

Den andre industrielle revolusjon og etableringen av den vannkraftsbaserte storindustrien i Norge

Gjennombruddet for Norge som moderne industrinasjon kan tidfestes til de to første tiårene av forrige århundre. I årene fra unionsoppløsningen i 1905 og fram til omkring 1920 bidro utnyttelsen av den norske fossekraften til oppkomsten av en ny storindustri som på grunnleggende vis endret nasjonens fysiske, sosiale og politiske topografi. Industrien ble nå den sektoren som leverte det største bidraget til landets nasjonalprodukt og samtidig bestemmende for takten i det nasjonale moderniseringsprosjektet. De store kraftverkene med sine høyspente kraftlinjer symboliserte en ny tid. De uttrykte hvordan naturen var temmet av teknisk-naturvitenskapelig kunnskap og satt til å tjene velferdsutviklingen. For en nasjon som nettopp hadde vunnet sin uavhengighet ga dette grunnlag for framtidsoptimisme. Industrien lovet nye sysselsetningsmuligheter i en fase da mange vurderte utvandring til Amerika. Men utviklingen genererte også utfordringer. Hvordan skulle for eksempel det norske samfunnet forholde seg til at utenlandske kapitalinteresser inntok helt sentrale roller i utnyttelsen av vannkraftressursene? Dessuten tydeliggjorde industrialiseringsprosessen den grunnleggende motsetningen mellom arbeid og kapital. De nye industristedene som vokste fram rundt den kraftkrevende storindustrien ble oppmarsjeringssteder for en radikal arbeiderklasse som ikke uten videre aksepterte rammene for det nasjonale moderniseringsprosjektet slik det var definert av borgerskapet.

Industrielle revolusjon og organisert kapitalisme

Det industrielle gjennombruddet i Europa første halvdel av 1800-tallet var knyttet til utnyttelsen av kull som energibærer. Teknologien i denne fasen beskrives gjerne som erfaringsbasert. Rundt 1870 ble utviklingen tilført en ny dynamikk gjennom det som er blitt kalt den andre industrielle revolusjon. Nå ble den teknologiske utviklingen knyttet nært opp til

naturvitenskapene. Vitenskapelige oppdagelser innenfor områder som kjemi og elektroteknikk banet veien for nye vekstbransjer. Den nye "vitenskapsbaserte industrien" var kunnskaps- og kapitalintensiv og framstod gjerne som en typisk storindustri. Tyskland var foregangslandet. Her fantes det et førsteklasses utdanningssystem for ingeniører og naturvitenskapelige forskningsinstitusjoner innrettet mot industrien. I Tyskland utviklet det seg i denne fasen også nye måter å koordinere økonomien på som skilte seg fra den tidligere frikonkurrans kapitalismen. Tysk "organisert kapitalisme" var kjennetegnet av en aktiv statlig tilretteleggingspolitikk og tett samarbeid bedriftene i mellom. De store investeringsbankene framsto som den organiserte kapitalismens hovedaktør. Bankene satt med representanter i bedriftenes styre og påtok seg et overordnet ansvar for utviklingen innenfor de ulike bransjene. Blant de som var godt kjent med utviklingen i Tyskland var den unge ingeniøren Sam Eyde. Han hadde studert ved høyskolen i Berlin og arbeidet flere år i Tyskland før han på slutten av 1890-tallet flyttet tilbake til Norge. Her skulle han snart bli en helt sentral skikkelse i forbindelse med utbyggingen av fosskraften til storindustrielle formål.

Vannkraftutbyggingen var på denne tiden kommet kort her i landet. Kraften ble etterspurt innenfor deler av den private industrien og av offentlige instanser med ansvaret for utbyggingen av den allmenne energiforsyningen. Svakheter i overføringsteknologien bidro til at elektrisiteten bare fikk begrenset anvendelse. Kraften kunne ikke transporteres over større avstander uten store tap og man var i praksis henvist til å anvende kraften nær opptil der den ble produsert. Mange av de mest attraktive fossene lå langt fra byer og tettbebyggelse og kunne bare utnyttes lønnsomt i forbindelse med kraftintensiv storindustri.

Nye, energiintensive produksjonsprosesser på slutten av 1800-tallet hadde altså gitt vannkraften en verdi som potensielt var meget stor. Norge var fra naturens side rikt utrustet på fosser, men manglet det meste som skulle til for å utnytte dem. Her i landet fantes lite som minnet om de ledende industrinasjonenes organiserte kapitalisme. Statlige institusjoner til å fremme den industrielle utviklingen var fraværende, ikke engang en ingeniørutdanning på høyere nivå fantes. Næringslivet var preget av små og mellomstore bedrifter som gjerne ble finansiert gjennom et desentralisert og lokalt forankret bankvesen. Landet manglet et økonomisk storborgerskap som kunne påta seg rollen som strateger på den nasjonale utviklingens vegne.

Mens eiendomsretten til fosser og vannveier ute i Europa som hovedregel lå hos det offentlige, lå eiendomsretten i Norge hos grunneierne. Fossene kunne dermed omsettes som annen fast eiendom. For utlendinger gjaldt et begrenset konsesjonskrav, men dette gjaldt ikke for svensker som på grunn av unionen hadde samme rettigheter som nordmenn. Flere svenske aktører kom derfor til å delta i konkurransen om å sikre seg de gunstigste norske fossene. Sam

Eyde slo seg sammen med de mest toneangivende, brødrene Knut og Marcus Wallenberg som ledet Stockholms Enskilda Bank, den kanskje viktigste investeringsbanken i Sverige.

I løpet av noen få år klarte Eyde, wallenbergene og deres allierte å sikre seg eiendomsretten til en rekke store vannfall i sør Norge. Blant disse var Svelgfoss og Rjukanfossen i Telemark og Tyssefallene i Hardanger. Motivet var i utgangspunktet å selges fossene videre med det man håpet ville bli en betydelig fortjeneste. Det var først da dette viste seg vanskelig at Eyde og wallenbergene begynte å sondere muligheten for å utbygge fossene i egen regi. Kanskje måtte man til og med selv stå for oppbygging av den industrien som skulle avta de store kraftmengdene? Man satt altså med en ressurs som man søkte anvendelse for. Denne dynamikken kom til å prege mange kraftkrevende industriprosjekter i Norge på denne tiden. Eyde og wallenbergene vurderte en rekke ulike typer virksomheter for sine fosser; framstilling av stål, aluminium og karbid. Etter hvert falt de ned på framstilling av kunstgjødsel på basis av nitrogenforbindelser. Det skulle særlig bli på dette området at Norge kom til å levere et bidrag som fikk internasjonal betydning.

Nitrogenkappløpet

Befolkningsøkningen i USA og Europa, og overgangen til mer intensive dyrkningsmetoder i jordbruket i kjølvannet av den andre industrielle revolusjon, bidro til en kraftig økning i etterspørselen etter gjødningsstoffer på slutten av 1800-tallet. Den viktigste nitratkilden på denne tiden var de naturlige salpeterforekomstene i Chile, men disse var begrenset og ekspertene regnet med at de ville være uttømt i løpet av få år. Mangelen på nitrogenholdig gjødsel kunne skape alvorlige problemer for matvareforsyningen, dersom det ikke lot seg gjøre å utvikle industrielle prosesser for masseframstilling av nitrater. Internasjonalt foregikk det et kappløp om å utvikle slike prosesser. En mulighet syntes særlig lovende: Dersom nitrogeninnholdet i luften kunne bindes og nyttiggjøres industrielt ville man ha skaffet seg en utømmelig kilde for nitratframstilling. I 1905 startet man i Italia produksjon av det nitrogenholdige stoffet cyanamid etter en tyskutviklet metode. Cyanamid hadde brukbare egenskaper som gjødsel og dessuten en rekke andre anvendelser. Stoffet ble framstilt ved å forbrenne luft sammen med karbid. En annen vei som lenge hadde vært forsøkt gikk ut på å fremstille salpeter direkte ved hjelp av høyspente elektriske lysbuer. I 1902 ble det etablert et lysbueanlegg for framstilling av salpeter ved Niagara i USA. Prosessen viste seg imidlertid ikke å være lønnsom og produksjonen ble innstilt etter bare to år. Både cyanamid- og lysbueprosessen var svært kraftkrevende og slik sett velegnet for utprøving i Norge. Eyde og wallenbergene interesserte seg for begge, men særlig for lysbueprosessen. Eyde hadde i 1903

tilfeldigvis kommet i kontakt med fysikkprofessor Kristian Birkeland som hadde ideer til hvordan en lysbueovn skulle konstrueres for å bli effektiv.

Utbyggingen av den norske nitratindustrien kom til å følge to teknologiske hovedspor - henholdsvis et salpeter- og et cyanamidspor.

Salpeter og cyanamid

Etter to års intens forsøksvirksomhet kunne Eyde og Birkeland høsten 1905 presentere en helt ny, egenutviklet lysbueprosess for framstilling av salpetergjødsel. Samtidig ble selskapet som skulle stå for den industrielle utnyttelsen av prosessen etablert – Norsk Hydro. Selskapet fikk norsk ledelse, men eierkapitalen satt i wallenbergenes Stockholms Enskilda Bank og i den franske investeringsbanken Paribas. Etter en fase med prøvedrift innviet selskapet den første storskala salpeterfabrikken på Notodden i 1907. Den ble forsynt med kraft fra Svelgfoss kraftstasjon som var blitt utbygget i regi av Hydro. Dette skjedde samtidig som selskapet, sammen med tyske kapitalinteresser, besluttet å bygge ut Rjukanfossen i Vestfjorddalen med tanke på salpeterproduksjon. I 1911 kunne Hydro innvie kraftstasjonen på Vemork, på dette tidspunktet verdens største, og tilhørende salpeterfabrikker noen kilometer lengre ned i dalen. Utbyggingen ble fullført i 1916 med anleggelsen av Såheim kraftstasjon.

Det alternative cyanamidsporet er knyttet til utnyttelsen av kraften fra Tyssefallene i Hardanger. Som på Notodden og Rjukan kom også her Eyde og wallenbergene til å spille sentrale roller. Mens utviklingen i Telemark var preget at kraftutbyggerne selv bidro til den industrielle utnyttelsen av kraften, ble kraft og industri løsere koblet i Hardanger. Her fikk man et kraftselskap, A/S Tyssefallene, som bygde ut fossen i egen regi og som så leide ut kraft til et selvstendig industriselskap. Det er verdt å legge merke til at kraftutbyggingen først kom i gang etter at man hadde sikret seg en avtager til kraften. Det skjedde gjennom en avtale mellom Tyssefallene og det britiske Sun Gas Company som var eiet av A.E. Barton. Barton satt med lisenser til cyanamidprosessen, og eide blant annet en større karbidfabrikk i Alby i Sverige. På basis av tyssekraften planla nå Barton å bygge karbid- og cyanamidfabrikker i Odda noen kilometer unna kraftstasjonen sørover i fjorden. I 1908 ble første fase av kraftutbyggingen avsluttet med innvielsen av landets første høytrykksanlegg. Tyssefallene skulle nå årlig levere ca. 20 000 hestekrefter til to fabrikker i Odda – Alby United Carbide Factories og North Western Cyanamid. Begge fabrikkene ble kontrollert av Barton og var blant de største av sitt slag i verden.

En internasjonal industri

Eyde og wallenbergene var altså hovedaktører i arbeidet med å utvikle industrien rundt fossekraften både på Rjukan og i Tyssedal. Det var disse personene som bidro til sammenkoblingen av kraft, teknologi og kapital. Entreprenørens nettverk rakk langt utenfor Norges grenser, noe som ikke minst ble viktig i forbindelse med reising av kapital. Det norske kapitalmarkedet hadde rett og slett ikke styrke til å påta seg så store og risikofylte investeringer. Eiermessig ble derfor den nye nitratindustrien fullstendig dominert av utlendinger. Nitratindustrien på Rjukan ble altså kontrollert av svenske, franske og tyske kapitalinteresser – industrien i Odda fra England. Også markedsmessig var denne industrien bundet til utlandet. I Norge fantes ikke noe massemarked for nitrater og fra første stund ble den nye industrien avhengig av konjunktorene på verdensmarkedet.

Både Hydro og Odda-selskapene skulle snart få merke hva dette innebar. Etter en oppgangskonjunktur rundt første verdenskrig – da nitrater ble anvendt både på åkeren og slagmarken – ble første halvdel av 1920-tallet preget av stagnasjon og krise. Verst gikk det i Odda der karbid- og cyanamidproduksjonen ble innstilt etter at Barton-selskapene ble slått konkurs i 1922. Også aluminiumsverket til Det Norske Nitridaktieselskap som var blitt reist i Tyssedal under krigen fikk problemer og måtte innskrenke. Dermed forplantet krisen seg til kraftselskapet som mistet sin viktigste kunder. Karbid- og cyanamidproduksjonen kom imidlertid i gang igjen etter at norske kapitalinteresser i 1924 etablerte Odda Smelteverk. Bedriften kunne på slutten av 1920-tallet dra nytte av en nyutviklet nitratprosess som skulle bli av stor betydning for kunstgjødselindustrien. Det dreier seg om ingeniør Erling Johnsens prosess for framstilling av såkalt fullgjødsel - et gjødselslag som i tillegg til nitrogen også inneholder kalsium og fosfat. Prosessen ble ikke industrielt benyttet i Odda, men lisensiert til andre selskaper.

Heller ikke Hydro var uberørt av svikten i nitratmarkedet, men kom likevel snart til å stå foran større utfordringer. På midten av 1920-tallet var det klart at den norske lysbueprosessen ikke kunne konkurrere med den nye ammoniakkprosessen som var utviklet i Tyskland under verdenskrigen. Selskapet så seg i 1927 tvunget til å gå over til denne prosessen samtidig som det inngikk en allianse med kjemigiganten IG Farben. Som ledd i prosessomleggingen bygget Hydro nye fabrikker på Herøya uten for Porsgrunn der man i løpet av 1930-tallet satte i gang produksjon av fullgjødsel etter Odda-prosessen. Prosessomleggingen åpnet for introduksjon av flere nye produkter. Som spin-off fra hydrogenframstillingen i den nye elektrolysefabrikken på Vemork startet selskapet på 1930-tallet produksjon av tungtvann. Dette skulle gi Rjukan en spesiell rolle under andre verdenskrig da de allierte fryktet at Hitler-Tyskland brukte norsk tungtvann til utvikling av en atombombe.

Industriell og sosial infrastruktur

Rjukan og i Odda er gode representanter for de ensidige industristedene som oppstod med utgangspunkt i den kraftintensive storindustrien ved inngangen til det tjuende århundre. Begge steder gjorde billig vannkraft det mulig å bære kostnadene ved å anlegge avanserte produksjonssystemer i avsidesliggende og tynt befolkede områder. Mens Odda lå ved sjøen og nøt godt av gunstige transportforhold var situasjonen på Rjukan betydelig mer utfordrende. Som en integrert del av industrireisningen investerte Hydro store summer i etableringene av en sammenhengende transportlinje fra Vestfjorddalen og ned til kysten. Den såkalte Rjukanbanen sto ferdig i 1909 og etablerte jernbaneforbindelse mellom Vestfjorddalen og Notodden, over Tinnsjøen foregikk transporten på spesialkonstruerte ferger. Med åpningen av Bratsbergbanen i 1913 ble forbindelsen ført helt ned til Grenlandsområdet der selskapets utskipningsterminal lå.

Ikke bare den industrielle infrastrukturen måtte bygges ut, men også den sivile. I Odda som på Rjukan måtte selskapene selv påta seg ansvar for å skaffe sine arbeidsstyrker boliger, butikker, skoler, sykehus osv. I løpet av noen få år vokste det fram komplette bysamfunn på disse stedene. Industrien la generelt vekt på å tilfredsstille høye standarder for arkitektoniske og byplanmessige løsninger og bidro til at Odda og Rjukan framsto som moderne bysamfunn. Det var samtidig samfunn der motsetninger ble stilt åpent til skue. Bebyggelsen framhevet sosiale forskjeller og autoritetsforhold, selve den fysiske topografien avspeilet stedenes karakter av å være klassesamfunn. Paternalismen som hadde preget 1800-tallets ensidige industristeder, brukseiersamfunnet, var på Rjukan og i Odda erstattet av et organisert motsetningsforhold mellom arbeid og kapital. At det fikk en så tilspisset form skyldtes ikke minst at eierskapet ikke var representert lokalt, men utøvd på avstand av anonyme kapitalkrefter.

Internasjonal avhengighet eller nasjonal utvikling?

De første storindustrielle etableringene etter 1905 ble i samtiden gjerne gitt en nasjonalistisk fortolkning. Den nye industrien ble sett på som materialiseringen av Christian Mikkelsens ”nye arbeidsdag”, en demonstrasjon på at norske ingeniører og entreprenører var i stand til å hevde seg i den internasjonale konkurransen. Også andre synsvinkler er mulig. Sett fra utlandet handlet utviklingen vel så mye om hvordan den internasjonale industri- og finanskapitalen konkurrerte om å sikre seg verdifulle naturressurser i et av Europas perifere områder. Årene fra 1900 og fram til første verdenskrig var preget av en kraftig økning av

kapitaleksporten fra de europeiske hovedlandene. Etter hvert som investeringsmulighetene i disse landene ble uttømt søkte industrien seg mot områder der profitten var høyere. Pådriveren for prosessen var de store investeringsbankene. Av sosialistiske teoretikere ble utviklingen beskrevet under merkelappen imperialismen. Den russiske kommunisten Nikolai Bucharin brukte i en bok fra 1915 utviklingen i Norge som illustrasjon på fenomenet. I hans øyne framstod etableringen av Hydro som et eksempel på hvordan europeisk storkapital sikret seg kontrollen over utviklingen i periferiområdene.

Perspektivet er ikke uten berettigelse, men likevel ikke så treffende for det som skjedde i Norge. De utenlandske investeringene bidro nok til å skape ulike typer avhengighet, men de bidro også til utvikling. At det gikk slik skyldtes at man i Norge raskt kom til å føre en aktiv politikk vis a vis den utenlandske kapitalen. Det fremste eksempelet på en slik politikk er de norske konsesjonslovene. Eyde og Wallenbergenes fossekjøp hadde som nevnt foregått innenfor rammen av den gamle, liberale lovgivningen. I løpet av 1906 var det som om politikerne plutselig våknet. Nå tok man for alvor inn over seg at det stod mektige utenlandske interesser bak fossekjøp og industrireising. En umiddelbar innstramming ble gjort allerede i april 1906 da den såkalte panikkloven ble vedtatt. Denne ble senere erstattet av en permanent konsesjonslovgivning som var langt strengere enn den opprinnelige. Hensikten var ikke å blokkere utnyttelsen av fossekraften - verken i regi av nordmenn eller utlendinger - men å regulere utviklingen, og sikre at allmenne, samfunnsmessige hensyn ble ivaretatt. Også en ny og moderne aksjelov ble vedtatt i denne fasen. Utbyggingen av den kraftintensive storindustrien kom altså til å framkalle en reaksjon og en vilje fra norske politikeres side til selv å legge premissene for moderniseringen av landet.

Oppsummering

Utviklingen på Rjukan og i Odda representerer på eksemplarisk vis det storindustrielle gjennombruddet i Norge. Begge steder var det nær sammenheng mellom utbygging av vannkraft og industri. Begrensninger i kraftoverføringsteknologien bidro til at industrien måtte anlegges i nærheten av kraftverkene og forklarer hvorfor en teknologisk avansert storindustri vokste fram på så isolerte og avsidesliggende steder. Kontrasten mellom storslått natur og storslått teknologi er både på Rjukan og Odda/Tyssedal med på å gi stedene deres unike karakter. Hvilke utfordringer lokaliseringen representerte kommer tydeligst til uttrykk på Rjukan der industriproduksjonen forutsatte utbyggingen av et komplisert og meget omfattende transportsystem. Også de samfunnsdannelser som vokste fram på disse stedene er unike, ikke desto mindre representerer de utviklingstrekk som skulle komme til å prege det tjuende århundrets industrisamfunn.

Nitratindustrien på Rjukan og i Odda bygget på ny, avansert teknologi og framstår slik som typiske for industrietableringene i kjølvanntet av den andre industrielle revolusjon. Mens cyanamidindustrien i Odda baserte seg på prosesser som hadde sin opprinnelse i utlandet, ble Norsk Hydro etablert på grunnlag av norsk teknologi. Lysbueprosessen til Birkeland og Eyde er et mønstereksempel på en vitenskapsbasert teknologi, og illustrerer et allment trekk ved den internasjonale utviklingen. I norsk sammenheng utgjør Hydro det store unntaket. Det er helt unikt at en norsk teknologi bidro til en industrietablering av et slikt format. Lysbueprosessen, som skaffet oppfinnerne flere nominasjoner til Nobelprisen i fysikk, framstår som et viktig bidrag til nitratindustriens utvikling internasjonalt. Også Odda-prosessen representerer et slikt bidrag, men må nok, ut fra den historiske konteksten, vurderes som noe mindre signifikant.

De storindustrielle etableringene i Norge ved inngangen til det tjuende århundre var nesten uten unntak avhengig av kapital fra utlandet. Nitratindustrien på Rjukan og i Odda faller godt inn i mønsteret og eksemplifiserer samtidig betydningen av kapitaleksport fra de store industrilandene til de europeiske utkantområdene. Likevel er nok utviklingen av den norske nitratindustrien først og fremst et eksempel på et fruktbart samvirke mellom norske og utenlandske entreprenører på et industriområde som var internasjonalt i sin natur.