DTU Bibliotek

**Denne fil er downloadet fra**

# Danmarks Tekniske Kulturarv

*www.tekniskkulturarv.dk*

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

## Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

# MOSERNES UDNYTTELSE

AF

INGENIØR, CAND. POLYT. M. IB NYEBOE
MOSESELSKABETS SEKRETÆR

---

PRISBELØNNET AF DEN TEKNISKE FORENING

---

SÆRTRYK AF DEN TEKNISKE FORENINGS
TIDSSKRIFT, 30. AARGANG, 5. HÆFTE

KØBENHAVN
VILHELM PRIORS KGL. HOFBOGHANDEL
1906

662.64 SMN

# Sophus Berendsen

AKTIESELSKAB

## KØBENHAVN

TFLEFON No. 8500 (4 Linier)

Generalrepræsentanter for

Akt.-Gesellsch. für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf

vorm. ORENSTEIN & KOPPEL, Berlin.

*STAALSKINNER*

*TRANSPORTABELT SPOR*

*VIGESPOR*

*DREJESKIVER*

*TIPVOGNE*

*HJULSÆT OG LØSE HJUL*

*TENDER-LOKOMOTIVER*

**Lager føres.**

**Skriv efter Katalog.**

TEKNISK BIBLIOTEK

# MOSERNES UDNYTTELSE

AF

INGENIØR, CAND. POLYT. M. IB NYEBOE
MOSESELSKABETS SEKRETÆR

---

PRISBELØNNET AF DEN TEKNISKE FORENING

---

SÆRTRYK AF DEN TEKNISKE FORENINGS
TIDSSKRIFT, 30. AARGANG, 5. HÆFTE

POLYTEKNISK
Teknisk Bibliotek
LÆREANSTALT

KØBENHAVN 1906
VILHELM PRIORS KGL. HOFBOGHANDEL
J. COHENS BOGTRYKKERIER
(GEORG A. BACH)

Den i 1903 af Den Tekniske Forening udsatte Prisopgave havde følgende Ordlyd: *)

»*Der ønskes en Redegørelse for, hvorledes man paa den fordelagtigste Maade er i Stand til at anvende Tørv som Drivkraft for Elektricitetsstationer, til hvilken Pris man kan vente, at Elektriciteten kan leveres i forskellige Afstande, og hvilke Muligheder der er for at faa den bragt i Anvendelse saavel i som udenfor Købstæderne i et agerdyrkende Land*«.

*) Se den tekniske Forenings Tidsskrift, 27. Aarg., S. 116 og 30. Aarg. S. 52.

Enhver, der har Kendskab til Mosebrugets Udvikling, vil utvivlsomt være kommen til det Resultat, at skal Moserne udnyttes med Fordel, maa det ske paa maalbevidst og erfaringsmæssig Maade. Her i Danmark har de ikke ganske smaa Kapitaler, der i 70erne anbragtes i vore større Moser, ved at anvendes paa uprøvet Maade netop hemmet Moseindustriens Udvikling, og det er først i de sidste 10—15 Aar, at Sagen ved enkelte Mænds store Interesse er kommen ind i et nyt og bedre Spor. Man har indset, at Tørvejorden er af en i Forhold til sit Rumfang saa ringe Værdi, at den ikke taaler nogen vidtløftig Behandling. Tilstedeværelsen af kyndig Ledelse og erfarne Arbejdere er Hovedbetingelser for al Tørveindustri.

Det er navnlig ved Produktion af Tørv til Husholdningsbrug, at Danmarks Moser har vist sig at have Værdi. Paa dette Felt kan enhver Mose af selv ringe Udstrækning med Held optage Konkurrencen med Kul, ikke blot inden for sin nærmeste Omegn, men endogsaa i ret stor Afstand fra Mosen. Kun faa af vore store Moser, — her tænkes paa Arealer paa 200—500 Tdr. Land — egner sig til

Fremstilling af forædlede Tørveprodukter som f. Eks. Tørvebriketter; og de store Mængder, mindst 30 Millioner, en saadan Fabrikation maa fremstille for fuldtud at udnytte Maskinerne, gør det tvivlsomt, om det vil være formaalstjenligt at udnytte selv vore større Moser gennem en saadan Fabrikation, især da Anlægget vil koste mindst 150,000 Kr. I hvert Tilfælde maa man haabe for Mosesagens Skyld, at hvis slig Storindustri begyndes, der da maa staa kyndig Ledelse og rigelig Kapital til Raadighed for ikke at skade Sagen.

Hvorledes skal man da udnytte saadanne store Moser, der ikke blot kan afgive Brændsel for Oplandets Behov, men desuden indeholder Energimængder, som ønskes gjort nyttige inden for et rimeligt Tidsrum?

Svaret maa tage Hensyn til billig Produktion, forholdsvis ringe Anlægskapital og billig Drift, og een Løsning er utvivlsomt Fremstilling af Elektricitet paa eller ved Mosen; denne Løsning forener to Fordele: man fremstiller en ny Salgsvare, og man bliver i Stand til paa simpel Maade at bringe Salgsvaren ud paa store Afstande. At undersøge Betingelserne for denne Løsning er Formaalet med nærværende Afhandling.

## Tørvenes Fremstilling.

Tørv fremstilles paa Mosen enten som Skæretørv eller som Maskintørv.

Her skal kort gøres Rede for de Maader, hvorpaa de forskellige Tørv fremstilles, og samtidig anføres Produktionsprisen.

Skæretørv. Herved forstaas Tørv tilvirkede ved Spade.

En Mose maa for at egne sig til Skæretørvs-Fabrikation kunne afvandes, saaledes at den om Sommeren afgiver en nogenlunde tør Læggeplads. Paa den anden Side maa Mosen ikke være saa stærkt afvandet, at Tørvejorden som Følge deraf i Tidens Løb bliver mosagtig og usammenhængende. Paa Grund af Skæretørvens store Volumen i Forhold til dens Værdi som Brændsel bliver den dyr at transportere, og dens Brug begrænses derfor til Mosens nærmeste Omegn.

Maskinskaarne Tørv, der ikke maa forveksles med Maskintørv, er Skæretørv, skaarne ved Maskinkraft. Disse Maskiner betjentes tidligere altid ved Haandkraft, men indrettes nu til at drives af et Lokomobil eller anden Motor.

Fordelen ved at anvende Maskinkraft til Skæretørvsproduktion er ikke blot den, at man fremstiller Tørven noget billigere (se Tabel I), men ogsaa, navnlig ved større Anlæg, at der udfordres forholdsvis mindre Mandskab end til Haandskæring. Ved Haanddrift fordres nemlig c. 6 Personer — hvoraf 3 Mænd og 3 Kvinder eller Drenge, ofte maa alle dog være Mænd — til at skære 1 Mill. Tørv pr. Sæson, der som Regel kun strækker sig over 3 Maaneder med 60—70 Arbejdsdage. Ved Maskindrift uden Motor reduceres Antallet til næsten det halve, altsaa 3 à 4 Mand pr. Mill., og ved Maskindrift med Motor skal to Mand kunne skære lige saa meget som 4 Maskiner uden Motor — altsaa over 1 Mill. pr. Mand pr. Sæson.

Den sidstnævnte Produktion, 1 Mill. Tørv paa c. 0,5 Kg. pr. Stk. pr. Mand, altsaa 500 Tons à 1000 Kg. pr. Aar, er alt, hvad man kan vente og forlange, selv hvor der er Tale om en meget stor og hurtig Udnyttelse af en Mose. Naar der dog maa ses bort fra denne Produktionsmaade, beror dette særligt paa, at kun faa Moser egner sig til Maskinskæring, da de Fordringer, der betinger denne, kun tilfredsstilles af ganske enkelte Moser. Desuden er Maskinerne ret vanskelige at betjene, og Tørvens Fordeling paa Læggepladsen er omstændelig.

Endnu simplere at fremstille end Skæretørv er, hvad man kunde kalde „P l ø j e t ø r v"; disse har som Handelsvare ingen Betydning; men her, hvor Brændslet skal bruges paa Stedet, kan Maaden faa stor Værdi for de Moser, der egner sig dertil. Metoden anvendtes allerede i 1856 af *Exter*.

Fremgangsmaaden er den, at man oppløjer Overfladen med en Plov, der i denne Forbindelse kan tænkes dreven ved Elektricitet. Den oppløjede Tørvejord udsættes i nogle Dage for Solens og Vindens Paavirkning, hvorefter den vendes enten ved Haandkraft eller ved Harver, derefter køres den ved et flytteligt Spor til Fabrikken.

I de sidste Aar er Metoden kommen i Brug igen, navnlig i Østrig, men de første Forsøg, der er gjort dermed, er ikke bleven kronede med Held, da Vejrligets Indflydelse paa den opharvede Masse — man brugte her kun Harver, ikke Plov — gjorde det umuligt at faa den nogenlunde tør. Grunden til, at man ikke pløjede, var den, at Mosen var for vaad. Men hvis man har en Mose, der er nogenlunde vel afvandet, er det ikke let at se, hvorfor

Metoden ikke skulde være ikke blot brugelig, men endogsaa meget anvendelig, især hvis man pløjer nogenlunde dybt, f. Eks. 20 cm. og eventuelt kun pløjer hveranden Fuge ad Gangen, hvilket Landmænd siger er gørligt, hvorved man opnaar, at de oppløjede Strimler kommer til at hvile paa tør Jord i Stedet for at ligge ovenpaa hinanden.

De oppløjede Strimler er jo dog kun en Stræng af Skæretørv, og kan disse blive tørre paa Mosen, maa Pløjetørven ogsaa kunne det. Det er muligt, at det vil være nødvendigt at vende Tørven, hvilket kan ske samtidig med, at den med en Spade skæres i haandterlige Stykker.

Maskintørv. Disse kan deles i vandæltede Tørv eller Formtørv og tøræltede Tørv eller Pressetørv.

Vandæltede Tørv fremstilles af Tørvejord med en rigelig Tilsætning af Vand, saaledes at Tørven, idet den formes — som Regel i Formkasser anbragte umiddelbart paa Læggepladsen — er en tykflydende Masse. Det viser sig, at en saadan Tørv med samme Vand- og Askeindhold som en Skæretørv af samme Vægt, besidder større Tæthed, altsaa indtager et mindre Rumfang og derfor er betydelig stærkere og mere ensartet i Sammensætning og Størrelse, samt billigere at transportere. Saa godt som enhver Mose, der selv kan afgive Læggeplads for Tørven, eller i hvis Nærhed findes Jord, der egner sig dertil, vil kunne udnyttes til vandæltede Tørv.

Sparkjær Metoden, under hvilket Navn den af Ritmester *Rahbek* angivne Metode er kendt i Nord-Europa, maa anses for at være den for Tiden

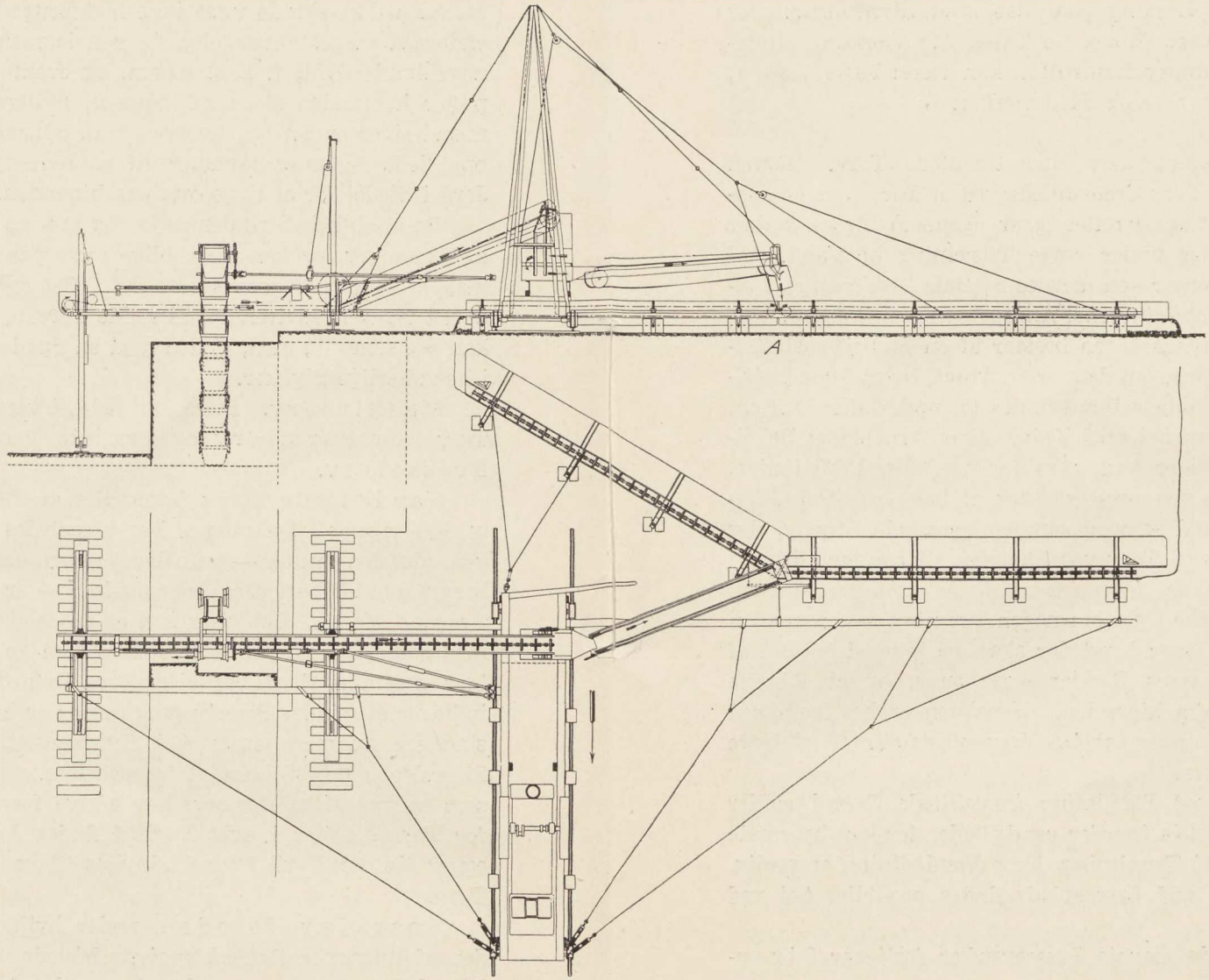



Fig. 1—2.

billigste Løsning paa Maskintørvtilvirkningen for mellemstore Anlæg (se Tabel 1). Værkerne, hvorved Formtørv fremstilles, kan være: Faste Værker, Vandreværker og Flydeværker.

Pressetørv eller tøræltede Tørv. Herved forstaas Tørv, fremstillede ved at Tørvemassen sønderrives og derefter gaar igennem Presseværker uden eller under ringe Tilsætning af Vand. Af Presseværker kan nævnes Svedala *(Andersons)*, *Dolbergs*, *Schlickeysens*, *Anreps* og især *Strenges*.

Pressemaskinen bestaar af en Støbejærnsbeholder, der foroven danner en Tragt, hvori Massen fyldes; i Tragtens Bund findes to, undertiden kun en, Aksel forsynet med Knive eller Skrueblade; Beholderens Sider kan være forsynede med Modknive. Tørvemassen presses, efter at have passeret Ælteværket, ud som en sammenhængende Stræng, der afskæres til Tørv ved Haanden eller automatisk.

Som det fremgaar af denne korte Forklaring, er der ikke Tale om nogen Presning, — en saadan tilsigtes ikke; hvad der sker, er kun, at en Del af Tørvemassens Rødder overskæres, og at Fibrene trævles fra hinanden. Hensigten er her, som ved Vandæltningen, at faa Tørvesubstansen til at lagre sig tættere.

De ved Tøræltning fremstillede Tørv besidder ikke Fordele fremfor vandæltede, der kan begrunde Valget af Tøræltning, hvor Vandæltning er mulig, og hvor god Læggeplads findes paa eller tæt ved Mosen.

Af de nævnte Presseværker fortjener Stren-

g e s en ganske særlig Opmærksomhed paa Grund af dets store Produktionsevne.

Her, hvor Talen er om at udnytte Moserne til Stordrift, er det af allerstørste Betydning, saavel for Producent som for Konsument, først og fremmest at kunne faa Tørven fremstillet. Udgifterne kommer i anden Række og spiller, hvad der senere vil blive paavist, en langt mindre Rolle, end man skulde tro.

Arbejdssæsonen i en Mose er kun 3 à 4 Maaneder — 100 Arbejdsdage plejer man at regne som meget —, det gælder derfor om at udnytte Tiden og at fremstille mest muligt ved mindst muligt Mandskab, da selv en nok saa kort Strejke i Forbindelse med daarligt Vejr kan blive skæbnesvanger for Værkets Drift.

Det er derfor næppe for meget sagt, at Spørgsmaalet om Mosernes Udnyttelse i industriel Henseende er naaet et langt Skridt frem ved den af *Oltmann Strenge* konstruerede Tørvemaskine.

Forinden den nærmere beskrives, skal det dog bemærkes, at den endnu næppe har naaet sin endelige Form; der findes Detailler i den, som paaviselig kunde være simplere, og der findes svage Punkter, som kun vil kunne ændres gennem Erfaring; men Maskinen arbejder og præsterer allerede nu et saa forbavsende Arbejde, at man tør se bort fra dens Mangler.

Maskinen, der er vist paa Fig. 1—5 bestaar af 3 Dele: en Gravemaskine, et Ælteværk samt et Spredeapparat, der automatisk anbringer den ældede Tørvemasse paa Læggepladsen. Gravemaskinens Skovle afskræller Tørvejorden i Strimler fra neden og opefter, som det fremgaar af Fig. 4; her-

ved opnaas en fuldstændig Blanding af Tørvejordens forskellige Lag; hele Gravemaskinen bevæges samtidig til Siden, hvorved opnaas, at hver enkelt Skovl fyldes lidt efter lidt under Vandringen opefter. Der tilsættes ikke Vand, men den opgravede Masse gaar direkte paa et Baand, der fører den et Stykke bort fra Graven til Ælteværket, der i det væsentlige ligner de kendte Presseværker. Atter transporteres Massen paa et Baand — til A Fig. 1 —, falder gennem en Tragt ned paa Mosens Overflade, hvorfra den af Spredeapparatet fordeles paa Læggepladsen. Spredeapparatet bestaar af 2 Skrabere — endeløse Kæder med paasiddende krumbøjede Knive, der transporterer Æltemassen ud paa Pladsen paa den Maade, at det sidst tilførte skrabes hen over det allerede dannede Lag, saaledes som Fig. 3 antyder.

Da Sprederen ikke godt kan række over mere end c. 20 Meters Bredde af Læggepladsen, og da det udspredte Lags Tykkelse højst bør være c. 35 cm., vindes der c. 7 Kubikmeter æltet Tørvemasse pr. Meters Fremadbevægelse af Værket, hvilket svarer til c. 10 Kubikmeter Mosejord. Den afgravede Strimmels Bredde maa altsaa rette sig efter Tørvegravens Dybde.

Foruden Tørvelagenes fuldstændige Blanding maa man forbavses over Læggepladsens ringe Størrelse i Forhold til Produktionen.

Tilbage staar at omtale, hvorledes den paa Læggepladsen udbredte Tørvemasse skæres til Tørv. Fig. 5 viser Skæremaskinen paa Læggepladsen. Langs dennes Sider, altsaa parallelt med Graven, findes Spor for Vogne, af hvilke den ene er forsynet

FIG:5

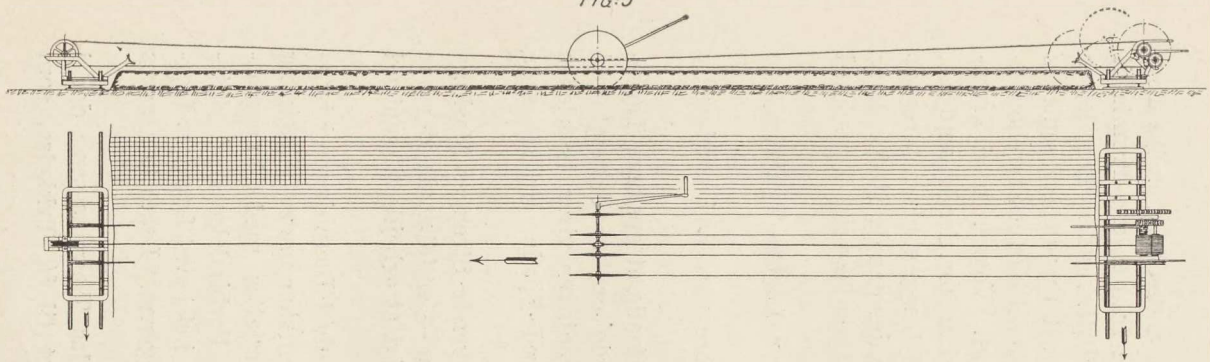
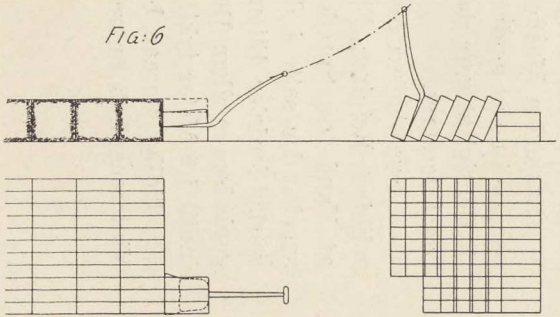


FIG:6



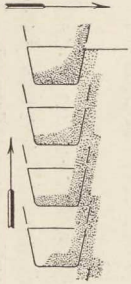
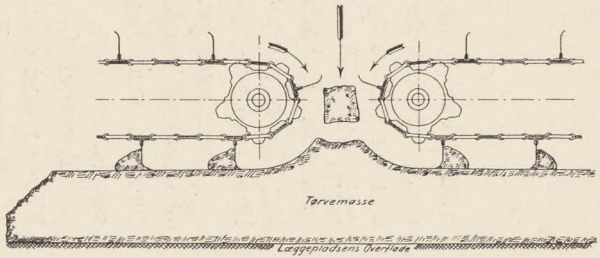


FIG:4

FIG:3



med et Par Tovtromler, den anden med en løs Tovskive. Til det Tov, der gaar fra den ene Tromle til den løse Skive og tilbage til den anden Tromle, er fastgjort et Skæreapparat med Rundknive saaledes som vist. Knivenes fælles Aksel har et Styrehaandtag, der betjenes af en Mand. Vognen med Tromlerne er forsynet med en Benzinmotor, der driver disse.

Skæringen paa tværs af Læggepladsen foregaar paa samme Maade, dog maa der paa de Steder, hvor Sporene skal lægges, først bortskæres Tørv med Spade.

Tørvenes Længde bliver Lagets Tykkelse, de bliver meget ensartede.

Tørvenes Kantning foregaar paa sædvanlig Maade.

Fig. 6 viser en anden Maade at opskære Tørvelaget paa, Tørvenes Længde er her bestemt ved Tværliniernes Afstand. Tegningen viser, hvorledes Laget herefter opskæres ved Spade, hvilket sker samtidig med Kantningen.

En anden Maade at anvende Strenges Maskine paa, — i noget ændret Form — er følgende, der har til Hensigt at gøre det muligt at arbejde til sent ud paa Efteraaret.

Læggepladsen forsynes med Dæmninger i Skæreliniens Retning; Æltningen sker under Tilsætning af Vand, og Sprederne erstattes med Transportsnegle, der satte i direkte Forbindelse med Ælteværket fordeler Æltemassen i et jævnt Lag over Læggepladsen mellem Dæmningerne. Laget kan gøres indtil 1,5 Meter tykt.

Tidligt Foraar behandles Tørvemassen, der i Vinterens Løb er reduceret til $^2/_3$ Tykkelse, som

Skæretørv. Det øverste 5 cm tykke Lag, som er forvitret af Frosten, skrælles af, inden Skæringen begynder. At Tørven bliver fast og god er indlysende.

Værkets aarlige Produktion kan ved den beskrevne Efteraarskampagne sættes op til det dobbelte.

Strenges Maskine kan, naar den arbejder i god Mose, behandle c. 80 Kubikmeter Mosejord pr. Time. I en Mose med mange og store Rødder vil den næppe vise sig tjenlig — men mindre Rødder skærer Gravemaskinen uden Vanskelighed over. Findes Vand i Graven, maa den Støtte, der bærer Gravemaskinens yderste Ende, enten anbringes i en Pram eller forsynes med et stort bredfælget Hjul.

Til Maskinens Betjening fordres 9 Mand — hvis den drives ved Elektromotor kun 8 Mand — og til Skæreapparatet 3 Mand, ialt 11-12 Mand, heri indbefattet Mandskabet, der afrømmer Læggepladsen.

Forudsætter vi, at Maskinen arbejder 10 Timer daglig og hver Time behandler blot 60 Kubikmeter (à 150 Kg.) lufttør Tørv, bliver dens Produktion pr. Dag 90;000 kg. tør Tørv med 11—12 Mand; Kraften, der anvendes, er ialt 35 HK. Til Sammenligning kan tjene, at de nu anvendte Værker pr. Dag fremstiller c. 20,000 kg. tør Tørv med 8 Mand og c. 7 HK. Medens Kraften saaledes er den samme pr. Ton, er Produktionen pr. Mand tre Gange større.

B r i k e t t e r. Briketter nævnes for Fuldstændigheds Skyld; de fremstilles ved at Tørvejorden, der maa være ensartet og vægtig, befries for det meste af sin Fugtighed i Ovne af forskellig Kon-

struktion. Fra disse Ovne bringes Tørvemassen — med 12 à 20 % Fugtighed — til Briketpressen, hvor Briketten fremstilles ved et meget stærkt Tryk.

Det er en Selvfølge, at Briketten ikke, hvad Produktionsprisen angaar (se Tabel 1), kan konkurrere med Tørv; dens Fortrin er Udseendet og det ringe Volumen, dens Mangel i Forhold til Tørv er dens mindre Letantændelighed.

Der findes for Tiden vistnok kun 4 Tørve-Briketfabrikker i Europa, og heraf arbejder kun 1 eller 2.

TABEL 1.

Opgivelserne er Gennemsnitstal byggede paa Driftsregnskaber for forskellige Værker.

| | Stk. Tørv pr. Time produceret pr. HK. | pr. Md. | Produktionspris pr. 1000 Stk. à 0,5 kg.[1] |
|---|---|---|---|
| | | | Kr. |
| *Skæretørv.* | | | |
| Haandskaarne | | 350 | 0,85 |
| Maskinskaarne | | | 0,60[2] |
| *Vandæltede Tørv*[3]. | | | |
| Ved Flydeværker | 895 | 446 | 0,95 |
| » Vandreværker | 590 | 423 | 1,01 |
| » faste Værker | 639 | 334 | 1,26 |
| *Tøræltede Tørv.* | | | |
| I Danmark | 562 | 257 | 1,62 |
| I — (Holmegaard) | 750 | 480 | 1,25 |
| I Sverrig (Anrep)[4] | 573 | 344 | 1,23 |
| I Oldenburg (Strenge) | 500 | 1500 | 0,60 |
| *Briketter* | | | 6,00[5] |

[1]) Her er antaget, at en H. K. T. koster paa Mosen 4 Øre, hvilket findes ved at antage, at et 6 H. K. Lokomobil bruger (højt regnet) 1600 Tørv i 10 Timer, Tørven sættes til 1,50 Kr. pr. 1000 Stk., hvilken Pris indbefatter Produktion, Forrentning og Amortisation. Da man selvfølgelig bruger en mindre god Salgstørv til Lokomo-

Forinden vi gaar over til Tørvens Omsætning til Kraft, skal endnu anføres en Sammenstilling af Skæretørvens og Maskintørvens Egenskaber.

Regierungsrat *A. Hausding* har anstillet nogle meget omhyggelige Forsøg med Hensyn til Tørvejordens Forhold før og efter dens maskinelle Behandling — altsaa som Skæretørv og Maskintørv. Hans Resultater kan sammentrængt siges at være:

1 Den lufttørre Tørvs Rumfang er 14—30 % af Tørvens oprindelige Rumfang (som Mosejord) eller med andre Ord: Forholdet mellem Tørvens oprindelige Rumfang (fra Mosen) og den lufttørrede Tørvs Rumfang er 7,28—3,40, i Gennemsnit 5.

2. Forholdet mellem Tørvemassens oprindelige Rumfang (fra Mosen) og Maskintørvens Rumfang er 1,14—4,90, beroende paa Massens Sammensætning. Dette Forhold er størst for en let, stærk filtret og askefattig Tørvejord og stiger altid i Forhold til den ved Æltningen anvendte Vandmængde.*) Altsaa viser Nyt-

---

bilet, er Prisen meget rigelig. Der forbruges altsaa for 2,40 Kr. Tørv i 10 Timer pr. 6 H. K. eller for 4 Øre pr. H. K. T. En Mand antages at tjene 40 Øre pr. Time ved Ælteværker, 30 Øre ved Skæretørv. Da Værkernes Opgivelse af den anvendte Hestekrafts Størrelse ofte beror paa et løst Skøn, bør man ikke lægge for stor Vægt paa de tilsvarende Tal i Tabel 1.

2) Ifølge »*Larson & Wallgren*«, Side 32 — ved Gragetopshof ved Rostock.

3) I Danmark: Se Moseindustriforeningens Tidsskrift, Meddelelse Nr. 3, 1902.

4) Et Anrep Værk i Staf-sjø, Smaaland.

5) Medens Priserne for alle skaarne og æltede Tørv er uden Kantning og Stakning, Forrentning og Amortisation af Værket (ved Æltetørv), indeholder Prisen for Briketter alle de tilsvarende Poster.

*) Dette viser Sparkærmetodens Fortrin fremfor Tøræltningen.

ten ved at ælte Tørv sig mest for lette Moser; tung Tørvejord egner sig bedre til Skæretørv end let.

3. Skæretørven udtørres fuldstændigere end Æltetørven, hvis begge tørres lige længe. Den modsatte Anskuelse er ikke ualmindelig.
4. Æltetørven opsuger, naar den en Gang er tør (15—20 % Vand) kun ringe Fugtighed, selv naar den udsættes for en stærk Regn. Anderledes med Skæretørven, der er meget vandsugende; selv under en Taage vil dens Fugtighed tiltage kendelig, og d e r f o r tørres i ustadigt Vejr Æltetørven hurtigere end Skæretørven.
5. Frost er skadelig for ikke lufttørre Tørv og ligesaa skadelig for Æltetørv som Skæretørv. Indtræder Frosten, medens Tørven endnu har c. 30 % Fugtighed, vil det ved en efterfølgende Tø vise sig, at Tørven er forvitret; Tørv med mindre Vandindhold forvitrer maaske ikke, men tørrer efter at have været udsat for Frost langsommere end før.

Følgende Tabel viser Tørringsforhold for Tørv fra s a m m e Mose; Prøverne var udtagne med stor Omhu.

F o r i n d e n en M o s e u d n y t t e s s o m K r a f t k i l d e, er det af allerstørste Betydning at undersøge den grundig saavel m. H. t. Tørvemængde som til Brændværdi.

En saadan Undersøgelse kan kun foretages paa een Maade, nemlig ved systematisk Boring, der foretages med f. Eks. 100 Meters Afstand mellem Borestederne. Prøver af Tørvejorden udtages for hver

TABEL 2.

| Tørvejordens Beskaffenhed .. | Sort, næsten uden Sivrester | | Brun med Træ, Siv, Rødder | | Brun, mosagtig, askerig | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fremstillingsmaade ..... | Skære-tørv | Ælte-tørv | Skære-tørv | Ælte-tørv | Skære-tørv | Ælte-tørv |
| Tætheds-Forholdet..... | 1 : 1,14 | | 1 : 1,60 | | 1 : 2,1 | |
| Tørvens opr. Rumfang i kbcm. | 265 | 240 | 335 | 635 | 450 | 640 |
| — - Overflade i kvcm. | 206 | 272 | 347 | 525 | 324 | 435 |
| — - Vægt i Gram.... | 262 | 300 | 265 | 751 | 270 | 676 |
| Vand fordampet efter 2 Dage | 28,0 | 24,3 | 22,3 | 19,4 | 30,9 | 12,1 % |
| — — - 4 — | 50,2 | 45,6 | 39,5 | 32,7 | 54,3 | 25,3 % |
| — — - 6 — | 63,7 | 56,0 | 47,4 | 43,0 | 65,9 | 35,4 % |
| — — - 8 — | 72,9 | 64,9 | 53,4 | 49,5 | 74,0 | 47,0 % |
| — — - 14 — | 80,5 | 73,2 | 78,3 | 75,0 | 80,6 | 68,7 % |
| — — max. | 84,8 | 82,8 | 86,3 | 86,3 | 80,7 | 79,5 % |
| Den lufttørrede Tørv vejede Gr. | 39,80 | 47,00 | 36,30 | 102,60 | 52,0 | 138,6 |

½ Meters Dybde indtil fast Bund. Mellem Prøvestederne pejler man til fast Bund paa 2 à 4 Steder for at danne sig et sikkert Skøn om Undergrundens Overflade.

Alle Prøverne bør være af samme Rumfang for at man let af deres Vægt og Udseende kan dømme om Lagenes Ensartethed.

Tørvejordens Brændværdi fastsættes ved Analyser, og de hertil bestemte Prøver udtages efter Regler, der afhænger af Mosens Ensartethed og Dybde. Samtidigt med den nævnte Undersøgelse forvisser man sig om Mosens Anvendelighed til Tørreplads (Læggeplads) for den paatænkte Produktion. Afvandingsforholdene undersøges, og endelig maa Arbejdsforholdene paa Egnen tages i Betragtning. Tilstedeværelse af rigelig og brugbar Ar-

bejdskraft paa Egnen er en nødvendig Betingelse, da selve Tørveproduktionen strækker sig over for kort et Tidsrum til at betinge Tilflytning af et større Antal Arbejdere.

Moseundersøgelsens Resultater danner Grundlaget for Bestemmelsen af Størrelsen af den Kraftstation, som Mosen kan afgive Brændsel til.

I Almindelighed maa man forlange, at Mosen skal kunne afgive Kraft i c. 30 Aar — svarende til et aarligt Afdrag af c. 6 % af Købesummen.*) Med den raske Udvikling, som Maskintekniken for Tiden er underkastet, vil det være uforsvarligt at forudsætte, at Anlægget har nogen Værdi udenfor Stedet udover dette Tidsrum. Paa den anden Side vil Forbrugeren af Elektriciteten — hvad enten det er til Lys eller Kraft — som Regel fordre, at hans Anlæg faar Tid til at amortiseres, og maa derfor kræve, at Kraften stilles til hans Raadighed i et passende Aaremaal — vi har forudsat c. 30 Aar.

Med det en Gang fastsatte Tidsrum for Levering af Elektricitet er Mosens gennemsnitlige Kraftydelse pr. Aar givet. Det er umuligt at give blot tilnærmelsesvis rigtige Gennemsnitstal for den Kraft, en Mose kan afgive, her anføres et Eksempel, der gælder for en god, dansk Højmose.

Vi vil forudsætte en Gennemsnitsdybde paa Mosen af 2 m. og antage, at 1 Kubikmeter Mosejord giver 150 kg. lufttørret Tørv; herefter vil 1 Hektar Mose, 2 m. dyb, give 3 Millioner kg. Tørv. Vi vil siden se, at 1 Hestekrafttime (H. K. T.) kan fremstilles af $\frac{3}{4}$ à 1 kg. Tørv, (forudsat at dennes Brændværdi med 25 % Vand er c. 3500 Varmeenheder),

*) 4 % Rente og ca. 2 % Amortisation.

hvilket altsaa vil sige, at 1 Hektar kan afgive 3 à 4 Mill. H. K. T. beroende paa Anlægets Størrelse.

Gaar vi ud fra, at Kraften skal afgives til et Elektricitetsværk, som benyttes 1500 à 2000 Timer pr. Aar, hvilket er meget for Lys, men lidt for Kraft, faar vi, at 1 Hektar vil kunne afgive 2000 H. K. i et Aar, og da vi har forudsat, at Mosen skal kunne give denne konstante Kraft i c. 30 Aar, vil Mosen pr. Hektar kunne afgive c. 65 H. K. i 30 Aar, hvilket svarer til c. 35 H. K. pr. Td. Land Mose c. 3 Alen dyb.

Det bør gentages, at disse Tal ikke uden videre kan danne Grundlaget for en Beregning — er Anlæget et rent Kraftanlæg, bliver Hestekraften pr. Hektar næppe Halvdelen af, hvad der er anført oven for, paa Grund af at Timeantallet vil blive fordoblet.

## Tørvenes Omsætning til Kraft.

Den i Tørv indeholdte Varme-Energi kan omsættes i Arbejde paa to Maader; gennem Damp eller gennem Gas.

Naar Tørv anvendes til at frembringe Damp, kan dette ske ved at forbrænde Tørven enten i en stationær Kedel, i et Lokomobil eller i et Lokomotiv. Den udviklede Damp omsættes derefter til Arbejde enten gennem en Dampmaskine eller en Dampturbine.

Skal det udviklede Arbejde benyttes til at frembringe Elektricitet, sker dette ved at Dampmaskinen eller Dampturbinen driver en Dynamo.

Omdannes Tørven til Gas i en Generator, sker

Arbejdsudviklingen ved en Gasmotor, der direkte eller indirekte driver Dynamoen.

Hvad enten man anvender Tørven til Damp eller Gas, er det af største Betydning, at Tørven er saa tør som muligt.

Som det vil ses senere, spiller Tørvens Fugtighedsindhold en langt uheldigere Rolle ved dens Anvendelse til Damp end til Gas.

Forinden de enkelte Tilfælde betragtes, vil det være naturligt at undersøge Tørvens Brugbarhed i al Almindelighed og i Forbindelse dermed se, paa hvilken Maade man bedst reducerer dens Fugtighedsindhold.

Tørv tilfredsstiller de tre nødvendige Fordringer, man stiller til Brændsel: de brænder paa et Fyr, naar Luften faar Adgang til dette, og Forbrændingen vedbliver af sig selv, naar den en Gang er begyndt. Dernæst angriber Forbrændingsprodukterne ikke de Materialer, hvoraf Fyrstedet og Kedlen dannes, og endelig forekommer Tørv i Naturen i store Mængder og kan fremstilles til en rimelig Pris.

Af de Grundstoffer, hvoraf et Brændsel bestaar, er der kun to, nemlig Kul og Brint, der har Værdi ved Brændslets Omsætning til Varme; disse to Grundstoffer danner sammen med Ilt Plantestof af Sammensætning:

44,4 % Kulstof,
6,2 % Brint,
49,4 % Ilt.

Hvad der findes i Brændsel udover Kul og

Brint er Aske og flygtige Urenheder — i tørt Træ findes c. 1 % Aske.

Ved fuldstændig Forbrænding, sker der følgende: Brinten forbinder sig med Ilt til Vand, ($H_2O$), Kulstoffet med Ilt til Kulsyre ($CO_2$). Hvis Forbrændingen ikke er fuldstændig, forbinder Kullet sig med Ilt til Kulilte (CO).

Hvis Kul ved en ufuldstændig Forbrænding har dannet Kulilte, kan man ved at tilføre mere Ilt, f. Eks. i Form af atmosfærisk Luft, der indeholder 21 % Ilt, skaffe en fuldstændig Forbrænding.

Naar man brænder Tørv eller Kul, — Brændsler, der begge skylder Plantestof deres Oprindelse, — og Lufttilførselen er meget ringe, vil der danne sig saavel Kulilte som Kulbrinter og endelig Vanddamp.

Et Brændsels Værdi afhænger af Varmemængden og af Forbrændingstemperaturen.

Maalet for Varmemængden kaldes Varmeenheden, Kalorien, hvorved man forstaar den Varmemængde, der er nødvendig til at opvarme 1 Kilogram Vand 1° Celsius. Brændværdien er det Antal Varmeenheder, som udvikles ved Forbrænding af 1 Kilogram Brændsel.

1 Kgr. Kul udvikler ved at forbrændes til Kulsyre 8080 V.E.
1 — — — - - — - Kulilte 2473 V.E.
1 — Kulilte — - - — - Kulsyre 2403 V.E.
1 — Brint — - - — - Vand 34462 V.E.

Et Brændsels Brændværdi er Summen af de enkelte Forbindelsers Brændværdier. Beregnet efter Kulstof og Brint faas for Tørv indtil 10 % for lave Tal.

Følgende Tabel viser enkelte Brændstoffers Sam-

TABEL 3.

| | Lufttørt Træ | Trækul | Brunkul | Stenkul | Kokes | Skæretørv | Maskintørv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sammensætning: | | | | | | | |
| Kulstof | 40 % | 85 % | 50 % | 75 % | 90 % | 42,5 % | 48 % |
| Brint | | | 2 - | 4 - | | 1,5 - | 1,6 - |
| Bundet Vand | 39 - | | 20 - | 11 - | | 26 - | 30,4 - |
| Fugtighed | 20 - | 12 - | 20 - | 5 - | 6 - | 25 - | 18 - |
| Aske | 1 - | 3 - | 8 - | 5 - | 4 - | 5 - | 2 - |
| | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Kilogram pr. Liter | 0,55 | 0,15 | 1,2 | 1,30 | 0,48 | 0,25—0,80 | 0,80—1,20 |
| V. E. pr. Kilogram | 3200 | 6800 | 4400 | 7000 | 6800 | 3950 | 4400 |
| V. E. pr. Liter | 1800 | 1000 | 5300 | 9000 | 3200 | 1000—3000 | 3500—5300 |
| Den beregnede Forbrændings Temp. | 1790° | 2200° | 1900° | 2250° | 2400° | 1700° | 1850° C. |

mensætning, Askeindhold, Vægt pr. Rumenhed, Brændværdi ved en fuldstændig Forbrænding, samt Forbrændingstemperatur.

## Tørvens Anvendelse som Brændsel.

Ved et Fyrsteds Nyttevirkning (Virkningsgrad) forstaar man den Procent af Brændslets Brændværdi, som det i Praksis er muligt at udnytte. Vi vil siden se, hvorledes Tørv stiller sig i saa Henseende; her skal kun nævnes, at en Dampkedels Nyttevirkning for Tørv ligger mellem 60 og 70 %.

De Betingelser, der bør stilles til Tørv, kan sammenfattes i følgende: de bør være askefattige, tætte og indeholde mindst mulig Fugtighed. Tilfredsstiller Tørven disse Fordringer, og har man et godt Fyranlæg, egner Tørven sig fortrinlig til Brændsel.

Hvad Askeindholdet angaar, har man ingen Udvej — det lader sig ikke reducere. Tætheden er for Skæretørvens Vedkommende ringe i Forhold til Kul, nemlig som 1 til 4 eller endnu mindre. Bedre stiller Forholdet sig for Æltetørv, men selv her er Forholdet ikke ganske tilfredsstillende. Det skal i denne Sammenhæng bemærkes, at det selvfølgelig er en Misforstaaelse, naar det hævdes, at Maskintørv har større Brændværdi end Skæretørv. Tilvirkningsmaaden spiller ingen Rolle; det, det kommer an paa, er Kul- og Brintindholdet, og fra samme Tørveskær vil derfor 1 Pund Skæretørv have nøjagtig samme Brændværdi som et Pund Æltetørv, forudsat at Fugtigheden er den samme. Det er

andre Omstændigheder, der giver den ældede Tørv større Værdi som Brændsel, nemlig det, at man paa samme Risteareal kan brænde et større Kvantum, en Fordel, der ikke blot medfører, at Varmetabet bliver mindre, men ogsaa, at Lufttilførselen bedre kan reguleres; og endelig er der den Fordel ved Ældetørven, at den kun fordrer omtrent halv saa megen Lagerplads som Skæretørv.

Fugtighedens Indflydelse ses bedst af følgende Tabel, der viser de til de forskellige Aske- og Fugtighedsindhold svarende Varmeenheder og Temperaturer, idet man gaar ud fra en ren, askefri, tør Tørv af følgende Sammensætning:

60 % Kulstof,
2 % frit Brint,
38 % kemisk bundet Vand.

TABEL 4.

| | Brændværdi | Beregnet Forbrændings-Temperatur |
|---|---|---|
| Fugtighedsfri Tørv uden Aske .. | 6500 V.E. | 2210° C. |
| — — med 4% Aske | 6300 — | 2200° — |
| — — - 12% — | 5800 — | 2180° — |
| — — - 30% — | 4500 — | 2150° — |
| Askefri Tørv med 25% Fugtighed | 4700 — | 2000° — |
| — — - 30% — | 4100 — | 1820° — |
| — — - 50% — | 2700 — | 1600° — |
| Tørv m. 10% Aske og 30% Fugtigh. | 3700 — | 1575° — |

Det vil ses af Tabellen, hvilken umaadelig stor Rolle Fugtighedsgraden spiller, og det vil heraf for-

staas, at Tørveteknikernes Opmærksomhed har været henvendt paa ad mekanisk Vej at reducere Fugtigheden; men det kan straks siges, at indtil nu staar dette Spørgsmaal uløst. Heldigt er det da, at Sol og Vind paa en ret tilfredsstillende Maade løser Spørgsmaalet.

Sætter man Tørvene i Stak paa et tørt, helst højtliggende Sted, hvor Vinden kan faa rigelig Adgang, viser Erfaringen, at Fugtigheden kan reduceres til 15—20 %, men ved Skæretørv gør man dog rettest i at regne med 25 % paa Grund af disse Tørvs vandsugende Evne.

Naar man paa Steder, hvor Tørv anvendes i stor Mængde, som Regel bygger Tørveskure, er Grunden den, at Tørven fra Stakken bliver fuglig Dag efter Dag, ved at der bruges af den, idet Nedbøren herved efterhaanden faar Adgang til saa godt som hele Stakkens Indhold. Fig. 7 viser en „Tørvestak-Vogn", der er bestemt til at erstatte Tørveskure, idet Vognen er saa lang, at den danner Tag over den Ende af Stakken, man tager Tørven fra, og Vognen kører efterhaanden hen over Stakken paa

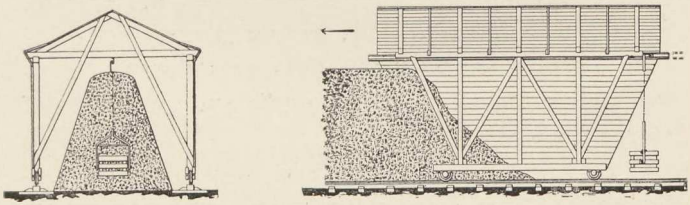


Fig. 7.

Hjul, der gaar paa flyttelige Skinner, som er anbragte langs Tørvestakkens Sider.

Hvis en saadan Stak-Vogn viser sig praktisk —

den er endnu ikke prøvet — vil der være tjent ganske betydeligt, da det er ret dyrt at bygge Tørveskure, og de almindelige Træskure koster meget at vedligeholde. Man kan regne, at et Skur til 1 Mill. Tørv koster c. 1000 Kr., og Skuret er da aabent paa Siderne, hvilket maa betragtes som en Fordel; men Tørven maa i saa Fald stables omhyggelig langs Skurets Sider.

Der findes Tørrestuer, Tørreovne, Tørretromler og mange andre Tørreapparater, som har til Hensigt at reducere Tørvens Fugtighed ad kunstig Vej derved, at der tilføres Varme. Men indtil nu er det ikke lykkedes at fremstille noget kunstigt Tørresystem, som har vundet Udbredelse og Anerkendelse. Her skal dog kort omtales nogle Forsøg, der alle har til Maal at give Tørven større Tæthed, s a m t i d i g med at Varmeværdien pr. Vægtenhed bliver større, og hvor man altsaa gaar et Skridt videre end Brikettering, der k u n har til Hensigt at gøre Tørven tættere; thi det, at Maskintørv indeholder mindre Vand end Skæretørv, og Briketter mindre Vand end Maskintørv, skyldes ikke, at Vandet i Tørvefibrene er skaffet bort. Det, der er sket, er kun, at de enkelte Fibre er trevlet mere op, og at hele Massens vandsugende Evne er reduceret, hvorved det er blevet muligt at skaffe samme Tørvestof større Tæthed.

T ø r v e k u l er det Produkt, der vindes ved Ophedning af Tørv enten uden Lufttilførsel eller under en ringe Lufttilførsel. Hensigten er som nævnt ovenfor ikke blot at reducere Tørvens Rumfang, men ogsaa at give den større Brændværdi (pr. Vægtenhed). Dette sidste opnaas især derved, at Tørve-

massens kemisk bundne Vand delvis fjærnes, men ogsaa ved at andre for Forbrændingen værdiløse Stoffer (Kvælstof o. s. v.) skaffes bort.

Tørv og Tørvekul forholder sig altsaa til hinanden som Træ til Trækul, eller som Kul til Kokes.

Her, hvor Talen er om Tørvens Anvendelighed i industriel Henseende i eller ved Moserne, har Tørvekul ingen direkte Betydning, men lykkes det at løse „Tørvespørgsmaalet" — nemlig at fremstille Tørvekul, der kan konkurrere med Stenkul, (i Pris) selv paa store Afstande fra Moserne — saa reduceres Betydningen af Anvendelsen paa Mosen; derfor bør der oplyses, hvor langt man er naaet. Det skal straks bemærkes, at „Spørgsmaalet" stadig staar aabent.

Ad mekanisk Vej løses Spørgsmaalet ikke — det tør anses for givet — altsaa hverken ved Presning, Centrifugering eller lignende. Det er især Amerikanerne, der har prøvet at presse Vandet ud af Tørvemassen i Forbindelse med Skæremaskiner og Valseværker, som havde til Hensigt at overskære Fibrene og saaledes skaffe Vandet Afløb. Man naaede kun til at reducere Fugtigheden fra c. 85 % (i Tørvejorden) til c. 60 %, hvilket en jævn god Vind vilde kunne besørge paa en Dag.

Ad elektrisk Vej forsøgte allerede i 80'erne Grev *Schwerin* fra Pommern at løse Spørgsmaalet. Hans Fremgangsmaade var først at presse Tørven mellem Jærnplader og derefter lade en elektrisk Strøm (Ligestrøm), der tilledes gennem Jærnpladerne, gaa gennem Massen, derefter igen Presning og saaledes fremdeles, til Produktet var, som

man ønskede det. Ved elektrisk Endosmose skulde Vandet fjærnes.

Metoden er for ikke længe siden optaget igen i Tyskland og arbejder — men stadig for dyrt. Om Produktets Godhed foreligger ikke paalidelige Opgivelser. I England opstod Metoden for faa Aar siden, men med den Forskel at man her anvendte Vekselstrøm; — de store Forhaabninger, der stilledes til disse Forsøg, viste sig at skuffe selv de mest godtroende; Forsøgenes Ledere manglede enhver Betingelse for at forstaa det, de tilsigtede.

Ad thermisk Vej har *Ekelund* og *Larson* i Sverig forsøgt at løse Spørgsmaalet paa en Maade, der tiltrækker sig alle Tørveteknikeres Opmærksomhed. Metoden gaar ud paa at opvarme Tørvemassen til c. 160° — den gøres flydende ved at tilsætte Vand — i et Rørsystem, der er indmuret i en Ovn, som direkte opvarmes. Hvert Rørelement er dobbelt, et Rør inden i et andet, det inderste Rør har udvendig anbragte Skrueblade, der, idet Røret drejes, fører Tørvemassen, som indpumpes i den ene Ende mellem Rørene, hen mod den anden Ende af det yderste Rør, der har fast Bund; herved trænges altsaa Massen tilbage gennem det inderste Rør. Som man ser, afgiver den bortgaaende Masse sin Varme til den kolde ubehandlede Masse (Modstrømsprincipet).

Efter Ovnen passerer Massen et Filter og en Tørreovn, hvorefter det er Meningen at brikettere Tørven.

Forsøgene, der er anstillede med den svenske Stats Hjælp, udviser, at vandfri Tørv, der før Processen havde 5400 V.E., efter denne havde c. 6000

V.E. Sammenligner man Rumfanget af Tørvekul og Stenkul for samme Varmemængde, viser det sig, at Tørvekullene fylder mindst.

Forsøgene er endnu ikke afsluttede.

I Afsnittet om Tørvetilvirkning kunde man have omtalt en nærliggende Maade at skaffe tørre Tørv paa, nemlig at brænde en Del af Tørvene og derved frembringe Varme til Tørring af Resten.

Her skal i Korthed beskrives en Fremgangsmaade, hvorefter man, ved at brænde Størstedelen af de færdige Tørv, vinder som Hovedprodukt højspændt Damp af det i den vaade Tørvemasse indeholdte Vand.

Nytteeffekten af det hele Anlæg er selvfølgelig langt større, end hvor man simpelthen tørrer ved Varme og lader den udviklede Damp gaa til Spilde; efter Sigende skal den maaske endog være større end ved Overgangen: Tørvemasse—Gas. Varmeforbruget til Frembringelse af højspændt Damp er jo ikke væsentlig større, end hvad der udkræves til fri Fordampning.

Tørvemassen opslemmes paa Mosen og ledes gennem Kanaler til Kraftanlæget, hvor den med et Vandindhold af 80—90 % ved A føres ind i Tørrekedlens Forvarmer (se Fig. 8), hvor den passerer gennem et Spiralrør, og derefter ved en roterende Snegl føres til højre gennem Tørrekedlen, indtil den gennem et Rør K falder ned i et vandret Rør R.

I dette Rør bevæges Massen til venstre af en anden Snegl, og gaar derfra i tørret pulverformig Tilstand ud i Briketpressen, hvorfra den afleveres i Form af Briketter, som anvendes til Fyring under

Dampkedlen. Fyret er paa Tegningen vist som en Trapperist.

Fra Dampkedlens øverste Punkt udgaar et Rør, som fører mættet Damp af 16 Atm. Tryk til en Dampstraaleblæser D, der tjener til at formindske

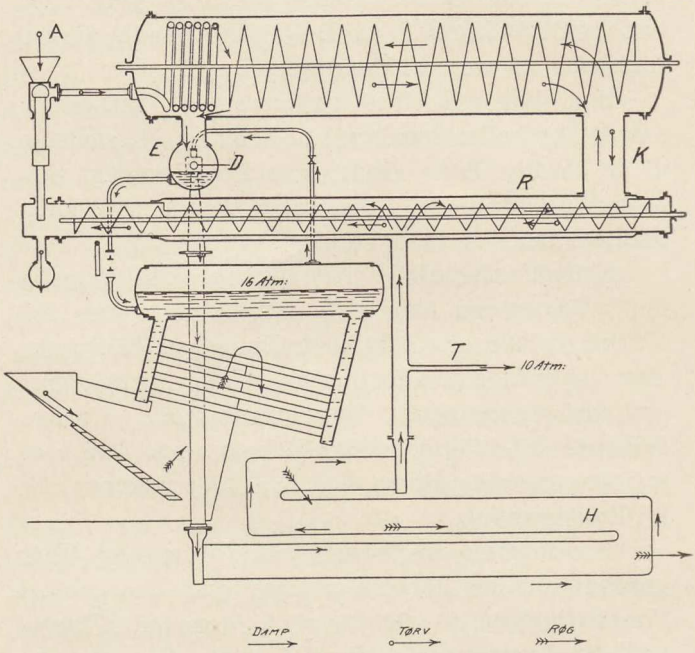



Fig. 8.

Trykket i Kondensatoren E. Afgangsdampen, med 10 Atm. Tryk, fra denne Dampstraaleblæser føres gennem et lodret Rør til Overhederen H, der er anbragt i Røgtrækket.

Fra Overhederen gaar en Del Damp gennem Røret T for at nyttiggøres som Kraftdamp. Den Del, som anvendes til Tørring, ledes ind i R og derfra

gennem K til Tørrekedlen, stadig i modsat Retning af Tørvemassen, saa at den efterhaanden udtørrer denne, optager Vand, afkøles og fortættes, hvorefter den suges til E og i fortættet Tilstand samler sig her, for endelig gennem en Pumpe at vende tilbage til Kedlen som Fødevand.

Det bemærkes, at Apparatet foruden Kraftdamp producerer et Overskud af Briketter.

Medens de ovenfor nævnte Fremgangsmaader har haft til Forudsætning, at Produktet skulde optage Konkurrencen med Stenkul, gælder dette ikke for Tørvekul og Tørvekokes, der fremstilles ved Brænding i Mile eller i særlige Forkulningsovne, f. Eks. *Webers* eller *Hahnemann's*. Fremstillingsprisen er 35 à 40 Kr. pr. Ton, og Tørvekokes fremstilles derfor kun til at erstatte Brænde eller Trækul.

### Kedelfyring paa Planrist.

Et Par gode Egenskaber, som Tørv til Kedelfyring besidder fremfor Kul, skal først nævnes, nemlig ringe Svovlindhold, Letantændelighed, Frihed for Sod og Aske. — En Kedel, hvori eller hvorunder der fyres med Tørv, vil holde maaske dobbelt saa længe, som hvis der fyredes med Kul. Tørv, der ikke indeholder over c. 25 % Vand, tænder straks, brænder med lang Flamme og vil, idet Kulstoffet forbrændes fuldstændigt, ikke som Kul danne Sod, der ved at sætte sig i Kanalen eller paa Rørene forhindre Flammen i at afgive sin fulde Varme til Kedlen.

Endelig er det af Betydning, at Tørven ikke danner Slagge og forbrænder røgfrit.

Man kan brænde Tørv paa en hvilken som helst Rist, hvor det er muligt at brænde Kul, men Økonomien er ikke stor, idet nemlig den Rist, der er beregnet for Kul, har netop saa store Aabninger mellem Ristestængerne, som passer for et Brændsel med Kullenes Tæthed. Almindelige Tørv er af ringe Tæthed, saa at Luftmængden, der svarer til et rimelig tykt Lag paa Ildstedet, bliver mindre end for det tilsvarende Lag Kul, og derfor maa Spalterne mellem Ristestængerne være snævrere end for Kul. Ogsaa Hensynet til at Tørvestykkerne ikke maa kunne falde gennem Ristene, gør det ønskeligt at indsnævre Risteaabningerne. Det bør bemærkes, at medens Luftforbruget til Forbrænding af Kul er c. 8 Kbm. pr. kg., er det for Tørv c. 4—4½ Kbm., hvilket atter er en Grund til, at Risteaabningerne i Tørvefyr skal være mindre end i Kulfyr.

Den eneste sikre Maade, paa hvilken man kan kontrollere, om den tilførte Luftmængde staar i det rigtige Forhold til Brændslet, er ved at undersøge Forbrændingsprodukterne, Røgen; men da det er uundgaaeligt, at der passerer Luft igennem Ildstedet, som ikke deltager i Forbrændingen, kan man ikke vente at kunne nøjes med mindre end c. det dobbelte af den teoretiske Luftmængde, hvilket svarer til, at Røgen indeholder c. 10 % Kulsyre, der maa anses for en meget god Forbrænding i daglig Drift.

Men selv om man nu søger at opnaa en høj Kulsyreprocent i Røgen, maaske ved hyppigt at tage Analyser, eller allerbedst ved at anvende et automatisk registrerende Kulsyreapparat, saa vilde det

dog vise sig vanskeligt at brænde Tørv økonomisk paa en almindelig Rist, og Grundene hertil er flere.

Naar Tørven brændes paa almindelig Rist, spiller den i Tørven indeholdte Fugtighed en meget uheldig Rolle; den gør ikke blot Tørven i sig selv mindre værdifuld i Forhold til Vægten, men foraarsager, ved Varmeforbruget til sin egen Fordampning i Fyret, et Tab, der yderligere forøges ved at denne Damp vil gaa bort gennem Skorstenen med Røgens Temperatur. Endelig er der en Mulighed for, at en Del af Vandet spaltes i Brint og Ilt; den dertil medgaaende Energi vil være tabt, hvis Brinten gaar bort som saadan og ikke atter ved at deltage i Forbrændingen afgiver sin Varme. Dette sidste Tab kan være ret betydeligt.

I en almindelig Kanalkedel, der er beregnet til Kul, er der ikke Plads til noget tykt Tørvelag. Det vil derfor være nødvendigt at fyre ofte; men hver Gang Fyrdøren aabnes, kommer der kold Luft ind over Fyret, og herved afkøles Fyret og Røgen. Dernæst er der den Omstændighed, at et Tørvefyr let danner „Huller" paa Risten, d. v. s. brænder ud paa visse Steder, og Følgen heraf vil blive, at den kolde Luft vil skaffe sig Adgang gennem disse bare Steder og derved ogsaa gøre sit til at afkøle Fyret og Røgen. Hvis man vil afhjælpe den sidste Ulæmpe ved med en Rager at jævne Fyret, maa man aabne Døren og faar da kold Luft ind, saa at Sagen ikke derved bliver bedre.

Ved Røgrørskedler med Underfyr og ved Rørkedler stiller Forholdet sig noget gunstigere end i Kanalkedler. Her kan man fjærne Risten længere fra Kedlen og derved faa et tykt Fyr. Det

tykke Fyr medfører en lettere Kontrol af Lufttilførslen og forhindrer Dannelsen af Huller i Fyret, men en ny Vanskelighed opstaar ved store Kedler, idet det bliver besværligt for ikke at sige umuligt at fordele Tørvene jævnt paa Ristearealet, hvis dette da er nogenlunde stort, og den samme Vanskelighed som før med Hensyn til Fugtighed i Tørven er selvfølgelig til Stede ogsaa her.

Af det sagte fremgaar, at det i Almindelighed ikke kan tilraades at brænde Tørv direkte i eller under en almindelig Dampkedel, selv om Tørven er god, tør og askefattig.

Foruden den almindelige Rist eksisterer der flere, mere eller mindre sammensatte plane Riste, blandt hvilke skal nævnes Korneliusristen, hvis Ristestænger er hule, og hvor Luften tilføres fra en Blæser. Det er tvivlsomt, om de med saadanne sammensatte Risteforme vundne Fordele tilstrækkelig opvejer de større Udgifter ved Anskaffelsen og Vedligeholdelsen.

### Forfyr.

Ved et Forfyr forstaar man et Fyr anbragt umiddelbart foran en Kedel, og Forholdet bliver ellers ganske det samme som før. Ved nogle Forfyr tilføres der dog Forbrændingsprodukterne Luft (sekundær Luft), før de gaar ind i Kedlen. Det, man opnaar ved et Forfyr er, se Fig. 9, at man kan tilføre Ildstedet en stor Mængde Brændsel paa en bekvem Maade, hvorved opnaas, at der ikke kommer saa megen falsk Luft med ind i Kedlen.

En anden Fordel er den, at man kan indrette Tilførselsaabningen for Tørven (Fyldetragten) saa-

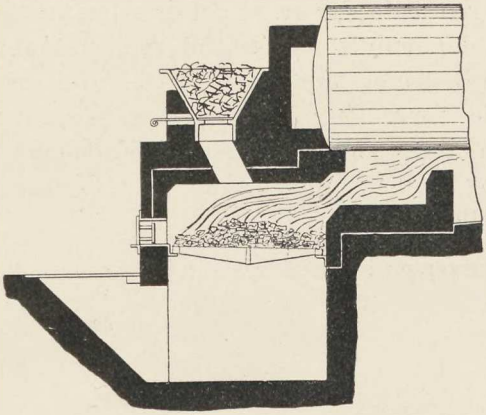


Fig. 9.

ledes, at den følgende Forsyning af Brændsel forvarmes, før den kommer ned i Fyret. Dette er vist paa Tegningen i een Udførelsesform, men er forøvrigt varieret paa mange Maader.

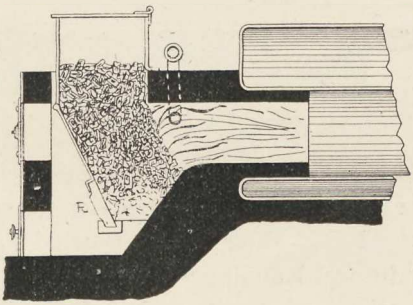


Fig. 10.

Til denne Klasse hører ogsaa det paa Fig. 10 viste Fyrsted med skraatstillet Rist R, der er konstrueret af Professor *N. Steenberg*, og bl. a. er anvendt paa Øker Mosebrug i Sparkær. En særlig

Fordel ved dette Fyr er, at det er selvrensende, idet Asken, der dannes, tvinges ud gennem Aabningen mellem Risten og Muren ved Vægten af de ovenover liggende Tørv. Der tilføres Fyret sekundær Luft gennem Rør, som udmunder i Kanalen mellem Fyret og Kedlen. Angaaende Fyrets Nyttevirkning se Tabellen nedenfor.

Trapperisten er et andet Eksempel paa et Forfyr.

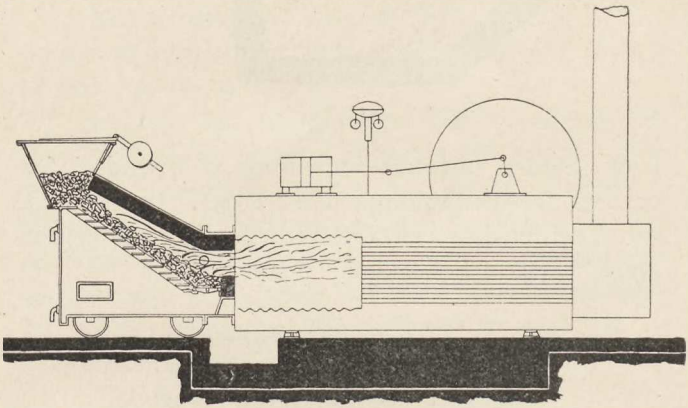


Fig. 11.

Fig. 11 viser den i Forbindelse med et Lokomobil, der er gjort stationært, medens selve Fyret er bevægeligt. I Fig. 12 er Trapperisten i Forbindelse med en indmuret Kanalkedel.

Trapperisten er dyrere end alm. Forfyr baade i Anskaffelse og Vedligeholdelse, men medfører maaske tilsvarende Fordele fremfor disse. Moselselskabets Forsøg med forskellige Forfyr vil formentlig give nærmere Oplysning herom.

En særlig Slags Trapperist skal endnu nævnes,

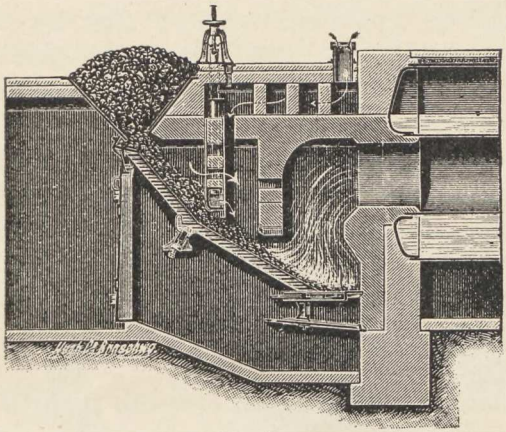


Fig. 12.

se Fig. 13. Det er i Virkeligheden et Underfyr, idet Brændslet tilføres nedenfra.

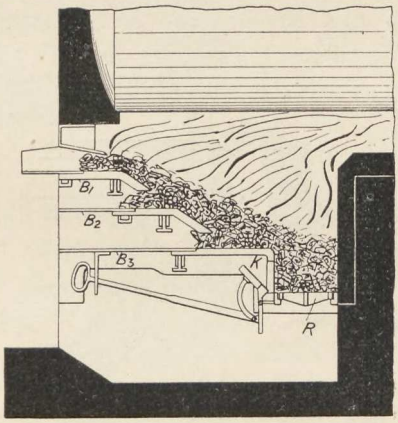



Fig. 13.

Fyret bestaar af en ganske kort Rist R forneden, ovenover denne kommer Trapperne $B_1$, $B_2$, $B_3$, flade Plader, der hviler paa Tværstænger. Afstan-

den mellem disse Plader varierer efter Fyrets Størrelse fra 12—20 cm. Det øverste af de derved dannede Rum er foroven begrænset af en Jærnplade. Tørven tilføres i Rummene over $B_1$, $B_2$ og $B_3$, og vil, naar den kommer ind i Fyret, opvarmes langsomt, altsaa forkokse og afgive Gas, der vil brænde i Fyret; siden, naar Tørven naar længere frem i Fyret, vil den brænde kort som Kokes. Lufttilførslen forneden kan reguleres ved at stille paa Klappen K. Fyret er anvendt en Del i Tyskland og skal give fortrinlige Resultater.

Man er utvivlsomt her inde paa et rigtigt Princip, men Vanskeligheden synes at ligge i at give Konstruktionen en Form, der gør Tilførslen af Tørven simpel.

Halvgasfyr kalder man Forfyret, naar Forbrændingen paa Risten ikke er fuldstændig, men Kullene omsættes til Gas, der først i eller under Kedlen ved Tilførsel af sekundær Luft for-

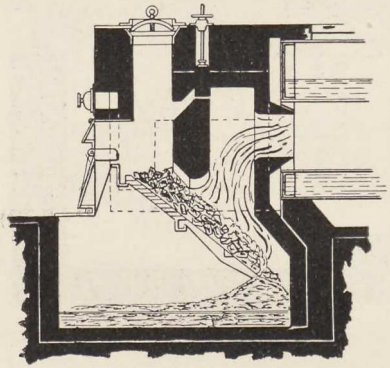



Fig. 14.

brænder fuldstændig. Fig. 14 viser en Konstruktion, der vil kunne forstaas uden nogen nærmere Forklaring.

Det paa Fig. 15 viste Fyr, der i Virkeligheden er en Gasgenerator, afviger fra de øvrige derved, at Gassens Afgang reguleres ved en Klap K. Den se-

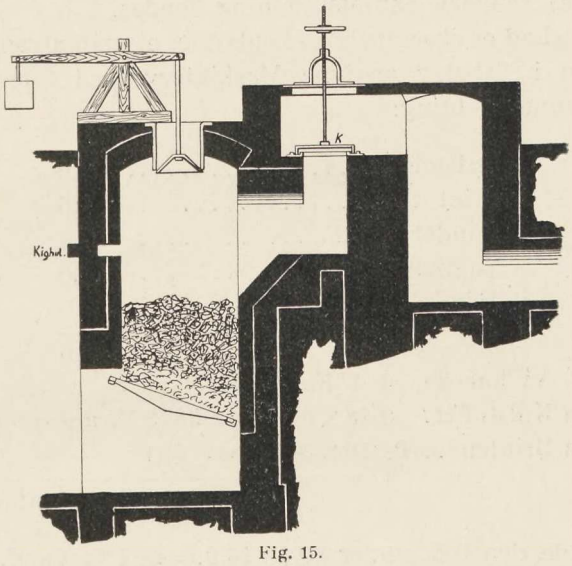



Fig. 15.

kundære Lufttilførsel er ikke vist, da dette Fyr maa tænkes at afgive Gas til flere Ildsteder, der hver især faar tilført sekundær Luft umiddelbart før Forbrændingen.

Ved ingen af de viste Forfyr eller Halvgasfyr forvarmedes Luften; dette kan imidlertid let ske ved at indrette Lufttilførslen saaledes, at den, før den træder ind i Fyret, passerer Kanaler anbragte i Fyrets Murværk. Omend Vigtigheden af forvarmet Forbrændingsluft ofte overvurderes, er det dog en Fordel, som man om muligt bør tage med.

Fyrstedets Nyttevirkning (Virkningsgrad), der, som før nævnt er Forholdet mellem nyttiggjort og anvendt Energi, kan kun fastsættes ved Forsøg og Beregning, idet man gaar ud fra, at Tørvens kemiske Sammensætning kendes.

Lad os eksempelvis forudsætte, at man anvender den i Tabel 2 angivne Maskintørv med følgende Sammensætning:

| | |
|---|---|
| Kulstof | 48,0 |
| Brint | 1,6 |
| Bundet Vand | 30,4 |
| Fugtighed | 18,0 |
| Aske | 2,0 |
| | 100,0 |

Vi har da, at 1 Kg. Tørv giver:

Fra Kulstoffet. $0{,}48 \times 8080 = 3878$ Varmeenheder
Fra Brinten .. $0{,}016 \times 34462 = 551$ —

Ialt: 4429 Varmeenheder

og da den indeholder $30{,}4 + 18{,}0 = 48{,}4$ % Vand, til hvis Fordampning der medgaar $0{,}484 \times 652 = 316$ Varmeenheder (idet Røgtemperaturen antages at være ca. 150°), bliver der et Overskud af 4113 Varmeenheder.

Forudsætter vi nu, at Forsøget viser, at man kan fordampe 4 Kg. Vand med et Kg. Tørv, og er den til Vandets Fordampning nødvendige Varme f. Eks. 625 V. E. pr. Kg. (beroende paa Kedeltryk og Fødevandstemperatur), saa vil Nyttevirkningen være Forholdet mellem den udnyttede Energi, det vil sige $4 \times 625 = 2500$ V. E. og den anvendte (4113 V. E.) eller c. 61 %.

TABEL 5.

| 1 Kg. Tørv giver paa | Kg. Vand fordampet | I Gennemsnit | Brændslets Pris pr. Kg. | Altsaa koster 1 Kg. Damp |
|---|---|---|---|---|
| Almindelig Rist | 3,39—3,84 | ca. 4,00 | paa Mosen 0,4 Øre | 0,10 Øre |
| Trapperist | 3,72 | | | |
| Økær Forfyr | 3,76 | | | |
| Halvgasfyr | 4,03 | | 10 Km. fra Mosen 0,8 Ø. | 0,20 — |
| Gasgenerator | 4,70 | | | |
| 1 Kg.: | | | | |
| a. Alm. Dampkul paa smaa Kedler | $5^1/_2$—$6^1/_2$ | 6 | 1,8 Øre | 0,30 Øre |
| b. Alm. Dampkul paa store Kanalkedler & Rørkedler med Planrist | 7– 8 | $7^1/_2$ | 1,8 — | 0,24 — |
| c. Alm. smaa Kul paa store Kedler med mekanisk Fyrapparat | 8—9 | $8^1/_2$ | 1,4 — | 0,16 — |

I Tabel 5 er anført nogle Fordampningsresultater og Priser for Tørv forbrændt paa forskellige Ristekonstruktioner; de gives med al Forbehold, da en Sammenligning i Virkeligheden er ganske umulig. De anførte Resultater har kun Værdi, for saa vidt man kender og tager Hensyn til Tørvens Fugtighedstilstand og Røgens Temperatur samt kan forudsætte, at Kedelindmuringen er sund, god og tæt, at Kedeltrækket er godt, at Røgkanalerne er vel udførte og mange andre Omstændigheder, der kan have Indflydelse paa Resultaterne.

Gaaende ud fra Tabel 5 giver Tabel 6 nogle Priser for Kraftproduktion for forskellige Maskiner med Tørv og Kul som Brændsel.

TABEL 6.

| | Kg. mættet Damp 8-10 Atm. forbrugt pr. eff. HK. Time | Pris (i Øre) pr. eff. HK. for | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Tørv paa Mosen | Kul brændt i smaa Kedler | Kul brændt i store Kedler |
| *Dampmaskiner med 1 Cylinder* | | | | |
| Smaa (10 HK.) ..... | 12—20 | 1,2—2,0 | 3,6—6 | |
| Middelstore (40 HK.) | 10—12 | 1,0—1,2 | 3—3,6 | |
| Store (500—1000 HK.) | 9—10 | 1,0 | | 1,6—2,4 |
| *Dampmaskiner med 2 à 3 Cylindre* | | | | |
| 40 HK. ..... | 8—9 | 0,9 | 2,5 | |
| 100 HK. ..... | 8 | 0,8 | 2,25 | |
| 500—1000 HK. ..... | 7,75—8 | 0,8 | | 1,3—1,9 |
| *Dampturbiner* | | | | |
| Smaa (40 HK.) ..... | 23 | 2,3 | 7,0 | |
| Store (500 HK.) ..... | 8 | 0,8 | | 1,3—1,9 |

Til Sammenligning tjener, at 1 HK. Time ved Anvendelse af Sugegas kan fremstilles af 0,8 — 1,0 Kg. Tørv, hvilket svarer til 0,32—0,40 Øre pr. HK. Time paa Mosen.

Arbejde udviklet ved Heste koster 60 Øre pr. HK. Time, ved Menneskekraft det femdobbelte.

Hvilken Kedeltype man skal vælge, naar Tørv anvendes som Brændsel, beror naturligvis meget paa Anlægets Størrelse. For mindre Nyanlæg vil man vist gøre vel i at anvende Røgrørskedler af de Typer, hvor Ildstedet ligger under Kedlen og ikke inden i samme.

Grunden hertil er allerede tidligere delvis sagt, og her skal kun mindes om den Fordel ved Tørven, at den ikke soder, hvilket gør, at Røgrørskedler er særdeles anvendelige her, da Rensningen af Rørene bliver meget lettere, end hvis man brugte Kul.

For større Anlæg vil man maaske anvende Rørkedler, især af Hensyn til at spare Plads i Kedelhuset; men da de Anlæg, her er Tale om, forudsættes at ligge paa Steder, hvor Grunden er billig, bør man sikkert holde sig til Kedler af Røgrørs- eventuelt Kanaltypen, ikke mindst paa Grund af, at de Reparationer, der kan forefalde ved disse Kedler, lettere foretages end Reparationer ved Rørkedler. Dette er selvfølgelig af den største Betydning, da Mandskabet som Regel kun bestaar af en Maskinmester og en Fyrbøder.

Har man valgt Kedeltypen, staar der endnu tilbage at tage Bestemmelse om det Tryk, man ønsker at arbejde med, i Almindelighed 8—10 Atm. og om, hvorvidt man skal anvende overhedet Damp

eller ikke, altsaa forsyne Kedlen eller Kedlerne med Overhedere. Disse kan være enten sammenbyggede med Kedlerne eller selvstændige, det vil sige, forsynede med særligt Ildsted. Overhederen er i begge Tilfælde et System af Rør, hvorigennem Dampen fra Kedlen passerer paa sin Vej til Dampmotoren.

Det vil maaske betale sig at forsyne Kedlen med Forvarmere (Economisere). Disse anbringes i Røgkanalen efter Kedlen, og Varmen, der udnyttes, tages altsaa fra Røgen, hvilket vil sige, at man faar den gratis; men Anlæget af en Economiser skal dog forrentes og amortiseres, og selv om man regner, hvad der er ret sikkert, at man vil kunne faa c. 10 % større Nyttevirkning af Tørvene, er det dog ikke givet, at Gevinsten derved kan dække Anlæget, da vi stadig gaar ud fra, at den anvendte Tørv er billig i Anskaffelse.

Skorstenen bør ikke være for lille. Da Anlæget er paa eller ved en Mose, kan der tænkes Vanskeligheder ved at faa et tilstrækkelig godt Fundament for Skorstenen for en rimelig Pris. Hvis saa er, kan man hjælpe sig paa den Maade, at man bruger Staalskorsten, der er en Cylinder sammennittet af Plader; Cylinderen maa enten afstives ved Barduner eller forneden forsynes med en Støbejærns Bundramme, hvortil den boltes. Det sidste Arrangement er fuldt forsvarligt for Skorstene op til 25 Meters Højde. For at ikke Røgen skal afkøles for meget ved en saadan Skorsten, kan man forsyne den i hele sin Højde eller maaske kun et Stykke op — med en Foring af ildfast Sten, eller allerbilligst

af Lerrør; disse anbringes, efter at Skorstenen er rejst, simpelthen ved at sænkes ned, saaledes at Muffeenden kommer opad. En saadan Skorsten vejer betydelig mindre end en tilsvarende Stenskorsten og kan derfor nøjes med et lettere Fundament.

Maskinstuen. Det Rør, der fører Dampen fra Kedelhuset til Maskinstuen skal være isoleret, for at Dampen ikke skal kondenseres. Det gælder altsaa om at faa Afstanden mellem de to Rum saa kort som muligt, og de lægges derfor ved Siden af hinanden.

I Maskinhuset, der bør være et luftigt og lyst Rum, findes Kraftmotoren, altsaa Dampmaskine eller Dampturbine; her skal ikke nærmere gaas ind paa disses Konstruktion.

Det er utvivlsomt, at Fremtidens Elektricitetsværker vil blive drevne af Dampturbiner, hvis Damp anvendes, altsaa i Byer uden Vandkraft, hvor Kul indtil videre regerer.

Dampmotoren i et Elektricitetsværk kan enten være direkte forbundet med Dynamoen, eller denne kan drives ved et Rem- eller Tovtræk. Det første vil i Almindelighed være Tilfældet med store Anlæg, hvor Dynamoens Omdrejningsantal som Regel er 120—200 pr. Minut.

Fra Dynamoen føres Elektriciteten gennem Kobberkabler til Fordelingsbrædtet, oftest en Marmortavle, der er forsynet med de elektriske Maaleapparater og Afbrydere, og hvorfra hele det elektriske System kontrolleres; fra Tavlen fører Ledningstraadene ud til de Steder, hvor Kraften skal anvendes.

## Tørvegas.

Tørvegas fremstilles dels til Opvarmning (Generatorgas) og dels til Kraft (Kraftgas). Den første Anvendelse er allerede omtalt under Halvgasfyr for Kedler, men Gassen fremstilles iøvrigt særlig i andre industrielle Øjemed, f. Eks. til Brug i Glasværker.

Generatorgas fremstillet af Tørv indeholder c. 20 % Kulilte og c. 6 % Brint, medens Tørvekraftgas, saaledes som Tabel 7 viser, kan indeholde indtil 30 % Kulilte og 10 % Brint. Forøvrigt er Overgangen mellem Generatorgas og Kraftgas ikke skarp. Den under „Sverrig" anførte Gas i Tabel 7 staar saaledes midt imellem de to Gasarter.

Det man tilsigter ved Fremstillingen af Kraftgas er at dekomponere Tjæresubstansen og Vandet, der indeholdes i Tørven, i Brint, Kulbrinter og Kulilter, og lade disse Gasarter erstatte saadanne for Forbrændingen værdiløse Stoffer som Kvælstof o. l.

Den nævnte Dekomposition sker ved at Gassen fra Generatorens øverste Del blandet med atmosfærisk Luft passerer gennem det glødende Brændsel i Generatoren.

Kraftgassen fremstilles efter to Principer, der kun afviger fra hinanden ved at Gassen i Følge det ene befries fra den indeholdte Tjæresubstans i selve Gasudvikleren, mens dette i Følge det andet Princip sker efter Gasudvikleren.

Til den første Slags Gasværker hører de af *Gebrüder Körting*, Körtingsdorf ved Hannover, og C' ie de Gas *H. Riché*, Paris, konstruerede, og til den sidste Slags hører *Zieglers* Generator. *Körtings* Generator er vist paa Fig. 16. Anlægget bestaar af Genera-

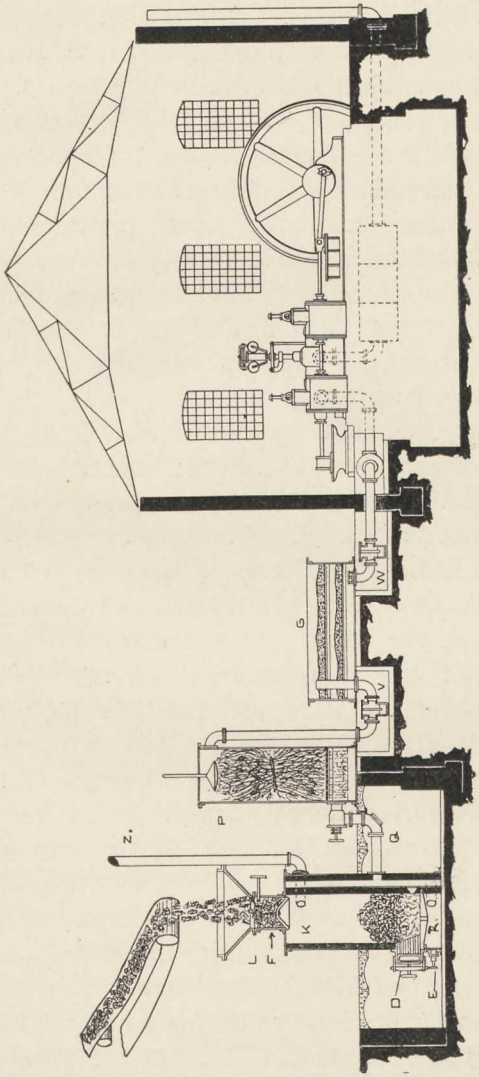



Fig. 16.

tor, Skrubber og Filter og er et Sugegasanlæg, hvilket vil sige, at Gassen udvikles efterhaanden, som den forbruges; Gassen, blandet med Luft, suges ind i Gasmotorens Eksplosionsrum, ved at Stemplet gaar frem.

Tørven, der anvendes, tilføres fra Tørveskuret i Stykker, der ikke maa være over 50 mm („Billinger"), men godt kan være mindre. Der findes derfor i Tørveskuret en saakaldt Volf, hvor Tørven reduceres til den nødvendige Størrelse; fra denne løftes Tørven ved en Spandkæde til en Rysterende, Baandtransportør eller Skraber, der fører Massen ind i Generatorhuset.

Transportapparatet ender over en Tragt, der er anbragt direkte over Generatoren. Fra Tragten føres Tørven ned i Apparatet, ved at den først kommer ned i et Forkammer F. Efter at dette er fyldt, lukkes det øverste Lag L lufttæt, og Klappen K aabnes nedad, saaledes at Tørven falder ned i Generatoren. Fyldningen tager kun faa Sekunder.

Her udvikles nu Gassen ved Varmen fra de forneden brændende Tørv, idet Lufttilførslen afpasses ved Hjælp af en Stjerneventil i Døren D forneden. Hele Tørvemassen i Generatoren hviler paa Risten R, og Asken, der efterhaanden samler sig under Risten, fjernes gennem Døren E. Generatoren er foret med ildfast Materiale.

Afgangsrøret Q, der har bratte Bøjninger, for at tilbageholde Støv og Aske, fører Gassen ind i Skrubberen P, der er fyldt med Risknipper, hvor et Regnbad fra oven befrier Gassen for medrevet Støv og Aske. Man bemærker, at Røret Q har Forbindelse med Generatoren gennem en Aabning, der udgaar

fra et Punkt under de glødende Tørv, hvorved altsaa Gassen tvinges til at passere den glødende Tørvemasse, og derved brændes Tjæresubstansen bort.

Fra Skrubberen passerer Gassen en Vandsamler V paa Vejen til Filtret G, hvis Rensemasse er Træuld eller Savsmuld, og hvis Hensigt det er at tilbageholde de Urenheder, der endnu maatte findes i Gassen.

Efter at Gassen har passeret Filtret, er den færdig til Brug, idet der dog paa Vejen til Gasmotoren findes endnu en Vandsamler W til at optage de medrevne Vandpartikler.

*Riché* Anlæget afviger kun ved Generatoren fra Körtings. Generatoren bestaar her af to cylindriske Jernbeholdere, der ligesom før er forsynede med ildfast Materiale, se Fig. 17.

I Cylinderen T tilføres Tørv paa lignende Maade som før. Cylinderen C er fyldt med glødende Kokes. Gassen, der udvikles i T, passerer gennem Røret R ind i C, hvor den ved at passere de glødende Koks befries for Tjæresubstanser.

Fra Kokescylindren gaar Gassen videre paa lignende Maade som ved Körtings Anlæg, og de samme Bogstaver betegner her de samme Apparater som før. Dog er her vist Gasklokke, og Anlæget er altsaa ikke noget Sugegasanlæg. Denne Omstændighed er imidlertid uden Betydning for Princípet. Et Gas Riché's Anlæg kan ogsaa udføres som Sugegasanlæg.

Fælles for begge Anlæg er endvidere det, at de er forsynede med en Luftpumpe, der suger Gassen gennem Generatoren, naar Maskinen har været sat

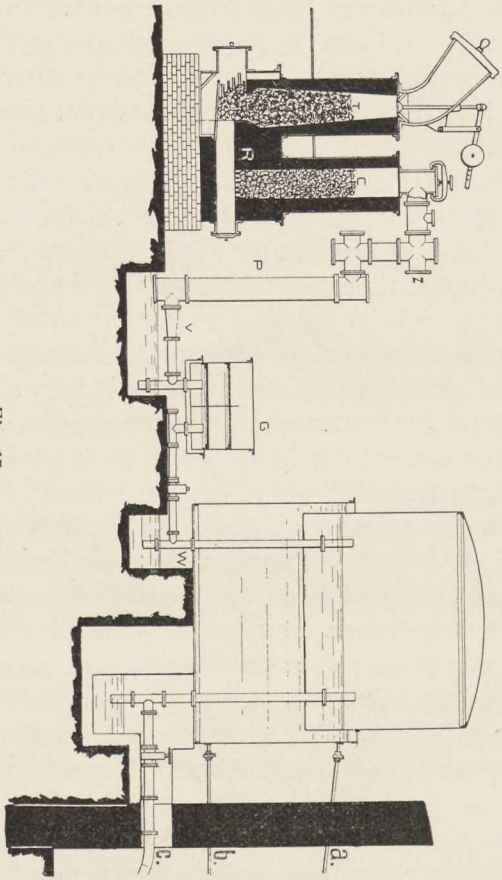



Fig. 17.

fra og atter skal sættes igang. Saasnart ren Gas kan paavises, sættes Pumpen ud af Virksomhed.

Riché's Tørvegasanlæg findes for Tiden kun i Kanada og skal arbejde billigt og godt. Det er vanskeligt at opstille nogen Sammenligning mellem de 2 Systemer; thi selv om nøjagtige Data kunde faaes, hvad der har vist sig vanskeligt, maatte man dog kende Tørvemassens Sammensætning og Beskaffenhed samt mange andre dermed forbundne Forhold for at komme til en retfærdig Bedømmelse.

*Zieglers* Gasgenerator afviger fra de nævnte derved, at Gassen først efter at have forladt Udvikleren renses for Tjære og Ammoniak.

Den bestaar, som Fig. 18 viser, af en staaende Ovn, foret med ildfast Materiale. Heri styrtes Tørvemassen, der danner et c. 2 Meter højt Lag paa Ri-

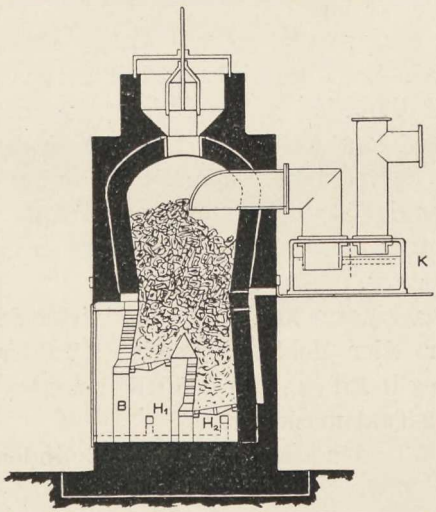



Fig. 18.

stene. Gennem Døren B trækkes Asken ud. Lufttilførslen under Ristene sker gennem Hullerne $H_1$ og $H_2$ og frembringes sædvanlig ved en Dampstraaleblæser. I Beholderen K renses Gassen for Tjære og Ammoniak. Selv om Rensningen er god, er den næppe saa fuldstændig som paa *Körtings* og *Richés* Maade.

Det angives, at det er muligt i en saadan Generator med 9 Kv. m. Risteflade pr. Time at forgasse 900 Kilogram Tørv og derved producere 2500 Kbm. Gas af en Brændværdi paa 1200 VE. pr. Kubikm. Af 1 Kg. Tørv fremstilles altsaa 2,8 Kbm. Gas. Man kan med Sikkerhed paaregne, at det er muligt ved en Gasmotor at fremstille 1 HK. Time af 3000 VE., altsaa af 2,5 Kbm. Gas. Det vil sige, at man paa Mosen kan fremstille 1 HK. T. af mindre end 1 Kg. Tørv, altsaa for 0,30 à 0,40 Øre.

Man kan ved de nævnte Anlæg anvende Tørv med indtil 40 % Fugtighed til Tørvegas, uden at Anlægets Funktion generes deraf, og endog med 50 % Vand kan Anlægene drives, men selvfølgelig forringes herved deres Kapacitet. Man bør dog helst ikke anvende Tørv med mere end 25 à 30 % Fugtighed. Det er ligegyldigt, om Tørvene er Skæretørv eller Æltetørv.

Gasmaskinerne kan være enkeltvirkende 4-Taktsmaskiner eller dobbeltvirkende 2-Taktsmaskiner. For Anlæg indtil ca. 150—200 HK. benyttes 4-Takts-, derover 2-Taktsmaskiner.

Ved 4-Taktsmaskinen, der har Cylinderen aaben i den ene Ende, sker følgende:

ved 1ste Takt: Blandingen af Gas og Luft indsuges ved Stemplets Vandring frem;
„ 2den „ Blandingen komprimeres ved Stemplets Tilbagegang;
„ 3die „ Blandingen tændes i Stemplets Bundstilling og expanderer, hvorved Stemplet drives frem.
„ 4de „ Forbrændingsprodukterne uddrives ved Stemplets Tilbagegang.

Ved 4-Taktsmaskinen kommer der altsaa kun én Eksplosion for hverandet Dobbeltslag.

I 2-Taktsmotoren derimod, som er lukket i begge Ender, sker der en Eksplosion for hvert Stempelslag. Mellem det indvendig fra afkølede lange Stempel og Cylinderens Bund findes, naar Stemplet staar i Endestilling, en sammenpresset Blanding af Gas og Luft, der bringes til Eksplosion. Det herved frembragte Tryk fører Stemplet frem, og naar det har passeret Cylinderens Midte, faar Forbrændingsprodukterne Adgang til den ydre Luft og fortrænges fra Cylinderen, ved at et nyt Kvantum af Luft og Gas trykkes ind bag Stemplet ved Hjælp af Luftpumper, en for Gas og en for Luft. Samtidig befinder der sig ogsaa foran Stemplet en Blanding af Luft og Gas, som nu komprimeres og, naar Stemplet har naaet sin anden Yderstilling, antændes og eksploderer, hvorved Stemplet drives tilbage.

Som nævnt ovenfor indføres Luft og Gas hver for sig i Cylinderen; Herved opnaas, at man saa at sige kan skylle Forbrændingsprodukterne ud med Luft og bagefter, naar Cylinderen kun indeholder ren Luft, kan indblæse den fornødne Mængde Gas,

hvorved Spild af Gas undgaas, og Udblæsningen bliver saa fuldstændig, som man kan ønske sig.

Gasmotoren, der som Regel er en hurtiggaaende Maskine, kobles direkte til Dynamoen. Angaaende Maskinhuset, hvor disse Maskiner opstilles, henvises til, hvad der er sagt i Afsnittet om Damp.

Tabel 7, som findes nedenfor, giver Analyser og andre Data for Tørv og for Gas produceret deraf.

TABEL 7.

| | Analyser af Tørv fra | | |
|---|---|---|---|
| | Hannover | Würtemberg | Sverrig |
| | % | % | % |
| Kulstof C..... | 41,46 | 30,30 | 36,48 |
| Brint H..... | 3,88 | 2,71 | 2,84 |
| Ilt og Kvælstof O & N | 18,85 | 17,63 | 29,10 |
| Svovl S..... | 0,25 | 0,16 | 0,27 |
| Aske ..... | 3,26 | 4,78 | 4,75 |
| Fugtighed ..... | 32,30 | 44,42 | 26,56 |
| Ialt... | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Gassens Sammensætning.* | | | |
| Kulilte CO ..... | 30,6 | 30,0 | 23,00 |
| Brint H ..... | 6,1 | 10,0 | |
| Kulsyre $CO_2$..... | 5,7 | 6,0 | 8,3 |
| Kulbrinter CH ..... | 5,1 | 2,0 | |
| Ilt, Kvælstof N & O. | 52,5 | 52,0 | 68,7 |
| Gas pr. Kg. Tørv.. | 1,9 $m^3$ | 1,3 $m^3$ | 1,6 $m^3$ |
| Tørv pr. H. K. T. .. | 1,2 Kg. | 1,1 Kg. | |
| Gassens Varmeværdi ..... | | | 1275 V. E. |

Vi har i det foregaaende antaget, at Tørven omsættes til Kraft paa eller i umiddelbar Nærhed af Mosen.

Lad os et Øjeblik antage, at vi kun producerer Gassen paa Mosen og ønsker at anvende den ude i Oplandet. Heri er intet unaturligt, kan det betale sig at sende naturlig Gas Mile bort i de tyndt befolkede Egne, hvor denne findes, er det dog en Undersøgelse værd, om ikke det samme kan ske ved en Gas, der produceres saa billigt som Tørvegassen. 1 Kg. Tørv kan produceres for 0,3 Øre, og giver (efter *Ziegler*) 2,8 Kbm. Gas. Gassen indeholder c. 1200 Varmeenheder pr. Kbm.; almindelig Lysgas indeholder c. 5250 VE., altsaa vil det Kvantum Tørvegas, der har samme Brændværdi som 1000 Kbm. Lysgas koste Kr. 4,68, en meget lav Pris.

Skal Spørgsmaalet om den elektriske Kraft fremstillet af Tørv faa nogen virkelig Betydning, maa Udviklingen ske gradvis. Der er derfor noget tiltalende i at forene en elektrisk Kraftstation beliggende i Mosens Nærhed med en anden Industri eller Virksomhed, f. Eks. et Mejeri, hvortil Gassen altsaa ledes. For smaa Anlæg ligger den største Besparelse i saa Tilfælde i, at Betjeningen kan indskrænkes. At Anlægget ved en saadan Kombination ogsaa kan gøres billigere, er en Selvfølge.

Da det er indlysende, at en Kobbertraad med tilhørende Master som Regel er billigere end en Rørledning i Jorden, vil det ikke være paa sin Plads her at føre Forslaget ud i Detailler, men hvor der paa et eller nogle faa Steder er Tale om stort Forbrug af Varme til Kraft og Damp, bør Spørgsmaalet overvejes. Gassen bruges i saa Tilfælde under Kedlen.

Eksempelvis skal her anføres nogle Priser for Gasanlæg:

| | 100 HK. | 500 HK. |
|---|---|---|
| | Kr. | Kr. |
| Generator med Tilbehør..... | 6500 | 18500 |
| Motor..... | 16500 | 55000 |
| Rørledninger..... | 1000 | 3500 |
| Andre Dele<br>Montage<br>Fragt } ..... | 4000 | 8000 |
| Tilsammen.... | 28000 | 85000 |

Man kan gaa ud fra, at med Tørv paa 3500 VE., 10 % Aske og 25 % Fugtighed vil 1 eff. HK. Time kunne produceres ved Forbrug af c. 1,0 Kg. Tørv.

En kort Fremstilling af et Tørvegasanlæg ved Svedala („Roslätts Kraftstation", tilhørende Grev *Thott* paa Skabersjø) vil have Interesse.

Nævnte Anlæg ligger 4,5 Kilometer fra Svedala Station paa Malmø—Ystad-Banen. Mosen, der leverer Tørven, er 15 Hektar (ca. 27 Tdr. Land) stor og har en Middeldybde af $1^1/_2$ Meter. Tørven er god og giver 180 Kg. lufttør Tørv pr. Kbm. Tørvejord; Tørven fremstilles ved et Svedala Værk, der har en Kapacitet paa 40,000 Tørv pr. Dag. Der opgives, at denne Produktion kræver 15 Mand, hvilket just ikke taler til Fordel for det anvendte Presseværk. Tørven koster indkørt i Skur Kr. 2,67 pr. Ton, heri kun indbefattet Driftsomkostningerne, men koster alt indbefattet 4 Kr. pr. Ton.

Anlæget bestod oprindelig af en Kørtings Gene-

rator med tilhørende Skrubber og Filter, der er i Stand til at udvikle Gas svarende til 150 eff. HK.; Anlæget er senere fordoblet. En trefaset Vekselstrøms Dynamo er direkte koblet til 2 Kørtingske firetakts Gasmotorer.

Den udviklede primære Vekselstrøm er paa 3000 Volts Spænding, som ude i de sekundære Ledninger nedsættes til en Arbejdsspænding af 220 Volt.

Følgende Anvendelse gøres af Elektriciteten:

Den 7 Kilometer bortliggende Skabersjøgaard belyses, og de derværende Landbrugsmaskiner drives ved Elektriciteten. Svedala By, der som før nævnt ligger 4,5 Kilometer fra Stationen, bruger en Del Lys. Tre større Virksomheder, nemlig et mekanisk Værksted, en Sukkerfabrik og et Teglværk, samt en Del mindre industrielle Anlæg forsynes med Kraft, og endelig drives Tørvepresserne om Sommeren ved Elektricitet. Belastningsvariationen er ret betydelig, men til Trods derfor er Elektricitetens Anvendelse til Lys meget tilfredsstillende.

Salgsprisen for Elektricitet til Belysning er 32 Øre pr. K. W. T. og for Kraft fra 45—70 Kr. pr. HK. pr. Aar med Tillæg af 2 Øre pr. HK. Time.

Værkets Drift er saare simpel. Hele Mandskabet bestaar af 2 Maskinmestre, hvoraf kun den ene er tilstede ad Gangen. Værket gaar nemlig en Del af Aaret i 15—18 Timer i Døgnet.

I Juni Maaned 1905 var Belastningen c. 40 % af den normale, men til Trods herfor anvendtes kun 1 Kg. Tørv pr. HK. Time, et Resultat, der — utvivlsomt rigtigt, som det er — en Gang for alle slaar fast, at Gassen er Vejen til Tørvens Omsætning til Energi.

Den anvendte Tørvs Sammensætning var følgende:

| | |
|---|---|
| Kulstof | 36,48 |
| Brint | 2,84 |
| Svovl | 0,27 |
| Aske | 4,75 |
| Ilt og Kvælstof | 29,10 |
| Fugtighed | 26,56 |

og dens tilsvarende Brændværdi var 2816 VE.

De anvendte Gasmotorer er tocylindriske 4-Takts Motorer og gør 180 Omdrejninger pr. Minut. De har magneto-elektrisk Tænding, og Igangsætningen sker ved Trykluft.

Det andet af *Körting* i Sverrig udførte Anlæg er til B ü r a n g s b e r g, Kopparbergs Län. Motoren er her paa 60 HK. Gasgeneratoren blev leveret med en garanteret Nyttevirkning af 80 %, og Motoren blev garanteret at bruge højst 2400 VE. pr. HK. T.

Afleveringsprøven viste:

66,9 eff. HK.
82,3 ind. HK.
1,12 Kg. Tørv pr. eff. HK. Time.

Tørven, der anvendtes, indeholdt 39,71 % Fugtighed og havde en kalorisk Værdi af 2689 VE. Motorens Virkningsgrad var 81,3 %, og den brugte 2409 VE. pr. HK. T.

Den daglige Drift har efter 2 Maaneders Forløb vist, at der er anvendt 0,98 Kg. Tørv pr. HK. T. med de samme Tørv med 25 % Fugtighed.

Fig. 19 og 20 viser et af *Gebr. Körting* leveret Tørvegasanlæg, der i Løbet af kort Tid vil være i Drift paa N o r d i s k e K a b e l- & T r a a d f a b r i-

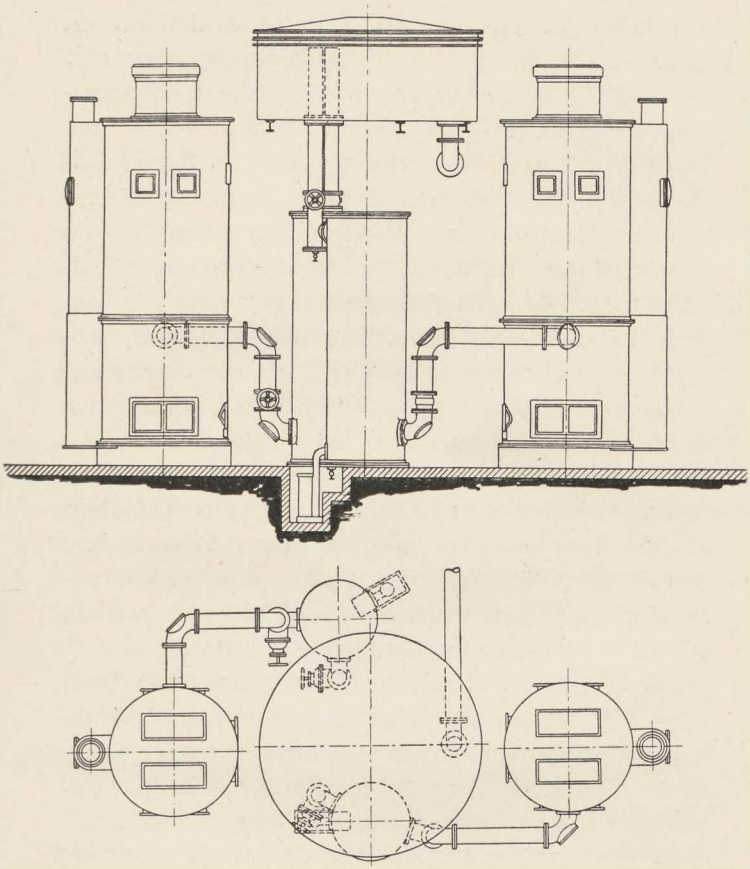


Fig. 19—20.

kers Værker i Middelfart. Tegningen vil, sammenholdt med, hvad der er anført ovenfor, forstaas uden nærmere Forklaring.

Naar et bestemt Firma, *Gebr. Körting*, er nævnt saa ofte, er Grunden hertil den, at dette Firma var det første, som gjorde Konstruktionen af Tørvegas-

gasværker til en Specialitet. Der findes nu en Række andre Firmaer, som har taget Spørgsmaalet op, f. Ex. *Pintsch*, *Deutz*, Maskinfabrikken *Nürnberg*, *Soest* o. fl.

Tabel 6 med Anmærkning viser, at det er billigere at omsætte Tørven til Kraft gennem Gas end gennem Dampkedler. Fordelen er størst for de mindre Anlæg, men selv for meget store, hvor man vil benytte alle de bedste Midler, der staar til Raadighed ved Anvendelsen af Damp (Overhedere, Economisere), vil Gassen have Fortrinet. Naar hertil føjes, at et Gasanlæg er billigere ved nogenlunde store Kraftstationer end et Kedelanlæg under lige Forhold, bør der fornuftigvis ikke være Tvivl om, at man skal vælge Gassen; thi det, at Vedligeholdelsen af Gasgeneratoren vel nok vil vise sig dyrere end den tilsvarende Udgift ved Kedlen, kan ikke forandre Forholdet, især da Pasningen er billigere for Gas; selv et stort Gasanlæg kan passes af een Mand.

Det maa dog erindres, at den rationelle Udnyttelse af Kraftgassen er meget ny, men Gasanlægenes hele Indretning er saa simpel, at der næppe er nogen særlig Grund til at frygte for Driftsvanskeligheder.

Vi vil gaa ud fra, at man foruden at lave Kraft tillige sælger Tørv til Husbrug, da det vilde være en Urimelighed, om Egnens Behov for Brændsel ikke først tilfredsstilledes ved Tørv, men at man gik over til at anvende Kul til Husbrug for at kunne anvende Tørv i industrielle Øjemed.

De to Anvendelser af Tørv til Husbrug og Kraft lader sig fortrinlig forene, naar Kraften fremstilles ved Gas; thi hertil kan man anvende ikke blot Tørvesmuldet, der bliver tilbage paa Læggepladsen og de

Udskudstørv, som enhver større Produktion medfører; men ogsaa de Tørv kan benyttes, som man ofte vil faa tilovers ved Sæsonens Slutning paa Grund af, at de er for vaade til at sælges. Hertil kommer nu den Omstændighed, at Tørven til Husbrug vil faa større Salgsværdi, naar man kan vrage uden smaaligt Hensyn og sælge de bedste.

Det er en Selvfølge, at man her, hvor Tørv skal anvendes paa eller ved Mosen, maa fremstille den paa billigste Maade, altsaa enten som Skæretørv eller Æltetørv. Sandsynligheden taler for, at man gør rettest i at anvende begge Metoder. Til Husbrug bør Æltetørven foretrækkes, og altsaa indretter man sin Produktion af disse Tørv saaledes, at den er rigelig stor til Behovet; hvad der bliver tilbage, gaar til Gasværket.

Kraftstationens Beliggenhed vælges paa eller saa nær ved Mosen som muligt, idet man tager Hensyn til, at der er nogenlunde god Grund, saaledes, at Funderingen af Bygningerne (eventuelt ogsaa Skorstenen) ikke bliver for dyr, og endvidere til, at en Vej, der er farbar hele Aaret rundt, fører til Kraftstationen. I dennes umiddelbare Nærhed anbringes Tørvelageret, enten i Skure eller i Stakke. Om Sommeren vil man selvfølgelig undgaa de med en Lagring forbundne Udgifter og køre Tørvene lige til Kedlerne eller Knuseren, hvorfra Tørven i passende Størrelse gaar til Generatoren.

Er Kraftstationen forbunden med et Elektricitetsværk, bliver dernæst det elektriske Ledningsnet at bestemme. Ved Valget af Stationens Beliggenhed bør man i størst mulig Omfang tage Hensyn til at faa et kort Ledningsnet.

## Resumé.

Af hvad der er sagt angaaende Tørvens Omsætning til Energi gennem Damp eller Gas, kan man udlede følgende Regler:

A. Hvis Tørven anvendes til Dampkedler, er det at foretrække at producere Æltetørv og stakke disse fremfor at fremstille Skæretørv, som maa lagres i Skure.

Skal Tørven anvendes til Gas, vil Skæretørv som Regel være billigst, hvis Mosen egner sig dertil.

Hvis der er Marked for Tørv til Husbrug, er en Forening af begge Maader at anbefale.

B. Hvor Kedler anvendes, maa disse altid forsynes med et Forfyr eller Halvgasfyr uden smaaligt Hensyn til, om Anlægget herved fordyres nogle Hundrede Kroner.

C. Hvor der skal fremstilles smaa Elektricitetsmængder, udvikles Kraften paa en ret tilfredsstillende Maade gennem Dampkedler; dette gælder i Særdeleshed, hvis der ellers kan tænkes at komme nogen direkte Anvendelse for Dampen. Man bør vælge Røgrørskedler, og disse bør være lange.

D. Ved saadanne mellemstore Anlæg, hvor der er Brug for direkte Damp, bør man vælge Dampturbinen, forsaavidt tilstrækkelig Garanti ydes for Turbinens Konstruktion og Vedligeholdelse.

E. For mellemstore Anlæg, der ikke har Brug for direkte Damp, og for alle større Anlæg, f. Eks. fra 40 HK. og derover, bør man udnytte Tørven som Gas.

Det er sandsynligt, at den nærmeste Tid vil bringe smaa Sugegasanlæg, beregnede paa Tørv paa Markedet, og at disses Nyttevirkning vil være saa tilfredsstillende, at Gassen i alle Tilfælde bør anvendes.

Det er bevisligt, at Brug af Tørv er økonomisk for et stort Kraftanlæg beliggende ved Mosen. Det skal nu undersøges, hvilke Anvendelser, der i Almindelighed vil være for mekanisk Kraft til Drift af de Virksomheder, derunder Landbrug, som kan forudsættes at findes i rimelig Afstand fra Mosen.

## Anvendelser af den ved Tørv fremstillede Elektricitet.

Spørgsmaalet om mekanisk Kraft melder sig stærkere og stærkere, efterhaanden som Manglen paa Arbejdskraft paa Landet bliver større.

Det er en Kendsgerning, at der for Tiden foregaar en Folkevandring mod Vest. Den vesteuropæiske Arbejder søger til Amerika. Han erstattes af Arbejdere fra Mellemeuropa (Polen o. s. v.). I Mellemeuropa indvandrer Sommer efter Sommer den russiske Arbejder, flere schlesiske Tørveværker drives af russiske Arbejdere, og til det russiske Landbrug begynder Kulien at melde sig, nu da den sibiriske Bane har reduceret Afstandene.

Vort agerdyrkende Land anvender allerede ikke faa udenlandske Arbejdere; en Del af disse vilde kunne erstattes af mekanisk Kraft.

Det er, ofte med Rette, fremhævet som et Bevis paa vore Landboeres høje Intelligens, at de tvungne af Forholdene ude fra i Løbet af mindre end 25

Aar har omlagt deres hele Driftsmaade, ikke mindre end to Gange, og hver Gang har hævdet Førerstillingen paa Landbrugets Omraade.

Vi er nu tvungne til at eksportere Produkter i Stedet for Kvæg, en Følge heraf er Andelsbevægelsen, og en Gren af denne er de mange Andelsselskaber, hvis eneste Fællesejendom er et Tærskeværk med tilhørende Lokomobil. Det er altsaa ikke nogen ny Tanke at foreslaa Andelskraftanlæg. Disse har samme Eksistensberettigelse som ethvert andet Andelsforetagende.

De fleste af vore Moser er udstykkede i Smaaparceller. Der gives Moser paa mindre end 50 Tdr. Land, som har over 50 Lodsejere. Hvis man tænker sig, at en saadan Mose oprindelig havde været en Andelsmose, vilde deraf have fulgt, at den var bleven systematisk afdreven og ikke som nu havde været udsat for Vanrøgt; thi saaledes maa man kalde en Drift, der kun udnytter en Brøkdel af Arealet og Halvdelen af Dybden, og derved umuliggør en planmæssig Opskæring af Resten.

Intet vilde være naturligere, end at saadanne Fællesmoser omdannedes til Andelsforetagender. Og forudsat at Mosen er tilstrækkelig stor, er der her Betingelser til Stede for Dannelsen af et Andels-Elektricitets Selskab.

Naar vi i det følgende undersøger, hvilke Muligheder et saadant Selskab vil staa over for, gælder Resultaterne ogsaa, hvis Foretagendet anlægges for privat Kapital; men heldigst for alle Parter vilde det være, hvis Producent og Forbruger blev en og samme.

Man kan anvende Elektricitet overalt, hvor

Kraft behøves. Hvorvidt det betaler sig eller ej, beror ikke blot paa Kraftens Størrelse, men ogsaa paa hvad den erstatter. Erstatter den Menneskekraft, bliver den, da der i saa Tilfælde kun vil være Tale om ganske ringe Kraftforbrug i kort Tid, som Regel altid for dyr. Erstatter den Hestens Arbejde, f. Eks. en Hestegang, der driver en Hakkelsemaskine, bliver Forholdet mere gunstigt for Elektricitet; idet den maaske ikke blot reducerer Anlægsomkostningerne, derved at Motoren er fælles for flere Arbejdsmaskiner, men ogsaa gør det muligt at reducere Hesteholdet, hvis Arbejdet med at trække Hestegangen danner en væsentlig Del af det samlede Arbejde, som Bedriftens Heste udretter.

Erstatter Elektricitet endelig mekanisk Kraft, maa en mulig Fordel kunne paavises ved Beregning, hvis man kan gaa ud fra, at alle den mekaniske Krafts Fordele erstattes. Dette vil ikke være Tilfældet, hvis det stedlige Kraftanlæg er en Dampmaskine, og der anvendes direkte Damp, f. Eks. til Opvarmning.

Der findes endnu kun faa Landbrug, som er i Besiddelse af et stationært Dampanlæg. Hvor et saadant findes, fordeles Kraften til de forskellige Bygninger ved Hjælp af Tovtræk, der trækker Aksler, hvorfra de forskellige Maskiner (Hakkelsemaskine, Kværn, Tærskeværk, Pumper o. s. v.) drives ved Remtræk.

I Betragtning af de faa Arbejdstimer, et saadant Anlæg fungerer, er det indlysende, at Driften maa blive dyr. Ikke mindst fordi selv et lille Anlæg af denne Slags kræver saa stor en Del af en Mands Tid som Fyrbøder og Mekaniker, at det som oftest

bliver nødvendigt at holde en særlig Mand til Pasning af Anlæget.

Det er vanskeligt at opstille en nogenlunde tilforladelig Beregning for Udgifterne pr. HK. for et saadant Dampanlæg. Vi vil forudsætte en saa lav Pris som 500 Kr. pr. HK. for et Anlæg paa 10 HK., altsaa ialt 5000 Kr. for Kedel, Maskine og Transmissioner. Vi vil endvidere forudsætte, at Anlæget forrentes og amortiseres samt vedligeholdes med 15 %, hvilket er lavt i Betragtning af det billige Anlæg. Udgiften til Kul, Olie o. s. v. pr. HK. sættes til 3 Øre, og Udgiften til Fyrbøder pr. Dag til 3 Kr., hvilket giver 4 Øre pr. HK. Time, idet $^3/_4$ af Kraften ($7\ ^1/_2$ HK) her antages at være Gennemsnitsforbruget i 50 Dage om Aaret, altsaa 500 Arbejdstimer pr. Aar à $7^1/_2$ HK.

Vi har da Prisen pr. HK. Time

$$\frac{5000 \text{ Kr.} \times 15\ ^0/_0}{500 \times 7^1/_2} + 3 + 4 = 27 \text{ Øre pr. HK. T.}$$

Foranstaaende Beregning gaar ud fra, at man anvender Kraften direkte, altsaa ikke omsætter den til Elektricitet, hvilket som Regel heller ikke vil være Tilfældet, med mindre man ønsker elektrisk Lys og er villig til at betale dette dyrt.

Langt almindeligere end stationære Kraftanlæg finder man Vindmøller paa vore Gaarde, især i Jylland. De driver i Almindelighed kun Kværne, Hakkelsemaskiner og Oliekageknusere og svarer til deres Hensigt, hvilket fremgaar af, at der sjældent findes Reserve (Hestegang).

En anden Maade at skaffe sig Kraft paa er ved Lokomobiler, en Løsning, der saa at sige har

meldt sig selv, derved at man har anskaffet Lokomobilet i Forbindelse med et Tærskeværk, og saa ved en Transmission har gjort det muligt ved Hjælp af Lokomobilet at drive de forskellige Maskiner ved Kraft.

Det er ikke den daarligste Løsning; thi selv om Lokomobilet bruger meget Kul, maa det paa Grund af dets Haandterlighed og Prisbillighed langt foretrækkes for et stationært Dampanlæg af tilsvarende Størrelse.

---

Ikke mindre end to Foredragsholdere erklærede paa den Tekniske og Hygiejniske Kongres i København i Sommeren 1903, at Landdistrikts-Centralanlæg for Elektricitet ikke har nogen Sandsynlighed for at trænge igennem, at man derfor burde koncentrere sin Opmærksomhed paa Enkeltanlæg paa Landet, og det tilraadedes at producere Elektriciteten ved Vindkraft eller Petroleumsmotorer.

Tendensen gaar for Tiden just ikke i Retning af Decentralisation, og forinden man ved en Del Enkeltanlæg, der maa antages at omfatte de større Forbrugere, umuliggør et Centralanlæg, bør man tage Spørgsmaalet om Tørven som Kraftkilde i Betragtning.

Fordelen ved Centralanlægget er ikke blot den direkte, at Kraften kan leveres billigere end Enkeltanlæg fremstiller den, men fuldt saa meget den indirekte, at der paa Egnen muliggøres Industri derved, at Kraft findes til en rimelig Pris.

Af Elektricitetens mulige Anvendelser paa Landet kan, foruden dens selvfølgelige Anvendelse til Driften af Tørveværker, nævnes Driften af:

1) Hakkelsemaskiner, Tærskeværker, Pumper, Kværne, Kageknusere og endelig Lysmaskiner (Dynamoer), idet man maa kunne gøre Regning paa at faa en saa stor Nedsættelse i Assurancen, at et komplet Lysanlæg vil betale sig.

2) Anlæg, der findes spredte over hele Landet og vil kunne forsynes med Elektricitet (eventuelt Gas): Savværker, Melmøller, Mejerier og Teglværker, de sidste to Industrier har tillige Brug for Tørv til henholdsvis Damp og Varme.

3) Ny-Industrier, der vil komme Landbruget direkte tilgode: Kartoffelmelfabrikation, Simetilvirkning, Høpresning.

Til disse tre Industrier leverer Landmanden selv alle Produkter. Til Kartoffelmelsfabrikker udkræves tillige Damp. Simer sælges og exporteres nu i stor Mængde fra to her i Landet existerende Anlæg. Hø er et endnu bedre Exportprodukt, men for at kunne exporteres maa det presses i Baller. Det er et Spørgsmaal, hvorvidt det betaler sig bedst at anlægge en Central for en Egn, eller at hver Gaard faar sin Presse.

4) Cementfabrikker, Sukkerfabrikker, Saftstationer, Textilfabrikker, Sodafabrikker, Kalksandstensfabrikker, Bødkerier, Snedkerier og Maskinværksteder af enhver Art.

Kalcium-Karbid Industrien kræver saa store Fabrikationsmængder og Anlægskapitaler, at den næppe her har nogen Mulighed for sig, skønt vi

her i Landet har et af Raaprodukterne, Kalk, i fortrinlige Kvaliteter og store Mængder.

Om Aluminium gælder lignende Indvendinger som for Kalcium-Karbid.

I Metalindustrien har Elektriciteten længe spillet en Rolle ved Tilvirkningen af Kobber og Smedejærn, og i den sidste Tid er den ogsaa efter Svenskeren Dr. *Lavals* Anvisning anvendt til Udvinding af Zink.

Hvorvidt det vil kunne betale sig med Tørv som Kraftkilde at fremstille Kvælstofforbindelser (Salpeter o. s. v.) efter Normændene *Birkeland* og *Eydes* Metode maa staa hen, indtil denne er nærmere prøvet. Sikkert er det, at et stort Elektricitetsværk med vexlende Drift og navnlig ren Lysdrift, maa have sin Opmærksomhed henvendt paa at finde en Anvendelse for sit, især om Sommeren disponible Overskud af Kraft, og da de nævnte Salpeter-Ovnes Kraftforbrug ikke overstiger mellem 300—600 KW., synes her at være en Mulighed for at kombinere dem med et Elektricitetsværk, hvorved Anlægsomkostningerne pr. HK. for begge Anlæg i høj Grad forringes.

5) Baner af forskellig Slags.

For Stambanernes Vedkommende har Spørgsmaalet været oppe flere Gange i de fleste Lande. Naar Projektet endnu ikke er endelig løst, skyldes det især den Vanskelighed, at der skal anvendes stor Kraft i en kort Tid. En Betingelse maa derfor være, at de faa store Tog erstattes af flere mindre, med andre Ord, at Sporvejsdrift indføres, hvis Økonomi tilsigtes.

Er Formaalet at opnaa størst mulig Toghastighed, har de interessante Forsøg, der er anstillet paa

Banen Berlin—Hamburg, godtgjort, at Elektriciteten er den rette Løsning.

I Følge en Artikel i *Engineering* af 12. Aug. 1904, vil en elektrisk dreven Bane være billigere end en Bane dreven ved Damplokomotiver, selv hvor Kul kun koster 8 Kr. pr. Ton, og hvor Kul koster op til det dobbelte, vil det elektriske Anlæg forrente sig med c. 15 %, efter at Udgifterne til Vedligeholdelsen og Driften er fradragne.

Af Industribaner nævnes Mergel- og Kalkbaner.

Hvad Automobiler angaar, staar man endelig her lige over for den Mulighed at bringe Banen til hver Mands Dør. Gaardene paa Landet ligger i Hovedvejenes Nærhed, og intet er derfor naturligere end at benytte vore udmærkede Landeveje mere end det sker nu, og saa undgaa de mange sekundære Baner, der hverken hvad Komfort eller Befordringshastighed angaar, staar paa en saadan Højde, at de ikke med Fordel vilde kunne erstattes af en Automobilrute, selv om der kun maa køres med den her i Landet tilladte Hastighed.

Automobiler med Akkumulatorer er dyre at anskaffe og vedligeholde, hvortil kommer, at Dødvægten er uforholdsmæssig stor. Det er næppe sandsynligt, at det i den nærmeste Fremtid vil lykkes Elektroteknikere at konstruere væsentlig lettere Akkumulatorer end de nu anvendte.

Akkumulatorvogne maa have Ladestationer, og hvis Akkumulatoren blev afladet undervejs, saaledes at Automobilet ikke ved egen Kraft kunde naa til Ladestationen, hvilket let kunde hænde, vilde dette medføre store Ubehageligheder.

Trolley-Automobiler, hvorved skal forstaaes elektriske Automobiler, der faar Strøm tilført gennem Luftledning og afviger fra Sporvogne derved, at de ikke løber paa Skinner, har ikke blot den Fordel, at de har mindre Dødvægt og er billigere i Anskaffelse, men deres Hovedfordel bestaar deri, at Vognen paa ethvert Sted kan komme ind paa Linien og benytte Vejen, saa længe man ønsker det. Størrelsen af Elektricitetsforbruget bestemmes ved et paa Vognen anbragt Maaleapparat, der nu og da aflæses.

Det burde være en Opgave for Staten ved passende Lejlighed, i Stedet for at yde Tilskud til en privat Bane, at bevilge Penge til Anlæget af en Landevejs-Elektricitetsbane — uden Spor — med passende Vognmateriel; man behøver ikke udelukkende at benytte Motorvogne, disse kan trække en eller flere Paahængningsvogne. Staten er forsaavidt inde paa Tanken, som der er rettet Forespørgsel Landet rundt angaaende Ønskeligheden af at faa Lastautomobiler sat i Forbindelse med Jernbanestationerne, men man har her nærmest tænkt paa Benzin- eller andre Eksplosionsautomobiler.

Landevejene er maaske noget smalle for en saadan Trafik; men dette Spørgsmaal lader sig let ordne derved, at man opfylder Grøfterne paa den ene Side i Længder paa c. 10 Meter og erstatter Grøfterne paa disse Steder med Rør. Paa disse Opfyldninger anbringer man Grus- og Skærvebunker, og herved vinder man Rabatten paa den Vejside, hvor Grus- og Skærvebunkerne før var.

6) Til Slut skal nævnes en Anvendelse, der ikke er den ringeste, nemlig, at man ved altid at have

Kraft ved Haanden er i Stand til at udtørre Arealer, altsaa ogsaa Moser, i langt større Maalestok end hidtil.

Det er en bekendt Sag, at kun faa af vore store Udtørringsanlæg har betalt sig. Det er Kraftstationen, der har Hovedskylden. Havde man forenet Udtørringsanlæget med en Mosekraftstation og kendt Elektricitetens Anvendelighed til Kraftens Overføring, var Selskaberne ikke nu tyngede af de enorme Aktiekapitaler.

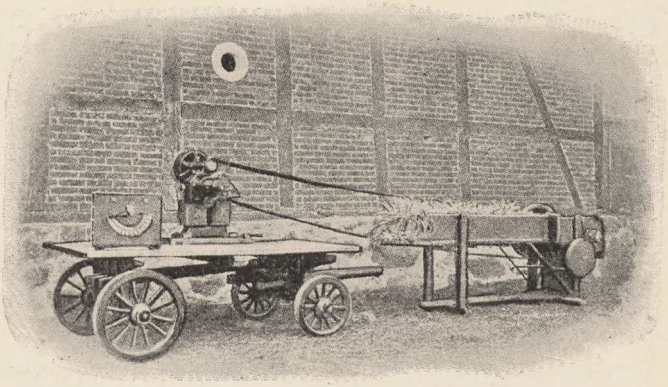


Fig. 21.

# MOSELITERATUR.

*Hausding:* Handbuch der Torfgevinnung und Torfverwertung. Berlin 1904.

*Thenius:* Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillations Produkte. Wien 1904.

*Schreiber:* Brenntorf und Torfstreuindustrie in Skandinavien. Staab 1906.

*Leavitt:* Facts about Peat. Boston 1904.

*Larson & Wahlgren:* Om Bränntorfindustrien i Europa. Stockholm 1902.

## TIDSSKRIFTER.

*Mosebladet,* udgivet af Moseselskabet. Viborg.

*Svenska Mosskulturföreningens Tidsskrift.* Jønkøping.

*Finska Mosskulturföreningens Årbok.* Helsingfors.

*Mitteilung des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche.* Berlin.

*Torf. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung.* Wien.

*Oesterreichische Moorzeitschrift.* Staab b/ Pilsen.

# METERMAAL.

1 Meter (m) = 3,1862 Fod = c. $38^1/_4$ Tommer.
1 — = 10 Decimeter (dm) = 100 Centimeter (cm) = 1000 Millimeter (mm).
1 Kilometer (km) = 1000 m = c. 1593 Alen.
1 Mil = 7,532 km.

---

1 Kvadratmeter ($m^2$) = 10,152 Kv. Fod.
1 Hektar (ha) = 100 m × 100 m = 10 000 $m^2$.
1 — = 1,8128 Td. Land.
1 Td. Land = 0,55163 ha.

---

1 Kubikmeter ($m^3$) = 32,346 Kubikfod.
1 Kubikfod = 0,030916 $m^3$.
1 Liter ($dm^3$) = c. 1 Pot.

---

1 Kilogram (kg) = 2 ℔.
1 Ton (t) = 1000 kg.

# Den tekniske Forening

som stiftedes den 24de Marts 1877, har til Formaal at fremme Udbredelsen af tekniske Kundskaber her i Landet, dels ved Afholdelsen af *Møder og Udflugter* og Udgivelsen af et *Tidsskrift,* dels gennem en *Læsestue* med teknisk Litteratur.

Ved **Møderne** holdes Foredrag om inden- eller udenlandske tekniske Arbejder og Opfindelser samt Diskussioner om foreliggende vigtige tekniske Spørgsmaal.

**Tidsskriftet** indeholder Beretninger om eller Uddrag af Forhandlingerne paa Foreningens Møder, originale Afhandlinger om tekniske Emner, samt større og mindre Meddelelser om inden- og udenlandske Arbejder og Opfindelser m. m. Tidsskriftet udgaar i 12 Hæfter aarligt paa ca. 4 Ark, der ledsages af Kort, Planer og Illustrationer i Teksten. Bidrag til Tidsskriftet modtages af Redaktøren, Ingeniør *Ivar Jantzen,* Allégade 31 (F.), Telf. Godth. 303 x.

I **Læsestuen**, hvortil er knyttet et Bibliotek med teknisk Litteratur, er fremlagt talrige inden- og udenlandske tekniske Tidsskrifter, tekniske Haandbøger, Leksika m. m. Læsestuen (18, Vestre Boulevard) er aaben for Medlemmerne daglig Kl. 6—8 Aften.

**Bestyrelsen** bestaar af: Ingeniør *R. E. Bird;* Professor *S. C. Borch;* Artillerikaptajn *L. Ernst;* Arkitekt *J. E. Gnudtzmann;* Fabrikant *A. Hassel;* Fabrikdirektør *R. Helweg,* Viceformand; Tømrermester *V. Mertins;* Havnebygmester *H. C. V. Møller,* Formand; Professor *N. Steenberg.*

**Indmeldelser** modtages af Sekretæren, Tegner ved Art. *J. Scheller,* Steenstrups Allé 5, V. Telf. 27.674 x.

**Medlemskontingentet** er 10 Kr. aarlig, deri indbefattet Betaling for Tidsskriftet.

Udkommet er:

Ingeniør **W. Konow:** Fjernelse af Støv og usund Luft fra Fabriks-, Værksteds- og Arbejdslokaler. København 1903 ..... Kr. 2.00

Ingeniør **A. Bjerre:** Biologisk Rensning af Kloakvand (Septic Tanks). København 1904 ..... » 0.75

Etatsraad, Ingeniør **H. Hammerich:** Om Københavns Banegaardsforhold. København 1904 ..... » 0.85

Professor **Poul la Cour:** Vind-Elektricitetsværker. København 1905 ..... » 0.75

Artillerikaptajn **L. Ernst:** Lyn- og Lynafledere. København 1905 ..... » 1.50

Cand. polit. **Aage Sørensen:** Ulykkesforsikringsloven af 7. Januar 1898. Syv Aars Erfaringer. København 1906 » 0.75

Ingeniør **S. Eyde:** Den norske Salpeterindustri paa Grundlag af Birkeland-Eydes elektrochemiske Methode. København 1906 ..... » 0.75

Ingeniør **M. Ib Nyeboe:** Mosernes Udnyttelse. København 1906 ..... » 0.75

Ingeniør **C. L. Jacobsen:** Tørvs Anvendelse til Frembringelse af Elektricitet. København 1906 ..... » 0.50

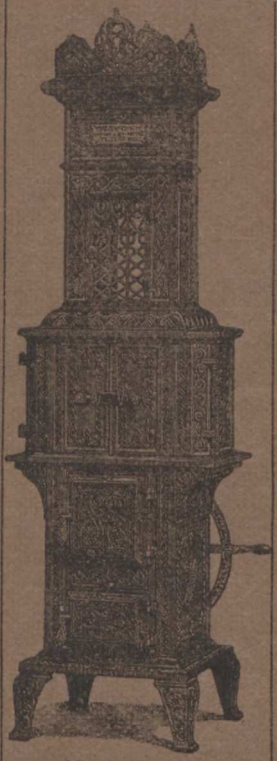
**Vilh. Priors kgl. Hofboghandel,**
Købmagergade 52,
**København K.**

# Morsø Skovovn

**med Spjældregulator**

**for Brænde og Tørv**

**Ved Prøvefyring paa den polytekniske Læreanstalt opnaaedes 92 % Nyttevirkning.**



Morsø Skovovn

♣

**Magasin-Ovne**

**Cirkulations-Ovne**

**Ventilations-Ovne**

i

forskell. Udstyrelser

for

Brænde og Tørv.

♣

Morsø Døgnbrænder

## Morsø Døgnbrænder

**anbefales til 1, 2 og 3 Værelser.**

**Forhandlere i alle Landets Byer.**

Aktieselskabet **N. A. Christensen & Co.** Nykøbing, Jyll.



J. COHENS BOGTRYKKERIER
(GEORG A. BACH)