

concept

Tore Sager

Fremsynsmetoder

Concept-rapport nr 53



for
p
e
c
n
o
c

Tore Sager

Fremsynsmetoder

Concept-rapport nr 53

Concept-rapport nr. 53

Fremsynsmetoder

Tore Sager, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

ISSN: 0803-9763 (papirversjon)

ISSN: 0804-5585 (nettversjon)

ISBN: 978-82-93253-63-1 (papirversjon)

ISBN: 978-82-93253-64-8 (nettversjon)

RETTIGHETSHAVER:

© Forskningsprogrammet Concept. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

SAMMENDRAG:

Denne studien gir en typologisering og beskrivelse av metoder som brukes til systematiske studier om det fremtidige, her kalt fremsynsmetoder. Utvalgte metoder gis en nærmere beskrivelse. Det gjelder såkalt Delfi-undersøkelse, fokusgruppe, idédugnad, morfologisk metode, prediksjonsmarked, scenarioutvikling, teknologikart og tilbakeskuing. Scenarioutvikling er i tillegg omtalt og eksemplifisert i et vedlegg.

DATO: September 2017

UTGIVER: Ex ante akademisk forlag
Concept-programmet
Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet
7491 NTNU – Trondheim
www.ntnu.no/concept

Ansvar for informasjonen i rapportene som produseres på oppdrag fra Concept-programmet ligger hos oppdragstaker. Synspunkter og konklusjoner står for forfatterens regning og er ikke nødvendigvis sammenfallende med Concept-programmets syn. Concept-rapportserien er godkjent som vitenskapelig publiseringskanal på Nivå 1. Alle bidrag kvalitetssikres av uavhengige fagfeller.

Rapportserien

Forskningsprogrammet Concept er forankret ved NTNU og arbeider med forskning knyttet til utviklingen og kvalitetssikringen av store investeringsprosjekter i Norge. Dette er tverrfaglig forskning innenfor fagområdene prosjektledelse, offentlig finansiering, statsvitenskap, samfunnsøkonomisk analyse og evaluering. Rapportserien presenterer forskningsresultater på programmets fagområder og er godkjent som vitenskapelig publiseringskanal på nivå 1. Målgruppen omfatter primært forskere på respektive fagområder og fagpersoner i offentlig forvaltning og utredningsmiljøer.

Redaksjon

Knut Samset, professor, NTNU, redaktør

Gro Holst Volden, forskningssjef Concept

Morten Welde, forsker, NTNU

Redaksjonsråd

Tom Christensen, professor Universitetet i Oslo

Petter Næss, professor, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Nils Olsson, professor, NTNU

Ingeborg Rasmussen, daglig leder, Vista Analyse

Jørn Rattsø, professor, NTNU

Tore Sager, professor, NTNU

Arvid Strand, forsker 1, Transportøkonomisk institutt

Heidi Ulstein, partner, Menon Business Economics

Vibeke Binz Vallevik, gruppeleder, DNV GL

Bjørn Otto Elvenes, førsteamanuensis, NTNU

Forord

En av de viktigste egenskapene ved oss mennesker, som skiller oss fra dyrene, er at vi kan tenke fremover i tid. Det er derfor vi kan endre våre livsvilkår til det bedre – eller ødelegge miljøet vi lever i. De fleste tiltak som gjennomføres blir til ved at vi tenker fremover. Det gjelder selvsagt også landets største investeringstiltak. Og konkretisering, kvalitetssikringen og planleggingen av disse.

Fremsynsmetoder ble tidligere assosiert med noe eksotisk, noe som fremtidsforskere benyttet for å spekulere om tingenes tilstand langt inn i fremtiden. I dag ser vi at disse metodene brukes i langt større omfang og mer pragmatisk til å utforske og utrede veien fremover, innenfor langt snevrere tidshorisonter. Det utarbeides perspektivanalyser, veikart og prognoser som gjelder det nære og mer kjente.

Denne studien ser nærmere på og gir en typologisering av metoder som brukes til slike systematiske studier. Prinsipielt skiller man mellom to typer tilnærming: den *prediktive* som gjør antakelser om hva som er mulig og kan forventes på bakgrunn av hva som har skjedd, og den *preskriptive* som definerer en ønsket slutttilstand og forsøker å finne ut hvordan man kan komme dit. Denne studien ser hovedsakelig på prediktiv analyse, mens preskriptiv metode bare i liten grad omtales her.

Studien er gjennomført av Tore Sager, professor emeritus ved NTNU. Petter Næss, professor ved NMBU, har kommentert og gitt innspill til rapporten, og bidratt med en mer omfattende beskrivelse av scenarioutvikling som er tatt med som vedlegg.

Trondheim, september 2017

Knut Samsøet

Programansvarlig, Concept-programmet, NTNU

Innhold

Forord	4
Sammendrag.....	6
Summary	9
1. Innledning med definisjon av sentrale begrep	12
2. Trendbrudd	17
3. Mangfoldet av fremsynsmetoder	23
4. Beskrivelse av utvalgte fremsynsmetoder	35
4.1 Delfi	36
4.2 Fokusgruppe.....	40
4.3 Idedugnad	44
4.4 Morfologisk metode	48
4.5 Prediksjonsmarked	51
4.6 Scenarioutvikling	54
4.7 Teknologikart	58
4.8 Tilbakeskuing («backcasting»)	62
5. Mulig bruk av fremsynsmetoder i tidligfasen av prosjektplanlegging	67
6. Konklusjon.....	75
Referanser	78
Vedlegg: Nærmere beskrivelse av scenarioutvikling	97
1 Kjennetegn og formål.....	97
2 Konstruksjon av scenarier	103
3 Eksempler på bruk av scenarier i norsk planlegging.....	106

Sammendrag

Rapporten dreier seg først og fremst om fremsynsmetoder brukt til prediksjon. Begrepene er definert i kapittel 1. Prediksjon er avgrenset til forsøk på å finne ut hva som er mulig og hva som er sannsynlig. Noen av metodene kan også brukes normativt og foreskrivende. Det gjelder for eksempel scenarioutvikling, teknologikart og tilbakeskuing. Det som gjør disse metodene til fremsynsmetoder og berettiger omtalen av dem i denne rapporten, er imidlertid bruken av dem til eksplorative og prognostiserende formål.

Fremsynsmetoder er i hovedsak skjønnsbaserte i motsetning til det som i denne rapporten er kalt konvensjonelle prediksjonsmetoder, som i hovedsak er kvantitative og bygd på statistisk analyse av empiriske data. Transportsektoren er blant dem som gjør utstrakt bruk av kvantitative metoder og erfaringsdata. I flere andre sektorer, for eksempel planlegging av arealbruk og utbyggingsmønster, er bruk av kvantitative prediksjonsmetoder mindre utbredt. Men også planlegging ved hjelp av kvalitative og skjønnsbaserte metoder er avhengig av mulighetsvurdering og en form for forutsigelse av hvilke virkninger ulike løsningsalternativ kan forventes å få.

Når planleggerne anvender konvensjonell metode til prediksjon, blir observerte trender i fortiden forlenget inn i fremtiden. Men det er ingen lovmessighet i at fremtid blir lik fortid, altså at situasjonen i tiden frem mot planleggingshorisonten skal bli lik tilstanden i observasjonsperioden. Tvert imot synes det ofte rimelig at nye og ukjente hendelser og prosesser både i og utenfor det samfunnsområdet planleggerne av et prosjekt er spesielt interessert i, kan forårsake trendbrudd. Da kan skjønsmessige betraktninger om den videre utviklingen gi verdifulle bidrag til planleggingen. Fremsynsmetodene kan gi større bredde i vurderingen av usikkerhet om fremtiden. De åpner for å ta hensyn til konsekvenser av hendelser og prosesser som ikke kommer klart til syne via forklaringsvariablene i empirisk baserte modeller.

Begrepet trendbrudd er nærmere drøftet i kapittel 2. Ved å forutsette at trendbrudd vil finne sted på vegen mellom nåtid og planleggingshorisont, erkjenner planleggerne at de er på gyngende grunn og ikke lenger finner

tilstrekkelig støtte i empirien fra fortiden. Uten den støtten må de prøve seg frem, gjerne sammen med andre eksperter og lekfolk, for å finne antatt farbare veier. Det er denne søkeprosessen fremsynsmetodene kan hjelpe til med å effektivisere.

Rapporten gir en systematisert oversikt over typer av fremsynsmetoder. Over tretti fremsynsmetoder er vist på tabellform i kapittel 3. Oversikten forteller hva slags kilder hver metode henter skjønnsbaserte data fra, og hvordan hver metode bearbeider denne skjønnsbaserte informasjonen. Det er meget kort forklart hva hver metode går ut på. Åtte fremsynsmetoder er omtalt nærmere i rapporten. Kapittel 4 forklarer hvordan man går frem for å bruke metodene. Det er dessuten opplyst om formål, hvordan individuelle skjønn blir aggregert, medvirkningsbidrag, håndtering av trendbrudd, metodens begrensninger, metodevarianter og beslektede metoder, kombinasjoner med andre metoder, programvare og supplerende referanser.

Rapporten legger særlig vekt på scenarioutvikling, som det er gjort grundigere rede for i et vedlegg. Det gir blant annet eksempler på bruk av scenarier i norsk offentlig planlegging fra de senere år. Scenarier er mye brukt i langsiktig planlegging, når det ikke virker rimelig at situasjonen ved planleggingshorisonten kan beskrives ut fra et sett av trendforlengelser. Det er vårt syn at dette er normalsituasjonen, og at langsiktige prognoser har begrenset verdi i åpne komplekse system. Men selv om man ikke planlegger med tanke på at et bestemt fremtidsscenario vil bli realisert, er det verd å tenke gjennom hvilke muligheter som kan åpne seg og eventuelt kreve avbøtende innsats etter hvert. Fremsynsmetodenes fremste oppgave er å bidra til å gjøre denne utforskende prosessen fruktbar.

Kapittel 5 drøfter mulig bruk av fremsynsmetoder i tidligfasen av prosjektplanlegging. Prediksjon ved hjelp av fremsynsmetoder er særlig anvendelig i første del av tidligfasen, altså i forstudien som avsluttes med konseptvalg. En årsak er at det mest lovende konseptet ikke nødvendigvis skal dekke de behov som ville oppstått i forlengelsen av empiriske trender. Konseptvalgutredningen bør åpne for kreativitet, bred behovsanalyse og vurdering av konsept som er aktuelle bare under forutsetning av trendbrudd. En annen årsak til fremsynsmetodenes relevans på dette stadium av planleggingen er at et konsept er langt mindre detaljert utformet enn et prosjekt. Konseptvalgutredningen gir derfor større rom for kvalitativ og skjønsmessig informasjon og har mindre bruk for nøyaktig kvantifisering enn prognosene i ex ante prosjektevalueringen har.

Diskusjonen i kapittel 5 dreier seg særlig om fremsynsmetodenes potensielle bidrag til å

- a) etablere utviklingsbaner for behov og etterspørsel på lang sikt,
- b) skissere fremtidsbilder på samfunnsområdet der prosjektet hører hjemme,
- c) trekke grensene for mulighetsrommet, og
- d) ta hensyn til langsiktig usikkerhet i analysen på en tydelig og informativ måte.

I forprosjektet som ender med beslutning om hvorvidt investeringsprosjektet skal settes i gang, er det fortsatt et visst rom for å benytte fremsynsmetoder. Flere av dem er deltakende og har en funksjon i demokratiseringen av samfunnsplanlegging. De kan dessuten spille en rolle i usikkerhetsanalysen og i deler av konsekvensanalysen, der empirisk baserte modeller ikke gir pålitelige svar på hvilken betydning de prosjektgenererte endringene får. Men generelt er det større spillerom for fremsynsmetoder jo tidligere i prosjektforberedelsen planleggerne trenger prediksjoner.

Rapporten inneholder også et konklusjonskapittel og en fylldig referanseliste.

Summary

Foresight methods

The report is primarily about foresight methods applied for prediction. Chapter 1 defines the main concepts. Prediction is here delimited to attempts at figuring out what is possible and what is likely to happen in the future. Some of the foresight methods can even be used normatively for prescription. This goes for scenario construction, technology roadmaps, and backcasting, for example. What make these methods 'foresight methods' in the sense the term is given here, and thus justifies their inclusion in this report, is their use for explorative and forecasting purposes.

Foresight methods are based mainly on judgement, in contrast to other prediction methods that are here denoted 'conventional'. These methods are mainly quantitative and require statistical analysis of empirical data. Planning in the transport sector makes extensive use of quantitative methods and observations. In several other sectors, such as planning of land use and development patterns, quantitative prediction methods are less often applied. However, even planning by qualitative and judgmental methods depend on considerations of possibility and on some kind of foresight regarding expected consequences of projects.

When planners apply conventional methods for prediction, they extrapolate observed trends into the future. There is, however, no law-like regularity causing the future to mimic the past. The situation in the societal problem area requesting a plan, may develop very differently toward the planning horizon than it did in the observation period. Quite often it seems reasonable to expect that new and unknown events and processes both within and outside the area of study, can cause extant trends to end or change direction. Judgements about the causes of the break may then provide useful ideas concerning the future pattern of the variables to which people attach preferences. Foresight methods can broaden the consideration of future uncertainties. They create an opening for dealing with consequences of events and processes that are not clearly visible in the empirically based models.

Chapter 2 discusses the notion of breaking or shifting trends. By assuming that development patterns will change some time between the present and the planning horizon, the planners acknowledge that they are on shaky ground and no longer find sufficient support in data from the past. In lack of that support, there will be a trial-and-error process, often in cooperation with other experts or lay people, to find passable routes ahead. It is this search process toward feasible and plausible future states, which the foresight methods can help to make more efficient.

The report offers a systematic overview of types of foresight methods. The table in Chapter 3 displays more than thirty foresight methods. The survey tells from which kind of sources each method elicits judgmental data, and it is noted how each foresight method processes this judgmental input. The main feature of each method is outlined very briefly. Following that, eight foresight methods are described more fully. Chapter 4 explains how to apply the eight methods. Moreover, the chapter gives information about their purpose, how individual judgements are aggregated, potential participation by citizens, management of trend shifts, the method's limitations, similar methods/variants/combinations, available software, and additional references.

The report places special emphasis on construction of scenarios, which is given comprehensive treatment in an appendix. Recent examples of the use of scenarios in Norwegian public planning are also presented there. Scenarios are frequently used in long range planning, when it does not seem reasonable to describe the imagined situation on the planning horizon by a set of trend extrapolations. Our view is that this is the normal state of affairs, and that long term forecasts are of limited value in open complex systems. If one does not plan with the intention of realizing a specific scenario in the far future, it is nevertheless worth contemplating what possibilities may open up, and what prospects may engender needs for alleviation and compensation as the planning horizon comes closer. The primary task of foresight methods is to make this search process fruitful.

Chapter 5 is an exposition of how foresight methods can possibly be used in the front-end phase of project planning. Predicting by foresight methods is particularly useful in the first part of this phase, that is, in the pre-study which ends with the choice of a conceptual solution. One reason is that the most promising concept shall not necessarily satisfy the needs likely to emerge in the continuation of empirical trends. The report on selection of conceptual solution should open for creativity, broad consideration of needs, and assessment of concepts that are feasible only in case of disrupted trends and

patterns. Another reason for the relevance of foresight methods in this planning phase is that a conceptual solution is specified in far less detail than a project. The report on conceptual choice therefore gives more room for qualitative and judgmental information, and it has less use for accurate quantifications than is the case for the forecasts applied in ex ante project evaluation.

The discussion in Chapter 5 considers whether foresight methods can contribute to

- a) establishing lines of development for needs and demands in the long run,
- b) sketching scenarios for the part of society where the project belongs,
- c) delimiting the set of possible conceptual solutions, and
- d) taking into account uncertainties concerning long-term strategies and incorporate them in the analysis in a clear and informative way.

In the pilot project preceding the Parliament's decision for or against initiating the investment project, there is still some room for using foresight methods. Several of them are participatory methods and can have a positive effect on the democratization of public planning. Besides, the foresight methods can improve the analysis of uncertainty and inform parts of the impact analysis where empirically based models do not give credible estimates regarding the social impact of changes generated by the project. This notwithstanding, in general there is more scope for the use of foresight methods the earlier in the preparation of a project predictions are needed.

Finally, the report contains a concluding chapter and a copious list of references.

1. Innledning med definisjon av sentrale begrep

Behovet for å forutsi øker jo raskere samfunnsutviklingen skjer. Forandringer på ulike samfunnsområder vil virke sammen på måter som ofte gjør lineær trendforlengelse for enkelt. Trendbrudd må forventes. Kompleksitet og mangel på informasjon gjør at større usikkerhet hefter ved konseptvalg for megaprojekter. Rapporten hviler på en hypotese om at det da kan være nyttig å ta i bruk skjønnsbaserte metoder for å tenke systematisk på det fremtidig mulige eller sannsynlige. Empiriske data alene kommer til kort når det er liten grunn til å tro at fremtiden vil bli lik fortiden.

Denne rapporten er en systematisert oppsummering av kunnskap om fremsynsmetoder. Det originale bidraget ligger først og fremst i systematiseringen av fremsynsmetodene og i analysen av hvordan de kan brukes i tidligfasen av prosjektplanlegging. Formålet med rapporten er å undersøke om fremsynsmetoder kan bidra til at muligheten for trendbrudd blir realistisk vurdert, slik at tidligfaseanalysen av usikkerhet og konsekvenser knyttet til store offentlige investeringsprosjekt vil hvile på et mer solid grunnlag. Det dreier seg her om analyser i tidligfasen som gir det faglige grunnlaget for konseptvalgutredning (KVU), kvalitetssikring av KVU (KS1) og kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag (KS2).

Utsagn om fremtiden kan være av tre typer: Eksplorative utsagn gir uttrykk for mulighet, prognoser peker på det sannsynlige, og planer er normative, foreskrivende og innebærer ønskelighet (henholdsvis «exploration, forecasting, prescription»). I planlegging blir det ofte formulert mål og visjoner, som er foreskrivende typer av utsagn om fremtiden. Rapporten dreier seg først og fremst om metoder for å komme på sporet av hva som er mulig eller sannsynlig innenfor en planleggingshorisont. Vi bruker prediksjonsmetode som fellesbetegnelse på slike metoder. Det som blir predikert kan være variabelverdier, prosjektkonsekvenser, tilstander eller utviklingsforløp (prosesser).

Det er hensiktsmessig her å skille mellom to typer prediksjonsmetode, siden dette leder frem til rapportens sentrale begrep. Den ene typen er altså fremsynsmetoder, som er helt eller delvis kvalitative og gjør utstrakt bruk av ideer og skjønnsmessige vurderinger fra beslutningstakere, eksperter, lekfolk og andre kilder. Den andre er konvensjonell prediksjonsmetode som er kvantitativ og matematisk, forutsetter statistisk analyse av empiriske data og omfatter årsak-virkningsmodeller og tidsserier med trendforlengelse.

Fremsynsmetode predikerer det mulige eller sannsynlige ved hjelp av skjønnsbaserte antakelser om fremtidig utvikling.

Fremsynsmetoder er altså i denne rapporten betraktet som primært prediktive. Flere av dem kan riktignok også brukes foreskrivende, slik det er angitt i kapittel 4. Men fremgangsmåter som er rendyrket foreskrivende, er her ikke ansett som fremsynsmetoder. Dette gjelder blant annet planlegging som metode, etablering av målhierarki, evalueringsmetoder, og visjonsbygging (Bezold mfl. 2009) – for eksempel ved hjelp av søkekonferanse (Wates 2000:66-67).

Flere av fremsynsmetodene kan bidra både til prediksjon, prioritering og demokratisering av planleggingen. For eksempel kan Delfi-undersøkelse, fokusgruppe og idedugnad bidra til demokratisering, fordi de kan trekke inn folk som blir berørt av planleggingen. Det finnes også mange eksempler på at medvirkningsteknikker og andre fremsynsmetoder blir kombinert med formell sammenligningsteknikk for å dra nytte av både analyse og skjønn i prosjektprioriteringen. Noen eksempler er Wen mfl. (2015) som kombinerer teknologikart med nytte-kostnadsanalyse, Fitzsimons mfl. (2012) som kombinerer fokusgruppe med flermåls evaluering, Stauth mfl. (1993) som kombinerer Delfi-undersøkelse med nytte-kostnadsanalyse og Li og Sinha (2009) som kombinerer Delfi-undersøkelse med «analytic hierarchy process». Denne rapporten konsentrerer seg imidlertid først og fremst om prediksjon.

Fremsynsmetodene er heterodokse, det vil si utenfor hovedstrømmen av matematisk formulerte årsaks-virkningsmodeller (blant annet i transportsektoren). Flere av dem kan betegnes som spekulative i og med at de har en løs forbindelse til rasjonalitetsforutsetninger, forskningsparadigmer og historiske trender. For eksempel forutsetter instrumentell rasjonalitet at

aktørene søker etter den mest kostnadseffektive kombinasjonen av virkemidler for å oppfylle mål som blir tatt for gitt. En beslektet rasjonalitetsforutsetning i økonomien er at prognoser skal bygges på at enhver handler på den måten som gir høyest mulig nytte for vedkommende. Til tross for avvik fra det teknisk-økonomiske forskningsparadigmet om hvordan fremtiden bør studeres, pågår det mye forskning om fremsynsmetoder. Ifølge Lawrence mfl. (2006) er det vist at skjønnsbaserte metoder kan gi signifikant økning av prognosers nøyaktighet, på tross av at det finnes mange kilder til feilvurdering.

Formuleringen ovenfor av rapportens formål nevner trendbrudd. Store prosjekt har en rekke virkninger, og hver av dem utvikler seg over tid på en eller annen måte. Når en prosjektvirkning utvikler seg på en tilsynelatende forutsigbar måte, så følger virkningen en bestemt trend. Utviklingen viser da et bestemt mønster, men trenger ikke være lineær. En kurve med svingninger kan være et grafisk uttrykk for en trend. En trend er ikke evigvarende, og et trendbrudd er ikke nødvendigvis uforutsigbart. Dette temaet blir fulgt opp i neste kapittel. Prediksjonsmodeller som forutsetter at samfunnsforhold eller prosjektvirkninger utvikler seg i en bestemt retning, kaller vi trendbaserte¹. Et trendbrudd finner sted på et bestemt tidspunkt, hvis utviklingen av samfunnsforholdet eller prosjektvirkningen deretter ikke passer inn i det etablerte mønsteret. Den videre utviklingen lar seg da ikke beregne tilstrekkelig nøyaktig ved hjelp av den matematiske formelen som planleggerne eventuelt brukte før angjeldende tidspunkt, og som da passet.

En trend er et mønster i en tidsserie av observasjoner, som viser gradvis endring av en variabel eller et system. Trendbrudd markerer et plutselig, men ikke nødvendigvis uforutsigbart, skift i retning og/eller nivå for en trend, slik at det etablerte mønsteret ikke lenger blir observert.

Det er særlig nyttig å ha fremsynsmetoder som kan bringe planleggerne på sporet av trendbrudd i tidsseriene for bakenforliggende variabler som påvirker en rekke prosjektvirkninger, så som lokale tall for befolkning, bilhold og

¹ Utviklingen behøver ikke å være den samme for ulike variabler

trafikk. For eksempel er behovet for ny T-banetunnel og jernbanetunnel gjennom Oslo sentrum sterkt påvirket av befolkningsutviklingen i hovedstadsområdet. Videre avhenger den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av riksveginvesteringer blant annet av endringer i reisetidskostnader, antall trafikkulykker, vedlikeholdskostnader, støybelastning, kjørekostnader samt utslipp og forurensning fra biler. Alle disse prosjektvirkningene blir sterkt påvirket av trafikkmengden.

Fremsynsmetoder, slik begrepet blir avgrenset her, er ikke trendbaserte. De kommer ikke frem til utsagn om framtidige prosjektvirkninger primært ved hjelp av matematiske prognoseformler. Mange av metodene genererer fremtidsutsagn bare på basis av personlig, individuelt skjønn som ofte blir systematisert og aggregert. Andre fremsynsmetoder benytter skjønn i kombinasjon med forskningsbasert kvalitativ kunnskap. Forskjeller i kontekst – i rom så vel som i tid – kan gjøre det uforsvarlig å anvende kvantitative resultater, når situasjonen de blir overført til avviker mye fra situasjonen som skapte dem. Fremsynsmetodene gjør planleggerne mindre avhengige av å vente på at nye observasjoner blir mange nok og avvikende nok til å gi ny retning til en trendutvikling, altså rettfærdiggjøre skifte av beregningsformel. Prediksjoner som følger av fremsynsmetoder kan styres av nye ideer før de avleirer seg i empiri. Planleggerne må kunne arbeide ut fra en antakelse om trendbrudd uten at det er dekning i observasjoner. Prediksjoner baseres da både på intuisjon og erfaring. Fremsynsmetoder kan derfor gi verdifulle bidrag ikke bare som tillegg til, men også som alternativ til, konvensjonell kvantitativ metode.

Det er hensiktsmessig å gjøre kjent vår grunnholdning til prognostisering i åpne komplekse system før drøftingen av fremsynsmetoder fortsetter. Komplekse, mer eller mindre åpne system lar seg meget vanskelig skjermes mot påvirkning fra omgivelsene. Åpenheten innebærer at eksterne forhold, som ikke i nevneverdig grad kan påvirkes av systemets egne aktører, har betydelig innvirkning på muligheten for å nå målene som disse aktørene har. Utstrekningen av omgivelsene, deres mangfold og begrensede kartlegging gjør at man ikke kan overskue hva som hender der. Som en konsekvens er mange variabler i åpne komplekse system også prinsipielt umulige å prognostisere uten høy grad av usikkerhet (Næss og Strand 2012). Store infrastrukturprosjekt har ikke bare konsekvenser for lett avgrensbare enkeltfenomen, men for hele menneskesamfunn gjennom både tilsiktede og uforutsette ringvirkninger og hendelseskjeder. Storprosjektene griper altså inn i åpne komplekse system, der konsekvensene av intervensjonen ikke kan forutsies med pålitelighet (Batty og Torrens 2005). I komplekse samfunn kan verken økonomisk, politisk eller

teknologisk utvikling forutsies ved bruk av metoder som kan skape tillit til resultatene. Det er tilfeldig om fremtidig usikkerhet slumper til å bli korrekt vurdert, og usikkerheten kan ikke bli effektivt kontrollert (Makridakis og Taleb 2009). Denne erkjennelsen legger sterke føringer for oppfatningen vår om hva fremsynsmetoder kan bidra med i tidligfasen av prosjektplanleggingen, noe vi kommer tilbake til i kapittel 5.

Aktørenes forventninger og hurtige svingninger i deres balanse mellom troen på gevinst og frykt for tap gir ustabilitet og uforutsigbarhet i finansmarkeder. Relative priser i finansmarkedene (f.eks. valutakurser) påvirker realøkonomien og fører blant annet til uforutsigbare konjunktursvingninger. Disse påvirker i sin tur trafikktutviklingen i transportsektorene. Trafikken har stor betydning for hver av de viktigste konsekvensene av store samferdselsprosjekt (Ormerod 2005).

Vår grunnholdning er å akseptere den sterkt begrensede muligheten til å lage prognoser med små feilmarginer i åpne komplekse system (Næss og Strand 2015). Planleggere bør ikke anbefale prosjektalternativ som representerer fornuftige valg bare dersom prognosene for vesentlige prosjektvirkninger har høy nøyaktighetsgrad. Nicolaisen og Driscoll (2014) har foretatt en omfattende gjennomgang av internasjonale etterhåndsstudier av feil i prognosene for trafikk på nye veg- og jernbaneanlegg. Konklusjonen deres er at planleggere og beslutningstakere bør være forsiktige med å legge stor vekt på detaljerte beregninger av transportrelatert nytte, siden nøyaktigheten av de bakenforliggende prognosene for trafikk ikke berettiger slik detaljering. Næss mfl. (2014) gir grunn til å tro at mange planleggere og andre brukere av transportmodeller har et mindre kritisk syn på modellenes prognostiserende evne enn det som bør være ønskelig.

De to neste kapitlene drøfter nærmere de sentrale begrepene i rapporten, nemlig trendbrudd og fremsynsmetode. Deretter følger et kapittel med beskrivelse av åtte utvalgte fremsynsmetoder. En av dem er scenarioutvikling, som det er gjort nærmere rede for i et vedlegg. Gjennomgangen av fremsynsmetodene gir grunnlag for å vurdere i et eget kapittel hvordan de kan være til hjelp i tidligfasen av planleggingen av store prosjekt.

2. Trendbrudd

Man kan spørre hva som er hensikten med å bruke fremsynsmetoder for å forutse trendbrudd for variabler i åpne komplekse system, hvis det prinsipielt ikke kan lages prognoser for variabler i slike system. Forsøk på å forutse trendbrudd er en form for prognosemakeri. Men hvis det i prinsippet er umulig å lage pålitelige prognoser, hjelper det ikke å skifte fra konvensjonelle modeller til fremsynsmetoder. Til tross for skepsisen uttrykt i innledningen, mener vi likevel at planleggere kan ha en viss nytte av å anvende fremsynsmetoder i åpne system. Men det er avhengig av at resultatene tolkes med større vekt på mulighet enn sannsynlighet. Sagt på en annen måte: Om horisonten er diffus og deler av omgivelsene ligger i skygge, hjelper det ikke å stikke hodet i sanden. For å kunne håndtere overraskelser er det bedre med litt sikt enn totalt mørke.

I samsvar med definisjonen i innledningen blir en trend her betraktet som et oppdaget mønster i et observasjonssett, som viser systematisk og gradvis endring av en variabel eller et system over lengre tid. Trender blir ofte brukt til å beskrive fremtidige situasjoner ut fra informasjon om fortiden. Trendbrudd fører til at utviklingen kan ta ny retning også når historiske fakta gir en tilsynelatende entydig indikasjon på hva som kommer til å skje.

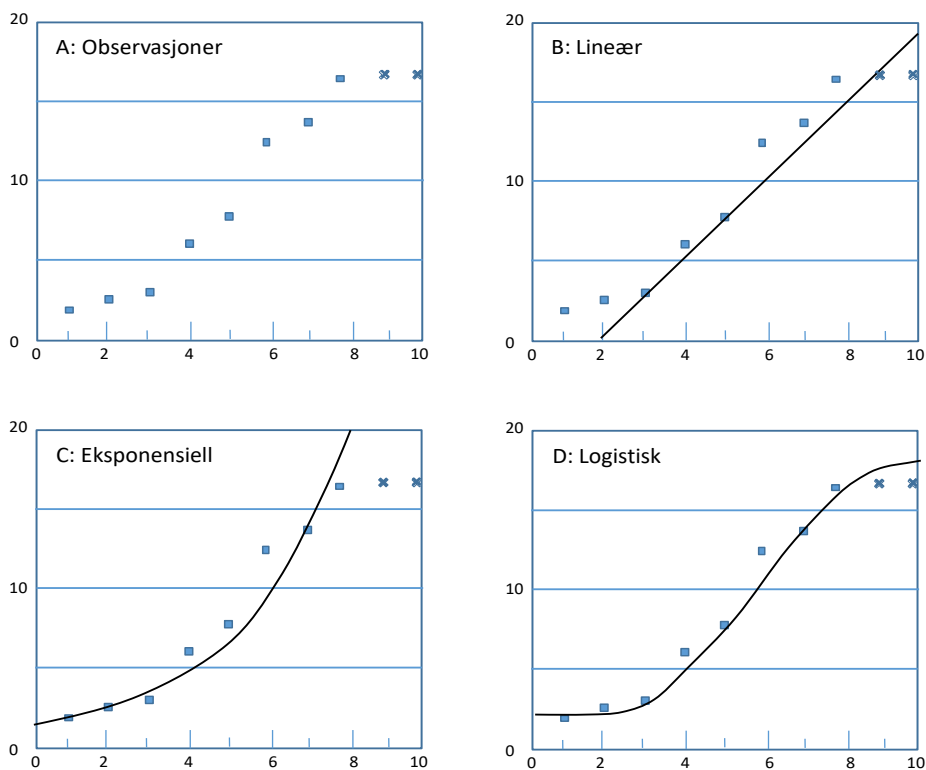
Enhver trend er resultatvirkningen på en utfallsvariabel av kombinasjonen av flere påvirkningsfaktorer. Et trendbrudd kan komme av at styrkeforholdet mellom eksisterende påvirkningsfaktorer endres, at noen av dem ikke lenger gjør seg gjeldende, eller at nye innflytelsesrike faktorer kommer til. I noen tilfeller kan det foreligge indikatorer på forestående trendbrudd, for eksempel når:

- Retningen på den trenden som planleggeren er spesielt interessert i, er uforenlig med retningen på trender for andre variabler.
- Trendekstrapolering viser at variabelverdien vil nærme seg en naturlig grense på ikke-asymptotisk måte.
- Variabelen følger en trend som etter hvert blir en trussel mot mektige samfunnsgrupper.

I mange tilfeller foreligger det ikke holdepunkter for å forutse trendbruddet, verken ved konvensjonell prediksjon eller fremsynsmetode. Bruddet kan da ikke unngås, men må i sin helhet håndteres etter at det har funnet sted.

Et hovedproblem i forbindelse med trendbrudd er tolkningen av avvikende enkeltobservasjoner. Vil de forbli statistiske verdier utenfor andre verdier i datasettet («outliers»), eller vil de passe inn i det som etter hvert kan vise seg å være et nytt mønster? Er for eksempel den stagnasjonen som flere transportforskere tolker som «peak car» (Millard-Ball og Schipper 2011), faktisk et maksimum når det gjelder bilhold, eller er den bare en midlertidig utflating før bilholdet fortsetter å stige?

Figur 2.1 illustrerer vanskeligheten ved å identifisere trendbrudd når det ikke er opplagt hvordan den foregående trenden ser ut.



Figur 2.1 Ulike kurver føyd til det samme observasjonssettet

Sett at planleggerne har bestemt seg for en prognoseformel på grunnlag av de åtte første observasjonene i figurdel A. Avgjørelsen er ikke opplagt, siden alle formlene som ligger bak kurvene i figur 2.1 gir god føyning til data. Hvis planleggerne valgte formelen som resulterte i kurve C, vil de sannsynligvis anta at det ligger et trendbrudd til grunn for observasjon nummer 9 og 10 i figuren. Dersom resultatet av formelvalget i stedet var kurve D, er de nye observasjonene langt mindre oppsiktsvekkende. De vil sannsynligvis bli tolket som bekreftelse på at den antatte trenden fortsetter.

Det finnes flere typer trendbrudd, og noen skillelinjer er av betydning fra planleggingssynspunkt:

- Planlagt / utilsiktet
- Forutsigbart / uberegnelig
- Menneskeskapt / naturgitt
- Reversibelt / irreversibelt

Dessuten kan trendbruddet innebære et retningsskift eller et nivåskift i utviklingen av en variabel.

Man kan planlegge for en fremtidig situasjon som ikke ligger i forlengelsen av trenden. Da er det behov for preskripsjon, som betyr en styrt endring av den eksisterende trenden i retning av en ønsket fremtidig situasjon (Samset 2014:Kap. 6).

Ved reversibilitet kan målrettet kollektiv handling føre utviklingen av vedkommende variabel tilbake til det nivået eller den retningen som gjaldt før trendbruddet. Planleggere har størst mulighet for å kontrollere og påvirke konsekvensene av planlagte, forutsigbare, menneskeskapte og reversible trendbrudd.

Eksemplene som følger gjør det tydeligere hva slags trendbrudd det er ønskelig at fremsynsmetodene bidrar til å forutse. Adresseavisen i Trondheim omtalte nylig et transportrelatert trendbrudd (Hansen 2016). Betydelig nedgang i personbiltrafikken hvert år fra 2010 til 2014, førte til en samlet reduksjon av antall passeringer gjennom bomringen i Trondheim på 19 %. I 2015 ble den nedadgående trenden brutt i og med at trafikken økte med 2,5 %. Oppgangen fortsetter til skrivende stund, siden 46,6 millioner kjøretøy passerte gjennom bomringen i første halvår av 2016, mot 45,6 millioner i tilsvarende periode året før.

Om verdien av å kunne forutse trendbrudd:

Two statisticians were travelling in an airplane from Los Angeles to New York. About an hour into the flight, the pilot announced that they had lost an engine. No need to worry, he said, there are three left. However, instead of five hours it would take seven hours to get to New York.

A little later, he announced that a second engine failed, and that they still had two left. But it would take ten hours to get to New York.

Somewhat later, the pilot again came on the intercom and announced that a third engine had died. Never fear, he consoled, because the plane could fly on a single engine. However, the trip to New York would now take 18 hours.

At this point, one statistician turned to the other and said, "Gee, I hope we don't lose that last engine, or we'll be up here forever!"

Trendbruddet er menneskeskapt og forårsaket av både teknologiske, økonomiske og politiske faktorer, som til dels går over i hverandre. Teknologiske fremskritt har gitt mer anvendelige elbiler, og antall elbilpasseringer økte med 60 % fra første halvår 2015 til første halvår 2016, da deres andel var seks prosent. Lave avgifter på kjøp og bruk av elbiler har gjort det attraktivt for mange familier å kjøre mer. Forbedring av vegsystemet ved hjelp av Miljøpakken og en økning av Trondheims befolkning på omkring tre tusen personer årlig, er andre grunner til at den nedadgående trenden i biltrafikken stoppet opp. Trendbruddet er i prinsippet forutsigbart og reversibelt. Det var imidlertid ikke planlagt. Biltrafikkøkningen strider imot politikernes ønske om at all trafikkøkning i byområdene skal besørges på aktive og kollektive transportmåter. Lokalpolitikere risikerer derved å miste belønningsmidler fra staten.

Et annet eksempel er ny teknologi som gjør det mulig å bygge bro over sund eller fjord til erstatning for ferger. Ny bro fører ofte til trendbrudd i antall personturer per tidsenhet på strekningen. En økning på 20–30% er ikke uvanlig på grunn av nyskapt trafikk. Som regel blir det observert et nivåskift og i mindre grad et retningsskift. Trendbruddet er planlagt, forutsigbart og menneskeskapt. Politisk sett er det neppe reversibelt.

En årsak til trendbrudd kan være at beslutningstakerne bestemmer seg for å legge større vekt på politiske mål og planer enn på etterspørselstrender. Politiske målformuleringer kan peke i andre retninger enn planleggerens prognoser. Noen ganger kan målene innebære trendbrudd, mens prognosene virker konserverende. For eksempel inneholder Nasjonal transportplan 2018–2029 et mål om at all økning av persontrafikken i norske byer skal utføres som ikke-motorisert eller kollektiv transport. Prognoser som viser fortsatt økning av antall personbilturer, innebærer da skepsis til den politikken som føres. Er politikken realistisk? Er politikerne i stand til å få til det de sier de vil? Dette reiser spørsmålet om planleggeren bør legge inn politisk måloppfylling som et premiss i prognosen sin. Men planleggeren har sin faglige integritet å ta vare på og må ikke underslå hva som er mest sannsynlig. Her ligger en kime til konflikt mellom planleggere og politikere, som kan bli mer påtrengende ved at planleggerens markedsbaserte etterspørselsprognoser i mange tilfeller er selvoppfylgende. Ekspertene kan lage planer på grunnlag av trendprognoser, men planene skal godkjennes av politikerne. Det ville være selvmotsigende av dem å godkjenne planer basert på prognoser som ikke tar politiske mål alvorlig. Det ville bety at politikerne ikke tror på oppfylling av sine egne mål. Noen ganger vil det innebære en erkjennelse av maktesløshet når det gjelder å provosere frem brudd på en trend som vil føre til sterkt uønskede fremtidige situasjoner.

Forutsigelser i forbindelse med trendbrudd kan ta opp forskjellige spørsmål:

- 1) Om det vil komme et trendbrudd i en bestemt variabel
- 2) Når trendbruddet eventuelt vil komme
- 3) Hva som vil forårsake trendbruddet
- 4) Hvordan trendbruddet vil påvirke den videre utviklingen av vedkommende variabel, skift i retning eller nivå
- 5) Hvordan andre variable vil påvirkes av trendbruddet
- 6) Om bruddet vil transformere systemet som trendbrudd-variabelen er en del av

Denne rapporten drøfter i hovedsak om fremsynsmetoder kan bidra til å besvare spørsmål 1), 3) og 4).

Problemer og handlingsstrategier i forbindelse med trendbrudd har vært drøftet i noen norske publikasjoner de senere år, blant annet de følgende. Karlsen og Øverland (2010) behandler strategier, fremsynsstudier, scenarioutvikling og endringsledelse med særlig relevans for utforming av offentlig politikk innen forskning, utdanning og regional utvikling. Endringsledelse dreier seg om beredskap overfor uforutsette hendelser og trender som ofte skyldes ny teknologi. Samset (2014, side 71-85) trekker frem erfaringer som viser at mange prosjekt mislykkes fordi selve konseptet er feil, selv om gjennomføringen er vellykket. Mye kunnskap om tidligfasevurderinger blir sammenfattet. Han beskriver metoder for å identifisere og analysere konsept på et tidlig tidspunkt, til dels ved hjelp av fremsynsmetoder. Steinsland og Fridstrøm (2014) ser nærmere på transportmodellenes evne til å håndtere store endringer, som svært energieffektive biler, ekstremt høy drivstoffpris, stortilt motorvegutbygging og betydelig endring av fartsgrensene. Beregningene innebærer ekstrapolasjon utenfor et kjent observasjonsområde. Mind2Mind og Cityplan (2014) og Jernbaneverket og Statens vegvesen (2015) er rapporter knyttet til prosjektet Metode 21. Sistnevnte er hovedrapporten fra prosjektet, der kritiske usikkerheter om den langsiktige utviklingen av transportsektoren ble løftet frem og drøftet. De fleste av metodene som ble vurdert, er blant fremsynsmetodene nevnt i tabell 3.1 i foreliggende rapport. Noen metoder ble prøvd ut i praksis for å komme på sporet av mulige trendbrudd. Transportetatens arbeid med Metode 21 tok utgangspunkt i deres ønske om å supplere de kvantitative og matematiske transportmodellene med andre metoder. Etatene ønsket en bedre håndtering av usikkerhet med tanke på å oppnå mer robust beslutningsgrunnlag.

3. Mangfoldet av fremsynsmetoder

Kapittelet beskriver nærmere hva som kommer inn under betegnelsen fremsynsmetoder i denne rapporten. Blant annet blir individuelt skjønn omtalt, og det blir gjort rede for hvordan det blir bearbeidet i metodene. Kapittelet kategoriserer en rekke fremsynsmetoder i tabellform og angir kriterier for å velge ut metodene som blir nærmere beskrevet i kapittel 4 og vedlegget.

Fremsynsmetoder, slik begrepet er avgrenset her, bygger på ideer og individuelle skjønn som kan være mer eller mindre kunnskapsbasert. I mange tilfeller trengs de skjønnsmessige vurderingene for å tilpasse forskningsbasert kunnskap – innhentet på et annet tidspunkt og gjerne på et annet sted – til en ny og annerledes kontekst. Skjønn innebærer egne vurderinger og er vesentlig i planlegging og politikk på saksområder der det ikke foreligger entydige observasjoner, lover og regler, endelige politiske beslutninger eller andre fakta som lukker vurderingsrommet.

Vurderingene som anvendes i fremsynsmetoder kan være sammensatt av flere individuelle skjønn. Personlig skjønn betyr ikke at de individuelle vurderingene er upåvirket av andres oppfatninger. Flere av fremsynsmetodene er nettopp basert på at deltakerne i planleggingsprosessen skal ha gjensidig innflytelse på hverandres synspunkter. Skjønn gir større plass for følelser, personlig smak, fordommer, idiosynkratiske oppfatninger og private agendaer enn mer empirisk og faktabasert beslutningsgrunnlag. En fordel med skjønn er at flere saksforhold kan tas i betraktning, også etiske, estetiske og politiske forhold som ikke kan leses rett ut av observasjoner og kvantifiserte uttrykk. En annen vesentlig styrke er at skjønn øker nytten av kvantifisert, observasjonsbasert kunnskap ved å vurdere relevansen av den i andre kontekster enn de som gjaldt der kunnskapen stammer fra.

Personlig skjønn kan formidles direkte fra beslutningstakere, eksperter eller lekfolk. Inndata til fremsynsmetoder kan også overføres fra forskere og andre eksperter via faglitteratur og fra forfattere via fiksjonsbilder av fremtidige samfunn. Inndata i form av empiriske observasjoner om samfunnsforhold, eller statistikk bygd på aggregering av slike observasjoner, er ikke en nødvendig

forutsetning i fremsynsmetoder, selv om slik empiri kan inngå som en del av bakgrunnskunnskapen ved bruk av fremsynsmetoder. Slike data er derimot fundamentet for konvensjonelle prediksjonsmetoder, for eksempel trafikkberegningsmodeller. Spennvidden i spekteret av fremsynsmetoder skyldes i stor grad de ulike måtene individuelle skjønnsbaserte data kan bearbeides på. Bearbeidingen kan bestå av en systematisering ved hjelp av en algoritme eller et presentasjonsskjema. Skjønn kan også bearbeides gjennom aggregering av vurderinger fra flere intervjuobjekter. Mange aggregeringsmetoder finnes, enten man vil slå sammen mulighetsvurderinger, anslag på sannsynligheter eller preferanser.

Kollektive beslutninger kan fremkomme ved å aggregere preferanser. Aggregeringsmetodene kan bedømmes blant annet ut fra evnen til å unngå inkonsistenser, som sirkelbeslutninger. Sager (2002:63-84) vurderer noen fremsynsmetoder fra denne synsvinkelen. Det gjelder strukturerte gruppeprosesser, som nominal gruppeteknikk, Delfi-undersøkelse og andre ekspertpanel.

Skjønnsmessige vurderinger kan dreie seg om både kvantitative og kvalitative forhold og blir gitt på ulik form i fremsynsmetodene. Vurderingene kan for eksempel angå:

- Potensial og ønsket utvikling i lokalsamfunnet som involverte lekfolk tilhører
- Beskrivelse av viktige trekk ved et tenkt fremtidsbilde og beskrivelse av indre og ytre krefter som kan gjøre dette bildet mer eller mindre realistisk
- Angivelse av ønskede eller mulige utviklingstrekk, hendelser eller behov
- Tolkning av tidlige varsel eller signal
- Antakelse om utviklingen av en bestemt variabel
- Antakelse om risiko eller sannsynligheten for at en nærmere angitt hendelse vil inntreffe
- Oppfatning om forutsetninger for å realisere en fremtidig situasjon, for eksempel påkrevd ny teknologi
- Betalingsvillighet målt ved pengebeløp deltakerne er villige til å satse på at en bestemt hendelse vil finne sted, eller på at en bestemt situasjon vil bli realisert

Lekfolks skjønn kan trolig gi mer verdifull informasjon om første halvdel av punktene ovenfor. Ekspertskjønn er antakelig av større betydning i nederste halvdel.

Tabell 3.1. Kategorisering av fremsynsmetoder

Typer av kilder for skjønn	Typer av informasjonsprosessering			
	(1) Inndata brukes i forbindelse med matematisk modell som gir utsagn om fremtiden	(2) Inndata brukes i fast skjema eller analyseoppsett som gir utsagn om fremtiden	(3) Inndata gir utsagn om fremtiden etter en interaktiv prosess	(4) Inndata gir grunnlag for utsagn om fremtiden selv ved lav grad av bearbeiding
Ekspert eller beslutningstakere	<ul style="list-style-type: none"> • Skjønnsjustert trendanalyse • Konsekvensviften for ikke-prissatte virkninger av vegprosjekter 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknologikart • SWOT-analyse • Fremtidshjul • Morfologisk metode • Tilbakeskuing i kombinasjon med scenarioutvikling • Kryssvirkningsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Scenario-utvikling • Delfi-undersøkelse • Nominal gruppeteknikk • Fremtidsverksted • Idedugnad • Fokusgruppe • Ekspertpanel 	<ul style="list-style-type: none"> • Patentanalyse • Tidlig varsel/svake signal • Omverdendanalyse («horizon scanning»)
Lekfolk	<ul style="list-style-type: none"> • Folkeforskning («Citizen science») for å forutsi økologisk utvikling 	<ul style="list-style-type: none"> • Prediksjonsmarked • Tilbakeskuing i kombinasjon med scenarioutvikling 	<ul style="list-style-type: none"> • Scenarioutvikling • Lekfolkspanel • Fokusgruppe • Prediwiki • Facebookfremsyn 	<ul style="list-style-type: none"> • Behovsanalyse, • Tidlig varsel/svake signal, • Intervjuer om forventninger til fremtiden
Faglitteratur	<ul style="list-style-type: none"> • Overføring av elastisiteter og andre prediksjonsrelaterte resultater fra andre steder 	<ul style="list-style-type: none"> • Behovsanalyse ut fra overført betalingsvillighetsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Skjønnsmessig ekstrapolering i tid og rom vurdert i åpen prosess 	<ul style="list-style-type: none"> • Litteraturstudium/ bibliometrisk analyse • Scenario-utvikling • Tidlig varsel/svake signal
Lite sannsynlige eller oppdiktete fremtidsbilder, eller religiøse profetier	<ul style="list-style-type: none"> • Profetiske mønster i tall 	<ul style="list-style-type: none"> • Feng shui om lokaliseringskonsekvenser 	<ul style="list-style-type: none"> • Jokere og sorte svaner («wild cards») 	<ul style="list-style-type: none"> • «Science fiction» • Utopi/dystopi

Det finnes mange fremsynsmetoder, som illustrert av utvalget i tabell 3.1. I tillegg har forskere lagd sine egne varianter av flere hovedtyper. Eksempler angående Delfi er «concept mapping policy Delphi» (Klenk og Hickey 2011), «hybrid Delphi» (Landeta mfl. 2011) og «group Delphi» (Webler mfl. 1991). Tabell 3.1 systematiserer universet av fremsynsmetoder ved hjelp av to

kjennetegn. Forspalten angir den kildetypen som vedkommende fremsynsmetode hovedsakelig henter informasjon fra. Tabellhodet angir i hvordan de viktigste inndata («input»), nemlig individuelle vurderinger, blir anvendt i vedkommende metode for å komme frem til utsagn om fremtiden.

Tabellen er utformet slik at alle elementene i cellene kan leses på samme vis. Noen eksempler: (1) «Science fiction» bruker inndata fra oppdiktede fremtidsbilder som grunnlag for hypoteser om mulig eller sannsynlig fremtid. (2) Fremtidsverksted benytter inndata direkte fra eksperter eller beslutningstakere og gir utsagn om fremtiden etter en interaktiv prosess. (3) Konsekvensviften bruker inndata direkte fra eksperter eller beslutningstakere til å supplere en matematisk modell som gir utsagn om fremtiden, nemlig nytte-kostnadsanalysen.

Tabell 3.1 inkluderer ikke alle metodevarianter som er lansert i faglitteraturen. Oversikten hjelper likevel til med å identifisere fremsynsmetoder som har betydelige fellestrekk. Norges forskningsråd gir en fremstilling av «foresight» ut fra en definisjon som er bredere enn den som er brukt for fremsynsmetoder i foreliggende rapport. Rådet gir også en oversikt over bruksområder i Norge og erfaringer fra «foresight»-prosjekter (Forskningsrådet 2010a, b). I det følgende blir hver fremsynsmetode som er nevnt i tabell 3.1, beskrevet meget kort. Omtalen er ordnet kolonnevis, ovenfra og ned.

Kolonne (1) i tabell 3.1: Fremsynsmetoder der skjønnsbaserte inndata brukes i forbindelse med en matematisk modell som gir utsagn om fremtiden

Kolonne (1) omfatter metoder der skjønnsgenererte inndata spiller en så betydelig rolle at det er rimelig å karakterisere fremgangsmåten som en fremsynsmetode. Den matematiske modellen kan for eksempel være en kausal prognosemetode eller en risikoberegning.

Skjønnsjustert trendanalyse

Det er tenkt på følgende situasjon (Gordon 2009d): (1) Planleggerne kjenner et uttrykk for en trend frem til et bestemt tidspunkt t . Denne trenden kan være uttrykt matematisk eller på annen måte. (2) Planleggerne ønsker å anslå hva som kan eller vil skje på tidspunkter etter t . (3) Planleggerne innhenter skjønnsbaserte synspunkt på hvordan utviklingen kan bli i de kreftene og variablene som forårsaket trenden frem til t . (4) Planleggerne vurderer også om nye trendpåvirkende forhold (hendelser) kan gjøre seg gjeldende etter t . (5)

Skjønnsmessig bestemte variabelverdier for perioden etter t settes inn i trendformelen som gjaldt før t , eller i en modifisert eller alternativ formel.

Konsekvensviften

viser for eksempel hvordan Statens vegvesen presenterer de ikke-prissatte virkningene av vegprosjekter. Det er en intervallskalametode som gir både rangering og gradsforskjeller. Viften sier noe både om omfang og alvorlighetsgrad av endringer i landskapsbilde/bybilde, nærmiljø og friluftsliv, naturmiljø, kulturmiljø og naturressurser (Vegdirektoratet 2015). Konsekvensviften er her et supplement til nytte-kostnadsanalysen av de prissatte prosjektvirkningene. Som et unntak har vi altså her tatt med en metode med foreskrivende hensikt. Metoden har også blitt brukt uavhengig av nytte-kostnadsanalysen og blitt anvendt av andre enn Statens vegvesen.

Folkeforskning

«Citizen science» er basert på lekfolks innrapportering av, for eksempel, observerte dyr og fugler. Observasjonene brukes som inndata blant annet i prognosemodeller for bestandsutvikling og for spredning av uønskede plantearter (Bonney mfl. 2009, Dickinson mfl. 2010, Ibáñez mfl. 2009).

Overføring av elastisiteter

En mye brukt fremsynsmetode i transportsektoren er å vurdere skjønnsmessig om resultater fra et annet land eller en annen by kan brukes som grunnlag for å predikere ex post-situasjonen på stedet der et stort prosjekt skal gjennomføres. Den geografiske overførbarheten kan for eksempel vurderes for trafikkberegningsmodeller (Button 2005), etterspørselseffekten av trengselsavgifter (Börjesson mfl. 2014) og den politiske gjennomførbarheten av finansieringsordninger for kollektivtrafikk (Olsen og Fearnley 2014).

Profetiske mønster i tall

er utledet av hellige skrifter og finnes i flere religioner. For kristne tallbaserte spådommer, se van Gerpen (2017).

Kolonne (2) i tabell 3.1: Fremsynsmetoder der skjønnsbaserte inndata brukes i et fast skjema eller analyseoppsett som gir utsagn om fremtiden

Kolonne (2) omfatter metoder der skjønnsmessige inndata er systematisert i et presentasjonsskjema eller anvendes i et analyseoppsett som følger bestemte regler.

Teknologikart («technology roadmap»)

er en visualisering av en plan for å oppnå kort- og langsiktige mål for en organisasjon ved hjelp av tilgjengelig og eventuelt ny teknologi. Referanser er gitt i seksjon 4.7.

SWOT-analyse

tar for seg «strengths, weaknesses, opportunities and threats». Studiet av styrke og svakhet gir en diagnose, mens muligheter og trusler bidrar til fremtidsutsagn (Samset 2014:225-231).

Fremtidshjul («futures wheel»)

er en metode for grafisk visualisering av direkte og indirekte fremtidige konsekvenser av en plan eller en bestemt utvikling (Glenn 2009a).

Morfologisk metode

er en fast, trinnvis prosedyre for å kartlegge alle realistiske og akseptable løsninger på et spesifisert problem. Ayres (1969:72-93) gir en tidlig fremstilling av morfologisk metode i et prediksjonsperspektiv. Andre referanser er gitt i seksjon 4.4.

Tilbakeskuing («backcasting») **i kombinasjon med scenario**

er en metode som sjekker gjennomførbarheten av scenarier. Den innebærer at planleggerne, for hvert beslutningstidspunkt når de ser tilbake mot nåtiden, identifiserer hva som må gjøres for å opprettholde muligheten for å realisere scenariet (Dreborg 1996). Andre referanser er gitt i seksjon 4.8.

Kryssvirkningsanalyse («cross impact analysis»)

er en metode for strategisk fremsyn der variablene som karakteriserer et scenario blir plassert i en matrise, og der ekspertskjønn brukes for å

kvantifisere graden av påvirkning mellom kjennetegnene (Gordon 2009c).

Prediksjonsmarked

er et nettsted der aktører i dette markedet handler kontrakter som kan gi gevinst avhengig av om definerte fremtidige situasjoner eller hendelser inntreffer. Referanser er gitt i seksjon 4.5.

Behovsanalyse basert på betalingsvillighet

Folk kan ha et behov uten å være i stand til å betale prisen for å få det dekket. Det må derfor vurderes skjønnsmessig hvor godt kvantifiserte uttrykk for betalingsvillighet faktisk beskriver behovene. Dessuten blir ikke betalingsvilligheten beregnet på nytt for hvert aktuelt prosjekt. Det må derfor vurderes skjønnsmessig om betalingsvilligheten – for eksempel for renere luft, mindre støy og mer tiltalende landskap – kan antas å være den samme ved et nytt prosjekt som der og da den opprinnelig ble beregnet (Næss 2005).

Feng shui

er en kinesisk spådomsmetode som brukes blant annet for å plassere boliger og andre installasjoner i henhold til visse prinsipper for harmoni med basis i landskapsformer og andre topografiske forhold (Englebert 2009).

Kolonne (3) i tabell 3.1: Fremsynsmetoder der skjønnsbaserte inndata gir utsagn om fremtiden etter en interaktiv prosess

Metodene her bearbeider skjønnsmessige inndata i kommunikative prosesser der både planleggere og eksterne personer deltar. Med eksterne menes eksperter og lekfolk som inviteres inn i planleggingsprosessen uten å ha ansvar for planen. De fleste fremsynsmetodene med befolkningsmedvirkning hører hjemme i denne kolonnen.

Scenarioutvikling

er beskrivelse av en mulig, sannsynlig eller (i de fleste tilfeller) ønsket fremtidig situasjon på et samfunnsområde som det planlegges for. Som regel blir det lagd flere alternative scenarier, noe som antyder at fremtidsbildene ikke er rent normative. Referanser er gitt i seksjon 4.6 og i vedlegget.

Delfi-undersøkelse

er en strukturert gruppeprosess der eksperter gjensidig påvirker hverandres oppfatninger om fremtidige hendelser eller situasjoner. Referanser er gitt i seksjon 4.1.

Nominal gruppeteknikk

er en strukturert gruppeprosess som oppmuntrer alle deltakerne til å bidra, og som er utformet slik at ingen kan dominere den kreative prosessen eller vedtaksprosedyren. I den opprinnelige utformingen sitter deltakerne samlet i et rom. Se Delbecq og van de Ven (1971) for ansikt-til-ansikt-prosesser og Lago mfl. (2007) for nettbaserte prosesser.

Fremtidsverksted

blir brukt for å involvere lekfolk i offentlig planlegging og er godt egnet for barn og ungdom. En kreativ fase tar utgangspunkt i en visualisering av planen, og en kritisk drøfting av planen følger. Deretter brukes fantasi og visjoner for å etablere et Utopia, et bilde av perfekt utnyttede fremtidige muligheter (Eickhoff og Geffers 2006, Vegdirektoratet 2014, Vidal 2005).

Idedugnad («brainstorming»)

er en kreativitetsfremmende gruppeteknikk utformet for å få frem mange ideer. Referanser er gitt i seksjon 4.3.

Fokusgruppe

er en liten gruppe personer som gir synspunkter på fremtidige forhold, slik at planleggeren kan komme på sporet av oppfatningene i en større populasjon. Referanser er gitt i seksjon 4.2.

Ekspertpanel

Panelet består normalt av en tverrfaglig og uavhengig gruppe forskere, som i mange tilfeller har adgang til å konsultere kolleger via en database med andre eksperter. Panelet skal uttale seg om et avgrenset problemområde, og anbefalingene kan bli brukt som grunnlag for fremtidig politikk på saksfeltet (Judd 1990).

Lekfolkspanel

Panelet – noen ganger kalt borgerpanel – diskuterer tema som lokalbefolkningen på et sted har forutsetninger for å kjenne godt, så som ungdommens oppvekstforhold, utviklingen av levekårene i kommunen og sårbare sider av det sosiale miljøet. Ofte har panelet anledning til å stille spørsmål til inviterte eksperter. I en senere fase utformer panelet en anbefaling til lokale politikere. En variant er konsensuskonferanse (Fonden Teknologirådet 2017).

Prediwiki og Facebookfremsyn

Dette er potensielle metoder som ennå ikke har noe spesifikt innhold. De er nevnt i tabell 3.1 for å minne om at de fleste oversikter over fremsynsmetoder er konservative i den forstand at de ikke omfatter metodevarianter som bruker nye kommunikasjonsplattformer eller sosiale media. Facebookdata har blitt anvendt til å forutsi resultatet av nasjonale valg og oppslutningen om store arrangement (henholdsvis MacWilliams 2015 og Bogaert mfl. 2016). Wiki-prinsippet er brukt til teknologisk fremsyn (Färber 2016) og til å utvikle læringsstøtte («software») for mer informert fremsyn (Curaj og Grosu 2011). Teknologiske nyvinninger gjør det mulig å lage fremsynsmetoder med innspill fra mange flere enn det er mulig å invitere til et fremtidsverksted eller lekfolkspanel, se Miemis mfl. (2012) for et eksempel. Samhandling mellom deltakerne kan likevel opprettholdes. På Facebook kan planleggerne regulere hvem de vil gi uttalelsesrett til. I en prediwiki, som bruker Wikipedia-prinsippet, er det fritt frem for alle å bidra med synspunkt på hvordan fremtiden vil bli. Data fra andre sosiale media, som Twitter, har også blitt brukt som grunnlag for prediksjon (Arias mfl. 2013).

Skjønnsmessig ekstrapolering i tid og rom

De skjønnsmessige justeringene som er ment å gjøre prediksjonene egnet for nye perioder og for andre steder, hentes fra sakprosa eller akademisk litteratur (Kilcullen 2013, Welch mfl. 1998). Men det blir drøftet mellom flere parter i planleggingsprosessen hvor realistisk ekstrapoleringen er.

Jokere og sorte svaner («wild cards»)

er et kreativt gruppesøk etter potensielt mulige, men uventede hendelser, oppfinnelser, oppdagelser eller konstellasjoner av utviklingstrekk, som vil få dramatiske konsekvenser for samfunnet dersom de mot formodning skulle bli en del av virkeligheten (Petersen og Steinmüller 2009, Taleb 2010).

Kolonne (4) i tabell 3.1: Fremsynsmetoder der skjønnbaserte inndata gir grunnlag for prediksjoner selv ved lav grad av bearbeiding

Metodene i denne kolonnen krever ikke at de skjønnbaserte data blir kombinert med en analytisk modell eller et presentasjonsskjema. Bearbeiding av data i en samhandlingsprosess er heller ikke påkrevd.

Patentanalyse

Patenter er registrert intellektuell eiendom og gir informasjon for eksempel om hva slags teknologier og produkter som kan bli tilgjengelige i kommende tiår. Patentanalyse trekker ut og systematiserer informasjon fra patentdatabaser på en målrettet måte (Altunas mfl. 2015, Moguee 1991).

Tidlig varsel/svake signal

betegner systematiske forsøk på å oppdage og vurdere utydelige tegn på store endringer innenfor et samfunnsområde (Haji-Kazemi mfl. 2013, Rossel 2012). Utfordringen er å avgjøre «om de tendenser vi kan se i dagens samfunn, er et symptom på en radikalt endret framtid eller om de er noe ubetydelig, som vil forsvinne eller ikke bli viktigere enn de er i dag» (Jernbaneanverket og Statens vegvesen 2013:20).

Omverdensanalyse («horizon scanning»)

er en søkeprosess som har mye til felles med identifiseringen av tidlig varsel og svake signal. Det er en systematisk undersøkelse av potensielle trusler og utviklingsmuligheter på et samfunnsområde med særskilt vekt på ny teknologi. Metoden er ofte basert på skrivebordsarbeid. Den hjelper til med å etablere et oversiktsbilde som bakgrunn for nærmere studium av spesifikke problem (Amanatidou mfl. 2012).

Behovsanalyse

Se under kolonne (2).

Intervjuer om forventninger til fremtiden («foresight interview»)

Intervju kan gi opplysninger som ikke finnes i observerbare data, for eksempel forventninger, forhåpninger, hensikter og engstelse knyttet til fremtiden. De kan også få frem syn på årsakssammenhenger og andre vanskelig observerbare relasjoner mellom variabler som former fremtidig utvikling (Policy Horizons Canada 2016).

Litteraturstudium/bibliometrisk analyse

krever skjønn for å trekke ut konklusjoner som gir grunnlag for prediksjoner. Bibliometri er statistisk analyse av skriftlige publikasjoner. En bibliometrisk analyse kan for eksempel si noe om hvor viktige bestemte ideer om fremtiden er. De kan også vise hvilket gjennomslag bestemte fremsynsmetoder har fått i faglitteraturen. Analysen kan baseres på emneord, tittel eller hovedtekst, og teknologisk prediksjon er et hovedbruksområde (Porter 2009, Woon mfl. 2014). For noen prediksjonsrelaterede variabler og parametere finnes det metastudier med resultater som skjønnsmessig kan tilpasses fremtidige lokale forhold. Det gjelder blant annet for tiltak som erfaringsmessig gir vekst i bruken av kollektiv nærtrafikk (Currie og Rose 2008) og etterspørselstettheter (Holmgren 2007).

Scenarioutvikling

Se kolonne (3).

«Science fiction»

hjelper oss å tenke gjennom hvilke følger det kan få for samfunnet vårt, dersom noe ikke helt utenkelig skulle hende. For eksempel, dersom noen av trendene som kan observeres allerede i dag, ekstrapoleres til det ekstreme. Utgangspunktet i det observerbare («science») som videreutvikles inn i det spekulative («fiction») gir opphav til navnet på denne typen fremtidsstudier. De kan betraktes som ytterliggående scenarier beskrevet ved å fortelle en historie (Cole 2001, Marvin 2000, Westfahl mfl. 2011).

Utopi/dystopi

Dette er forestillinger om et samfunn som er organisert dyptgående forskjellig fra de sosiale forhold og institusjoner vi lever under. Utopier ser forlokkende ut, mens dystopier er marerittaktige. Begge typene av fremtidsbilder er ekstreme scenarier. De kan brukes for å illustrere hvordan vesentlige verdier kan henholdsvis blomstre eller bli tråkket på ved ekstrem ekstrapolering av tendenser i eksisterende samfunn (Macleod og Ward 2002, Timms mfl. 2014).

Alle metodene som blir omtalt nærmere i neste kapittel, finnes på de linjene i tabell 3.1 der skjønnsbaserte inndata kommer fra lekfolk eller eksperter og beslutningstakere. Det gjelder:

- Delfi-undersøkelse
- Fokusgruppe
- Idedugnad («brainstorming»)
- Morfologisk metode
- Prediksjonsmarked
- Scenarioutvikling
- Teknologikart («technology roadmap»)
- Tilbakeskuing («backcasting»)

Listen er delvis pragmatisk satt opp ut fra hvilke metoder vi mener det vil være fruktbart å studere nærmere, hensyn tatt til de arbeidsoppgavene som erfaringsmessig blir utført i tidligfasen av storprosjekter (se figur 5.1). Dessuten ønsker vi å ta med en strukturert gruppeprosess, en metode basert på befolkningsmedvirkning, en metode med hovedvekt på kreativitet og en som er rettet direkte mot usikkerheten på teknologisiden. Videre omtaler kapittel 4 noen metoder som har vært lite drøftet i norsk planleggingslitteratur. Noen av fremsynsmetodene vi gjør rede for kan koble sammen utviklingen i forskjellige virkningsvariabler på mer kreative måter enn konvensjonelle modeller gjør. De kan håndtere kvalitative så vel som kvantitative data. Flere av metodene legger til rette for interaksjon mellom forsker og planlegger på den ene siden og eksterne bidragsytere til fremtidsutsagn på den andre. Interaktiviteten gir også rom for at synspunktene til de enkelte eksterne deltakerne kan påvirke hverandre.

4. Beskrivelse av utvalgte fremsynsmetoder

Kapittelet beskriver de fremsynsmetodene vi vil vurdere nærmere i lys av oppgaver som planleggerne står overfor i tidligfasen av store prosjekt. Oppgavene skaper behov for blant annet å identifisere mulige behov og handlingsretninger, prognostisere konsekvenser når konsept er valgt, og kartlegge usikkerhet. Det er brukt samme mal for å beskrive hver av de åtte metodene. Temaene og rekkefølgen av dem er vist nedenfor:

- Formål – hva prøver denne fremsynsmetoden å gi svar på? Hvilken rolle har den i produksjon av utsagn om fremtiden og eventuelt i evaluering? Opprinnelig og dominerende bruksområde.
- Prosedyre – hva går metoden ut på? Hvordan blir den gjennomført trinn for trinn? Hva gjør de forskjellige aktørene som deltar i metoden? Hvordan struktureres samhandlingen mellom deltakerne?
- Hvem sitt skjønn blir brukt, og hvordan aggregeres individuelle oppfatninger til et gruppestandpunkt? Dette punktet utfyller opplysningene i tabell 3.1 og knytter forbindelsen fra metodepresentasjonen tilbake til tabellen.
- Hvordan kan metoden bidra i en medvirkningsprosess? Hvem og hvor mange blir involvert?
- Er metoden egnet til å komme på sporet av hendelser, situasjoner eller utviklingsbaner som markerer store forskjeller fra dagens situasjon og observerte trender?
- Begrensninger ved bruk av metoden som gjør den lite egnet i en del situasjoner.
- Varianter og beslektede metoder.
- Hvilke andre fremsynsmetoder og konvensjonelle metoder blir denne metoden gjerne kombinert med?
- Er det utviklet dataverktøy som letter bruken av metoden?
- Nyttige eksempler og kilder som det stort sett ikke er vist til i punktene ovenfor.

Under stikkordet «formål» er det for hver fremsynsmetode blant annet opplyst om den kan brukes foreskrivende så vel som predikerende. Alle metodene kan være til hjelp for å anslå hva som er mulig og/eller sannsynlig i fremtiden, og det er dette som i denne rapporten kvalifiserer dem til betegnelsen fremsynsmetoder. Det er metodenes prediktive potensial som er hovedgrunnlaget for å behandle dem nærmere i dette kapitlet.

Den digitale revolusjonen har ført til at det er blitt mer lettvinnt å bruke fremsynsmetodene som er omtalt i dette kapitlet. For dem alle finnes programvare som både strukturerer prosessen og presenterer resultatene. Bruk av internett har hatt spesielt store konsekvenser for gruppebaserte fremsynsmetoder. Overgangen fra ansikt-til-ansikt-møter til virtuelle nettmøter har skapt metodevarianter der viktige egenskaper knyttet til blant annet anonymitet, persondominans, talerekkefølge, oppmøteunnlattelse og samlet tidsforbruk er meget annerledes enn i originalen.

I omtalen av hver fremsynsmetode i dette kapitlet er det henvist til internasjonal litteratur fra etter tusenårsskiftet. Hensikten er å gi et oppdatert bilde av metodene slik de oppfattes på fagområdene der de brukes. Eldre standardreferanser er utelatt. Mulige anvendelser av fremsynsmetoder i tidligfasen er omtalt i kapittel 5.

4.1 Delfi

Formål:

Delfi-undersøkelsen strukturerer den kommunikative prosessen, slik at den setter gruppen som helhet i stand til å behandle et komplekst problem på en effektiv måte (Klenk og Hickey 2011:154). Det innebærer en debatt som er uavhengig av maktforhold og personligheter. En typisk Delfi-undersøkelse sikter mot å oppnå en stabil fordeling av oppfatninger (ikke nødvendigvis enighet) i en gruppe eksperter om en prognose, en evaluering eller et fremtidig politisk tiltak (Linstone og Turoff 2011:1714). Delfi-panelet kan bli bedt om å komme med anbefalinger eller peke på muligheter og sannsynlig utvikling. Metoden kan altså brukes både predikerende og foreskrivende.

Fremgangsmåte:

Nedenfor følger den trinnvise prosedyren i en konvensjonell Delfi-undersøkelse:

- 1) Identifisere og kontakte eksperter fra fagområdene som er av betydning for problemet planleggerne står overfor.
- 2) Utforme spørsmålene som vil bli stilt til hver ekspert.
- 3) Sende ut spørreskjemaet og ordne de innkomne svarene.
- 4) Sende ut spørsmålene for andre gang sammen med informasjon til hver enkelt om svarfordelingen til resten av gruppen. Deltakere med atypiske svar blir bedt om å begrunne disse. Svarene systematiseres.
- 5) Sende ut spørsmål for tredje gang sammen med systematiserte svar og begrunnelser.
- 6) Eventuelt administrere en fjerde runde før en endelig svarfordeling settes opp (Gordon 2009a:4).

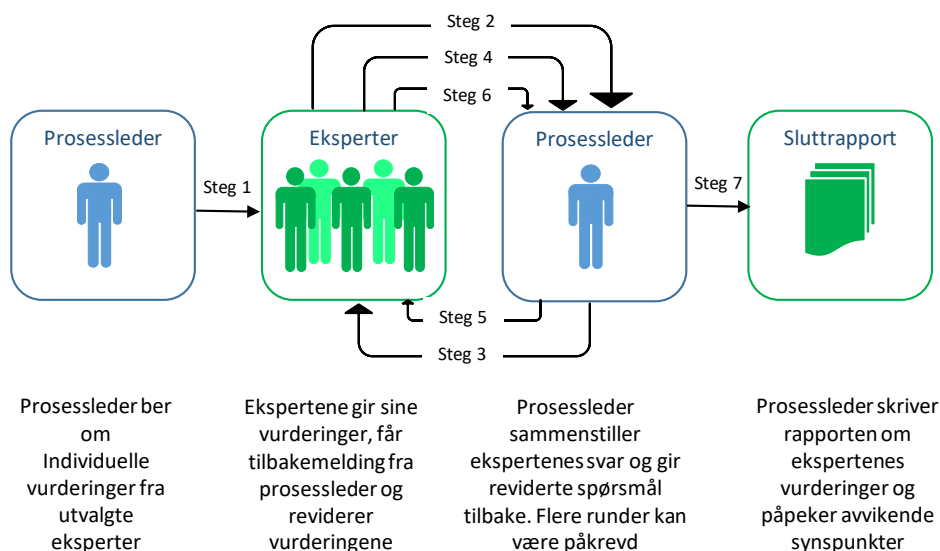
Ved eventuell bruk av Delfi-undersøkelse i generering av konsepter som skal tilfredsstillende et samfunnsbehov, er det vesentlig å få med eksperter som dekker hele mulighetsområdet. Spørreskjema til deltakerne kan sendes i posten eller håndteres med programvare på PC. Disse alternativene er sammenlignet av Geist (2010), som fant høyere deltakelsesrate for papir-og-blyant-varianten. Anonymitet og tilbakemelding til deltakerne er ufravikelige elementer i Delfi-metoden. Prosesslederen kan eventuelt be om begrunnelse fra alle ekspertene uansett om svarene deres er ytterliggående eller ikke. Spørsmålene kan være av tre hovedtyper, nemlig prognose, ønskelighet og hvordan man kan oppnå eller unngå en fremtidig tilstand (Gordon 2009a:5).

Skjønn og aggregering:

En Delfi-undersøkelse bringer sammen individuelle skjønn fra folk som har innsikt i saksområdet som planleggerne er interessert i. Som regel er de derfor eksperter. Delfi-undersøkelser sikter ikke alltid mot konsensus. Både deltakernes gjensidige påvirkning og den forpliktelsen deltakere med avvikende meninger har til å begrunne sine synspunkt, kan imidlertid føre til mindre sprikende oppfatninger.

Medvirkningsbidrag:

Delfi-undersøkelser åpner for deltakelse fra eksperter langt oftere enn for interessenter. Metoden er ikke utviklet for å involvere allmennheten.



Figur 4.1. Delfi-metoden (basert på Centre for Workforce Intelligence 2016:15)

Trendbrudd:

Som nevnt både under «skjønn og aggregering» og «fremgangsmåte», oppmuntrer flere av prosedyrene i Delfi-metoden til samling omkring synspunkt som ikke er ytterliggående. Det fører til at hovedsynspunktene fra Delfi-undersøkelser som oftest virker sannsynlige ut fra erfaringer man allerede har, og ut fra antakelser om videre utvikling som er gjengse i fagmiljøene. Metoden er ikke primært konstruert for å få øye på potensielle trendbrudd.

Begrensninger:

Det finnes andre og bedre teknikker for å finne svar på spørsmål som krever et forholdsvis lavt innslag av skjønn (Gordon 2009a:10). Landeta (2006:469) advarer om at det finnes mange muligheter for personen som administrerer Delfi-undersøkelsen, til å påvirke (manipulere) resultatene. For øvrig kan tiden som går med til en konvensjonell Delfi-prosess, være betydelig. En tre-runders undersøkelse kan ta 3-4 måneder medregnet forberedelse og analyse (Gordon 2009a:11).

Varianter og beslektede metoder:

«Policy Delphi» er en variant som ble utviklet allerede på 1970-tallet. Den er aktuell når konsensus ikke er et mål, altså når det er viktigere å få frem ulike synspunkt på politiske tiltak. Eksempler på bruk finnes i Klenk og Hickey (2011) og Tapio (2003). En viktig og langt nyere variant er sanntids Delfi-metode, som er forklart av Gnatzy mfl. (2011) og Gordon (2009b:3-4). Metoden er internettbasert. For hvert svar en deltaker legger inn i programmet blir resultatene øyeblikkelig oppdatert. Deltakeren får se revidert gjennomsnitt for hele panelet, hvor mange svar som er avgitt, og hvilke begrunnelser andre har gitt for synspunktene sine. I begrunnelsen for egne svar kan deltakeren referere til andre oppfatninger. Sanntids-Delfi har ingen klart avgrenset andre- og tredjerunde, så tidsforbruket i hele prosessen er vesentlig redusert. Likevel er Delfi-kjennetegnene anonymitet og tilbakemeldinger altså beholdt.

Graefe og Armstrong (2011) sammenligner Delfi-metoden med ansikt-til-ansikt-møter, nominal gruppeteknikk og prediksjonsmarked. Det ble ikke funnet statistisk signifikante forskjeller i treffsikkerhet (nøyaktighet) mellom metodene, skjønt resultatene taler til Delfi-metodens fordel. Deltakernes tilfredshet med gruppeprosessen er høyest for metodene som innebærer personlig kommunikasjon. Også i tidligere sammenligninger har Delfi-metoden oppnådd gode resultater i forhold til ansikt-til-ansikt-møter (Landeta 2006:469). Jamføring med andre teknikker har ikke resultert i klare konklusjoner om hvilken som er best (ibid. 478).

Kombinasjoner:

Nowack mfl. (2011) og Rikkonen mfl. (2006) kombinerer Delfi-metode med scenarioutvikling (se kapittel 4.6). Førstnevnte gir også en systematisk oversikt over 24 andre Delfi-baserte scenariostudier. Klenk og Hickley (2011) bruker Delfi-undersøkelse sammen med idedugnad («concept mapping»). Van de Linde og van der Duin (2011) kobler Delfi-prosessen med fokusgrupper. Det samme gjør Landeta mfl. (2011), som også bruker nominal gruppeteknikk for å høste fordelene av en diskusjon der deltakerne sitter i samme rom. De kaller sin kombinerte metode en hybrid Delfi.

Programvare:

Delphi Blue er et program fra åpen kilde. Det er en Java/JSP-implementering av Delfi-prosessen for å fatte beslutninger i grupper. Programmet støtter etablering og redigering av beslutningsmatriser som gjenspeiler graden av enighet i gruppen. En annen programvare er eDelfoi, som imidlertid for det meste er på finsk.

Andre referanser:

Di Zio og Pacinelli (2011) redegjør for en romlig og kartbasert Delfi-variant der spørsmålene dreier seg om hvor for eksempel bygninger eller infrastruktur bør lokaliseres. Et eksempel på en sanntids Delfi-undersøkelse som er åpen for publikum, finnes på adressen www.realtimedelphi.org. Kodeordet «automobile» brukes for å delta i en Delphi-undersøkelse om utviklingen av bilismen frem mot 2030.

En fyldig bibliografi over Delfi-studier frem til 1974 er satt sammen av Turoff og Linstone (2002). Selv om kilden er fra før tusenårsskiftet, nevner vi at Delfi-litteratur fra perioden 1975-1994 er omtalt og systematisert av Gupta og Clarke (1996). Nyere oversikter er utarbeidet for enkelte sektorer eller tema, som for eksempel Nowack med fleres (2011) systematisering av Delfi-baserte scenariostudier.

4.2 Fokusgruppe

Formål:

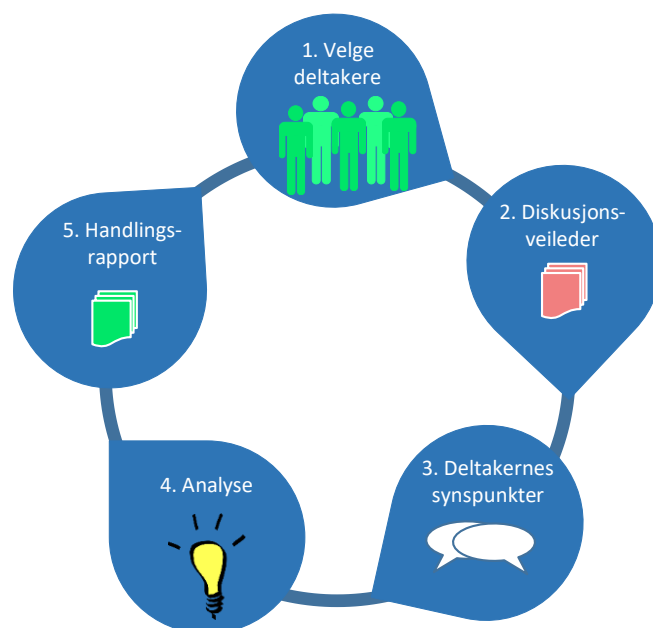
I forbindelse med fremsyn er hensikten med fokusgrupper bestående av eksperter ofte å legge grunnlaget for utvikling av fruktbare scenarier. Fokusgrupper ender ikke opp med noe som kan antas å være gjennomsnittssynspunktet i populasjonen. Formålet er heller å øke forståelsen på et problemfelt ved å få frem ulike synspunkt fra eksperter som har fått bryne seg på hverandres argumenter.

Når medlemmene er lekfolk, er formålet med fokusgruppen ofte å oppnå dypere innsikt på et problemområde der det foreligger lite informasjon om folks oppfatninger (Parker og Tritten 2006:24). Gruppen kan bli bedt om å predikere og/eller komme med anbefalinger.

Fremgangsmåte:

Fokusgruppen kan betraktes som et intervju med flere informanter samtidig. Prosessen er uformell og uten fast struktur. Det blir lagt vekt på interaksjonen mellom medlemmene. Det er denne samhandlingen som skiller fokusgrupper fra vanlige intervjusituasjoner. Prosesslederen bestemmer tema og spørsmål, styrer diskusjonen mellom deltakerne og kan lage en diskusjonsveileder på forhånd. Debatten blir tatt opp på video eller annet medium. Trinnvis prosedyre:

- 1) Prosesslederen introduserer seg og gjør rede for temaet for møtet. Regler for diskusjonen blir listet opp.
- 2) Deltakerne presenterer seg.
- 3) Prosesslederen spør deltakerne om deres definisjon og oppfatning av temaet.
- 4) Prosesslederen legger frem to til fem hovedspørsmål. De kan følges opp av presiseringer som bringer gruppen dypere inn i problemområdet. Alle medlemmene bør bidra med synspunkter, og de bør diskutere seg imellom.
- 5) Møtet kan avsluttes på forskjellige måter. Prosesslederen kan forsøke å trekke en konklusjon eller innby til en siste runde rundt bordet. Alternativt kan prosesslederen summere opp hovedpunktene i diskusjonen og spørre om deltakerne mener de er rett oppfattet.



Figur 4.2 Arbeidsoppgavene ved bruk av fokusgruppe (basert på Voice Project 2017)

Det kan brukes flere grupper når deltakerne som rekrutteres er svært heterogene (Cameron 2005:162). Gruppene kan eventuelt ha flere møter når spørsmålstillingen er kompleks og skal belyses fra mange sider (ibid.164).

Prosesslederen bør legge vekt på interaksjonen og gruppedynamikken i tolkningen av resultatene, ettersom det først og fremst er dette som primært skiller fokusgrupper fra konvensjonelle intervjuer. *Skjønn og aggregering:* Fokusgrupper kan brukes både med lekfolk og eksperter som medlemmer, men her blir det lagt vekt på ekspertgrupper. Metoden produserer ikke bare individuelle skjønn, men også informasjon på gruppenivå. Medlemmenes synspunkter blir ikke aggregert til ett gruppesynspunkt. Selv etter gjensidig påvirkning ender diskusjonen som regel ikke med konsensus. Det er vanligere at medlemmene fordeler seg rundt noen få ulike oppfatninger (Parker og Tritter 2006:31).

Medvirkningsbidrag:

Ekspertene (deltakerne) blir rekruttert fordi de har noe felles, nemlig kunnskap om et saksområde, og fordi planleggerne trenger mer informasjon om dette saksområdet (Parker og Tritter 2006:24). Spiess mfl. (2015) gjør rede for et planleggingsorientert case om vindkraftutbygging, der en fokusgruppe besto av ungdomsskole-elever, og en annen gruppe besto av eksperter og representanter fra lokale sivilsamfunnsorganisasjoner.

Trendbrudd:

Prosesslederen formulerer på forhånd spørsmålene som fokusgruppen skal drøfte eller gi svar på. Det er ikke noe i metoden som tilsier at hovedspørsmålene må dreie seg om dagens situasjon. Fokusgruppen kan diskutere og uttale seg om eventuelt behov for trendbrudd og om fremtidige situasjoner som forutsetter trendbrudd.

Begrensninger:

Ansikt-til-ansikt-grupper kan ha en tendens til å unngå kritisk evaluering av synspunkter for å unngå konflikt. Medlemmene kan også velge å uttrykke seg og besvare spørsmål på en måte som de tror vil bli godt mottatt av andre. Tid er dessuten en knapp ressurs. Hver fokusgruppe bør være så liten (antydningvis 6–10 personer) at medlemmene får lagt frem synspunktene og argumentene sine og diskutert dem i løpet av 1,5–3 timer.

Varianter og beslektede metoder:

Schneider mfl. (2002) sammenligner ansikt-til-ansikt fokusgrupper med grupper der interaksjonen foregår på internett i praterom. Internett-innleggene var kortere og mer likt fordelt mellom medlemmene. Stewart og Williams

(2005) sammenligner nettbaserte fokusgrupper som kommuniserer i sanntid, med grupper som har asynkron interaksjon ved hjelp av e-post. Det ble skapt mer følelsesmessig engasjement og en mer spontan og muntlig stil i sanntidsgruppene. E-postgruppene førte til mer veloverveide innlegg, som for en del gikk dypere inn i temaet.

I tillegg til metodene omtalt i denne rapporten, kan eksperter involveres i planlegging og prediksjon ved hjelp av intervju, spørreundersøkelse og arbeidsgruppe (Fischer mfl. 2014). Disse tre metodene ble brukt av Luè mfl. (2016) for å kartlegge prioriteringer som kan føre til klimavennlig transportsystem.

Fremtidshjulet («futures wheel») kan brukes av ekspertgrupper som en supplerende metode. Det dreier seg om en slags strukturert idedugnad som gjør det lettere for gruppen å systematisere synspunktene sine. Hjulet visualiserer ringvirkningene som følger av en viktig hendelse eller trend. Fremtidshjulet er altså både en presentasjonsmetode og en systemiseringsmetode. Bengston (2016) og Glenn (2009a) beskriver metoden, og Benckendorff (2008) belyser den ut fra et case om fremtidig bærekraftig turisme.

Kombinasjoner:

Huang og Lee (2016) kombinerer fokusgrupper med Delfi-undersøkelse og teknologikart. Piecyk og McKinnon (2010) prøver å forutsi karbondioksid-fotavtrykket til godstransport på veg i 2020, og kombinerer fokusgruppe med Delfi-undersøkelse og scenarier. Spickermann mfl. (2014) anvender den samme kombinasjonen for å predikere utviklingen av mobiliteten i tyske byer.

Programvare:

Gratis programvare for fokusgrupper er blant annet FocusGroupIt. Flere andre forslag finnes på nettsiden <https://www.greenbook.org/market-research-firms/online-focus-software>. Man kan også bruke «secret group»-funksjonen på Facebook.

Andre referanser:

Se Gaiser (1997) og O'Connor og Madge (2003) angående gjennomføring av synkron gruppeintervjuer via internett. Säynäjoki mfl. (2014) er en vel

gjennomarbeidet finsk casestudie som undersøker hvordan økt oppmerksomhet om miljø og bærekraft påvirker planlegging av arealbruk i by. Sunnevåg (2007) drøfter ekspertvurderinger for å avdekke og strukturere kvalitativ informasjon.

4.3 Idedugnad

Formål:

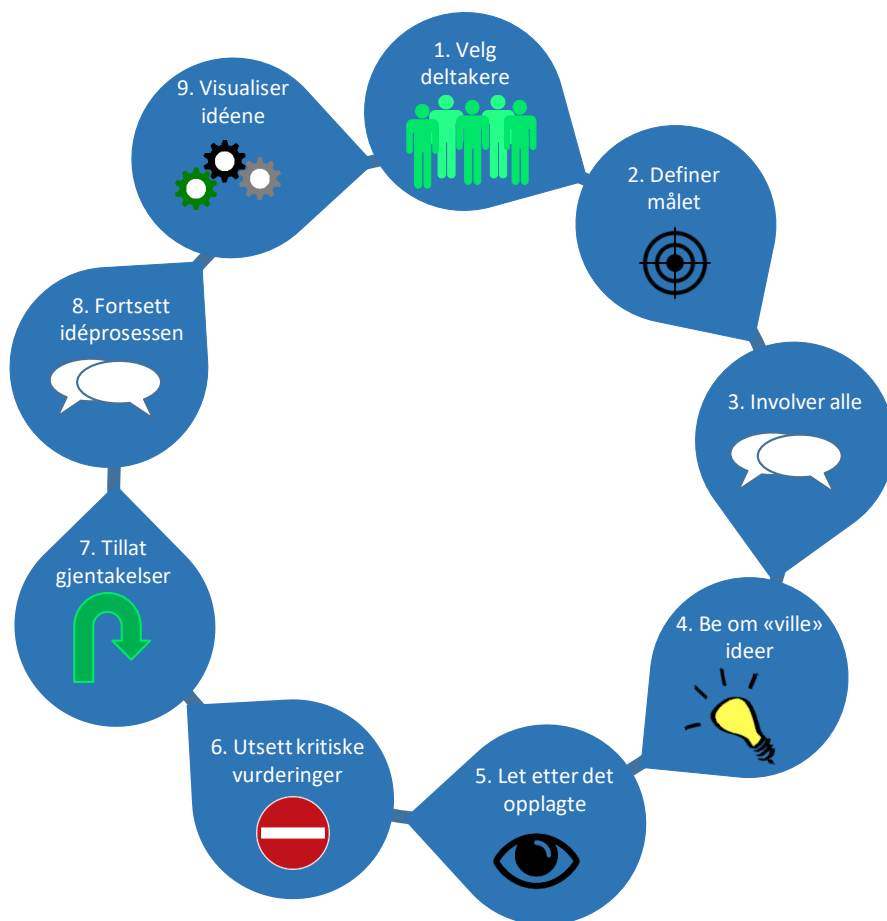
I dedugnad er her metoder for kreativ idegenerering som har «brainstorming» som et vesentlig element. En konvensjonell idedugnad svarer til «brainstorming» i internasjonal litteratur. I fremsynsanvendelser er hensikten med konvensjonell idedugnad å bringe frem flest mulig ideer om fremtidige hendelser, situasjoner eller utviklingstrekk ved hjelp av verbal kommunikasjon i en gruppe, se Marín mfl. (2008:1112) eller <http://www.brainstorming.co.uk>. Metoden er til hjelp for å få øye på muligheter, ikke for å prognostisere eller foreskrive.

Fremgangsmåte:

I en konvensjonell idedugnad («brainstorming») sitter det en gruppe på 8-12 personer rundt bordet. Prosesslederen presenterer et bestemt problem for dem og ber om kreative og mange ideer til løsning. Reglene for denne type møter blir kunngjort. I tur og orden bidrar deltakerne med ideer som blir notert, slik at de er synlige for alle. Stikkordene blir bare utdypet så mye at deltakerne skjønner hva ideene går ut på. Kritikk og vurdering av ideene blir utsatt til senere møter. Litchfield (2009) undersøker hvor effektive reglene som gjelder for en konvensjonell idedugnad er for å stimulere til idemangfold. Reglene er:

- 1) Kritikk er ikke tillatt
- 2) Alle ideer bør betraktes som positive
- 3) Alle ideer bør nevnes
- 4) Mange ideer ønskes

Litchfield finner at reglene bør kombineres med mål om et visst antall nye ideer. De Vreede mfl. (2010) drøfter oppsplitting av store grupper (>20) i flere små. Parallelt arbeidende undergrupper bringer frem flere nye ideer, mens undergrupper som kommer etter hverandre klarer å gå mer i dybden med problemene.



Figur 4.3 Idedugnadens prosess («brainstorming»)

Skjønn og aggregering:

Deltakerne i en idedugnad kan være lekfolk, interessenter eller eksperter. I en konvensjonell idedugnad blir noen av ideene bearbeidet til en viss grad, men metoden omfatter ikke noen aggregeringsteknikk for å komme frem til et gruppestandpunkt om hvilken ide som er best.

Medvirkningsbidrag:

Deltakelse på idedugnader krever vanligvis invitasjon. Store grupper som er verbalt interaktive, er ikke den mest effektive teknikken for å få frem mange og kreative ideer. Marín mfl. (2008) rapporterer fra et samfunnsorientert case der

idedugnaden ikke var åpen, men heller ikke bare for eksperter. De fant at utsettelsen av kritikk gjør det mulig å bruke idedugnad som en medvirkningsteknikk for interessenter også i en hierarkisk oppbygd planleggingskontekst. Kritikk fra overordnede i et hierarki vil raskt kunne legge et forslag dødt.

Trendbrudd:

Et av trinnene i idedugnaden går ut på at hver deltaker skal komme frem med ideer uten å tenke på realisme eller kvaliteter. Dette stimulerer til forslag som kan ligge langt fra dagens virkelighet. Gunnarsson-Östling mfl. (2012) beskriver et case som dreier seg om feministisk samfunnsvisjon.

Begrensninger:

Idedugnad fungerer best med små grupper på 6-12 medlemmer. Ved et høyt antall deltakere er det en tendens til at færre ideer kommer frem. Årsakene er engstelse for kritikk og muligheten som gruppearbeidet gir for å overlate ansvaret for å være kreativ til andre («free riding»). Men det viktigste hinderet for produktivitet ser ut til å være at bare én person av gangen kan snakke, slik at ideer slukner eller blir glemt før vedkommende gruppelem får ordet (Kavadias og Sommer 2009:1900).

Varianter og beslektede metoder:

DeRosa mfl. (2007) sammenligner resultater fra konvensjonell ansikt-til-ansikt idedugnad med elektronisk idedugnad. Sistnevnte er nesten anonym, og deltakerne kan bidra med ideer uten å vente på hverandre. Nettbasert idedugnad gir som regel flere nye ideer og større tilfredshet med prosessen. De Vreede mfl. (2010) gir en oversikt over fordeler og ulemper med idedugnader og mer strukturerte gruppeprosesser (som nominal gruppeteknikk) på basis av undersøkelser hovedsakelig fra før tusenårsskiftet. Anonymitet og elektronisk gjennomføring av idedugnad er også vurdert. Se også Faure (2004), som i tillegg undersøker hvor fornøyd deltakerne er med prosessen.

Oels (2002) beskriver to case som bruker en beslektet metode, nemlig fremtidssøk-konferanse («future search conference»). Deltakerne kom fra et bredt spektrum av interessenter og organisasjoner i sivilsamfunnet. Slike konferanser over 2-3 dager kan ha som mål å skape en felles visjon for fremtidig utvikling av et lokalsamfunn. Det kan også dreie seg om noe større

geografiske enheter, som for eksempel Devon i England, som i caset Whittaker og Hutchcroft (2002) rapporterer fra.

Charrette er en annen beslektet metode. Glenn (2009b) behandler charrette som en deltakende metode for store grupper (>50), som drøfter fremtiden til – for eksempel – en region. Charrette er en intensiv ansikt-til-ansikt-prosess utformet for å bringe personer med ulik bakgrunn i retning av enighet i løpet av kort tid. Zhang mfl. (2015) gjør rede for en planleggingsorientert charrette i Japan, der lekfolk fra lokalsamfunnet var i flertall blant deltakerne. Caset dreier seg om gjenoppbygging etter katastrofe. Roggema mfl. (2011) bruker charrette i Victoria, Australia, for å bevisstgjøre byplanleggere, utbyggere og andre lokale interessenter om muligheter for tilpasning til klimaendringer.

Kombinasjoner:

Gunnarsson-Östling mfl. (2012) kombinerer idedugnad med visjonsbygging for et feministisk samfunn, og Sinclair mfl. (2009) kombinerer med visjonsbygging for jordbruksprogrammer i Costa Rica. Jabbar og Abelson (2011) kombinerer idedugnad med «concept mapping». Dette er en prosess der resultatet er et bilde av gruppens ideer og sammenhengen mellom dem.

Programvare:

Nettstedet <http://www.brainstorming.co.uk> viser videre til gratis programvare for nettbasert idedugnad, dessuten til gratis prøve av programmet Brainstorming Toolbox. MindManager er ett av flere konkurrerende alternativ.

Andre referanser:

Idedugnad har blitt brukt i flere evalueringsprosesser. For eksempel skriver Jabbar mfl. (2011) om idedugnad som del av lokalsamfunnsmedvirkningen til helsevesenet i Ontario, mens Sinclair mfl. (2009) redegjør for idedugnad som element i strategisk miljøplanlegging i utviklingsland. Keeney (2012) anbefaler idedugnad i alternativgenerering. Men han mener at individuell opplisting av ideer bør komme før videre bearbeiding i fellesskap. En rekke gruppemetoder for økt kreativitet er fyldig omtalt i Vegdirektoratet (2014).

4.4 Morfologisk metode

Formål:

Morfologi er læren om former, og metoden sikter mot å kartlegge et fullstendig løsningsrom. Det vil si alle potensielle løsninger som oppfyller det settet av kriterier som de involverte aktørene har fastlagt. Løsningssettet kan for eksempel bestå av mulige strategier for å nå et bestemt scenario. Et viktig bruksområde har vært kartlegging av mulig teknologisk utvikling på et bestemt felt. Morfologisk metode blir brukt for å få oversikt over muligheter, ikke for å prognostisere eller foreskrive handling.

Fremgangsmåte:

Ritchey (1998) gir en kort, men informativ innføring i bruken av morfologisk metode. Prosessleder og arbeidsgruppe bør være på plass før oppstart av arbeidet med trinnene som følger.

Første trinn er å klargjøre hvilket problem som skal løses, altså hvilken oppgave arbeidsgruppen står overfor. Klargjøringen skal munne ut i formulering av et antall problemdimensjoner (ofte kalt parametere). Dersom oppgaven dreier seg om scenarioutvikling for et mer miljøorientert samfunn, kan problemdimensjonene blant annet ha å gjøre med forbrukeratferd, prisutvikling, nasjonal miljøpolitikk og teknologisk utvikling.

Problemdimensjonene skal peke på saksforhold (variabler) som er viktige for hvordan problemkomplekset vil utvikle seg. For hver problemdimensjon kan det tenkes flere tilstander eller variabelverdier («conditions»), og disse nummereres. Problemdimensjonen forbrukeratferd kan for eksempel tenkes å ha tre tilstander, nemlig (1) villig til å betale mer for grønne produkter, (2) innstilt på å kjøpe grønt, men uten å betale mer, og (3) uinteressert i å kjøpe grønne varer.

Annent trinn er å spesifisere tilstander for hver problemdimensjon og på den måten etablere et morfologisk område. Dette området er en matrise med en kolonne for hver problemdimensjon og en linje for hvert tilstandsnummer. Antall mulige tilstander kan variere mellom problemdimensjonene. En bestemt konfigurasjon i det morfologiske området dannes ved å velge en bestemt tilstand for hver problemdimensjon og kombinere dem, se de mørke cellene i figur 4.4.

					Problemdimensjoner (Parametere)			
					A	B	C	D
					Forbrukeratferd	Prisutvikling	Nasjonal miljøpolitikk	Teknologisk utvikling
Tilstander (Variabel- verdier)	A1 Folk er villige til å betale mer for grønne produkter	B1 Grønne varer blir relativt billigere	C1 Politikken tilfredsstillende akkurat minimumskravene i EU-direktivene	D1 Samme andel fornybar energi som i Sverige i 2050				
	A2 Folk er innstilt på å kjøpe grønt, men uten å betale mer	B2 Uendret prisforhold mellom grønne og tradisjonelle varer	C2 Særnorske miljøkrav blir strengere enn EU-direktivene	D2 Opprettholder nivået på norsk olje- og gassproduksjon til 2050				
	A3 Folk er uinteressert i å kjøpe grønne varer	B3 Grønne varer blir relativt dyrere						

Figur 4.4 Eksempel på morfologisk område når det planlegges for et miljøorientert samfunn. En bestemt konfigurasjon er vist ved settet av mørke celler

Tredje trinn består av å formulere restriksjoner som viser at par av tilstander for ulike problemdimensjoner er inkonsistente, og slik påvise at de aller fleste konfigurasjonene er uaktuelle. Løsningsrommet i det morfologiske området består av det settet av konfigurasjoner som tilfredsstillende alle spesifiserte restriksjoner av teknisk, økonomisk, politisk eller etisk art.

Noen ekstra trinn kommer til når morfologisk metode brukes til scenarioutvikling. Listen over interessante fremtidsbilder kan settes inn som en ny kolonne til venstre i matrisen som viser det opprinnelige morfologiske området. Deretter etableres en ny og kompletterende matrise, der dimensjonene i matrisehodet er strategier (virkemiddelkombinasjoner) som beslutningstakerne har en viss grad av kontroll over. Virkemidlene kan utformes mer eller mindre sterkt, for eksempel som høye eller lave avgifter, og dette gir ulike tilstander for hver strategi. I senere trinn blir det undersøkt hvilke konfigurasjoner i det opprinnelige og i det strategiske morfologiske området som hvert fremtidsbilde er konsistent med (Ritchey 2009).

Skjønn og aggregering:

Metoden er i hovedsak basert på vurderingene til viktige interessenter og eksperter på vedkommende saksområde. Skjønnnet knyttes blant annet til noen grunnleggende skjema som går igjen fra case til case. Konsensus tilstrebes. Det er ikke spesifisert hvordan aggregering av oppfatninger skal foregå ved uenighet.

Medvirkningsbidrag:

Metoden brukes vanligvis ikke med deltakelse fra allmennheten. Ekspertene og interessenter danner arbeidsgrupper på 6 – 8 personer, som normalt møtes fra to til ti dager. Det trengs en erfaren prosessleder med autoritet til å styre arbeidet.

Trendbrudd:

Metoden gir oversikt over hele løsningsrommet – altså alle muligheter – når den virker etter hensikten. Det vil i de fleste tilfellene si at brukeren blir gjort oppmerksom på ideer og forslag som innebærer trendbrudd.

Begrensninger:

Mange problemfelt vil generere svært høyt antall teoretiske muligheter. For eksempel vil sju problemdimensjoner med seks mulige tilstander hver, gi nesten 280 000 muligheter. Praktisk anvendelse av metoden forutsetter at det finnes logiske, empiriske og etiske restriksjoner som bringer antall brukbare muligheter ned til et håndterbart nivå. Datastøtte er vesentlig. Metoden er ikke egnet for å bestemme årsak-virkningssammenhenger eller teknologiske gjennombrudd.

Varianter og beslektede metoder:

Ritchey (2012) sammenligner morfologisk metode med sju andre metoder brukt i operasjonsanalyse og administrasjonsvitenskap, blant annet beslutningstre, systemdynamikk og nettverksmodell av Bayes-type.

Kombinasjoner:

Ritchey (2009) kombinerer morfologisk metode med scenarioutvikling. Yoon og Park (2007) kombinerer metoden med patentanalyse og samvalgsanalyse.

Programvare:

Morfologisk metode støttes av programmet MA/Carma, se www.swemorph.com/macarma.html.

Andre referanser:

En lang rekke anvendelser av metoden – tatt fra omkring åtti artikler – er kort omtalt av Álvarez og Ritchey (2015).

4.5 Prediksjonsmarked

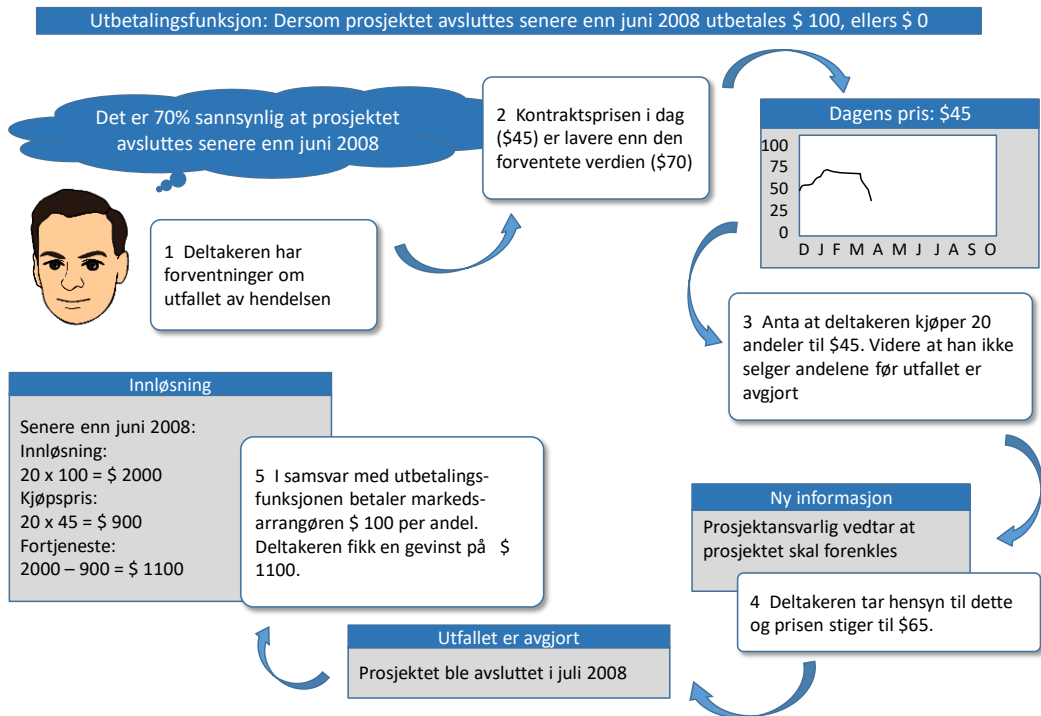
Formål:

Prediksjonsmarked (veddemålsbørs, spåbørs) blir opprettet for å forutsi bestemte fremtidige hendelser ved hjelp av aggregering av informasjon som i utgangspunktet er spredt blant mange personer. Metoden blir brukt for å anslå hvor sannsynlige fremtidige hendelser er, ikke for å kartlegge muligheter eller foreskrive handlinger.

Fremgangsmåte:

Prediksjonsmarked er et elektronisk forum – en webapplikasjon – hvor deltakerne handler kontrakter som gir premiering avhengig av utfallet av usikre fremtidige hendelser (Wolfers og Zitzewitz 2004). Markedsplassen bruker en algoritme som genererer kjøps- og salgspriser basert på transaksjonene. Personer blir invitert til å delta i kjøp og salg av kontrakter. Kontrakten kan garantere at markedsarrangøren betaler for eksempel kr 100 til ihendehaveren, dersom en nærmere spesifisert hendelse inntreffer. Dersom hendelsen ikke inntreffer, får vedkommende ikke utbetalt noe. Hvis markedsprisen på kontrakten er kr 53, kan det tolkes som at markedsdeltakerne tror det er sannsynlighet 0,53 for at hendelsen inntreffer. En markedsdeltaker som mener at sannsynligheten er høyere, vil kjøpe denne kontrakten. Prisen reflekterer altså oppfatninger om sannsynligheten for at hendelsen tilknyttet kontrakten inntreffer. For eksempel kan kontrakten være knyttet til:

- Om en transportpakke A vil unngå budsjettoverskridelse
- Om biltrafikken mellom O og D vil øke med mer enn $x\%$ når bro erstatter ferge på en delstrekning
- Om prosjekt B vil bli implementert før utgangen av 2021



Figur 4.5 Virkemåten til et prediksjonsmarked (basert på Graefe mfl. 2010:397)

Figur 4.5 illustrerer hvordan prediksjonsmarkedet virker. Prediksjonsmarkedet gir deltakerne incentiver til å holde seg velinformert og til å gjøre ikke-manipulerende bruk av kunnskapen sin når de handler. Det kan være nødvendig å gjøre tilpasninger i utformingen av markedet når hendelsen som forutsies ligger langt frem i tid (Antweiler 2012).

Skjønn og aggregering:

Relevant informasjon bør være spredt blant markedsdeltakerne. Ekspertdeltakere kan gjøre det lite attraktivt for andre å handle kontrakter. Informasjonen som en enkelt person sitter på, reflekteres i beløpet vedkommende er villig til å betale for kontrakten. I interaksjon med kunnskapen til alle andre markedsdeltakere vil enkeltindividenes bud formidle all tilgjengelig informasjon om sannsynligheten for den aktuelle hendelsen i form av en markedspris. Markedsarrangøren beregner denne ut fra en

algoritme som aggregerer de individuelle skjønn og oppdaterer markedsprisen etter hver transaksjon.

Medvirkningsbidrag:

Markedsdeltakerne fastlegger prognosen i fellesskap. Markedsarrangøren har interesse av mange deltakere som sitter på ulik informasjon, siden det bidrar til mer pålitelig prognose. Dessuten øker ikke markedsarrangørens arbeidsmengde med antall deltakere, når det elektroniske markedet først er etablert (Graefe mfl. 2010:400). Interaktiviteten og informasjonsutvekslingen mellom deltakerne kan styrkes ved å opprette kommunikasjons-plattformer som nettforum, blogg eller elektronisk rom for nettsnakk.

Trendbrudd:

Prediksjonsmarkedet kan prinsipielt opprette kontrakter om hendelser som ikke virker særlig sannsynlige, men det blir ingen markedstransaksjoner hvis det for eksempel bare finnes selgere og ikke kjøpere. Ved altfor usannsynlige hendelser som forutsetter trendbrudd, vil det bli et problem å tiltrekke markedsdeltakere.

Begrensninger:

Deltakerne i norske prediksjonsmarked må trolig satse liksom penger. Lotteritilsynet og Kulturdepartementet har tidligere avslått søknad om dispensasjon fra lotteriloven, slik at deltakerne kunne få satse et begrenset beløp av egne penger (Arnesen 2011:121). Bruk av liksom penger kan påvirke påliteligheten av prognosene negativt (Diemer og Poblete 2010). Det er en viss risiko for at langsiktige prediksjonsmarked ikke vil oppnå mange nok transaksjoner til å generere meningsfulle prognoser. Interessen for fjerne hendelser kan være så lav at få vil delta (Antweiler 2012:44, Hall 2010:34-36).

Varianter og beslektede metoder:

Graefe og Armstrong (2011) sammenligner resultater fra prediksjonsmarked, ansikt-til-ansikt-møter, Delfi-undersøkelse og nominal gruppeteknikk. Buckley og McDonagh (2014) gir en oversikt over idémarkeder, som tilbyr en plattform for å fremskaffe og evaluere idéer gjennom handel med virtuelle aksjer som representerer produkter eller konsepter.

Kombinasjoner:

Det er foreslått å kombinere prediksjonsmarked med ulike drøftende gruppeprosesser i såkalte «deliberative information markets» (Abramowicz 2006, Graefe mfl. 2010).

Programvare:

Det finnes programvare som forenkler prosessen for markedsdeltakerne og automatisk justerer prediksjonen etter hver handel. Programvare for å sette opp eget prediksjonsmarked er tilgjengelig fra åpen kilde, se Foresight Exchange. Kommersiell programvare leveres blant andre av Consensus Point.

Andre referanser:

Horn mfl. (2014) har systematisert 316 artikler om prediksjonsmarkeder fra perioden 2007–2013 og viser videre til tidligere oversikter. Det første forsøket med prediksjonsmarked i Norge er beskrevet i Arnesen (2011).

4.6 Scenarioutvikling

Formål:

Hensikten med scenarier er ofte å gjøre det lettere å forestille seg mulige fremtidige situasjoner i perioder med lav forutsigbarhet (Wright og Goodwin 2009), men i noen tilfeller er hensikten å lage en prognose. Scenarier kan imidlertid også støtte strategisk handling. De er til hjelp ved identifisering og evaluering av mulige fremtidige situasjoner. Planleggerne kan altså utvikle scenarier som er eksplorative, sannsynlige eller beskriver situasjoner som det anbefales å virkeliggjøre.

Fremgangsmåte:

En hvilken som helst prediksjons- eller prognosemetode, også analytisk, kvantitativ trendforlengelse, gir en fremtidig verdi av en bestemt variabel. Et scenario gir vanligvis et bredere og mer sammensatt bilde. Det blir skapt når fremtidsutviklingen av flere variabler blir sett i sammenheng og supplert med ekstra ideer og antakelser, som til sammen gir en helhetlig beskrivelse av et samfunnsområde på et fremtidig tidspunkt. Trinnvis presentasjon av scenariometoden finnes for eksempel i Wright mfl. (2013). Trinnene nedenfor er imidlertid hentet fra Wikipedias side om «Scenario planning» (11. oktober 2016):

Trinn 1: Avgrens det aktuelle samfunnsområdet. Fastlegg hvilke mekanismer og hendelser som sannsynligvis vil styre utviklingen på samfunnsområdet scenariene skal gjelde for. Idedugnad kan brukes på dette trinnet.

Trinn 2: Se de forskjellige mekanismene og hendelsene i sammenheng, slik at de danner klynger («clusters») som gir et meningsfullt rammeverk for scenariene.

Trinn 3: Med utgangspunkt i hver klynge kan det utformes et partielt mini-scenario. Forbindelser mellom disse mini-scenariene må drøftes.

Trinn 4: Mini-scenariene kan kombineres og integreres på ulike vis. På dette trinnet bør man ende opp med 2-3 tydelig ulike scenarier for hele det aktuelle samfunnsområdet. Til sammen bør disse scenariene ta vare på fremtidsideene til de viktigste interessentene («stakeholders»).

Trinn 5: Skriv ned scenariene og forutsetningene for dem på en form som er til nytte for planleggere som skal basere anbefalingene sine på dem.

Trinn 6: Identifiser problemer og behov for handling som kommer til syne som konsekvenser av scenariene.

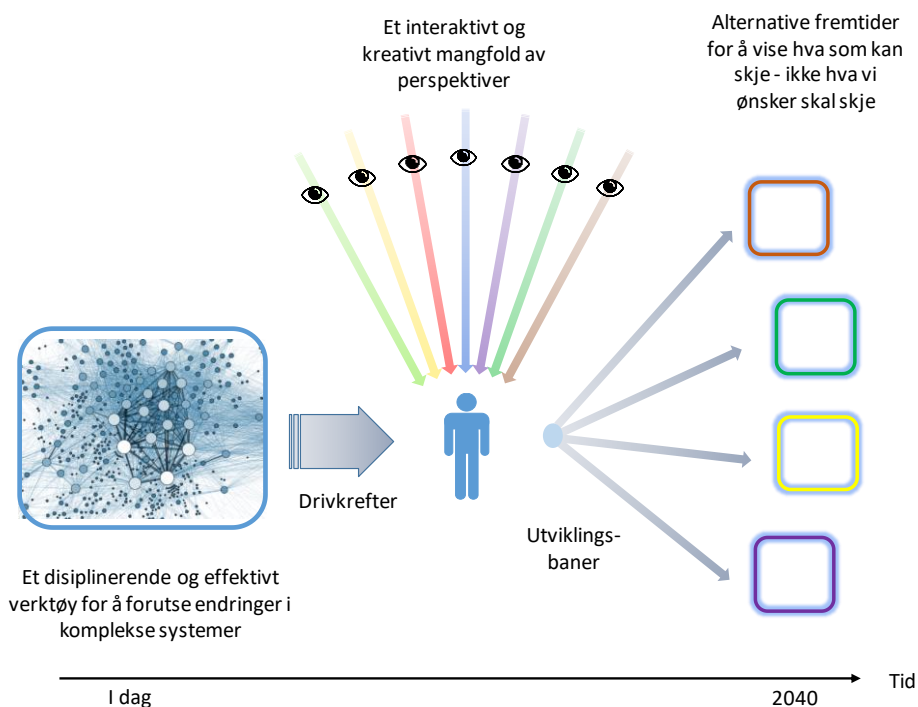
Skjønn og aggregering:

Individuelle skjønn til scenarioutvikling kan komme både fra eksperter og lekfolk. Denne fremsynsmetoden er derfor ført opp på to linjer i tabell 3.1. Dyptgående uenighet om innholdet i et scenario kan eventuelt løses ved å splitte det i to scenarier. Som regel tilstrebes konsensus, noe den vanlige kombinasjonen med Delfi-undersøkelse også legger til rette for.

Medvirkningsbidrag:

Siden tidlig på 1980-tallet er det argumentert for det verdifulle ved at perspektiver til scenarier hentes fra tre ulike grupper, nemlig den planleggende organisasjonens egne folk (bedrift, offentlig etat, osv.), tekniske og økonomiske eksperter og dessuten folk som blir personlig berørt av forandringene som fremtidsbildet potensielt innebærer. Dette har vært en stimulans til å bruke bredt sammensatte panel for å utarbeide scenarier (Coates 2000:120). Larsen og Gunnarsson-Östling (2009) gjør rede for en prosess med

bred involvering av lekfolk i utviklingen av scenarier for levemåte, reisevirksomhet og forbruk etter klimaendring.



Figur 4.6 Scenarioutvikling (basert på International Training Centre 2012)

Trendbrudd:

Scenarier blir i mange tilfeller brukt for å utfordre konvensjonell tenkemåte, altså aksepterte ideer om hvordan samfunnet utvikler seg. Hensikten kan være å stimulere medlemmer av en organisasjon til å tenke nytt og få øye på alternative konsept (Bradfield mfl. 2016:57). Scenarier som er utviklet på grunnlag av en tenkt kausal kjede av hendelser fra nåtid til scenariotidspunktet, kan imidlertid gi fremtidsbilder som er lite egnet til å vise et mulighetsområde, fordi det kan bli lagt for stor vekt på det som i dag anses som mest sannsynlig. Dette blir fremholdt av (Wright mfl. 2009). Wright mfl. (2013) legger vekt på å konkretisere en trinnvis prosedyre med løsere forbindelse til nåtiden og derfor med mindre preg av å være prognose. Poenget er å oppnå bedre mental forberedelse på situasjoner som er radikalt forskjellige fra den eksisterende.

Begrensninger:

Som tilfellet er med scenariene selv, så må også forbindelsen mellom scenariene og organisasjonens beslutninger hvile på skjønn, når det ikke er kjent hvor sannsynlige fremtidsbildene er. Et annet poeng er at utviklingen av scenarier i seg selv kan gi deltakerne overdreven tillit til egen evne til å forutse fremtiden (Wright og Goodwin 2009:818). For øvrig er teknikkene for å utvikle scenarier så ulike at ikke så mange begrensninger er felles for dem. Bishop mfl. (2007:20) peker i stedet på svakheter ved hver av åtte hovedtyper. Typene av scenarioutvikling som i størst grad bygger på individuelt skjønn, blir ansett for å være lite transparente.

Varianter og beslektede metoder:

Siden tusenårsskiftet er det skrevet flere oversiktsartikler som systematiserer scenarier og metoder for scenarioutvikling på ganske ulike måter. Van Notten mfl. (2003) inndeler scenariene etter deres (1) prosjektmål (utforskende eller beslutningsstøttende), (2) prosessutforming (intuitiv eller formell) og (3) scenarioinnhold (komplekst eller endimensjonalt).

Et viktig skille går mellom «end state»-scenarier som beskriver en situasjon på et bestemt tidspunkt, og scenarier for utviklingsbaner, som i tillegg sier noe om hvordan overgangen fra nåtid til det bestemte fremtidige tidspunktet er tenkt. Dessuten går det et hovedskille mellom scenarier ment som prognoser, scenarier som skisserer muligheter, og scenarier som sier noe om hvordan bestemte mål kan bli oppfylt (normativ scenarioutvikling) (Börjeson mfl. 2006). Inndelingen i utopiske og dystopiske scenarier bør også nevnes (van Notten mfl. 2003:426).

Kombinasjoner:

Utviklingen av scenarier er flere ganger kombinert med bruk av Delfi-metoden, se for eksempel Spickermann mfl. (2014) og Warth mfl. (2013). Kombinasjoner med mer lekfolksorientert medvirkningsmetode forekommer også (Johnson mfl. 2012, Larsen og Gunnarsson-Östling 2009). Tidlig varsel/svake signal danner noen ganger utgangspunktet for å konstruere scenarier (Ramirez mfl. 2013, Schoemaker mfl. 2013).

Programvare:

Flere kommersielle program for scenarioutvikling er lett tilgjengelige på internett. De fleste er imidlertid skreddersydd for næringslivet. Rand

Corporation har utviklet en PC-assistert og deltakende metode for scenarioutvikling kalt «Scenario Discovery», som brukes ved offentlige og politiske problemstillinger, se www.rand.org/pubs/external_publications/EP2001000192.html. En anvendelse angående overgang til et mer bærekraftig samfunn er rapportert av Gerst mfl. (2013).

Andre referanser:

Varum og Melo (2010) gir en systematisk oversikt over scenariolitteraturen med vekt på utviklingen etter tusenårsskiftet. En oversikt over tidligere bidrag finnes i Chermack mfl. (2001). Scenarier er noen ganger brukt i evalueringsprosessen for å supplere mer analytiske prioriteringsmetoder bygd på flermåls nytteteori (Montibeller mfl. 2006, Ram mfl. 2011). I transportsektoren er scenarioutvikling brukt en rekke ganger. Noen eksempler fra de senere årene er Banister og Hickman (2013), Schuckmann mfl. (2012), Spickermann mfl. (2014) og Warth mfl. (2013).

Scenarioutvikling er en metode for systematisk helhetstenkning med et stort anvendelsesområde, og den blir i økende grad anvendt i offentlig og privat sektor. Vi har derfor tatt med en nærmere beskrivelse av metoden i eget vedlegg.

4.7 Teknologikart

Formål:

Teknologikart («technology roadmaps») gir en oversikt over teknologiske muligheter når det stilles bestemte teknologiske krav for å realisere gitte scenarier eller mål, hensyn tatt både til forventede eksterne samfunnsendringer og ambisjonene (politiske og økonomiske) til den planleggende organisasjonen (Geum mfl. 2014). Offentlige aktører bruker teknologikart til å predikere teknologisk utvikling og endringer i offentlig tjenestetilbud som den kan forårsake. Teknologikart gir et samstemt syn eller en visjon angående fremtidige teknologier som kan bli tilgjengelige for beslutningstakeren. Kartene brukes også som et rammeverk for å lette planlegging og koordinering av teknologisk utvikling på et bestemt saksområde. I mange tilfeller er teknologikart ikke rene prediksjoner, men knytter fremtidsbilder til nåsituasjonen ved å tydeliggjøre forbindelser mellom mål, utviklingsprogrammer, forskningsprosjekter og krav til resultatene (McDowall

2012). De brukes da normativt og foreskrivende ved siden av å vise mulige og sannsynlige teknologiske løsninger.

Fremgangsmåte:

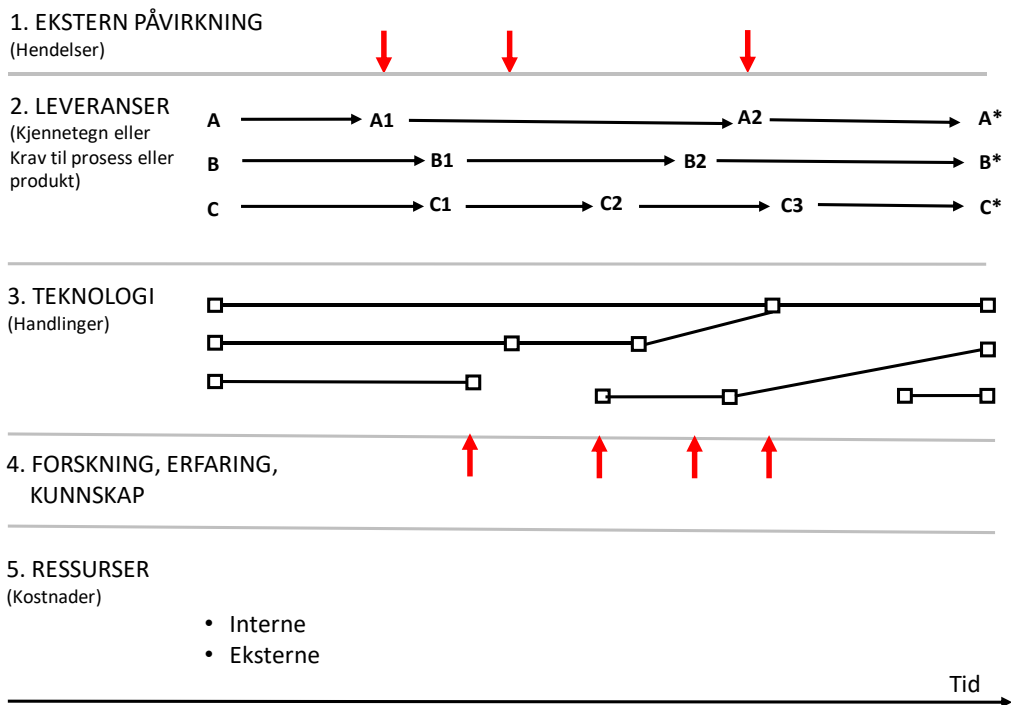
Den følgende trinnvise prosedyren er inspirert av McDowall (2012:531):

- 1) Klargjør hvilket produkt eller hvilken tjeneste som teknologikartet skal rettes inn mot.
- 2) Formuler organisasjonens mål på dette saksområdet og kravene til produkt og prosess.
- 3) Avgrens de mest aktuelle tema- og problemområdene.
- 4) List opp hva og hvem som driver teknologiutviklingen på disse områdene, og hva de forsøker å oppnå.
- 5) Identifiser teknologiske alternativ og knytt utviklingsbanene deres til en tidsakse.
- 6) Anbefal teknologiske alternativ som organisasjonen bør prøve å utvikle og bruke.
- 7) Skriv vegkart-rapporten.

Den punktvis fremstillingen nedenfor viser ikke arbeidsoppgaver i tidsrekkefølge slik som ovenfor, men viser hva som blir beskrevet og visualisert på forskjellige nivå (koter) i kartet. Teknologikartet over et bestemt saksområde knytter vanligvis sammen utviklingene på minst fem nivå langs en tidsakse (Phaal mfl. 2004).

- Nivå 1 (ofte øverste linje i diagrammet eller kartet) viser når viktige eksterne hendelser eller prosesser vil gjøre seg gjeldende på saksområdet.
- Nivå 2 viser når ulike leveranser fra organisasjonen skal være klare.
- Nivå 3 viser når ulike teknologier som kan tenkes å bli brukt for å ferdigstille leveransene, må være operasjonelle i organisasjonen.
- Nivå 4 viser når organisasjonen må ha bygd opp typer av kunnskap og ferdigheter som er påkrevd for å kunne utnytte teknologiene.
- Nivå 5 gir anslag på hva som trengs av forskjellige ressurser for å make de fremtidige planlagte leveransene.

En prinsippsskisse av et teknologikart med disse nivåene er vist i figur 4.7.



Figur 4.7 Prinsippskisse av et teknologikart (basert på Lee mfl. 2012:265)

Teknologikart kan bli utarbeidet for en lang rekke teknologier eller markedskjennetegn knyttet til en bestemt bransje eller et undersøkelsesområde, se for eksempel «International Technology Roadmap for Semiconductors» (Allan mfl. 2002).

Skjønn og aggregering:

Teknologikart bruker i alt vesentlig skjønn fra eksperter. Konsensus blir tilstrebet, men aggregering av individuelle skjønn er lite omtalt i litteraturen. Teknologikart blir oftest utarbeidet i organisasjoner med hierarkisk beslutningsstruktur, der den overordnede tar avgjørelsen ved uenighet. For øvrig er metoden så åpen at den gir plass til ulike synspunkt.

Medvirkningsbidrag:

Det er vesentlig for bruken av teknologikartet at det er forankret hos alle interessenter, som for eksempel myndighetene på saksområdet, tiltakshaver for

prosjektet og eventuell politisk styringsgruppe. Arbeidet med teknologikart blir sjelden lagt opp med omfattende deltakelse fra lekfolk.

Trendbrudd:

Teknologiske trendbrudd blir i den akademiske litteraturen noen ganger drøftet under betegnelsen «disruptive technology roadmaps» (Kostoff mfl. 2004, Walsh 2004). Slike vegkart bidrar til å identifisere teknologier som potensielt kan redefinere en bransje eller resultere i nye vilkår for en bredere sektor av økonomien. Disruptiv, forstyrrende teknologi åpner for diskontinuerlig nyskaping av produkter, prosesser eller tjenester.

Begrensninger:

Diverse steder i litteraturen er det nevnt begrensninger som er relevante for offentlig bruk av teknologikart. Blant svakhetene er vanskeligheter med å vurdere verdien av dem, skreddersy dem for enkeltbrukere samt vedlikeholde og oppdatere dem. Dessuten er det hevdet at teknologikart er lite objektive og pålitelige, og at de gir svak veiledning om hva som bør gjøres.

Varianter og beslektede metoder:

Lee og Park (2005) og flere andre skiller mellom tre varianter av teknologikart: (1) Teknologikart for produkt. Disse støtter opp under utviklingen av nye produkt ved å identifisere teknologier som kan brukes i innovasjonsprosessen. (2) Temaorienterte teknologikart. Disse identifiserer teknologiske problem og deres konsekvenser for prosjektplanlegging og budsjettering. (3) Vegkart for fremvoksende teknologier. Disse predikerer utviklingen og kommersialiseringen av ny teknologi. Phaal mfl. (2004) presenterer en mer detaljert klassifikasjon med åtte varianter.

Kombinasjoner:

Ashina mfl. (2012) og Kostoff og Shaller (2001) kombinerer teknologikart med tilbakeskuing. Czaplicka-Kolarz mfl. (2009) og Kanama mfl. (2008) kombinerer med Delfi-undersøkelse, Geum mfl. (2014) og Strauss og Radnor (2004) kombinerer med scenarioutvikling og Yoon mfl. (2008) kombinerer med morfologisk metode.

Programvare:

Capterra gir en oversikt og evaluering av en rekke programmer for teknologiske vegkart på sin nettside www.capterra.com/product-roadmap-software/. Det finnes både kommersielle produkter og gratis programvare.

Andre referanser:

Carvalho mfl. (2013) har utarbeidet en systematisk og gruppert bibliografi om teknologikart. Noen forfattere analyserer case som gjelder offentlig planlegging. For eksempel Lee mfl. (2013) om «smart city», McDowall (2012) om overgang til et hydrogenbasert energisystem og Ashina mfl. (2012) om overgang til et lav-karbon samfunn.

4.8 Tilbakeskuing («backcasting»)

Formål:

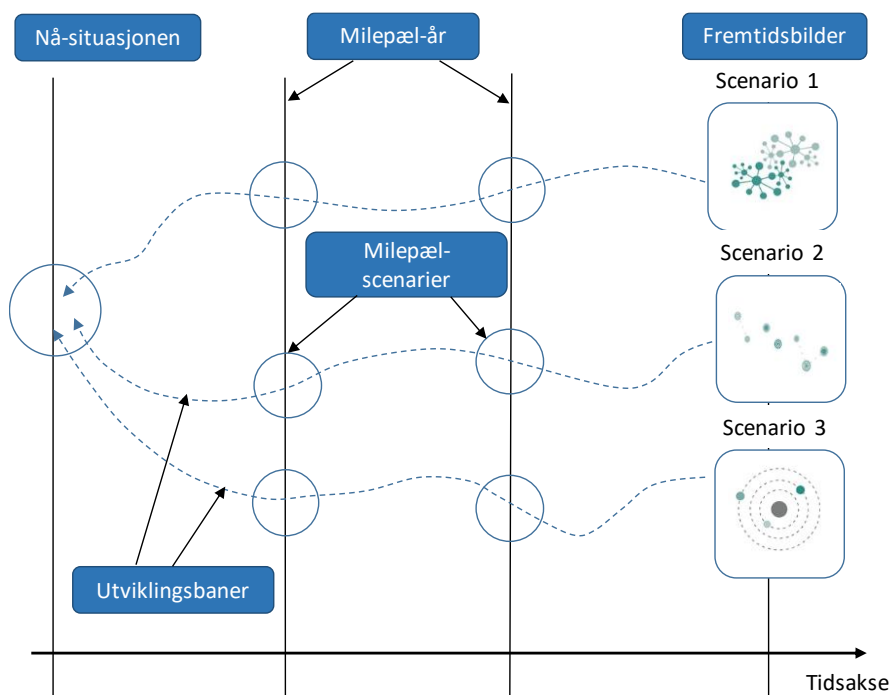
Hensikten med tilbakeskuing («backcasting») er å stake ut «transition pathways», altså farbare overgangsruiter fra nåsituasjonen til scenariet, når dominerende trender leder til uakseptable tilstander. Tilbakeskuingens oppgave er å klargjøre undervegs-implikasjonene av et scenario. Den viser hva som må gjøres når det synes opplagt at langsiktige mål ikke vil bli oppfylt, det vil si når det er store sprik mellom mål og prognoser. Tilbakeskuing hjelper planleggerne å identifisere og erkjenne de barrierene som står i veien for omfattende overgang til ny praksis, for eksempel et solidarisk og bærekraftig forbruk.

Man kan også bruke tilbakeskuing for å kartlegge hva som må gjøres for å sikre implementering av et prosjekt eller program. Det er også mulig å starte fra et skrekksenario og bruke tilbakeskuing for å kartlegge handlinger som må vedtas på hvert beslutningstidspunkt for å unngå at dystopien blir til virkelighet. «Backcasting» brukes predikerende når scenariet som er utgangspunkt for tilbakeskuingen er en mulighetsskisse eller en prognostisert situasjon. Tilbakeskuingen brukes foreskrivende når fremtidsbildet er en planlagt og ønsket situasjon.

Fremgangsmåte:

Tilbakeskuing er en planleggingsmetode som tar et bestemt fremtidsbilde som utgangspunkt. Hvis fremtidsbildet representerer en ønsket tilstand, skuer deltakerne fra denne tilbake mot nåtiden for å finne ut hva som må vedtas på de mellomliggende beslutningstidspunktene (milepelene) for å realisere

overgangen fra dagens situasjon til fremtidsbildet (scenariet). Som regel er det flere gjennomførbare utviklingsbaner fra nåsituasjonen til fremtidsbildet. Tilbakeskuingen bør kartlegge valgmulighetene. En prinsippsskisse er vist i figur 4.8.



Figur 4.8 Prinsippsskisse for tilbakeskuing som har identifisert flere utviklingsbaner (basert på Haslauer mfl. 2016:870)

Hvis første forsøk på tilbakeskuing ikke leder tilbake til nåtidssituasjonen, har den ikke blitt gjennomført med suksess. Planleggerne må da starte en ny prosess med tilbakeskuing. Andre tiltak må da bli vurdert ved hver milepel, og settet av virkemidler må brukes annerledes. Slike iterasjoner kan også signalisere at fremtidsbildet må justeres før det blir mulig å etablere en overgangsrute mellom nåtid og et ønsket scenario (Robinson 1990).

Skjønn og aggregering:

Det kan innhentes skjønn fra interessenter med ekspertise eller fra lekfolk. Tilbakeskuing i kombinasjon med scenario er derfor ført opp i to celler i tabell 3.1. I tabellen er fremgangsmåten med identifisering av påkrevde handlinger i bestemte beslutningstidspunkt sett som et fast analyseoppsett. Selve

aggregeringen av individuelle skjønn er lite beskrevet i litteraturen om tilbakeskuing, men noen ganger er en konsensusorientert Delfi-metode benyttet.

Medvirkningsbidrag:

Zimmermann mfl. (2012) gir en kommentert oversikt over 14 artikler om tilbakeskuing kombinert med medvirkningsteknikk. Planleggere som har involvert lekfolk, har som oftest brukt arbeidsgrupper. Det er vanligere å bare involvere interessenter med kunnskap om saksområder som er vesentlige for utformingen av scenariet. Quist og Vergragt (2006) drøfter deltakende tilbakeskuing og beskriver et case der scenariet er knyttet til bærekraftig teknologiutvikling. Det deltok interessenter fra myndighetene, næringslivet, forskningsinstitutter og miljøvernorganisasjoner.

Trendbrudd:

Realisering av et bestemt scenario kan innebære brudd med rådende trender. Tilbakeskuing klargjør når det må vedtas tiltak som fører til at utviklingen av bestemte variabler skifter retning. Fruktbar tilbakeskuing ser ikke eksisterende trender som lovmessigheter, men betrakter trendbrudd eller trendforlengelse som et reelt valg for myndighetene på vedkommende politikkområde (Dortmans 2005).

Begrensninger:

Når analysen er kortsiktig, og det bare er behov for marginale forandringer, kan planleggerne bruke en enkel mål-middelanalyse. Hvis det er kort tid frem til scenariet, vil ikke beslutningstakerne kunne foreta betydelige endringer av utviklingsretning. Det må ligge en serie av beslutningstidspunkt mellom nåtiden og scenariet (20–50 år), for at tilbakeskuing skal komme til sin rett.

Varianter og beslektede metoder:

Tilbakeskuing kan i mange tilfeller betraktes som en mål-middelanalyse med en klar tidsdimensjon. I naturvitenskap blir lignende problemer løst ved det som kalles invers modellering, som regel basert på matematisk analyse. Grêt-Regamey og Crespo (2011) og Osidele og Beck (2003) knytter invers modellering til planlegging og tilbakeskuing.

Kombinasjoner:

Tilbakeskuing og scenarioutvikling kan betraktes som uatskillelige, fordi scenariet er en utviklingsplattform planleggerne står på når de skuer tilbake mot nåtiden. I denne rapporten behandles tilbakeskuing likevel som en egen fremsynsmetode, ettersom utgangspunktet kan være langsiktige mål, visjoner eller planer istedenfor scenarier. Flere forfattere bruker tilbakeskuing sammen med scenarioutvikling (Dortmans 2005, Olsson mfl. 2015). Sammenhengen mellom scenarier og tilbakeskuing går ikke bare i retning tilbake mot nåtiden. Tilbakeskuing kan bringe for dagen umuligheter og urimeligheter som sterkt antyder behov for reviderte scenarier.

Studier av tilbakeskuing i praksis dreier seg ofte om å etablere implementeringsstrategier fra nåsituasjonen til en bærekraftig fremtidig tilstand. Overgangsguiding («transition management») er utarbeidet som en deltakende metode som involverer personer som har idéer, leder an i utviklingen og er i stand til å påvirke opinionen (Loorbach og Rotmans 2010). Tanken bak overgangsguiding er å skape en sosial bevegelse som kan være pådriver i overgangsprosessen. Den skal øve vedvarende press på aktører innenfor politikk og næringsliv. Quist mfl. (2013) drøfter hvordan tilbakeskuing og overgangsguiding kan brukes sammen.

I flere anvendelser der realisering av scenariet var avhengig av ny teknologi, er tilbakeskuing blitt brukt sammen med «constructive technology assessment» (Genus 2006). Dette er deltakende, interaktive prosesser med siktemål å forutsi virkning og betydning av ny teknologi eller av nye prosjekt med en betydelig teknologisk komponent.

Zimmermann mfl. (2012) bruker tilbakeskuing sammen med en politisk, ekspertorientert Delfi-undersøkelse. Tuominen mfl. (2014) kombinerer også med Delfi-metoden og foretar tilbakeskuing for å finne frem til flere alternative ruter mellom visjon og nåtid («pluralistic backcasting»).

Programvare:

Brunner mfl. (2016) bruker BackES, som er et integrert system for tilbakeskuingende modellering. Haslauer mfl. (2016) bruker en GIS-basert modell implementert i programmeringsspråket Python. Kouwen mfl. (2009) bruker Quasta for deltakende strukturering av kombinert scenarioutvikling og tilbakeskuing ved hjelp av datastøttet kognitiv kartlegging.

Andre referanser:

Höjer og Mattsson (2000) peker på at tilbakeskuingen kan bli for snever som følge av at planleggere og andre deltakere i for stor grad betrakter samfunnsforhold og observerte korrelasjoner som fastlåste. Forfatterne nevner blant annet en antatt fast sammenheng mellom byenes befolkningstetthet og drivstoff-forbruk per innbygger, samt påstanden om en fast tålbar daglig reisetid i byer omkring på kloden.

Quist (2016) er en oppdatert oversikt over tilbakeskuing som metode.

5. Mulig bruk av fremsynsmetoder i tidligfasen av prosjektplanlegging

Tidligfasen i prosjektplanlegging varer frem til beslutende myndighet fatter vedtak om å gjennomføre vedkommende prosjekt. I statens prosjektmodell for store prosjekt (>750 millioner kroner) vil dette si at tidligfasen er over når Stortinget gjør vedtak om prosjektet etter KS2, altså etter kvalitetssikring av kostnadsramme og styringsunderlag. Hvis vedtaket er positivt, starter prosjektet. Hvis det er negativt, blir ikke prosjektideen tatt videre i form av et prosjekt, i hvert fall ikke i første omgang. Også i Statens vegvesen sin prosjektmodell avsluttes tidligfasen for tilsvarende prosjekt med KS2. Da gjenstår det å prosjektere, bygge og drifte veganlegget (Andersen mfl. 2016:31).

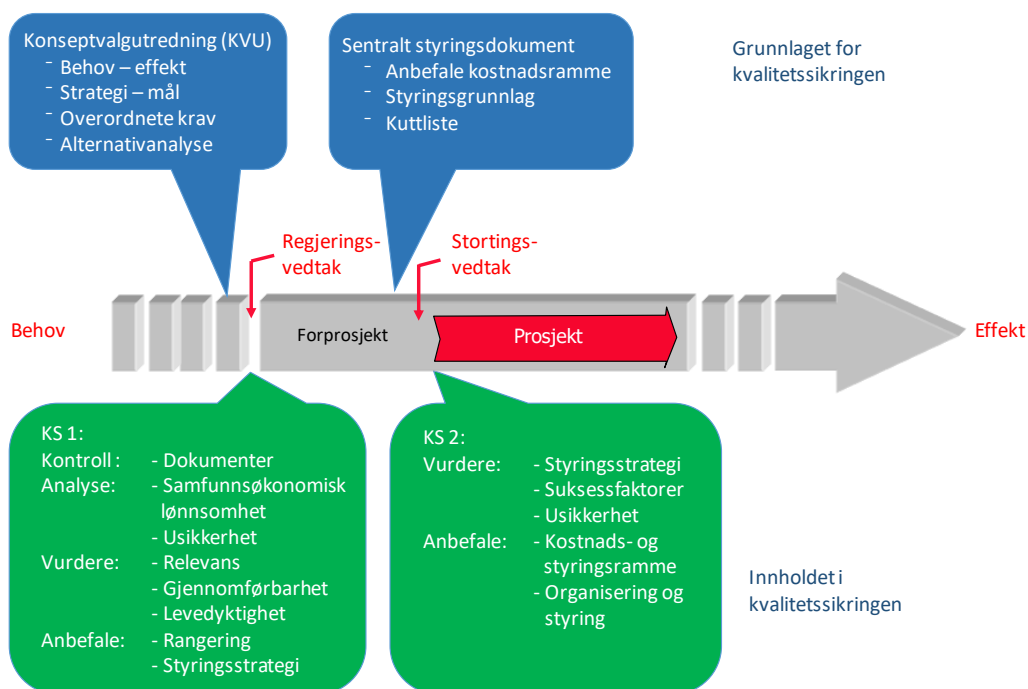
For å vurdere hvordan fremsynsmetoder kan brukes i tidligfasen, trengs en oversikt over arbeidsoppgavene som skal utføres før oppstart av et prosjekt. I statens prosjektmodell deles tidligfasen inn i en forstudie (konseptfasen) og et forprosjekt. Forstudien kartlegger behovet og leder frem til en konseptvalgutredning (KVU) og et konseptvalg. Konseptvalget kvalitetssikres (KS1), og regjeringen beslutter om forstudien skal følges opp med et forprosjekt eller ikke. Det er forprosjektet som eventuelt gir grunnlag for behandlingen i Stortinget.

Forstudien frem mot konseptvalget omfatter følgende oppgaver (Samset og Volden 2013:48):

- Vurdere normative politiske føringer, interessegruppers ønsker og generelle etterspørselsbaserte behov som prosjektet skal bidra til å dekke
- Formulere samfunns mål og effektmål som prosjektet skal oppfylle
- Spesifisere overordnede krav, for eksempel andre samfunns mål som setter rammebetingelser for prosjektet
- Avgrense mulighetsrommet som følger av behov, mål og krav, og kort beskrive konseptene

- Analysere nullalternativet og minst to prosjekteralternativ knyttet til ulike konsept, blant annet ved hjelp av nytte-kostnadsanalyse og usikkerhetsanalyse
- Legge føringer for forprosjektet.

De tre typene behov og føringer i første punkt bør sees i sammenheng. Det kan være konflikter mellom dem, og planleggerne bør klargjøre hva de legger til grunn i den videre analysen. Figur 5.1 gir et skjematisk bilde av statens prosjektmodell med spesifiserte arbeidsoppgaver.



Figur 5.1 Statens prosjektmodell med arbeidsoppgaver

Arbeidsoppgavene i forprosjektet er mer prosjektfaglige. Valgene som krever fremsyn til en planleggingshorisont mange år frem i tid, er allerede tatt. Riktignok går det flere år fra Stortinget vedtar investering og tildeler oppstartsbevilgning til anlegget kan tas i bruk. Dette er en av årsakene til at kvalitetssikreren for KS2 er pålagt å analysere suksessfaktorer og fallgruver samt vurdere det samlede usikkerhetsbildet. Før KS2 skal det for øvrig foreligge et sentralt styringsdokument, et komplett basisestimat for kostnader og en utredning av kontraktstrategier (Samset og Volden 2013:29-31).

Behovsanalysen i forstudien skal kartlegge interessentene i prosjektet. Med tanke på eventuell bruk av fremsynsmetoder er det hensiktsmessig å ha dette klarlagt. Grunnen er at fremsynsmetodene kan kreve deltakelse fra lekfolk så vel som eksperter og interessenter. Sterke misfornøyde interessenter kan dessuten endre grunnlaget for prediksjonene. Det finnes et potensial for å utnytte fremsynsmetoder til prediksjon spesielt i arbeidet med følgende fire problem:

1 Etablere utviklingsbaner for behov og etterspørsel på lang sikt

I nytte-kostnadsanalysen er den perioden som samfunnet er forventet å få nytte av et vegprosjekt, satt til 40 år, dessuten kan det regnes med en restverdi (Vegdirektoratet 2015: 69-70). Til sammenligning har Statistisk sentralbyrå funnet en økonomisk levetid for medianen av forretningsbygg på 50 år (Barth mfl. 2015:16). Ved starten av tidligfasen må planleggeren prøve å se for seg hvilket behov det vil være for tjenestene som prosjektet gir, minst fire tiår fremover. Enhver kvantitativ etterspørselsprognose blir meget usikker i et slikt tidsperspektiv. Den vil være lite interessant, hvis den ikke suppleres med skjønsmessige forutsetninger. Disse kan tenkes å påvirke modellresultatene gjennom korrigerede fremtidige verdier av forklaringsvariablene. Men forutsetningene kan også dreie seg om hendelser med lite kjent forbindelse til forklaringsvariablene, slik at virkningen av hendelsene i stedet tas inn ved direkte korrigerende av prognosemodellens resultater. Når fremtidige behov er anslått, kan planleggerne bruke tilbakeskuing for å finne ut hva som må gjøres i nåtid og på de kommende beslutningstidspunktene, for å dekke dem (Næss 2005:45-46).

Spekulasjoner om fremtidige behov på lang sikt egner seg for fremsynsmetoder. Det kan være betydelig usikkerhet knyttet til utviklingen av det prosjektutløsende behovet på lang sikt. Man kan dessuten stå overfor motstridende behov, hvorav bare det ene er prosjektutløsende (Finansdepartementet 2010:4). Behovet for kortere reisetid kan for eksempel noen ganger gå på tvers av behovet for økt trafikkikkerhet. Det er alltid en sjanse for at prioriteringen mellom dekning av ulike behov vil endre seg frem mot planleggingshorisonten. Planleggerne kan prøve å fremskaffe noen holdepunkter blant annet ved hjelp av fremtidshjul, kryssvirkningsanalyse og behovsanalyse ut fra overførte studier av betalingsvillighet.

Situasjonen ved planlegging av store, statlige investeringsprosjekt er ofte preget av usikker avgrensning av virkninger, dynamiske omgivelser og uklarhet om mål, midler og behovenes innhold. Det er da ikke formålstjenlig å utføre

behovsanalysen som en lukket og forsøksvis objektiv prosess. «En mer åpen og fortolkningsbasert behovsanalyse, med involvering av forskjellige interessegrupper og utnytting også av andre former for kunnskap enn myndighetenes ekspertviten, vil sannsynligvis være mer hensiktsmessig i slike tilfeller» (ibid. 65).

Det kan være motsetning mellom summen av individuelle ønsker slik de kommer til syne i etterspørselsberegninger, og politikernes oppfatning om hva som er samfunnets behov. For eksempel forutsetter vedtatte politiske mål i transportsektoren et markant trendbrudd i forhold til den etterspørselsbaserte trafikkøkningen som lenge er observert på vegnettet i storbyområdene. Både Klimaforliket fra 2008 og Nasjonal transportplan 2014–2023 har som mål nullvekst i personbiltrafikken i de største byene. Det oppnås neppe ved prosjekter som følger opp etterspørselsbaserte behovsanalyser for vegkapasitet, og som derved gir bilistene et bedre tilbud.

I behovsanalysen kan man velge metoder som inkluderer lekfolk, som for eksempel intervjuer og lekfolkspanel. Delfi-undersøkelse og omverdensanalyse kan også være aktuelt. Næss (2005) omtaler blant annet SWOT-analyse og medvirkning ved hjelp av fokusgruppe, idedugnad, nominal gruppeteknikk og søkekonferanse. Søkekonferanser er meget strukturerte sammenkomster, som vanligvis varer i 2–3 dager. Et tverrsnitt av stedets innbyggere møtes for å komme frem til en felles visjon for lokalsamfunnet (Wates 2000). Formålet med bruken av metodene kan altså være bredere enn å utarbeide en prognose for behov og etterspørsel. Man kan gjøre oppmerksom på mulige hendelser og utviklingsretninger som kan undergrave prosjektnytten på lang sikt, selv om dette ikke er det mest sannsynlige hendelsesforløpet.

2 Skissere fremtidsbilder på samfunnsområdet der prosjektet hører hjemme

Samset (2007:65) skriver at: «I den innledende fasen av konseptutviklingen er det vanlig å begrense ambisjonsnivået til å foreta rent kvalitative vurderinger og ikke tallfeste omfang, kostnad eller tid». Dette åpner for bruk av fremsynsmetoder. De tenkte fremtidige situasjonene skal bidra til refleksjon om mål og krav, og dessuten gi innspill til foregående punkt 1. I tillegg til SWOT-analyse nevner Samset scenarioutvikling og Delfi-undersøkelse som egnede redskap ved utviklingen av konsepter. Merknadene som følger her dreier seg om trendbrudd, indirekte virkninger og konflikter.

Megaprojekt kan i seg selv signalisere ønsker om trendbrudd. For eksempel kan stortilt utbygging av jernbanens «intercity»-nettverk på Østlandet markere et politisk mål om mindre istedenfor mer personbiltrafikk omkring byene i regionen. Scenariene som skal være konsistente med alle aktuelle konsept i en planleggingsprosess, kan derfor vanligvis ikke bare ligge i forlengelsen av observerte trender. I kapittel 4 ble det gjort rede for hvordan hver av de åtte omtalte fremsynsmetodene håndterer trendbrudd. En hypotese er at det blir lettere for partene i planleggingsprosessen å se relevansen av tilsynelatende urealistiske konsept, når muligheten for trendbrudd erkjennes.

Alle store prosjekt har indirekte virkninger (eller side-effekter, se Næss 2007). Dette er virkninger som ikke bidrar til å dekke det prosjektutløsende behovet, og ikke er bakt inn i målene for det foreslåtte tiltaket. De indirekte virkningene kan være positive eller negative, tilsiktete eller utilsiktede og forutsette eller uforutsette. For eksempel er mernytten av store vegprosjekt positiv og ofte tilsiktet og forutsett. Men for de fleste store vegprosjekt er mernytten – bestående av utvidete arbeidsmarked, mer effektive bedriftsklynger i en næring og eventuelt andre fordeler som ikke fanges opp i verdien av redusert reisetid – meget usikker og ikke prosjektutløsende. Likevel kan det være rimelig om et av scenariene som danner grunnlag for konseptvalg, skisserer en fremtidig situasjon der veganlegget har forårsaket en større og mer integrert region, der produktivitet og verdiskaping er økt. Det kan også være betydelige merkostnader som faller utenfor nytte-kostnadsanalysen, men som ikke desto mindre bør vurderes i scenarioutviklingen. Konsekvensviften kan i prinsippet brukes for å vurdere flere ikke-prissatte virkninger enn de som normalt inngår i Statens vegvesens prosjektevalueringer (Vegdirektoratet 2015). Det kan være nyttig i utviklingen av brede scenarier.

Konflikter mellom grupper og mellom interessenter er en realitet i mange store prosjekt. Konfliktene kommer lite til syne i vanlige kvantitative metoder, som transportmodeller, etterspørselsberegninger (elastisiteter) og prognoser for enkeltkonsekvenser. Konflikt skaper usikkerhet i planleggingen, fordi det er ukjent hvem som vinner og på hvilke vilkår. Sosiale konflikter kan virke splittende og gjøre det mindre sannsynlig å få gjennomført prosjekt som krever solidaritet, for eksempel slik at en effektiv finansieringsordning kan bli etablert. Ved kontroversielle prosjekt kan det være hensiktsmessig å utforme prognosene for konsekvenser på en måte som gjør det klart hvilke nyttevirksomheter og kostnader som tilfaller hver av de rivaliserende gruppene.

For de mest sentrale variablene – for eksempel fremtidig trafikk når det dreier seg om transportprosjekt – kan man tilstrebe bruk av modeller som er så enkle

at de kan være «samtalepartnere» undervegs i den konfliktdependende prosessen. De må da være fleksible og langt mindre kostbare å bruke enn de konvensjonelle trafikkberegningsmodellene. Det åpner et anvendelsesområde for enkle fremsynsmetoder, som igjen og igjen kan resultere i reviderte mulige eller sannsynlige konsekvenser under stadig nye forutsetninger som det kan forhandles om i en konfliktfylt planleggingsprosess. Man kan for eksempel prøve seg frem med behovsanalyse basert på overførte betalingsvillighetsundersøkelser, skjønnsmessig ekstrapolering i tid og rom vurdert i åpen prosess, lokalt tilpassede overførte etterspørselselastisiteter, og skjønnsjusterte trendanalyser.

Scenariene som lages i forbindelse med utviklingen av konsepter, kan bare innarbeide noen få tenkelige sosiale konflikter. Lekfolk kan være like egnet som eksperter for å finne frem til scenarier som dekker de mest konsekvensfylte konfliktene. Det peker i retning av å anvende lekfolkspanel, fokusgrupper med deltakelse av lekfolk, og scenarioutvikling med deltakende tilbakeskuing.

3 Trekke grensene for mulighetsrommet

Mulighetsrommet skal gi plass til minst tre konsept som kan utledes av oppgave 1 og 2 foran. Krav som begrenser mulighetsrommet følger av behov og mål, men også av det som anses som faglig rasjonelt og politisk mulig. Samset (2016:15) skriver at: «Grensesnittet mellom fag og politikk er særdeles viktig, fordi de politiske føringene og rammebetingelsene kanskje er det som i størst grad virker avgrensende på mulighetsrommet».

Samset fremholder at mulighetsrommet er et mellomstadium på vegen fra det vide idérommet til det snevrere handlingsrommet som gjenstår når et prosjekt er valgt. Mulighetsrommet favner bare forventet positive og realistiske alternativ (ibid. 6-7). Internasjonal faglitteratur drøfter politisk gjennomførbarhet («feasibility») i tillegg til mulighet (Gilabert og Lawford-Smith 2012). Området for hva som er gjennomførbart er mindre enn det som angir det teoretisk mulige. En strategi som er gjennomførbart for en organisasjon, må kunne følges av vedkommende organisasjon uten at andre aktører endrer atferdsmønsteret sitt og uten uventede hendelser forårsaket av naturen.

Det politisk gjennomførbare og attraktive fører til krav som i høy grad er uttrykk for prioriteringer i samfunnet. Skal man bruke fremsynsmetoder for å anslå hvilke konsept som vil være aktuelle og attraktive i fremtiden, så må man samtidig bruke dem for å forutsi kravene henimot planleggingshorisonten. For å komme på sporet av disse kan man for eksempel bruke fokusgruppe, idedugnad, omverdensanalyse eller scenarier.

Det som anses faglig rasjonelt avhenger av den teknologiske utviklingen. Noen av kravene til mulighetsrommet kommer av at teknologioptimismen ikke får være ubegrenset. For å avgjøre hva som har akseptabel grad av realisme på det teknologiske området, kan man bruke Delfi-undersøkelse, teknologikart, morfologisk metode eller prediksjonsmarked.

4 Ta hensyn til langsiktig usikkerhet i analysen på en tydelig og informativ måte

Usikkerhetens fordelaktige og brysomme sider er henholdsvis mulighet og risiko. Både suksessfaktorer og fallgruver må kartlegges (Aven mfl. 2017). En vesentlig del av usikkerheten i prosjekt kan knyttes til beslutningsgrunnlaget. Dette er usikkerhet både om valg av riktig løsning og vedrørende gjennomføringen av prosjektet (Austeng mfl. 2005a:95). Her er oppmerksomheten rettet mot valg av prosjektalternativ for et foretrukket konsept. Både kontekstuell og scenariell usikkerhet er da av betydning.

Kontekstuell usikkerhet er knyttet til naturen, omgivelsene og prosjektets grunnbetingelser. Slik usikkerhet er stort sett utenfor planleggernes kontroll og dessuten vanskelig å identifisere og kvantifisere. Scenariell usikkerhet angår mål og beslutningskriterier. Slik usikkerhet «skyldes i hovedsak at de scenarier som ligger til grunn for prosjektet ikke greier å fange opp de endringer som fremtiden vil by på» (ibid. 25).

Austeng og medforfatterne peker på bruk av fremsynsmetode i usikkerhetsanalysen:

De mest omfattende analysene har gjerne gruppesamlinger, hvor det legges mye arbeid i å sette sammen ressursgrupper som dekker hele det faglige spektret som kreves, og som i tillegg dekker behovet for fantasi og kreativitet, balanse i forhåndsoppfatninger, og nødvendig styrke hos enkeltmedlemmene til å være kritiske og kunne stå imot autoritets- og gruppepress. (Austeng mfl. 2005a:26)

Austeng mfl. (2005b) går nærmere inn på metoder som kan brukes i usikkerhetsanalysen. Flere av dem er fremsynsmetoder, som for eksempel scenarioutvikling, SWOT-analyse og en fokusgruppe-lignende teknikk.

Manglende kartlegging av gjensidige avhengigheter mellom tiltak i et nettverk skaper usikkerhet om samlet nyttevirkning. Shang mfl. (2004) bruker «analytic network process» basert på skjønsmessige ekspertuttalelser til å forutsi type og grad av avhengighet mellom transportprosjekter. Dette kan ellers være en meget ressurskrevende regneoppgave. For eksempel er antall kandidatprosjekter og andre tiltak i norske bypakker og bymiljøavtaler så høyt at en full optimalisering av pakkens innhold ville være praktisk uoverkommelig.

Nytte-kostnadsanalysen (NKA) er et samfunnsøkonomisk verktøy i prosessen frem mot valg av prosjektalternativ. Planleggere og beslutningstakere bør tillegge resultatene fra nytte-kostnadsanalysen en vekt som harmonerer med den begrensede tilliten man kan ha til de langsiktige trafikkprognosene som er grunnlaget for beregningsverdien av spart reisetid, redusert ulykkeskostnad osv. Trafikkdata ligger også til grunn for beregningen av miljøvirkningene, som er usikker både på grunn av prognosefeilene for trafikken og på grunn av diskontering og svakheter ved verdsettingsmetodene. Disse kildene til usikkerhet åpner for at fremsynsmetoder kan spille en rolle. For eksempel kan de bidra til å anslå høyeste og laveste variabelverdi rundt den verdien – utviklingsbanen – planleggerne tror mest på. Dette gjelder for hver av de kvantifiserte prosjektkonsekvensene så vel som for lønnsomheten av prosjektet som helhet. Dessuten kan fremsynsmetodene gi synspunkter på den fremtidige utviklingen av, og betydningen av, ikke-prissatte konsekvenser.

Man kan ikke uten videre regne med at de relative verdsettingskoeffisientene (prisene) mellom miljøkonsekvensene skal være konstante frem til planleggingshorisonten. For eksempel vil verdien av en ekstra forbedring av luftkvaliteten avhenge av hvor god luftkvaliteten allerede er. Etter hvert som luftkvaliteten blir forbedret, kan forbedring av andre miljøkomponenter bli relativt viktigere og bli verdsatt høyere enn renere luft. Fremsynsmetoder kan brukes for å få frem synspunkter på slike fremtidige relative endringer i verdsettingskoeffisienter for ulike miljøforbedringer.

6. Konklusjon

Rapporten dreier seg først og fremst om fremsynsmetoder brukt til prediksjon. Her omfatter prediksjon forsøk på å finne ut hva som er mulig og hva som er sannsynlig. Noen av metodene kan også brukes normativt og foreskrivende. Det gjelder for eksempel scenarioutvikling, teknologikart og tilbakeskuing. Det som gjør disse metodene til fremsynsmetoder og berettiger omtalen av dem i denne rapporten, er imidlertid bruken av dem til eksplorative og prognostiserende formål.

Fremsynsmetoder er i hovedsak skjønnsbaserte i motsetning til det som i denne rapporten er kalt konvensjonelle prediksjonsmetoder, som i hovedsak er kvantitative og bygd på statistisk analyse av empiriske data. Transportsektoren er blant dem som gjør utstrakt bruk av kvantitative metoder og erfaringsdata. I flere andre sektorer, for eksempel planlegging av arealbruk og utbyggingsmønster, er bruk av kvantitative prediksjonsmetoder mindre utbredt. Men også planlegging ved hjelp av kvalitative og skjønnsbaserte metoder er avhengig av mulighetsvurdering og en form for forutsigelse av hvilke virkninger ulike løsningsalternativ kan forventes å få.

Når planleggerne anvender konvensjonell metode til prediksjon, blir observerte trender i fortiden forlenget inn i fremtiden. Men det er ingen lovmessighet i at fremtid blir lik fortid, altså at situasjonen i tiden frem mot planleggingshorisonten skal bli lik tilstanden i observasjonsperioden. Tvert imot synes det ofte rimelig at nye og ukjente hendelser og prosesser både i og utenfor det samfunnsområdet planleggerne av et prosjekt er spesielt interessert i, kan forårsake trendbrudd. Da kan skjønsmessige betraktninger om den videre utviklingen gi verdifulle bidrag til planleggingen. Flere bestselgere av faglitteratur fra de senere år bærer bud om at dette er bredt erkjent, for eksempel Surowiecki (2005) om massenes visdom, Tetlock og Gardner (2015) om superforutsigere og Taleb (2010) om sorte svaner – lite sannsynlige hendelser med store konsekvenser. Fremsynsmetodene kan gi større bredde i vurderingen av usikkerhet om fremtiden. De åpner for å ta hensyn til konsekvenser av hendelser og prosesser som ikke kommer klart til syne via forklaringsvariablene i empirisk baserte modeller.

Rapporten gir en systematisert oversikt over typer av fremsynsmetoder. Over tretti fremsynsmetoder er vist på tabellform. Oversikten forteller hva slags kilder hver metode henter skjønnbaserte data fra, og hvordan hver metode bearbeider denne skjønnbaserte informasjonen. Åtte fremsynsmetoder er omtalt nærmere i rapporten, og det er kort forklart hvordan man går frem for å bruke metodene. Rapporten legger særlig vekt på scenarioutvikling, som det er gjort grundigere rede for i et vedlegg. Det inneholder blant annet eksempler på bruk av scenarier i norsk offentlig planlegging fra de senere år.

Scenarier er mye brukt i langsiktig planlegging, når det ikke virker rimelig at situasjonen ved planleggingshorisonten kan beskrives ut fra et sett av trendforlengelser. Det er vårt syn at dette er normalsituasjonen, og at langsiktige prognoser har begrenset verdi i åpne komplekse system. Men selv om man ikke planlegger med tanke på at et bestemt fremtidsscenario vil bli realisert, er det verd å tenke gjennom hvilke muligheter som kan åpne seg og eventuelt kreve avbøtende innsats etter hvert. Fremsynsmetodenes fremste oppgave er å bidra til å gjøre denne utforskende prosessen fruktbar.

Ved å forutsette at trendbrudd vil finne sted på veien mellom nåtid og planleggingshorisont, erkjenner planleggerne at de er på gyngende grunn og ikke lenger finner tilstrekkelig støtte i spaserstokken sin – altså i empirien fra fortiden. Uten den støtten må de prøve seg frem, gjerne sammen med andre eksperter og lekfolk, for å finne antatt farbare veier. Det er denne søkeprosessen fremsynsmetodene kan hjelpe til med å effektivisere.

Prediksjon ved hjelp av fremsynsmetoder er særlig anvendelig i første del av tidligfasen, altså i forstudien som avsluttes med konseptvalg. En årsak er at det mest lovende konseptet ikke nødvendigvis skal dekke de behovene som ville oppstått i forlengelsen av empiriske trender. Konseptvalgutredningen bør åpne for kreativitet, bred behovsanalyse og vurdering av konsept som er aktuelle bare under forutsetning av trendbrudd. En annen årsak til fremsynsmetodenes relevans på dette stadium av planleggingen er at et konsept er langt mindre detaljert utformet enn et prosjekt. Konseptvalgutredningen gir derfor større rom for kvalitativ og skjønnsmessig informasjon og har mindre bruk for nøyaktig kvantifisering enn prognosene i ex ante prosjektevalueringen har.

Diskusjonen om mulig bruk av fremsynsmetoder i tidligfasen av prosjektplanlegging dreier seg særlig om fremsynsmetodenes potensielle bidrag til å

- a) etablere utviklingsbaner for behov og etterspørsel på lang sikt,

- b) skissere fremtidsbilder på samfunnsområdet der prosjektet hører hjemme,
- c) trekke grensene for mulighetsrommet, og
- d) ta hensyn til langsiktig usikkerhet i analysen på en tydelig og informativ måte.

I forprosjektet som ender med beslutning om hvorvidt investeringsprosjektet skal settes i gang, er det fortsatt et visst rom for å benytte fremsynsmetoder. Flere av dem er deltakende og har en funksjon i demokratiseringen av samfunnsplanlegging. De kan dessuten spille en rolle i usikkerhetsanalysen og i deler av konsekvensanalysen, der empirisk baserte modeller ikke gir pålitelige svar på hvilken betydning de prosjektgenererte endringene får. Men generelt er det større spillerom for fremsynsmetoder jo tidligere i prosjektforberedelsen planleggerne trenger prediksjoner

Referanser

- Abramowicz, M. (2006): Deliberative information markets for small groups. Side 101-125 i R.W. Hahn og P.C. Tetlock (Red.): *Information Markets: A New Way of Making Decisions*. Washington, D.C.: AEI-Brookings Press.
- Allan, A., D. Edenfeld, W.H. Jr. Joyner, A.B. Kahng, M. Rodgers og Y. Zorian (2002): 2001 technology roadmap for semiconductors. Hentet 01.03.2017 fra ieeexplore.ieee.org/stamp.jsp?arnumber=976918.
- Altuntas, S., T. Dereli og A. Kusiak (2015): Forecasting technology success based on patent data, *Technological Forecasting and Social Change* 96, 202-14.
- Álvarez, A. og T. Ritchey (2015): Applications of general morphological analysis. From engineering design to policy analysis, *Acta Morphologica Generalis* 4(1)1-40. www.amg.swemorph.com/pdf/amg-4-1-2015.pdf.
- Amanatidou, E., M. Butter, V. Carabias, T. Könnölä, M. Leis, O. Saritas, P. Schaper-Rinkel og V. van Rij (2012): On concepts and methods in horizon scanning: lessons from initiating policy dialogues on emerging issues, *Science and Public Policy* 39(2)208-21.
- Andersen, B., E.V. Kvalheim og G.H. Volden (2016): *Prosjektmodeller og prosjekterstyring i statlige virksomheter*. Concept-rapport nr. 50. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU, Ex ante akademisk forlag.
- Andreasen, K., S. Jensen og U. Palludan (2002): *Fremtidens godstransport: Scenarier for Europas fremtidige godstransport i Østersøregionen*. København: Institutet for Fremtidforskning.
- Antweiler, W. (2012): Long-term prediction markets, *Journal of Prediction Markets* 6(3)43-61.
- Arias, M., A. Arratia og R. Xuriguera (2013): Forecasting with Twitter data, *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology* 5(1), artikkel 8.
- Arnesen, S. (2011): Informasjon, motivasjon, prediksjon – eit forsøk med prediksjonsmarknad før stortingsvalet 2009, *Tidsskrift for samfunnsforskning* 52(1)99-121.

- Ashina, S., J. Fujino, T. Masui, T. Ehara og G. Hibino (2012): A roadmap towards a low-carbon society in Japan using backcasting methodology: feasible pathways for achieving an 80% reduction in CO₂ emissions by 2050, *Energy Policy* 41, 584-98.
- Austeng, K., J.T. Midtbø, I. Jordanger, O.M. Magnussen og O. Torp (2005a): *Usikkerhetsanalyse – kontekst og grunnlag*. Concept-rapport nr. 10. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Austeng, K., O. Torp, J.T. Midtbø, V. Helland og I. Jordanger (2005b): *Usikkerhetsanalyse – metoder*. Concept-rapport nr. 12. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Aven, T., W. Røed og H.S. Wiencke (2017): *Risikoanalyse (2. utgave)*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ayres, R.U. (1969): *Technological Forecasting and Long-range Planning*. New York: McGraw-Hill.
- Banister, D. og R. Hickman (2013): Transport futures: thinking the unthinkable, *Transport Policy* 29, 283–293.
- Barth, N., Å. Cappelen, T. Skjerpen, S. Todsén og T. Åbyholm (2015): *Levetid og verdifall på varige driftsmidler*. Rapporter 2015/9. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Batty, M. og P.M. Torrens (2005): Modelling and prediction in a complex world, *Futures* 37(7)745-66.
- Benckendorff, P. (2008): Envisioning sustainable tourism futures: an evaluation of the futures wheel method, *Tourism and Hospitality Research* 8(1)25-36.
- Bengston, D.N. (2016): The futures wheel: a method for exploring the implications of social-ecological change, *Society and Natural Resources* 29(3)374-79.
- Bezold, C., J. Peck, C. Bettles og B. Olson (2009): Using vision in futures. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Bhaskar, R. (2008): *A Realist Theory of Science – With a New Introduction*. London: Routledge.
- Bogaert, M., M. Ballings og D. van den Poel (2016): The added value of Facebook friends data in event attendance prediction, *Decision Support Systems* 82, 26-34 <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2015.11.003> .

- Bonney, R., C.B. Cooper, J. Dickinson, S. Kelling, T. Phillips, K.V. Rosenberg og J. Shirk (2009): Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy, *BioScience* 59(11)977-84.
- Bradfield, R., J. Derbyshire og G. Wright (2016): The critical role of history in scenario thinking: augmenting causal analysis within the intuitive logics scenario development methodology, *Futures* 77, 56-66.
- Brox, O. (1995): *Dit vi ikke vil: ikke-utopiske planlegging for neste århundre*. Halden: Exil.
- Brunner, S.H., R. Huber og A. Grêt-Regamey (2016): A backcasting approach for matching regional ecosystem services supply and demand, *Environmental Modelling and Software* 75, 439-58.
- Buckley, P. og E. McDonagh (2014): Ideas markets: a literature review and classification scheme, *Journal of Prediction Markets* 8(2)76-88.
- Button, K. (2005): Can freight transport models be transferred across the Atlantic? Side 121-141 i A. Reggiani og L.A. Schintler (Red.): *Methods and Models in Transport and Telecommunications*. Berlin: Springer.
- Börjesson, L., M. Höjer, K.-H. Dreborg, T. Ekvall og G. Finnveden (2006): Scenario types and techniques: towards a user's guide, *Futures* 38(7)723-39.
- Börjesson, M., K. Brundell-Freij og J. Eliasson (2014): Not invented here: transferability of congestion charges effects, *Transport Policy* 36, 263-71.
- Cameron, J. (2005): Focussing on the focus group. Side 156-174 i I. Hay (Red.): *Qualitative Research Methods in Human Geography* (2. utgave). Melbourne: Oxford University Press.
- Carvalho, M.M., A. Fleury og A.P. Lopes (2013): An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): contributions and trends, *Technology Forecasting and Social Change* 80, 1418-37.
- Centre for Workforce Intelligence (2016): *Pilot Study Experiences in Belgium Using Horizon Scanning and the Delphi Method as Part of a National Review of the General Practitioner Workforce*. Hentet 06.04.2017 fra <portal.healthworkforce.eu/content/uploads/2016/06/JAHWF_WP6_D064-Pilot-study-experiences-in-Belgium-using-horizon-scanning-and-Delphi-method.pdf>.
- Chermack, T.J., S.A. Lynham og W.E.A. Ruona (2001): A review of scenario planning literature, *Futures Research Quarterly* 7(2)7-32.

-
- Coates, J.F. (2000): Scenario planning, *Technological Forecasting and Social Change* 65, 115-23.
- Cole, S. (2001): Dare to dream. Bringing futures into planning, *APA Journal* 67(4)372-83.
- Cowi (2014): *Innspill til næringsarealstrategi for Stavangerregionen: Økt verdiskaping gjennom strategisk arealbruk*. Oslo: Cowi AS.
- Cronin, A. (2016): Focus groups. Side 301-318 i N. Gilbert og P. Stoneman (Red.): *Researching Social Life* (4. utgave). Thousand Oaks: Sage.
- Curaj, A. og D. Grosu (2011): FORwiki – a tool for building foresight capabilities in Enterprise 2.0 driven organisations, Side 107 i: *Fourth International Seville Conference on Future-oriented Technology Analysis (FTA) Book of Abstracts*. Institute for Prospective Technological Studies, Sevilla, Spania: European Commission.
- Currie, G. og J. Rose (2008): Growing patronage – challenges and what has been found to work, *Research in Transportation Economics* 22(1)5-11.
- Czaplicka-Kolarz, K., K. Stańczyk, K. Kapusta (2009): Technology foresight for a vision of energy sector development in Poland till 2030. Delphi survey as an element of technology foresighting, *Technology Forecasting and Social Change* 76(3)327-38.
- Danermark, B., M. Ekström, L. Jakobsen og J.C. Karlsson (2003): *Att förklara sambället*. Lund: Studentlitteratur.
- Delbecq, A.L. og A.H. van de Ven (1971): A group process model for problem identification and program planning, *Journal of Applied Behavioral Science* 7(4)466-92.
- DeRosa, D.M., C.L. Smith og D.A. Hantula (2007): The medium matters: mining the long-promised merit of group interaction in creative idea generation tasks in a meta-analysis of the electronic group brainstorming literature, *Computers in Human Behavior* 23(3) 1549-81.
- De Vreede, G.-J., R.O. Briggs og R. Reiter-Palmon (2010): Exploring asynchronous brainstorming in large groups: a field comparison of serial and parallel subgroups, *Human Factors* 52(2)189-202.
- Dickinson, J.L., B. Zuckerberg og D.N. Bontar (2010): Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits, *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 41, 149-72.

- Diemer, S. og J. Poblete (2010): Real-money vs. play-money forecasting accuracy in online prediction markets – empirical insights from IPredict, *Journal of Prediction Markets* 4(3)21-58.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2014): *Nasjonalt risikobilde 2014*. Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
- Di Zio, S. og A. Pacinelli (2011): Opinion convergence in location: a spatial version of the Delphi method, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9)1565-78.
- Dortmans, P.J. (2005): Forecasting, backcasting, migration landscapes and strategic planning maps, *Futures* 37(4)273-85.
- Dreborg, K.H. (1996): Essence of backcasting, *Futures* 28(9)813-28.
- Eickhoff, P. og S.G. Geffers (2006): Power of imagination studio. A further development of the future workshop concept. Kapittel 26 i P. Holman, T. Demane og S. Cady (Red.): *The Change Handbook. The Definitive Resource on Today's Best Methods for Engaging Whole Systems* (Andre utgave). San Francisco: Berrett-Koehler.
- Englebert, C. (2009): *Feng Shui Demystified* (Revidert utgave). Bloomington, Indiana: iUniverse.
- Faure, C. (2004): Beyond brainstorming: effects of different group procedures on selection of ideas and satisfaction with the process, *Journal of Creative Behavior* 38(1)13-34.
- Finansdepartementet (2010): *Utarbeidelse av KVU/KL dokumenter*. Veileder nr. 9. Oslo: Finansdepartementet.
- Fischer, A.R.H., M.T.A. Wentholt, G. Rowe og L.J. Frewer (2014): Expert involvement in policy development: a systematic review of current practice, *Science and Public Policy* 41(3)332-43.
- Fitzsimons, J., C.J. Pearson, C. Lawson og M.J. Hill (2012): Evaluation of land-use planning in greenbelts based on intrinsic characteristics and stakeholder values, *Landscape and Urban Planning* 106(1)23-34.
- Fonden Teknologirådet (2017): Konsensuskonferencer. Hentet 26.02.2017 fra www.tekno.dk/projects/konsensuskonferencer-pjece/.
- Forskningsrådet (2010a): *Mot et nytt kunnskapsfelt*. Oslo: Norges forskningsråd.
- Forskningsrådet (2010b): *Aktørenes erfaringer med foresight*. Oslo: Norges forskningsråd.

-
- Fridstrøm, L. (2013): *Norwegian Transport Towards the Two-degree Target: Two Scenarios*. TØI-rapport 1286/2013. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Gaiser, T. (1997): Conducting online focus groups: a methodological discussion, *Social Science Computer Review* 15(2)135-44.
- Gáspár, T. (2011): Path dependency and path creation in a strategic perspective, *Journal of Futures Studies* 15(4)93-108.
- Geist, M.R. (2010): Using the Delphi method to engage stakeholders: a comparison of two studies, *Evaluation and Program Planning* 33(2)147-54.
- Genus, A. (2006): Rethinking constructive technology assessment as democratic, reflective, discourse, *Technology Forecasting and Social Change* 73(1)13-26.
- Gerst, M.D., P. Wang og M.E. Borsuk (2013): Discovering plausible energy and economic futures under global change using multidimensional scenario discovery, *Environmental Modelling and Software* 44, 76-86.
- Geum, Y., S. Lee og Y. Park (2014): Combining technology roadmap and system dynamics simulation to support scenario-planning: a case of car-sharing service, *Computers and Industrial Engineering* 71, 37-49.
- Gilbert, P. og H. Lawford-Smith (2012): Political feasibility: a conceptual exploration, *Political Studies* 60(4)809-25.
- Glenn, J.C. (2009a): The futures wheel. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Glenn, J.C. (2009b): Participatory methods. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Glenn, J.C. og T.J. Gordon (Red.) (2009): *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Gnatzy, T., J. Warth, H. von der Gracht og I.-L. Darkow (2011): Validating an innovative real-time Delphi approach – a methodological comparison between real-time and conventional Delphi studies, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9)1681-94.
- Godet, M. (2000): The art of scenario and strategic planning: tools and pitfalls, *Technological Forecasting and Social Change* 65(1)3-22. Gordon, T.J. (2009a): The Delphi method. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM

- fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Gordon, T.J. (2009b): The real-time Delphi method. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Gordon, T.J. (2009c): Cross-impact analysis. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Gordon, T.J. (2009d): Trend impact analysis. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Graefe, A. og J.S. Armstrong (2011): Comparing face-to-face meetings, nominal groups, Delphi and prediction markets on an estimation task, *International Journal of Forecasting* 27(1)183-95.
- Graefe, A., S. Luckner og C. Weinhardt (2010): Prediction markets for foresight, *Futures* 42(4)394-404.
- Grêt-Regamey, A. og R. Crespo (2011): Planning from a future vision: inverse modeling in spatial planning, *Environment and Planning B: Planning and Design* 38(6)979-94.
- Gullberg, A., M. Höjer og R. Pettersson (2007): *Bilder av framtidstaden: tid och rum för hållbar utveckling*. Eslöv: Symposion.
- Gunnarsson-Östling, U., Å. Svenfelt og M. Höjer (2012): Participatory methods for creating feminist futures, *Futures* 44(10)914-22.
- Gupta, U.G. og R.E. Clarke (1996): Theory and applications of the Delphi technique: a bibliography (1975-1994), *Technological Forecasting and Social Change* 53(2)185-211.
- Guttu, J. (1993): *Scenariometode i «översiktlig samhällsplanering»*. NIBR-notat 1993:104. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.
- Haji-Kazemi, S., B. Andersen og H.P. Krane (2013): Identification of early warning signs in front-end stage of projects, an aid to effective decision making, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 74, 212-22.
- Hall, C. (2010): Prediction markets: issues and applications, *Journal of Prediction Markets* 4(1)27-58.

- Hancock, T. og C. Bezold (1994): Possible futures, preferable futures, *Healthcare Forum Journal* 37(2)23–29.
- Hanssen, T. (2016): Elbilboom gir økning i biltrafikken i Trondheim, *Adresseavisen* 11.08.16. Trondheimsbilaget, side 3.
- Haslauer, E., M. Biberacher og T. Blaschke (2016): A spatially explicit backcasting approach for sustainable land-use planning, *Journal of Environmental Planning and Management* 59(5)866-90.
- Hoff, A.H., A. Vingan og P. Dybedal (2010): *Samfunnsanalyse av ulike scenarier for Bergensbanen*. TØI-rapport 1096/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Holmgren, J. (2007): Meta-analysis of public transport demand, *Transportation Research Part A* 41(10)1021-35.
- Hompland, A. (Red.) (1987): *Scenarier 2000: Tre framtidbilder av Norge*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Horn, C.F., M. Ohneberg, B. Ivens, A. Brem og M. Clausen (2014): Prediction markets – a literature review 2014 following Tziralis and Tatsiopoulou, *Journal of Prediction Markets* 8(2)89-126.
- Huang, W.-C. og Y.-Y. Lee (2016): Strategic planning for land use under extreme climate changes: a case study in Taiwan, *Sustainability* 8, article 53, doi:10.3390/su8010053.
- Höjer, M. og L.G. Mattsson (2000): Determinism and backcasting in future studies, *Futures* 32(7)613-34.
- Höll, A., E. Andersen, H. Rygnestad, T. Dalgaard, E.M. Sørensen og K. Nilsson (2002): Scenario analyses for cultural landscape development, *Danish Journal of Geography* 3, 1-12.
- Ibáñez, I., J.A. Silander Jr., J.M. Allen, S.A. Treanor og A. Wilson (2009): Identifying hotspots for plant invasions and forecasting focal points of further spread, *Journal of Applied Ecology* 46(6)1219-28.
- International Training Centre (2012): Learning about scenario planning and thinking. Hentet 07.04.2017 fra < <https://blog.itcilo.org/learning-about-scenario-planning-and-thinking/> >.
- Jabbar, A.M. og J. Abelson (2011): Development of a framework for effective community engagement in Ontario, Canada, *Health Policy* 101, 59-69.

- Jernbaneverket (2012): *Utvikling av jernbanen i Oslo-navet. Underlag for NTP 2014 – 2023*. Oslo: Jernbaneverket.
- Jernbaneverket og Statens vegvesen (2013): *Metode 21. Robuste beslutninger – hva trengs?* Oslo: JV og SVV.
- Jernbaneverket og Statens vegvesen (2015): *Metode 21. På sporet av mer robust planlegging*. Oslo: JV og SVV.
- Johnson, K.A., G. Dana og R. Nicholas (2012): Using participatory scenarios to stimulate social learning for collaborative sustainable development, *Ecology and Society* 17(2), artikkel 9.
- Judd, L.B. (1990): Assessing secondary land use impacts of highway projects using the expert panel method. Side 277-295 i W.F. Brown (Red.): *Transportation Planning Applications: A Compendium of Papers Based on a Conference Held in Orlando, Florida, in April 1987*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.
- Kanama, D., A. Kondo og Y. Yokoo (2008): Development of technology foresight: integration of technology roadmapping and the Delphi method, *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 4(2)184-200.
- Karlsen, J.E. og E.F. Øverland (2010): *Carpe Futurum. Kunsten å forberede seg på fremtiden*. Oslo: Cappelen Damm akademisk forlag.
- Kavadias, S. og S.C. Sommer (2009): The effects of problem structure and team diversity on brainstorming effectiveness, *Management Science* 55(12)1899-1913.
- Keeney, R.L. (2012): Value-focused brainstorming, *Decision Analysis* 9(4)303-13.
- Kilcullen, D. (2013): *Out of the Mountains. The Coming Age of the Urban Guerilla*. London: Hurst.
- Klenk, N.L. og G.M. Hickey (2011): A virtual and anonymous, deliberative and analytic participation process for planning and evaluation: the concept mapping policy Delphi, *International Journal of Forecasting* 27(1)152-65.
- Kostoff, R.N. og R.R. Schaller (2001): Science and technology roadmaps, *IEEE Transactions on Engineering Management* 48(2)132-43.
- Kostoff, R.N., R. Boylan og G.R. Simons (2004): Disruptive technology roadmaps, *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2)141-59.

-
- Kouwen, F. van, C. Dieperink, P.P. Schot og M.J. Wassen (2009): Computer-supported cognitive mapping for participatory problem structuring, *Environment and Planning A* 41(1)63-81.
- Lago, P.P., M.G. Beruvides, J.-Y. Jian, A.M. Canto, A. Sandoval og R. Taraban (2007): Structuring group decision making in a web-based environment by using the nominal group technique, *Computers and Industrial Engineering* 52(2)277-95.
- Landeta, J. (2006): Current validity of the Delphi method in social sciences, *Technological Forecasting and Social Change* 73(5)467-82.
- Landeta, J., J. Barrutia og A. Lertxundi (2011): Hybrid Delphi: a methodology to facilitate contribution from experts in professional contexts, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9)1629-41.
- Larsen, K. og U. Gunnarsson-Östling (2009): Climate change scenarios and citizen participation: mitigation and adaptation perspectives in constructing sustainable futures, *Habitat International* 33(3)260-66.
- Lawrence, M., P. Goodwin, M. O'Connor og D. Önkal (2006): Judgmental forecasting: a review of progress over the last 25 years, *International Journal of Forecasting* 22(3)493-518.
- Lee, J.H., H.-I. Kim og R. Phaal (2012): An analysis of factors improving technology roadmap credibility: a communications theory assessment of roadmapping processes, *Technological Forecasting and Social Change* 79, 263-80.
- Lee, J.H., R. Phaal og S.-H. Lee (2013): An integrated service-device-technology roadmap for smart city development, *Technology Forecasting and Social Change* 80, 286-306.
- Lee, S. og Y. Park (2005): Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules, *Technological Forecasting and Social Change* 72(5)567-83.
- Li, Z. og K.C. Sinha (2009): Methodology for the determination of relative weights of highway asset management system goals and of performance measures, *Journal of Infrastructure Systems* 15(2)95-105.
- Linstone, H.A. og M. Turoff (2011): Delphi: a brief look backward and forward, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9)1712-19.

- Litchfield, R.C. (2009): Brainstorming rules as assigned goals: Does brainstorming really improve idea quantity?, *Motivation and Emotion* 33(1)25-31.
- Loorbach, D. og J. Rotmans (2010): The practice of transition management: examples and lessons from four distinct cases, *Futures* 42(3)237-46.
- Luè, A., C. Bresciani, A. Colorni, F. Lia, V. Maras, Z. Radmilović, L. Whitmarsh, D. Xenias og E. Anoyrkati (2016): Future priorities for a climate-friendly transport: a European strategic research agenda toward 2030, *International Journal of Sustainable Transportation* 10(3)236-46.
- Macleod, G. og K. Ward (2002): Spaces of utopia and dystopia: landscaping the contemporary city, *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 84(3-4)153-70.
- MacWilliams, M.C. (2015): Forecasting congressional elections using Facebook data, *PS: Political Science and Politics* 48(4)579-83.
- Makridakis, S. og N. Taleb (2009): Living in a world of low levels of predictability, *International Journal of Forecasting* 25(4)840-44.
- Marín, V.H., L.E. Delgado og P. Bachman (2008): Conceptual PHES-system models of the Aysén watershed and fjord (Southern Chile): testing a brainstorming strategy, *Journal of Environmental Management* 88(4)1109-18.
- Marvin, S. (2000): Understanding urban futures: between science and science fiction, *Foresight* 2(6)559-77.
- McDowall, W. (2012): Technology roadmaps for transition management: the case of hydrogen energy, *Technology Forecasting and Social Change* 79, 530-42.
- Miemis, V., J. Smart og A. Brigis (2012): Open foresight, *Journal of Future Studies* 17(1)91-98.
- Millard-Ball, A. og L. Schipper (2011): Are we reaching peak travel? Trends in passenger transport in eight industrialized countries, *Transport Reviews* 31(3)357-78.
- Mind2Mind og Cityplan (2014): *Tidlige tegn og sorte svaner*. Rapport fra delprosjekt av Metode 21. Oslo: Jernbaneverket og Statens vegvesen.
- Mogee, M.E. (1991): Using patent data for technology analysis and planning, *Research-Technology Management* 34(4)43-49.

-
- Montibeller, G., H. Gummer og D. Tumidei (2006): Combining scenario planning and multi-criteria decision analysis in practice, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 14(1-3)5-20.
- Nicolaisen, M.S. og P.A. Driscoll (2014): Ex-post evaluations of demand forecast accuracy: a literature review, *Transport Reviews* 34(4)540-57.
- Norconsult (2014): *Konsekvensutredning for Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus*. Sandvika: Norconsult.
- Nowak, M., J. Endrikat og E. Guenther (2011): Review of Delphi-based scenario studies: quality and design considerations, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9)1603-15.
- Næss, P. (1993): Can urban development be made environmentally sound?, *Journal of Environmental Planning and Management*, 36(3)309-333.
- Næss, P. (2005): *Bedre behovsanalyser: Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekter*. Concept-rapport nr. 5. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Næss, P. (2007): Fra behov til konsept – om prosjekter og perspektiver i tidligfasen. Side 21-40 i K.J. Sunnevåg (Red.): *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase*. Concept-rapport nr. 17. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Næss, P. og A. Strand (2012): Hva slags trafikkprognoser er mulige?, *Plan* 44(6)52-58.
- Næss, P. og A. Strand (2015): Traffic forecasting at “strategic”, “tactical” and “operational” level, *disP* 51(2)41-48.
- Næss, P., J. Andersen, M.S. Nicolaisen og A. Strand (2014): Transport modelling in the context of the ‘predict and provide’ paradigm, *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 14(2)102-21.
- O’Connor, H. og C. Madge (2003): “Focus groups in cyberspace”: using the Internet for qualitative research, *Qualitative Market Research: An International Journal* 6(2)133-43.
- Oels, A. (2002): Investigating the emotional roller-coaster ride: a case study-based assessment of the Future Search Conference design, *Systems Research and Behavioral Science* 19(4)347-55.
- Ogilvy, J. og P. Schwartz (2004): *Plotting Your Scenarios*. Emeryville: Global Business Network.

- Olsen, S. og N. Fearnley (2014): Policy transfer of public transport funding schemes – the case of Norway, *Research in Transportation Economics* 48, 429-33.
- Olsson, L., L. Hjalmarsson, M. Wikström og M. Larsson (2015): Bridging the implementation gap: combining backcasting and policy analysis to study renewable energy in urban road transport, *Transport Policy* 37(1)72-82.
- Ormerod, P. (2005): Complexity and the limits to knowledge, *Futures* 37(7)721-28.
- Osidele, O.O. og M.B. Beck (2003): An inverse approach to the analysis of uncertainty in models of environmental systems, *Integrated Assessment* 4(4)265-82.
- Parker, A. og J. Tritter (2006): Focus group method and methodology: current practice and recent debate, *International Journal of Research and Method in Education* 29(1)23-37.
- Patomäki, H. (2006): Realist ontology for futures studies, *Journal of Critical Realism* 5(1)1-31.
- Petersen, J.L. og K. Steinmüller (2009): Wild cards. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.
- Phaal, R., C.J.P. Farrukh og D.R. Probert (2004): Technology roadmapping – a planning framework for evolution and revolution, *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2)5-26.
- Piecyk, M.I. og A.C. McKinnon (2010): Forecasting the carbon footprint of road freight transport in 2020, *International Journal of Production Economics* 128(1)31-42.
- Plansamarbeidet (2013): *Droftingsdokument*. Oslo: Plansamarbeidet Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus.
- Policy Horizons Canada (2016): Tip sheet: using interviews in a foresight process. Hentet 27.02.2017 fra www.horizons.gc.ca/eng/content/tip-sheet-using-interviews-foresight-process. Ottawa: Government of Canada.
- Porter, A.L. (2009): Text mining of science and technology information resources for future-oriented technology analyses. I *Futures Research Methodology Version 3.0* (CD-ROM fra Millenniumprosjektet, ISBN: 978-0-9818941-1-9). Washington, DC: Forente Nasjoner.

- Quist, J. (2016): Backcasting. Side 125-144 i P. van der Duin (Red.): *Foresight in Organizations. Methods and Tools*. New York: Routledge.
- Quist, J. og P. Vergragt (2006): Past and future of backcasting: the shift to stakeholder participation and a proposal for a methodological framework, *Futures* 38(9)1027-45.
- Quist, J., J.M. Wittmayer, F. van Steenbergen og D. Loorbach (2013): Combining backcasting and transition management in the community arena. Side 33-54 i J. Quist, J. Wittmayer, K. Umpfenbach og T. Bauler (Red.): *Pathways, Transitions and Backcasting for Low-Carbon and Sustainable Lifestyles. Proceedings of SCORAI Europe and InContext Workshop*, 7.–8. oktober 2013, Rotterdam.
- Ram, C., G. Montibeller og A. Morton (2011): Extending the use of scenario planning and MCDA for the evaluation of strategic options, *Journal of the Operational Research Society* 62(5)817-29.
- Ramirez, R., R. Osterman og D. Gronquist (2013): Scenarios and early warnings as dynamic capabilities to frame managerial attention, *Technological Forecasting and Social Change* 80, 825-38.
- Rikkonen, P., J. Kaivo-oja og J. Aakkula (2006): Delphi expert panels in the scenario-based strategic planning of agriculture, *Foresight* 8(1)66-81.
- Ritchey, T. (1998): General morphological analysis: a general method for non-quantified modelling (Revidert i 2013). Hentet 11.09.2016 fra www.swemorph.com/pdf/gma.pdf.
- Ritchey, T. (2009): Futures studies using morphological analysis (Bearbejdet fra kapittel 17 i Glenn og Gordon 2009). Hentet 11.09.2016 fra www.swemorph.com/pdf/futures.pdf.
- Ritchey, T. (2012): Outline for a morphology of modelling methods, *Acta Morphologica Generalis* 1(1)1-20 www.amg.swemorph.com/pdf/amg-1-1-2012.pdf.
- Roggema, R., J. Martin og R. Horne (2011): Sharing the climate adaptive dream: the benefits of the charrette approach, side 281-291 i *ANZRS AI Conference 2011 Refereed Proceedings*. Hentet 05.04.2017 fra < <http://www.cittaideale.eu/wp-content/uploads/2015/05/anzrsai-paper-2011-Roggema-Horne-Martin.pdf> >.
- Rossel, P. (2012): Early detection, warnings, weak signals and seeds of change: a turbulent domain of futures studies, *Futures* 44(3)229-39.

- Sager, T. (2002): *Democratic Planning and Social Choice Dilemmas*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Samset, K. (2007): Hvilke muligheter har vi til å forutsi i en tidlig fase? Side 56-67 i K.J. Sunnevåg (Red.): *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase*. Concept-rapport nr. 17. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Samset, K. (2014): *Prosjekt i tidligfasen. Valg av konsept (2. utgave)*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Samset, K. (2016): *Mulighetsrommet. Utgangspunktet for et godt konseptvalg*. Concept temahefte nr. 7. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU, Ex ante akademisk forlag.
- Samset, K. og G.H. Volden (2013): *Statens prosjektmodell*. Concept-rapport nr. 35. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Säynäjoki, E.-S., J. Heinonen og S. Junnila (2014): The power of urban planning on environmental sustainability: a focus group study in Finland, *Sustainability* 6(10)6622-43, doi: 10.3390/su6106622.
- Schneider, S.J., J. Kerwin, J. Frechtling og B.A. Vivari (2002): Characteristics of the discussion in online and face-to-face focus groups, *Social Science Computer Review* 20(1)31-42.
- Schoemaker, P.J.H., G.S. Day og S.A. Snyder (2013): Integrating organizational networks, weak signals, strategic radars and scenario planning, *Technological Forecasting and Social Change* 80, 815-24.
- Schuckmann, S.W., T. Gnatzy, I.-L. Darkow og H.A. von der Gracht (2012): Analysis of factors influencing the development of transport infrastructure until the year 2030 – a Delphi based scenario study, *Technological Forecasting and Social Change* 79, 1373-87.
- Shang, J.S., Y. Tjader og Y.A. Ding (2004): A unified framework for multicriteria evaluation of transportation projects, *IEEE Transactions on Engineering Management* 51(3)300-13.
- Sinclair, A.J., L. Sims og H. Spaling (2009): Community-based approaches to strategic environmental assessment: lessons from Costa Rica, *Environmental Impact Assessment Review* 29(3)147-56.
- Sirowy, B. og J. Xue (2015): *Futures Studies and Scenario Planning: An Introduction*. Presentasjon på seminar 29.10.15 i forskningsgruppen «Urban Sustainability». Ås: Norges miljø- og biovitenskapelig universitet.

- Spickermann, A., V. Grienitz og H.A. von der Gracht (2014): Heading towards a multimodal city of the future? Multi-stakeholder scenarios for urban mobility, *Technological Forecasting and Social Change* 89, 201-21.
- Spiess, H., E. Lobsiger-Kägi, V. Carabias-Hütter og A. Marcolla (2015): Future acceptance of wind energy production: exploring future local acceptance of wind energy production in a Swiss alpine region, *Technological Forecasting and Social Change* 101, 263-74.
- Stauth, R., M. Sowman og S. Grindley (1993): The panel evaluation method: an approach to evaluating controversial resource allocation proposals, *Environmental Impact Assessment Review* 13(1)13-35.
- Steinsland, C. og L. Fridstrøm (2014): *Transportmodeller på randen. En utforskning av NTM5-modellens anvendelsesområde*. Concept-rapport nr. 41. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU, Ex ante akademisk forlag.
- Stewart, K. og M. Williams (2005): Researching online populations: the use of online focus groups for social research, *Qualitative Research* 5(4)395-416.
- Strauss, J.D. og M. Radnor (2004): Roadmapping for dynamic and uncertain environments, *Research – Technology Management* 47(2)51-57.
- Sunnevåg, K.J. (2007): Ekspertvurderinger for å avdekke og strukturere kvalitativ informasjon. Side 69-89 i K.J. Sunnevåg (Red.): *Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase*. Concept-rapport nr. 17. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU.
- Surowiecki, J. (2005): *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few*. New York: Anchor Books.
- Taleb, N.N. (2010): *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable* (Revised edition). New York: Random House.
- Tapio, P. (2003): Disaggregative policy Delphi. Using cluster analysis as a tool for systematic scenario formation, *Technological Forecasting and Social Change* 70(3)83-101.
- Tetlock, P.E. og D. Gardner (2015): *Superforecasting. The Art and Science of Prediction*. New York: Crown.
- Timms, P., M. Tight og D. Watling (2014): Imagineering mobility: constructing utopias for future urban transport, *Environment and Planning A* 46, 78-93.

- Tuominen, A., P. Tapio, V. Varho, T. Järvi og D. Banister (2014): Pluralistic backcasting: integrating multiple visions with policy packages for transport climate policy, *Futures* 60(1)41-58.
- Turoff, M. og H.A. Linstone (2002) [1975]: Appendix: Delphi bibliography. Hentet 23.10.2016 fra <https://pdfs.semanticscholar.org/5719/5a93242613808c0319dc5234713b12aa0170.pdf>.
- UNFCCC (2015): *Adoption of the Paris Agreement*. FCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)/CP/2015/L.9/Rev.1. 2015. Hentet 07.04.2017 fra < http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf >.
- Van de Linde, E. og P. van der Duin (2011): The Delphi method as early warning: linking global societal trends to future radicalization and terrorism in the Netherlands, *Technological Forecasting and Social Change* 78(9)1557-64.
- Van Gerpen, A. (2017): Prophetic patterns in numbers. Hentet 25.02.2017 fra www.trackingbibleprophecy.com/numbers.php.
- Van Notten, P.W.F., J. Rotmans, M.B.A. van Asselt og D.S. Rothman (2003): An updated scenario typology, *Futures* 35(5)423-43.
- Varum, C.A. og C. Melo (2010): Directions in scenario planning literature – a review of the past decades, *Futures* 42(4)355-69.
- Vegdirektoratet (2014): *Kreativitet i veg- og transportplanleggingen*. Håndbok V711. Oslo: Statens vegvesen.
- Vegdirektoratet (2015): *Konsekvensanalyser*. Håndbok V712, versjon 1.1. Oslo: Statens vegvesen.
- Vidal, R.V.V. (2005): The future workshop: democratic problem solving. Hentet 01.11.2016 fra http://orbit.dtu.dk/fedora/objects/orbit:78242/datastreams/file_2744013/content .
- Voice Project (2017): Focus group. Hentet 06.04.2017 fra < www.voiceproject.com/consulting/focus-group/ >.
- Voros, J. (2001): A primer on futures studies, foresight and the use of scenarios, *Foresight Bulletin* nr. 6. Melbourne: Swinburne University of Technology.

- Walsh, S.T. (2004): Roadmapping a disruptive technology: a case study. The emerging microsystems and top-down nanosystems industry, *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2)161-85.
- Warth, J., H.A. von der Gracht og I.-L. Darkow (2013): A dissent-based approach for multi-stakeholder scenario development – the future of electric drive vehicles, *Technological Forecasting and Social Change* 80, 566-83.
- Wates, N. (2000): Future search conference. Side 66-67 i N. Wates: *The Community Planning Handbook: How People Can Shape Their Cities, Towns and Villages in Any Part of the World*. New York: Earthscan.
- Webler, T., D. Levine, H. Rakel og O. Renn (1991): A novel approach to reducing uncertainty. The group Delphi, *Technological Forecasting and Social Change* 39(3)253-63.
- Welch, E., S. Bretschneider og J. Rohrbaugh (1998): Accuracy of judgmental extrapolation of time series data characteristics, causes, and remediation strategies for forecasting, *International Journal of Forecasting* 14(1)95-110.
- Welde, M., J. Aksdal og I.L.T. Grindvoll (2015): *Kommunale investeringsprosjekter. Prosjektmodeller og krav til beslutningsunderlag*. Concept-rapport nr. 45. Trondheim: Forskningsprogrammet Concept, NTNU, Ex ante akademisk forlag.
- Wen, Z., X. Zhang, X. Yu og J. Di (2015): Technology options for reducing CO₂ in China's electric sector in 2010-2030: from the perspective of internal and social costs, *Greenhouse Gases: Science and Technology* 5(6)772-85.
- Westfahl, G., W.K. Yuen og A.K.-S. Chan (Red.) (2011): *Science Fiction and the Prediction of the Future. Essays on Foresight and Fallacy*. Jefferson, North Carolina: McFarland.
- Whittaker, J. og I. Hutchcroft (2002): The role of future search in rural regeneration: process, context and practice, *Systems Research and Behavioral Science* 19(4)339-45.
- Wolfers, J. og E. Zitzewitz (2004): Prediction markets, *Journal of Economic Perspectives* 18(2)107-26.
- Woon, W.L., Z. Aung og S. Madnick (2014): Forecasting and visualization of renewable energy technologies using keyword taxonomies. Side 122-136 i W.L. Woon, Z. Aung og S. Madnick (Red.): *Data Analytics for Renewable Energy Integration. Second ECML PKDD Workshop, DARE 2014. Revised*

- and Selected Papers*. Nancy, Frankrike, 19. September 2014. Cham, Sveits: Springer International.
- Wright, G. og P. Goodwin (2009): Decision making and planning under low levels of predictability: enhancing the scenario method, *International Journal of Forecasting* 25(4)813-25.
- Wright, G., G. Cairns og P. Goodwin (2009): Teaching scenario planning: lessons from practice in academe and business, *European Journal of Operational Research* 194(1)323-35.
- Wright, G., R. Bradfield og G. Cairns (2013): Does the intuitive logics method – and its recent enhancements – produce “effective” scenarios?, *Technological Forecasting and Social Change* 80, 631-42.
- Yoon, B. og Y. Park (2007): Development of new technology forecasting algorithm: hybrid approach for morphology analysis and conjoint analysis of patent information, *IEEE Transactions on Engineering Management* 54(3)588-99.
- Yoon, B., R. Phaal og D. Probert (2008): Morphology analysis for technology roadmapping: application of text mining, *R&D Management* 38(1)51-68.
- Zhang, H., Z. Mao og W. Zhang (2015): Design charrette as methodology for post-disaster participatory reconstruction: observations from a case study in Fukushima, Japan, *Sustainability* 7(6)6593-6609, doi: 10.3390/su7066593.
- Zimmermann, M., I.-L. Darkow og H.A. von der Gracht (2012): Integrating Delphi and participatory backcasting in pursuit of trustworthiness – the case of electric mobility in Germany, *Technological Forecasting and Social Change* 79(9)1605-21.

Vedlegg: Nærmere beskrivelse av scenarioutvikling

Petter Næss, NMBU

Seksjon 4.6 omtaler kort scenarioutvikling som fremsynsmetode. Dette vedlegget gir en utdypning av hvorfor og hvordan scenariometoden kan være hensiktsmessig for å belyse konseptvalg for store prosjekter. En grunn til at vi har valgt å gå noe mer i dybden for denne metodekategorien, er at den har mange fellestrekk med det som ofte betraktes som god planlegging: Klar orientering mot fremtiden, utarbeiding og vurdering av alternative løsninger som klart avviker fra hverandre, anerkjennelse av usikkerhet, og mulighet for dialog med og deltakelse fra berørte parter. En annen grunn er at ulike scenarier ofte i større eller mindre grad vil være forenlige med vedtatte politiske mål og i ulik grad ivareta forskjellige interessegruppers behov. Scenarier som fremsynsmetode kan på denne måten bidra til bevisstgjøring og debatt om positive og negative trekk ved ulike utviklingsforløp og fremtidige situasjoner.

1 Kjennetegn og formål

Som nevnt i kapittel 4 kan scenarier være eksplorative (mulige), prognoser (sannsynlige) eller fremtidsbilder som det anbefales å realisere (normative). Hver av typene kan være basert på trendforlengelse eller trendbrudd. Scenarier basert på forlengelse av nåværende trender er imidlertid ikke mindre normative enn analyser som forutsetter at trendene brytes. Dagens utvikling er resultatet av beslutninger foretatt under bestemte samfunnsmessige betingelser. De strukturelle forholdene i samfunnet så vel som utviklingstrendene avspeiler at visse aktører har fått gjennomslag for sine interesser, ofte på bekostning av andre aktører og interesser.

Den eksplorative kategorien av scenarier omfatter vanligvis fremtidige situasjoner som med en viss grad av plausibilitet kan bli virkelighet, men eksplorative scenarier kan også omfatte såkalte «wild cards», det vil si utviklingsforløp og fremtidssituasjoner som fremstår som svært lite

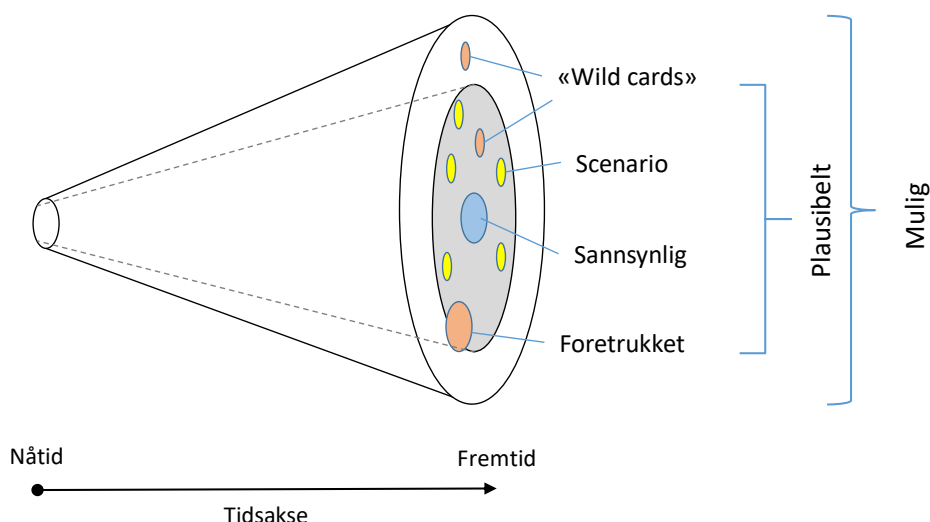
sannsynlige, men likevel ikke umulige, og som vil ha store konsekvenser dersom de faktisk skulle inntreffe. En viktig forskjell mellom normative og eksplorative scenarier er at de eksplorative gjerne sikter mot å belyse konsekvenser av ulike utviklingsbaner for fenomener som scenarioutviklerne (og de politisk-administrative organene de opererer innenfor) ikke har, eller kan regne med å få, nevneverdig innflytelse på. Normative scenarier skal derimot belyse fremtidskonsekvenser av verdiprioriteringer og valg av virkemidler som det i prinsippet kan være mulig for aktørene å påvirke – om enn ikke nødvendigvis på kort sikt.

Scenariostudier er et utpreget tverrfaglig arbeidsfelt. De sikter mot å frembringe et holistisk eller systemorientert perspektiv på alternative mulige fremtider, basert på innsikt fra et bredt spekter av ulike fagområder. Deler av litteraturen om scenariometodikk legger også vekt på å trekke berørte befolkningsgrupper inn i scenarioutviklingen, og på at ekspertkunnskap bør suppleres med lekfolks lokalkunnskap, siden slik kunnskap oftest ikke fanges opp av ekspertenes teoretiske kunnskap.

Scenariostudier kan benyttes – og blir benyttet – både i forskning, planlegging og som innspill til bredere samfunnsdebatt. I forskningen om klimaendringer opererer det internasjonale klimapanelet for eksempel med ulike scenarier for fremtidige klimagassutslipp, global temperaturøkning og endringer i nedbør og vegetasjon. I Norge har Meteorologisk institutt nylig utarbeidet fylkesvise klimascenarier med mellomlang og lang tidshorison. Innenfor samfunnsutvikling og politikk skapte boken «Scenarier 2000» (Hompland 1987) mye debatt omkring de tre hovedscenariene «forvitring», «omsorg» og «fornyelse». Rundt 1990 satt norske samferdsels- og miljømyndigheter i gang det såkalte Transportplanarbeidet for de ti største byområdene (TP10), der det i hvert byområde ble utarbeidet transport- og arealbruksscenarioer med overskriftene «trend», «kollektiv» og «miljø». Omtrent på samme tid foregikk et større norsk forskningsprosjekt om «natur- og miljøvennlig tettstedsutvikling», der en kombinasjon av fremskrivnings-scenarier og normative scenarier med tilbakeskuing ble benyttet for å belyse miljøkonsekvenser av og gjennomføringsmuligheter for konsentrerte og spredte byutviklingsalternativer i tre geografiske case (Næss 1993). I Sverige utarbeidet en gruppe forskere tidlig på 2000-tallet ulike byutviklingsscenarioer for Stockholmsregionen, basert på ulike forutsetninger om bebyggelsesstruktur (konsentrert versus spredt) og mobilitetsnivå (hurtig versus langsom) (Gullberg mfl. 2007). Fra Danmark kjennes eksempler på scenariobasert forskning blant

annet om fremtidens godstransport (Andreasen mfl. 2002) og om kulturlandskapets utvikling (Höll mfl. 2002).

Scenariobasert planlegging kan generelt betegnes som et strategisk planleggingsverktøy for fleksible, langsiktige planer. Det er en metode for å lære om fremtiden gjennom å oppnå bedre forståelse av karakteren av og konsekvensene av de mest usikre og viktige drivkreftene som påvirker samfunnet.



Figur V1 Ulike typer scenarier (basert på Hancock og Bezold 1994:25, lettere modifisert av Voros 2001)

Det finnes en rekke ulike definisjoner av hva et scenario er. Ogilvy og Schwartz (2004:2) beskriver scenarier som «fortellinger om alternative omgivelser som dagens beslutninger kan utspille seg i. De er ikke forutsigelser, og heller ikke strategier. De kan bedre forstås som en slags hypoteser om ulike fremtider, utformet med særlig tanke på å fremheve risikoer og muligheter forbundet med spesifikke strategiske spørsmål». Godet (2000:11) definerer et scenario som «det settet som utgjøres av beskrivelsen av en fremtidssituasjon og det forløpet av begivenheter som gjør en i stand til å gå fra den opprinnelige situasjonen til den fremtidige situasjonen». Godet fremhever også at hendelsene som til sammen beskriver et scenario, må være konsistente. Med dette menes både at de enkelte elementene i en fremtidssituasjon må være forenlige med hverandre, og at det er konsistens mellom beslutninger underveis fra nåtid til fremtid. Godets definisjon rommer to aspekter ved

scenarier, nemlig situasjonsscenarier (fremtidsbilder) og utviklingsscenarier (utviklingsforløp som leder frem mot en situasjon). Ofte vil et scenario inneholde begge disse aspektene, men graden av detaljering kan variere mellom dem. Scenarioutviklingen kan også variere med hensyn til om en starter med å konstruere ulike utviklingsforløp som så resulterer i hvert sitt fremtidsbilde, eller starter med å konstruere ulike fremtidsbilder for deretter å skissere hvilke utviklingsforløp som kan tenkes å resultere i disse situasjonene. Det er den siste fremgangsmåten som kjennetegner den metoden som i seksjon 4.8 ble omtalt som tilbakeskuing («backcasting»).

Hvis man velger en tilbakeskuiings-tilnærming og starter scenarioarbeidet med å beskrive ulike fremtidsbilder, kan *retroduksjon* være en nyttig fremgangsmåte for å identifisere de underliggende forutsetningene og prosessene som utviklingsforløpene frem mot hvert fremtidsbilde bygger på. Mens deduksjon handler om å slutte fra det allmenne til det spesielle, og induksjon om å gi uttrykk for allmenne lovmessige sammenhenger gjennom logisk ordning av flere enkelterfaringer, dreier retroduksjon seg om å konstruere plausible forklaringer på hva som har forårsaket en gitt hendelse eller situasjon. Altså å bevege seg tilbake fra effekt til årsak. Retroduksjon er en tankeoperasjon som sikter mot å rekonstruere de grunnleggende betingelsene for at noe kan være det det er (Bhaskar 2008, Danermark mfl. 2003).

Ved scenariokonstruksjon vil dette som regel kreve at man kombinerer kunnskap om naturgitte forhold, samfunnsmessige kontekster og kulturelle forhold, samt årsakskomplekser og avhengigheter mellom ulike prosesser som til sammen skaper utviklingsforløpet for hvert scenario (Patomäki 2006). En slik teoretisk analyse av forutsetninger som må være til stede for at et fremtidsbilde skal kunne være mulig, kan med fordel kombineres med intervjuer eller fokusgruppe-samtaler med ulike aktører om hvordan de ser på mulighetene for å realisere de ulike scenariene. Sammen med retroduksjonsbaserte teoretiske analyser kan dette hjelpe til med å identifisere barrierer og strukturelle forhold i samfunnet som må fjernes eller endres for å gjøre mulig en utviklingsbane i retning av et gitt fremtidsbilde. Analysen kan også belyse trekk ved dagens situasjon som det kan være nødvendig å styrke, hvis scenariet skal kunne realiseres.

Ifølge Guttu (1993) er et scenario et fremtidsbilde som skal gi et perspektiv på nåtiden. Man kan bruke scenarier til å belyse en rekke forhold:

- Hvilke deler av et fremtidsbilde er ønsket, og hvilke er ikke ønsket?
- Hvilke er de viktigste drivkreftene i en utviklingsprosess?

- Hvilke deler må være til stede i en fremtidig situasjon for å danne et fullstendig bilde?
- Hva kan bli gjort i dag for å unngå en uheldig situasjon i fremtiden?

Scenarier har ikke som formål å gi spådommer om fremtiden, men skal åpne folks øyne for mulige alternative fremtider. Det ligger et potensielt kritisk eller radikalt element i dette: Fremtiden er ikke et uavvendelig resultat av «utviklingen». Den utviklingen som er observert frem til nå innenfor et område av samfunnet, er resultatet av en rekke prioriteringer og valg, og ikke naturgitt. Den er sosialt konstruert, på samme måte som situasjonene som vil komme. Utviklingsbanen fremover avhenger delvis av forhold som aktørene i en planleggings situasjon ikke har noen innflytelse på (men som man gjennom scenarier kan skape større bevissthet om og robusthet overfor), og delvis av forhold som lokale beslutninger *kan* påvirke. Scenarier kan illustrere hvordan beslutninger i dag kan bidra til å styrke eller svekke utviklingstrekk som leder mot ulike fremtider. De kan også illustrere hvordan sti-avhengighet av teknologisk så vel som samfunnsmessig art kan oppstå eller motvirkes. Begrepet sti-avhengighet viser til situasjoner der begivenheter på et tidligere tidspunkt endrer institusjonelle mønstre og strukturer i samfunnet og dermed påvirker hva som skjer på senere tidspunkter (Gáspár 2011).

Ikke minst på transportområdet er disse siste forholdene viktige. Et eksempel er målet om at kollektiv og ikke-motorisert trafikk skal stå for all persontrafikkvekst i de største byområdene, altså nullvekst i personbiltrafikken. Med forventet befolkningsvekst krever dette 20-25% reduksjon i bilkjøring per innbygger over de neste 15-20 årene. Hva slags fremtidig transportinfrastruktur er forenlig med en slik trafikkutvikling? Hvordan påvirker alternative beslutningskjeder fra i dag og fremover mulighetene for å oppnå et transportsystem, en transportmiddelfordeling og et transportvolum i tråd med de nasjonale transportpolitiske og klimapolitiske målene? Utarbeiding av normative scenarier for fremtidige lavutslipps-transportssystemer vil være relevant i en slik kontekst. Slike normative scenarier vil ikke minst være relevante i situasjoner med «implementation gap», altså stor avstand (slik som innenfor transportsektoren) mellom på den ene siden vedtatte politiske mål og kunnskapen om hvordan ulike tiltak virker inn på måloppnåelsen, og på den andre siden de virkemidlene som faktisk settes i verk (Banister og Hickman 2013).

Hvis man tar transportsektoren som eksempel, taler de mange usikre, ukontrollerbare og omstridte prosessene og beslutningene som bestemmer

trafikkveksten på nasjonalt nivå, imot å utarbeide et prognose-scenario for denne veksten. Befolkningsutviklingen og den økonomiske utviklingen er – særlig på lang sikt – vanskelig å forutsi med rimelig grad av nøyaktighet. Videre er arealbruksutviklingen gjenstand for politiske beslutninger og kan ikke forutsies gjennom transportmodellberegninger. Modellene kan heller ikke forutsi om det vil bli iverksatt politiske vedtak for å begrense transportens negative miljøkonsekvenser, for eksempel ved vegprising eller radikalt økte CO₂-avgifter på drivstoff. Den langsiktige utviklingen av bilholdet er også notorisk vanskelig å forutsi. Bilholdet avhenger blant annet av hva slags byutvikling fremtiden vil bringe, den fremtidige standarden på det kollektive transporttilbudet og utviklingen i kjøpekraft og holdninger hos enkeltindivider og husholdninger.

I stedet for å lage en enkelt prognose for den antatt mest sannsynlige utviklingsbanen, fremstår det i en kompleks situasjon som mer hensiktsmessig å utarbeide et begrenset antall eksplorative og/eller normative scenarier. Det gjelder blant annet for fremtidige trafikkmengder, som kan ha utviklingsforløp med varierende grad av positiv (høy, middels, lav) og ditto negativ trafikkvekst.

Ifølge Patomäki (2006) er til enhver tid mange ulike fremtider realiserbare, for eksempel A, B, C og D. Avhengig av en rekke mulige prosesser kan disse gi opphav til ytterligere en rekke muligheter, A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, osv. For hvert foreslått prosjekt er det viktigste vurderingstemaet etter vårt syn hvilken forskjell *gjennomføring* av prosjektet vil gjøre, sammenliknet med et *gjør ingenting*-alternativ (nullalternativet). Men siden disse effektene kan variere avhengig av hvordan den generelle situasjonen på nasjonalt nivå utvikler seg (for trafikk og mobilitet blant annet), bør sammenlikninger av *gjennomfør prosjektet* og *gjør ingenting* utføres med bakgrunn i ulike scenarier for den generelle samfunnsutviklingen på det saksområdet som prosjektet er en del av.

I transportsektoren er en av grunnene til å sammenlikne *prosjektgjennomføring* og *ikke gjennomføring* med bakgrunn i flere ulike scenarier, at omfanget av nyskapt trafikk på grunn av ny eller utvidet infrastruktur sannsynligvis vil være forskjellig i en situasjon med høy generell trafikkvekst og en situasjon der kurven for trafikkmengden på nasjonalt nivå peker nedover. I en situasjon med generell reduksjon i trafikkmengdene vil bygging av ekstra kjørefelter på en motorveg neppe skape mye ny trafikk. På den andre siden vil utvidet vegkapasitet bli raskere fylt opp av nyskapt trafikk hvis den generelle trafikkveksten er høy. Dette betyr at den tidssparingen et nytt vegprosjekt eventuelt fører til, vil kunne variere mye, avhengig av hvilken generell trafikkutvikling det er i samfunnet (Næss og Strand 2012). Pengeverdien av

reisetidsbesparelser utgjør vanligvis en vesentlig del av beregnet nytte i samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsanalyse av store riksvegprosjekter.

2 Konstruksjon av scenarier

Ifølge Patomäki (2006) bør scenarier som støtter seg på samfunnsvitenskapelig kunnskap, bygge på forutsetninger som kan kritiseres og debatteres offentlig. De bør starte med en analyse av relevante strukturer og prosesser i dagens samfunn og de iboende mulighetene som ligger i disse, kombinert med en grunnleggende antakelse om at fremtiden er åpen helt til en bestemt mulighet manifesterer seg.

Guttu (1993) fremholder disse prinsippene som sentrale i scenariokonstruksjon:

- Scenariene skal være forestillings-utviklende
- De skal bygge bro mellom valgene som gjøres i dag, og de konsekvensene befolkningen vil oppleve i fremtiden
- Scenarienes troverdighet er viktigere enn deres evne til å forutsi
- Den indre sammenhengen i scenariene er avgjørende for troverdigheten
- I scenariokonstruksjon må planleggerne bevege seg frem og tilbake i årsak-virkningskjeder og i tid
- Scenariene skal gi et nytt grunnlag for å velge strategi.

Ved konstruksjon av scenarier må det foretas en rekke valg og avgrensninger som bestemmer strukturen på scenarioanalysen. Noen av de viktigste ligger i svarene på de følgende spørsmålene:

- Hva er det overordnede temaet for scenariokonstruksjonen?
- Hvordan avgrenses temaet (hva tas med, og hva utelates), og hvor stort geografisk område omfatter scenariene?
- Hvilken tidshorisont skal fremtidsbildene ha?
- Hvilke utviklingstrekk skal scenariene fokusere på?
 - Hvilke forutsetninger er felles for alle scenariene?
 - Hvilke forutsetninger varierer mellom de enkelte scenariene (og utgjør dermed de særlige kjennetegnene ved hvert scenario)?
 - Hvilke konsekvenskategorier vil scenariene bli vurdert opp mot?
- Antall scenarier, og overskrift for hvert av dem?

- Hvordan skal scenariene beskrives (verbalt, med diagrammer, med angivelse på kart, med frihåndstegninger, med grafer, med tall osv.)?
- Hvordan skal konsekvensene av de ulike scenariene beskrives?
- Skal scenariene være ekspertbaserte eller basert på medvirkning fra ulike befolkningsgrupper? I tilfelle det siste: hvilke?

En scenarioanalyse bør også drøfte hvilke risikofaktorer som kan endre forholdene radikalt, og hvor robuste scenariene er i forhold til disse.

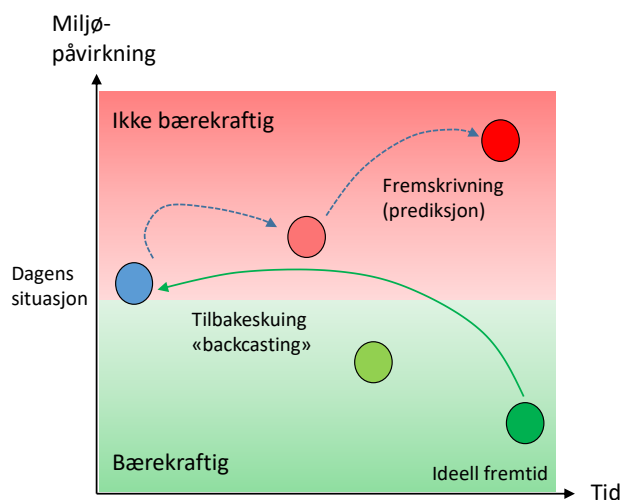
Som nevnt foran, vil det som regel være fornuftig å konstruere flere ulike scenarier, ikke bare ett. For hvert av scenariene må de viktigste scenariospesifikke forutsetningene som skiller det enkelte scenariet fra de andre scenariene, identifiseres og drøftes kort. Felles forutsetninger for alle scenariene må også omtales og begrunnes. En tilbakeskuings-teknikk kan med fordel brukes for å forsøke å identifisere hvilke utviklingstrekk som kan bidra til å realisere hvert av scenariene. Tilbakeskuing kan knyttes til normative scenarier (som etter vårt syn bør inngå blant de scenariene som utarbeides ved planlegging og vurdering i tidligfasen av store prosjekter). Vi anser imidlertid tilbakeskuing som fruktbar også for å belyse hvilke geopolitiske, økonomiske, kulturelle, transportpolitiske og arealbruksrelaterte omstendigheter som til sammen kan tenkes å skape utvikling som resulterer i uønskete fremtidsbilder (Brox 1995).

Som nevnt foran, tar normative scenarier utgangspunkt i det scenariobyggeren anser som en gunstig fremtidssituasjon. Ofte vil det dreie seg om å oppfylle et bestemt mål av stor samfunnsmessig viktighet, for eksempel reduksjon av klimagassutslippene innenfor en sektor ned til det nivået som er nødvendig for å følge opp avtalen fra FNs konferanse om utslippsreduksjoner i Paris i 2015. Landene som har undertegnet denne avtalen, som trådte i kraft i november 2016, er enige om å begrense oppvarmingen av kloden i dette århundret til under 2 grader i forhold til førindustrielt nivå, og de forplikter seg til å gjøre det de kan for å unngå at temperaturstigningen blir mer enn 1,5 grader (UNFCCC 2015).

Som regel vil imidlertid strategier for å oppnå ett bestemt mål ha konsekvenser også for en rekke andre samfunnsmessige mål og hensyn. Noen mål – som «bærekraftig utvikling» – er dessuten i seg selv svært mangefasetterte og omfatter en rekke ulike delmål som i noen grad kan være i konflikt med hverandre. I praktisk planlegging av store prosjekter vil man så å si alltid stå overfor flermåls-situasjoner. Ved utvikling av normative scenarier kan dette

tilsi at man bør lage flere ulike scenarier som tar utgangspunkt i ulike (grupper av) samfunnsmessige mål.

Normative scenarier sikter altså mot å beskrive en fremtidssituasjon som er gunstig i forhold til det eller de målene som legges til grunn. Det krever at scenariobyggerne er i stand til å vurdere hvordan måloppfyllingen sannsynligvis vil bli påvirket i ulike fremtidige situasjoner. Normative scenarier forutsetter derfor implisitt at det gjøres en eller annen form for måloppnåelsesanalyse. Dette kan skje integrert med utarbeidelsen av hvert normativt scenario i en iterativ prosess, men det kan også være aktuelt å gjøre en mer strukturert måloppnåelsesanalyse etter at innholdet i de ulike scenariene er beskrevet. Dette kan gi grunnlag for å identifisere og diskutere positive og negative sider ved hvert scenario. I en slik måloppnåelsesanalyse bør hvert scenario vurderes opp mot ikke bare det målet som danner det normative utgangspunktet for vedkommende scenario, men også i forhold til andre samfunnsmessige mål som blir berørt av den utviklingen og fremtidssituasjonen scenariet representerer.



Figur V2 Scenariobygging som kombinerer og sammenligner tilbakeskuing («backcasting») med prediksjon («forecasting») (basert på Sirowy og Xue 2015: lysark nr. 24)

Det kan i mange tilfeller være hensiktsmessig å kombinere normative scenarier med scenarier som bygger på en forlengelse av eksisterende utviklingstrekk (figur V2). Dette kan gi et godt utgangspunkt for debatt om i hvilken retning

dagens utvikling er på veg, om denne utviklingen er ønskelig, og om hva det kan innebære å velge en alternativ utviklingsretning som er mer i tråd med viktige samfunnsmessige mål. Det kan også være aktuelt å supplere med eksplorative scenarier som viser ulike utviklingsbaner for parametere som de lokale planleggings- og beslutningsinstansene ikke har innflytelse på.

Det sier seg selv at et scenario alltid bare vil kunne beskrive et begrenset antall av alle de utallige ulike kjennetegnene og begivenhetene en fremtidssituasjon vil omfatte. Et scenario er et forenklet bilde av virkeligheten, ikke virkeligheten selv. Denne forenklingen reflekterer hvilke utviklingstrekk scenariobyggeren anser som de viktigste og mest relevante, noe som igjen avhenger av hvilket perspektiv planleggeren anlegger og hvilket formål scenarioutviklingen har. Blant de utviklingstrekke som tas med i scenariene, vil det videre være nødvendig å skille mellom forutsetninger som er felles på tvers av alle scenariene, og forutsetninger som er spesifikke for hvert enkelt scenario. Det er de siste som skaper forskjellen mellom scenariene. De scenario-spesifikke forutsetningene kan for eksempel representere ulike verdiprioriteringer og politiske føringer, ulike forutsetninger om teknologiutvikling og ulik økonomisk utvikling. Hvilke felles forutsetninger alle scenariene bygger på, vil avhenge av formålet med scenarioanalysen. I noen tilfeller vil den demografiske utviklingen innenfor et område inngå som fast forutsetning, men man kan også tenke seg scenariobygging der befolkningsutviklingen varierer mellom scenariene (for eksempel hvis formålet er å sammenligne behovet for og effektene av infrastrukturbygging i en situasjon med sterk befolkningsvekst med alternativer der folketallet er stabilt eller synker). Lovverk og samfunnsstruktur vil i mange tilfeller være felles på tvers av scenariene, men for noen formål (særlig der scenariene opererer med en fjern tidshorison) kan også slike grunnleggende trekk ved samfunnet tenkes å variere mellom scenariene.

3 Eksempler på bruk av scenarier i norsk planlegging

Scenarier har blitt brukt i planlegging på en rekke ulike saksområder i Norge. Noen ganger brukes ikke betegnelsen scenarier eksplisitt i slike analyser. I stedet betegnes de ulike fremtidsbildene da som «alternativer». De ulike fremtidssituasjonene beskrives ofte i mindre bredde enn det en vanligvis forbinder med scenarier, så bruken av betegnelsen «alternativer» i stedet for «scenarier» kan slik sett være rimelig. Det som skiller de forskjellige scenariene fra hverandre i de eksemplene som presenteres nedenfor, er som regel løsningsprinsipper innenfor en eller noen få dimensjoner, i motsetning til de

vanligvis mer mangefasetterte fremtidsbildene forskningslitteraturen om scenarier omtaler. I det følgende viser vi noen eksempler fra transportplanlegging, beredskapsplanlegging og samordnet areal- og transportplanlegging. Andre nyere norske utredninger innenfor transport- og arealplanlegging der scenarioanalyser inngår som et element, er blant annet Fridstrøm (2013), Norconsult (2014), Plansamarbeidet (2013) og Steinsland og Fridstrøm (2014).

Alle eksemplene her er først og fremst situasjonsscenarier. Utviklingsforløpet som leder frem til de ulike scenariene beskrives i liten grad eller ikke i det hele tatt. De fremtidsbildene som tegnes i eksemplene fra norsk planlegging, er også mer «jordnære» enn det man ofte forbinder med scenarier. Selv om de kan vise betydelig spennvidde, ligger de alle innenfor det mulighetsrommet som eksisterende samfunnsforhold gir åpning for. Dette i motsetning til scenarier som beskriver mer omfattende kulturelle, teknologiske eller politiske samfunnsendringer, og som har en større plass i forskningslitteraturen enn i praktisk norsk planlegging.

Med ett unntak er fokus i alle eksemplene ulike fysiske løsninger for transportinfrastruktur og/eller arealbruk (inkludert hastighet og ruteopplegg på transportanleggene). Unntaket fra dette er Nasjonalt risikobilde, som beskriver en rekke svært forskjellige katastrofe- og krisesituasjoner som kan tenkes å ramme ulike områder eller sektorer i Norge.

I tillegg til å beskrive ulike fremtidssituasjoner, inneholder eksemplene også en vurdering av sannsynlige konsekvenser av hvert fremtidsbilde for utvalgte konsekvenskategorier. Mens valget av fremtidsbilder og utformingen av disse har et eksplorativt siktemål og ikke har som formål å spå hva som er mest sannsynlig, er konsekvensvurderingene prognostiserende. Vurderingene av konsekvenser er med andre ord forsøk på å forutsi hvilken innvirkning hver av framtidssituasjonene sannsynligvis vil ha på de undersøkte parameterne (f.eks. trafikkmengder, CO₂-utslipp, sysselsettingsvekst) dersom de ble realisert.

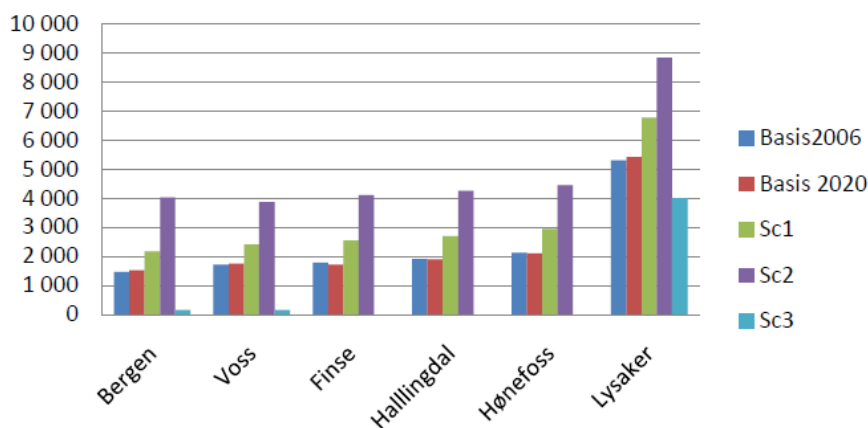
I noen tilfeller blir disse konsekvensene vurdert kvalitativt basert på planleggenes eller utredningskonsulentenes ekspertskjønn. I andre tilfeller brukes matematiske modellsimuleringer – det siste gjelder særlig der alternativenes trafikkmessige konsekvenser er et viktig kriterium for valg av strategi.

Samfunnsanalyse av alternative scenarier for Bergensbanen

Analysen beskriver og analyserer fire ulike scenarier for togtilbudet mellom Oslo og Bergen (Hoff mfl. 2010). De fire scenariene er:

- Basisalternativ, med fire daglige avganger i hver retning (som i dag) og mindre, allerede vedtatte sporforbedringer.
- Scenario 1, med seks daglige avganger og reisetiden redusert med 27 % i forhold til basisalternativet (ned til fire og en halv time).
- Scenario 2, der det kjøres høyhastighetstog i tillegg til de ordinære togene fra Scenario 1, i alt 13 avganger daglig og med reisetiden redusert til 2 timer og 20 minutter for høyhastighetstogene (dvs. med 62 % sammenlignet med basisalternativet).
- Scenario 3, der alle fjerntogtilbud på Bergensbanen nedlegges og bare lokaltog for pendlertrafikk Oslo-Drammen og Bergen-Voss opprettholdes.

For hvert av alternativene ble det beregnet konsekvenser i form av antall togreiser langs Bergensbanen (lange, korte og totalt), buss- og flyreiser, bilreiser, godstransport og virkninger for reiselivet. Konsekvensene for godstransport og reiseliv er vurdert skjønnsmessig basert på tilgjengelig statistikk og faglitteratur. De øvrige konsekvensene er beregnet ved hjelp av transportmodeller. Figur V3 viser et eksempel på hvordan en av disse analysene er presentert i rapporten.



Figur V3 Eksempel på en av konsekvensanalysene i Transportøkonomisk institutts rapport om alternative scenarier for Bergensbanen. Figuren viser antall lange reiser over 100 km fordelt på de ulike scenariene (Hoff mfl. 2010:32)

Utvikling av jernbanen i Oslo-navet

Analysen belyser fire ulike scenarier for jernbanesatsingen i Oslo-området (Jernbaneverket 2012). Scenariene er utviklet som ulike kombinasjoner langs to dimensjoner for politikkvalg: Sterk eller svak satsing på jernbane i Oslo-området, og sterk eller svak samordnet areal- og transportplanlegging. De fire kombinasjonene blir dermed:

- Sterk jernbanesatsing og sterk samordnet areal- og transportplanlegging
- Svak jernbanesatsing og sterk samordnet areal- og transportplanlegging
- Svak jernbanesatsing og svak samordnet areal- og transportplanlegging (referansealternativ)
- Sterk jernbanesatsing og svak samordnet areal- og transportplanlegging

Togtilbudet i hvert av scenariene blir beskrevet som avgangsfrekvens for togtrafikken, endring i setekapasitet og reduksjon i reisetid. De konsekvensene av scenariene som rapporten fokuserer på, er endring i etterspørsel etter togreiser (beregnet med en forenklet transportmodell) og utbyggingskostnader til infrastruktur.

Nasjonalt risikobilde 2014

Analysen behandler 20 ulike typer katastrofer som kan ramme det norske samfunnet (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2014). Disse eksplorative, dystopiske scenariene er gruppert i tre hovedkategorier: naturhendelser, store ulykker og tilsiktede hendelser. For hvert av scenariene vurderer rapporten hvor sannsynlig det er at hendelsen vil inntreffe, hvor alvorlige konsekvensene vil være dersom scenariet skulle bli virkelighet, og hvor sikre eller usikre analyseresultatene er. Et oversiktsdiagram plasserer scenariene etter grad av konsekvens og sannsynlighet og gir dermed et visuelt inntrykk av hvilke scenarier som kombinerer omfattende konsekvenser med relativt høy sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av en hundreårsperiode. Omtalen av de enkelte scenariene starter med en generell omtale av den aktuelle hendelsestypen, med eksempler fra tidligere katastrofer av samme kategori i Norge og eventuelt internasjonalt. Deretter følger en nærmere beskrivelse av det spesifikke scenariet og de forutsetningene det

bygger på. For hvert scenario vurderer rapporten konsekvensene for liv og helse, natur og miljø, økonomi, samfunnsstabilitet, og styringsevne og kontroll.

I forbindelse med planlegging av store prosjekter er scenario nr. 15.2, «Brann i tunnel», særlig relevant, ikke minst når EUs tunneldirektiv skal følges opp med investeringer. En stor brann (med brannstyrke 170 megawatt) i et vogntog i Oslofjordtunnelen mellom Drøbak og Hurum blir brukt som eksempel (se figur V4). Sannsynligheten for at en brann med denne styrken vil forekomme i Oslofjordtunnelen blir vurdert som «middels», dvs. én gang i løpet av 200 år. Oslofjordtunnelen vurderes som mer brannutsatt enn gjennomsnittlig for norske vegtunneler på grunn av stor høydeforskjell, som øker faren for varmgang i motor eller bremses på tunge kjøretøy. Konsekvensene for liv og helse, økonomi og påkjenninger i folks dagligliv av dette scenariet vurderes som svært små eller små, og en brann i Oslofjordtunnelen antas ikke å ha relevante konsekvenser for natur og miljø eller samfunnsstyring og kontroll. Konsekvensene i form av sosiale og psykologiske reaksjoner vurderes imidlertid som store. En stor brann i Oslofjordtunnelen antas å skape frykt og uro hos mange trafikanter på grunn av manglende redningsmuligheter.

Sannsynlighetsvurdering							
	SVÆRT LAV	LAV	MIDDELS	HØY	SVÆRT HØY	FORKLARING	
Sannsynlighet for at hendelsen vil inntreffe i løpet av ett år: 0,5 %			⊖			En gang i løpet av 200 år – angivelse basert på statistikk og særtrekk ved tunnelen.	
Konsekvensvurdering							
SAMFUNNSVERDI	KONSEKVENSTYPE	SVÆRT SMA	SMA	MIDDELS	STORE	SVÆRT STORE	
Liv og helse	Dødsfall		⊖				10 dødsfall (5 direkte og 5 fremskyndet).
	Alvorlige skadde og syke	⊖					10 ryggskadde og 5 som får psykiske lidelser.
Natur og miljø	Langtidsskader på naturmiljø						Ikke relevant.
	Uopprettelige skader på kulturmiljø						Ikke relevant.
Økonomi	Direkte økonomiske tap	⊖					Reparasjon og fornying av veidekke og utstyr (kabler, vifter m.m.), samt bergsikring på 70–80 mill. kr.
	Indirekte økonomiske tap	⊖					Økte transportkostnader på grunn av omkjøring for næringsliv og privatpersoner på ca. 80 mill.kr.
Samfunnsstabilitet	Sosiale og psykologiske reaksjoner				⊖		Stor brann i Oslofjordtunnelen antas å skape frykt og uro hos mange trafikanter pga. manglende redningsmuligheter.
	Påkjenninger i dagliglivet		⊖				Stengt tunnel i en måned etter brannen fører til forsinkelser på ¼–1 time for ca. 5 000 trafikanter daglig (langtransport).
Styringsevne og kontroll	Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne						Ikke relevant.
	Svekket kontroll over territorium						Ikke relevant.
SAMLET VURDERING AV KONSEKVENSER			⊖				Totalt sett små konsekvenser.

Liten usikkerhet ⊖ Moderat usikkerhet ⊖ Stor usikkerhet ⊖

Figur V4 Skjematisert presentasjon av resultatene fra risikoanalysen av scenario 15.2, «Brann i tunnel» (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap 2014:156)

Scenarier for arealbruk til næringsformål i Stavangerregionen

Disse scenariene inngår i en rapport med innspill til ny næringsarealstrategi for Stavangerregionen (Cowi 2014). Tre scenarier med ulik grad av konsentrasjon eller desentralisering av arbeidsplassene i regionen blir belyst:

- Avlastning av storbyområdet
- Sentrumsutvikling med Jærbanen som ryggrad
- Forus: Sørvestlandets Fornebu

Det som særlig skiller de tre scenariene fra hverandre, er hvor man plasserer tyngden av kontorarbeidsplasser. Scenarienes ulike løsninger for arbeidsplasslokalisering gir klare føringer på hvilke transporttiltak det vil være behov for og hvor det vil være hensiktsmessig å plassere nye boligområder. Disse konsekvensene blir vurdert kvalitativt basert på ekspertskjønn, mens konsekvenser for næringslivets mulighet for økonomisk verdiskaping er beregnet ved hjelp av en matematisk agglomerasjonsmodell som tar hensyn til gevinster ved at bedrifter og mennesker lokaliserer seg sammen i byer og industrielle klynger. Miljøkonsekvenser av alternativene blir også vurdert, hovedsakelig ut fra hvor stort omfang av bilkjøring de ulike scenariene kan antas å før til. Vurderingen av biltrafikkmengder er basert på faglig skjønn – det ser ikke ut til å være benyttet transportmodeller i dette arbeidet. I tillegg til å vurdere konsekvenser av selve arealbruken i hvert scenario, drøfter rapporten transportpolitiske tiltak (særlig vegprising) som må til for å unngå at det scenariet som peker seg ut som mest fordelaktig for vekst i næringslivet (fortetting i Forus-området), skal gi uheldige miljøkonsekvenser og køproblemer på vegnettet.

Concept rapportserie

Papirtrykk: ISSN 0803-9763

Elektronisk utgave på internett: ISSN 0804-5585

Lastes ned fra: www.ntnu.no/concept/publikasjoner/rapportserie

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 1	Styring av prosjektporteføljer i staten. Usikkerhetsavsetning på porteføljenivå <i>Project Portfolio Management. Estimating Provisions for Uncertainty at Portfolio Level.</i>	Stein Berntsen og Thorleif Sunde
Nr. 2	Statlig styring av prosjektledelse. Empiri og økonomiske prinsipper. <i>Economic Incentives in Public Project Management</i>	Dag Morten Dalen, Ola Lædre og Christian Riis
Nr. 3	Beslutningsunderlag og beslutninger i store statlige investeringsprosjekt <i>Decisions and the Basis for Decisions in Major Public Investment Projects</i>	Stein V. Larsen, Eilif Holte og Sverre Haanæs
Nr. 4	Konseptutvikling og evaluering i store statlige investeringsprosjekt <i>Concept Development and Evaluation in Major Public Investment Projects</i>	Hege Gry Solheim, Erik Dammen, Håvard O. Skaldebø, Eystein Myking, Elisabeth K. Svendsen og Paul Torgersen
Nr. 5	Bedre behovsanalyser. Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekt <i>Needs Analysis in Major Public Investment Projects. Lessons and Recommendations</i>	Petter Næss
Nr. 6	Målformulering i store statlige investeringsprosjekt <i>Alignment of Objectives in Major Public Investment Projects</i>	Ole Jonny Klakegg
Nr. 7	Hvordan tror vi at det blir? Effektvurderinger av store offentlige prosjekt <i>Up-front Conjecture of Anticipated Effects of Major Public Investment Projects</i>	Nils Olsson
Nr. 8	Realopsjoner og fleksibilitet i store offentlige investeringsprosjekt <i>Real Options and Flexibility in Major Public Investment Projects</i>	Kjell Arne Brekke
Nr. 9	Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter. Vurdering av behov, mål og effekt i tidligfasen <i>Improved Design of Public Investment Projects. Up-front Appraisal of Needs, Objectives and Effects</i>	Petter Næss med bidrag fra Kjell Arne Brekke, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg
Nr. 10	Usikkerhetsanalyse – Kontekst og grunnlag <i>Uncertainty Analysis – Context and Foundations</i>	Kjell Austeng, Olav Torp, Jon Terje Midtbø, Ingemund Jordanger, og Ole M Magnussen

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 11	Usikkerhetsanalyse – Modellering, estimering og beregning <i>Uncertainty Analysis – Modeling, Estimation and Calculation</i>	Frode Drevland, Kjell Austeng og Olav Torp
Nr. 12	Metoder for usikkerhetsanalyse <i>Uncertainty Analysis – Methodology</i>	Kjell Austeng, Jon Terje Midtbø, Vidar Helland, Olav Torp og Ingemund Jordanger
Nr. 13	Usikkerhetsanalyse – Feilkilder i metode og beregning <i>Uncertainty Analysis – Methodological Errors in Data and Analysis</i>	Kjell Austeng, Vibeke Binz og Frode Drevland
Nr. 14	Positiv usikkerhet og økt verdiskaping <i>Positive Uncertainty and Increasing Return on Investments</i>	Ingemund Jordanger
Nr. 15	Kostnadsusikkerhet i store statlige investeringsprosjekter; Empiriske studier basert på KS2 <i>Cost Uncertainty in Large Public Investment Projects. Empirical Studies</i>	Olav Torp (red.), Ole M Magnussen, Nils Olsson og Ole Jonny Klakegg
Nr. 16	Kontrahering i prosjektets tidlige fase. Forsvarets anskaffelser. <i>Procurement in a Project's Early Phases. Defense Acquisitions</i>	Erik N. Warberg
Nr. 17	Beslutninger på svakt informasjonsgrunnlag. Tilnærminger og utfordringer i prosjekters tidlige fase <i>Decisions Based on Scant Information. Challenges and Tools During the Front-end Phases of Projects</i>	Kjell Sunnevåg (red.)
Nr. 18	Flermålsanalyser i store statlige investeringsprosjekt <i>Multi-Criteria Decision Analysis In Major Public Investment Projects</i>	Ingemund Jordanger, Stein Malerud, Harald Minken, Arvid Strand
Nr. 19	Effektvurdering av store statlige investeringsprosjekter <i>Impact Assessment of Major Public Investment Projects</i>	Bjørn Andersen, Svein Bråthen, Tom Fagerhaug, Ola Nafstad, Petter Næss og Nils Olsson
Nr. 20	Investorers vurdering av prosjekters godhet <i>Investors' Appraisal of Project Feasibility</i>	Nils Olsson, Stein Frydenberg, Erik W. Jakobsen, Svein Arne Jessen, Roger Sørheim og Lillian Waagø
Nr. 21	Logisk minimalisme, rasjonalitet - og de avgjørende valg <i>Major Projects: Logical Minimalism, Rationality and Grand Choices</i>	Knut Samset, Arvid Strand og Vincent F. Hendricks
Nr. 22	Miljøøkonomi og samfunnsøkonomisk lønnsomhet <i>Environmental Economics and Economic Viability</i>	Kåre P. Hagen
Nr. 23	The Norwegian Front-End Governance Regime of Major Public Projects – A Theoretically Based Analysis and Evaluation	Tom Christensen
Nr. 24	Markedsorienterte styringsmetoder i miljøpolitikken <i>Market oriented approaches to environmental policy</i>	Kåre P. Hagen

Rapport	Tittel	Forfatter
Nr. 25	Regime for planlegging og beslutning i sykehusprosjekter <i>Planning and Decision Making in Hospital Projects. Lessons with the Norwegian Governance Scheme.</i>	Asmund Myrbostad, Tarald Rohde, Pål Martinussen og Marte Lauvsnes
Nr. 26	Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner. Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter <i>Political Control, Local Rationality and Complex Coalitions. Focus on the Front-End of Large Public Investment Projects</i>	Erik Whist, Tom Christensen
Nr. 27	Verdsetting av fremtiden. Tidshorisont og diskonteringsrenter <i>Valuing the future. Time Horizon and Discount Rates</i>	Kåre P. Hagen
Nr. 28	Fjorden, byen og operaen. En evaluering av Bjørvikautbyggingen i et beslutningsteoretisk perspektiv <i>The Fjord, the City and the Opera. An Evaluation of Bjørvika Urban Development</i>	Erik Whist, Tom Christensen
Nr. 29	Levedyktighet og investeringstiltak. Erfaringer fra kvalitetssikring av statlige investeringsprosjekter <i>Sustainability and Public Investments. Lessons from Major Public Investment Projects</i>	Ola Lædre, Gro Holst Volden, Tore Haavaldsen
Nr. 30	Ettrevaluering av statlige investeringsprosjekter. Konklusjoner, erfaringer og råd basert på pilotevaluering av fire prosjekter <i>Evaluating Public Investment Projects. Lessons and Advice from a Meta-Evaluation of Four Projects</i>	Gro Holst Volden og Knut Samset
Nr. 31	Store statlige investeringers betydning for konkurranse- og markedsutviklingen. Håndtering av konkurransemessige problemstillinger i utredningsfasen <i>Major Public Investments' Impact on Competition. How to Deal with Competition Issues as Part of the Project Appraisal</i>	Asbjørn Englund, Harald Bergh, Aleksander Møll og Ove Skaug Halsos
Nr. 32	Analyse av systematisk usikkerhet i norsk økonomi. <i>Analysis of Systematic Uncertainty in the Norwegian Economy.</i>	Haakon Vennemo, Michael Hoel og Henning Wahlquist
Nr. 33	Planprosesser, beregningsverktøy og bruk av nytte-kostnadsanalyser i vegsektoren. En sammenlikning av praksis i Norge og Sverige. <i>Planning, Analytic Tools and the Use of Cost-Benefit Analysis in the Transport Sector in Norway and Sweden.</i>	Morten Welde, Jonas Eliasson, James Odeck, Maria Börjesson
Nr. 34	Mulighetsrommet. En studie om konseptutredninger og konseptvalg	Knut Samset, Bjørn Andersen og Kjell Austeng

Rapport	Tittel	Forfatter
	<i>The Opportunity Space. A Study of Conceptual Appraisals and the Choice of Conceptual Solutions.</i>	
Nr. 35	Statens prosjektmodell. Bedre kostnadsstyring. Erfaringer med de første investeringstiltakene som har vært gjennom ekstern kvalitetssikring	Knut Samset og Gro Holst Volden
Nr. 36	Investing for Impact. Lessons with the Norwegian State Project Model and the First Investment Projects that Have Been Subjected to External Quality Assurance	Knut Samset og Gro Holst Volden
Nr. 37	Bruk av karbonpriser i praktiske samfunnsøkonomiske analyser. En oversikt over praksis fra analyser av statlige investeringsprosjekter under KVU-/KS1-ordningen. <i>Use of Carbon Prices in Cost-Benefit Analysis. Practices in Project Appraisals of Major Public Investment Projects under the Norwegian State Project Model</i>	Gro Holst Volden
Nr. 38	Ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomisk analyse. Praksis og erfaringer i statlige investeringsprosjekter <i>Non-Monetized Impacts in Economic Analysis. Practice and Lessons from Public Investment Projects</i>	Heidi Bull-Berg, Gro Holst Volden og Inger Lise Tyholt Grindvoll
Nr. 39	Lav prising – store valg. En studie av underestimering av kostnader i prosjekters tidligfase <i>Low estimates – high stakes. A study of underestimation of costs in projects' earliest phase</i>	Morten Welde, Knut Samset, Bjørn Andersen, Kjell Austeng
Nr. 40	Mot sin hensikt. Perverse insentiver – om offentlige investeringsprosjekter som ikke forplikter <i>Perverse incentives and counterproductive investments. Public funding without liabilities for the recipients</i>	Knut Samset, Gro Holst Volden, Morten Welde og Heidi Bull-Berg
Nr. 41	Transportmodeller på randen. En utforskning av NTM5-modellens anvendelsesområde <i>Transport models and extreme scenarios. A test of the NTM5 model</i>	Christian Steinsland og Lasse Fridstrøm
Nr. 42	Brukeravgifter i veisektoren <i>User fees in the road sector</i>	Kåre Petter Hagen og Karl Rolf Pedersen
Nr. 43	Norsk vegplanlegging: Hvilke hensyn styrer anbefalingene <i>Road Planning in Norway: What governs the selection of projects?</i>	Arvid Strand, Silvia Olsen, Merethe Dotterud Leiren og Askill Harkjerr Halse
Nr. 44	Ressursbruk i transportsektoren – noen mulige forbedringer <i>Resource allocation in the transport sector – some potential improvements</i>	James Odeck (red.) og Morten Welde (red.)
Nr. 45	Kommunale investeringsprosjekter. Prosjektmodeller og krav til beslutningsunderlag.	Morten Welde, Jostein Aksdal og Inger Lise Tyholt Grindvoll

Rapport	Tittel	Forfatter
	<i>Municipal investment practices in Norway</i>	
Nr. 46	Styringsregimer for store offentlige prosjekter. En sammenliknende studie av prinsipper og praksis i seks land.	Knut Samset, Gro Holst Volden, Nils Olsson og Eirik Vårdal Kvalheim
Nr. 47	Governance schemes for major public investment projects: A comparative study of principles and practices in six countries	Knut Samset, Gro Holst Volden, Nils Olsson og Eirik Vårdal Kvalheim
Nr. 48	Investeringsprosjekter og miljøkonsekvenser. En antologi med bidrag fra 16 forskere <i>Environmental impact of large investment projects. An anthology by 16 Norwegian experts</i>	Kåre P. Hagen (red.) og Gro Holst Volden (red.)
Nr. 49	Finansiering av vegprosjekter med bompenger. Behandling av og konsekvenser av bompenger i samfunnsøkonomiske analyser. <i>Financing road projects with tolls. The treatment of and consequences of tolls in cost benefit analyses.</i>	Morten Welde, Svein Bråthen, Jens Rekdahl og Wei Zhang
Nr. 50	Prosjektmodeller og prosjekteierstyring i statlige virksomheter <i>Project governance and the use of project models in public agencies and line ministries in Norway</i>	Bjørn Andersen, Eirik Vårdal Kvalheim og Gro Holst Volden
Nr. 51	Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring <i>Cost control in major public investment projects in Norway</i>	Morten Welde
Nr. 52	Statlige investeringstiltak under lupen. Erfaring med evalueringer av de 20 første KS-prosjektene <i>A Close-up on Public Investment Cases. Lessons from Ex-post Evaluations of 20 Major Norwegian Projects</i>	Gro Holst Volden og Knut Samset
Nr. 53	Fremsynsmetoder <i>Foresight methods</i>	Tore Sager

Forskningsprogrammet Concept skal utvikle kunnskap som sikrer bedre ressursutnyttning og effekt av store, statlige investeringer. Programmet driver følgeforskning knyttet til de største statlige investeringsprosjektene over en rekke år. En skal trekke erfaringer fra disse som kan bedre utformingen og kvalitetssikringen av nye investeringsprosjekter før de settes i gang.

Concept er lokalisert ved Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet i Trondheim (NTNU), ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi. Programmet samarbeider med ledende norske og internasjonale fagmiljøer og universiteter, og er finansiert av Finansdepartementet.

The Concept research program aims to develop know-how to help make more efficient use of resources and improve the effect of major public investments. The Program is designed to follow up on the largest public projects over a period of several years, and help improve design and quality assurance of future public projects before they are formally approved.

The program is based at The Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Faculty of Engineering Science and Technology. It cooperates with key Norwegian and international professional institutions and universities, and is financed by the Norwegian Ministry of Finance.

Address:

The Concept Research Program
Høgskoleringen 7A
N-7491 NTNU
Trondheim
NORWAY

ISSN: 0803-9763 (paper version)

ISSN: 0804-5585 (web version)

ISBN: 978-82-93253-63-1 (paper version)

ISBN: 978-82-93253-64-8 (web version)

