

Knut Samset

Lenge før og langt senere

Et tilbakeblikk på konseptvalget
i historiske prosjekter



Lenge før og langt senere

© Ex Ante Akademisk forlag 2012

ISBN: 978-82-93253-00-6 (papirversjon)

ISBN: 978-82-93253-02-0 (nettbasert)

Knut Samset

Det må ikke kopieres fra denne boken ut over det som er tillatt etter bestemmelser i «lov om opphavsrett til åndsverk», og avtaler om kopiering inngått med Kopinor

Forside: Historisk illustrasjon av Napoleon's tropper som angriper England gjennom en tenkt undersjøisk kanal. Fra La Telegraphie Historique av Alexis Belloc (1888)

Trykk: Skipnes Kommunikasjon

Innhold

1.	Innledning	1
2.	Historien setter sine spor.....	3
3.	Et blikk på konseptvalget	7
4.	Kong Sverre – “Europas skræk”	9
	Vurdering	16
	Kilder	17
5.	Eiffeltårnet – fransk sjåvinisme og forfengelighet på utstilling	19
	Vurdering	26
	Kilder	27
6.	Laugstol brug. Startskuddet for elektrifiseringen av Norge	29
	Vurdering	36
	Kilder:.....	38
7.	Summerland – offshore-industrienes vugge.....	39
	Vurdering	45
	Kilder	46
8.	The Lunatic Express - imperiets svarte jernslange i Øst-Afrika	47
	Vurdering	58
	Kilder	60
9.	Larderello – kraft fra Djeveldalen	61
	Vurdering	67
	Kilder	68
10.	Atomreaktoren i Månefjellet – « <i>en meget høy skyskraper på et svakt fundament</i> »	69
	Haldenreaktoren	73
	Vurdering	80
	Kilder	81

11. DDR - Interneringen av et helt folk – fra Nazi til Stasi.....	83
Vurdering	91
Kilder	91
12. Eurotunnelen - imperiets bakdør til kontinentet – (eller omvendt)	93
Vurdering	103
Kilder	105
13. SpaceShip One – sivilsamfunnets første steg mot kosmos.....	107
Raketteknologien	107
Militær romfart	108
Sivil romfart	114
Vurdering	123
Litteratur	125
14. Sammenfatning og erfaringer med prosjektene.....	127
Forhistorien og tidligfasen	130
Gjennomføringen av prosjektene	132
Driftsfasen - nytte og relevans	133
Suksess - hvor vellykkete var prosjektene	137
Taktisk og strategisk ytelse	141
Kan man trekke noen lærdom av prosjektene?	144
1. Visjonen er viktig.....	144
2. Gjennomføringen er ikke det sentrale	145
3. Mye er resultat av tilfeldigheter	145
Hva hvis ikke? Det kontrafaktiske perspektivet	146
Ville prosjektene sluppet gjennom KS1?.....	150
Sluttord – prosjektet må være relevant.....	152

1. Innledning

Hva mens med et konsept? Det er en idé eller tankekonstruksjon som er ment å skulle løse et bestemt problem. Konseptet er prinsipielt i den forstand at en kan tenke seg flere ulike konsepter som alternative løsninger av samme problem.

På norskekysten har man lenge hatt planer om å bygge en skipstunnel i fjellet mellom to fjorder. Med det vil man unngå å seile utaskjærs et sted på kysten der havet er spesielt vanskelig når bølgene er store. Dette var en god ide i gamle dager da båtene var små og passerte forholdsvis nær land der havet er farligst. I dag er båtene større og sikrere og går lengre ut. Alvorlige skipsulykker hører historien til.

Allikevel vil en bygge tunnelen. Staten som skal betale regningen sa nei og mente at konseptet, det vil si tunnelen, er et feil valg og at prosjektet har negativ netto nytte. Istedenfor gjennomførte staten to andre prosjekter for å bedre sikkerheten på havet: (1) skipsleden er lagt utenfor det problematiske området nær land, og (2) det ble innført løpende overvåking og rapportering av vind og bølgeforhold i området, tilgjengelig via Internett.

Men dette tilfredsstilte ikke de lokale initiativtakerne. Nå vil de bygge en større tunnel som også kan ta store skip. Problemet er at dette konseptet i enda større grad er uhensiktsmessig, fordi logikken er den samme. En større tunnel blir både mindre *relevant* (store båter berøres ikke av problemet) og mindre *lønnsom* (kostnaden øker betraktelig). I tillegg er allerede sikkerheten vesentlig bedret ved større båter, ny skipsled og bølgevarsling. Resultatet dersom den store tunnelen blir bygget blir trolig at det er fritidsbåtene som blir brukerne - ikke skipstrafikken. Da vil nytten bli ytterligere redusert.

Her har en altså ett problem (sikkerhet til sjøs) og fem konsepter som skal løse dette (sikrere båter, ny skipsled, bølgevarsling, liten og stor tunnel). De tre første konseptene er relevante i forhold til problemet og allerede gjennomført. De to siste er ikke relevante og dessuten kostbare. Konklusjonen blir at dersom tunnelen blir bygget blir den verdens første, og dermed historisk, men som konsept vil den først og fremst medføre store kostnader og ikke tilføre vesentlig nytte.

Denne boken handler om konseptvalget, og hvordan en best kan sikre at det konseptet som gir størst netto nytte blir valgt. Den tar for seg ti prosjekter fra forskjellige land, sektorer og tidsepoker. Utvalget er gjort for å belyse aspekter ved det som i dag anvendes som sentrale kriterier i helhetsvurderingen av store prosjekter, den såkalte OECD-modellen. Den innebærer (1) at prosjektet skal utnytte ressursene effektivt, (2) at de avtalte målene skal realiseres, (3) at prosjektet ikke skal ha vesentlige negative virkninger, (4) at det skal være relevant i forhold til samfunnets, markedets og brukernes behov, og (5) være levedyktig i den forstand at nytten oppnås over tid.

Det de historiske prosjektene kan fortelle om, er hva som har skjedd i et svært langt tidsperspektiv. De gir oss en anledning til å studere ringvirkningene i videste forstand, og hvorvidt prosjektet viste seg å være relevant og levedyktig. Resultatet er ofte forbløffende.

Denne boken er resultatet av et prosjekt innenfor forskningsprogrammet Concept. Programmet har som visjon å bedre ressursutnyttingen og effekten av store offentlige investeringstiltak i Norge. Dagens statlige milliardprosjekter er både store og viktige, og flere kan uten tvil karakteriseres som spektakulære. Men historien kan by på prosjekter som er enda mer storslåtte og grensesprengende – og i noen tilfeller katastrofale. Dels er det mye en kan lære av disse, dels fortjener de å bli belyst i et langtidsperspektiv. Og de kan også brukes som bakgrunn for å reflektere over nytten av dagens store offentlige investeringer og nytten av statens ordning for å kvalitetssikre disse.

Ressursene en har hatt til rådighet i dette prosjektet har ikke gitt mulighet til å identifisere og verifisere alle sider av sakskompleksene som omtales. Det har heller ikke vært hensikten. Arbeidet er på sett og vis et eksperiment som viser hvilket mangfold av informasjon som er lett tilgjengelig via elektroniske media i dag. Kilder på Internett er benyttet i stor grad, ikke minst Wikipedia.org med sine omfattende referanser og linker til relevante kilder og bakgrunnsmateriale. Som ikke-historiker må jeg be om overbærenhet om en skulle finne feil i saksopplysninger eller fremstilling, men håper allikevel at leseren vil ha glede av boken. Mange takk til medarbeidere i Concept som har lest og kommentert utkastet til boken, og i særdeleshet til Peder Berg i Finansdepartementet som har fulgt prosjektet og bidratt med sine omfattende kunnskaper om historien.

Trondheim, mai 2012

Knut Samset

2. Historien setter sine spor

Følgende lille anekdote fortelles av Henry Mintzberg¹ som en enkel, men tankevekkende illustrasjon på hvordan historien kan sette sine spor i den teknologiske utviklingen gjennom århundrene.

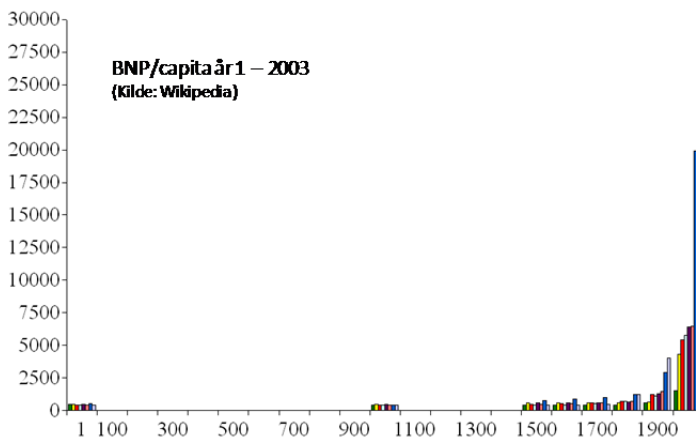
«Boosterraketten til den amerikanske romfergen bygges i Utah og fraktes til Florida med jernbane. Da diameteren for raketten ble beregnet oppdaget en at de ville være for store til å kunne fraktes med tog. Diameteren måtte derfor reduseres vesentlig, noe som var uheldig. Problemet var jernbanetunnelene, som ikke var store nok. Disse var bygget for lenge siden og dimensjonert etter togenes sporvidde, som bare er i underkant av fem fot (cirka 1,4 meter). Årsaken til det er at de første togene ble bygget av britiske ingeniører. Det var de samme som bygget hestetrukne sporvognen i London. Disse ble dimensjonert med samme mal som tidligere ble brukt til å bygge karjoler. Denne malen var tilpasset et veinett med steinlagte hjulspor. Disse veiene ble opprinnelig anlagt under romernes okkupasjon av England. Det romerske imperium hadde standardisert veibredden slik at det skulle være plass til to hester foran vognene.

Dette betyr med andre ord at en avgjørende dimensjoneringsfaktor i det amerikanske romfartsprogrammet var bestemt allerede for to tusen år siden ut fra bredden på bakenden til en romersk hest».

At teknologihistorien beskriver en evolusjonsprosess der utviklingen skjer gradvis, og på mange områder samtidig, er ikke noe nytt. Heller ikke at det som kan oppfattes som trender etter hvert brytes eller forsterkes, og at nye trender skapes ved at det skjer grenseoverskridende oppdagelser. Det vil i praksis si små eller store revolusjoner. Det er heller ikke noen tvil om at slike episoder av vitenskapelige gjennombrudd og teknologisk innovasjon har eskalert eksponentielt gjennom hele det 20. århundret. Dette reflekteres i den økonomiske utviklingen, som vist i figuren nedenfor. Det har resultert i enorme endringer i vår sivilisasjon - og i sivilisasjonens inngrep i naturen. De fleste

¹ Henry Mintzberg et al., "Strategy Bites Back", Prentice Hall/Financial Times, 2005

eksempelene i denne boken vil nødvendigvis måtte være fra denne dramatiske “eksponentielle” perioden med sine tekniske og økonomiske gjennombrudd, verdenskriger, utviklingsoptimisme, og til slutt supermaktenes gjensidige trussel om total utslettelse.



Økonomisk vekst - en indikasjon på teknologisk utvikling i det 20. århundret

En retrospektiv analyse i dette materialet vil finne utallige spor som kan føres langt tilbake i tid, som i eksemplet ovenfor. Samtidig er det i etterpåklokskapens lys lett å se at noen av disse sporene var nyttige, andre var blindgater, andre igjen hadde fatale konsekvenser.

Sivilisasjonens historie kan i stor grad forklares som en prosess som handler om tilgang til og bruk av ressurser på den ene side, for å oppnå makt og velstand på den annen side. En slik prosess vil uvegerlig føre til mange valg som favoriserer et lite mindretall. Mange av disse valgene får konsekvenser for svært mange, og langt inn i fremtiden. Forfedrekulten på Påskeøya førte for eksempel til avskoging og etter hvert konflikter, nød, og til slutt, godt hjulpet av sjøfarere utenfra, til utslettelse av øyas befolkning. Den russiske revolusjonen fikk fatale følger for millioner og bidro gjennom et autoritært regime til et våpenkappløp som kunne ha utryddet en vesentlig del av jordens befolkning.



Forfedrekulten på Påskeøya

Men en ser også at konsekvensene av valgene sjelden er ensidig negative. For eksempel er oppfinnelsen og bruken av forbrenningsmotoren kanskje en av de teknologiske nyvinningene som har betydd mest for den økonomiske utviklingen i forrige århundre. Samtidig har den medført en rovdrift på ikke-fornybare energiresurser og et utslipp av klimagasser som mange mener kan føre til dramatiske økologiske endringer på jorda.

3. Et blikk på konseptvalget

I denne mangfoldigheten av trender og overskridelser finner man utallige enkelttiltak, eller for å bruke et ord som tilhører nåtiden – prosjekter, som er verdt et nærmere studium. I Mexico finner man byanlegg som ble bygget for flere tusen år siden, og som er så store og anlagt med en slik presisjon at det er vanskelig å tro at de er bygget av jordiske ingeniører. I Øst-Afrika bygget den britiske kolonimakten en jernbane, på folkemunne kalt “The Lunatic Express”

som startet ved kysten av det Indiske hav og gikk innover i det ukjente til det som i dag er Uganda.

Prosjektet førte til at tusener av arbeidere døde av sykdom og elendighet, til omfattende kamper med innfødte, og til at en fikk



Den kinesiske mur

en gruppe innvandrere fra India som bidro til økonomisk utvikling, men også store etniske konflikter i århundret som fulgte. I Uganda ble de kastet ut av landet i 1972 av Idi Amin.

I Paris bygget man et tårn for over 100 år siden som var enormt høyt, men som ikke hadde noen klar begrunnelse annet enn å være en utstillingsgjenstand. Det må ha forekommet som meningsløs sløsing med ressurser den gang. I ettertid har prosjektet vist seg å være en gigantisk økonomisk suksess.

Historien er full av spektakulære, grensesprengende, irrasjonelle, vellykkede eller mislykkede, kjente eller ukjente prosjekter. Men fremfor alt mengder av interessante prosjekter som antakelig kan lære oss noe om konseptvalg, hva som fører frem til beslutninger, og konsekvensene av disse over lang tid. Samtidig kan historien gi oss et bakgrunnsteppe for å formidle mulighetene og begrensningene som ligger i å foreta viktige valg i dag. Erfaringer fra historien kan dermed ha stor utsagnskraft i diskusjonen om dagens konseptvalg, også fordi det kan skape interesse og samtidig være under-holdene lesning.

Concept-programmet setter fokus på konsept-valget spesielt og arbeider med at planleggere og beslutningstakere skal få frem flere og bedre konsepter i forhold til et gitt problem, som grunnlag for valg. Målet er å øke den samfunnsøkonomiske netto nytten av offentlige investeringer. I dette formidlingsprosjektet har intensjonen vært å ta frem fra historien gode eksempler som illustrerer problemstillinger som er relevante på dette fagfeltet. Stoffet fremstilles på en slik måte at en forsøker å få frem de store linjene og ikke bare de mange små detaljene. Erfaringsmessig er det slik at folk flest er lite interessert i hvordan prosjekter gjennomføres, men at mange vil synes at selve konseptvalget er interessant. Her er det et potensiale for ringvirkninger, ettersom konseptvalget er det som prosjektlederen får på bordet og skal sørge for blir realisert som et prosjekt.



Turbin i Aurland kraftverk

Med dette er det bare å ta fatt på lesningen. I kapitlene 4 – 13 følger ti prosjekter beskrevet og analysert. Kapittel 14 gir en sammenfattende analyse og konklusjoner til slutt. Hva skjedde, hvorfor gjorde man det man gjorde, og hva ble resultatet på sikt?

4. Kong Sverre – “Europas skræk”

Under Napoleonskrigene fra 1800 til 1815 sto kampen mellom Frankrike på den ene siden - og Storbritannia, Østerrike, Preussen og Russland på den andre siden. I 1807 ble Danmark uforvarende et offer i konflikten. Den britiske regjeringen ville forhindre at den dansk-norske flåten ble erobret av Napoleon og brukt mot Storbritannia. Britene sendte derfor en stor flåtestyrke som ankom København den 22. desember.

Lamslåtte københavnere ble bombardert med kanoner og raketter i fire dager.

Resultatet ble at danskene kapitulerte og hele flåten som lå til kai ble avstått og seilt til Storbritannia. Det var et enormt tap for Danmark/Norge som omfattet 16 linjeskip, ti fregatter, fem korvetter, åtte brigger, flere mindre skip og 92 transportskip. I årene som fulgte var Danmark/Norge i krig med England. Britene etablerte en blokade av norskekysten og Norge hadde lite å stille opp mot de store krigsskipene som opprettholdt blokaden. I mangel av krigsskip på norsk side måtte en konsentrere seg om

kystforsvar av de nære farvann for å hindre engelske skip å nå inn til norske havner. I 1814 hadde Norge en flåte som bare besto av syv brigger, åtte kanonskonnerter og om lag 100 mindre fartøy.



København står i brann under engelskmennenes bombardement. Etter maleri av C.W. Eckersberg

Etter Eidsvoldforsamlingen og unionen med Sverige fra 4. november 1814 ble det tatt flere initiativ for å gjenreise den norske krigsflåten. Men ambisjonsnivået sto ikke i forhold til økonomien i et fattig land, og lite skjedde.

Den norske handelsflåten økte imidlertid raskt etter fredsslutningen i Wien i 1815. Behovet for et sjøforsvar var derfor stort. Det var allikevel først i 1828 at landet fikk sin første fregatt. Den ble levert av marinens nye hovedverft i Horten og døpt «Freia» etter fruktbarhets- og krigsgudinnen i norrøn mytologi.



Tønsberg i 1868. Fregatten "Kong Sverre" ligger på havnen.

Flåtekommisjonen av 1818 hadde foreslått en opprustning til 20 linjeskip, 16 fregatter, 32 brigger og 46 kanon- og bombesjalupper. Freia var det eneste av disse skipene som ble bygget. I 1833 fikk man en ny marinekommisjon som reduserte ambisjonsnivået til fire fregatter, fire korvetter, to brigger og 20 skonnerter. I tillegg skulle den eksisterende skjærgårdeskadriljen danne tyngden i sjøforsvaret, bestående av 120 kanonsjalupper, 50 kanonjoller og åtte mindre dampskip.

I løpet av disse årene hadde det skjedd betydelige teknologiske gjennombrudd som fikk konsekvenser for planleggingen i sjøforsvaret. Tidligere var det seilføringen og antall kanoner som var avgjørende i utrustningen av marinefartøyer. Nå hadde en fått dampmaskinen og bombekanonen.

Dampmaskinen var en utfordrer til seilskipene, og bombekanonene gjorde det mulig å sette store treskip i brann fra forholdsvis små båter. Frem mot 1851, som var den perioden marinekommisjonens plan skulle realiseres, hadde man en flåte som var langt mindre enn planlagt. Bare to fregatter var bygget. I tråd med den teknologiske utviklingen hadde en nå satset på mindre skip. Granater som eksploderte der de traff kunne gjøre stor skade på overlegne flåtestyrker og gjorde at de store treskipene var svært sårbare. Mindre båter betød dessuten mindre mannskap og dermed mer penger til materiell.



Sjøslog i 1808 mellom fregatten HMS Tartar og norske kanonbåter nær Bergen (Wikipedia)

Fra midten av 1800-tallet var det klart at seilskipenes tid var forbi. Borgerkrigen i USA hadde demonstrert for verden at pansrede skip var overlegne treskipene. Dampdrevne skip kunne både utmanøvrere og senke langt større skip, og treskipene var altfor lette å sette i brann ved hjelp av moderne bombekanoner.

Allikevel satset den norske forsvarsmakten fortsatt på å bygge seilskip av tre. Dette fremstår som paradoksalt og kan trolig forklares med en marineledelse som ikke hadde fulgt med i timen, og som var mer opptatt av problemene med den nye teknologien, enn fordelene den representerte. En argumenterte med at kull er dyrt, mens vindkraft er gratis. Dessuten ville dampskipene være hjelpeløse dersom maskinen gikk i stykker, noe som selvsagt kunne hende.

Eller kanskje var det mindreverdigfølelse og markeringsbehov som gjorde at lille Norge på denne tiden allikevel gikk i gang med å bygge verdens største fregatt “Kong Sverre”, som på forhånd ble omtalt som “Europas Skræk”.

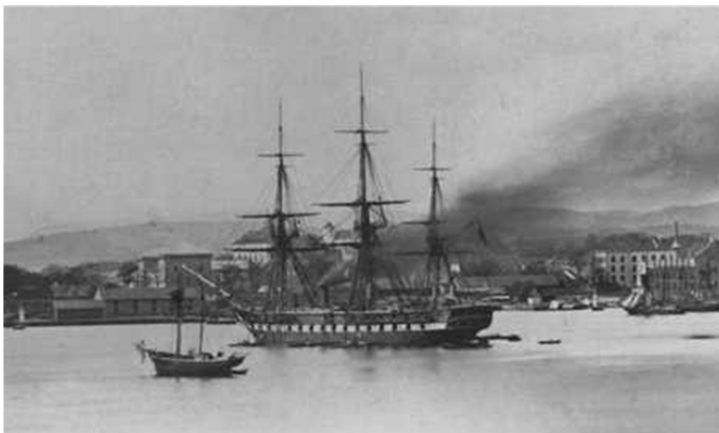
Kong Sverre ble konstruert av marinens skipsbyggingsinspektør Håkon Adelsten Sommerfeldt. Den var på 3500 tonn og skroget var hele 110 meter langt, det vil si omtrent tre ganger så stort som det største handelsskip som noensinne ble bygget av tre i Norge. Byggingen av skipet ble påbegynt i 1858 under ledelse av Hans Bakkeskau på Slagentangen. Skroget var av italiensk eik med dimensjoner opptil 50 centimeter. Bygging og ferdigstillelse tok sin tid og skipet sto ferdig først tre år etter sjøsettingen.

Fregatten var utstyrt med moderne og svært kraftig skyts og hadde en besetning på 600 mann. Den hadde 44 kanoner i to rekker langs skipssiden. Bare ankerrossen hadde en diameter på hele 18 centimeter og var 200 meter lang. Det måtte 120 mann til for å bære den fra jernbanestasjonen til skipsverftet da den ankom fra repperbanen, og marinegastene beveget seg som en gigantisk sjøorm med marinemusikken i spissen gjennom gatene ned til skipet. Mastene på *Kong Sverre* var 66 meter høye, det vil si høyere enn tårnene på Oslo Rådhus i dag. I tillegg til seilføringen var den utstyrt med dampmaskin og kunne komme opp i en hastighet på 12 knop. Byggesummen var på hele 570.500 spesidaler, eller vel to millioner kroner i datidens penger. Det betyr at skipet i realiteten var langt dyrere enn en av dagens norske fregatter, målt mot landets økonomiske bæreevne.

Norges nye stolthet ble satt i drift med pomp og prakt den 11. april 1864 med kommandør C.H. Valeur som sjef om bord. Men bare fire måneder senere, etter sitt første tokt, ble den tatt ut av tjeneste. En hadde da innsett det uunngåelige: At fregatten var altfor dyr å holde i drift, og at den ville ha liten betydning som krigsskip.

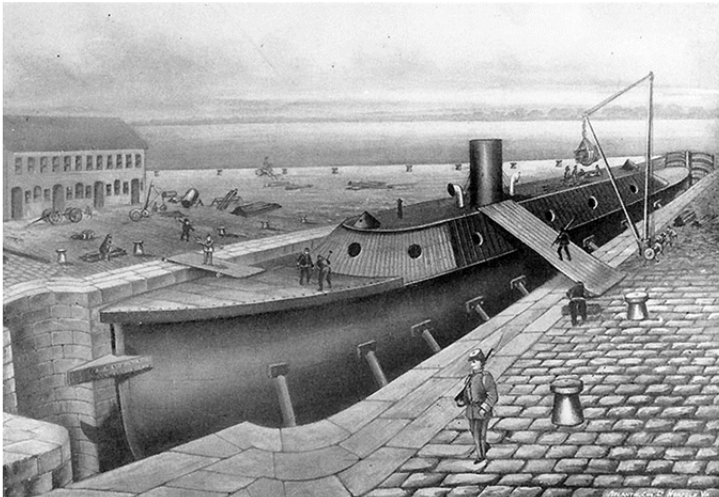
De neste 30 årene ble *Kong Sverre* liggende i opplag på indre havn i Horten. I 1894 ble maskinen og bestykningen demontert og skipet avrigget. Det ble bygget et tak over det øverste dekket og båten ble deretter nedgradert og tatt i bruk som ekserser- og losjiskip. Etter to tiår ble den liggende tom og forlatt på havnen. Det ble gjort et forsøk på å samle inn penger for å bevare skipet for ettertiden. Dette var mislykket, og det en gang så stolte skipet ble slept fra Horten til Stavanger og hugget opp. Bare noen få deler av skipet har en tatt vare på. Noen av dekksplankene er brukt som gulv i Rederiforbundets lokaler i Oslo og Marinemuseet i Horten, og Sverresalen på Sola Strandhotell er bygget opp med treverk fra fregatten.

I ettertid er det lett å se at dette prosjektet var akterutseilt allerede da det var på planleggingsstadiet. Men var dette like opplagt på den tiden? Det vi vet er at allerede før Kong Sverre ble sjøsatt hadde stormaktene begynt å bygge krigsskip av jern som bare ble drevet med dampdrevne propeller. Det var også på den tiden klart at fastmonterte kanoner langs skutensiden bare var effektive i nærkamp, og at disse nå ble erstattet med bevegelige kanontårn og kanoner med lengre rekkevidde. Kanonkulene av jern ble erstattet med granater, det vil si sylinderformede prosjektiler som eksploderte etter nedslaget og forårsaket mye større skader. Det var heller ikke noen nyhet at de store skipene var trege og tungt manøvrerbare samtidig som de utgjorde store mål ved beskytning.

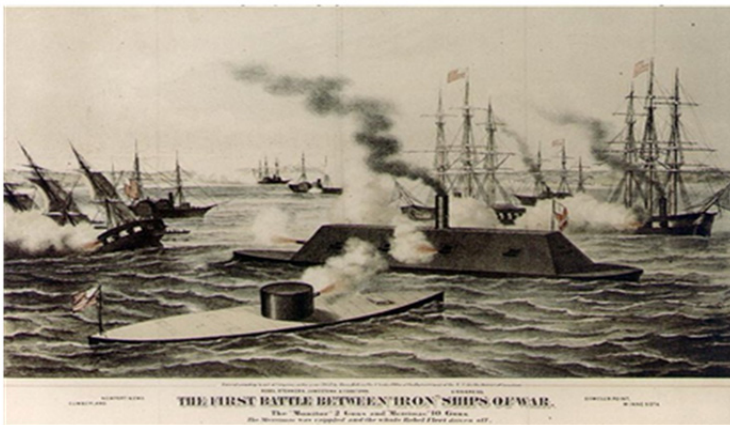


Dampfregatten Kong Sverre KNM for anker. Båten hadde dampmaskin på 1800 Hk i tillegg til seilføringen og kunne gjøre 11,5 knop uten seil (Oslo Museum)

Bepansring av krigsskip hadde man for lengst begynt med, allerede i Krimkrigen 1853-56, og senere i den amerikanske borgerkrigen der de to pansrede krigsskipene "USS Monitor" og "CSS Virginia" møttes i det berømte slaget ved Hampton Roads i 1862. Slaget endte uavgjort fordi kanonkulene prelltet av på de jernbeslåtte skrogene. Dette var banebrytende erfaringer, og det er grunn til å tro at nyhetene om pansring av treskip var kjent i marinekretser i alle fall før byggingen av Kong Sverre ble påbegynt. Norges stolthet nummer én var derfor dømt til å bli en av norgeshistoriens største hvite elefanter før den var påbegynt.



*Den kaprede fregatten USS Merrimack bygges om til det pansrede krigsskip
CSS Virginia*



*Fra sjøslaget mellom de pansrede krigsskipene CSS Virginia og USS
Merrimack*

Parallellen til dagens fregatter, den såkalte Nansen-klassen som ble bygget i perioden 2003-2010, er nokså opplagt. Disse ble bestilt for å erstatte de fem fregattene i Oslo-klassen som ble bygget 1964-1966. Ved slutten av konseptfasen i 1997 ønsket man å anskaffe seks fregatter hvorav to skulle være opplæringskip ved kai, to være i reserve og bare to skulle være operative i den Nordatlantiske flåten. Skipene ble levert med en gjennomsnittspris på cirka fire milliarder kroner.

Ved dåpen av den første fregatten, Fridtjof Nansen, ga forsvarsminister Kristin Krohn Devold klart uttrykk for at fregattene var en feilinvestering. I intervju sa hun blant annet at hun var glad for at beslutningen om anskaffelsen ikke var fattet i hennes periode som statsråd. Denne vurderingen bygget trolig på to forhold: For det første at det våpentekniske kappløpet gjorde at fregattvåpenet var foreldet, og for det andre at det politiske scenariet var endret.

Spørsmålet er igjen om forswarets planleggere og beslutningstakere var klar over dette på det tidspunktet planene ble utarbeidet.

Når det gjelder det våpentekniske rammes de nye fregattene av samme tankegang som Kong Sverre 150 år tidligere. Skipene er for saktegående til å jage ubåter og til å brukes som våpenplattform for angrep mot andre mål. Samtidig er de sårbare for angrep fra hurtiggående mindre fartøyer, ubåter, fly og missiler. De er heller ikke godt egnet til å forfølge somaliske piratbåter som de brukes til i dag. Denne teknologien var aktuell under den andre verdenskrig som eskorteskip for store skipskonvoier. Dette er forhold som åpenbart var godt kjent i forsvarskretser da prosjektet ble planlagt.

Når det gjelder det politiske scenariet, så var det vesentlig endret fra den kalde krigens dager da trusselbildet i nordområdet ble tolket noenlunde likt på tvers av partigrensene. Det lille NATO-landet Norge fryktet sin store nabo Sovjetunionen. I 1985 kom Mikhail Gorbatsjov til makten som generalsekretær for kommunistpartiet og satte i gang en kjedereaksjon av politiske endringer. Allerede i oktober 1986 kom toppmøtet mellom Gorbatsjov og Reagan på Island og i desember 1987 ble det inngått en nedrustningsavtale som satte stopper for våpenkappløpet. I 1989 trakk Sovjetunionen seg ut av Afghanistan og Berlinmuren falt. Warszawapakten ble oppløst 1. juli 1991 og Sovjetunionen opphørte å eksistere 26. desember samme år. Dette betyr at den kalde krigen hadde vært avblåst i allerede lenge før fregattprosjektet ble vedtatt.

Vurdering

Situasjonen i dag er at forsvaret sitter med fem fregatter hvorav to er ment å være operative mens de resterende tre er opplæringskip eller i reserve. Marinen har ikke oppgaver til skipene, og ett er satt inn i piratjakt i Adenbukta. Omkostningene er så høye at båtene vil bli liggende ved land mesteparten av tiden de neste årene, og det vil trolig være vanskelig å opprettholde tilstrekkelig besetning på skipene med det kompetansenivået som nødvendig.

Kong Sverre ble liggende ved kai i 50 år før den ble hugget fordi en i 1932 ikke greide å samle inn 30.000 kroner for å bevare skuta for ettertiden. Den ble da solgt til Stavanger Skibs-Ophugnings Co. AS i Stavanger for 20.000 kroner. Dersom ikke dagens fregatter skal få en liknende skjebne bør en trolig snarest

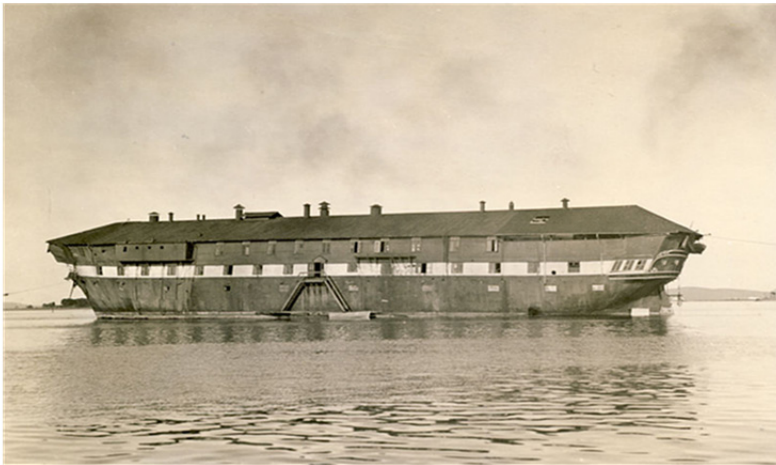
finne en kjøper til skipene, om det er mulig. Hvor mye vi får igjen av hele investeringen på 20 milliarder vil uten tvil være usikkert, mest sannsynlig svært lite.



Den første fregatten i Nansen-klassen, KNM «Fridtjof Nansen» (F 310), ved kai i Oslo

Historien viser at man i begge tilfellene, med 150 års mellomrom, har gått i den samme fellen. Navnet på fellen er stiavhengighet. Det vil si at man gjør det man gjorde sist, eller

det man alltid har gjort, uten at en i tilstrekkelig grad reflekterer over valget eller orienterer seg fremover for å se om verden har forandret seg, og om det er andre løsninger som gjelder. Skal man gjøre det, må man analysere hva som er problemet på en skikkelig måte før man leter etter løsninger. Den vanligste feilen en gjør er imidlertid at problemet formuleres som fraværet av én bestemt løsning. Dermed avgrenser en handlingsrommet til bare den ene løsningen.



Kong Sverre etter at den var tatt ut av tjeneste, nedrigget, og brukt som ekserser- og losjiskip.

Problemet i 1850 var ikke at man ikke hadde en stor fregatt. Det var det heller ikke i år 2000. Problemet var at forsvarsevnen var svekket, i det ene tilfellet på grunn av Englands kapring av våre krigsskip, i det andre tilfellet fordi en klasse fregatter var for gamle og ville bli tatt ut av tjeneste. Den militærteknologiske situasjonen tilsa imidlertid i begge tilfeller at det var andre våpensystemer en hadde bruk for. Konsekvensene av en slik feilvurdering er små i fredstid og kan regnes i penger. Men i krigstid vil konsekvensene av å gjøre feil valg være mye større og kanskje måtte regnes i politiske størrelser og menneskeliv.

Kilder

1. Store Norske Leksikon
2. Norsk Teknisk Museum
3. Sem og Slagen - en bygdebok. 2. bind: Kulturhistorie - første del . Tønsberg: Høgskolen i Vestfold, 2001

5. Eiffeltårnet – fransk sjåvinisme og forfengelighet på utstilling

Mennesker har til alle tider bygget monumenter for å hedre sentrale personer, minnes store begivenheter eller blidgjøre høyere makter. I ettertid blir vi lett overveldet over omfanget og ressursene som er gått med til slike prosjekter. Pyramidebyggingen er et godt eksempel. Steinskulpturene på Påskeøya et annet. Eiffeltårnet er et byggverk som passer inn i denne kategorien. Men ikke helt.



Maurice Koechlin

Årstallet for verdensutstillingen i Paris i 1889 ble valgt for å markere 100-års-jubileet for den franske revolusjonen i 1789. Dette sies også å ha vært begrunnelsen for å reise Eiffeltårnet. En annen og kanskje like plausibel begrunnelse var at man ønsket å benytte anledningen ved inngangen av det nye hundreåret til å vise frem fransk teknologi og ingeniørkunst for hele verden. Det en kan forundres over er at byggverket bare skulle settes opp midlertidig for en periode på 20 år. Dette til tross for at dimensjonene var kolossale. Det er de også i forhold til nåtidens standard mer enn hundre år senere.

Å vise frem Frankrike som et land som representerte eliten innen vitenskap og teknologi måtte gjøres på en blendende, grenseoverskridende måte, og man var saktens villig til å betale dyrt selv for en utstillingsgjenstand. Det er all grunn til å tro at når en lyktes må det først og fremst ha vært på grunn av

dimensjonene, som må ha fortonet seg som overstadig imponerende for de fleste.

Men samtidig var det svært mange andre som mente at dette var et meningsløst tiltak. Fremdeles i dag fremstår dette med størrelsen og det midlertidige som et mysterium, samtidig som en i ettertid bare må slå fast at Eiffeltårnet har vist seg å være et av de kanskje mest vellykkede og lønnsomme prosjekter som noensinne er blitt bygget.

Idéen om store tårn av jern ble til i en periode på midten av det 19. århundret. Ingeniører i flere land hadde foreslått at materialet kunne brukes i store monumenter istedenfor å bygge obelisker og monolitter av stein.

Årsaken var at en med jern kunne bygge mye høyere. Den franske ingeniøren Gustave Eiffel var på denne tiden en vel etablert og meget kjent konstruktør. Allerede som 33-åring startet han sitt eget ingeniørfirma, og han hadde konstruert jernbanebroer, akvedukter, og jernbanestasjoner i flere land. Ikke minst hadde han konstruert den bærende strukturen til frihetsstatuen i New York. Denne ble bygget i deler i Frankrike i 1885, og fraktet sjøveien og montert, innkledd med kopperplater og avduket i 1886. Eiffel var en mann med ambisjoner som hadde alle forutsetninger for å lykkes.



Maurice Koechlin's opprinnelige utforming



I 1884 satte han i gang to av sine ingeniører med å konstruere et høyt tårn til verdensutstillingen i Barcelona i 1888. Det var Maurice Koechlin som hadde hatt ansvaret for frihetsstatuen, og Emile Nouguier. De kom opp med et utkast til et meget høyt og spektakulært tårn. Imidlertid viste det seg at hverken arrangørene eller byens befolkning var positive til forslaget. Konklusjonen var at tårnet var en uhensiktsmessig og dyr konstruksjon som ikke passet inn i bybildet. Etter avslaget bestemte Eiffel seg for å sende forslaget til de ansvarlige for verdensutstillingen som skulle holdes året etter i Paris. Han tok ut patent på utformingen, som en konstruksjon som kunne bygges opp til høyder over 1000 fot, eller cirka 300 meter. Med andre ord var det betydelig tallmageri involvert i forslaget.



Stephen Sauvestre

Arkitekten Stephen Sauvestre ble denne gangen engasjert til å gi tårnet en utforming som lettere kunne falle i smak hos de franske arrangørene. Og nå fikk Eiffel gjennomslag for sine planer.

Det ble bestemt at tårnet skulle plasseres slik at det utgjorde inngangen til utstillingsområdet. Men beslutningen møtte betydelig motstand.

Tårnet ble omtalt som en fornærmelse mot fransk formsmak og estetikk og kjente forfattere som Guy de Maupassant og Alexandre Dumas omtalte tårnet nedsettende som et produkt av den *“barokke merkantile forestillingsevnen til en maskinbygger”*.

Eiffel slo hardt tilbake. Han karakteriserte tårnet som vakkert og hevdet at ingeniører er like kompetente som kunstnere til å skape noe som er estetisk fordi, som han sa, *«harmoni er en grunnleggende forutsetning for å kunne bygge noe som er sterkt nok»*. I tillegg påpekte han at ettersom ingeniørene var i stand til å bygge kolossale byggverk var de også i stand til å sprengre grensene for hva kunstnere kan få til. Eiffeltårnet ville bli dobbelt så høyt som

tårnene på Notre Dame og Egypts største pyramide. Dette måtte gjøre inntrykk på samtiden.

Eiffels byggetillatelse gjaldt for 20 år og tårnet skulle etter planen rives senest i 1909. I ettertid er det god grunn til å tvile på om den opprinnelige konstruksjonen som ble tegnet av Eiffels ingeniører ville ha overlevd denne perioden, om den var blitt bygget. Det var arkitektens langt heldigere utforming som sikret Eiffels suksess. Med andre ord var det hans ingeniører og spesielt Stephen Sauvestre som hadde æren for at han lyktes. Eiffel selv var entreprenøren og forretningsmannen som fikk realisert ideen, men som selv ikke hadde noen del i selve utformingen slik mange har trodd.

Eiffel's geni gjaldt det konstruksjonstekniske. Han var mannen som fremfor noen kunne utnytte smjern som materiale i store konstruksjoner. Men han visste også hvordan man skulle gjennomføre et slikt gigantprosjekt.

Ekstremt gode forberedelser var den store hemmeligheten, som ikke bare kortet ned byggetiden, men også gjorde prosjektene langt billigere enn konkurrentenes.

50 ingeniører arbeidet med utformingen og produserte over 5000 konstruksjonstegninger. Alle delene til konstruksjonene ble nøyaktig beregnet og produsert med stor presisjon. 100 mann arbeidet med å produsere delene. Tårnets atten tusen deler ankom byggeplassen i den rekkefølgen de skulle monteres. De var nummerert og montasjen var nøye planlagt og beskrevet. 132 arbeidere jobbet med å sette dem sammen på byggeplassen. Alle delene var i smjern og ble naglet sammen med 2,5 millioner stålnagler. Konstruksjonen veier over 7000 tonn. Tårnet ble reist på mindre enn to år og en opplevde bare én dødsulykke, noe som var sensasjonelt på den tiden. Totalkostnaden var 7,8 millioner franske gullfranc, som tilsvarer i størrelsesorden en milliard kroner i forhold til dagens gullpris.

Tårnet sto ferdig til verdensutstillingen. Da portene stengte seks måneder senere hadde man allerede hatt to millioner besøkende og fått inntekter nok til å dekke mye av bygge-kostnadene. Kort tid senere var tårnet blitt en lønnsom investering.

Det var utformingen som sikret suksessen og gjorde tårnet historisk. Det ble et ikon og en turistattraksjon som verden aldri hadde sett maken til, heller ikke i årene som fulgte. Erkemotstanderen Guy de Maupassant holdt fast ved sitt standpunkt til det siste om at tårnet var frastøtende, men skal i ettertid allikevel ha spist lunsj i tårnets restaurant hver dag. På spørsmål om hvorfor



svarte han lakonisk at dette var det eneste stedet i Paris hvor man ikke kunne se gigantstrukturen.

I tillegg til å være en turistattraksjon ble tårnet også benyttet i forskning innen meteorologi, astronomi og fysikk. Allerede i 1898 ble tårnet brukt til å sette opp den første trådløse telegrafforbindelsen i Frankrike. Eiffel arbeidet for at tårnet skulle få en samfunnsnyttig funksjon, og etter århundreskiftet ble det tatt i bruk for radiosendinger og militær kommunikasjon, noe som sammen med den enorme populariteten tårnet hadde fått, bidro til at det ikke ble revet i 1909 men ble bevart som et nasjonalt monument.

Under den tyske okkupasjonen av Paris i 1940 ble kabelen til tårnheisen kuttet av franskmennene for å hindre at Hitler skulle kunne bruke heisen, men måtte bruke trappene da han besøkte byen. Tyskerne greide ikke å skaffe nye deler til heisen, så soldatene måtte klatre til topps for å heise hakekorset. Hitler valgte å holde seg på bakken. Dette til stor oppmuntring for folk. Det het at Hitler nok hadde erobret Frankrike, men at han ble beseiret av Eiffeltårnet. I august 1944, da

de allierte nærmet seg Paris, beordret Hitler den tyske guvernøren i byen å ødelegge det forhatte tårnet. Men guvernøren valgte å ikke følge ordre. Bare timer etter frigjøringen av Paris i 1945 hadde franskmennene satt i stand heisene slik at de virket som normalt.



Dette sier ganske mye om den symbolverdien tårnet hadde fått i den franske befolkningen. I ettertid kan man notere at Eiffeltårnet har fått en enestående posisjon som turistattraksjon og har bidratt vesentlig til å plassere Paris og Frankrike på verdenskartet. I 2002 passerte antall betalende besøkende 200 millioner mennesker.

Den samfunnsøkonomiske nytten av byggverket har vært enorm på grunn av ringvirkningene, særlig når det gjelder turisme. I tillegg har tårnet vært en meget lønnsom forretning

for byen som overtok det kostnadsfritt i 1909 i henhold til kontrakten med Eiffel, og har hatt inntektene i hittil 100 år. Dette til tross for at utgiftene til drift og vedlikehold er betydelige. Tårnet males i sin helhet hvert syvende år. Arbeidet tar 15 – 18 måneder og det går med 60 tonn maling.



Gustave Eiffel

Vurdering

Eiffeltårnet som prosjekt er interessant fordi det bryter med forankrede forestillinger og erfaringer om hva som skal til for å lykkes. Det ble til ved tilfældigheter som et midlertidig tiltak uten noe klart mål og uten forankring i eksisterende problemer. Det var fullstendig overdimensjonert både fysisk og økonomisk i forhold til den oppgaven det var tiltenkt og var en helt opplagt kandidat til å bli tidenes mest formidable økonomiske fiasko. Samtidig er det åpenbart at det er kombinasjonen av størrelse og utforming som gjorde at byggverket ble et nasjonalt og etter hvert internasjonalt monument slik at ufattelige mengder av folk i over 120 år har strømmet til og betalt for å se det. Dette er enestående. Eiffeltårnet var verdens høyeste bygning helt frem til 1930 da Chrysler-bygningen i New York ble bygget. Men det er så høyt at verdens høyeste bygning 100 år senere, (Petronas-tårnene i Malaysia) bare var 50 prosent høyere.

Med andre ord, byggverket sprengte grensene for hva som var mulig og det så ettertrykkelig at en hel verden lot seg imponere. Tårnet er den dag i dag verkens best kjente og mest besøkte turistattraksjon. Det er også meget god grunn til å bli imponert over planleggingen og gjennomføringen av prosjektet som tok mindre enn tre år med datidens hjelpemidler, godt innenfor tidsramme og budsjett og nesten uten ulykker.

Men til syvende og sist er det nok slik at suksessen i dette tilfellet mer enn noe skyldtes tidspunktet og de teknologiske mulighetene som bød seg akkurat da, på slutten av det 19. århundret. Man kunne utnytte jern og stål som bygningsmateriale i stor skala, bygge store fagverkskonstruksjoner, hadde fått hjelpemidler som jernbane og telegraf som effektiviserte transport og kommunikasjon - og elektrisk lys som forlenget arbeidsdagen. Alt dette og ubegrenset tilgang på billig arbeidskraft la grunnlaget for industrialiseringen og for å sprengre grenser teknologisk. Det skjedde i en periode av historien preget av optimisme og pågangsmot – en gullalder preget av skjønnhetsdyrking, nye oppfinnelser, impresjonismen og senere Art Nouveau, luksus for de mange nyrike, og fred mellom Frankrike og nabolandene i Europa. Perioden som i ettertid er blitt kjent som “La Belle Époque” – eller på norsk “den skjønnne tiden” og som ble brutalt avsluttet med utbruddet av den første verdenskrigen.

Kilder

1. David I. Harvie: Eiffel – The Genius Who Reinvented Himself, The History Press, 2005
2. J. Harriss: The Tallest Tower, Unlimited Publishing, 2010
3. www.tour-eiffel.com

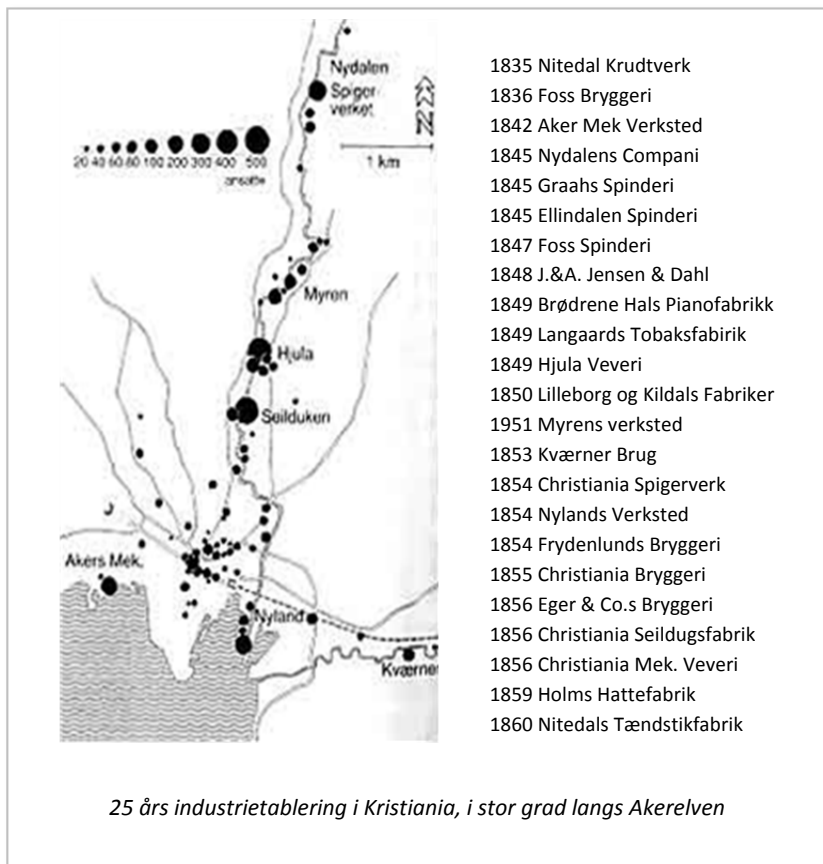
6. Laugstol brug. Startskuddet for elektrifiseringen av Norge

Fjellandet Norge er fra naturens side som skapt for å utnytte vannkraft, både når det gjelder topografi og geologi. Om lag 40 prosent av landarealet ligger høyere enn 600 meter over havflaten. Isbreene har slipt og formet landet slik at mye av dette området består av store platåer mellom 600 og 1200 meter, og dalene er U-formete. Et slikt landskap er langt bedre egnet til magasinering av store vannmengder enn områder med spisse fjell og V-formete daler som er dannet av elveerosjon. Klimaet er også spesielt gunstig. Norge får store nedbørsmengder, gjennomsnittlig cirka 1,5 meter i året, og i enkelte områder opp til seks meter nedbør. Fordampingen er moderat på grunn av en forholdsvis lav lufttemperatur. Dette gjør at vannkraften er en av landets viktigste naturressurser.

Vannkraften har vært utnyttet helt tilbake i vikingtiden da korn ble malt ved hjelp av vannhjul, såkalte kvernkaller. På 1500-tallet ble vannhjulet brukt i gruvevirksomhet til å drive heiser og knuseverk, pumpe vann og dra blåsebelger. Etter hvert ble vannkraft tatt i bruk i tresliperier, cellulose- og papirfabrikker og annen industri. Ikke minst var sagbrukene viktige. Disse ble bygget ved elvene, og byer og tettsteder vokste frem rundt sagbrukene.

På midten av 1800-tallet var Norge et tilbakeliggende land som var avhengig av utlandet for det meste: kunnskap, materialer, tjenesteyting og de fleste industrivarer. Folketallet var 1,4 millioner, og Kristiania var en liten sovende by med 30.000 innbyggere. Håndverkerne og handelsstanden dominerte næringslivet. Håndverkerprivilegiene ble opphevet i 1839 og etter hvert kom det i gang en omfattende industriell utvikling, først og fremst i Kristiania. Mange av bedriftene etablerte seg langs Akerselva, som vist i figuren.

Det var vannkraft som var energikilden for norske bedrifter. I 1870 var det registrert 1644 industribedrifter i Norge hvorav 1174 ble drevet med vannkraft, 277 med hånd- eller hestekraft, 177 med dampmaskiner og 96 med en kombinasjon av dampmaskiner og vannkraft. Industrien vokste raskt.



Teknologiske gjennombrudd ute i verden kom på rekke og rad i siste halvdel av hundreåret. Den første turbinen ble sannsynligvis utviklet allerede på 1820-tallet av Benoît Fourneyron, som kalte oppfinnelsen en hydraulisk motor. I 1866 ble den første dynamoen laget i Tyskland. Det første patentet på en glødelampe kom i 1876 og tilhørte Henry Woodward. Dette ble kjøpt av Thomas Alva Edison som gjennomførte den første vellykkede testen av en glødelampe i 1879.

De erfaringene og kunnskapene Norge hadde tilegnet seg gjennom mange hundre år var en viktig årsak til at Norge var raskt ute med å ta i bruk vannkraft til elektrisetsproduksjon. På denne tiden kom de første spede forsøkene på

elektrisitetsproduksjon i Norge. Det var svært små anlegg og formålet var å forsyne bedriftene med lys. Først ut var Lisleby Brug ved Fredrikstad i 1876. Anlegget ble installert av brukseierens nevø som hadde fått agentur for salg av Grammes dynamoer i Norge. Det ble drevet av en dampmaskin og bestod av

en liten dynamo og to buelamper som lyskilde. Dette var året før en fikk gatelykter med buelamper i Paris.

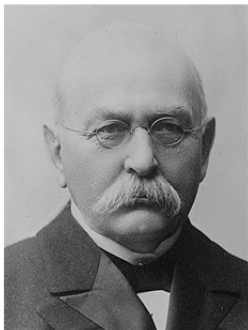


Elektrisk buelampe innkjøpt til Lisleby brug i 1876 og tatt i bruk som det første lysanlegg i Norge. Høyde 69 cm. (Norsk Teknisk Museum)

Først ute med å benytte vannkraft til å produsere strøm var Senjens Nikkelverk i Troms, som var eid av Sir Henry Hussey Vivian fra Cornwall i England. Dette skjedde i 1882. Anlegget var trolig det første i verden som ble drevet av vannkraft. Det bestod av en stor Grammes dynamo som leverte strøm til åtte buelamper med kullstifter. Disse brant sakte opp og måtte skiftes hver tredje time.

På denne tiden var det to fremsynte personer i Skiensområdet som skulle bli gründere i et revolusjonerende teknologisk prosjekt. Den ene var Hans Abraham Hansen Bakkene,

som var skogeier, møller og Haugianer. Han hadde på slutten av 1860-tallet kommet over en notis i en tysk avis som handlet om en oppfinnelse som gjorde det mulig å male tre til mel som en kunne fremstille papir av. Etter at han hadde lest dette uttalte han at *“prisen paa dette mjølet er ju høiere end rugmjøl, og da træe er adskillig billigere end rug, saa maa der da være penger at tjene paa at male dette træmjølet”*.



Gunnar Knudsen



Brukseier H.C.Hansen



Brukseier N. Kittilsen

Oppildnet av sin protestantiske tro så han det som sin plikt å bruke sine ressurser og evner for å tjene Herren. Han satte i gang forsøk med å slipe tre til tremasse sammen med sønnen H. C .Hansen og svigersønnen Nils Kittelsen. Dette skjedde i 1869, og han var dermed en av landets første pionerer på dette området. Den aller første var ingeniør Christian August Anker som allerede i 1867 bygget et tresliperi i Fredrikshald (senere Halden), og eksporterte tremasse til Storbritannia.

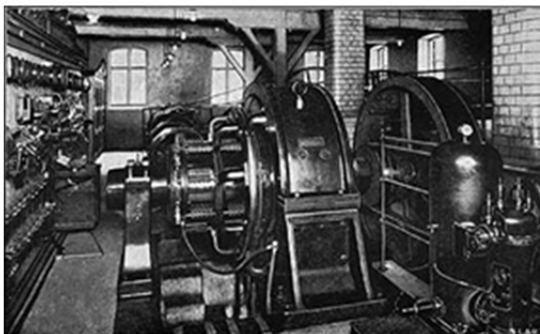
Den andre gründeren var Aanon Gunerius Knudsen. Han valgte senere å bruke navnet Gunnar Knudsen. Han var sønn av en skipsbygger og skipsreder i Porsgrunn. Etter farens ønske studerte han til jurist i Kristiania, men brøt så over tvert og tok ingeniørutdanning ved Chalmers tekniska högskola i Gøteborg. Deretter fulgte praksisår som skipsingeniør ved Akers mek. Verksted 1869/70 og i Sunderland og Skottland i 1870/71. Året etter, da han var 24 år gammel, overtok han og broren skipsbyggeriet og de fleste av båtene fra faren. Han var nå både skipsreder og ingeniør.

Gunnar Knudsen var svært opptatt av tidens nye oppfinnelser og hva de kunne utnyttes til og året etter, da han var 25 år, gikk han i kompaniskap med brukseierne H. C. Hansen og N. Kittelsen, samt en del andre. De startet tresliperiet Laugstol brug. Bedriften hadde et solid fundament å stå på. Gjennom eierne hadde man tilgang til store skogsområder, og fallrettighetene til vannføringen på fire meter mellom Hjellevannet og Bryggevannt midt i det som nå er sentrum av Skien. Bedriften leverte etter hvert tremasse av gran til Manchester, og masse av ask til Frankrike, Spania og Italia.

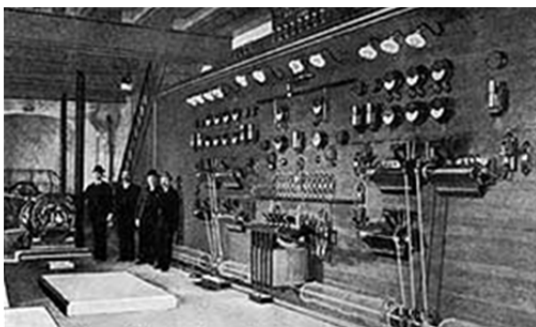
I starten ble de svære slipesteinene drevet direkte av fossekraften som ble overført ved et sinnrikt system av drivremmer som gikk på tvers og kryss gjennom fabrikklokalene. Knudsens idé var å utnytte vannkraften til å produsere elektrisk strøm til produksjonen.

Ombyggingen ble planlagt og maskiner innkjøpt, og 1. oktober 1885 ble elektrisitetsverket på Laugstol Brug igangsatt. Det var drevet av en Francisturbin produsert av Myrens Verksted i Kristiania og leverte så mye strøm at det var nok til 120 lysbuelamper. Det dekket ikke bare bedriftens behov, men noe av strømmen ble også overført til abonnenter i Skien by. Dermed ble Laugstol Brug Skandinavias første elektrisitetsverk som leverte strøm

til kunder. Det var samtidig også startskuddet for elektrifiseringen av Norge, og derfor en hendelse av stor historisk betydning.



Generatoren. Maskinen fra 1908 var koblet til et slipeapparat for tremasse i den ene enden og en dynamo i den andre.



Kontrollrommet ved Laugstol Brug 1885

Den første dynamoen ble ødelagt i bybrannen i 1886. Tre år senere ble et nytt anlegg åpnet. Generatorene leverte nå strøm til 1.100 glødelamper og ble en økonomisk suksess. Allerede året etter leverte anlegget i tillegg til bedriftens behov, belysning til rådhus, kirke, folkebad, brannstasjon, enkelte gatestrøk,

havnevesenet og strøm til produksjonen i en del private bedrifter. Anlegget hadde en kapasitet på 11-1200 hestekrefter.

På den tiden var elektrisk lys kostbart. Prisen på strøm fra Laugstol Brug ville - omregnet til dagens priser - vært på 30 kroner per kWh. I dag ligger strømprisen godt under en krone. De første glødelampene kostet tolv kroner i 1885, som tilsvarer om lag 700 kroner i dag. Men prisen gikk etter hvert nedover og 30 år senere kostet lampene 40 øre, som tilsvarer 20 kroner i dag. Interessen for elektrisk lys var stor og verket på Laugstol måtte utvide. I 1891 la man ned de første underjordiske blykablene. Bruket installerte en turbin i 1908 som var koblet til en dynamo i den ene enden og et slipeapparat for tremasse i den andre. Slik kunne man få levert strøm til lys og få slipt tremasse samtidig. I 1913 var ledningsnettets spredt over hele byen. Det året skrev J. Borchsenius: "Det er

ganske interessant for en der var med blant folkemængden udenfor Laugstol hin aften i 1885, da den første glødelampe tændtes og fyldte oss med undren, at sammenligne forholdene den gang med de nuværende, nu som vi har elektrisk lys i hver en krog af byen."

Fra 1901 var Gunnar Knudsen formann i styret for bruket. Venstremannen Knudsen ble i tillegg ordfører i Gjerpen kommune i 1886 og satte etter hvert dype spor etter seg i norsk politikk og samfunnsliv. Han innehadde flere statsrådposter og medvirket til opprettelsen av en rekke industribedrifter, deriblant Porsgrunn porselensfabrikk. Han ble valgt inn på Stortinget i 1891, ble parlamentarisk leder for Venstre i 1908 og partileder 1909 -1927. Han var

**Til
Vore Abonnenter.**

Ved at fortsætte at ta Strøm fra **vort Elektricitetsværk** opnaar man følgende **Fordele:**

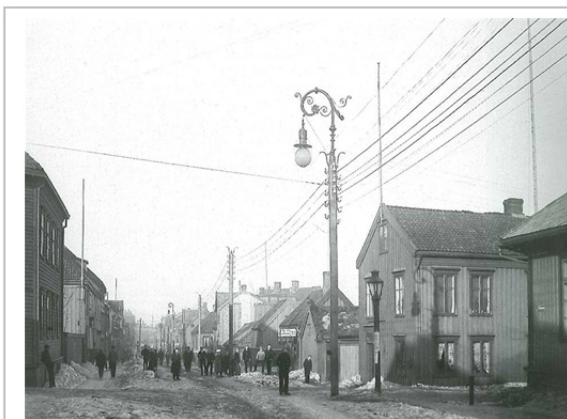
1. Ca. **10 % billigere Strøm** end fra det kommunale Elektricitetsværk.
2. Man slipper at **utskifte Lamper** og **anskaffe Motorer**, hvilket er nødvendigt ved Overgang til det kommunale Elektricitetsværk.
3. Man undgaar at bekoste Forandringer av nuværende Ledninger.
4. **Sikrere Drift.**
5. **Lys uten Avbrytelse hele Døgnet rundt** saavel Søndage som Hverdage (sammenlign § 3 i det kommunale Elektricitetsværks Betingelser).
6. Vor Strøm er aldeles **ufarlig.**

Skien den 18de Februar 1914.

A/s Laugstol Bruk.

finansminister i en kort periode i 1905 og statsminister i årene 1908-1910 og 1913-1920. I sin regjeringstid ønsket han at Staten skulle kjøpe inn fosser, og var sentral i debatten om konsesjonslovene, industriell utnyttelse av fossekraften, og opprettelsen av Norges vassdrags og elektrisitetsvesen.

Elektrifiseringen av landet dreide seg i første omgang om belysning i byene. Norge var tidlig ute og oppnådde en verdensrekord da Hammerfest i 1891 ble den første byen i verden som tok i bruk elektrisk gatebelysning. Dette var et kommunalt anlegg basert på vannkraft som ble bygget i 1889. I denne perioden kom det en gradvis introduksjon av elektromotorer som gjorde at elektrisitet kunne brukes i form av mekanisk energi, og i 1894 fikk Oslo



Storgata i Tromsø 1898. Det elektriske gatelyset er på plass. I forgrunnen er en av de gamle parafinlampene som enda ikke er tatt ned. Kilde: Troms Kraft

Spørveier, som Skandinavias første, elektrisk drift. Mange byer og bedrifter fulgte nå etter med bygging av vannkraftverk.

Rundt århundreskiftet utviklet det seg gradvis en privat kommersiell storindustri basert på elektrokjemiske og elektro-metallurgiske prosesser. Hydro og Elkem stod i spissen for denne utvikling og den industrielle

ekspansjonen frem til 1920. Fabrikkene lå i nærheten av store vannfall og det vokste opp industristeder rundt disse som på Rjukan, Odda, Høyanger og Sauda. De lokale og kommunale kraftverkene utnyttet mindre vassdrag og etter hvert høyfjells-magasiner til alminnelig strømforsyning. I 1945 var det over 2000 kraftverk i Norge. Samlet produksjon var da på om lag 11 TWh. Etter krigen begynte man for fullt å bygge ut vannkraften. I dag er produksjonen mer enn tidoblet. Kraftverkene er blitt færre og større. De 12 største leverer 1 – 5 TWh per år. Cirka 600 kraftverk produserer landets elektrisitet, hvorav omtrent 200 ligger i fjellet.

Siden 1972 har Norge vært det landet i verden som bruker mest elektrisk strøm per innbygger. Hele 99 prosent av strømmen som produseres i Norge er basert på vannkraft. Dette er helt enestående internasjonalt. I 1920 bodde hele 64 prosent av befolkningen i hus med innlagt strøm. I Sverige var det tilsvarende tallet 17 prosent. I 1965 var tallet så nær 100 prosent som det er mulig å komme, og i 1989 var det bare 260 personer av den bofaste befolkningen som bodde i hus uten elektrisitet.

Vannkraften representerer ren og fornybar energi som sparer miljøet for enorme CO₂-utslipp. Bedriftene som har stått for utbyggingen, som Kværner, Myren, Thune, Elektrisk Bureau, NEBB, etc. bygget opp verdensledende kompetanse på området og sørget for at norske vannkraftverk overveiende ble bygget innenfor budsjett og tidsramme, og med forventet kvalitet, noe som i seg selv er en stor bragd.

Vannkraften har gitt kolossale ringvirkninger

og var den viktigste utløsende faktoren som bidro til Norges økonomiske utvikling. Elektrifiseringen basert på vannkraft, som startet med Laugstol Brug, kan derfor trygt karakteriseres som det mest vellykkede prosjektet noensinne i Norge.

Vurdering

Mange av de historiske prosjektene handler om sammenfall av tilfeldigheter som har sammenheng med sted og tid, hendelser, personer, politiske beslutninger eller teknologiske gjennombrudd. Vi mennesker tenker fremover

A/s Laugstol Bruks Electricitetsværk.	
Priserne for elektrisk Strøm til Lys og Kraft nedsættes fra 1ste Juli 1914 saaledes:	
1. For elektrisk Strøm til Belysning:	
a)	Fast Aarspris efter Maximalforbruk (Vippemaaler) Kr. 16.00 pr. Ampere eller Kr. 144.00 pr. Kilowatt pr. Aar. Det tidligere Tillæg av 20 % for Kokning etc. er bortfaldt.
b)	Fast Aarspris pr. Lampe:
5 Lys	Metaltraadlampe Kr. 0.80
10 "	" " " 1.60
16 "	" " " 2.60
25 "	" " " 4.00
32 "	" " " 5.20
50 "	" " " 8.00
100 "	" " " 16.00
For Kultraadlamper er Prisen 3 Ganger højere.	
c)	Efter Forbruk maalt med Watt-Timemaaler:
30 Øre	pr. Kilowatt-Time i Forretninger og Fabriker
25 "	" " i Privathuser og Hoteller
2. For elektrisk Strøm til Strykejern:	
Strykejern til eget Behov Kr. 6.00 pr. Stykke pr. Aar. For Lysabonnenter, der har Vippemaaler, Intel Tillæg uten forsaavidt Strykejernet kræver mere Strøm end Vippemaaleren. Prisen for denne Ekstrastrøm beregnes efter Kr. 3.00 pr. Ampere pr. Aar.	
3. For elektrisk Strøm til Motorer:	
a)	Fast Aarspris ved fuld Drift (indtil 3000 Timer pr. Aar): for indtil 7 HK Kr. 84.00 pr. HK. pr. Aar " 7 til 25 HK " 80.00 " Over 25 HK Rabat efter særskilt Overenskomst.
b)	Fast Aarspris for Drift kun ved Dagslys: Kr. 50.00 pr. HK pr. Aar.
c)	Efter Forbruk maalt med Watt-Timemaaler:

og planlegger både individuelt og kollektivt, men mange av de store hendelsene påvirkes allikevel i betydelig grad av tilfeldigheter, på godt og vondt.

Prosjektet Laugstol Brug er en historie der det tilfeldige i ettertid virker som det opplagte, som noe som måtte skje: Overfloden av vannkraft venter på å bli utnyttet mer effektivt, de nødvendige teknologiske gjennombruddene er gjort og venter på å bli utnyttet, og aktørene i dette tilfellet har de aller beste forutsetningene for å gjøre det de gjør. Den ene har teknisk kompetanse og visjoner om hva som er mulig, den andre har tilgang til eiendom, vann og skogressurser, alle er entreprenører, velstående og privilegerte samfunnsborgere. Det eneste som må skje for at de skal utløse det potensialet de samlet representerer er at de bringes sammen. Hvordan det skjer, sier ikke historien noe om.



Laugstol Brug var det første kraftverket i Norge som solgte strøm til forbrukere. Kraftstasjonen lå innerst i Hjellen.

Det som kanskje var usikkert på den tiden var hvor risikabelt prosjektet var. I ettertid later dette til å være et prosjekt som ikke kunne mislykkes. Partene hadde god tilgang til kapital og det fantes et marked både for tremasse og elektrisk strøm.

Trolig er det dette bemerkelsesverdige sammenfallet av heldige omstendigheter som gjør at prosjektet ble banebrytende også internasjonalt, i et lite og fattig land langt fra de sentrale aktørene på områdene teknologi og økonomi, som USA, England, Tyskland og Frankrike. Elektrisitetsproduksjonen på Laugstol startet opp bare ett tiår etter at dynamoen og buelampen var tatt i bruk kommersielt og omtrent samtidig med Edisons glødelampe. Det var bare tre år etter at verdens første anlegg for elektrisitetsproduksjon basert på vannkraft var i drift på Senja. I historien om elektrifiseringen av Norge kan det derfor være god grunn til å snakke om periodene før og etter Laugstol.

Betydningen av dette prosjektet forsterkes ved at den sentrale aktøren, Gunnar Knudsen, som ikke bare var en vellykket entreprenør, men også må ha vært en eksepsjonelt dynamisk person, fikk en helt sentral plass både økonomisk og politisk i historien om forvaltningen av landets vannkraftressurser og utnyttelsen av disse. Gunnar Knudsen skal ha vært en troende person og en sosialpolitisk pioner. Det heter at han vurderte sitt politiske virke i lys av den kristne kallstanken og ikke ønsket å motta ordener. Han var derfor bare innehaver av 7. juni-medaljen til minne om unionsoppløsningen i 1905 som ble tildelt de daværende medlemmene av Regjeringen og Stortinget. Langt mindre størrelser er i ettertid blitt belønnet med St.Olavs orden av høyere grad enn kraftmannen Gunnar Knudsen. I dag holder det å være en populær skuespiller eller en eventyrer med skrivetrang for å bli tildelt Storkorset.

Kilder:

1. Vannkraft og elektrisitet i historisk perspektiv, Statistisk sentralbyrå
2. Tidslinje over norske kraftverk, www.vasskrafta.no
3. Tore Haugen, Skaland bergverksmuseum, Beskrivelse, utvikling, framdrift, Midt-Troms Museum, 2006
4. <http://www.skiensvassdraget.no/kraft/kraftproduksjon.htm>
5. Lars Thue: Norsk vannkraft: kultur og natur i samvirke. Kraftverk i kontekst 1877–2005. Manuskript til "Kulturminner i norsk kraftproduksjon", Norges vassdrags- og energidirektorat.
6. Teknologihistorie 1850 – 1900. Jubileumsskrift fra Polyteknisk Forening ve 150-års jubileet.
7. Norsk Biografisk leksikon
8. Erlandsen, A., P. Faugli og C. Grimstad, *Vannets kraft: Samfunnsbygger og miljøpåvirker*, 1997, Norges vassdrags- og energiverk og Energiforsynings fellesorganisasjon

7. Summerland – offshore-industrienes vugge

Forløperen for den moderne petroleumsindustrien dateres vanligvis tilbake til 1859 da Edwin Drake og det som senere fikk navnet Seneca Oil Company boret den første brønnen i Pennsylvania. Men som i så mange andre tilfeller viser det seg at det ikke var dette som startet det hele. For allerede tolv år tidligere, i 1848, hadde den russiske ingeniøren F. N. Semyenov boret etter olje i Baku. Denne brønnen var 21 meter dyp og leverte så mye som 90 prosent av verdens oljeproduksjon helt frem til 1861. Men dette skjedde selvsagt svært lenge etter kineserne, som allerede om lag 300 år f.Kr. boret og bygget oljebrønner.

Helt frem til slutten av det 19. århundre opererte oljeindustrien utelukkende på fastlandet. Men i 1894 tok industrien sitt første skritt ut i havet. Det skjedde i Santa Barbara i California.



Chumash indianerne var en av de første stammene som bosatte seg i Nord-Amerika for flere tusen år siden

Allerede urbefolkningen, som hadde levd langs kysten i disse områdene i om lag 13.000 år, hadde lenge utnyttet det tjærelignende stoffet som de fant enkelte steder. Chumash indianerne brukte dette blant annet til å tette båtene sine. Chumash kulturen var matriarkalsk og folk var kjent som vennligsinnnet. Kulturen hadde høyt utviklet byggeskikk, teknologi og kunst. Men som mange andre av de opprinnelige befolkningsgruppene på det amerikanske kontinentet bukket den under for kolonialiseringen fra øst.

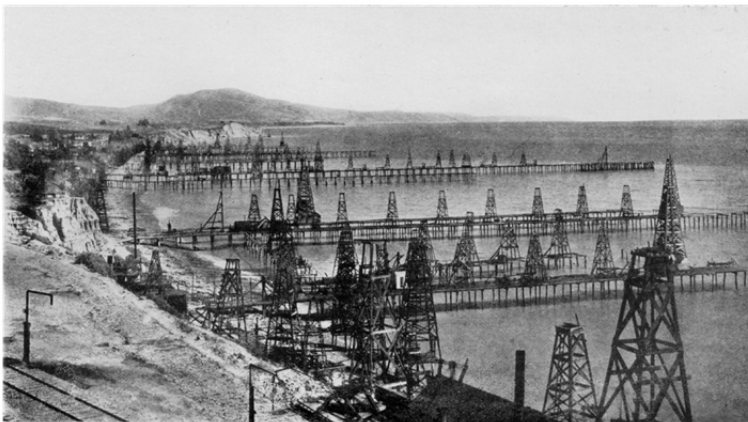
Spanske bosettere begynte for alvor å komme på 1700-tallet. De innfødte var svært sårbare for sykdommer som influensa og kopper. De ble også sterkt utnyttet og var under press fra innvandrerne. I løpet av to hundre år ble urbefolkningen redusert fra titusener til 200 individer.



Det spanske koloniale territoriet i Nordamerika, kalt Ny-Spania (Nueva España), omfattet en stor del av det nåværende sydlige USA og Mellom-Amerika. Etter 300 år under den spanske visekongen gjorde folk opprør mot koloniherrerne i det som er kjent som den meksikanske uavhengighetskrigen. Den endte i 1821 med opprettelsen av staten Mexico. I 1846 brøt det ut krig mellom USA og Mexico over territoriale krav. Denne endte året etter med at Mexico avstod store områder i det sørvestlige USA. California var nå amerikansk territorium.

I 1850 ble det funnet gull ved Sutter's Mill lenger nord i California og en fikk et gullrush med horder av lykkesøkere fra øst. Men bare de færreste ble rike. Gullrushet i California varte i fem år og befolkningen på 14.000 var da økt til over 200.000. Mange var nå på jakt etter land i fruktbare California for å bosette seg. År med lovløse tilstander og borgerkrig fulgte.

20 år etter at den amerikanske borgerkrigen var slutt, i 1885, kom en mann ved navn Henry LaFayette Williams til Santa Barbara. Han hadde vært major under krigen og senere skatteoppkrever for myndighetene. Han var nå på jakt etter land. Øst for Santa Barbara lå Ortega-ranchen, et område på 10.500 mål som grenset til havet. Williams kjøpte eiendommen, angivelig for å drive griseoppdrett. Men han fikk snart større ambisjoner. En togforbindelse var under bygging mellom San Fransisco og Los Angeles som ville krysse eiendommen. Han fikk det for seg at han ville anlegge en by i området mellom havet og et bakenforliggende høydedrag. Han håpet at dette skulle føre til at han fikk løst sine finansielle problemer.



Verdens første off-shore boretårn, Summerland på 1890-tallet

Williams var en ivrig tilhenger av spiritismen, som hadde spredt seg som religiøs bevegelse i USA. Bevegelsen oppstod i 1848 etter at søstre Margaret og Kate Fox i staten New York hadde reist rundt på turne og overbevist folk om at de kunne kommunisere med de døde. Frem til 1920-tallet var dette en populær religion både i USA og Europa med hele ni millioner tilhengere på det meste. Williams ville skape et samfunn for spiritister. Han

kalte prosjektet for Summerland som er spiritistenes betegnelse på det stedet der sjelene oppholder seg etter døden og hvor man kan få kontakt med dem. Med andre ord spiritismens paradis.

Williams delte opp området i små parseller på cirka 20x8 meter som ble lagt ut til salg for 25 dollar per stykk. Hver parsell var stor nok for et telt. De som ønsket å bygge hus kunne få kjøpt flere parseller. Prosjektet tiltrakk seg spiritister fra flere deler av USA og mange bygget hus og bosatte seg. Et område ble holdt av for å bygge et tempel for seanser og sosialt samvær. Der skulle innbyggerne ved hjelp av medier få kontakt med venner og slektninger på "den andre siden". Ryktene gikk etter hvert blant folk i områdene rundt at merkelige ting skjedde i Summerland. Stedet fikk navnet Spookville på folkemunne.

I 1890 ble man klar over at det fantes store mengder naturgass i dette området. Det blir fortalt at barn stakk jernrør ned i bakken om kvelden og tente gassen som kom opp. Faklene lyste opp området slik at de kunne leke etter at det var blitt mørkt. Fire år senere, i 1894, var det en mann ved navn Smith Cole som gravde etter naturgass og oppdaget at det fantes olje i bakken. Dette utløste et nytt gullrush i California.

Williams hadde fått sitt livs sjanse rett opp i hendene og forandret raskt sitt syn på spiritister. I et brev til kreditorene i San Fransisco skrev han at han snarest skulle kvitte seg med disse "forstokkede" personene og gjøre rom for oljeutvinning. Nå skjedde ting raskt. Strandsonen var etter hvert full av oljerigger og det tok ikke lang tid før en oppdaget at det var mer olje å finne lenger ut. Det ble bygget lange trebrygger med borerigger på som stakk opptil tre hundre meter ut i havet.

Befolkningen vokste og ti år senere, i år 1900, var det ikke lenger bare noen få familier med halvbyggede hus og noen få telt, men 700 fastboende med lys og varme i husene basert på naturgass. Det fantes et vannverk, en samfunnshall, en skole og en togstasjon. Stedet hadde også sin egen avis, Summerland Advance Courier, som utga seg for å være talerør for hele det sørlige Santa Barbara-området. I løpet av få år var prisen på jordstykkene gått opp fra 25 til opptil 7.500 dollar.

Summerland hadde på det meste flere hundre boretårn. Det største anlegget tilhørte Southampton Pacific Railroad. Selskapet anla en pir som stakk 370 meter ut i havet og hadde 19 boretårn. Jernbanen gikk etter hvert over fra kull til oljedrift og Summerland ble tankstasjon på strekningen mellom Los Angeles og San Fransisco.

Summerland fikk på denne måten en plass i verdenshistorien som det første stedet der en boret etter olje til havs. Tilstrømmingen til Summerland fortsatte og en fikk hoteller og barer til spiritistenes forargelse. Stedet så ut som en krigssone og folk i omkringliggende områder klaget over røyken og stanken fra anleggene. Det var flere sabotasjer, som blant annet rammet George Franklin Getty, faren til J. Paul Getty, som også var en av aktørene i Summerland. Stedet var blitt et vepsebol for entreprenører og de fleste spiritistene hadde etter hvert reist videre.



H. L. Williams bygget hus til familien på vestsiden av Ortega Hill. Men lykken var kortvarig. I 1899 omkom han etter et fall ned i en av sine egne brønninstallasjoner.

Hans kone giftet seg på ny. Hun var en svoren spiritist og fortsatte å holde seanser for andre mennesker. Den nye ektemannen George Becker var derimot en smart forretningsmann. Han kjøpte ut stebarnas interesser i Williams oljeselskaper og tok kontroll over driften av disse. I 1924 satt han med en eierandel på om lag 75 prosent, og eide om lag en tredel av byen.

Etter en hektisk oppblomstring kom en dramatisk avslutning på oljeeventyret. Vinterstormen i 1903 ødela mange av de skrøpelige trekonstruksjonene på stranda og på pirene som stakk ut i havet. I 1906 var det meste av produksjonen stanset mens oljetårnene sto igjen – mange i flere tiår.

Den første oljeboomen varte i om lag ti år. Men boringen fortsatte til 1920-tallet da mange rigger igjen ble ødelagt av storm. Etter den økonomiske depresjonen var det ikke mye igjen av eventyret i Summerland. Produksjonen stoppet fullstendig opp i 1939, og bryggene og boretårnene som stod igjen ble fjernet. I alt hadde en da i hele perioden boret 412 oljebrønner



Strandsonen i Summerland i dag

I årene som fulgte skjedde det en rask utvikling i lete- og boreteknologi, ikke minst tok man i bruk seismologi i letingen etter olje. Etter den annen verdenskrig var interessen for oljeutvinning og offshore stor og letingen etter olje i området tok seg opp.

Med moderne teknologi og mer konsentrert produksjon gjorde ikke produksjonanleggene så mye ut av seg i landskapet. Årsproduksjonen lå på vel 100.000 fat. Men i året 1957 oppdaget man et oljefelt som lå om lag to kilometer til havs. To produksjonsplattformer ble satt opp. i 1958 og 1960, på

30 meters dyp. Disse produserte nesten 30 millioner fat olje før de ble stengt i 1996.

I dag er alle oljeinstallasjoner i Summerland fjernet. Men for hundre år siden fantes det ingen bestemmelse om hvordan produksjonen skulle avsluttes. Gamle borehull ble ofte fylt med det som måtte være tilgjengelig, for eksempel jord, stein, sand, trestokker, gamle madrasser og annet skrot. Ettersom olje er lettere enn vann har en gjennom årene sett stadig nye lekkasjer med små mengder olje og gass. I nyere tid har det derfor vært gjort et omfattende arbeid med å lokalisere og sementere gamle borehull så lekkasjene stopper.

Den lille byen Summerland ble gjenoppdaget på 1960- og 70-tallet av hippier, kunstnere og surfere. Husene var billige og de fleste hadde utsikt til havet. På 1980-tallet kom det en ny byggeboom etter at byen hadde fått ny vannforsyning. Boligprisene steg raskt, og i dag er stedet en søvnig liten by for ferieturister og folk med god råd. På stranda er det fullt av mennesker og dyr og alle sårene fra fortiden er leget. Spiritismen er byttet ut med New Age og livstilfilosofi - og drømmen om det gode liv. Så lenge det varer.

Vurdering

Prosjektet i dette tilfellet startet med en bydannelse for spiritister og motivet var å tjene penger. Det hele ble til som et resultat av tilfeldigheter. Det utslagsgivende var at jernbanen skulle bygges over området. At det var olje og gass i området ble man først klar over senere. Lykkejegerne kom inn og spiritistene ble fortrent. Oljeboringsprosjektet var ikke planlagt. Dette er en historie fra det ville vesten slik vi kjenner den. Situasjonen oppstår plutselig, ting utvikler seg raskt. Det er en kamp om å tjene store penger og prinsippet om den sterkestes rett er det som gjelder.

Ironisk nok er det den grådige opphavsmannen som blir den store taperen, han forulykker og omkommer, og familien blir deretter fralurt eiendomsretten til herlighetene fra en slu stefar som trer inn i opphavsmannens sted. Det er nærliggende å tenke at det kan ligge en plan bak dette: var det en ulykke – eller var det et mord?

Når oljen tar slutt går prosjektet i oppløsning, lykkejegerne drar videre og det eneste som er igjen er en ansamling forlatte hus og oljetårn.

Dette prosjektet er en gullgraverhistorie som denne gangen handler om det svarte gullet. Noen vinner og de fleste taper, og livet går videre. Slike

prosjekter oppstod mange steder i USA i denne tidsepoken. Dette er et av de mindre prosjektene og derfor mindre interessant. Når det er tatt med her er det fordi det gir en smule bakgrunn for norsk oljeutvinning til havs som jo er et mye større og mer vellykket prosjekt. Det viser hvordan den spede begynnelsen var for hundre år siden. Man kan dermed si at Summerland-prosjektet har fått kolossale ringvirkninger. Verden ville trolig ha sett noe annerledes ut om en ikke hadde utnyttet de olje- og gassressursene som ligger under havbunnen, I særlig grad gjelder det oljeproduserende land som Norge.

Norge er på mange måter en gjentakelse av Summerland historien i en ny tidsepoke og i større skala. Rikdommen kom rekende på en fjøl. Prosjektet har kastet fullstendig om på samfunnet, og mange regner med at fallhøyden er stor når oljen tar slutt. Derfor er det enkelte som spekulerer på hvor langt og brutalt fallet blir om det kommer og hva de samfunnsmessige konsekvensene blir. At Norge skal bli et søvnig fristed for nyrike som dagens Summerland er trolig det minst sannsynlige scenariet. Tiden vil vise hva som skjer.

Kilder

1. Where did offshore drilling originate?, eHow.com
2. History of California, Wikipedia.org
3. Summerland Oil & Gas Exploration, County of Santa Barbara,
<http://www.countyofsb.org/energy/information/summerland.asp>
4. Summerland oil field, Wikipedia,
http://en.wikipedia.org/wiki/Summerland_Oil_Field

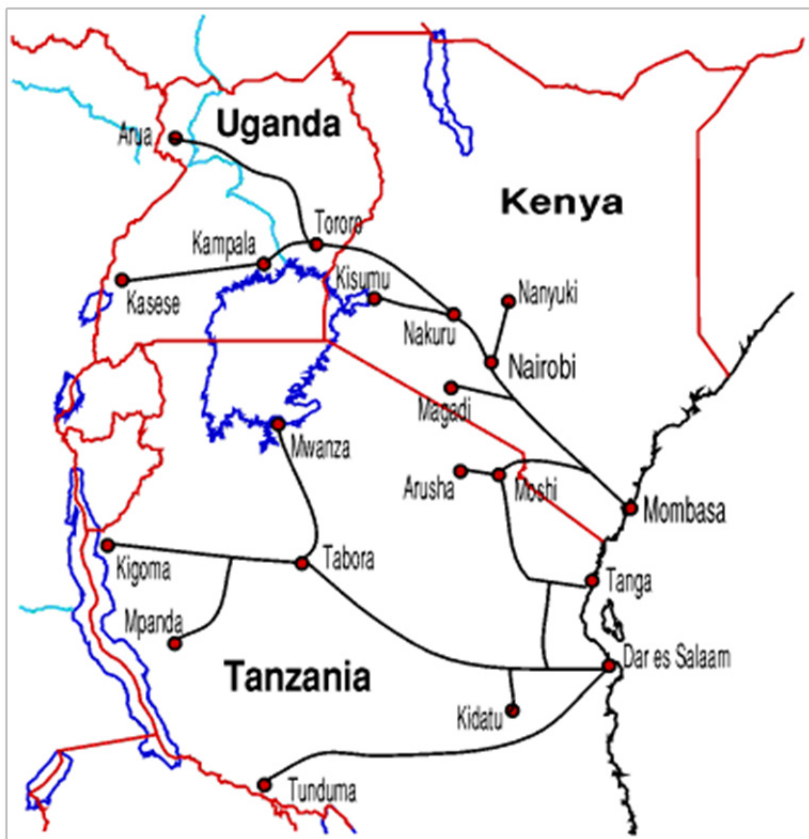
8. The Lunatic Express - imperiets svarte jernslange i Øst-Afrika

De første europeerne kom til Øst-Afrika på 1840-tallet. De fleste var misjonærer som slo seg ned i landområdet mellom det Indiske hav og Kilimanjaro under beskyttelse av sultanen på Zanzibar. En skotsk skipsreder, William MacKinnon, drev handel på India og Øst-Afrika og hadde også avtale med sultanen. Selskapet hadde omfattende virksomhet i landene rundt det Indiske Hav. Ved Berlinkonferansen i 1885 ble det afrikanske kontinentet delt mellom europeiske land i såkalte innflytelsessfærer som la grunnlaget for koloniseringen av Afrika. MacKinnon fikk tillatelse av den britiske regjeringen til å etablere Øst-Afrika Kompaniet i 1888 (Imperial British East Africa Company), som skulle administrere og drive handel i den delen av Øst-Afrika som ble definert som britisk interesseområde. Det omfattet det som i dag er Kenya og Uganda og som strekker seg fra Østkysten av Afrika til nord for Victoriasjøen. Selskapet etablerte en transportrute innover til høylandet og de fruktbare områdene i Uganda som ble vurdert som godt egnet for europeisk bosetting. Men selskapet hadde påtatt seg en vanskelig oppgave - og den britiske regjeringen ble til slutt stilt overfor et ultimatum.



*Barghash bin Said Sultan of Zanzibar
(wikipedia)*

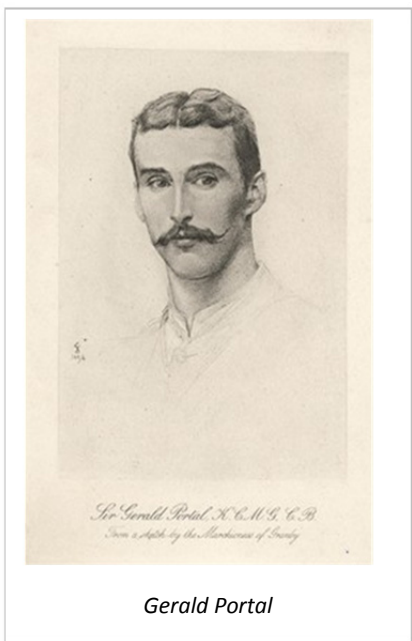
William MacKinnon arbeidet for å få den britiske kronen til å bygge jernbane fra kysten og inn i landet til Lake Victoria. Bare på den måten kunne man utvikle dette området under britisk overherredømme, mente han. Men regjeringen hadde hendene fulle i Sør-Afrika med boer-opprøret, og var dessuten i tvil om nytten av et slikt prosjekt. En var generelt tilbakeholden med å erklære protektorater under kronen men ville heller overlate utnyttelsen av områdene til private aktører.



Øst-Afrika Kompaniet hadde fra starten etablert en rekke utposter fra kysten gjennom Kenya for å åpne ruten til Uganda. En lyktes imidlertid ikke med å holde ruten åpen, på grunn av mangel på folk og penger. Situasjonen var

prekær og i 1891 gikk selskapet bankerott. En truet med å trekke seg helt ut om en ikke fikk støtte fra London samt et løfte om bygging av jernbane. Regjeringen var under press også fra kirken og hæren og besluttet i 1892 å sende to kommissærer til Uganda for å vurdere ønskeligheten av å ta overherredømme over dette området. Det var Gerald Herbert Portal som da var generalkonsul for Britisk Øst-Afrika og stasjonert på Zanzibar, og hans bror

Raymond. Tilbake i London året etter var anbefalingen positiv både til protektorat og jernbane. Begge døde i 1894 av tyfus som de hadde pådratt seg på reisen. I juni samme år erklærte den britiske kronen Uganda som britisk protektorat.



Transportruten inn til det nye protektoratet var vanskelig og risikabel. En måtte krysse ørkener og savanneområder med rovdyr og fiendtlige stammer. Øst-Afrika Kompaniet hadde forsøkt å holde ruten åpen ved å opprette en rekke godt beskyttede fort. Det innebar en årlig utskifting av militært mannskap ved hvert fort med 2000 mann. Når nå protektoratet var opprettet og selskapet konkurs økte presset for å etablere britisk tilstedeværelse i Uganda, og dermed også for å bygge jernbanen. Territoriet fra

høylandet og til kysten ble vurdert som verdiløst, men for å ha kontroll med det området som jernbanen skulle gå gjennom og ha adgang til havet erklærte man også denne delen, dvs. nåværende Kenya, som britisk protektorat. Ansvaret for administrasjonen av området ble overtatt av regjeringen, og det som var igjen av Øst-Afrika Kompaniet ble oppløst i 1894.

Formålet med jernbanen var å hente ut råvarer fra protektoratet og levere inn ferdigvarer fra Storbritannia. Prosjektforlaget var meget kontroversielt og møtte mye motstand. I britiske aviser ble det omtalt som «The Lunatic Line». Den viktigste støttespilleren hadde vært Gerald Portal som mente tidspunktet var det riktige. Argumentasjonen var at (1) en hadde behov for å sikre Nilens

kilde fra Storbritannias fiender, (2) jernbanen ville åpne et stort marked for britiske varer, og (3) den ville være avgjørende for å utvikle området økonomisk. De liberale mente at (1) regjeringen ikke hadde rett til å bygge jernbane gjennom et område som var eid av de innfødte, Masaierne, at (2) en ville utnytte afrikanske arbeidere og (3) sløse med skattebetalernes penger. Dette ble avvist av de konservative som mente at dersom ikke britene gjorde dette ville andre land komme inn og gjøre det istedenfor.

Et innskudd i London Magazine Truth i 1896 med tittelen «Aboard the Lunatic Express» gir et godt inntrykk av motstandernes syn på prosjektet:

*What it will cost no words can express;
What is its object no brain can suppose;
Where it will start from no one can guess;
Where it is going nobody knows;
What is the use of it none can conjecture;
What it will carry there's none can define;
And in spite of George Curzon's superior lecture,
It clearly is naught but a lunatic line.*

Men prosessen var i gang. Den 11. desember 1895 ankom dampskipet SS Ethiopia til havnebyen Mombasa. Om bord stod George Whitehouse som var påsatt som sjefingeniør for prosjektet. Han hadde tidligere erfaring med å bygge jernbane i Sør-Amerika, Mexico, India og Sør-Afrika og hadde alle forutsetninger for jobben han hadde foran seg. Med et enormt budsjett på 3,25 millioner pund ble arbeidet med jernbanen påbegynt i mai 1896. Det innebar å legge cirka 100 mil med skinner gjennom særdeles ugjestmildt territorium ved ekvator, med en samlet stigning på 1150 meter. En måtte ned i Rift Valley og opp igjen, en stigning på 600 meter på begge sider, krysse en ørken, og et sumpområde på 16 mil. På grunn av termitter kunne man ikke bruke trematerialer, men svillene måtte lages av jern. Jernbanen var ensporet med en sporvidde på 100 centimeter.

Til byggingen brakte de engelske myndighetene inn store mengder arbeidere fra India. Dette var kulier fra lavere kaster som skulle stå for byggingen, mens en skulle bruke afrikansk muskelkraft til grovarbeidet og transport. Med det startet et vanvittig kappløp mot tiden og naturkreftene, ikke minst mot sykdommer som malaria, dysenteri, kolera og tyfus, men også mot ville dyr, tse-tse-fluer og angrep fra fiendtlige stammefolk.

Whitehouse var godt informert. Fire år tidligere hadde regjeringen sendt ut en ekspedisjon med surveyers for å kartlegge rutene og estimere kostnader. Den

besto av 7 europeere, 41 indere, 7 lokale formenn, 40 vakter, 270 bærere, 24 kokker og 60 esler. Ekspedisjonen fikk til fulle oppleve vanskelighetene fra naturens side, ikke minst var tørste et stort problem. Den vendte tilbake etter ett år og avla rapport i mars 1893.

En ting som var klart var at prosjektet måtte være selvbærende i den forstand at alt måtte fraktes med toget etter hvert som en arbeidet seg innover i det ukjente. Det fantes ikke veier, og dyretransport var vanskelig på grunn av tsetsefluer og vannmangel. En måtte ha to forsyningstog daglig, et på morgensiden med materialer og utstyr, og et på kveldstid med mat og vann.



Nær Mombasa 1899 (wikipedia)

Mennesker, dyr og lokomotiver trengte store mengder vann som ble lagret midlertidig ute i felten i store tanker. Det viste seg at disse stadig ble forurenset og forårsaket diare, dysenteri og leverproblemer. I tillegg hadde en problemet med malaria. Logistikken var så kritisk at togavsporinger, som av og til skjedde, kunne bli et spørsmål om liv og død for dem som befant seg ute i feltet.

Det var ikke satt en klar sluttdato for byggingen, men en antok at prosjektet ville ta fem til seks år. Det ble fort klart at en trengte store mengder arbeidere for å klare dette. Første året fikk en inn 4.000 indere. Avtalen med den indiske regjeringen var at disse skulle ha rett til å bosette seg i Afrika når kontrakten var avsluttet, dersom de ønsket det. Men året etter var det et utbrudd av pest i India og tilgangen på arbeidskraft ble stoppet frem til slutten av 1897. I løpet av to år senere var arbeidsstyrken oppe i 18.000 mann og tallet økte etter hvert, mot slutten var hele 32.000 indere i arbeid. Antallet afrikanere var færre

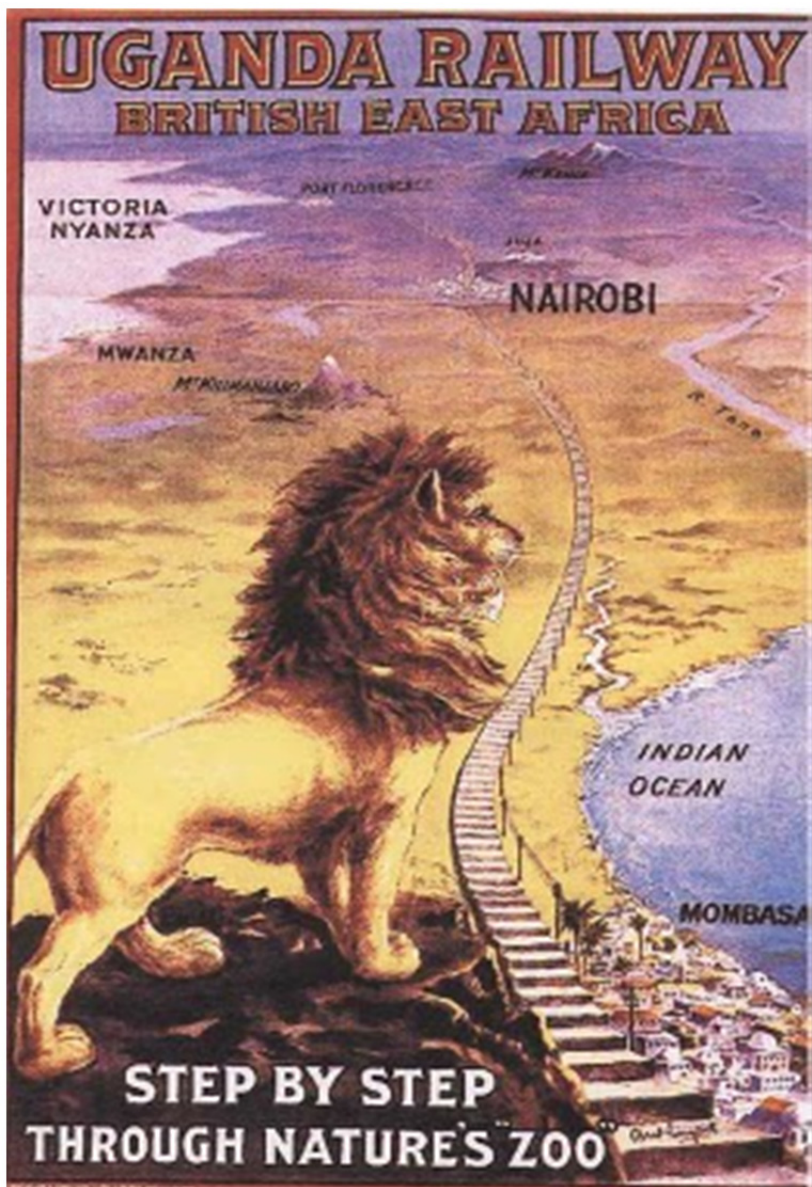
enn 2.000. De jobbet som bærere og i støttefunksjoner til inderne. I jernbanekomiteens rapport ble de omtalt som lite nyttige, folk man ikke kunne stole på, og «*ikke engang sulten fikk dem til å søke arbeid.*» Det kan vel tenkes at lav lønn og dårlig behandling var en del av årsaken til dette.

Den som ledet byggearbeidene ute i felten var ingeniøren Ronald O. Preston. Han hadde ti års erfaring med å bygge jernbane i India. Men han kjente ikke Afrika. Prosjektet som stadig åt seg innover i terrenget ble av afrikanere omtalt som «Jernslangen». En gammel profeti hos to av de lokale befolkningsgruppene, Masaïene og Kikuyene, handlet om at en svart slange skulle komme krypende innover landet og forårsake at all buskapen forsvant. Jernbaneprosjektet ble en sett på som en virkeliggjøring av profetien og de innfødte så det naturlig nok som sin oppgave å bekjempe jernslangen og forhindre at den kom inn i området deres.

Ronald Preston var en mann i 30-årene. Han var muskuløs, veltrent, med svart mustasje, på alle fotografier avbildet i arbeidsklær, og som regel med en rifle i hånden. Han var en handlingens mann og fremfor alt en dyktig ingeniør som stadig fant gode løsninger på tekniske og praktiske problemer. Han var også meget utålmodig og rastløs og svært misfornøyd med at mange av de indiske arbeiderne uteble fra jobben når det passet dem. Arbeidet gikk tregt. Preston noterte i dagboken at «*mennene bruker ukens seks dager til å slappe av mens den syvende blir brukt til helligdag.*» Årsaken fant han etter hvert ut var at kontrakten de hadde fått med britiske myndigheter var basert på dagsbetaling uten at det var stilt krav til produktivitet.

Han kalte arbeiderne sammen og tilbød lønn per antall kilometer, og argumenterte for at en på den måten kunne tjene langt mer på kortere tid. Dette ble akseptert og situasjonen forandret seg fullstendig.

Preston hadde nok å stri med. I perioder var så mange som 500 arbeidere på sykehus med alvorlige tropesykdommer. På det meste var mer enn halvparten av arbeidsstokken sykemeldt. I regntiden ble fast jordsmonn og ørkensand gjort om til leire og store områder under skinnengangen ble vasket vekk. Små og store broer kollapset. I den tørre årstiden kunne temperaturen komme opp i over 50 varmegrader i ørkenen og tilgangen på drikkevann bli helt prekær. Transportproblemene var enorme. Etter planen skulle man ha et minimum av 30 lokomotiver til disposisjon, men det var aldri mer enn 15 lokomotiver tilgjengelig. Ti av disse var gamle utslitte lokomotiver som ikke lenger var i bruk i India. En hadde 225 godsvogner til disposisjon, men mengdene med gods som skulle transporteres var enorme.



Det var 200.000 lengder med skinner hver på 250 kilo og 1,2 millioner sviller. I mangel av rullende materiell var en nødt til å ta i bruk trekkyr. På ett tidspunkt hadde en så mange som 800 esler, 600 okser, 350 muldyr og 63 kameler, i alt 1800 dyr. Av disse døde 1500 fordi de måtte gjennom et av Afrikas mest belastede områder med tsetsefluer. De fleste av de resterende dyrene døde av utmattelse og dehydrering i ørkenen.

Det hendte at prosjektet ble forsinket på grunn av flokker av neshorn som gikk til angrep på selve togvognene. På ett tidspunkt greide dyrene nesten å avspore et lokomotiv. I ett område var det så mye mygg at hele arbeidsstokken lå i teltene med malaria etter 72 timer og måtte erstattes med nye arbeidere fra kysten. Bare Preston ble igjen i felten selv om han også var nede for telling med feber.

Etter vel ett år med bygging gjennom ørken og tørt savanneland var en kommet 200 kilometer inn i landet og nådde elven Tsavo. Dette var et ideelt sted å slå leir, og en ny hovedleir ble etablert. Sammenlignet med det de hadde vært gjennom var stedet en oase. Få visste at navnet Tsavo på lokalt bantuspråk betyr «slakterstedet». Dette var et sted hvor karavaner pleide å slå leir. Men det hadde et dårlig rykte. Dette var et yndet sted for overfall fra Masaier, som var kjent for aldri å ta slaver eller fanger. De drepte alle mannlige fanger øyeblikkelig med spyd mens kvinnene ble drept med klubber i løpet av natten. Ingen var i live når de hadde trukket seg tilbake. Rovdyr og åtseldyr fråtset i restene og formerte seg.

I løpet av månedene som leiren ble opprettholdt skjedde mystiske forsvinninger av personer i arbeidsstokken. Spredt rundt om i området bodde 5-6.000 mann i telt. Det gikk rykter om at det var menneskeetere på ferde. Europeerne trodde ikke på disse ryktene. Men en natt forsvant en av de indiske formennene, og opppasseren hans kunne fortelle at en løve hadde stukket hodet inn gjennom teltåpningen og bitt ham i strupen. Det kom bare et kort skrik før han ble dratt avgårde. Det var spor på bakken som viste hvor løven hadde slept avgårde med ham.

I løpet av de neste 15 månedene skjedde slike tilfeldige overfall gang på gang helt til brobyggingsingeniøren J. H. Patterson, som var en dyktig jeger, til slutt greide å ta livet av to menneskeetende løvene som var årsaken til dette. Da var 135 mennesker blitt drept, hvorav 28 indere. Denne hendelsen alene forsinket prosjektet med flere måneder. Løvene har senere fått en plass i historien, kjent som menneskeeterne fra Tsavo.

forsyningskaravane med 1.100 jernbanearbeidere. Årsaken var at to masaikvinner var blitt voldtatt. Masaiene drepte nesten halvparten av arbeiderne. Det ble deretter sendt ut en straffeekspedisjon ledet av engelskmannen Andrew Dick der om lag 50 masaiere ble drept. I kampens hete slapp Dick opp for ammunisjon og ble den eneste hvite som til da var drept. Han ble spiddet i hjel med et masaispyd.

Til tross for alle problemene med været, topografien, sykdommer og angrep fra dyr og innfødte, greide Preston å komme seg gjennom hele det tropiske beltet mellom ørkenområdet og høylandet. «*An absolute picnic*» skrev han i dagboken om det området de nå skulle gjennom. Her var det nok av vann og ved, behagelig temperert klima, ingen malariamygg og en fornøyd og hardt arbeidende arbeidsstokk. Men problemene var langt fra slutt. Mer enn tre måneder med sammenhengende regn stoppet opp mye av arbeidet og ødela nesten ti mil av det sporet de nettopp hadde lagt.

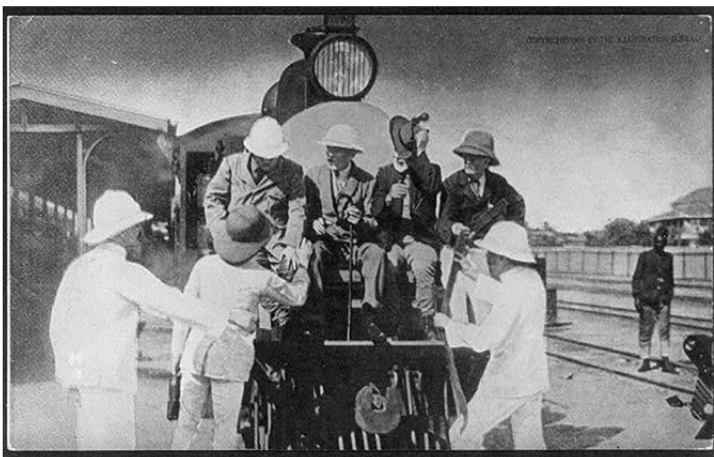
I 1899 kom jernbanearbeiderne til et sted i høylandet som het Ewaso Nai'beri, hvor de slo leir. Klimaet var behagelig og det var godt med vann der. I tillegg lå det i et sumpområde som ga god beskyttelse mot løver. Det lokale navnet betyr «*et sted med kjølig vann*». Britene var ikke i stand til å uttale dette komplekse navnet og kalte det derfor Nairobi. På grunn av klimaet og forbindelsen både til Uganda og havet ble stedet senere, i 1919, etablert som hovedstaden i britisk Øst-Afrika.

Prosjektet arbeidet seg videre innover på kontinentet, og flere problemer ventet. De beveget seg nå fra tropisk klima til isende kulde i 3000 meters høyde, hadde deretter et enormt arbeid med å legge spor i nedstigningen og oppstigningen i kryssingen av Rift Valley hvor man måtte bygge kabelbaner for å få fraktet gods og maskiner. Deretter måtte en forsere av et nytt fiendtlig territorium med stadige angrepet av krigere fra Nandi-folket. «*Fiendtlighetene mot de hvite*», skrev Preston i dagboken, «*var nok først og fremst rettet mot de brune arbeiderne som ikke bare la ned skinner i terrenget men også nedla hver eneste Nandi-jente- eller gutt som de kunne lure inn i teltene sine*». De innfødte på sin side stjal alt de kunne komme over, ikke minst jern som kunne brukes til å lage våpen av.

Den 19. desember 1901, vel fem år etter starten nådde jernbaneprosjektet bredden av Victoriasjøen, 930 kilometer fra Mombasa. Stedet ble kalt Port Florence etter ingeniør Ronald Prestons kone som hadde fulgt mannen gjennom fem år på hele ekspedisjonen fra Mombasa. Hun fikk æren av å slå

inn den siste naglen, i strandkanten ved Victoriasjøen. Banen ble åpnet to år senere i 1903. Port Florence har i ettertid fått navnet Kisumu.

Etter at den siste svillen var lagt var regnskapet for prosjektet slik: Om lag 2500 indere var døde og 6.000 invalidisert. Et ukjent antall afrikanske arbeidere var også døde, i tillegg til et betydelig antall innfødte som var drept i kamp. De økonomiske omkostningene var enorme. Det opprinnelige budsjettet på vel tre millioner pund i 1894 tilsvarer i dag i størrelsesorden fire milliarder kroner. Da regnskapet var oppgjort i 1902 var sluttsummen på nesten seks 793 millioner pund, eller om lag det dobbelte av budsjettet.



*Theodore Roosevelt og reisefølge på lokomotivets utsiktsplattform, 1909.
(Wikipedia)*

The Lunatic Express har i alle år vært et yndet transportmiddel for jegere på vei til storviltjakt. En tidlig reisende var Winston Churchill, som uttalte om jernbanen: «*The British art of muddling through, here seen in one of its finest expositions. Through everything – through the forests, through the ravines, through troops of marauding lions, through famine, through war, through five years of excoriating Parliamentary debate, muddled and marched the railway*».

Den største jegeren som har reist med toget var Theodore Roosevelt, som etter sin presidentperiode i 1909 la ut på en to års safari fra Mombasa. Han

hadde med 240 bærere og flere forskere fra Smithsonian Institute. Han skjøt flere hundre dyr på turen, og avsluttet sin safari i Cairo. Deretter reiste han til Oslo der han holdt Nobel talen i forbindelse med Nobels Fredspris som han mottok i 1906 for sin innsats med å få avsluttet krigen mellom Russland og Japan.

Den nye jernbanen gjorde det mulig å frakte ut råvarer til kysten og legge grunnlaget for kolonialiseringen av denne delen av Afrika. Det var dette som var intensjonen, og i så måte var prosjektet meget vellykket. Inn kom horder av hvite settlere som tok i bruk de mest frodige landområdene og utnyttet den afrikanske arbeidskraften. En stor del av de opprinnelige 32.000 inderne ble boende i Øst-Afrika og på begynnelsen av det 20. århundret fulgt flere etter fra India. Disse ble etter hvert en svært viktig del av handelsnæringen. Den svarte jernslangen hadde forandret det kulturelle og økonomiske landskapet for alltid.

Den økonomiske betydningen av jernbanen ble etter hvert redusert. På ugandisk side stoppet togene på 1970-tallet, og på kenyansk side har uro og sabotasjer redusert muligheten for drift. Siden 80-tallet har markedsandelen av gods fraktet med tog gått ned fra 70 til 20 prosent. På det verste var mindre enn en tredjedel av jernbanenettet i drift. I dag er jernbanen en marginal transportør av gods i forhold til vei og flytransport, og er en kuriøs mer enn en reell transportør av passasjerer, først og fremst for folk med lite penger og god tid.

Vurdering

Det som karakteriserer dette prosjektet er at det var et stebarn helt fra starten. Regjeringen i London ble trukket baklengs inn i det. Det lille en visste om Øst-Afrika var at det var tørt og ufruktbart og lite gjestmildt. Imperiet hadde hendene fulle med sine mange kolonier andre steder. Historisk er infrastruktur noe man bygger for å etablere god forbindelse til steder med mye ressurser, for eksempel der det er gode betingelser for gruvedrift eller jordbruk. Å bygge en vei eller jernbane er noe man gjør når man har tilstrekkelig sikkerhet for at nytten rettferdiggjør investeringen. I dette tilfellet gjorde man det motsatte: man bygget en jernbane inn i et uoppdaget område på kartet. I avisdebatten het det at politikerne i London investerte i togskinner for å kunne reise komfortabelt inn i det ukjente, for deretter kanskje å konstatere at det ikke var noe å hente der. Det var derfor god grunn for opposisjonen til å rope i protest.

Samtidig var en dårlig informert om alle de kostnadsdrivende usikkerhetsmomentene en ville møte. For eksempel kunne samtiden lese følgende argument til fordel for prosjektet i The Times den 28. september 1891: *“It is not, after all, a very serious matter to build four or five hundred miles of railway over land that costs nothing”*. Problemet var bare at i dette



tilfellet var det så mange andre ting som kostet penger. Ingen kunne vite på dette tidspunktet at prosjektet til slutt ville få en kostnadsoverskridelse på omtrent 100 prosent, noe som trolig må kunne sies å være beskjedent, med alle de uforutsette problemene er hadde måtte løse.

Dette betyr at forundersøkelsene, som altså tok et og et halvt år i felten, må ha vært dårlig håndverk. Med et realistisk budsjett på det dobbelte

ville prosjektet kanskje vært skrinlagt i London. Eller kanskje ikke. Når det ble vedtatt er trolig forklaringen at prosjektet ble en brikke i et storpolitisk spill om territorier og om å kontrollere Nilens kilde.

Det bemerkelsesverdige i dette tilfellet var at prosjektet greide å holde fremdriftsplanen til tross for alle uforutsette vanskeligheter. Ikke minst at en fikk påfyll av kapital helt opp til en dobling - istedenfor at det ble stoppet. Dette illustrerer vår motvilje mot å avskrive en investering som allerede er gjort, men heller satse videre selv om utsikten til et enda større tap er stor.

Da prosjektet godt og vel var avsluttet og politikerne hadde svelget den sure pillen skjedde det en del positive ting som følge av jernbanen: For kolonimakten fikk man ny bosetting og økonomisk utvikling i kolonien, og administrasjonssenteret ble flyttet fra tropiske Mombasa til det mer komfortable Nairobi i høylandet. For den afrikanske befolkningen ble det slutt på slavetransporten fra innlandet og til kysten, i tråd med erklæringen fra Berlinkonferansen. Men afrikanerne mistet samtidig sin selvstendighet og nomadebefolkningen tapte sine landområder til fordel for de europeiske settlerne.

Hvorvidt investeringen i jernbanen samlet sett var samfunnsøkonomisk lønnsom har man kanskje ikke vurdert. Med jernbanen fulgte en befolkning på vel 100.000 hvite og en betydelig minoritet av indere i de 60 årene frem til landene fikk sin selvstendighet. Dette medførte store etniske konflikter, ikke minst mellom afrikanere og indere, som i sin tur førte til at disse ble kastet ut kollektivt av Ugandas diktator Idi Amin i 1972. Det omfattet 80.000 asiater.

I årene etter at landene ble selvstendige var jernbanen fremdeles en viktig del av infrastrukturen, men i forfall. Det meste av trafikken ble overført til vei. I 1995 gikk Uganda Railway Corporation over ende og i årene som fulgte har det vært flere mer eller mindre vellykkete forsøk på å privatisere driften av banen. Den er i dag en populær turistattraksjon og bruker om lag 15 timer på den 500 kilometer lange turen fra Mombasa til Nairobi. Det er en gjennomsnittshastighet i underkant av 40 kilometer i timen. Turistene får med andre ord god tid til å se på naturen og dyrene i de naturreservatene toget kjører gjennom. Men konkurransedyktig som transportmiddel er nok ikke jernbanen lenger.

Kilder

1. Charles Miller, *The Lunatic Express. An Entertainment in Imperialism*, Westlands Sundries, Nairobi, Kenya, 1971
2. Bruce D. Patterson, *The Lions of Tsavo*, McGraw-Hill Inc., US, 2004
3. www.kenyaology.com
4. Uganda Railway, www.wikipedia.org
5. Gakuu Mathenge, A New Dawn for the Lunatic Express, *Daily Nation*, Nairobi, 10/23/2005
6. Steve Bloomfield, All Aboard the Lunatic Express: revival of a legendary railway, *The Independent*, Nairobi, 03/26/2007

9. Larderello – kraft fra Djeveldalen

Geotermisk energi er betegnelsen på den delen av jordvarmen, eller de enorme varmemengdene i jordens indre som blir eller kan tenkes å bli utnyttet som energikilde for mennesker. Langt tilbake i tid har forekomsten av vulkaner og varme kilder gitt mennesker en klar indikasjon på at det fantes varme i jordens

indre. Men det var ikke før på 1500-1600-tallet, da en fikk gruver som gikk tilstrekkelig dypt ned i undergrunnen at man ble klar over at temperaturen øker med dybden. De første termometermålingene av dette fenomenet ble gjort i Frankrike så sent som i 1740.



Jordvarmen fra åpne vannkilder har imidlertid vært utnyttet i tusener av år til bad. Ikke minst romerne var kjent for sine offentlige bad, og japanerne for sine Onsen. Et av de første eksemplene på industriell utnyttelse av jordvarme er fra Toscana i Italia der en

på begynnelsen av 1800-tallet tappet borholdig vann fra varme kilder for å produsere borsyre. Vannet ble kokt i jernkar over åpen ild.

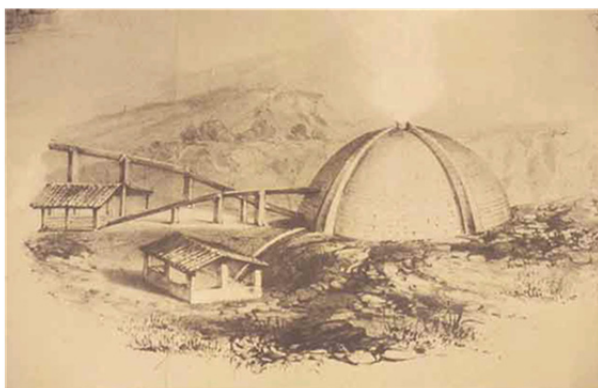
Bakgrunnen for verdens første geotermiske kraftverk går helt tilbake til 1100-tallet. På den tiden høstet folk et hvitt pulver som falt ned på bakken i det som var kjent som Montecerboli-dalen i nærheten av Pisa.

Monte Cerberis betyr djevelfjellet, og henspiller på dampen som stiger opp fra underjordiske kilder i dette området. Når dampen kondenserer får en avsetninger med blant annet borsyre. Det hvite pulveret ble den gangen brukt blant annet i keramisk glasur, som rensemiddel, til preservering av mat, og annet.

Samme år som Bastillen ble stormet i Paris ble det født en gutt av adelig slekt i Dauphiné i Frankrike. Han fikk navnet Francois de Larderel. Han utdannet seg til kjemiker og i 1814, 25 år gammel kom han til Toscana i Italia som immigrant.

Italia var da en del av det franske keiserriket etter Napoleons erobringer. Han kom til Montecerboli-dalen og fant ut at dampen fra avgrunnen måtte være rik på borsyre. Borsyre var et viktig antiseptisk middel på den tiden, og det var kostbart,

de viktigste kildene lå så langt unna som i Tibet. François utviklet etter hvert en elegant metode med "overdekkete laguner" for å skille ut borsyren. Dette var svært vellykket. I en periode fikk han monopol på produksjon av borsyre i Europa, og han ble en meget velstående mann. Det etablerte seg et lite bysamfunn rundt industrianlegget. de Larderel ble adlet for sine meritter av Storhertug Leopold II av Toscana og fikk tittelen Greve av Montecerboli. Bysamfunnet fikk navnet Larderello, og er i dag en administrativ del av Pomerance provinsen i Toscana.



En overdekket "lagune" som var i bruk på begynnelsen av 1800-tallet i Larderello for å koke borholdig vann ved hjelp av jordvarme.

Produksjonen av borsyre krevde store mengder energi. Det borholdige vannet ble kokt ut under åpen flamme. Dette gikk hardt ut over skogen i området rundt Larderello og i 1827 fikk de Larderel idéen til å bruke jordvarmen direkte. Dette var en stor forbedring som økte lønnsomheten i produksjonen kolossalt. De Larderel bygget et flott palass i Livorno for seg og sin familie, som i dag er offentlig eiendom.

Denne tidsepoken var preget av fremskritt og intellektuell og teknisk utvikling, også i det avsidesliggende Toscana. Industrien i Larderello var ett eksempel, et annet var den toscanske ingeniøren Eugenio Barsanti som oppfant forbrenningsmotoren og i 1854 tok patent på denne i London, 23 år før Nikolaus Otto som er blitt stående i historien som forbrenningsmotorens oppfinner. Barsantis motor hadde da allerede for flere år siden vært masseprodusert i Belgia.

Den kjemiske industrien i Larderello forble i familiens eie i tre generasjoner. I 1894 giftet de Larderels barnebarn Adriana seg med Piero Ginori Conti fra Firenze som var av adelig byrd og bar tittelen fyrste. Han var ung, dynamisk og fremtidssynt og tok over som generaldirektør for selskapet "f. de Larderel, & C.".

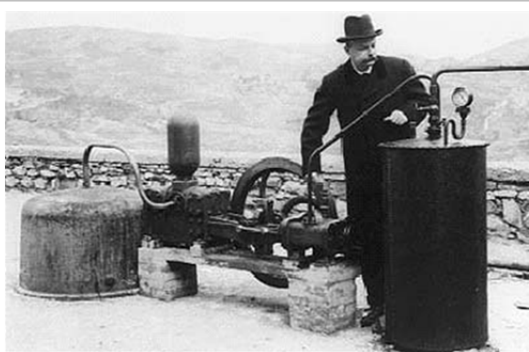
Conti var spesielt interessert i elektrisitet og bruken av denne, ikke minst dynamoen som ble oppfunnet av Antonio Pacinotti, professor i fysikk ved universitetet i Pisa i 1865, syv år før Siemens and Wheatstones dynamo.

Elektrisitet som energibærer var datidens nye mirakel. I 1877 fikk man de første lysbuelampene på boulevardene i Paris, og i 1879 hadde Edison utviklet en glødelampe som lyste i mer enn tusen timer. Elektrisitet var det magiske ordet som ga fantastiske løfter om fremtiden. Telegrafene hadde allerede vært i bruk i mange år og den italienske fysikeren Giovanni Caselli hadde i 1855 oppfunnet en elektrisk telegraf som kunne overføre bilder, en forløper for



Francesco de Larderel (1789-1858)

faxmaskinen. Elektrisitet var tatt i bruk i kjemisk industri for å produsere kalsiumkarbid og kalsiumcyanid, natriumhydroksyd og klor. Men elektrisiteten var dyr fordi den ble produsert av dynamoer som ble drevet av



Larderello i 1904. Maskinen som ble brukt i det første forsøket på å produsere elektrisk strøm basert på geotermisk energi, og oppfinneren, Fyrst Piero Ginori Conti

varmekraftmaskin
er som krevde ved
eller kull. Piero
Ginori Conti innså
at hvis han kunne
utnytte dampen
fra Djevelaldalen
som en gratis
ressurs ville han ha
et stort fortrinn.

Den 15. juli 1904
hadde han fått
bygget et lite
prøveanlegg med
en stempelmaskin
som trakk en ti
kilowatts dynamo
som igjen
produserte strøm

til fem lyspærer. Dette var et teknologisk gjennombrudd som fikk stor oppmerksomhet. Det var helt avgjørende for å kunne fortsette boraksproduksjonen i Larderello. Monopolsituasjonen hadde opphørt etter at man hadde funnet store forekomster av boraks i Death Valley, California på slutten av århundret, og konkurransesituasjonen var dramatisk endret.

Pilotprosjektet i 1904 var et resultat av flere års prøving og feiling. Den løsningen som til slutt ble valgt var et såkalt binært system der dampen fra undergrunnen ble kjørt gjennom en varmeveksler som produserte damp til stempelmaskinen basert på rent vann. På den måten unngikk man kjemisk forurensning som brøt ned systemet.

Den første prototypen av dette anlegget ble satt i produksjon året etter og produserte 20 kilowatt. I 1908 doblet man kapasiteten med ett anlegg til. I 1911 bygget Piero Conti verdens første kraftverk basert på jordvarme. Vann ble pumpet ned i avgrunnen og tatt opp som damp med en temperatur på 220 grader. I 1913 kom det første kommersielle kraftverket, Larderello 1, som var utstyrt med turbin isteden for stempel-motor og produserte 250 kilowatt.

Turbinen opererte med et trykk på opptil tre atmosfærer. Også her brukte man et binært system med varmeveksling fra damp som holdt mellom 200 og 250 grader Celsius. Dette var svært vellykket, og allerede i 1916 var produksjonen oppe i 2,7 megawatt. Anlegget forsynte industrien i Larderello og distriktet rundt med strøm. Marie Curie besøkte anlegget under første verdenskrig og bidro til at en fikk publisitet.



Verdens første geotermiske kraftstasjon ble bygget i 1911 i Larderello, i Valle del Diavolo, (Djevel dalen). Anlegget var verdens eneste industrielle leverandør av geotermisk elektrisitet frem til 1958, da et tilsvarende anlegg ble åpnet i Wairakei i New Zealand.

Energien fra anlegget ble brukt i alle deler i den kjemiske produksjonen i Larderello og i omkringliggende landsbyer. Under første verdenskrig ble virksomheten imidlertid rammet av streiker og sosial uro. Fyrst Conti og Larderel familien var på den tiden varme tilhengere av Mussolini og fascismen. Den politiske situasjonen resulterte i store sosiale tap for arbeiderne. Fire hundre arbeidere ble oppsagt, de mistet retten til sykelønn, fri legehjelp og bolig og måtte melde seg inn i fascistpartiet. Produksjonen stanset og lå nede

frem til 1922 etter at Mussolini hadde begynt å få hjulene i landets økonomi i gang igjen.²

I 1923 ble det installert to generatorer på 3,5 megawatt som gjorde Larderello til verdens uten sammenligning største kommersielle produsent av geotermisk energi. Videre utbygging fortsatte på 1920-tallet med turbiner som utnyttet dampen fra undergrunnen direkte og i 1930 var den samlede installerte effekten oppe i over 12 megawatt. På 1930-tallet ble de varme kildene i Val de Diabolo nasjonalisert og i 1939 gikk eierskapet til virksomheten over fra de Larderel familien til den italienske jernbanen, Ferrovie dello Stato.

Elektrisitetsproduksjonen ga nå langt større utbytte enn den kjemiske produksjonen, og i 1943 var kapasiteten kommet opp i 132 megawatt. I 1944 rammet katastrofen. Kraftverket var strategisk viktig som leverandør av strøm til hele jernbanenettet i den sentrale delen av Italia. Anlegget ble bombet og ødelagt av de allierte, og bare en opplæringsenhet med en kapasitet på 23 kilowatt var i drift i tiden etterpå.



Benito Mussolini

Etter den annen verdenskrig ble det investert mye i fortsatt kraftproduksjon og i 1950 var kapasiteten kommet opp i 300 megawatt. I dag ligger produksjonen på om lag 800 megawatt, eller 5,3 terrawattimer (2003). Samtidig har en sett at temperaturen på dampen i løpet av 100 år har sunket med om lag 30 grader i de åpne kildene. En har derfor begynt å bore dypere, ned til 3-4000 meter der temperaturen ligger på om lag 400 grader. Dette har skapt stor interesse i flere land der en utnytter jordvarme til elektrisitetsproduksjon.

² Mussolini var på den tiden beundret og vel ansett av andre vestlige politikere som for eksempel Einar Gerhardsen og Winston Churchill.

Vurdering

Larderello var det første visjonære forsøket på å utnytte jordvarme i stor skala. Det ga startskuddet til tilsvarende utvikling på New Zealand, USA og Island. De største produsentene i dag er USA, Filipinene, Mexico og Indonesia, med Italia på femteplass. Larderello leverer i dag om lag ti prosent av den elektrisiteten i verden som er basert på jordvarme, men var helt frem til 1958 enerådende på dette området.

I dag er anleggene omdiskutert lokalt. De store kjøletårnene gjør at anleggene ser ut som atomkraftverk. De ruver i landskapet og avgir svovellukt i vid omkrets. Økende tomtepriser gjør det vanskelig for dagens eier, Enel, å utvide virksomheten.



Kjøletårnene ruver i landskapet og skaper debatt blant dagens miljøaktivister

Noen av disse problemene kan trolig løses ved å bygge anlegg som er bedre integrert, og ved å rense dampen. Etter 100 års drift er erfaringen at utnyttelsen av geotermiske ressurser kan være svært lønnsomt, være drivverdig i mange tiår, gi en produksjonspris som er meget konkurransedyktig i forhold til de

fleste andre energiresurser, og der produksjonsprisen avtar med årene - i motsetning til energi basert på ikke-fornybare ressurser der prisen er økende. Enda viktigere er det at dette er ren og i praksis fornybar energi fra et reservoar som er utømmelig. Utnyttelse av jordvarme avlaster bruken av ikke-fornybare og knappe ressurser som olje og gass. Det potensialet av geotermisk energi rundt om i verden som en regner som utnyttbart med dagens teknologi tilsvarer om lag ti ganger all industriell elektrisitetsproduksjon basert på fornybare ressurser i dag (vann, vind, sol og biomasse). Dersom en kan utnytte

varmen fra grunnfjellet lengre ned vil ressursene være store nok til å endre energimarkedet radikalt, og dermed også samfunnet slik vi kjenner det i dag. På denne bakgrunnen er det all grunn til å rangere Piero Contis prosjekt i Toscana som en historisk milepæl.

Kilder

1. Larderello, Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Larderello>
2. Steaming Forward, Time Magazine, 16.06.2003
3. J. Lund, 100 Years of Geothermal Power Production, Geo-Heat Quarterly bulletin, 2004

10. Atomreaktoren i Månefjellet – «en meget høy skyskraper på et svakt fundament»

Atomkraft var et ukjent fenomen for de fleste helt fra Henri Bequerels oppdagelse av radioaktiviteten i 1896 og frem til de skjebnesvangre øyeblikkene den 6. og 9. august 1945 da to atombomber ble utløst over byer i Japan. Bequerels doktorgradskandidat, Marie Curie, ble en sentral pioner innen forskning på radioaktive grunnstoffer. Det brakte henne to Nobelpriser, i 1903 og 1911. Men hun ble også kanskje historiens første offer for massiv eksponering av radioaktivitet. Hun døde av dette i 1934. De neste ofrene var de hundre tusener av sivile innbyggere i Hiroshima og Nagasaki.

At det var mulig å utslette en hel by med en eneste bombe var fullstendig grensesprengende militært sett. Angrepet satte en øyeblikkelig stopper for den andre verdenskrig. Det utløste samtidig et avsindig kappløp mellom supermaktene om å bygge opp arsenaler av atombomber. I kjølvannet kom atomkraft for fredelige formål på dagsordenen, noe som også er sterkt kontroversielt.

Våpenkappløpet startet allerede i Nazi-Tyskland i 1939 med prosjektet som ble kjent som "Arbeitsgemeinschaft für Kernphysik". USA var i gang og MAUD komiteen (Military Application of Uranium Detonation) avga sin rapport om saken i 1941. I 1942 var Sovjetunionen i gang med forskning på dette området, og samme år startet Manhattanprosjektet i USA, som resulterte i verdens første prøvesprengning av en atombombe i New Mexico juli 1945.

Norge ble en brikke i dette våpenkappløpet svært tidlig. Allerede i 1934 hadde Norsk Hydro bygget verdens første kommersielle anlegg for tungtvann på Vemork. Under den tyske okkupasjonen ble kapasiteten tidoblet og var allerede i 1941 oppe i 12 tonn tungtvann. Dette var en indikasjon på tyske ambisjoner om å utvikle en atombombe. Det ble derfor maktpåliggende for de

allierte å stoppe produksjonen, og tre sabotasjeaksjoner ble som kjent iverksatt i årene 1942 -44.

I de tidligste krigsårene arbeidet en norsk astrofysiker fra Universitetet i Oslo, Gunnar Randers, ved institusjoner i California og Chicago. Han kom til USA som stipendiat i 1939, 25 år gammel, og arbeidet blant annet en tid i samme bygning der fysikeren Enrico Fermi og medarbeidere drev forberedelser til utprøving av en kjedereaksjon i uran. Det sivet ut at Fermi mente at det var mulig.



De alliertes demontering av den tyske forsøksreaktoren ved Haigerloch nær Stuttgart i april 1945. (kilde: Wikipedia)

Høsten 1942, den 2. desember, utløste teamet til Fermi den første kontrollerte kjernespaltingen i en primitiv reaktor de hadde bygget i en squash-hall på universitetsområdet, den såkalte Chicago Pile 1. Den bestod av 300 tonn grafitt, 35 tonn uranoksyd og 5 tonn uranmetall. Den produserte ikke mer en 0,5 watt energi, men demonstrerte for fysikerne at de enorme energimengdene som frigjøres ved spalting av atomkjerner kan bringes under menneskelig kontroll.

Samme høst kom Randers seg over til England som medlem av en norsk meteorologigruppe som skulle forberede tidspunkter for militære aksjoner i Norge. I London ble han kjent med sjefen for tungtvannsproduksjonen på Rjukan, Jomar Brun som var brakt over til England for å planlegge sabotasjen på Vemork. Han ble der eksponert for ideen om å bygge en atomreaktor med norsk tungtvann som moderator istedenfor grafitt som amerikanerne arbeidet med.

Etter landgangen i Normandie i 1944 ble Randers overført til den såkalte Operasjon Alsos, en avlegger av Manhattan-prosjektet, som skulle utforske hvor langt tyskerne var kommet med sitt atomprosjekt. På den måten kom han i kontakt med flere sentrale personer og fikk førstehånds kunnskap om utviklingen på dette området.

I 1945 var Randers tilbake i Oslo som midlertidig leder av Astrofysisk Institutt, men med en brennende fascinasjon av atomenergiens muligheter. Ikke minst ble han inspirert av den såkalte Smyth rapporten «*Atomic Energy for Military Purposes*» som ble publisert 12. august 1945, bare en uke etter bombingene i Japan. Rapporten redegjorde for Manhattan-prosjektet og ga en innføring i grunnleggende vitenskapelige prinsipper bak utnyttelsen av fisjonsenergi, samt en forholdsvis detaljert beskrivelse av de metodene USA hadde fulgt i fremstillingen av henholdsvis plutonium- og uranbomben.

Da Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) ble opprettet våren 1946 ble Randers rekruttert som sjef for fysikkavdelingen. Han var da fast bestemt på å få bygget en forskningsreaktor som skulle utnytte naturlig uran og norsk tungtvann. Sammen med det selv lærte konstruksjonsgeniet Odd Dahl fra Christian Mikkelsens Institutt dro han til USA sommeren 1946 for å samle informasjon. Der fikk de også anledning til å se Fermis modifiserte reaktor Chicago Pile 2.

At atombomben nå var en realitet kastet om på all militær tenkning, også i Norge. Når regjering og forsvarsledelse begynte å interessere seg for atomenergi var det først og fremst på grunn av den militære anvendelsen. Pådriveren Randers argumenterte med at man i lys av Hiroshima og Nagasaki ikke hadde noe reelt valg: «*enten må man oppgi håpet om et effektivt forsvar, eller man må foruten effektive motforholdsregler også ta sikte på i fremtiden å ha muligheten til å benytte atomvåpen*». Etter hans oppfatning var det bare én effektiv måte å verne seg mot atomvåpen på, og det var «*å ha en atombombe selv og muligheter til å bringe den til målet*».

Lederen for Milorg under krigen, Jens Christian Hauge som nå var forsvarsminister, var den sentrale drivkraften i å virkeliggjøre Randers' visjoner

om å gjøre Norge til en atommakt. «*Muligheten for industriell fremstilling av atombomben*» var også en del av det forslaget han la frem for forsvarsrådet 12. november 1946, der statsminister, finansminister og forsvarsledelsen var til stede.

Formålet med atomforskningen ved FFI og omfanget av forskningen var i denne perioden rimeligvis ikke avklart. I instituttets utredning til Forsvarskommisjonen av 1946 fremgår det at forskningssjefene ved FFI og de militære i forsvarets tekniske utvalg mente det ikke var aktuelt å produsere atomvåpen i Norge, og at en allianse med en atommakt var et bedre alternativ til egen nasjonal atombombeproduksjon. Spesialkomiteen som Randers ledet fremholdt at atombomben ville være det billigste våpen man kunne ha på



Jens Christian Hauge



Gunnar Randers



Odd Dahl

grunn av effekten en ville oppnå selv om kostnadene for produksjonen ville være høye. Når det gjelder sivil anvendelse av atomkraft konkluderte atomutvalget i Norges Teknisk Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) med at atomkraft ikke ville kunne konkurrere med vannkraft prismessig. Produksjon av radioaktive isotoper ble stående som det eneste aktuelle fredelige formål. I spørsmålet om militær utnyttelse var det svært delte oppfatninger.

I 1948 ble atomforskningen ved FFI skilt ut som eget institutt under NTNF: Institutt for atomenergi (IFA) som skulle arbeide med sivil utnyttelse av atomenergi. Gunnar Randers ble ansatt som direktør. En sentral oppgave var å fullføre byggingen av den forskningsreaktoren som FFI hadde satt i gang, basert på hva som var mulig ved hjelp av egne ressurser. Formålet var å

utforske mulighetene som lå i industriell utnyttelse av atomenergi. Hvilken sivil nytteverdi reaktoren var tenkt å få var fremdeles uklart.

Nå startet en prosess som fikk et enormt omfang på kort tid. Randers la frem et budsjett på fem millioner kroner for å bygge en forsøksreaktor og Jens Christian Hauge sørget for bevilgningen innenfor rammen av materiellanskaffelser til Forsvaret. I ettertid kan en konstatere at instituttet bygget fire forsøksreaktorer, den første sto ferdig i 1951 bare tre år etter at instituttet startet. (Jeep I) Der nest reaktoren i Halden i 1959, nulleffektreaktoren Nora på Kjeller i 1961 og Jeep II i 1967.

Prestisjen knyttet til instituttets virksomhet var formidabel. I årene 1947-51 var statens bevilgninger til atomprosjektet større enn den samlede bevilgningen til all annen naturvitenskapelig forskning i Norge. IFA hadde nesten ubrutt vekst til utpå 1960-tallet og økte fra 43 ansatte i 1951 til over 500 i 1960. I tillegg kom utenlandske forskere. Det var da Norges største forskningsinstitutt.

Forskningen genererte omfattende internasjonalt samarbeid men institusjonen var fremdeles et institutt på leting etter et mål. I dokumentet *Retningslinjer for atomenergiarbeidet i Norge*, (IFA 1964) heter det at hovedformålet er «å sikre norsk industris mulighet for å konstruere og bygge skipsreaktorer, atomkraftverk og komponenter til disse, fortrinnsvis med basis i norsk FoU-arbeid». Forskningsrådet ga for så vidt sin støtte til dette formålet men etterspurte indirekte om hvorvidt det hadde forankring i virkeligheten ved å be om at industriens interesser for skipsreaktorer og kraftreaktorer nå måtte kartlegges.

Haldenreaktoren

Etter at IFA var etablert ønsket Randers å få bygget en kraftproduserende tungtvannsreaktor for å bygge kompetanse på utnyttelse av atomkraft i stor skala. Instituttet hadde saumfart Østlandet for å finne et egnet sted å bygge reaktoren, men uten hell. Ikke minst hvordan en skulle bli kvitt spillvarmen fra anlegget var et sentralt problem. Tilfeldighetene gjorde imidlertid at industrien kom ham i møte. Saugbrugsforeningen hadde behov for å utvide kapasiteten på dampproduksjonen til papirindustrien i Halden og vurderte å bygge et kjelhus til. Disse var kullfyrte. Overingeniøren ved fabrikken, Erik Erichsen, hadde lest om forskningen på Kjeller og reiste spørsmålet om en ikke kunne bruke atomenergi til dette. Direktør O. P. Jarlsby ved Saugbrugsforeningen sendte et brev til Institutt for Atomenergi med en forespørsel og traff spikeren på hodet. Forskerne ønsket seg en reaktor på 25 megawatt. Industrien var ikke

i stand til å finansiere en slik reaktor men var villig til å stille tomt til disposisjon og betale for kraftproduksjonen.

I Norge rådet utviklingsoptimismen og motforestillingene var få. Flere forskere var imidlertid bekymret for at atomforskning ville ta for mye midler fra annen forskning. Professor Harald Wergeland som da var rektor ved NTH uttalte til avisene at det var altfor tidlig å planlegge anlegg for industriell utnyttelse av atomkraft. Det ville være å *“spenne kjerra for hesten”*. Han viste til at generaldirektør Vogt i Vassdragsvesenet hadde konkludert at atomkraften innen overskuelig fremtid ikke ville konkurrere prismessig med billig norsk vannkraft. Dessuten mente han at de skadelige og helsemessige konsekvensene av atomenergi ikke var tilstrekkelig kjent og utredet. Han var



Haldenreaktoren ble åpnet av Kong Olav den V, 10. oktober 1959. Her vises Kongen rundt av Gunnar Randers (t.v.) og Odd Dahl (t.h. for Kongen).

Foto: IFE.

også bekymret for håndteringen av avfallet fra en atomreaktor. På et møte i Norsk Ingeniørforening (NIF) den 10. februar 1956 karakteriserte han Haldenprosjektet som *«en meget høy skyskraper på et svakt fundament»*.

Men disse synspunktene fikk ingen gjenklang i maktens korridorer eller i samfunnet forøvrig. Startskuddet var gitt og prosjektet var på skinnene. At medisinsk og biologisk forskning ikke var kommet langt nok til å vurdere

virkningene av radioaktivitet på mennesker var man saktens enig i, men fra Institutt for atomenergi ble det hevdet av avfallsstoffene ikke ville bety noe problem i det planlagte anlegget. Det het at problemene var avgrenset til brenselstavene, men bare når disse ble tatt ut av reaktoren og etter endt levetid. Imidlertid ville de da bli sendt til England for å behandles, og derfor ikke utgjøre noe problem videre. Plasseringen 100 meter inne i Månefjellet vurderte en som optimalt. Til avisene uttalte overingeniør Odd Dahl at reaktoren ville være trygt plassert i godt fjell og ville effektivt bli kvitt dampen. Selve reaktoren ville derfor aldri kunne komme til å eksplodere og hvis så skjedde som er *“en mulighet som jo alltid er tilstede, vil skaden innskrenke seg til reaktorenheten. Ingenting vil komme ut av reaktoren, ikke engang avfallsstoffer. Disse radioaktive produktene vil bli lagt i en grav som innrettes ved siden av reaktoren og hvor produktene støpes ned i sement. Vi overlater til ettertiden å se hva som er i den graven”*. (VG 26.10.1955)

Industrikomiteen i Stortinget gikk i mars 1956 inn for at reaktoren skulle bygges, med henvisning til betydningen dette kunne få for utnyttelsen av atomenergi i Norge

og at norske vitenskapsmenn allerede hadde vunnet internasjonal anerkjennelse for arbeidet de hadde utført på dette området. Professor Njål Hole ved fysisk institutt ved NTH hevdet at saken hadde fått en ensidig og ufullstendig behandling. Komiteen gikk ikke nærmere inn på denne diskusjonen men begrunnet sitt standpunkt med at *“eksperimentet kan gi resultater av uvurderlig betydning for utnytting av atomkraft til fredelige formål”*. (VG 14.03.1956)

Det som nå skjedde forteller mye om tidsånden og den politiske situasjonen som rådet. Fra henvendelsen kom i april 1955 til regjeringen den 18. mai



Kontrollrommet i Haldenreaktoren.

hadde klart et forslag om å bygge en atomreaktor i Månefjellet i Halden hadde det knapt gått fire uker. En måned senere gjorde Stortinget et enstemmig vedtak og bevilget 13,9 millioner kroner til formålet. Arbeiderpartiet hadde regjeringsmakten og full kontroll i Stortinget og Jens Christian Hauge, som nå var justisminister var som entusiastisk og lojal støttespiller garantist for utfallet. IFA var så sikker på at forslaget ville bli vedtatt at de hadde startet sprengningene i fjellet før Stortinget hadde gitt klarsignal.

Den helnorske reaktoren skulle innlede en ny æra i Norge og gjøre atomkraft til en bærende energiform ved siden av vannkraften. Samtidig var ambisjonen at



Forskningsreaktoren JEEP II på Kjellersom ble innviet i 1967. Termisk effekt 2 MW.

Norge skulle utvikle nasjonal kompetanse som ville oppnå internasjonal anerkjennelse. Vårt fortrinn var at vi allerede i 1951 hadde bygget en av verdens aller første atomreaktorer for kraftproduksjon.

Planleggingen og byggingen av reaktoren i Månefjellet gikk med rekordfart og tok bare fire år. Det skjedde i et samarbeid mellom Institutt for Atomenergi,

Saugbrugsforeningen, Rosenberg Mekaniske Verksted, Kværner, Myren Verksted og Thune som bygget størsteparten av komponentene. Den 10. oktober 1959 ble reaktoren offisielt satt i drift av Kong Olav.

For å finansiere driften og skaffe til veie brensel og tungtvann var IFA tvunget til å inngå allianser med andre land, først og fremst USA. Den europeiske organisasjonen for økonomisk samarbeid OEEC (i dag OECD) ville gjøre Haldenreaktoren til et internasjonalt prosjekt. Det ble inngått en avtale i 1958 som stipulerer at Norge og Euratom dekker vel halvparten av driftsutgiftene, og at Storbritannia, Sverige, Sveits, Danmark og Østerrike dekker resten. I årene som fulgte har mange land sendt sine folk til Halden for trening og forskning.

Ambisjonen om å bygge kommersielle atomkraftverk ble aldri realisert i Norge. Det var generaldirektør Vogt i Vassdragsvesenet som gikk seirende ut av den debatten. På 1970-tallet fikk man omfattende motstand mot atomkraft i befolkningen, og flere studier viste at lønnsomheten for atomkraftverkene var meget usikker, ikke minst i lys av prognoser for fremtidige kostnader for reaktorbrensel, sikkerhet, avvikling, osv. I tillegg kom katastrofen på Three Mile Island i USA med delvis nedsmelting av kjernen i kraftverket. Mer enn 70 kontraherte anlegg ble kansellert internasjonalt. Sverige og Østerrike besluttet å avvikle eksisterende atomkraftanlegg etter folkeavstemning om dette.

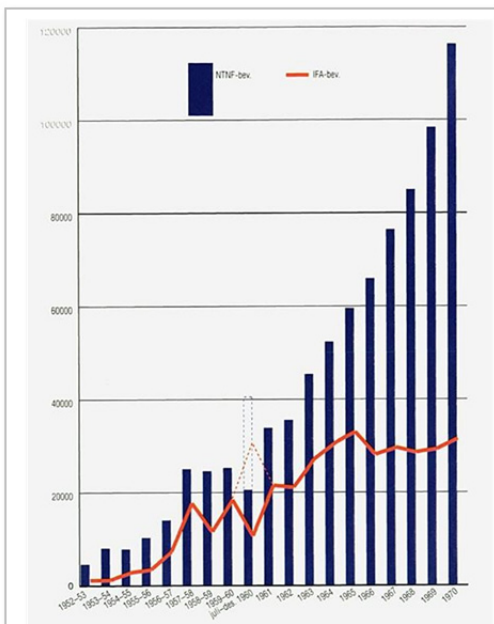


En beboer på Månefjellet som har utsikt til anlegget, her sammen med barnebarna (NRK/Østfold)

En offentlig utredning om atomkraftens fremtid i Norge ble lagt frem i 1978 (Granliutvalget). Utvalgets flertall på 18 mot 3 medlemmer gikk inn for å bygge to atomkraftverk. Det viste seg imidlertid at risikoanalysene som lå til grunn bygget på forfalskede beregningsmodeller som allerede var underkjent av USA's Nuclear Regulatory Commission.

Hva som var avgjørende for utfallet er uklart, men det bemerkelsesverdige var at omtrent samtidig som utvalgets innstilling ble offentliggjort, uttalte energiminister Bjartmar Gjerde til pressen at det ikke var aktuelt med atomkraft i Norge. I 1979 sa Stortinget endelig nei til atomkraft. Et allerede

sterkt svekket Institutt for Atomenergi havnet derved i en alvorlig identitetskrise og ble senere omdøpt til Institutt for Energiteknikk.



Offentlige bevilgninger til NTNF, og IFA's andel av disse (med rødt). Løpende priser. En fikk en svekkelse omkring 1960 og en kraftig svekkelse i forhold til instituttsektoren fra midten av 1960-tallet. Kilde: NTNF

I dag, etter 50 år, er reaktoren i Månefjellet fremdeles i drift. Den er først og fremst en forsøksreaktor. Produksjonen av varmekraft til Saugbruksforeningen i form av damp utgjorde fra starten bare om lag ti prosent av bedriftens behov. Teknisk sett må anlegget betraktes som en museumsgjenstand mer enn en forskningsreaktor. Driften finansieres fortsatt i stor utstrekning av OECD og anlegget produserer fremdeles relevante forskningsresultater. Den er i dag i drift bare om lag halvparten av året. Resten av tiden benyttes til vedlikehold og inn- og utlasting av eksperimentutstyr og brensel. En sentral oppgave er å teste brenselstaver for den internasjonale atomindustrien.

Reaktoren er allikevel opphav til 60 prosent av alt radioaktivt avfall som produseres i Norge. I 2001 oppsto det en alvorlig lekkasje ved at en av brenselstavene sprakk og store mengder radioaktivitet i reaktorens primærkrets lekket ut. To år senere oppdaget man sprekker i reaktorens kjølesystem og store deler av dette måtte skiftes før en fikk tillatelse til å starte opp igjen. I 2004 konstaterte Institutt for Energiteknikk som er ansvarlig for anlegget at reaktoren lekker omtrent to liter radioaktivt tungtvann hvert døgn

gjennom pakninger og tetninger under normal drift. Allikevel fikk reaktoren konsesjon for videre drift frem til 2008.

Miljøstiftelsen Bellona hevder at reaktorvirksomheten i Halden har skapt i overkant av ti tonn atomavfall, og hvert år bidrar med 80 kilo mer. I dag er dette lagret i Halden. Staten har foreløpig kviet seg for å bygge et mellomlager for sikker lagring av slikt avfall, som vil ha en antatt prislapp på om lag en milliard kroner. Også på dette punktet fikk kritikerne trolig rett. Avfallshåndteringen (og dekommisjoneringen) er kanskje den utgiftsposten som vil være den avgjørende i vurderingen av atomkraftens økonomiske lønnsomhet på sikt.

Kritikken mot det norske atomprosjektet har kommet fra mange hold i de om lag 50 årene som er gått. Til å begynne med det åpenbare at atomkraft med stor sannsynlighet vil bli langt dyrere å produsere i Norge enn vannkraft, noe politiske og tekniske miljøer har hevdet helt fra starten. I tillegg fikk en til dels bastant motstand fra universitetene og forskningsrådet fordi atomforskningen fikk en uforholdsmessig stor del av det samlede forskningsbudsjettet. Det samme gjelder industrien som har påpekt at det ble mindre forskningsmidler til forskning på områder som prioriteres av næringslivet. Instituttets tiltak for å selge sin kompetanse internasjonalt, ikke minst til Israel har skapt betydelig politisk debatt i opposisjonspartiene. Miljøbevegelsen har i de senere årene hevdet at den materialtekniske forskningen som drives i Halden med tanke på å forbedre sikkerheten ved atomkraftverk i andre land heller fører til det motsatte fordi den bidrar til å forlenge levetiden på gamle reaktorer som burde vært avviklet. Og på toppen av dette kommer debatten i de senere år etter at det ble kjent at Haldenreaktoren driver forskning på Mixed Oxide Fuel (MOX)som miljøorganisasjonene hevder er en måte å kvitte seg med lagrene av våpenplutonium som nå hopper seg opp i blant annet Russland og USA. Problemet er at det vil være relativt enkelt å separere plutonium fra dette materialet, noe som kan senke terskelen for å lage atombomber betraktelig for land som ikke har slike våpen.

Og endelig, energiteknisk sett, er det bare å slå fast at en atomreaktor i prinsippet ikke er noe annet enn en gammeldags dampmaskin. Den driver riktignok en turbin og ikke en stempelmotor, noe som gjør at den er litt mer effektiv, men grunnprinsippet er det samme. Atomkraften omsettes til elektrisitet ved å koke vann til damp. Varmeteknisk er dette en Carnotprosess, noe som betyr at det aller meste av energien går tapt som varme. Slik sett er et hvert atomkraftanlegg en museumsgjenstand.

Vurdering

I etterpåklokskap, etter katastrofene på Three Mile Island, Tsjernobyl og Fukushima er det all grunn til å glede seg over at forskernes visjon om atomkraft i stor skala i Norge ikke er blitt realisert. Generaldirektøren fikk rett, men han var også den første til å vite at Norge renner over av vannkraft.

Dette prosjektet handler som så mange andre om at en enkeltperson tar et dristig initiativ. Men det som var avgjørende for at han skulle lykkes var først og fremst at han var født i det helt optimale historiske øyeblikk: Han kom hjem med ideer og kunnskap utenfra. Det var fredstid og utviklingsoptimisme. Internasjonalt hersket det en nagende frykt for hva Stalins neste utenrikspolitiske trekk kunne bli. Hjemme hadde regjeringspartiet et solid flertall og den politiske situasjonen var ekstremt stabil. Randers fikk full støtte hos en av de mektigste i regjeringen. Prosjektforslaget gikk gjennom det politiske systemet nærmest uten motforestillinger eller nærmere utredning. Store ressurser ble satt inn for å realisere tiltaket, som uten sammenlikning er landets mest avanserte militære og industrielle prosjekt. Her er det utvilsomt tidsepoken som er det avgjørende for at prosjektet lykkes.

Så kommer problemene. Anlegget er bygget og spørsmålet er hva skal man bruke det til? Pengene flyter ikke lenger like fritt, og det er verken en industri eller et militære som har bruk for forskningen. Det som skal redde prosjektet er at Norge skal kunne utvikle spesialkompetanse på atomkraft som energikilde helt i kunnskapsfronten internasjonalt. Men at dette skal skje er lite sannsynlig. For det første ruller den internasjonale forskningen fremover med full tyngde, knyttet til utviklingen av supermaktenes dommedagsmaskin. Lille Norge er ikke en del av dette. For det andre er det et umettelig behov for energi i verden. Land som er dårligere stilt enn Norge i så måte satser på atomkraft i stor skala og får et fortrinn i å utvikle slik kompetanse.

Forskningsreaktoren i Halden blir i mindre grad en forskningsinstitusjon men mer en av mange materialprøvingsanstalter for internasjonal atomindustri. Inntektene kommer fra OECD, fra klientene som bruker anstalten til å prøve ut materiell, og fra salg av damp til Saugbrugsforeningen. Bevilgningene fra Staten flater ut på begynnelsen av 60-tallet og avtar deretter i reelle kroner. På den måten lever prosjektet videre gjennom 50 år. Gunnar Randers forlater skuta i 1978, rett før Stortinget setter spikeren i atomkisten for godt.

Historien om atomkraft i Norge kan kanskje sees på som en variant av Peer Gynt-historien der en blanding av nasjonalisme, stormannsgalskap og naivitet omsettes i handling i et prosjekt som nok må karakteriseres som i det alt overveiende mislykket i forhold til de opprinnelige intensjonene - selv om innsatsen til de som bygget en av verdens første atomreaktorer på kort tid og stort sett med egne ressurser utvilsomt er meget imponerende. Det er all grunn til å tro at prosjektet gjennom et halvt hundre år har gitt betydelige ringvirkninger på mange fagfelt og vært til glede og nytte for mange. Men om resultatet står i et rimelig forhold til innsatsen vil det trolig være delte meninger om.

Kilder

1. Olav Steinsvoll, Gunnar Randers, IFE, www.viten.no
2. Olav Njølstad, Strålende forskning: Institutt for energiteknikk 1948-1998, Tano Aschehoug, 1999
3. Astrid Forland, Norway's Nuclear Odyssey: From optimistic proponent to nonproliferator, the nonproliferation review, winter 1997
4. Erik Martiniussen og Niels Bøhmer, Haldenreaktoren, Bellona arbeidsnotat nr. 3, 2002
5. Astrid Forland, Atomer for krig eller fred? Etableringa av institutt for atomenergi 1945-1948, institutt for forsvarsstudier, 1988
6. Henry De Wolf Smyth, Atomic Energy for Military Purposes, The Official Report on the Development of the Atomic Bomb Under the Auspices of the United States Government, Princeton University Press, 1945
7. www.wikipedia.org om Jens Chr. Hauge, Odd Dahl, tungtvann, m.m.

11. DDR - Interneringen av et helt folk – fra Nazi til Stasi

Å bygge forsvarsverk og murer har vært en viktig type prosjekt opp gjennom historien. Den kinesiske mur er det største av slike prosjekter og antakelig det mest kjente, men man finner denne typen svære byggverk i alle verdensdeler og ikke minst i Europa. Og en fortsetter å bygge murer i dag, for eksempel i Israel, på grensen mellom USA og Mexico, i Saudi Arabia og Yemen, og mange andre steder. Formålet har alltid vært å stenge ute fiender eller uønskede elementer.

Den indre tyske grense mellom Øst-Tyskland (DDR) og Vest-Tyskland (BRD) var et slikt festningsverk som hadde den helt motsatte hensikt, nemlig å holde innbyggerne innenfor landets grenser! Den besto i nøyaktig 45 år. Flukten fra et totalitært regime og et samfunnssystem som hadde feilet var ødeleggende for DDR. Bestrebelsene med å hindre folk i å forlate landet ble etter hvert så omfattende at det til slutt medvirket til økonomisk sammenbrudd og regimets fall.

Den indre tyske grensen var 1381 kilometer lang og gikk fra Østersjøen til daværende Tsjekkoslovakia. Den ble formelt etablert 1. juli 1945 som grense mellom de delene av Tyskland som var okkupert av vestlige styrker, og den delen Sovjetunionen hadde kontroll over. Den indre tyske grensen var bevoktet på begge sider av vestlige og sovjetiske soldater, og i områdene bakenfor var det militære styrker på til sammen om lag en million mann. I tillegg kom Berlinmuren som en separat grense rundt Vest-Berlin, som ble bygget seksten år senere.

I 1949 ble Forbundsrepublikken Tyskland etablert, bestående av de vestallierte sonene. Som en reaksjon erklærte Sovjetunionen deler av den sovjetiske sonen som egen stat, Den Tyske Demokratiske Republikk (DDR). Staten ble ikke anerkjent som nasjon av vestlige land før mer enn 20 år senere. Opptrappingen av den kalde krigen og etableringen av DDR førte til at grenselinjen ble forsterket gradvis både fysisk og personellmessig.



Allikevel var det forholdsvis åpen flyt av mennesker mellom øst og vest. Frem til Berlinmuren ble bygget var den enkleste ruten å ta seg over til vestsonen i Berlin. Folk fra DDR ble automatisk innrømmet statsborgerskap dersom de bosatte seg i Vest-Tyskland. I perioden frem til 1961 emigrerte 2,5 millioner mennesker. Mange av disse var unge og høyt utdannede og denne menneskeflukten representerte et stort økonomisk tap for landet. I samme periode immigrerte bare 200.000 fra Forbundsrepublikken til DDR.

Josef Stalin ga i 1952 de tyske lederne beskjed om å forsterke grenselinjen mellom øst og vest, og et piggrådgjerde ble trukket opp langs hele grensen fra Østersjøen til Tsjekkoslovakia og videre langs Tsjekkoslovakias grense mot det tyske Bayern.

Det ble etablert tre soner langs grensen: For det første et ti meters belte inntil gjerdet. Grense-troppene hadde stående ordre om å skyte mot folk som forsøkte å krysse grensen dersom de kom inn i denne sonen. Derneft fulgte en sikkerhetssone på 500 meter som bare var tillatt for autorisert personell og bare i dagslys. Utenfor denne var det en såkalt sperresone på fem kilometer. De som var

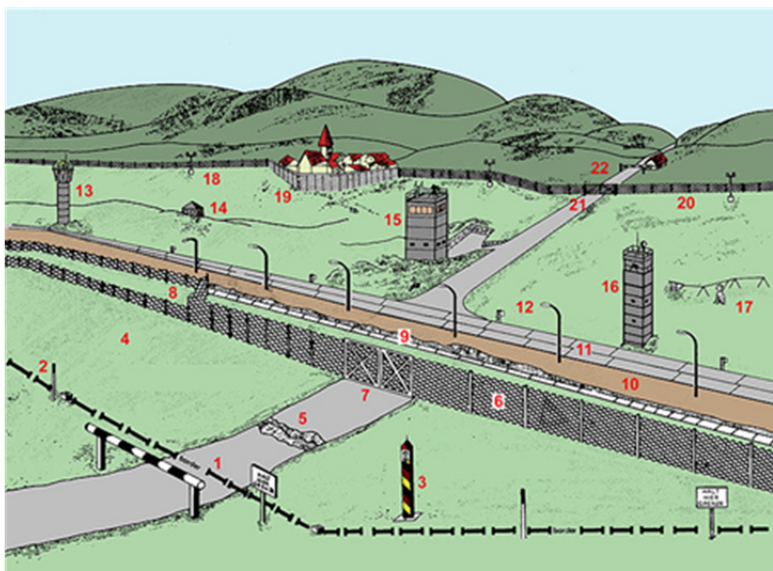
bosatt i denne sonen måtte vise identifikasjon dersom de reiste inn eller ut av sonen og de hadde ikke tillatelse til å besøke andre områder i sonen.

Grensen mot landene i øst, dvs. mot Polen og Tsjekkoslovakia var stort sett åpne, men heller ikke her var det i praksis enkelt å krysse grensene. Det krevde et pass som for folk flest var noe man bare fikk utstedt midlertidig og etter begrunnet søknad. DDRs befolkning var i prinsippet internert i sitt eget land.



Erich Honecker og Leonid Breschnew

Tiltakene var allikevel ikke effektive, og så sent som i 1957 krysset mer enn en 260.000 personer grensen ulovlig inn i Vest-Tyskland, mange av disse via Berlin. Berlinmuren ble bygget i 1961 og tettet det siste smutthullet i grensesystemet mot vest. På 1960- og 70-tallet ble grensesonen betydelig oppgradert. Piggtrådgjerdet ble høyere og det ble lagt ut anti-personell landminer. En egen hæravdeling tok over oppgavene til politiet. 1966 kom det en vesentlig oppgradering og piggtråden ble erstattet med en vegg av metall som var 2,4 meter høy. Det ble lagt ut landminer av plastikk som ikke kunne registreres av metalldetektorer.



De tre grensesonene innenfor et område på fem kilometer fra grenselinjen.

Fire år senere ble gjerdet bygget enda høyere til mellom tre og fire meter. Det var da lagt i alt 1,3 millioner landminer, og i tillegg 60.000 selvskuddanordninger som utløste en ladning av granatsplinter som var potensielt dødelige innenfor en avstand på 120 meter. I 1984 bygget man i tillegg et tre meter høyt elektrisk gjerde 450 meter fra selve grenselinjen. På dette tidspunktet ble grenselinjen patruljert av en militær styrke på omtrent 48.000 mann.

På vestlig side var det ingen installasjoner bortsett fra tilstedeværelsen av grensepoliti og tollfunksjonærer. Utenlandsk militært personell hadde forbud mot å nærme seg grensen for å unngå at det skulle oppstå konflikter.

Grensen mot Østersjøen i nord var stengt dels ved at kyststripen i vest ikke var tilgjengelig for folk flest, dels ved omfattende militær tilstedeværelse, vaktårn, restriksjon mot bruk av båt og ved å benytte hurtiggående patruljebåter som kunne stoppe flyktninger til sjøs. Dette gjorde at sjøveien var en spesielt farlig fluktrute. I alt 189 personer som valgte sjøveien omkom av et totalt antall på om lag 1100 personer som forsøkte å flykte mot vest. Men dette var bare toppen av isberget. Et stort antall innbyggere ble fengslet for fluktforsøk og et enda langt større antall ble overvåket for å hindre at fluktforsøk skulle skje.

Etter at såkalt *republikkflukt* ble forbudt i 1957 havnet mer enn 75.000, eller mer enn sju personer per dag i gjennomsnitt – i fengsel for forsøk på flukt. Republikkflukt var etter loven en kriminell handling og straffen var i gjennomsnitt mellom ett og to års fengsel. Grensevakter som forsøkte å flykte ble straffet strengere, i gjennomsnitt med fem års fengsel.



Selvskudds granat med utløser-mekanisme. Det var montert 60.000 av disse langs grensene

De økonomiske konsekvensene av dette gigantiske internerings-prosjektet var enorme. Bygging og vedlikehold av de kolossale fysiske anleggene tok store ressurser i et relativt fattig land. Langt mer kostbart var det å ha en permanent militær tilstedeværelse på 50.000 mann gjennom flere tiår. I tillegg hadde man etablert en etterretningstjeneste og politisk politi, kjent under forkortelsen Stasi, som var et undertrykkelses- og overvåkningsinstrument for det statsbærende kommunistpartiet. På sitt meste hadde Stasi 91.000 ansatte og i tillegg et stort antall informanter. Det tilsvarer én overvåker per 180

innbyggere, eller i størrelsesorden det samme som var tilfelle med Gestapo i Nazi-tiden.

Stasi hadde en viktig rolle i å identifisere mulige flykninger og forebygge flukt. Det førte til et overvåkningsarbeid av individer som var så omfattende at verden ikke har sett maken. Dette ikke-produktive arbeidet kostet enda mer penger. I tillegg ble hele 6900 kvadratkilometer nærmest lagt øde i

grensesonen mot vest. Det utgjorde mer enn seks prosent av hele landets territorium. Om lag 11.000 mennesker måtte flytte. Transportruter ble blokkert og måtte legges om. Transport og kommunikasjon ble vanskeliggjort.



Karikatur malt på Berlinmuren av omfavnelsen mellom Honecker og Breschnew

Denne situasjonen fikk alvorlige økonomiske konsekvenser for alle som bodde i sonen. Fra å være aktive produsenter ble store deler av befolkningen

mottakere av statlige bidrag til livsopphold. Utgiftene til å opprettholde grensestyrken var kommet opp i om lag en milliard D-Mark i 1983. I tillegg kom den økonomiske og politiske belastningen med å ha en økende del av den arbeidsføre befolkningen sittende i fengsel.

Den samlede effekten av dette var på sikt katastrofal for et totalitært regime som allerede for lenge siden hadde feilet både ideologisk og politisk og som i altfor mange år hadde klamret seg til makten. I regimets siste år var statsfinansene så dårlige at landet fikk innvilget en kreditt på 1 milliard D-Mark fra Vest-Tyskland i 1983.



Franz Joseph Strauss var da finansminister og beslutningen var så kontroversiell at en fraksjon av hans parti brøt ut og dannet et eget parti som følge av dette. Kreditten bidro bare til å forlenge dødskampen for staten DDR. Det ironiske var at en i denne tiden valgte å sende (eller selge) mange av sine politiske fanger til Vest-Tyskland mot en løsesum. Da slapp man også de store kostnadene ved å ha disse i fengsel. Fra 1964 til 1989 ble 33.755 politiske fanger utvekslet på denne på måten mot en samlet kostnad for Vest-Tyskland på 3,4 milliarder D-Mark eller 15 milliarder kroner. Prisen var om lag 2000 for en arbeider og 11000 for en lege.



En del av grenselinjen som er bevart for ettertiden der korset markerer at en 34 år gammel arbeider ble skutt under et fluktforsøk i 1982.

Mange hevder at det var den økonomiske situasjonen i langt større grad enn den ideologiske motstanden som til slutt veltet regimet til Erich Honecker den 18. oktober 1989. De to tyske statene ble gjenforent 3. oktober året etter og DDR opphørte å eksistere ved at den ble innlemmet i Forbundsrepublikken Tyskland

Etter gjenforeningen er det meste av den indre grense fjernet, bortsett fra enkelte steder som er bevart som minnesmerker eller museum. I 2005 vedtok EU-parlamentet å markere den samlede strekningen på 6.800 kilometer fra Barentshavet til Svartehavet som et bevaringsområde, et europeisk grønt belte, til minne om jernteppet som splittet landene i Vest-Europa og de tidligere Warszawapakt-landene.

Vurdering

Å stenge et helt folk inne er ikke noe nytt fenomen. Japan hadde i flere hundre år et fullstendig forbud mot at folk skulle ha kontakt med omverdenen, og dødsstraff ventet dem som vendte tilbake etter å ha vært ute av landet. Sovjetunionen og de østeuropeiske landene hadde meget strenge restriksjoner på utreise for folk flest som ikke hadde et legitimt ærend på vegne av partiet eller staten.

Men Ulbrichts og Honeckers eksperiment med å stenge folk inne rent fysisk er allikevel enestående og et meget ambisiøst prosjekt. Det skjedde i desperasjon etter at mange av de best utdannede og mest ressurssterke rømte til Vesten, og etter diktat fra Moskva. Statslederne hadde slik sett ikke noe valg.

Eksperimentet har vist at det faktisk lar seg gjøre å gjennomføre en slik fullstendig internering, i alle fall for en viss tid, men til enorme omkostninger, økonomisk, politisk og menneskelig.

I dag, når den kalde krigen er over og samarbeidet mellom øst og vest er gjenopprettet, fremstår prosjektet som noe enestående negativt og mislykket. Men da er det kanskje grunn til å reflektere over det kontrafaktiske perspektivet: Hadde grenselinjen en stabiliserende effekt i den storpolitiske konflikten? Hva ville skjedd dersom grenselinjen ikke hadde blitt bygget? Ville normaliseringen mellom øst og vest gått raskere, eller ville det sentrale Europa i dag vært en gigantisk radioaktiv kirkegård?

Kilder

1. *The Inner German Border*, wikipedia.org
2. Siobhán Dowling, *From Death Strip to Life Line*, 2008, Spiegel online
3. David Childs, 2001, *The fall of the GDR*, Pearson Education Ltd., London
4. Wikipedia om *Stasi* og *DDR*

12. Eurotunnelen - imperiets bakkdør til kontinentet – (eller omvendt)

Et av de største og mest spektakulære investeringsprosjektene i det 20. århundret var byggingen av tog tunnelen under den engelske kanal mellom England og Frankrike, kalt "the channel tunnel" - eller på folkemunne "the chunnel". Tunnelen ble bygget i løpet av seks år og frakter i dag omlag ti millioner passasjerer og store mengder gods hvert år mellom de to landene.

Som i de fleste store investeringsprosjekter er det kanskje forhistorien som førte frem til beslutningen om å bygge, og effekten av investeringen, som er mest det interessante. I dette tilfellet er forhistorien 250 år lang og så absolutt interessant.

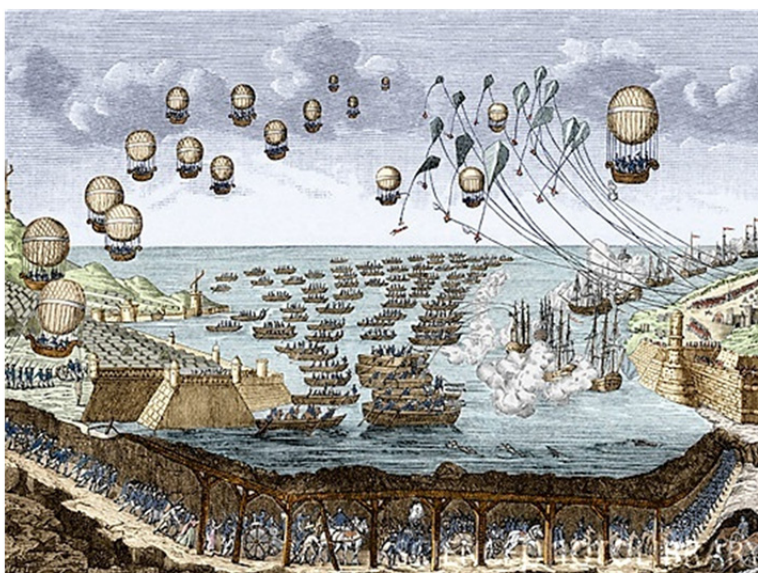


Nicolas Desmarest

Den første som foreslo en fast forbindelse mellom England og Frankrike var den franske geografen Nicolas Desmarest i 1753. Han var trolig ikke den første som stod på bredden, skuet ut over kanalen og tenkte tanken, men han var den personen som formulerte idéen og skapte interesse for den i det offentlige. I 1802 var det en fransk gruveingeniør, Albert Mathieu, som la frem planer om en 29 kilometer lang tunnel under kanalen. Det var nok i overkant optimistisk. Belysningen skulle skje ved oljelamper og ventilasjon ved hjelp

av piper som stakk opp over havoverflaten. Transporten skulle skje med hestekjøretrøy og han tenkte seg at det skulle bygges en kunstig øy midtveis der en kunne bytte hester.

Napoleon Bonaparte var på den tiden selvoppnevnt statsleder i Frankrike etter et statskupp i 1799. Han hadde innført et nytt styresett "Konsulatet" og bar tittelen Første Konsul. Han interesserte seg for idéen og diskuterte den med den britiske statsmannen Charles James Fox som var svært positiv og mente at dette var noe de to nasjonene kunne samarbeide om. I tiden som fulgte dukket det opp flere ulike konsepter, blant annen en rør-konstruksjon på havbunnen mellom de to landene. Samtidig skjedde det en nedkjøling i det politiske forholdet mellom England og Frankrike som gjorde at idéene lagt på hyllen.

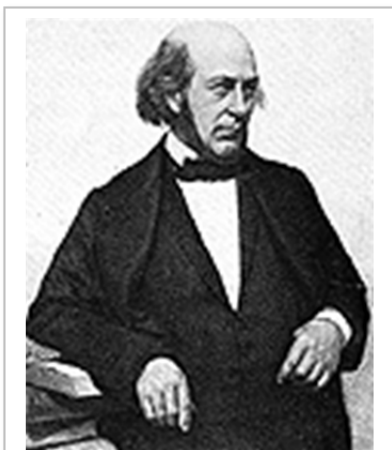


Scenario fra 1802. Napoleons hær invaderer England via en undersjøisk tunnel, med skip og varmluftballonger. Det britiske forsvaret består av krigsskip og soldater festet under drager som beskytter fienden i luften.

På 1820-tallet kom de første dampdrevne jernbanene og innen 1850 kunne man reise med tog mesteparten av strekningen fra Paris til Calais og fra

London til Dover. Overfarten over kanalen i dårlig vær med små fergebåter var noe mange fryktet. Ideen om en togtunnel var derfor moden.

De første idéene til en undersjøisk tunnel var blitt til uten at en hadde kunnskap om de fysiske forutsetningene for et slikt prosjekt. En antok at kalkstenen på begge sider også dekket havbunnen mellom de to landene. I 1833 tok en ung fransk sivilingeniør og hydrograf, Aimé Thomé de Gamond, opp denne utfordringen og arbeidet i 34 år med å utarbeide en profil av havbunnen. Han foreslo forskjellige tekniske løsninger på problemet, deriblant et konsept med fem forskjellige broforbindelser. Dette ble naturlig nok dårlig mottatt av skipsfarten. Han begynte derfor å undersøke de geologiske forholdene under kanalen, og skal personlig ha dykket ned til 30 meter eller mer for å studere havbunnen. Undersøkelsene gjorde at han ble overbevist om at det var mulig å bygge en tunnel under kanalen. De Gamond foreslo en 34



Aimé Thomé de Gamond

kilometer lang tunnel og tolv kunstige øyer med ventilasjonsskift. Disse skulle også kunne slippe inn vann slik at dersom det brøt ut krig mellom England og Frankrike, så kunne tunnelen fylles. Dette for å imøtekomme motstanderne av ideen. Særlig på engelsk side var folk redde for at kanalen skulle bli en invasionsrute for franskmennene i tilfelle krig. Tunnelen skulle koste 170 millioner franc eller 7 millioner pund etter datidens pengeverdi.

I 1856 fikk Thomé de Gamond audiens hos Napoleon den tredje som lot en vitenskapelig

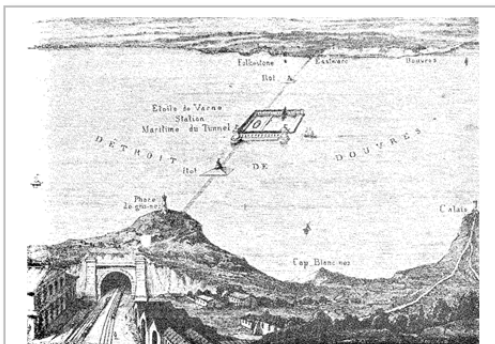
kommisjon vurdere planene. Kommisjonen uttalte seg svært positivt, men mente at mer informasjon var nødvendig for kunne ta en beslutning. Videre at det måtte inngås en avtale mellom de to landene før en gikk i gang med mer detaljert planlegging.

De Gamond sikret seg deretter støtte fra kjente ingeniører på britisk side og fikk publisitet for idéen i den grad at både prins Albert og dronning Victoria, som var plaget av sjøsyke, uttalte seg positivt. Under sin visitt til England i 1858

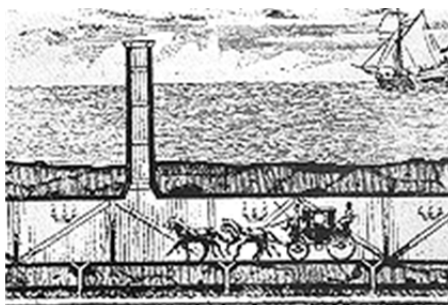
ble han imidlertid konfrontert med den holdningen som var utbredt hos mange briter som ikke ønsket en fastlandsforbindelse, men som anså det tryggere å bevare Storbritannias status som øy. I møte med statsministeren, Lord Palmerston, skal denne ha uttalt lakonisk til Gamond *"Hva? du ønsker å spørre oss om å bidra til et arbeid hvis hensikt er å korte ned en avstand som vi allerede mener er for kort!"*. Denne holdningen endret seg ikke etter at Napoleon den tredje ble utsatt for drapsforsøk ved hjelp av britisk-produserte bomber, noe som kjølte ned de politiske forholdene på fransk side og skapte ny frykt på engelsk side for invasjon.

På den teknologiske fronten hadde det imidlertid skjedd store fremskritt. Jernbanen var vel etablert både i England og Frankrike, noe som igjen aktualiserte spørsmålet om en tunnel. Flere togstrekninger hadde lange tunneler. En gangtunnel i London under Themsen sto ferdig i 1843, og i 1851 fikk en undersjøisk telegrafkabel mellom England og Frankrike. Suez-kanalen stod ferdig i 1869.

Samtidig hadde en for lengst erfart at røyken fra lokomotivene gjorde det omlag uutholdelig for passasjerene i Englands da lengste tunnel på cirka 500 meter, og det var utenkelig at en skulle kunne kjøre tog i en tre mil lang undersjøisk tunnel.



Thomé de Gamonds skisse for en undersjøisk tunnel fra 1856

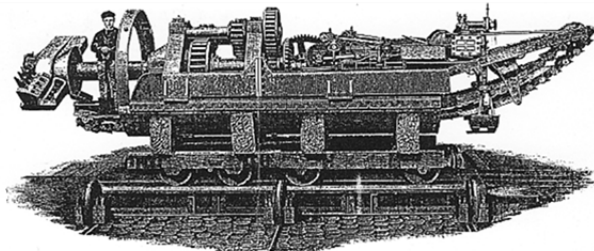


Tverrsnitt med tunnel og luftetårn(Wikipedia)

Senere, på 1870-tallet, med erfaringene fra tunnelbygging i de sveitsiske alper med lengder på omlag ti kilometer (Mont Cenis) og 1880-tallet 15 kilometer (St.

Gotthard) samt økende internasjonal handel ble det igjen interesse for en tunnel under den engelske kanal. Den britiske ingeniøren William Low, som hadde betydelig erfaring fra ventilering av kullgruver foreslo å bygge to parallelle enkeltspors tunneler med tverrgående gjennomslag langs ruten. Med et slikt system ville stempeleffekten fra togene bytte ut luften og gjøre dem selvventilerende. Det var faktisk denne idéen som lå til grunn for utformingen av tunnelsystemet slik vi ser det i dag.

Lows idé fikk tilslutning hos myndighetene i både England og Frankrike men ingen av partene var villige til å binde seg finansielt. Utover 1870-tallet ble det gjort en rekke geologiske undersøkelser som bekreftet at fjellmassene under den engelske kanal besto av et ubrutt lag med kalkstein, og at særlig den nedre delen av dette laget egnest seg spesielt godt for tunnelboring fordi det var lett å bryte, nesten uten innslag av flintstein, og nærmest ugjennomtrengelig for vann.



Beaumont-English boremaskin som ble brukt i 1881 til å bore en prøvetunnel på engelsk side (Wikipedia)

I 1876 ble en offisiell protokoll vedrørende byggingen av en togtunnel mellom de to land underskrevet. Jernbanemannen og politikeren Sir Edward Watkin som også var styreformann i Chemin de Fer du Nord på fransk side ble svært interessert i Lows idé. I allianse med Suezkanalens kontraktør Alexandre Lavalley etablerte han Anglo-French Submarine Railway Company, som startet prøveboring på begge sider av kanalen. Boringen på engelsk side skjedde ved hjelp av en patentert maskin konstruert av Thomas English, som var forut for sin tid og drevet av trykkluft. Tunnelen hadde en diameter på 7 fot (vel to

meter), og i løpet av to år hadde man boret nesten to kilometer inn i kalksteinsmassene både fra engelsk og fransk side. Bormaskinene var så effektive og kalkmassene under den Engelske Kanal så lett å kutte at en med en maskin fra hver side stipulerte at en ville få et gjennombrudd i løpet av tre og et halvt år. Planen var at når tunnelen var bygget ville en ta i bruk lokomotiver drevet med trykkluft og ikke damplokomotiver og på den måten unngå å måtte bygge kraftige ventilasjonsanlegg.

Prosjektet ble imidlertid stoppet i 1882 på grunn av den politiske motstanden og av finansielle årsaker. Til tross for gjentatte forsøk fra Sir Watkin på å påvirke sentrale personer som statsministeren, prinsen av Wales og erkebiskopen av Canterbury for å komme i gang med boringen igjen var motstanden for stor. I seks år pågikk en tautrekking der en flere ganger satte i gang boring uten tillatelse.

Etter prins Alberts død var dronning Victoria mindre entusiastisk og statsminister William E. Gladstone hadde store betenkeligheter med å lage en kobling mellom det glade England og kontinentet. Dette gjenspeilet datidens holdning. Londonavisen Times advarte mot det den så som en sikkerhetspolitisk risiko og det hjalp ikke med forsikringer om at tunnelen kunne bli konstruert slik at den kunne sprenges før invaderende hærstyrker kom frem. "Å gjøre Englands sikkerhet avhengig av at kranen eller en eller annen mekanisk innretning i et rør virker som det

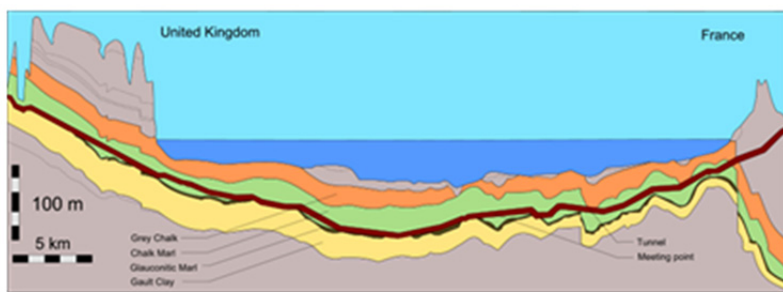
skal går langt ut over hva som er rimelig å akseptere for denne generasjonen av engelskmenn" het det. Alt videre arbeid med Sir Edward Watkins tunnel ble stoppet av handelskammeret selv om inngangen til tunnelen lå på hans private eiendom, fordi det ble klargjort at det var kronen som kontrollerte området og



Sir Edward Watkin. Karikatur fra 1875

grunnfjellet fra kystlinjen og cirka fem kilometer ut i havet. Sir Edward fortsatte imidlertid å arbeide for å få finansiert prosjektet og gav ikke opp før på midten av 1890-tallet. I ettertid kan vi konstatere at han klarte å bevise en ting, nemlig av grunnforholdene var eksepsjonelt god egnet, hele hundre år etter er tunnelen fremdeles godt intakt.

Ti år senere ble det ny interesse for tunnelen. Forholdet mellom England og Frankrike hadde bedret seg og en hadde fått elektriske lokomotiver som gjorde det mer aktuelt med jernbanetunneler. Ikke minst kunne en vise til jernbaneforbindelsen mellom New Jersey og New York under Hudson-elven i USA. Samtidig hadde det skjedd store forbedringer på teknologifronten både når det gjaldt bryting og uttransportering av steinmasser. Men den politiske motstanden fortsatte. På fransk side ble det foreslått at inngangen på engelsk side skulle være omgitt av en hesteskoformet akvedukt som strakte seg ut i havet slik at man kunne skyte i stykker akvedukten med artilleri og oversvømme tunnelen i tilfelle krig. Dette i håp om å redusere britenes bekymring. Men det hjalp ikke, enda på historien ble at Høyesterett til slutt satte et endelig punktum for prosjektet ved dom i 1898.



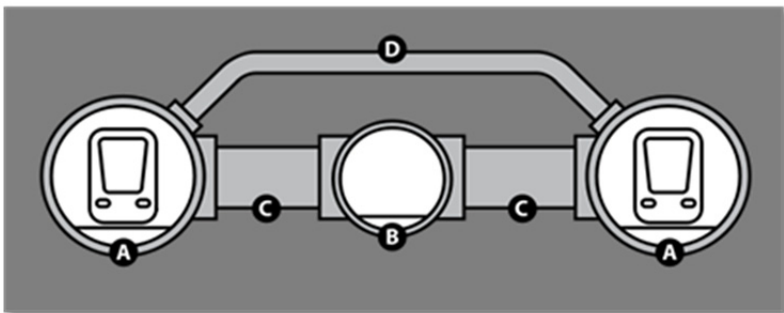
Grunnforholdene under den engelske kanal. Fra C.J. Kirkland, Engineering the Channel Tunnel, 1995

Men så kom første verdenskrig der fly for første gang ble tatt i bruk i krigføring og England opplevde at de ikke lenger var beskyttet i samme grad av sin status som øy. Etter krigen lå det derfor bedre til rette for å gå i gang med tunnelen. Men dette var ikke et prosjekt som ble prioritert i etterkrigstidens vanskelige situasjon økonomisk. Interessen tok seg opp på slutten av 1920-tallet og det

ble gjort flere prøveboringer, men prosjektet ble nedstemt av militære og politikere som hadde mistro til Frankrike. Interessen opphørte på grunn av den økonomiske depresjonen på 1930-tallet.

Under den andre verdenskrig dukket frykten opp for at tyskerne skulle kunne bygge sin egen undersjøiske tunnel inn til England i hemmelighet. Andre hevdet at dersom man hadde hatt en undersjøisk tunnel ville det vært lettere for britene å bekjempe tyskerne på kontinentet. Etter krigen var det lite snakk om tunnelen dels fordi gjenoppbyggingen var viktigere og dels fordi kontorene og dokumentene til The Channel Tunnel Company ble ødelagt under bombingene av London.

På midten av 1950-tallet, etter at den teknologiske utviklingen hadde frembragt både atomvåpen og jagerfly, kom tunnelprosjektet i et helt nytt lys. Verden var blitt mindre og det var fornyet interesse for å finansiere en tunnel. Private interesser begynte på ny å se på prosjektet og en Channel Tunnel Study Group ble etablert i 1957 for å arbeide videre med prosjektet. Det ble gjort



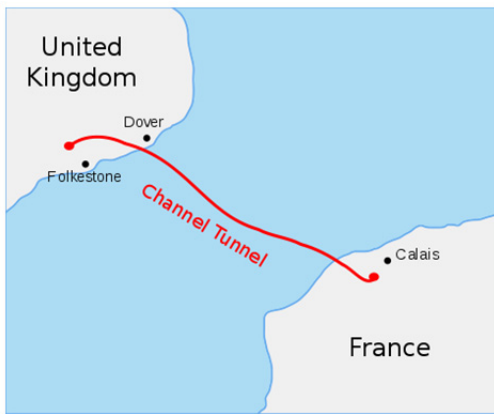
Tunnel tverrsnitt. A: 7.7 m diameter togtunnel. B: 4.8 m service tunnel. C: 3.3 m tverrstag. D: 2 m utligningskanal. Tegning av Arz, fra Wikipedia.

geofysiske undersøkelser med moderne utstyr, foretatt prøveboringer dypt ned i grunnen, og estimering av etterspørsel i markedet og lønnsomhet. En rekke forskjellige alternativer ble vurdert og gruppen konkluderte med at det mest hensiktsmessige var en jernbanetunnel der biler ble fraktet med tog. Det var også det alternativet som til slutt ble valgt.

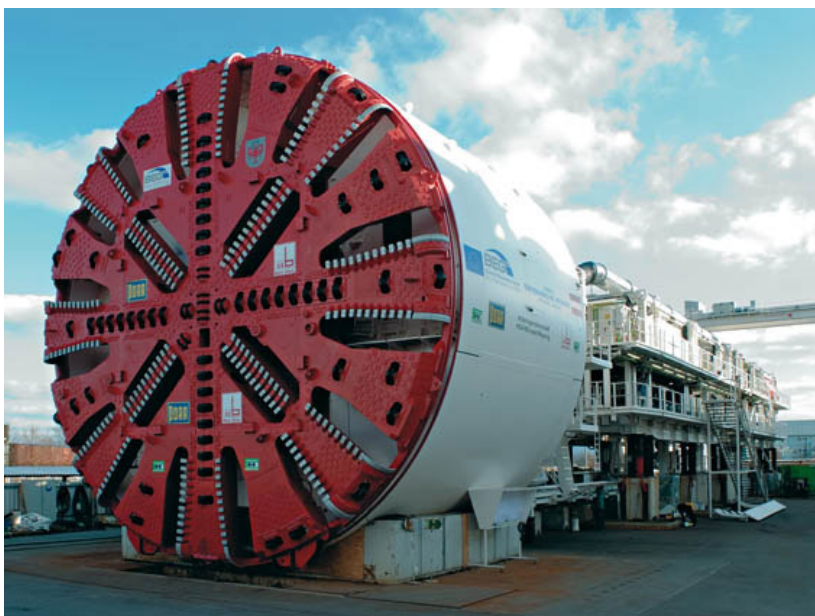
I denne perioden var det først og fremst økonomiske og finansielle spørsmål som skapte problemer. Det var protester fra kommersielle interesser som ferjeselskaper og dem som ønsket luftputefartøy. Initiativet lå nå hos private aktører som ønsket å finansiere tunnelen uten offentlige midler. Men det ville allikevel være nødvendig med en godkjenning fra regjeringene på begge sider. I 1974 fikk man en slik avtale. De to selskapene *Channel Tunnel Company* og *Société Française du Tunnel sous la Manche* skulle bygge tunnelen i samarbeid med jernbanene på britisk og fransk side. Alle ville få deler av utbyttet av driften de første 50 år, hvorefter eierskapet ville bli overført til myndighetene i de to landene. Boringen av en tunnel med to løp kom så vidt i gang fra begge sider. I 1973 gikk England inn i det europeiske fellesmarked sammen med Frankrike, og det ble oppnådd enighet fra begge regjeringers side om å se på prosjektet påny. Men i 1975, etter at Labour kom til makten, trakk imidlertid britene seg ut av prosjektet som resultat av den finansielle krisen som ble skapt ved at oljeprisene ble satt kraftig opp. Økonomiske vanskeligheter, raskt økende kostnadsestimater og usikkerhet med hensyn til et EU-medlemskap var begrunnelsen. På fransk side var en frustrert.

Deretter fulgte forskjellige forsøk på å få i gang prosjektet igjen, og tidlig på 1980-tallet ble det dannet et nytt konsortium av de to jernbaneselskapene og det private *European Channel Tunnel Group*. Statsminister Margaret Thatcher og

president François Mitterrand oppnevnte en felleskommisjon i 1981 for å arbeide videre med saken. Interessenter ble invitert til å komme opp med konseptløsninger med frist høsten 1985. Det kom inn ti forslag hvorav fire ble vurdert som seriøse. For det første Eurobridge, en ellipseformet tunnel med veier i flere nivåer, Euroroute, som var en blanding av tunneler, broer og kunstige øyer, Channel Expressway, med fire separate tunnelløp og Europe Tunnel som var det forslaget som ble akseptert. Det var i prinsippet det samme som konseptet fra 1950-tallet og svært likt forslaget til William Low 100 år tidligere.



Margaret Thatcher og François Mitterrand signerte en bilateral avtale i Canterbury-katedralen i februar 1986 som tilrettela for gjennomføringen av prosjektet. Denne ble fulgt opp av en konsesjonsavtale året etter som gav de franske og engelske partene rettigheter til å finansiere byggingen og drive tunnelen i en periode på 55 år. Konsesjonen ble senere utvidet til år 2086, det vil si for 99 år. I 1988 kom arbeidet med tunnelen i gang og bare to år senere hadde man gjennomslag i fra engelsk og fransk side. Tunnelen ble formelt åpnet av den britiske dronningen og president Mitterrand i 1994 og har senere



vært i daglig drift. Prosjektet var da to år forsinket og kostnadsoverskridelsene var store.

I november 2007 fikk man hurtigtogforbindelse til London. Tunnelen er verdens nest lengste, om lag 50 kilometer lang hvorav 38 kilometer går under havet, i gjennomsnitt 40 meter under havbunnen. Siden åpningen har togene fraktet mellom fem og ti millioner passasjerer per år og mellom 15 og 20 millioner tonn med frakt. I 1999 noterte driftsselskapet for første gang en positiv balanse etter å ha drevet med underskudd de første fem årene.

I dag er det delte oppfatninger om hvor lønnsomt dette prosjektet har vært. En har fått overført trafikk fra båt til tog og redusert reisetiden betraktelig. En har

også fått overført noe passasjertrafikk fra fly til tog. Trafikkmønsteret i regionen er imidlertid forholdsvis lite påvirket. Fem år etter at tunnelen ble åpnet konkluderte EU-kommisjonen at det var få og små virkninger på økonomien i de to landene som kunne tilbakeføres til tunnelprosjektet. Studier har vist at den britiske økonomien ville greid seg bedre uten kostnadene fra dette prosjektet, og driftsselskapene har måttet be om betydelig støtte fra myndighetene for å kunne håndtere sine finansielle forpliktelser og opprettholde driften.

Vurdering

I ettertid kan man spekulere over hva målsettingen med prosjektet har vært. Om en går 250 år tilbake er det vanskelig å tenke seg at det kan ha vært et økonomisk motiv. Økonomiske interesser kom først inn på 1970-tallet, mer enn 200 år senere. Trolig var det heller ikke politiske motiver - tvert imot - politikken og folks holdninger var først og fremst til hinder for prosjektet gjennom mesteparten av perioden. Motivet var kanskje heller uklart. Kanskje var det først og fremst knyttet til utforskningen av hva som er mulig, til vår iboende trang til å overskride barrierer, til havet som barriere når en står på bredden av Den Engelske Kanal og ser over mot landet på den andre siden. Eller det vi på norsk kanskje kan kalle Soria Moria-syndromet.

Det interessante er kanskje at denne visjonen eller ambisjonen har greid å overleve gjennom århundrer for så til slutt å bli realisert. Og ikke bare det, men realisert på en måte som ligner svært mye på den opprinnelige idéen. Dette ser vi også i mange andre store investeringstiltak.

På grunn av det lange tidsspennet viser dette prosjektet samspillet mellom teknologi, politikk og økonomi. Det politiske bildet har skiftet i et slags syklisk mønster gjennom århundrene mellom tilnærming og konflikt de to landene imellom. Økonomien har endret seg gjennom konjunkturer som har svingt raskere og særlig i nyere tid, ikke minst i påvirkningen av kriger der de økonomiske ressursene er begrenset i ettertid. Teknologisk har utviklingen gått i kvantesprang som bestemmer hva som er mulig og gjennomførbart: Opprinnelig var en henvist til hestetransport, som gjorde at prosjektet nærmest var utenkelig. Deretter damplokomotiver som riktignok reduserer transporttiden vesentlig men som samtidig er så forurensende at de ikke kan brukes. Dernest kommer en frem til et konsept med to separate tunnellop som løser dette problemet et stykke på vei. Men så følger et nytt gjennombrudd slik at problemet elimineres helt ved at en får elektriske tog.

Hele tiden har en stått overfor politiske hindringer knyttet til sikkerhetspolitiske vurderinger. Samtidig har prosjektet vært såpass urealistisk at de økonomiske vurderingene ikke er kommet sterkt inn i bildet. Så kommer det tjuende århundret med verdenskrigene og en helt ny type militær teknologi som gjør at England ikke lenger er beskyttet av havet. Dette på grunn av nye teknologiske kvantesprang. Dermed brytes den siste politiske skansen



og forholdene ligger til rette for prosjektet. I tillegg er tunnelboring blitt både mer effektivt og langt billigere enn tidligere. De økonomiske forutsetningene bedres voldsomt i siste halvdel av århundret i takt med tilsvarende økende behov for transport og handel på tvers av landegrensene. Etter 1980 er det derfor bare et spørsmål om å få på plass det organisasjonsmessige, det finansielle og å kunne sannsynliggjøre lønnsomheten i prosjektet.

Det er åpenbart at det gikk ganske fort i svingene å realisere dette historiske prosjektet, på slutten av

250-års perioden. Kanskje prosjektet derfor ikke var tilstrekkelig godt begrunnet. Sett fra myndighetenes side i to landene var det hele kanskje i bunn og grunn et spørsmål om å realisere det historiske - og for politikerne mer enn noe annet å bli historiske. Både den britiske dronningen og den franske presidenten var til stede ved åpningen og sto dermed som garantister for prosjektet. Garantien innebærer når alt kommer til alt at de ansvarlige partene slipper fri fra mye av den økonomiske risikoen de påtok seg. De statlig/private konsortiene som driver tunnelen får betydelige subsidier fra de to lands regjeringer samtidig som konsesjonsperioden som sikrer dem inntekter fra driften økes fra 55 år til nesten det dobbelte.

En konklusjon blir derfor, som så ofte ellers, at Staten sitter igjen med svarteper og har lite å tjene på prosjektet som ble så altfor dyrt - mens konsesjonshaverne vokser og gjør seg fete.

Kilder

1. Henry Petroski, Remaking the World. Adventures in Engineering, Vintage Books, Random House, New York, 1999
2. The Channel tunnel, www.Wikipedia.org
3. Donald Hunt, 1994, The Tunnel - The story of the Channel Tunnel 1802 - 1994 by. Published by Imaging Publishing Ltd.
4. Paul Varley, From Charing Cross to Baghdad by. Published by The Channel Tunnel Group Ltd

13. SpaceShip One – sivilsamfunnets første steg mot kosmos

Romkappløpet mellom Sovjetunionen og USA, som raste for fullt i siste halvdel av det 20. århundret, har røtter som strekker seg langt tilbake i tid. Det er en historie om enkeltmenneskers visjoner, ideer og den teknologiske utviklingen. Men fellesnevneren i historien er at det handler om militære motiver, om krig, erobring og forsvar, gjennom mange hundre år. Det er nasjonene som har vært aktørene og enorme ressurser har vært brukt særlig de siste 60 årene, på noe som i større grad enn vi liker å tro dreiet seg om militær opprustning og overherredømme.

Men den 21. juni 2004 skjedde det noe som var overskridende. Da ble det skutt opp et privat finansiert romskip. Visjonen denne gangen var å utvikle et nytt marked for opplevelser og turisme i verdensrommet, og muliggjøre rask transport over lange avstander. Dette skjedde 100 år etter at brødrene Wright for første gang tok skrittet opp i luften med et motorisert fly.

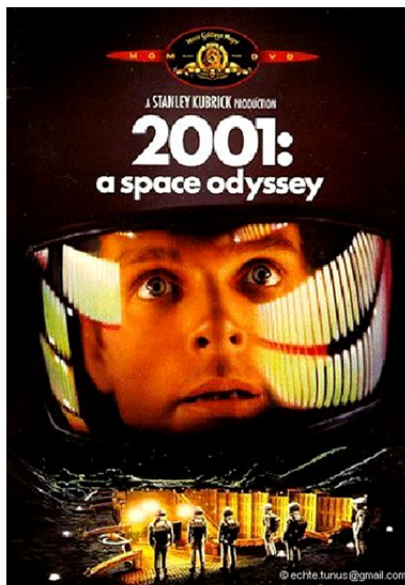
Raketteknologien

Fenomenet raketter dateres tilbake til 1200-tallets Kina. Kinesiske alkymister hadde allerede på 900-tallet oppfunnet kruttet i sin leting etter livseliksiren. Det førte til utviklingen av bomber, kanoner og rakett-drevne ildpiler. Det finnes flere nedtegnelser om bruk av raketter på 1200-tallet, blant annet ble slike brukt av kineserne mot mongolene, og av mongolene i erobringen av Bagdad. Militær utvikling og bruk av raketter finnes omtalt i europeiske skrifter fra 16- og 1700-tallet. I 1792 ble det for første gang brukt raketter med sylindere av jern i krig. Det skjedde i India i kampen mot britiske styrker. Metallkroppen gjorde at rakettene fikk lang rekkevidde, opptil to kilometer. Teknologien ble utviklet videre på britisk side av William Congreve. Den første raketten hadde fast drivstoff, veide om lag 15 kilo og ble brukt med hell i Napoleonskrigene på begynnelsen av 1800-tallet.

Bruken av raketter i krig spredte seg i Vesten og de ble benyttet både i den amerikanske borgerkrigen og i slaget ved Waterloo. De første rakettene hadde styrepinner og svært dårlig presisjon. I 1844 fikk en raketter som ved hjelp av styrevinger roterte om sin egen akse og derfor ble langt mer presise.

De tidligste visjonene om fenomenet romfart finner man i science fiction-litteraturen. Pioneren fremfor noen er Jules Verne i 1865 med "Reisen til månen", der en gruppe personer skytes ut i et prosjektil fra en gigantisk kanon rettet mot månen. Senere kom blant annet H. G. Wells i 1895, med "Klodenes kamp" der inntrengere fra Mars angriper jorden med avanserte våpen. Fra begynnelsen av 1900-tallet kom det en flom med fantasilitteratur som ga liv til ideene om romfart, ofte actionpregede historier som de om "Lyn Gordon" eller visjonære scenarier som de fra Isaac Asimov, Ray Bradbury og

Arthur C Clarke. Særlig sistnevnte hadde enorm påvirkning på folks interesse for og holdning til romfart da Stanley Kubricks storfilm «2001: En romodysé» basert på hans noveller satte publikumsrekorder i 1968.



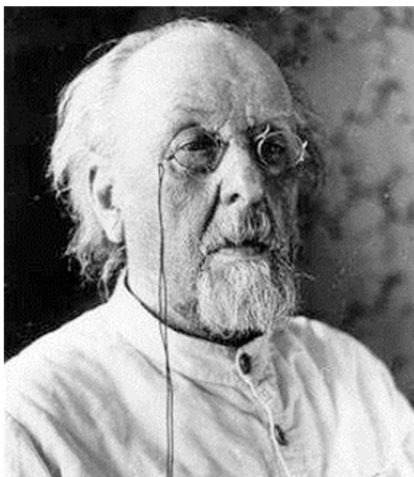
Omslag til filmen «2001: a Space Odyssey»

Militær romfart

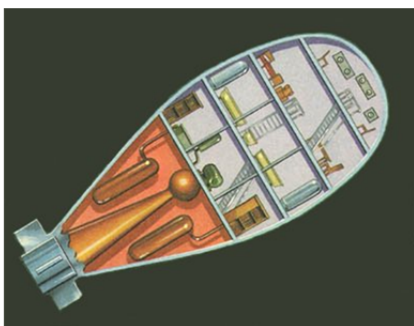
Men den moderne romfartshistorien, hevdes det, begynner med russeren Konstantin Tsiolkovsky som blant annet i 1903 publiserte grunnleggende en bok om utforskningen av det kosmiske rom ved hjelp av reaksjonsdrevne innretninger. Tsiolkovsky ble født i 1857 av fattige foreldre. Han mistet hørselen i niårs alderen og fikk dermed ikke gå på skole men var henvist til å skaffe seg kunnskap selv. Han tilbrakte mye tid på biblioteket i oppveksten og var sterkt inspirert av bøkene til Jules Verne. Han utviklet etter hvert svært

gode kunnskaper i matematikk og arbeidet som matematikklærer hele sitt liv. Samtidig skrev han mer enn 400 vitenskapelige arbeider hvorav 88 handlet om romfart og relaterte temaer. Sterkt inspirert av byggingen av Eiffeltårnet i 1887 foreslo han blant annet å bygge en «himmelheis» for å transportere materiale

ut i verdensrommet uten bruk av raketter. Himmelheisen skulle holdes oppe ved hjelp av sentrifugalkraften ved at en motvekt var plassert utenfor geostasjonær bane.



Konstantin Tsiolkovsky, “romfartens far”



Tsiolkovsky: bemannet romskip (The Encyclopedia of Science)

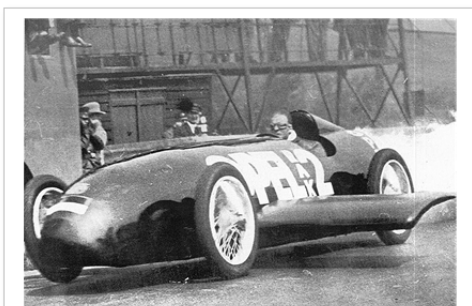
Tsiolkovsky arbeidet isolert fra det eksisterende kunnskapsuniverset, men beskrev allikevel ut fra egne forutsetninger grunnlaget for den kinetiske teorien om gasser, han beregnet unnslippingshastigheten fra jordens gravitasjonsfelt og arbeidet med prinsippene for oppfinnelser som flyet, luftputekjøretøyer og interplanetariske reiser. Hele sitt liv bodde han i en tømmerhytte utenfor hjembyen og oppnådde lite anerkjennelse for sine oppdagelser frem til 1921. Da ble han valgt inn som medlem i sosialistakademiet og fikk pensjon på livstid. På hundreårsdagen for hans fødsel ble verdens første satellitt, Sputnik 1, skutt opp. Han er også blitt hedret med avbildning på 1-rubel mynten i 1987, og har fått et enormt krater på månens bakside oppkalt etter seg.

Den andre tidlige romfartspioneren er Amerikaneren Robert H. Goddard, født i 1882. Han var fysiker, professor og oppfinner og la mye av grunnlaget for moderne raketteknologi. I 1919 publiserte han et banebrytende arbeid med tittelen «*A Method of Reaching Extreme Altitudes*». Den beskriver mye av det matematiske grunnlaget for rakettoppskytninger, resultatene fra Goddards egne eksperimenter, og drøftet mulighetene for å utforske jordens atmosfære og rommet utenfor. Dette arbeidet, og Tsiolkovsky's bok fra 1903 regnes som de mest grunnleggende på fagområdet.

Men Goddard fikk ikke mye anerkjennelse for sitt arbeid. I 1926 hadde han utviklet verdens første rakett med flytende drivstoff, som blant annet la grunnlaget for utviklingen av bazookaen. Hans forslag om å bruke flertrinns-raketter for å reise til månen ble latterliggjort i avisene. Han fikk avslag fra hæren om å utvikle raketter og arbeidet senere med å utvikle eksperimentelle fly for marinen. Han flyttet deretter til Roswell i New Mexico som senere ble kjent for sitt antatte UFO-havari. I årene som fulgte arbeidet han ikke lengre med utvikling av raketter. Goddard er blitt hedret med et frimerke i USA.



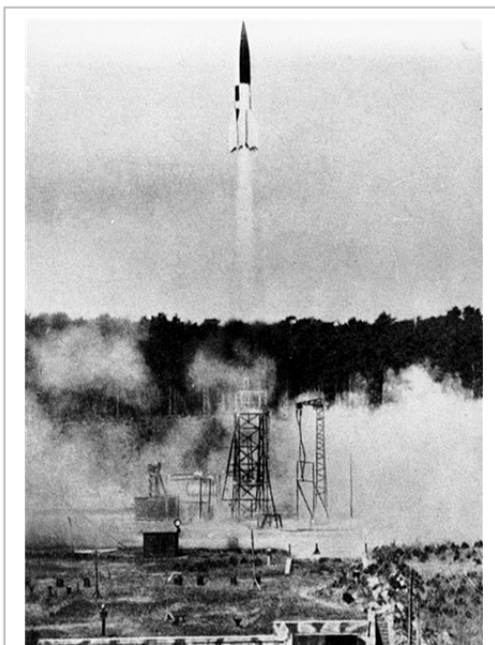
Robert Goddard i 1926 med verdens første rakett med flytende drivstoff



Fritz von Opels rakettbil som oppnådde en hastighet på 230 km/t i 1928

Han døde 10. august 1945, dagen etter at en atombombe utslettet store deler av Nagasaki i Japan.

Det store teknologiske gjennombruddet kom under den andre verdenskrigen. Hjernen bak utviklingen var Wernher Magnus Maximilian, Freiherr von Braun. Som gutt ble aristokraten von Braun inspirert av fartsrekordene til Fritz von



V2 rakett under oppskytning fra Peenemünde sommeren 1943 (Wikimedia)

Opel med rakettdrevne biler i 1928. Han fikk et teleskop av sin mor og interesserte seg også for astronomi. Senere under skolegangen leste han en bok av Hermann Oberth om å reise med rakett til det interplanetære rom, som inspirerte ham til å studere matematikk og fysikk. Han studerte ved de tekniske universitetene i Berlin og Zurich. På denne tiden var nazistene i sterk fremmarsj politisk og raketteknologi kom på dagsorden. Von Braun fikk et forskningsstipend og tok doktorgrad på dette området i 1934. Han meldte seg inn i partiet i 1937 og ble offiser i Waffen SS i 1940.

Hitler interesserte seg sterkt for raketter som gjengjeldelsesvåpen og utviklet V2, et ballistisk missil som ble brukt i den siste delen av krigen mot mål i Storbritannia og senere Belgia.

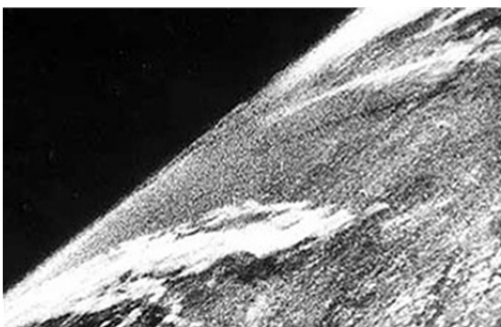
Utviklingen ble ledet av von Braun, som i stor grad bygget på erfaringer fra Goddards publia-sjoner. Han arbeidet i Peenemünde sammen med blant annet Hermann Oberth. Den første testflygningen skjedde i 1942. Hitler ble så begeistret over resultatet at han personlig utnevnte von Braun til professor, noe som var meget uvanlig for en 31 år gammel ingeniør.

Tyskland produserte 5200 missiler frem til kapitulasjonen. V2 var et farlig våpen som gjorde stor skade på britisk jord til tross for at presisjonen var dårlig.

Det var også svært avansert. Faktum er at hverken russerne eller amerikanerne var de første i verdensrommet. Hitler's Tyskland var først med å nå en høyde på 100 kilometer, som definerer grensen mellom jordens atmosfære og det ytre rom, den såkalte Kármánlinjen. Det skjedde med en V2-rakett i juni 1944.

Etter kapitulasjonen var det et kappløp blant de allierte om å sikre seg de tyske rakettenes og teknologien. USA hentet ut 300 toglaste med raketter og utstyr og 126 ingeniører og teknikere. En av dem var von Braun, som senere ble en sentral person i USAs militære rakettprogram og direktør for et av sentrene i den sivile amerikanske romfartsadministrasjonen NASA. Sovjetunionen sikret seg kontroll over det viktigste

produksjonsanlegget for V2 og fikk satt sammen 30 missiler som ble transportert til Sovjetunionen. De kapret og tvangsflyttet også en del av det tekniske personellet med familier, og bygget opp en gruppe på omtrent 250



Det første fotografiet av Jorden fra rommet, tatt fra en amerikansk oppskytning av en V2 rakett den 24. oktober 1946, på dagen ett år etter at FN ble opprettet



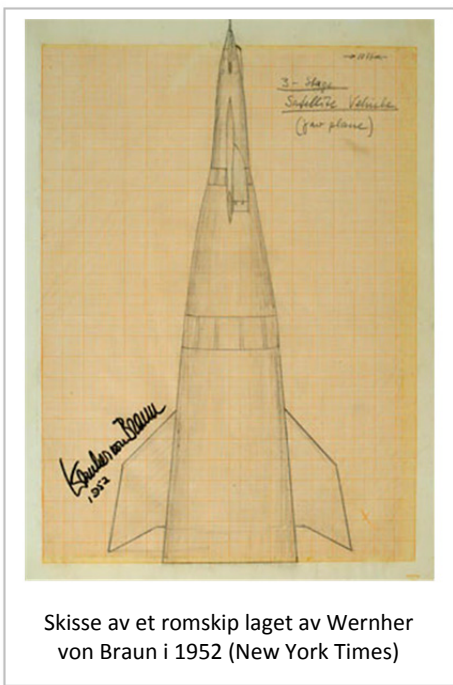
Wernher von Braun omgitt av tyske offiserer i Peenemünde 1941 (wikipedia)

ingeniører som utviklet missilet R1 - en kopi av V2. De siste tyskerne fikk forlate Sovjetunionen og reise hjem i 1951.

I etterkrigstiden fikk man et halsbrekkende kappløp om å utvikle raketter. Atombomben var et ugjendrivelig faktum etter Hiroshima. Den ble sluppet fra et bombefly. Men raketter ville åpenbart være det ideelle middelet for å transportere slike våpen til målet. Like opplagt var det at satellitter ville være ideelt for å overvåke fiendtlig område, sikre kommunikasjon og styre missiler.

Å sikre høye posisjoner har alltid vært viktig i militær planlegging. I riktig gamle dager utnyttet en høydedrag og bygget høye murer for å få oversikt og ikke minst hjelp fra tyngdekraften i å bekjempe fienden. Utkikkstøner på skip og

varmluftsballonger ble brukt senere. Krigens ballistikk utviklet seg fra pil og bue og spyd, til skytevåpen, til langtrevkende kanoner, bombefly og missiler. Krigføringen ble revolusjonert da en tok i bruk fly til angrep og rekognosering. Disse opererte fra stadig større høyder, etterhvert med datastyrte presisjonsvåpen.



Skisse av et romskip laget av Wernher von Braun i 1952 (New York Times)

Militariseringen av verdensrommet begynte på 1960-tallet med spionatsatellitter og posisjoneringssystemer som i dag gir romfartsnasjonene et overlegent fortrinn i forhold til de fleste av verdens land som bare kan operere i lavere luftrom. Ved å etablere seg i stadig høyere lag av

atmosfæren og over atmosfæren sikrer man samtidig militært overtak på bakken. Tidligere var det luftrommet som måtte sikres for å vinne en krig. I dag kan man effektivt slå ut andre lands luftforsvar ved hjelp av missiler dersom man har kontroll fra verdensrommet. Visepresident Lyndon Johnson uttalte i 1961 at "den som kontrollerer verdensrommet kontrollerer verden". Fremtidig

krigføring mellom romfartsnasjoner vil derfor trolig starte med nedkjemping av fiendtlige installasjoner i verdensrommet.

Det var denne ambisjonen om å befeste stadig høyere nivåer som direkte eller indirekte begrunnet de enorme investeringene som ble gjort i romkappløpet. Allerede 21. august 1957 hadde Sovjetunionen klar sin første interkontinentale ballistiske rakett. Samme år i oktober plasserte de verdens første satellitt i bane rundt jorden. Tre år senere, i 1961, den første kosmonauten, Jurij Gagarin. Dette kom som et sjokk på amerikanerne og utløste en enorm innsats som resulterte i den første bemannede måneferden, Apollo 11, åtte år senere. Da hadde Sovjetunionen allerede nådd frem både til Månen og Venus. Etter dette fulgte en rekke ekspedisjoner til planeter og himmellegemer innenfor vårt eget solsystem og etter hvert et nytt kappløp mellom nasjonene for å etablere militære kommunikasjons og overvåkingsplattformer i rommet. Sjefen for Kinas luftforsvar, general Xu Qiliang, skal i 2009 ha uttalt at det er uunngåelig at flyvåpenets tilstedeværelse vil gå fra luftrommet til verdensrommet og fra nasjonalt forsvar til angrepsevne.

Det var John F. Kennedy som ga startskuddet til den amerikanske kraftanstrengelsen for å sette fot på Månen i løpet av ti år. Wernher von Braun var en av hans viktigste rådgivere på dette området. Han fortalte senere at det som gjorde at han greide å overbevise presidenten var at han hadde lest boken til Arthur C. Clark «*The Exploration of Space*».

Sivil romfart

De store romfartsprogrammene la selvfølgelig også grunnlaget for det som etter hvert kan utvikle seg til sivil romfart. Men dette har latt vente på seg, kanskje fordi de statlige programmene la føringer for tenkningen når det gjelder teknologivalg, ressursbruk og kostnader, som gjorde enhver forestilling om økonomisk lønnsomhet til en umulighet sett fra næringslivets side. Arthur C. Clarke kommenterte dette allerede i 1969 da Apollo 11 ekspedisjonen var på vei mot Månen. Han skrev at i prinsippet er det nok med en energimengde tilsvarende om lag 400 kilo bensin og oksygen for sende et menneske til månen. Etter datidens priser om lag 25 dollar. Apollo-ekspedisjonen brukte om lag tusen tonn drivstoff per person og kostet i alt 200 millioner dollar³. Dette, konkluderte han ironisk, var en indikasjon på at det var betydelig rom for forbedring.

³ 1960-priser – tilsvarende 10-15 milliarder kroner i dag

Gjennombruddet for sivil romfart kom den 21. juni 2004 med oppskytingen av SpaceShipOne. Dette var vel så mye et økonomisk gjennombrudd som teknologisk. Oppskytingen representerte et lavkost-alternativ som kan bli begynnelsen på en ny industri. Bakgrunnen for prosjektet var et sammentreff av interesser mellom en genial flykonstruktør, en internasjonal konkurranse, og tre entusiastiske næringslivsledere:

Burt Rutan er nøkkelpersonen i denne alliansen. Med hans bakgrunn hadde han særdeles gode sjanser for å lykkes. Han vokste opp med en glødende interesse for fly, og fløy solo allerede som 16-åring. Han fulgte ivrig med på det som skjedde i romfartsprogrammene og Wernher von Braun var hans store idol. Han utdannet seg til ingeniør i perioden da amerikanerne lå etter Sovjetunionen i kappløpet og etterspørselen etter ingeniører i det amerikanske programmet var stor. Etter avlagt eksamen deltok han på et kurs i romfartsteknologi ved CalTech. Derfra kunne han gått rett inn i NASA som ingeniør. Men han ville ikke være en meget liten brikke i et veldig stort system, han ville gjøre noe som var større.

Han valgte en jobb i luftforsvaret som testingeniør hvor han blant annet deltok i å teste ut nye flytyper under ekstreme forhold. I løpet av åtte år ga det ham verdifull førstehånds erfaring i å utvikle flykonstruksjoner. Etter to år som direktør for en mindre flyprodusent startet han som 31-åring sitt eget selskap, Rutan Aircraft Factory.

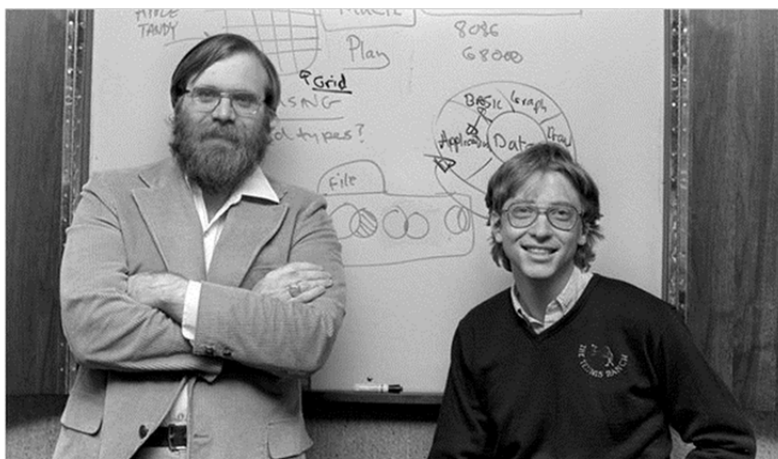
I løpet av karrieren har han utviklet mer enn 300 flykonsepter hvorav 45 har fløyet. Ett av disse var flyet Voyager som i 1986 fløy jorden rundt non-stop uten mellomlanding eller tanking av drivstoff. Turen tok ni dager. På dette tidspunktet begynte selskapet å få oppdrag fra NASA og store flyprodusenter med å bygge prototyper av nye konstruksjoner i komposittmateriale og teste disse. Han startet da selskapet Scaled Composites.

I 1993 begynte han å arbeide med tanken om å bygge et romskip som kunne nå opp i lavere bane, dvs. 100 kilometers høyde. Ideen var å konstruere en enmanns rakett som skulle bringes opp i 8 kilometers høyde av et moderfly og skytes opp derfra. På denne tiden hadde Burt Rutan begynt å samarbeide om en annen ide sammen med investoren Paul Allen. Tanken var å bruke fly som link for bredbåndskommunikasjon på bakken. Flyene skulle sirkle i stor høyde over Los Angeles. Tanken om å bruke et romskip i lavere bane kom også opp og Rutan skisserte ulike tekniske konsepter som interesserte Allen.

Paul Allen var ingen hvem som helst. Det var han og Bill Gates som en gang på 1970-tallet utviklet programmeringsspråket MS-DOS og startet selskapet

Microsoft. Allen trakk seg etter hvert ut av selskapet og startet investeringsselskapet Vulcan Inc. Han er i dag god for mellom 10 og 15 milliarder dollar. På slutten av 1980-tallet kjempet han for livet mot aggressiv lymfekreft og vant, og er i dag blitt stor på filantropisk virksomhet med særlig vekt på forskning og teknologiutvikling.

Under et lunsjmøte mellom disse skisserte Rutan mulige tekniske konsepter på servietter. Det viste seg senere at det som faktisk ble bygget stemte nokså nøyaktig med det som ble skissert den gangen. Prinsippet var enkelt og genialt. Det handlet først og fremst om økonomi.



Paul Allen og hans forretningspartner i 1982 (Barry Wong/The Seattle Times)

Kostnadene måtte være så lave at prosjektet var kommersielt gjennomførbart. Det var to tekniske hovedproblemer som måtte løses. For det første at vertikal oppskytning av et romskip fra bakkenivå krever enorme energimengder og store raketter. For det andre at hastigheten ved nedstigningen gjennom atmosfæren er så høy at skroget blir utsatt for ekstrem friksjonsoppvarming og at risikoen for ulykker derfor er høy.

Rutans løsning på problemene var å fly romskipet opp i 14 kilometers høyde før det ble frigjort og rakettmotoren ble aktivert. For å redusere hastigheten på tilbaketuren tenkte Rutan seg en svingbar vingekonstruksjon som under

nedstigningen ble aktivert slik at vingene sto rett opp fra skroget. Fartøyet ville da dale stabilt i fritt fall med hele skroget som bremseflate. Hastigheten ble moderat og når en kom ned i flyhøyde skulle vingekonstruksjonen reguleres tilbake og fartøyet returnere til basen som glidefly.

Dette var trolig nok til å overbevise Allen som gikk inn med 20 millioner dollar i prosjektet. De etablerte selskapet Mojave Aerospace Ventures. Visjonen var tredelt. Første trinn var en oppskytning til lavere bane med SpaceShipOne. Dersom dette lyktes ville neste trinn være å sende opp et skip i sirklingsbane rundt Jorden. Tredje trinn ville eventuelt være å forlate jordbanen og reise til Månen eller Mars.

Den tredje aktøren i det som skjedde var ingeniøren Peter Diamandis, utdannet ved MIT, og med en gammel drøm om å bli astronaut. Han innså at sjansene for dette var forsvinnende små selv om han fikk seg en jobb innenfor romfartsprogrammet. Heller ikke som privatperson ville det være mulig. Den første betalende romturisten som besøkte den internasjonale romstasjonen, betalte 20 millioner dollar for opplevelsen. Kostnaden for oppskytningen av romfergen beløp seg til mellom 500 og 750 millioner dollar per gang.

Diamandis leste om Charles Lindbergs kryssing av Atlanterhavet, og fant ut at det som lå til grunn for bragden den gangen var konkurransen om å vinne den såkalte Orteig-prisen på 25000 dollar. Prisen ble opprettet i 1919 av hotellbaronen Raymond Orteig i New York. Flere team hadde forsøkt seg og seks piloter var omkommet i forsøket. Lindberg satset og vant i 1927. Men resultatet ble ikke bare at han oppnådde personlig suksess, ringvirkningene var forbløffende. Hendelsen utløste en ny megaindustri, nemlig sivil luftfart. Det skjedde helt eksplosivt: fra 1926 til 1929 gikk passasjerantallet i USA opp fra om lag 6000 til om lag 175000.

Dimandis tenkte at en pris for sivil romfart kunne bli en katalysator på samme måte, og satte i gang for å finne sponsorer for noe han kalte «*The X-prize*». Den ble offentliggjort i 1996 med en seremoni der tyve astronauter var til stede, direktøren for NASA, etterkommere etter Charles Lindbergh, og Burt Rutan, som erklærte seg som første deltakeren i konkurransen.

Målet for konkurransen var å få frem et lavkostalternativ til konvensjonell romfart. Reglene var enkle: De innebar at en skulle bygge en farkost som kunne brukes mer enn en gang. Den skulle nå en høyde på minst 100 km to ganger i løpet av to uker, ha en nyttelast tilsvarende tre personer, være finansiert uten støtte fra det offentlige, og returnere med uskadd mannskap. Pengepremien til vinneren av konkurransen var satt til 10 millioner dollar .

Dimandis hadde store problemer med å finne en sponsor, helt til en annen romfartsentusiast, Anousheh Ansari⁴, ved et tilfelle kom over informasjon om prisen på internett. Ansari var dataingeniør og en meget vellykket forretningskvinne innen telekommunikasjon. Hun kom fra Iran som flyktning da hun var tenåring. Ansari-familien begynte å støtte X-prize stiftelsen fra 2002 og ga senere en større donasjon slik at prisen i 2004 ble omdøpt til The Ansari X Prize.

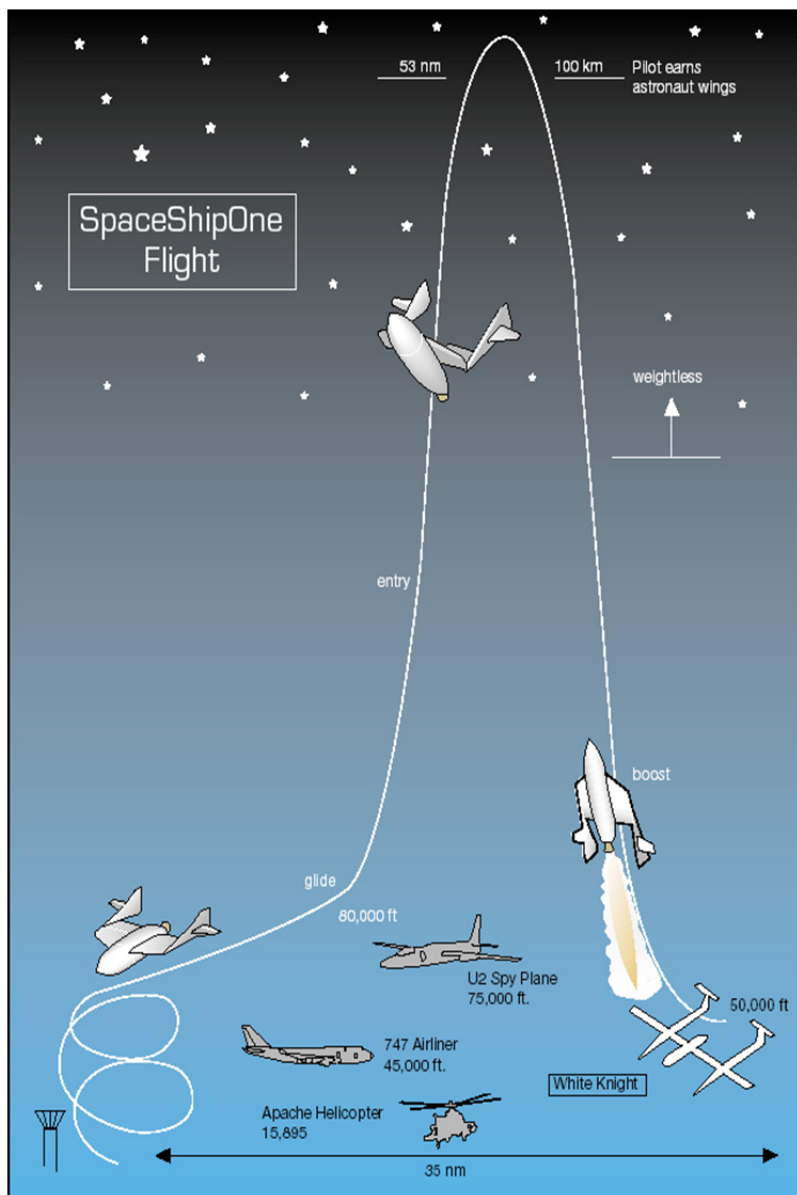
I alt 26 aktører hadde meldt sin interesse for å delta i romkappløpet. Burt Rutan hadde trolig et godt forsprang på konkurrentene. Utvikling, bygging og uttesting av SpaceShipOne tok tre år, og konstruksjonen fungerte som forventet uten store problemer.



SpaceShipOne på vei opp til utskytningshøyde festet på undersiden av moderflyet White Knight

4

Anousheh Ansaris sterke interesse for romfart førte til at hun i 2006 deltok som det fjerde selvfinansierte medlemmet på en Soyuz-oppskytning til den internasjonale romstasjonen. På spørsmål fra pressen om hvorfor svarte at det var for å inspirere unge kvinner, spesielt i Midt-Østen der kvinner ikke har samme muligheter som menn, til å ikke oppgi håpet og prøve å nå sine mål.



Den 21. juni 2004 lykkes teamet første gang med en oppskytning til over 100 kilometers høyde. På en flystripe i New Mexico var tre tusen mennesker møtt opp for å se på. Piloten var Mike Melville, 63 år gammel, Burt Rutans beste venn og kompanjong i Scaled Composites, bestefar til fire og opprinnelig fra Sør-Afrika. Romskipet var bare ti meter langt og drevet av en rakettmotor som brant 300 kilo gummi og 500 kg flytende nitrogenoksyd som drivstoff. Det var festet under et moderfly som tok av fra landingsstripen kl. 06:47 om morgenen, sirklet oppover i løpet av omtrent en time før romskipet ble sluppet i 15 kilometers høyde. Skipet seilte på de store vingene et øyeblikk før rakettmotoren ble startet og sendte skipet omtrent loddrett oppover med en akselerasjon på 3-4 G i 76 sekunder til en høyde på 50 km. Hastigheten var da omtrent fire ganger lydens hastighet og



Sir Richard Branson og Burt Rutan med en modell av moderskipet til SpaceShipTwo i bakgrunnen

skipet fortsatte oppover uten motor i en stadig tynnere atmosfære til det flatet ut i omtrent 100 kilometers høyde. Melville hadde deretter tre og et halvt minutt vektløshet. Han plukket frem en håndfull M&M sjokoladekuler fra brystlommen som fløt fritt i cockpiten foran ham før farkosten begynte å falle tilbake mot jorden. Hastigheten var da om lag tre ganger lydens hastighet.

Nedstigningen var i følge piloten overraskende rolig men på grunn av hastigheten var det et øredøvende bråk i starten som avtok etter hvert. Turen ble avsluttet uten overraskelser med en rolig glideflukt ned på flystripen der piloten og teamet ble hyllet av publikum og mer enn 500 journalister.

Tilstede på bakken var også den britiske entreprenøren og investoren Sir Richard Branson som hadde en forretningside han gjerne ville ha virkeliggjort. Branson var mannen bak Virgin Group, som består av mer enn 400 selskaper. Mest kjent er Virgin Records som han etablerte som 20-åring, og Virgin Atlantic Airways. Branson var i 2011 den fjerde rikeste personen i Storbritannia, og ble i år 2000 adlet for sin entreprenørvirksomhet. Han er også kjent for flere forsøk

på å sette verdensrekorder innen seilsporg og ballongferder, og som aktivist og støttespiller for organisasjoner som arbeider med miljøvern, nedrustning og utviklingsbistand.

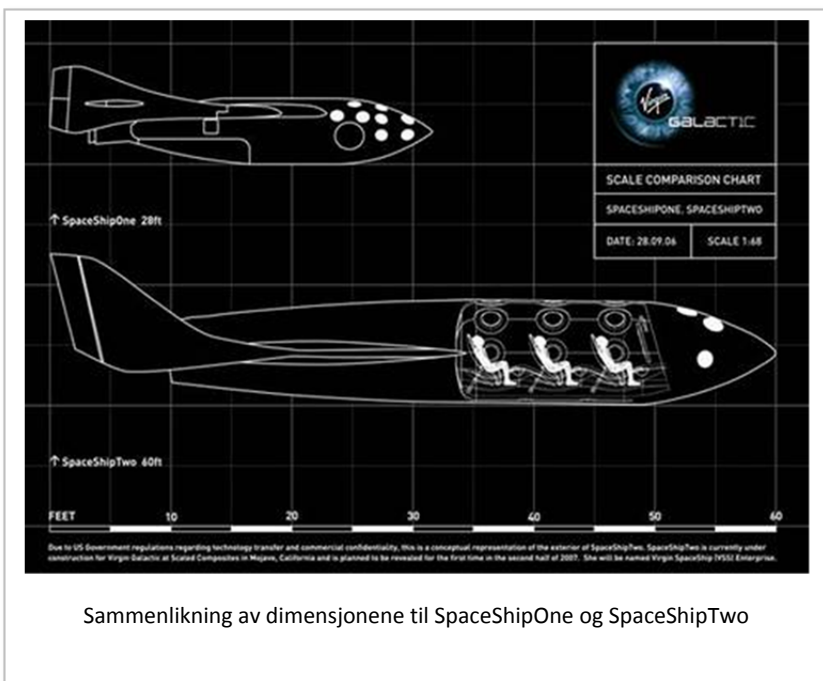
Etter den vellykkete oppskytingen og før det formelle forsøket på å vinne X-prisen, ble det den 25. september inngått avtale mellom Richard Branson, Burt Rutan og Paul Allen om å etablere selskapet Virgin Galactic. Tanken er at en med utgangspunkt i teknologien bak SpaceShipOne skal utvikle en romfartsindustri innen turisme. Da nyheten ble presentert anslo de på pressekonferansen at billettprisen ville bli cirka en million kroner.



SpaceShipOne med piloten Mike Melville etter den første vellykkete ofisielle oppskytingen (Wikimedia)

Den 29. september og 4. oktober ble SpaceShipOne skutt opp til over 100 kilometers høyde, og gjennomførte i henhold til X Prize reglene. Mojave Aerospace Ventures ble erklært vinner av prisen på 10 millioner dollar. SpaceShipOne henger nå i Smithsonian's National Air and Space Museum i Washington DC, mellom Lindberghs "Spirit of St. Louis" og Bell X-1, verdens første supersoniske fly.

Fortsettelsen av dette prosjektet startet umiddelbart etterpå med å utvikle og teste ut SpaceShipTwo, som har lengde på 20 meter og plass til to piloter og seks passasjerer. Det bygges etter samme prinsipp som SpaceShipOne og skal brukes i oppskytninger til en noe høyere bane, slik at passasjerene får et noe lengre opphold i vektløs tilstand. Virgin Galactic har bestilt fem skip. Prototypen ble vist frem for offentligheten i desember 2009 i nærvær av guvernøren i New Mexico, Bill Richardson, og Californias guvernør Arnold Schwarzenegger. Den første prøveflyvningen uten bruk av rakettmotor skjedde i oktober 2010. Interessen i markedet har vært stor og mer enn 65.000



Sammenlikning av dimensjonene til SpaceShipOne og SpaceShipTwo

mennesker meldte seg som interessenter til de første 100 billettene som skal legges ut.

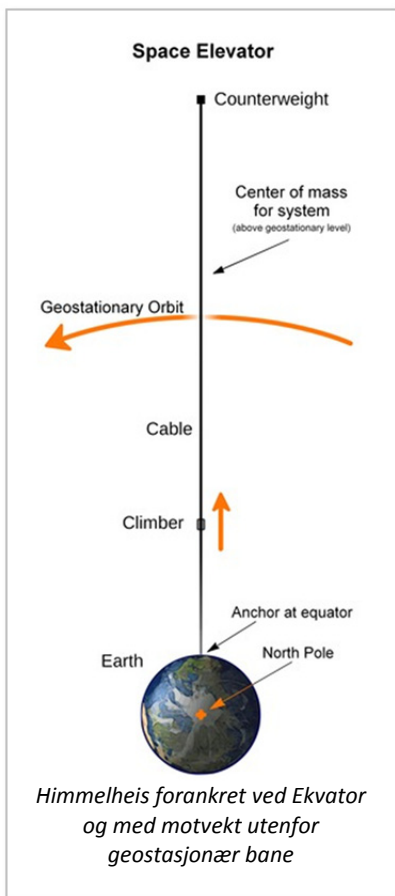
Oppkjøringen til den første kommersielle turistreisen er dermed i gang. Passasjerene må gjennom en undersøkelse som blant annet består av en sentrifugaltest der de utsettes for en belastning på mer enn 6 G. Skipene skal gjennom 50-100 testflyvninger før de kan godkjennes. En regner med at oppskytningene kommer i gang i 2013. Dette vil skje fra «*Spaceport America*»

som bygges i New Mexico med delvis statlig finansiering. Flyplassen ligger i et ørkenområde og er futuristisk utformet med profil som en sanddyne.

Virgin Galactic hadde per utgangen av 2011 sikret seg depositum på hele 50 millioner dollar fra påmeldte passasjerer, og har startet planleggingen av SpaceShipThree i samarbeid med Scaled Composites. En tenker å komme i gang med dette prosjektet dersom en lykkes med SpaceShipTwo. Tanken var opprinnelig å kunne ta passasjerene langt høyere – til der den internasjonale romstasjonen befinner seg, det vil si 240 kilometers høyde. Imidlertid har en redusert ambisjonsnivået og tar nå sikte på å tilby punkt til punkt romfart istedenfor, for eksempel en to timers reise fra London til Sydney. Virgin Galactic har nevnt Sverige som et mulig sted for en europeisk Spaceport.

Vurdering

Dette er det eneste prosjektet i denne boken der en ikke har mulighet for å vurdere effekten av det som har skjedd. Dette tilhører fremtiden. Vil vi få en ny turistnæring? Vil det bli vanlig med en svipp oppom Kármán-beltet for de som flyr interkontinentalt? Og kan vi vente at Roald Dahl's visjon om et internasjonalt romhotell⁵ snart blir virkelighet?



⁵

I boken «Den store Glassheisen»

Derimot gir dette prosjektet som de andre i boken rikelig anledning til å reflektere bakover, og sette det som har skjedd i historien i perspektiv. Sett isolert fremstår SpaceShipOne som en marginal eller helt ubetydelig hendelse. Men i ettertid kan det vise seg at vi står overfor et aldri så lite paradigmeskifte i romfarten. Det som skjer her er at en reduserer ambisjonene og tenker *marked og behov* - noe som gjør at to forhold uvegerlig kommer i fokus, nemlig *økonomi* og *sikkerhet*. Det oppnår man i dette tilfellet med meget enkle teknologiske grep. For det første ved at romskipet flys opp i stor høyde før det slippes. Derved sparer man store kostnader til drivstoff. For det andre, romskipet drives av fast brennstoff, det vil si en gummiblanding i kombinasjon med flytende lystgass. Når lystgass tilføres ved høy temperatur antennes gummien og man får en voldsom oksydasjonsprosess i rakettmotoren og kraftig fremdrift. Ved lav temperatur er begge stoffene helt harmløse. Det tredje grepet gjelder nedstigningsteknikken. Ved å dreie romskipets store vingeflate rett opp reduseres hastigheten raskt, og farkosten daler gjennom atmosfæren på samme måte som en badmintonball.



Tegning av Spaceport Amerika i Mojave ørkenen

Til sammen representerer dette en god porsjon av det som kalles ut-av-boksen tenkning, som er et annet uttrykk for det å tenke overskridende, ukonvensjonelt og kreativt. Resultatet blir ofte interessant.

Det har vært sagt at de fleste teknologiske nyvinninger på det sivile området har sin bakgrunn i forskning for militære formål. Prosjektet SpaceShipOne er i så fall et eksempel på dette. Men læringskurven i dette tilfellet er meget lang og ikke særlig bratt. Man har i prinsippet gjort det samme i århundrer, men i større omfang, med større raketter, og har nådd lengre ut fra jorden etter hvert. Det har vært mulig fordi en har hatt ubegrensede budsjetter,

overdimensjonerte ambisjoner, og en åpenbar mangel på klare mål og begrunnelser for de mange prosjektene annet enn de underliggende militære motivene. Man kan si at gutters begeistring over lek med raketter er videreført i voksen alder og fortsatt gjennom mange tiår og med stadig mer spektakulære resultater. Viserangeren og matematikeren Tom Lehrer sang om dette på 1970-tallet som en kommentar til at det amerikanske romfartsprogrammet ble ledet av en tidligere Waffen-SS offiser: «*Vonce zee rockets are up - who cares vere zey come down – zat's not my department, says Wernher von Braun*».

Når læringskurven har vært så slak, så er det kanskje først og fremst fordi man har holdt seg til vertikal rakettoppskytning som det eneste konseptet. Det har åpenbart vært alt for mye innenfor-boksen tekning i romfartskappløpet, selv om mange andre konsepter har vært beskrevet og undersøkt, også av NASA. Dette fremstår som ironisk på bakgrunn av at Tsiolovskys allerede for mer enn hundre år siden i sin tømmerhytte var i stand til å tenke utenfor boksen og kom opp med ideen om en himmelheis som først i dag blir drøftet seriøst.

SpaceShipOne representerer ikke ny teknologi. På 1950-tallet fløy eksperimentflyet X-15 i en høyde av 106 km etter å ha blitt sluppet fra et B52 bombefly i stor høyde. Det var finansiert av NACA (forløperen til NASA). Men dette konseptet ble ikke utviklet videre da kappløpet til Månen startet. Det interessante ved SpaceShipOne er at det ble til som resultat av en priskonkurranse der rammebetingelsene var radikalt forandret slik at det sivile samfunnet så en mulighet til å delta. Prosjektet er interessant i den grad det kan føre til ny teknologisk utvikling og helt nye standarder og prinsipper på romfartsområdet, noe som burde være mulig innenfor det nye paradigmet som er blitt skapt.

Litteratur

1. Dan Linehan, 2008, SpaceShipOne, An Illustrated History, Zenit Press
2. Diverse kilder på Internet
3. Tim Harford, 2011, Adapt. Why success always starts with failure. Little, Brown, UK

14. Sammenfatning og erfaringer med prosjektene

Fenomenet prosjekt er en måte å organisere arbeid på som særlig de siste tiårene har hatt stor betydning. Der en i tidligere tider etablerte spesialiserte institusjoner til å løse sentrale samfunnsoppgaver, organiseres arbeid i dag i større grad som prosjekter. Vi har ikke én organisasjon som er ansvarlig for å bygge flyplasser og én for å bygge sykehus. Slike oppgaver er for store og for tverrfaglige til at en enkelt organisasjon har ressurser og kompetanse til å gjennomføre dem. Prosjektet er per definisjon en organisasjon som er opprettet midlertidig for å gjennomføre et bestemt tiltak. Prosjektet inngår som ledd i en strategi. Det disponerer et budsjett for dette formålet, skal gjennomføre tiltaket innenfor et bestemt tidsrom, og levere et bestemt resultat. Prosjektet gjennomføres ofte med ressurser fra flere uavhengige leverandører og institusjoner.

Å organisere et tiltak som et prosjekt er ofte hensiktsmessig, ikke noen garanti for å lykkes. Særlig nyskapende prosjekter som gjennomføres under vanskelige forhold er eksponert for stor usikkerhet og risiko.

Problemene som oppstår i et prosjekt kan være mer eller mindre alvorlige og konsekvensene mer eller mindre langvarige. De vanligste problemene, som får mest oppmerksomhet men samtidig ofte er de minst alvorlige er at prosjektet forsinkes eller blir dyrere enn forventet. Kostnadsoverskridelsen kan være stor i forhold til budsjettet, men er i mange tilfeller liten i forhold til fremtidige driftsinntekter eller ikke prissatt nytte, og vil derfor i liten grad påvirke lønnsomheten på lang sikt. Har man da grunn til å si at prosjektet er mislykket?

Vellykkethet på kort sikt er et spørsmål om hvorvidt leveransen er tilfredsstillende og levert i tide uten stor kostnadsoverskridelse. På lang sikt vil spørsmålet om vellykkethet bero på om effekten av leveransen er blitt som forventet, om nytten en oppnår, og om prosjektet har utilsiktede negative virkninger.

Det interessante ved å studere historiske prosjekter er at de gir en sjelden anledning til å illustrere hva som skjer i et langsiktig perspektiv. Jernbanen i Øst-Afrika, som ble bygget for over 100 år siden, ble dobbelt så dyr som forventet. Dersom en hadde visst det på forhånd hadde det reist to spørsmål: (1) var dette et problem for lønnsomheten? Svaret er nei – i løpet av en driftsperiode på et helt århundre ville det ikke være noe problem å tjene inn dette. (2) Ville prosjektet vært igangsatt dersom budsjettforslaget hadde vært dobbelt så stort? Kanskje ikke. I så fall ville kolonialiseringssprosjektet ikke blitt gjennomført. Mer sannsynlig ville det blitt utsatt. Det en kan slå fast i ettertid er at ringvirkningene av prosjektet var enorme både politisk i form av kolonialisering og økonomisk i form av utnytting av store ressurser i disse områdene. På den negative siden fikk prosjektet dramatiske konsekvenser for den opprinnelige befolkningen, både under gjennomføringen og i særdeleshet etterpå under kolonialiseringen i form av undertrykkelse og utbytting.

Andre prosjekter, for eksempel Laugstol og Larderello, er eksempler der relativt små investeringer har gitt stor uttelling ved at en utnytter fornybare ressurser i naturen. Prosjektene lyktes, både i et snevert bedriftsøkonomisk perspektiv, men også som pilotprosjekter eller katalysatorer i prosesser som fikk nasjonale og internasjonale dimensjoner.

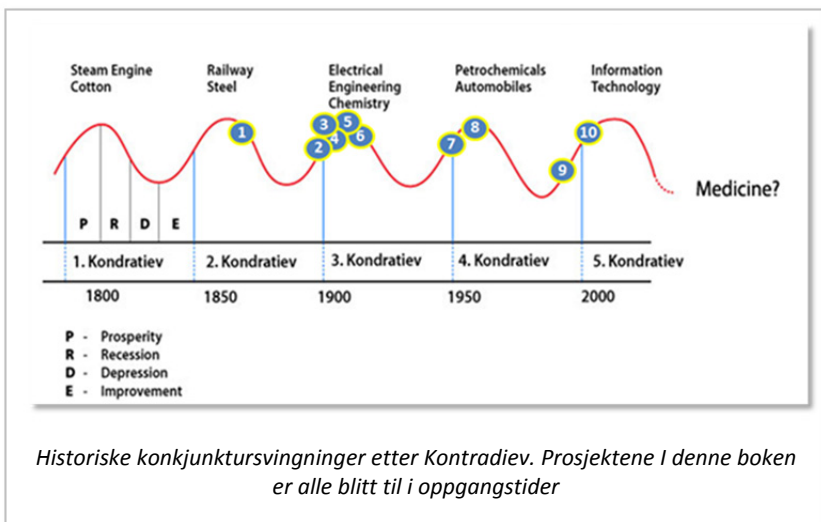
Helt i særklasse kommer Eiffeltårnet - et gigantisk prosjekt, fullstendig formålsløst, som ikke hadde noen funksjon annet enn som et symbol. Ikke bare var gjennomføringen helt eksemplarisk, men investeringen har også i ettertid vist seg å være en gigantisk økonomisk suksess med enorme ringvirkninger for landet. Hvem av støttespillerne eller motstanderne kunne gjettest det for 125 år siden da tårnet ble reist?

I dette kapitlet ser vi nærmere på hva vi kan lære av disse prosjektene: Fra idefasen, under gjennomføringen, og etterpå når man i ser det hele i retrospektiv. Var prosjektene relevante den gangen de ble til? Hva er situasjonen i dag? Hvilke ringvirkninger har de hatt? I hvilken grad ville de sluppet gjennom dagens kvalitetssikringsordning slik de fremsto den gangen de ble utformet? Og ikke minst, i hvilken grad ville den vurderingen vært riktig når man ser på nytten og ringvirkningene av disse prosjektene i dag?

Noe som er påfallende er at de prosjektene som ble initiert i perioden 1885 til 1900 later til å være de mest vellykkede. Dette var en berømt gullalder i verdenshistorien som i Frankrike ble kalt «La Belle Epoque». Den var preget av nye teknologiske fremskritt, og fred mellom Frankrike og nabolandene i Europa. Det var økonomisk oppblomstring og økende klasseskiller. Konflikter omkring

rettigheter til afrikanske territorier ble løst ved Berlinkonferansen i 1884. De første automobiliene dukket opp, man hadde telefon og telegraf, elektrisk lys og gasslys i gatene. Dynamitten var funnet opp, og billedkunst, design og arkitektur var preget av den overdådige «Art Nouveau»-stilen.

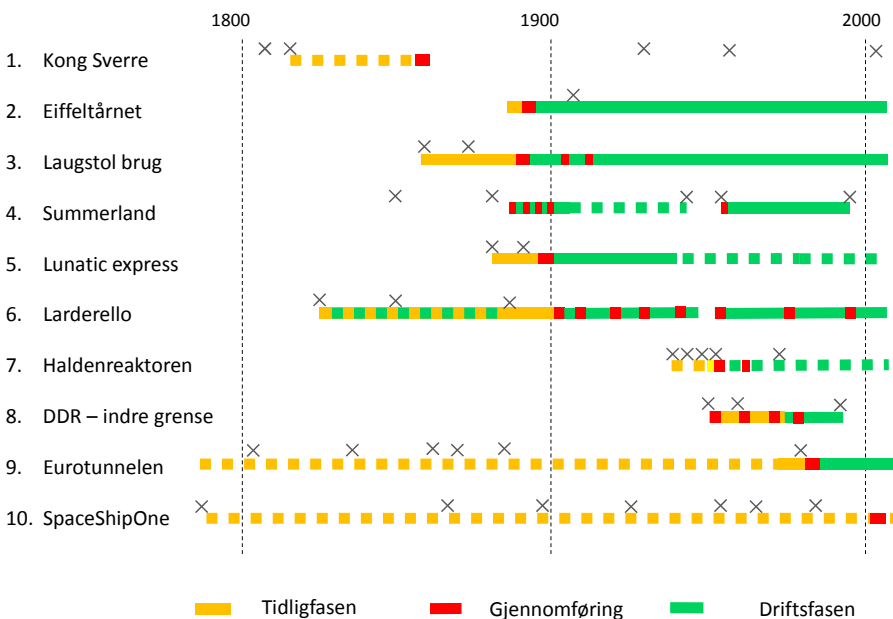
Det var i denne tiden Eiffeltårnet ble bygget og utnyttelsen av energi ved Laugstol Brug, Summerland og i Larderello fant sted - og jernbanen i Øst-Afrika ble bygget. Perioden ble brutalt avsluttet med den første verdenskrig.



Prosjektene støtter slik sett opp om en teori av den russiske økonomen Nikolai Kondratiev på 1920-tallet. Han beskrev utviklingen i et kapitalistisk system som noe som følger økonomiske konjunktursvingninger som en sinuskurve med sykluser på om lag 50 år, som beskrevet i figuren ovenfor. På slutten av det 19. århundret befant man seg på en topp som kulminerte med to verdenskriger slik at bunnen ble nådd på 1940-tallet. Ser man utvalget av prosjekter i denne boken under ett så er alle sammen igangsatt på eller nær topppunktene i konjunktursyklusen beskrevet nedenfor, dvs. rundt 1850, 1900, 1950 og 2000. Dette er ikke gjort med hensikt men det er kanskje heller ikke helt tilfeldig at utvalget sammenfaller med toppene i den såkalte Kontradiev-syklusen.

Forhistorien og tidligfasen

Figuren nedenfor viser tidslinjen for alle prosjektene. Tidligfasen er merket med gult, gjennomføringen med rødt, og driftsfasen med grønt. Stiplet linje betyr at det har vært en serie med hendelser som har ført frem til prosjektet og den endelige tilretteleggingen av dette. De fleste prosjektene har hatt en tidligfase som strekker seg over år eller tiår. I to tilfeller kan en følge en linje bakover som går gjennom århundrer. Når det gjelder Eurotunnelen kom det første forslaget allerede på sytten hundretallet og konseptet har hele tiden vært omtrent det samme. Når det gjelder SpaceShipOne, handler det om en type teknologi og forskjellig anvendelse av denne hovedsakelig til militære formål.



Forhistorien er interessant i alle de ti prosjektene og svært uensartet. Om det er noe som preger dem alle må det være at de er et resultat av tilfeldigheter:

- I tilfellet Eiffeltårnet handler det om tre ting. For det første at en befinner seg i en periode i historien med sterk økonomisk oppsving. For det andre at ny teknologi gjør det mulig å sprengre grenser, og for det tredje at det er en handlekraftig aktør som tar et initiativ. Aktøren i dette tilfellet er entreprenør og næringsdrivende, meget ambisiøs, han har gjort seg bemerket internasjonalt og er sterkt på offensiven. Han har blant annet bygget skjelettet til Frihetsstatuen i New York. Så kommer verdensutstillingen i Barcelona opp. Han sender inn et forslag som blir forkastet. Prøver på nytt i Paris og lykkes med å selge inn en gigantisk konstruksjon som de impliserte kanskje ikke helt innser omfanget av.
- I tilfellet Eurotunnelen handler det om en idé som har versert i over 200 år. Den er urealistisk både teknologisk og politisk. Den impliserer to land som tidvis er i konflikt med hverandre. 100 år senere, i samme periode som Eiffel var aktiv, ble det aktuelt å vurdere om ideen var teknologisk gjennomførbar. Igjen var det én aktør, jernbanemannen Sir Edward Watkin som drev prosessen i den grad at han fikk etablert et selskap som startet tunnelboring både på engelsk og fransk side. Realiseringen av prosjektet kom imidlertid først 100 år senere etter at to verdenskriger var utspilt. Da var den politiske situasjonen stabilisert og både teknologisk og økonomisk lå forholdene på en helt annen måte enn tidligere til rette for å gjennomføre prosjektet.
- Den tyske indre grensen ble til som et resultat av seierherrenes kamp om et åtselbytte. Utviklingen var preget og drevet av de eskalerende motsetningene mellom to store politiske allianser av land. Det sto store militære styrker på begge sider av grensen. Den ene alliansen oppretter et marionettregime som instrueres i å gjennomføre dette prosjektet.
- De tre energiprojektene, Laugstøl, Larderello og Summerland har det til felles at de ble startet av menn som var ute etter å tjene penger. De utnyttet eksisterende ressurser og tok i bruk ny teknologi. Initiativtakerne var driftige, privilegerte og fremsynte menn som så en mulighet til rikdom. Det overskridende i disse tre prosjektene er at de tar i bruk ny teknologi som gjør at tiltakene får store ringvirkninger i tiden som kommer, og helt frem til i dag - og antakelig i tiden som kommer. I Summerland var det hele en serie med tilfeldigheter. I de to andre tilfellene var prosjektene mer målrettede tiltak i prosesser som allerede var i gang.

- Historien om Kong Sverre utspinner seg i årene etter fredsslutning og løsrivelse av Norge fra Danmark. Flåten skal gjenoppbygges og i overmøt skal den lille fattige nasjonen bygge et krigsskip som er større enn noe annet. Men forsvarsledelsen har ikke fulgt med i timen og når skipet står ferdig er det allerede foreldet. Det økonomiske tapet er enormt.
- Reaktoren i Halden kommer også etter at krigen er slutt. Nasjonen skal gjenreises, og det er to personer som i overmøt vil gjøre Norge til atommakt og får tilslag på sitt prosjekt. Igjen handler det om ny teknologi og uklare eller i alle fall urealistiske forventninger. Det toget som lille Norge setter på skinnene vil neppe komme særlig langt i forhold til de ekspresstogene som stormaktene vil måtte sette i gang, både militært og sivilt. Her er det entreprenørånd og politiske ambisjoner så det holder, men ikke like mye realisme.
- SpaceShipOne er prosjektet som er teknologisk overmodent etter flere tiår med statsfinansiert romfart under den kalde krigen, som først og fremst var militært motivert. En ideell stiftelse som arbeider for å få frem nye teknologiske gjennombrudd og en bedre utvikling synes tiden er kommet til å få romfarten over på et sivilt spor, og utlyser en konkurranse. Fire personer fra næringslivet, alle dediserte entusiaster, går sammen om henholdsvis å skaffe incentivet, bidra med finansieringen, realisere prosjektet og videreføre det som forretningside. Resultatene kommer på løpende bånd.

Gjennomføringen av prosjektene

Gjennomføringsperioden for alle prosjektene er kort sett i et historisk perspektiv, som vist i figuren ovenfor. Et felles trekk er at selve gjennomføringene av prosjektene ikke er det som har vært det mest problematiske. Dette viser at god prosjektledelse var viktig den gang som nå. Alle prosjektene får positiv omtale for rask fremdrift.

- Det gjelder ikke minst Lunatic Express som ble bygget i Afrika på fem år under særdeles vanskelige forhold.
- Det tok bare tre år for den første sivile entreprenøren å komme seg opp i det nære verdensrommet.

- Unntaket er Kong Sverre hvor det tok tre år etter at skipet var sjøsatt før det var ferdigstilt for sitt første (og eneste) tokt.
- Eiffeltårnet ble bygget i stort tempo på mindre enn to år, innenfor kostnadsrammen og med bare en dødsulykke. Det må karakteriseres som særdeles vellykket, også etter dagens forhold, mer enn 100 år senere.
- Eurotunnelen hadde en kostnadsoverskridelse på om lag 80 prosent, hvilket er spesielt dårlig. Dette har ført til store problemer for driften, investorene og en rekke banker. Men selv om en også tar forsinkelsene i prosjektet med i betraktning var det allikevel en gigantisk og imponerende prestasjon å gjennomføre dette prosjektet. Det er driften i årene som kommer som vil avgjøre om investeringen var lønnsom.
- DDRs indre grense ble også gjennomført effektivt og sikkert med tysk grundighet, og man kan bare gjette på om det var vesentlige kostnadsoverskridelser. I et totalitært system blir opinionen spart for den slags opplysninger.

Samtidig viser prosjektene at god prosjektledelse først og fremst handler om leveransen og realiseringen av prosjektets kortsiktige mål. Kvaliteten på gjennomføringen kostnadmessig og tidsmessig har forholdsvis liten betydning for den langsiktige effekten og nytten av prosjektene.

Driftsfasen - nytte og relevans

Fem av prosjektene har hatt en driftsfase på hele hundre år, med enorme ringvirkninger, direkte eller indirekte. Bare ett prosjekt er fullstendig mislykket i så måte, det vil si fregatten Kong Sverre, som bare fikk ett tokt til sjøs før den ble lagt i opplag - og hugget 70 år senere.

Prosjektene illustrerer at nytte er noe relativt som ikke så lett lar seg karakterisere eller kvantifisere. Dersom det er behov for noe på ett tidspunkt er det ikke gitt at behovet er det samme ti eller hundre år senere. Og omvendt, det som kan synes som en feilinvestering på ett tidspunkt kan senere vise seg å være en gullgrube.

- Hva var nytten av Eiffeltårnet? Det var i utgangspunktet bare en utstillingsgjenstand som skulle rives etter 20 år. En meget stor en.

Heldigvis, kan man si - så stor at den ble stående. Det er vanskelig å forstå hvordan man på den tiden kunne rettferdiggjøre en så stor investering. Åpenbart var det mange som ønsket at Frankrike skulle markere seg på verdensutstillingen i sitt eget land, så slik sett var prosjektet relevant for noen. Men på grunn av størrelsen vil det være rimelig å anta at prosjektet neppe kunne vurderes hverken som nyttig eller relevant i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Det fantes ikke noe behov eller overordnede samfunnsmessige prioriteringer som tilsa en så stor utstillingsgjensstand. Historien var vist at en tok grundig feil.

- Eurotunnelen derimot, kom som svar på et behov. Hvor stort og artikulert dette behovet var for 100-200 år siden da ideen ble forsøkt realisert skal stå usagt, men i moderne tid er behovet betydelig. Tunnelen skal effektivisere transporten av store mengder mennesker og gods mellom England og kontinentet ved overgang fra båt og fly til tog. Reisetiden er kortet ned radikalt, og bare fremtiden vil vise om nytten står i forhold til investeringen.
- Når det gjelder DDRs indre grense må nytten vurderes opp mot de ulike partene i prosjektet. Var grenselinjen et svar på et behov hos den Øst-tyske befolkningen? Åpenbart ikke. Hos det i sin tid sittende regimet? Antakelig bare i den grad de bekjente seg til det som senere har vist seg å være en forskrudd politisk vrangforestilling. I forhold til sovjetiske ledere? Åpenbart. De så dette som frontlinjen i en alvorlig stormaktkonflikt. Hvor relevant var prosjektet sett fra vestlig side? Kan hende bidro grenselinjen til å stabilisere en latent konflikt som ellers kunne kommet til utbrudd? Eller kanskje det hadde kommet raskere til gjenforening og politisk stabilitet mellom øst og vest uten denne grenselinjen. Dette får vi ikke svar på. Men det er lett å konstatere at normaliseringen av forholdet mellom erkefiender i Vest-Europa som Tyskland, England og Frankrike etter krigen gikk fabelaktig raskt. Mange hevder at det skjedde først og fremst fordi en tillot å åpne grenser og stimulerte til økonomisk samkvem.
- Når det gjelder fregatten Kong Sverre ble også dette prosjektet til som svar på et behov, selv om det skjedde i fredstid og etter en stor krig. Landet trengte et sjøforsvar, det var opplagt. At man skulle satse alt på ett kort var ikke like selvfølgelig. Et stort og tungt manøvrerbart, upansret skip kunne lett bli en taper mot mindre og raskere båter med granater. De ville kunne gjøre veldig stor skade på båten. Den engelske fagtermen her er «lame duck». Men det er mulig at det ikke

er riktig å klandre den militære ledelsen for dette. Først fire år senere fikk en for alvor se at krigføringen hadde gått inn i en ny teknologisk fase, i den uavgjorte kampen i den amerikanske borgerkrigen mellom det to pansrede krigsskipene USS Monitor og CSS Virginia.

- Det var heller ikke sjansespill da forretningsmannen Gunnar Knutsen gikk inn som initiativtaker og medeier i Laugstol Brug. Det fantes et marked for tremasse. Investorene hadde allerede skogressursene og energien. Det samme gjaldt neste steg i prosessen. Ettersom fabrikken lå midt i Skien by viste det seg også at det var et betydelig marked for elektrisk strøm. Teknologien fantes, det var bare å ta den i bruk. Prosjektet var derfor en sikker vinner fra dag én.
- Det samme kan man ikke si om Summerland. Utgangspunktet der var det behovet spiritister måtte ha for samlokalisering og sekterisk felleskap. Dette var et sjansespill. Det kunne ha lyktes også om en ikke hadde funnet olje. Men med oljen fikk prosjektet en helt ny dimensjon, nye aktører og alt det opprinnelige var glemt i kampen om det svarte gullet.



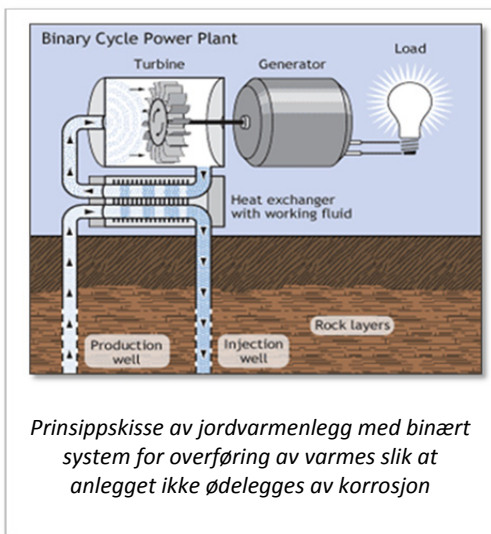
Summerland med jernbane og de første oljeboringsinstallasjonene

- Lunatic Express tok ikke utgangspunkt i noe konkret behov og var derfor heller ikke relevant. En skotsk skipsreder så muligheter til økonomisk vinning ved å få tilgang til det indre av Afrika. Dette var usikkert og meget spekulativt. Regjeringen i London var mildt sagt

avventende, men satt med en politisk svarteper. Hvis ikke de tok besittelse i området de var blitt tildelt etter Berlinkonferansen ville trolig tyskerne gjøre det. Da jernbanen var bygget viste det seg at den i høyeste grad var relevant for koloniseringen av Kenya og Uganda. Europeere flyttet inn. Omsetningen av britiske varer økte og råvarene strømmet ut av området.

- Larderelloprosjektet hadde på samme måte som de to andre energiprojektene et annet siktemål enn energi. Her handlet det om produksjon av borsyre. de Larderel hadde et marked og en tilsynelatende uutømmelig råvarekilde, det eneste han behøvde å gjøre var å effektivisere produksjonen. Deretter kom neste generasjon nummer to som også tok i bruk ny teknologi. Det viste at de virkelige verdiene i Larderello var de enorme mengdene varmekraft, og ikke borsyren. Markedet for elektrisitet var raskt økende. Prosjektet var derfor i høyeste grad relevant og måtte bli en suksess.
- Når det gjelder Haldenreaktoren var det helt fra starten nokså opplagt at den ikke var relevant. Ideen var en avlegger etter den første reaktoren Jeep 1 på Kjeller hvor ambisjonene opprinnelig var militære.

Reaktoren skulle demonstrere sivil anvendelse av atomkraft. Dette ville innebære at vi måtte importere atombrensel, og det var allerede lenge før starten klart at reaktoren ikke ville kunne konkurrere på pris med billig elektrisitet fra norsk vannkraft. Dersom ikke Saugbrugs-foreningen hadde kommet inn som kjøper av noe av spillvarmen ville prosjektet kanskje aldri blitt gjennom-ført. Det var trolig først og fremst regjeringens prestisje som sto på spill og gjorde at prosjektet ble i gang.



- Om hvorvidt romfartsprosjektet er relevant er det vanskelig å svare på. Det handler hverken om oppdagelse eller transport. Det dreier seg om opplevelse og turisme, eller en forlengelse av berg-og-dal-banen opp i himmelen om en vil. Tiltaket hittil viser at det finnes et betydelig antall pengesterke mennesker som kan utgjøre et marked. Med tiden kan det vise seg å bli lønnsomt, til og med meget lønnsomt – men at det skulle bli nyttig er vanskeligere å se. Økonomien i å ta en snartur innom verdensrommet når man skal fly fra ett kontinent til et annet er trolig dårlig, i alle fall om en tenker energiuttak per personkilometer – selv om en finner passasjerer som er villig til å betale prisen.



Entrance to Halden nuclear power plant

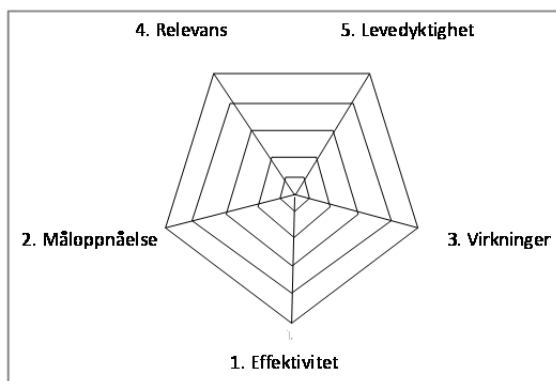
Suksess - hvor vellykkete var prosjektene

På bakgrunn av dette er det nærliggende å konkludere at vi har å gjøre med tre suksesshistorier, Eiffeltårnet, Laugstol Brug og Larderello, to fiaskoprojekter, Kong Sverre og DDRs grenselinje, mens de resterende er enten vellykkete eller betinget vellykket.

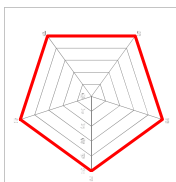
I tabellen nedenfor er graden av suksess angitt i såkalte spider-diagrammer der en har benyttet den såkalte OECD-modellens fem suksesskriterier som er omtalt i innledningen til denne boken:

1. Prosjektets *effektivitet*, det vil si at prosjektet gjennomføres til avtalt tid kostnad og utnytter ressursene effektivt

2. *Måloppnåelsen*, det vil si at de avtalte målene, eller første ordens forventete effekt skal realiseres
3. *Virkningene* av prosjektet, det vil si at prosjektet ikke skal gi vesentlige negative virkninger
4. Om det er *relevant*, det vil si at målene er i samsvar med samfunnets, markedets og brukernes behov, og
5. Om det er *levedyktig*, det vil si at den forventete nytten oppnås i løpet av driftsperioden etter at prosjektet er ferdigstilt.

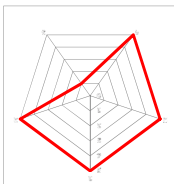


Spiderdiagrammet i figuren ovenfor angir suksess-score for hvert av disse kriteriene på fem akser. Arealet mellom punktene gir et visuelt uttrykk for hvor vellykket prosjektet er sett under ett. Arealet er merket med rødt i tabellen nedenfor.



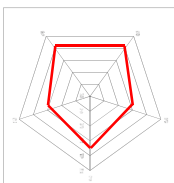
Laugstol bruk og Larderello geotermiske

Disse to energiprojektene er klare suksesshistorier og begge scorer fullt på alle kriterier. Her har vi målrettet satsing fra næringslivet som utnytter fornybare ressurser og produserer noe som samfunnet har behov for. Det var lite som kunne gå galt, og det gjorde det heller ikke. Elektrifiseringen som fulgte har vært av enorm betydning både økonomisk og miljømessig.



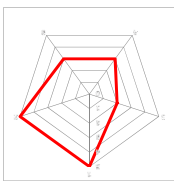
Eiffeltårnet

Paradoksalt nok er Eiffeltårnet en av de store vinnerne blant prosjektene. Dette nærmest formålsløse og meningsløse prosjektet som bare var et resultat av én manns forfengeligheit og ærgjerrighet kan neppe sies å være relevant i forhold til samtidens behov. I etterkant viste det seg å bli meget nyttig. Det har vært samlende og identitetsskapende for nasjonen. Det har gitt store inntekter fra mer enn 200 millioner besøkende, og har indirekte bidratt til inntekter for Paris og Frankrike i form av turisme som er mange ganger større. Og dette er ikke tilfeldig. Tårnet fortjente oppmerksomheten da det ble bygget for mer enn hundre år siden og det gjør det også i dag. Det er en fabelaktig konstruksjon, midt i en storby, mer enn dobbelt så høyt som den høyeste pyramiden i Egypt.



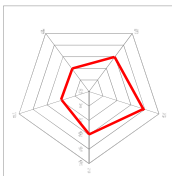
Eurotunnelen

Tunnelen ble dyr, men det er et byggverk som sprenger grenser. Hvis man tar med i regnestykket alle ikke-prissatte effekter i tillegg til transportgevinsten så kan det godt hende at prosjektet på sikt viser seg å være meget lønnsomt. Eller vellykket. Ikke minst gjelder det miljøeffekten.



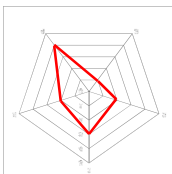
SpaceShipOne

Hvorvidt romfartsprosjektet blir en suksess er det selvsagt alt for tidlig å kunne si noe om. Så langt har prosjektgjennomføringen vært en stor suksess. Og når det offentliges i New Mexico går inn og bygger infrastruktur for sivil romfart, i dette tilfellet kalt Spaceport America, må vel det tas som et tegn på at det er flere som har visjoner og tro på at dette vil lønne seg i årene som kommer.



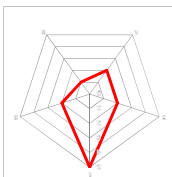
Jernbanen i Øst-Afrika

Lunatic Express er vanskelig å plassere. Kostnads-overskridelsen var stor i forhold til et altfor trangt budsjett. Men det er ikke like sikkert at kostnadsoverskridelsen var stor i forhold til hva som var realistisk. Prosjektet har hatt store ringvirkninger i form av kolonialisering og nasjonsbygging, noe som også har en meget mørk bakside. De siste 30 årene har jernbanen vært en parentes i transportsektoren, særlig i Uganda.



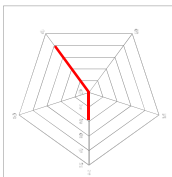
Summerland offshore oljeboring

Dette er et prosjekt som i beste fall bare kan betegnes som betinget vellykket, og bare på kort sikt. Det ble til som resultat av en serie tilfeldigheter som gav økonomisk avkastning i et kort og hektisk øyeblikk i historien. På lang sikt var det bare en parentes. En gjorde ikke annet enn å pirke i overflaten. Samfunnet kollapset og forsvant, og andre kom senere inn og tok ut de virkelige ressursene. Men prosjektet er det første eksempel i historien på oljeboring til havs, det skal de ha.



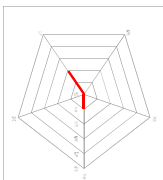
Haldenreaktoren

Denne må også betegnes som betinget vellykket. Det var åpenbart ikke relevant, og motforestillingene blir større jo mer tiden går. Atomkraft ble aldri aktuelt i Norge, som er det eneste landet i verden der 99 prosent av elektrisiteten kommer fra fornybar energi – det vil si vannkraft. Energiproduksjonen i Halden er ubetydelig. Forskningsvirksomheten er mest av karakteren prøveanstalt for utstyr og reaktorbrensel for andre land. Man kritiseres i dag for å bidra til å redusere sikkerheten i industrien ved at levetiden på eksisterende utstyr forlenges, og at man har bidratt til spredning av atomteknologi internasjonalt.



DDR's grensesone

Når det gjelder DDRs indre grense, så er det antakelig slik at uansett hvordan man ser på det, så er dette et mislykket prosjekt som ikke skulle vært gjennomført. Imidlertid var det relevant i forhold til landets desperate «brain-drain» situasjon. Men først og fremst den internasjonale konflikten som hadde oppstått. Ikke usannsynlig bidro grenselinjen til å hindre at provokasjoner og situasjoner oppstod mellom styrkene på begge sider av grensen



Fregatten Kong Sverre

Dette er et eksempel på at en gaper for høyt og setter i gang noe som strategisk sett er et fullstendig feilgrep. Det var ikke tilfeldighetene som var årsaken til dette men det at man ikke skaffet seg og brukte eksisterende informasjon.

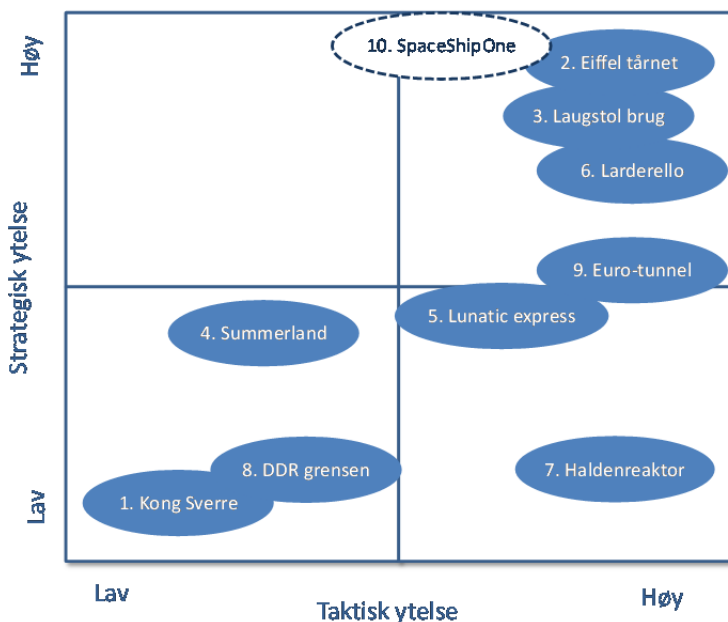
Taktisk og strategisk ytelse

En forenkling av fremstillingen ovenfor vil være å se på i hvilken grad prosjektene lykkes *taktisk* og *strategisk*. Det taktiske perspektivet er det kortsiktige, først og fremst gjennomføringen, som vurderes på bakgrunn av om prosjektet har levert det som har vært planlagt med hensyn til omfang, kvalitet, kostnad og tid. Med andre ord om gjennomføringen har vært effektiv. Dette var tilfellet for eksempel da Eiffeltårnet ble planlagt og bygget.

Det strategiske perspektivet er det langsiktige, og vurderes på bakgrunn av hvorvidt de virkningene en forventet som resultat av prosjektet er blitt realisert i tiden etter at dette er gjennomført. Åpenbart er det slik at virkningene av et prosjekt både kan være positive og negative, slik at den strategiske ytelsen må vurderes på bakgrunn av den samlete effekten, som i rimelig grad kan tilbakeføres til prosjektet. I tilfellet Eiffeltårnet ser man en serie med (nesten utelukkende) positive virkninger som fortsetter gjennom et helt århundre og mer. I tilfellet Lunatic Express er bildet mer sammensatt. Prosjektet får stor betydning for kolonialiseringen gjennom et halvt århundre med positive ringvirkninger for kolonimakten, men samtidig undertrykkelse og etnisk konflikt i samfunnet. Etter et halvt århundre får dette utløsning i form av

at kolonimakten trekker seg ut, og i årene som følger blir nytten av jernbanene stadig mindre.

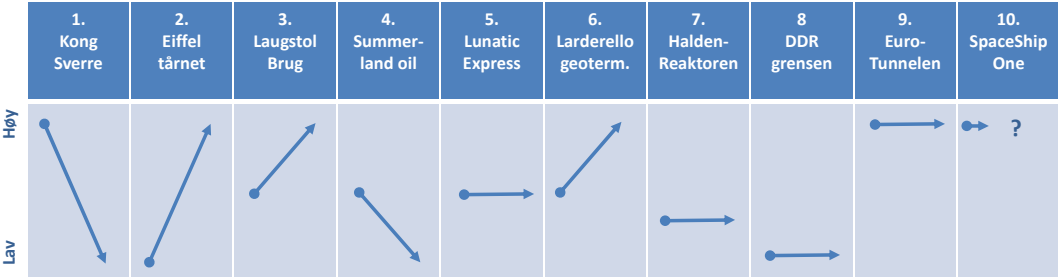
Figuren nedenfor gir et samlet bilde av i hvilken grad prosjektene har lyktes taktisk og strategisk sett i lys av hva vi vet i dag. Det antyder at alle prosjektene som på sikt har vist seg å være strategisk vellykkete, også har vært gjennomført på en tilfredsstillende måte. De som har hatt en mindre vellykket gjennomføringsfase har heller ikke lyktes i et strategisk perspektiv. I tilfellet SpaceShipOne kan man ikke si annet foreløpig enn at gjennomføringen var utmerket, og at bare tiden kan vise hvilke ringvirkninger prosjektet kan få for eksempel innenfor transport og turisme.



Hvorvidt en lykkes strategisk vil være tidsavhengig. For eksempel tar det i mange tilfeller tid før man kan ta ut gevinstene av en investering, og ofte vil avkastningen nå et maksimum, og deretter avta. Vurderingen av om et prosjekt er strategisk vellykket vil derfor kanskje være forskjellig i forkant og i etterkant. Da man i sin til tok beslutningen om å bygge fregatten Kong Sverre må man anta at en så på dette som et tiltak av stor strategisk betydning,

ettersom dette skulle bli Europas største i sin klasse. I ettertid er det klart at dette var en feilvurdering. Det spesielle i dette tilfellet er at forsvarsledelsen i forkant hadde eller burde ha hatt tilstrekkelig informasjon til å ikke igangsette prosjektet. Resultatet ble imidlertid som vist i tabellen nedenfor at strategien mislykkes fullstendig, her vist med pilen som går fra høy til lav ytelse strategisk sett.

Figuren antyder at det er Kong Sverre og Eiffeltårnet som innebærer de store overraskelsene, ved at virkeligheten ble helt motsatt av forestillingen i utgangspunktet. Energiprojektene Laugstol og Larderello startet med begrensede visjoner men har utløst svært viktige ringvirkninger i form av elektrifisering basert på vannkraft i Norge og utnyttelse av jordvarme til samme formål, som vi trolig bare har sett den spede begynnelsen på ennå. Oljeutvinningen i Summerland er derimot for en parentes å regne, et tilfeldig blaff som sluknet fort og ikke fikk noen vesentlig ringvirkninger. De fire øvrige prosjektene har ikke gitt store overraskelser. Lunatic Express og DDRs indre grense ble til nærmest i politiske knipetangssituasjoner, og virkningene har vært ymse. Haldenreaktoren ble realisert til tross for sterke motforestillinger fra



industri og forskning, og har heller ikke innfridd, slik initiativtakerne håpet på. Eurotunnelen ble sett på som strategisk viktig og situasjonen er omtrent den samme i dag. Når det gjelder SpaceShipOne har vi ikke annet å bygge på enn at både industrien later til å ville investere og myndighetene til å bygge infrastruktur for en ny romfartsvirksomhet, noe som indikerer en tro på at prosjektet er strategisk viktig.

Kan man trekke noen lærdom av prosjektene?

1. Visjonen er viktig

Den første lærdommen er at *visjonen* er avgjørende for om en skal lykkes. Lunatic express startet ut med den største visjonen av alle prosjektene, nemlig å kolonialisere en del av et helt kontinent. Eurotunnelen innebar en visjon som representerte en overskridelse politisk og teknisk og som setter en ny standard for hva som er mulig. Når det gjelder Eiffeltårnet var det ikke tårnet, men nasjonens storhet som var visjonen, og den var neppe fullstendig utformet hos idégiveren. Dersom Eiffel befant seg i en himmel og kunne se resultatet av prosjektet i dag ville han antakelig blitt svært forundret.

De forretningsmessige prosjektene Larderello, Summerland og Laugstol manglet en større visjon utover det å tjene penger. Men den visjonen og det faktum at en investerer egne penger er ofte en garanti for realisme og relevans i forhold til markedets etterspørsel, og dermed i alle fall kortsiktig suksess.

Kong Sverre derimot manglet visjon, den var bare en anskaffelse av noe en hadde hatt tidligere, selv om skipets dimensjoner

var vesentlig større. Haldenreaktoren representerte bare utprøving av ny teknologi, visjonen om ubegrenset og billig elektrisk kraft var allerede realisert i Norge ved hjelp av vannkraften, Og visjonen om lille Norge som atomstat var ikke annet enn naiv. Til slutt, når det gjelder DDR var nok også visjonen fraværende og prosjektet dømt til å mislykkes. Å sette hele landets befolkning i fengsel på livstid er knapt en visjon. Det er i alle fall en sikker oppskrift på økonomisk og ideologisk ruin.



Moderne fregatt av Fridtjov Nansen klassen

2. Gjennomføringen er ikke det sentrale

Den andre lærdommen måtte kanskje være at det ikke er *gjennomføringen* av disse prosjektene som er det avgjørende, i et langsiktig perspektiv blir dette som regel bare en liten parentes i det store bildet.

3. Mye er resultat av tilfeldigheter

For det tredje kan man kanskje konkludere at *tilfeldighetene* får en veldig stor plass i det dramaet som er opptakten til slike store prosjekter. Ideen til de fleste prosjektene ble unnfanget i en ekspansiv tid som økonomisk og teknologisk tillot visjoner. Kong Sverre og Haldenreaktoren greide imidlertid ikke å dra nytte av dette, fordi en satset på feil type teknisk løsning. Når det gjelder DDR grensen ble den til innenfor en økonomisk og politisk enklave der det motsatte skjedde.

Håndteringen av tilfeldighetene eller usikkerheten er det som faget prosjektledelse i bunn og grunn handler om. Målet er å sikre at gjennomføringen skjer som planlagt når det gjelder kostnad, kvalitet og tid. Dette er noe vi i dag er blitt veldig gode til, med enkelte unntak i de tilfellene der usikkerheten blir for stor.



Hva disse prosjektene illustrerer er at usikkerheten i det som skjer forut for gjennomføringen ofte er mye større og samtidig langt mer avgjørende for utfallet av prosjektet på lengre sikt enn usikkerheten en står overfor under gjennomføringen. Dette gjelder også Lunatic Express selv om gjennomføringen var noe av et mareritt. For usikkerheten knyttet til kolonialiseringen var langt større – britene mistet kolonien og alt som var investert bare noen tiår senere.

Det store spørsmålet knyttet til prosjekter er derfor hva som skal til for å redusere usikkerheten i den tidligste fasen slik at selve prosjektvalget blir bedre. Og selvsagt også i hvilken grad dette er mulig i en verden som alltid vil være preget av tilfeldigheter.

Hva hvis ikke? Det kontrafaktiske perspektivet

Et prosjekt representerer det ene av flere mulige konsepter som realiseres. I forkant kan andre konsepter ha vært vurdert, men de er valgt bort til fordel for det foretrukne. I etterkant, når prosjektet er ferdigstilt, evalueres det i forhold til planlagte og forventete mål og effekter, og også i forhold til situasjonen før prosjektet ble gjennomført - men sjelden i forhold til det kontrafaktiske, det vil si hva situasjonen ville ha vært om prosjektet ikke hadde vært gjennomført.

Et prosjekt er en intervensjon som iverksettes for å endre en tilstand fra det eksisterende til noe annet. Prosjektlederens oppgave er å gjennomføre intervensjonen, mens samfunnet er mest interessert i tilstandsendringen. Den påtenkte endringen uttrykkes på et tidlig tidspunkt som en strategi. Denne kan være mer eller mindre godt begrunnet. I hvilken grad den er realiserbar kan bare tiden vise. Effekten av tiltaket kan bare fastslås i etterkant. Den vil være et resultat ikke bare av prosjektet, men også av ukontrollerbare faktorer som virker inn underveis.

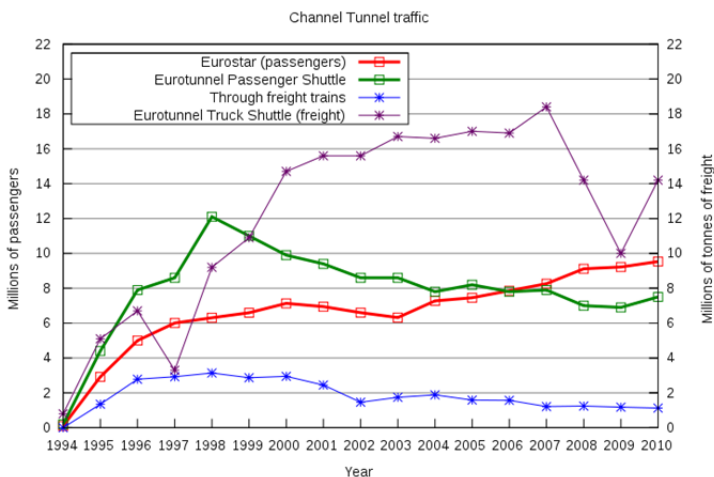


Angrep av menneskeetende løve. Manipulert scene fra en film om hendelsene i Tsavo, Kenya

Normalt er det flere forhold enn prosjektet som virker inn og gir den effekten som observeres. Det betyr derfor samtidig at bare en del av det en observerer kan tilbakeføres til prosjektet.

Strategien legges i forkant og vil være avhengig av to hovedspørsmål (1) om en skal investere eller ikke og (2) hvilket investeringsalternativ en vil velge. I mange tilfeller, kanskje i de fleste, er prosessen slik at en i realiteten overstyrer disse to spørsmålene ved at valget av alternativ allerede er gjort i forkant.

Beslutningen i forkant vil altså i de fleste tilfellene bygge på en vurdering av typen *Hva hvis?* (*investering A, B, C*). Vurderingen i etterkant, når prosjektet evalueres, bør skje tilstrekkelig lenge etter at det er ferdigstilt slik at man kan vurdere effekten. I de fleste tilfellene foretas ikke slike evalueringer. Og der det skjer er det sjelden at tidsrommet er langt nok og analysen tilstrekkelig omfattende til å kunne vurdere effekten av eksterne forhold. Det gjør det vanskelig å vurdere i hvilken grad den effekten som observeres kan tilbakeføres til prosjektet, og hvilke sidevirkninger prosjektet har hatt. Knappt i noen tilfeller gjøres en kontrafaktisk vurdering, det vil si *Hva hvis ikke?*



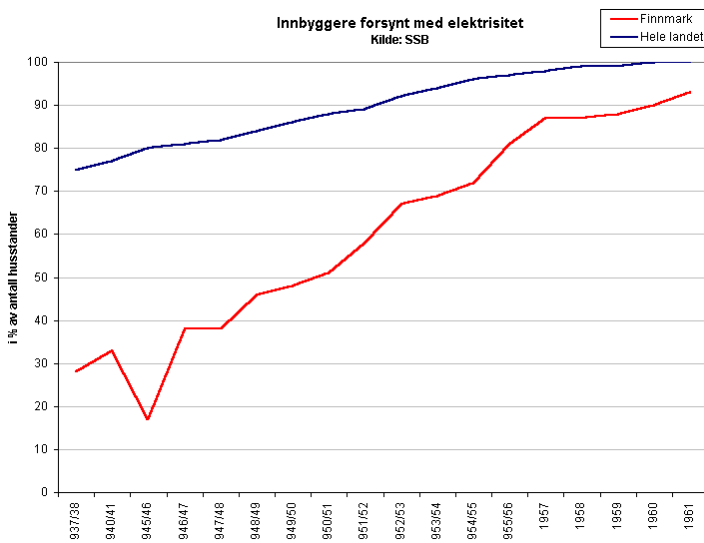
Det sies at etterpåklokskap er vår mest eksakte vitenskap. Dette er ment ironisk, men det er også åpenbart at et saksforhold lettere lar seg vurdere i etterkant enn i forkant, når situasjonen er avklart og fakta ligger på bordet. Hva er tilfellet i de ni tilfellene som er beskrevet her?

- Hva ville skjedd dersom Eiffeltårnet ikke var blitt bygget? Verdensutstillingen i Paris ville vært gjennomført med et annet blikkfang som trolig hadde blitt glemt ganske raskt. Paviljongene på disse utstillingene har sjelden noen gjenbrukseffekt. Frankrike har i århundret som er gått saktens gjort mange fremstøt for å bygge sin nasjonale identitet og fremme denne overfor omverdenen, men ikke med noe enkelt byggverk som har hatt en effekt som er i nærheten av det Eiffeltårnet har oppnådd. Det har vært et symbol på teknologisk fremgang, nasjonal stolthet og Paris som nasjonens senter. Og det

har hatt en enorm, nesten uforståelig effekt på turismen til Frankrike og Paris. Det var et viktig samlingssymbol under Hitlers okkupasjon. Utfallet av krigen ville vel blitt det samme uten Eiffeltårnet, men uten Eiffeltårnet hadde ikke Hitler og nazistene mistet ansikt i Paris, noe som var av viktig symbolsk verdi for motstandsbevegelsen.

- Dersom Eurotunnelen ikke var blitt bygget ville ikke de to landene hatt et byggverk i dag som av den amerikanske ingeniørforeningen ble nominert til et av de syv underverker i den moderne verden. Om landene også ville vært fattigere er et stort spørsmål. En har i dag, etter snart 20 driftsår, ikke sett de store økonomiske ringvirkningene av tiltaket i form av næringsvirksomhet og utbygging, men dette var heller ikke noe en hadde forventet. Uten tunnelen ville transportvolumet mellom landene trolig vært noe mindre, og sjøtransporten mer omfattende med de miljøproblemene det innebærer. Heller ikke den nasjonale sikkerheten blir mye berørt, om det skulle bryte ut krig mellom de to landene er nok ikke tunnelen en del at angrepsplanen.
- Laugstol bruk, Larderello, og Summerland, er ikke vesentlige prosjekter i denne forstand. Uten disse tiltakene ville det samme skjedd uansett. Elektrifiseringen av Norge hadde gått sin gang, noen ville startet å utnytte jordvarme til produksjon av elektrisk kraft et annet sted, om enn noe senere. Og oljeboring til havs hadde skjedd før eller siden, kanskje på en mer profesjonell og mindre forurensende måte.
- Norges forsvar hadde trolig vært bedre stilt om en ikke hadde bygget fregatten Kong Sverre, det hadde gitt større økonomisk frihet til å bygge mindre og mer effektive krigsskip tilpasset datidens krigføring med granater og pansrede skip.
- Uten Lunatic express hadde britene kanskje tapt mot tyskerne, som hadde de samme ambisjoner i Tanganyika lenger sør.
- Og uten Haldenreaktoren hadde energisituasjonen vært akkurat den samme som i dag, og – mener enkelte kritikere – sikkerheten ved eksisterende kjernekraftverk kanskje vært noe bedre fordi levetiden ikke hadde blitt forlenget.
- Uten den indre tyske grensen, derimot, hadde kanskje verden sett annerledes ut i dag. Ett scenario er ustabilitet som følge av flukt fra

DDR, opptrapping av sovjetisk nærvær i landet og militære grensekonflikter som kunne fått katastrofale ringvirkninger under den kalde krigen. På den ene siden kunne man tenke seg en utløsning av den tredje verdenskrig med atomvåpen, på den andre siden, en raskere avvikling av DDR og gjenforening av de to tyske statene.



- Når det gjelder romfartsprosjektet har vi selvsagt ikke noe grunnlag for å vurdere det kontrafaktiske, ettersom det vil ta tid før vi får se fortsettelsen og de eventuelle ringvirkningene av prosjektet. Vi er henvist til å spekulere om hva som kan bli resultatene av dette. Det man kan si med stor sikkerhet er at verden ville gått sin skjeve gang også uten det prosjektet. At det vil utløse noen form for økonomisk virksomhet er vel også nokså opplagt. Det mest interessante og oppløftende er kanskje at det demonstrerer at økonomiske incentiver i det sivile samfunnet kanskje virker bedre for å finne enkle og smarte løsninger på konkrete problemer, enn massiv pengeinnsprøytning i store og ressurstunge prosjekter i det offentlige.

Ville prosjektene sluppet gjennom KS1?

Det norske finansdepartementet innførte i 2006 en ordning som skal sikre at store offentlige investeringstiltak blir gjenstand for ekstern granskning før eventuell beslutning av politikerne om finansiering, også kalt kvalitetssikringsordningen. Departementene er pålagt å utarbeide en såkalt konseptvalgutredning der minst to reelle alternative konseptuelle løsninger på det aktuelle problemet er identifisert, i tillegg til nullalternativet. Alle alternativene skal være utredet i samme detaljeringsgrad før regjeringen og Stortinget beslutter om prosjektet skal gjennomføres, og i så fall hvilket alternativ som skal velges. Her handler det om å sikre at de overordnede vurderingene er gjort, at alle sider av problemet er vurdert og at utgangspunktet for å gjøre et fornuftig valg er det beste. Dette er selve syretesten for store investeringsprosjekter i det offentlige.



Om lag 20 av de største investeringsprosjektene i Norge eksponeres for denne kvalitetssikringsordningen hvert år. Det gjelder samferdselsprosjekter, store forsvarsanskaffelser, store kulturbygg og så videre. Vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet står sentralt, og også i hvilken grad

investeringen er relevant i forhold til samfunnets og markedets behov - samt om investeringen er levedyktig over tid.

Spørsmålet er nå: hvilke av prosjektene i denne boken ville ha sluppet gjennom kvalitetssikringsordningen på det tidspunktet beslutningen ble fattet?

En subjektiv vurdering basert på de opplysningene som finnes i denne boken tilsier at bare fire prosjekter ville sluppet gjennom nåløyet. Det gjelder de to energiprojektene, Laugstol og Larderello. Eurotunnelen ville trolig også blitt godkjent til tross for uklar samfunnsøkonomisk lønnsomhet, og romfartprosjektet.

Dette betyr at det er seks tapere. Det er i første rekke DDRs grensesone, fregatten Kong Sverre og Haldenreaktoren. Jernbanen Lunatic Express kommer i en gråson. Prosjektet bygget i sin tid på en langsiktig visjon om kolonialisering og fremtidig nytte som gjør at prosjektet kanskje ville blitt godkjent under tilsvarende betingelser i dag, avhengig av en realistisk vurdering av usikkerhet og samlet kostnad. Oljeboringen i Summerland er det femte, hvor vurderingen måtte være at dette ikke var levedyktig, ressursene ville ta slutt slik de hadde gjort mange andre steder i landet tidligere.

Grensesonen i DDR og Kong Sverre er sikre tapere. De scorer negativt på alle parameterne. Den store overraskelsen er igjen



Eiffeltårnet som vi her har kåret til det mest vellykkede prosjektet i utvalget. Det ville helt opplagt blitt avvist i starten som både samfunnsøkonomisk bortkastet, helt irrelevant i forhold til behov og marked, og absolutt ikke levedyktig. Det skulle jo demonteres etter 20 år.

Disse konklusjonene er oppløftende når det gjelder effekten av kvalitetssikringsregimet. Utvalget av prosjekter er lite så her er det ikke grunnlag for generalisering, men det betyr at fire av de fem prosjektene som har scoret best over tid trolig ville sluppet gjennom KS-regimets test. Samtidig ville alle de fem dårligste blitt stoppet. Det gir en suksessrate på 90 prosent.

Men i ett tilfelle hadde KS-ordningen mislykkes. Vi legger da til grunn at Eiffeltårnet, som har vist seg å være en stor suksess, med stor sannsynlighet ville vært avvist.

Og hva betyr så det? Tja, det betyr i alle fall at det stemmer det vi har hørt så mange ganger før: At det er vanskelig å spå, spesielt om fremtiden.

Sluttord – prosjektet må være relevant

Mer enn noe annet viser disse eksemplene i denne boken at opprinnelsen til prosjektene er viktig. Tidligfasen er ofte lang og uoversiktlig og det er avgjørende at man har med seg historien og vurderer prosjektet i et overordnet og langsiktig perspektiv for å kunne gjøre fornuftige valg. Dette er vanskelig og blir ofte ikke gjort i tilstrekkelig grad. Tidligfasen preges av tilfeldigheter og sammentreff, bevisst handling og entreprenørånd, personlige ambisjoner og politiske hendelser og motiver, teknologiske muligheter og økonomiske konjunkturer, og så videre, samt den informasjonen som står til rådighet til en hver tid og bearbeidelsen og analysen av denne.

Det som mer enn noe annet fremstår som en konklusjon er at vurderingen av hvorvidt et prosjekt er *relevant* later til å være avgjørende for om det skal lykkes. I praksis betyr det at målet for prosjektet er i samsvar med behov og prioriteringer i samfunnet slik at det er en etterspørsel og en vilje til å utnytte og videreføre det som er resultatet av prosjektet. Dersom dette ikke er tilfellet er det nesten sikkert at prosjektet vil mislykkes. Bare det uforutsette kan gjøre at det lykkes.

Den meget enkle anbefalingen som følger av dette er like aktuell i dag som i tidligere tider: Før noen beslutninger tas, sørg for at tilstrekkelige undersøkelser er gjort som kan dokumentere at prosjektet er relevant! Dersom svaret er nei: Finn på noe annet.



Dette er historien om tårnet som ingen ville ha, men som ble verdens kanskje best kjente landemerke. Om mennene som ville lage atombombe, men som endte med å produsere damp for et sagbruk. Om et regime som ville holde hele landets befolkning i fengsel. Om spritisten som omkom i sin egen oljebrønn. Om krigsskipet som aldri skjøt et skudd, men endte som golvplanker i Oslo. Om Afrikas svarte jernslange som erobret en hel koloni. Om industribyggeren som ble statsminister for et helt folk. Om tunnelen som det tok 200 år å bygge. Og om en dristig konstruktør som skal gjøre det mulig for folk flest å komme nærmere stjernene.

Kort sagt – fortellinger om historiske konseptvalg og hva de har ført til i dag. Resultatet er ofte svært overraskende både på godt og ondt.

