



Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: <https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskerens Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

Vildmosekommissionen.

Tørvs Anvendelighed
til Fremstilling af
Elektricitet.

Hydropeat-Anlægget
paa

Store Vildmose.

af J. Rasmussen

156

TØRVS ANVENDELIGHED

TIL

FREMSTILLING AF ELEKTRICITET



BETÆNKNING

FRA DET AF

VILDMOSEKOMMISSIONEN

NEDSATTE UDVALG



KØBENHAVN

TRYKT HOS J. H. SCHULTZ A/S

1922

**Betænkning fra Udvalget til Behandling af det af ingeniør M. Ib. Nyboe til
Vildmosekornmissionen indgivne Projekt om Anlæg og Drift af el
Elektricitetsværk i Store Vildmose.**

Med Skrivelse af 10. September 1921 indgav Ingeniør *M. Ib Nyboe*, København, til Vildmosekornmissionen et Forslag om Anlæg og Drift af en elektrisk Central i Store Vildmose, hvilket Forslag i Hovedtrækkene er omtalt i den af Kommissionen i December 1921 afgivne Betænkning (S. 35-36) og drøftet paa et af Kommissionen sammen med en Række Sagkyndige den 4. Oktober 1921 afholdt Møde.

Da man ikke herunder saa sig i Stand til straks at tage Stilling til Forslagets Enkeltheder med Hensyn til de deri angivne Omkostninger for Tørvens Produktion samt for Anlægget og dets Drift, og da man tillige i Forslaget udover visse Antydninger savnede Angivelser af Grundlaget for Afsætningen af den producerede Elektricitet, vedtoges det at nedsætte et Udvalg, valgt af Mødets Deltagere. Udvalget kom derefter til at bestaa af Direktør *A. R. Angelo*, Ingeniør *S. A. Faber*, Professor *Wm. Rung* og Professor *E. Scho* samt Medlem af Kornmissionen, Dr. phil. *A. Mentz*, der af Udvalgets øvrige Medlemmer udpegedes som dets Formand. Som dets Sekretær paatog Sekretær i Kommissionen *Jul. Rasmussen* sig Hvervet."

Udvalget har afholdt Møder den 4. og 5. November samt den 19. December 1921, den 21. Januar, den 3. Marts, den 7. April og 11. Maj 1922. Desværre blev det ikke muligt for Udvalget at afgive nogen Udtalelse i Sagen saa hurtigt, at den kunde indgaa som et Led af den i Kommissionen afgivne Betænkning. Men ved at tilstille Kommissionen Referater af de paa Møderne den 4. og 5. November 1921 førte Forhandlinger har man dog kunnet meddele Kommissionen en foreløbig Redegørelse for det første af de ovenfor nævnte Spørgsmaal, hvilken i Hovedtrækkene er anført i Kommissionens Betænkning S. 37-38, idet. Kommissionen samtidig (S. 37) har henvist til, at Udvalgets Betænkning senere vil foreligge.

Da det under Forhandlingerne paa Vildmosekornmissionens Møde den 4. Oktober 1921 af Elektroteknikerne blev gjort gældende, at der teknisk set intet er til Hinder for at producere Elektricitet af Tørv, hvad Virksomheden i Auricher-Wiesmoor-Zentral jo ogsaa til Fulde godtgør (se Vildmosekommissionens Betænkning, S. 43), kunde man lade denne Side af Sagen ude af Betragtning, og Udvalgets Opgave maatte derefter præciseres til at omfatte en Behandling af Spørgsmaalene:

- 1) Prisen for Produktion af Tørv,
- 2) Omkostningerne ved Anlæg og Drift af et med Tørv drevet Elektricitetsværk samt Afsætningen af den udvundne Elektricitet.

Udvalget har begrænset sin Opgave til kun at behandle det her omhandlede Projekt, selv om det har fundet det nødvendigt ogsaa at medtage andre Muligheder under sine Overvejelser, og det skal med Hensyn til de nævnte Punkter afgive følgende Betænkning.

I.

Produktionsprisen for Tørv.

En Behandling af Spørgsmaalet om Produktionsprisen for Tørv blev optaget paa Udvalgets to første Møder. Hertil var indbudt Ingeniør *C. Fox-Maule* og Ingeniør *M. Ib Nyeboe*, hvilken sidste dog havde meldt Forfald, men ladet sig repræsentere ved Ingeniør *O. V. Pedersen*, samt som Repræsentant for Tørvefabrikkerne, Direktør *F. Henriksen*, Moselund, Formand i Foreningen af jydsk Tørvefabrikanter.

Til Brug ved Drøftelsen af Spørgsmaalet var til Udvalgets Medlemmer forud omsendt følgende Papirer:

- 1) Jul. Rasmussen: Hydropeat-Anlægget paa St. Vildmose.
- 2) O. Fox-Maule: Overslag over Produktionsprisen for Tørv, tilvirket efter den Hermansenske Metode.
- 3) Jul. Rasmussen: Overslag over Tilvirkning efter samme Metode.
- 4) Oversigt over Produktionsprisen for Tørv paa forskellige Moser i 1921, tilvejebragt af Hedeselskabets moseindustrielle Afdeling.

Paa Grundlag af det saaledes foreliggende Materiale har Udvalgets Sekretær udarbejdet nedenstaaende *Overslag over Produktionsomkostningerne for Tørv efter Hydropeat-Metoden, Skære-Metoden og Vaadælnings-Metoden*, dels i normalt god Mose, dels i St. Vildmose og gaaende ud fra en Produktion paa 14 000 tons.

Udgiftposter	Hydropeat-Metoden			Skære-Metoden			Ælte-Metoden		
	Produktionspris ved en Arbejdsløn pr. Md. og pr. 10 Timer af:								
	12 Kr.	9 Kr.	6 Kr.	12 Kr.	9 Kr.	6 Kr.	12 Kr.	9 Kr.	6 Kr.
Nr.	Pris pr. Ton			Pris pr. Ton			Pris pr. Ton		
1. Tilvirkningen	0.66	0.50	0.33	3.20	2.40	1.60	4.97	3.73	2.49
2. Driftsleder og eventuel Medhjælp	0.29	0.22	0.15	0.35	0.26	0.18	0.57	0.43	0.29
3. Kantning, Skruning, Stakning, Hjemkørsel	5.00	3.75	2.50	5.10	3.82	2.55	5.00	3.75	2.50
4. Forrentning, Afskrivning, Vedligeholdelse	2.04	2.04	2.04	2.00	2.00	2.00	1.39	1.39	1.39
5. Forrentning af Driftskapital	0.17	0.17	0.17	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30
6. Afgift for Tørvejord og for Hydropeat-Anlæg	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
7. Vedligeholdelse af Læggeplads, Veje o. lign.	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10
8. Kraftforbrug og Smøreolie	0.57	0.57	0.57	0.00	0.00	0.00	0.43	0.43	0.43
9. Hestehold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.40	0.27
10. Kontorhold, Assurancer, Forsikringer m. m.	0.57	0.57	0.57	0.75	0.75	0.75	0.86	0.86	0.86
I alt pr. Ton for normal Tørv	10.40	8.92	7.43	12.50	10.33	8.18	14.66	11.89	9.13
Tillæg af 40 pCt. for Posterne 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	3.76	3.17	2.57	4.80	3.93	3.07	5.66	4.56	3.45
I alt pr. Ton for Vildmosetørv	14.16	12.09	10.00	17.30	14.26	11.25	20.32	16.45	12.58

Til Tabellen skal knyttes følgende Bemærkninger:

Ved *normal Tørv* forstaaes en Tørv, hvis Vægt er ca. 400 gr. pr. Stk., medens Vildmose-Tørv derimod er anslaaet til kun at veje ca. 250 gr pr. Stk.

Vildmosetørv, hvad enten denne fremstilles som Skæretørv eller som Maskintørv, skulde herefter teoretisk set koste 60 pCt. mere end Fremstilling af normal Tørv. I Praksis vil denne Betragtning ikke helt holde Stik. Det virkelige Forhold, der med Hensyn til de forskellige Poster vil blive noget ulige, kan vel vanskeligt forudbestemmes nøje, men det tør antages, at man ved at regne med en gennemsnitlig Forhøjelse af 40 pCt. for Udgiftsposterne 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 og 10 (Post 6 forbliver uforandret) vil komme ret nær den tilsvarende Ton-Pris for Vildmosetørv.

Kolonnerne i de tre nederste Talrækker skulde herefter angive det indbyrdes Forhold i Produktionsomkostningerne, dels for de opførte tre Metoder, dels for de omhandlede to Mosetyper, *en normal Mose* og *Store Vildmose*.

Om enkelte af de i Overslaget opstillede Udgiftsposter skal i øvrigt bemærkes følgende:

Nr. 1 omfatter alt Arbejde fra og med Optagning af Tørv, og indtil den ligger formet paa Læggepladsen.

Nr. 3: De forskellige Arbejder under Tørvens Tørring; Stakning og Hjemkørsel, ogsaa den til Hjemkørslen fornødne Maskin- og Hestekraft.

Nr. 4: Tørveværksanlæg, Spor- og Transportmateriel m. v. For Skæretørvs Vedkommende maa for et saa stort Foretagende navnlig regnes med Spor- og Transportmateriel, Andel i Arbejderboliger samt Beskyttelsesmateriale (eventuelt Skure) til Vinteropbevaring af Tørv.

Nr. 6: Afskrivning eller Lejeafgift for Mose; i begge Tilfælde er beregnet 50 Ø. pr. Ton lufttør Tørv. For Anvendelse af Hydropeat-Værket forudsættes yderligere en Patentafgift -af 50 Ø. pr. Ton Tørv.

Nr. 8: Kraftforbrug og Smøreolie til Maskiner og Transportmateriel, der anvendes under selve Fabrikationen.

Nr. 9: Heste til Transport af Tørvemasse under Fabrikationen.

Nr. 10: Kontorhold, Forsikringer, Assurancer samt forskelligt og uforudset.

I Henhold til nærværende Overslag skulde Produktionsomkostningerne ved de angivne dalende Arbejdspriser stille sig saaledes:

		Produktionspris pr. Ton ved en Dagsfortjeneste af		
		12 Kr.	9 Kr.	6 Kr.
Hydropeat-Metoden	i normal Mose	Kr. 10.40	Kr. 8.92	Kr. 7.43
	i Vildmosen	— 14.16	— 12.09	— 10.00
Skære-Metoden	i normal Mose	— 12.50	— 10.33	— 8.18
	i Vildmosen	— 17.30	— 14.26	— 11.25
Ælte-Metoden	i normal Mose	— 14.66	— 11.89	— 9.13
	i Vildmosen	— 20.32	— 16.45	— 12.58

Det fremgaar heraf:

1) *At Hydropeat-Metoden i alle de her anførte Tilfælde er de andre Fremstillingsmetoder overlegen med Hensyn til billig Produktionspris.* Saafremt man overhovedet maatte tilraade Anlægget af Elektricitetsværk i Store Vildmose, bør Tørveproduktionen derfor baseres paa Hydrotørv. Eventuelt kunde der tillige blive Tale om at fremstille en vis Mængde Skæretørv til Anvendelse i Sommermaanederne.

I det af Ingeniør Nyeboe fremlagte Projekt er Prisen for Tørvefabrikationen delvis inkluderet i Anlægsomkostningerne for Elektricitetsværket. Men ved heraf at

uddrage de paagældende Tal og sammenlægge dem med de i Projektet opførte Arbejdsudgifter, kommer man til en Produktionspris af Kr. 11,40 pr. Ton, hvorved man altsaa nærmer sig til den i den ovenfor opstillede Tabel angivne Pris. Herved maa dog bemærkes, at hele Hydrotørv-Fremstillingen er saa ny, at der utvivlsomt er Mulighed for Indførelse af Forbedringer af Dele af det anvendte Maskineri for Tørvens Fremstilling, og den Besparelse i Produktionsomkostninger, som herved maatte kunne opnaas, vilde da yderligere gøre denne Metode overlegen overfor andre, naar Talen er om Stordrift.

2) *Endvidere at Produktionsprisen for Vildmosetørv paa Grund af dennes lave Vægt bliver væsentlig højere end for Normaltørv.* Selv med den her opstillede Dagsfortjeneste af 6 Kr. vil Prisen for Hydrotørv i St. Vildmose ikke gaa under 10 Kr. pr. Ton.

Siden Udarbejdelsen af det paa S. 4 anførte Overslag er Produktionstallene for Hydrotørv paa normal Mose og i Store Vildmose yderligere gennemarbejdede, hvorved der er taget Hensyn til nye af A/S Hydropeat forelagte Oplysninger, ifølge hvilke Anlægget bliver væsentlig billigere og Driftsomkostningerne noget mindre. Herved bliver Produktionsprisen for Hydrotørv lidt lavere, hvilket fremgaar af den her anførte Kalkulation.

Samtidig har man fundet det rigtigt i den nye Kalkulation at opstille Produktionsprisen for 3 forskellige Størrelser af Vildmosetørv. I øvrigt henvises til de nedenfor anførte Bemærkninger, til Overslaget.

Dette er baseret paa to lige store og ens betjente Hydrotørv-Anlæg, anvendt paa henholdsvis en normal Mose og paa Store Vildmose. For den normale Mose regnes med Tørv a 400 gr pr. Stk., hvortil nærmest skulde svare en Vildmosetørv a 250 gr. Imidlertid kan man for at begrænse Omkostningerne ved Fremstillingen af Vildmosetørv lave disse noget større; dog udsætter man sig derved for, at Tørringen dels vil komme: til at foregaa noget langsommere, dels ikke vil blive fuldt saa god som for Tørv af normal Størrelse. Hvor store Tørvene kan laves, naar de skal svare til den her forudsatte Tørhedsgrad (Tørv med 25-30 pCt. Vand), lader sig ikke paa Forhaand beregne. Da i Virkeligheden ingen kan sige noget bestemt om den heldigste Størrelse for Æltetørv til almindelig Lufttørring, er i den nye Kalkulation opstillet Beregninger for tre Størrelser Vildmosetørv: under III) den oprindelig beregnede til 250 gr, under I) den af A/S Hydropeat - efter Erfaringer fra Rusland - ønskede til 325 gr og under II) en mellem disse Yderpunkter liggende Størrelse, anslaaet til 300 gr.

Om en Række for Fabrikationen betydende Faktorer, saasom Anlæggenes Vandforsyning, Læggepladsernes Beskaffenhed, Transportforhold, Arbejdsforhold o. s. v. kan der ikke paa Forhaand opstilles Beregninger til Brug for Kalkulationen; dog er der heri taget Hensyn til den Virkning, som Brugen af ulige store Læggepladser maa medføre.

Efter Forhandling med A/S Hydropeat er i Overslaget den samlede Anlægssum opført til 200 000 Kr., hvoraf til selve Hydrotørv-Værket er beregnet 100 000 Kr., medens den anden Halvdel hovedsagelig tænkes medgaaet enten til Oprettelse af eget mindre Kraftværk paa Mosen eller til Etablering af passende Forbindelse med et forud bestaaende Elektricitetsværk. Det overskydende Beløb af sidste 100 000 Kr. skulde da bruges til Anskaffelse af Transportmateriel, beregnet til Sammenkørsel af Tørv paa Læggepladsen. Til Kraftforbrug og Smøreolie for et saaledes oprettet Hydrotørv-Anlæg har A/S Hydropeat anslaaet, at et Beløb af 10 000 -Kr. vil være rigeligt for en Sæson. Ogsaa Anlæggets anførte Produktionsevne stammer fra Opgivelser fra A/S Hydropeat.

I Kalkulationen er for begge Mosetyper og for alle Størrelser af Tørv regnet med en Aarsproduktion af 14 000 Tons, der tænkes baseret paa en Sæson af 100 Arbejdsdage for den normale Mose à 10 Timer og for Vildmosen à 6 Timer pr. Dag, fordi der her maa bearbejdes en ca. 60 pCt. større Kubikmasse end i normal Mose; i sidstnævnte Tilfælde maa derfor regnes anvendt to Arbejdshold.

Medens Prisen for Vildmosetørv i det paa S: 4 fremsatte Overslag beregnedes ved at lægge gennemsnitlig 40 pCt. til Udgiftposterne ved Fremstillingen af normal Tørv er i det her omhandlede senere Overslag Produktionsprisen beregnet ud fra en Vurdering af Forholdet mellem de enkelte modsvarende Udgiftposter og er befundet at ligge lidt lavere, nemlig som Følge af de nu opgivne mindre Anlægsomkostninger.

Den i Overslagene anførte lige store Betaling af 50 Ø. pr. Ton lufttør Tørv svarer for den normale Mose til en Betaling pr. m³ Raatørv à 10 Ø. og for Vildmosen til 6¼ Ø., saaledes at -e tilsvarende Priser pr. ha, f. Eks. ved en Udnyttelsesdybde af 3 m, skulde blive henholdsvis 3 000 Kr. og 1 875 Kr.:

II.

Omkostningerne ved Anlæg og Drift af et med Tørv drevet Elektricitetsværk.

Efterfølgende Beregning af Elektricitetens Produktionspris bygger paa, at Centralstationen enten er forsynet med Damp turbine eller med Sugegasmaskiner. Til Sammenligning er tillige den til Anvendelse af Kul svarende Elektricitetspris beregnet, hvorved der er lagt en Række forskellige Kulpriser til Grund.

Udvalget har indhentet Oplysninger om den Afsætning, der muligvis kan paaregnes til Cementfabrikkerne i Nørresundby. Herefter vil 2 Fabrikker hver kunne beslaglægge 500 kW ved et aarligt Forbrug af 4 Mill. kWh til hver. Der skal altsaa, maalt paa Fabrikkerne, stilles i alt 1000 kW til Raadighed ved et aarligt Forbrug paa 8 Mill. kWh. Idet Tabet i den 20 km lange Ledning fra Centralstationen samt andre Tab udgør 1,3 Mill. kWh, skal der produceres 9,3 Mill. kWh. Hertil kommer Tørvefabrikkens Elektricitetsforbrug, som vil beløbe sig til 0,45 Mill. kWh, men i den følgende Sammenstilling vil der blive set bort herfra, idet der allerede ved Beregningen af Tørveprisen er taget Hensyn til Udgiften til Kraftforbruget.

1. Damp turbiner.

Brændsel: Tørv.

Centralstationen tænkes forsynet med 2 Damp turbiner med Generatorer, hver paa 1000 kW. Ved Valget af denne Maskinstørrelse har følgende Synspunkt været afgørende: Fabrikkerens Elektricitetsforbrug vil sandsynligvis være noget større om Dagen end om Natten, og man vil i saa Fald kunne faa en gunstig Belastning ved om dagen at holde begge Turbiner i Drift, medens man om Natten kun lader den ene arbejde. Herigennem faas desuden Mulighed for uden Merudgift til Anlægget at kunne præstere det forholdsvis ringe Forbrug til Tørvefabrikken.

Udgifterne til Opførelse af Centralstationen er beregnet at ville stille sig saaledes:

Bygninger.....	Kr. 310 000
Maskinanlæg, incl. Administration	<u>- 1 326 000</u>
I alt ..	<u>Kr. 1 636 000</u>

Pr. installeret kW Kr. 818.

Anlægsudgifterne til Ledningen fra Centralstationen ved Vildmosen til Fabrikkerne i Nørre Sundby ind. Transformatorer vil andrage: Kr. 160 000.

De aarlige Udgifter exclusive Brændsel ved Salg af 8 Mill. kWh, d. v. s. 8 000 Benyttelsestimer paa Maximum.

Forrentning 6 pCt. af Kr. 1 636 000.....	Kr.	98 000
Amortisation og Henlæggelser 4 pCt.	—	65 000
Vedligeholdelse af Anlægget 1½ pCt.	—	25 000
Lønningerne (pr. Mand) regnes saaledes:		
Overmaskinmester	Kr.	7 000
Maskinmestre	—	5 000
Arbejds mænd	—	3 500
Den aarlige Udgift til Lønninger til Maskinpersonalet bliver	—	97 000
Smøre- og Pudsematerialer	—	15 000
Administration og div.	—	25 000
Centralstationens samlede aarlige Udgifter, exclusive Brændsel	Kr.	325 000
De aarlige Udgifter til Forrentning, Amortisation og Vedligeholdelse af Ledning og Transformatorer	—	15 000
Ved et Salg af 8 Mill. kWh bliver Udgiften pr. solgt kWh exclusive Brændsel:		
Centralstationen	4,06 Ø.	
Ledningen	0,19 —	
	I alt ...	<u>4,25 Ø.</u>

Udgiften til Brændsel og den samlede Pris ved Levering paa Fabrikkerne i Nørre Sundby.

Ved Beregningen af Brændselsudgifterne skal de i Afsnit 1. af denne Betænkning udregnede Tørvepriser lægges til Grund. For at vise Betydningen af Tørvemassens Beskaffenhed er der, foruden Vildmosetørv, tillige betragtet Tørv fra en normal Mose. For Vildmosetørven er Beregningerne for Sempelheds Skyld kun gennemført for Tørv paa 300 gr pr. Stk. Ved Tørv paa 325 gr er Brændselsprisen 3- 4 pCt. lavere og ved 250 gr 3-4 pCt. højere. Betydningen af Tørvenes Størrelse er saaledes ret ringe.

Det antages, at Tørven har et Vandindhold af 25-30 pCt., samt at Vildmosetørvens Brændværdi er 2 500 Cal., medens Tørven fra den normale Mose har en Brændværdi af 3 500 Cal. Endvidere gaaes ud fra følgende Antagelser:

Dampforbrug pr. kWh 6 kg.

Varme pr. kg Damp (15kg/cm², 350°, 10° Fødevand) 745 Cal.

Kedelanlæggets Virkningsgrad 65 pCt.

Tab ved Opfyring, Svind, Rensning, Udblæsning m. m. 15 pCt.

Tørveforbruget pr. kWh produceret bliver da:

fra normal Mose	2,3	kg
fra Vildmosen	3,2	—
og pr. solgt kWh henholdsvis	2,68 og 3,72	—

Ved Hjælp af sidstnævnte Kalkulation over Produktionsomkostninger for Tørv kommer man da til følgende Brændselsudgifter pr. kWh:

	Normal Mose	Dagløn	12 Kr.	9 Kr.	6 Kr.
Pris pr. Ton	Kr.	10.51	8.83	7.13	
Pris pr. solgt kWh	Ø.	2.82	2.37	1.91	
	Vildmosen				
Pris pr. Ton	Kr.	13.60	11.28	8.94	
Pris pr. solgt kWh	Ø.	5.05	4.18	3.33	

Sammenlægges de saaledes beregnede Brændselsudgifter med den ovenfor fundne Pris exclusive Brændsel, nemlig 4,25 Ø. pr. kWh, findes den samlede Pris ved Levering paa Fabrikkerne i Nørre Sundby, respektive leveret fra et Værk ved en normal Mose til Fabrikker i en Afstand paa 20 km.

	Dagløn	12 Kr.	9 Kr.	6 Kr.
Normal Mose	Ø. pr. kWh	7,07	6,62	6,16
Vildmose (300 gr)	—	9.30	8.43	7.58

Ved Bedømmelsen af disse Tal er det af Vigtighed at erindre de Forudsætninger, fra hvilke man er gaaet ud, nemlig at de 2 Fabrikker ved en maksimal Belastning paa 1 000 kW aftager 8 Mill. kWh aarlig, altsaa at Benyttelsestiden paa maksimal Belastning er 8 000 Timer, eller at Driften er kontinuerlig. Lykkes det ikke at opnaa en saa høj Benyttelsestid, stiller Priserne sig naturligvis højere, og for at faa et Billede af Benyttelsestidens Indflydelse er der nedenfor foretaget en Beregning af Salgspriserne pr. kWh ved 6 000, 4 000 og 2 000 Timers Benyttelsestid paa maksimal Belastning. Herved er der stadig regnet med det samme Anlæg bestaaende af 2 Turbogeneratorer hver paa 1 000 kW, og endvidere er der regnet med kontinuerlig Drift. Hvis det er muligt ved de lavere Benyttelsestider at indskrænke Driftstiden noget, f. Eks. ved at gaa ned til 2 Vagtskifter, vil der naturligvis kunne spares nogen Lønning. Hvorvidt en saadan Ordning af Driftstiden er mulig, afhænger naturligvis af de specielle Forhold, og der er ikke taget noget Hensyn til dette ved Beregningerne.

De aarlige Udgifter exclusive Brændsel for alle de fire Benyttelsestider er samlet i den følgende tabel.

	Timer:	8 000	6 000	4 000	2 000
Forrentning		98 000	98 000	98 000	98 000
Amortisation og Henlæggelser		65 000	65 000	65 000	65 000
Vedligeholdelse		25 000	22 000	19 000	16 000
Personale		97 000	90 000	83 000	73 000
Smøre- og Pudsematerialer		15 000	13 000	11 000	9 000
Administration og div.		25 000	25 000	25 000	25 000
I alt		325 000	313 000	301 000	286 000
Solgt kWh Mill.		8,0	6,0	4,0	2,0
Pris pr. kWh Øre		4,06	5,22	7,53	14,30
Udgifter til Ledning m. m.		0,19	0,25	0,38	0,75
Ialt excl. Brændsel pr. kWh Øre		4,25	5,47	7,91	15,05

Udgifter til Brændsel.

Brændselsforbruget pr. kWh vil stige, naar Forbruget aftager, og stille sig omtrent saaledes pr. solgt kWh:

	Timer:	8 000	6 000	4 000	2 000
Tørv pr. solgt kWh, normal Mose kg		2,68	2,84	3,24	3,92
— — — — Vildmosen —		3,72	3,94	4,50	5,43

Brændselsudgifterne bliver herefter pr. solgt kWh:

	Kr.	Dagløn 12 Kr.		Dagløn 9 Kr.		Dagløn 6 Kr.	
		Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose
Tørvens Pris pr. t.		10,51	13,60	8,83	11,28	7,13	8,94
8 000 Timer	Øre	2,82	5,05	2,37	4,18	1,91	3,33
6 000 —	—	2,99	5,35	2,51	4,43	2,02	3,53
4 000 —	—	3,41	6,10	2,87	5,05	2,31	4,03
2 000 —	—	4,12	7,37	3,46	6,10	2,79	4,86

Lægges hertil de tidligere beregnede Udgifter, exclusive Brændsel, pr. solgt kWh, fremkommer den samlede Pris pr. solgt kWh.

	Øre	Dagløn 12 Kr.		Dagløn 9 Kr.		Dagløn 6 Kr.	
		Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose
8 000 Timer		7,07	9,30	6,62	8,43	6,16	7,58
6 000 —	—	8,46	10,82	7,98	9,90	7,49	9,00
4 000 —	—	11,32	14,01	10,78	12,96	10,22	11,94
2 000 —	—	19,17	22,42	18,51	21,15	17,84	19,91

Brændsel: Kul.

Til Sammenligning med de fundne Resultater angaaende Elektricitetens Produktionspris ved Anvendelse af Tørv skal i det følgende den tilsvarende Beregning gennemføres for et Damp turbineanlæg, drevet med Kul som Brændsel.

I dette Tilfælde vil det være rimeligt at lægge Centralstationen i Nærheden af Forbrugsstedet, og der kan saaledes regnes med en kortere og derfor billigere Ledning og noget mindre Ledningstab.

Centralstationens Indretning bliver i det væsentlige den samme som ovenfor antaget, idet der regnes med den samme Maskinstørrelse; men der indtræder dog forskellige Beparelser; tillige kan Personalet indskrænkes noget.

Udgifterne til Centralstationen vil stille sig saaledes:

Bygninger	Kr.	275 000
Maskinanlæg incl. Administration og Byggerenter	—	1 314 000
I alt	Kr.	<u>1 589 000</u>

Pr. installeret kW Kr. 795.

Anlægsudgifterne til Ledningen fra Værket til Forbrugsstederne samt Transformatorer vil andrage Kr. 110 000.

De aarlige Udgifter exclusive Brændsel.

Beregningen gennemføres ligesom ved Tørv for 8 000, 6 000, 4 000 og 2 000 Timers Benyttelsestid. Udgifterne er angivet i nedenstaaende Tabel:

	8 000	6 000	4 000	2 000
Forrentning	95 000	95 000	95 000	95 000
Amortisation og Henlæggelser	64 000	64 000	64 000	64 000
Vedligeholdelse	25 000	22 000	19 000	16 000
Personale	83 000	80 000	73 000	69 000
Smøre- og Pudsematerialer	15 000	13 000	11 000	9 000
Administration og div.	25 000	25 000	25 000	25 000
Ialt	<u>307 000</u>	<u>299 000</u>	<u>287 000</u>	<u>278 000</u>

Solgt kWh	Mill.	8,0	6,0	4,0	2,0
Pris pr. kWh	Øre	3,84	4,98	7,18	13,90
Udgifter til Ledning m. m.	—	0,13	0,17	0,25	0,50
Ialt excl. Brændsel pr. kWh.	Øre	3,97	5,15	7,43	14,40

Udgiften til Brændsel:

Der regnes med Kul paa 6 500 Cal/kg. Varme pr. 1

kg. Damp 7 45 Cal/kg.

Kedelanlæggets Virkningsgrad 73 pCt.,

Tab ved Opfyring, Rensning og Udblæsning ved 8 000 T. 10 pCt.

Dampforbrug pr. kWh normalt 6, kg.

Kulforbrug pr. kWh normalt 1,04 kg.

Kulforbrug pr. solgt kWh normalt 1,15 kg.

Ved mindre Belastninger regnes med forholdsvis samme Stigning i Brændselsforbruget som ved Tørv. Kulforbruget bliver da:

	Timer:	8 000	6 000	4 000	2 000
Kulforbrug pr. solgt kWh	kg	1,15	1,22	1,40	1,74

Brændselsudgifterne beregnet for Kulpriserne 45, 35 og 25 Kr. pr. Ton stiller sig herefter saaledes pr. solgt kWh:

		45 Kr. pr. t.	35 Kr. pr. t.	25 Kr. pr. t.
8 000 Timer	Øre	5,18	4,03	2,88
6 000 —	—	5,50	4,27	3,05
4 000 —	—	6,30	4,90	3,50
2 000 —	—	7,84	6,10	4,35

Lægges hertil de tidligere beregnede Udgifter exclusive Brændsel pr. solgt kWh, fremkommer den samlede Pris pr. kWh.

		45 Kr. pr. t.	35 Kr. pr. t.	25 Kr. pr. t.
8 000 Timer	Øre	9,15	8,00	6,85
6 000 —	—	10,65	9,42	8,20
4 000 —	—	13,73	12,33	10,93
2 000 —	—	22,24	20,50	18,75

2. Gasmaskiner.

Der regnes med 2 Gasmaskiner à 1 500 HK med tilkoblede Vekselstrømsgeneratorer paa 1 000 kW. Til hver af Maskinerne hører et Gasanlæg med Tjæreudskillere og andet Tilbehør.

Anlægsudgifterne vil stille sig saaledes:

Bygninger	Kr.	374 000
Maskinanlæg incl. Administration og Byggerenter	-	1 657 000
I alt.	<u>Kr.</u>	<u>2 031 000</u>

Pr. installeret kW. Kr. 1 016.

Anlægsudgifter til 20 km Ledning m. m. vil andrage (som ved Dampanlægget med Tørv) Kr. 160 000.

De aarlige Udgifter exclusive Brændsel.

Beregningen gennemføres ogsaa her for 8 000, 6 000, 4 000 . og 2 000 Timer aarlig Benyttelsestid paa Maksimum.

Udgifterne exclusive Brændsel er angivet i nedenstaaende Tabel:

	Timer :	8 000	6 000	4 000	2 000
Forrentning		122 000	122 000	122 000	122 000
Amortisation og Henlæggelser		81 000	81 000	81 000	81 000
Vedligeholdelse		41 000	38 000	34 000	30 000
Personale		97 000	90 000	83 000	73 000
Smøre- og Pudsematerialer		20 000	18 000	16 000	14 000
Administration og div.		25 000	25 000	25 000	25 000
Ialt		386 000	374 000	361 000	345 000
Solgt kWh Mill.		8,0	6,0	4,0	2,0
Pris pr. kWh Øre		4,83	6,23	9,03	17,25
Udgifter til Ledning —		0,19	0,25	0,38	0,75
Ialt excl. Brændsel pr. kWh. Øre		5,02	6,48	9,41	18,00

Brændseleudgifterne.

Ved en Belastning svarende til en aarlig Benyttelsestid af 8 000 Timer paa Maksimum regnes der med en Virkningsgrad af Gasgeneratoren paa 70 pCt., og af Maskinen inklusive Vekselstrømsgeneratoren paa 26 pCt, altsaa en samlet Virkningsgrad paa 18,2 pCt. Desuden regnes der ligesom for Kedlerne ved Tørvefyring med et Tab paa 15 pCt. til Svind, Opfyring m. m. Forbruget bliver da:

Med Tørv fra normal Mose, Brændværdi 3 500 Cal/kg 1,60 kg/kWh;
med Vildmosetørv, Brændværdi 2 500 Cal/kg 2,30

Ved de mindre Belastninger regnes saavel Forbruget som Tabene at ændre sig i samme Forhold som ved Dampanlægene. Forbrugene bliver da pr. solgt kWh ved de forskellige belastninger:

	Timer:	8 000	6 000	4 000	2 000
Forhold		1,00	1,06	1,21	1,46
Normal Mose kg		1,86	1,97	2,25	2,72
Vildmose —		2,67	2,83	3,23	3,90

Brændselsudgifterne bliver herefter pr. solgt kWh:

	Dagløn . . .	12 Kr.		9 Kr.		6 Kr.	
		Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose
Tørvens Pris pr. T.	Kr.	10,51	13,60	8,83	11,28	7,13	8,94
8 000 Timer	Øre	1,96	3,63	1,64	3,01	1,33	2,38
6 000 —	—	2,08	3,85	1,74	3,19	1,41	2,52
4 000 —	—	2,37	4,39	1,99	3,65	1,61	2,88
2 000 —	—	2,86	5,30	2,39	4,40	1,94	3,47

Lægges hertil de tidligere beregnede Udgifter exclusive Brændsel pr. solgt kWh, fremkommer den samlede Pris pr. solgt kWh.

	Dagløn . . .	12 Kr.		9 Kr.		6 Kr.	
		Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose	Normal M.	Vildmose
8 000 Timer	Øre	6,98	8,65	6,66	8,03	6,35	7,40
6 000 —	—	8,56	10,33	8,22	9,67	7,89	9,00
4 000 —	—	11,78	13,80	11,40	13,06	11,02	12,29
2 000 —	—	20,86	23,30	20,39	22,40	19,94	21,47

De fundne Resultater et fremstillet grafisk paa hosføjede Diagrammer I og 2.

I Diagram Nr. I er som Abscisse afsat det Antal Timer pr. Aar, i hvilket Værket er belastet med sit Maksimum, og som Ordinat er afsat Prisen i Øre pr. kWh for Elektriciteten. For at gøre Diagrammet let overskueligt er der .dog kun medtaget Kurver for :følgende Tilfælde:

1. Dampmaskiner drevet med Tørv fra en normal Mose og med Vildmosetørv à 300 gr, produceret ved en Arbejdsløsn paa 9 Kr. pr. Dag.
2. Gasmaskiner drevet med de samme Brændmaterialer.
3. Dampmaskiner drevet med Kul paa 6 500 Cal./kg leveret paa Værket for henholdsvis 25, 35 og 45 Kr. pr. Ton.

Som det ses, falder den Kurve, der svarer til Dampmaskiner drevet med Tørv fra en normal Mose, under alle de andre Kurver, og dette Tilfælde giver derfor blandt de her betragtede den laveste Elektricitetspris ved alle de Udnyttelsestider, der er blevet gjort til Genstand for Beregning, nemlig ned til 2 000 Timer. Paa Grund af den lidt lavere Anlægspris for et Værk drevet ved Kul vil Fordelen ved Dampmaskiner med Tørv fra en normal Mose være størst ved den lange Udnyttelse, medens det omvendte er Tilfældet overfor Gasmaskiner med Tørv, idet et saadant Værks Anlægspris er større, og Gasmaskinernes lave Brændselsforbrug derfor gør sig mest gældende ved stor Udnyttelse. Produktionspriserne pr. kWh ved Anvendelse af Tørv fra Vildmosen ses at være ikke lidt større i alle Tilfælde. Dette har naturligvis sin Aarsag i, at Vildmosetørven paa Grund af sin ringe Vægt giver en højere Produktionspris pr. Ton, samtidig med at Brændværdien er mindre end ved den normale Mose.

Diagram Nr. 2 fremstiller de samme Resultater; men for at opnaa en tilstrækkelig Overskuelighed er der valgt en særlig Fremstillingsmaade.

Hver af Brændselsarterne: Tørv fra normal Mose, produceret ved en daglig Arbejdsløsn paa henholdsvis 12, 9 og 6 Kr. og Vildmosetørv paa 300 gr pr. Stk., produceret ved en daglig Arbejdsløsn paa henholdsvis 12, 9 og 6 Kr. har faaet tildelt hver sin lodrette Linie, og paa denne er den til de forskellige Udnyttelsestider svarende kWhPris i Øre afsat som Ordinat. Punkterne svarende til samme Udnyttelsestid og Anvendelse af Dampmaskiner er for hver Brændselsart forbundet ved fuldt optrukne Linier, medens Punkterne svarende til Gasmaskiner paa lignende Maade er forbundet ved stiplede Linier.

Endelig er Priserne svarende til Kul à Kr. 25, 35 og 45 pr. Ton leveret paa Værket angivet ved vandrette, punkterede Linier, hvorved en direkte Sammenligning med Priserne ved Tørv bliver meget let.

De under Omtalen af Diagram Nr. I paa pegede Forhold fremtræder atter her med stor Tydelighed. Tørven fra normal Mose viser sig at konkurrere med Kul paa 25 Kr., selv ved en Arbejdsløsn til Tørvens Fremstilling paa noget mere end 9 Kr. pr. Dag. Prisen svarende til Anvendelsen af Gasmaskiner, som ligger gunstigt ved stor Udnyttelse, og som for Vildmosetørvens Vedkommende her er lavere end ved Dampmaskiner, bliver ugunstigere, jo mindre Udnyttelsen er, og ligger ved 2 000 Timer helt igennem over Linierne, som

svarer til Dampmaskiner. Endelig skal det bemærkes, at Tørven fra Vildmosen kun ved en Arbejds løn paa noget under 9 Kr. pr. Dag kan konkurrere med Kul til 35 Kr. pr. Ton. Tørven fra Vildmosen viser sig saaledes at være et ret ugunstigt Brændsel sammen lignet med Tørv fra en normal Mose og med Kul.

Hvad Gasmaskinerne angaar, giver de grafiske Fremstillinger som nævnt tydeligt til Kende, at de ikke byder nogen økonomisk Fordel i Sammenligning med Dampmaskiner, og da Driften af Gasgeneratorer til en Produktion af den her betragtede Størelse tillige frembyder flere Usikkerhedsmomenter end Dampkedler med Tørvefyring, maa Gasmaskiner siges her at være mindre fordelagtige til et Elektricitetsværk med Tørv som Brændsel end Dampmaskiner.

Med Hensyn til Usikkerheden ved Anvendelse af Tørv ved et større Elektricitetsværk kan det siges, at de tekniske Vanskeligheder, som tidligere har været forbundne med Lagringen, Transporten og Anvendelsen af Tørven, nu i alt væsentligt er overvundne; tilbage staar da kun Spørgsmaalet om, hvorvidt det altid vil være muligt uafhængigt af Vejret at skaffe den nødvendige Mængde Brændtørv, og hvorvidt der vil opstaa Vanskeligheder med Hensyn til Arbejdskraften. Disse Spørgsmaal kan imidlertid kun besvares efter længere Tids praktiske Erfaringer. Dog bør det bemærkes, at Usikkerheden vil være væsentlig formindsket, naar Værket til enhver Tid raader over et Lager af Tørvebrændsel svarende til et Aars Produktion, og det kan tilføjes, at naar Tørven stammer fra en normal Mose, vil Lagringen af de nødvendige Mængder kunne ske i store Stakke under aaben Himmel, saa at den ikke vil kræve særlige Anlægsudgifter til Skure o.l. ; derimod vil der naturligvis herved foraarsages forøgede Udgifter til Renter, Forsikringer m. v.

Tages sluttelig i Betragtning, at Tørv fra en normal Mose i Henhold til Beregningerne maa antages at kunne konkurrere med Kul, og man saaledes ved Hjælp af hjemligt Brændsel er i Stand til at producere Elektricitet til lavest mulig Pris, og endvidere at Landets Rigdom paa gode Moser er saa stor, at de i en meget lang Aarrække vil kunne levere store Mængder af den Elektricitet, som Landet indenfor en overskuelig Fremtid kan ventes at faa Brug for, da faar hele Spørgsmaalet om Anvendelsen af Tørv en vidtrækkende nationaløkonomisk Betydning, hvorfor det ikke bør lades ude af Betragtning ved fremtidige Overvejelser angaaende Landets Forsyning med Elektricitet.

III.

Undersøgelsens Resultat.

Paa Grundlag af de i det foregaaende fremsatte Oplysninger dels om Produktionsprisen for Tørv, dels angaaende Omkostningerne ved Anlæg og Drift af et Elektricitetsværk ved henholdsvis Store Vildmose og en normal Mose i Danmark udtaler Udvalget følgende:

1. Den sammenlignende Beregning af Prisen for Elektricitet produceret ved Tørv og ved Kul har ført til det Resultat, at med de nu gældende Arbejdspriser synes Tørv fra normal Mose, anvendt som Brændsel til Kedelfyring til Drift af Dampmaskiner i et ved Mosen anlagt Elektricitetsværk, at kunne konkurrere med Kul af middelgod Kvalitet, selv naar disse staar i en Pris af kun ca. 25 Kr. pr. Ton og regnes anvendt i et i Nærheden af Forbrugerstedet beliggende Dampmaskineværk.

Tillige viser Sammenligningen, at Gasmaskiner, drevet med Tørv fra normal Mose, giver en højere Produktionspris end Dampmaskiner, og desuden vil Gasgeneratorenne indføre et Usikkerhedsmoment, som ikke haves ved Dampdrift. Kun ved en meget stor Udnyttelse af Værket er den ved Gasmaskiner opnaaede Produktionspris lidt gunstigere end eller jævnbyrdig med den ved Dampmaskiner opnaaede Produktionspris.

2. I Betragtning af, at de tekniske Vanskeligheder ved Anvendelsen af Tørv til Kedelfyring nu maa anses for i det væsentlige at være overvundne, bliver der tilbage af Usikkerhedsmomenter foruden Prisspørgsmaalet ogsaa Fremskaffelsen af den nødvendige Mængde af Brændtørv. Men da denne Usikkerhed skyldes enten Vejrforhold eller Arbejdsforhold eller begge Dele i Forening, vil Spørgsmaalet om, hvilke Ulemper denne Usikkerhed medfører, ikke kunne afgøres ved Oprettelse af et rent Forsøgsværk, men kræver Anlæg af et permanent Elektricitetsværk, der paa normal Maade indgaar som Led i Landets Forsyning med Elektricitet.

3. Da Resultatet af de foretagne Undersøgelser viser, at et paa Store Vildmose anlagt Elektricitetsværk hovedsagelig paa Grund af Tørvens ringere Kvalitet ikke har Udsigt til at give Produktionspriser, som kan konkurrere med Kul, og da Beliggenheden af et saadant Værk er ret afsides i Forhold til de Steder, hvor Elektricitet i større Mængder forbruges, egner et saadant Værk sig ikke til at give det rigtige økonomiske Billede af et med Tørv drevet Elektricitetsværk, idet dette tværtimod bør oprettes paa et Sted, hvor der haves Tørv fra normal Mose til Raadighed, og hvor der findes normale Udnyttelsesmuligheder for Elektriciteten i ikke for stor Afstand.

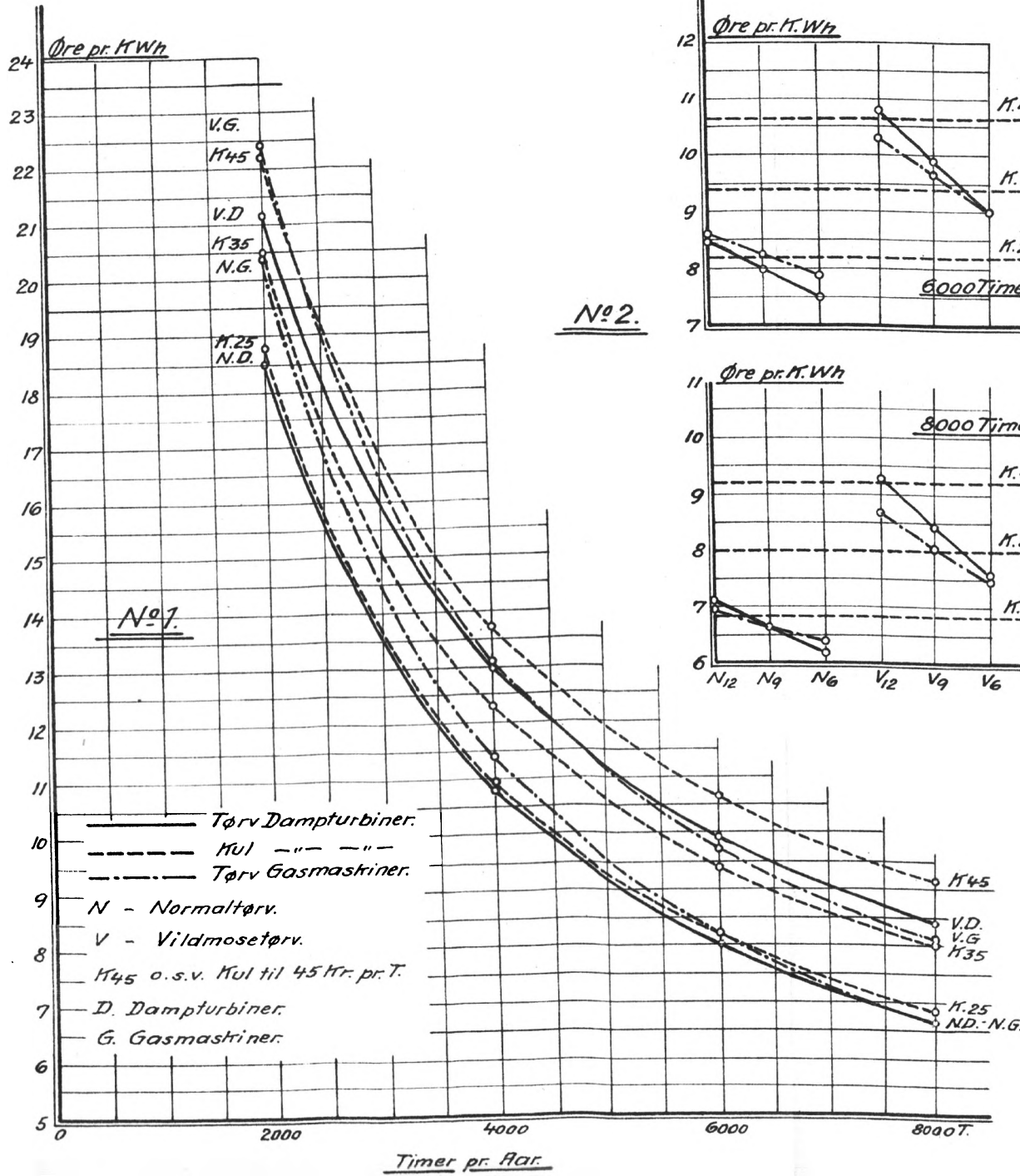
4. Da man som foran nævnt ikke kan anbefale Anlægget af et rent Forsøgsværk, og da det formodes, at Staten ikke ønsker selv at oprette et permanent Værk, maa Spørgsmaalet om Oprettelsen af et saadant ved en Mose i Danmark og Valget af det bedst egnede Sted henvises til det private Initiativ, eventuelt med Støtte fra det offentlige Side.

5. I Betragtning af, at danske Mosers Udnyttelse til Fremstilling af Elektricitet er et Spørgsmaal, som vil kunne faa vidtrækkende nationaløkonomisk Betydning, skal man sluttelig udtale, at for saa vidt som der fra privat eller anden Side maatte fremkomme Forslag om Anlæg paa et gunstigt Sted af et med Tørv drevet Elektricitetsværk, nærer Udvalget den Opfattelse, at Gennemførelse af et saadant Forslag bør nyde Støtte fra offentlige Myndigheders Side.

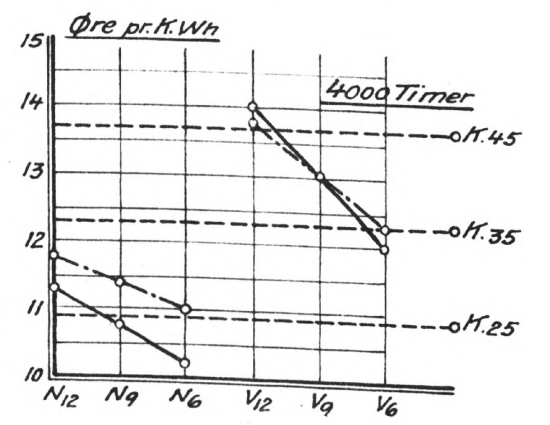
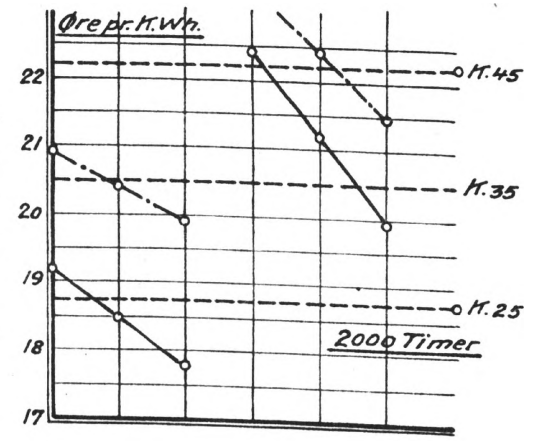
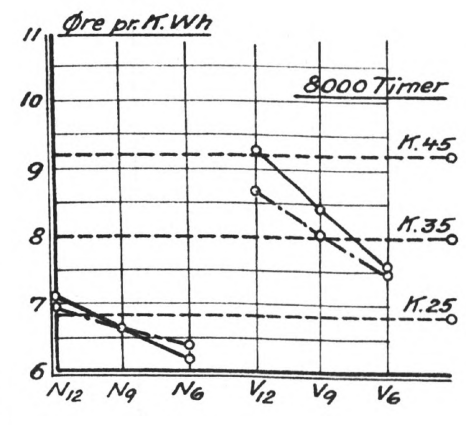
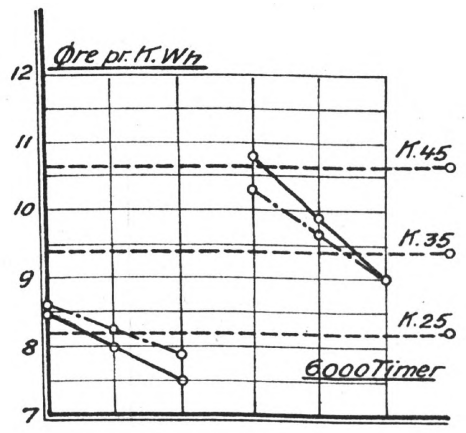
I. Maj 1922.

A. R. Angelo. S. A. Faber. A. Mentz. Wm. Rung. Erik Schou.

Jul. Rasmussen.



N^o 2.



N₁₂ o.s.v. Normaltørv produceret ved Daglej 12 Hr.

V₁₂ o.s.v. Vildmose tørv - do -

K₄₅ o.s.v. Kul til 45 Hr. pr. Ton.

— Tørv Damp turbiner.
- - - Kul " " "
- · - · Tørv Gas maskiner.

Særtryk af
„Hedeselskabets Tidsskrift“.
Nr. 4. — 1922.

Hydropeat-Anlæget

paa Store Vildmose.

Ved
Jul. Rasmussen,
Sekretær for Vildmosekommissionen



Viborg.
De forenede Bogtrykkerier, Aarhus.
1922.

Gennem en sammentrængt Fremstilling meddeles herved nogle Oplysninger om den nye Tørvefabrikationsmetode, der benævnes »Hydropeat-Metoden«, og om det i Sommeren 1921 paa Store Vildmose drevne Hydropeat-Anlæg, hvis Indretning og Virkemaade jeg har haft Lejlighed til at følge fra første Færd.

Metoden, dens Opkomst og Indførelse her i Landet.

Da »Hydro« jo er den græske Betegnelse for »Vand«, og da »peat« er det engelske Ord for »Tørv«, skulde herefter »Hydropeat« paa Dansk kunne oversættes til det ikke umiddelbart tillidsvækkende Navn »Vandtørv«. Betegnelsen »Hydropeat-Metode« refererer sig dog ikke til det endelige Produkt, men til det for denne Metode særlig karakteristiske, nemlig dens omfattende Anvendelse af Vand i Fabrikationens Tjeneste. Som man snart vil se, er i Virkeligheden i Hydropeat-Metoden det Rahbek'ske Princip om Tørvens Omdannelse til et flydende og dermed lettere behandleligt Materiale ført ud i sine yderste Konsekvenser.

Metodens Opkomststed er Rusland. Dettets efter Sigende umaadelige Tørvemoser spiller en betydelig Rolle i Landets Brændselsforsyning. Som Følge heraf har det været af overordentlig Vigtighed for Rusland at faa tilvejebragt en Fabrikationsmetode, ved Hjælp af hvilken en rationel storstilet Tørvefabrikation kunde virkeliggøres. De af Krigen og dens Følger skabte Vanskeligheder for Brændselsforsyningen i Almindelighed gjorde kun Spørgsmaalet herom endnu mere vigtigt og paatrængende. Og som Resultat af russiske Ingeniørers omfattende og maalbevidste Bestræbelser paa at løse den nævnte Opgave foreligger nu, fuldt

gennemprøvet og ved flere Anlæg ført ud i det praktiske Liv, »Hydropeat-Metoden«. Af Navne, der har været knyttet til Metodens Opfindelse og Udformning, skal her nævnes Ingeniørerne:

R. Klasson, V. Kirpitschnikoff og E. Ulmann.

Den Mand, der har Æren af denne Metodes Indførelse og Afprøvning her i Landet, er Ingeniør *M. Ib Nyeboe*, almindelig kendt ved sin levende Interesse for en heldig og fordelagtig Udnyttelse af vort Lands Brændselskilder, i Særdeleshed vore Tørvemoser.

Til Brug for en elektrisk Kraftcentral i Rusland anlagde Ingeniør Nyeboe i 1915 et stort Rahbek'sk Tørveværk ved Moskwa og netop i de Moser, hvor Hydropeat-Metoden siden er bleven til. Det paastaas da ogsaa med Bestemthed, at den til Grund for Metoden liggende Tanke, Behandling af Tørven i flydende Tilstand, er hentet fra det Rahbek'ske Værk. Men i øvrigt maa det erkendes, at Hydropeat-Metoden i teknisk Henseende har brudt sin egen Bane, og at den nu betegner det paa Vandæltningens Omraade mest fuldkomne. Medens saaledes den Rahbek'ske Metode endnu bygger paa Opgravning af Tørven i fast Tilstand sædvanlig ved Haandkraft og paa Transport af Tørvematerialet ved Hjælp af Tipvogne og Spor, har derimod Hydropeat-Metoden gjort Skridtet fuldt ud, idet man efter denne baade oparbejder, tilvirker og transporterer Tørvematerialet ved Hjælp af Vand. Og da denne Metode muliggør, at man, staaende paa Mosen, kan sprøjte Tørven løs fra Overfladen til Bunden, saa er derved tillige overvundet den Vanskelighed, som Oparbejdning af Tørv i træfyldte Moser frembyder for andre Metoder.

Vand i. Forbindelse med *Elektricitet* som mekanisk Drivkraft er for Hydropeat-Metoden Midlet til Opnaelse af dens Maal: *billig Masseproduktion af Tørv.*

Anlægget paa Store Vildmose. - Starten.

Det maa betragtes som noget af et Vovestykke, at Ingeniør Nyeboe i Foraaret 1921 indlod sig paa at anlægge og drive et Forsøgs- og Demonstrationsanlæg paa det af Staten dengang nylig erhvervede Vildmoseareal, der i Forhold til alt andet end sig selv og omgivende Moser var fjernt beliggende og tillige henliggende i Naturtilstand som en uafvandet, tuedannet, lynggroet og af Vand gennemtrængt Mose, indeholdende en løs og yderst let Tørv, endvidere uden ordentlig Vejforbindelse, uden Læggeplads og naturligvis uden den elektriske Højspændingsledning, som Driften af Anlægget maatte forudsætte. Paa alle Omraader maatte der saaledes bygges op paa bar Bund. Imidlertid havde Ingeniør Nyeboe to

Grunde for alligevel at vælge Vildmosen. Dels Ønsket om at føre Bevis for Hydropeat-Metodens Brugbarhed, selv under meget ugunstige Forhold, dels Hensynet til et fra Statens Side gennem Vildmosekommissionen opnaaet Løfte om Bekostning af Anlægget af den fornødne Højspændingsledning fra Tylstrup ud til Statens Moseareal og om at ville anbefale Statsbanerne Aftagning til Dagspris af Hydropeat-Anlæggets Produktion i 1921.

I Midten af Juni Maaned stod Anlægget da færdigt, ligesaa den nævnte Højspændingsledning og en tilhørende Transformatorstation. Endvidere var Mosearealet blevet udgrøftet, og et ca. 30 Tdr. Ld. stort lyngklædt Areal var ved Fræsning og Tromling gjort brugbart som Læggeplads.

Værket blev derefter under Ledelse af den med Metoden fuldt fortrolige russiske Ingeniør *N. Souer* og med *Brix* jun. som Arbejdsformand - sat i Gang og holdt i Drift Resten af Sæsonen, dog af Hensyn til Demonstrationer, som skulde finde Sted i August og September med Afbrydelser for ikke for tidligt at faa Læggepladsen helt belagt.

Indretning og Virkemaade.

Anlægget bestaar af følgende Hoveddele:

1) To ved Overkanten af Tørvegraven opstillede og fra en elektrisk drevet Højtrykspumpe med Vand forsynede Sprøjter, ved Hjælp af hvis meget stærke Straaler (Vandtryk 6-12 Atmf.) man gennemskærer, nedbryder og i Tørvegraven sønderdeler Tørven, saaledes at den bliver flydende som Vælling.

2) En hurtigt roterende Suger, der nedsænket i Tørvegraven opsuger Vællingen og ved Hjælp af nogle paa Sugerens Aksel anbragte Knive yderligere findeler Tørvernassen, hvilken dernæst af den Centrifugalpumpe, der danner Sugerens Afslutning foroven: trykkes gennem en Rørledning ud paa Læggepladsen.

3) Et transportabelt Hus, Kranhuset, der bærer den Kran, hvori Sugerens med tilhørende ovenover anbragte Elektromotor paa 75 HK. er ophængt, samt den 15 HK. Elektromotor, der ved et Tandhjulstræk driver selve Kranhuset fremad paa Skinner.

4) En af 2 og 3 m lange Rørstykker sammensat ca. 300 m lang Rørledning til Transport af Tørvemassen paa Læggepladsen.

5) En almindelig Tørveformemaskine, som de, der sædvanlig anvendes ved større Tørveværker.

6) Et stationært Pumpeanlæg bestaaende af en stor Centrifugal-

pumpe, drevet af en Elektromotor paa ca. 60 HK., samt Vandrørsledning til de ovenfor nævnte Sprøjter.

7) En Transformatorstation og derfra paa flyttelige Master en elektrisk Ledning langs Tørvegraven samt et flytteligt Kabel til Kraftoverføring fra denne Ledning til Kranhuset.



Fig. 1.

Af hosstaaende Billeder over Anlægget paa Vildmosen giver Fig. 1 et samlet Overblik over Størstedelen af Virksomheden. Man ser saaledes Sprøjten i Funktion, Overdelen (Centrifugalpumpen) af den ligeledes i Arbejde værende Suger, dennes Motor, Kranen, Kranhuset, dets Køreskinner samt hele Rørledningen; og ved dennes

og dermed Læggepladsens yderste Ende skimtes som en lille Sø den udflydende Tørvevælling.

Dette Billede er yderst karakteristisk for Metoden; thi til Trods for, at det viser Fabrikationen i fuld Gang, ses paa hele Billedet kun en eneste Arbejder, nemlig Sprøjteføreren, der dog ingen

lunde ser besværet ud af sin Bestilling. Praktisk taget er det ikke desto mindre denne ene Mand understøttet af Suger og Centrifugalpumper, som han selv kan sætte igang, - der ved Hjælp af den Vandstraale, han dirigerer, gennemfører Tørvefremstillingen, regnet fra dens Begyndelse, Angrebet paa den raa Tørv i Mosen,

og til det Øjeblik, da Tørven i æltet og flydende Tilstand aflægges paa Læggepladsen. Sammenlign hermed det tilsvarende Apparat ved et alm. stationært Tørveværk! Først et anseligt Hold Arbejdere til Opgravning af Tørven, dernæst et Par Mand og Heste eller Lokomotiv til Transport af Raatørven, endvidere Mandskab til Betjening af Æltemaskine og sluttelig et Par Mand og Heste



Fig. 2.

til at transportere den æltede og flydende Masse i Tipvogne ud paa Læggepladsen. Tilsammen en stor Arbejdsstyrke og et betydeligt Materie]. Den uhyre Arbejdsbesparelse, Hydropeat-Metoden her udviser, er opnaaet ved en genial Anvendelse af Vand og mekanisk Kraft i Forbindelse med hinanden. Naturligvis

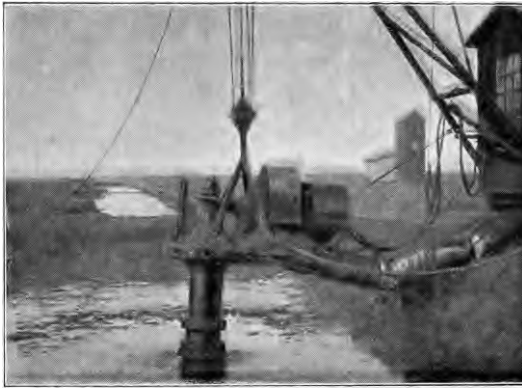


Fig. 3.

bliver dog det samlede Vand- og Kraftforbrug større end ved et tilsvarende stort almindeligt Tørveværk. Hydropeat-Metoden regner anvendt 1 m³ Vand pr. bearbejdet m³ Raatørv. I Vildmosen blev denne Vandmasse med Lethed tilvejebragt fra Afløbsgrøfter fra et mindre Parti af Mosen. En lille Sø, Øvre Gaaselune, der

skulde tjene som Reservebeholdning, blev der slet ikke Brug for.

Af de øvrige Billeder af Anlægget viser Fig. 2 den kørende Sprøjte, taget paa saa nært Hold, at Vandrørets Leddeling lader forstaa, hvorledes Sprøjteføreren er i Stand til at dirigere Vandstraalen i enhver Retning. Sprøjten ses forsynet med Trykmaaler.

Fig. 3 viser Sugerens nedsænket i Tørvegraven og i Arbejde, hvilket bl. a. fremgaar af den udpressede, pøselignende Ledning, der fra Centrifugalpumpen (Sugerens Overkant) til Underkanten af Kranvognen bestaar af svære Læderhylstre. Sugerens Motor ses anbragt paa en lille Platform i Højde med Centrifugalpumpen. I

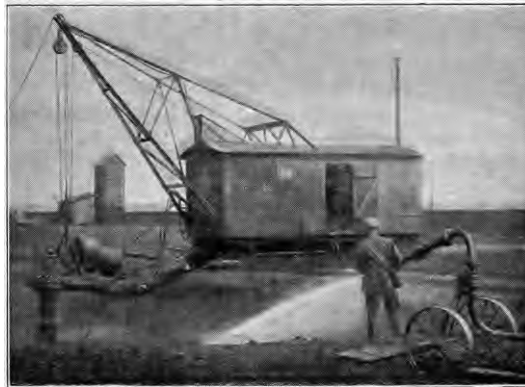


Fig. 4.

Baggrunden ses den flere Hundrede Meter lange Tørvegrav, som Værket har tilvejebragt. Gravens Bredde er 7 à 8 m. Til højre i Baggrunden ses Transformator-tårnet og ved Siden et Hus over Pumpeanlægget.

Fig. 4 skal navnlig vise kranen, for hvis Afbalancering der i Husets modstaaende Ende er anbragt en stabel sandfyldte

Sække, Kranhuset, der nu køres paa Skinner, tænkes ændret saaledes, at dets Bevægelighed fremtidig baseres paa det for Krigstanks anvendte System, hvorved opnaas den Fordel, at alt Sporflytningsarbejde bortfalder.

Fig. 5 viser, hvorledes Rørene flyttes, efterhaanden som Tørve



Fig. 5.

vællingen flyder ud. 1 Mand løfter ved Hjælp af en Vægtstang de 3 m lange Rør ud af deres indbyrdes Forbindelse; 2 Mand bærer derefter i en Stang, stukket gennem en Hank midt paa Røret, dette ud i en ny Linie, saaledes at hele Rørledningen ligger samlet paany, naar det paa-gældende Tørvebed er lagt til Ende. Den sidste

og 4 Mand jævner med en Trærage Tørvevællingen ud i et 10-12 cm tykt Lag og til et ca. 7 m bredt Bed. De enkelte Bede lægges dog umiddelbart sammen. Trods den normalt noget større Vandholdighed hos Hydropeat-Anlæggets Tørvemasse tørres denne mindst lige saa hurtigt som alm. Æltemasse. Da de 2 m lange

Rør har vist sig fordel-agtige i Brugen og kun kræver to Mand til Flytningsarbejdet, tænkes denne Størrelse fremtidig alm. indført.

Fig. 6 viser Formningen. Medens der almindeligvis bruges Heste sem Trækkraft til Formmaskinen, er der ved dette Anlæg hertil indrettet Tovtræk med Elektromotoren i Kranhuset



Fig. 6.

som Drivkraft. Udgaende fra et Spil i Kranhuset føres Staaltraads-tovet, styret af Ruller, saaledes i en lukket Bane over Læggepladsen, at Maskinen kan forme saavel i udad- som i tilbagegaaende Retning. For øvrigt er det Planen at bygge en ny Formmaskine uden specielle Bærehjul, der virker noget generende, naar Tørvemassen som her udlægges som et sammenhængende Bed.

Idet Maskinen udstyres med egen Motor, vil 1 Mand fuldt ud kunne betjene den og bedre end hidtil foretage Formningen paa det Tidspunkt, der maa anses for heldigst under Hensyn til Massens Fugtighedsgrad.

Betjening og Produktion.

I Henhold til foranførte regnes under normal Drift Hydropeat Anlægets Betjening udgjort af i alt 8 Mand foruden en Driftsleder, nemlig af 1 Kranfører, 1 Sprøjtefører, 2 Mand til Rørflytning, 1 Mand til Udjævning af Æltemasse, 1 Formemester og 2 Mand til forskelligt forefaldende Arbejde, hvorunder navnlig Pasning af Vandrørsledningen.

Kranføreren, hvis Tid kun i ringe Grad er optaget af Kranens og Motorens Pasning, er ogsaa Fører for Sprøjte Nr. 2, for hvilken der kun er Brug kort Tid ad Gangen.

Værkets Produktion pr. effektiv Arbejdstime blev under Driften beregnet at svare til 40000 Tørv. En Arbejdsdag paa 10 Timer skulde da give 400000 Tørv; men da Tiden ikke tør forudsættes udnyttet helt uden Tab, regnes her blot med en Dagsproduktion paa 350000 Tørv, hvorefter en Sæson paa 100 Arbejdsdage da skal svare til en samlet Aarsproduktion paa 35 Mill. Tørv.

Det færdige Produkt, Vildmosetørven i æltet og tørret Tilstand, - viste sig - sin Oprindelse fra et væsentlig af Mosser dannet løst Materiale til Trods - at blive en ret fast og tæt Tørv, et Resultat, der angiver Kvaliteten af det udførte Arbejde, og som kun kan være naaet ved en virkningsfuld Blanding og kraftig Bearbejdning af det forhaanden værende løse og lette Baamateriale.

Medens den nævnte Aarsproduktion af 35 Mill. Tørv for Vildmosens Vedkommende blot tør regnes at svare til ca. 8750 Tons lufttør Tørv (Vægt pr. Tørv ca. 250 gr., Fugtighed 25-30 $\frac{3}{4}$), regnes for en Mose med normalvægtig Tørv (ca. 400 gr. pr. Stk.) det samme Antal Tørv med samme Fugtighedsgrad at svare til 14000-Tons, et betegnende Forhold, der beviser, hvor ugunstigt det i nævnte vigtige Henseende er at drive Tørvefabrikation i Vildmosen.

Metodens Økonomi.

I sin enkle og meget arbejdsbesparende Form og ved sin samtidig stærkt producerende Evne maa Hydropeat-Metoden, anvendt i Stordrift, uden Tvivl byde meget væsentlige Fordele fremfor andre i_1u benyttede Tørvefabrikationsmetoder, Og som et Forsøg. paa ved Tal at udmaale gens Fordele skal nedenstaaende fremsættes sammenlignende Overslag over Fabrikationsomkostningerne ved henholdsvis et Hydropeat-Anlæg af forannævnte Størrelse og et hertil svarende Anlæg bestaaende af tre almindelige

stationære Tørveværker; hvert beregnet paa en daglig Produktion af omtrent 120000 Tørv. Begge Anlæg tænkes baseret paa en Mose med normal Tørv.

Anlægsomkostningerne er for Hydropeat-Anlægget med eget Kraftværk og Transportmateriel til Sammenkørsel af Tørv af A/S. Hydropeat anslaaet til 200000 Kr., hvoraf selve Hydropeat-Værket til 100000 Kr., og dets Kraftforbrug for en Sæson til 10000 Kr. Kraften kan dog ogsaa tænkes leveret Hydropeat-Anlægget fra et Elektricitetsværk, (Tilslutning til hvilket Hydropeat-Værket drives. For de tre stationære Værker under eet er regnet med en An-lægssum af 130000 Kr.

Brugsretten over Hydropeat-Metoden forudsættes her vederlagt Patent-Indehaverne med 50 Øre pr. Ton produceret Tørv.

For Arbejdernes Vedkommende bygger Overslagene paa en Akkord-Dagsfortjeneste af 10-12 Kr. Og idet Arbejder vedrørende Rejsning, Pasning og Stakning eller Bortkørsel af Tørv er ens for begge Anlæg, regnes ogsaa i begge Tilfælde med ens Betaling herfor.

Overslaget over Fabrikationsomkostningerne fremgaar nu af efterfølgende Tabel (Side 11).

I Følge disse Overslag stiller Produktionsprisen sig betydeligt lavere for Hydropeat-Anlægget, nemlig pr. Ton rundt 5 Kr. og for den samlede Aarsproduktion rundt 70000 Kr., hvilke Tal da skulde betegne den Fordel, som Driften af et Hydropeat-Anlæg under de anførte Forudsætninger og altsaa anvendt i Stordrift maatte kunne opvise i Konkurrence med vore alm. Tørveværker.

Hydropeat-Anlægget paa Vildmosen, der er bygget af Ingeniør-Firmaet Nyeboe & Nissen, har som Demonstrationsværk været besøgt og gjort til Genstand for mere eller mindre indgaaende Undersøgelser af Ingeniører og Sagkyndige paa det tørvetekniske Omraade fra Rusland, Tyskland, Frankrig, Norge, Sverrig og Finland, ligesom naturligvis fra dansk Side af saavel fagkyndige som ikke fagkyndige. Almindeligvis er der af de besøgende bleven udtalt saavel Forundring som Beundring over, at det virkelig var muligt saa let at fabrikere Tørv i stor Stil, som her vist. Alligevel har utvivlsomt det i flere Henseender ugunstige Grundlag, hvorunder Hydropeat-Metoden her har maattet praktiseres, bidraget til, at ikke faa af de besøgende - forvekslende Aarsag med Virkning - har modtaget et mindre godt Indtryk og derudfra ogsaa bedømt Metoden mindre godt, end den havde fortjent.

Saa ny, som Hydropeat-Metoden endnu er, ligger det nær at antage, at der paa et og andet Omraade maa kunne gennemføres

**Overslag over Fabrikationsomkostningerne ved et Hydropeat-Anlæg
og et almindeligt Tørveværksanlæg.**

Post-Nr.	Anlæg	Udgiftsposter	A. Hydropeat-Værk			B. Alm. Værk		
			Produktion 14,000 Tons			Produktion 14,000 Tons		
			Ialt Kr.	Pr Kr.	Ton Ø.	Ialt Kr.	Pr. Kr.	Ton Ø.
1	A.	Fabrikationsarbejde: 8 Mand i 100 Dage, deraf 6 Mand à 12 Kr. pr. Dag = 7,200 Kr. 2 - - 10 - - - = 2,000 -	9,200	0	66			
1	B.	66 Mand i 100 Dage, deraf 48 Mand à 12 Kr. pr. Dag = 57,600 Kr. 18 - - 10 - - - = 18,000 -				75,600	5	40
2	A.	Løn til en Driftsleder.....	4,000	0	29			
	B.	- - - - og Formænd ..				8,000	0	57
3	A. & B.	Lønninger ... Rejsning, Skruning eller Sammenkast- ning, endvidere Stakning eller Af- levering i Jernbanevogn paa Stedet, 5 Kr. pr. Ton.....	13,200	0	95	83,600	5	97
			70,000	5	00	70,000	5	00
4	A.	Forrentning og Afskrivning af Anlægene: 12 % af 200,000 Kr. (Deraf for selve Hydropeat-Anlægget 100,000 Kr.).....	24,000	1	71			
	B.	12 % af 130,000 Kr.....				15,600	1	11
5	A.	*)Vedligeholdelse af Anlægene: 2 % af 200,000 Kr. (Deraf for selve Hydropeat-Anlægget 100,000 Kr.).....	4,000	0	30			
	B.	8 % af 130,000 Kr.....				10,400	0	74
6	A.	Forrentning af Driftskapital: 6 % af 80,000 Kr. i 1/2 Aar.....	2,400	0	17			
	B.	6 % af 140,000 Kr. i 1/2 Aar.....				4,200	0	30
7	A. & B.	Afskrivning eller Lejeafgift for Mose, 0,50 Kr. pr. Ton	7,000	0	50	7,000	0	50
8	A.	Patentafgift for Brug af Hydropeat- Metoden	7,000	0	50			
9	A. & B.	Vedligeholdelse af Læggeplads, Veje og Grøfter	1,400	0	10	1,400	0	10
10	A. & B.	Kraftforbrug, Brændsels- og Smøre- olie	10,000	0	72	6,000	0	43
11	B.	Hestehold, 15 Heste i 100 Dage à 5 Kr.				7,500	0	54
12	A. & B.	Kontorhold, Forsikringer, Assurancer samt forskelligt og uforudset.....	8,000	0	57	12,000	0	86
		Ialt ...	147,000	10	52	217,700	15	55

*) I Modsætning til et almindeligt Tørveværk, der med tilhørende Transportmateriel er stærkt udsat for Slid og kræver en omfattende Vedligeholdelse, hævdes Hydropeat Værket med sine Standard-Maskiner, elektriske Dele og Rørledninger at kunne bevares i arbejdsdygtig Stand under en minimal Vedligeholdelse.

betydende Forbedringer, der i Forbindelse med nedadgaende Arbejdspriser og tillige ved en mere rationel Behandling af Tørven under dens Tørring og Stakning i en ret nær Fremtid vil bringe Produktionsprisen for Tørv endnu nogle Kroner længere ned pr. Ton end anført i det her opstillede Overslag.

Idet man baade i Rusland og Tyskland synes at tillægge Møsernes Udnyttelse til Brændsel særlig Betydning, er det navnlig Ingeniører fra disse Lande, der arbejder paa en Fuldkommen-gørelse af saadanne tekniske Hjælpemidler, som Tørveindustrien kan tage i sin Tjeneste. Og fra begge Sider paastaas, at forskellige Undersøgelser vedrørende Hydropeat-Metoden allerede nu har ført til nye heldige Resultater. At Sagen virkelig i disse Lande er ramme Alvor fremgaar ogsaa deraf, at en af Tysklands mest ansete Maskinfabrikker har optaget Fabrikationen af Hydropeat-Værker og i Øjeblikket har et betydeligt Antal under Bygning, hvoraf alene til Rusland 10.

Hellerup, den 17. Januar 1922.



