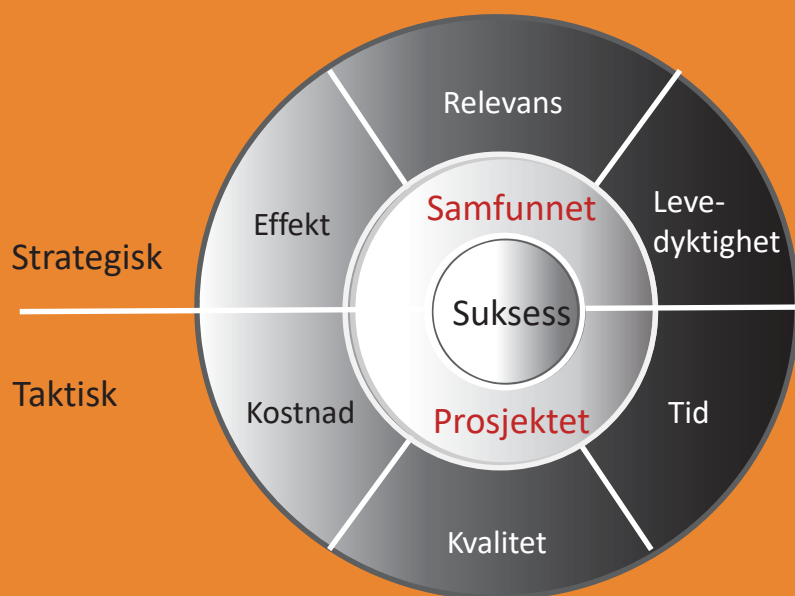


Knut Samset

Erfaringer

med store prosjekter



Ex Ante
forlag

Hva som må til for å LYKKES

Knut Samset

Erfaringer med store prosjekter

Konseptuelle valg i praksis

© Knut Samset

NTNU, 7491 Trondheim

Tel. 90084811

knut.samset@ntnu.no

www.ntnu.no/concept

Innhold

	Forord	1
1	Spuriøse sammenhenger og fantasifulle fabuleringer Om fakta, alternative fakta og konklusjonenes troverdighet	3
2	Teddybjørner, industrielle mirakler og gode valg Om tilfeldige hendelser, ringvirkninger og kvalitetssikring	15
3	Linesøya fastlandsforbindelse. Om betalingsvillighet, betalingsevne – og samfunnsnyttens som forsvant	21
4	Fermi-problemer, sunn fornuft og det glade vanvidd Om pianostemmere og samfunnsøkonomisk analyse	29
5	Store skip i tunnel i et fjell Om konseptet som leter etter en begrunnelse	39
6	Svarte svaner og historiske hendelser Om det kjente ukjente og det ukjente kjente	51
7	Eiffeltårnet – fransk sjåvinisme og forfengeligheit på utstilling Om et særdeles lønnsomt og dårlig begrunnet prosjekt	57
8	Snarveier og omveier på vidda Om statlige ytelser og investeringer uten forpliktelser	67
9	Blind uoppmerksomhet og uforutsette følger Om sebraer, gorillaen i rommet og hvite elefanter	75
10	Høyhastighetstog i Norge Om verdens lengste og farligste T-bane	87
11	Tingenes iboende jævelskap Om det uforutsette og det som skjer både før og etter	93
12	Dersom hvis og hva hvis ikke Om kontrafaktiske perspektiver og paradokser	101
13	Ekspertenes skjønn og massenes klokskap Om spådommer og gruppetenkning	107

14	Nirvana-toaletter og teknologiske nyvinninger Om strategier, oppfinnsomhet og folks behov	115
15	Norge som atommakt Om musen som pep og reaktoren i Månefjellet	121
16	Bedre før enn aldri Om det lønnsomme ved å feile	133
17	Informerte valg og informasjon Om Store avgjørelser, svakt beslutningsunderlag	143
18	Veien blir ikke til før man går Om løse beskrivelser og misforståelser som grunnlag for valg	151
19	Kostnadsoverskridelser over og under teppet Om komponister, journalister, optimistiske anslag og dårlige valg	163
20	Kostnader nedenfra og gaver fra oven Om svak kostnadsestimering og sterke insentiver	173
21	Evaluerings – fra rituell til reell Om å se i bakspeilet for å komme videre	183
22	Raske løsninger og langvarig hodepine Om teknologisk fikking av samfunnsproblemer	191
23	Teknologiske misfoster i perspektiv Om konseptvalgets kompleksitet og prinsippenes enkelhet	197
24	Hestemøkk, klimagass og rent vann Om autoritære fremskrivninger mellom virkelighet og visjon	205
25	Naturlige forutsetninger og uregjerlige resultater Om paradigmeskifter på veien fra natur til kultur	211
26	Latente overraskelser og forutsigbare fremskritt Om teknologisk utvikling – det som var og det som kommer	220
27	Utgått på dato – med forventninger til hva som vil komme Om paradigmeskifter og å legge fortiden bak seg	233
28	Beslutninger under en tsunami av informasjon Om nytten av å ikke vite for mye	243

Forord

I 1999 bestemte Staten seg for at nok var nok. Man var lei av oppslag i media om store investeringsprosjekter som ble for dyre, som kom for sent, eller5ganske enkelt var bortkastete penger fordi nyttevirkningene ikke stod i forhold til kostnaden. Man innførte da en ordning for å sikre at politikerne på Stortinget skulle få bedre informasjon om det de skulle bevilge penger til. Etter nesten to tiår med denne ordningen har vi sett at resultatet er stort sett positivt. Det er blitt færre kostnadsoverskridelser, flere av de dårligste prosjektforslagene har blitt avvist, og lønnsomheten har fått mer oppmerksomhet ved valg av prosjektoalternativ.

Det var mange som bidro til dette, Finansdepartementet som stilte krav til kvalitet, departementer og etater som la til rette for bedre utredninger, eksterne rådgivningsmiljøer som kvalitetssikret utredningene, og media som informerte om hva som skjedde med prosjektene. Samlebetegnelse var Statens prosjektmodell, også kalt KS-ordningen. Prosedyren er at for statens aller største investeringsprosjekter (750 millioner kroner eller større) skal:

1. departementene utarbeide en konseptvalgutredning (KVU)
2. eksterne rådgivere kvalitetssikre denne (KS1)
3. regjeringen velge om en vil gå videre og i så fall med hvilket konseptalternativ
4. eksterne rådgivere estimere kostnad og nytte og skissere et styringsgrunnlag (KS2)
5. før saken fremmes for Stortinget for vedtak og eventuell bevilgning

Begrepene brukes i mange av kapitlene i denne boken.

Men Finansdepartementet valgte helt fra starten også å finansiere et forskningstiltak ved NTNU, det såkalte Concept-programmet. Det har som formål å følge med på prosessen og gi faglige råd underveis. Og ikke minst har dette ført til undervisning ved universitetet som i løpet av årene har utdannet mange hundre sivilingeniører innenfor et forholdsvis nytt fagområde.

Concept-programmet har gjennom årene utgitt mange bøker og forskningsrapporter, samt et nyhetsbrev til alle medvirkende og berørte

parter. Som leder av programmet har jeg hatt en fast spalte i nyhetsbrevet under rubrikken «programlederens hjørne», som beskriver og drøfter erfaringer med store prosjekter og aktuelle spørsmål og problemstillinger i en lett tilgjengelig, kåserende, humoristisk og til dels provoserende form. Vi har fått flere oppfordringer til å samle dette stoffet og utgi det. Det er nå gjort og denne boken er resultatet.

Et gjennomgående tema i boken er valget av konseptuelle løsninger på problemer i samfunnet – som etter hvert ender opp som store prosjekter. De fleste av prosjektene er norske, men også fra andre land - og andre tidsepoker enn nåtiden. Noe handler om samfunnsproblemer og behov, noe om teknologi og teknologisk gjennombrudd, noe om politikk, eller prinsipielle spørsmål om hvordan vi tenker og tar valg, etc.

Boken er skrevet for samfunnsinteresserte i sin alminnelighet, ikke bare folk som arbeider med prosjekter. Fremmedgjørende fagtermer er forsøkt utryddet. Den er resultatet av virksomheten gjennom 18 år innenfor et engasjert og inspirerende miljø av forskere ved NTNU og Sintef.

Takk til hver og en, det gjelder Kjell Austeng, Thor Bjørkvoll, Heidi Bull-Berg, Bjørn-Otto Elvenes, Håkon Finne, Hallgrim Hjelmbrække, Hilde Aspenberg Jordal, Ole Jonny Klakegg, Ola Lædre, Ole Henning Nyhus, Nils Olsson, Mai Ramdahl, Carl Christian Røstad, Tore Øyvind Sager, Olav Torp, Morten Welde, Erik Whist, Torbjørn Aass. En spesiell takk til Gro Holst Volden, forskningssjef som har bidratt med inspirasjon og gode råd. Og sist men ikke minst finansdepartementets avdelingsdirektør Peder Berg som har ledet styringsgruppen, og gruppens medlemmer professorene Bjørn Andersen, Tore Haavaldsen og Steinar Strøm.

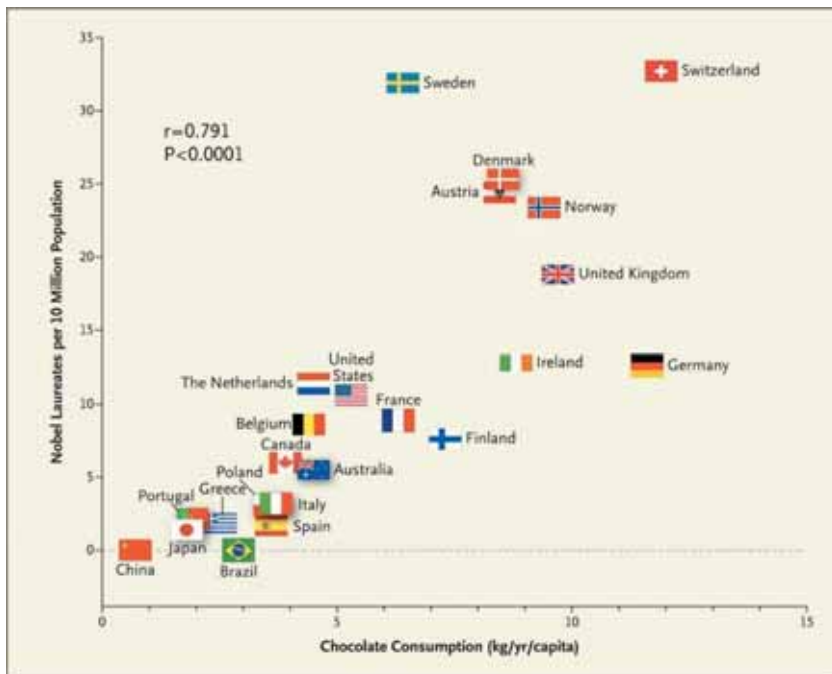
Trondheim, juni 2018

Knut Samset

1 Spuriøse sammenhenger og fantasifulle fabuleringer

Om fakta, alternative fakta og konklusjonenes troverdighet

Norge har frembrakt flere Nobelprisvinnere enn de fleste andre land. Ikke alle er klar over dette. Det er selvsagt ikke så mange av dem, fordi Norge er et svært lite land. Men antall Nobelprisvinnere per innbygger er høyt. Relativt sett. Vi ligger langt foran USA. Sveits leder statistikken. Nordmenn er smartest i verden



Dette kunne man lese i *The New England Journal of Medicine* for fem år siden (Messerli, 2012). Det er verdens mest siterte vitenskapelige tidsskriftet

uansett fag, og scorer i så måte foran *The Lancet*, *Nature* og *Science*. Forfatteren, en lege, mente at dette har sammenheng med forbruket av sjokolade i landene. Han fant en nærmest perfekt sammenheng, som vist i diagrammet. Han pekte på at det er påvist medisinsk at inntak av sjokolade stimulerer folks kognitive funksjon. Han merket seg også at Sverige har et eksepsjonelt høyt antall Nobelprisvinnere til tross for lavere sjokoladeforbruk. Og gikk så langt i artikkelen til å reise spørsmål om dette kunne skyldes at tildelingen av Nobelprisene foregår nettopp i - Sverige. Meget konspiratorisk. I så fall kan man vel samtidig lure på hvorfor tyskerne får så lite ut av sin store lidenskap for den brune gleden.

Korrelasjon og kausalitet

Dette handler om samvariasjon, eller korrelasjon. Vi mennesker er biologisk disponert for å lete etter mønstre. Nettopp dette er noe forskere driver mye med. Vi finner sammenhenger stadig vekk, noen ganger som kan få betydning for hvordan vi innretter oss. På slutten av 1950-tallet, for eksempel, påviste en professor ved London School of Economics en sammenheng mellom arbeidsløshet og inflasjon, den såkalte Phillips-kurven. Annen forskning i årene som fulgte viste at dette ikke var tilfellet. Men antakelsen ble allikevel i stor grad brukt som grunnlag for utforming av økonomisk politikk, både i Europa og USA.

Et annet og ganske søkt eksempel finner man ved å google ordet «pirater» på Internett. Da får man opp et diagram med en nesten lineær negativ sammenheng mellom antall operative pirater i verden og økningen i gjennomsnittstemperaturen de siste 200 år. Global oppvarming fører med andre ord til at problemet i dag er bortimot eliminert.

De tre eksemplene ovenfor virker kanskje ikke helt overbevisende. Men i alle tilfellene handler det om faktiske opplysninger og ikke alternative fakta, for å bruke nyere amerikansk terminologi. Det er også en klar samvariasjon, til dels helt perfekt.

Men det er ikke dermed sagt at det er en årsak-virkningsforbindelse mellom fenomenene. Kausalitet. Det er gjerne her man trår feil. Det er ikke vanskelig å finne sammenhenger mellom variabler over tid, men man skal være ytterst forsiktig med å påstå at den ene forårsaker den andre eller omvendt. Det krever ytterligere dokumentasjon.

Spuriøse sammenhenger

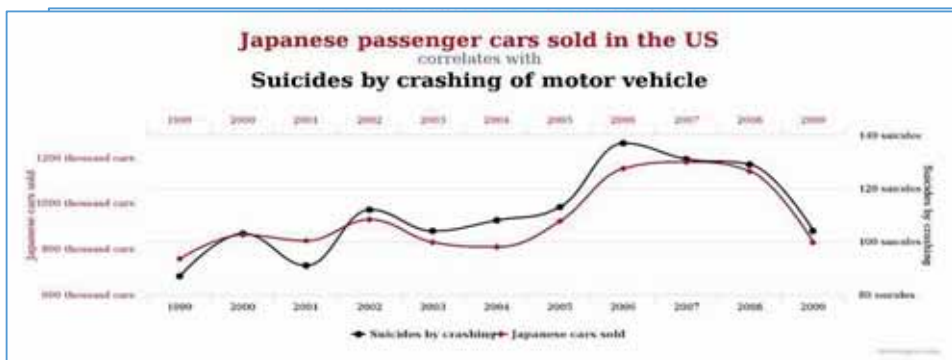
De tre eksemplene illustrerer det som er kjent som *spuriøs* (falsk) korrelasjon. En jusstudent ved Harvard-universitetet ble interessert i dette og gjorde et omfattende stykke arbeid for å illustrere fenomenet. Resultatet ligger åpent tilgjengelig på Internett og kom også ut i bokform. (Vigen, 2015)

En ikke uvanlig tilnærming i forskning er at en starter med en hypotese om samvariasjon mellom to variable og deretter undersøker om forbindelsen finnes. Studenten mente at dersom man bare har tilgang til nok data, er det mulig å finne mengder av fenomener som samvarierer, selv om det ikke finnes noen direkte forbindelse mellom dem. Han la opp til omfattende datatråling, en teknikk som med utgangspunkt i én bestemt variabel sjekker samvariasjon med hundrevis av andre. Digitaliseringen gjør at dette er ganske enkelt.

Studenten bygget opp en stor database med tidsserieinformasjon fra forskjellige kilder. Det handlet blant annet om ernæring, biler, kjendiser, undervisning og forskning. Han satte opp en algoritme for å sjekke hele datasettet og beregne korrelasjonskoeffisienter for hver enkelt variabel i forhold til den som var valgt i utgangspunktet. Han kunne dermed trekke ut variablene med sterkest samvariasjon og fikk hjelp av medstudenter til å gjøre et utvalg. Kriteriene var hvorvidt datasettene ga tankevekkende eller humoristiske assosiasjoner.

.. dersom man bare har tilgang til nok data, er det mulig å finne mengder av fenomener som samvarierer, selv om det ikke finnes noen direkte forbindelse mellom dem

De fleste eksemplene viser spuriøs samvariasjon. Men samtidig illustrerer de hvor mye som samsvarer i vår virkelighet og hvor lett det er å gjøre feil om man ikke sjekker årsak-virkning direkte. Noen av kurvene er vist nedenfor, og

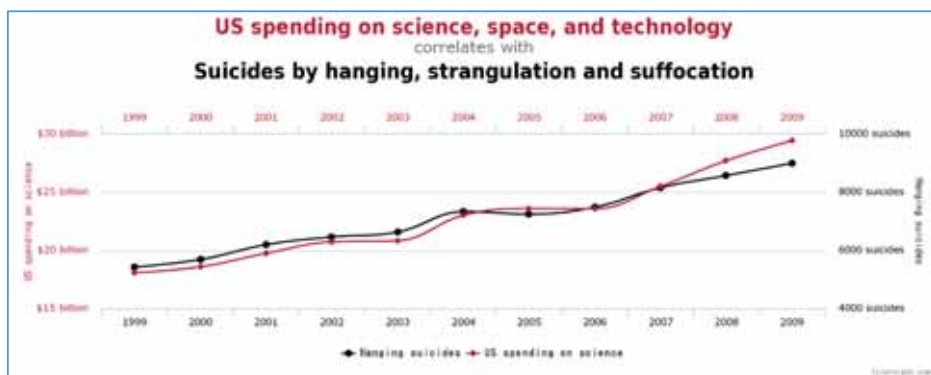


vi merker oss for eksempel at oljeimport fra Norge later til å få katastrofale konsekvenser for amerikanske bilførere i kollisjoner med tog.

Boken viser hundre forskjellige datasett, og studentene fant blant annet ut at:

- Antall doktorander som kreeres år for år i USA samvarierer omtrent perfekt med omsetningen av tegneserier
- Økningen i statlige forskningsbevilgning korrelerer med antall selvmord, men også med omsetningen av Mozzarella-ost
- Antall broer i USA har fulgt hånd i hanske med omsetningen av alkohol
- Antall jurister i Texas har fulgt bensinprisen lojalt
- Antall registrerte UFO-observasjoner kan trolig brukes som en sikker indikator for neste års omsetning av tyske biler i landet
- Og endelig viser det seg at skosalget overraskende nok har gått opp og ned over tid, helt i samsvar med antall bestigninger av Mount Everest.

Når man finner sterk korrelasjon, er det i prinsippet en av tre mulige forklaring på fenomenet. Enten at variabel X påvirker variabel Y, at Y påvirker X, eller at X og Y påvirkes av en tredje bakenforliggende variabel Z (eller flere). Å finne ut om dette siste er tilfellet blir derfor viktig. Men det kan være svært vanskelig.



Ta debatten som har pågått i mange år om hvorvidt ett glass vin per dag forlenger livet. Er det en reell sammenheng, eller er den spuriøs? Er det (X) vinen som gjør at folk lever lenger, eller er det (Y) at de som bare drikker ett glass vin er flinkere til å ta vare på helsen? Eller har det sammenheng med (Z)

klima og kultur, for eksempel at vindrikkere ved Middelhavet har et roligere tempo og bedre kosthold?

Stikkordet er kausalitet. Om en ikke kan påvise kausalitet kan man heller ikke hevde at det er reell korrelasjon. Man kan ikke feste lit til hva man har funnet, det vil si at validiteten (gyldigheten) er lav. Studentene gjorde dette for moro skyld og det var åpenbart at det ikke var noen årsak-virkning mellom variablene. Samvariasjonen skyldtes bare at de hadde mengder av data. Funnet var ikke valid.

Fakta og alternative fakta

Men omvendt, kan man hevde at graden av samvariasjon i mange tilfeller kan brukes som indikasjon på kausalitet. En enkel lineær sammenheng, som i det første eksemplet, gir ikke en sterk indikasjon. Men dersom det dreier seg om mer komplekse mønstre og over lengre tid øker validiteten, altså sjansen for at det dreier seg om noe som er reelt.

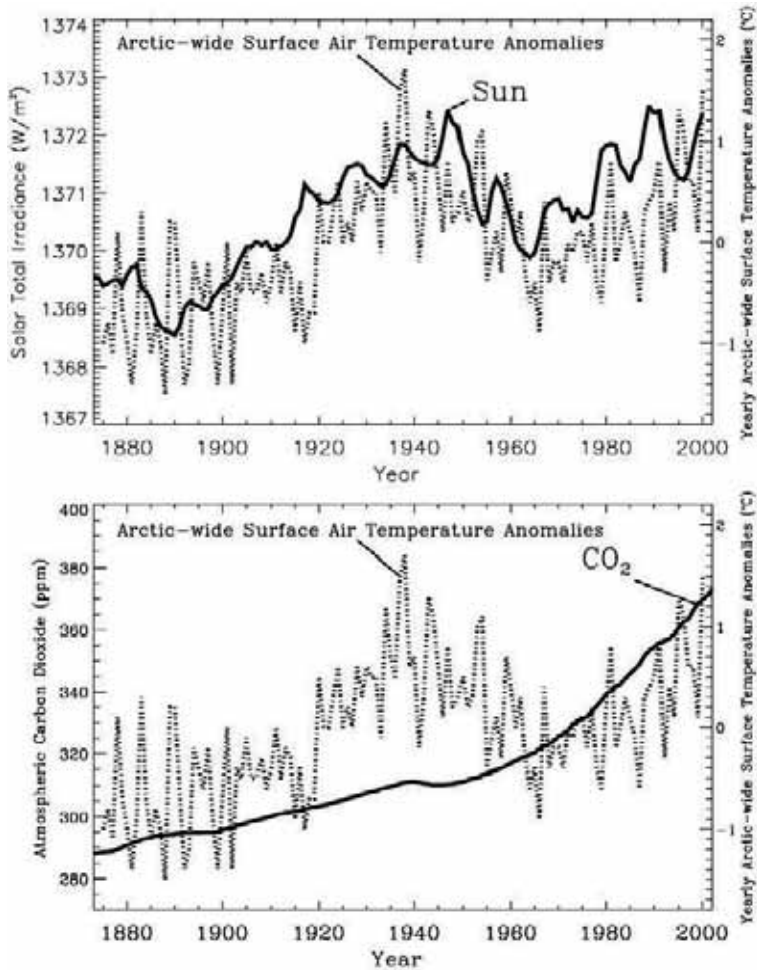
Det siste kan for eksempel illustreres med funn fra klimaforskningen. Klimadebatten er kanskje det beste eksemplet på et tema der årsaksforklaringer og kausalitet fremdeles er omstridt blant forskere og politikere.

Det er uomtvistelig fastslått en samvariasjon mellom menneskeskapte utslipp av klimagasser og gjennomsnittstemperaturen i atmosfæren gjennom hele det forrige århundret fra starten av industrialiseringen. Det dramatiske er at utviklingen er eksponentiell. Det er også stor enighet om kausalitet både blant forskere og politikere.

Men det er samtidig indikasjoner på at man tar feil. Det viser blant annet registreringer av årlig gjennomsnittstemperatur nord for 62. breddegrad gjennom de siste 130 år, som vist i figuren nedenfor. Det øverste diagrammet sammenlikner temperaturen med solaktiviteten i perioden. Det viser en nærmest perfekt samvariasjon. Det nederste sammenlikner temperaturen med økningen av CO₂-innholdet i atmosfæren. Det viser knapt noen samvariasjon i det hele tatt.

I en rapport med tittelen *Vitenskapelige fakta om klima* (Ellestad m.fl., 2014) hevder derfor forfatterne at det er solaktiviteten (og enkelte andre naturfenomener), men ikke menneskeskapte utslipp av CO₂ som er den avgjørende bakenforliggende faktoren som påvirker temperaturen i atmosfæren. De tre viktigste argumentene er at:

- Antropogent (menneskeskapt) utslipp utgjør bare omlag 5 prosent, og naturens eget utslipp 95 prosent.
- Atmosfærens innhold av CO₂ er om lag 0,04 prosent Den menneskeskapte andelen er derfor bare 0,0002 prosent (0,02 promille).
- Modellberegningene som viser temperaturøkningen stemmer ikke for de siste 20 årene. Temperaturøkningen later til å ha stoppet opp i årene etter 1997



Å hevde at både forskere og politikere har tatt feil i denne saken vil være verre enn å banne i kirken i dagens opphetete debatt om klimaspørsmålet. Hver enkelt av oss har hverken kompetanse eller kunnskap til å ta et klart standpunkt. Men vi har allikevel en forpliktelse til å være ydmyke i forhold til nye vitenskapelige funn og fortolkninger. Det som gjør det øverste diagrammet interessant er hvor godt de to plottene følger hverandre over et meget langt tidsrom til tross for et komplekst forløp. Det gjør at sannsynligheten for et reelt samsvar er meget høy. Det understøtter hypotesen om solen som viktigste påvirkningsfaktor. Sett i sammenheng med det nederste forsterkes denne hypotesen. Danske forskere har sett meget grundig på spørsmålet om hvorvidt dagens temperaturøkning på Jorden er naturlig eller menneskeskapt og kommet til samme konklusjon, (Krüger, 2016).

Virkninger, levedyktighet og samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Kravet om forsiktighet gjelder både forskere, politikere og ikke minst rådgivere, pressefolk og bloggere. Og ikke bare i klimadebatten, det gjelder også i analyse og utredning om nye investeringstiltak og prosjekter i samfunnet. Det gjelder både retrospektivt i tolkningen av hva som har skjedd, og fremadrettet når man gjør antakelser om konsekvensene av nye tiltak. I det siste tilfellet viser det seg at en lett havner i fantasifulle fabuleringer om sammenhenger som senere viser seg å være spuriøse.

I en omfattende studie av etterevalueringer av 20 store statlige investeringsprosjekter så man nettopp dette. En av observasjonene er at det er særlig i vurderingene av prosjektenes *virkninger*, fremtidig *levedyktighet* og *samfunnsøkonomisk lønnsomhet* at fantasien har en tilbøyelighet til å ta over for det reelle. Det samme ser vi også i prosjekter som ikke er påbegynt.

Ikke minst er man generøs i forhold til å vurdere såkalt *mernytte* av samferdselsprosjekter. Man går for eksempel langt i å begrunne de store investeringene i en fergefri vei mellom Trondheim og Kristiansand (E39) med at de økonomiske ringvirkningene får større betydning for østlandsområdet enn Vestlandet.

Den samfunnsøkonomiske verdien av å forlenge hurtigbåtforbindelsen Bergen-Måløy videre til Ålesund har i et par av de samfunnsøkonomiske analysene blitt en hovedbegrunnelse for å investere fire milliarder kroner i en skipstunnel ved Stad. I andre analyser har man funnet at dette er urealistisk

og sett helt bort fra ideen (Kvalheim 2015). At store mengder flypassasjerer skal kaste seg på hurtigbåten og bruke mange timer på turen mellom de to byene er neppe mer enn en idé.

Før den nye operaen i Oslo ble bygget var en av fantasiene at ved å få en ny og større bygning skulle operaen bli et lokomotiv for kunstnerisk aktivitet rundt om i landet. Det later til at det motsatte skjer, operaen er blitt en enorm belastning på kulturbudsjettet, ifølge evalueringen som ble publisert i januar. (Whist mfl., 2017)

Og det finnes flere gode eksempler fra folks egen virkelighet. At en legger til grunn antatte sammenhenger som senere viser seg å være spuriøse, forekommer ofte der det oppstår perverse insentiver. Med andre ord der en offentlig ytelse, for eksempel et investeringsprosjekt, ikke medfører finansielle eller andre forpliktelser for mottakeren, Da er man ofte villig til å gå langt i å overvurdere nytten og underkommunisere kostnadene. (Samset mfl., 2014)

.. der en offentlig ytelse, for eksempel et investeringsprosjekt, ikke medfører finansielle eller andre forpliktelser for mottakeren, er man ofte villig til å gå langt i å overvurdere nytten og underkommunisere kostnadene

Oppsummert: dersom vi påstår at X fører til Y eller Y til X, så må det begrunnes og dokumenteres med fakta. Ikke minst må man vurdere om det finnes en tredje variabel Z som kan forklare hvorfor de to variablene samvarierer. Dersom det er tilfellet, er saken avsluttet – da har man nok dessverre bare funnet en spuriøs sammenheng.



Kilder

Ellestad O H, Hauglin B O, Hofstad T, Humlum O, Jørgensen J A, Segalstad T V, Solheim J E, Stordahl K, Svendsen J S, *Vitenskapelige fakta om klima*,

Rapport 31.12.2014 utarbeidet av et panel av forskere/vitenskapsmenn for klimapanelet.no <http://www.klimaarkivet.no/content/rapport-vitenskapelig-fakta-om-klima>

Krüger Johannes, 2016, Klimamyten. Et oppgjør med tidens CO2-panik, 256 s., People's Press, København

Kvalheim E V, 2015, *Kan man stole på samfunnsøkonomiske analyser? En gjennomgang av elleve analyser av prosjektet Stad skipstunnel*, Concept arbeidsrapport.
<http://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262021752/Stad+skipstunne+arbeidsrapportv2.pdf/76e03e4e-b794-4876-8fbc-ccf46bedb956>

Messerli Franz H, Chocolate Consumption, Cognitive Function, and Nobel Laureates, *The New England Journal of Medicine*, 2012; Vol.367, pp.562-1564
[http://www.biostat.jhsph.edu/courses/bio621/misc/Chocolate%20consumpt ion%20cognitive%20function%20and%20nobel%20laurates%20\(NEJM\).pdf](http://www.biostat.jhsph.edu/courses/bio621/misc/Chocolate%20consumpt ion%20cognitive%20function%20and%20nobel%20laurates%20(NEJM).pdf)

Samset K, Holst Volden G, Welde M, Bull-Berg H, 2014, *Mot sin hensikt. Perverse insentiver – om offentlige investeringsprosjekter som ikke forplikter*, Concept rapport nr. 40, Ex anta forlag
<http://www.ntnu.no/documents/1261860271/1262010703/Concept%20rap port%20nr%2040 no web ny.PDF>

Holst Volden G, Samset K, 2017, *Statlige investeringsprosjekter under lupen. Etterevaluering av 20 KS-prosjekter*, Concept rapport nr. 52, Ex Ante akademisk forlag

Soon W H, 2005, Variable solar irradiance as a plausible agent for multidecadal variations in the Arctic-wide surface air temperature record of the past 130 years, *Geophysical Research Letters*, Volume 32, Issue 16
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/ 10.1029/2005GL023429/full>

Vigen Tyler, 2015, *Spurious Correlation. Correlation does not Equal Causation*, Hachette Books, NY and Boston,
<http://www.tylervigen.com/about>

Whist E, Kalhagen K O, Henningsen E, *Nytt operahus. Etterevaluering desember 2016*, HR Konsult, Oslo 2017,

2 Teddybjørner, industrielle mirakler og gode valg

Om tilfeldige hendelser, ringvirkninger og kvalitetssikring

Theodore Roosevelt (1901-1909), er kjent som en av USAs mest markante presidenter. Han var eventyrer, oppdager, krigshelt, og er én av fire presidenter som har fått sitt portrett hogd inn i Mount Rushmore. Det sier mye om hans popularitet. Han var bare 42 år ved innsettelsen og er den yngste presidenten noensinne. Han var også kjent som en lidenskapelig storviltjeger. Etter presidentperioden ledet han en stor jaktekspedisjon til Afrika for Smithsonians Institute. Den varte et helt år og samlet inn 22000 dyr, fugler og insekter som senere ble konserveret og distribuert til museer. Selv skjøt han 296 eksemplarer av storvilt, før han returnerte via Oslo, der han mottok Nobels fredspris for å ha meglet frem en fredsavtale mellom Russland og Japan.

Ringvirkninger

Men den jaktepisoden han er mest kjent for skjedde i Mississippi i 1902. Jaktlaget hadde fanget en bjørn og bundet den fast til et tre. Roosevelt skulle få æren av å skyte dyret men nektet, han mente det var usportslig og ba om at det skadete dyret ble avlivet av andre.

Historien kom ut og en russisk-jødisk immigrant, Morris Michtom, som levde av å selge drops og leketøy i Brooklyn ble inspirert av illustrasjonen i Washington Post (bildet). Han og lagde en lekebamse og stilte den ut i



Roosevelts bjørnejakt. Satirisk skisse av Clifford Berryman i Washington Post, November 1902

vinduet med plakaten «Teddys bjørn». Ideen slo an og omsetningen av lekebamser ble etter hvert så stor at Michtom etablerte det som senere ble landets største dukke- og leketøysfabrikk.

Så skjedde flere ting. Forfatteren Seymour Eton skrev en serie barnebøker «The Roosevelt Bears». Komponisten John Walter Bratton lagde en populær melodi han kalte the Teddybear's Picnic i 1907. Jimmy Kennedy satte ord til denne i 1932 og den ble en stor slager. Samtidig økte etterspørselen, produksjonen og omsetningen av teddybjørner, som raskt ble det mest populære kosedyr hos barn. Og det har bare vokst videre. Markedet for kosedyr var i 2006 oppe i over 1 milliard dollar. Det finnes teddybjørnmuseer i USA og England. Forfatteren A.A. Milne ga ut bøkene om Ole Brumm, og Thomas Michael Bond kom med bøkene om bjørnen Paddington på 1960-tallet. Teddybjørnene er for lengst blitt samlerobjekter som kan oppnå eventyrlige priser. Men de færreste vet i dag hvorfor de kalles teddybjørner.

Teddybjørner er for lengst blitt samlerobjekter som kan oppnå eventyrlige priser. Men de færreste vet i dag hvorfor de kalles teddybjørner

Poenget i denne historien er at en liten ubetydelig hendelse kan gi store ringvirkninger, i dette tilfellet av globale dimensjoner. Faktisk så store at folk flest ikke lenger vet hva som forårsaket det hele. Ikke ulikt teorien om Big Bang – vi observerer virkeligheten her og nå, men aner ikke hva som utløste det hele.

Det finnes utallige eksempler i historien på episoder som utløste dramatiske ringvirkninger. For eksempel den 28. juni 1914 klokken 11, da pistolskuddene fra en serbisk nasjonalist drepte to kongelige fra Østerrike-Ungarn. Det utløste en konflikt mellom to stormaktsallianser som i flere tiår hadde rustet seg mot hverandre. I løpet av kort tid utviklet det seg til en verdenskrig.

Et annet eksempel er de tyske kjemikerne og nobelprisvinnerne Fritz Haber og Carl Bosch som for omtrent hundre år siden oppfant en metode for syntetisk fremstilling av ammoniakk. Dette ga grunnlaget for produksjon av



Erkehertug Franz Ferdinand og hans kone, hertuginnen av Hohenberg, på trappen til rådhuset i Sarajevo fem minutter før de ble myrdet.

kunstgjødsel, som inneholder kjemisk plantenæring i uorganisk form som øker plantenes vekstpotensial.

Oppfinnelsen fikk store ringvirkninger industrielt, ikke minst i Norge, som lenge har vært blant verdens største produsenter av kunstgjødsel. Men den har først og fremst vært viktig for utviklingen av

verdens matvareproduksjon og ikke minst det som ble kalt den grønne revolusjonen. Det er en utbredt oppfatning at verden ikke vil kunne brødfø sine milliarder uten kunstgjødsel. Samtidig ser vi også negative ringvirkninger av dette, som forsuring av jordsmonnet og avrenning til vann og vassdrag, med eutrofisering som ødelegger livsvilkårene for fisk.

Kvalitetssikring

De mange negative ringvirkningene av oppfinnelser, politiske beslutninger og uforutsette hendelser har gjort at vår oppmerksomhet i forkant om mulige konsekvenser i etterkant er styrket i dag. Kvalitetssikring er blitt et honnørord.

Mange gir amerikaneren W. Edwards Deming æren for at dette ble satt i system i industrien. Deming var ingeniør, og opptatt av at mange av produktene i industriell masseproduksjon måtte kasseres på grunn av dårlig kvalitet. Kvalitetskontrollen tilslutt sorterte ut det som ikke kunne brukes.

Deming foreslo at man heller skulle forebygge, og sikre kvalitet fra starten og gjennom hele prosessen for å unngå feil og at noe ble kastet til slutt. Han skrev

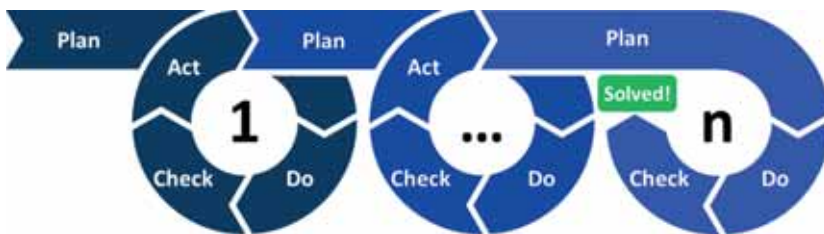
“Without data you are just another person with an opinion”

W.E.Deming

en bok om dette i 1939. Men ideen slo ikke an hos et frenetisk næringsliv som i krigsårene nødvendigvis var mer opptatt av produksjonsmengde enn kvalitet.

Etter krigen var Deming utstasjonert til Japan og i august 1950 holdt han et foredrag for industriledere i Tokyo. Budskapet var at ved å forbedre kvaliteten ville man både redusere produksjonskostnadene, øke produktiviteten og etter hvert markedsandelene. Dette slo som vi vet godt an. I dag er Deming mest kjent for rollen han hadde i oppbyggingen av japansk industri i etterkrigstiden. Han nevnes som mannen bak det japanske økonomiske mirakel. For det mottok han en av Japans høyeste utmerkelser av keiseren.

Prinsippet i Demings kvalitetssikringsprosess



Men i USA fikk han lite oppmerksomhet før i 1980, da kanalen NBC presenterte en tv-dokumentar med tittelen «If Japan can... why can't we?». Det handlet om den stadig sterkere konkurransen fra Japansk industri. Med det fikk han den oppmerksomheten han fortjente på hjemmefronten. Han publiserte boken «Quality, Productivity and Competitive Position». Bilprodusenten Ford søkte hans råd, som gikk ut på at de måtte etablere en ledelseskultur for å få bukt med de tekniske problemene i produksjonen. Det virket, i løpet av fem år ble Ford den mest lønnsomme av de amerikanske bilprodusentene.

Deming er kjent for sine sitater, for eksempel «if you cant describe what you are doing as a process, you don't know what you are doing.» Eller “without data you are just another person with an opinion”. I dag er det knapt noe som skrives om kvalitetssikring uten at Demings navn blir nevnt. Det går langt utover den industrielle sfæren, ikke minst til det som gjelder prosjekter og den overordnede styringen av slike.

KS-ordningens ringvirkninger

I Norge har ikke minst Staten tatt i bruk prinsippet med tidlig kvalitetssikring i arbeidet med store investeringsprosjekter. Tidligere handlet det om at departementer og etater fikk gjøre så godt de kunne og heller forholde seg til problemene som oppstod i etterkant. Men når det gjaldt store prosjekter som for eksempel veier, sykehus og flyplasser var problemene både store og vanskelige å håndtere i etterkant. Og det var mange av dem. En interdepartemental gruppen som studerte problemet i 1999 foreslo å ta ondet ved roten og innføre en kvalitetskultur (Berg, 1999). Det skjedde i år 2000, senere har det skjedd svært mye i etater og departementer, på regjeringnivå og i Stortinget. Men hva er ringvirkningene av dette? Det umiddelbare etter 16 år var at man hadde fått god kontroll med kostnadsstyringen (Samset og Volden, 2013).

Senere ble det gjennomført en studie som så på effekten av at en i 2006 utvidet ordningen og innførte konseptvalgutredninger med etterfølgende ekstern kvalitetssikring av konseptvalget. Den bygger på grundige evalueringer av de første prosjektene som er ferdigstilt og i drift. Resultatet er svært lovende, og viser at prosjektene scorer høyt både operasjonelt (dvs. gjennomføringen) taktisk (dvs. måloppnåelsen) og strategisk (dvs. at tiltaket er nyttig på lang sikt) (Volden G H, Samset K, 2017)

Men dette er allikevel kanskje ikke det viktigste som er oppnådd. Siden ordningen ble innført i år 2000 har mer enn 20 rådgivningsfirmaer og forskningsinstitutter jobbet som kvalitetssikrere i inngrep med statlige aktører. Etater og departementer har fått et felles og grundigere format for sine utredninger om konseptvalg og styringsdokumenter. Et stort antall mennesker har vært eksponert for kvalitetssikring av om lag 300 store prosjekter, både på statlig og privat side. Politikere er bevisstgjort i forhold til kvalitetsprosessene, og resultatene omtales i media. Enkelte kommuner har begynt å interessere seg for dette, det gjelder først og fremst Oslo som har innført en egen KS-ordning. (Welde m.fl., 2015).

Det viktigste er at selve fenomenet, innføringen av en kvalitetskultur, eller opprettelsen av regimer for kvalitetssikring, er i ferd med å bre seg i det offentlige

Universitetssektoren, først og fremst Norges teknisk naturvitenskapelige universitet i Trondheim, har utdannet mange hundre mastergradsstudenter som har fått opplæring om overordnet prosjektstyring og kvalitetssikring, og

som nå er ute i arbeidslivet. Finansdepartementet har investert betydelig i forskning som har ført til en stor produksjon av forskningsrapporter, publisering i internasjonale tidsskrifter og lærebøker. Departementet har også arrangert flere norske og internasjonale konferanser. Fenomenet har fått stor oppmerksomhet ved de sentrale internasjonale konferansene til Project Management Institute (PMI) i USA, International Research Network on Rganizing by Projects (IRNOP), og International Project Management Association (IPMA), og det norske forskningsmiljøet står sentralt internasjonalt sammen med miljøer fra Universitetet i Oxford, Massachusetts Institute of Technology i Boston, og universitetene i Utrecht og Montreal.

Men det viktigste er at selve fenomenet, innføringen av en kvalitetskultur, eller opprettelsen av regimer for kvalitetssikring, er i ferd med å bre seg i det offentlige. Det later til at det hele startet ved årtusenskiftet og at Norge var tidlig ute. Det var også England. I dag ser vi ordninger med klare paralleller både i Sverige, Danmark, Holland, Canada og Storbritannia. Dette er beskrevet i en studie som sammenligner disse regimene. (Samset m.fl., 2015)

Selvsagt var det ikke Finansdepartementet eller forskere ved NTNU som brakte tankegangen om kvalitetskultur til Norge. Det skjedde i industrielle sammenhenger. For eksempel bedrifter av som Det norske Veritas (DnV) og standardiseringsorganer som International Organization for Standardization (ISO) som i mange år har jobbet med kvalitetssikring i industrien, ikke minst i Nordsjøen. Med Deming som en skygge i bakgrunnen. Så her er det nok mer snakk om ringvirkninger nedenifra og oppover som ble fanget opp og omsatt i en egen statlig ordning. Men samtidig ser vi nå ringvirkninger nedover fra det offentlige som ikke bare går ned i etater, fylker og kommuner, men også i det private. Fordi når det offentlige krever kvalitet som bestiller, så gir dette gjenlyd i det private som skal levere.

Antakelig i økende grad.

Kilder

Samset K, Volden G H, 2013, *Statens prosjektmodell. Bedre kostnadsstyring. Erfaringer med de første investeringstiltakene som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring*, Concept rapport nr. 35, NTNU

Samset K, Volden G H, Olsson N, Kvalheim E K, 2015, *Styringsregimer for store offentlige prosjekter. En sammenliknende studie av prinsipper og praksis i seks land*, Concept rapport nr. 46, Ex Ante Academic Publisher

Volden G H, Samset K, 2017, *Statlige investeringstiltak under lupen. Erfaring med evalueringer av de 20 første KS-prosjektene*, Concept rapport nr. 52, Ex Ante Academic Publisher

Welde M, Aksdal J, Grindvoll I L T, 2015, *Kommunale investeringsprosjekter. Prosjektmodeller og krav til beslutningsunderlag*, Concept-rapport nr. 45, Ex Ante Academic Publisher

3 Linesøya fastlandsforbindelse

Om betalingsvillighet, betalingsevne - og samfunnsnyttan som forsvant.

Linesøya i Sør-Trøndelag fikk tilslutt sin fastlandsforbindelse. Det skjedde i 2011. Gleden var stor hos øyboerne da den første bilen slapp over - med rette. Dette hadde de sloss for siden 1970-tallet. Men vil gleden bli langvarig? Og er dette et samfunnsnyttig prosjekt? Linesøya er bare ett av mange småsamfunn langs kysten som har fått eller ønsker seg fastlandsforbindelse, så dette er ikke noe nytt. Allikevel er det interessant å se nærmere på dette prosjektet.



Broprosjektet vurdert ex ante

Bro til Linesøya kom for alvor på dagsorden da øya innenfor, Stokkøya, fikk bro i 2000. Da hadde Linesøya ca. 200 innbyggere. Fergen som tidligere trafikkerte

begge øyene måtte nå opprettholdes bare for Linesøya. Det ble svært ulønnsomt.

I 2004 gjennomførte SINTEF på oppdrag fra fylkeskommunen en samfunnsøkonomisk analyse av investeringsforslaget. Kostnaden ble anslått til 114 mill. kroner og kostnadsrisikoen ble vurdert som lav. Dette var en kjent og godt utprøvd teknisk løsning. Nytteten ble beregnet til 119 mill. kroner, hvorav 2/3 var sparte fergekostnader. Resten var i hovedsak verdien av spart reisetid og nytte for nye brukere. Konklusjonen var altså en positiv netto nåverdi på $119 - 114 = 5$ mill. kroner. I tillegg ble det beskrevet ikke-prissatte gevinster for beboere og næringsliv på Linesøya.

Prosjektet var nå erklært lønnsomt, og fylkeskommunen vedtok å finansiere det meste (88 %), mens kommunen og lokalt næringsliv skulle finansiere resten (12 %) - samt dekke eventuelle kostnadsoverskridelser.

For å gjøre en lang historie kort: Broen stod til slutt ferdig i 2011, fire år forsinket og med store kostnadsoverskridelser, blant annet på grunn av problemer med bunnforholdene. Sluttkostanden var nå 230 mill. kroner pluss tilslutningsveier på 20 mill., i alt 250 mill. kroner, altså mer enn en dobling av opprinnelig anslag. Fylkeskommunen måtte bite i gresset og ta mesteparten av overskridelsene på sin kappe.

Broprosjektet vurdert ex post

I dag har Linesøya ifølge egen hjemmeside bare 61 fastboende fordelt på 33 husstander. I gjennomsnitt betyr det en investering per husstand på 7,6 millioner kroner. I tillegg kommer årlige drifts- og vedlikeholdskostnader. Kan et prosjekt på en nesten fraflyttet øy være samfunnsnyttig når investeringen er så skyhøy? Dette kan vurderes på to forskjellige måter:

1. Er prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt, slik en antok i 2004?
2. Er distriktpolitiske eller andre fordelingsvirkninger så viktige at de rettferdiggjør prosjektet?

Er prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt?

For at et prosjekt skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt må den samlede betalingsvilligheten være høyere enn kostnadene. I dette tilfellet ble kostnaden mer enn dobbelt så høy som anslått, og netto nytte som var anslått positiv (5 millioner) er allerede av den grunn blitt sterkt negativ. Prosjektet er altså ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt. Men la oss allikevel se nærmere på nyttesiden.

- Forutsetningen i 2004 var at det spares hele 5 mill. kroner per år i drift av fergen. Deler av denne gevinsten bør trolig tilskrives broen til Stokkøya. Dersom en hadde sett de to broprosjektene i sammenheng ville en tatt med kostnaden av begge broene, og vurdert denne opp mot samlede fergebesparelser (som neppe er særlig mye høyere enn det som nå er beregnet for Linesøya alene). La oss likevel se bort fra dette og anse broen til Stokkøya som sunk cost.
- Siden fergen som trafikkerte Linesøya var relativt gammel, la man inn en antatt investering i ny ferge på 15-20 mill. kroner. Gitt den negative befolkningsutviklingen på øya er det god grunn til å tvile på at dette ville skjedd, og mer generelt at et like godt fergetilbud som i dag ville blitt opprettholdt i overskuelig fremtid.
- Forsinkelsene i byggingen av broen innebar dessuten at fergedriften måtte forlenges med 4-5 år, noe som også har gitt en betraktelig reduksjon i forhold til den anslåtte nytten målt som nåverdi.
- Tidsbesparelser for innbyggere og næringsliv handler om å få lettere tilgang til markedene for de næringsdrivende, og bruke mindre tid til pendling for innbyggerne. Analysen fra 2004 la til grunn en vekst i trafikkmengde og tilsvarende økende gevinst over analyseperioden. Det som har skjedd de senere årene er imidlertid en fortsatt jevn fraflytting. Næringsaktiviteten er hovedsakelig begrenset til seks gårdsbruk. Årsdøgntrafikken i sambandet Kirkholmen-Linesøy i 2010 var bare 34 kjøretøy.
- Enkelte av øyas beboere er riktignok pendlere og vil få nytte av å slippe og reise med ferge. Men gjennomsnittsalderen på Linesøya i dag er over 60 år. Om ti år vil mer enn to tredjedeler være pensjonister. Hvis avfolkingen fortsetter vil det meste av trafikken være hytteturister. Dette er typisk for hva en har sett andre steder – at øya antakelig avfolkes raskere etter at fastlandsforbindelsen kom enn den ellers ville gjort.
- En annen sentral faktor er betalingsvilligheten for å spare tid. Denne er sterkt korrelert med inntektsnivå. I analysen fra 2004 har man trolig benyttet gjennomsnittlige tidsverdier for hele landet. Dette er trolig en betydelig overvurdering av betalingsvilligheten for tidsbesparelser for folk på Linesøya. SSB-tall viser at gjennomsnittlig skattbar inntekt for beboerne var kun 56 % av landsgjennomsnittet. Kan hende har hyttefolk og andre turister høyere betalingsvillighet for å kjøre på broen, men det er ingenting som tilsier at denne gruppen ligger over landsgjennomsnittet. Tidsbesparelser i fritid har uansett en relativt lav

verdi sammenliknet med tidsbesparelser i jobb så dette slår ikke like mye ut.

- I tillegg til nyttevirkningene ovenfor nevnes også flere ikke-verdsatte gevinster. Transportøkonomer har vært opptatt av å drøfte ringvirkninger de senere årene, i form av produktivetsgevinster som primært går via forstørrede arbeidsmarkeder. Men dette er i all hovedsak et urbant fenomen som kan utløses når man knytter byer og tettsteder sammen. Selv om innbyggerne på Linesøya vil komme noe lettere til Stokkøya og kommunesenteret er det ikke grunn til å vente veldig store produktivetsgevinster av dette. En TØI-analyse av over 100 veiprojekter åpnet i perioden 1993-2005 viste ingen virkninger på folks inntektsnivå.
- Det er grunn til å tro at broen skaper muligheter for turisme eller annen næringsvirksomhet, og muligens økte inntekter av salg av hyttetomter. Det en da snakker om er imidlertid omfordelingseffekter og ikke rene samfunnsøkonomiske gevinster. En hytte solgt på Linesøya er en hytte mindre solgt et annet sted, og verdistigning på tomter og eiendom vil typisk motsvares andre steder. Å ta med dette som en tilleggsgevinst i den samfunnsøkonomiske analysen vil være dobbelttelling.

På bakgrunn av dette er det altså flere grunner til å tro at nytten var kraftig overvurdert. Anslått netto nytte var $119 - 114 =$ pluss 5 mill. kroner. Tar en med i betraktningen det en vet i dag, vil det ikke være urimelig å anslå nytten til en fjerdedel. Netto nytte vil i så fall bli $30 - 250 =$ minus 220 mill. kroner. Med andre ord, et ekstremt ulønnsomt prosjekt. Nytte/kostnadsbrøken er bare $30/250 = 0,12$.

Kan distriktspolitiske hensyn rettfærdiggjøre prosjektet?

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er bare ett moment som kan brukes for å prioritere offentlige veiprojekter. Et annet sentralt moment er det man kaller «hensyn til fordelingsvirkninger» eller distriktspolitikk.

Det er lang tradisjon og politisk enighet om å opprettholde bosetting i utkant-Norge, og derfor legge relativt stor vekt på å sikre veiforbindelse også for de som bor mest avsides. Dette gjelder også folk som er bosatt på små øyer, og kan slik sett brukes til å kanskje forsvare prosjektet. Men investeringen er svært høy, som nevnt tilsvarende 7,6 millioner per husstand. Til sammenlikning representerer årets samlede investeringer i veisektoren for hele landet i størrelsesorden bare ti tusen kroner per husstand.



For å sette investeringen ytterligere i perspektiv tilsvarer broen med tilslutningsvei så mye som to tredjedeler av hva fylkeskommunen investerer på fylkesveiene i hele Sør-Trøndelag fylke i år (ca. 330 mill. kroner). Det hører med til bildet at bare vel 60 prosent av fylkesveiene i Sør-Trøndelag har fast dekke. Bare Nord-Trøndelag har dårligere veier (SSB, 2006). Eller, om ikke dette tydeliggjør situasjonen, bør vi også nevne at investeringen tilsvarer så mye som halvparten av hva staten bevilger i år som tilskudd til rassikring på fylkesvegene (for hele landet). Broforbindelsen er riktignok del av en fylkesvei, men trafikkvolumet begrenses ved at den ender på en øy.

Det er også et viktig poeng at denne broen kopler øya til Stokkøya som så er koplet til fastlandet med bro. Sett under ett har man da en langt større samlet investering til to øyer med liten befolkning og næringsvirksomhet, men som ble betjent av den samme fergen. Vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet kommer trolig enda dårligere ut dersom en vurderer dette som det det var, nemlig to følgeprosjekter og ikke som to uavhengige tiltak.

Selv ikke i Norge vokser penger på trær, og kapital som bindes i en bro til en øy kan ikke brukes til andre formål. Investeringen i dette tilfellet kan ikke beskrives som annet enn en gavepakke, og en meget stor sådan.

En sentral årsak til at bro kom på dagsorden var at Stortinget vedtok et prinsipp for alternativ bruk av fergetilskudd, som innebærer at anslåtte drifts-, vedlikeholds- og kapitalkostnader til fergesamband kan nyttes til delfinansiering av prosjekter som vil gjøre ferge overflødig. Måten dette gjøres på kan gi fylkeskommunene perverse incentiver til å bidra inn i denne type prosjekter uansett hvor ulønnsomme de måtte være.

Hvis lønnsomhetsanalysen i tillegg overvurderer nytten og undervurderer kostnadene, noe som trolig har skjedd her, blir det enda verre. Da vil bro-tilhengerne bruke lønnsomhets-argumentet for hva det er verdt – og her viser det seg i ettertid, dessverre, for langt mer enn hva det var verdt.

.. I gjennomsnitt betyr det en investering per husstand på 7,6 millioner kroner...

Næringsaktiviteten er hovedsakelig begrenset til seks gårdsbruk... Hvis avfolkingen fortsetter vil det meste av trafikken være hytteturister.

.. investeringen er svært høy (...) to tredjedeler av hva fylkeskommunen investerer på fylkesveiene i hele Sør-Trøndelag fylke i år.

Politikk og samfunnsnytte

Den skjevprioriteringen på veisektoren som distriktpolitikken i Norge innebærer er svært omdiskutert. Mange mener at dersom kapasitet og standard på stamveinettet og i byområdene hadde vært tilstrekkelig, så hadde det vært lettere å rettferdiggjøre utbygging og oppgradering av veier i utkanten. Men i Norge har man istedenfor å ta de viktigste veiene først, i mange tilfeller gjort det motsatte. Dette er Linesøyforbindelsen et eksempel på, og derfor er prosjektet særdeles viktig og interessant.

Om en legger de politiske føringene til grunn, burde vi allikevel kunne være enige om at de målene en blir enige om skal nås på en mest mulig kostnadseffektiv måte. Dette følger blant annet av økonomiregelverket for staten. Enten målet er økt velferd eller økt bosetting på små øyer, så er vi nokså sikre på at en kan finne andre alternative tiltak som både er mer målrettede og billigere enn det å bygge en bro - om en leter. For å få utnyttet dette mulighetsrommet burde prosjektet vært utredet som et distriktpolitisk eller fordelingspolitisk tiltak og ikke som et transportprosjekt. Kun dersom målet var sammenfallende med virkemidlet, nemlig «ny bro til små øyer» er broen det eneste tiltaket som kommer ut.

Men nå er broen bygget og øyboerne får fordelen av å ha lettere tilgang til tjenester på fastlandet - og til aktiviteter på kveldstid utenfor øya. Dette er reelle samfunnsøkonomiske gevinster som folk åpenbart har betalingsvillighet for. Men dette skjer ikke uten at det også oppstår negative ikke-prissatte virkninger. Studier av sosiale endringer i et lite øysamfunn før og etter at broforbindelsen kom peker blant annet på at folks viktigste møteplasser forsvinner. Butikken legges ned og kaia er ikke lenger i bruk. Både pendlerne og de fastboende benytter kjøpesentra og andre tilbud på fastlandet, og ingen trenger å møte på kaia for å hente posten. Det er et paradoks at viktige samfunnstilbud som butikk, post og skole i mange småsamfunn har vært skjermet nettopp av dårlig infrastruktur til omverdenen. Når veien kommer blir folks interaksjonsmønstre kraftig endret, og mange, særlig eldre mennesker uten

Selv ikke i Norge vokser penger på trær, og kapital som bindes i en bro til en øy kan ikke brukes til andre formål.”

Enten målet er økt velferd eller økt bosetting på små øyer, så er vi nokså sikre på at en – dersom en leter – kan finne andre alternative tiltak som både er mer målrettede og billigere å gjennomføre enn det å bygge en bro

bil, blir paradoksalt nok mer isolert enn før. Slik sett er utsiktene på Linesøya ikke helt lyse for den aldrende majoriteten av befolkningen - dersom de da ikke flytter til fastlandet.

I så fall blir broen stående som er lite benyttet monument over et mislykket konseptvalg og ett av svært mange feilslåtte distriktpolitiske tiltak.

*Skrevet i samarbeid med Gro Holst Volden, forskningssjef,
Concept-programmet*

4 Fermi-problemer, sunn fornuft og det glade vanvidd

Om pianostemmere og samfunns-økonomisk analyse



Enrico Fermi (1901-1954)

Den amerikanske fysikeren Enrico Fermi (1901-1954) var kjent for flere ting. Han var den første som bygget en kjernefysisk reaktor og demonstrerte atomspalting eksperimentelt. Han fikk Nobelprisen i fysikk, og var sentral i Manhattan-prosjektet, og omtales ofte som atombombens far. Men han var også en kløpper med tall og en mester i å resonner seg frem til (omtrentlig) riktig svar ved hjelp av gjetning og sunn fornuft. Teknikken er senere brukt i undervisning i matematikk og fysikk - i grunnskolen så vel som ved universiteter. Da handler det om å løse såkalte Fermi-problemer.

Fermi-problemer

Den berømte fysikeren bodde flere år i Chicago og det kanskje mest kjente eksemplet på et Fermi-problem er følgende, som brukes for å illustrere teknikken:

Hvor mange pianostemmere bor det i Chicago?

Prinsippet er enkelt, det handler om å finne fram til noen nøkkeltall og multiplisere dem opp. Dersom nøkkeltallene er riktige blir resultatet korrekt. Men i mangel av informasjon tok Fermi en snarvei og brukte istedenfor gjetning og antakelser for å komme frem til et anslag, for eksempel følgende:

- Det bor omtrent 5 millioner mennesker i Chicago
- Gjennomsnittlig er det fire personer i hver husstand
- Grovt regnet kan en anta at 1 av 10 husstander har et piano som stemmes regelmessig
- Pianoer stemmes omtrent én gang i året
- Det tar en pianostemmer omtrent to timer å stemme et piano inklusiv reisetid
- Hver pianostemmer arbeider åtte timer om dagen, fem dager i uken og 50 uker i året

Med disse forutsetningene kan man enkelt beregne hvor mange pianostemmer som gjøres i løpet av et år:

$$(5 \times 10^6 \text{ personer}) / (4 \text{ personer per husstand} \times 10 \text{ husstander per piano}) \times (1 \text{ pianostemming per piano per år}) = 125 \times 10^3 \text{ pianostemmer per år i Chicago.}$$

Antall pianoer som hver pianostemmer stemmer i løpet av året:

$$(50 \text{ uker per år}) \times (5 \text{ dager per uke}) \times (8 \text{ timer per dag}) / (2 \text{ timer til hvert piano}) = 10^3 \text{ pianostemmer per år per pianostemmer.}$$

Svaret blir altså:

$$(125 \times 10^3 \text{ pianostemmer per år}) / (10^3 \text{ pianostemmer per år per pianostemmer}) = 125 \text{ pianostemmere i Chicago.}$$

En sjekk i telefonkatalogen viste at byen hadde 114 pianostemmere som tilbød sine tjenester, og Fermis anslag var derfor rimelig i nærheten av det faktiske.

For interesserte kan man finne mengder av Fermi-problemer på internett¹. Det dreier seg om trivielle spørsmål som å gjette hvor mange hår et menneske har på hodet til å resonnere seg fram til løsningen på kompliserte problemer innenfor fysikken. Fermi var kjent for sin evne til å sjonglere med store tall.

¹ For eksempel har University of Maryland ved å følge denne linken: <http://www.physics.umd.edu/perg/fermi/fermi.htm>

Tallene ble avrundet til nærmeste multiplum av ti-potenser slik at man kunne behandle dem logaritmisk ved å stort sett bare regne på eksponentene.

Feilmarginer

At denne teknikken er nyttig er opplagt. Man må tenke igjennom de prinsipielle sidene ved et problem, og deretter raskt komme frem til et realistisk estimat som en første tilnærming. En forsker kan på den måten peile seg inn på det mest fornuftige sporet før vedkommende går dypere inn i problemet. En pianostemmer på flyttefot kan raskt regne ut at han trenger en befolkning på minst ti tusen for å ha et brukbart marked, og bør sjekke befolkningstallet og hvor mange pianostemmere det allerede finnes på stedet før han bestemmer seg for å flytte. Og skoleeleven kan øve på å tenke logisk og utvikle sine regneferdigheter.

Fermi var en kløpper med tall og en mester i å resonner seg frem til (omtrentlig) riktig svar basert på en kombinasjon av gjetning og sunn fornuft.

En skulle tro at når man multipliserer opp en rekke med tall som alle inneholder feil blir resultatet at feilen forstørres opp i aggregatet. Men det besnærende med Fermi-teknikken er at feilene i estimatene tvert om har en tilbøyelighet til å utjevnes. Forklaringen er ganske enkelt den at noen estimer vil ligge over og noen under det korrekte tallet. Dersom det ikke er systematiske skjevheter i estimatene, og resultatet beror på multiplikasjon av flere individuelle faktorer, så vil svaret sannsynligvis bli mer presist enn det man hadde forventet. Som i eksemplet ovenfor.

Hvorfor tar vi så opp denne problematikken her?

Fordi estimering og skjønnsmessig vurdering er en viktig del både av dagliglivets utfordringer og i analyser og utredning i den tidligste fasen av store prosjekter. Forskningsprogrammet Concept ved NTNU utga i 2006 en rapport med tittelen *"Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase"* (Sunnevaag m.fl.). Tre år senere fulgte en internasjonal antologi med tittelen *"Making Essential Choices with Scant Information. Front-end Decision Making in Major Projects"* (Williams og Samset ed., 2009). Publikasjonene konstaterer at en i tidligfasen vil mangle sentral informasjon, og i stor grad måtte bygge på antakelser og estimer. Men påstanden er at dette ikke nødvendigvis er et problem. For det viktigste i tidligfasen er å få et grep om helheten, og avklare de

overordnede spørsmålene som er viktige for om prosjektet skal lykkes. Skjønnsbasert informasjon og god estimeringsteknikk kan da ha mer for seg enn store mengder detaljkunnskap om de enkelte delene. Fordi vi vet av erfaring at store mengder detaljkunnskap kan gjøre at vi mister det overordnede perspektivet. Fermi-teknikken kommer inn her som en av mange tilnærminger til systematisk estimering på svakt informasjonsgrunnlag.

Samfunnsøkonomisk analyse

En samfunnsøkonomisk analyse er i prinsippet et Fermi-problem. Den summerer en rekke faktorer som fastsettes skjønnsmessig der mengder, priser og andre faktorer multipliseres opp til aggregerte størrelser. Alle tall skal være basert på forventningsverdier. Det som i utgangspunktet til en viss grad var systematisk gjetning får altså økt troverdighet ved hjelp av Fermi-effekten. Fordi usikkerhet slår ut i begge retninger, utjevnes feilen i det aggregerte estimatet. Med mindre det altså foreligger systematiske skjevvrurderinger. Troverdigheten av en samfunnsøkonomisk analyse hviler altså sterkt på analytikernes dyktighet og uavhengighet.

Fristelsen er nå stor til å sjekke ut om Fermi-effekten virker ved å se på et konkret eksempel. Anta at Fermi-problemet denne gangen er følgende:

Hva er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved å bygge en skipstunnel gjennom Stadlandet?

Dette eksemplet egner seg spesielt godt til en slik test fordi det hele 11 ganger er foretatt samfunnsøkonomisk lønnsomhets-beregning av prosjektforslaget i løpet av de siste 12 årene. En rekke institusjoner har vært involvert, det gjelder Asplan, Møreforskning, Transportøkonomisk institutt, Kystverket, Terramar, HolteProsjekt/Pöyry, Det Norske Veritas og Sintef.

Det interessante i denne sammenhengen er at hver enkelt analyse i prinsippet er kommet til samme resultat: nemlig at prosjektet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Samlet sett gir de dermed en klar indikasjon på at Fermi-effekten virker. For ingen av analysene er identiske, nytte-elementene er til dels forskjellige og med forskjellige verdier, forutsetninger og antakelser, det varierer noe hvilke effekter som prissettes og hvilke som ikke, og det er forskjellige fagfolk i hvert enkelt tilfelle.

Noe som i utgangspunktet i er systematisk gjetning får altså økt troverdighet ved hjelp av Fermi-effekten, ved at usikkerhet som slår ut i begge retninger utjevnes i det aggregerte estimatet.

Allikevel blir konklusjonen den samme. Nytte/kostnadsforholdet varierer riktignok, men alle konkluderer med at prosjektet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Disse analysene ble gjort på bestilling fra Staten, bortsett fra én, som ble bestilt av de berørte fylkeskommunene. Men så i 2011 kom det en ny analyse som slo ut i helt motsatt retning. Og det i helt ekstrem grad. Mens Kystverket i desember 2010 fant at netto nytte ville være i størrelsesorden minus 1,6 milliarder – kom den nye analysen til en netto nytte på om lag *pluss* 1,6 milliarder!

Spørsmålet som da må stilles er: Kan Kystverket, og de ti tidligere analysene, ha tatt fullstendig feil, eller har vi i den nye analysen et tilfelle av systematisk skjevvrdering av estimatene?

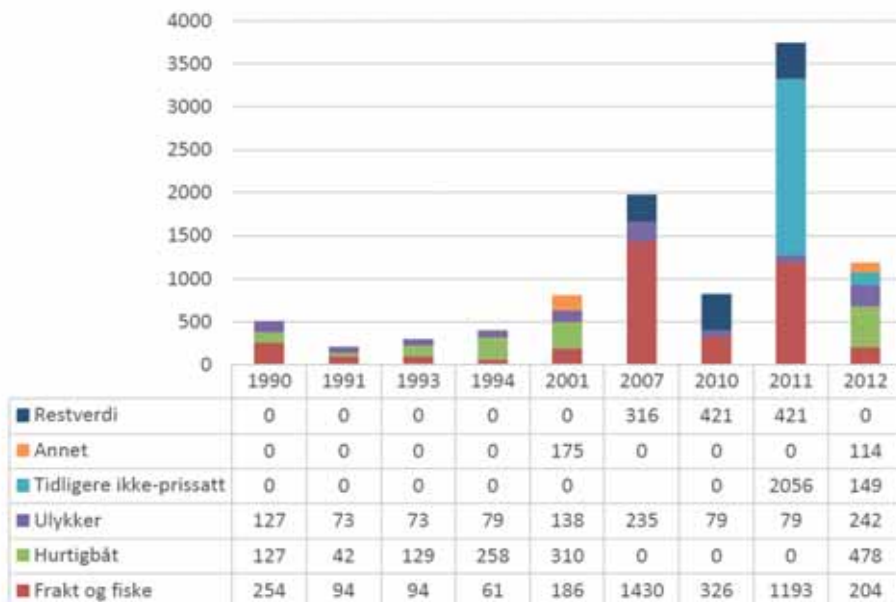
Den nye analysen ble gjennomført på oppdrag fra en lokal interesseorganisasjon hvis formål det er å fremme byggingen av tunnelen, og utført av en lokal bedriftsrådgiver i Ålesund. Allerede på side 5 i rapporten finner man det første tegnet på at noe er galt. Det er en multiplikasjonsfeil med et ekstra 2-tall som har sneket seg inn og doubler den årlige ut- og innpendlingen av personer til 52,800 arbeidsreiser i stedet for 26,400. Dette og andre forhold gjør at trafikantnyttens og transportbrukerens nesten firedobles i forhold til Kystverkets vurdering. To tredjedeler av økningen i antatt nytte på over 3 milliarder kroner skyldes at en denne gangen har prissatt gevinster som ikke er prissatt i KVU-en. Blant annet er det lagt til grunn såkalte verdikjedeeffekter for eksisterende næringer på hele 1,5 milliarder kroner, i form av enorme drivstoffbesparelser, økte leveringsmuligheter for fiskeflåten etc. Alle disse elementene er basert på skjønnsmessige forutsetninger som multipliseres opp. En har også oppjustert trafikantnytte og andre prissatte gevinster med nær 1 milliarder kroner, mens kostnadene er justert marginalt ned.

Bestiller	Private	Fylke	Stat	Stat	Fylke/Stat	Stat	Stat	Stat	Private	Stat
År	1990	1991	1993	1994	2001	2003	2007	2010	2011/2012	2012
Analyse	Kostnads- estimat	Lønnsomhet	Lønnsomhet	Lønnsomhet	For-prosjekt	Lønnsomhet	Lønnsomhet	Lønnsomhet	Lønnsomhet	Lønnsomhet
Nettonåverdi	N/A	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Negativ	Positiv	Negativ

Fermi-effekten opphevet?

Resultatet er svært overraskende og nesten for godt til å være sant. Noe trolig både bestilleren, dvs. Maritimt Forum Nordvest, og utføreren, dvs. Sintef bedriftsutvikling AS i Ålesund kan ha innsett. Året etter kom det nemlig en noe mer edruelig variant der en sammenlignet tallene med det statens innleide kvalitetssikrer hadde kommet frem til i sin rapport mars 2012. Der var nettoytten beregnet til om lag minus 0,9 milliarder, mens den lokale bedriftsrådgiverens nye anslag datert 10. mai 2012 var på om lag pluss 0,9 milliarder. Resultatet var altså i prinsippet akkurat det samme som første gang, dvs. fremdeles i motstrid med konklusjonen til et stort antall kolleger i andre institusjoner som tidligere har gjennomført selvstendige analyser av samme fenomen.

Komponentene som inngår i estimert nytte
(Millioner kroner)



Det store spørsmålet blir denne gangen: har utrederne i Ålesund med dette bevist at Fermi-effekten ikke lenger er gyldig? Eller står vi overfor et tilfelle av systematisk skjev vurdering?

Et annet viktig spørsmål er om de nye beregningene kan ha fått konsekvenser. Forslaget om statlig finansiering av en skipstunnel har vært fremmet gang på gang uten å vinne gjennom hos statlige myndigheter. Men så, på regjeringens pressekonferanse 12. april 2012 år da Nasjonal Transportplan ble presentert, slapp statsministeren nyheten om å bevilge en milliard kroner til prosjektet. Dette kom som en stor overraskelse for mange.

Det neste spørsmålet blir da: Kan denne beslutningen ha vært påvirket av de gode nyhetene i Ålesund-rapporten?

I så fall vil det være betimelig å få avklart om rapporten er troverdig og bygger på sunn fornuft - eller bare er et resultat av det glade vanvidd – som er et annet uttrykk for systematisk skjevvrurdering.

Uansett, denne saken er unik. Ikke på grunn av de optimistiske nyhetene fra Ålesund, men på grunn av det store antallet samfunnsøkonomiske analyser som har vært gjennomført på ett og samme prosjekttiltak. Concept-programmet og vi som forskere tok derfor tak i denne anledningen til å lære mer om hvordan samfunnsøkonomiske analyser utføres i praksis. Vi gjorde en gjennomgang av alle analysene for å sammenlikne hvordan de er bygget opp og hvilke forutsetninger de baseres på. Og selvsagt hva de kom frem til. (Kvalheim, 2012)

Det var meget interessant. Resultatet er gjengitt i tabellen ovenfor. Vi ser at de fleste analysene vurderer nytten nøkternt, og at en eventuell forlengelse av hurtigbåtforbindelsen Bergen - Måløy videre til Ålesund utgjør en betydelig den. Men i 2007 skjer det noe. Kystverket ser helt bort fra hurtigbåten men legger voldsom vekt på nytten i form av frakt og fiske. Noe kvalitetssikrerne slår ned på i 2011, samtidig som de priser restverdien av fjellhullet desto høyere. Altså et fullstendig brudd på logikken. Så kommer det lokale Sintefkontoret på banen og blåser opp tidligere ikke-prissatt nytte til gigantiske størrelser, men ser fullstendig bort fra hurtigbåten. Allikevel firedobles nytten i forhold til kvalitetssikrernes analyse. Det er dette glade budskapet pressefolk og politikere fikk seg presentert på PR-konferansen om bord på Hurtigruten 13. – 14. november 2014 mens båten var på vei fra Bergen til Ålesund. Noen vil påstå det er sunn fornuft, men historien forteller oss at det er det glade vanvidd.

Noen vil påstå at det er sunn fornuft, men historien forteller oss at det er det glade vanvidd.



Jens Stoltenberg fikk seg et kakestykke etter pressekonferansen om Nasjonal transportplan.

Foto: Sindre Sverdrup Strand. Kilde: Byggeindustrien

Etterord

I juni 2018 ble statens kvalitetssikring av prosjektet (KS2) offentliggjort. Den var utført av Atkins og Oslo Economics. Resultatet ble verre enn mange fryktet. Utrederne konkluderte med at prosjektet blir langt dyrere og nytten langt mindre enn tidligere antatt. Netto nytte er nå beregnet til minus 3800 millioner kroner! Omsatt til mer forståelige størrelser forklarer de at hver skipspassering gjennom tunnelen de neste 40 år vil koste skattebetalerne 26 000 kroner.

Men dette betyr også at dersom en legger tallene til grunn kan Sintef kåres til uoffisiell vinner i tidenes feilestimering, med en differanse på hele $1300 + 3800 = 5100$ millioner kroner. Det vil si dersom det hadde vært arrangert norgesmesterskap i slikt. Noe man antakelig burde gjøre.

Det kunne hjelpe til med på avsløre tjenere som er alt for tjenestevillige til at de er til å stole på.

Kilder

Kvalheim, E. V., 2012, *Kan man stole på samfunnsøkonomiske analyser? En gjennomgang av elleve analyser av prosjektet Stad skipstunnel*, arbeidsrapport mars 2012, forskningsprogrammet Concept, NTNU

Sunnevåg, Kjell J. (red.), 2006, *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase*, Concept rapport nr. 17, NTNU, Trondheim

Williams T, Samset K (red), 2009, *Making Essential Choices with Scant Information. Front-end Decision Making in Major Projects*, Palgrave McMillan, London

Kvalitetssikring (KS2) av Stad skipstunnel, Statens prosjektmodell, rapport nummer D055b, 16. mai 2018, Atkins og Oslo Economics
https://www.regjeringen.no/contentassets/3c03bde7f16c4246adcc9b57ca451172/ks2_stad_skipstunnel.pdf

5 Store skip i tunnel i et fjell

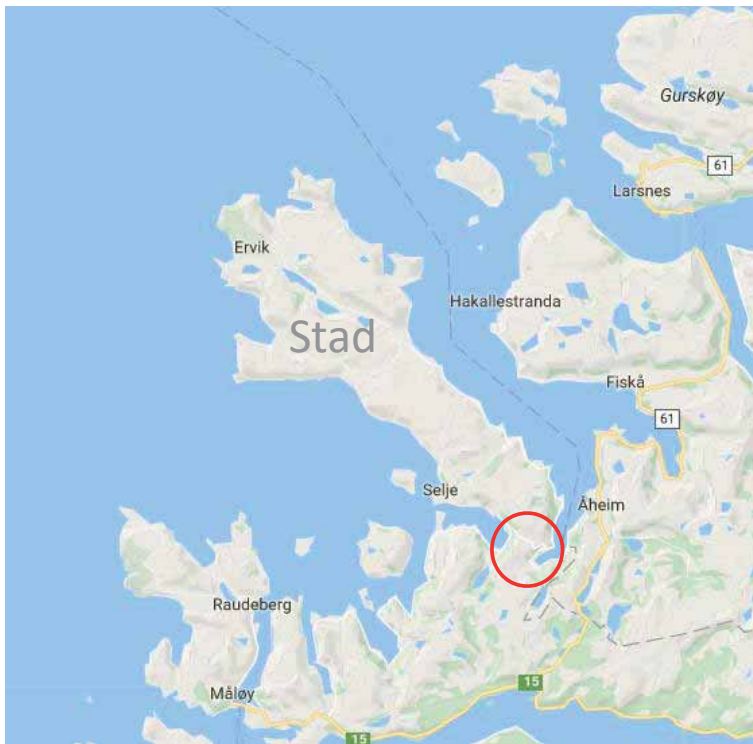
Om konseptet som leter etter en begrunnelse

Stad skipstunnel ligger fremdeles på politikernes bord, mer enn tredve år etter at prosjektforslaget ble lansert. Det er kommet inn i Nasjonal transportplan (NTP) og forprosjektet er i gang, men Stortinget må til slutt avgjøre om det skal gjennomføres eller ikke.

Skipstunnelen

Vi forskere har lenge interessert oss for dette prosjektet. Ikke fordi det gjelder verdens største og første skipstunnel, men fordi det på mange måter er ekstremt. Og det er ekstremtilfellene en lærer mest av. Her har man en særdeles langtrukken tautrekking mellom lokale interessenter og Staten, med gjentatte omkamper, nye utredninger og nye forslag. Prosjektforslagene byr på fantasifulle mål, galopperende kostnader og sørgelig lav samfunnsnytte, samtidig som mulighetsrommet forblir utforsket. Vi har analysert Stad skipstunnel i tre studier. Det gjelder en studie med undertittel «Logisk minimalisme og de avgjørende valg» (Samset m.fl., 2009), «Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner» (Whist og Christensen, 2011), og «Kan man stole på samfunnsøkonomiske analyser? En gjennomgang av elleve analyser av prosjektet Stad skipstunnel» (Kvalheim, 2015). Nedenfor følger noen refleksjoner fra disse studiene der en ser det hele i et større perspektiv.

Allerede på 1870-tallet fantes det skisser til en skipstunnel gjennom Stadlandet. Ideen ble aktualisert og vurdert av den tyske okkupasjonsmakten under 2. Verdenskrig. Det ville gjøre det mulig å seile innaskjærs på det meste av kyststrekningen på Vestlandet, og dermed unngå trusselen fra allierte fly og ubåter. Tanken om en skipstunnel ble tatt opp igjen etter krigen, og i 1984 tok lokale krefter initiativet til å få utredet prosjektet.



Planen er å bygge en skipstunnel i fjellet mellom to fjorder, markert med rødt på figuren. Med det unngår man å seile utaskjærs på en kort strekning 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 de lokale aktørene bygge tunnelen. Staten, som skal betale regningen, sa nei fordi konseptet, det vil si tunnelen, ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Istedenfor realiserte staten to andre konsepter for å bedre sikkerheten på havet: For det første ble skipsleden lagt utenfor det problematiske området nær land, og for det andre ble det innført løpende overvåking og rapportering av vind og bølgeforhold i området, åpent tilgjengelig via Internett.

Men dette tilfredsstilte ikke de lokale initiativtakerne. De ville nå bygge en større tunnel som også kan ta store skip. Problemet er at dette konseptet i enda større grad er uhensiktsmessig. 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 sikrere båter, ny skipsled og bølgevarsling. Det er lite trolig at skipstrafikken vil benytte tunnelen når været er godt. Resultatet dersom den store tunnelen blir bygget blir kan hende at det er fritidsbåtene som blir den største brukergruppen - ikke skipstrafikken. Da vil den samfunnsøkonomiske lønnsomheten bli svært mye lavere enn prognosene stipulerer.

Et konseptvalg uten alternativer

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

I dette tilfellet 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 det interessante er at de allerede er realisert. De to siste er ikke relevante, og det oppsiktsvekkende er derfor at initiativtakerne fremdeles holder fast ved disse som konseptet.

Spørsmålet som kan stilles blir: Dersom problemet langt på vei allerede er løst, er ikke tiden kommet for å foreslå et helt annet konsept, eller kanskje heller å kaste inn håndkleet?

Fravær av en løsning som utløsende problem

En vanlig feil i konseptvalg er at en går rett på en teknisk løsning, istedenfor å ta utgangspunkt i det problemet som skal løses. Det betyr i praksis at problemet defineres som fraværet av én bestemt løsning, noe som innebærer at alternative konseptuelle løsninger utelukkes. Eksempel: bondens problem er ikke at avlingen ikke er sprøytet, da finnes det bare én løsning på problemet, nemlig sprøytemidler. Problemet er at avlingen ødelegges av insektangrep, noe som det finnes det mange løsninger på, hvorav sprøytemidler bare er én mulighet.

I tilfellet Stad-prosjektet har pådriverne definert problemet som fravær av skipstunnel. Kystverket derimot har definert problemet på følgende måte: «Problemene på Stadhavet skyldes at forholdsvis grunt vann og kupert bunnforhold gir svært krevende bølgeforhold i dårlig vær. En strekning på omlag fire nautiske mil er særlig utrygg for mindre fartøy, og fører til at båter får forlenget seilingstid fordi de blir liggende på vent eller må gå lenger omvei forbi Stadlandet». (Kystverket, 2007)

.. problemet defineres som fraværet av én bestemt løsning, noe som innebærer at alternative konseptuelle løsninger utelukkes

Det handler altså om sikkerheten. Men dersom sikkerheten til sjøs ikke lengre er et vesentlig problem, hva er da problemet? Er det regulariteten når været er dårlig? Eller skadene på lasten? I så fall er kanskje ikke skipstunnelen svaret. Eller er det statens overmakt i denne saken som er problemet? I så fall vil det å få bygget tunnelen etter alle disse årene opplagt være et svar.

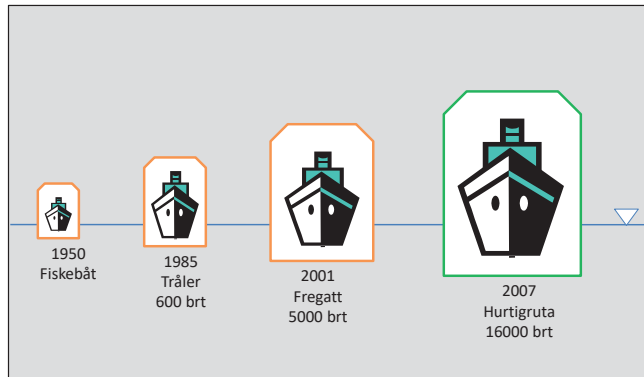
Spørsmålet som kan stilles blir da: kan det da tenkes at gjennomføringen av et alternativt og mer samfunnsnyttig investeringstiltak ville roe ned gemyttene, så sant det ble finansiert av Staten?

Store mål med lite mening

Prosjektets ambisjonsnivå uttrykkes formelt gjennom målene slik disse er formulert. Målene skal være slik at de er realistisk oppnåelige som resultat av prosjektet. Erfaringen er at målene i mange tilfeller er trivielle og ikke gir noen begrunnelse for prosjektet. I andre tilfeller kan målene være alt for ambisiøse og derfor uoppnåelige.

Den tyske okkupasjonsmakten hadde et klart mål og et realistisk ambisjonsnivå for en skipstunnel ved Stad. Det handlet om å sikre militær forsyningstransport mot allierte angrep ved å kunne seile innaskjærs. I de først årene av dagens prosjekt var begrunnelsen for skipstunnelen å øke sikkerheten til sjøs for mindre fartøyer. I 1996 var begrunnelsen i tillegg å bedre regulariteten. I 2003 økte man ambisjonene dramatisk, og begrunnelsen var at tunnelen skulle resultere i økt sysselsetting og bosetting i området. Men ettersom det er lite trolig at skipstunnelen ville kunne gi slike effekter, ble ambisjonsnivået i 2010 justert helt ned til det å øke sjøtransporten ved å redusere ventetid og skader på gods. Sikkerhet til sjøs hadde man nå åpenbart innsett ikke lenger kunne begrunne prosjektet.

Spørsmålet en kan stille er derfor: Er det et reelt behov for en skipstunnel ved Stad – eller er det bare en utdatert visjon fra tidligere tider da rammebetingelsene for skipsfarten var helt annerledes enn i dag?

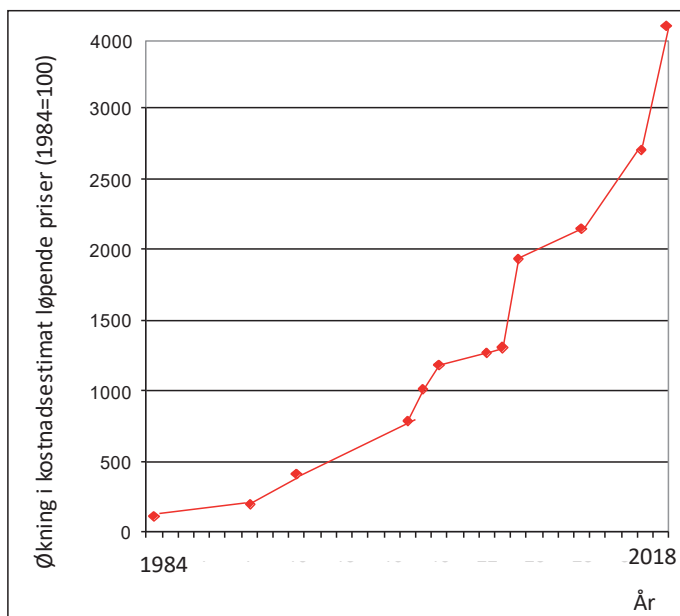


Liten, større, stor - og aller størst

Vittige tunger forteller oss at «When in trouble, double». Det har så til de grader skjedd i dette prosjektet. Det opprinnelige forslaget i 1984 om en tunnel for mindre fartøy opptil 600 bruttotonn er blitt endret to ganger, i 2001 til fartøy opp til 5000 bruttotonn og i 2007 til 16 000 bruttotonn, som tilsvarer Hurtigrutens største passasjerskip. En tunnel av denne størrelsen skal kunne ta 85 prosent av trafikken som passerer Stad. En større tunnel med dobbelt løp for skip opp til 35.000 bruttotonn ble også vurdert, men forkastet som ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Det bemerkelsesverdige er at etter hvert som Staten aviser prosjektet, så kommer de lokale interessentene tilbake med et nytt forslag, med en annen problemforståelse og en annen begrunnelse - men med det samme konseptet bare i større format. Enda mer bemerkelsesverdig er det at Staten tilsynelatende hver gang tar dette for god fisk og tillater terningene å rulle enda en gang.

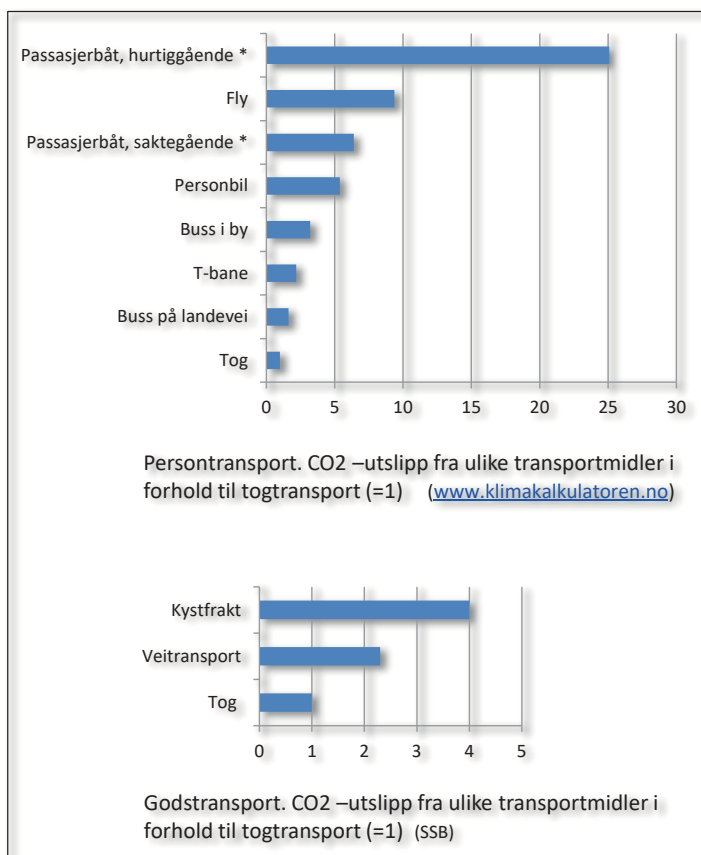
Det er åpenbart at dette slår ut på kostnadssiden. Det er et kjent paradoks i store offentlig investeringsprosjekter at kostnadsestimatene aldri nedjusteres over tid. De går alltid oppover og ofte eskalerer kostnadene. Så også i Stad-prosjektet, som vist i figuren. I nominelle kroner er nå kostnadsestimatet mer enn 20 ganger høyere enn det opprinnelige estimatet i 1985. Prisjustert dreier det seg om en tidobling.



Erfaringen er at det første estimatet ofte er alt for lavt, som i dette tilfellet. Det kan være mange årsaker til feilestimering. Manglende informasjon, estimeringsteknikken, lang tidshorisont, osv. Men vi vet også at det i mange tilfeller, og særlig i prosjekter som skal finansieres av Staten, så vil de første estimatene være svært lave. Der dette er gjort med forsett og kalles for taktisk estimering. Spørsmålet som kan stilles er: Hadde prosjektforslaget eksistert i dag dersom de tidlige estimatene hadde vært realistiske?

Logikk med og uten en brist

Logikken er læren om gyldige slutninger der en ser på samsvaret mellom premisser og konklusjoner og vurderer gyldigheten av disse. I en analyse av større investeringsprosjekter handler det om prosjektets forutsetninger og beslutningsunderlaget som danner premissene, og tiltakets mål som representerer konklusjonen.



I tilfellet Stad skipstunnel, bygger en på en slutning der tunnelen er hovedpremiss og konklusjonen er sikkerheten for skipsflåten på den aktuelle kyststrekningen. Slutningen mister sin gyldighet etter som årene går fordi premissene endres vesentlig ved at skipsflåten utgjøres av stadig større og sikrere båter, og rammebetingelsene endres ved systematisk og presis bølgevarsel og sikrere skipsled. Det som er nokså opplagt er at behovet for tunnelen har avtatt over tid også fordi det er blitt flere transportveier og transportmidler i tillegg til kysttransporten, som ikke minst miljømessig er mere energieffektive har mindre klimaeffekter, som vist i figuren.

Det logiske og argumentasjonsteoretiske hovedproblemet i dette tilfellet ligger i at motstandere så vel som tilhengere av prosjektet har startet fra hver sin ende av resonnementet: Tilhengere har grovt sagt vært av den oppfatning at etableringen av tunnelen etter hvert vil rettferdiggjøre behovene for den.

Motstandere, eller dem som har hatt betenkeligheter med prosjektet, har argumentert for en behovsanalyse først for deretter å vurdere hvorvidt prosjektet skal iverksettes. Dette har ført til at man i en årrekke har kunnet holde liv i prosjektet med utredninger og betenkninger, som har vært basert på svært hypotetiske betraktninger om fordelene og ulempene prosjektet innebærer.

Detaljistenes maktutøvelse

Mer enn 30 år med utredninger har gitt arbeid til mange, men hva er det man har utredet? I statlige investeringsprosjekter er det et krav fra Finansdepartementet at «økonomiske og samfunnsmessige virkninger skal stå sentralt, ikke tekniske aspekter ved konseptene.» Det er de overordnede problemstillingene som skal avklares først. Behovet for presisjon og detaljer er da begrenset. Det vil øke etter hvert som prosessen skrider frem mot planlegging og gjennomføring.

Erfaringen i utviklingen av prosjekter er at for mye informasjon og detaljer ofte er bortkastet og virker tilslørende heller enn avklarende når en ønsker å få frem en helhetsforståelse. Skjønnsmessige anslag har også generelt lengre gyldighetstid enn eksakte tall. Dessuten reduseres kostnaden for analysene dramatisk når detaljeringsgraden er lav.

Mer enn ti ganger har uavhengige eksperter konkludert med at den samfunnsøkonomiske nytten er

I tilfellet Stad skipstunnel er prinsippet snudd på hodet. Her har en produsert den ene tekniske detaljstudien etter den andre. I løpet av årene har det vært et

titalls større utredninger, og i tillegg adskillig flere tekniske delstudier. En har studert geologi, hydraulikk, logistikk, sikringstiltak, ventilasjon, trafikkvirkninger, etc., det vil si detaljer som ikke gir svar på de store spørsmålene. En har holdt seg lojalt til ett eneste konsept og ikke brukt anledningene til å vurdere alternativer.

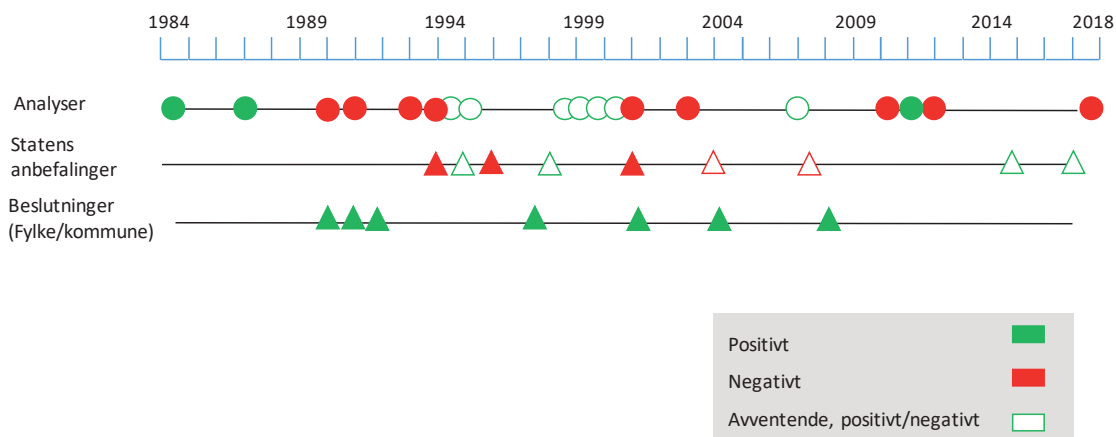
Men det skal ikke underslås at det også har vært gjort overordnede nytte/kostnadsanalyser. Mer enn ti ganger har uavhengige eksperter konkludert med at den samfunnsøkonomiske nytten er negativ. I 2007 reiste Kystverkets konseptvalgutredning spørsmålet om ikke-prissatte konsekvenser ville kunne tippe regnestykket over i det positive. Dette ble imidlertid korrigert i etatens konseptvalgutredning i 2010, der en anbefalte: «ut fra en helhetsvurdering, å ikke bygge en skipstunnel gjennom Stadlandet».

Spørsmålet som kan stilles er: Hva er de samlede kostnadene for analysene hittil, sett i forhold til (1) hva det i sin tid ville kostet å bygge den opprinnelige tunnelen, og (2) hva nytten er dersom tunnelen ikke blir bygget?

Nei, nei, nei - og egentlig ikke

"Jeg har egentlig sluttet" heter det. Det betyr det motsatte - at en ikke har sluttet. Ordet *egentlig* sier noe om at det finnes en skjult virkelighet bak det en ser, der tingene forholder seg annerledes enn vi tror. *Egentlig ikke* blir en dobbeltnegasjon, og derfor en bekreftelse på at alt er ved det samme, er uavklart, eller at en ikke bryr seg.

Staten har i denne saken gang på gang sagt et klart og utvetydig nei, godt støttet av de samfunnsøkonomiske utrederne. Men signalene de siste årene er blitt mer uklare og kan kanskje tolkes mer i retningen *egentlig ikke*, som figuren antyder.



Det er hittil bare to vesentlige og reelle vedtak som er fattet på statlig hold i denne saken. Den første var Brundtland III regjeringens beslutning i 1996 om å skrinlegge prosjektet på grunn av dets begrensede nytte. Den andre var Bondevik I regjeringens helomvending i 1998 som innebar å gjennomføre et fullstendig forprosjekt. Deretter har Stortinget og forskjellige regjeringer

bidratt til at en har fått en serie med utredninger uten at det har ført til en reell beslutning om prosjektet skal gjennomføres eller ikke. Når prosjektet etter hvert er kommet med i Nasjonal transportplan er toget omsider kommet på skinnene - og blir som kjent vanskelig å stoppe om det kommer i fart.

Erfaring fra prosjektfaget tilsier at en lang tidligfase med mange iterasjoner øker sannsynligheten for å lykkes. Når det gjelder tidligfasens lengde i Stad-prosjektet begynner man nå å nærme seg en norgesrekord, og slikt sett skulle lokalsamfunnet ha økt sjansene betydelig for å til slutt vinne over Staten.

I ettertid (2017) kan man registrere at Staten er kommet på defensiven i denne saken. De lokale pådriverne engasjerte et lokalt Sintef-kontor til å gjøre en ny samfunnsøkonomisk analyse, som på grunnlag av svært omdiskuterte antakelser konkluderte med at prosjektet i motsetning til tidligere analyser er svært lønnsomt samfunnsøkonomisk, Kvalheim (2015). Etterfølgende ekstern kvalitetssikring kom til motsatt resultat. Men så ble presse og politikere invitert med på tur om bord på Hurtigruten fra Bergen til Ålesund der blant annet Sintef-rapporten ble presentert. Det og andre lobbytiltak må ha vært vellykket, prosjektet er nå inne på Nasjonal transportplan og er nærmere statlig finansiering enn noensinne.

Vil det være en seier for demokratiet at de lokale kreftene vinner over Staten? ... eller et nederlag for demokratiet at Staten ikke en gang for alle har greid å sette en stopper for en særdeles langvarig og ressurskrevende politisk prosess?

Stortinget vil ha det avgjørende ordet.

Dersom prosjektet mot alle odds og saklige vurderinger får bevilgning blir spørsmålet som da bør stilles: Er det en seier for demokratiet at de lokale kreftene vinner over Staten. Eller er det et nederlag for demokratiet at Staten ikke en gang for alle har greid å sette en stopper for et meget dårlig investeringsprosjekt og en særdeles langvarig og ressurskrevende politisk prosess?

Kilder:

Holte Consulting og Pöyry, 2012, *KS1 Stad skipstunnel*, Oslo 13. mars 2012.

Kystverket 2010, *Konseptvalgutredning Stad skipstunnel*, Ålesund, 22.12.2010

Concept rapport nr. 21, 2009, K. Samset, A. Strand og V. F. Hendricks, *Sykehus, fregatter og skipstunnel: Logisk minimalisme, rasjonalitet – og de avgjørende valg*, Concept-programmet, NTNU

Concept rapport nr. 261, 2009, E. Whist, T. Christensen, *Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner. Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter*, Concept-programmet, NTNU

Kvalheim E. V., 2015, *Kan man stole på samfunnsøkonomiske analyser? En gjennomgang av elleve analyser av prosjektet Stad skipstunnel*, Arbeidsrapport, juni 2015, Concept-programmet, NTNU

6 Svarte svaner og historiske hendelser

Om det kjente ukjente og det ukjente kjente

At alle svaner er hvite var en etablert sannhet gjennom århundrene. Den hvite svanen er et symbol på renhet, verdighet og jomfruelighet. Men det var bare til europeerne oppdaget Australia og lærte de at det finnes svarte svaner. Det var en sensasjon. Forekomsten av ett enkeltindivid var nok til å kaste om på en helt allmenngyldig forståelse av fenomenet svane. Det var alt som skulle til for å snu opp ned på det visste at vi visste. Det var nå blitt til det vi trodde at vi visste.

Svarte svaner

I dette spesielle tilfellet skjedde imidlertid det at en i ettertid konstaterte at den svarte svanen tilhørte samme art som de hvite. Fenomenet ble rasjonalisert ut fra en erkjennelse om at ikke alle svaner er helt hvite, det finnes grader av hvithet og avvik fra normen. Den svarte svanen kunne dermed forklares som et tilfelle av ekstremt avvik av hvithet blant svaner. Vitenskapelig erkjennelse med solid forankring i det empiriske var dermed fremdeles gyldig, og alle var fornøyd. Konklusjonen var at vi visste at vi visste.

Fenomenet svarte svaner ble brukt i en bok av N.N. Taleb i 2007 som metafor for uventete hendelser som er vanskelige å forutsi, men som har store konsekvenser. Han hevder at slike hendelser til sammen spiller en langt større rolle i historien enn mer vanlige hendelser. Videre at et lite antall svarte svaner forklarer det meste som har skjedd i historien., i samfunnet, i økonomien, i det private, osv.

Uttrykket brukes om hendelser som:

1. kommer som en overraskelse
2. får store konsekvenser
3. i etterkant rasjonaliseres som noe en kunne eller burde ha forstått ville skje

Taleb regner mange av de store vitenskapelige oppdagelser, teknologiske gjennombrudd og historiske hendelser som svarte svaner. Internett, første verdenskrig, 11. september-angrepet på World Trade Center i New York 2001, og PCen nevnes som eksempler. Det samme gjelder åpenbart også for terroraksjonen den 22. juli 2011.



Forfatteren er opptatt av de negative hendelsene og hva man kan gjøre for å unngå svarte svaner. Ettersom det er snakk om overskridelser som i prinsippet ikke kan forutsies mener han at man må forsøke å forebygge ved å gjøre samfunnet, økonomien, etc. mer robust mot at negative hendelser skal oppstå, samt å bli bedre rustet til å dra nytte av positive hendelser. Han mener at den ustrukturerte tilfeldigheten vi finner i vår virkelighet likner den strukturerte tilfeldigheten en finner i spill. Men det betyr ikke at virkeligheten kan simuleres slik at vi kan forutsi svarte svaner. Han hevder at modeller basert på ekstrapolering av eksisterende trender bare tar hensyn til det "kjente ukjente", men ikke til det "ukjente ukjente".

.. modeller basert på ekstrapolering av eksisterende trender tar bare hensyn til det "kjente ukjente", men ikke det "ukjente ukjente"

Det kjente og det ukjente

Disse uttrykkene assosieres med USA's daværende forsvarsminister Donald Rumsfeld som i februar 2002 uttalte følgende til pressen, noe som er blitt mye sitert i ettertid:

*"There are known knowns; these are things we know that we know.
We also know that there are known unknowns; that is to say, there are things that we know we do not know.*

But there are also unknown unknowns – the ones we don't know we don't know."

Utsagnet er retorisk brilliant og ble brukt for å (bort)forklare en meget dårlig begrunnelse for hvorfor USA gikk til angrep på Irak. Resonnementet var følgende:

1. Opprinnelig visste man det alle visste, nemlig at Saddam Hussein var i besittelse av og hadde brukt masseødeleggelsesvåpen, altså det *kjente kjente*.
2. Etter som letingen etter disse våpnene ikke ga resultater, beveget man seg over i den andre kategorien: det ble i økende grad klart at man visste at det var ting man ikke visste, eller det *kjente ukjente*.
3. Og til slutt unnskyldes det hele med at det er ting vi ikke vet at vi ikke vet. USA visste ikke at Irak ikke hadde store lagre av masseødeleggelsesvåpen, dvs. en tredje kategori her omtalt som det *ukjente ukjente*.

Forsvarsministeren ga med dette en komprimert beskrivelse av det som planleggere og beslutningstakere fyller arbeidsdagene sine med, nemlig å identifisere det ukjente og bruke dette som grunnlag for analyse og beslutninger, enten i form av faktiske opplysninger, estimerer eller sannsynligheter. Men beskrivelsen til Rumsfeld er ikke fullstendig. Som figuren nedenfor viser finnes det en fjerde kategori, nemlig det som kan betegnes som det *ukjente kjente*. I praksis viser det seg ofte at denne typen informasjon er vel så viktig som de tre andre kategoriene. Et eksempel fra Irakkrigen kan være overgrepene fra amerikanske styrker i Abu Ghraib-fengslet. Mange visste om disse men det hele var lenge ukjent for allmenheten. Man hadde derfor en tikkende bombe som viste seg å trolig ha større virkning på folks oppfatning av USA's medvirkning i krigen enn de manglende bevisene på masseødeleggelsesvåpen. (Slavoj Žižek).

Har kunnskap	Ja	1. Det kjente ukjente	2. Det kjente kjente
	Nei	3. Det ukjente ukjente	4. Det ukjente kjente
		Nei	Ja
		Kunnskap finnes	

Det ukjente kjente

Betydningen av det ukjente kjente ser vi også ofte i tilretteleggingen og kvalitetssikringen av enkelte store norske investeringsprosjekter, om enn på en annen måte: Vesentlig kunnskap mangler eller legges ikke på bordet i analyser eller når beslutninger skal tas.

- Hvor mange av idrettslederne var klar over at kostnadsestimatet for Tromsø-OL var urealistisk lavt? Antakelig flere, men det var ikke i deres interesse å øke kostnadsestimatet. Det var viktigere å få garantien på plass. Dersom sluttkostnaden overskred estimatet regnet man vel med at det var Staten som ble sittende med regningen.
- I hvilken grad ble scenariene for moderne krigføring med smarte presisjonsvåpen fra mobile plattformer vurdert, før beslutningen om å anskaffe nye fregatter ble tatt? Dette var et kontroversielt prosjekt, og statsråden uttalte til pressen ved dåpen av den første at hun var glad det ikke var henne som var statsråd da beslutningen om fregatter ble tatt. Her var det stivhengigheten i Forsvaret som vant.
- I hvilken grad ble prognosene om befolkningsvekst lagt til grunn, da (over)dimensjoneringen av det som nå er St.Olavs Hospital i Trondheim ble bestemt? Det var sikkert mange som visste at man ikke hadde behov for å tredoble arealet, men igjen, en la til grunn at det var Staten som skulle betale. Så her forelå det også et såkalt perverst insentiv. Men så viste deg seg senere at Staten ikke ville ta hele regningen og opprettet regionale helseforetak, og det forandret premissene betydelig, men da var det for sent, mye var allerede bygget.

Det er mange eksempler på tilfeller der utfallet av analyse og beslutning kunne vært annerledes, dersom kjent men kontroversiell informasjon hadde

kommet klarere frem på et tidligere tidspunkt i tidligfaseprosessen. Dette er blant annet dokumentert i Concept-rapport nr. 26 om tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter. (Whist og Christensen, 2011).

- For eksempel var det godt kjent at det ikke hadde vært alvorlige skipsulykker ved Stad siden 1970-tallet, slik at den primære begrunnelsen for å bygge en svær og meget kostbar skipstunnel ikke lengre er til stede.
- Det var godt kjent at behovet for lokale kontrollsentre for flytrafikken var dramatisk redusert på grunn av digitalisering og ny teknikk, før Avinor besluttet å bygge et nytt kontrolltårn på Værnes, som derfor aldri ble tatt i bruk etter intensjonen.
- Og Forsvaret var selvsagt klar over at landbaserte torpedoer mot skip var foreldet teknologi før man bygget Malangen torpedobatteri. Men det forstod politikerne i etterkant, og nedla hele anlegget en uke etter at det ble åpnet. Det finnes flere eksempler.

Vår oppgave som planleggere, politikere og forskere er ikke bare å bidra til at det ukjente blir kjent, men også og sørge for at det kjente ikke utelates eller tilsløres. Det siste er kanskje mer kontroversielt enn det første men burde altså være enklere å få til fordi informasjonen allerede finnes. Og jo tidligere man får frem denne informasjonen, desto større er sjansen for å få sortert vekk de dårligste prosjektideene og dermed spare samfunnet for store utgifter, og for en lang og kanskje bortkastet utredningsprosess.

Vår oppgave er ikke bare å bidra til at det ukjente blir kjent, men også og sørge for at det kjente ikke utelates eller tilsløres.

Kilder

Nassim Nicholas Taleb, *The Black Swan. The Impact of the Highly Improbable*, Random House, 2007 and 2010, New York

Slavoj Žižek, What Donald Rumsfeld Doesn't Know that he Knows about Abu Ghraib, *In These Times*, May 2004

Erik Whist og Tom Christensen, *Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner. Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter*, Concept rapport nr. 26, NTNU, Trondheim 2011

Wikipedia.com om svarte svaner

7 Eiffeltårnet – sjåvinisme og forfengelighet på utstilling

Om et særdeles lønnsomt og dårlig begrunnet prosjekt

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.

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 lykkes 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. 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.



Maurice Koechlin's opprinnelige utforming



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 tallmagi involvert i forslaget.

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.

Men tårnet fikk også massiv negativ publisitet i det offentlige. Det ble omtalt som en fornærmelse mot fransk formsmak og estetikk, og kjente forfattere som Guy de Maupassant og Alexandre Dumas beskrev tårnet nedsettende som et produkt av den *“barokke merkantile forestillingsevnen til en maskinbygger”*.



Stephen Sauvestre

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 verdifullt 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 telegraforbindelsen 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.

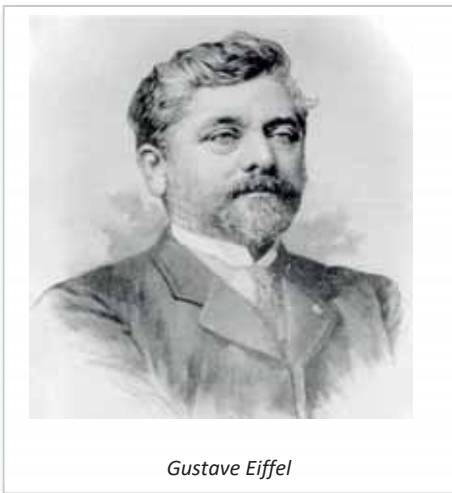
Dette sier ganske mye om den symbolverdien tårnet hadde fått i den franske befolkningen. I ettertid kan man notere at Eiffeltårnet har fått en enestående posisjon som turistattraksjon og har bidratt vesentlig til å plassere Paris og Frankrike på verdenskartet. I 2002 passerte antall betalende besøkende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

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 tilfeldigheter 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 sprenget 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

fagverks-konstruksjoner, 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 sprengte 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 skjønne 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

8 Snarveier og omveier på vidda

Om statlige ytelser og investeringer uten forpliktelser

Økonomiske transaksjoner beveger verden, på godt og vondt. Ikke alle transaksjoner gir det utfallet en forventer eller er nyttige for samfunnet. Det handler om forholdet mellom å gi og ta, og de konseptuelle valgene og transaksjonene det medfører. Det kan være fornuftige insentiver og lite fornuftige – som kan gi katastrofale konsekvenser.

Perverse insentiver

Her er to eksempler som er kjent fra økonomisk litteratur:

- Av de første europeerne som befolket Australia på 1800-tallet var hele 160 000 kriminelle som ble uttransportert fra England. Dette skjedde ved at skipseierne fikk betalt et bestemt beløp av staten for hver fange de tok om bord, men ikke for hvor mange som kom frem i live. Grådige og hensynsløse skipseiere sørget derfor at svært mange av dem døde underveis.
- I Vietnam slet den franske kolonimakten på slutten av århundret med å bekjempe rotteplagen i Hanoi. Det ble derfor innført en ordning der innbyggerne fikk betalt for hver rottehode de leverte inn til myndighetene. Dette førte til at innbyggerne begynte å avle frem rotter for å få betaling. Problemet var der fortsatt og økte.

Hva har disse eksemplene til felles? For det første skjer det i begge tilfellene at noen tilbys en økonomisk fordel. For det andre at giveren ikke oppnår det som var hensikten. Og for det tredje at ordningene med økonomisk kompensasjon fører til at det oppstår såkalt *perverse insentiver*. Både skipseierne og innbyggerne i Hanoi valgte løsninger som var lønnsomme for dem selv, men uheldige eller skadelige for samfunnet. Det illustrerer noe som ikke er overraskende for de fleste, nemlig at en ikke kan forvente at den enkelte prioriterer samfunnets interesser fremfor sine egne. Eller omvendt: en kan forvente at de gladelig velger det som er mest lønnsomt for dem selv,

uberørt av om det er skadelig for samfunnet. Og dersom anledningen skulle by seg, som i de to tilfellene ovenfor, så gjør de akkurat det.

Løsningen på problemene i de to tilfellene var nærliggende. Den britiske kolonimakten endret ordningen til å betale i etterkant for det antall personer som ankom Australia. Dødeligheten sank dermed dramatisk. I Hanoi måtte myndighetene være villig til å motta hele kadaveret og ikke bare halen for å få slutt på rotteplagen. Hvis ikke ble kadavrene brukt som mat for nye generasjoner.

Fenomenet perverse insentiver er velkjent også i moderne tid. Det forekommer særlig innenfor internasjonal utviklingshjelp der store bistandsbeløp overføres til land med svake administrative systemer som ikke klarer å hindre at det oppstår utilsiktede virkninger. Utviklingshjelpen er derfor i noen tilfeller mer til skade enn nytte. En ser det også i enkelte velferdsordninger som åpner for at perverse insentiver kan oppstå. Det fører til trygdemisbruk, at folk forsvinner ut av yrkeslivet, at firmaer slår seg selv konkurs for å slippe å betale lønn - ettersom det offentlige overtar lønnsansvaret, etc.

... de velger løsninger som er lønnsomme for dem selv, men uheldige eller skadelige for samfunnet

Man ser det også i investeringstiltak. Det gjelder særlig i prosjekter der investeringen ikke medfører forpliktelser for mottakeren i form av medfinansiering, brukeravgifter, driftsansvar, å ta risiko, etc.

Lærdalstunnelen

Byggingen av *Lærdalstunnelen* er et eksempel. Det er verdens lengste veitunnel på nesten 2,5 mil! Den går mellom Aurland og Lærdal i Sogn og Fjordane. Den stod ferdig i november 2000, og er nå en del av Europavei 16 mellom Oslo og Bergen, som dermed ble offisielt oppgradert til stamvei.



En fjellhall i Lærdalstunnelen, verdens lengste veitunnel, 24,5 km. Foto: Wikipedia

Det er fem veier over fjellet mellom Oslo og Bergen. Riksvei 7 over Hardangervidda (merket som nr. 1 i figuren) er den som tar kortest tid og har mest trafikk. Den har i alle år vært hovedveien. Problemet er at den er vinterstengt i perioder. Men dette problemet ble løst i 1991 ved at en åpnet tre nye tunneler slik at en nå hadde vinteråpen vei via Hol og Aurland til Voss og videre til Bergen (nr. 4 i figuren). Mye av trafikken over Hardangervidda flyttet seg da til denne strekningen. Veidirektoratets anbefaling var å gjøre dette til stamveien mellom øst og vest.

Men en handlekraftig statsråd i samferdselsdepartementet ville det annerledes, og fikk bygget Lærdalstunnelen slik at stamveien kunne legges en omvei om Lærdal (nr. 5 i figuren). Det fikk riktignok positive konsekvenser for lokaltrafikken i statsrådens hjemfylke, Sogn og Fjordane, men ikke for trafikken mellom Oslo og Bergen som fremdeles for det meste går over de andre traseene.

... en handlekraftig statsråd i samferdselsdepartementet ville det annerledes, og fikk bygget Lærdalstunnelen slik at stamveien kunne legges en omvei om Lærdal



Alternative traseer over fjellet mellom Oslo og Bergen

Spørsmålet er da: Hvorfor bygget man Lærdalstunnelen? Tunnelen er til liten nytte i det store bildet, og derfor ikke en nyttig investering for samfunnet som helhet. Dessverre er den nyttig hovedsakelig for de som bor i lokalsamfunnet. Med bompengefinansiering ville ikke tunnelen blitt bygget, kostnaden er alt for stor og trafikkgrunnlaget alt for lite. Men pådriverne unngikk dette problemet ved at den ble finansiert i sin helhet av staten uten brukerfinansiering eller bompenger. Dette er uvanlig. Resultatet ble at storsamfunnet fikk hele regningen men lite eller ingen ting av nytten. Det er med andre ord snakk om et perverst insentiv som oppstod fordi noen så muligheten for å få den fullfinansiert av det offentlige og uten forpliktelser for lokalsamfunnet. Godt jobbet av statsråden!

Veier på vidda

Situasjonen i dag er som nevnt at det fremdeles er fem alternative traseer mellom Oslo og Bergen. I 2013 åpnet Hardangerbroen. Det kan vi takke en annen handlingskraftig statsråd fra Sogn og Fjordane for. Også denne er verdens lengste i sitt slag. Den korter ned kjøretiden ytterligere på den opprinnelige traseen over Hardangervidda. Veien ble også kortet inn med to mil i den andre enden, ved Sokna. Og ikke minst, sterke interesser har utredet muligheten for å bygge tunnel under de partiene som er vinterstengt på Hardangervidda (Norconsult, 2010). Da den tidligere statsråden åpnet broen, uttalte hun til pressen at det neste må bli en tunnel under vidda. En slik tunnel blir til dels vesentlig kortere enn Lærdalstunnelen, og vil med stor

sannsynlighet gjøre begge traseene via Aurland overflødige for øst-vest trafikk. I særlig grad gjelder det Lærdalstunnelen. Synd for skattebetalerne.



Hardangerbroen. Verdens lengste hengebro i sitt slag. 1380 meter. Foto: Wikipedia

Det investeres nå litt i alle traseene, også den nåværende stamveien, men vi har fremdeles ikke en skikkelig veiforbindelse mellom landets to største byer. Det arbeides samtidig med å utrede den såkalte ekspressveien over Haukeli via Jondalen (nr. 3 i figuren) som vil være vinteråpen og i så fall bli den korteste veien mellom Oslo og Bergen i forhold til de andre traseene. Det store tankekorset er at dersom den blir realisert vil også investeringene i Hardangerbroen og en eventuell tunnel under Hardangervidda i stor grad være bortkastet. Synd for skattebetalerne, igjen.

Slik er altså situasjonen i dag. Vi har bygget verdens lengste veitunnel og verdens lengste hengebro av sitt slag, i et av verdens minste land, med usedvanlig lite trafikk, men med verdens største oljefond. Og med to handlekraftige statsråder fra samme fylke. Fremdeles går det fem veier over fjellet, ingen av dem brukbare, pengene spres tynt, og det er ingen utsikt til en avklaring.

Vi har bygget verdens lengste veitunnel og verdens lengste hengebro, i et av verdens minste land, med verdens største oljefond.

Dette eksemplet er ikke enestående. Det finnes mange eksempler på perverse insentiver i forbindelse med investeringstiltak i Norge, og i alle sektorer. Concept programmet ved NTNU har sett nærmere på dette fenomenet i en studie som ble publisert i 2014, med tittelen: *Mot sin hensikt. Statlige investeringer uten forpliktelser – om gaveøkonomi og perverse insentiver*. (Samset m.fl., 2014)

Fremdeles går det fem veier over fjellet, ingen av dem brukbare og det er ingen utsikt til avklaring

Kilder:

Holtgren, G. og Bergbentzrød, S., 2013. Effektiv kjøretid Oslo-Bergen-Oslo: 18 timer og 45 minutter [online]. Tilgjengelig fra <http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/Effektiv-kjoeretid-Oslo-Bergen-Oslo-18-timer-og-45-minutter-7288382.html> [Hentet: 4. september 2013].

Johansen, K.W., 2013. Regjeringens NTP-forslag: Mer til alt. –Men mange ubesvarte spørsmål. Samferdsel 4, pp. 16-17.

Mæland, P.A., 2012. I dag er det nøyaktig 20 år siden Stortinget vedtok å bygge Ringeriksbanen. Så langt har absolutt ingenting skjedd. Bergens Tidene, 18.06.2012.

Norconsult, 2010, Vurdering av konsept for Rv.7 over Hardangervidda

Knut Samset, Gro Holst Volden, Morten Welde og Heidi Bull-Berg, 2014, Perverse insentiver – om offentlig investeringsprosjekter som ikke forplikter, Concept-rapport nr. 40, Ex Ante akademisk forlag

Stamvegutvalget, 2011. Historisk tilbakeblikk på stamvegen Bergen–Oslo.

Valestrand, T., 2012. Hestehandel uten hest. Bergens Tidene, 18.06.2012.

Wikipedia, 2013. Veiruter mellom Bergen og Oslo [online]. Tilgjengelig fra: http://no.wikipedia.org/wiki/Veiruter_mellom_Bergen_og_Oslo [Hentet 22. august 2013].

Aasheim, G., Brunstad, R.J., Hervik, A. og Thorsen I., 1991. Valg av stamveg mellom Bergen og Oslo. Sosialøkonomen 10, pp. 5-8.

9 Blind uoppmerksomhet og uforutsette følger

Om sebraer, gorillaen i rommet og hvite elefanter

Hvorfor har sebraen striper? Mange har lurt på det. Det finnes forskjellige legender og sagn om dette i lokale afrikanske kulturer. Det kan dreie seg om resultatet av hester og esler som sloss, hester som utsettes for lurei fra mytiske skapninger eller andre dyr, eller at dyrene gjør det selv for å pynte seg. En mer troverdig forklaring i dag er at stripene er kamuflasje. For oss mennesker fortøner det seg som et paradoks, fordi det nettopp er stripene som gjør dem synlige: sebraene står ut fra helheten i et område med grønn vegetasjon eller et okerfarget savannelandskap. Men forskere holder fast ved sitt og forklarer at de store kattedyrene er fargeblinde. Dermed gjør stripene at det blir vanskelig for dem å oppdage sebraene

Sebraprosjekter

Dette kan også brukes som metafor for hva som skjer med investeringsprosjekter. Dersom man studerer dem i lys av hva man vet om prosjekter generelt, så skiller de seg kanskje ikke ut. Men om en tar ett ut av flokken og studerer det nærmere, blir saken en helt annen. Da kan det hende at det står ut fra helheten og blir veldig synlig. På godt eller vondt.

Ta for eksempel norske vannkraftprosjekter. De færreste av oss har et forhold til hva dette innebærer fordi det er mange av dem og de ikke blir lagt merke til. Utbyggingen skjedde for lenge siden. De er usynlige til tross for, eller kanskje på grunn av sin vellykkethet. Men om man ser nærmere på enkelte av dem finner vi at de var planlagt og gjennomført med høyt spesialisert kompetanse. Kostnadsoverskridelser og forsinkelser i byggefasen var små i forhold til mange andre prosjekter. De produserer enorme mengder høyverdig energi tiår etter tiår. Det mest fabelaktige er at drivstoffet er gratis. Det er vann fra fjellene. Og det er kontinuerlig. Ikke minst er vannkraftverkene svært miljøvennlige i forhold til alternativet, som er kraftverk basert på fossil eller fissil energi. Vi tar dem for gitt, til tross for at Norge gjennom et hundreår har vært verdensledende på denne typen prosjekter. Omtrent like lenge har

vi vært det mest elektrifiserte landet i verden. Det er mye av bakgrunnen for industrialiseringen. Og vi kan knapt huske sist det var en ulykke med slike kraftverk. Ikke minst fraværet av kriser gjør at de går under radaren for samfunnets oppmerksomhet. Et sebraprojekt.

Gorillaprojekter

Ta et gasskraftverk til sammenlikning. Disse tilhører et fagområde hvor vi har relativt lite spesialisert kompetanse. De er sterkt miljøforurensende. De bygges med store kostnadsoverskridelser. Drivstoffet er kostbart i den forstand at alternativ anvendelse ville gitt store inntekter. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er derfor lav, relativt sett. Og som vi etter hvert har fått erfare, så er ikke prisen på gasskraft konkurransedyktig i det norske markedet, så det hele er et tapsforetak.



Dette prosjektet står ut i sterk kontrast til helheten, og vi kan derfor snakke om et gorillaprojekt. Det var kontroversielt helt fra starten og møtte kraftig politisk motstand. Men det ble allikevel gjennomført. Man var opptatt av at investeringen kunne gi arbeidsplasser og økonomisk gevinst på sikt, og la mindre vekt på varsellampene som lyste. Eller vi så mer overflatisk på det, bare som en annen type kraftprosjekter, som vi erfaringsmessig er veldig flinke med i Norge. Og som per definisjon er vellykkete.

Statoil fikk presset gjennom gasskraftverkprosjektet på Mongstad i 2006. Staten forpliktet seg til å ta regningen med avgassene. Det vil si å utvikle teknologien og bygge et anlegg som skulle sørge for CO₂-fangst. Statoilsjefen

omtalte prosjektet som norgeshistoriens største Enøk-prosjekt. Statsministeren omtalte statens del som Den norske månelandingen.

Nå har begge prosjektene havarert og beslutningen er tatt om å avvike. Statoil tapte omtrent 500 millioner kroner årlig på gasskraften ifølge NRK.

Spørsmålet i etterkant er hvorfor man gjennomførte prosjektene. Problemet med lønnsomhet kunne umulig komme som en overraskelse. Det må ha vært opplagt hele tiden. Det handlet jo ganske enkelt om å sammenligne konseptet med alternativet, som er vannkraft.

Det er nærliggende å spørre: ville konseptvalget sluppet gjennom en statens ordning for ekstern kvalitetssikring? Uheldigvis for Staten (og Statoil) så kom ikke denne ordningen før i 2006. Kanskje burde de ha ventet. Men det hadde allikevel ikke hjulpet, fordi olje- og petroleumssektoren er unntatt fra statlig kvalitetssikring.

Hvorfor? Fordi industrien i den sektoren har sitt eget system for kvalitetssikring. Men som åpenbart ikke virket i dette tilfellet. Problemet var kanskje at det i dette tilfellet ikke handlet om det som Statoil driver med til daglig, det vil si leting etter og produksjon av olje og gass. Men noe helt annet. Kanskje prosjekter i denne sektoren allikevel burde omfattes av den statlige ordningen. I alle fall eventuelle annerledesprosjekter.

Sebraprojekter

Stikker seg ikke ut fordi det er mange av dem

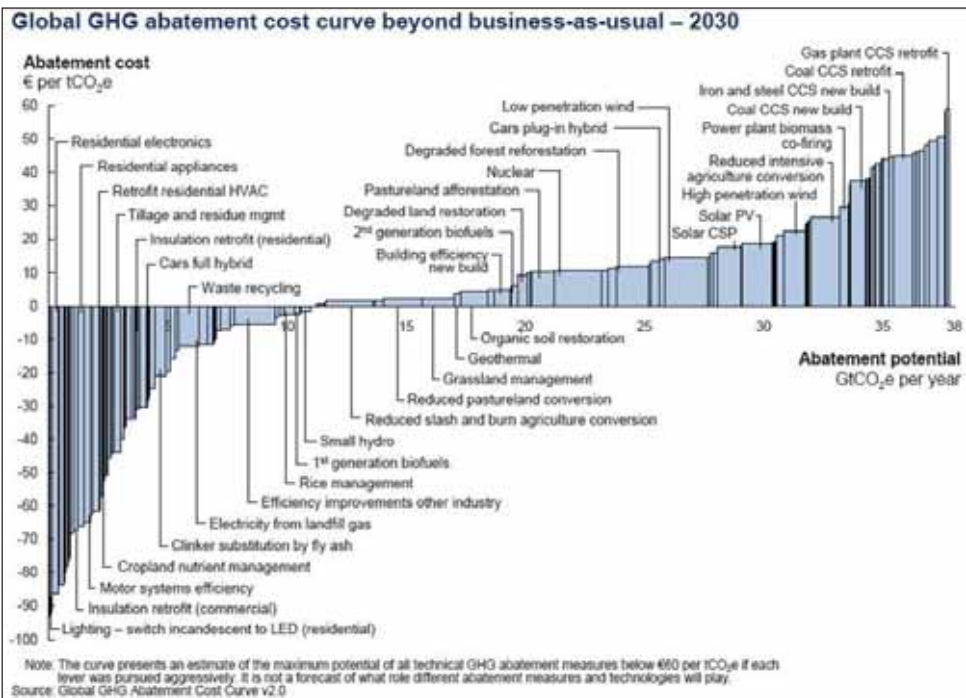
Gorillaprojekter

Oppdages ikke på grunn av kompleksitet og «blind uoppmerksomhet»

Hvite elefanter

Tiltak som gir lite eller ingen nytte på sikt

I denne forbindelse er det interessant å konsultere internasjonal forskning om hva man vet om rensing og lagring av CO₂ fra gasskraftverk. Figuren nedenfor viser et mangfold av tiltak som kan gjøres for å redusere utslipp av CO₂. Høyden på hver stolpe i diagrammet angir kostnad per tonn redusert CO₂-gass, og bredden hvor stort bidraget til samlet reduksjon kan bli om en utnytter tiltaket fullt ut. (McKinsey&Company, 2009)



Stolpen ytterst til høyre gjelder CO₂-rensing fra gasskraftverk. Den er høyest og samtidig meget smal. Det betyr at denne typen teknologisk fiksing nedstrøms trolig gir den desidert høyeste kostnaden per tonn redusert CO₂, samtidig som den samlede effekten vil være liten.

Stolpen ytterst til venstre viser effekten av strømsparing i husholdningene. Den peker nedover og indikerer at tiltak for å effektivisere energibruken oppstrøms vil gi betydelig negativ kostnad, eller med andre ord ren gevinst. Samtidig som CO₂-utslippet reduseres. Mellom disse ytterpunktene finnes mange alternativer å velge mellom av typen energieffektivisering eller alternativ energi, som kan gjennomføres samtidig og bidra til redusert utslipp av klimagasser som er langt mer lønnsomt og virkningsfullt enn det som regjeringen og Statoil gikk for.

Dette prosjektet er med andre ord et ekstremt tilfelle, og derfor interessant. Det viser betydningen av at de som sitter med det overordnede ansvaret for bruk av statens midler må vurdere alternativene før de går for en bestemt

teknisk løsning. Det handler om å få størst mulig nytte av investeringen. Her har man gått fem på.

Blind uoppmerksomhet

Hvorfor betegnelsen gorillaprojekt? Psykologer ved Harvard-universitetet fikk i 2002 mye publisitet for et eksperiment som skulle utforske folks oppmerksomhet. Forskerne laget en kort videosekvens der seks håndballspillere løp rundt på et lite område og kastet ball til hverandre. Tre med hvite og tre med svarte trøyer. Forsøkspersonene skulle se videoen og telle antall ganger ballen ble kastet mellom spillerne i hvitt. De skulle også si ifra om de oppdaget noe uvanlig.

Utrolig nok viste det seg at færre enn halvparten fikk med seg at det spaserte en person i gorilladrakt rett gjennom gruppen mens dette pågikk. Han stoppet opp og slo seg på brystkassen, før han forsvant ut av bildet. Og knapt noen la merke til det, eller at det bare var to hvite spillere i siste del av sekvensen, og fire i svart. Forskerne kalte det blind uoppmerksomhet.

Det var kanskje dette som skjedde med gasskraftverket. Både planleggerne og politikerne var kanskje for opptatt av selve prosjektet og prosjektprosessen til å oppdage at det er en gorilla de hadde med å gjøre. De så ikke prosjektet som ikke burde vært der på grunn av kompleksiteten alt det andre som skjedde.

Det gorillaprojekter har til felles er at det virvles opp så mye informasjon underveis at det blir vanskelig å oppdage realitetene etterhvert. Ikke fordi problemene ikke er synlige, men på grunn av bevisst eller ubevisst uoppmerksomhet.

Det nyttigste og minst kostnadskrevenende ville være å luke ut de verste prosjektene så tidlig som mulig. Da vil man også unngå til dels store kostnader til utredning og planlegging. Forslaget om høyhastighetstog mellom landets største byer er et eksempel på at man lykkes med akkurat dette. De fleste visste at konseptet var urealistisk i et lite land med lav befolkningstetthet, store avstander og vanskelig topografi. Det ville bli for dyrt å bygge, og antall passasjerer og dermed inntektene ville bli alt for lave. I dette tilfellet gjorde man det man skulle, ta tyren ved hornene, eller skal man si gorillaen i ørene. Man gjennomførte en utredning på et tidlig tidspunkt som var tilstrekkelig informativ til at hele ideen ble lagt død. Det kostet riktignok noe å utrede, men forslaget ble skrinlagt allerede i 2012 og kom aldri så langt som til statlig konseptvalgutredning og kvalitetssikring, noe som ville mye blitt dyrere.

Dette er viktig, for vi vet erfaringsmessig at når konseptene kommer ut i det offentlige rom kan det være for sent. Da får man ofte en dragkamp mellom sterke interesser, politiske aktører og med mediens påvirkning. Eller mellom landsdelene, som i tilfellet skipstunnelen.

Hvite elefanter

Her dreier det seg om fullstendig unyttige gaver som koster og blir en belastning. Uttrykket hvit elefant brukes om noe som viser seg å være bortkastete penger eller har svært liten nytteverdi. Det stammer fra en beretning om kongen i Siam som ga hvite elefanter til sine fiender for å ruinere dem. Saken var at disse var hellige dyr som ikke kunne settes i arbeid eller drepes. Det brukes i dag som betegnelse på mislykkete investeringsprosjekter i utviklingsland.

Tanken går umiddelbart til det påtenkte skipstunnelprosjektet på Vestlandet ved Stad. Det er et prosjekt som gjentatte ganger ble avvist av ekspertene, først og fremst fordi ekspertene fant at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Men allikevel, gjennom omkamper i tre tiår - lyktes pådriverne med å få det inn på Nasjonal transportplan. Den videre skjebnen er fremdeles ikke helt avklart, men prosjektforslaget har sluppet gjennom den viktigste beslutningsporten.

Skipstunnelen er vårt beste eksempel på en hvit elefant. Ingen har regnet på det, men 30 år med et stort antall omfattende utredninger, saksbehandling, informasjonskampanjer og annet har trolig allerede kostet et stykke på vei det byggingen av tunnelen eventuelt vil koste. Dersom tunnelen blir bygget vil man trolig erfare av det er et lite antall fritidsbåter og mindre fartøy som blir brukerne, ikke store skip som forutsatt. Man sitter igjen med verdens største hull i fjellet og kan i beste fall bare håpe på at turister finner det interessant å ta turen innom.

Evaluerings og etterpåklokskap

Dersom man skulle være så uheldig at gorillaprojekter og hvite elefanter slipper gjennom og blir gjennomført, må man i alle fall ikke la vær å evaluere dem i etterkant. Selv om det da er alt for sent å gjøre noe med misæren. Det kan være fristende å la vær, men da taper man muligheten til å trekke erfaringer som kan få verdi senere og bidra til bedre valg i fremtiden. Eller, og det er kanskje vel så viktig, å bruke prosjektet som eksempel for å luke ut verstingene på et tidlig tidspunkt. Da slipper man også omkostningene med utredning og planlegging.

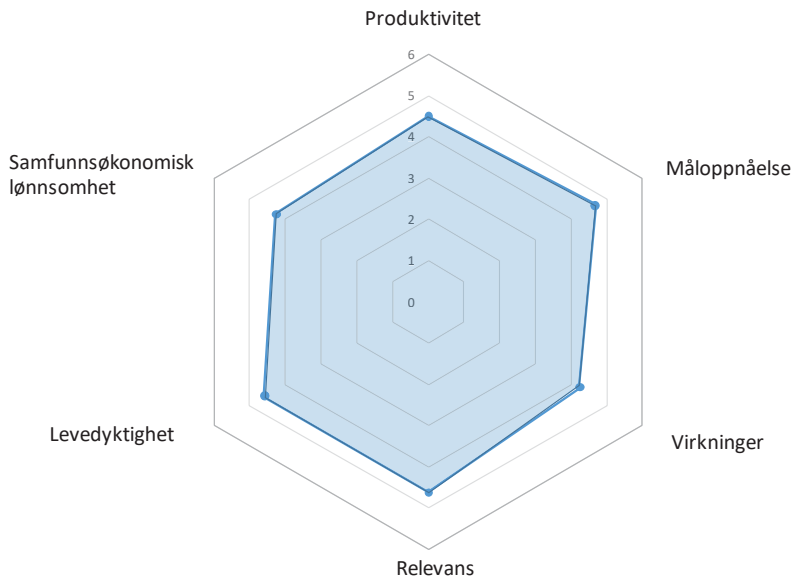
Ettrevaluering av statlige prosjekter som har vært gjennom statlig kvalitetssikring gjennomføres nå systematisk i regi av NTNU. I skrivende stund (2018) er ca. 40 av de over 200 prosjektene som har vært kvalitetssikret kommet så langt at de er fem år inne i driftsfasen og derfor modne for ettrevaluering. Så langt er 20 av disse evaluert, de fleste ved hjelp av eksterne fagmiljøer. Noe av intensjonen var å få prosjektene ut i lyset og sjekke om det var sebraprojekter og gorillaer i flokken. Det var en interessant øvelse, fordi hver evaluering er meget grundig og vurderer en rekke forhold, det gjelder om prosjektene:

1. Var godt gjennomført,
2. Leverte det de skulle,
3. Holdt seg innenfor budsjettet,
4. Var kostnadseffektive,
5. På litt lengre sikt oppnådde de effektene som var planlagt,
6. Om de hadde andre virkninger av betydning i positiv eller negativ retning,
7. Om det i det store og hele var behov for prosjektet,
8. Om man kan forvente at dette vil fortsette i årene som kommer, og
9. Om samfunnsnyttien var større enn kostnadene.

Generelt viste det seg at prosjektene kommer godt ut på de fleste områdene, som gjennomsnittstallene viser i figuren. Skalaen går fra 1 til 6 (meget godt). Det gjelder både operasjonelt (*produktivitet*), som innebærer at kostnadskontrollen er god og at prosjektene er tids- og kostnadseffektivt gjennomført.

Men det gjelder også taktisk og strategisk, det vil si de andre kriteriene. Et klart flertall av prosjektene scorer 5 eller 6 på *relevans*. Det er med andre ord stor enighet om at investeringene er i samsvar med prioriteringer og behov i samfunnet. De fleste scorer også godt på *måloppnåelse* og *levedyktighet*. Det vil si at en har oppnådd det en forventet, og at det er grunn til å tro at de positive konsekvensene av tiltaket vil vedvare over tid. Resultatene for *andre virkninger* er noe svakere. Det kan skyldes negative sidevirkninger, eller at en ikke ser mange positive sådanne. Prosjektene scorer lavest på *samfunnsøkonomisk effektivitet*. Samtidig merker vi oss at mange av prosjektene som vurderes som ulønnsomme samtidig har fått god score på

relevans. Dette er en indikasjon på at det ikke er markedet som avgjør i disse offentlig initierte prosjektene, men andre hensyn, slik de kommer til uttrykk gjennom politiske aktører og prosesser, (Volden og Samset, 2017).



Med forbehold om at antall prosjekter er lite, var det også enkelte interessante sektorforskjeller. Når det gjelder produktivitet, kom byggsektoren jevnt over godt ut, mens transportsektoren (vei og jernbane) kom noe svakere ut. Videre skilte bygg og jernbane seg negativt ut hva gjelder måloppnåelse og lønnsomhet – dette i motsetning til veiprosjekter som kommer godt ut på begge disse kriteriene.

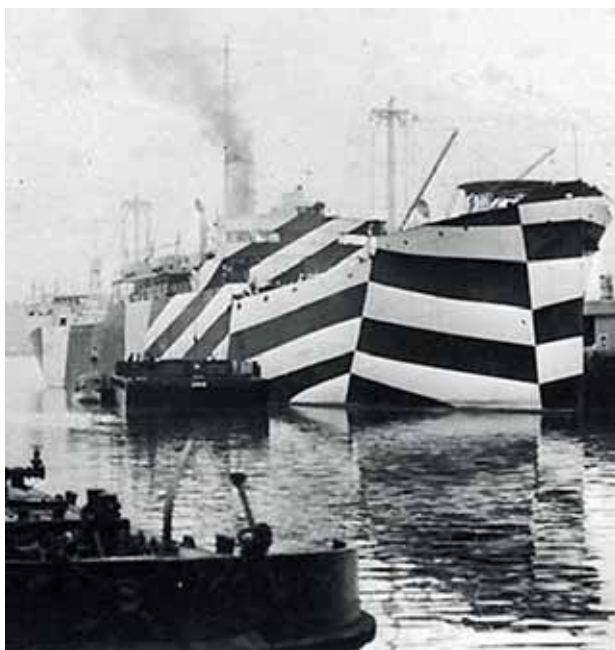
Her må det påpekes at de evaluerte veiprosjektene var mer avgrensede og hadde mindre ambisiøse effektmål, mens både bygg- og jernbaneprosjektene har mål som krever større og mer integrert innsats, også ut over selve projektet. Hva evalueringen viser er at statens ordning for kvalitetssikring virker. Men så langt er ingen av prosjektene hvor også konseptvalget er kvalitetssikret kommet så langt at de kan etterevalueres. Når det skjer er det grunn til å tro at resultatet blir enda bedre.

Så tilbake til utgangspunktet. Ved hjelp av evalueringer kan vi også få kunnskap om hvordan prosjekter på ulike måter kamuflerer seg. Dersom man vet nok om det blir det lettere å gå inn på et tidlig tidspunkt og luke ut sebraene som vil være usynlige i landskapet og gorillaene som ikke skal være der.

Målet må være at man ikke ender opp med verstingene som det på Mongstad. I nær fremtid bør staten derfor sørge for å etterevaluere Statoils Enøk-prosjekt og politikernes månelanding.

Ikke minst trenger vi å få kartlagt hva som skjedde i tidligfasen og hvordan konseptvalget ble kvalitetssikret. Det kan være smertefullt, men her må det være mye å lære, for dette er to av våre beste eksempler på prosjekter som ikke skulle vært der.

Målet må være at man ikke ender opp med verstingene som det på Mongstad. I nær fremtid bør staten derfor sørge for å etterevaluere Statoils Enøk-prosjekt og politikernes månelanding



Sebrakamuflasje brukt i krig. Dette er transportskipet USS West Mahomet ved kai i 1918

Kilder

Mc Kinsey & Company, 2009, Pathways to a Low Carbon Economy

Volden GH, Samset K, 2017, Statlige investeringstiltak under lupen. Erfaring med evalueringer av de 20 første KS-prosjektene, Concept rapport nr. 52, Ex Ante Akademisk Publisher

10 Høyhastighetstog i Norge

Om verdens lengste og farligste T-bane

Da Jernbaneverket offentliggjorde sin utredning om høyhastighetstog i Norge den 26. januar 2012 skrev professor Steinar Strøm et innlegg i Dagens Næringsliv der det blant annet het at "høyhastighetsbaner ville ha gjort Sør-Norge til verdens største T-bane." Med denne enkle setningen traff han spikeren på hodet når det gjelder diskusjonen om konseptvalg for persontransport over lange avstander i Norge.

Verdens største T-bane (og dyreste)

Utredningen slo fast at mellom 40 og 65 prosent av traseene vil gå i tunnel. Dette er adskillig mer enn for eksempel for T-banene i Oslo. Tunnelbyggingen gjør at linjene blir vanvittig dyre, anslagsvis opptil 716 millioner kroner per kilometer. Dessuten vil byggingen innebære så store CO₂-utslipp at det vil ta mellom 40 og 60 år før CO₂-regnskapet for høyhastighetsbanen går i balanse i forhold til flyalternativet.

Steinar Strøm var medlem av utredningens internasjonale ekspertpanel og hadde derfor, må vi tro, lest utredningens rapporter grundig. Hans konklusjon var meget klar og følger direkte av dette: «Norge med sine fjorder og fjell og relativt få innbyggere er egnet for fly men ikke for høyhastighetsbaner».

Fremstillingen på Jernbaneverkets hjemmeside, som var signert utredningens prosjektleder, var en helt annen. Der het det at bedriftsøkonomien er positiv for de fleste strekningene – men bare forutsatt at investeringene holdes utenfor. Å se bort fra kostnadene vil i så fall være forholdsvis sensasjonelt. Det meste kan bli lønnsomt dersom det ikke koster noe å anskaffe. Han konkluderte at CO₂-utslippet blir redusert etter at banen er satt i drift – og så dermed også bort fra det enorme CO₂-utslippet som byggingen ville medføre. Hovedkonklusjonen var at det er fullt mulig å bygge ut og drifte høyhastighetsbaner i Norge, og at det er et stort marked for dette - men han medga til slutt at samfunnsøkonomien er negativ for alle strekningene. Det siste bør ikke overraske noen.

Nå ble hele dette prosjektet lagt død til tross for den optimistiske tonen til prosjektlederen. Saken var for opplagt. Men det interessante her er at to meget sentrale aktører kom frem til helt forskjellige konklusjoner basert på den samme svært omfattende og grundige utredningen av et saksforhold. Prosjektlederen kommer med en langt på vei positiv anbefaling og forslår hvilke strekninger en bør starte med. Professoren avviser det hele og mener det er mer lønnsomt og miljøvennlig å betjene lange strekninger i Norge med fly.

Høyhastighetsbaner i Norge ville ha gjort Sør-Norge til verdens største T-bane

Når to personer kommer til helt forskjellig konklusjon på samme grunnlag betyr det at det ikke lenger handler om forståelse og logikk, men mer om fortolkning og retorikk. En av partene, eller begge, har et retorisk budskap som avviker fra de konklusjonene man med rimelighet kan trekke av utredningens funn. Den som tar seg bryet med å lese rapportene vil nok ganske fort komme til at etatens fremstilling er litt for preget av at en gjerne kan tenke seg at høyhastighetsbanene blir bygget.

At fortolkning tar over for forståelse er ikke uvanlig. I den prosessen som følger etter at utredninger legges frem vil dette skje igjen og igjen i den offentlige debatten og de politiske forhandlingene. Men grunnlaget for debatten i dette tilfellet var tross alt at Jernbaneverkets dokument ble lest helt forskjellig av to av utredningens mest sentrale aktører. Det er bekymringsfullt.

Det essensielle spørsmålet her er ikke hvilken av fortolkningene som er riktig, men hvilket beslutningsunderlag som til sist blir lagt på bordet når regjeringen skal ta stilling til konseptvalget. Denne saken viser at utredningen slik den presenteres ikke er tilstrekkelig. Dersom de mest sentrale ekspertene ikke kan bli enig om hva som står i dokumentet, hvilken nytte kan det da ha for politikerne? Her er det behov for en uavhengig tredjepart som kan vurdere godheten av det som skal legges frem for regjeringen og Stortinget.

Det er i slike tilfeller at statens ordning med ekstern kvalitetssikring av store offentlige investeringsprosjekter blir viktig. Formålet med ordningen er for det første å sikre at de mest hensiktsmessige konseptene er utredet, og for det andre at beslutningsunderlaget som politikerne skal forholde seg til er godt nok.

I denne saken var det åpenbart to forskjellige problemstillinger som måtte vurderes:

1. For det første nytten av høyhastighetstog på kortere strekninger i tett befolkete områder som alternativ til konvensjonell transport på vei og bane, der lønnsomheten og miljøgevinsten trolig er størst.
2. For det andre høyhastighetstog over lange avstander som alternativ til fly, og konvensjonell transport på vei og bane, der lønnsomhet og miljøgevinst er meget dårlig om en legger utredningens funn til grunn.

Professorens konklusjon er at høyhastighetstog kan være interessant i det første tilfellet men ikke i det andre. De to alternativene må vurderes hver for seg. Men debatten om høyhastighetstog startet opprinnelig med et ønske om å få et miljøvennlig alternativ til fly over lange distanser. Dette er kontroversielt, og miljøspørsmålet blir sentralt, i tillegg til den samfunnsøkonomiske nytten.

Verdens raskeste T-bane (og farligste)

I ettertid vet vi at dette prosjektet ikke kom så langt som til ekstern kvalitetssikring av konseptvalget (KS1), politikerne vet allerede at det ikke har livets rett. Men om det skulle skje at det ble trukket frem fra skuffen igjen blir det trolig særdeles viktig å også se nærmere på spørsmål som gjelder sikkerheten og passasjerenes trygghet. For høyhastighetstoget vil også bli verdens desidert raskeste T-bane, og derfor også den farligste.

Utredningen drøftet spørsmål om sikkerhet for trafikantene og sikring av anleggene. En hadde modellert risikoen og funnet at trafikkisikkerheten ikke blir vesentlig endret ved at en del personer overføres fra fly og bil til høyhastighetstog. Dette er kanskje riktig om en ser statistisk på det, men hva skjer når ulykken oppstår? Risiko er en aggregert størrelse som beregnes som sannsynligheten for ulykker multiplisert med konsekvensen av disse. Dette gir et gjennomsnittstall der nyansene er fjernet. Problemet er at risikoen blir liten selv om ulykken er stor, dersom sannsynligheten for ulykker bare er lav nok. Men det ligger i sakens natur at uansett hvor liten risikoen er så kan ulykker skje, også de mest alvorlige. Det blir derfor viktig å vurdere hva som kan skje i de verste tilfellene.

Å spore av et høyhastighetstog vil være som julekvelden for terrorister og terskelen vil være meget lav



Avsporing av høyhastighetstog i Eschede. Årsaken var materialfeil i ett av hjulene

Hva skjer med et høyhastighetstog i 330 kilometer i timen dersom det avsporer eller kolliderer i eller utenfor en tunnel? Dette vet vi litt om. En materialfeil i ett av hjulene førte til avsporing i Eschede i Tyskland i 1998 der 101 mennesker ble drept og 194 ble skadet. Et annet tog kolliderte med sauer i Fulda i Tyskland i 2008. Det skjedde inne i en tunnel, hastigheten var bare 200 kilometer i timen og en var heldig, bare 40 personer ble lettere skadet.

Sammenligningen med fly blir viktig. Dersom det oppstår et alvorlig problem med et fly i marsjhøyde har man i beste fall mange minutter til å løse problemet eller finne et sted å nødlande. Med et hurtigtog er sjansen stor for at ulykken inntreffer momentant. Dagens langsomtgående jernbane kolliderer årlig med om lag tusen elg. Risikoen øker med høyere hastighet. Behovet for sikringstiltak vil være enormt. Å spore av et høyhastighetstog vil være som julekvelden for terrorister og terskelen vil være meget lav. Det skal antakelig ikke mer enn én alvorlig ulykke med noen titalls drepte før bunnen faller ut av markedet, og publikum går tilbake til flytransport som tross alt er verdens desidert tryggeste transportmiddel.

Det mindre dramatiske scenariet blir det også viktig å se nærmere på. For mange passasjerer vil det trolig være en ubehagelig og angstfylt opplevelse å kjøre T-bane i 330 kilometer i timen, time etter time. Min erfaring fra å reise med Shinkansen i Japan er at i åpne landskaper er det trivelig, men når hus og trær og tog raser forbi på nært hold påvirkes trykghetsfølelsen. I Norge er det

ikke mye åpne landskaper men mest skog og fjell og mengder av tunneler. Det er derfor ikke sikkert at det er den katastrofale ulykken som blir utslagsgivende, men passasjerenes opplevelse av utrygghet som avgjør om de vil fortsette å bruke høyhastighetstoget etter den første turen.



Graffiti etter ulykken i Kina der 39 mennesker ble drept 192 skadet.

Dersom de ikke tar sjansen neste gang, vil forutsetningene for den sterkt subsidierte bedriftsøkonomiske lønnsomheten som Jernbaneverket har regnet seg frem til bli radikalt endret, og den samfunnsøkonomiske nytten enda dårligere enn forventet. Dette er også spørsmål som må inn i vurderingen av konseptvalg, og som ikke må skyves under teppet.

Men som vi vet, saken ble lagt død når det gjelder de lange distansene. Noe annet kunne man antakelig ikke ha ventet. Politikernes konklusjon var allerede i 1992 at et fremtidig behov burde ivaretas med dobbeltsporet jernbane, dimensjonert for 200 km/t i på strekningene: Oslo – Halden, Oslo – Skien og Oslo – Hamar / Lillehammer, det såkalte InterCity-triangelet. Det er her man finner det største markedet, i størrelsesorden 80 prosent av passasjerene som NSB frakter. Et enkelt regnestykke. Det blir ikke mye igjen på de andre og lengre strekningene.

Tanken om at flytrafikken mellom de største byene i Sør-Norge skulle kunne erstattes av høyhastighetstog, var aldri noe mer enn en naiv fantasi. Men det var ikke billig å få det bekreftet.



I 2010 ble mer enn 2000 dyr påkjørt av tog, omtrent 40 prosent av disse var elg

Kilder:

Høyhastighetsutredningen, Jernbaneverket, 2012

11 Tingenes iboende jævelskap

Om det uforutsette og det som skjer både før og etter

Det er mange som kjenner til eller har hørt om det som kalles for Murphys lov. Den handler om det uforutsette og lyder slik: "Dersom noe kan gå galt – da går det galt". Han må ha hatt en dårlig dag da dette ble formulert. Utsagnet gir ikke rom for optimisme. Men det kunne vært verre. Slik det er formulert gir det i alle fall rom for at noe ikke går galt.

Vi vet ikke om dette var alvorlig ment eller om det var sarkasme. Antakelig det siste. Men det slo godt an og andre har i etterkant hengt seg på i pur uforfalsket pessimisme. O'Malleys lov lyder: "Dersom ingen ting kan gå galt – da går det allikevel galt". Han får full støtte i Sod's lov som kategorisk slår fast at: "Det vil gå galt på den verst tenkelige måten".

Uforutsette hendelser

Forfatteren Arthur Block tok tak i dette i en bok i 1977 med tittelen *Murphys Law, and other reasons why things go wrong*. Uttalelsen, skriver han, stammer fra en hendelse i 1949 ved Edwards Air Force Base i California, der en kaptein Ed Murphy i irritasjon over en av sine teknikere uttalte at "dersom det overhodet finnes en måte å gjøre ting feil på, så kommer han til å finne den".

Den leksikalske definisjonen av en uforutsett hendelse er det ikke-intenderte utfallet av en intendert handling. Den amerikanske sosiologen Robert K. Merton (1910-2003) pekte på at slike hendelser både kan ha positive og negative utfall og gjorde utforskningen av det uforutsette til en livsoppgave.

Han definerte en intendert handling som en handling som var motivert, og som involverte et valg mellom alternativer. Merton listet opp flere mulige årsaker til uforutsette hendelser i en artikkel han skrev i 1936. Han mente det skyldtes enten manglende evne til å forutse, feilvurdering, kortsiktige vurderinger, grunnholdninger eller frykt for konsekvensene. Eller selvsagt kombinasjoner av disse.

Tilbøyeligheten i dag er at vi ser på det uforutsette i et større perspektiv, som noe som gjerne oppstår i komplekse systemer, når det foreligger perverse insentiver, som konsekvens av menneskelig dumhet, eller som resultat av kognitive, følelsesmessige eller politiske skjevvurderinger.

Den amerikanske sosiologen Robert K. Merton gjorde utforskningen av det uforutsette til en livsoppgave

Historien er full av eksempler på uforutsette hendelser, noen tragiske og andre komiske. Det uforutsette er som en vet det som ofte utløser humoren i en god vits.

- Et eksempel på hendelser forårsaket av *uvitenhet* er følgende historie fra Borneo på 1950-tallet (WHO, 2005): For å få bukt med malariaplagen i noen landsbyer der gjennomførte Verdens Helseorganisasjon (WHO) sprøyting med DDT. Tiltaket var vellykket, men det viste seg etter hvert at det hadde utløst en kjedereaksjon. Malariamygg og andre insekter døde. Men de ble spist av firfirsler, som ble spist av katter - som så døde ut på grunn av den oppkonsentrerte giften. Rottenes hovedfiende var dermed eliminert, og de formerte seg eksplosivt, som igjen førte til utbrudd av byllepest og tyfus hos lokalbefolkningen. Dette var et langt større problem enn malaria. Løsningen ble til slutt at WHO måtte fly inn 14000 katter som ble sluppet ned i fallskjerm over området.
- Et kjent eksempel på uforutsette hendelser utløst av menneskelig *dumhet* skjedde på Cuba under John Kennedy's presidentperiode i 1961, da en gruppe med ex-cubanere og amerikanske militære i regi av CIA gjorde et forsøk på invasjon. Intensjonen var å styrte Fidel Castros regime. Gruppen på 1400 mann gikk i land i Grisebukta (Playa Girón), men ble nedkjempet og tatt til fange ganske raskt. Den største feilen på amerikansk side var at luftstøtten kom for sent, fordi planleggerne ikke hadde tatt med i betraktningen at de på Cuba befant seg i en annen tidssone.
- At folk handler ut fra *kortsiktige interesser* og overser de langsiktige konsekvensene er det også mange eksempler på. Det hevdes at det ligger i vår natur å sikre kortsiktig profitt framfor å tenke langsiktig. Mange trekker frem som eksempel vår sivilisasjons utnyttelse av olje og gass som grunnlag for industrialisering og en enestående rask økonomisk utvikling gjennom de siste hundre år. De langsiktige ikke-intenderte konsekvensene begynner nå å vise seg i form av global oppvarming og tiltakende naturkatastrofer. Enkelte hevder at det vil få

store konsekvenser for vår sivilisasjon slik vi kjenner den, om vi ikke får lagt om utviklingen.

- Mertons fjerde årsaksforklaring var det han kalte *selv-eliminerende profeti*. Dvs. at det som forventes ikke inntreffer, fordi en har vært i stand til å forutsi det. Det såkalte 2000-problemet, eller "the millenium bug" var eksempel på dette. I oppløpet til årtusenskiftet fryktet folk at datasystemene skulle bryte sammen kollektivt ved midnatt 31. desember 1999 og utløse en verdensomspennende katastrofe. Årsaken var at årstall i datasystemene bare var angitt med de to siste sifrene, og derfor ville bli nullet i det øyeblikket det nye årtusenet ble født. Problemet fikk stor oppmerksomhet i alle land og mye ble gjort for å unngå katastrofen. I Norge byttet man for eksempel ut personnumrene i forkant. Men katastrofen inntraff ikke, viste det seg, noe som var svært uventet for de mest pessimistiske.

Usikkerhet og risiko

I prosjektfaget er man svært opptatt av fenomenet uforutsette hendelser, under rubrikken usikkerhet og risiko. Det handler dels om å forsøke å forutse ting som kan skje, og dels om å ta høyde for det som er usikkert. Når sant skal sies handler faget prosjektledelse mer enn noe om å håndtere usikkerhet i planlegging og gjennomføring av prosjekter. Usikkerhet assosieres som nevnt i stor grad med komplekse systemer, og en skiller blant annet mellom operasjonell usikkerhet knyttet til prosjektstyringen, og kontekstuell usikkerhet som gjelder det prosjektet ikke har innflytelse over.

Når det gjelder utfallet av det uforutsette trakk Robert Merton et skille mellom det som gir positiv nytteeffekt, også betegnet som flaks, det som gir negative bivirkninger i tillegg til det forventete, altså uflaks - og det han kalte perverse konsekvenser, det vil si at det motsatte av det intenderte skjer, og problemet forsterkes.

Han illustrerte det første poenget med konsekvensene av at de rike og mektigste i gamle dager sikret seg store landområder som dermed ikke ble utnyttet produktivt – bare til å drive jakt og friluftaktiviteter for seg selv. Bortkastet den gang, men arealene har i dag stor verdi som

Mulige utfall av det uforutsette:

- positive nytteeffekter (flaks)
- negative bivirkninger (uflaks)
- perverse konsekvenser, (problemet forsterkes)

parker i byene og verneområder utover landet. Det samme så man også som en uventet konsekvens av den kalde krigen: Grensesonen mellom øst og vest er nå blitt til et bredt grønt belte som strekker seg fra Barentshavet til Middelhavet, og som har meget stor verdi symbolsk og som naturreservat.



Robert Merton

Et fremragende eksempel på uforutsette *negative* hendelser av noe som var positivt intendert er forbudet mot produksjon og salg av alkohol i forbudstiden i USA, som resulterte i omfattende illegal virksomhet og organisert kriminalitet, et problem som landet har måttet kjempe med i alle år senere.

Mertons siste kategori var det han kalte "perverse effekter", der en oppnår det motsatte av det en ønsket. I særlig grad assosieres dette med offentlige tiltak, for eksempel velferdstiltak som kanskje er til skade for de personene en har til hensikt å hjelpe. Et eksempel kan være at en ved å sette folk på trygd reduserer incentivet de har til å skaffe seg arbeid og at målgruppen dermed forblir fattig.

Men slike uforutsette hendelser ser man også i forbindelse med investeringsprosjekter. Spørsmålet som kan stilles er om slikt kan forutsies og på den måten unngås. Dersom uheldige effekter av et tiltak skyldes at bestemte typer incentiver oppstår, burde det være mulig til en viss grad å forutsi utfallet - og kanskje forebygge at det skjer.

Forskere ved NTNU tok tak i denne problemstillingen og gjennomført en studie av årsaker til- og konsekvenser av såkalte perverse incentiver i åtte statlige investeringsprosjekter (Samset m.fl.,2014). Den gir en rekke eksempler på hvordan slike incentiver kan oppstå. Det vanligste problemet er

at finansiering skjer uten at det medfører forpliktelser for mottaker, økonomisk eller på annen måte. Dermed ligger også middelet til å avverge uforutsette perverse effekter snublende nær: Mottakeren må ansvarliggjøres og giveren må sette seg bedre inn i hva som er mottakerens behov.

Forskerne har også sett på det problemet at en starter med urealistisk lave kostnadsestimater på et tidlig tidspunkt. (Welde m.fl., 2014). Her handler det om at en velger prosjekter som senere viser seg å være mislykket, fordi kostnadsestimatet på et tidlig tidspunkt bevisst eller ubevisst var mye lavere enn det som ble sluttsummen. Det opplagte mottiltaket er å sørge for realistiske estimater, slik at forventet nytte står i forhold til kostnaden og dårlige prosjekter dermed lettere kan avvises på et tidlig tidspunkt.

Forutsigbare overraskelser

Robert Merton bekjentgjorde allerede i 1936 at han ville skrive boken om det ikke-intenderte utfallet av den intenderte handlingen. Men han tok seg vann over hodet. Han skal ha arbeidet med problemstillingen hele livet til han døde, 93 år gammel. Men det ble allikevel aldri noen bok. Verden har derfor ikke fått det endelige svaret på hvordan uforutsette hendelser kan unngås. Mye tyder på at det er et problem som ikke kan løses.

I 2008 kom imidlertid Harvard-professorene Max Bazerman og Michael Watson ut med boken «*Predictable Surprises: The Disasters You Should Have Seen Coming, and How to Prevent Them*», som skulle bidra til å kaste lys over problemet. En *forutsigbar overraskelse* definerte de på denne måten:

1. I alle fall noen mennesker var klar over situasjonen
2. Problemet ble verre med tiden
3. Det var sannsynlig at det kunne føre til en krise
4. Men sentrale beslutningstakere prioriterte ikke å unngå at det skjedde.

Professorene fant at det i stor grad var *psykologisk/kognitive* årsaker til dette: Vi har en tilbøyelighet til å tro at ting er bedre enn de er i virkeligheten. Vi stoler mer på egne vurderinger enn på fakta. Vi er lite opptatt av hva andre tenker eller gjør. Og vi lever for mye i nået.

De mente det også var *organisasjonsmessige* årsaker: For det første at informasjonen ofte genereres på et lavt nivå der partene bare ser deler av helheten. Informasjonen når ikke beslutningsnivået i tide. Og

beslutningstakerne får heller ikke tilstrekkelig informasjon til å kunne gjøre de riktige valgene.

Og endelig er det selvsagt noen *politiske* årsaker, som: At det er store svakheter ved beslutningsprosessene. At særinteresser og maktfordeling påvirker utfallet av vurderinger og beslutninger, osv.

Men heller ikke disse forfatterne har altså noe svar på hvordan man kan unngå uforutsette hendelser, bare noen tips om hvorfor det går galt.

En forklaring på at det er slik, som er lett å forstå, har vi fra en norsk professor i sosiologi, Ottar Brox. Han slår ganske enkelt fast at naturvitenskapelige fenomener ofte er lette å forutsi, mens samfunnsfaglige fenomener i prinsippet ikke er forutsigbare. Hvorfor? Fordi enhetene i den fysiske virkeligheten følger naturlovene lojalt. Enhetene i et samfunn, derimot, det vil si oss mennesker, tenker selv og gjør sine egne valg. Det er, helt åpenbart, selve oppskriften på kaos. På godt og på ondt.

Med andre ord, vi kan godt prøve, men kan ikke forvente for mye. Vi må fremdeles regne med at fremtiden er full av overraskelser. Og at staten vil kaste gode penger etter dårlige ideer.

Enhetene i den fysiske virkeligheten følger naturlovene lojalt. Enhetene i et samfunn, derimot, det vil si oss mennesker, tenker selv og gjør sine egne valg. Det er, helt åpenbart, selve oppskriften på kaos.

For Murphy's lov gjelder, noe som bekreftes forsterkende av O'Malley i hans kommentar til loven. Han uttalte følgende:

«Murphy var en optimist».

Kilder

Bloch, Arthur, 1978, *Murphys Law, and other reasons why things go wrong*, Price/Stern/Sloan Publishers, Inc., USA

Bazerman, Max, Watkins, Michael, 2008, *Predictable Surprises: The Disasters You Should Have Seen Coming, and How to Prevent Them*, Harvard Business Review Press, USA

Samset K, Volden G H, Welde M, Bull-Berg H, 2014, *Mot sin hensikt. Om statlig finansierte investeringsprosjekter og perverse insentiver*. Concept rapport nr. 40, Ex ante Akademisk forlag

Welde M, Samset K, Andersen B, Austeng K, 2014, *Lav prising – store valg. En studie av underestimering av kostnader i prosjekters tidligfase*, Concept rapport 39, Ex ante Akademisk forlag

World Health Organisation, 2005, Operation Cat Drop, WHO Quarterly News, No. 60-6

12 Dersom hvis og hva hvis ikke

Om kontrafaktiske perspektiver og paradokser

En parabel er betegnelsen på en kort fortelling som i bilder anskueliggjør noe prinsipielt eller allmenngyldig. Denne parabelen stod på trykk i VG i februar 2012:

«En turist går inn på et hotell i en liten gresk by. Han legger to hundre euro på disken i resepsjonen og går opp for å se på rommet. Hotelleieren tar pengene og løper til slakteren og betaler fakturaen sin. Slakteren tar pengene og stikker til bonden for å betale kjøttet han kjøpte på kreditt. Bonden fyker til bensinstasjonen og gjør opp for diesel til traktoren. Mannen med bensinstasjonen får endelig betalt gjelden til byens gledespike. Hun går til hotellet og legger to hundre euro på disken som betaling for «arbeidsværelset» sitt. Turisten kommer ned igjen til resepsjonen, han likte ikke rommet, så han tar de to hundre euroene og går. Ingen har tjent noe som helst, men hele byen er gjeldfri og fremtiden ser lys ut i den lille eurosonen».

Det kontrafaktiske

Historien var ment å illustrere den økonomiske krisen landet var kommet inn i. Ved at penger utenfra plutselig blir tilgjengelig får man løst en rekke økonomiske problemer uten at det i realiteten har skjedd noe som helst. Det er det som gjør historien morsom. Økonomien går rundt fordi noen hele tiden skylder andre penger. Det skjer ingen verdiskaping.

Kontrafaktisk tenkning er det som skjer når man tenker seg hva som *kunne* ha skjedd - i motsetning til hva som faktisk skjedde. Kontrafaktisk betyr «i motsetning til fakta». Hvordan ville livet vært om jeg hadde valgt en annen karriere? Det kontrafaktiske utsagnet er ofte konkret og kommer i form av betingete utsagn som består av en *antecedent*, for eksempel «dersom jeg

hadde kjøpt den aksjen på det tidspunktet...», og en *konsekvent* «...ville jeg vært rik i dag». Antecedenten er vanligvis knyttet til noe konkret, mens konsekventen til noe mer følelsesmessig.

Dersom man antar at situasjonen i Hellas slik den er beskrevet ovenfor er den faktiske, hva er da den kontrafaktiske? I det tilfellet kommer det ikke noe midlertidig lån utenfra, og situasjonen er fastlåst. Men det er jo dette som er det faktiske i dag. Det gjør at historien overfor blir et eksempel på et kontrafaktisk paradoks.

Psykologer har interessert seg for det kontrafaktiske, og har blant annet funnet ut at personer med lav selvtillit har større sannsynlighet for å bruke kontrafaktisk tenkning enn folk med høy selvtillit, antakelig fordi den siste gruppen har en tendens til å gi seg selv æren for positive utfall, og avskrive det negative som noe som ligger utenfor deres kontroll.

Særlig historikere har vært opptatt av det kontrafaktiske i sin stadig tilbakeskuende spekulasjon om hva som kunne ha skjedd dersom skuddet ikke hadde falt i Sarajevo, om Hitler ikke hadde kommet til makten, om Norge hadde gått inn i EU, osv.

Mye av den kontrafaktiske tenkningen er lite nyttig. En historie som går igjen i prosjeklitteraturen, handler om en sveitsisk militærtropp som vendte utmattet tilbake til basecamp etter tre døgn i voldsom snøstorm høyt oppe i Alpene. Troppslederen fortalte at de hadde gått seg vill og trodde de var fortapt, da en i troppen fant et gammelt kart i lommen. Dette ga mennene nytt mot, og ved hjelp av kartet greide de å ta seg ut av området og i trygghet. Til alles forbauselse viste det seg senere at det var et kart over Pyreneene, og ikke Alpene.

Her har vi et paradoks som gjør at dette blir en morsom historie. Et paradoks er et ord man bruker når det er uoverensstemmelse mellom hva teorien sier og hva sunn fornuft forventer. Også her kan man tenke kontrafaktisk: hva om de ikke hadde funnet kartet? Ettersom det var feil kart var sannsynligheten like stor for å komme seg ut av området med eller uten kart. Og hva om kartet hadde vært det riktige? Da ville sannsynligheten vært noe større. Men det er spekulasjoner i etterkant, og ikke særlig nyttig.

Paradokser

Men kontrafaktisk tenkning kan også være nyttig. Ikke bare det, det kan være nødvendig, for eksempel til å utforske paradokser. Paradoksene oppstår gjerne fordi teoriene beskriver ekstreme situasjoner som ikke stemmer overens med erfaringene fra den verdenen vi lever i. Det gjør at paradoksene knyttet til en teori kan vise svakhetene hos teorien og at de dermed blir en kilde til ny forskning. Å lete etter paradokser er derfor ikke bare meningsløs tidtrøytte for kverulanter, det kan være ekstremt nyttig for å forstå vår virkelighet.

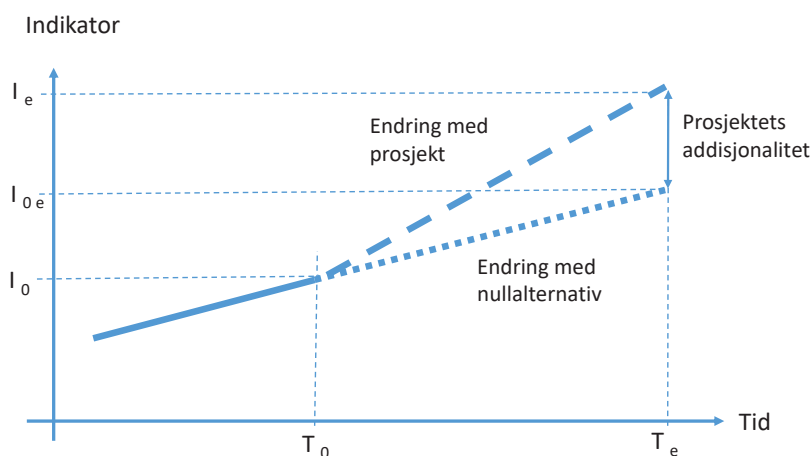
MacClosky (1991) mener at det i prinsippet er tre måter å skaffe seg kunnskap på om økonomiske systemer:

- For det første ved kontrollerte eksperimenter, som jo kan være vanskelig å gjennomføre i stor skala.
- For det andre ved ulike former for regresjonsanalyse der man undersøker hvordan systemet endres under forskjellige forutsetninger.
- Og for det tredje den kontrafaktiske metoden der en sammenligner det forventete med forskjellige alternative scenarier.

Den kontrafaktiske metoden er aldri helt anerkjent som en kurant tilnærming. Men dette er også et paradoks fordi analytikere uansett bruker den, selv om de kanskje ikke vil vedkjenne seg det.

Dette er relevant ikke minst i forbindelse planlegging av prosjekter. Statens krav er at når landets største investeringsprosjekter skal utredes, skal en identifisere og analysere minst to ulike konseptuelle løsninger – i tillegg til nullalternativet. Dette siste er det kontrafaktiske, hva skjer om man ikke gjør noe?

Kontrafaktisk tenkning kan være nyttig, for eksempel til å utforske paradokser. Paradokser knyttet til en teori kan vise svakhetene hos teorien



Det er ofte motvilje mot å velge nullalternativet. Vår tro på nytten av endring, det teknologiske imperativ, utviklingsoptimisme og andre viktige drivere gjør at nullalternativet svært ofte allerede i utgangspunktet vurderes som upopulært. Ikke minst er det tilfellet når utsiktene til finansiering er gode. Det vil også være knyttet politiske eller økonomiske interesser og personlig prestisje til det tiltaket som er foreslått, som gjør at dette vil være det mest attraktive i de fleste tilfellene, og ikke nullalternativet. Ideen om å bygge verdens største skipstunnel, for eksempel, er forlokkende selv om en ikke ser en opplagt nytteeffekt av investeringen. Dårlige prosjekter blir i noen tilfeller gjennomført bare fordi man kan sikre finansieringen, ikke fordi de løser et vesentlig problem. Nettopp det er grunnen til at man skal være i forkant og stille spørsmålet «hva om ikke?».

Dette er relevant ikke minst i forbindelse med Statens og kravet om at det skal utredes minst to ulike konseptuelle løsninger – i tillegg til nullalternativet. Dette siste er det kontrafaktiske, hva skjer om man ikke gjør noe?

Det man da er på jakt etter er *addisjonaliteten* som kan forventes som resultat av tiltaket, som vist i figuren. Her gjøres det ofte feil som faller ut i disfavør for nullalternativet. Om man skal vurdere nytten av et tiltak er det ikke uvanlig å måle denne som endringen fra dagens situasjon til den fremtidige tenkte situasjonen, altså $I_e - I_0$. Men skal man gi en realistisk vurdering må man måle i forhold til hva en antar vil være situasjonen gitt nullalternativet, altså $I_e - I_{0e}$. Og da er det ikke sikkert at prosjektet er like lønnsomt lenger.

Årsakssammenhenger

Psykologisk forskning har vist at vi mennesker har en sterkt iboende trang til å lete etter årsakssammenhenger. Og om vi ikke finner dem, for eksempel der ting skjer helt tilfeldig, så vil vi antakelig dikte dem opp. Dette er vi svært gode til.

Det samme gjelder i forbindelse med investeringsprosjekter. Investeringen gjøres for å oppnå en effekt, men om det skjer er usikkert. Vår iboende hang til å få bekreftet årsak-virkning, gjør at vi er mer tilbøyelig til å fremheve eller forsterke de antatt positive virkningene, enn de negative. Jo mer usikkert utfallet er, desto sterkere er denne tendensen. Nettopp derfor blir det viktig å gjøre en kontrafaktisk analyse. Og at denne er realistisk.

Man kan ikke forvente at verden står stille om ikke investeringen skjer, og ta effekten av nullalternativet til inntekt for investeringstiltaket som en tilleggsgevinst

I etterkant er dette enkelt fordi vi har faktisk informasjon om hva som har skjedd. I forkant er det vanskeligere. Da handler det om å sammenligne den antatt fremtidige effekten av både investeringstiltaket og nullalternativet, som begge er hypotetiske. Denne tematikken er en studie ved NTNU, som handler om effektvurdering av store statlige investeringsprosjekter. (Andersen m.fl., 2007)

Slike analyser er vanskelige og vi kan ikke vente for mye. Men vi bør kunne forvente en rimelig grad av edruelighet - og uansett at man bruker riktig referansepunkt. Man kan ikke forvente at verden står stille dersom investeringen ikke kommer, eller ta effekten av nullalternativet til inntekt for investeringstiltaket som en tilleggsgevinst.

Tilbake til eksemplene:

Fordi det er rimelig å anta at dersom det ikke hadde kommet penger utenfra, ville ikke folk i Hellas blitt sittende helt stille. Livet hadde gått sin gang og det ville kanskje skjedd mer verdiskapning. Og helt sikkert blitt mindre utenlandsgjeld.

Uten et kart i Alpene, så hadde soldatenes sjanse for å overleve vært den samme. Et godt råd ville uansett vært å søke seg mot lavereliggende områder så mye som mulig.

Og uten skipstunnelen vil situasjonen bli stort sett som i dag, og den er antakelig ikke så ille. Nyttens av investeringen er utvilsomt liten, det har flere grupper av samfunnsøkonomer regnet seg frem til. Dette har forskere sett nærmere på ved å sammenlikne de ni analysene som er gjort av dette ene prosjektforslaget gjennom en periode på mer enn 20 år (Kvalheim, 2015). Resultatet er overraskende, og det som er sikkert er at nytten er liten men kostnaden er stor.

Men det reelle problemet i dette tilfellet er ikke den manglende nytten. Problemet er at de som vil ha tunnelen vil at noen andre skal betale for den. Sett fra deres side blir netto nytte positiv uansett, fordi kostnaden blir null. Akkurat det er problemet. Med hundre prosent subsidiering får man et nullsumspill for pådriverne - og et hull i fjellet.

Det kontrafaktiske gir omtrent samme resultat - men uten hull i fjellet.

Kilder:

Andersen B, Bråthen S, Fagerhaug T, Nafstad O, Næss P og Olsson N, 2007, *Effektivrdering av store statlige investeringsprosjekter*, Concept rapport nr. 19, Concept-programmet, NTNU

Kvalheim, Erik Vårdal, 2015, *Kan man stole på samfunnsøkonomiske analyser? En gjennomgang av elleve analyser av prosjektet Stad skipstunnel*, Arbeidsrapport, Concept-programmet, NTNU

Kvistad Y, 2012, Gresk utgang, *Verdens Gang* 14.02.2012, s.2-3

MacClosky D N, 1991, Counterfactuals, Eatwell J, Milgate M, Newman P, *The New Palgrave World of Economics*, Macmillan, UK.

13 Ekspertenes skjønn og massenes klokskap

Om spådommer og gruppetenkning

Det er vanskelig å spå – især om fremtiden. Dette er et av verdens mest siterte sitater – og mest utslitte. Det tillegges den danske humoristen og spaltisten Storm P. Utsagnet inneholder en unødvendig, forsterkende gjentakelse som gjør at det er morsomt. Ettersom spådom kun gjelder fremtiden blir utsagnet logisk sett sant i alle situasjoner, og det gir oss derfor ikke noe informasjon. Det kalles for en tautologi. Men empirisk sett er utsagnet feil. Sannheten er nemlig at folks evne til å gjette på tidsrelaterte hendelser gjerne er langt bedre enn når det gjelder kunnskapstema.

Å forutsi

Forskning har vist at evnen til å forutsi forbedres med trening – særlig gjelder det i den tidlige delen av treningen. Dessuten kan evnen til å forutsi forbedres vesentlig når komplekse hendelser brytes ned i flere enkelthendelser.

Men i tillegg til dette viser det seg at *grupper* er bedre til å forutsi enn individer – og også til å vurdere godheten av forutsigelsene. Dette var tema for James Surowiecki, journalist i The Wall Street Journal, i en interessant bok som kom ut i 2004 og ble solgt i store antall, blant annet på flyplassene rundt om i verden.

Han beskriver en episode i begynnelsen av forrige århundre der den kjente vitenskapsmannen Francis Galton (1822-1911) befant seg på et fesjå i Plymouth. På markedsplassen var det stilt opp en svær okse og folk ble oppfordret til å gjette vekten. De kunne kjøpe nummererte lapper og skrive ned antatt vekt, samt navn og adresse. Den som kom nærmest kunne vinne et pengebeløp.

Det var omtrent 800 deltakere, og etter konkurransen fikk Galton låne lappene. Han var både antropolog og statistiker, og ville finne ut hvor mange som hadde gjettet omtrent riktig. Han hadde ingen tiltro til deltakernes kunnskaper – riktignok var det noen bønder og slaktere der, men de fleste

hadde absolutt ingen ekspertise på området. Han antok derfor at antallet ville svært lavt, og at gjennomsnittet ville ligge langt unna svaret.

Men der tok han feil. Det viste seg at gjennomsnittet for gjetningene var 1197 pund, mens oxen da den ble veiet inn, veiet 1198 pund. Med andre ord ekstremt presist. Galton skrev senere i en av sine bøker at «under de riktige omstendigheter viser det seg at grupper er bemerkelsesverdig intelligente, og ofte smartere enn de smarteste i gruppen.»

Ekspertise og massenes klokskap

Dette har senere vist seg å være en riktig observasjon. Forklaringen er at avvikene går i forskjellig retning og derfor har en tendens til å elimineres når antallet gjetninger blir stort. Selv om avvikene er store.

Forskning innen kognitiv psykologi har funnet ut at vi som individer har en tendens til å overvurdere vår egen evne til å forutsi. Samtidig nedvurderer vi andres evne til det samme og har derfor lett for å avvise forsøk på systematisk virksomhet på dette området som useriøst, det gjelder for eksempel fremtidsforskning. Vi ser da bort fra at det finnes meget vellykkete forsøk på å forutsi fremtidige hendelser, ikke bare på veldokumentert naturvitenskapelig grunnlag, men også på grunnlag av meget svak informasjon. En av de mest kjente teknikkene er den såkalte Delphi-metoden, som ofte har vært brukt til å vurdere fremtidig teknologisk utvikling. Der benytter man et panel av eksperter som hver for seg får et antall spørsmål til vurdering. Svarene sammenstilles og sendes ut igjen til deltakerne, eventuelt med tilleggsinformasjon. Ekspertene får anledning til å endre eller justere sine vurderinger. Dette skjer om nødvendig i flere trinn, til en har oppnådd noe nær konsensus. Teknikken har vist seg å være svært treffsikker i mange tilfeller.

Det har vist seg at grupper er bedre til å forutsi enn individer - og også til å vurdere godheten av forutsigelsene

Forskere har også funnet at sammensatte grupper med ekspertise og erfaring på forskjellige områder, nesten alltid gjør det bedre enn grupper bestående bare av eksperter på samme område. Dersom dette er riktig betyr det for eksempel at man kan oppnå like gode eller bedre resultater ved å velge en gruppe tilfeldig for å løse et problem, istedenfor å bruke tid og ressurser på å

finne de beste ekspertene på området, og la dem alene finne løsningen på problemet.



Orakelet i Delphi. Dekorert drikkebeger fra det gamle Hellas 440 – 430 år f.Kr.

For svært mange er dette en kjettersk tanke. Det er vanlig å anta at en spesialisert organisasjon som har de aller dyktigste ekspertene vil være den som er best egnet til å finne løsninger på et gitt problem. Jakten etter talentene og de beste bygger på en antagelse om at noen superstjerner kan utgjøre forskjellen mellom en god og en middelmådig organisasjon. Men sannheten er at verdien av spesialkompetanse i mange sammenhenger er overvurdert, uansett om dette oppfattes som kjettersk eller ikke.

En annen viktig antakelse er at folk som er gode på ett område også vil gjøre det godt på et annet. Men det er ikke tilfelle, hevder Surowiecki. Han mener at den grunnleggende sannheten er at kompetanse generelt sett er overraskende smal og ikke lett overførbart.

Vi har ingen reelle bevis for at folk kan bli ekspert på noe så bredt som "beslutningsprosesser" eller "politikk" eller "strategi", skriver han. Noe helt annet er spesialiserte områder som bilreparasjon, salg, ingeniørfag, slalom eller andre sportsgrener. Dette er smale ferdigheter som erverves gjennom

opplæring, hardt arbeid, og medfødt talent. Folk innenfor hvert av disse feltene kan bli fremragende eksperter på sitt område. Men det gjør dem ikke bedre egnet til å gjøre antakelser om hva som kan skje i en usikker fremtid, og avgjøre hva som er det beste handlingsalternativet - det krever noe helt annet. Det samme gjelder folk som er spesialisert på beslutningstaking generelt. Erfaring tilsier at en gruppe av individer med forskjellig ekspertise og erfaring kan komme frem til bedre og mer robuste prognoser og mer intelligente beslutninger enn selv den mest erfarne "beslutningstaker."

Prediksjonsmarkeder

Uavhengighet er også viktig for intelligent beslutningstaking viser det seg. Det er to grunner til dette. For det første unngår en at feilene som folk gjør forsterker hverandre. For det andre, det er mer sannsynlig at uavhengige individer bringer inn ny informasjon, og ikke bare mer av det som allerede er kjent. Sentralisering av beslutningsprosessen er derfor ikke nødvendigvis noen god ide.

Men et desentralisert system kan bare produsere virkelig intelligente resultater om en har en måte å aggregere informasjonen i systemet på. Dersom en gruppe autonome individer prøver å løse et problem uten at en har en måte å sammenstille de individuelle vurderingene på, så er den beste løsningen de kan håpe på den løsningen som den smarteste personen i gruppen produserer. Og det er ingen garanti for at det er den smarteste.

Denne innsikten er for lengst satt i system, blant annet ved hjelp av anonymiserte avstemninger i trendstudier. Et godt eksempel er IEM – Iowa Electronic Markets, som er et såkalt prediksjonsmarked hvor hvem som helst kan sette penger på utfallet av fremtidige hendelser, for eksempel amerikanske presidentvalg. Dette prediksjonsmarkedet viste seg å være svært nøyaktig, men også mindre volatil enn meningsmålinger, i tiden frem mot et valg. Dette til tross for at IEM aldri hadde hatt mer enn 800 deltakere, og ikke forsøkte å oppnå demografisk representativitet.



Et annet eksempel på prediksjonsmarked er The Hollywood Stock Exchange (HSX), hvor man kan vedde på om filmer blir en økonomisk suksess eller ikke, og på resultatet av Oscar-utdelingene. I 2007 forutså eksempelvis deltakerne 32 av 39 av nominasjonene til Oscars hovedkategorier, og 7 av 8 vinnere.

Dette er bare to eksempler, mens markedet i etterkant for lengst har begynt å benytte interne prediksjonsmarked, bl.a. til markedsanalyser og for å evaluere prosjektforslag. Ikke minst gjelder det giganter som Google og Microsoft.

Gruppetenkningens forskjellige sider

Men gruppetenkning oppfattes ikke bare som et positivt fenomen. Psykologen Irving Janis brukte begrepet i 1972 som betegnelse på de prosessene som gjør at grupper av mennesker treffer dårlige eller irrasjonelle beslutninger. Han studerte blant annet politiske beslutninger, og fant at avgjørelser ofte blir gjort for å opprettholde harmoni eller konformitet innad i grupper, og at det er lett å finne eksempler på kollektive beslutninger med katastrofale konsekvenser.

Erfaringsmessig er det derfor viktig at gruppen har deltakere med forskjellig kunnskap, bakgrunn og oppfatninger,

Uavhengighet er også viktig for intelligent beslutningstaking viser det seg.

- For det første unngår en at feilene som folk gjør forsterker hverandre.
- For det andre, det er mer sannsynlig at uavhengige individer bringer inn ny informasjon.

mente han. De må kunne treffe sine valg uavhengig av hverandre, og ikke basert på konsensus eller kompromiss, og ikke være underlagt sentral styring. Og det må finnes en mekanisme for å sammenstille og aggregere deltakernes individuelle valg til hva som til slutt blir gruppens kollektive beslutning, for eksempel gjennom anonym avstemning eller veddemål/prising. Dette er i samsvar med Delphi-metoden som ble introdusert av den amerikanske tenketanken Rand allerede på 1950-tallet.

Hvis man ikke tar hensyn til slike forhold kan resultatet bli at enkeltpersoners rang, personlig autoritet og retoriske egenskaper blir mer avgjørende for utfallet enn godheten av deres argumenter. Et annet problem er at dersom noen allerede har kunngjort sitt valg vil andre ofte har en tilbøyelighet til å si seg enig, selv om informasjonen de selv sitter på ville gitt en annen konklusjon. I slike tilfeller risikerer man at det oppstår en såkalt informasjonskaskade som kan bli styrende for utfallet av prosessen.

Spådommer og store prosjekter

Det som skjer i prosjekters tidligfase bygger uvegerlig på en god porsjon med spådommer. Mangel på faktisk informasjon på et tidlig tidspunkt, hvor prosjektet bare er på idestadiet, gjør at en må estimere kostnader, gjøre antakelser blant annet om behov og effekter, og stipulere mål. Mye av det som gjøres i å utvikle og kvalitetssikre store statlige investeringsprosjekter i Norge, fra ideen oppstår og til Stortinget fatter sitt endelige vedtak om realisering, utnytter et stykke på vei de mulighetene som ligger i gruppetenkning, samtidig som en forsøker å unngå noen av ulempene.

I kostnadsestimering og usikkerhetsanalyse brukes sannsynlighetsbaserte anslag. Helt fra sivilingeniør Eilif Holte viste at dette virker i forbindelse med byggingen av hovedkvarteret til Norges Bank for omtrent 30 år siden har man vært opptatt av dette. Han viste at dette kan gi riktigere anslag enn tradisjonelle og langt mer ressurskrevende metoder. Ikke minst har forskere ved NTNU arbeidet med dette og tilstøtende tematikk. I fem studier handler det om usikkerhetsanalyse, der grunnlaget er en kombinasjon av faktainformasjon og intuitive anslag hos grupper av analytikere (Concept rapport nr. 10 –

For ledere som er vant til å trekke konklusjonene selv – eller forholde seg utelukkende til den man mener er den største ekspertten på et gitt område – vil det naturlig nok kunne oppfattes som meningsløst å heller be en sammensatt gruppe om råd

14). I tillegg gjennomførte de et omfattende prosjekt som handlet om tilnærminger og utfordringer vedrørende beslutninger som er basert på et svakt informasjonsgrunnlag, som jo er situasjonen i prosjektenes tidligfase (Sunnevig m.fl., 2006).

Et eksempel på en prosess der disse prinsippene anvendes i dag er det som nå kalles Statens prosjektmodell hvor hensikten er å finne frem de konseptene som gir lavest kostnad og størst samfunnsnytte. Det dreier seg om å komme inn på et veldig tidlig tidspunkt, og legge opp til et bredt spekter av forhold som skal analyseres og estimeres i forbindelse med såkalte konseptvalgutredninger. En rekke aktører er inne i dette arbeidet, til dels eksterne, og bidragene aggregeres opp til alternative konseptuelle løsninger med forskjellige estimater hva gjelder kostnad, tid og nytte. Det handler det om å få frem den beste informasjonen som er tilgjengelig, i kombinasjon med en god porsjon spåmannskunst satt i system. Dette følges deretter opp med uavhengig kvalitetssikring av det man er kommet frem til, som skal gi bedre sikkerhet for at resultatet er robust.

På dette området ser vi at prinsippene om mangfold, uavhengighet og systematisk aggregering er i bruk, men generelt sett, gitt det en vet om potensialet i å utnytte gruppetenkning, kan det virke overraskende at slike metoder ikke har fått større utbredelse i dag, mer enn ti år etter at Surowieckis bok kom ut. Én årsak kan være at det ofte strider mot etablert bedrifts- og organisasjonskultur å sette sin lit til massene i strategiske spørsmål, enten det gjelder kunder, klienter, egne ansatte eller samarbeidspartnere. For ledere som er vant til å trekke konklusjonene selv – eller forholde seg utelukkende til den man mener er den største eksperten på et gitt område – vil det naturlig nok kunne oppfattes som meningsløst å heller be en sammensatt gruppe om råd.

Men da skal man huske på at dette er ikke noe nytt. Den såkalte trinnvismetoden for å komme frem til sannsynlighetsbaserte estimater for kostnad og fremdrift i prosjekter har vært i bruk i Norge siden 1970-tallet og er fremdeles i bruk i dag. Og informasjonsteknologien, ikke minst systematisk innsamling og bruk av såkalte Big data, vil trolig gjøre at vi får et helt annet syn på «massenes klokskap» i tiden som kommer.

Kilder

Arnesen, Sveinung, 2011, *Informasjon, motivasjon, prediksjon – Eit forsøk med prediksjonsmarknad før stortingsvalet 2009*, Tidsskrift for Samfunnsforskning, nr. 1, 2011

Hansen P G, Hendricks V F, Rendsvig R K, Infostorms, 2013, *Metaphilosophy*, Volum 44 nr. 3, side 301–326, April 2013, LLC and Blackwell Publishing Ltd

Janis, I. (1972): *Victims of groupthink*. Boston: Houghton Mifflin Company, (s.184-198)

Samset, K, 2014, *Prosjekt i tidligfasen, Valg av konsept*, Fagbokforlaget

Sunnevåg, Kjell (red.), 2006, *Beslutninger oå svakt informasjonsgrunnlag Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase*, Concept rapport nr. 17, NTNU

Surowiecki, James, 2004, *The wisdom of crowds. Why the Many are Smarter than the Few*, Brown, Little /Doubleday, New York, 2004

14 Nirvana-toaletter og teknologiske nyvinninger.

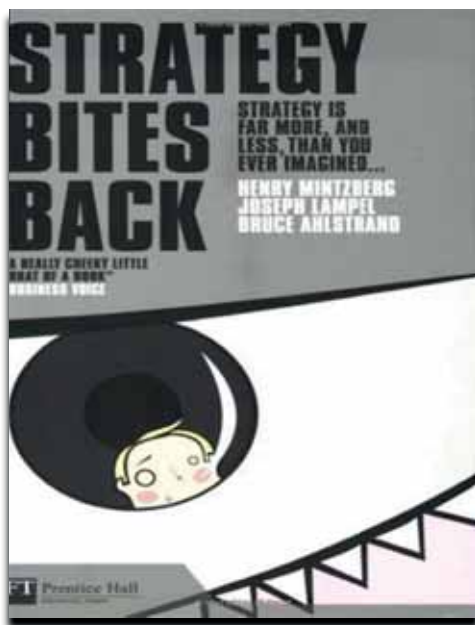
Om strategier, oppfinnsomhet og folks behov

For folk som er opptatt av å finne alternative konseptuelle løsninger på problemer og folks behov i samfunnet, er det viktig å følge med i den teknologiske utviklingen. Både behov og tekniske løsninger forandres fortere enn noensinne i historien, og vil åpenbart fortsette med det mye lenger enn hver enkelt av oss greier å henge med.

Nirvanatoaletter

I boken «Strategy bites back» av den kanadiske professoren og guruen innenfor strategifeltet, Henry Mintzberg, finner vi flere tankevekkende og underholdende eksempler på fenomenet strategi og hvordan strategier brukes og misbrukes. (Mintzberg m.fl., 2005).

I boken slår han fast at det var lederne som ledet før i tiden. Men så kom planleggerne, som langt på vei erstattet lederne, eller i det minste forsøkte å gjøre det. De kunne det med å lage strategier, og nå var det de som trakk opp retningen for det som skulle skje mens lederne bare var med som nisser på lasset. Men deretter kom analytikerne for fullt inn i manesjen og erstattet begge, ofte forkledd som ledere. De la premissene for det som skulle skje. Mintzberg konkluderer noe oppgitt med at vi i dag har fått en hær av hardtslående



rådgivere som kan analysere og slå i bordet med harde data, og at dette har ført til at industrien i større grad lever av å kopiere andre, enn å utvikle noe nytt. Spørsmålet er om ikke det samme også er tilfellet i offentlig sektor.

Det spørsmålet lar vi stå åpent. Men boken har tatt med utdrag av en underholdene artikkel fra New York Times om utviklingen på toalettfronten i Japan som illustrasjon, med stikkordet *Nirvana-toaletter*. Det er ikke helt lett å oppdage det strategiske perspektivet i historien med en gang, men det kommer etter hvert. Det handler om teknologisk innovasjon:

Det vanlige i Japan var lenge det såkalte asiatiske toalettet (squat toilet) der brukeren sitter på huk over et hull i gulvet. Etter den annen verdenskrig kom amerikanerne inn med ny teknologi, og vannklosettet slo veldig godt an hos de svært pertentlige og hygieniske japanerne. Overgangen tok mange år, den gikk fredelig for seg og forvandlingen er for lengst nesten total. Ikke overraskende utviklet japanerne konseptet videre. En vanlig teknologi nå er toaletter med innebygd understellspyling, også kalt integrert bidet. Tre fjerdedeler av japanske hjem har nå slike toaletter.

De er altså kommet et stykke lenger enn oss, fordi dette er foreløpig ikke like vanlig i Europa og USA. Møtet med den nye teknologien kan for oss komme som en overraskelse av og til. For meg skjedde for noen år siden på et hotellrom i Kuala Lumpur. Jeg reiste meg etter endt ærend åpenbart raskere enn toalettet hadde regnet med, og ble dermed truffet i nakken av en alt for kraftig vannstråle. Jeg snudde meg og så at det var kommet et mobilt spylørør inn i toalettskålen, som etter en stund trakk seg diskret tilbake og forsvant. Meget elegant. En slik spyledass er utvilsomt nyttig også for andre enn renslige japanere, og markedspotensialet er gigantisk. Japanske produsenter selger allerede slike toaletter i USA for flere hundre millioner dollar årlig.

En skulle tro at situasjonen nå var godt etablert på de japanske hjemmemarkedet og alt var under kontroll. Men i de senere år er det allikevel brutt ut det som betegnes som en toalettkrig blant produsentene.

Konseptuelle løsninger

Det begynte med at selskapet *Matsushita* lanserte et toalett med innebygde elektroder i setet, som sendte av svak spenning gjennom bakstussen hos brukeren slik at han samtidig fikk målt og lest av kroppens fettprosent.

Dette skapte mye oppmerksomhet og konkurrenten *Inax* var nå raskt på banen og lanserte et konsept med innebygget lys i toalettskålen, og som ved hjelp av infrarød sensor registrerer menneskelig tilstedeværelse og åpner lokket automatisk. Elektronisk musikk følger med på kjøpet og brukerne kan velge mellom flere lydspor: fuglekvisper, rennende vann, lyden fra et vindspill, eller sakte klimpring med tradisjonell japansk harpe. I markedsføringen het det at i japanske hjem er toalettet ofte det eneste stedet hvor man kan sitte i ro og være helt i fred for andre. Et sted for kontemplasjon og meditasjon. Da kreves det noe ekstra.

For folk som er opptatt av å finne alternative konseptuelle løsninger på problemer og behov i samfunnet, er det viktig å følge med i den teknologiske utviklingen.

Dette resulterte i at *Matsushita* kort tid etter introduserte et luksustoalett til om lag tyve tusen kroner som ikke bare åpnet lokket automatisk men også hadde et kraftig ventilasjonsanlegg innebygget. Det kunne varme opp rommet om vinteren og avkjøle det om sommeren. Kapasiteten var enestående: syv graders nedkjøling tok bare 30 sekunder.

I den amerikanske animasjonsserien *Simpsons* ble utviklingen kommentert ved at Homer på toalettbesøk i Tokyo ble konfrontert med et toalett som registrerte utlendinger, lettet på lokket, og på feilfritt amerikansk erklærte at det var en ære for den å få ta imot gjestens etterlatenskaper.

Utviklingen fikk mye medieoppmerksomhet også i Japan. Sjefingeniøren ved selskapet *Lixil* gikk offentlig og ble omtalt som toalettsektorens Steve Jobs. Det ble varslet at neste generasjon ville være utstyrt med både spyling og lufttørring, noe som



unektelig virker både logisk, praktisk og behagelig, men antakelig vil være svært dårlig nytt for papirindustrien. Talestyring var det neste, og ble innannonsert å komme på markedet allerede om to år.

Men så, bare en måned senere, kom Japans største produsent *Toto* på banen med et konsept med det slående navnet *Wellyou*. Det videreførte ideen om å gjøre medisinske målinger mens man var på do. Det nye nå var at toalettet automatisk måler sukkernivået i urinen. Dermed var det satt en helt ny standard som selvsagt åpner for nye konseptuelle løsninger:

Nå handler det ikke lenger om å spyle eller ikke spyle. Det dreier seg mer om toalettet som husets helsesenter og meditasjonsrom. Nirvana-toalettet. Dette er strategi. Tidligere var det endelige målet ganske enkelt å bli kvitt etterlatenskapene på en enkel og hygienisk måte. Nå sikter man skyhøyt og snakker om bedre helse og et lengre liv – ganske enkelt ved hjelp av toalettet.

Foreløpig er dette bare begynnelsen. Japansk industri er i ledelsen og produsentene holder kortene tett inntil kroppen. *Matsushita* snakker om å installere måleinstrumenter i toalettet som måler vekt, fettprosent, blodtrykk og puls, samt sukker, albumin og blod i urinen. Internett-tilkopling vil bli det helt store gjennombruddet. Resultatet kan dermed sendes direkte til fastlegen. Argumentene er rasjonelle nok: Folk går til legen bare etter at de er blitt syke, mens dette kan gjøre at legen i større grad får en forebyggende rolle.

Det nye er at toalettet automatisk måler sukkernivået i urinen. Dermed er det satt en helt ny standard som selvsagt åpner for nye konseptuelle løsninger. Nå snakker man om bedre helse og et lengre liv

Mange gamle bor hjemme fordi institusjonene er overbelastet og eldrebølgen skyller tungt over landet. Med de nye toalettene kan man overvåke de gamle som bor hjemme. Og så videre.

Men om dette vil bedre helsetilstanden eller bare bli et mareritt for fastlegen gjengstår å finne ut av. Det blir behov for supercomputere som overvåker samfunnet via toalettskålen. Det ligger et Big Brother aspekt i et slikt sammenkoplet system der storsamfunnet fortløpende overvåker etterlatenskapene til innbyggerne døgnet rundt og registrer hvem som har forstoppelse når, hvem som drikker for mye alkohol, eller hvem som ikke spiser erter. Det vil bli nødvendig med endringer i personvernlovgivningen. Ikke minst politiets etterforskere kan ha stor interesse av slik informasjon for å finne ut hvem som bruker ulovlige stoffer. Et ultrasmart toalett som er koblet trådløst til verdensveven og styres via android-apper kan utvilsomt bli gjenstand for hacking, og det skrives allerede en del om det på nettet. Det kan bli et mareritt for brukeren dersom de såkalte smarttoalettene ikke gjør det de skal, eller går amok, eller om strengt personlig informasjon kommer på avveie.

Det slår en at forløperen for japanske digitale smarttoaletter som medisinsk senter var den mer analoge utgaven av tyske platåtoaletter som finnes i alle hjem der. Etterlatenskapene lander da på et lite platå slik at man kan studere dem før man skyller det hele ned i undergrunnen. Fiffig, men med tvilsom effekt, lite tyder på at tyskerne har fått bedre helse av det.

Det som har skjedd i Japan er altså som Mintzberg skriver at industrilederne for lenge har hatt et alt for kortsiktig perspektiv på hva som er formålet med produktene deres. De blir så overkjørt av planleggerne som tenker strategi og

tar et langt skritt fremover. Planleggerne dikter opp et formål som er langt mer eksotisk. Om strategien er fornuftig vil vise seg. Men her kommer analytikerne dem til hjelp og konstruerer mer eller mindre troverdige begrunnelser for det strategiske målet. Og dermed er toalettkrigen i gang.

Usikkerhet og behov

Det som gjenstår for å kvalitetssikre konseptvalget nå blir vel for så vidt da å analysere usikkerheten og ikke minst risikoen knyttet til konseptet. Og det kan gi overraskende resultater. En tidligere innovasjon innenfor samme sektor kan brukes som eksempel for å illustrere dette, nemlig vakuumtoalettet. Jeg husker en notis i Aftenposten da dette var nytt. Den handlet om en tysk kvinne som ankom Oslo med bilfergen fra Kiel. Vakuumtoalettet fantes da bare på de nyeste flytypene, men denne fergen var helt ny og utstyrt med det siste og beste. Det som skjedde var at kvinnens svært omfangsrike kropp hadde sluttet litt for godt rundt toalettskålen og at hun dessverre ikke hadde reist seg før hun spylte ned. Resultatet var at noe av tarmen ble sugd ut og hang ned i skålen: Det ble stort oppstyr, ambulanse var på stedet ved ankomst, hun havnet rett på Legevakten hvor de ganske greit hadde dyttet tarmen inn igjen slik at historien endte godt.

Dette for å poengtere at det er usikkerhet og risiko forbundet med alle teknologiske nyvinninger, og at det er viktig å være i forkant og forutse hva som kan komme. Det japanske toalettet har utviklet seg fra et hull i gulvet til noe supersmart og høyteknologisk som likner mer på en trone enn noe vi er kjent med til nå. Til glede og antakelig også til nytte for brukeren. Dyrere blir det iallfall.

Hva har så dette å gjøre med planlegging og kvalitetssikring av store offentlige investeringsprosjekter? Ikke annet enn at i de tilfellene der det handler om teknologi gjelder det å se fremover selv om dette ofte kan fortone seg som en umulig oppgave. Det holder ikke bare å se i bakspeilet for å lære av erfaring.

Kilder

Henry Mintzberg, Bruce Ahlstrand and Joseph Lampel, 2005, *Strategy Bites Back. It is a lot more, and less, than you ever imagined...*, Prentice Hall/Financial Times, USA

James Brooke, 2002, *Japanese Masters Get Closer to the Toilet Nirvana*, New York Times

15 Norge som atommakt

Om musen som pep og reaktoren i Månefjellet

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. 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. Også lille Norge meldte seg på. Vi skulle bli en atommakt. Her er historien om landets kanskje mest spektakulære prosjekt.

Våpenkappløp

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 svært tidlig en brikke i våpenkappløpet. 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.



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

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 bygningen 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.

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.

I London ble Randers kjent med sjefen for tungtvanns-produksjonen på Rjukan, og 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, 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 atombomben*». Etter hans oppfatning var det bare én effektiv måte å verne seg mot atombomben på, og det var «*å ha en atombombe selv og muligheter til å bringe den til målet*».

.. det bare én effektiv måte å verne seg mot atombomben på, og det var «*å ha en atombombe selv og muligheter til å bringe den til målet*».

Gunnar Randers, 1946

Lederen for Milorg under krigen, Jens Christian Hauge som nå var forsvarsminister, var den sentrale drivkraften i å virkeliggjøre Randers' visjoner. «*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. Men forsvarskommisjonen hadde en mer nøktern holdning, og både forskningssjefene ved FFI og de militære i forsvarets tekniske utvalg mente det

ikke var aktuelt å produsere atomvåpen i Norge, men at en allianse med en atommakt var et bedre alternativ.

Spesialkomiteen som Randers ledet fremholdt at atombomben ville være det billigste våpen man kunne ha på 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.

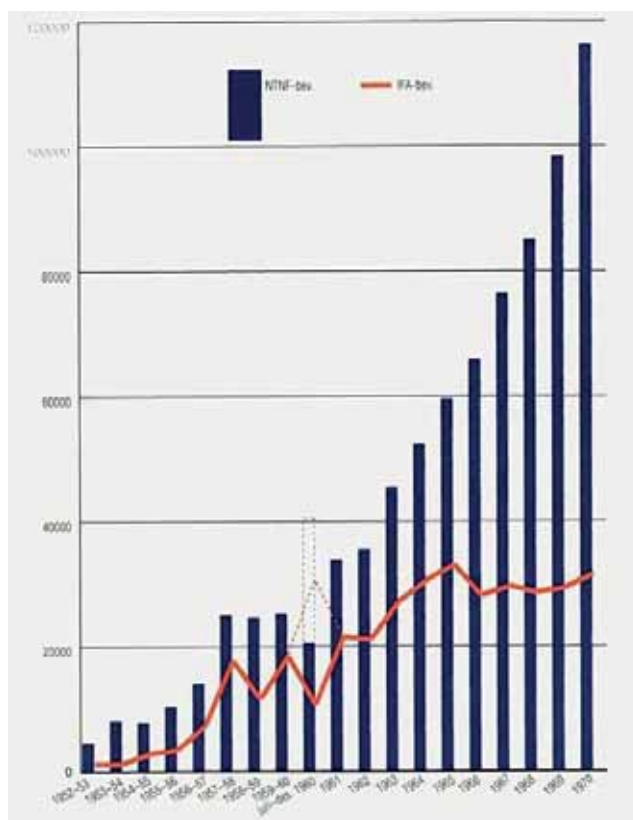
I 1948 ble atomforskningen ved FFI skilt ut som eget institutt under NTNF: Institutt for atomenergi (IFA) som skulle arbeide med sivil utnyttelse av atomenergi. Gunnar Randers ble ansatt som direktør. En sentral oppgave var å fullføre byggingen av den forskningsreaktoren som FFI hadde satt i gang, basert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

generaldirektør Vogt i Vassdragsvesenet hadde konkludert at atomkraften innen overskuelig fremtid ikke ville konkurrere prismessig med billig norsk vannkraft

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.



Offentlige bevilgninger til NTNF, og IFA's andel av disse (med rødt) viser hvor stor andel av forskningen som i ettertid gikk til atomforskning. Andre forskeres bekymring var berettiget

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. 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 motforestillingerne 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 også bekymret for håndteringen av avfallet fra en atomreaktor.

Men startskuddet var gitt og prosjektet var på skinnene. 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.

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 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 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.



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.

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 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.



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

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.

Dagens situasjon

I dag, etter omtrent 60 år, er reaktoren i Månefjellet under avvikling men fremdeles i drift. Den er først og fremst en forsøksreaktor. 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 brenselsstaver for den internasjonale atom-industrien.

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.

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

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 årene som er gått. Til å begynne med det åpenbare at atomkraft med stor sannsynlighet vil bli langt dyrere 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 skapte 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 hoper 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 ble 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. 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.

Men så kom problemene. Anlegget var bygget og spørsmålet var 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 svil utvikle spesialkompetanse på atomkraft som energikilde helt i

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

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 ble i mindre grad en forskningsinstitusjon men en av mange materialprøvingsanstalter for internasjonal atomindustri. Inntektene kom fra OECD, fra klientene som brukte anstalten til å prøve ut materiell, og fra salg av damp til Saugbrugsforeningen. Bevilgningene fra Staten flatet ut på begynnelsen av 1960-tallet og avtok deretter i reelle kroner. På den måten levde prosjektet videre. Gunnar Randers forlater skuta i 1978, rett før Stortinget satte en brikke i våpenkappløpet 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

Olav Steinsvoll, Gunnar Randers, IFE, www.viten.no

Olav Njølstad, Strålende forskning: Institutt for energiteknikk 1948-1998, Tano Aschehoug, 1999

Astrid Forland, Norway's Nuclear Odyssey: From optimistic proponent to nonproliferator, the nonproliferation review, winter 1997

Erik Martiniussen og Niels Bøhmer, Haldenreaktoren, Bellona arbeidsnotat nr. 3, 2002

Astrid Forland, Atomer for krig eller fred? Etableringa av institutt for atomenergi 1945-1948, institutt for forsvarsstudier, 1988

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

www.wikipedia.org om Jens Chr. Hauge, Odd Dahl, tungtvann, m.m.

16 Bedre før enn aldri

Om det lønnsomme ved å feile

Det heter at det er menneskelig å feile. Det kan være en trøst. Men vi er ikke enig i at det er mer menneskelig å feile mye. Så her er det et motsetningsforhold mellom tanke og tale. For feiling oppfattes i det store og hele som negativt. Selvsagt er det om å gjøre å lykkes. Men samtidig oppfordres vi til å prøve nye måter å gjøre ting på, og da blir toleransen for å feile større. Det blir sett på som noe som er nødvendig for å lykkes.

Darwin-prisen

I Brasil, på nyåret i 2003, arbeidet 35-åringen Manoel med å rense beholderen på en tankbil. Standard sikkerhetsprosedyre var å fylle opp med vann først for å fjerne alle rester av bensin. Etter en times tid ville han sjekke om vannstanden var høy nok til å fortsette med jobben. Han klatret opp, men det var mørkt i tanken og han hadde kanskje glemt hvorfor han fylte på vann, for han tente lighteren for å sjekke situasjonen. Dermed ble det med ett helt klart at vannivået ikke var høyt nok. Eksplosjonen slengte ham gjennom luften så han landet 100 meter unna, stygt forslått og med alvorlig kraniebrudd. Han rakk knapt å reflektere over hva som hadde gått feil, og da brannmannskapet nådde frem var han død.

I januar 2005 bestemte en mann fra Kroatia, Marko, 55 år, seg for å feie pipen på huset sitt. Han hadde kjetting med feiekost på, men manglet et lodd i enden. Blant rot og skrot fant han en metallgjenstand med akkurat riktig tyngde og størrelse, og gikk inn i garasjen for å sveise den fast. Det viste seg å være en håndgranat fra krigen på Balkan, og han var kanskje ikke klar over at den var udetonert. Men det var den og da han satte sveiseflammen borti og metallet ble varmet opp, fikk han den kraftige eksplosjonen og regnet av metallsplinter rett i fjeset og døde øyeblikkelig.

Det første disse to har til felles er at begge vant Darwin-prisen, i henholdsvis 2003 og 2005. Prisen er en humoristisk og (ifølge mange) smakløs tributt som deles ut årlig og posthumt til individer som bidrar positivt til den menneskelige evolusjon ved å fjerne seg selv og sitt arvestoff fra menneskehetens felles genbank. Dette må skje ved at vedkommende på særdeles idiotisk vis setter seg selv i (unødvendige) livstruende situasjoner. Den nominerte må enten være død eller vurdert som fullstendig steril for å kvalifisere. Man bruker begrepet «ulykkesbetinget egen-sterilisering». Det vises til Charles Darwins prinsipp om naturlig utvelgelse, og begrunnelsen er at de dermed forbedrer vår arts sjanser for å overleve i det lange løp.



Det andre de har felles er at de ikke fikk anledning til å lære av sine feil.

Men det har vi andre. Og det bør vi. Nå er det slik at vi alle gjør feil. Men noen av oss benytter anledningen til å lære av dem, andre gjør det ikke. Denne problemstillingen er nylig kommet på dagsorden ved hjelp av to økonomer i en artikkel i Harvard Business Review (Birkenshaw & Hass, 2016). De skriver at det å feile oppfattes av de fleste som noe ensidig negativt, noe vi anstrenger oss til det ytterste for å unngå. Vi er opptatt av å se fremover, og ikke i bakspeilet. Vi er opptatt av nytten i forhold til kostnaden, på engelsk «Return of Investment», eller forkortet ROI. Det høres ut som noe opphøyet, nesten kongelig, i alle fall på fransk.

Men feiling er ikke nødvendigvis negativt, og vi bør bli mindre redd for å feile, mener forfatterne. Fordi det å feile ofte også medfører noe positivt. For eksempel refleksjon og nye måter å tenke på. Noe som i mange tilfeller kan få store positive konsekvenser på sikt, og som i enkelte tilfeller langt oppveier ulempen ved feilen som ble begått.

Darwinprisen deles ut årlig og posthumt til individer som bidrar positivt til den menneskelige evolusjon ved å fjerne seg selv og sitt arvestoff fra menneskehetens felles genbank.

Forfatterne bruker uttrykket «Return on Failure» eller ROF, det vil si den langsiktige nytten av feilen som ble gjort delt på kostnadene som medgikk.

Oppfinnere gjør det med hell

Thomas Alva Edison er et eksempel på dette. Han er best kjent for å ha kjøpt lyspærepatentet av Henry Woodward i 1876 og forbedret glødelampen til et kommersielt produkt i 1879. De tre årene i mellom brukte han på å feile. I sitt laboratorium og ved hjelp av mange ansatte arbeidet han med å finne et materiale som kunne brukes til å lage en glødetråd som varte. Han gjorde tusener av forsøk med like mange forskjellige materialer til han til slutt lyktes med en glødetråd av karbonisert bambus. På ett tidspunkt i denne prosessen var det en som kommenterte at det var synd med alt arbeidet han hadde lagt ned uten å oppnå resultater. Edison repliserte med et smil: «Resultater, jeg har da fått mengder av resultater, fordi nå vet jeg om tusener av ting som ikke virker!».



Nytten av all feilingen i dette tilfellet var utvilsomt overveldende. Bare for å nevne én ting: Glødelampen forlenget den produktive tiden i et døgn, i forkant av det hundreåret som er kjent som den industrielle tidsalderen. De samfunnsøkonomiske konsekvensene av dette produktet var enorme.

Romfartsindustrien gjør det ikke

Et annet eksempel på nytten av å feile er ulykken med romfergen Challenger. Den forulykket under oppskytning i 1986 og hele mannskapet på syv omkom. Men varigheten og omfanget av læringsprosessen var veldig begrenset. Romfergene ble satt på bakken i to og et halvt år. Det viste seg at årsaken var en mindre teknisk konstruksjonssvakhet, og nødvendige endringer ble foretatt på de andre romfergene. Dessverre var ikke det tilstrekkelig, for i 2003 fikk

man en ny ulykke, nå med romfergen Columbia, som gikk i oppløsning under tilbakevendingen til Jorden. Også der omkom alle de syv astronautene.

Senere ble hele programmet avviklet og med god grunn. Hvorfor? Fordi hele konseptet var dårlig. Bare tenk tanken: romfergen og bæreraketten til sammen veier nærmere 3000 tonn og skal skytes rett opp i motsatt retning av tyngdens gravitasjon. Den skyves oppover med en gjennomsnittlig akselerasjon på 5G, og er oppe i hele 1600 km/t etter bare åtte sekunder. Etter åtte minutter er hastigheten nesten 30 000 km/t. Ikke bare det, mer enn 90% av vekten er kjemisk drivstoff som brenner opp i løpet av de første to minuttene. Energimengden er enorm og tilsvarer en femtedel av energien i bomben som utslettet Hiroshima. Hver oppskyting koster mer enn en halv milliard dollar. Og alt dette for å frakte bare en romferge med nyttelast på opptil 25 tonn opp i en lav satelittbane. Teknisk sett er det ren galskap. Det kan åpenbart gjøres enklere, sikrere og langt billigere.

Obama avviklet hele romfergeprogrammet i 2010.

Oppskytingene konkurranseutsettes nå i det private markedet for å få ned kostnader og jobbe frem nye og smartere løsninger

President Obama avviklet hele romfergeprogrammet i 2010. Oppskytingene konkurranseutsettes nå i det private markedet for å få ned kostnader. Aktørene jobber frem nye og smartere løsninger. Sikkerheten bedres ved at astronauter og nyttelast sendes opp hver for seg, osv. Etter hvert må man vekk fra tungt kjemisk drivstoff med lavt energiinnhold. Nyttan av feilingen i dette tilfellet kan etter hvert vise seg å bli enorm.

Nytenking

Nåtidens Edison, Elon Musk, er kjent for følgende utsagn som siteres hyppig: «if you're not failing, you're not innovating».

Eller for å si det på en annen måte, hvis man ikke er villig til å feile men holder seg til det sikre og kjente, da resulterer det bare i inkrementelle forbedringer av det eksisterende. Og det er ikke godt nok når dagens teknologi er gårdsdagens løsninger, som gang på gang viser seg å være utilstrekkelige. Den eneste måten å bevege seg fremover på er å gjøre - feile - og lære av feilene. Selv om det kan bli dyrt. Derfor kan det være lurt å være i forkant og vurdere

konsekvensene av å feile både på kort og lang sikt. Med andre ord å forbedre Return on Failure som defineres på følgende måte: (Glaveski, 2016)

$$\text{ROF} = \frac{\text{Fordeler (læring + innsikt)}}{\text{Ressurser (tid, penger, personell, systemet)}}$$

Utfordringen blir å anslå nåverdien av økte nyttestrømmer over lang tid fremover, som kan oppnås pga. den aktuelle feilen eller ulykken. Det er unødvendig å presisere at dette ikke er eksakt vitenskap. Svaret, mener forfatteren, blir å øke nytten:

- Avklare all potensiell læring etter at prosjektet eller tiltaket er avsluttet
- Lagre læringen sentralt og formidle den ut til de berørte for å unngå gjentakelser av feil
- Utnytte læringen i eksisterende eller fremtidige prosjekter
- Bygge en læringskultur som belønner læring, ikke bare straffer feil

og redusere ressursene:

- Feile på en god måte som er rask, lite kostnadskrevende og effektiv
- Bruke simulering, usikkerhetsanalyse, prototyper, etc. til å teste antakelser
- Bruk mindre firmaer i oppstartsfasen heller enn store, etablerte og dyrere firmaer
- Bruke smartere prosesser for eksempel ved å plassere myndighet og budsjettansvar nærmere aktørene, etc.

I forkant handler dette om å gjøre tre ting (Mills Schofield, 2016): For det første å bruke tid og ressurser til identifisere feil og svakheter. For det andre å analysere svakheterne, ikke ved å finne ut hvem som har skylden, men ved å avklare årsakene til at det skjedde. Og for det tredje å finne smarte løsninger for å unngå at feil oppstår. Eksperimentering, testing, bruk av modeller, simulering etc. kan være svært effektivt, og god bruk av ressurser.

Norges Bank

Et passende eksempel fra hjemlige forhold i denne sammenhengen er det som skjedde da Norges Banks nye hovedkontor på Bankplassen i Oslo skulle bygges

på 1980-tallet. Byggeprosjektet fikk stor oppmerksomhet allerede før det var påbegynt på grunn av den høye byggesummen. Og ikke minst fordi denne skulle vise seg å bli mye større etterhvert. En sivilingeniør som da var i etableringsfasen som rådgivende ingeniør hadde på det tidspunktet fått opplæring i stokastisk kostnadsestimering i Danmark. Han gikk ut offentlig med et kostnadsanslag som var mye høyere enn det offisielt antatte. Det skapte bruduljer i media.

Det viste seg etter hvert at prosjektet hadde store utfordringer både når det gjaldt kostnadsestimering, prosjektledelse og kostnadsstyring, og da bygget stod ferdig i 1986 var kostnadsoverskridelsen på over 2 milliarder kroner.

Dette var dårlige nyheter for regjeringen men gode nyheter for han som for egen risiko hadde eksponert seg offentlig. Det ga ham svært god publisitet, som bidro til at han kunne bygge opp en rådgivningsbedrift med utgangspunkt i kostnadsestimering, kostnadsstyring og prosjektledelse.

Men feilingen fikk etterhvert langt større positive konsekvenser enn dette. Fenomenet kostnadsoverskridelser var nå satt ettertrykkelig på dagsorden. Staten la større vekt på rammebetingelsene, næringslivet utviklet kompetanse og NTH i Trondheim drev opplæring.

En kan i denne forbindelsen ta med at statens kvalitetssikringsordning også ble til i kjølvannet av dette, noe som har resultert i at fire av fem offentlige prosjekter nå gjennomføres under kostnadsrammen. Samlet innsparing i forhold til vedtatt kostnadsramme for de første førti prosjektene ble beregnet til ca. seks milliarder kroner (Samset og Volden, 2013).

Ser man det i forhold til merkostnaden for byggingen av Norges Bank i 1986 på to milliarder får vi et tall for ROF på $6/2 = 3$, eller 300%.

Vi innrømmer gladelig at dette er et regnestykke med svært mange svakheter, men resultatet av feilingen den gangen på 1980-tallet er antakelig uansett positivt.

Og det er bare begynnelsen.

Prøving og feiling i det offentlige

For man har også fått øynene opp for å bruke prøving og feiling i offentlig forvaltning. Lederen i Stat&Styring desember 2014 hadde overskriften «Nå gjelder det å gjøre feil». Redaktøren refererte med det til den første av flere

årlige såkalte feiltrinns konferanser, i regi av Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi). Den hadde tittelen «Feiltrinn – fra null-feilkultur til innovasjonskultur», der man satte søkelyset på hvordan vi kan få bukt med nullfeilkulturen i offentlig sektor. Og istedenfor skape rom for innovasjon.

Kommunal-og moderniseringsministeren tok opp tråden og uttalte at «For mange i offentlig sektor er mer opptatt av å unngå feil enn å jage etter de beste løsningene».

Å feile er i seg selv hverken positivt eller ønskelig, det må inngå i en større sammenheng. Det er en kjent sak at vi lærer mer av våre feil enn av suksessene.

Nå er ikke prinsippet med prøving og feiling noe nytt, det er vårt viktigste middel til læring helt fra vi var små, det gjelder både mennesker og dyr. Prøving og feiling er en grunnleggende metode for problemløsning i forskning og teknologiutvikling, som supplement til den faglige tilnærmingen, som bygger på innsikt og teori.

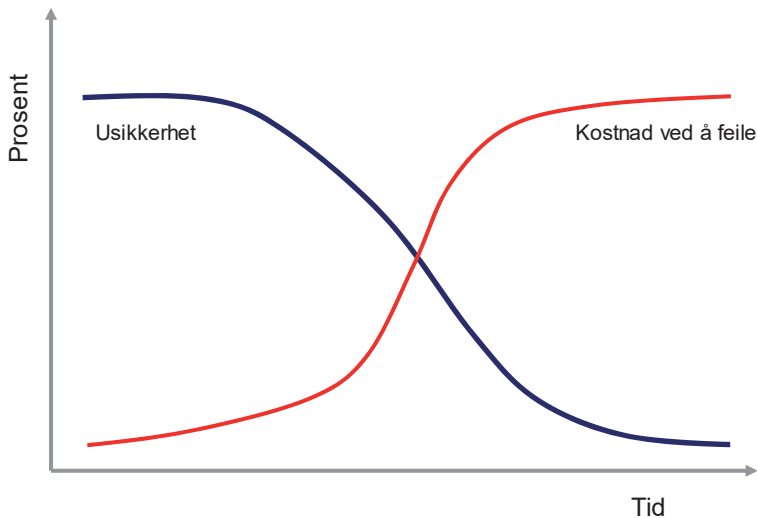
Prøving og feiling er bedre egnet når man står overfor enkle problemer og der vi har lite kunnskap, og kjennetegnes ved at tilnærmingen er:

- Løsningsorientert, en forsøker bare å finne en mulig løsning, og ikke hvorfor løsningen virker
- Problemspesifikk, ved at en ikke forsøker å generalisere løsningen i forhold til andre problemer eller situasjoner
- Ikke-optimaliserende, ved at man er ute etter å finne én løsning, ikke alle mulige, og dermed ikke nødvendigvis den beste løsningen.

Tidspunktet er viktig. Å feile tidlig er mer hensiktsmessig og mindre kostbart enn å feile sent, som figuren illustrerer. Vi ønsker å foregripe for å unngå større feil på et senere tidspunkt.

Og det handler om å tillate å utforske mulighetsrommet på et tidlig tidspunkt, for å identifisere og vurdere mulige alternative løsninger. Finansdepartementet innførte i 2006 et krav om at det skal gjennomføres en mulighetsstudie på et tidlig tidspunkt i forbindelse med utformingen av store statlige prosjekter. En egen studie om erfaringene med dette fant at i vel halvparten av prosjektene var mulighetsrommet så avgrenset at reelt ulike konsepter var utelukket (Samset m.fl., 2013). De fleste prosjektene representerte en videreføring av det samme, eller varianter av samme

konseptuelle løsning. Videre at problemet i disse prosjektene ikke bare handlet om kvaliteten på analysene som var gjort, men også i stor grad institusjonelle, samfunnsmessige og politiske prosesser som påvirket det endelige valget av konseptuell løsning.



En av de viktigste anbefalingene var at man må komme inn på et tidligst mulig tidspunkt, før for mange føringer er lagt.

I Danmark har man gått så langt i København kommune at lederen for Kultur- og fritidsavdelingen har belønnet sine medarbeidere for å gjøre feil. Men feilene må være gode, i betydningen del av forsøk på å drive nyskaping.

For å unngå nullfeilkulturen i offentlig sektor mener man det er behov for å innføre et nytt styringsparadigme basert på tillit.

En kultur for prøving og feiling

Å belønne medarbeiderne for å gjøre feil høres ut som selv oppskriften på kaos, konkurs og det som verre er. Men her er det snakk om å løse opp på kontroll og rapporteringsrutiner, for å utvikle større åpenhet og tillit i organisasjonen. At man ikke bare har økt toleranse for å gjøre feil, men faktisk oppfordrer til prøving og feiling på et tidligst mulig tidspunkt. Dette er det vanskelig å få til i hierarkiske organisasjoner. Men samtidig er de nordiske

samfunnene tillitsbasert i større grad enn mange andre land. Maktavstanden er liten, og folk vet instinktivt hva tillit er. Sentralt i et tillitsbasert styringsregime er at avgjørelser fattes så langt ut i organisasjonen som mulig, helst i frontlinjen.

Et konkret forslag til tiltak kan være å innføre prøving og feiling som tema i medarbeidersamtaler. Et annet kan være å lempe på kravet til kontroll og rapportering, og et tredje å tillate større grad av kalkulert risiko i konkrete saker. Det blir som å spille Dart: man kan enten forsøke å kaste så presist som mulig for å treffe blinken – eller man kan kaste mange piler for å øke sannsynligheten for å treffe.

Det handler også om læring. Hva er det som gjør at man ikke deler informasjon og lærer av feil? spurte man på Feiltrinnskonferansen i 2014. Svaret fra flere var at det handler mye om følelser. Om frykt, straff, angst, redsel for å miste ansikt og utrygghet. Tradisjonelt har utviklingen i offentlig sektor vært preget av en ekspertkultur, med lite rom for å feile.

En tillitsbasert kultur med toleranse for feiling kan for det første føre til innovasjon og nye tiltak, og for det andre øke organisasjonens læringskapasitet. Hilde Singsaas, leder i Direktoratet for økonomistyring (DFØ) uttalte det på denne måten: «Jeg vil ta til orde for en kultur for prøving og feiling i offentlig sektor. Store reformer må være underlagt grundige analyser og politiske prosesser, men det må samtidig være rom for å prøve ut nye ting i det små – og rom for å prøve og feile. På noen områder kan vi ikke akseptere feil. Men hvis det blir nulltoleranse for feil på alle områder, vil vi ikke nå målet om en innovativ og lærende stat».

Sigrun Vaageng, direktør for NAV, sa det på følgende måte: «Vi lever i en omskiftelig tid, sier man gjerne, selv om det at ting endrer seg er noe som har preget menneskelige samfunn i alle tider. Det som kanskje er nytt nå er tempo. Derfor trenger ledere handlingsrom til å ta de gode beslutningene. Vi har ikke tid til å tenke oss i hjel, vi må sette i gang praksisnære tiltak og lære av det. Det er summen av alle de lokale beslutningene som tas som avgjør hvor god organisasjonen er. Min jobb som direktør er derfor å legge til rette for at ledere og ansatte tar gode beslutninger hver dag, og da mener jeg vi trenger mindre styring og mer ledelse.

Kilder

Birkenshaw J, Haas M, 2016, Increase your Return on Failure, *Harvard Business Review*, May 2016, s. 88 – 93

The Darwin Awards, <https://no.wikipedia.org/wiki/Darwin-prisen>

Glaveski S, 2016, How to Optimise your Return on Failure (RoF), Collective Capus, Australia, <http://www.collectivecamp.us>

Mills Scofield D, 2016, Innovation's Return on Failure: ROF, *Forbes*, june 2016

Samset K, Andersen B, Austeng K, 2013, Mulighetsrommet. En studie om konseptutredninger og konseptvalg, Concept-rapport nr. 34, NTNU

Samset Knut, Volden Gro Holst, 2013, Statens prosjektmodell. Bedre kostnadsstyring. Erfaringer med de første investeringstiltakene som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring, Concept-rapport nr. 35, NTNU

17 Informerte valg og informasjon

Om store avgjørelser og svakt beslutningsunderlag

De fleste dagligdagse valgene gjør vi uten en klar strategi men bare ved å stole på egen erfaring og intuisjon. Viktige valg, for eksempel slike som har store økonomiske konsekvenser, krever større innsats. Vi ønsker gjerne å tro at det er de store beslutningene som først og fremst former våre liv – men vet at vi kanskje i like stor grad påvirkes av tilfeldigheter. Beslutningene er et hjelpemiddel enten vi står overfor problemer, utfordringer eller muligheter. Å foreta fornuftige valg er avgjørende for utfallet.

Å velge

Noen valg vil være selvsagte, men de fleste er komplekse og innebærer valg mellom alternativer. De kan være vanskelige å ta. Mange valg berører flere enn oss selv. Om du tar lett på viktige beslutninger er sjansen stor for at du i etterkant angreir. Det er mange grunner til at vi ofte velger å skyve på vanskelige beslutninger. Imidlertid kan det føre til at situasjonen forverrer seg og valget blir enda vanskeligere, eller at vi går glipp av muligheter som vi vil angre på hele livet – fordi sjansen ikke kommer tilbake - toget er gått.

Å gjøre fornuftige valg er selvsagt grunnleggende viktig for oss. Men det er ikke en iboende egenskap vi har, men en ferdighet som i større eller mindre grad er utviklet hos hver enkelt. Det positive er at ferdigheter kan forbedres ved opplæring og trening. Vi lærer også av erfaring, men vet at det kan være en kostbar og ineffektiv

Et rasjonelt valg

En bjørn oppdager en gruppe turister ved et vann og kommer i fullt firsprang ut av skogbrynet. Turistene oppdager dette, kommer seg opp av vannet og løper. En av dem strever med å få på seg joggeskoene først. En annen roper: "Løp! Du kan ikke løpe fra bjørnen selv om du har sko på!" "Nei", er svaret, "men jeg kan løpe fra dere".

måte å lære på. Og i viktige spørsmål som for eksempel gjelder yrkesvalg er muligheten for å satse på prøving og feiling begrenset.

I enhver beslutningssituasjon står vi overfor ett eller flere problemer. Hvert problem har ett eller flere alternative løsninger. Den ideelle måten å løse problemet på er det vi kaller den rasjonelle beslutningsprosessen som i prinsippet har følgende steg:

1. Klargjør hva som er problemet
2. Konkretiser hva målet bør være
3. Identifiser alternative løsninger
4. Vurder konsekvenser av alternativene
5. Gjør det mest hensiktsmessige valget

Men dette er omstendelig og tungrodd modellen har flere svakheter. For det første er problemet slik det blir beskrevet eller oppfattet ofte sterkt forenklet og tatt ut av sin sammenheng. For det andre vet vi at i virkeligheten kan det meste gå galt. I fysikkens verden, der en bare forholder seg til naturlovene og det meste er målbart og forutsigbart fungerer den rasjonelle beslutningsmodellen perfekt. Da blir oppgaven som å skulle treffe et mål som står stille. I menneskenes verden kan det hende at det ikke er mulig å fremskaffe informasjon nok til engang å forstå problemet, og i enda mindre grad til å forutsi konsekvensene av forskjellige valg. Oppgaven blir da mer som å skulle skyte på blink fra en bil i full fart mot et mål som beveger seg tilfeldig mellom trærne inne i en skog. (Samset og Wenstøp, 2015)

Intuitive ledere

En amerikansk studie fant at bedriftsledere i gjennomsnitt over tid skifter fokus og oppgaver hvert niende minutt. En fant samtidig at lederne i stor grad unngikk systematiske, analytiske data og hadde en tilbøyelighet til å stole mer på egne intuitive vurderinger. (Mintzberg, 1975).

Situasjonen er nok blitt bedre siden den gang, men at intuisjon fremdeles spiller en sentral rolle ble bekreftet i en norsk doktorgardsstudie 30 år senere (Henden, 2004)

Med de begrensningene som dette innebærer er allikevel den rasjonelle planleggingsmodellen noe av det beste vi har for å legge grunnlag for en fornuftig beslutning. Men vi er ikke særlig flinke til å anvende modellen slik den er beskrevet. Nettopp på grunn av kompleksiteten har vi en tilbøyelighet til å se litt stort på det meste. Ofte mangler vi viktig informasjon, innsikt og perspektiv for å kunne definere problemet. Men selv om vi har tilstrekkelig informasjon er det i praksis slik at vi bare forholder oss til en begrenset del av den. Forskning viser at beslutningstakere ofte gjør valg som de intuitivt mener er fornuftige fremfor systematisk analyse, selv der de har tilstrekkelig informasjon. Folk tar mange beslutninger hver dag og har ganske enkelt ikke tid og ressurser til å analysere for å foreta mest mulig rasjonelle valg. De blir derfor intuitive mer enn rasjonelle.

Intuitive valg påvirkes i stor grad tommelfingerregler basert på egen erfaring. Dette kalles også for heuristikk. Det er kognitive snarveier som reduserer komplekse problemer til enklere kognitive oppgaver, og effektiviserer beslutningstakingen. Vurderingene man får ved å bruke heuristikker er ofte gode nok, men fører også til systematiske skjevheter. Ofte reduserer det antall alternativer som kunne vært vurdert. Ofte er vi ikke bevisst bruken av dem slik at vi ikke ser hvilken effekt de har på egne valg.

Forenklet beslutningsstrategi
Mange pokerspillere unngår av prinsipp å forsøke å bygge opp en straight med fem kort i rekke – mens de gjerne forsøker å samle til flush med fem kort i samme farge. Dette til tross for at sannsynligheten for å få utdelt en straight er om lag dobbelt så høy som å få utdelt en flush.

Informerte valg

Heuristikk og intuisjon, prøving og feiling er nødvendige hjelpemidler i dagliglivet, og i mange tilfeller resulterer dette i fornuftige valg. Men det er stor enighet om at det er fornuftig med informerte beslutninger bygget på kunnskap og analyse. Det legger grunnlaget for at beslutningen skal bli så god som mulig, eller i alle fall bedre enn om vi ikke har slik informasjon.

Vår mulighet til å gjøre informerte valg er i dag bedre enn noensinne. Før var folk avhengig av biblioteker, bøker, aviser, telefon og telefaks og så videre for å skaffe seg informasjon. I mange tilfeller måtte man å kjøpe tjenester fra spesialiserte informasjonsleverandører. Med dagens søkemotorer er informasjon tilgjengelig øyeblikkelig via Internett og datatjenester. Feriereiser

kan planlegges og bestilles hjemme i stua uten kontakt med reisebyråer. Drosjesjåføren som før hadde enerett på å bestemme kjøreruten spør i dag passasjeren om hvilken rute han vil ta. Han vet at passasjeren kan sjekke hva

Dyrs valg: Helt konge

Det var en gang en gris som kunne telle, og det var det ingen andre dyr som kunne. Da det ble oversvømmelse og alle dyrene måtte over en elv, og de hadde en båt som bare kunne ta fem dyr av gangen, ble grisen valgt til konge. For det var han som kunne telle.
(Stein Mehren)

som er den korteste ruten på sin mobil/GPS. Legen hadde tidligere enerett på kunnskapen og kunne regne med at hans diagnose ble akseptert. Nå opptrer han i større grad som rådgiver fordi han er vant til at pasientene har skaffet seg informasjon om symptomer og mulige diagnoser på forhånd, kanskje mer enn fastlegen som vanligvis er allmennpraktiker. Nå oppfordres vi til å dele den informasjonen vi har skaffet oss og stille spørsmål. Vi lærer da samtidig

at tilgang til informasjon ikke nødvendigvis gjør oss i stand til å gjøre det riktige valget, legens kompetanse og erfaring er som regel avgjørende.

Den såkalte informasjonsrevolusjonen gjør at vi i større grad tar informerte valg, og at vi blir bedre til å lete opp og bruke informasjon. Mye av den lettest tilgjengelige informasjonen vil ha variabel kvalitet og vi blir etter hvert flinkere og mer kritisk til det vi finner. Dermed blir vi også bedre til å ta bedre beslutninger.

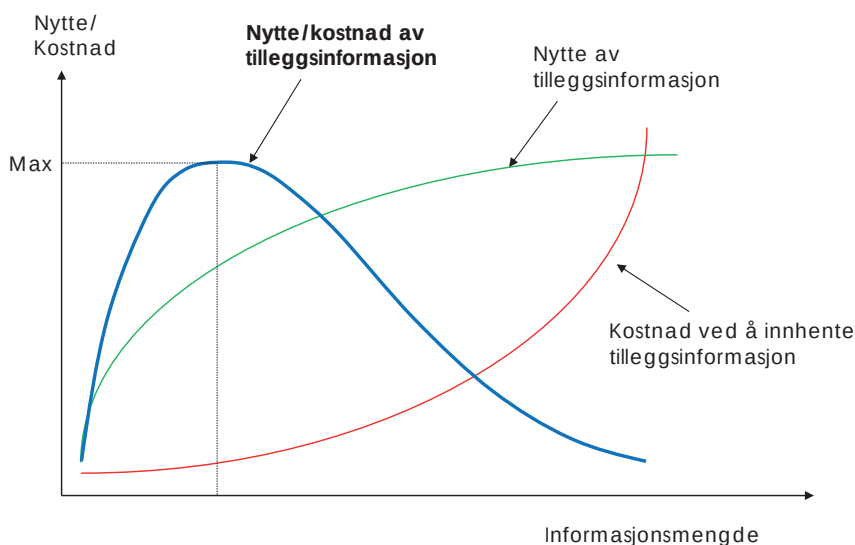
Informasjonens godhet

Mye av informasjonen som lastes ned fra Internett er gratis, men det vil allikevel alltid være en tidskostnad forbundet med informasjonsøket. Dessuten vil informasjonsgrunnlaget aldri være fullstendig uansett hvilke ressurser som settes inn. Grunnlaget for beslutning vil derfor alltid måtte være en kombinasjon av fakta og antakelser.

Forskning viser at det i prinsippet er slik at nytteverdien av å samle inn informasjon er størst i startfasen av informasjonsøket. Etter hvert krever det mer ressurser å skaffe tilleggsinformasjon, samtidig som nytten av denne informasjonen avtar, som vist i figuren. Utfordringen blir derfor å stoppe på et fornuftig tidspunkt, som gir størst nytte i forhold til kostnaden.

Det en må legge vekt på er for det første at informasjonen i størst mulig grad er *relevant*. Med det menes at informasjonen er nødvendig for å gjøre det aktuelle valget. Hvordan vi kan avgjøre om noe er relevant eller ikke, er i seg selv et interessant spørsmål, fordi folk kan ha forskjellige oppfatninger av hva som er relevant i en gitt situasjon. Noen vil avvise informasjon som irrelevant dersom den ikke passer med det de allerede i utgangspunktet har bestemt seg for er riktig. Andre vil hevde at relevant informasjon er det som får oss til å stoppe opp og reflektere over det vi vet og de antakelsene vi har gjort til nå. Og ofte er det ikke mulig å avgjøre hva som er relevant informasjon på forhånd, det finner vi først ut når vi har foretatt vårt valg.

Kvaliteten på informasjonen er viktigere enn mengden. For mye informasjon kan bidra til å øke usikkerheten fordi det øker sannsynligheten for motstridende informasjon



Figur 3-1 Nytteverdien av å samle inn informasjon er størst i startfasen. Etter hvert krever det mer ressurser å skaffe tilleggsinformasjon, samtidig som nytten av tilleggsinformasjonen avtar. Utfordringen blir å stoppe på et fornuftig nivå som gir størst nytte i forhold til innsatsen.

For det andre skal en være klar over at *kvaliteten* på informasjonen er viktigere enn mengden. For mye informasjon kan bidra til å øke usikkerheten fordi det øker sannsynligheten for motstridende informasjon. Det kan gjøre det vanskeligere å ta et valg. Vi mister oversikten, og alternativer som både har positive og negative sider virker forvirrende. Og er det noe vi er notorisk dårlige på er det nettopp å velge når vi står overfor slike alternativer. Hvordan skal vi veie fordelene og ulempene mot hverandre og hvordan skal vi foreta fornuftige sammenligninger mellom alternativene når vi har mange kriterier å ta hensyn til? Det er ikke uten grunn at journalister sjelden henvender seg til spesialister når de ønsker klare uttalelser. Men det finnes selvsagt visse unntak.

For det tredje så kommer spørsmålet om hvilket *presisjonsnivå* man skal velge. Hvor nøyaktig må informasjonen være? Som nevnt er det generelt slik at kostnaden ved å fremskaffe informasjon øker sterkt når presisjonen økes. Folk har en tilbøyelighet til å være for opptatt av presisjon. I en tidlig søkefase, når oppgaven er å vurdere helheten mer enn de ulike valgalternativene, så vil behovet for presisjon være mindre. Da er vi mer tjent med å øke bredden i informasjonstilfanget enn presisjonen og basere oss mer på kvalitativ informasjon enn på tallbasert informasjon.

Den rasjonelle planleggingsmodellen er noe av det beste vi har for å legge grunnlag for en fornuftig beslutning. Men vi er ikke særlig flinke til å anvende modellen slik den er beskrevet.

Internett gir oss tilgang til nesten ubegrensete mengder informasjon, som gjør at vi kan nå over mer og få gjort ting raskere enn tidligere. Men i mange tilfeller stiller det større krav til vår egen vurderingsevne for å finne den mest hensiktsmessige informasjonen og gjøre fornuftige valg. Rådene er mange. Nettsiden www.sunnskepsis.no som omhandler helserelatert informasjon, gir for eksempel slike råd. Der anbefales vi å orientere oss i litteraturen før konsultasjonen hos behandleren og spesielt sette oss inn i forskningsbasert informasjon. Vi konfronteres med følgende sjekkliste til hjelp for å sjekke informasjonen (forkortet):

1. Er informasjonen relevant for meg?
2. Fremgår det tydelig hvilke informasjonskilder som er brukt?
3. Fremgår det tydelig når informasjonen er produsert?
4. Er fremstillingen balansert og objektiv?

5. Inneholder den referanser til ytterligere støtte og informasjon?
6. Refererer den til om det er usikkerhet knyttet til effektene av eventuell behandling?
7. Beskriver den hvordan behandlingen virker?
8. Beskriver den fordelene ved behandlingen?
9. Beskriver den ulike risiko-områder ved behandlingen?
10. Fremgår det tydelig at det kan finnes mer enn ett behandlingsalternativ?

Livet som informasjonssøker er altså ikke blitt lettere med Internett, men resultatet av informasjonssøket kan bli bedre. Man må alltid huske på at det er mye useriøs informasjon blant det vi finner. Det kan være reklame, ikke minst reklame fordekt som informasjon som er bevisst ensidig for å få frem et bestemt budskap. Det kan være desinformasjon som er feilaktig eller unøyaktig med overlegg, for å gi en bestemt effekt. Eller det kan være dårlig informerte partsinnlegg i blogger som er preget mer av personlige holdninger enn av kunnskap. Slik sett representerer Internett en enorm intellektuell utfordring for hver enkelt av oss som uvegerlig vil gjøre oss mer skeptiske til informasjon som er lett tilgjengelig, men som samtidig gjør at vi blir i stand til å ta gode informerte valg.

Kvaliteten på informasjonen er viktigere enn mengden. For mye informasjon kan bidra til å øke usikkerheten fordi det øker sannsynligheten for motstridende informasjon.

Kilder

Henden, Gisle, 2004, *Intuition and its Role in Strategic Thinking*, doktgradsavhandling, Høyskolen BI, Oslo

Mintzberg, Henry, 1994, *The Rise and Fall of Strategic Planning*, Prentice Hall International, UK, 1994

Samset Knut og Wenstøp Fred, 2015, *Smarte valg. Hjemme, på jobb og i livet!*, NKI forlaget AS, Oslo

18 Veien blir ikke til før man går

Om løse beskrivelser og misforståelser som grunnlag for valg

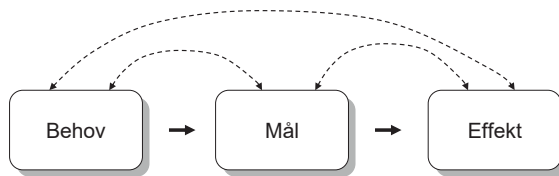
Et kjent sitat fra barnelitteraturen er dette: «Hvor skal vi? Jeg vet ikke, sa Ole Brumm. Og så gikk de dit.» Sitatet er et eksempel på det vi mener med utsagnet "Veien blir til mens man går". Eller sagt på en annen måte: Uten mål – men forhåpentlig ikke uten mening. Det å ikke ha et mål er helt legitimt dersom en befinner seg i ukjent terreng. De store romfartsprogrammene, for eksempel, bygger på mer eller mindre uklare forestillinger om hva man vil kunne oppnå ved å utforske og trenge stadig lengre ut i rommet. Man opererer uten en avgrenset strategi, ikke fordi man ønsker det, men fordi det er den eneste mulige tilnærmingen. Dette er også kjent som prøving og feiling eller det forskerne kaller en induktiv tilnærming.

Behov, mål og effekt

Men i de fleste prosjekter ønsker man å ha et mål. Prosjektet til Christofer Columbus, for eksempel, var på mange måter et slags datidens romfartsprogram. Han hadde et klart mål om å finne sjøveien til India ved å reise vestover. Med samtidens begrensede kunnskap kunne han ikke vite at strategien ikke var gjennomførbar. Han var nødt til å havne på et annet kontinent. Prosjektet var målrettet – men han lyktes bare ikke med å realisere målet. Formelt sett var det derfor mislykket. Leiv Eirikssons ekspedisjon, på den annen side, var mer av det induktive slaget. Han havnet på det samme kontinentet, men ettersom han ikke hadde noe klart mål må prosjektet formelt sett ansees mer vellykket, selv om det kom lite ut av det.

Den induktive tilnærmingen er noe en gjerne bruker i oppstarten. Etter hvert som en får kunnskap blir visjonene klarere og mer målrettet. Som i romfartsprogrammene. Det etableres delprosjekter med entydige mål. En vil ha på plass geostasjonære satellitter, etablere en romstasjon, gjennomføre en bemannet måneferd, hente overflateprøver fra Mars, osv.

Men de fleste prosjekter opererer i forholdsvis kjente omgivelser og er målstyrt. De initieres for å løse et problem eller tilfredsstille et behov. Det danner utgangspunkt for en strategi som skal føre frem til et mål som uttrykker hva en ønsker å oppnå. Etter at prosjektet er avsluttet forventer en at det skal ha en bestemt effekt. Fenomenene behov, mål og effekt er nært beslektet, og det må være samsvar mellom disse, som illustrert i figuren nedenfor. Det er behovet som gir prosjektet mening. Uten et behov er prosjektet meningsløst. Uten et mål er det vanskelig å tilrettelegge og styre prosjektet. Effekten er testen på om prosjektet lykkes. Om en ikke oppnår effekten kan det skyldes at det er dårlig samsvar, eller være en konsekvens av uforutsette forhold.

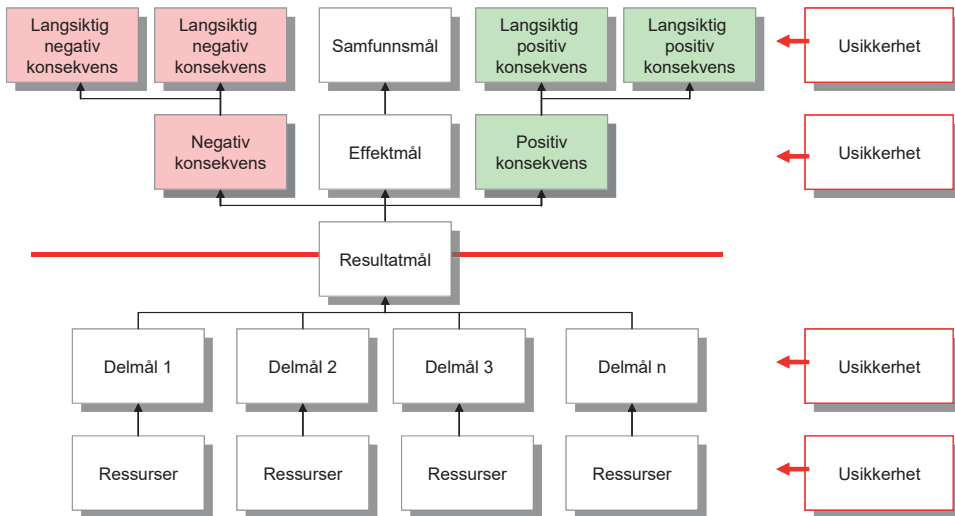


God utforming av et prosjekt forutsetter at det er samsvar mellom behov, mål og effekt

Mål og målhierarkier

Et mål er et konkret uttrykk for en intensjon, det vil si en fremtidig tilstand på et bestemt tidspunkt. Målene er også prosjektets mest sentrale suksesskriterier. Man skal oppnå det som er avtalt, men også så effektivt som råd er. Det å formulere, formidle og følge opp mål er derfor en styringsfunksjon.

Men store investeringsprosjekter er komplekse og har gjerne mange mål som i større eller mindre grad er gjensidig avhengige. Da trenger man et målhierarki for å tydeliggjøre hvordan målene forholder seg til hverandre. Plasseringen i hierarkiet sier noe om hvor generelt eller konkret det er, men ikke nødvendigvis noe om hvor viktig det er. Hierarkiet viser årsak-virkningssammenhenger og gir derfor en indikasjon på realiserbarhet, eller med andre ord hvor ambisiøse de enkelte målene er. Dette er illustrert i figuren nedenfor.



Målhierarki sett i sammenheng med utenforliggende påvirkningsfaktorer (usikkerhet) og ikke-forventete positive og negative konsekvenser av et prosjekt

Prosjekt målet gjelder bare selve leveransen, enten det er en vei, bygning, eller annet. Effektmålet skal beskrive første ordens effekt av prosjektet, og samfunnsmålet den langsiktige virkningen. Resultatmålet i et veiprojekt vil for eksempel være etableringen av veien, effektmålet den trafikkmessige effekten av dette, og samfunnsmålet hvilken verdi dette har for samfunnet i form av verdiskaping, sysselsetting, etc.

Vellykket gjennomføring av selve prosjektet er i seg selv ikke noen garanti for at effektmålet og samfunnsmålet realiseres. Prosjektet er bare ett av flere forhold som virker inn, og sannsynligheten for realiseringen av disse målene gitt at resultatmålet realiseres er derfor mindre enn 100 prosent. Ikke minst påvirkes prosjektet av utenforliggende forhold, eller usikkerhet, som gjør at det kan oppstå andre konsekvenser enn forventet, både positive og negative.

I en god strategi skal de overordnede målene være tilstrekkelig ambisiøse til å fungere som motivasjonsfaktor, samtidig som de er realistisk oppnåelige på sikt. Umulige mål har naturligvis ingen hensikt.

Koplete og sideordnete mål

Vi opererer med to typer mål: de som er koplet vertikalt i årsak-virkningsforhold, og de som er sideordnet på samme nivå horisontalt.

Et eksempel på *koplede mål* er for eksempel at *studier* fører til *utdanning*, som igjen fører til en *yrkeskarriere*. Disse målene er ordnet logisk og logikken er etterprøvbar. Det vil si at om en bytter om på rekkefølgen bli logikken feil. Det er ikke slik at utdanning fører til studier eller at yrkeskarriere fører til utdanning. I et tenkt målhierarki kan realismen i årsak-virkningskjeden til en viss grad klarlegges ved hjelp av sannsynlighetsvurdering. For å kunne vurdere sannsynlighet kreves at målene er beskrevet med noen grad av presisjon.

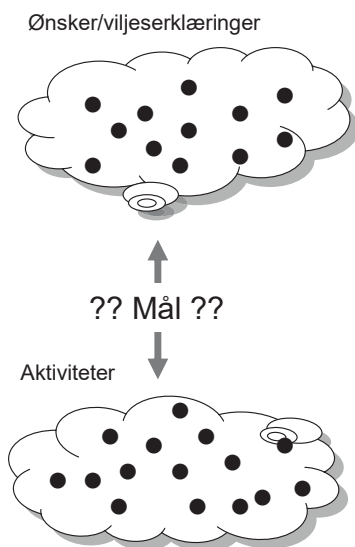
Dersom en spesifiserer at utdanning i dette tilfellet betyr universitetsutdanning på mastergradsnivå og universitetsstudium betyr tre års studium, så er sannsynligheten meget liten for at en vil nå målet ettersom normal studietid i et mastergradsstudium er minst 4-5 år. Jo lenger studietid, desto større er sannsynligheten for å nå målet. Ambisjonsnivået i målhierarkiet kan testes på denne måten ved å vurdere sannsynlighet for realisering på hvert nivå.

Vellykket gjennomføring av selve prosjektet er i seg selv ikke noen garanti for at effektmålet og samfunnsmålet realiseres

Sideordnete mål er mål en antar må realiseres samlet for å nå det overordnede målet. For eksempel er formell utdanning bare en av flere kvalifikasjoner som gjør at en er egnet til bestemt jobb. I tillegg trengs sosiale ferdigheter, kommunikasjonsevne, lederegenskaper, konkurranseinstinkt, etc. En ambisiøs student bør derfor ha arbeids- og organisasjonserfaring som et mål sideordnet til utdanningen.

Hensikten med å formulere mål er først og fremst å klargjøre retningen for det en ønsker å oppnå. For at en skal vite når målet er nådd må en også angi omfang av det som skal oppnås. Om en har angitt flere mål vil det kunne skape uklarhet om hva det er en ønsker å oppnå dersom ikke målene peker i samme retning. Og målene må være realiserbare.

Hensikten med å formulere mål er først og fremst å klargjøre retningen for det en ønsker å oppnå. For at en skal vite når målet er nådd må en også angi omfang av det som skal oppnås



Vanlige feil i målformuleringer i store offentlige investeringsprosjekter

Praksis viser at en ofte er langt unna dette idealet. En studie av store statlige investeringsprosjekter som ble gjennomført av Finansdepartementet i 1999 viste dette tydelig, *Berg, P., m.fl. (1999)*. Rapporten konkluderte:

1. "Målene har preg av ønsker eller viljeserklæringer som ikke lar seg bryte ned til operative størrelser som gir praktisk grunnlag for styring,
2. Det er ikke gjort noen prioritering mellom målene. Det er for mange av dem, og alle lar seg ikke oppfylle samtidig
3. Målene viser seg ved nærmere analyse å ikke være mål, men arbeidsoppgaver. Man har egentlig ikke satt seg overordnede mål."

Dette illustrert i figuren ovenfor.

Vår vilje tli å forstå mengnisølse urtytkk ovregår fonrutfen

De fleste som leser tittelen ovenfor vil uten videre finne mening i det som åpenbart er en fullstendig meningsløs setning. Og ikke bare det, de fleste av oss kommer ut med nøyaktig samme tolkning. Det viser at det som tittelen ovenfor skal uttrykke er sant. Dessverre gjelder dette også i forhold til å

fortolke målformuleringer i prosjekter. Erfaring viser at vi har en enestående og forunderlig vilje til å akseptere målformuleringer uten å stille kritiske spørsmål om meningen, selv når formuleringen er meningsløs. Eller i alle fall der den er mangelfull eller ulogisk, som den ofte er.

Eksemplene nedenfor, som gjelder målformuleringene i tre store offentlige investeringsprosjekter, illustrerer noen av de vanligste feilene som gjøres. Det er viktig å presisere at vurderingene bare gjelder selve formuleringen av målsetningen slik de beskrives i offisielle dokumenter, og ikke forholder seg til realitetene i prosjektene. En får tro at de aktuelle prosjektdokumentene inneholder supplerende informasjon som tydeliggjør og avklarer prosjektenes strategi. Poenget her er bare å illustrere vår forbløffende vilje til å akseptere det meningsløse i komplekse målformuleringer.

Et topptungt delprosjekt

Dette eksemplet gjelder prosjektet Campus i Trondheim (CiT) som er et byggeprosjekt knyttet til en eventuell samlokalisering av universitet og høyskole i byen. Målformuleringen er som følger:

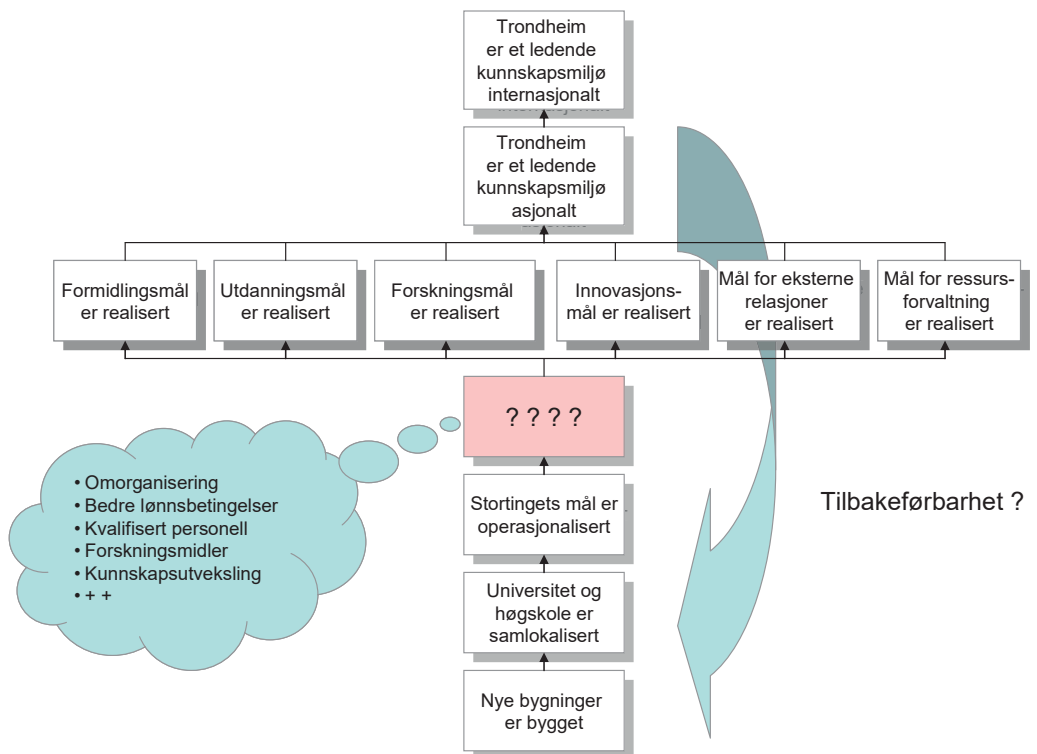
”Prosjektet skal bidra til at universitet og høyskole settes i stand til å kunne operasjonalisere og realisere Stortingets fastsatte mål for institusjonene innenfor områdene: utdanning, forskning, formidling, innovasjon, eksterne relasjoner og ressursforvaltning. Prosjektet skal bidra til å videreutvikle Trondheim som et ledende kunnskapsmiljø nasjonalt og internasjonalt.”

Det første en skal merke seg er uttrykket ”bidra til” som er brukt to steder i utsagnet. En målformulering skal beskrive en ønsket slutttilstand. Ved å bruke uttrykket ”bidra til” svekkes kraften i utsagnet. En nøyer seg da med at prosjektet bare skal bidra til realiseringen, uten at det er klart i hvilken grad dette skal skje. Da fraskriver man seg samtidig ansvaret for det som skal skje. Dette er svært vanlig. Når en i dette tilfellet i samme setning tilføyer ordene ”settes i stand til å kunne”, så svekkes utsagnet ytterligere, nærmest i absurd grad, og det blir ikke bindende for noen.

Det andre en skal merke seg er kompleksiteten i utsagnet. Kravet til målformulering er at hvert mål skal beskrive en og bare en fremtidig tilstand, uttrykt i en fullstendig, meningsbærende setning. Bindeord og komma avslører at så ikke er tilfellet her. På den ene side handler det om å operasjonalisere Stortingets mål, og på den annen side om å realisere dem. Det siste er åpenbart langt mer ambisiøst enn det første. Videre nevnes

”utdanning, forskning, formidling, innovasjon, eksterne relasjoner og ressursforvaltning”. Dette er helt forskjellige fenomener som må oppfattes som ulike mål. Det heter også at kunnskapsmiljøet skal bli ledende, både nasjonalt og internasjonalt. Det siste er åpenbart langt mer ambisiøst enn det første, så her er det også snakk om forskjellige, koplete mål.

I dette tilfellet har en slått sammen hele ti ulike mål i samme målformulering. Figuren nedenfor viser hvordan disse kan relateres innbyrdes i et målhierarki. Det overordnede målet er åpenbart at Trondheim skal bli et ledende internasjonalt kunnskapsmiljø. For å oppnå det må det først skje på nasjonalt plan. Her er det altså et direkte årsak-virkningsforhold. På nederste nivå i målhierarkiet handler prosjektet om å bygge bygninger. De er ledd i en plan om å samlokalisere to institusjoner.



Prosjektet Campus i Trondheim. Tung overbygning men manglende begrunnelse

Neste ledd i kjeden vil være å operasjonalisere Stortingets mål for de to institusjonene sett under ett. De resterende seks målene i formuleringen ovenfor er spesifisert tematisk og koplet sammen i én setning med komma. De kan derfor oppfattes som sideordnete mål. Det handler om utdanning, forskning, formidling, etc. Disse må realiseres dersom den overordnede visjonen om å gjøre Trondheim til et ledende kunnskapsmiljø skal virkeliggjøres. De er derfor plassert høyt opp i hierarkiet.

Figuren viser også at det er samsvar mellom målene i den øvre delen av strategien, og de i den nederste delen av hierarkiet som gjelder samlokalisering og strategisk planlegging.

Men mellom disse er det et vakuum. Realiseringen av de sideordnete målene forutsetter åpenbart at en rekke underordnede mål realiseres. For eksempel bedre organisering og intern ressursfordeling for å gjøre institusjonene effektive og slagkraftige, bedre tilrettelegging for forskning, økte forskningsmidler, bedre lønnsbetingelser for å tiltrekke seg de beste fagfolkene, etc.

samtidig er det helt opplagt et kolossalt gap i målhierarkiet. Alle innser det meningsløse i at universitetet skal oppnå internasjonal status bare ved å bygge en ny administrasjonsbygning. Slik målene er formulert ovenfor er det åpenbart at prosjektet mangler tilstrekkelig begrunnelse. Eller sagt på en annen måte: her skyter man over mål så ettertrykkelig at det hele blir latterlig.

Slik målene er formulert ovenfor er det åpenbart at prosjektet mangler tilstrekkelig begrunnelse. Eller sagt på en annen måte: her skyter man over mål så ettertrykkelig at det hele blir latterlig.

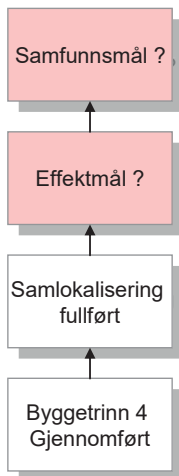
Et formålsløst prosjekt

Et annet prosjekt i samme gate er utviklingen av høyskoleprosjektet i Østfold, byggetrinn 4. Her gjelder følgende målformulering som er selvforklarende:

”Målet med totalprosjektet er å fullføre arbeidet med å samlokalisere høyskolen ved gjennomføring av byggetrinn 4.”

Målet er her uttrykt som to aktiviteter og ikke som en slutttilstand. Det handler om å gjennomføre arbeidet med bygging og samlokalisering. Men hva er målet? I hierarkiet nedenfor mangler både effektmål og samfunns mål. Det som er oppgitt som mål for totalprosjektet er bare resultatmål. I dette tilfellet ser vi at selv et mangelfullt utsagn som det ovenfor kan passere som

overordnet mål både for planleggere og beslutningstakere, uten at det er godtgjort hva en ønsker å oppnå med investeringen. En kan knapt tro at det er mulig.



Høgskolen i Østfold. Et prosjekt uten mål

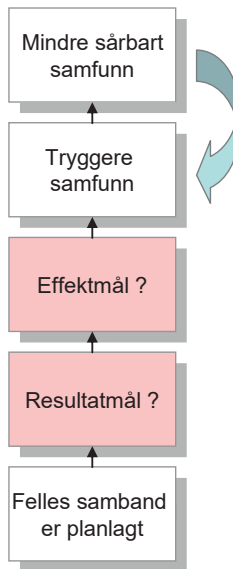
Et innholdsløst prosjekt

Det siste prosjektet tar sikte på å videreutvikle radiosambandet for nød- og beredskapsstatene i Norge og er beskrevet med følgende mål:

”Hovedmål: Redusert sårbarhet i samfunnet. Delmål: Sikre et tryggere samfunn gjennom planlegging av et felles radiosamband for nød- og beredskapsstatene”

Her er det brukt et modererende uttrykk ved at målet er formulert som en aktivitet – en skal sikre et tryggere samfunn. Dette svekker kraften i utsagnet. Det er mål på to målnivåer som angir årsakssammenheng. Tanken er at et tryggere samfunn skal føre til et samfunn med redusert sårbarhet. En ser umiddelbart at logikken er feil – det må være omvendt. Ved å redusere sårbarheten får vi et tryggere samfunn – delmålet er hovedmål. Delmålet inneholder også bindeordet ”gjennom” som gjør at det oppstår et tredje og underordnet mål, det vil si planleggingen av det som skal etableres. Imidlertid er planleggingen bare en av aktivitetene som skal til for å realisere det som er resultatmålet, som en får tro er radiosambandet for nød- og beredskapsstatene.

Som en ser av figuren er ikke engang resultatmålet beskrevet i dette tilfellet, og det er ikke gjort rede for hvilken effekt prosjektet forventes å ha. Allikevel passerer det på høyeste politisk nivå som begrunnelse for prosjektet.



Felles radiosamband for nød- og beredskapstjenestene. Prosjekt uten innhold?

Det som er felles for målbeskrivelsene ovenfor er at de bare er beskrevet kvalitativt uten nærmere presisering av graden av måloppnåelse. Dette er selvsagt uakseptabelt. Imidlertid er det som oftest vanskelig å spesifisere graden av ønsket måloppnåelse uten å bruke en rekke separate indikatorer. Ofte er det tilstrekkelig for prinsippdiskusjonen på overordnet nivå og på et tidlig stadium å operere med kvalitative utsagn som her, men det forutsetter selvsagt at de følges med de nødvendige presiseringene ved hjelp av indikatorer for måloppnåelse, som ofte må kvantifiseres.

Prosjekter med mål og mening

Det er liten tvil om at målformuleringene i eksemplene ovenfor er problematiske. Verre er det at de ikke er enestående, de representerer regelen heller enn unntaket. Det hører faktisk til sjeldenhetene å finne

målhierarkier og målformuleringer som er i overensstemmelse med prinsippene som er skissert i denne artikkelen.

Dette reiser flere spørsmål som krever svar:

- Er ikke det å definere entydige, realistiske mål som er godt forankret og begrunnet et minimum som bør oppfylles i ethvert prosjekt?
- Vet vi hva vi vil med prosjektene når vi ikke engang klarer formulere målet?
- Dersom målet mangler, vet vi da hva behovet er?
- Eller er det slik at det ikke er behov for mål i prosessen med å tilrettelegge for, planlegge og gjennomføre prosjekter?

Det store spørsmålet er kanskje hvorvidt vi mener at det er prøving og feiling som bør ligge til grunn for nye investeringstiltak, eller om er vi mer tjent med målstyring. Det vil i så fall åpenbart innebære at det må gjøres en bedre jobb i prosjektenes tidligfase for å øke sjansen for at prosjekter leveres uten store forsinkelser og kostnadsoverskridelser og at de gir den nytten som investeringen krever. Det er antakelig ikke noe enkelt svar på spørsmålet ovenfor som virker retorisk.

Ofte er det tilstrekkelig for prinsippdiskusjonen på overordnet nivå og på et tidlig stadium å operere med kvalitative utsagn som her, men det forutsetter selvsagt at de følges med de nødvendige presiseringene ved hjelp av indikatorer for måloppnåelse, som ofte må kvantifiseres

Columbus lykkes med en dårlig strategi. Eiriksson mislykkes med sin induktive ekspedisjon – men det er mange andre som har lyktes.

Kilder

Berg P. & al 1999, *"Styring av statlige investeringer"*, Finans- og tolldepartementet

Klakegg O.J., 2004, *"Målformulering i store statlige investeringsprosjekt"*, Concept rapport nr. 6, NTNU

Lovins A. 2008, *How not to Parachute more Cats into Borneo*", Rocky Mountain Institute, USA

Næss P & al., 2004, *"Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter. Vurdering av behov, mål og effekt i tidligfasen"*, Concept rapport nr. 9, NTNU

Samset K. 2003, *"Project Evaluation. Making Investments Succeed"*, Tapir Academic Press, Norway

Samset K. 2008, *"Prosjektvurdering på et tidlig tidspunkt med fokus på konseptet"*, Tapir Akademiske Forlag,

19 Kostnadsoverskridelser over og under teppet

Om komponister, journalister, optimistiske anslag og dårlige valg

Når avisene skriver om nye store prosjekter handler det ofte om kostnadsoverskridelser. Rikshospitalet hadde en overskridelse på 10-20 prosent. Det ga skandaleoppslag. Holmenkollanlegget noen hundre prosent. Med kostnadsoverskridelse menes her faktiske kostnader i forhold til vedtatt budsjett. I vår terminologi er dette det som er over teppet. Det som er synlig. I mange tilfeller er det betydelig - i noen tilfeller skandaløst. Svært mange prosjekter gjennomføres imidlertid i ordnete former og holder seg innenfor det en med rimelighet kan forvente. Det betyr ikke at de er vellykkete, det betyr bare at budsjettet var realistisk og at styringen var god.

Vellykkethet er et mye større og mer komplekst fenomen. Det dreier seg om hvorvidt projektet var nyttig, om målet ble oppnådd, om det var lønnsomt, og så videre. Og det er et spørsmål om selve prosjektvalget. Det paradoksale er at avisene sjelden skriver om nytten av prosjekter på lang sikt. De skriver heller ikke om hvor mye budsjettet overskrider det første kostnadsestimatet. Det skyves under teppet, selv om dette antakelig er mer avgjørende for nytten av investeringen.

Det er kostnaden som får mest oppmerksomhet i både tilretteleggingen og gjennomføringen av et prosjekt. Kostnad er spesielt godt egnet som styringsparameter fordi den uttrykkes kvantitativt med stor presisjon og oppdateres kontinuerlig. Dette gjør den egnet til å ansvarliggjøre de medvirkende, måle fremdrift og resultatoppnåelse, og i tillegg sammenholdes med inntekter over tid for å vurdere lønnsomhet. Store kostnadsoverskridelser kan være alvorlige og føre til langvarige tvister om

.. kostnadsoverskridelser i forhold til budsjettet er ofte bare toppen av isfjellet. I svært mange tilfeller er økningen fra det første kostnadsanslaget til vedtatt budsjett langt større

hvem som skal ta regningen. I noen tilfeller har kostnadsoverskridelsen også betydning for den langsiktige lønnsomheten.

Men kostnadsoverskridelser i forhold til budsjettet er ofte bare toppen av isjellet. I svært mange tilfeller er økningen fra det første kostnadsanslaget til vedtatt budsjett langt større. En interessant observasjon er at store budsjettøkninger i den tidlige fasen sjelden får konsekvenser for de ansvarlige. Journalistene har heller ikke vært påfallende opptatt av dette. For det er budsjettet som gjelder, så hva er da problemet?

Det er i prinsippet fire årsaker til at kostnadene blir høye, avhengig hvor man befinner seg i prosjektprosessen:

1. Man gir bevisst lave kostnadsanslag innledningsvis for å øke sjansen for at prosjektet kommer i betraktning
2. Informasjonsgrunnlaget og metodene for kostnadsestimering er utilfredsstillende
3. Uforutsette forhold, for eksempel pålegg fra det offentlige gjør at man foreta endringer som fordyrer prosjektet,
4. Kostnadsstyringen i gjennomføringsfasen er ikke god nok

Av disse er det ofte det første forholdet som gir størst utslag. Bevisst underestimering gjøres for å komme med på dagsorden. Det er viktig, for jo lenger et prosjekt har vært med i budsjettprosessen og jo lenger en er kommet i utredningen, desto større er sjansen for at det vil bli vedtatt og gjennomført. Å underby på pris i første runde kan være helt avgjørende. Dessuten, som nevnt, får det erfaringsmessig ingen konsekvenser for de impliserte i denne tidlige fasen. En kan vise til at *"det var nødvendig for å komme i gang med diskusjonen"* eller at *"det var ikke mulig å gi et bedre anslag fordi en ikke hadde informasjon"*, eller liknende.

Beslutningstakere viser en overraskende toleranse for hva som kan passere på et tidlig tidspunkt, for så vidt senere også. Estimaten øker, det er svært sjelden at de blir lavere. Så vanlig er dette at en ikke lenger bare snakker om systematisk underestimering, nå snakker noen også om normalisering av avviket. Pinto, J. (2006). Det vil si at det har utviklet seg

Det har utviklet seg en kultur der en har sluttet å stille krav til redelighet og etterrettelighet i den grad at mange beslutningstakere ikke lenger ser noen grunn til å feste lit til de tallene som legges frem

en kultur der en har sluttet å stille krav til redelighet og etterrettelighet i den grad at mange beslutningstakere ikke lenger ser noen grunn til å feste lit til de tallene som legges frem før budsjettet er vedtatt. Kostnadsøkning er blitt en norm.

Dette er alvorlig. Det betyr i verste fall at en slipper gjennom dårlige prosjekter som burde vært avvist dersom tidlige estimater hadde vært realistiske. Hadde en revet Holmenkollbakken dersom prislappen på den nye bakken i starten hadde vært mer enn en milliard høyere enn det en ble forespeilet? Neppe.

Systematisk underestimering av kostnader

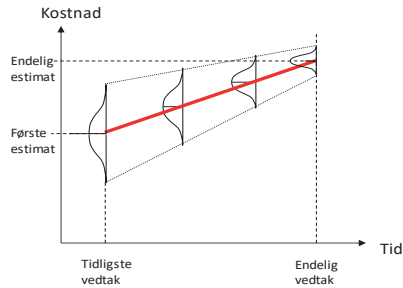
Kostnadsestimater er selvsagt beheftet med usikkerhet, og det er derfor vanlig å angi både kostnadsestimatet og usikkerheten knyttet til det. Et kostnadsestimat på 100 millioner kroner med en usikkerhet på +/- 10 prosent betyr at en antar en sluttkostnad på 100 millioner, men ettersom tallet er usikkert tror en at tallet ikke vil være lavere enn 90 millioner og ikke høyere enn 110 millioner.²

Man må regne med at usikkerheten er størst i det tidligste kostnadsestimatet, fordi da har man minst informasjon, og det er langt frem til endelig beslutning. Etter hvert som prosessen skrider frem og utrednings- og planleggingsarbeidet er kommet godt i gang, forventer man at usikkerheten i kostnadsestimatet reduseres. I veiprosjekter, for eksempel, er det et krav når prosjektet kommer frem til konsekvensutredningsfasen, at usikkerheten i estimatet målt i standardavvik ikke skal være større enn +/- 25 prosent. Når budsjettet legges frem for Stortinget skal usikkerheten i estimatet ligge innenfor +/- 10 prosent.

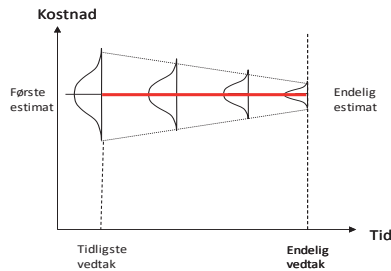
Det er også vanlig at forventet middelvei øker over tid, og mer jo lenger tidligfasen varer, blant annet på grunn av generell prisstigning. Dette er illustrert i figuren nedenfor der en har tegnet inn sannsynlighetsfordelinger

² Dette er imidlertid en upresis måte å oppgi et estimat på ettersom det er usikkerhet knyttet til alle tallene. Derfor oppgir en i tillegg konfidensintervallet som sier noe om feilmarginen i estimeringen. Et konfidensintervall angir intervallet som med en spesifisert sannsynlighet inneholder den antatte verdien av variabelen. Sannsynligheten angis i prosent slik at dersom konfidensintervallet oppgis til 95 % betyr det at intervallet inneholder verdien med en sannsynlighet på 0,95.

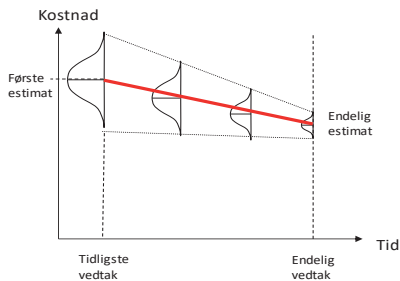
som skal angi usikkerheten i kostnadsestimatet på fire tidspunkter i tidligfasen.



1. Optimistisk estimering – eller taktisk?



2. Forventningsrett estimering – uoppnåelig?



3. Pessimistisk estimering – urealistisk?

Kostnadsestimatet på fire tidspunkter i tidligfasen (prinsippskisse). En kan tolerere en viss økning av forventningsverdien over tid på grunn av forhold som manglende informasjon og generell prisstigning. En forventer samtidig at spredningen i forventningsverdien avtar etter hvert.

Det store paradokset er at estimatene, som nevnt, nesten alltid øker over tid, som vist til venstre i figuren ovenfor. Og at dette nærmest aksepteres som en lovmessighet. Det kalles optimistisk estimering. Idealet vil være å oppnå forventningsrett estimering, med andre ord at man starter på et realistisk nivå, slik at den eneste endringen underveis er at usikkerheten i estimatet blir mindre, som vist i det midterste diagrammet. Noe slikt er meget uvanlig, for å si det mildt. Varianten til høyre vil de fleste oppfatte som helt urealistisk. At man starter for høyt og justerer seg nedover. Med andre ord pessimistisk estimering. Dette er det store paradokset. For det skjer nesten ikke i det hele tatt. Det er derfor vi kan tenke konspiratorisk og tro at optimistisk estimering er noe man gjør, mer eller mindre bevisst.

Noen eksempler

Det får konsekvenser. Erfaring fra mange offentlige investeringer viser at optimismen kan blir ekstrem, som vist i figuren nedenfor. I de seks eksemplene er kostnadsestimatene på ulike tidspunkt plottet inn. Estimaten er angitt i prosent av opprinnelig kostnadsestimat (= 100 prosent) slik at diagrammene kan sammenliknes. Tidsaksen angir antall år etter første estimat/vedtak. Den vertikale linjen markerer tidspunktet for Stortingets godkjenning av budsjettet. Alt til venstre for denne gjelder tidligfasen (som kan vare i mange år), og alt til høyre gjennomføringen, det vil si byggingen av prosjektet.

De tre øverste prosjektene er de minst dramatiske, de hadde en kostnadsøkning i tidligfasen på mellom 30 og 60 prosent, og i gjennomføringsfasen mellom 30 (flytoget) og 160 (Rikshospitalet).

- Flytoget startet ut på et realistisk nivå i forhold til det som ble vedtatt, men fikk store problemer med trasevalget og tunnelbyggingen, som gjorde at kostnadsoverskridelsen ble stor.
- Malangen torpedobatteri, et svært anlegg i Nord-Norge, var ment å beskytte fiendtlige skip som passerte utenfor kysten. Estimaten økte med ca. 60 prosent frem til det ble vedtatt. Men både det militærtekniske og fiendebildet tilsa at anlegget hørte fortiden til, noe Stortinget innså en uke etter åpningen, hvorpå politikerne, som hadde vedtatt budsjettet, ganske enkelt avvirket det hele og det ble stengt.

- Rikshospitalet hadde også forholdsvis god kontroll frem til Stortingets vedtak (ca. 60 prosent økning), men det ble gjort flere større endringer underveis som krevet tilleggsbevilgninger, slik at det endte med en overskridelse på omtrent 160 prosent.

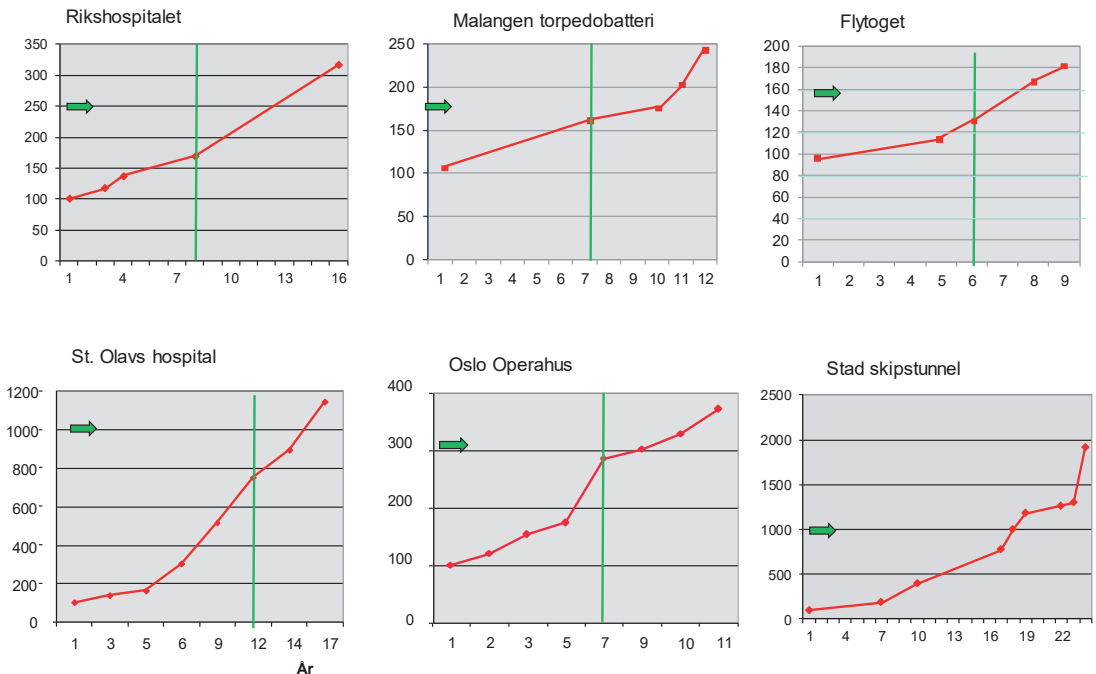
I figuren har vi markert med en pil hva vi mener ville vært et rimelig første estimat. Det ligger langt høyere enn det opprinnelige. Spørsmålet blir da: ville de tre prosjektforslagene sluppet gjennom ved første beslutningspunkt? Antakelig ville de det. Rikshospitalet og Flytoget fordi de var viktige og nødvendige investeringer. Torpedobatteriet paradoksalt nok, selv om det er meningsløst og bortkastet, for her handler det om stivhengighet innenfor en rigid forsvarsstruktur som gang på gang velge det samme som sist istedenfor å tenke nytt.

De tre prosjektene nederst i figuren er verstingene, med en økning i tidligfasen på mellom 300 prosent (Oslo operahus) og 2000 prosent (Stad skipstunnel) den siste er fremdeles i tidligfasen. Første estimat burde etter vår vurdering ligget skyhøyt over, mellom 300 prosent (operaen) og det tidobbelte (St. Olav og skipstunnelen). Svaret på spørsmålet om de ville sluppet gjennom første beslutningspunkt er opplagt. Det er nei.

- Oslo Operahus var et kontroversielt prosjekt som ble avvist både av politikerne, og meningmann i en spørreundersøkelse. Det var ikke et behov, vi hadde allerede en opera. Politisk tautrekking gjennom flere år førte imidlertid frem til slutt. Bygget ble ferdigstilt i 2008 etter å ha fått store tilleggsbevilgninger underveis. I tillegg til ble det enorme følgekostnader - for en kontroversiell omlegging av det allerede utbygde og vel fungerende veisystemet i Bjørvika - som ble langt dyrere enn selve Operaen.
- Stad Skipstunnel er i skrivende stund fremdeles på utredningsstadiet. Her har lokale interesser på kommune og fylkesnivå gjennom 2-3 tiår fremmet forslag om statlig finansiering til tross for at det gjentatte ganger har vært avvist som samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Men det er til slutt (2017) kommet inn i Nasjonal transportplan, og sannsynligheten for realisering er dermed økt betraktelig, selv om lønnsomheten er like dårlig.

- Det siste eksemplet er St. Olavs hospital i Trondheim som har vært forsinket i gjennomføringsfasen og fremdeles etter omtrent 15 år ikke er avsluttet. Sluttkostnaden vil trolig være 10-20 ganger høyere enn første estimat.

Utviklingen av kostnadsestimatet i seks prosjekter som viser ekstremt

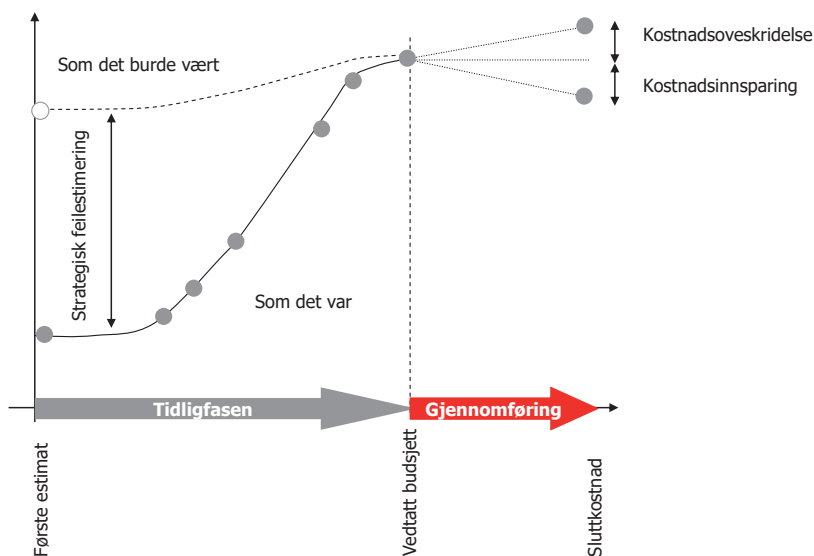


urealistiske anslag på det tidligste og avgjørende tidspunktet. Kostnaden er angitt i prosent av første estimat. Tiden i antall år etter første estimat. Dersom det første estimatet hadde vært realistisk (grønn pil) ville trolig de tre øverste allikevel blitt gjennomført, mens de nederste ville blitt avvist.

Kostnadsforløpet

Grov underestimering i den tidligste fasen later til å være størst i offentlige investeringer og særskilt slike som fremmes lokalt for statlig finansiering. Fenomenet har derfor fått betegnelsen *strategisk budsjettering*. Prinsippet i dette er beskrevet i figuren nedenfor. Kostnadsestimater i tidligfasen er markert med punkter. Forløpet har ofte en karakteristisk S-form: Kostnadsestimatet er lavt i den første perioden før en kommer i gang med realitetsvurdering av prosjektforslaget. Etter hvert som en får mer informasjon, kommer de første overraskelsene. Det blir større oppmerksomhet om prosjektforslaget, krav om større åpenhet og realistiske

estimater, ofte om uavhengige vurderinger, og estimatet stiger raskt til det nivået det skulle ha ligget på opprinnelig. Deretter får en mindre justeringer frem til endelig budsjett blir vedtatt.



Strategisk underbudsjettering. Underestimeringen i forhold til vedtatt budsjett er ofte langt større enn kostnadsoverskridelsen. Bedre kostnadsestimering i tidligfasen vil trolig resultere i at færre dårlige prosjekter blir valgt og nytten av investeringene blir større.

I figuren er det også tegnet inn (stiplet) et forløp for kostnadsutvikling i tidligfasen, slik det burde vært om en hadde startet på et realistisk nivå. Differansen er det man kan kalle strategisk budsjettering. Kostnadsutviklingen i gjennomføringsfasen frem til ferdigstilling er markert med to punkter, som angir om en har fått kostnadsoverskridelse eller innsparing.

I virkelighetens verden er det altså dette som teller, og ikke det første. Det som vi leser om i avisene og ser på nyhetsfeeden. Som mediefolkene lar seg begeistre av. Bare om det ble billigere tilslutt. Mens vi blir sittende igjen med dårlige prosjekter, og bondefangeren som leverte det første estimatet slipper fri.

Da er det på sin plass å minne om uttrykket «skyt ikke på pianisten – han gjør så godt han kan». For dersom musikken er dårlig er det komponistens feil – ikke pianistens. Komponisten trenger hjelp. Eller den med det første estimatet som gjorde en dårlig jobb.

Grov underestimering i den tidligste fasen later til å være størst i offentlige investeringer og særskilt slike som fremmes lokalt for statlig finansiering

Men dette blir feil. Uttrykket stammer fra forfatteren Oscar Wilde i 1882 etter at han hadde vært på besøk i gruvebyen Leadville, et røft sted i det Ville Vesten, der alle menn bar revolver den gangen.

Han besøkte blant annet et dansested hvor det hang en plakate med disse ordene. «Please do not shoot the pianist. He is doing his best».

Det hang ikke der for moro skyld. Dødeligheten blant pianister skal ha vært veldig høy.

Men komponistene gikk fri, og folk måtte finne seg i å høre på den dårlige musikken. Det tok de ut på pianisten.

I dag nytter det ikke å skyte journalistene. For de det gjelder er planleggerne og politikerne. Vi må heller kreve realistiske estimater og bedre valg.

20 Kostnader nedenfra og gaver fra oven

Om svak kostnadsestimering og sterke insentiver

Kostnader som løper løpsk er et stort demokratisk problem. Man investerer i noe som ser mye billigere ut enn det faktisk er og ender opp med noe som blir mye dyrere enn man tror. I mange tilfeller binder det opp store ressurser på tiltak som vi egentlig ikke ville bruke så mye penger på.

Galopperende kostnader

Galopperende kostnader i offentlige investeringsprosjekter er et betydelig demokratisk problem. Det er flere sider ved dette. For det første at en på et tidlig tidspunkt binder opp langt mer ressurser i ett konkret tiltak enn det som var intensjonen, til fortregngsel for andre fremtidige tiltak. For det andre at en høyere pris til slutt vil gjøre at lønnsomheten, det vil si nytten i forhold til kostnaden, blir lavere enn først antatt. Og for det tredje at man investerer i noe en kanskje ikke ville gjort om estimatet helt fra starten hadde vært realistisk. Dette siste er antakelig det viktigste.

Da trønderne på midten av 1990-tallet ville ha nytt sykehus i Trondheim, var utgangspunktet et benkeforslag i fylkestinget på en milliard kroner. Det fikk ballen til å rulle. Da sykehuset stod ferdig flere år senere, var prislappen mer enn tidoblet. Dersom det første estimatet hadde vært mer realistisk, for eksempel åtte milliarder, ville man trolig heller tatt sikte på en oppgradering av det eksisterende sykehuset, eller et mer nøkternt byggeprosjekt som var bedre tilpasset en relativt liten by som Trondheim.

Da fylkesordførerne i vestlandsfylkene i 2010 gikk sammen om å få bygget fergefri europavei mellom Trondheim og Kristiansand, var prisanslaget 100 milliarder kroner. Tre år senere var det kommet opp i 150 milliarder, og i Nasjonal transportplan som ble lagt frem i mars i år, var tallet hele 340 milliarder. Den samfunnsmessige nytten av denne investeringen er usikker og omdiskutert. Det som er ganske sikkert, er at prisen vil øke i løpet av årene som kommer til prosjektet eventuelt er realisert omtrent 20 år fra nå.

Både politikere, pressen og publikum er opptatt av kostnader og kostnadsoverskridelser i de store offentlige investerings-prosjektene. Det er selvsagt viktig. Men kostnadsoverskridelse defineres vanligvis som sluttkostnad i forhold til Stortingets bevilgning. Det dreier seg altså bare om det som skjer etter vedtaket, når prosjektet planlegges og gjennomføres. Det en ikke er opptatt av, er hvor lavt det første kostnadsanslaget som legges på bordet var i forhold til budsjettet som til slutt ble vedtatt. Kostnadsøkningen i denne perioden er ofte langt større. Men hva så? Dette handler jo bare om tall og ikke om reelle penger, eller?

Underestimering av kostnader

I den tidligste fasen handler det om hvorvidt en velger riktig *type* prosjekt. Med andre ord et prosjekt som gir høy samfunnsnytte i forhold til kostnaden. Å velge feil prosjekt kan bli dyrt og lite formålstjenlig. Det er derfor et stort paradoks at kostnadsoverskridelser etter at budsjettet er vedtatt ofte får mye oppmerksomhet, mens lave kostnadsestimater i forkant, selv der disse er urealistisk lave, i meget liten grad blir lagt merke til og sjelden får konsekvenser for de ansvarlige.

Forskere ved NTNU tok for seg tolv prosjekter med stort sprik mellom første estimat og sluttkostnaden og så nærmere på akkurat dette (Welde m.fl., 2014). De fant at sterk underprising i den tidligste del av prosessen i mange tilfeller får langt større konsekvenser på lang sikt enn en eventuell kostnadssprekk under gjennomføringen. Dette fordi det første tallet som presenteres i prinsippet vil være avgjørende for om prosjektideen i det hele tatt blir vurdert. Et lavt estimat øker sjansen for at det skjer. Og er prosjektforslaget først kommet på agendaen, er mye gjort. Erfaringsmessig blir man da hengende med det, selv om det etter hvert viser seg å være kontroversielt. I så fall er sjansen stor for at man heller gjør endringer og tilpasninger av konseptet enn å forkaste det og velge noe annet. En annen sak er tendensen til å velge det vante, det vil si en ny variant av det samme som sist. Det kalles stivhengighet og er svært utbredt, men ikke alltid lurt.

.. det første tallet som presenteres vil i prinsippet ofte være avgjørende for om prosjektideen i det hele tatt blir vurdert

Det som kanskje var mest slående med de tolv prosjektene, var hvor lave de første kostnadsestimatene var i forhold til sluttkostnaden. Nye Holmenkollen skiarena i Oslo og St. Olavs hospital i Trondheim var verstingene. Det første

estimatet var godt under en tiendedel av sluttkostnaden. I den offentlige debatten om nytt operabygg i Oslo var Statsbyggs første estimat omtrent en fjerdedel. Bare to prosjekter hadde et førsteestimat på litt over halvparten av sluttkostnaden. Stad skipstunnel, som ennå ikke er påbegynt, ligger an til å slå alle rekorder.



St. Olavs hospital i Trondheim ble mer enn ti ganger så dyrt som de første estimatene fra ivrige lokalpolitikere tilsa. Foto: Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Det store spørsmålet i vurderingen av offentlige prosjekter gjelder som nevnt samfunnsnyttens av investeringen. Det vil si om prosjektvalget var fornuftig på sikt. Mye tyder på at mange prosjekter med urealistisk lavt førsteestimat ender opp med lav samfunnsnytte. Nye Holmenkollen skiarena, for eksempel, representerer en meget stor investering mens gruppen av publikum og utøvere er forholdsvis begrenset, og nytten derfor er sparsom selv om anlegget i seg selv vil være en viktig turistattraksjon. St. Olavs hospital er betydelig overdimensjonert i forhold til befolkningen i regionen, og utformet på en måte som skaper store utfordringer økonomisk og driftsmessig. Operaen i dag leverer ikke vesentlig mer opera enn den gjorde før flyttingen. Men den er istedenfor blitt et enormt pengesluk på det offentlige kulturbudsjettet år etter år, noe som igjen legger begrensninger på bidrag til andre kulturformål.

Det kan være mange årsaker til underestimering. For eksempel teknisk, ved at man har bommet totalt på både omfang og tekniske spesifikasjoner på grunn av manglende informasjon og kompetanse. Eller kognitivt, ved at risiko blir undervurdert og nytten overvurdert. Eller politisk, ved at prosjekter blir drevet frem av lokale interessegrupper eller politikere med egne motiver for å få realisert en ambisjon.

Perverse insentiver

Men det er også et annet forhold som kan ha betydning for om det underestimeres på et tidlig tidspunkt, nemlig hvem som skal betale regningen. Offentlige prosjekter er ofte fullfinansiert av stat eller fylke – mens pådriverne er lokalsamfunn eller lokale interessenter som vil få nytte av investeringen, uten at det medfører forpliktelser for dem selv, hverken økonomisk eller på annen måte. Da har man et opplegg for det som er blitt kjent som «perverse insentiver». Uten at de selv må være med å betale regningen, har de ikke insentiv til å holde kostnadene nede, snarere tvert imot. Det å underkommunisere kostnadene og overdrive nytten innledningsvis kan da være svært lønnsomt. Samtidig er det de som er informasjonsleverandør, mens stat/fylke har begrenset innsikt i faktiske forhold. Det kalles informasjonsasymmetri.

Forskere ved NTNU har også sett nærmere på dette fenomenet (Samset m.fl. 2014). Nye Holmenkollen skiarena var fullfinansiert av Oslo kommune. Her var det Skiforbundet som var pådriver og hovedinteressent. En startet forholdsvis nøkternt med oppgradering av det eksisterende, men et sterkt påtrykk fra det internasjonale skiforbundet økte ambisjonsnivået kraftig, og en endte etter hvert med et svært, nytt anlegg. Kostnadsnivået var nå så høyt at det førte til store avisoppslag, ekstern granskning og hoderulling på høyt nivå i kommunen.

Når det gjaldt sykehuset i Trondheim, var premisset i utgangspunktet statlig fullfinansiering. Det ble derfor et meget ambisiøst prosjekt. Byggeprosessen trakk i langdrag og gikk over flere år. Etter hvert som kostnadene eskalerte ble sykehusreformen innført, noe som gjorde at ansvaret for finansieringen ble skjøvet fra staten og ned på helseforetaket. Dette førte til mer nøkternhet, men da var det allerede for sent, og det ambisiøse prosjektet ble til slutt allikevel realisert. Operaen i Oslo skulle også fullfinansieres av staten. Prosjektet var kontroversielt og debatten handlet blant annet om alternativ bruk av midlene. Det var en langvarig politisk tautrekking som involverte en serie med sterkt engasjerte kulturministre, alle kvinner. Man endte til slutt

med en diskusjon som ikke gjaldt ja/nei-spørsmålet, men hvor i byen operaen skulle ligge. Da det var avklart, ble prosjektet realisert.

Medfinansiering fra brukerne

I alle disse tilfellene var det sterke insentiver hos pådriverne til å undervurdere kostnader og overdrive nytten. Så hvordan skal man unngå perverse insentiver? Det viktigste er antakelig å sikre at offentlige investeringstiltak medfører reelle forpliktelser for brukere og pådrivere. Et eksempel på det er at stadig flere veiprojekter i senere år finansieres med bompengavgifter. Men det er også eksempler på det motsatte. Hadde for eksempel Lærdalstunnelen, som da var verdens lengste biltunnel, men på en vei med forholdsvis lite trafikk, blitt bygget dersom den ikke hadde vært fullfinansiert av staten? Og frontet aktivt av en rikspolitiker fra samme distrikt?

Det finnes også eksempler på at medfinansiering fra pådriverne virker, for eksempel OL i Tromsø. Premisset var at en skulle få statlig garanti for arrangementet. Sterke krefter arbeidet for å fremme Tromsø som OL-kandidat. Men det var også mange motforestillinger. Problemet med manglende kapasitet og infrastruktur for et så stort arrangement i en liten by som Tromsø var ett tema. Nådestøtet kom til slutt overraskende nok ikke fra politisk hold, men fra idrettsorganisasjonene selv. De hadde nemlig forpliktet seg til å bidra med en liten prosentandel av anleggskostnadene. Da den eksterne kvalitetssikringen av plandokumentene konkluderte med at sluttkostnaden ville bli minst dobbelt så høy som antatt, var det idrettsorganisasjonene som kastet kortene. Det var kanskje flere grunner til det, men at de hadde forpliktet seg økonomisk og bidraget nå ville bli langt større enn antatt, veide antakelig meget tungt.

I alle tilfellene var det sterke insentiver hos pådriverne til å undervurdere kostnader og overdrive nytten. Så hvordan skal man unngå perverse insentiver?

I andre land er prinsippet om medfinansiering mer etablert. Både i Finland og Danmark er det normalt et krav om dette fra det offentlige. I Nederland rykker man raskere frem i køen om å få tildelt offentlige midler dersom man kan vise til egenfinansiering. Vi har mye å lære om dette i Norge, hvor politikerne gjennom mange fete år har konkurrert om å slå hverandre i hodet med tall om hvor mye penger de vil bruke på gode formål – og ikke om hvordan de best kan økonomisere med ressursene.

Men dette blir kanskje viktigere i tiden som kommer, i omstillingen etter oljeboomen. Antakelig vil i så fall den svært kontroversielle skipstunnelen på Vestlandet endelig, etter mer enn 30 års dragkamp mellom lokale krefter og staten, bli lagt død. For eksempel dersom de to berørte fylkeskommunene blir pålagt å bidra med halvparten av de fire milliardene man nå antar at den vil koste. Det første estimatet som utløste prosessen, var 85 millioner. Det var et kostnadsanslag fra næringslivet lokalt etter en tilbudsrunde fra lokale initiativtakere.

Og gigantprosjektet E39, der en planlegger å bygge fergefri vei mellom to småbyer, Trondheim og Kristiansand, til anslagsvis 340 milliarder, vil ut fra samme prinsipp antakelig også måtte legges i skuffen, fordi bilistene vil sette større pris på de langt billigere fergeturene enn å betale skyhøye bompenger – selv om det tar litt lenger tid å komme seg over fjorden. Men da får de også til svele og kaffe, og kan ta seg en prat med kjentfolk i tillegg.

Investeringen i dette tilfellet er gigantisk. Til sammenlikning var de samlede statlige bevilgningene til riksveier om lag 12 milliarder i 2015. Her er det snakk om 30 ganger mer penger til ett prosjekt. Forutsatt at ikke kostnadene øker ytterligere. Det som skal selge prosjektet, har hittil vært en bedre og mer direkte forbindelse mellom Trondheim og Kristiansand. Men det er ingen god begrunnelse. For dersom prosjektet blir realisert, vil fremdeles den korteste veien mellom Trondheim og Kristiansand være den eksisterende traséen langs E6 gjennom Gudbrandsdalen via Oslo. Akkurat som i dag.

Prosess eller politikk

Problemet i disse prosjektene handler om kombinasjoner av estimeringsfeil og uheldige insentiver. Slike problemer oppstår ikke i alle prosjekter, forskerne har bare sett på et utvalg av dårlige prosjekter. Men det er mange av disse. De finner at problemene kan være avgjørende for prosjektvalg og fremtidig nytte. I noen ekstreme tilfeller er avvikene så store at varselampene burde blinket på et tidlig tidspunkt og at det derfor burde vært mulig å gjøre noe med det. Men det skjedde ikke. Hva kan gjøres for å unngå slike problemer? Ropet blir da etter bedre analyser. Men dette handler også om politikk.

Når det gjelder estimeringen, vil det være viktig at også de tidligste estimatene registreres og synliggjøres. Hvem gjør estimatet og hva bygger det på? Beslutningstakere på et senere tidspunkt bør ha tilgang til denne informasjonen, fordi den forteller mye om interesser og deres posisjoner, kompleksiteten i saken, hvor kontroversielt det hele har vært og så videre.

Dersom en vet at slike revisjonsspor registreres, kan det ansvarliggjøre de som estimerer. Media bør også interessere seg for dette i større grad enn i dag. Hvorfor var de første estimatene så lave? Hvilke konsekvenser hadde det for konseptvalget? Handler det her om taktisk underestimering og politikk?

Men estimeringsteknikk er selvsagt også viktig. Sannsynlighets-baserte estimater med utgangspunkt i en grundig analyse av usikkerhet, slik det er innført i forbindelse med statens kvalitetssikringsordning for de store offentlige investerings-prosjektene, kan med fordel benyttes. Dette er for eksempel gjennomført i alle vei- og jernbaneprosjekter.



En ferjefri E39 med en tunnel under Bjørnafjorden vil sannsynligvis koste 340 milliarder. Da den ble foreslått var prisen 100 mrd. Illustrasjon: Vegvesenet.

Når det gjelder insentiver, er det grunn til å tro at det i de fleste tilfellene dreier seg mer om politikk enn prosesser og praksis. Løsningen ligger ikke i bedre utredningsinstrukser og grundigere analyser, men i hvilke prinsipper som legges til grunn for analysene og beslutningene. For eksempel er det et prinsipp for finansiering av såkalte fergeavløsningsprosjekter, at staten vil måtte gå inn med midler til bro eller tunnelforbindelse til øysamfunn dersom fergene legges ned. Dette har i noen tilfeller resultert i store og kostbare byggeprosjekter for å sikre bilvei til nærmest avfolkete øyer. Men det handler også om å ansvarliggjøre de som drar nytte av offentlige investeringer, for eksempel ved økonomiske bidrag til investering eller drift. Norge har en

distriktspolitik som i sterk grad bidrar til å opprettholde bosetninger i store deler av landet. En skal ikke lenger enn til Sverige for å forstå hvor viktig dette er. Men også distriktene er tjent med å gjøre fornuftige investeringer med høyest mulig samfunnsnytte.

Offentlige utredninger

Disse problemstillingene har fått økt aktualitet. Både Rattsø-utvalget om produktivitet (NOU 2015:1), og Børmer-utvalget om beslutningsunderlag og styring i staten (NOU 2015:14) kommenterer problemet med betydelige forskjeller mellom tidlig prisestimat og faktiske kostnader.

Rattsø-utvalget skriver at problemstillingen er viktig fordi den politiske forpliktelsen til å gjennomføre prosjekter kommer langt tidligere enn når beslutningen formelt blir vedtatt». Man anbefaler at den estimerte kostnaden skal være så realistisk som mulig og at relevant usikkerhet er synliggjort i estimatet. «Aktive søk etter referanseprosjekter og bruk av kostnadstall fra sammenliknbare prosjekter bør være normal praksis». En viser til KS-ordningen som har bidratt til bedre kontroll med kostnadene, og mener at en bør vurdere å bruke eksterne evalueringer av prosjekter også i en tidlig fase.

Utvalget peker også på at «... initiativ til prosjekter kan i mange tilfeller komme fra andre enn de som skal betale for dem, som interessegrupper, nærmiljøer mv. Det kan gi insentiver til underestimering, ettersom et lavt prisestimat i første runde kan øke sannsynligheten for at et prosjektforslag kommer i betraktning». Utvalget mener at både planleggere, beslutningstakere og kvalitetssikrere bør være spesielt oppmerksomme på de tilfellene hvor det er risiko for slike uheldige insentiver.

Børmer-utvalget følger opp de samme problemstillingene, og anbefaler at en i stor grad skal benytte nøkkeltall og data fra relevante referanseprosjekter når kostnader estimeres. En peker også på problemet med *omfangsutglidning*, som betyr at prosjekter defineres for små i utgangspunktet og legger på seg etterhvert i planleggingsfasen. En anbefaler at man i større grad skal etablere systemer for *kostnadsstyrt prosjektplanlegging*. Det betyr at et kostnadsanslag skal fastsettes tidlig, og være realistisk når konseptvalget gjøres. I denne fasen skal kostnadsestimatet bestemmes ut fra referanser til sammenliknbare prosjekter. I forprosjektet er kostnadsestimeringen mer detaljert, men kostnadssummen skal være uendret. Det vil gi klare retningslinjer om å holde kostnadene i prosjektet på nivå med lignende prosjekter. Dette vil gi mindre rom for eventuelt taktisk

budsjettering, og at lokale interesser påvirker prosjektet i kostnadsdrivende retning i planleggingsfasen. Det vil også begrense muligheten for omfangsutglidning.

Børmer-utvalget peker på at det er mange skjær i sjøen, og trekker skillet mellom økonomisk, administrativ og politisk rasjonalitet hos beslutningstakere. *Økonomisk rasjonalitet* innebærer at alle alternativene er kjent, at en er i stand til å vurdere fremtidig nytte og kostnad for alternativene, og velger det som gir maksimal netto nytte. Men dette er et ideal og ikke en realistisk modell for menneskelig adferd, fordi forutsetningene er for strenge. Den blir bare en teoretisk modell når man skal utforme et styringssystem.

Administrativ rasjonalitet er problematisk, fordi mennesker har begrenset kognitiv kapasitet. Det er vanskelig å ha klare preferanser i forkant, før vi har erfart hva som er nytten og kostnaden ved alternativene. Det gjør at det administrativt rasjonelle mennesket vil velge det som er «godt nok» og ikke det som vil være «best mulig» ut fra økonomisk rasjonalitet.

Politisk rasjonalitet innebærer at aktørene er begrenset rasjonelle, fordi preferansene er politisk påvirket. De vurderer derfor alternativene ulikt, selv om alle er så rasjonelle som mulig. Det politisk rasjonelle mennesket bruker informasjonen strategisk for å fremme egne interesser, og antar at andre aktører gjør det samme. Utvalget skriver: «En stortingsrepresentant, med tilhørighet til sitt parti, sitt distrikt og sin komité i Stortinget, kan få den fulle glede av en investering, for eksempel en ny vei, mens kostnaden spres på alle skattebetalerne». Tankene går uvegerlig til omleggingen av stamveien E16 mellom Oslo og Bergen til en mindre benyttet omvei via Sogn og Fjordane – og byggingen av den 25 kilometer lange Lærdalstunnelen, samt en daværende samferdselsminister fra distriktet.

Utvalget viser til en tredje studie fra forskerne ved NTNU, som har sett på beslutningsprosessene frem mot endelig vedtak om finansiering i 23 store offentlige investeringsprosjekter. (Whist og Christensen, 2011). Den konkluderer med at den analytiske delen av beslutningsprosessene har hatt relativt trange kår, mens det i løpet av tidligfasen har forekommet både politisk overstyring av faglige råd, politisk hestehandel mellom politikere og manglende transparens. Det er kanskje ikke overraskende, og betyr at man ikke bare skal skyld på planleggerne og la politikerne gå fri. For det er en kjent sak at en ikke skal skyte på pianisten, når det er dirigenten som har skylden for den dårlige musikken.

Kilder

Welde, M., Samset, K., Andersen, B., & Austeng, K. (2014). *Lav prising – store valg. En studie av underestimering av kostnader i prosjekters tidligfase*, Concept rapport nr. 39, NTNU, Ex ante forlag

Whist, E., & Christensen, T. (2011). *Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner. Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter*, Concept rapport nr. 26, NTNU, Trondheim

Samset K., Volden, G. H., Welde, M. & Bull-Berg, H. (2014). *Mot sin hensikt. Perverse insentiver – om offentlige investeringsprosjekter som ikke forplikter*, Concept rapport nr. 40, NTNU, Ex ante forlag

NOU 2015:1, *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd*, Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning, Oslo 2015

NOU 2015:14, *Bedre beslutningsgrunnlag, bedre styring. Budsjett og regnskap i staten*, Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning, Oslo 2015

21 Evaluering – fra rituelt til reelt.

Om å se i bakspeilet for å komme videre

Det er ikke populært at noen kikker en i kortene. Man kan saktens se at det kan være nyttig at noe blir evaluert, men vi vil ikke bli evaluert selv. Evalueringskontoret i en av FN-organisasjonene var derfor vant til at de avdelingene det gjaldt protesterte når noe skulle evalueres. Men de kom ikke langt med protestene, for begrunnelsen var ofte usaklig, til dels fantasifull. For å komme klientene i forkjøpet laget man derfor et standardformular med overskriften «Begrunnelse for hvorfor vi mener at prosjektet ikke bør evalueres» som fulgte med som vedlegg.

Avdelingene kunne nå krysse av på den eller de begrunnelsene de ville påberope seg. Listen var lang, med punkter som «Det blir for dyrt», «Det er unødvendig fordi prosjektet er meget vellykket», «Vi kan ikke se nytten av det», «Prosjektet er for sensitivt», «Det er for tidlig», «Det er for sent i prosessen», etc. Nederst stod det med liten skrift at evalueringskontoret antakelig uansett ikke ville ta hensyn til protesten. Det virket.

Evalueringens formål

Internasjonal bistandsvirksomhet har alltid ligget et hestehode foran når det gjelder å evaluere nytten av utviklingsprosjekter. Det skyldtes et standhaftig (og til dels berettiget) rykte om at det meste går galt, en sterk opinion som krevet innsyn, og politikere som krevet begrunnelser for nye investeringer. Organisasjoner som FN og Verdensbanken gikk i bresjen med å utvikle metodikken og anvende evaluering som hjelpemiddel. De enkelte landenes bistandsmyndigheter diltet etter.

Etter hvert har dette grepet om seg, og i dag brukes evaluering i utstrakt grad som ledelsesverktøy i alle sektorer og på alle nivåer i samfunnet. Bare i Norge er det per i dag registrert om lag 2500 evalueringer på det statlige nettstedet «Evalueringsportalen.no», hvor rapportene kan leses og lastes ned. Erfaringen er at evaluering blir stadig viktigere i evidensbasert planlegging og beslutning,

og er blitt en industri med betydelig omsetning for en rekke konsultantselskaper og forskningsinstitutter. I 2009 fikk vi Norsk Evalueringsforening, og i 2015 feiret vi det internasjonale evalueringsåret.

Da kan det saktens være på sin plass å reflektere tilbake til bistandsevalueringene og tenke litt fremover: Hva skal vi bruke evalueringer til i dag?

Rituelle evalueringer

Begrunnelsen for å evaluere er enten å *kontrollere* hva som er blitt gjort, bedre *styringen* noe som er i gang, eller *lære* av det som har skjedd. Men erfaringen er at resultatene og anbefalingene fra evalueringer ikke alltid blir brukt. Enkelte skeptikere hevder derfor at en evaluering ofte er en rituell handling mer enn en sannhetssøkende prosess. Det har de nok rett i, for i enkelte tilfeller gjennomføres evalueringer for å skape legitimitet for noe som har skjedd, og dersom man er bekymret for at konklusjonen vil være negativ, blir det viktig å ha kontroll på den som leder teamet og i tillegg personer som ikke stiller vanskelige spørsmål. Såkalt nyttige idioter.

.. avdelingene det gjaldt protesterte når noe skulle evalueres. Men de kom ikke langt med protestene, for begrunnelsen var ofte usaklig, til dels fantasifull

Dette var nokså vanlig praksis innenfor enkelte av FN-organisasjonene, i alle fall i tidligere tider. Man kalte det «Tri-partite» evaluering, som skulle ivareta interessene til de tre sentrale partene, det vil si giverlandet som finansierte det hele, FN-organisasjonen som var mellomledet med ansvar for gjennomføringen, og mottakerlandet. Partene fikk velge hver sin deltaker i evalueringsteamet. I prinsippet var det fornuftig, men i praksis ble det allikevel feil. Det vi så var at FN-representanten, som også ledet teamet ofte var en pensjonert tjenestemann med lojalitet til sin tidligere arbeidsgiver og med håp om flere lukrative oppdrag senere. Giverlandets representant ble gjerne valgt fra en liste konsulenter som tidligere hadde vist seg å være vennligsinnete, og mottakerlandet ble oppfordret til å sende med en yngre medarbeider, helst en kvinne. Det sier seg selv at utfallet av disse evalueringene ble nokså forutsigbart og at det meste derfor tilsynelatende lot til å være i orden med FN-prosjektene. Men i dag er uavhengighet og habilitet urokelige krav til evalueringsteam, så verden går fremover.

Men evalueringen må ikke bare være etterrettelig, den må også bli brukt. Et eksempel på det motsatte så vi i det sørlige Afrika der giverlandet hadde vært inne over en periode på mer enn 20 år for å bore etter vann til lokalbefolkningen på landsbygda. Prosjektet ble evaluert flere ganger og jeg hadde ansvar for to av dem. Allerede i den første evalueringen slo evaluator fast at dette var et av stedene i Afrika hvor det var minst behov for brønnboring, fordi grunnvannet lå så høyt at folk flest lett kunne grave brønner selv. Man anbefalte derfor å avvikle prosjektet.

Men det skjedde ikke, og neste evaluering 3-4 år senere registrerte at en nå hadde etablert en svær prosjektorganisasjon med avansert og kostbart utstyr, noe landet selv ikke ville ha råd til å videreføre. Anbefalingen var igjen å avvikle. Den tredje evalueringen noen år senere fant at svært mange brønner var ute av drift, de var ødelagt, ikke vedlikeholdt, plassert nær gravsteder, forurenset, osv. Samme anbefaling én gang til: å avvikle. Den fjerde evalueringen etter mer enn 20 år fant at de samlede investeringene som nå var kommet opp i omtrent én milliard kroner var bortkastet. Det ville vært billigere å holde hele befolkningen med flaskevann fra Europa gjennom alle årene, stod det i rapporten. Anbefalingen var på nytt å avvikle.

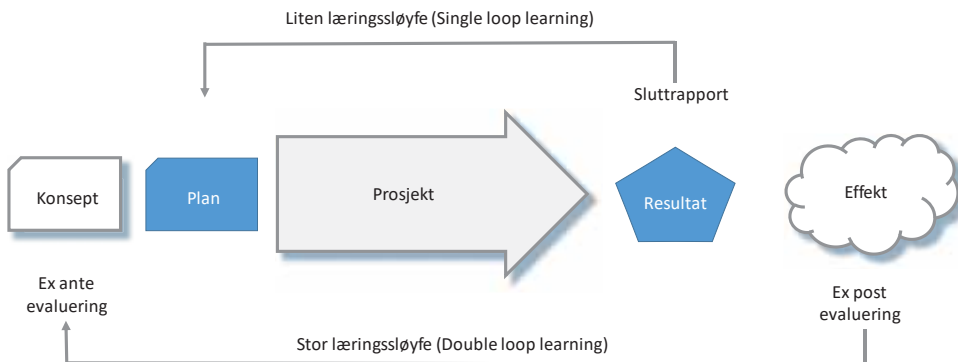
Nå skulle man tro at giverlandet hadde fått nok informasjon til å kunne sette et punktum, men nei, man valgte å evaluere på nytt, men nå med et smalere perspektiv som bare gjaldt selve leveransen, det vil si antall brønner som var produsert. Denne gangen fikk man en evalueringsrapport som konkluderte at alt var i orden, fra et lite firma som ikke hadde erfaring fra evalueringer, og bare hadde hatt en kort befaring på stedet. Prosjektet kunne fortsette.

Kunne noe slikt skjedd i Norge i dag? Lite trolig vil de fleste si. Men det finnes eksempler. I disse dager har man etter snart 30 år med utredninger, derav åtte samfunnsøkonomiske analyser, satt i gang forprosjekt av Stad skipstunnel for antatt byggestart i 2018. Lokale interessenter med politisk støtte fra berørte fylker og kommuner har greid å holde prosessen i gang til tross for gjentatte avslag fra Staten, som ikke har klart å stoppe prosessen til tross for at alle evalueringene viste at investeringen ikke er lønnsom.

Når politiske krefter slipper løs kan det meste overstyres. Og da er det ikke sikkert at evalueringsresultatene kommer til nytte. Dette så vi eksempel på i et annet afrikansk land der giverlandet bidro til å bygge opp en teknisk etat på nasjonalt nivå og finansiere en del kostbare anleggsmaskiner. Da programmet ble evaluert så det hele tilforlatelig ut og godt organisert. Utstyret var ankommet og i bruk. Men så oppdaget vi at det også var andre giverland inne

i sektoren. Etter en runde på de forskjellige ambassadene gikk det opp for oss at mottakerlandets myndigheter hadde sendt dokumentasjon for anskaffelsen av det samme utstyret til flere giverland og fått oppgjør fra alle, uten at de satt igjen med tilsvarende anskaffelser. Store beløp var med andre ord blitt borte.

Evalueringsrapporten var godt dokumentert og helt klar på hva som hadde skjedd. Saken ble øyeblikkelig løftet opp på øverste nivå hos giverlandet, og evalueringens teamleder ble innkalt til direktørens kontor sammen med etatens ledere, hvor spørsmålet var «Hva gjør vi med dette?» Det kom flere forslag: «kreve etterforskning?», «kreve tilbakebetaling?» «kutte bistanden?». Etter en kort diskusjon konkluderte direktøren med et skjevt smil og sa, «nei, jeg tror vi legger den i skuffen, jeg». Og så la han den i skuffen. Omkostningene i form av negativ publisitet ved å gjøre noe med saken ble for høye. Og i mottakerlandet ville man ikke kommet noen vei med det hele, den var antakelig forankret alt for høyt opp i regjeringen.



Reelle evalueringer

Eksempelene ovenfor illustrerer at evalueringer kan brukes rituelt, og uten at de er sannhetssøkende eller at resultatene blir brukt. Dette er antakelig fremdeles mer vanlig enn de fleste tror. Men det er antakelig mindre vanlig hjemme enn i bistandsvirksomheten. Statsforvaltningen i Norge driver en omfattende evalueringsvirksomhet. I perioden 2005-2011 ble det levert omtrent hundre evalueringsrapporter årlig (Askim m.fl. 2013). De omfatter de fleste politikkområder. Men det er først og fremst underliggende etater og ikke departementene selv som er oppdragsgiver. Og evalueringer gjennomføres i økende grad av konsulenter og i mindre grad av

forskningsinstitutter, noe man tror kan ha sammenheng med den lave terskelen for anbud på offentlige anskaffelser i Norge.

Det er grunn til å tro at behovet for evaluering her hjemme i de fleste tilfellene er godt begrunnet og at evalueringene gjennomføres av godt kvalifiserte team. Det har skjedd en omfattende profesjonalisering med årene, og kvaliteten på evalueringsrapportene er gjennomgående god. Men en kan ikke på det grunnlaget anta at de også blir lest eller brukt. Det dreier seg om tykke rapporter med tungt tilgjengelig stoff som gjelder komplekse saksforhold, og en målgruppe som nødvendigvis er smal. En metaevaluering om nytten av evalueringer viste dette med all tydelighet. (Samset m.fl., 1993). Forfatterne intervjuet blant annet saksbehandlere og beslutningstakere i bistandsforvaltningen om hvilke læringsarenaer som var viktigst. Av en liste på 19 arenaer kom evalueringsrapportene på 15. plass. Ikke overraskende er det slik at folk lærer først og fremst ved egen medvirkning, og i mindre grad ved kommunikasjon. De viktigste læringsarenaene var befaringer på stedet, kontakt med andre organisasjoner, uformell informasjonsutveksling med kolleger, og den løpende rapporteringen. Ikke evalueringsrapportene.

Eksempelene illustrerer at evalueringer kan brukes rituelt, og uten at de er sannhetssøkende eller at resultatene blir brukt. Dette er antakelig fremdeles mer vanlig enn de fleste vil innrømme

Men selv om situasjonen i dag er at vi er blitt bedre som bestillere og gjennomførere av evalueringer, at kvaliteten er god og at svarene er relevante, er det som nevnt ikke gitt at resultatene blir brukt. For evalueringene griper inn i en virkelighet hvor det handler om både å gjøre rasjonelle og politiske valg, som ikke alltid er sammenfallende.

Men det viktigste argumentet mot evaluering handler ikke om dette, men at de fleste evalueringene gjøres på et alt for sent tidspunkt. Det kalles *Ex post* eller sluttevaluering. Evalueringen blir dermed bare en *post mortem*-undersøkelse, fordi prosjektet er avsluttet - pasienten er allerede død. Dersom hensikten er å *styre* prosessen, er det for sent fordi denne er avsluttet. Dersom hensikten var *kontroll*, så måtte det i så fall være for å finne den skyldige. I en drapssak blir det viktig å finne morderen, men det er ikke like sentralt i prosjekter og programmer. Da gjenstår *læring* som begrunnelse, og her blir evalueringsvirksomheten legitim. Men igjen, bare dersom læringen anvendes.

Nå er det bare det at de færreste tiltak og prosjekter blir gjenstand for formell evaluering for å fastslå effekten etter at de har vært i drift noen år. I de fleste tilfellene nøyer man seg med en sluttrapport som oppsummerer det som gjelder gjennomføringen av tiltaket. Muligheten for læring er da begrenset til det som gjelder, nettopp, gjennomføringen av tiltaket.

Man skiller mellom to typer læringssløyfer, som vist i figuren (Argyris et Schøn, 1978). Den lille læringssløyfen (single loop learning) bidrar til å forbedre en prosess uten å stille spørsmål ved selve prosessen. Den store læringssløyfen derimot (double loop learning) tar tak i de grunnleggende spørsmålene om hvorfor, som kan føre til at hele prosessen endres eller erstattes av noe annet. For at slik læring skal være mulig må man inn med evaluering på et senere tidspunkt hvor man kan fastslå effekten og nytten av tiltakene. Men hvis denne innsikten virkelig skal gi en læringseffekt, må man også inn med disse erfaringene på et tidlig tidspunkt før planleggingen av nye tiltak, der det er mulig å komme inn og korrigere for det mer grunnleggende og prinsipielle.

Læring forutsetter at man kan fastslå effekten og nytten av tiltakene. Og dersom denne innsikten virkelig skal gi en læringseffekt, må man inn med disse erfaringene på et tidlig tidspunkt før man planlegger nye tiltak

Et interessant eksperiment med akkurat dette er Statens ordning med ekstern kvalitetssikring av store statlige investeringsprosjekter. Den har innført en formell konseptfase for alle nye prosjekter som innebærer at departementer og etater må gjennomføre en evaluering i forkant (ex ante) for å identifisere og evaluere de mest lovende konseptuelle løsningene på et gitt problem. Resultatet blir deretter kvalitetssikret ved hjelp av eksterne rådgivere, før det eventuelt legges frem for regjeringen som foretar konseptvalget, og deretter Stortinget som fastsetter budsjettet.

I løpet av de første 17 årene siden ordningen kom i gang i år 2000, er omtrent 270 prosjekter kvalitetssikret. Ettersom det tar mange år med planlegging og gjennomføring før disse store prosjektene kan evalueres så er i skrivende stund (2015) bare omtrent 30 prosjekter kommet så langt. Omtrent halvparten av disse er evaluert, og antallet vil øke etter hvert.

Evalueringene legges ut på anbud for å sikre uavhengighet og habilitet, og resultatene er åpent tilgjengelig for allmennheten via en nettside der alle rapporten kan lastes ned. Forholdene er dermed lagt til rette for at

resultatene blir brukt. Det vil altså fremdeles ta noen år før man kan vurdere læringseffekten av statens ordning, men både forvaltningsmessig men ikke minst evalueringsfaglig er dette et interessant eksperiment som forsøker å sette evaluering i system.

Evaluering er ikke lenger rituert men reelt. Målet er ganske enkelt å trekke ut erfaringer i etterkant og bruke dette i forkant for å forbedre nye tiltak. Logikken er enkel. Det blir spennende å se om det virker.

Kilder

Argyris C. og Schon, D. (1978). *Organizational Learning*. San Fransisco: Jossey-Bass.

Askim J, Døving E, Johnsen Å, (2013). Evalueringspraksis i den norske statsforvaltningen 2005-2011, i Halvorsen A, Lier Madsen E, Jentoft N (red.) *Evaluerinq. Tradisjoner, praksis, mangfold*, Fagbokforlaget.

Samset, K., Forss, K. og Hauglin, O. (1993). *Learning from experience. A study of the feedback from evaluations and reviews in Norwegian bilateral aid*. The Norwegian Ministry of Foreign Affairs, Evaluation report no. 1.93.

22 Raske løsninger og langvarig hodepine

Om teknologisk fiksing av samfunnsproblemer

Menneskers evne til å finne teknologiske løsninger på problemer er det som mer enn noe annet skiller oss fra dyrene. Vi er fabelaktig dyktige til akkurat dette. I mange tilfeller treffer vi spikeren på hodet og løser problemet en gang for alle. Andre ganger viser det seg at løsningen forårsaker andre problemer som kanskje er større enn det vi først stod overfor.

Teknologisk fiksing

Den amerikanske atomfysikeren Alvin M. Weinberg, hadde arbeidet med utviklingen av atomvåpen i Manhattan-prosjektet og sett konsekvensene av dette under den kalde krigen. Han stilte et grunnleggende spørsmål i 1967 i en bok med tittelen «Reflections on Big Science»: Er det noen typer problemer som ikke kan eller bør fikses ved hjelp av teknologi? Han introduserte dermed uttrykket "technological fix" som betegnelse på teknologi som prøver å løse samfunnsmessige problemer som best kan løses ved hjelp av politiske, organisatoriske, juridiske eller sosiale virkemidler. Han så på atomopprustningen mellom USA og Sovjetunionen som det mest ekstreme eksemplet på teknologisk fiksing, der trusselen om gjensidig utslettelse skulle være en garanti for fred. Han mente av svaret heller måtte være å finne løsninger på politiske, ideologiske og økonomiske konflikter supermaktene imellom. Weinberg døde i 2006, og levde derfor lenge nok til å oppleve at han hadde rett.



Vi vet alle at teknologi er helt nødvendig for å løse oppgavene i samfunnet, fra å produsere mat - til å sende folk til månen. Men ikke alle problemer kan løses med teknologi, som for eksempel sosiale problemer, kriminalitet, fattigdom, helse- og livsstilproblemer etc. Teknologisk fiksing ser vi allikevel mye av i dagliglivet, for eksempel:

- Biler er utstyrt med cruise control for å holde farten nede. Men bilene hadde mindre motor og lavere hastighet ville det gjort cruise control overflødig og samtidig redusert en mengde andre viktige problemer som har med trafiksikkerhet og ressursbruk å gjøre. Det siste eksemplet på teknisk fiksing nå er å introdusere selvkjørende biler som skal få ned ulykkestallene fordi de er sikrere, og redusere kødannelse på veiene fordi de tilpasser fart og avstand slik at det blir bedre flyt i trafikken. Hvor vellykket dette er gjenstår å se.
- Apotekene selger smertestillende piller som kan brukes ved bakrus. Men problemet med bakrus løses best ved å drikke mindre, slutte å drikke tidligere på kvelden, og drikke vann til slutt. Da slipper en den kjemiske ekstrabelastningen som bakruspillen representerer.
- Plastisk kirurgi brukes i stor grad for å gjøre små endringer av utseendet, og leger foretar fettsuging som et middel mot fedme. Men problemet i de fleste av disse tilfellene er ikke utseendet men manglende selvtillit og dårlig selvilde. Svært mange plastiske operasjoner vil folk flest oppfatte som rent kosmetiske og unødvendige. Fettsuging er også en symptombehandling som ikke tar tak i problemet, men heller gjør at problemet kan fortsette. I de fleste tilfellene handler dette om levekårsproblemer som har med arbeid og livsvilkår å gjøre, eller livsstilproblemer som kunne løses med bedre kosthold og mer mosjon, noe som i tillegg vil gi en rekke andre positive konsekvenser.

Symptombehandling

Kritikken mot teknologisk fiksing er først og fremst at den representerer en symptombehandling som gjør at problemene ikke blir løst, men vedvarer. Det beste eksemplet på dette i dag er alle de tiltakene som settes i gang for å redusere utslippet av klimagasser. Transportsektoren representerer en vesentlig del av problemet, og gjennom flere tiår har en tatt i bruk elektronisk bensininsprøyting, flere ventiler og andre forbedringer i bilmotorer som etter hvert har gitt små reduksjoner i drivstofforbruket, og tilsvarende for CO₂-utslippet. Myndighetene stiller krav til lavere CO₂-utslipp og bilprodusentene følger opp med å bruke CO₂-verdiene i sine annonser som salgsgargument. Slike tiltak løser ikke problemet, men gir marginale forbedringer som tilrettelegger for at problemet får fortsette. Det er symptombehandling som virker tilslørende. Problemet i dette tilfellet er at forbrenningsmotorer har i prinsipper meget dårlig virkningsgrad og det meste av energien går direkte over til varme, samt at den bruker ikke-fornybart fossilt brennstoff, som konverteres i sin helhet til klimagass. Løsningen på problemet vil være elektriske biler som ikke forurensar og bruker fornybar energi. I tillegg har dette å gjøre med transportmiddel, det vil si kollektiv transport versus individuell, bosettingsmønstre, det vil si avstanden mellom bosted og arbeidssted, produksjonsmønstre, det vil si avstanden mellom produksjonssted og forbruker, etc.

Slike tiltak løser ikke problemet, men gir marginale forbedringer som tilrettelegger for at problemet får fortsette. Det er symptom-behandling som virker tilslørende



Den dårlige luftkvaliteten i mange storbyer er et problem for mange. En ansiktsmaske har kanskje en viss symbolsk virkning for den enkelte, men er ikke noen løsning på problemet

En månelanding

Et av de siste tilskuddene av teknologisk fiksing på dette området er det som kalles CO₂-rensing. Det vil si at en skiller ut CO₂-innholdet i avgassene og deponerer dette for eksempel i geologiske formasjoner eller dypt under havbunnen. I Norge er dette blitt et prestisjeprojekt for regjeringen. En skal utvikle ny teknologi og bygge renseanlegg i forbindelse med nye gasskraftverk. Dette er et teknologisk kappløp på internasjonalt nivå og ble kalt "vår månelanding" av regjeringen.

Realismen i dette er det mange som stiller spørsmål ved. Å få ut en stor del av CO₂-gassen er teknisk mulig, men svært ressurskrevende og derfor dyrt. Å lagre gassen er sikkert mulig men om lagrene kan holde på gassen er usikkert. Å fange opp gass fra noen stasjonære kraftverk er mulig men dette vil utgjøre bare en liten andel av det samlede gassutslippet, som først og fremst kommer fra biler, små kraftverk, komfyrer, fyrkjeler og

Stadig flere ser at CO₂-rensing er en blindgate som bare kan forlenge bruken av fossilt brennstoff som energikilde

varmeovner et cetera. Det vil derfor aldri kunne bli annet enn en marginal løsning. I beste fall kan bare en liten del av det samlede utslippet fanges opp og deponeres. Men det største problemet er at dette bare er teknologisk fiksjing. Stadig flere ser at CO₂-rensing er en blindgate som bare kan forlenge bruken av fossilt brennstoff som energikilde. Det er utslippet av karbon til atmosfæren som er problemet, og årsaken til dette er bruken av fossilt brennstoff enten det er olje, gass eller kull.

Problemet kan bare løses ved å slutte å bruke fossilt brennstoff. Når det gjelder deponering av CO₂-gassen som allerede er sluppet ut i atmosfæren, så er det bare én løsning på det problemet, og det tar naturen seg av. Vi vet at naturen selv er best på deponering av CO₂ i planter, alger og annet biologisk materiale gjennom fotosyntesen. Og kapasiteten er langt, langt større enn kapasiteten i eventuelle fremtidige CO₂-renseanlegg. I stedet for å konsentrere seg om en ny månelanding burde nok regjeringene i alle land derfor heller arbeide for en trygg og sikker landing på jorda, det vil si å sikre en raskest mulig overgang til andre energibærere enn fossilt brennstoff.

Kilder

Weinberg A M, 1967, *Reflections on Big Science*, Cambridge: M.I.T. Press, 1967

23 Teknologiske misfostre i perspektiv

Om konseptvalgets kompleksitet og prinsippenes enkelhet

Å foreta konseptvalg er notorisk vanskelig, selv om det for så vidt bare handler om å velge en av flere mulige tekniske løsninger på et problem. Fordi teknologien skal plasseres inn i komplekse samfunnssystemer, og dermed starter vanskelighetene. Det oppstår både forventete og ikke-forventete virkninger, som er enten positive eller negative. Hvorvidt det er tilfellet avhenger av hvilke parter i samfunnet som berøres. Dermed oppstår det interessekonflikter. Det som i utgangspunktet var en oversiktlig løsning på et praktisk problem er nå blitt til en vanskelig og kontroversiell sak, både økonomisk, politisk og sosialt. Ikke minst fordi kompleksiteten er rotfestet i grunnleggende prinsipper som ofte overses og ikke forstås. Nettopp det bidrar til at vanskelige situasjoner oppstår.

Den visjonære systemanalytiker Odd Andreas Asbjørnsen, den gang professor emeritus ved Norges Tekniske Høyskole, NTH i Trondheim, fortalte studentene sine tre ting som han mente de burde vite om fremtiden: Det første var at vi må *ta Carnot på alvor*. For det annet at *membranteknologien* i stor grad vil ta over for det mekaniske, og for det tredje at *stand-alone systemer* i stor grad vil erstatte sentraliserte systemer. Dermed beveget han seg rett inn i spørsmål som gjelder prinsipielle egenskaper ved teknologi, og som derfor vil være avgjørende for fremtidige konseptvalg. Og samfunnsmessige konsekvenser.

Men hva i all verden mente han med dette?

Varmekraftmaskiner

Asbjørnsen snakket om grunnleggende prinsipper innenfor sitt fagfelt som var energi. Han refererte til Sadi Carnot, som var en ung offiser som for to hundre år siden, 18 år gammel, ble uteksaminert fra Ecole Polytechnique i Paris. Ti år senere, i 1824, beskrev Carnot prinsippet for varmekraftmaskiner, og la dermed noe av grunnlaget for termodynamikken. Svært enkelt forklart fant

han ut at maskiner som gjør bruk av varme for å utføre mekanisk arbeid, nødvendigvis vil tape en meget stor del av den tilførte energien. Den vil gå tapt som varme ved lavere temperatur. Med andre ord, han hadde bevist matematisk at varmekraft-maskiner i prinsippet er en meget dårlig idé.

Det dramatiske ved dette, og det var Asbjørnsens poeng, er at vår sivilisasjon ennå ikke har tatt dette inn over seg, og gjort noe med det. Situasjonen er nemlig at mer enn 90 % av verdens energiforbruk kommer fra kull, olje, gass eller atombrensel. Det meste av dette kjøres gjennom varmekraftmaskiner for å produsere enten mekanisk arbeid eller elektrisitet. Det gjelder all verdens transportmidler, anleggsmaskiner og motorer som drives av diesel eller bensin, og varmekraftverk som produserer elektrisitet, enten det er drevet av fossil eller fissil energi. Ikke alle er klar over det, men også et atomkraftverk er i prinsippet bare en dampmaskin.



Nicolas Léonard Sadi Carnot i 1813, 17 år gammel, kledd i student-uniformen man brukte ved Ecole Polytechnique i Paris

Hva dette betyr er at allerede i første ledd taper vi i størrelsesorden to tredjedeler av energien som varme. Eller for å si det på en annen og mer konstruktiv måte: vi bruker tre ganger så mye energi som vi behøver. Eller mer. Målet må med andre ord være at vi kvitter oss med varmekraftmaskinene! Det er her membranteknologien kommer inn. Carnot utga bare én vitenskapelig publikasjon i løpet av livet, og fikk lite oppmerksomhet for den. Og det later til at verden fremdeles ikke har tatt inn over seg betydningen av hans konklusjoner i praksis.

Membranteknologi

Denne teknologien vil i stadig større grad erstatte det mekaniske, sa professor Asbjørnsen, noe som har vist seg å være ganske åpenbart. Mekaniske regnemaskiner og klokker var allerede da for lengst erstattet med små elektroniske datamaskiner, det gjorde at mengder av urmakere og instrumentmakere ble arbeidsløse, og at et vell av kunnskap om mekanikk og mekanisk håndverk forsvant. Men dette var bare begynnelsen. Datamaskiner er i dag miniaturisert ved hjelp av membranteknologi.

Fjernsynsrørene er erstattet med flatskjermer, all verdens styringssystemer er basert på membranteknologi, og solcellepaneler er tynne membraner som omdanner lys til elektrisitet. Glødelamper og lysstoffrør erstattes med LED-lamper som er dramatisk mer effektive og har mye lengre levetid, det er enda et eksempel på membranteknologi. For noen år siden åpnet Statkraft et saltkraftverk på Tofte utenfor Oslo for å teste ut membranteknologi, der saltvannet i sjøvann og ferskvann fra en elv passerer adskilt ved hjelp av membraner. Ved hjelp av osmose oppstår en trykkforskjell som kan utnyttes til å drive en turbin og derved produsere strøm. I Israel produseres nå omtrent en tredjedel av landets ferskvann ved å presse havvann gjennom membranfiltre.



*Christian Friedrich Schönbein,
Universitetet i Basel, oppfant
brenselcellen i 1838*

Varmekraftmaskiner som bensin- og dieselmotorer står for tur. De erstattes i økende grad av elektriske motorer med energi fra batterier, som også er membranteknologi. Og antakelig i økende grad av brenselceller som omdanner kjemisk energi til elektrisitet direkte. En brenselcelle består av stabler av membraner, har ingen bevegelige deler, er lydløs, forurensningsfri og har lite varmetap. Det paradoksale er at brenselceller ble oppfunnet om lag 50 år før forbrenningsmotoren, i 1838, men ble ikke utviklet videre, blant annet fordi en ikke hadde egnet drivstoff. Ideen ble utkonkurrert av en

mekanisk løsning (forbrennings-motoren) fordi en ble i stand til å utnytte billig og lett tilgjengelig mineralsk olje. Ikke før på 1960-tallet begynte man å interessere seg for brenselceller, da i forbindelse med det amerikanske romfartsprogrammet. Men først på slutten av århundret ble det satset på å utvikle teknologien for bilindustrien. Når den kommer for fullt vil horder av bilmekanikere verden over lide samme skjebne som urmakerne før dem.

Stand-alone systemer

Prinsippet her er at man produserer nær sluttbrukeren, enten det gjelder energi eller produksjon av forbruksvarer. Det er et gigantisk paradoks at den

Å foreta konseptvalg er notorisk vanskelig, selv om det bare handler om å velge en av flere mulige tekniske løsninger på et problem. For teknologien skal plasseres inn i kompliserte samfunnssystemer, og dermed starter problemene

strømmen vi bruker til å drive elektriske apparater i hjemmene med en spenning på 10-20 volt produseres i kraftverk flere hundre kilometer unna. Der transformeres den opp til flere hundre tusen volt for å redusere transmisjonstapet, for deretter å transformeres ned flere ganger før den når fram til sluttbrukerne. Da får man et transformerings- og transmisjonstap som utgjør 10-15

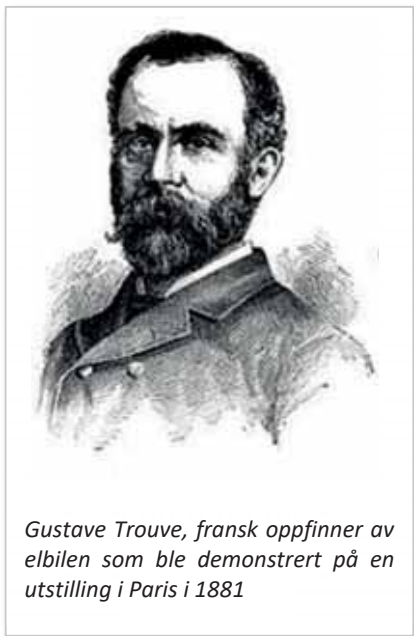
prosent av totalen. Men dersom strømmen kommer fra et varmekraftverk drevet av olje, kull eller atomenergi taper man først to tredjedeler av energien på produksjonsstedet i form av varme. På forbruksstedet får man ut mindre enn en tredjedel av energien. Et vannkraftverk leverer nærmere 90 prosent av energien, der slipper man med transformeringstapene, og overføringstapene som er forholdsvis små, selv om kraftverket ligger langt ute i ødemarken.

Asbjørnsens poeng til studentene var altså at vi i hundre år med industrialisering har basert utviklingen på en energiteknologi som er maksimalt uegnet. Men det positive er at vi står foran et paradigmeskifte som kan forandre dette.

Ta overgangen til elbiler som eksempel, debatten går friskt om dette akkurat nå. Elbilen er heller ikke ny teknologi. Den ble funnet opp i Frankrike av Gustave Trouve i 1881, og satt i produksjon i England i 1884. Frem til litt etter århundreskiftet var elektriske biler nærmest enerådende. Carl Benz lanserte sin bil med forbrenningsmotor i 1885, men først 20 år senere ble slike biler vanlig. Det skyldtes dels at bedre veier og økt mobilitet gjorde at bilene måtte

ha større rekkevidde, men først og fremst at en oppdaget store ressurser med billig fossilt drivstoff i USA og Ukraina. Olje har meget høyt energiinnhold og egner seg godt som drivstoff. Dermed var det elektriske bilkonseptet utkonkurrert og ble nærmest lagt i skuffen for en periode på hundre år.

Elbilene innebærer et nytt konseptvalg. De er spesielt godt egnet i Norge fordi så nær som all elektrisk energi produseres med vannkraft som er fornybar energi og nesten helt uten varmetap. Elektriske biler gir derfor en stor miljøgevinst i Norge fremfor fossilbiler. Transportøkonomisk institutt og Senter for klimaforskning (Cicero) har regnet ut at dersom hele bilparken skiftes ut med el-biler kan hele flåten drives av så lite som seks prosent av landets elproduksjon. Men det samme gjelder ikke i kraftmarkeder der strømmen kommer fra varmekraftverk, enten de er basert på fossil eller fissil energi. For da blir elbilen bare et ekstra ledd i en energikjede der enorme energitap allerede er tatt ut på produksjonssiden. Under slike forhold betyr det at drivstoffet kan utnyttes mer effektivt ved å bruke det direkte i fossilbiler. Hvordan kan vi komme utenom dette problemet?



Gustave Trouve, fransk oppfinner av elbilen som ble demonstrert på en utstilling i Paris i 1881

Professor Asbjørnsens visjon kommer inn her. Ved hjelp av membranteknologi og stand-alone systemer kan klodens største og nærmest eneste fornybare energikilde, nemlig Solen, utnyttes direkte og det på en måte som gjør at en unngår varmekraftmaskiner - og dermed tar hensyn til Carnots bekymring. Solinnstrålingen på jordoverflaten tilsvarer anslagsvis 20,000 ganger verdens

energiforbruk så det er mer enn nok å ta av. Problemet er at energien er distribuert med i beste fall 1 kW per kvadratmeter, og intermittent, bare noen timer i døgnet. Det betyr at det må bygges infrastruktur som dekker enorme arealer, og batterikapasitet eller annen form for energilagring som gjør energien tilgjengelig hele døgnet. Det vil ikke være den eneste løsningen, men vi ser nå at solcellepaneler, som er membran-teknologi, montert på lokale kraftverk, nøringsbygg, hustak, garasjetak og biltak, kan produsere enorme mengder elektrisk kraft til bilbatterier og lavspenningsutstyr i hjemmene. Det vil avlaste de store strømmettene betydelig, og gi enorme miljøgevinster i alle land, ikke bare de med vannkraft. Vi vet at dette ikke lenger er en naiv idé, teknologien er allerede utviklet så langt at solkraft er billigere enn fossil kraft, og prisen er på vei videre nedover. Det vil skje med ekspressfart.



Odd Andreas Asbjørnsen, 1931-1999, her som nyutnevnt professor ved NTH, institutt for termisk energi

Uansett hva utfallet måtte bli, det vi kan lære av emeritus Asbjørnsen er at de som arbeider med å gjøre konseptvalg må forstå systemene som konseptene blir en del av og ikke bare lete etter tekniske løsninger. Konseptvalget griper inn i systemet og får konsekvenser, både positive, negative, forutsette og ikke-forutsette. Om vi ikke allerede i utgangspunktet forsøker å forstå hva dette kan føre til, eller bedre, forsøker å beskrive systemet og hvilke krav systemet

i hundre år med industrialisering har vi basert utviklingen på en energiteknologi som er maksimalt uegnet. Det positive er at vi står foran et paradigmeskifte som kan forandre dette.

medfører før man vurderer de enkelte konseptene, så kan det lett gå galt. Slik en har sett i enkelte store statlige investeringstiltak. Og slik det har skjedd med verdens energisystem da nesten alt ble basert på varmekraftmaskiner drevet av fossil eller fissil energi. Med massiv forurensning, kamp

om ressurser, internasjonale konflikter og krig, og store inngrep i økologiske kretsløp.

Ikke minst må man forstå prinsippene bakenfor. Prinsippene er som regel enkle, som vi lærte av Carnot – men konsekvensene nesten alltid komplekse.

24 Hestemøkk, klimagass og rent vann

Om autoritære fremskrivninger mellom virkelighet og visjon

På midten av 1800-tallet ble en gruppe planleggere utfordret til å tenke langsiktig om utviklingen av New York som da var i rask vekst. Hvor stor vil byen være om 100 år? Nesten alle mente at New York da ikke ville eksistere. Det avgjørende problemet, som alle var enige i, gjaldt transportsystemet. De hadde regnet seg frem til, befolkningsveksten tatt i betraktning, at man da ville ha behov for 160 000 hester i byen for å løse transportoppgavene. Det som allerede den gangen var et stort miljøproblem ville i så fall bli uoverstigelig. Hestene ville produsere mer enn 2000 tonn møkk hver dag og gjøre byen ubeboelig. Man ville ikke greie å få elendigheten ut av byen. Gatene ville bli ufremkommelige, flueplagen uutholdelig og det ville oppstå dødelige epidemier. Dette er en mye omtalt historie kjent som «The Horse Manure Problem» (Levitt og Dubner, 2009).

Teknologisk gjennombrudd

Så sent som i 1889 ble verdens første internasjonale konferanse om byplanlegging avholdt i New York. Hesteproblemet ble det dominerende temaet. Konferansen ble avbrutt etter bare tre dager fordi delegatene ga opp, det fremkom ingen gode forslag til hvordan problemet kunne løses.

Men planleggerne tok feil. Feilen de gjorde var å ta utgangspunkt i et fremtidsbilde som bare var bygget på å fremskrive en eksisterende trend. De så derfor implisitt bort fra muligheten for at endringer kunne skje i årene fremover. Men det viste seg å være tilfellet. Problemet forsvant av seg selv uten politiske tiltak eller offentlig regulering. Løsningen var et teknologisk gjennombrudd, det vil si oppfinnelsen av forbrenningsmotorer og biler. Ved århundreskiftet, bare et tiår senere, var det mer enn 1000 bilprodusenter i USA. Det var mengder av små fabrikker og verksteder med oppfinnsomme entreprenører som konkurrerte om små markedsandeler. Allerede i 1912 var

det flere biler enn hester i New York, og fem år senere ble den siste sporvognen som var trukket av hester avviklet.



New York 1870. Hestedrevet sporvogn

Bilen ble som vi vet tatt imot med entusiasme, men paradoksalt nok først og fremst som løsningen på miljøproblemet. Ikke bare ble byene nå mer levelige, men det ble også færre ulykker i trafikken. Hestene var uforutsigbare og ble lett skremt opp i et hektisk bymiljø. Folk kunne bli trampet ned, sparket, og bitt. Barn var særlig utsatt. Dødsrisikoen i trafikken den gangen var langt høyere enn den er i moderne storbyer i dag.

Teknologisk innovasjon

Forbrenningsmotoren og privatbilen kom altså som en overraskelse for de fleste, fordi den representerte en type overskridende teknologi som kastet om på tidligere forestillinger. Et samfunnsproblem ble løst. Men ikke permanent, for det viste seg jo raskt at også privatbilene representerer et stort miljøproblem. Mange mener i dag, også politikere og eksperter, at løsningen ligger i å innføre restriksjoner på bruk av privatbiler og annen transport. Men da gjør de kanskje i prinsippet samme feil som planleggerne gjorde 150 år

tidligere, ved å fremskrive eksisterende trender, og se bort fra mulighetene som ligger i videre teknologisk innovasjon.

Antakelig er store samfunnsmessige endringer mer forutsigbare i dag, fordi den teknologiske utviklingen går mye raskere, og at markedet reagerer langt hurtigere på nyvinninger enn tidligere. Dagens miljøproblem er klimagassutslippet, som kan få langt mer alvorlige og vidtrekkende konsekvenser enn hestemøkken den gangen. Men trolig står vi midt oppe i noe som kanskje er en ny teknologisk faseovergang i transportsektoren, batteridrevne elbiler er på vei til å overta, samtidig som markedet har tatt imot de første eksemplarer av biler som ikke slipper ut CO₂, men ren vanndamp. Mye tyder på at dette kan være en overskridende teknologi, som vil skape nye markeder og verdikjeder, som eventuelt endrer eller undergraver eksisterende sådanne.

Komplekse prosesser

Teknologisk og industriell utvikling, og konsekvensene det fører til i samfunnet, medfører komplekse prosesser med tilbakeføringssløyfer og overraskelser som ikke lett kan forutsies. At ideer oppstår og raskt resulterer i overskridende teknologi hører til sjeldenhetene. Mer vanlig er det at utviklingen skjer gradvis, og bygger på enorm innsats i form av forskning og utvikling.

Konsekvensene av slike prosesser illustreres godt med utviklingen av laserteknologien. Albert Einstein la det teoretiske grunnlaget og fikk Nobelprisen i fysikk for dette i 1921. Men det tok flere tiår før laseren ble oppfunnet, og først i 1960 kom den første prototypen. Det førte til ny forskning i flere retninger som har åpnet opp for anvendelse på mange områder. Det startet med vitenskapelige måleinstrumenter. Men i dag finnes laseren på svært mange områder: i våpenteknologi for å markere mål og styre missiler, i telekommunikasjon ved bruk av optiske fibre for å oppnå høyere overføringskapasitet, i medisinsk kirurgi til å gjennomføre presisjonsinngrep, i industrien til å skjære materialer, i forbrukerelektronikk blant annet til datalagring, i underholdningsindustrien til avspilling av musikk og film, for å nevne noe. Men forskningen førte også til utviklingen av lysemitterende dioder. De er i dag i ferd med å erstatte de fleste andre former for lyskilder fordi de har radikalt lavere energiforbruk og svært mye lengre levetid.



Laserteknologien fasinerer og finner stadig nye anvendelsesområder

Laseren representerer åpenbart en type overskridende teknologi, og de samfunnsmessige konsekvensene bare på dette ene området er enorme. Edison lanserte glødelampen til erstatning for elektriske buelamper, som var svært kraftkrevende. Oppfinnelsen fikk den gangen betydning kanskje først og fremst for produktiviteten, fordi man fikk bedre lys og mer produktiv tid gjennom døgnet. Da lysstoffrørene kom ble denne effekten forsterket. Men med LED-teknologien som først har slått gjennom i våre dager, er strømforbruket som går til belysning redusert så mye at det får store positive konsekvenser på kraftforbruket på landnivå. Edisons glødelampe er ikke lenger bare utdatert, den er nå forbudt å selge innenfor EU-området fordi den er en versting når det gjelder energiforbruk.

En overskridende teknologi skaper et nytt marked og nye verdikjeder, eventuelt endrer eller undergraver eksisterende sådanne

En av de mest interessante samfunnseffektene av LED-teknologien ser man allikevel kanskje best på landsbygda i fattige utviklingsland. En liten enhet med solcelle, batteri og lysdiode, som vi her hjemme kjøper for mindre enn en tier og bruker til å pynte opp i hagen, kan bety en revolusjon i en landsens hytte i Afrika som ikke har tilgang til elektrisitet. Den er noe mange har råd til å kjøpe og som kan forlenge den produktive delen av døgnet med flere timer.

Autoritære fremskrivninger

Poenget i disse eksemplene er at mye av det som har med teknologisk utvikling er uforutsigbart. Men samtidig er mulighetene til å forutsi endringer i dag antakelig er langt større enn for hundre år siden, nettopp fordi de

teknologiske nyvinningene kommer så raskt at det blir lettere å se sammenhenger og trender.

Dette er noe av et paradoks og gjør at planlegging i dag, i enda større grad enn tidligere bygger på fremskrivninger av eksisterende trender. Det benyttes i stor grad simuleringsteknikk, og modellene får økt troverdighet etter hvert som de blir mer omfattende og avanserte. Det mangler ikke på antall parametere, mengden av erfaringsdata og tilbakeføringssløyfer som inngår. Men i prinsippet representerer de fremdeles trendfremskrivning. Og støter samtidig mot et helt grunnleggende epistemologisk problem som ikke kan løses.

Det grunnleggende skillet mellom naturvitenskap og samfunnsvitenskap er at enhetene i det siste tilfellet kan tenke selv og gjøre sine egne valg

Sosiologen Ottar Brox uttrykte problemet på denne enkle og elegante måten: Det grunnleggende skillet mellom naturvitenskap og samfunnsvitenskap er at enhetene i det første tilfellet følger natur-lovene, men i det siste tilfellet kan tenke selv og gjøre sine egne valg. Det gjør at prosessene i det første tilfellet i prinsippet er forutsigbare, men ikke de som gjelder samfunnsspørsmål. Det betyr igjen at prediktiv planlegging i prinsippet har helt klare begrensninger på mange områder, der det handler om å forutsi menneskelig adferd, politiske beslutninger, og ikke minst teknologisk innovasjon – som fra tid til annen resulterer i overskridende endringer.

Mye av det som gjelder teknologisk utvikling er uforutsigbart. Men samtidig er mulighetene til å forutsi endringer i dag antakelig er langt større enn for hundre år siden

Motsatsen til det prediktive er det preskriptive. Det vil si å sette seg mål og deretter planlegge hvordan man skal komme dit. Med andre ord å ta utgangspunkt i visjonen istedenfor trendene. Dette er grenselandet mellom politikk og planlegging. Erfaring viser at politikken kan være autoritær på mange områder. Men det kan også planleggingen. Fremskrivninger har stor overbevisningskraft og kan lett bli autoritære.

Landets store investeringsprosjekter er et minefelt for å teste ut grenseoppgangen mellom det prediktive og det preskriptive. Eller mellom det faglige og det politisk begrunnede. Dette gjør studiet av slike prosjekter til et

ekstremt interessant laboratorium for forskning og læring. Statens ordning for kvalitetssikring av konseptvalget har som mål at politikerne skal ta de riktige valgene. Det vil si valg som resulterer i kostnadseffektive løsninger og langsiktig positiv nytte i samfunnet.

I skrivende stund har om lag 100 prosjekter vært gjennom ordningen. Etterhvert skal disse evalueres. Det blir interessant. Med flere prosjekter blir det bare mer spennende. Ett av mange spørsmål som vi må finne svar på er om det er de autoritære framskrivningene av det nåværende som vinner frem...

Med andre ord det vi kaller stivhengighet. Historien viser at de ikke alltid gir det beste svaret.

.. eller om det er visjonene.

Kilder:

Levitt og Dubner, 2009, *SuperFreakonomics: Global Cooling, Patriotic Prostitutes, and Why Suicide Bombers Should Buy Life Insurance*, Harpe Collins Publishers, New York

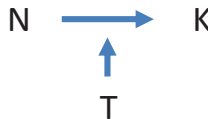
25 Naturlige forutsetninger og uregjerlige resultater

Om paradigmeskifter på veien fra natur til kultur

Når man flyr over land i Asia som for eksempel Malaysia, har man under seg et bølgende grønt teppe av daler og høydedrag. Men det er ikke skog. Det er palmeoljeplantasjer med palmer som står på rad og rekke slik at hele landskapet er markert av endeløse rette, parallelle linjer som bølger opp og ned i terrenget. Palmene er helt like og plantasjene later til å aldri ta slutt. I California er arealene dekket av sammenhengende drabantby så langt man kan se. Og i Europa er landene delt opp i byer og landbruksområder, med en og annen liten grønn skog innimellom. Med andre ord, det er ikke plass til mye natur noen av stedene. Hva har skjedd med Naturen? Og hva er det vi ser? Det er kultur.

Samfunnsutvikling

I diskusjonen om hva som er *utvikling* er det i faglig sammenheng vanlig å trekke skillet mellom *natur* (det opprinnelige) og *kultur* (det menneskeskapte). Utvikling i et historisk perspektiv blir da på mange måter prosessen som handler om å omdanne natur til kultur. Teknologi blir hjelpemiddelet vi bruker for å få til dette. Denne svært forenklete måten å betrakte verden på kan være nyttig, men er ikke uproblematisk.



Det teknologiske fremskrittet blir i så fall den fremste faktoren som driver utviklingen av sivilisasjonen fremover. Utviklingen skjer på bekostning av natur som forsvinner eller ødelegges. Det vi kaller kultur er noe av målet for det vi gjør, men ikke alt er like vellykket. I et mer normativt perspektiv vil mange derfor protestere mot en slik automatikk og mene at det er nødvendig at både

utvikling av teknologi og utnyttelse av naturen må skje innenfor noen form for rammer og kontroll. Problemet blir hvem som skal ha kontroll over teknologien og naturressursene. I praksis dreier det seg om en ustyrlig samrøre mellom kapital, politikk, forskning, industri, marked, miljøorganisasjoner, og så videre. Mens utviklingen går sin skjeve gang.

Den amerikanske antropologen Leslie Wright (1900-1975) forsøkte seg med en annen formel ved å føre inn nyttebegrepet. Han mente at det er *energibruken* vi bør bruke som parameter for å bedømme utviklingen av kulturer. For ham var «kulturens primære funksjon å temme og kontrollere energi». Wright skilte mellom fem stadier i menneskelig utvikling: først benyttet vi energien i egne muskler; deretter energien til dyr i jordbruket; energien i planter (jordbruksrevolusjonen), deretter fra fossile ressurser som kull, olje og gass, og i det femte stadiet atomkraft. Han døde i 1975, og debatten og forskningen vedrørende fornybar energi var på det tidspunktet ikke kommet ordentlig i gang.

Han introduserte følgende sammenheng for å beskrive nivået av kulturell utvikling i henhold til de produkter som blir produsert:

$$E * T \longrightarrow K$$

E er et mål for energiforbruk per person, og T for nytteeffekten av denne energien. Eller i hans egne ord, «Den kulturelle evolusjonens grunnleggende lov er at kultur utvikles som den mengde med energi som årlig blir utnyttet per hode, og at nyttevirkingen av de instrumentelle midlene av å la energi arbeide er økende.» (White, L, 2004)

Han sammenfattet sitt argument i fire punkter:

1. Teknologi er et forsøk på løse problemene med vår overlevelse.
2. Dette innebærer å skape nok energi og utnytte den for å tilfredsstille menneskelige behov.
3. Samfunn som skaper mer energi og bruker den mer effektivt har en fordel fremfor andre.
4. Derfor er disse samfunnene mer avansert i evolusjonær betydning.

White fikk ikke gehør for sin teori i datidens USA. Sosiologen Gerhard Lenski (1924-2015) tok en mer moderne tilnærming ved å fokusere på

informasjonssamfunnet. Jo mer informasjon og kunnskap samfunnet har (særlig av det som gjør det mulig å endre det naturlige miljøet), jo mer avansert er det. Han identifiserte fire stadier for menneskelig utvikling basert på framveksten i kommunikasjonens historie.

1. I det første stadiet formidles informasjonen via genene.
2. I neste når mennesker oppnår sansebevissthet og kan lære av erfaring og formidle informasjon.
3. Deretter når mennesker begynner å benytte tegn og utvikler logikk.
4. Og i det fjerde stadiet kan vi skape symboler, utvikle språk og skrift. Fremgang i informasjonsteknologi fører da til utvikling av økonomiske og politiske systemer, fordeling av rikdom, sosial ulikhet, og andre sfærer innenfor det sosiale livet.

Hva som eventuelt skal kjennetegne det femte stadiet kan hver og en av oss ha meninger om. Men han var åpenbart mer oppdatert enn sin forgjenger og hadde opplevd noe av det som skjer i digitaliseringens tidsalder.

Det påfallende ved dette er at man ikke er kommet langt i å forklare hva som skjer i dag, og hva konsekvensene vil være. Det er åpenbart behov for mer analyse for å forstå den utviklingen vi er inne i, og som med stor sannsynlighet vil føre til vesentlige paradigmeskifter i årene som kommer, både teknologisk, vitenskapelig, økonomisk, politisk, kulturelt og på annen måte.

Allerede på slutten av 1970-tallet kom endringene i teknologi og samfunnsutvikling så fort at sosiologer og antropologer som futuristen Alvin Toffler (1928-2016) trakk et bastant tidsskille for å markere slutten på den industrielle tidsalderen. Han lanserte uttrykket det postindustrielle samfunnet hvor han beskrev en rekke fremtidsbilder i boken «Future Shock». (Toffler, 1970).

Men alt dette er historie. I dag skjer utviklingen både når det gjelder informasjon og energi så raskt at det er vanskelig å følge med for de fleste. Derfor blir det ikke desto mindre viktig å se fremover.



Sammensatt bilde av Jorden om natten, gjort av NASA og NOAA. De lyseste områdene av Jorden er mest urbanisert, men ikke nødvendigvis mest befolket. Selv mer enn 100 år etter oppfinnelsen av elektrisk lys, er det fortsatt en del regioner som er mørklagt i stor grad.

Teknologisk utvikling og forutsigbarhet

I prinsippet er vi ganske dårlige til å forutsi fremtidige hendelser. I 1865 antok den britiske økonomen Stanley Jevons at Storbritannias kullreserver ville slippe opp i løpet av få år. I 1914 beregnet amerikanske myndigheter at oljeressursene ville være uttømt i løpet av 10 år. Nye anslag i 1939 og i 1951 kom til omtrent samme resultat. (van Santen m.fl., 2010). På 1960-tallet var optimismen omkring atomkraft så stor at man mente at gass- og oljeressursene burde utvinnes så fort som mulig fordi de ville være verdiløse når man fikk ubegrensete mengder nesten gratis atomkraft. I 1972 mente Romaklubben at oljeressursene globalt ville holde i omtrent 20 år. I dag er det fremdeles stor uenighet om hvor lenge oljen vil vare, men de fleste mener at tidshorizonten er mye lengre, noen mener den er nærmest ubegrenset. Andre mener at det grønne skiftet etter hvert vil redusere etterspørselen og at oljeressursene vil miste mye av sin verdi.

Vi er dyktige til å fremskrive trender og skape troverdige forestillinger om tiden fremover. Men bare på avgrensede områder og innenfor korte tidsrom der vi har gode historiske data

En av årsakene til at vi feiler i å forutsi fremtiden er at mye av utviklingen skjer som resultat av mindre, tilsynelatende ubetydelige episoder som etterhvert viser seg å forandre historiens gang. Episodene henger sammen som perler på en snor, og hver enkelt gir ikke grunnlag for å trekke vidtrekkende slutninger om fremtidige konsekvenser. En idé i hodet på en tysk mekaniker la spiren til massebilismen. Ny batteriteknologi kan kaste fullstendig om på transportsituasjonen igjen. Vi er dyktige til å fremskrive trender og skape troverdige forestillinger om tiden fremover. Men bare på avgrensede områder og innenfor korte tidsrom der vi har gode historiske data. De store overskridende hendelsene kan vanskelig forutsies. De er i prinsippet uforutsigbare og kan bare forstås i etterkant. Det gjelder de store oppfinnelsene, politiske omveltninger, finansielle kriser, etc. Vi kan ofte forstå mekanismene som fører til at det skjer og til en viss grad forutsi omfanget, men ikke tidspunktet.

Mange naturfenomener er til en viss grad forutsigbare. Omfattende meteorologiske data som registreres fortløpende gjør oss i stand til å forutsi været lokalt innenfor et tidsrom på timer eller noen få dager. Jordskjelv kan forutsies med en nøyaktighet på år eller tiår ved å registrere mønstrene av forskjellige typer mindre skjelv i et område. De små skjelvene opptrer forholdsvis hyppig, de største, som man ønsker å forutse, opptrer svært sjelden. Men systematiske data om små skjelv kan gi gode indikasjoner.

Men de teknologiske omveltningene er i seg selv vanskelig å forutsi, og oppstår til dels uforutsett. Digitaliseringsbølgen og Internett som følge av miniatyrisering av datamaskiner, som deretter ble allemannseie, fortsetter å åpne opp for nye muligheter og anvendelser. Vi er bare i starten og fremdeles ikke et klart bilde av hvor denne teknologien kan ta oss.

.. det er også noe som heter selvpoppfyllende profetier. Med andre ord at visjoner blir til virkelighet, kanskje fordi de blir tatt på alvor og realisert på et senere tidspunkt. Noen av visjonene er spektakulære

Men det er også noe som heter selvpoppfyllende profetier. Med andre ord at visjoner blir til virkelighet, kanskje fordi de blir tatt på alvor og realisert på et senere tidspunkt. Noen av visjonene er spektakulære. Jules Verne, for eksempel, skrev om månelanding allerede i 1865. Edward Bellamy beskrev i 1888 en utopisk situasjon der innbyggerne hadde kort som gjorde at de kunne handle uten penger fordi de hadde kreditt hos bankene. H.G.Wells skrev i 1914 om en ny type kjernefysisk bombe som ville bli avfyrt i 1956. Han bommet med ti år. Men science fiction forfatteren Robert Heinlein var

heldigere, han publiserte en novelle i 1940 med tittelen «Solution Unsatisfactory», der USA utviklet et atomvåpen som gjorde slutt på 2. verdenskrig, men som deretter resulterte i en ny situasjon der stormaktene holdt hverandre i sjakk med trussel om gjensidig utslettelse. Arthur C. Clarke beskrev et system av geostasjonære satellitter anvendt for telekommunikasjon allerede i 1945.

Dette kan virke forbløffende sett i etterkant, men spørsmålet er om ikke disse tidlige visjonene i seg selv var årsak til at de ble realisert, etter hvert som det ble mulig rent teknologisk.

Samfunnsmessige konsekvenser av teknologisk utvikling

Det meste som skjer av store endringer i samfunnsutviklingen skyldes teknologiske gjennombrudd. Den indiske teknologen A C Reddy (1996) skrev at mens DNA bærer i seg koden til menneskers utvikling, så er teknologien bæreren av sivilisasjonenes utvikling. Teknologien er dermed å oppfatte som sivilisasjonens arvestoff, eller DNA.

Den teknologiske utviklingen har resultert i enorme positive endringer for folk i de mest utviklete landene, men gjør også at store kriser oppstår i samfunnet. Det gjelder for eksempel problemer knyttet til miljø- og ressursutnyttelse, og at finansielle kriser får stadig mer globalt omfang. Teknologien bak Internett gjør at kommunikasjon og transaksjoner skjer veldig mye raskere enn tidligere, men nettopp av den grunn medfører den også en sårbarhet av ukjent omfang som kan utløses dersom hele eller deler av systemet skulle slutte å virke. Hvis vil ikke greier å redusere sårbarheten står vi trolig foran ufattelige samfunnsmessige og menneskelige katastrofer.

Effektiviteten har med andre ord endret folks levekår radikalt i positiv retning, men er i seg selv blitt et problem. I hundre år har vi hatt en utvikling som peker eksponentielt oppover på utallige områder. Det er et enkelt regnestykke at dette ikke kan fortsette evig. Historiske data viser også at eksponentielle trender har en tilbøyelighet til å stabiliseres, og ende opp for eksempel som S-kurver. En fortsettelse ville være utenkelig.

Det er også slik at løsningen på mange av de negative trendene vi ser i dag antakelig i stor grad vil være knyttet til utvikling av ny teknologi. Som kan gjøre systemene sikrere, redusere bruken av energi, utnytte andre energikilder, forurense mindre, skape nye arbeidsplasser, gi utdanning til flere, sikre

kjøpekraft for flere, gjøre nettverkene mer robuste, etc. Andre vil mene, på samme måte som Ludittene³ ved begynnelsen av den industrielle revolusjonen, at det også må en stor porsjon friksjon til - mer sand i maskineriet.

Velstand

De store endringene i samfunnet uttrykkes først og fremst i økonomiske termer. Teknologisk utvikling bidrar til økonomisk vekst. Men dette er bare én av mange parametere, og spørsmålet som stilles er, hva er målet for den økonomiske og teknologiske utviklingen? Svaret vil være forskjellig på tvers av geografisk tilhørighet, regimer, ideologier, trosretninger, yrker, samfunnslag, osv.

I denne sammenhengen vil det være rimelig å legge til grunn at målet for samfunnsutviklingen kan avledes fra prinsippene som er nedfelt i tredve artikler i FNs menneskerettighetserklæring. I samfunnsdebatten er det vanlig å skille mellom det som betegnes som *levetår* og *levestandard*. Det første er et uttrykk for objektive målbare størrelser knyttet til økonomi, forbruk, levealder, etc. Det andre er et mål for den subjektive opplevelsen av ens livssituasjon.

.. levetår er et uttrykk for objektive målbare størrelser knyttet til økonomi, forbruk, levealder, etc. ... levestandard er et mål for den subjektive opplevelsen av ens livssituasjon

I tråd med vanlig tolkning av menneskerettighetserklæringen vil mange mene at menneskers levetår er det viktigste. De landene som skårer høyest på levestandard i verden, på den såkalte Cantril-skalaen⁴, er Danmark, Sveits, Island, Norge og Finland, i den rekkefølgen. Dette ifølge en rapport utgitt av FN (Helliwell m.fl., 2016). Disse landene er samtidig blant de 15 prosent rikeste i verden, det vil si med høyest brutto nasjonalprodukt per

³ Ludittene var en sosial bevegelse blant engelske arbeidere omkring 1811–1814. De protesterte, ofte ved å ødelegge tekstilmaskiner, mot endringene som fulgte med mekaniseringen og som truet deres jobber.

⁴ Denne er basert på subjektive vurderinger for å kunne sammenlikne på tvers av kulturer og objektive velferdsindikatorer som inntekt, utdanning, og levealder. Respondentene blir bedt om å forestille seg livssituasjoner på en skala fra 1 – 10, der 10 er det optimalt tenkelige og 1 det verst mulige, og angi hvor på skalaen de selv befinner seg.

innbygger, og skårer også veldig høyt på levekår. Økonomisk levestandard er altså åpenbart viktig, men bare én av mange faktorer.

Rapporten slår fast at økonomisk *vekst* ikke er et godt mål på utvikling, fordi landene som skårer høyest på levekår samtidig har typisk lav økonomisk vekst. Danmark er nr. 158 og Sveits nummer 174 på listen. Men det disse skårer høyest på i forhold til andre land, er at de er forholdsvis *egalitære* samfunn, uten svært store lønnsforskjeller og med lav arbeidsløshet og høyt utdanningsnivå. De har også kortere arbeidstid, og høy gjennomsnittlig levealder.



Sammenheng mellom økonomisk utvikling og folks subjektive opplevelse av livskvalitet i en rekke land (Cantril-skalaen)

De har også gode helse- og velferdssystemer, følgelig har landene høy skatteprosent. På dette grunnlaget reiser rapporten spørsmålet om det er hensiktsmessig med en politikk som legger sterk vekt på økonomisk vekst i høyt utviklete land. Skal man fortsatt prioritere økonomisk vekst, lavt skattenivå og nedskjæringer i det offentlige? Eller er man kommet til et punkt på den eksponentielle kurven der det er på tide å flate ut? Sagt på en annen måte, er det behov for et paradigmeskifte?

Ett sentralt forhold som er koplet til økonomi gjelder befolkningsveksten. De rikeste landene har lav befolkningsvekst i forhold til resten. Generelt er befolkningsvekst sterkt korrelert med økonomisk utvikling i den forstand at veksten avtar med økt velstand. Også globalt er befolkningsveksten på vei ned, gjennomsnittlig reproduksjonsrate for alle land er nå på 2,6, og har bare i løpet av to generasjoner sunket til litt over stabiliseringspunktet som er 2,3. Halvparten av landene ligger allerede under denne grensen, som betyr at befolkningen reduseres. Det gjelder USA, Kina, Indonesia, EU, Japan og Russland. Dette er forhold som er så avgjørende både nasjonalt og globalt at vi kan snakke om at vi står foran et paradigmeskifte. Veksten er sterkest i land der Islam og kristendom står sterkt, og i Afrika.

Et annet paradigmeskifte gjelder ernæringssituasjonen. I dag er det flere barn i verden som er overvektige enn underernærte. Sett under ett produseres det nå langt mer mat enn det reelt sett er behov for. Spesielt i vestlige land spiser man for mye, og kaster store mengder mat. FAO anslår at man i USA kaster 30-40 prosent av maten som kjøpes inn, samtidig som kostholdet blir stadig mer usunt, som fører til omfattende helseproblemer som fedme, diabetes og trolig flere former for kreft. Dersom en skal klare å få til endringer i stor skala på dette området vil det også være grunn til å snakke om et paradigmeskifte.

Konklusjonen på alt dette er ikke overraskende. Det er å utvikle og bruke teknologi på en måte som resulterer i kvantitative resultater i land som ligger etter i økonomisk utvikling, for å bedre folks levekår. I vår del av verden må målet være et annet, det vil si å få til kvalitativ endring for å bedre folks subjektive opplevelse av levestandard slik den kommer til uttrykk på Cantril-skalaen.

26 Latente overraskelser og forutsigbare fremskritt.

Om teknologisk utvikling - det som var og det som kommer

I 2017 var det hundre år siden den russiske oktober-revolusjonen. Den fikk en særdeles lavmælt markering i Russland den 4. november, og ble forbigått i stillhet i de fleste andre land. Åpenbart fordi revolusjonen var starten på mange tunge og mørke tiår med kommunisme. Det som huskes best er kanskje Stalins regime som myrdet et titalls millioner av samveldets egne innbyggere. Det skjedde i en helt annen virkelighet enn dagens, både politisk, økonomisk og teknologisk.



Ford modell T, år 1915

Latente overraskelser

Det er nesten ufattelig hva som har skjedd i løpet av hundre år. Og det har gått fort. Spesielt teknologisk. I revolusjonsåret var Ford modell T verdens mest solgte bil, og flyvning var i sin aller tidligste barndom. De fleste fly var dobbeltdekkere laget av pinner og lerret. Men bare 50 år senere, i 1969, satte mennesker foten på månen. Ingen kunne forutsett noe slikt i 1917. Og ingen i 1969 kunne forutse dagens teknologi og hvordan verden fortoner seg i 2017.

Den fremsynte multi-entreprenøren Elon Musk kom nylig med en klar uttalelse. Mannen bak PayPal, Tesla, Space X, HyperLoop og andre nyvinnende tiltak sa at i løpet av de neste 20 årene vil de teknologiske endringene bli større enn hva vi har sett de siste hundre år.

Det ville være overveldende. Og han får antakelig rett, men kan han vite det? Svaret er at ingen kan vite det. Spørsmålet er om vi i det hele tatt er i stand til å forutsi fremtidige oppfinnelser og hendelser.

NTNU-professor Tore Sager kom i år ut med en forskningsrapport om fremsynsmetoder, produsert på oppdrag fra Concept-programmet (rapport nr. 53). Der skriver han blant annet om:

- *Prediksjon*, eller fremskrivning av historiske trender, som grunnlag for å si noe om fremtiden
- *Trendbrudd*, som gjør prognosene uforutsigbare, og
- *Preskripsjon*, det vil si et bevisst ønske om å endre en eksisterende trend, for å oppnå en fremtidig ønsket tilstand – eller unngå en uønsket fremtidig tilstand.

Trendbrudd er som oftest forårsaket av teknologisk, politisk og økonomisk endring i en eller annen kombinasjon. Dette er komplekse prosesser som til sammen gjør det vanskelig å forutsi.

Spørsmålet er om vi er blitt flinkere til å forutsi fremtidige hendelser nå enn tidligere. Svaret er antakelig ja, fordi endringene skjer raskere. Og fordi vi politisk og økonomisk er blitt mer opptatt av å styre utviklingen i bestemte retninger. Istedenfor å la utviklingen gå sin gang og planlegge i forlengelsen av eksisterende trender, ser vi i større grad at politikere tenker mer langsiktig på enkelte områder. De ønsker å endre bestemte trender ved å definere mål som ikke ligger i forlengelsen av det eksisterende. Klimamålene er det beste eksemplet på dette. De har ført til en debatt som engasjerer på alle samfunnsnivåer, fra menigmann til sentrale beslutningstakere, og fører til internasjonale avtaler, forskning, ny teknologi, og etter hvert handling.

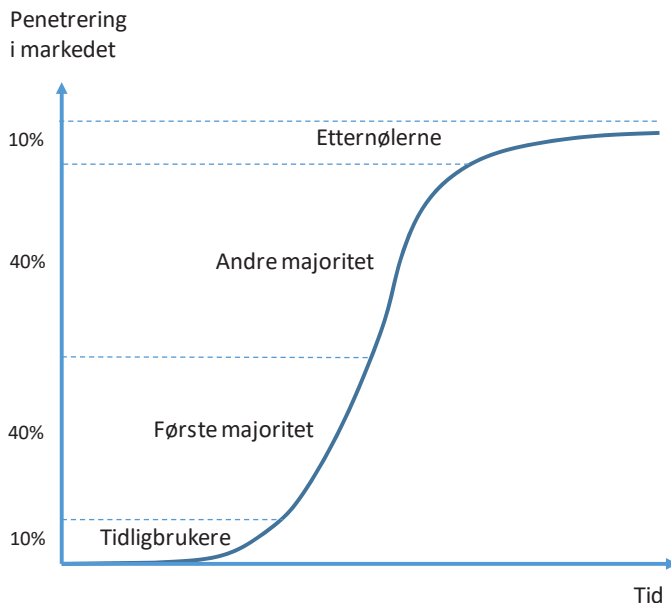
Men samtidig er tendensen at majoriteten foretrekker å fortsette i forlengelsen av det eksisterende, for det er det enkleste, og i svært mange tilfeller det mest lønnsomme på kort sikt. Dessuten, jo lenger inn i fremtiden man forsøker å planlegge, desto mer usikker blir prediksjonen.

Eksponentiell vekst

Trender som har med teknologi å gjøre er ofte eksponentielle. Som kjent fremsatte Gordon Moore i Intel i 1965 det som er kjent som Moores lov. Han hevdet at antall transistorer i dataprosessorer ville dobles hvert annet år. Det har vist seg å stemme svært godt. Samtidig vet vi at ingen trender vokser inn i himmelen. Det ville vært umulige – eller katastrofalt. På 1970-tallet var befolkningsveksten et hett tema. Den veien kurven pekte viste at Jorden vil bli overbefolket i løpet av inneværende århundre, og få konsekvenser som kanskje vil bety slutten på menneskeheten. Slik går det ikke, mener vi i dag, fordi reproduksjonsraten avtar dramatisk med økende inntekt og levestandard. Barnefamiliene blir mye mindre. Man antar derfor at befolkningstallet stabiliseres på 8-9 milliarder ved midten av århundret, og deretter kanskje går nedover. En utflating vil også skje med Moores vekstkurve, ganske enkelt fordi vi nærmer oss den fysiske grensen for hvor små transistorer man kan lage – det atomære. Det som var eksponentiell vekst blir da til en S-kurve.

Slike kurver er kanskje noe av det nyttigste vi har for å forutsi utviklingen fremover. Fordi utvikling handler mye om teknologi og innovasjon: En idé oppstår hos et forskningsmiljø eller en oppfinner. Den utvikles til noe som har et markedspotensial. Etter hvert kommer de første produktene på markedet, og noen tidlige interessenter tar dem i bruk. Deretter tar det av og man får raskt økende etterspørsel og omsetning hos majoriteten. Deretter følger en lang periode hvor ettertnølerne også anskaffer produktet. Dette er vist i figuren nedenfor.

.. politisk og økonomisk er vi blitt mer opptatt av å styre utviklingen i bestemte retninger. Istedenfor å la utviklingen gå sin gang og planlegge i forlengelsen av eksisterende trender, ser vi i større grad at politikere tenker mer langsiktig på enkelte områder



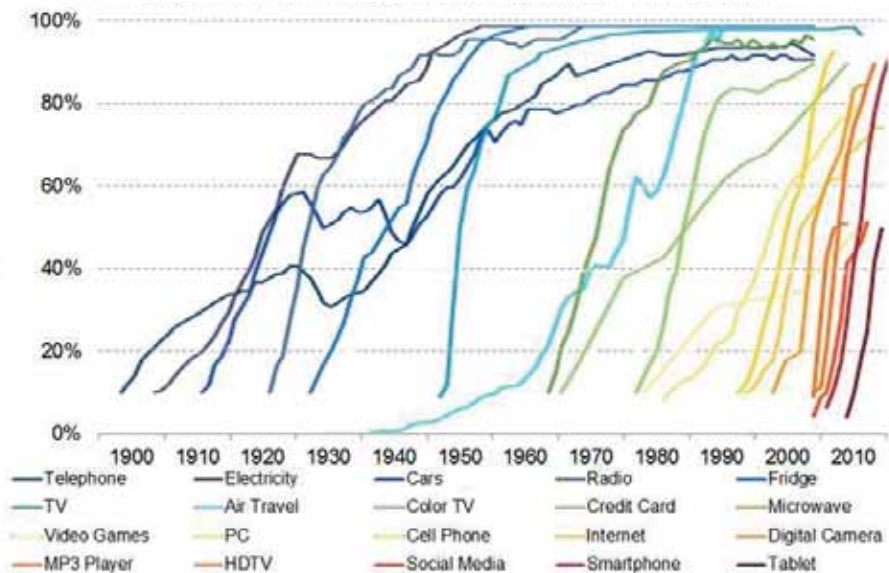
Dersom man ser dette i større sammenheng, kan man betrakte teknologisk og økonomisk utvikling som en serie s-kurver som hver enkelt representerer nye trender eller ny teknologi. De bryter frem, eksploderer i vekst, før de modnes og suppleres eller erstattes av nye trender og ny teknologi.

Figuren nedenfor viser hvordan ny teknologi ble tatt opp i det amerikanske markedet fra nittenhundretallet til i dag. Noen nyvinninger tok veldig kort tid, for eksempel kjøleskapet på slutten av andre verdenskrig. Det var utvilsomt noe som var særdeles nyttig for folk flest. Andre nyvinninger tok lengre tid, for eksempel fjernsyn og passasjertrafikk med fly. Diagrammet bekrefter også noe vi opplever i dag, nemlig at de teknologiske gjennombruddene nå kommer raskere og tas forttere opp i markedet. Det gjelder PCer, Internett, sosiale medier, smarttelefoner, osv. Vi lever nå i det som betegnes som «the age of disruption», eller gjennombruddenes tidsalder på norsk.

Hvordan kan man i en slik kaotisk situasjon forutsi nye gjennombrudd? Det handler selvfølgelig til dels om at forutsigelsene i stor grad blir selvoppfyllende. Men også at utdanning, forskning og informasjonsutveksling gjør at samfunnets kollektive kreativitet øker kolossalt. Og digitaliseringen. Fagmiljøene er på ballen omgående for å finne løsninger som kan kommersialiseres. At det må komme nye gjennombrudd på bestemte

områder kan derfor svært mange mene noe om. Men når det eventuelt vil skje er vanskeligere å forutsi.

Markedsdekning av ny teknologi i USA fra 1900 til i dag



Prisen på menneskeskapt lys

Det beste hjelpemiddelet man har er å se på kostnaden og nytten av ny teknologi. Dette kan illustreres med utviklingen av lys-teknologi, og hva det har betydd for prisen vi betaler for menneskeskapt lys, beskrevet i boken «*Fifty Inventions that Shaped the Modern Economy*» (Harford, 2017).

En professor ved Yale University ville finne et tallmessig uttrykk for dette, sett i historisk perspektiv. Han valgte lysmengde som indikator for nytte, og arbeidstid som innsatsfaktor, og skaffet seg en lysmåler. Eksperimentet var følgende:

Først lagde han et bål med 10 kilo vedkubber og registrerte det flakkende lyset fra bålet til dette var brent ned - og fikk dermed et tall i Lumen-timer. Så kjøpte han en gammel oljelampe lik den de brukte i Romertiden, helte på en bestemt mengde vegetabilsk olje, tente, og målte lyset til oljen var brukt opp. Den lyste mye klarere og lengre enn bålet, og med ganske lavt forbruk av olje.

Han anslo deretter hvor mange arbeidstimer som medgikk til å hugge kubbene, og til å tjene nok i romertiden til å betale for den lille mengden olje det var snakk om. Så målte han styrken fra en gammeldags lypære og anslo hvor mange arbeidstimer man måtte jobbe på den tiden for å betale for pæren og strømmen gjennom dens levetid. På Edisons tid rundt århundreskiftet fikk man kanskje ti dager med lys for en ukes arbeidslønn, men prisen gikk raskt nedover med årene, fordi lypæren og strømmen ble billigere, og lyset

fra pæren ble sterkere. Han regnet videre på halogenlamper, lysstoffrør og dagens LED-lamper, som kan lyse i tre år kontinuerlig og med høy intensitet, og som koster svært lite både i innkjøp og energi. Mengden lys i forhold til arbeidsinnsats ble dermed en tilnærmet eksponentiell kurve som gikk flatt gjennom århundrene og deretter nesten rett opp. Konklusjonen på eksperimentet var at kostnaden på menneskeskapt lys fra steinalderen til i dag har falt enormt - med en samlet faktor på 500.000! I gamle dager var lys noe som var for kostbart å bruke, i dag er det for billig til at man i det hele tatt reflekterer over det.

.. kostnaden på menneskeskapt lys fra steinalderen til i dag har falt enormt - med en samlet faktor på 500.000! I gamle dager var lys noe som var for kostbart å bruke, i dag er det for billig til at man i det hele tatt reflekterer over det

Hyperbolsk reduksjon

Og det er kostnaden per enhet vi er interessert i, så vi snur brøken. Istedenfor lysmengde i forhold til innsats regner vi derfor kostnad i forhold til lysmengde. Slike kostnadskurver kan gi gode indikasjoner på et mulig gjennombrudd i markedet.

Det gir liten mening å sammenlikne dagens teknologi med det en brukte for tusenvis av år siden, så la oss begrense oss til tidsrommet fra Edisons første kommersielle glødelampe ved begynnelsen av forrige århundre, og til i dag. Kostnadskurven for menneskeskapt lys vil da i prinsippet være som i figuren

Når teknologien er tilstrekkelig moden til at prisen flater ut og nærmer seg en terskelverdi, er sannsynligheten for gjennombrudd i markedet stor. Terskelverdien avhenger av alternativkostnaden gitt eksisterende teknologi og sammenliknbar nytte.

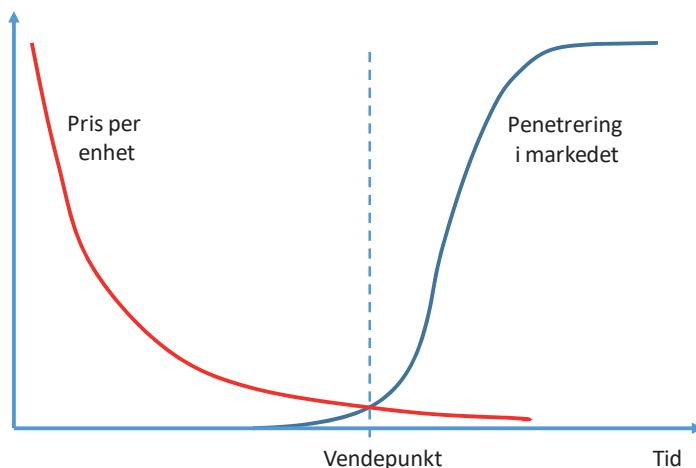
nedenfor, tilnærmet hyperbolsk. Den starter høyt og går raskt nedover, før den flater ut mot et bunnivå.

For menneskeskapt lys er prisen for lengst så nær null som man kan tenke seg mulig, og "det kommersielle potensialet for nyvinninger har vært utløst mange ganger allerede, hvorav det største gjennombruddet kom med LED-lampene. Men det tok tid. Prinsippet ble oppdaget på 1960-tallet. Den første lampen ble vist i Japan i 1994, solgt i Kina i 1998, og det store gjennombruddet i markedet kom omtrent 10 år senere.

Kostnaden for prosessorer til datamaskiner fulgte et liknende forløp, og hver av dagens mobiltelefoner har like mye datakraft som de gigantiske supercomputerne for noen få tiår siden. Moores lov slo ut på prisen og utløste på et tidspunkt en digitaliseringsbølge som har kastet om på det aller meste vi kjenner til innenfor kommunikasjon, produksjon, administrasjon, etc.

Teknologiske gjennombrudd

Det er her s-kurven kommer inn som hjelpemiddel til å forutsi når ting kommer til å skje. Prisen på ny teknologi sett i sammenheng med etterspørselen kan gi meget god indikasjon på når ting vil ta av, med en presisjon på pluss/minus noen få år (Seba, 2014).

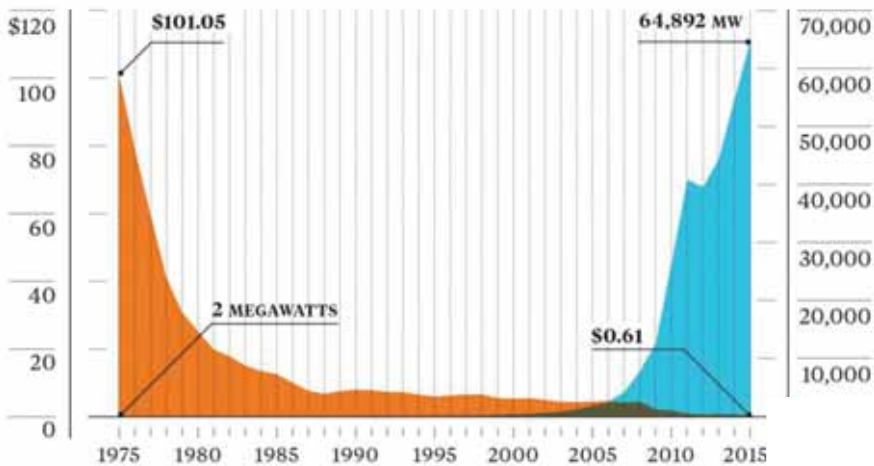


Når teknologien er tilstrekkelig moden til at prisen flater ut og nærmer seg en terskelverdi, er sannsynligheten for gjennombrudd i markedet stor.

Terskelverdien avhenger av alternativkostnaden gitt eksisterende teknologi og sammenliknbar nytte. Erfaringsmessig er markedsresponsen treg og kostnaden må ofte komme ganske langt ned før markedet tar av. Utviklingen av solceller er et godt eksempel.

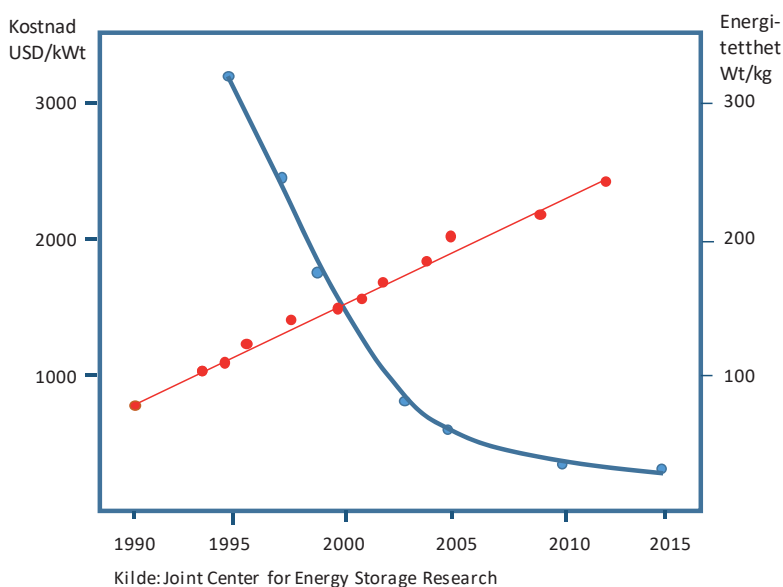
Kurven nedenfor viser prisen på silikonbaserte solceller de siste 40 år. Den starter på 101 dollar/watt i 1975. I dag er den nede i 0,3 dollar/watt, eller omtrent tre promille. Det er en enorm forbedring, som har å gjøre med teknisk utvikling, produksjonsteknikk og masseproduksjon. Den interessante delen av kurven er den siste, og spørsmålet: Når er prisen kommet så lagt at det kommersielle potensialet vil bli utløst? Svaret er at det skjedde omtrent da prisen passerte 1 dollar/watt. Ettersom prisen er på vei videre nedover har vi antakelig bare så vidt sett starten. Tidligere var solpaneler noe for de spesielt interesserte. Det var små solceller i gadgets og leketøy, og større paneler for de som ville ha litt strøm til lamper på hytta og var villige til å betale for det. Men nå er markedet for lengst i ferd med å ta av. Både Tesla konsernet og IKEA tilbyr i dag pakkelsninger for å installere solkraftanlegg med langt større kapasitet på taket av privatboliger.

Forutsigelser



Kilde: Bloomberg, Earth Policy Institute. www.earth-policy.org

Batteriteknologi er det neste som banker på døren. Dersom samfunnet og vi som forbrukere skal satse på fornybar energi som ikke er døgntkontinuerlig, trengs batterier. Også om man vil ha el-biler på veiene. Figuren nedenfor viser prisutviklingen på litiumbatterier de siste 20 år. Den har falt med en faktor på 100. Men har vi sett en markedsrespons? Bare så vidt, og vi er antakelig bare i starten. Hva når prisen blir halvert og kapasiteten i form av energitetthet øker ytterligere? Eller når man erstatter dyrt litium med billig natrium, som er en ubegrenset ressurs på Jorden? Da kan det hende at det skjer noe. Men når? Etterspørselskurven for elektriske biler er til hjelp. Den viser at vi er helt i starten, og det er bare de tidlige brukerne som har nappet på foreløpig. Men det kommer etter hvert, og kanskje før vi tror.

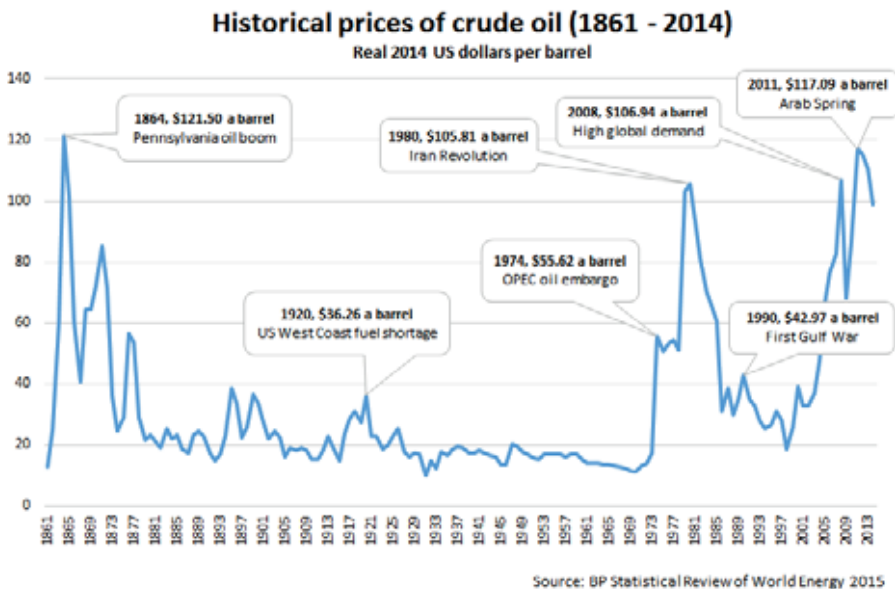


Alle eksemplene ovenfor handler om energi. De er enkeltstående gjennombrudd som vil bidra til forandringer i det store bildet. Når det gjelder energi, er Norge et eventyrland. Det som karakteriserer vår situasjon er at vi (1) er så godt som helelektrifisert, (2) at nesten all strøm er basert på fornybar energi (vannkraft), som (3) er døgntkontinuerlig, og (4) i prinsippet er gratis. Derfor er strømprisen så lav at vi som forbrukere sløser uhemmet med den.

Det interessante sett i det store bildet er at forbruket allikevel går svakt nedover. Det skyldes mer energieffektiv teknologi på forbruksiden som for eksempel privat oppvarming ved hjelp av varmepumper, omfattende overgang til LED-lamper, og etter hvert utnyttelse av fornybar energi fra sol og vind. Forbruket avtar selv om el-bil parken øker. Våre naturgitte forutsetninger er slik at vi knapt har noen problemer på energiområdet sammenliknet med andre land, som fremdeles er avhengig av olje, gass og kull for å produsere strøm og varme.

Det store bildet

Figuren nedenfor viser kostnaden for råolje i relative priser gjennom historien. Ser man bort fra de tidligste årene da prisen var uforholdsmessig høy, har man hatt veldig mange gode år frem til oljekrisen i 1980 i forbindelse med den iranske revolusjonen. I forbindelse med den arabiske våren gikk prisen på nytt mot nye høyder. Grafen viser at Vesten har vært i en dvaletilstand gjennom flere tiår, fordi oljemarkedet har virket til vår fordel. Spørsmålet er hva som skjer videre. Her kommer selvsagt prisen på alternative energikilder inn.



Det store bildet er at atomenergi, olje og gass er dyrt. Kullenergi er rimeligere, men har høye miljøkostnader. Men fornybar energi er i prinsippet gratis.

Ulempen er at den er intermittent, og derfor må lagres i perioder av døgnet. Og at både produksjon og lagring krever ny og kostbar infrastruktur.

At infrastrukturen vil bli bygget i årene som kommer er rimeligvis opplagt, ganske enkelt fordi energien er gratis. Derfor vil den i økende grad slå ut alle andre alternativer. Det vil skje uavhengig av opinionsdannere, politiske beslutningstakere, konserverende næringsinteresser, og så videre. Markedet vil avgjøre fordi ingen ikke-fornybare energibærere kan konkurrere med en som er gratis. Så enkelt er det.

At infrastrukturen vil bli bygget i årene som kommer er rimeligvis opplagt, ganske enkelt fordi energien er gratis. Derfor vil den i økende grad slå ut alle andre alternativer. Det vil skje uavhengig av opinionsdannere, politiske beslutningstakere, konserverende næringsinteresser, og så videre.

Det sies at teknologi er å oppfatte som sivilisasjonens DNA som definerer hvem vi er, og at energien er å oppfatte som sivilisasjonens blod. Det er ingen dårlig metafor. Og at økonomien er det som skal til for å få sivilisasjonen til å fungere. Dette er mer grunnleggende enn politikken – på lengre sikt. Men allikevel gjelder det å forsøke å forutse hvor trendene kan ta oss, og sette mål for å styre i en fornuftig retning. Hundre år etter den russiske revolusjonen er vi midt inne i en ny revolusjon, denne gangen teknologisk, som antakelig vil forandre verden til det bedre.

Kilder

Harford T, 2017, *Fifty Inventions That Shaped the Modern Economy*, Riverhead Books, New York

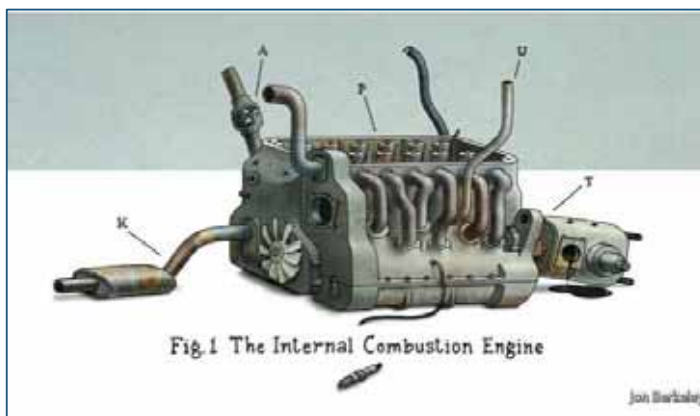
Sager T, 2017, *Fremsynsmetoder*, Concept rapport nr. 53, Ex Ante akademisk forlag

Seba T, 2014, *Clean Disruption of Energy and Transportation: How Silicon Valley Will Make Oil, Nuclear, Natural Gas, Coal, Electric Utilities and Conventional Cars Obsolete by 2030*

27 Utgått på dato - med forventninger til hva som vil komme

Om paradigmeskifter og å legge fortiden bak seg

Fjorårets augustnummer av The Economist skrev på lederplass et informativt innlegg med tittelen «Roadkill». Merriam-Websters ordbok gir to forklaringer på dette ordet: (1) det er hva som ligger igjen på veien etter en overkjørsel. For eksempel når dagens trafikk har massert et uheldig pinnsvin ned i asfalten. Eller (2) det brukes om en person som er blitt offer for overveldende konkurranse og har gitt opp.



Kilde: The Economist

I dette tilfellet handlet det om forbrenningsmotoren som fenomen. Det slås fast at den er i ferd med å bli utradert til fordel for langt bedre teknologi. Det er noe vi har ventet på. Mange vil mene at forbrenningsmotoren for lengst har nådd pensjonsalderen. Da dreier det seg om mange tiår.

Oppfinnelsen ble patentert allerede i 1848 av William Barnet. Men den fikk sitt gjennombrudd først i 1884. Det skjedde i en konkurranse for selvdrevne kjøretøy der målet var å tilbakelegge distansen mellom Paris og Rouen, 126 kilometer, på kortest mulig tid. Det var 102 påmeldte kjøretøy, hvorav bare 21 kvalifiserte. De var drevet av damp, elektrisitet, olje, trykkluft eller hydraulikk. En av dem vant overlegent. Det var det som var utstyrt med forbrenningsmotor. Resultatet var en sensasjon og sterk inspirasjon, og allerede året etter lanserte Karl Benz sin selvdrevne automobil, utstyrt med forbrenningsmotor drevet av gass.

Men dette var startskuddet for mye mer enn bilismen. Forbrenningsmotoren satte fart i den økonomiske utviklingen både i krig og fred, og fikk konsekvenser både på godt og vondt, gjennom hele hundreåret som fulgte.

Men representerte den noe nytt? Selvfølgelig ikke. Forbrenningsmotoren bygger på eksakt samme prinsipp som dampmaskinen, som var drivkraften bak den industrielle revolusjonen i hundreåret som var gått. Den viktigste forskjellen var arbeidsmediet, som tidligere var vanndamp under høyt trykk, denne gangen var brennbar gass eller væske. Likheten er slående. Motoren er fremdeles en mekanisk innretning med stempler koplet til en veivaksel, som gjør om lineær bevegelse til rotasjon. Den er slik sett en særdeles primitiv innretning. Den er i prinsippet ikke annet enn en mekanisk pumpe kjørt i revers. Bare tenk tanken. I en forbrenningsmotor skal hvert stempel bevege seg frem og tilbake med to bråstopp 1000 ganger i minuttet eller mer, avhengig av rotasjonshastigheten! Som i en Formel 1 bil kan komme opp i mer enn 20 000 omdreininger i minuttet! Eventuelle besøkende fra en av universets mer avanserte sivilisasjoner ville antakelig ledd seg i hjel om de hadde løftet på panseret og sett hva vi fremdeles bruker som drivkraft og arbeidsmaskin her på Jorden. De ville antakelig rangert vår sivilisasjon i nærheten av noe vi kaller nyere steinalder.

Den viktigste årsaken til det er at både dampmaskinen og forbrenningsmotoren har det til felles at begge har ekstremt lav virkningsgrad. Nesten uansett hva man gjør av forbedringer, så vil omtrent to tredjedeler av energien som tilføres gå tapt og forsvinne ut gjennom avgassrøret eller skorsteinen som varme. Det er en naturlov, som gjelder alle varmekraftmaskiner. Det gjelder også atomkraftanlegg som i prinsippet ikke er noe annet enn en dampmaskin. Både forbrenningsmotorer og dampmaskiner er også svært forurensende. Det er ingen grunn til å idyllisere de miljømessige konsekvensene av industriens bruk av dampmaskiner under den industrielle revolusjon. Drivstoffet var kull og koks, og luftkvaliteten i de

store byene var den gang ekstremt dårlig og millioner bukket under for forurensningen.

Men problemet ble videreført. Med Henry Fords billige T-Ford, en forløper for den tyske folkevognen, eksploderte markedet for personbiler. Gjennom hele det forrige århundret førte det ikke bare til miljøforurensing, men til en pågående ombygging av hele samfunnet, med stadig større investeringer i veinettet, endrete bosettingsmønstre med drabantbyer, varehus, drive-in kinoer osv. Alt ble tilrettelagt for bilismen. Bilindustrien var viktig i økonomisk betydning, den var en generator for økonomisk utvikling og fremveksten av en raskt voksende middelklasse i USA og andre land.

Den samlede motorkraften i den amerikanske bilparken, er om lag 10 ganger større enn landets samlede kraftproduksjon fra olje, tunge atomer, vann og vind

Antall biler i verden passerte i 2010 én milliard. De er alle drevet med forbrenningsmotor. Hver enkelt motor er bare i drift en mindre del av døgnet, omtrent 4 prosent i gjennomsnitt i USA.

Men den samlede motorkraften i den amerikanske bilparken, er om lag 10 ganger høyere enn landets samlede kraftproduksjon fra olje, tunge atomer, vann og vind. Kapasiteten er enorm, og svært dårlig utnyttet. Dette bidrar også til bildet om hvor galt det kan gå. Og at galskapen kan vedvare et helt hundreår.

Men den gode nyheten, ifølge redaktøren i The Economist, er at nå ringer bjellene for forbrenningsmotoren. Det vil gi gjenlyd over hele verden, og han mener at konsekvensene av dette vil bli tatt godt imot:

Elektrifiseringen

Elektrifiseringen vil kaste om på det meste, og skaper allerede nå både bekymringer og optimisme i bilindustrien. Man ser at elektriske biler er svært mye enklere å bygge og har færre komponenter enn dagens, de er nærmest å oppfatte som datamaskiner på hjul. En amerikansk V8-motor som er vanlig i større personbiler og nyttekjøretøy, for eksempel, veier nesten ett tonn og har mer enn 2000 bevegelige deler. Potensielle mekaniske problemer står derfor i kø og venter på å slå til. Motoren i en elektrisk Tesla veier en brøkdels og bilen har bare 20 bevegelige deler, men gir omtrent samme dreiemoment og sparker derfor nesten like mye fra i oppstarten.

Inntil nå har bilindustrien forsøkt å unngå det uunngåelige ved å produsere såkalte hybridbiler. Men det er å kaste blå i øynene på folk. Og tømme lommebøkene våre. For dette er ikke noe annet enn en bil med forbrenningsmotor som har en liten elektrisk hjelpemotor i tillegg. Og et lite batteri. Den går elektrisk i oppstarten, men forbrenningsmotoren sjaltes inn når man får opp farten eller batteriet begynner å tømmes. Forbrenningsmotoren gjør det meste av jobben det meste av tiden, og derfor bruker den bare marginalt mindre drivstoff enn en konvensjonell bil. Miljømessig blir resultatet omtrent det samme. Paradokset er at den er enda mer kompleks enn den konvensjonelle fossilbilen, og at det derfor er enda mere som kan gå galt.

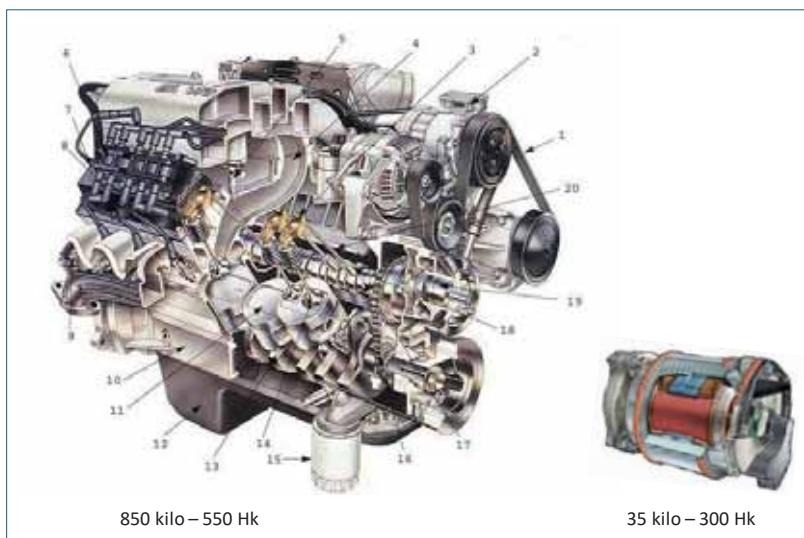


Elektrifisering av bilparken vil bety mindre forurensning, men køproblemet vil fortsatt være der om man ikke gjør noe med det

Men den mekaniske løsningen må nå vike for den elektriske. Dette har vi sett før. Vi så det da sveitsisk klokkeindustri ble offer for digitaliseringen. Urmakeryrket ble nærmest radert vekk og ordet «timepiece» dukket opp til erstatning for «watch». Forenklingen av fenomenet bil i tiden som kommer vil på samme måte bety færre arbeidsplasser ved samlebandene, og færre underleverandører til industrien. Samtidig blir det mindre som går galt, så markedet for vedlikehold, reservedeler og reparasjoner vil krympe enormt. Komplexiteten og terskelen for å starte opp ny bilproduksjon vil være lavere, og fabrikkene vil i større grad enn tidligere måtte konkurrere på kostnader og pris. Det spektakulære forsvinner. Å utdanne seg til bilmekaniker i årene som

kommer vil være galskap. Det går med dem som med urmakerne. De må finne på noe annet

Men dernest kommer det helt store spørsmålet om hvorvidt folk flest fremdeles vil eie bil i tiden som kommer. Elektrifiseringen, sett i sammenheng med selvdrevne kjøretøy og en delingsøkonomi i utvikling, kan føre til at selve eierskapet til bil i stor grad blir erstattet med transport som en tjeneste. De mest ekstreme estimatene anslår at USA kan få en reduksjon av bilparken på så mye som 90 prosent innen 2030 (Tony Seba, 2017). Nabobil-konseptet i Norge utnytter kjøretøyene så effektivt at én eneste bil gjør nytte tilsvarende mer enn ti privateide. Og reduserer kostnadene for brukerne tilsvarende. Selvkjørende biler som henter folk hjemme og leverer på arbeidsplassen kan bli en realitet. Slike kjøretøyer i stadig bevegelse kan gjøre at behovet for parkeringsplasser blir mindre. Disse utgjør opp mot 25 prosent av arealet i enkelte byer. Følgelig kan trenden mot økt drabantbyutbygging snu.



Snittskisse av General Motors 6,6 liter V8 Turbo diesel sammenliknet med el-motoren i Tesla model S. Den første har omtent 100 ganger flere bevegelige deler, og et yttelse/vekt forhold som er omtrent 13 lavere enn den siste. Maksimalt dreiemoment er i samme størrelsesorden.

Samtidig vil elektrifiseringen bety enorme fordeler for folk, miljømessig og helsemessig. Karbonavtrykket fra elektriske biler er omtrent halvparten av avtrykket fra bensindrevne, ifølge National Resources Defence Council i USA. I Norge, der nesten all elektrisk kraft er vannbasert, er tallet mye lavere.

Når det gjelder luftforurensning vil det bli en enorm forbedring. Verdens Helseorganisasjon regner bilen som den største kilden til luftforurensning i de store byene, som fører til anslagsvis 3,7 millioner dødsfall per år. En amerikansk studie anslo at i USA er eksosutslipp fra bilene årsak til 53 000 dødsfall per år, mens omtrent 34 000 dør i trafikkulykker.

Ressursene

I tillegg kommer situasjonen som gjelder verdens oljeproduksjon. Bilparken i USA står for omtrent to tredjedeler av landets oljeforbruk. Det strides om når forbrukstoppen vil bli nådd. Oljeselskapet Shell anslår at det kan dreie seg om i overkant av et tiår. I en slik situasjon vil viljen til å investere i leting og ny utbygging av oljefelt avta. Spesielt gjelder det i områder der produksjonskostnaden vil være høy, som i Arktis. At den norske regjeringen fremdeles holder døren åpen for oljeutvinning i nord blir i lys av dette et paradoks. Samtidig vil land med lett tilgang til olje, som Saudi Arabia, presse på for å pumpe opp olje før det er for sent. Etterspørselen avtar, prisen går ned, og produsentene i Midtøsten vil få mindre innflytelse etter hvert.

Samtidig ser man en prisøkning på Litium. I 2011 kostet et tonn litiumkarbonat 4 000 dollar, i dag mer enn 14 000 dollar. Det samme gjelder kobolt og sjeldne jordmetaller som brukes i produksjon av el-motorer. Spørsmålet er om det vil gjøre et land som Chile til et nytt Saudi Arabia. Antakelig ikke, mener forfatterne, fordi litium ikke er en forbruksvare som olje og gass, men et råstoff som kan resirkuleres.

Samtidig ser vi at prisøkningen til tross, er litiumbatteriene blitt billigere. Kostnad per kilowatttime har falt fra om lag 1000 dollar i 2010 til 130 – 200 dollar i dag. langt viktigere er det at det forskes intenst på ny batteriteknologi som kan endre bildet fullstendig både når det gjelder kapasitet og pris, om man lykkes. Karbonbatterier er ett av alternativene. Karbon er en ubegrenset ressurs, og et gjennombrudd der ville være godt nytt for oss all.

Det forskes også på fenomenet brenselceller som konverterer kjemisk energi direkte til elektrisk strøm. Brenselceller har ingen bevegelige deler og er enkle i fremstilling. Det finnes allerede en begynnende omsetning av elektriske biler som drives av hydrogengass eller alkohol. De er miljønøytrale og ikke avhengige av store pakker med litiumbatterier. Chiles «moment of fame and fortune» kan derfor vise seg å bli forholdsvis kortvarig.

The Economist mener at forbrenningsmotorer fremdeles antakelig vil ha en rolle i skipsfart og luftfart, men i veitrafikken vil de bukke under som det

uheldige pinnsvinet. Artikkelen spår avslutningsvis at introduksjon av selvkjørende elektriske biler i vårt århundre vil bidra til forbedringer på mange områder, slik biler med forbrenningsmotorer gjorde det i forrige århundre. Men det vil være mange humper i veien, så det lønner seg å spenne sikkerhetsbeltet.



Norge er i en særstilling med vår vannkraft som står for hele elektrifiseringen av landet og vel så det. Bare en liten del av elproduksjonen vil være tilstrekkelig til å drive hele den norske bilparken på strøm (TØI/Cicero, 2014)

Her hjemme registrerte vi i sommer at kinesisk eide Volvo gikk ut med en pressemelding om at allerede om to år er det slutt: deretter vil ingen nye biler som selskapet lanserer ha forbrenningsmotor.

Omsetningen av elbiler går foreløpig tregt, i fjor ble det solgt om lag 750 000 biler i verden totalt, eller mindre enn én prosent av nybilmarkedet. Norge er i ledelsen med omtrent 15 prosent av salget i fjor. Kina produserer omtrent halvparten av elbilene som blir solgt, og regner med at det vil være to millioner elektriske plug-in biler i verden i 2020. OPEC anslår at antallet elbiler vil ha passert 266 millioner innen 2040. Storbritannia og Frankrike har gitt

I land med mindre vannkraft og mere sol enn hos oss, det vil si de fleste land i verden, tenker man i retning av at mye av kraften kan produseres lokalt

uttrykk for at på det tidspunktet vil nye biler som bare drives av forbrenningsmotor være forbudt. Med Volvo's beslutning i minnet kan det skje mye tidligere.

Et sentralt spørsmål er hvor skal energien til å drive elbilene komme fra. En studie fra TØI i 2014 anslo at dersom hele den norske bilparken ble elektrifisert, ville den forbruke omtrent seks prosent av landets strømproduksjon, som, vil vi tro, er noe vi kunne leve godt med.

I land med mindre vannkraft og mere sol enn hos oss, det vil si de fleste land i verden, tenker man i retning av at mye av kraften kan produseres lokalt. Elbiler koblet til strømmettet kan representere en enorm kapasitetsbuffer nasjonalt for lagring av strøm som produseres på dagtid. Samtidig kan kraftproduksjon på husholdsnivå, for eksempel med solceller, gi et betydelig plussbidrag til samfunnet, som vi ser blant annet i Tyskland. I USA har Tesla tatt høyde for dette og tilbyr nå både sin Powerwall batterienhet og solpaneler for hustak som en samlet pakke. Det er en intens virksomhet innen forskning og utvikling på dette fagområdet og det er spennende å følge med. Ikke minst gjelder det de samfunnsmessige konsekvensene av ny teknologi innenfor transportsektoren - og utenfor.

Elbiler koblet til strømmettet kan representere en enorm kapasitets-buffer nasjonalt for lagring av strøm som produseres på dagtid

Optimisme

Forfatterne i The Economist er nøkterne optimister, og gir uttrykk for at i det lange løp vil overgangen fra forbrenningsmotor til elektrisk drift gå veldig bra, og være til fordel for de fleste. Pinnsvinet, som blir liggende igjen i veibanen, er ikke noe å bry seg om.

I Norge, som ligger langt foran andre land både hva gjelder elektrifiseringen og bilparken, og som lenge har levet høyt på oljeinntektene, er dette perspektivet interessant. En tue kan velte et stort lass, heter det. Men vi vil tilføye at et ihjelkjørt pinnsvin antakelig ikke vil skape problemer. Det gjelder å se fremover og handle deretter.

Verden har aldri før sett et omfang av grenseoverskridende teknologisk utvikling som i dag. Mange mener mye om ting som kommer, men ingen vet sikkert hva som skjer før det har skjedd.

Kilder:

Sager, T, 2017, *Fremsynsmetoder, Concept-rapport nr. 53, Ex ante akademisk forlag, Trondheimn*

The Economist, 12th – 18th August 2017, Roadkill, Lederen

Transportøkonomisk institutt/ Cicero, 2014, Vegen mot klimavennlig transport, Redigert av Lasse Fridstrøm og Knut H. Alfsen. TØI-rapport 1321/2014

Seba, Tony, 2017, [Clean Disruption of Energy and Transportation: How Silicon Valley Will Make Oil, Nuclear, Natural Gas, Coal, Electric Utilities and Conventional Cars Obsolete by 2030](#)

28 Beslutninger under en flodbølge av informasjon

Om nytten av å ikke vite for mye

En flodbølge av informasjon

Det som kanskje mer enn noe kjennetegner tiden vi lever i er tilgangen vi har til informasjon. I flere tiår har kapasiteten i nye dataprosessorer lojalt fulgt Moore's lov og doblet seg hvert annet år, og nådd ufattelige høyder. Informasjonsmengden som genereres og vår tilgang til informasjon har økt tilsvarende. Ett aspekt ved dette er at hukommelsen til hver enkelt av oss er i ferd med å bli overflødig, fordi søkemotorer på nettet finner svaret på det meste på et øyeblikk. Informasjonen kommer raskere og i stadig større mengder, men blir det bedre beslutninger?

Min PC forteller meg at jeg de siste 12 månedene fikk tolv tusen e-poster pluss ca. tre tusen som ble slettet umiddelbart. Jeg sendte omtrent syv og et halvt tusen. Det blir omtrent seksti inn og tredve ut per arbeidsdag. Og jeg er ikke noe særtilfelle. I gode gamle dager fikk vi noen få brev hver dag og noen dager ingen. Det var tider! Nå drukner vi i informasjon. Men har vi kapasitet til å bearbeide den?

Ved Max Planck instituttet i Berlin har man studert dette fenomenet. Gerd Gigerenzer skriver at hjernen vår later til å ha en innebygget mekanisme som sørger for at vi reduserer og kvitter oss med informasjon. Med andre ord beskytter oss mot overbelastning. Uten en slik mekanisme ville vi antakelig ikke kunne fungere hverken intellektuelt eller praktisk. Han mener at vi ikke har kapasitet til å bearbeide store mengder data. Bare det å gjøre enkle valg kan være vanskelig nok. Konfrontert med en liste på syv millioner boktitler på Amazon.com blir resultatet at vi blir overveldet, oppgitte og ender med å ikke velge noe. Det er det som på engelsk heter Analysis Paralysis. Men med en liste på fem anbefalte bøker innenfor ens eget interesseområde blir valget enkelt. Og akkurat der kommer Amazon's søkemotorer og kunstige intelligens oss til hjelp. Uten det ville vi gitt opp. Vår kapasitetskurve når det gjelder å

bearbeide informasjon er nemlig som en stor U satt på hodet. Den har et toppunkt, deretter går det nesten rett ned (Narum, 2018).



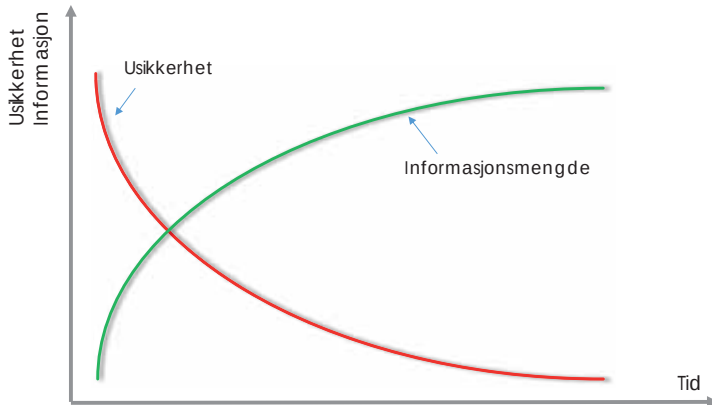
Usikkerhet og informasjon

At det er knyttet usikkerhet til et fremtidig hendelsesforløp, innebærer at de faktiske resultatene sannsynligvis vil avvike fra hva en forventer. En definisjon av begrepet usikkerhet er at det er uttrykk for mangel på informasjon. Dersom en har all relevant informasjon for hånden, foreligger det i teorien ingen usikkerhet. Et svakt informasjonsgrunnlag gjør at usikkerheten er høy.

Dette er illustrert i figuren nedenfor. Vår grunnleggende forståelse av fenomenet er at usikkerheten er størst i utgangspunktet, når informasjonstilfanget er minst. Den avtar raskt i starten etter hvert som vi får mer informasjon. Vi har derfor en sterkt insentiv til å skaffe oss informasjon så tidlig som mulig.

Det er imidlertid grenser for i hvilken grad økt informasjon kan redusere usikkerheten. Det er nokså åpenbart at usikkerheten ikke kan elimineres bare ved å skaffe mer informasjon. All nødvendig informasjon vil heller ikke være tilgjengelig på et tidlig tidspunkt. Dette fordi det meste i samfunnet er dynamiske prosesser med en egendynamikk og under påvirkning fra omgivelsene, slik at mye av det som skjer ikke kan forutses. Mye av informasjonen blir til underveis. Det betyr med andre ord at usikkerhet er noe en alltid må leve med.

Antakelsen om at usikkerheten er størst i starten der informasjonstilfanget er minst, representerer likevel et sterkt insentiv for å skaffe til veie mest mulig relevant informasjon på et tidlig tidspunkt. Ikke minst fordi det ofte er i denne fasen at de viktigste beslutningene blir tatt. Sentrale spørsmål blir da: Hvilken type informasjon trenger vi? Hva slags informasjon finnes? Hvor går grensen for å nyttiggjøre seg informasjon? osv.



Informasjonstilgang og illusjonen om å forstå

Vi vil ha mest mulig informasjon, fordi vi har en grunnleggende tro på vår egen intelligens og evnen til å sette oss inn i nye problemstillinger. Men det er ikke alltid så lurt. Psykologer har vært opptatt av dette. Et klassisk eksempel er følgende eksperiment ved et amerikansk universitet: (Oskamp, 1965)

Det var tre grupper deltakere: (1) kliniske psykologer, (2) videregående psykologistudenter og (3) første års studenter. De skulle lese fire tekster med biografisk informasjon om en person, én tekst av gangen. Den første ga en del bakgrunnsinformasjon, den neste handlet om personens oppvekst, deretter årene med skolegang og studier, og den siste om livet frem til fylte 29 år. Etter hver tekst måtte de svare på en del spørsmål om personen i teksten. De måtte også angi i prosent hvor sikre de var på at de hadde svart riktig på spørsmålene.

Det viste seg at andelen av riktige svar var lav, omtrent 25%, og at den holdt seg på samme lave nivå i alle fire tilfellene. Men troen på at de svarte riktig økte gang for gang, fra 30% i første runde til mer enn 50% i siste.

Forsøkspersonene ble altså sikrere i sin sak desto mer informasjon de hadde fått, uten at presisjonsnivået økte. Det samme gjaldt for alle tre gruppene, de erfarne psykologene, så vel som første års studentene, knapt noen forskjell.

Dette fenomenet illustrerer noe av det som fyrer opp under dagens informasjonsflom. Vår tro på verdien av store mengder data er bunnsolid.

Neste spørsmål blir nå: Hva mener vi med store mengder data? I et gitt tilfelle betyr det i prinsippet at vi øker analysen i omfang, både i bredde og dybde. Analysen blir mer omfattende og tverrfaglig, fanger opp flere aspekter, samtidig som den blir mer detaljert. Med god hjelp fra informasjonsteknologien. I retning mot nåtidens hellige gral: Big data.

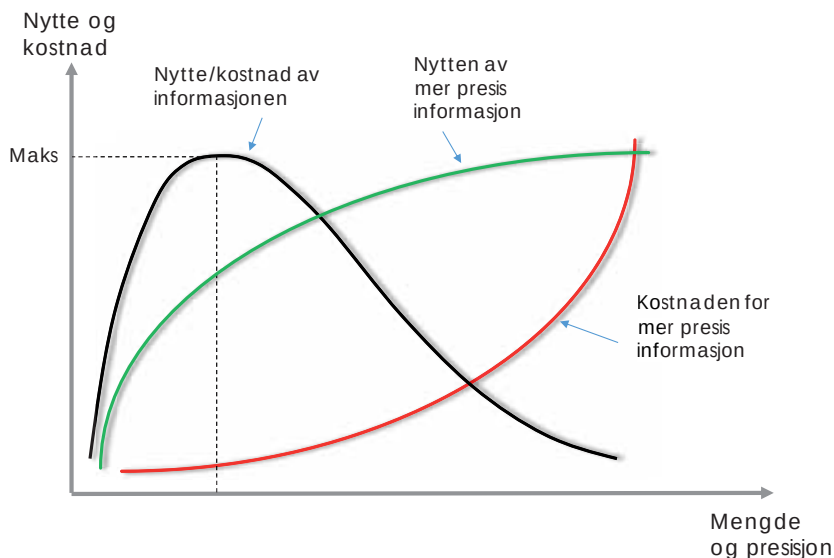
Informasjonens nytte og kostnad

Men informasjon koster penger, og jo mer detaljert og omfattende, desto dyrere. Dette er illustrert i figuren nedenfor. Vi vet erfaringsmessig at nytten av informasjonen øker raskt i starten når vi har lite kunnskap, men at nytten av tilleggsinformasjon avtar etter hvert slik at kurven flater ut. Det finnes altså en grense for hvor detaljert man bør bli. Ser man de to kurvene i sammenheng, får vi en nytte/kostnadsfunksjon som vist i figuren. Den har et markant toppunkt og deretter en asymptotisk utflating av nytte/kostnadsforholdet mot null, når informasjonsmengden og detaljeringsnivået blir for stort.

Det er flere interessante aspekter ved dette. For det første sett i sammenheng med vår kognitive evne til å bearbeide informasjon, fordi den speiler direkte hva som foregår i hodet på hver av oss.

Nytten er jo her et direkte uttrykk for vår evne til å gjøre bruk av informasjonen.

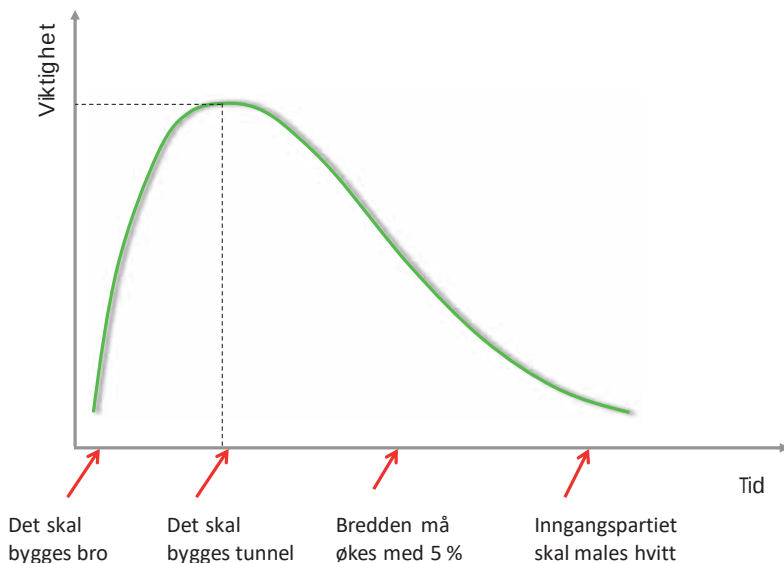
For det andre sett i sammenheng med viktigheten av beslutningene som skal gjøres. Det er illustrert i neste figur. I starten handler det om å avklare spørsmålet om hva vi skal gjøre. Det er en avgjørende beslutning som i prinsippet ikke kan endres når prosessen er satt i gang. Deretter handler det om hvordan vi skal gjøre det. Det er mindre avgjørende, fordi hva vi gjør kan endres underveis. Eksemplet i figuren gjelder et veiprojekt. Beslutningen om bro eller tunnel kommer først og er åpenbart langt viktigere enn bredden på veien eller fargen på tunnelens inngangsparti.



Nytten av informasjon i forhold til kostnaden ved å produsere den. Det er ikke slik at nytten øker med mengden, tvert om, i de fleste tilfellene kan vi nøye oss med langt mindre (Samset, 2016)

Og for det tredje handler det om når nytte/kostnadsfunksjonen har sitt toppunkt. Svaret er at det i de fleste tilfeller er overraskende tidlig. Det betyr at vi i prinsippet ikke er tjent med å skaffe oss store mengder veldig presis informasjon for å forstå helheten i en problemstilling og hva som bør gjøres. Det kan være nødvendig med mer informasjon for å begrunne valget, men nytten av tilleggsinformasjonen øker ikke tilsvarende, og i hvert fall ikke om man tar kostnaden med i betraktningen.

Hvorfor da denne voldsomme etterspørselen etter informasjon. Det er blant annet fordi det også handler om psykologi, det vil si vår frykt for usikkerhet, som vi forbinder med sårbarhet, tilfeldighet og fare. Samtidig som usikkerhet assosieres med mangel på informasjon. Dersom vi mener at informasjonen er for knapp, da flagger bevisstheten rødt og sier «pass på, dette kan være viktig»! I tillegg tenker vi automatisk at ettersom vi bruker ressurser på å skaffe informasjon, så må den være verdifull.



Viktigheten av informasjon fra en prosess starter til den er avsluttet. Her et veiprojekt. De viktigste avgjørelsene tas i starten og handler om konseptvalget. Etter hvert kommer mange mindre avgjørelser som bare gjelder utformingen

I tillegg til dette så har vi en sterk tro på verdien av kvantitativ informasjon. Tallbasert. Fordi den gir oss eksakte uttrykk og derfor lettere blir oppfattet som objektiv. Både analytikerne som produserer informasjonen og mottakerne kvier seg derfor for å bruke skjønnsbasert informasjon og kvalitative uttrykk, av frykt for å bli beskyldt for synsing.

Men det er ikke gitt at mye og eksakt informasjon har størst verdi. Det kan være omvendt. For vi vet også at med mer informasjon, og spesielt mer detaljert informasjon, så mister vi lett oversikten over det som er det vesentlige. Det hinder oss i å gjøre endringer. Det bidrar til stivhengighet.

Nevrologisk sett trigger informasjon viktige prosesser i hjernen. Medisinere har funnet ut at læring assosieres med utsondring av dopamin, og at det derfor er sterkt vanedannende. Akkurat det er også en grunn til at hver av oss bruker tid til å lete opp store mengder informasjon på Internett, selv om det meste er bortkastet. Nettet flommer over av den slags og tilbyr kaskader av nyttig informasjon. Uten at vi blir klokere. Internett er vår største tidstyv.

Nytten av å ikke vite for mye

I hvilken grad hjelper informasjonen oss til å tenke nytt? I mye mindre grad enn man skulle tro. Dette er grundig beskrevet av vitenskapsteoretikeren Thomas Kuhn. Han så i sin tid nærmere på det han mente var såkalte vitenskapelige gjennombrudd i de siste århundrene, og fant at nesten ingen av dem bygget på bruken av ny informasjon (Kuhn, 1962). Tvert om, de som hadde gjort store oppfinnelser eller vitenskapelige oppdagelser hadde vært enten meget unge, eller nykommere på området hvor de hadde lyktes. Det var ikke informasjonen som førte til et gjennombrudd, men at de så på det eksisterende på en ny måte. De omorganiserte noe som allerede fantes. Stikkordet for det er tenking, ikke ny informasjon.

Det vil ikke overraske noen. De beste tenkerne er ifølge Kuhn de som har minst kunnskap om det de ser på, og ikke etablerte, eldre vitenskapsmenn/kvinner. Albert Einstein er et godt eksempel. Han tenkte ut sin relativitetsteori da han bare var 26 år gammel og ansatt som saksbehandler ved et patentkontor i Bern. Han hadde ikke tilgang til universitet eller laboratorier. Men han hadde en fabelaktig evne til å tenke selv om informasjonsgrunnlaget var svært begrenset.

Man kan også snu opp ned på problemstillingen, slik Kuhn gjorde, og påstå at det som hindrer nye gjennombrudd er nettopp de store mengdene eksisterende informasjon, og den vedtatte måten å tenke på. Han fant at enhver ny teori hadde møtt motstand hos den gamle garden, og gjennombruddene kom ikke på grunn av men på tross av autoritetene, når en ny generasjon tok over.

«The greatest obstacle to discovery is not ignorance; it is the illusion of knowledge”.
Stephen Hawking

Det samme ser vi innenfor forretningsverdenen, skriver Richard Koch (2016). Det er outsiderne som kommer inn. De kaster om på det som er, og skaper ny virksomhet på en måte som insidene ikke har tenkt på. Han refererer til Ingvar Kamprad, en postordeselger som ikke visste noe som helst om møbler, men som ble verdens største møbelhandler. Hans idé var ganske enkelt å transportere mindre luft ved å flatpakke produktet, og la mottakeren sette det sammen. Det ble veldig mye billigere. Tidlig på 1980-tallet var IBM ledende på datamaskiner og Wang ledende på tekstbehandlere. Fenomenet PC var ukjent, helt til Steve Jobs og Bill Gates kom inn som to unggutter og kastet om på det hele. Elon Musk har røsket opp i bilindustrien og gjør nå det samme innenfor romfarten. Og så videre. Vi lever nå i en tid

hvor endringene skjer så fort at det blir vanskelig å følge med. Mye av det som skjer ville ikke skjedd uten informasjonsrevolusjonen. Big data. Og ved hjelp av mer og mer intelligente datasystemer. Som med letthet gjør det vi mennesker ikke er i stand til. Bearbeide dataene. For vår styrke er å tenke.

Thomas Kuhn hadde blitt overrasket over hvor fort paradigmene skifter i dag. Det var han som lanserte begrepet. Han døde i 1996.

Beslutninger og kvalitetssikring

Den tidligere amerikanske generalen og utenriksministeren Colin Powell hadde følgende tilnærming til bruken av informasjon. Han mente at man trenger tilstrekkelig med informasjon, men at vi bør ta beslutningen et sted «mellom P40 og P70». Med andre ord: etter at vi har sikret oss 40 prosent av informasjonen bør vi begynne å forberede oss på beslutningen, som må være tatt før vi har 70 prosent, fordi vi kan tape mer på å la tiden gå. I det militære, fortalte han, var parolen at overordnede skulle bruke bare en tredjedel av tilgjengelig tid, slik at underordnede fikk tid til å forberede seg på det som var deres ansvar.

Også innenfor Statens prosjektmodell og i tilretteleggingen av store offentlige investeringsprosjekter handler det om sannsynligheter, men da særlig om estimering for å finne kostnadsestimatene P50 og P85. Kanskje bruker vi for mye tid på akkurat dette. For det er konseptvalget som er det viktigste. Statens prosjektmodell er ment å ta for seg akkurat det lille området på kurvene ovenfor der nytten av informasjon i forhold til kostnaden er størst. For å foreta et godt valg. Prinsippet er å gjennomføre en systemanalyse der man starter med åpne kort, identifiserer alternative løsninger på et gitt problem, og tester dem mot rammebetingelsene. Det underliggende prinsippet er å tenke nytt. Det skal være minst tre alternativer, de skal være konseptuelt forskjellige, og ett av dem skal være nullalternativet. Det er en regel som man ikke bør gå bort fra. Tanken bak er at dette ikke skal ta for lang tid og ikke kreve for mye informasjon. Finansdepartementet har utarbeidet en veileder for arbeidet med konseptvalgutredninger, som sier at dokumentet ikke bør være på mer enn 30 – 50 sider. (Finansdepartementet, 2010)

Conceptprogrammet har vært opptatt av denne problemstillingen helt fra starten. Allerede i 2008 gjennomførte vi et prosjekt om dette, se Concept rapport nr. 17 (Sunnevaag m.fl., 2008), og ga ut en internasjonal fagbok med tittelen *Making Essential Choices with Scant Information* (Williams/Samset (eds), 2009).

Konklusjonen er at det ikke er mengden av informasjon som teller, men kvaliteten. Vi trenger ikke tykke rapporter med mye tekst og data. Da forsvinner helhetsbildet i detaljer. Og utfallet blir mer usikkert enn ønsket. Vi trenger oversikt og kunnskap, ikke mengder av informasjon.

For å gjøre et godt valg.

Kilder

Finansdepartementet, 2010, Konseptvalg og detaljeringsgrad, Veileder nr. 11,

<https://www.ntnu.no/documents/1261860271/1263838555/Veileder%20nr%2011%20Konseptvalg%20og%20detaljering.pdf>

Gigerenzer G., 2008, Gut Feelings: The Intelligence of the Unconscious, Penguin Books, UK

Oskamp, S., 1965. Overconfidence in case-study judgments. Journal of Consulting Psychology, 29, 261-265.

Koch, R., 2016, The Benefits of Ignorance, The Blog

Kuhn, T., 1962, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, USA

Narum Jennifer, 2018, Avoid Analysis Paralysis: Make Decisions with Less data, <http://innovationpov.com/author/jennifer-narum/>

Samset, K, 2016, Prosjekt i tidligfasen. Valg av konsept. Fagbokforlaget

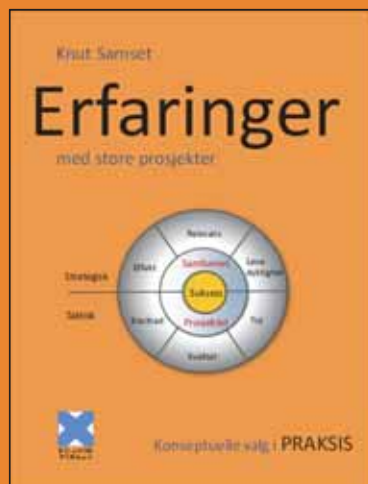
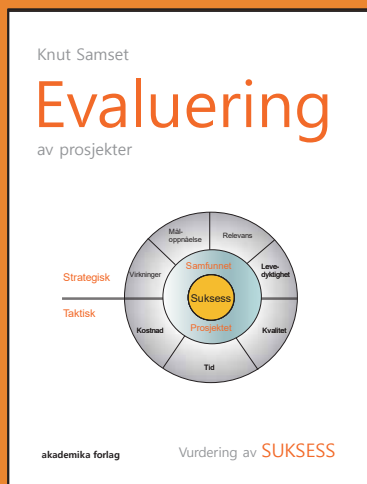
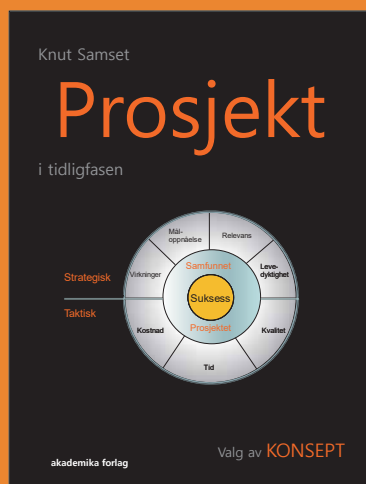
Williams, T, Samset, K, (eds), 2009, Making Essential Choices with Scant Information, Palgrave MacMillan, UK



Hvem skal ut?

Ingen. En flyplass, et verdensmesterskap på ski, utviklingen av et nytt legemiddel, en internasjonal konferanse, eller et bryllup. De har alle det til felles at de ble organisert og gjennomført som prosjekter. Dagens store samfunnsoppgaver krever samarbeid på tvers av sektorer og institusjoner og lar seg vanskelig gjennomføre på annen måte.

Dette er den tredje boken i en serie om store prosjekter som operabygg, fregatter, skipstuneller og sykehus. Det handler om store avgjørelser, misforståelser, teknologiske overskridelser, nytten av å feile, ekspertenes skjønn og massenes klokskap, og mye mer. Den første er en lærebok om planlegging i forkant, den andre om evaluering i etterkant.



Knut Samset er professor i prosjektledelse ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU