

## Vandkraften som initial lokaliseringsfaktor for dansk industri.

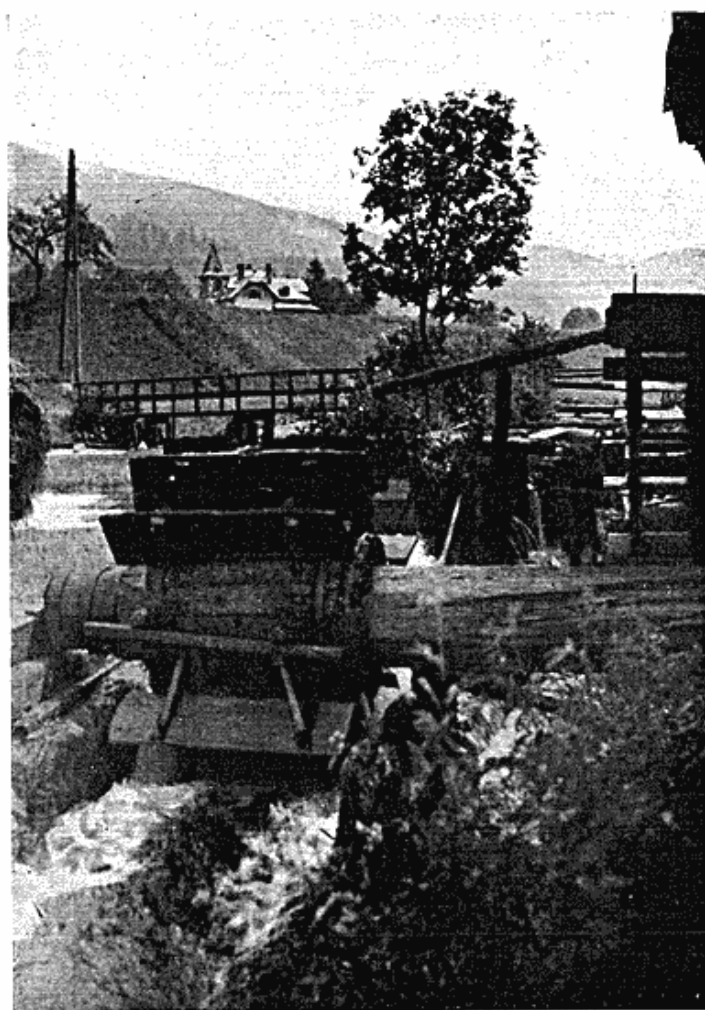
Af Steen B. Böcher.

I 1948 var den danske industris samlede elektricitetsforbrug ca. 600 mill. kWh; desuden blev en mængde maskiner drevet direkte af kraftmaskiner (industriens primære kraftmaskiner var ultimo 1948 på i alt 290.000 HK). Landets samlede elektricitetsproduktion beløb sig til 1.843 mill. kWh. Sammenlignet med disse tal er den danske vandkraft af minimal betydning: Elektricitetsproduktionen ved vandkraft beløb sig samme år til 23 mill. kWh, maskinstyrken i de producerende hydroelektriske kraftværker til 13584 HK. (1. 2.). Som primære kraftmaskiner eller elektricitetsproducerende maskiner i den danske industri er vandturbinerne kun ganske undtagelsesvis af nævneværdig betydning; skønmæssigt kan deres samlede maskinstyrke anslås til omkring 2000 HK.

Disse tal viser tilstrækkelig klart, at det kun i ganske enkelte tilfælde kan være den forhåndenværende vandkraft, der i vore dage er bestemmende for en dansk industris beliggenhed. Ganske anderledes stillede det sig i industriens barndom, der her i landet varede til omkring 1870. Dengang var de allerfleste virksomheder ganske små og deres kraftforbrug tilsvarende ringe; en vandkraft på omkring 100 HK var en meget betydelig kraft på en tid, da landets største dampmaskiner præsterede omkring 30 HK. På dette tidspunkt kunne vandkraften endnu virke som initial beliggenhedsfaktor og gøre det muligt at grundlægge industrier, der ellers næppe havde kunnet sættes i gang. Vi har således her i landet som andetsteds i verden et oprindeligt vandkraftstadium i vor industris historie; men da tiden mellem oprettelsen af de første virkelige industriforetagender og dampmaskinernes fremtrængen her i landet kun er ganske kort, får dette vandkraftstadium ikke den samme betyd-

ning som f. eks. i England (3). Alligevel er det særlig for visse industrier let også i vore dage at se sammenhængen mellem vandkraften og beliggenheden, idet forskellige forhold har gjort en flytning upraktisk eller umulig. Som eksempel på et sådant forhold kan nævnes vandets benyttelse til andet formål i samme industri. Ifølge *Bjerning og Nelson* (4, 5) benævnes sådanne industribevarende forhold *persistensfaktorer* (i modsætning til de initiale beliggenhedsfaktorer). En udtømmende analyse af samspillet mellem initiale beliggenhedsfaktorer og persistensfaktorer ligger uden for rammerne af denne artikel; her skal blot gøres rede for vandkraftens betydning som initial beliggenhedsfaktor her i landet, idet dette forhold tidligere kun er klarlagt for enkelte virksomheder.

En gennemgang af det forhåndenværende materiale for perioden 1800 — ca. 1870 viser, at vandkraften på dette tidlige tidspunkt i industriudviklingen særlig fandt anvendelse i de industrier, der efter datidens målestok havde et stort kraftforbrug. Der var særlig visse maskiner, som det fra gammel tid havde vist sig muligt at drive ved vandkraft, nemlig kværne, hamre, bor, slibesten og save. Ved små ændringer i de tekniske anordninger lod disse maskiner sig anvende til en række forskellige formål. Kværnanordningerne kan i det store og hele anses for almindelig kendt, deres anvendelse i kornmøllerne ligeså; derimod er vel de færreste nutidsmennesker klare over, hvorledes vandkraften overførtes til hamre og stamper. Dette fremgår af fig. 1—3. På en tromle eller akse, der direkte eller ved en enkelt opgearing gennem tandhjul står i forbindelse med vandhjulet, sidder en række tappe, der løfter hamrene eller stamperne. Drejer det sig om en enkelt svær hammer, sidder tappene i samme plan (fig. 2) med passende mellemrum, så vandhjulet kan få passende fart på mellem hver løftning af hammeren. Er det stamper (lettere hamre af træ), der skal løftes, sidder tappene på en længere akse (fig. 3) og løftes skiftevis. Ved tøjstampingen, der var den almindeligste anvendelse af stampemøllen, blev tøjet anbragt i stampekarret — under den på fig. 3 viste akse. I dette var der en blanding af urin og valkejord, der fik uldtøjet til at krympe; ved stampernes bearbejdelse af stoffet fik dette sin luv. I de noget yngre valkemøller var hamrene af en lidt anden form (bueformede) og bevægedes på skrå ned mod tøjet. Valkningen var bedst egnet for de finere klædesorter. En lignende anordning med tappe benyttedes til at drive blæsebælge. Ved slibestene og bor blev kraften overført enten gennem remtræk eller tandhjul afhængigt af den hastighed, der ønskedes.



S. B. fot.

Fig. 1. Hammermølle i Goisern, Østrig. Det forreste hjul på billedet driver hammeren, det længst væk blæsebælg og slibesten.

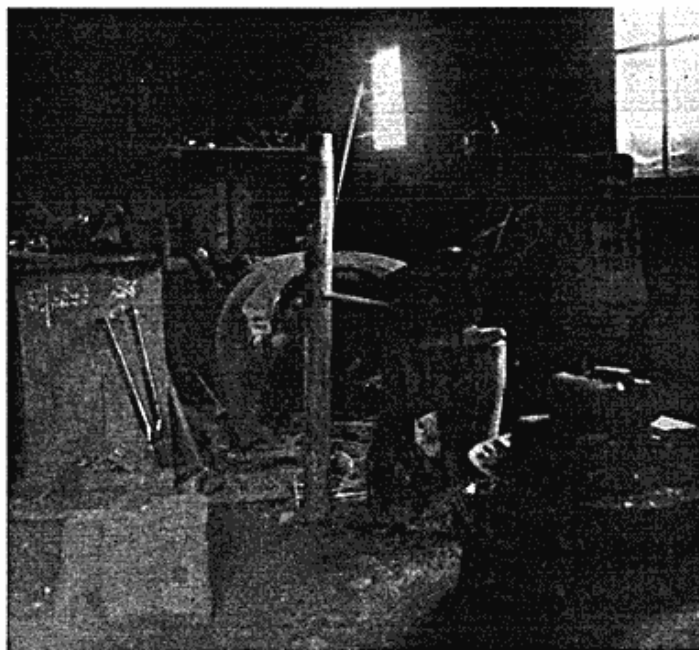
Fig. 1. Hammermill in Goisern, Austria. The front wheel in the picture runs the hammer, that further away runs the bellows and the grindstone.

Først ret sent, efter at egnede spinde- og vævemaskiner var konstrueret, begyndte man at anvende vandkraften til drift af disse og lignende maskiner, hovedsagelig ved kraftoverføring gennem remtræk. Det er klart, at det er begrænset, hvor meget et enkelt vandhjul kan trække; de større virksomheder måtte altså have flere vandhjul til disposition. Selv i en mindre virksomhed som den på fig. 2 afbildede hammermølle, måtte man have to hjul (fig. 1), det ene til selve hammeren, det andet til blæsebælg og slibesten. Den ideelle løsning på kraftoverføringsproblemet er først nået i vore dage gennem anvendelsen af elektriciteten. Kun i ganske enkelte virksomheder her i landet har der været mulighed for at gen-

nemføre denne driftsmåde; men det hænger naturligvis sammen med, at landet er så dårligt forsynet med vandkraft (11).

Statistisk lader vandkraftens betydning sig kun ret ufuldstændigt belyse, idet de tilgængelige kilder er noget mangelfulde. Man kan dog ved gennemgangen af *Statistisk Tabelværk 1838* (19), *Rawerts* skrifter fra 1820 og 1850 (6, 7) og de første udgaver af *Trap* (8) få et ret godt billede af vandkraftens anvendelse i det tidsrum, der har betydning for denne undersøgelse. En sammenligning af materialet er givet i tabel I; men det skal understreges, at denne ikke gør krav på at være fuldstændig og ikke kan være det, idet et stort antal småvirksomheder ikke findes omtalt nogetsteds (10); derimod må det antages, at alle de for industriudviklingen betydningsfulde grupper er kommet med i næsten fuldt omfang.

Korn-vandmøllernes forhold er tidligere gjort til genstand for en mere indgående undersøgelse (10). Her skal blot fremhæves, at endnu så sent som i 1838 var vandkraften stadig kornmøllernes vigtigste kraft for landet taget som helhed. Kortet fig. 4 viser tydeligt gennem de tomme områder, at vindkraften i de vandkraftfattige dele af landet havde overtaget vandkraftens arbejde. Den tekniske udvikling inden for kornmalingen medførte en koncentration af melmalingen til brød i de store valsemøller, medens grutningen af korn til foder fortsattes på de gamle møller, indtil den efterhånden flyttedes til gårdene takket være elektriciteten. Denne udvikling fremgår også af fig. 4, hvor de udfyldte cirkler viser de gamle vandmøller, der endnu var i gang i 1943 (siden da, er der nedlagt endnu flere). Enkelte steder har vandkraften været så rigelig, at der med nogen ekstrakraft har kunnet oprettes moderne valsemølleri. Forudsætningen herfor er dog ikke blot vandkraften; men i mindst lige så høj grad trafikforhold. På fig. 4 er disse industrimøller angivet ved en cirkel om vandmøllesignaturen. På steder, hvor vandkraft og trafikforhold var særlig gunstige, udviklede nogle af de gamle vandmøller sig så hurtigt og voksede så stærkt, at vandkraften til sidst blev af ganske underordnet betydning i sammenligning med den kraft, der måtte skaffes på anden måde (damp, elektricitet m. m.). Når bygningerne i disse tilfælde ikke mere var tidssvarende, opførtes de nye på bedre egnede lokaliteter i nærheden, f. eks. på havnen, således som det ses i Odense, Vejle og Svendborg (fig. 4—6). I enkelte tilfælde er der ved den ledige vandkraftlokalitet oprettet andre mindre industrivirksomheder (fig. 4). Man kan altså endnu i vore dage påvise sammenhængen mellem mølleri og dets oprindelige kraftkilde, vandkraften, selvom den



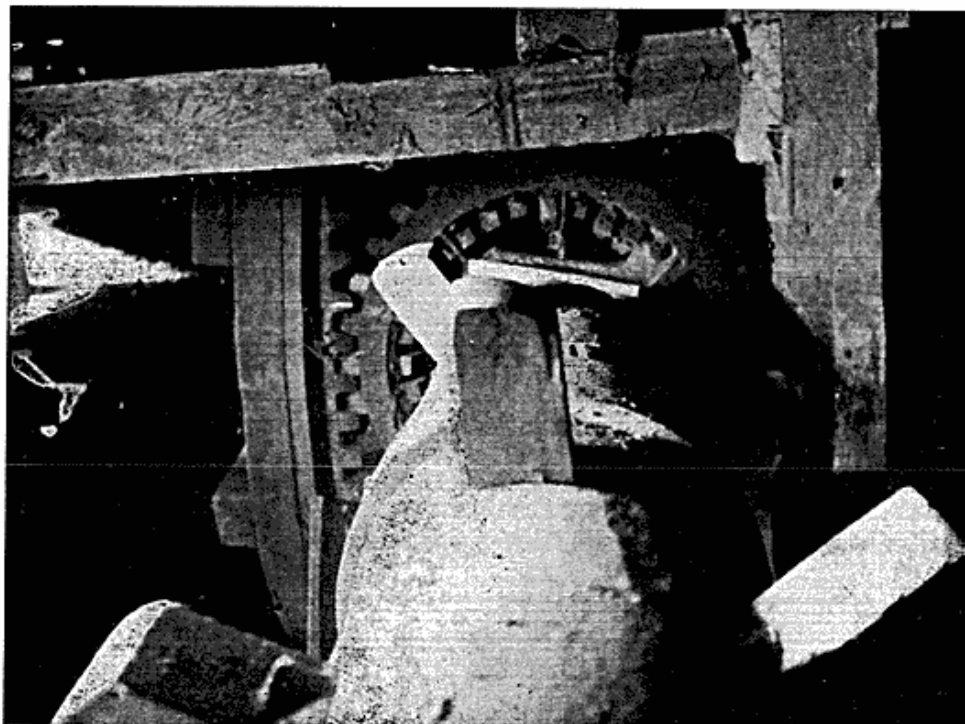
S. B. fot.

Fig. 2. Det indre af samme hammermølle. I baggrunden ses akse med tappe, der løfter hammeren.

Fig. 2. The interior of the same hammermill. In the background one sees the axle and gudgeons, which elevate the hammer.

nu er af minimal betydning, idet kun 5 (ikke særlig store) af industristatistikens 70 handelsmøller anvender vandkraft. Til gengæld hører møller i Odense og Vejle til landets største, og man tør vel anse det for sandsynligt, at disse møllers hundredårige traditioner, jævne udvikling og billige kraft i slutningen af forrige århundrede har bidraget til at give dem deres nuværende position.

Den næststørste gruppe af vandkraftdrevne virksomheder (efter antal) var tøjstampemøllerne. Kortet fig. 5 viser samtlige i statistikken 1838 medtagne stampemøller. Det ses, at langt den største del (I) blev drevet ved vandkraft, hvilket bl. a. hænger sammen med, at man tillige benyttede vandet — helst blødt — til skylning. Før 1800 bestod stampemøllernes virksomhed udelukkende i stampning og valkning af tøj, som møllerne enten modtog fra private (hjemmegjort tøj, hovedsagelig vadmel) eller aftog fra egne eller offentlige manufakturer, f. eks. tugthuse og børnehuset. Det var således møllerne ved Mølleåen, særlig Frederiksdal og Lyngby, der stampede tøjet for børne- og tugthuset i København. Da disse møller ikke længere kunne klare opgaven, fik biskop Hans Svane på Ebberødgård lov til at indrette en stampemølle ved Skovrødgård (øst for kongevejen mellem Holte og Birkerød). Vandsamlingen



S. B. fot

Fig. 3. Svanninge stampemølle. Tandhjulstræk, stampeakse med de tappe, der løftede stamperne, akslen drejedes fra venstre mod højre i billedet; både akse og hjul købt af „Den gamle By“ i Århus.

Fig. 3. Svanninge stamping-mill. Cog-wheel draw, stamp-axle with the gudgeons which raised the stampers. The axle was revolved from left to right in the picture; notice the gudgeons' shape. Both axle and wheel have been bought by "The Old City" in Århus.

hertil skete i Rude Skov, hvor dybe grøfter og stighedsrester endnu vidner herom. I Odense aftog stampemøllen på Munke Mølle tøj fra Odense Tugthus, fabrikant Bruun, der grundlagde fabrikken Brunnsåb ved Viborg, drev også klædefabrikken ved Viborg Tugthus (10), og Grejs Mølle stampede for manufakturer i Fredericia (11). Den samlede produktion af stampemøllerne i 1838 opgives til 1.157.258 alen. (6).

Det var naturligt, at udviklingen førte til grundlæggelsen af virkelige klædefabrikker på flere af disse steder; men også andetsteds i landet oprettedes klædefabrikker med vandkraft i begyndelsen af det 19. århundrede. I disse virksomheder blev tøjet altså både vævet og stampet eller valket (ofte tillige spundet). Den ældste af disse klædefabrikker er Den militære Klædefabrik i Usserød, der blev anlagt 1791, fordi møllerne ved Mølleåen ikke længere kunne klare forsyningen af militæret; den udvidedes 1793 med et værk vest for kongevejen og 1797 med et værk ved Brønsholmsdal. 1820 omtaler

*Rawert* fabrikken som „det største i sit slags i Danmark“ (7). 1804 blev Grejs Mølle en selvstændig klædefabrik, 1821 kom Bruunshåb Fabrikker ved Viborg i gang, udvidet 1839 med en ny dæmning. 1831 flyttede Modeweg sin virksomhed fra København til Brede ved Mølleåen, hvor han havde købt den halve vandkraft (6). 1835 grundlagdes fabrikken Claesensborg øst for Sdr. Felding (Ringkøbing Amt), og 1851 fik Kjær Mølle ved Ålborg sit privilegium. Endelig kom Hellebæk Klædefabrik i 70erne ved den nedlagte Kronborg Geværfabriks vandkraft. (6, 7, 8, 10, 11). Desuden kom der i samme tidsrum en del mindre klædefabrikker, uldspindrier, karterier, farverier, kradsuldsfabrikker, tæppefabrikker o. l., der næsten alle var knyttet til vandkraften på en eller anden måde, således benyttede klædefabrikker i Odense Munke Mølle og Dalum Mølle til stampningen. Fra omkring 1830 har man en opgørelse over antallet af væve i industrien (9) i alt 191, hvoraf de 115 fordelt på 7 virksomheder var direkte knyttet til vandkraftdrevne virksomheder (de militære værker i Usseerød—Hørsholm ikke medregnede).

I modsætning til, hvad der var tilfældet med kornmøllerne, ser man her, at selvom virksomhederne er vokset meget stærkt særlig i dette århundrede, har det ikke medført nogen flytning af industrierne, tværtimod ser man en tilbøjelighed til yderligere koncentration af tekstilindustrien på de gamle pladser. Dette hænger først og fremmest sammen med disse virksomheders meget store forbrug af egnet skyllevand både i farveri og øvrige fabrikation, men også arbejdskraften har utvivlsomt spillet en rolle. Man ser således, at det er en meget stor del af Danmarks tekstilindustri (bortset fra trikotageindustrien), der i sin start var knyttet til, ja afhængig af vandkraften. Dette gælder tekstilindustrien i Nordsjælland (Mølleåen, Hørsholm, Hellebæk), Odense, Vejle, Viborgeggen og Ålborg, d.v.s. de allerfleste vigtige tekstilindustriområder uden for hovedstaden (stadig excl. trikotage). Kun for virksomhederne ved Viborg og i Randbøldal har vandkraften endnu betydning; i de øvrige virksomheder er det hovedsagelig vandets anvendelse til andet formål og den egnede arbejdskraft, der har virket som persistensfaktorer.

Papirindustrien har altid været meget kraftkrævende, både i gamle dage, da papiret udelukkende fabrikeredes af sønderdelte klude, og i vore dage, da kemisk og mekanisk cellulosemasse er de vigtigste råstoffer. Da der desuden altid har været et stort vandforbrug ved selve papirfabrikationen, er det naturligt, at vandkraften har været afgørende for denne industris lokalisering også her

i landet. Den ældste danske papirmølle skal være anlagt 1540 i Skåne af Steen Bille, den næste blev anlagt 1576 ved Hvidøre; men både denne, Tyge Brahes papirmølle på Hven og den 1635 i Århus anlagte papirmølle, havde kun en kort levetid. Dette gælder derimod ikke den 1643 grundlagte papirmølle ved Strandmøllen nord for København; den havde en førende stilling i dansk papirindustri i omkring halvtrediehundredede år og betegnes med rette som den danske papirindustri vugge. I tidens løb havde den dog adskillige konkurrenter: 1673—1700 var der papirmølle ved Frederiksdal, 1733 grundlagdes Engelholm Papirfabrik i Randbøldal, 1737 Maglekilde Papirfabrik i Roskilde, og 1793 blev Ørholm og Nymølle (Mølleåen) købt af englænderne Nelthropp og Harris og omdannet til papirfabrikker. De to sidstnævnte fabrikker overgik dog 1854 til Drewsen på Strandmøllen. Rundt om i landet blev der i tiden omkring 1830 anlagt en del mindre papirmøller: 2 i Roskilde, Godthåb syd for Ålborg, Hulemose ved Vordingborg, Erikshåb på Fyn og endnu flere (14, 15, 16). Møllernes indbyrdes størrelsesforhold og betydning fremgår af nedenstående tabellariske oversigt:

	1820 produktion	Antal arbejdere	1838 produktion
Roskilde (3 møller) .....	1500 ris	40	3950 ris
Ørholm og Nymølle .....	28-30000 »	100	
Nymølle .....			10000 »
Strandmøllen .....	14000 »	70	
Strandmøllen og Ørholm .....			64000 »
Erikshåb .....	2350 »	5	3500 »
Hulemose .....			2351 »
Engelsholm .....			9200 »
Brøndbyøster*) .....			1735 »
Vintremølle .....			3000 »
Alsted .....			2000 »
Helsingør*) .....			1500 »
København*) .....			906 »
Godthåb .....			4200 »
Mølle i Lemb S. ....			1868 »
— Rindum S.*) .....			600 »
— V. Skjerninge S. ....			1000 »

1832 var der på Ørholm 3 vandhjul, „to, der hver drev to Holændere (til håndgjort papir), det tredje en Papirmaskine, frem-

Desuden en papfabrik i København: 1000 bundter pappapir.

\*) ikke vandkraft.



stillet af en dansk Mekanikus, og på Nymølle to Vandhjul med 3 Hollændere" (16).

En sammenligning mellem produktionstallene for 1820 og 1838 viser en meget betydelig produktionsstigning, der yderligere fortsatte, så de gamle papirmøller ikke længere kunne slå til. Familien Drewsen fik da gennemført en velovervejede plan om udnyttelse af Gudenåens vandkraft ved Silkeborg. 1844 grundlagdes Silkeborg Papirfabrik, og allerede 1848 havde den en produktion på 87.120 ris (6). Strandmøllen var samtidig kommet op på 60.000 ris; men her var der allerede da dampmaskine som hjælpekraft. — Papirforbruget blev ved at stige, der kunne ikke længere skaffes klude nok til papirfabrikkernes produktion; men nye råstoffer fremkom. Det vigtigste af disse var til at begynde med den mekaniske træmasse, der fremstilledes ved hjælp af et Völters slibeapparat med kværn og sorterværk. Et sådant krævede en efter datidens målestok betydelig kraft, nemlig 90 HK. Det lod sig dog ret let gøre at finde lokaliteter ved vore større vandløb, hvor en sådan kraft kunne gøres disponibel. På sådanne steder oprettedes træsliberier, det første vistnok 1865 i Vingsted Mølle (Vejle Å). Senere fulgte andre efter, bl. a. ved Haraldskær (Vejle Å) og Bredvad Vandmølle (Gudenå) (8). Det var en absolut nødvendighed, at disse virksomheder lå ved større vandløb, da selve fabrikationen krævede meget store vandmængder. I 70erne skrider papirindustriens modernisering yderligere frem: nye fabrikker grundlægges, hvor hovedvægten lægges på de nye råstoffer og de ældre virksomheder udvides og moderniseres, hvor dette var muligt. 1874 grundlagdes Dalum Papirfabrik ved Odense (morsomt nok næsten 200 år efter, at Kingo havde fået privilegium til at opføres en papirmølle ved Odense, dengang ved Ejby Mølle; privilegiet blev dog aldrig udnyttet). Silkeborg udvidedes, så den 1875 havde 150 HK vandkraft og 50 HK dampmaskine. Samme år kom Maglemølle ved Næstved i gang som papirfabrik, og 1877 var Haraldskær (Vejle Å) en fuldstændig papirfabrik.

Af papirindustriens senere historie skal kun fremhæves, at de fleste store fabrikker 1889 samledes i A/S De Forenede Papirfabrikker, der gennemførte en koncentration af industrien: ældre, dårligt beliggende og små fabrikker blev nedlagt (Havreholm og Hinnerup), 1899 fulgte også Strandmøllens nedlæggelse som papirmølle; den blev solgt, men turbinen bruges endnu i en mindre, kemisk virksomhed. Fabrikkerne i Silkeborg, Dalum, på Nørrebro og ved Næstved udvidedes i et sådant omfang, at vandkraften selv på

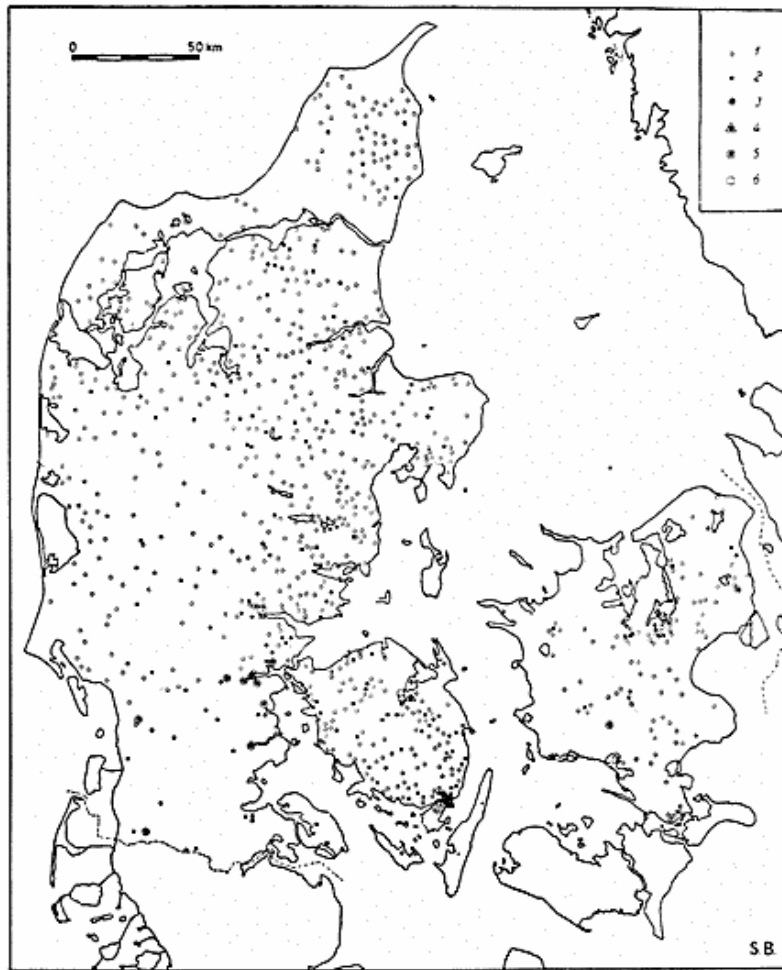


Fig. 4. Kornvandmøllerne 1838—1948 (efter Atlas over Danmark). 1. Mølle i gang 1838, nu nedlagt. 2. Mølle i gang 1948. 3. Valsemølle udviklet af tidligere mindre vandmølle. 4. Kornmøllen nedlagt, men vandkraften udnyttet af anden virksomhed. 5. Stor valsemølle på samme eller næsten samme plads som gammel vandmølle. 6. Som 5 men flyttet ret langt fra den oprindelige mølle.

Fig. 4. The grain-watermills 1838—1948 (from Atlas of Denmark). 1: Mill — working in 1838, now abolished. 2: Mill — working in 1948. 3: Rolling mill developed from a former, small water-mill. 4: Grain-mill abolished, but the water-power used by another factory. 5: Big rolling mill on the same, or nearly the same, spot as an old water-mill. 6: As no. 5, but moved rather far away from the original mill.

de steder, der endnu har turbiner (Silkeborg og Dalum) i realiteten er ganske uden betydning. 1948 var maskinstyrken i papirindustriens samlede primære kraftmaskiner 30.000 HK, heraf var kun lidt over 1 % vandturbiner (1). De vigtigste persistenfaktorer har sikkert for papirindustrien været den lette adgang til vand. Vigtigere end vandet er dog en trafikmæssigt gunstig plads, der muliggør let og billig transport af råstofferne, særlig træ og brænd-

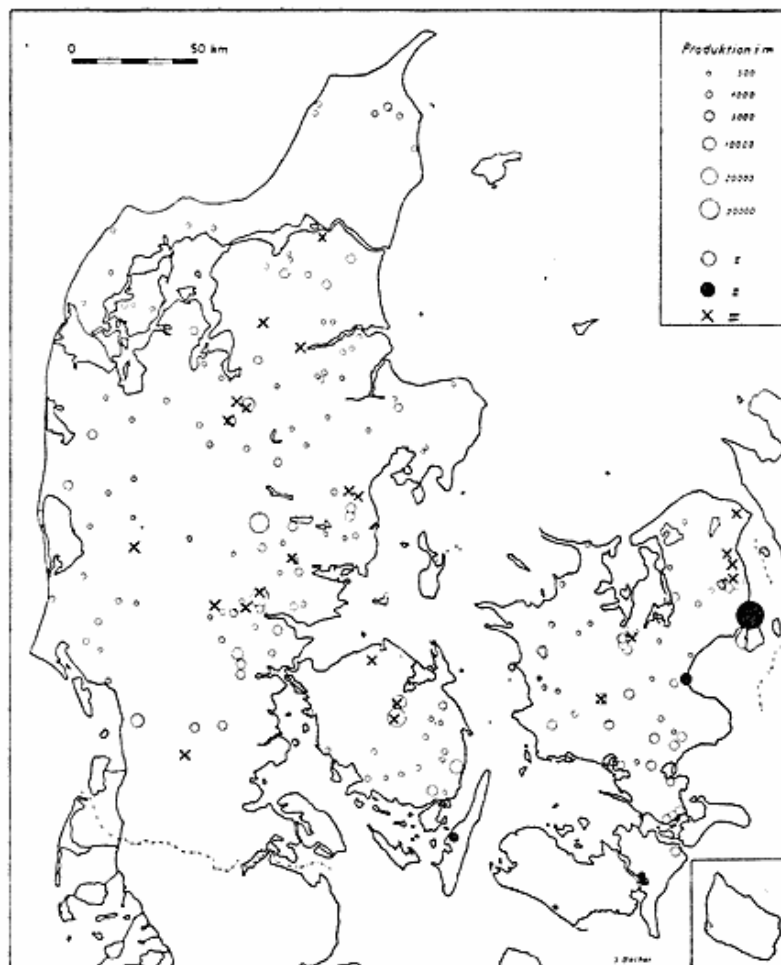


Fig. 5. Stampemøller 1838 og klædefabrikker med vandkraft (efter Atlas over Danmark). I. Stampemøller med vandkraft. II. Stampemøller med anden kraft. III. Klædefabrikker med vandkraft. Cirkelarealet er proportionalt med stampemøllernes produktion.

Fig. 5. Stamping-mills 1838 and cloth manufactories using water-power (from Atlas of Denmark). 1: Stamping-mills using water-power. 2: Stamping-mills using other kinds of power. 3: Cloth manufactories using water-power. The circle area is proportional to the production of the stamping-mills.

sel, derfor måtte Strandmøllen nedlægges, og derfor blev den nye Maglemølle fabrik anlagt helt ude ved Næstveds havn.

Også metalindustrien var til at begynde med i høj grad vandkraftorienteret. Det store flertal af virksomhederne var ganske vist små hammer- og slibemøller; men enkelte af virksomhederne udviklede sig til større industrier. Det var fortrinsvis kongerne og enkelte stormænd, der grundlagde og opretholdt disse virksomheder, der særlig var af betydning for militæret. I de ældste tider var det virksomhederne ved Mølleåen (Frederiksdal, Brede, Ørholm,

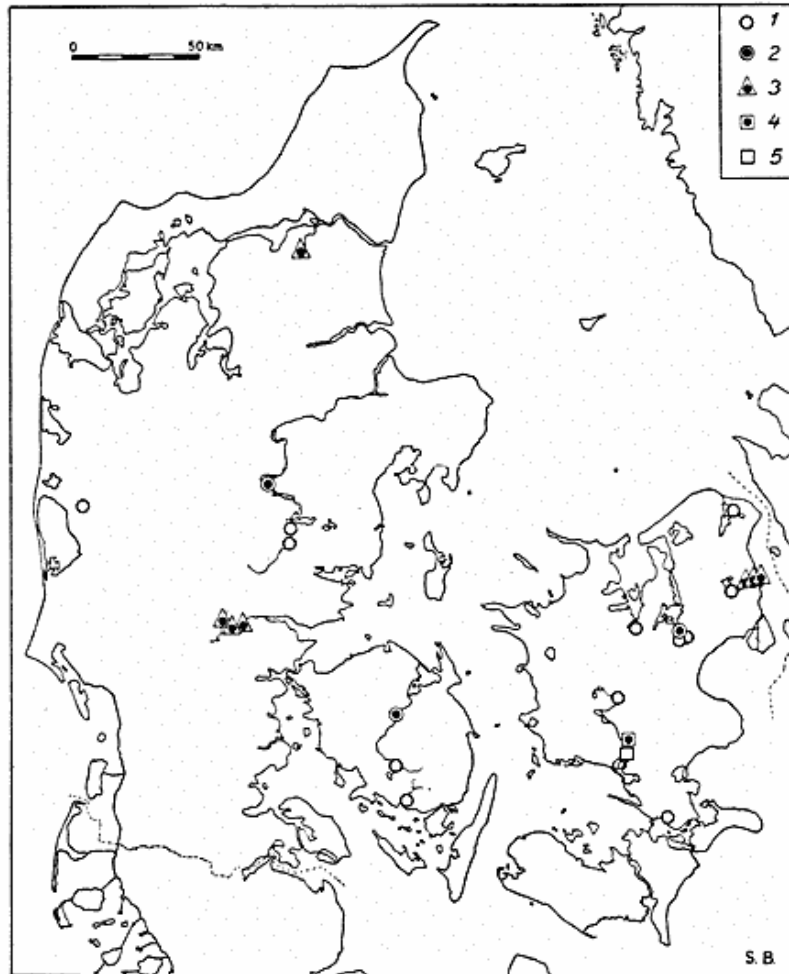


Fig. 6. Papirfabrikker med vandkraft. 1. Tidligere papirmølle, nu nedlagt. 2. Papirfabrik med vandkraft, i gang nu. 3. Papirfabrik nedlagt, vandkraften endnu udnyttet. 4. Papirfabrik med vandkraftoprindelse, nu uden vandkraft. 5. Papirfabrik opstået af ældre vandkraftdrevet fabrik.

Fig. 6. Paper-mills using water-power. 1: Former paper-mill, now abolished. 2: Paper-mill using water-power, still working. 3: Abolished paper-mill, the water-power still used. 4: Paper-mill originally using water-power, but not now. 5: Paper-mill developed from an old manufactory, which used water-power.

Nymølle og Rådvad), der havde betydning (17). Omkring år 1600 havde dog rigets marsk, hr. Anders Bille, grundlagt Brobyværk på Fyn, der imidlertid blev ødelagt kort tid efter under svenskekriegen. Den betydeligste af virksomhederne fra denne tid blev den af Christian IV ved Hellebæk grundlagte Kronborg Geværfabrik.

Som metalindustrielle virksomheder ved Mølleåen er særlig Brede og Rådvad blevet kendte. Endnu 1820 var der ifølge *Rawert* (7) på Brede Kobberværk en stor smelteovn, der gik ved vandhjul og blæsebælge, 2 kobberhytter med 3 vandhjul og 4 vandhamre med 2 blæ-

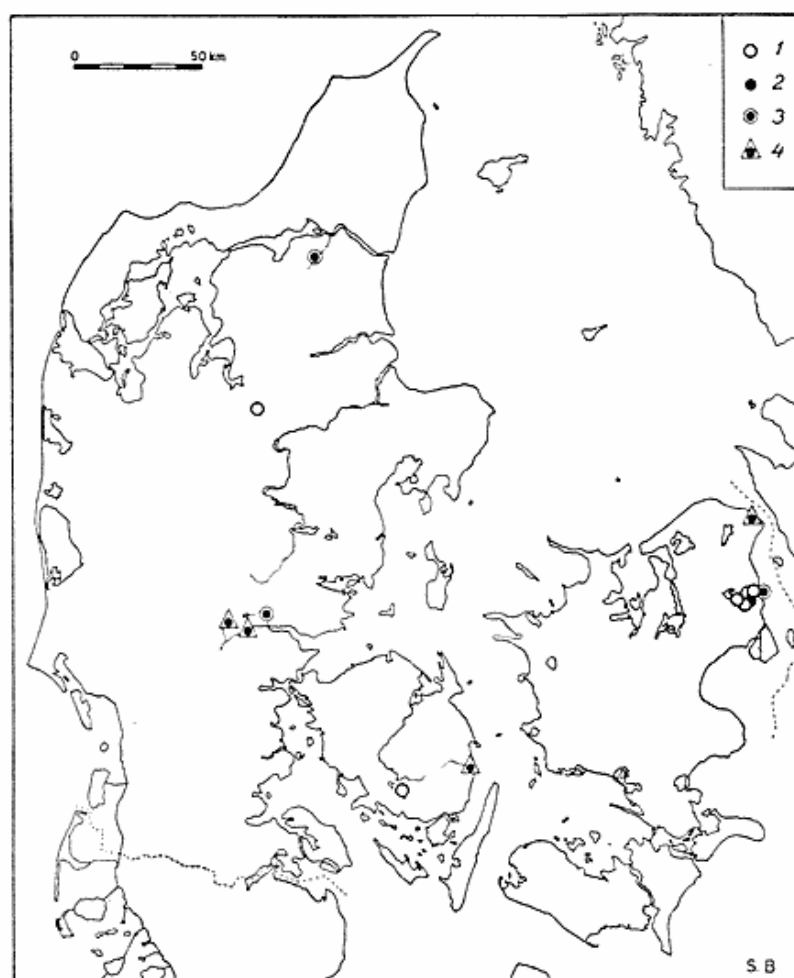


Fig. 7. Virksomheder i metalindustrien med vandkraft. 1. Mindre virksomhed, nu nedlagt. 2. Mindre virksomhed, i gang. 3. Større virksomhed, i gang. 4. Virksomheden i metalindustrien ophørt, vandkraften stadig udnyttet.

*Fig. 7. Manufactories in the metal industry using water-power.*

*1: A smaller manufactory now abolished. 2: A smaller manufactory working now. 3: A bigger manufactory working now. 4: The manufactory in the metal industry abolished, the water-power still used.*

sehølge. Messingværket (Nymølle) med mølle til at berede galmeien havde 4 vandhamre. Der må efter dette mindst have været 6 vandhjul. — Rådvadfabrikkerne er den eneste af Mølleåens virksomheder, der endnu arbejder i metalindustrien og desuden anvender vandkraften (ca.  $\frac{1}{4}$  af kraftforbruget). Knivfabrikationen på Rådvad går helt tilbage til 1769, da møllen blev overtaget af Københavns Isenkræmmerlaug.

Kronborg Geværfabrik ved Hellebæk var i gang lige til 1870; men vandkraft og bygninger blev købt og senere udnyttet af Hellebæk Klædefabrik. Endnu 1870 (7) var den en ret betydelig virksomhed:

I løbsliberiet var der to slibestene, der blev drevet af hver sit overfaldshjul. I hammerværket var der en 24 og en 15 lispunds hammer, der blev drevet af et underfaldshjul, et andet vandhjul drev to blæsebælge. I boremøllen drev et overfaldshjul 8 borehænke og et bajonetsliberi. Desuden var der ved Esrom Kanal et 12 fod højt vandhjul, der drev et slibeværk. *Rawert* skriver om værket: „Danmark har mange Vandværker, men blandt dem alle er der næppe noget, som overgår Hellebæks i Vandets sparsommelige og hensigtsmæssige Anvendelse, hvorfor de fortjener nøje at undersøges af alle dem, som betjener sig af Vandkraft til et eller andet Anlægs Drift, og heri vilde de finde velvillig Hjælp hos disse Vandværkers Konstrukteur, Inspecteur og Dannebrogsmænd, Schultz.“

Vigtigst af alle metalindustrielle vandkraftanlæg blev dog Frederiksværk, der blev grundlagt 1751 ved den 1716 gravede kanal fra Arresø til Roskilde Fjord. Om vandkraftens udnyttelse her skriver *Rawert* 1820 (7): „18 forskellige Vandhjul drive de forskellige Værker. Deraf kan regnes *i bestandig Gang*: Ved Krudmøllerne 3, ved Valseværket 1, ved Slibemøllen 1, ved Blæsehjulet 1, ved lille Hamren 1; *til visse Tider hele Aaret* igjennem: Ved Meelmøllen 1, ved Sølvværket 1, ved Stampehjulet 1; *til visse Tider af Aaret*: 1 Blæsehjul, 2 Hammerhjul, 2 ved Dreierværket, 1 ved Boerværket, 1 ved Krudmøllen.“ For de 7 hjul, der gik hele tiden, er vandmængden opgivet; herefter skulle valseværkets hjul have været på ca. 60 HK og de øvrige 6 på hver 10 HK. Endnu 1872 omtales Frederiksværk (Trap, III, s. 62) som „Danmarks betydeligste Fabrik-Etablissement“. Værket ejer hele den betydelige vandkraft, „der driver en stor del af disse Fabrikker,“ hvoraf de vigtigste var Anker Heegårds Fabrikker, Kobbervalseværket og Krudtværket. Industrien i vore dages Frederiksværk er således en direkte fortsættelse af de gamle vandkraftdrevne fabrikker, der her har virket bydannende. Nye virksomheder slutter sig til de samme industrigrene, således var 1948 det samlede arbejdsantal inden for de af produktionsstatistikken omfattede virksomheder i Frederiksværk 1018, heraf 906 i metalindustrien, 91 i den kemiske industri (krudt).

Foruden de her nævnte virksomheder har der ved Haraldskær været kobberværk, lesmedie m. v. i tiden 1743—1871 (11). Ved Grejs Å oprettedes 1852 Grejsdalens Hammerværk, der endnu er i fuld drift med fabrikation af mindre landbrugsredskaber, leer m. m.; her leveres kraften endnu for en stor del gennem 2 turbiner på 40 og 1 på 10 HK (11). — Af andre, mindre jernindustrielle virksomheder med vandkraft kan nævnes Slibeværket ved Brahetrolle-

borg, Kongshøj Hammerværk syd for Nyborg, der begge er nedlagt, samt Godthåb Hammerværk ved Svendstrup syd for Ålborg, der endnu er i gang. Dette sidste havde afløst papirfabrikken Godthåb; i 1870 blev værket drevet af 4 jern-vandhjul og beskæftigede 50 mand. Der fremstilledes agerbrugs-, have- og håndværksredskaber (18). Foruden den gamle virksomhed er der nu også et jernstøberi og maskinfabrik i Godthåb, der har udviklet sig til en art stations-industriby.

De virksomheder inden for metalindustrien, der endnu udnytter vandkraften er således ikke særlig kraftkrævende; en stor del af arbejdet er håndarbejde. Selvom vandkraften således ikke helt har udspillet sin rolle, er den dog ikke på nogen måde afgørende for virksomhedernes beliggenhed. Det er således en kendt sag, at Rådvad Fabrikkerne inden ret mange år skal flyttes bort fra Mølleåen. Dette kan selvfølgelig teknisk set let lade sig gøre; men der bliver utvivlsomt visse vanskeligheder med flytningen af arbejdskraften, der endnu for en stor del bor i de arbejderboliger, der allerede tidligt opførtes i tilknytning til fabrikken. I det hele taget er der næppe tvivl om, at arbejdskraften har været og er den vigtigste persistensfaktor for de gamle metalindustrier, der har brugt vandkraft; men ikke længere gør det.

Af andre industrier, der er begyndt med vandkraft, er allerede nævnt krudtmøllerne. De ældste lå ved Mølleåen, hvor bl. a. Rådvad har været benyttet som krudtmølle. Den afløstes af Donse Krudtværk i Nordsjælland, der var i gang til 1911, og som omtalt, af Frederiksværk. Der har desuden været krudtmøller flere andre steder i landet i gamle dage.

Ved en mere dybtgående undersøgelse ville man rimeligvis kunne finde også andre industrier, der er begyndt med vandkraft; men næppe ret mange. Der er flere mindre savværker, der er begyndt som savmøller, og enkelte er i gang endnu; men så vidt jeg ved, er ingen af dem større virksomheder. De mange skindstampemøller og barkmøller, der landet over benyttedes af felberederne har ikke udviklet sig til moderne industri; derimod kan det meget vel tænkes, at det håndværkerfirma i købstaden, der benyttede de pågældende møller, er blevet til en industrivirksomhed (felberederne var byhåndværkere). Også oliemøller, kartoffelmøller og benstampemøller kunne være fortsat i vore dages industri; men det er ikke sket. Derimod er kridtfabrikken ved Åmølle (Vindblæs sogn, Randers amt) en gammel vandkraft-virksomhed.

Det er næppe sandsynligt, at der i vore dage skulle blive anlagt

nye fabrikker med vandkraft her i landet. På de få steder, hvor man endnu med fordel vil kunne udnytte vandkraften, vil dette vel rimeligst ske i form af hydroelektriske kraftværker i samarbejde med andre værker. De vil således være ganske uden betydning for den egentlige industrilokalisering.

Sammenfattende kan det fastslås, at en relativ betydelig del af den danske industri har haft vandkraften som initial beliggenhedsfaktor. Ganske særlig gælder dette for klædefabrikker, papirfabrikker og krudtværker, i noget mindre grad for kornmøller og metalindustri. Da disse virksomheder på grund af vandkraften ofte kom til at ligge langt fra anden bebyggelse, og da de stort set blev til på et tidspunkt, hvor trafikmidlerne ikke tillod arbejderne at bosætte sig ret langt fra arbejdspladsen, er der omkring disse gamle fabrikker opvokset byer eller bylignende samfund. Købstæderne Frederiksværk og Silkeborg, „stationsbyerne“ Hellebæk og Godthåb samt de bylignende småsamfund langs Mølleåen og til en vis grad selve Kongens Lyngby har alle denne oprindelse. Endelig må det fremhæves, at en industris tidlige fremkomst takket være vandkraften i ret høj grad har været bestemmende for den videre udvikling af industrien de pågældende steder, således som det er påvist for Frederiksværk og Godthåb. Der er også nogen sandsynlighed for en vis sammenhæng mellem Vejles betydelige tekstilindustri og Grejs Møllers Klædefabrik og andre, mindre klædefabrikker og tekstilvirksomheder i Vejles nærmeste omegn, og Lyngbys tekstilindu-

*Tabel I. Virksomheder med vandkraft efter Statistisk Tabelværk 1838 og Trap 1872—79.*

	1838	1870-80
Kornmøller .....	850	
Stampemøller .....	170	
Klædefabrikker .....		17
Kradsuldsfabrikker .....	4	6
Papirfabrikker .....	14	8
Træsliberier .....		4
Skindstamp .....	1	
Barkmøller .....	7	
Oliemøller .....	6	
Krudtmøller .....	2	2
Kridtstamp og benmøller .....		2
Metalindustri .....	5	9



stri går utvivlsomt tilbage til de gamle stampemøller og senere Brede Klædefabrik. Både i Silkeborg og Næstved hører papirfabrikerne fremdeles til de førende virksomheder, og selv i landets næststørste industriby, Odense, kan man endnu påvise virkningen af de gamle tiders vandkraftanlæg på industriens sammensætning.

---

## LITTERATUR

1. Industriel Produktionsstatistik 1948. Kbhvn. 1950.
2. Elektricitetsværkerne 1948—49. Kbhvn. 1950.
3. *Stamp, D., og Beaver, S. H.:* The British Isles. London 1947.
4. *Bjerring, L.:* Skånes jord- och stenindustri. Lund 1947.
5. *Nelson, H.:* Industrialisering och stadsbygdsbildning. Svensk Geogr. Årsbok, 1947. Lund 1947.
5. *Rawert, O. J.:* Kongeriget Danmarks industrielle Forhold. Kbhvn. 1950.
7. *Rawert, O. J.:* Beretning om Industriens Tilstand i de danske Provindser. Kbhvn. 1920.
8. *Trap, I. P.:* Danmark. Kbhvn. 1872—79.
9. *Nielsen, A.:* Industriens Historie i Danmark, III, 2. Kbhvn. 19.
10. *Böcher, S. B.:* Vandkraftens Udnyttelse i det sydlige Nørrejylland før og nu. Kbhvn. 1942.
11. *Böcher, S. B.:* Vandmøller og andre Vandkraftudnyttelser i Vejle Amt. Kolding 1952.
12. *Böcher, S. B.:* Vandmøller og andre Vandkraftudnyttelser i Ribe Amt, Esbjerg, 1944.
13. *Böcher, S. B.:* Danmarks Elektrificering. Geografisk Tidsskrift, bd. 47, 1944—45.
14. *Nyrop, C.:* Til den danske Papirfabrikations Historie. Skandinavisk Bogtrykkertidende. Kbhvn. 1873.
15. *Nyrop C.:* Strandmøllen. Kbhvn. 1878.
16. *Clemmensen, C. A.:* Papirfabriker, Papirhandel og Papirhandlere i Danmark. Kbhvn. 1924.
17. *Nystrøm, E.:* Lyngby Sogn i Fortid og Nutid. Kbhvn. 1934.
18. *Christensen, C.:* Frederiksværk. Kbhvn. 1924.
19. Statistisk Tabelværk 1838.

Desuden materiale til Atlas over Danmark på Universitetets Geografiske Laboratorium.

---

## SUMMARY

Though the use of water power in Denmark is nowadays of little importance both to hydroelectric plants and otherwise in industry, it is possible here as in other countries (e. g. Great Britain) to point out a period in the history of industry, where water power was of the greatest significance. Water power was used in manufactories where a compara-

tively big amount of power was needed, particularly in stamping mills, weaving factories (here the soft water was of some importance too), paper-mills, gunpowder-mills, metal works and, of course, grain-mills.

For the localisation of present day factories this period of water power is of some importance. Few old watermills (grain-mills) have developed into big factories still using water power, but some of the biggest grain-mills in this country were originally watermills.

For the localisation of the textile and paper industry water power has been much more important, because these trades constantly use big quantities of water (in the manufacturing). Rather a great number of textile-mills (knitting mills excluded) are still situated in their original localities, though few use water power, and then again on a very limited scale.

A few metal works in this country are still situated in places where water power was originally the prop of their existence, but very few use water power today.

As the factories, which used water power, very often had to be placed far from any town or other habitation, and as most of them were built at a time when old-fashioned means of transportation forced workers to live near their work, it is not uncommon, that towns or built-up areas grew up around these old factories. Very often the original industry is still predominant in these towns, e. g. Silkeborg, which grew up around a papermill, and Frederiksværk which owes its existence to military factories.

Mølleådalén ("Millstream Valley") north of Copenhagen, where even now important industries are found (especially textiles), can justly be called the cradle of Danish industry.

---

stri går utvivlsomt tilbage til de gamle stampemøller og senere Brede Klædefabrik. Både i Silkeborg og Næstved hører papirfabrikerne fremdeles til de førende virksomheder, og selv i landets næststørste industriby, Odense, kan man endnu påvise virkningen af de gamle tiders vandkraftanlæg på industriens sammensætning.

---

## LITTERATUR

1. Industriel Produktionsstatistik 1948. Kbhvn. 1950.
2. Elektricitetsværkerne 1948—49. Kbhvn. 1950.
3. *Stamp, D., og Beaver, S. H.*: The British Isles. London 1947.
4. *Bjerner, L.*: Skånes jord- och stenindustri. Lund 1947.
5. *Nelson, H.*: Industrialisering och stadsbygdsbildning. Svensk Geogr. Årsbok, 1947. Lund 1947.
5. *Rawert, O. J.*: Kongeriget Danmarks industrielle Forhold. Kbhvn. 1950.
7. *Rawert, O. J.*: Beretning om Industriens Tilstand i de danske Provindser. Kbhvn. 1920.
8. *Trap, I. P.*: Danmark. Kbhvn. 1872—79.
9. *Nielsen, A.*: Industriens Historie i Danmark, III, 2. Kbhvn. 19.
10. *Böcher, S. B.*: Vandkraftens Udnyttelse i det sydlige Nørrejylland før og nu. Kbhvn. 1942.
11. *Böcher, S. B.*: Vandmøller og andre Vandkraftudnyttelser i Vejle Amt. Kolding 1952.
12. *Böcher, S. B.*: Vandmøller og andre Vandkraftudnyttelser i Ribe Amt, Esbjerg, 1944.
13. *Böcher, S. B.*: Danmarks Elektrificering. Geografisk Tidsskrift, bd. 47, 1944—45.
14. *Nyrop, C.*: Til den danske Papirfabrikations Historie. Skandinavisk Bogtrykkertidende. Kbhvn. 1873.
15. *Nyrop C.*: Strandmøllen. Kbhvn. 1878.
16. *Clemmensen, C. A.*: Papirfabriker, Papirhandel og Papirhandlere i Danmark. Kbhvn. 1924.
17. *Nystrøm, E.*: Lyngby Sogn i Fortid og Nutid. Kbhvn. 1934.
18. *Christensen, C.*: Frederiksværk. Kbhvn. 1924.
19. Statistisk Tabelværk 1838.

Desuden materiale til Atlas over Danmark på Universitetets Geografiske Laboratorium.

---

## SUMMARY

Though the use of water power in Denmark is nowadays of little importance both to hydroelectric plants and otherwise in industry, it is possible here as in other countries (e. g. Great Britain) to point out a period in the history of industry, where water power was of the greatest significance. Water power was used in manufactories where a compara-