

hade det varit bättre om Fransson lutat sig mera mot Catarina Lundströms Bourdieuinspirerade avhandling *Fruars makt*. Såväl Fransson som Lundström har fokuserat på Jämtlandsslöjden och den roll som Ellen Widén, kommen ur en adelsfamilj och driftig landshövdingensfru, spelat. Lundström har gått vidare och även uppmärksammat den disputerade arkeologen Hanna Rydh, också hon landshövdingensfru. Rydh engagerade sig djupt i den specifika jämtska kulturen och besatt för övrigt sådan allmänkompetens att hon sågs som lämplig efterträdare till sin man. Tiden var dock ännu inte mogen för kvinnor på landshövdingestolen.

Franssons uppslagsrika avhandling kommer att följas av fler inom ramen för ett projekt kring de gränslandskap som en gång varit danska eller norska. Framst är det de historiska och etnologiska disciplinerna som börjat utforska de perifera regionernas särprägel. Naturligtvis har även konst- och musikhistoria involverats. Det gäller även litteraturvetenskapen. Ett gott prov på det senare är Louise Vinges skånska litteraturhistoria i två delar. Det kan beklagas att den dekonstruering av Jämtlandsbilden som arkeologiprofessorn Stig Welinder gjort inte fått komma med i Franssons studie. Med sin bakgrund i Lund har Welinder på weibullskt vis punkterat myten om Jämtland. Det hade möjliggjort att ställa den provinsiella kulturväckelse med dess historieromantiska och mytologiserande drag, som Fransson så grundligt analyserat, i intressant relief. Idag har drömmen om Jämtland efter den befolkningsmässiga kräftgången antagit nostalgisk form. Som en antibyråkratisk frihetsrörelse, anstolt och med misstroendet riktat mot huvudstadens överhet och Bottenhavskustens sågverkscentra, har Jämtlands republik bildats, med presidenter tagna ur underhållningsbranschen, som Yngve Gamlin, ”Moltas” Erikson och Evert Ljusberg. Det kan tilläggas att inom vintersporten har Jämtland fortsatt attraktionskraft. Av landets främsta aktiva väljer många att bosätta sig där.

*Bert Mårald, Umeå*

Maja Fjæstad: *Visionen om outtömlig energi. Bridreaktorn i svensk kärnkraftshistoria 1945–80*. Gidlunds förlag, Hedemora 2010. 336 s., ill. English summary. ISBN 978-91-7844-794-7.

Avhandlingen om bridreaktorn som teknisk och samhällelig vision har författats av civilingenjören och vetenskapshistorikern Maja Fjæstad vid Avdelningen för

teknik- och vetenskapshistoria vid KTH.

Den första atomreaktorn konstruerades i USA 1942 i anslutning till utvecklingen av atombomben och öppnade möjligheterna för en civil användning av kärnkraften. Som moderator i dessa användes lätt eller tungt vatten. Båda dessa typer utnyttjar uranet på ett ineffektivt sätt och hur mycket uran som stod till buds i världens skifferlager var oklart. Redan på 1940-talet fanns idéer om en reaktortyp som skulle utnyttja bränslet effektivare och vars högeffektiva avfall skulle kunna användas som kärnbränsle i både lätt- och tungvattenreaktorer. Denna reaktortyp fick på svenska namnet bridreaktor efter engelskans *breed*, eftersom det tycktes som om reaktorn själv avlade sitt bränsle. Konstruktionen bygger på att reaktorns neutroner inte bromsas ned av en moderator och typen kallas därför också snabb reaktor. Det finns andra sorters snabba reaktorer som inte uppfyller villkoren för att vara en bridreaktor. I bridreaktorn frigörs neutroner som kan absorberas av en atomkärna som i sin tur i ett eller flera steg kan sönderfalla till ett nytt ämne. Om detta ämne är klyvbart har ett nytt kärnbränsle bildats. I bridreaktorn omvandlas främst uran-238 till plutonium. Bildandet av klyvbara isotoper under bestrålning sker i alla reaktorer, men en bridreaktor producerar mer klyvbara isotoper än den förbrukar. Bridern är dock ingen evighetsmaskin. Den skapar inte ny materia eller energi utan den omvandlar icke-klyvbart ämne till klyvbart. Bridreaktorn kräver effektiv kylning och att hantera kylningen har varit ett svårlost tekniskt problem under hela utvecklingsarbetet.

Maja Fjæstad har undersökt bridreaktors roll i den svenska kärnkraftens och energipolitikens historia och hur visionen om denna reaktor förändrades efter hand. Ursprungligen ansågs den vara framtidens teknik. Eftersom reaktortypen senare kom att överges i planeringen för nya kärnkraftverk är också frågan vilka processer som ledde till de negativa värderingarna för både bridreaktorn och kärnkraften i stort. Bridreaktorn är liksom kärnkraften i stort förknippad med förhoppningen om outtömlig och billig energi.

Författaren vill analysera hur en vision uppstår, utvecklas och avklingar. Visioner kan betraktas som ett tvärteoretiskt verktyg som återfinns inom flera teorier. Ett alternativt begrepp som Fjæstad använder för att förklara innebörden i ordet vision är det tyska ”leitbild”, som kan översättas till ledbild eller målbild, dvs. en bild att sträva efter och som leder arbetet och tankarna. En framtidsvision innebär vissa grundförutsättningar. En idé måste ha en viss spridning för att kunna kallas

vision. Den måste också anses vara möjlig att realisera. Visioner skall också ha en normativ karaktär och avse att styra ett långsiktigt handlande. Författaren är intresserad av hur visionen skapas eller om aktörerna som formulerar och använder visionen själva tror på den. Det intressanta är hur den används och uttrycks samt vilka följder detta får. Denna infallsvinkel är grunden i avhandlingen. Enligt författaren är visionsbegreppet särskilt relevant för att studera teknikutveckling eftersom teknik är integrerat i ett socialt och ideologiskt sammanhang. Tekniken i sig är också visionär eftersom den förväntas lösa samtida problem.

Visionen har fyra utvecklingsstadier. Först återfinns en visionär idé. Det andra stadiet innebär att visionens potential formas genom en växande konsensus. I det tredje steget stabiliseras och mognar visionen och det fjärde steget innebär att visionen stelnar, reorienteras eller upphör. En vision är något som ännu inte har realiserats och därför är den vag, flexibel och påverkbar. Visioner om framtiden har en tendens att moraliseras och kan uppfattas som positiva eller negativa och därmed beskrivas som utopier eller dystopier. Kärnkraft är, skriver Fjæstad, ett slående exempel på en teknisk vision som förknippas med starka känslor, främst rädsla.

Avhandlingens material bygger på arkivkällor som kompletterats med intervjuer. Ett källkritiskt problem som författaren redovisar är att arkivförteckningen på Studsviks arkiv är ofullständig och att personer med intressen i kärnkraftsbranschen har gallrat i samlingarna. AB Atomenergi var majoritetsägt av staten, men bolagsformen innebär att arkivhandlingarna inte är offentliga. De handlingar som författaren har önskat använda har gått igenom av Statens kärnkraftsinspektion och Studsvik av icke spridningsskäl. ASEA:s och Vattenfalls intresse för bridprojektet har författaren undersökt genom intervjuer och personliga arkiv, liksom med personer som varit verksamma inom AB Atomenergi. Fjæstad skriver att intervjuer källkritiskt är svåra eftersom minnesbilderna kan vara osäkra och subjektiva, men det senare kan i sig vara intressant. Ett viktigt material för studien är tekniska rapporter och vetenskapliga konferensbidrag. Författaren påpekar att tekniska rapporter kan ha en stark politisk målsättning, eftersom de delvis skall utgöra underlag för beslut. I rapporterna överdrivs gärna teknikens framtida möjligheter för att motivera det ekonomiska bidraget. Riksdagstrycket är ytterligare en viktig källa för avhandlingen. Författaren påpekar också sin egen subjektivitet eftersom hon arbetade med

energifrågor för den socialdemokratiska regeringen under 2005–2006. Hon anser dock att tidsepoken hon arbetar med i avhandlingen ligger långt borta i tiden och forskningsresultaten kan inte ha påverkats av hennes arbete på departementet.

Avhandlingen innehåller mycket teknikhistoria, bl.a. kan man inhämta uppgiften att den första reaktorn i världen, som var ansluten till en generator och producerade elektricitet, var en bridreaktor avsedd för forskning och togs i bruk i USA 1951. Kylmedlet var en blandning av natrium och kalium och de tekniska svårigheterna var stora. Den första Genèvekonferensen om atomenergins fredliga användning hölls 1955. 1950-talets Sverige andades optimism och framtidstro om kärnkraftens möjligheter. Sveriges neutralitet och folkhemsbygget, där billig el var en social rättighet, stödde utvecklingen av kärnkraft. Frågan om att utveckla kärnvapen i Sverige var inte tabu på den tiden. Ett halvstatligt bolag, AB Atomenergi, grundades för att utföra grundforskning. Under denna första tid går det inte att skilja på den militära och civila verksamheten. Samma personer var verksamma inom FOA och AB Atomenergi. Förutom det gemensamma forskningsintresset var det viktigt att sammanföra de fåtal specialister som fanns i Sverige. För att kunna använda de inhemska fyndigheterna av uran i skifferbergen i Närke och Västergötland krävdes tungt vatten som moderator och det inköptes i Norge. Denna kombination kallades ”den svenska linjen” i kärnkraftstekniken. Kunskaper fick man tillgång till i USA. Förmodligen tillät USA detta för att Sverige var militärstrategiskt viktigt och på grund av Sveriges stora urantillgångar. Sveriges första reaktor, som var avsedd för forskning, placerades mitt i Stockholm i ett berggrum nära KTH och startades 1954.

Teknikoptimismen var stor och en utredning diskuterade möjligheten till atomdrivna fartyg, lokomotiv, ubåtar och flygmaskiner och det förväntades att flera atomdrivna värmeverk skulle byggas inom en snar framtid. Viktiga aspekter var att minska beroendet av import av fossila bränslen och att världens koltillgångar förväntades sina. 1956 års energikutredning konstaterade att bridreaktorn med endast ett tiotal ton uranbränsle skulle täcka hela Sveriges energibehov. Bridreaktors fördel var att dess avfall inte var ett problem utan en resurs som bränsle i andra reaktortyper. Mot slutet av 1950-talet hade flera europeiska länder, USA, Indien och Japan kommit igång med kärnkraftsprogram och även börjat utveckla bridreaktorer. En oro för att det skulle uppstå brist på bränsle ökade intresset för att utveckla

bridtekniken och AB Atomenergi började planera för att bygga den första snabba försöksreaktorn i Studsvik, som startades 1964. Planeringen av säkerheten hade utvecklats betydligt sedan den första svenska reaktorn anlagts tio år tidigare, bl.a. var placeringen långt från tätorter vald med större omsorg. Arbetet var ett statligt forskningsprojekt. ASEA höll sig informerat men deltog inte aktivt.

I slutet på 1950-talet började ASEA och Vattenfall planera för att konstruera respektive bygga kärnkraftverk. 1963 stod tungvattenreaktorn Ågesta söder om Stockholm färdig och den användes främst för att producera värme. I Marviken planerades en elproducerande snabb reaktor av tungvattentyp. I båda projekten deltog AB Atomenergi. Diskussionerna om konstruktionen av Marviken gick höga på 1960-talet. Lättvattenreaktorer började byggas runt om i världen och deras tekniska fördelar blev allt tydligare i jämförelse med tryckvattenreaktorer med tungt vatten. Den svenska linjen i valet av teknik började ifrågasättas när USA blev villigare att exportera anrikat uran som krävdes för lättvattenreaktorer. För privata företag lockade lättvattenreaktors relativa tekniska enkelhet och lägre kostnader. När kärnkraften gick in i sin industriella fas krävdes inte storslagna visioner för att övertyga allmänheten om kärnkraftens möjligheter. I detta läge behövde AB Atomenergi ett projekt med en försöksreaktor på en ännu högre teknisk nivå och för detta syfte passade visionen om bridreaktorn. En utveckling av denna ansågs också ge Sverige en konkurrenskraftig industriell och internationell spjutspetsteknologi.

På 1960-talet var det angeläget för tekniker och forskare att övertyga politiker och framförallt den svenska regeringen; bridreaktorn skulle inpassas i retoriken om en ljus framtid och utvecklingen av den moderna välfärdsstaten. Det var viktigt att Sverige inte kom efter i den tekniska utvecklingen. Det var också viktigt att visa att det inte fanns någon motsättning mellan statligt engagemang och privat industri när kärnkraften skulle utvecklas. Ett problem som uppmärksammades var sekretessen på AB Atomenergi som hindrade tekniker och forskare att delta i den allmänna debatten om kärnkraften och som hindrade allmänhetens insyn i verksamheten.

Fjæstad vill visa att bridreaktorn, som var en visionär teknik, fick stor betydelse för det svenska kärnkraftsprogrammet inriktning. Olika aktörer använde bridreaktorn som argument för olika ståndpunkter. Bridreaktors idéinnehåll förändrades under debatten. För att få ekonomiska medel betonade AB Atomenergi betydelsen av

att utveckla bridreaktorn även om inte denna reaktortyp var det viktigaste tekniska utvecklingsarbetet. Bridreaktorn användes som argument för en teknisk utveckling av bränslehus hållningen, utveckling för den svenska industrins konkurrenskraft, utveckling av internationellt tekniskt samarbete och möjlighet att fördela de ekonomiska resurserna inom AB Atomenergi på det mest effektiva sättet. År 1966 och några år framåt äskades därför mer och mer pengar till utvecklingen av bridern.

Tvivlen om det realistiska i AB Atomenergis målsättning växte sig allt starkare. Allmänheten började bli medveten om kärnkraftens risker. En uppberetningsanläggning av uran planerades i slutet på 1960-talet i Sannäs i Bohuslän, vilket stötte på lokalt motstånd och följdes av tidningsartiklar som kritiserade kärnkraftstekniken.

De höga kostnaderna för tungvattenreaktorn i Marviken började ifrågasättas av allt fler politiker i riksdagen. Den svenska linjen var främst förankrad inom socialdemokratien. Invändningar började komma även från vetenskapligt håll, då man befarade att man kunde tappa kontrollen över en bridreaktor som var i drift och att den t.o.m. kunde explodera. Fysikern och Nobelpristagaren Hannes Alfvén var en av de tongivande kritikerna. Samtidigt började freds rörelsen koppla samman kärnkraft och kärnvapen.

I slutet på 1960-talet skrev Sverige på FN:s icke-spridningsavtal och förband sig att inte skaffa kärnvapen. Risker för världskrig hade minskat och behovet av inhemsk försörjning av uran var inte längre aktuellt. Kärnkraften var på väg att etableras på marknaden och ASEA och delar av AB Atomenergi blev ett halvstatligt bolag, ASEA-Atom. Resterande delar av AB Atomenergi blev ett slags forskningsinstitut. Under 1960-talets andra hälft påbörjades en utbyggnad av kärnkraft med lättvattenreaktorer i Oskarshamn och Ringhals. Medan staten fortsatte att driva den svenska linjen med en tungvattenreaktor i Marviken, bedrev industrin en självständig utbyggnad av fem lättvattenreaktorer. I maj 1970 avbröt regeringen uppförandet av Marvikens kärnkraftverk, den svenska linjens sista projekt. Regeringskansliets intresse för en utveckling av bridreaktorn hade upphört och man ansåg att det var industrins uppgift att bedriva ett sådant utvecklingsarbete. AB Atomenergi fick inga ekonomiska medel för att sätta upp en ny forskningsreaktor. Bridreaktorn fungerade dock fortfarande som en sammanhållande vision för verksamheten.

I början på 1970-talet växte sig miljörörelsen stark

och den kritiserade kärnkraften. Frågan om det radioaktiva avfallet drog också till sig allmänhetens uppmärksamhet. Från att plutoniumet hade ansetts vara en resurs som bränsle i olika sorters reaktorer blev avfallet betraktat som ett svårlost problem. I början på 1970-talet diskuterades kärnkraften och riskerna med plutonium och avfallsproblemet i stort livligt i riksdagen. I debatten var bldreaktorn det stora hotobjektet. Kärnkraftsfrågan drevs av centerpartiet. Socialdemokraterna som länge stött utvecklingen av bldreaktorn vände helt om. Industriminister Rune Johansson förnekade att det skulle finnas planer på att bygga en bldreaktor i Sverige.

1976 vann de borgerliga på grund av centerns kärnkraftskritik. Den nya regeringen beslutade om villkorlagen som innebar att innan det fanns en lösning på hur kärnkraftsavfallet skulle hanteras fick ingen ny reaktor laddas. Villkorlagen innebar att frågan om avfallet hamnade hos tekniker och specialister. Centerns väljare blev missnöjda när partiet försökte hålla samman den borgerliga samlingsregeringen. Antikärnkraftsrörelsen, fredsrörelsen och stora delar av det socialdemokratiska partiet var starka motståndare till upparbetning på grund av säkerhetsriskerna. Regeringens krav på säker förvaring ledde till att kraftindustrin startade projekt. Kärnbränslesäkerhet. Bolaget Svensk Kärnbränslesäkerhet, SKB, fick uppdraget att undersöka möjligheterna för en säker förvaring. När beslutet om att hålla en folkomröstning om kärnkraften kom hade bldreaktorn i stort sett försvunnit ur den politiska debatten, även om den nämndes i tidningsartiklar och böcker om kärnkraftens risker. Även i andra länder lades bldprojekten ned på grund av tekniska svårigheter, ekonomisk olönsamhet samt politiska och militära ställningstaganden.

Maja Fjæstad avhandling belyser svårigheten med att analysera hur olika aktörer som medverkar i planer för stora tekniska system agerar. Jag tycker att hon har lyckats följa händelserna om bldreaktors uppgång och fall, även när tydlig information om olika personers ställningstagande saknas.

Det politiska arbetet ”drabbas” av förändringar som är svåra att förutse och att hantera inför allmänheten. Det kan vara nya rapporter med information som tvingar fram nya överväganden. Kärnkraftsolyckan i Three Mile Island i Harrisburg i USA inträffade endast några timmar efter beslutet hos Statens kärnkraftsinspektion, SKI, att tillåta bygget av tolv reaktorer och ladda dem. Olyckan i Harrisburg ledde till beslutet om folkomröstning om kärnkraften 1980.

En aspekt är att utveckling av ny teknik oftast är en fråga om visioner och utvecklingsarbete utan planerat slutdatum. Vissa tekniker och vetenskapsmän håller sådana idéer levande även om samhället i stort är ointresserat om det verkar orealistiskt. Många projekt läggs ned på grund av ekonomiska skäl och glöms bort. Avhandlingen visar att visionen om bldreaktorn inte är bortglömd men att det för närvarande saknas bra argument att driva ett utvecklingsprojekt.

Det märks tydligt i avhandlingen att nationella aspekter är mycket viktiga. Om Sverige skulle uppfattas som en framstående industrination skulle det krävas en satsning på avancerad kärnkraft med inhemskt utvecklingsarbete. Nationell prestige var också viktig i andra länders engagemang för att utveckla bldern. Frankrikes försöksreaktor Phénix drevs åren 1986–1997 trots flera tillbud och natriumläckage.

Maja Fjæstad funderar över om antikärnkraftsrörelsen och miljörörelsen fick en särskilt stark ställning i Sverige jämfört med andra länder i Europa. En fråga som kan man ställa sig är hur människor uppfattar säkerhet och om man kan lita på experter. Hur bedömer allmänheten möjligheterna att styra riskabel teknologi?

Till sist kan vi också konstatera att även om bldern inte nämns numera så är ju kärnkraftens framtid fortfarande ett relativt levande debattämne, dock i mindre grad än på 1970-talet. Sista ordet om den planerade slutförvaringen av utbränt kärnbränsle i berggrum och kopparcisterner är tillräcklig för att skydda oss och kommande generationer lär inte vara sagt.

*Göran Sjögård, Lund*