

Veileder

Behandling av usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser



Forord

Beslutninger om tiltak og reformer i staten må tas under usikkerhet. Usikkerheten kan være knyttet til interne og påvirkbare forhold, men også til forhold som er utenfor departementers og statlige virksomheters kontroll, slik som den generelle utviklingen i samfunnsforhold, etterspørsel og priser. Denne usikkerheten har betydning for valg mellom alternative tiltak, for innretning av prosjektet og tidspunkt for iverksetting.

Det er viktig at statlige virksomheter har et bevisst forhold til hvilken risiko som tas og hva en eventuelt kan gjøre for å redusere eller unngå den. Beslutningstakere som ikke blir gjort kjent med usikkerheten på forhånd, kan enten komme til å håndtere den på en gal måte, eller se helt bort fra den.

Denne veilederen gir statlige virksomheter en enkel innføring i håndtering av usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser. Veilederen bygger på metodegrunnlaget fra Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (2005), og kan betraktes som en utbygging av omtalen av risiko i denne. Det bør påpekes at usikkerhetsvurderingene i en samfunnsøkonomisk analyse ikke behøver å være spesielt kompliserte eller vanskelige. I mange tilfeller vil de være sammenfallende med usikkerhetsvurderingene i en analyse av et privat prosjekt.

Senter for statlig økonomistyring (SSØ) er ansvarlig for veilederen. SSØ gjennomfører kompetanse-tiltak og gir råd til statlige virksomheter om gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser, se www.sfso.no for nærmere informasjon. Vi vil gjerne ha kommentarer til denne versjonen, gjerne supplert med nye eksempler på usikkerhetsvurderinger i samfunnsøkonomiske analyser. Ved en senere revisjon av veilederen vil vi legge vekt på å fremskaffe flere ulike, praktiske eksempler på området.

Veilederen er utarbeidet av Gro Holst Volden i SSØ. I tillegg har Jan Rune Baugstø (Terramar), Ola Nafstad (ECON), Kjell Arne Brekke (Frischsenteret), Johan Nitter-Hauge (Finansdepartementet) og Olav Rostad (Statens forurensningstilsyn) bidratt med nyttige kommentarer og innspill.

Juni 2006

Marianne Andreassen, direktør SSØ

|| Espen Frøyland, Jørgen K. Hansen, Rolf Korneliussen, Jan Bjørn Mortensen og Simen Olstad i SSØ har også kommet med nyttige kommentarer.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	5
1.1 Samfunnsøkonomiske analyser og usikkerhet	5
1.2 Mål og målgruppe for veilederen	5
1.3 Disposisjon	6
2 Sjekkliste for behandling av usikkerhet i en samfunnsøkonomisk analyse 7	
3 Forventningsverdier (trinn 3)	10
4 Valg av kalkulasjonsrente (trinn 4)	12
4.1 Usystematisk og systematisk risiko	12
4.2 Kalkulasjonsrenten i normale statlige tiltak	13
4.3 Unntak fra normalrenten	14
4.3.1 Betydelig systematisk usikkerhet	14
4.3.2 Beregning av kalkulasjonsrenter etter egne analyser	15
5 Synliggjøring av usikkerhet (trinn 5)	17
5.1 Beskrive og rangere usikkerhetsfaktorene	18
5.2 Tallfeste utslag på samfunnsøkonomisk lønnsomhet	21
5.2.1 Enkel følsomhetsanalyse	21
5.2.2 Scenarioanalyser	23
5.2.3 Begrensninger ved følsomhets- og scenarioanalyser	25
5.2.4 Simuleringsmetoder	26
5.3 Håndtering av risikoen	26
5.3.1 Verdien av fleksibilitet – realopsjonsverdier	28
5.3.2 Særlige sikkerhetstiltak ved risiko som rammer liv, helse og miljø	33
5.3.3 Førre var-prinsippet	34
6 Oppfølging etter iverksetting (trinn 7)	36
6.1 Aktiv risikostyring	36
6.2 Aktiv prosjektstyring og fokus på gevinstrealisering	37
7 Referanser	38

1 Innledning

1.1 Samfunnsøkonomiske analyser og usikkerhet

En samfunnsøkonomisk analyse er en systematisk fremgangsmåte for å klarlegge og sammenstille relevant informasjon om et offentlig tiltak. Med tiltak menes investeringsprosjekter, reformer, endringer i skatte- og avgiftsordninger, ulike krav og reguleringer rettet mot privat sektor med mer. Dersom tiltaket innebærer usikkerhet eller risiko av betydning, er det viktig at analysen omfatter en kartlegging og vurdering av risikobildet. Hensikten er å klargjøre hva som vil skje dersom sentrale forutsetninger endres, og identifisere hvilke faktorer som påvirker resultatet sterkest. Det hører også med til analysen å vurdere eventuelle risikoreduserende tiltak. I denne veilederen vil vi bruke begrepene usikkerhet og risiko om hverandre.¹

I en samfunnsøkonomisk analyse bør en forsøke å verdsette alle nytte- og kostnadsvirkninger ved tiltakene så langt det er forsvarlig. En kan skille mellom tre hovedtyper av samfunnsøkonomiske analyser (nytte-kostnadsanalyse, kostnadseffektivitetsanalyse og kostnads-virkningsanalyse) avhengig av hvor langt en ønsker å gå i å verdsette alle virkningene i kroner. Denne veilederen er ment å gjelde generelt for alle de tre typene analyser, og vil derfor også omtale usikkerhetsvurderinger av kvalitative virkninger som ikke inkluderes direkte i lønnsomhetsberegningen.

1.2 Mål og målgruppe for veilederen

Målet med denne veilederen er å gi råd og rettleiding om hvordan usikkerhet kan håndteres som del av en samfunnsøkonomisk analyse. For en enkel innføring i hvordan man gjør en fullstendig analyse, se for eksempel SSØ (2006). Metodikken for samfunnsøkonomiske analyser kan brukes på alle typer prosjekter. Denne veilederen vil imidlertid være særlig relevant for prosjekter og sektorområder hvor usikkerhet kan ha stor betydning. Dette gjelder blant annet dersom tiltaket:

- innebærer store investeringsbeløp og/eller berører mange mennesker
- har virkninger over lang tid
- har komplekse årsakssammenhenger
- innebærer bruk av ny teknologi eller nye virkemidler
- er svært avhengig av å lykkes for at virksomheten skal kunne nå sine overordnede mål

Ved bestilling av samfunnsøkonomiske analyser er det viktig at ledere i staten har overordnet kjennskap til hvordan usikkerheten ved et tiltak bør håndteres i en samfunnsøkonomisk analyse. Målgruppen for veilederen er imidlertid også ansatte som skal utføre, bidra i eller kvalitetssikre analyser.

¹ Tradisjonelt har en skilt mellom de to. Med risiko forstod man beslutningssituasjoner hvor alle mulige utfall og respektive sannsynligheter er tallfestet, og hvor en dermed kunne måle risikonivået og velge hvilke risikoer en ønsker å ta. Usikkerhet var derimot genuin *uvitenhet* om hvordan en risiko forplanter seg i prosjektet, og således i utgangspunktet vanskeligere å forholde seg til. I virkeligheten kan en sjelden klart plassere et usikkert forhold i en av disse to kategoriene, og også i teorien legger man i dag til grunn at folk benytter *subjektive* sannsynligheter for å organisere sine valg, basert på den kunnskap og erfaring de til enhver tid har (Halleraker, 1995).

Veilederen er ikke rettet mot store prosjekter som faller inn under ordningen med obligatorisk ekstern kvalitetssikring (det såkalte Kvalitetssikrings- eller KS-regimet). KS gjelder statlige investeringsprosjekter med en kostnadsramme på over 500 mill. kroner.²

Veilederen omhandler primært en forhåndsvurdering av usikkerheten i tiltaket, til forskjell fra den oppfølging og styring av risikoen som bør skje etter at tiltaket er iverksatt. Oppfølging av prosjektet etter iverksettelse omtales i kapittel 6. For øvrig henvises leseren til relevant litteratur innen risikostyring og prosjektstyring mer generelt.³

1.3 Disposisjon

I kapittel 2 gis det en overordnet fremstilling (sjekklister) over de syv trinnene som en samfunnsøkonomisk analyse består av, med fokus på hvordan usikkerhet håndteres. De resterende kapitlene vil gå mer i dybden på håndtering av usikkerhet i de trinnene hvor dette er særlig relevant.

Kapittel 3 omhandler beregning av forventningsverdier i forbindelse med kartlegging og spesifisering av tiltakets nytte- og kostnadsvirkninger (trinn 3 i analysen).

I kapittel 4 behandles risikovurderinger i forbindelse med nåverdiberegningen (trinn 4 i analysen). Sentralt her er en vurdering av hvor stor den systematiske risikoen i prosjektet er, og tilhørende valg av kalkulasjonsrente.

Kapittel 5 behandler synliggjøringen av usikkerhet (trinn 5 i analysen). Først gir vi en oversikt over hvordan en kan identifisere og prioritere de mest kritiske usikkerhetsfaktorene i prosjektet, for eksempel ved følsomhetsanalyse. Deretter gir vi anbefalinger om risikoreducerende tiltak, blant annet på grunnlag av en drøfting av hvilken verdi fleksibilitet kan ha i prosjektet.

Kapittel 6 tar kort for seg viktige risikomomenter under oppfølging og gevinstrealisering av prosjektet (trinn 7 i analysen).

Gjennom hele veilederen benytter vi et gjennomgangseksempel som omhandler bygging av et nytt lokalsykehus. Eksemplet er hypotetisk og benyttes for å illustrere ulike poenger i den løpende teksten.

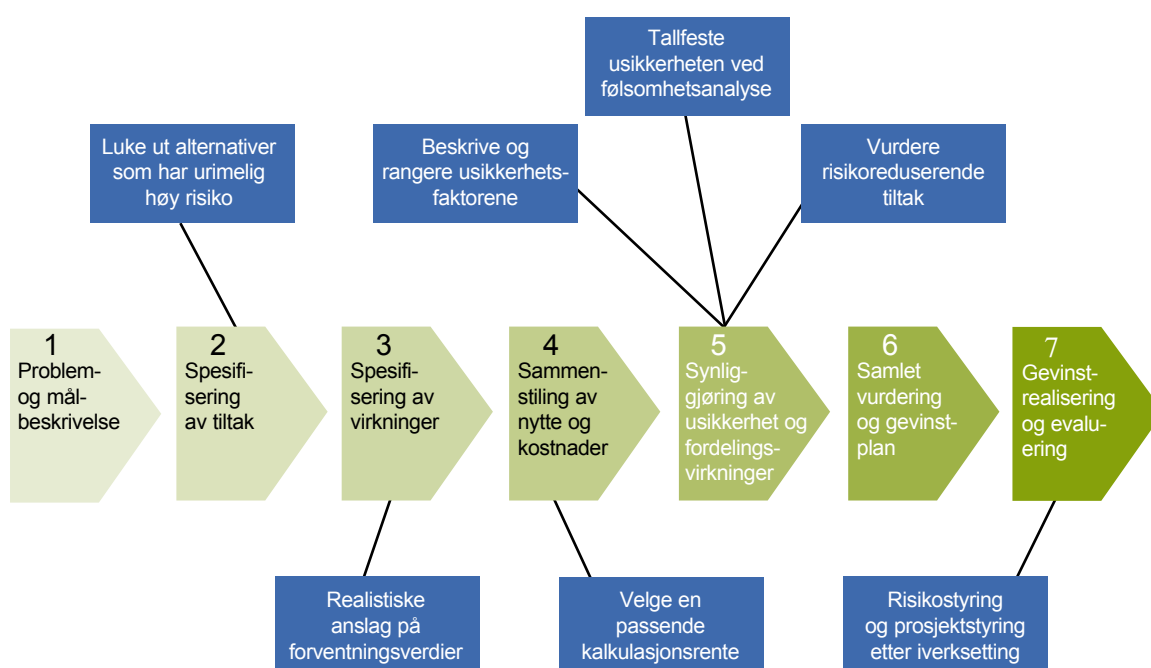
² Se Finansdepartementet (2005) for en nærmere beskrivelse av KS-ordningen. Se også www.concept.ntnu.no

³ Se for eksempel SSØ (2005) for en innføring i metode for risikostyring i staten.

2 Sjekkliste for behandling av usikkerhet i en samfunnsøkonomisk analyse

En samfunnsøkonomisk analyse kan inndeles i syv trinn (se figur 2.1). I dette kapitlet vil vi gi en oppsummering av disse trinnene, med fokus på hvordan usikkerhet håndteres på hvert trinn. Synliggjøring av usikkerheten i analysen skjer eksplisitt på trinn 5, men usikkerhetsvurderinger gjøres også på andre trinn. Oppstillingen av trinnene bør ikke betraktes som en kronologisk rekkefølge som alltid skal følges. For eksempel vil resultatene fra trinn 5 typisk virke tilbake på vurderingene som gjøres både på trinn 2, 3 og 4.

Figur 2.1 Trinnene i en samfunnsøkonomisk analyse



Trinn 1. Problem- og målbeskrivelse

- Gjør rede for bakgrunnen for at tiltak vurderes og fastsett målene med tiltak.
- Beskriv nåværende situasjon og forventet utvikling på området uten tiltak (basisalternativet).

Trinn 2. Spesifisering av tiltak

- Beskriv alle relevante alternative tiltak, herunder hva tiltakene går ut på, og når og hvordan de er tenkt gjennomført.
- Tiltak med åpenbare begrensninger tas ut av analysen før en går videre med et mindre antall relevante alternativer. Uakseptabel risiko kan være et eksempel på forhold som tilsier at tiltaket forkastes. En kan eventuelt stille krav om at tiltaket må kombineres med særlige risikoreducerende aktiviteter og kontrolltiltak.
- Vurder også tidspunkt for iverksettelse og muligheten for fleksible løsninger. Dette er særlig viktig ved stor usikkerhet om fremtidige virkninger, og kan for eksempel innebære at iverksetting utsettes til sentrale usikkerhetsfaktorer er avklart.

Trinn 3. Spesifisering av virkninger

- Identifiser nytte- og kostnadsvirkningene ved tiltaket sammenliknet med basisalternativet. Virkningene beskrives og hvis mulig tallfestes og verdsettes. Ved verdsetting benyttes kalkulasjonspriser.
- Spesifiser hvem som berøres av de ulike virkningene og i hvilket omfang de blir berørt.
- Benytt *forventet* verdi ved beregning av virkninger. Dette innebærer blant annet at en ikke kan ignorere ekstreme utfall selv om de er lite sannsynlige. Slike utfall kan i noen tilfeller ha betydelig utslag på forventningsverdien.

Trinn 4. Sammenstilling av nytte og kostnader

- Beregn den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av det enkelte tiltak. Benytt nåverdimetoden for å summere virkninger målt i kroner som påløper på ulike tidspunkter. Dersom netto nåverdi er positiv, er tiltaket samfunnsøkonomisk lønnsomt.
- Neddiskonter fremtidige virkninger med en kalkulasjonsrente som skal reflektere i hvilken grad usikkerheten i tiltaket varierer *systematisk* med nasjonalinntekten.
 - For «normale» statlige tiltak (lav til moderat systematisk risiko) benyttes en reell kalkulasjonsrente på 4 prosent i alle perioder
 - for eksempel i skjermet sektor, der etterspørselen avhenger av demografisk utvikling
 - Ved betydelig systematisk risiko kan en kalkulasjonsrente på 6 prosent være et hensiktsmessig alternativ (tilsvarer gjennomsnittlig avkastningskrav i aksjemarkedet)
 - ved svært konjunkturfølsom etterspørsel og/eller
 - ved stor andel faste kostnader
 - Det er åpning for å bruke andre renter enn 4 og 6 prosent. Dette kan blant annet være aktuelt:
 - ved særegen risikoprofil over tid, for eksempel milepælsrisiko
 - ved forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører, eventuelt hvor tiltakene retter seg mot næringsdrivende i en gitt sektor
 - i enkeltsektorer eller for andre grupper av prosjekter med tilnærmet lik risiko
- Vurder levetiden for prosjektet.
- Gi en beskrivelse av og sammenstill de virkningene som ikke kan verdsettes i kroner.

Trinn 5. Synliggjøring av usikkerhet og fordelingsvirkninger

Beskriv og ranger usikre faktorer

- Beskriv kort de usikre faktorene som er lagt til grunn i analysen.
- Velg ut de faktorene som antas å være mest kritiske for lønnsomheten for en nærmere analyse. Slike faktorer kjennetegnes gjerne ved at det er stor usikkerhet knyttet til anslaget på forventningsverdien som er brukt i analysen, og at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i prosjektet er sterkt følsom for avvik fra denne forventningsverdien.

Tallfest usikkerheten

- Hvis mulig, finn et tallanslag på lønnsomhetens følsomhet overfor alternative anslag på de antatt mest kritiske faktorene. Dette kan ofte gjøres ved enkle følsomhetsanalyser.
 - Anslå variasjonsbredden rundt forventningsverdien. Sett opp et pessimistisk og et optimistisk alternativ som representerer sjeldne, men realistiske avvik i hver retning.
 - Gjør deretter nåverdiberegningen på nytt ved å endre de usikre faktorene enkeltvis.
 - Dersom netto nåverdi er positiv under alternative forutsetninger om usikkerhetsfaktorene (også i pessimistisk retning) er lønnsomheten ved tiltaket robust.

- Vurder behovet for å gjøre mer omfattende scenarioanalyser eller simuleringer (for eksempel Monte Carlo-simulering). Dette er særlig relevant ved kompliserte sammenhenger mellom usikkerhetsfaktorene.
- Drøft også hvilken konsekvens usikkerhetsfaktorer som ikke kan tallfestes og verdsettes vil ha for tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

Vurder tiltak og aktiviteter som kan redusere usikkerheten

Ovennevnte vurdering kan lede til at en blir oppmerksom på mulige risikoreduserende tiltak. Kostnaden av slike tiltak bør i så fall stå i et rimelig forhold til den risikoen en kvitter seg med.

- Vurder muligheten for å skaffe eller beholde fleksibilitet (realopsjoner). Dette er særlig relevant når tiltaket medfører irreversible virkninger, og det samtidig er stor usikkerhet knyttet til lønnsomheten. Tiltak for å øke fleksibiliteten kan for eksempel være:
 - å utsette prosjektet til sentrale usikkerheter er avklart
 - å investere i innhenting av ytterligere informasjon (gjøre pilotprosjekter eller lignende)
 - å legge til rette for fleksibel utforming (åpne for å avslutte eller utvide tiltaket med mer)
- I tilfeller hvor risikoen er knyttet til liv, helse og miljø kan det være gitt en tålegrense for hvilken risiko som aksepteres. Finn da den mest kostnadseffektive måten å oppfylle kravene på, og vurder nytte og kostnad av tiltak ut over dette minstekravet.
- I sjeldne tilfeller kan føre var-prinsippet legges til grunn. Dette innebærer at en legger inn en ekstra sikkerhetsmargin på grunn av potensial for særlig dramatiske og irreversible konsekvenser og hvor det ikke er tid til å avvende utviklingen.

Fordelingsvirkninger

Redegjør for hvordan sentrale virkninger er fordelt mellom ulike grupper. Vurder behovet for kompensierende tiltak for å hindre at enkelte grupper kommer svært uheldig ut (eventuelt at noen grupper tilgodeses med en urimelig oppside).

Trinn 6. Samlet vurdering og gevinstplan

- Gjør en samlet vurdering ut fra sammenstilte nytte- og kostnadsvirkninger (trinn 4), og ut fra usikkerhet og fordelingsvirkninger (trinn 5).
- Velg prosjektalternativ, tidspunkt for iverksetting og endelig utforming av tiltaket, inklusiv eventuelle risikoreduserende tiltak.
- Utarbeid en gevinstplan med oversikt over de sentrale nyttevirkingene/kostnadsbesparelsene en sikter mot å oppnå med prosjektet.

Trinn 7. Gevinstrealisering og evaluering

- Utarbeid en konkret oppfølgingsplan, og iverksett det valgte prosjektalternativet.
- Sørg for god risikostyring, blant annet ved å etablere rutiner for å kontrollere, overvåke og varsle om en uheldig utvikling. Ha beredskap for å gripe inn og stanse eller reversere utviklingen ved behov.
- Sørg for god prosjektstyring generelt, og foreta løpende måling og rapportering av gevinster.
- Evaluer tiltaket etter at det har vart en stund eller er avsluttet, med utgangspunkt i målene som ble angitt for tiltaket. Evalueringen kan ha samme struktur som den samfunnsøkonomiske analysen.

3 Forventningsverdier (trinn 3)

I en samfunnsøkonomisk analyse tar en utgangspunkt i forventningsverdier for de ulike nytte- og kostnadsvirkningene. I dette kapitlet drøfter vi hvordan usikkerhet påvirker beregning av forventningsverdier.

Fremtidige virkninger av et tiltak er som regel ikke kjent på analysetidspunktet. Boks 3.1 gir noen eksempler på usikkerhetsfaktorer ved utledning av tiltakets nytte- og kostnadsvirkninger.

Boks 3.1 Usikkerhetsfaktorer i et statlig tiltak*

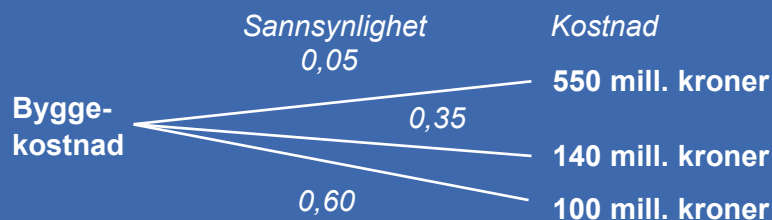
- etterspørsel/behov for tjenesten
- teknologiske endringer
- konjunktursituasjonen
- politikkendringer
- tilgang til budsjettmidler
- endringer i regelverk
- manglende datagrunnlag
- konkurranse mot andre offentlige støtteordninger
- incentivvirkninger
- tidspunkt og kvalitet på underliggende leveranser
- prosjektets levetid
- omfang av vedlikehold
- restverdi på investeringene
- miljøskader på kort og lang sikt
- menneskelig svikt
- sykefravær/fracfall av sentrale medarbeidere

* Oversikten er delvis basert på HM Treasury (2003).

En forventningsverdi er *gjennomsnittet av alle mulige verdier en usikker faktor kan ta, vektet med de respektive sannsynlighetene*. Se et eksempel på utledning av forventningsverdi i boks 3.2.

Boks 3.2 Eksempel på utregning av forventet verdi

Det skal gjøres en samfunnsøkonomisk analyse av å bygge et nytt lokalsykehus. Forventningsverdier må beregnes for alle virkninger i alle perioder prosjektet vil vare. Nedenfor vises kun byggekostnaden, som påløper det første året. Denne avhenger blant annet av grunnforholdene. En kan anslå følgende punktsannsynligheter og tilhørende utfall for denne kostnaden*



Den mest sannsynlige verdien er 100 mill. kroner, og samsvarer med tilfellet hvor det meste går etter planen. Videre er det 35 prosent sannsynlighet for ulike typer problemer som gjør at kostnaden kan bli 140 mill. kroner. Til slutt er det en meget liten sannsynlighet for store kostnadsoverskridelser, noe som for eksempel kan skje dersom en gjør arkeologiske funn fra vikingtiden på tomten der sykehuset bygges. Forventningsverdien beregnes som følger:

$$0,05 \cdot (550 \text{ mill. kr.}) + 0,35 \cdot (140 \text{ mill. kr.}) + 0,60 \cdot (100 \text{ mill. kr.}) = \mathbf{136,5 \text{ mill. kroner}}$$

* Ideelt sett bør en beskrive de usikre faktorene med en kontinuerlig sannsynlighetsfordeling. Ofte vil det imidlertid være enklere å anslå et begrenset antall punktsannsynligheter (som her). I praksis er dette ofte en tilstrekkelig metode.

Mest mulig realistiske anslag på forventningsverdiene er en forutsetning for en god samfunnsøkonomisk analyse. Det er derfor viktig å legge tilstrekkelig vekt på å vurdere mulige utfall og tilhørende sannsynligheter. En bør tenke igjennom alle relevante hendelser som kan inntreffe, både problemer og åpninger for særlig heldige utfall.

- For faktorer som holder seg på et nokså stabilt og forutsigbart nivå over tid, kan det ofte være tilstrekkelig å basere seg på historiske data, eller eventuelt lage enkle prognoser på bakgrunn av informasjon om utviklingen i demografiske størrelser eller liknende.
- Dersom en ikke har historiske data om en gitt faktor, kan en noen ganger benytte tall fra sammenliknbare forhold eller en kan innhente ekspertuttalelser for å få et best mulig anslag på forventningsverdi.⁴
- I andre tilfeller, hvor fremtiden er svært usikker, vil det være behov for en grundigere utredning av mulige scenarier (for eksempel ved bruk av scenarioanalyse jf. avsnitt 5.2.2).
- I mange tilfeller må en tilordne subjektive sannsynligheter etter beste skjønn. Dette kan fremstå som utfordrende, men i de fleste tilfeller vil initiativtakerne til prosjektet ha visse oppfatninger om hvor stor sannsynligheten for å lykkes er og hvilken risiko det er for at noe går galt. Ved å gjøre alle slike forutsetninger eksplisitte og tydelige, vil prosjektvurderingene fremstå som gjennomsiktlige, troverdige og ansvarlige.

Det kan være lett å undervurdere muligheten for hendelser som kan påvirke resultatet negativt, for eksempel uforutsette kostnader, manglende etterspørsel og fravær av synergieffekter. Det er viktig også å inkludere muligheten for ekstreme utfall, selv om de forekommer svært sjelden. Eksempel på et lite sannsynlig, men likevel mulig scenario, kan være at iverksetting av prosjektet vil stoppe opp fordi en ikke lykkes i å ansette personer med nødvendig ekspertise. Et annet mulig scenario kan være at den statlige virksomheten i relativt nær fremtid blir konkurranseeksponert og at tidligere «sikre kunder» kan komme til å velge andre tjenesteytere.

En kartlegging av sannsynlighetsfordeling innebærer i praksis også at en sier noe om antatt *spredning* rundt forventningsverdi, som er et uttrykk for usikkerheten knyttet til virkningen. Dette vil være viktig å ta med seg når en skal vurdere usikkerheten i hele prosjektet samlet (blant annet for fastsettelse av kalkulasjonsrente jf. kapittel 4).⁵

⁴ I noen tilfeller kan en stå overfor en kjent og sikker sannsynlighetsfordeling, men hvor problemet er at den gjelder generelt for en stor populasjon. Sannsynligheten for et heldig utfall kan se helt annerledes ut for en bestemt målgruppe, et geografisk område, under gitte konjunkturførhold eller liknende. For å gi et best mulig anslag på sannsynlighetsfordelingen, *betinget* av alle kjente forhold, kan det i usikkerhetsanalyser være en fordel å utnytte kompetansen til relevant ekspertise på området. Ved bruk av sin kunnskap, erfaring og beste skjønn, vil eksperter kunne oppdatere sannsynlighetsfordelingen slik at den blir mer korrekt i det konkrete tilfellet. Dette går under navnet Bayesiansk beslutningsteori, se for eksempel Finansdepartementet (2005).

⁵ Den samlede usikkerheten i prosjektet avhenger imidlertid ikke bare av enkeltlementenes spredning, men også av sammenhengen mellom elementene.

4 Valg av kalkulasjonsrente (trinn 4)

I trinn 4 av en samfunnsøkonomisk analyse skal nytte- og kostnadsvirkningene sammenstilles og lønnsomheten av tiltaket beregnes. Dette kapitlet tar for seg skillet mellom usystematisk og systematisk risiko og valg av kalkulasjonsrente ved nåverdiberegning.

Utgangspunktet er at de fleste individer misliker å ta risiko. Siden statens preferanser skal representere befolkningens preferanser, er det rimelig å anta at også staten misliker risiko. Dette innebærer at også staten vil forsøke å unngå eller redusere risiko, og den vil kreve en kompensasjon for risiko den må bære.

4.1 Usystematisk og systematisk risiko

En skiller mellom usystematisk og systematisk risiko. Nytte- eller kostnadsvirkninger kan sies å være beheftet med usystematisk risiko dersom risikoen avhenger av spesifikke forhold ved det enkelte prosjektet og ikke har sammenheng med konjunkturutviklingen generelt. Eksempler på usystematisk (prosjektspesifikk) risiko kan være:

- interne problemer i prosjektet eller i virksomheten generelt, knyttet til mangel på styring, ulike «tabber», arbeidskonflikter eller liknende
- unøyaktighet i de prognoser og metoder en benytter
- grunnforhold og geologiske forhold (for eksempel byggeprosjekt, sprengning av tunnel)
- vinkling av prosjektet i media som kan påvirke samfunnets oppslutning om tiltaket

Systematisk risiko er derimot knyttet til makroøkonomiske størrelser som ventes å påvirke mange prosjekters lønnsomhet i samme retning. Denne typen risiko representeres først og fremst ved de generelle konjunktorene og parametere som rentenivå, oljepris, prisstigning, valutakurser og skatteregler. Når konjunktursiktene bedres, vil private selskapers inntjeningsmuligheter øke (graden av konjunkturfølsomhet varierer mellom bransjer), noe som medfører for eksempel økt reiseaktivitet, større etterspørsel etter elektrisk kraft med mer. Dette kan i sin tur påvirke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en del statlige tiltak. Det må imidlertid påpekes at den systematiske usikkerheten i et gjennomsnittlig statlig tiltak gjennomgående er lavere enn i et gjennomsnittlig privat prosjekt. Dette skyldes at staten først og fremst er engasjert i skjermet virksomhet, som i mindre grad varierer med konjunktorene, men heller med utviklingen i demografiske størrelser med mer.

Dersom en kun investerer i ett prosjekt, er en utsatt for både usystematisk og systematisk usikkerhet. Ved å engasjere seg i mange prosjekter samtidig, kan staten kvitte seg med den usystematiske risikoen. Faktisk utfall av denne type risiko i ett prosjekt påvirker nemlig ikke hvilket utfall som realiseres i et annet prosjekt. Derfor vil den usystematiske usikkerheten «jevne seg ut» når en betrakter porteføljen av statlige tiltak som helhet – noen prosjekter går bra og andre går dårlig, men i gjennomsnitt over tid blir verdiene lik sine forventningsverdier. Som en parallell til dette kan nevnes at de fleste private investorer som misliker risiko, velger å investere i mange og ulike typer aksjer, gjerne i brede aksjefond. Slik utsettes ikke investoren direkte for de usystematiske svingningene i den enkelte bedrift.

I et effektivt fungerende marked forventes det at aktører som misliker risiko reduserer konsekvensene av den usystematiske risikoen gjennom å engasjere seg i mange ulike prosjekter. En kan således ikke kreve kompensasjon for å sitte med denne typen risiko. Systematisk risiko kan en derimot ikke bli kvitt ved å spre seg på mange prosjekter. Dette er risiko som investorer vil kreve å få kompensasjon for i form av forventet om høyere avkastning. I en samfunnsøkonomisk analyse av et statlig prosjekt bør derfor netto nyttestrømmene korrigeres for den systematiske usikkerheten. Det er i utgangspunktet to måter å gjøre dette på, henholdsvis ved å legge til et risikotillegg i kalkulasjonsrenten og ved korrigering av forventningsverdiene direkte (beregning av såkalte sikkerhetsekvivalenter). Finansdepartementet (2005) anbefaler statlige virksomheter i hovedsak å velge det første alternativet, da dette i praksis vil være det enkleste.⁶

4.2 Kalkulasjonsrenten i normale statlige tiltak

For å kunne sammenstille nytte- og kostnadsvirkninger som oppstår på ulike tidspunkter, regner vi om de løpende verdiene av alle virkninger til en *nåverdi*, som er virkningens kroneverdi i dag⁷. Omregningen skjer ved at fremtidige virkninger diskonteres med en kalkulasjonsrente. Diskonteringen innebærer at virkningene teller mindre desto lengre inn i fremtiden de kommer. Kalkulasjonsrenten kan således tolkes som et avkastningskrav, og den bør settes slik at den reflekterer den avkastning en kunne ha oppnådd i et alternativt prosjekt med noenlunde samme risiko. Dersom prosjektets netto nåverdi er positiv betyr dette at prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt og dermed bør gjennomføres (se boks 4.1).

Boks 4.1 Nåverdimetoden

$$NNV = -I_0 + \frac{N_1 - K_1}{1+r} + \frac{N_2 - K_2}{(1+r)^2} + \frac{N_3 - K_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{N_n - K_n}{(1+r)^n}$$

hvor NNV = netto nåverdi av prosjektet, I_0 = forventet investeringskostnad i basisperioden, N_i = forventet nyttevirkning på tidspunkt i , K_i = forventet kostnadsvirkning på tidspunkt i , r = kalkulasjonsrenten og n = analyseperioden.
Dersom netto nåverdi er positiv, er tiltaket samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Isolert sett ville det ideelle være å beregne en unik kalkulasjonsrente for hvert enkelt prosjekt, for eksempel ved å finne et privat prosjekt med nøyaktig de samme risikoegenskapene og deretter ta utgangspunkt i dette prosjektets observerte avkastningskrav. En slik metode er imidlertid ressurskrevende, og derfor vil den ofte ikke være å anbefale i små eller middels store prosjekter. Finansdepartementet (2005) anbefaler en sjablongmessig kalkulasjonsrente på 4 prosent reelt, som kan benyttes ved alle «normale» statlige tiltak, som typisk har lav til moderat systematisk risiko.⁸

⁶ Se Finansdepartementet (2005) eller NOU 1997:27 for en innføring i metoden med sikkerhetsekvivalenter.

⁷ Poenget er at en justerer alle virkninger til verdier målt på *et felles tidspunkt*. Dette vil typisk være analysetidspunktet, men det kan alternativt tas utgangspunkt i en annen basisperiode.

⁸ Gjennomsnittlig avkastning i et privat prosjekt er beregnet til 6 prosent. Staten har imidlertid, i motsetning til private foretak, en særegen mulighet til å kvitte seg med usystematisk risiko, både gjennom å ha en stor portefølje av prosjekter og gjennom at risikoen fordeles på svært mange (skattebetalerne). I tillegg er staten i stor grad engasjert i skjermet virksomhet, som i liten grad varierer med konjunktorene. Usikkerheten knyttet til det enkelte statlige prosjekt kan i noen tilfeller være stor, men det er grunn til å tro at det aller meste av risikoen er ukorrelert mellom ulike prosjekter. Se for øvrig Finansdepartementet (2005) eller Nitter-Hauge og Frøyland (2005) om bakgrunnen for nivået på normalrenten i statlige prosjekter.

Kalkulasjonsrenten kan deles i to komponenter:

- **Risikofri realrente:** Dette er alternativkostnaden av å binde kapital i risikofri virksomhet og kan måles ved renten på norske og internasjonale (lange) statspapirer. Den risikofrie kalkulasjonsrenten skal settes til 2 prosent (langsiktig risikofri realrente før skatt). Finansdepartementet vil oppdatere nivået over tid.
- **Risikotillegg:** Dette kan betraktes som en pris på tiltakets systematiske risiko. Jo større systematisk risiko i et prosjekt, desto større kompensasjon vil staten i utgangspunktet kreve for å sitte med risiko det ikke er mulig å kvitte seg med gjennom diversifisering. For normale statlige tiltak anbefales et risikotillegg på 2 prosentpoeng.

$$\text{Normal kalkulasjonsrente (4 prosent)} = \text{risikofri rente (2 prosent)} + \text{risikotillegg (2 prosentpoeng)}$$

4.3 Unntak fra normalrenten

Det finnes noen unntak fra normalrenten omtalt i avsnitt 4.2.

4.3.1 Betydelig systematisk usikkerhet

I tilfeller der det er rimelig å anta *betydelig* systematisk risiko, vil det være riktig å benytte en høyere kalkulasjonsrente. I slike tilfeller kan en kalkulasjonsrente på 6 prosent være et hensiktsmessig alternativ jf. Finansdepartementet (2005). Dette er på linje med gjennomsnittlig avkastningskrav i aksjemarkedet.

Utgangspunktet for å sette en høyere rente enn normalrenten er vesentlig utslag på minst ett av følgende to kriterier:

- **Høy grad av konjunkturfølsomhet i etterspørselen**
En tenker her på tilfeller hvor nytteverdien for borgere og næringsliv av tjenester som staten tilbyr, varierer med konjunktorene. Et eksempel på dette kan være infrastrukturtiltak som tar sikte på å øke kapasiteten for å redusere kø- og trengselsproblematikk. Her vil utnyttelsesgraden (belegget) være større i høykonjunktur enn i lavkonjunktur – fordi det da er større aktivitet. Også verdien av gitte tidsbesparelser for den enkelte bruker vil kunne være høyere i høykonjunktur, fordi den sparte tiden i større grad kan brukes til verdiskapning. Tiltak rettet mot næringslivet anses som særlig konjunkturavhengige, og da særlig utsatte næringer som bygg og eiendom, transport og reiseliv.
- **Stor andel faste og ikke-gjenvinnbare kostnader**
For en gitt systematisk variasjon i nyttestrømmene vil et tiltak være mer risikabelt desto større andel av kostnadene som ikke kan varieres. Problemstillingen er særlig relevant i forbindelse med irreversible investeringer, dvs. investeringer som retter seg mot spesifikke formål med små muligheter for alternative anvendelser. Det kan således være betydelig systematisk usikkerhet knyttet til å legge jernbanskinner i motsetning til å etablere bussforbindelse, eventuelt å legge ned kabler og rørsystemer for overføring av gass, elektrisitet eller telekommunikasjon i motsetning til for eksempel frakt med skip. Tilsvarende vil bygging av spesialtilpassede lokaler for en statlig virksomhet innebære større usikkerhet enn lokaler og utstyr som lett kan overdras til andre aktører med andre formål.

Det finnes ofte en rekke tiltak, kontrollaktiviteter og forholdsregler en kan iverksette for å redusere risikoen, herunder den systematiske (se avsnitt 5.3). Ved valg av kalkulasjonsrente er det den gjenværende systematiske risikoen, etter at eventuelle risikoreduserende aktiviteter er iverksatt (jf. figur 5.2), som skal legges til grunn. Renten kan likevel ikke settes lavere enn 4 prosent.

Boks 4.2 Eksempel på valg av kalkulasjonsrente

Vi fortsetter å bruke eksemplet med bygging av et lokalsykehus. Investeringen vil innebære store faste kostnader til bygninger og utstyr. Dersom behovet for sykehuset skulle vise seg å falle bort, vil det trolig være vanskelig å gjenvinne disse investeringskostnadene. Bygningsmassen er tilpasset en veldig spesifikk anvendelse og lagt til et mindre sted i Norge. Ikke minst vil størrelsen kunne gjøre kjøp/leie lite interessant for lokale næringsdrivende eller andre aktører.

På den annen side vil nyttesiden trolig være lite konjunkturfølsom. Det vil primært være den demografiske utviklingen i området (til- og fraflytting med mer) samt sykehusets evne til å fremstå med høyt kvalitetsnivå, som vil påvirke etterspørselen etter sykehusets tjenester. Disse faktorene er ikke særlig konjunkturavhengige. Vi nevnte i boks 3.2 at en viktig usikkerhetsfaktor på kostnadssiden er muligheten for arkeologiske funn på tomten, som kan medføre forsinkelser og store tilleggs kostnader. Også dette er usystematisk risiko.

I dette tilfellet vil 4 prosent trolig være det mest riktige rentevalget, dersom en ikke foretar egne analyser. Kalkulasjonsrenten kan imidlertid være en kandidat til følsomhetsanalyse (jf. avsnitt 5.2.1), som vil belyse hvor avgjørende rentevalget er for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltaket.

Forventet byggekostnad er 136,5 mill. kroner (jf. boks 3.2). Vi antar videre at de forventede nyttevirkningene og driftskostnadene kan verdsettes til henholdsvis 31 mill. kroner og 20 mill. kroner pr år. Levetiden til prosjektet settes til 20 år (antar ingen restverdi etter endt levetid). Da kan netto nåverdi beregnes til:

$$NNV = -136,5 + \frac{31 - 20}{1,04} + \frac{31 - 20}{(1,04)^2} + \frac{31 - 20}{(1,04)^3} + \dots + \frac{31 - 20}{(1,04)^{20}} \approx 13 \text{ mill. kroner}$$

4.3.2 Beregning av kalkulasjonsrenter etter egne analyser

Regelen om en rente på 4 prosent i normale prosjekter og en høyere rente på 6 prosent ved betydelig systematisk risiko, vil fungere tilfredsstillende for en stor andel av statlige prosjekter. Det er likevel en tilnærming som sjelden vil gi en helt nøyaktig risikokorrigerende for et gitt prosjekt. De tiltaksansvarlige kan etter egne analyser alternativt fastsette en annen kalkulasjonsrente, som er høyere enn 4 prosent, dersom de ønsker dette. Kapitalverdimodellen kan være et hensiktsmessig verktøy i denne sammenheng.⁹ Dette kan være aktuelt blant annet i følgende tilfeller:¹⁰

- **Særegen risikoprofil over tid**

Finansdepartementets anbefaling innebærer i utgangspunktet at en skal benytte en konstant kalkulasjonsrente over hele prosjektets levetid. Dette er ikke alltid en rimelig forutsetning. I enkelte tilfeller kan det foreligge et klart tidsskille hvor risikobildet endrer seg, når en særlig viktig hendelse eller annen sentral informasjon blir gjort kjent (såkalt milepælsrisiko).

⁹ Se Finansdepartementet (2005) eller Nitter-Hauge og Frøyland (2005).

¹⁰ Tiltak som faller inn under det såkalte Kvalitetssikringsregimet (ekstern kvalitetssikring av grunnlagsinformasjonen i store prosjekter) er ikke omfattet av anbefalingene om risikotillegg i Finansdepartementet (2005), jf. også avsnitt 1.2.

Eksempler kan være politiske beslutninger, EU-direktiver, internasjonale avtaler og lignende, men også avklaring av nivået på etterspørselen etter at et helt nytt offentlig tilbud er introdusert (for eksempel ved bygging av en ny flyplass). Milepælen nås ofte relativt tidlig i prosjektet, mens den resterende driftsrisikoen oppløses gradvis over hele prosjektets levetid. I tilfeller hvor det er rimelig å anta et betydelig innslag av milepælsrisiko – og hvor den er systematisk – kan det være riktig å legge til grunn en høyere rente *før* enn *etter* milepælen.¹¹

- **Forretningsdrift i konkurranse med private aktører**

Enkelte statlige virksomheter driver forretningsvirksomhet i direkte konkurranse med private aktører, eller retter sine tiltak i stor grad mot næringsvirksomhet i en gitt sektor. I slike tilfeller kan lønnsomheten i sektoren være avgjørende for lønnsomheten av tiltaket, og det kan være aktuelt å ta utgangspunkt i gjennomsnittlig avkastningskrav i sektoren ved beregning av tiltakets kalkulasjonsrente. En må selvsagt vurdere om det er noe ved den systematiske risikoen i det aktuelle tiltaket som gjør det rimelig å avvike enten opp eller ned i forhold til et slikt bransje-gjennomsnitt.

- **Felles rente for grupper av tiltak**

For større grupper av prosjekter med tilnærmet lik risiko innenfor et sektorområde eller liknende, kan det være hensiktsmessig å gjøre særskilte beregninger av risikotillegget i kalkulasjonsrenten. Et eksempel på at dette gjøres er Samferdselsdepartementet, som på grunnlag av en utredning fra TØI¹² har gitt retningslinjer om bruk av en kalkulasjonsrente på 4,5 prosent ved analyser innen vei, bane, sjøfart og luftfart.¹³

¹¹ En har også eksempler på at risikoen endres mer gradvis over tid. Mange variabler kan svinge ganske mye på kort sikt, men går på lengre sikt mot et likevektsnivå. Et eksempel kan være dersom inntekts- og/eller kostnadssiden er avhengig av internasjonale råvarepriser som på kort sikt er ustabile (for eksempel ved at et gitt antall gode år følger et antall dårlige i en syklus), men som på lang sikt går mot en «normal pris». Dersom slike forhold er særlig viktige for lønnsomheten fra år til år, kan en vurdere å redusere risikotillegget gradvis over tid.

¹² Minken (2005).

¹³ Brev av 27. februar 2006 fra Samferdselsdepartementet til Avinor AS, Jernbaneverket, Kystdirektoratet og Vegdirektoratet om retningslinjer for bruk av kalkulasjonsrente i transportetatene og Avinor AS.

5 Synliggjøring av usikkerhet (trinn 5)

Dette kapitlet omhandler hvordan en synliggjør og eventuelt iverksetter tiltak mot usikkerhet i analysen. En vurdering av usikkerheten i analysen består grovt sett av tre punkter:

- 1 beskrive kort alle relevante usikkerhetsfaktorer og gjøre en grov rangering av hvor vesentlige de antas å være for prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet
- 2 anslå konkret hvordan slike faktorer kan slå ut i prosjektets lønnsomhet, for eksempel ved å gjøre en følsomhetsanalyse
- 3 vurdere hvordan usikkerheten skal håndteres, herunder om det kan ha en verdi å skaffe eller beholde realopsjoner. Vurderinger her kan gjøre at en vil revurdere utformingen av tiltaket (jf. trinn 2 i analysen) og/eller det kan legge føringer for oppfølgingen av tiltaket (jf. trinn 7)

Omfanget av en slik vurdering vil avhenge av det aktuelle tiltaket og av type og nivå på risikoen. Som tidligere nevnt er den systematiske usikkerheten lav i et «normalt» statlig tiltak, så i praksis vil vurderingen ofte fokusere mest på de prosjektspesifikke usikkerhetsfaktorene.

En kan kanskje stille spørsmål ved behovet for en slik separat vurdering av usikkerheten i et enkeltprosjekt, gitt forutsetningen om at staten kan kvitte seg med usystematisk risiko. Vi har allerede gjennom kalkulasjonsrenten korrigert for ulempen av å sitte med systematisk risiko. I tillegg er alle mulige utfall reflektert i de usikre faktorenes forventningsverdier (som reflekterer både systematisk og usystematisk risiko). I praksis vil det imidlertid også være viktig for virksomheten å kjenne de enkelte usikkerhetsfaktorene og forsøke å kontrollere dem. Dersom en kjenner de usikre faktorene, kan en ofte også identifisere tiltak som kan redusere sannsynligheten for de mest uheldige utfallene og/eller redusere tapet dersom de likevel skulle inntreffe.¹⁴ Slik kan en i mange tilfeller faktisk klare å forbedre forventningsverdiene og dermed øke den forventede lønnsomheten av prosjektet.¹⁵

I mange tilfeller vil samfunnet dessuten være opptatt av andre ting enn lønnsomhet målt ved netto nåverdi, og det er derfor viktig å belyse slike forhold. Dette gjelder blant annet om det er risikofaktorer som er knyttet til liv, helse og miljø, eller risikoer som rammer sårbare grupper.

¹⁴ Eventuelt øke sannsynligheten for heldige utfall og/eller øke gevinsten dersom heldig utfall skulle inntreffe.

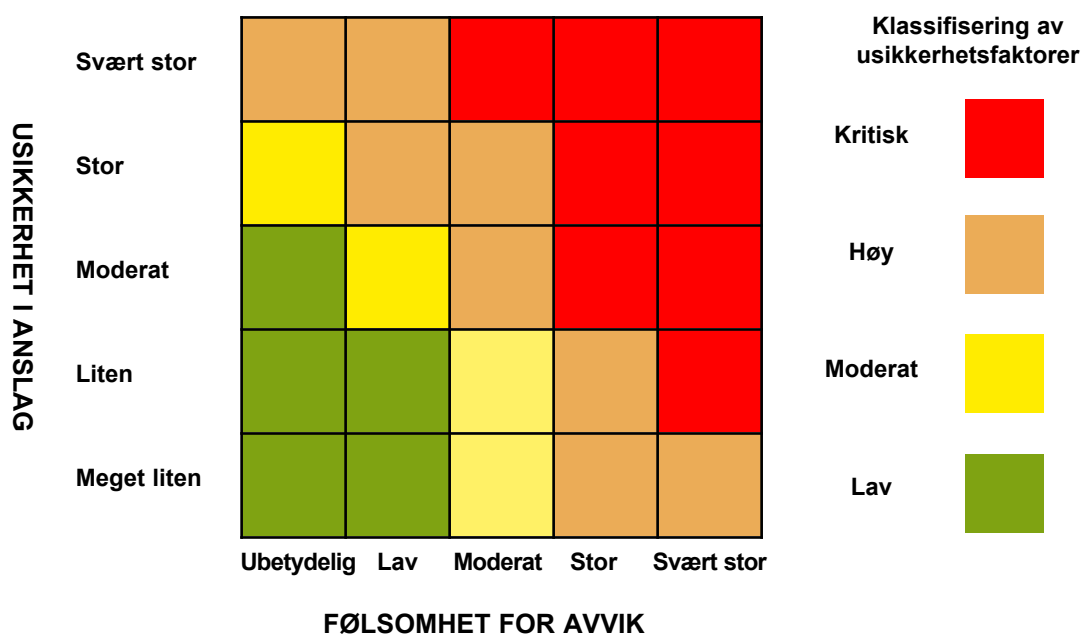
¹⁵ Dersom en oppnår å redusere den systematiske risikoen i nytte- eller kostnadsstrømmene, kan dette isolert sett også gi grunnlag for å redusere risikotillegget i kalkulasjonsrenten.

5.1 Beskrive og rangere usikkerhetsfaktorene

Det er viktig å kartlegge alle usikre forutsetninger som er lagt til grunn på tidligere trinn i analysen. En bør for eksempel ikke bare være opptatt av usikkerhet knyttet til kostnadsanslagene. Like viktig er usikkerhet knyttet til nyttevirknninger, miljøkostnader og lignende, og dessuten virkninger som ikke kan tallfestes og verdsettes, og som derfor ikke er tatt eksplisitt inn i nåverdiberegningen. Ofte er analysen basert på svært mange ulike usikkerhetsfaktorer, og det er derfor viktig å sortere dem etter hvilke som antas å være mest kritiske for resultatene.

Figur 5.1 nedenfor viser et kart for klassifisering av usikkerhetsfaktorer. Det kan være et nyttig hjelpemiddel når en skal gjøre en første skjønsmessig kartlegging av slike faktorer. I kartet klassifiseres hver usikkerhetsfaktor på grunnlag av en kombinasjon av *usikkerheten i anslaget* på forventningsverdien og hvor *følsom* den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er overfor vesentlige avvik fra forventningsverdi for den aktuelle faktoren.¹⁶

Figur 5.1 Klassifikasjonskart



¹⁶ Dette er en variant av risikokart som er et mye brukt verktøy innen risikostyring, se SSØ (2005), men vårt klassifikasjonskart er likevel ikke helt identisk med dette. En forskjell er at utgangspunktet vårt er konsekvenser for samfunnsøkonomisk lønnsomhet, ikke den konkrete virksomhetens evne til å nå sine mål. En annen forskjell er at vi her ikke begrenser oss eksplisitt til å se på avvik fra forventningsverdi som påvirker resultatet i *negativ* retning. Avvik fra forventningsverdi kan gå i begge retninger, og således gi både fare for et uheldig resultat, men også muligheter for et enda bedre resultat. Imidlertid vil en i praksis ofte være mest opptatt av hendelser og utfall som kan gi negative konsekvenser på dette trinnet i en samfunnsøkonomisk analyse.

- **Klassifisering av usikkerhetsfaktorer etter usikkerhet i anslagene**

Her vil en basere seg på de vurderingene som ble gjort ved utledning av forventningsverdiene. Vi sier at usikkerheten i anslaget er stor når det er stor spredning i fordelingen, og dessuten i tilfeller hvor en ikke har pålitelige data eller gode prognoser å basere seg på. Eksempler på stor usikkerhet i anslagene på forventningsverdiene kan være:

- første gangs forsøk med den aktuelle typen tiltak
- komplekst tiltak med ukjent årsak-virkningssammenheng
- stort kompetansebehov
- omgivelser i rask endring, for eksempel teknologiske endringer
- virkningene kommer langt frem i tid

- **Klassifisering av usikkerhetsfaktorer etter følsomhet for avvik**

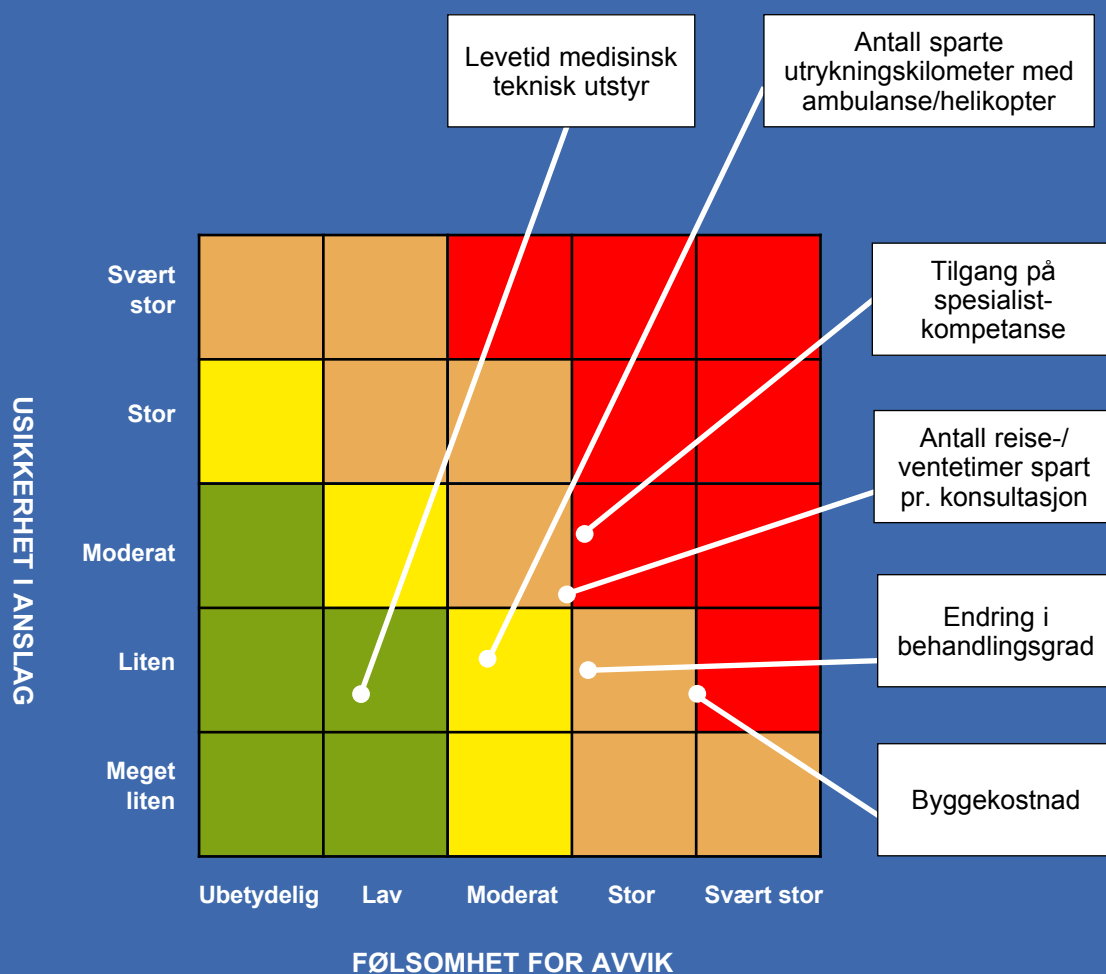
Et gitt avvik fra forventningsverdi for en usikker faktor kan medføre alt fra en ubetydelig til svært stor konsekvens for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Eksempler på at lønnsomheten er følsom for avvik, kan være når:

- tiltaket berører mange mennesker
- investeringsbeløpet er stort
- en står overfor et irreversibelt veivalg
- virkningen løper over mange år

Se boks 5.1 for et eksempel på identifisering og prioritering av usikkerhetsfaktorer. En slik første kartlegging danner grunnlag for å prioritere de usikkerhetsfaktorene som antas mest kritiske i prosjektet. Usikkerhetsfaktorer med betydelig utslag langs begge dimensjoner (rødt område i figuren) vil være de viktigste å følge opp med tanke på nærmere analyser og eventuelle risikoreduserende tiltak og kontrollaktiviteter. I den påfølgende følsomhetsanalysen vil en kunne kvantifisere konsekvensen for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i større detalj.

Boks 5.1 Eksempel på identifisering og prioritering av usikkerhetsfaktorer

Vi fortsetter å bruke sykehuseksemplet fra boks 4.2. Beregningen av netto nåverdi ble basert på en rekke usikre faktorer og forutsetninger. Nedenfor er det vist hvordan noen av disse er plassert i et klassifikasjonskart. Vi husker for eksempel fra boks 3.2 om byggekostnaden at usikkerheten rundt anslaget var nokså liten, med kun 5 prosent sannsynlighet for et vesentlig avvik i negativ retning. Konsekvensen dersom dette inntreffer er imidlertid stor – kostnaden vil overskride forventningsverdien med mer enn 400 mill. kroner. Lønnsomheten er altså i stor grad følsom for et slikt avvik.



Efter en vurdering velger en å rette et særlig fokus mot følgende fire usikkerhetsfaktorer i den videre analysen (de to første er kvalitative og de to siste er kvantitative):

- tilgangen på spesialistkompetanse (blant annet avhengig av sykehusets evne til å fremstå som en attraktiv arbeidsplass)
- endring i behandlingsgrad ved at befolkningen får lettere tilgang på sykehustjenester
- antall sparte reise- og ventetimer pr. konsultasjon (blant annet avhengig av andel pasienter som behøver ledsager, valg av transportmiddel og behov for overnatting)
- byggekostnad (blant annet avhengig av geologiske forhold)

5.2 Tallfeste utslag på samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Etter å ha foretatt en prioritering av hvilke usikkerhetsfaktorer som antas å være mest kritiske for resultatene, bør en følge opp med en nærmere analyse av hvilke konsekvenser avvik i disse kan ha for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltaket.

5.2.1 Enkel følsomhetsanalyse

Ved hjelp av en følsomhetsanalyse kan en tallfeste hvordan lønnsomheten varierer med sentrale usikkerhetsfaktorer. Metodikken kan også være nyttig ved vurdering av kvalitative usikkerhetsfaktorer.

Kvantitative usikkerhetsfaktorer

En starter med å gjøre en vurdering av hva som er realistisk variasjonsbredde rundt de forventningsverdiene en har lagt til grunn ved nåverdiberegningen. En grei regel kan være å sette opp et *pessimistisk alternativ* og et *optimistisk alternativ* som uttrykk for henholdsvis nedre og øvre avgrensning av en rimelig variasjonsbredde. Her vil det måtte bli en skjønnsmessig vurdering hvor langt en velger å gå i å ta hensyn til muligheten for ekstreme utfall. Formålet bør være å illustrere utfall som klart avviker fra forventningsverdien i begge retninger, men som samtidig inneholder en viss realisme, dvs. ikke bare er en teoretisk mulighet.

Dersom en kjente den eksakte sannsynlighetsfordelingen for hver usikker faktor, kunne en tenke seg at det var mulig å «standardisere» variasjonsbredden, slik at den ble lik for alle faktorer en inkluderte i følsomhetsanalysen. En kunne for eksempel definere det pessimistiske alternativet ved at det er 15 prosent sannsynlighet for at en kostnad (nytte) blir høyere (lavere) enn eller lik denne verdien.

Ved milepælsrisiko, for eksempel hvor utfallet er avhengig av om en viktig internasjonal miljøavtale inngås eller ikke, vil det være mest realistisk og informativt å la disse to ytterpunktene i utfallsrommet utgjøre variasjonsbredden.

Etter å ha angitt en passende variasjonsbredde for hver av de sentrale usikkerhetsfaktorene, gjøres nåverdiberegningen på nytt. Man endrer da én og én av usikkerhetsfaktorene til henholdsvis pessimistisk og optimistisk verdi, mens alle andre verdier fortsatt holdes på forventningsnivået.¹⁷

I boks 5.2 gis det et eksempel på gjennomføring av en enkel følsomhetsanalyse i vårt gjennomgangseksempel.¹⁸

¹⁷ Det kan eventuelt også være nyttig å beregne hvor mye verdiene må endres for at netto nåverdi endrer fortegn og blir negativ. Dette gir en indikasjon på hvor mye en «har å gå på» i forhold til forventningsverdien.

¹⁸ For en mer fullstendig analyse av et tilsvarende eksempel vises det til Abelsen og Gaski (2003), som gjør en analyse av å organisere en spesialistpoliklinikk i Alta som en avdeling ved Hammerfest sykehus.

Boks 5.2 Eksempel på følsomhetsanalyse

Vi fortsetter å bruke sykehuseksemplet fra boks 5.1. På grunnlag av forventningsverdiene har en beregnet netto nåverdi av å bygge sykehuset til om lag 13 mill. kroner. Prosjektet er altså samfunnsøkonomisk lønnsomt. Nedenfor er variasjonsbredden rundt forventningsverdien satt opp og nye nåverdiberegninger foretatt for tre sentrale usikkerhetsfaktorer: spart tid for pasienter, byggekostnad (de to kvantitative usikkerhetsfaktorene fra boks 5.1), samt kalkulasjonsrenten (jf. boks 4.1).

Tabell 5.1 Følsomhetsanalyse, lokalsykehus.
(Verdi på usikkerhetsfaktor i parentes.)

Usikkerhetsfaktor	Netto nåverdi ved endring til pessimistisk verdi	Netto nåverdi, forventningsverdi	Netto nåverdi ved endring til optimistisk verdi
Antall timer spart pr. konsultasjon	NNV er -2 mill. kr {6 timer}	NNV er 13 mill. kr {8 timer}	NNV er 28 mill. kr {10 timer}
Byggekostnad	NNV er -401 mill. kr {550 mill. kr}	NNV er 13 mill. kr {136,5 mill. kr}	NNV er 49,5 mill. kr {100 mill. kr}
Kalkulasjonsrente	NNV er -10,3 mill. kr {6 prosent}	NNV er 13 mill. kr {4 prosent}	(det gjøres ikke beregninger for optimistisk verdi)

Følsomhetsanalysen viser at prosjektets lønnsomhet ikke er robust overfor pessimistiske anslag på noen av de kvantitative usikkerhetsfaktorene. Følsomheten vurderes å være særlig stor overfor byggekostnaden. (Det kan vises at netto nåverdi blir negativ allerede ved en byggekostnad på ca. 149,5 mill. kroner.) Vi ser også at en høyere kalkulasjonsrente eller færre sparte timer pr konsultasjon vil gi betydelig lavere netto nåverdi.

Kvalitative usikkerhetsfaktorer

Vurderingen av følsomhet overfor usikkerhetsfaktorer som ikke er verdsatt, eventuelt heller ikke tallfestet i fysiske størrelser, må nødvendigvis gjøres kvalitativt. En grei og systematisk fremgangsmåte kan være å angi hvordan en tror lønnsomheten vil påvirkes langs en skala fra meget stor negativ konsekvens {- - -}, via ubetydelig {0} til meget stor positiv konsekvens {+ + +}. Hensikten er å bruke en felles skala for å illustrere i hvilken retning og med hvilken styrke avvik for ulike variabler kan påvirke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

Vurderingen vil nødvendigvis måtte bli noe skjønnsmessig. En bør imidlertid tilstrebe at klassifiseringen er fundert på erfaringsmateriale og grundige undersøkelser. De vurderingene som gjøres bør i størst mulig grad representere «samfunnets oppfatning» og må følgelig ikke fremstå som kontroversielle eller som særinteressers syn på saken.

Boks 5.3 gir et eksempel på en kvalitativ «følsomhetsanalyse» i vårt gjennomgangseksempel.

Boks 5.3 Eksempel på kvalitativ følsomhetsanalyse

Vi fortsetter å bruke sykehuseksemplet og vil ta utgangspunkt i de to kvalitative usikkerhetsfaktorene fra boks 5.1. Nedenfor har vi kvalitativt angitt en variasjonsbredde rundt forventningsverdiene som er lagt til grunn, og vurdert konsekvens for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av avvik langs en {- - -, 0, ++++} skala.

Tabell 5.2 Kvalitativ følsomhetsanalyse, lokalsykehus.
Vurdering av konsekvens for lønnsomhet. (Forutsetning om usikkerhetsfaktor i parentes.)

Usikkerhetsfaktor	Konsekvens for lønnsomhet av en endring til pessimistisk verdi	Konsekvens for lønnsomhet ved forventet utfall på usikkerhetsfaktoren	Konsekvens for lønnsomhet av en endring til optimistisk verdi
Tilgangen på spesialistkompetanse	-- {en rekke kostbare tiltak, men mislykkes på kort sikt. Uheldig for sykehusets omdømme}	0 {vil kreve gunstige lønnsbetingelser med mer, men antas å lykkes}	+ {relativt uproblematisk og billig å knytte spesialister til sykehuset}
Endring i behandlingsgrad	- {lettere tilgang fører til et overforbruk av helse-tjenester lokalt}	0 {om lag samme behandlingsgrad som i dag}	

Sårbarheten er særlig stor når det gjelder å skaffe den nødvendige spesialistkompetansen.

5.2.2 Scenarioanalyser

En av svakhetene ved enkle følsomhetsanalyser, hvor en kun endrer verdier på de ulike faktorene enkeltvis, er at resultatene kan være misvisende dersom prosjektvariablene er korrelerte med hverandre. I mange tilfeller kan det være underliggende drivkrefter eller trender som påvirker utviklingen på flere av de kritiske faktorene samtidig, og gjerne på komplekse eller ukjente måter.

Et aktuelt verktøy kan da være scenarioanalyser, som kan betraktes som en utvidelse av en enkel følsomhetsanalyse, og som nettopp handler om å analysere hvordan usikre faktorer virker sammen. Metoden går ut på at en lager et begrenset antall scenarier, som representerer kvalitativt forskjellige veier mot fremtiden. Hvert scenario er en konsistent beskrivelse av utviklingen – ideelt sett langs både politiske, økonomiske, samfunnsmessige, teknologiske og eventuelt andre dimensjoner som er relevante for lønnsomheten. Alle scenariene bør være realistiske, om enn ikke nødvendigvis like sannsynlige.

Boks 5.4 gir en mulig fremgangsmåte for å gjennomføre en scenarioanalyse. Det kommer her frem at etablering av gode scenarier i stor grad er en kreativ prosess, og dessuten en prosess som i seg selv skaper bevisstgjøring og læring om hvilke muligheter og trusler tiltaket kan møte.

Boks 5.4 Å bygge scenarier

1. Første del av scenarioarbeidet kan bestå i å kartlegge drivkrefter og trender på området.

En skiller mellom:

- rimelig sikre trender
- kritiske usikkerheter som kan gi opphav til ulike scenarier

Det er også viktig å forstå hvilke aktører som kommer til å ta de viktige beslutningene på området, og hva som driver disse.

2. Deretter setter en sammen et begrenset antall scenarier, som alle har sikre trender i bunnen, men som varierer langs de usikre dimensjonene.

- Antallet scenarier vil avhenge av kompleksitet og antall usikre dimensjoner man ønsker å få belyst. Ofte tar en utgangspunkt i de to viktigste usikkerhetsdimensjonene og utleder scenarier som er ulike kombinasjoner av disse.
- Hvor langt inn i fremtiden scenariene bør gå, avhenger av hvor langtrekkende virkninger tiltaket vil ha, og hvor lenge det normalt er til neste korsvei (beslutning) på problemområdet. Ofte ser en 10–15 år fremover, gjerne lengre.
- I dette arbeidet kan det være nyttig å samle ulike aktører til en workshop eller liknende for å fange ulike perspektiver, herunder ulike fagmiljøer, innenfor/utenfor virksomheten med mer.

3. Etter at scenariene er etablert, kan en eventuelt drøfte hvilken satsning/strategi som må til for å realisere et «ønsket» scenario. Det kan være viktig å synliggjøre konsekvenser av sentrale aktørers valg i dag for hvilket scenario som vil realiseres, eksempelvis myndighetenes bidrag ved satsning på forskning, fastsettelse av størrelse på kvoter for uttak av truede fiskearter eller liknende.

Omfattende og grundige scenarioanalyser er ressurskrevende, og er derfor ikke å anbefale som del av enhver usikkerhetsvurdering. Metoden er trolig mest aktuell ved:

- irreversible veivalg
- langsiktige og langtrekkende konsekvenser
- store prosjekter
- komplekse sammenhenger mellom viktige faktorer i prosjektet
- omgivelser i rask endring
- usikre data

Dersom det allerede er utarbeidet scenarier på de områdene der tiltaket vil ha virkninger, kan det være aktuelt å bygge på dem. Se boks 5.5 for et eksempel på teknologiske scenarier som er utarbeidet på utdanningsområdet.

Boks 5.5 Teknologiske scenarier

I rapporten *Scenarier for IKT i høyere utdanning mot 2010** presenteres tre navngitte fremtids-scenarier for utviklingen innen utdanningssektoren, med fokus på hvilken rolle IKT vil spille:

- «**Nasjonalt Kontrapunkt**» – de etablerte utdanningsinstitusjonene vil dominere også i fremtiden, som en motvekt til kommersielle konkurrenter. De benytter IKT som formidlings-verktøy og støttefunksjon, men ikke som en integrert del av undervisningen. Fysisk nærvær og forelesningsformen står fortsatt i sentrum.
- «**Socrates.campus.edu**» – de tradisjonelle institusjonene tar inn over seg forretningsverdenens prinsipper for finansiering, behovstilpasning, ledelse og samarbeid. Institusjonene fokuserer på brukerservice og utstrakt bruk av IKT til interaktiv læring, herunder tilrettelegging for at studentene kan være fleksible (studere og jobbe samtidig med mer)
- «**Læringsnomadens marked**» – en ser et stadig mer fragmentert marked for høyere utdanning, hvor en rekke av de tradisjonelle utdanningsinstitusjonene erstattes av private aktører som tilbyr skreddersøm og umiddelbar tilgjengelighet.

* Vedlegg til NOU 2000:14

En svært enkel form for scenarioanalyse vil være å gjøre en følsomhetsanalyse hvor en endrer flere faktorer samtidig. En vil da vurdere det settet av usikkerhetsfaktorer som er drøftet i følsomhetsanalysen og for eksempel se på «verste fall», dvs. det tilfellet at mange av disse faktorene slår uheldig ut samtidig. Se boks 5.6 for et eksempel. I mange tilfeller er en slik fremgangsmåte tilstrekkelig for å få svar på hvordan ulike faktorer kan variere sammen og påvirke tiltaket. Men en gjør da ingen systematisk analyse av hvordan ulike trender virker inn på ulike sider ved tiltaket.

Boks 5.6 Eksempel på scenarioanalyse

Vi viser til eksemplet fra boks 5.2. Dersom både spart tid pr. konsultasjon og byggekostnaden skulle slå uheldig ut på samme tid, i tillegg til at kalkulasjonsrenten settes til 6 prosent, beregnes netto nåverdi til - 436 mill. kroner.

5.2.3 Begrensninger ved følsomhets- og scenarioanalyser

En bør være klar over enkelte begrensninger i hva resultatene av følsomhets- og scenarioanalyser kan brukes til:

- Valget av usikkerhetsfaktorer og variasjonsbredde inneholder stort innslag av skjønn. Det er vanskelig å gi retningslinjer for hvor usikker en faktor skal være før den bør inkluderes i analysen, eller hvilken variasjonsbredde som da bør legges til grunn.
- Følsomhets- og scenarioanalysen sier kun noe om mulige konsekvenser ved gitte avvik fra forventningsverdi, men ikke noe om sannsynligheten for de ulike avvikene.¹⁹
- Tilsvarende gis det i analysen heller ingen retningslinjer for hvor stor grad av variasjon i den samfunnsøkonomiske lønnsomheten som kan aksepteres.
- Dersom lønnsomheten viser seg lite følsom for de ulike usikkerhetsfaktorene, gir likevel ikke følsomhets- og scenarioanalysen grunnlag for å konkludere med at en har funnet den mest optimale utformingen av tiltaket. Analysen får for eksempel ikke frem verdien av å innhente informasjon, utsette tiltaket eller liknende. (Se avsnitt 5.3.1 om viktigheten av å ivareta realopsjoner.) En analyse av følsomhet er altså ikke en generell metode for optimalisering under usikkerhet.

|| ¹⁹ Vi kan si at det kun er den horisontale dimensjonen i figur 5.1 som analyseres.

5.2.4 Simuleringsmetoder

Det vi egentlig er interessert i, er å beskrive den samlede usikkerheten som er knyttet til den forventede lønnsomheten (13 mill. kroner i gjennomgangseksemplet). Altså: gitt *alle* de mest sentrale usikkerhetsfaktorene, hvor sannsynlig er det at netto nåverdi blir lavere (eventuelt høyere) enn den forventede? En følsomhets- eller scenarioanalyse gir ikke et fullgodt svar på dette, jf. forrige avsnitt. En type usikkerhetsanalyse som kan løse problemet, er simuleringsmetoder. Her er Monte Carlo-simulering den mest brukte metoden.²⁰

Gjennom en Monte Carlo-simulering vil en i prinsippet gjøre en følsomhetsanalyse på alle usikre faktorer samtidig. Metoden innebærer at det etableres en grunnmodell som dekker alle nytte- og kostnadselementene, og som beregner prosjektets nåverdi basert på forventningsverdier. I tillegg kreves det at en gjør konkrete antakelser om sannsynlighetsfordelingen til hver usikkerhetsfaktor.²¹ En må også hensynta eventuelle korrelasjoner mellom usikkerhetsfaktorene. Deretter lar man en datamaskin foreta et stort antall tilfeldige trekninger av alle disse faktorene samtidig og således simuleres utfall av prosjektets netto nåverdi. Som resultat får en beregnet hele sannsynlighetsfordelingen for netto nåverdi, og en vil for eksempel kunne besvare spørsmål som «Hvor sannsynlig er det at lønnsomheten faller under 10 mill. kroner?» og «Hvor sannsynlig er det at lønnsomheten blir negativ?» Dette er selvsagt mer nyttig informasjon for en beslutningstaker enn å få vite at det eksisterer en mulighet (uvisst hvor stor) for et ekstremtilfelle hvor netto nåverdi kan bli for eksempel -2 mill. kroner. I tillegg vil en få identifisert hvilke elementer det er som bidrar mest til usikkerheten.

Ulempen med Monte Carlo-simuleringer er at metoden er ressurskrevende. I tillegg har en ofte ikke grunnlag for å gjøre tilstrekkelig konkrete forutsetninger om alle usikre faktorer og om sammenhenger til at analysen blir troverdig. I praksis blir metoden ikke brukt så ofte.

5.3 Håndtering av risikoen

I dette avsnittet legger vi til grunn at en har identifisert alle vesentlige usikkerhetsfaktorer i prosjektet og gjort vurderinger av hvor sårbar tiltakets lønnsomhet er overfor disse. Vi skal nå gi en oversikt over de viktigste måtene å *redusere* risikoen i et prosjekt på.²² I figur 5.2 nedenfor illustreres at klassifiseringen av en usikkerhetsfaktor kan endres fra A i utgangspunktet (kritisk nivå på risikoen) til B etter at tiltak for å redusere risikoen er iverksatt (lav risiko). Det fremgår også av kartet at slike tiltak kan ha to formål:

- Forebygge avvik fra forventningsverdi, dvs. å redusere usikkerheten i anslagene, og da særlig sannsynligheten for uheldige utfall. Dette er aktuelt dersom virksomheten kan påvirke utfallet av kritiske usikkerhetsfaktorer, for eksempel etablere kvalitetssikringsrutiner for å hindre alvorlige feil i tjenesteproduksjonen.

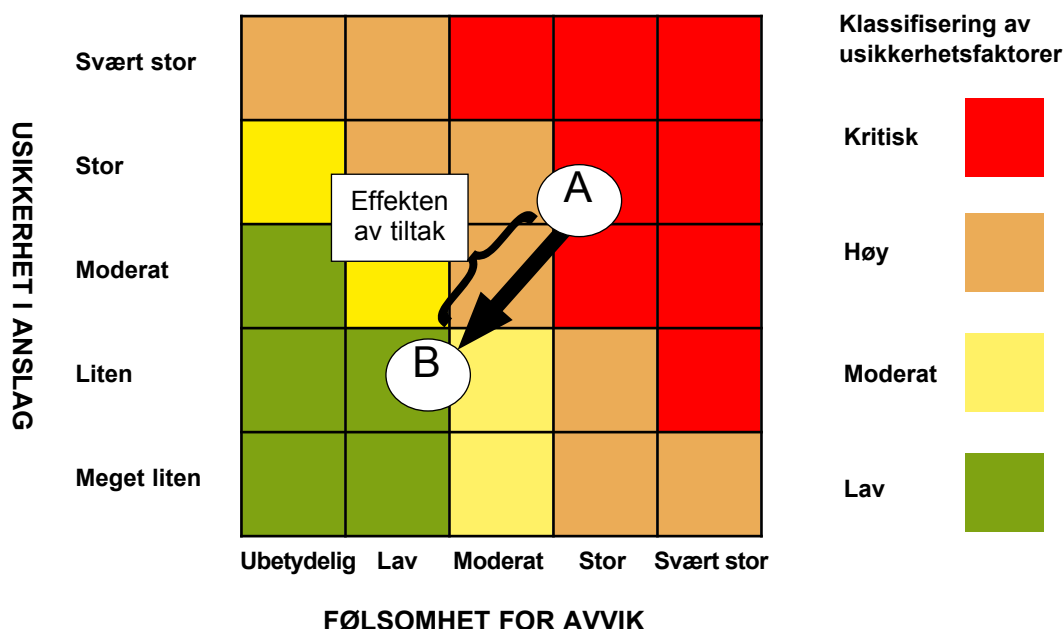
²⁰ Monte Carlo-simuleringer behandles i de fleste introduksjonsbøker innen beslutningsanalyse, for eksempel Clemen (1996) eller Goodwin og Wright (2004).

²¹ Alle usikre verdier representeres ved et usikkerhetsspenn og en sannsynlighetsfordeling (for eksempel normal, lognormal). Valg av fordeling er sjelden kritisk og i praksis benyttes et lite antall fordelinger. I tillegg representeres ulike *hendelser* som kan inntreffe ved en sannsynlighet (x prosent) for at hendelsen inntreffer og en konsekvens (for eksempel kostnad) dersom hendelsen inntreffer.

²² Dette betyr ikke at en alltid skal søke å *minimere* all usikkerhet. Noen prosjekter er å anse som nyvinningsprosjekter, for eksempel ved at de innebærer bruk av ledende teknologi. Da vil det ligge i tiltakets natur at en ønsker å ta risiko for å få mulighet til å hente ut store gevinster i fremtiden (jf. for eksempel vekstposjoner, se omtale nedenfor i avsnitt 5.3.1). Det er imidlertid vanskelig å gi generelle råd om valg av risikonivå eller hvilke usikkerhetsfaktorer som bør aksepteres eller søkes utnyttet og hvilke en bør unngå eller redusere.

- I mange tilfeller vil det i omgivelsene være kilder til usikkerhet som ikke kan kontrolleres, for eksempel behov/etterspørsel,²³ priser, fare for naturkatastrofer eller liknende. Tiltak vil da gå ut på å planlegge for å begrense konsekvensene av avvik/uheldige hendelser.

Figur 5.2 Klassifikasjonskart som viser effekten av risikoreducerende tiltak



Ofte kan en oppnå å redusere risikoen uten at dette påvirker forventet verdi på virkningen (og dermed for lønnsomheten totalt). Det gjelder dersom en reduserer sannsynligheten for avvik – og/eller følsomheten for avvik – i både positiv og negativ retning like mye. En bør da vurdere behovet for risikoreducerende tiltak nokså kritisk. Dersom en derimot oppnår å redusere sannsynligheten og/eller følsomheten for *uheldige* utfall (eventuelt øker tilsvarende for heldige utfall), kan en også klare å forbedre forventningsverdiene og dermed lønnsomheten av prosjektet. La oss ta utgangspunkt i eksemplet i boks 3.2: dersom en oppnår å redusere kostnaden i det mest uheldige utfallet fra 550 mill. kroner til for eksempel 400 mill. kroner, vil forventet kostnad falle fra 136,5 mill. kroner til 129 mill. kroner. Tilsvarende vil forventet byggekostnad reduseres til 123 mill. kroner dersom en oppnår å redusere sannsynligheten for verste utfall med 2 prosentpoeng og øke sannsynligheten for beste utfall tilsvarende.

Risikoreducerende tiltak vil vanligvis også kreve ressurser, og medfører i mange tilfeller en utsettelse i tid som kan innebære reduserte gevinstmuligheter. Ofte har en heller ikke noen garanti for at tiltaket gir ønsket effekt. Det er viktig at en alltid foretar en avveining av kostnaden ved å bære risikoen mot kostnaden ved risikoreducerende tiltak.

²³ For en privat virksomhet vil etterspørselen typisk være et forhold som kan påvirkes, blant annet ved pris- og rabattpolitikken og markedsføringen. For en offentlig virksomhet er det trolig mer riktig å betrakte etterspørselen som gitt i mange tilfeller. Det er normalt ikke et mål i seg selv å øke etterspørselen etter offentlige tjenester. Virksomheten har dessuten liten mulighet til å påvirke etterspørselen siden tjenestene vanligvis er gratis.

5.3.1 Verdien av fleksibilitet – realopsjonsverdier

I situasjoner med stor usikkerhet om faktorer som er kritiske for lønnsomheten, bør en vurdere i hvilken grad fleksibilitet i tiltaket kan være fordelaktig.²⁴ I mange prosjekter vil det kunne oppstå behov for å foreta justeringer underveis, av for eksempel tidspunkt for iverksettelse av ulike faser av prosjektet, produksjonskapasitet eller liknende. Dersom en har en opsjon (valgmulighet) til å foreta de ønskede endringene hvis behovet oppstår, vil dette isolert sett øke prosjektets verdi.²⁵

Opsjonsverdier kan beregnes enten analytisk eller ved simuleringsteknikker som Monte Carlo-simulering. Utrekning av opsjonsverdier er imidlertid ressurskrevende og komplisert.²⁶ Den tenkemåten som realopsjoner innebærer, og det faktum at beslutningstakere tar opsjonsmomentet inn i sine vurderinger, er imidlertid ofte vel så viktig som en presis verdsetting av opsjonen.

Opsjonsverdien av å utsette tiltaket

En viktig bakgrunn for realopsjonsteorien var at en observerte at bedrifter utsatte tilsynelatende lønnsomme investeringer (netto nåverdi > 0). Når flere investeringer konkurrerer mot hverandre, tilsier nåverdikriteriet at en bør velge det tiltaket som har *høyest* netto nåverdi, ikke nødvendigvis *ethvert* lønnsomt tiltak. Dersom prosjektet kan iverksettes på andre tidspunkter, er alle disse å anse som ulike (og gjensidig utelukkende) investeringsalternativer.

Anta for eksempel at en vurderer å investere i en produksjonsplattform og starte utvinning av et oljefelt. Forventet netto nåverdi av investeringen er positiv. Faktisk lønnsomhet vil blant annet avhenge av fremtidig oljepris, som er svært usikker. Når investeringen først er foretatt, vil kapitalkostnadene løpe, og det vil være for sent å reversere prosjektet. Dette kan isolert sett tale for å utsette investeringen til et tidspunkt hvor prisutsiktene er sikrere.

Tilsvarende eksempler finner en på miljøområdet. I mange store utbyggingsprosjekter er den viktigste miljøkostnaden tap av områders egnethet til rekreasjonsformål, turisme med mer. Nytteverdien av utbygging må således veies mot befolkningens verdsetting av fri natur. Selv om betalingsviljen for å verne området ikke er høy i dag, kan den øke i fremtiden. Gitt at en utbygging nå fratrar oss muligheten til å velge fredning i fremtiden, kan dette tilsi at en ikke bygger ut selv om netto nåverdi er større enn null.

Milepælsrisiko er et annet eksempel på at utsettelse av prosjektet kan ha en verdi. I slike tilfeller vil kritisk informasjon typisk bli tilgjengelig på et senere tidspunkt. Ved utbygging av et oljefelt kan det for eksempel være stor risiko knyttet til utfallet av et bestemt OPEC-møte i nær fremtid. Dette kan tilsi utsettelse av beslutningen til etter OPEC-møtet.

Utsettelse av tiltaket er kanskje den vanligste og enkleste måten å beholde en opsjon på. I mange tilfeller begrunnes dette ut fra at det er rasjonelt å avvende begivenhetenes gang, slik at

²⁴ For en innføring i realopsjoner, se for eksempel Sødal (2005) eller Brekke (2004).

²⁵ En opsjon er noe som gir en rett, men ikke plikt, til å utnytte en mulighet i fremtiden, og vil således ha en verdi i dag selv om en ender med å ikke benytte den. Begrepet er mest brukt om finansielle opsjoner, som gir en rett til å kjøpe eller selge et verdipapir innen en bestemt tidsperiode til en på forhånd avtalt pris. Avhengig av om markedsprisen på verdipapiret vil over- eller understige den avtalte prisen i løpet av perioden, kan innehaveren utløse opsjonen med gevinst – eller la være. Dersom en sier fra seg denne retten til å velge, er opsjonsverdien tapt.

²⁶ I de fleste tilfeller kan en som en tilnærming gjøre enkle beregninger med utgangspunkt i beslutningstrær. Se eksemplet i boks 5.7.

beslutningsgrunnlaget blir mindre usikkert. Andre ganger er risikoen i prosjektet rett og slett knyttet til manglende kunnskap om de forholdene som er særlig utslagsgivende for prosjektets lønnsomhet. Det kan da være hensiktsmessig å utsette prosjektet for å bruke noe mer tid og ressurser til å estimere alle virkninger prosjektet vil medføre, og således gjøre en grundigere samfunnsøkonomisk analyse i forkant. (En må selvsagt også være sikker på at alle alternative måter å nå de definerte målene på er identifisert og vurdert.) Det finnes kanskje erfaringsmateriale fra tilsvarende prosjekt i andre statlige virksomheter, eventuelt erfaringer fra kommunal eller privat sektor eller fra andre land. En kan eventuelt også gå ut og skaffe den nødvendige informasjonen selv gjennom ulike forundersøkelser, pilottester eller liknende (jf. omtale nedenfor).

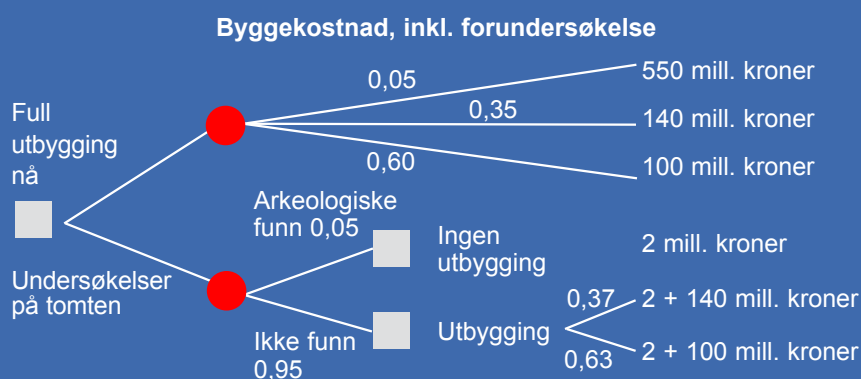
Pilottester og forundersøkelser

Ved nye tiltak som ikke er utprøvd tidligere, og hvor en mangler erfaringsgrunnlag, kan det være hensiktsmessig å implementere tiltaket i begrenset skala før en tar en endelig avgjørelse om å rulle det ut i sin helhet. Anta for eksempel at ledelsen ved en stor virksomhet med regionkontorer over hele landet vurderer å gå over fra papirbasert kommunikasjon eller personlig oppmøte til elektronisk kommunikasjon mellom seg og brukerne. Dette innebærer blant annet en betydelig reduksjon i behovet for skranketjenester og dermed fysiske lokaler. En sentral usikkerhetsfaktor er informasjons- og opplæringsbehovet hos brukerne, som uttrykkes ved hvor lang tid innkjøringsfasen vil ta. En følsomhetsanalyse viser at en kort og effektiv tilpasningsperiode er helt avgjørende for lønnsomheten av prosjektet. En løsning kan da være å innføre elektronisk kommunikasjon kun ved ett regionkontor i første omgang. Deretter gjøres en evaluering av pilotprosjektet, før en tar den endelige beslutningen. Slik beholder en muligheten til *ikke* å rulle ut prosjektet dersom det ikke er en suksess. Samtidig vil en gjennom pilottesten kunne identifisere både hindringer og forbedringsmuligheter, og således bidra til å utforme tiltaket på en optimal måte.

I tillegg til undersøkelser av brukernes ønsker og behov kan det også være aktuelt å gjøre forundersøkelser for å få sikrere anslag på sentrale kostnadselementer. Se boks 5.7 for en svært enkel illustrasjon av en slik opsjonsverdi i vårt gjennomgangseksempel.

Boks 5.7 Eksempel på verdien av forundersøkelser

Vi fortsetter å bruke eksemplet med lokalsykehus. Lønnsomheten er svært avhengig av om det gjøres arkeologiske funn på tomten. Anta at det er mulig å iverksette forundersøkelser av tomten til en kostnad av 2 mill. kroner. Etter å ha vurdert resultatene fra disse kan en velge om sykehuset skal bygges. Dette er vist ved et beslutningstre nedenfor. Treet er strukturert kronologisk fra venstre mot høyre. Grå punkter er beslutningspunkter, og røde punkter er usikkerhet om utfall. Grenene viser henholdsvis ulike beslutninger og ulike utfall som løper ut fra disse. En finner beste beslutning ved å «rulle opp» treet fra høyre mot venstre og forkaste suksessivt de beslutninger som vil medføre lav forventningsverdi.



Vi legger til grunn at nyttevirkningene er 421 mill. kroner og at nåverdi av samlede driftskostnader er 272 mill. kroner.* Når vi inkluderer byggekostnaden får vi:

Forventet lønnsomhet av full utbygging nå:

$$-(0,05 \cdot 550 + 0,35 \cdot 140 + 0,60 \cdot 100) + (421 - 272) = -136,5 + 149 \approx \mathbf{13 \text{ mill. kroner}}$$

Forventet lønnsomhet av å gjennomføre forundersøkelser:

Undersøkelsene på tomten vil i så fall innebære en utsettelse på 1 år. Dersom det gjøres arkeologiske funn vil en ikke starte bygging (netto nåverdi ville bli negativ) og samlet lønnsomhet blir derfor **-2 mill. kroner** (kostnaden av undersøkelsene).

Dersom det ikke gjøres funn, vil en bygge. Lønnsomheten kan da beregnes til:**

$$-2 + \frac{1}{1,04} [-(0,37 \cdot 140 + 0,63 \cdot 100) + (421 - 272)] = -2 + \frac{1}{1,04} (-115 + 149) \approx \mathbf{30,7 \text{ mill. kr}}$$

Forventet lønnsomhet i dag blir $0,05(-2) + 0,95 \cdot 30,7 \approx \mathbf{29 \text{ mill. kroner}}$

Bygging nå er isolert sett lønnsomt. Det er imidlertid klart mer lønnsomt å foreta undersøkelser av tomten før en tar en endelig avgjørelse. Differansen på 16 mill. kroner kan betraktes som en tilnærmet (men likevel ikke helt korrekt) verdi av den opsjonen forundersøkelsene gir.

* Her har vi antatt verdsette nyttevirkninger på 31 mill. kroner pr. år og driftskostnader på 20 mill. kroner pr. år, en levetid på 20 år og kalkulasjonsrente på 4 prosent (jf. boks 4.2).

** Ved fravær av arkeologiske funn kan en oppdatere sannsynlighetene for de to andre utfallene: $0,37=0,35/0,95$ og $0,63=0,60/0,95$. Dette kan betraktes som et eksempel på Bayesiansk beslutningsteori, se Finansdepartementet (2005).

Fleksibilitet i utforming og omfang av prosjektet

Det er ikke alltid mulig å bevare fleksibilitet ved å utsette en irreversibel beslutning. I mange tilfeller kan en for eksempel tenke seg at den avgjørende informasjonen uansett ikke vil foreligge før etter at tiltaket er implementert, for eksempel informasjon om passasjergrunnlaget for et nyopprettet transporttilbud. Det kan også tenkes at priser, etterspørsel eller andre kritiske faktorer vil kunne svinge over tid, også etter at tiltaket er etablert.

En kan i slike tilfeller vurdere å utforme selve tiltaket slik at en beholder valgmuligheter i fremtiden. Dette kan handle om å variere produksjonsmulighetene eller legge til rette for kapasitetsøkning eller -reduksjon:

- *Variable produksjonsmuligheter*
 - Muligheten til å variere produksjonsnivået, for eksempel i høy- og lavsesong. Eksempler kan være å leie/lease utstyr, lokaler og kompetanse eller legge til rette for at ansatte kan påta seg andre arbeidsoppgaver i lavsesong.
 - Muligheten til å variere produksjonsmetode og/eller gjøre bruk av alternative innsatsfaktorer. Dette i motsetning til å gjøre seg avhengig av én teknologi som kan bli utdatert eller være dårlig tilpasset fremtidens behov, eller binde seg til én type innsatsfaktor med skiftende pris.
 - Muligheten til å legge om til en annen type produksjon eller virksomhetsområde i samme arealer, med samme produksjonsutstyr eller liknende.
- *Stegvis investering/kapasitetsøkning*

Muligheten til å foreta påbyggingsinvesteringer eller kapasitetsøkninger dersom etterspørselen etter produktet/tjenesten blir høyere enn ventet. Et eksempel kan være dersom en bygger en flyplass med én rullebane nå, men legger til rette for utbygging av en rullebane til. Et annet eksempel kan være når nye tiltak prøves ut i liten skala først (kun i enkelte kommuner eller lignende, jf. pilottester beskrevet over).
- *Avvikling/kapasitetsreduksjon*

Muligheten til å nedskalere eller eventuelt avslutte et tiltak tidligere enn planlagt. For eksempel vil det å legge til rette for bussforbindelse på en gitt strekning innebære en opsjonsverdi sammenliknet med å etablere T-banedrift på den samme strekningen. Dersom behovet for slikt kollektivtilbud faller bort, kan en selge noen av eller alle bussene, mens investeringskostnadene av T-banenettet vil være tapt.

Vekststasjoner

I noen tilfeller kan det være mest lønnsomt å teste ut flere alternative løsninger samtidig før en tar en endelig beslutning om hvilken som skal iverksettes. Investering i forskning og testprosjekter kan skape såkalte vekststasjoner, som muliggjør lønnsomme beslutninger i fremtiden. Et eksempel fra privat sektor er den amerikanske flyprodusenten Boeing, som utvikler flere flymodeller samtidig, selv om kun én vil bli realisert. Slik er selskapet rustet til å møte markedets behov, hva enten behovet måtte bli kortere reisetid, drivstofføkonomi eller annet. Tilsvarende tankegang kan være aktuelt i en del offentlige sektorer også, eksempelvis når man investerer i ulike typer utdanning uten å vite hvilken kompetanse samfunnet vil ha mest behov for i fremtiden.

Vekststasjoner er også relevant der en har bare én alternativ løsning, men hvor denne legger til rette for at andre prosjekter som kommer senere kan bli lønnsomme. Et eksempel kan være investering i infrastruktur som kan skape vekst i et lokalsamfunn.

I boks 5.8 ser vi på flere opsjonsmuligheter i gjennomgangseksemplet med bygging av lokalsykehus.

Boks 5.8 Opsjonsverdier ved bygging av lokalsykehus

Vi fortsetter å bruke eksemplet fra boks 5.7. Det er flere opsjonsverdier som er relevante å ta hensyn til ved planleggingen av det nye sykehuset, i tillegg til verdien av geologiske undersøkelser på tomten før en starter byggingen. Noen eksempler er:

- Dersom det er grunn til å tro at det på et senere tidspunkt kan bli behov for en utvidelse av sykehuset, vil det ha en opsjonsverdi å legge til rette for dette allerede nå, eksempelvis ved å anskaffe tilgrensende tomter.
- Tilsvarende vil det ha en opsjonsverdi å legge til rette for fleksibel utnyttelse av lokalene (mobilt utstyr med mer), dersom det i fremtiden vil være behov for nye tjenester, ytterligere spesialisering innen gitte medisinske områder eller liknende.
- Ved valg av oppvarmingskilde for sykehuset kan det ha en opsjonsverdi å tilrettelegge både for elektrisk oppvarming og forbrenningsovner, eventuelt andre kilder. Selv om én type oppvarming er mest prisgunstig i dag, vil energiprisen kunne svinge kraftig og således gjøre sykehuset sårbart for økte priser.

Vurdering av opsjonene

Det er viktig at statlige virksomheter er seg bevisste at realopsjoner kan øke prosjektets verdi, og at det derfor kan være rasjonelt å legge til rette for økt handlefrihet gjennom utsettelse, trinnvis innføring, pilotprosjekter eller liknende. Slik får en mulighet til å velge bort tapsscenarioer og/eller muliggjøre enda større gevinster enn uten opsjonen.

Dette betyr imidlertid ikke at det alltid er optimalt å investere i realopsjoner. De økte mulighetene og/eller reduserte tapene som opsjonen gir, må veies mot kostnaden av å skaffe denne fleksibiliteten. Kostnaden kan være i form av:

- tapt avkastning i den perioden prosjektet utsettes
- tap av stordriftsfordeler og/eller spesialiseringsgevinster
- kostnader av forundersøkelser og andre former for kvalitetssikring av datamaterialet i den samfunnsøkonomiske analysen
- utviklingskostnader til produkter som aldri blir produsert

I tillegg bør en selvsagt være klar over at:

- opsjonsverdien er en vurdering på analysetidspunktet; det er ikke sikkert oppsiden slår til og opsjonen kan utløses
- det i praksis kan vise seg å være problemer med å utløse opsjonen selv når dette er gunstig
- dersom mange prosjekter i porteføljen er basert på opsjonsbetraktninger, kan det resulterende usikkerhetsbildet bli komplekst.

I boks 5.9 oppsummeres de betingelsene som normalt bør være oppfylte for at en investering i realopsjoner er samfunnsøkonomisk lønnsom.

Boks 5.9 Følgende momenter gjør opsjoner mer lønnsomme:

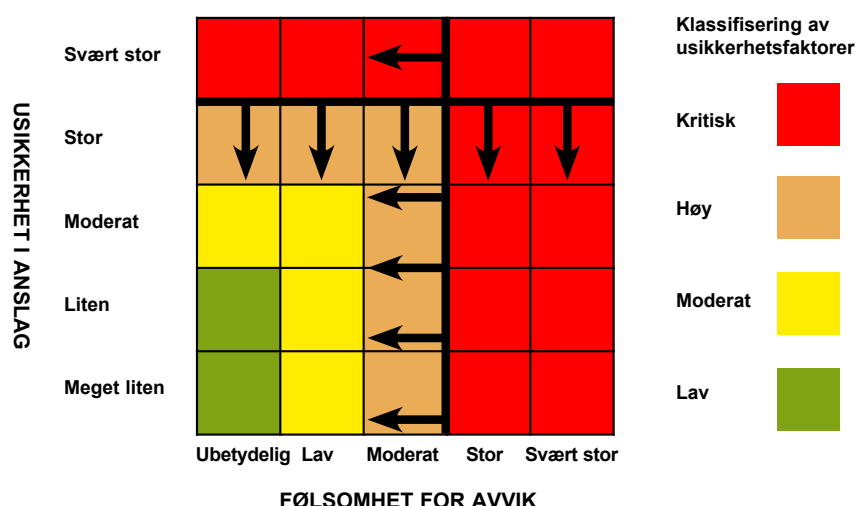
- Beslutningen er mer eller mindre irreversibel, dvs. det er kostbart eller umulig å rekonstruere utgangssituasjonen når tiltaket først er iverksatt. Dette i motsetning til ved tiltak som kan igangsettes og avsluttes gjentatte ganger uten betydelige kostnader.
- Det er stor usikkerhet om den fremtidige utviklingen på faktorer som er kritiske for tiltakets lønnsomhet. Usikkerheten er vanligvis størst ved langsiktige konsekvenser, helt nye tiltak som en ikke har erfaring med, og tiltak hvis suksess avhenger av teknologisk utvikling, skiftende priser med mer, i motsetning til for eksempel den demografiske utviklingen.
- Det er stor sannsynlighet for at usikkerheten vil reduseres underveis, slik at det på et fremtidig tidspunkt blir klart hva som er den optimale utforming av prosjektet.
- Det må kunne legges til grunn at en faktisk kommer til å utnytte den fleksibiliteten som legges inn i prosjektet. Dersom den reelle beslutningen av ulike årsaker allerede er tatt (en kommer til å gjennomføre tiltaket på en bestemt måte uavhengig av hva ny informasjon viser), vil opsjonen ikke ha verdi.

5.3.2 Særlige sikkerhetstiltak ved risiko som rammer liv, helse og miljø

Samfunnet kan ha ulik tålegrense for ulike typer risiko. Det kan finnes visse risikoer som rett og slett ikke aksepteres, for eksempel fordi de kan ramme liv, helse eller miljø på en dramatisk måte. I slike tilfeller kan det være samfunnets oppfatning at et visst sikkerhetsnivå *skal* tilstrebes, slik at en ikke overskrider en gitt tålegrense for risiko. (Her er det altså ikke relevant å gjøre en nytte-kostnadsvurdering av om risikoreduserende tiltak svarer seg.²⁷)

Figur 5.3 nedenfor illustrerer at et prosjekt hvor usikkerheten i gitte anslag og/eller konsekvensen i «verste fall» overstiger et nivå som myndighetene har bestemt (illustrert ved sorte streker), ikke aksepteres. Det angitte nivået utgjør således en ramme som en kan tilpasse seg innenfor ved utforming av tiltaket.

Figur 5.3 Klassifikasjonskart som viser grensen for uakseptabel risiko



²⁷ Dersom alle virkninger av et tiltak (for eksempel innen samferdsel, oljeutvinning eller liknende) kan verdsettes, inklusiv en gitt sannsynlighet for ulykke med dødelig utfall, og inklusiv kostnaden av sikkerhetstiltak som vil redusere denne risikoen, vil det være mulig å beregne et «optimalt sikkerhetsnivå» som del av den samfunnsøkonomiske analysen. Det finnes metoder for å verdsette virkninger som ikke uten videre kan verdsettes ved hjelp av markedspriser, se Finansdepartementet (2005). For eksempel har Europakommisjonen anslått verdien av et statistisk liv (VSL) som går tapt i en ulykke til 15 mill. kroner (2005-kroner). I noen analyser vil en velge å bruke slike tallanslag og således måle kostnaden ved ulykker i kroner på samme måte som andre kostnader. Av etiske og andre årsaker vil det imidlertid ofte være et overordnet krav at sikkerhetstiltak av et visst omfang skal iverksettes, uavhengig av hva en nytte-kostnads-vurdering vil vise.

I slike tilfeller skal den samfunnsøkonomiske analysen gi grunnlag for å avgjøre om et tiltak er lønnsomt eller ikke, gitt den øvre grensen for hvilken risiko som aksepteres. Dersom det er flere alternative måter å redusere risikoen på, kan en gjøre en kostnads-effektivitetsanalyse for å avgjøre hvilke risikoreduserende tiltak og kontrollaktiviteter som er mest effektive for å tilfredsstille kravene til sikkerhetsnivå. Innen for eksempel jernbanesektoren kan mulige risikoreduserende tiltak være automatisk overvåkningsanlegg, togradio, sentral trafikkstyring og rassikring (se Jernbaneverket, 2001). I tillegg til å finne den mest kostnadseffektive sammensetning av tiltak slik at minimumskravene tilfredsstilles, kan en på vanlig måte gjøre en nytte-kostnadsvurdering av å iverksette tiltak ut over dette.

I sektorer hvor det kan være fare for liv og helse, vil en normalt foreta egne, grundige sikkerhetsvurderinger av tiltakene, med tanke på både personell, kunder/brukere, miljø og materiell, ved siden av – og eventuelt som input til – den samfunnsøkonomiske analysen.

5.3.3 Føre var-prinsippet

Føre var-prinsippet sier at fordi noen utfall vil innebære *alvorlige og irreversible konsekvenser* dersom de inntreffer — selv om dette eventuelt er svært lite sannsynlig — må det legges inn en ekstra sikkerhetsmargin for å hindre at dette skjer.²⁸

Prinsippet er særlig aktuelt i forbindelse med mulige langtidsvirkninger av forurensning, fremmede arter i økosystemene, eksponering av mennesker og dyr for miljøgifter med mer. Disse forholdene kan representere en alvorlig trussel mot det biologiske mangfoldet, matforsyningen og helsen for kommende generasjoner. Føre var-prinsippet har de senere år fått en sterk rolle på helse- og miljøområdet, blant annet ved fastsetting av krav og standarder. Problemet er at prinsippet i seg selv ikke er operasjonelt nok til å fungere som en god rettesnor for forvaltningen,²⁹ og dessuten at det lett kan «misbrukes» til å argumentere imot alle typer tiltak hvor en ikke kan utelukke en eller annen skade (jf. for eksempel ECON, 1997).

Nedenfor har vi satt opp fire punkter som kan fungere som retningslinjer for når føre var-prinsippet bør vurderes lagt til grunn.³⁰ Alle punktene bør være oppfylte:

- 1 Det er stor og ikke-kvantifiserbar *usikkerhet* knyttet til de fremtidige konsekvensene. Skadescenariene er komplekse, og en kjenner ikke sammenhengen mellom tiltaket og sannsynligheten for skade i fremtiden.
- 2 Skadene *kan bli dramatiske*, enten for nålevende befolkning eller fremtidige generasjoner.

²⁸ Den klassiske definisjonen finner vi i Rio-erklæringen fra 1992, artikkel 15: (...) *Der hvor det foreligger trussel om alvorlig eller uopprettelig skade, skal ikke mangel på fullstendig vitenskapelig visshet kunne brukes som begrunnelse for å utsette kostnadseffektive tiltak for å hindre miljøforringelse.* Se omtale i St.mld. nr. 58 (1996-97).

²⁹ Holmås og Moxnæs (1998) foreslår såkalte «sikre minimumsstandarder» som én måte å operasjonalisere føre var-prinsippet på. Kort fortalt innebærer dette at en i stedet for å forsøke å kvantifisere miljøkostnadene, legger til grunn at de kan bli svært store. Ut fra for eksempel medisinske eller biologiske anbefalinger settes så en standard som antas å være tilstrekkelig lav til å unngå store skader. Avhengig av hvor dramatiske og uopprettelige skadene kan bli og hvor stor usikkerheten om sannsynlighetene er, kan standarden innebære alt fra et totalforbud til noe nær det optimale utslippsnivået en finner ved en samfunnsøkonomisk vurdering (der marginal miljøkostnad av utslipp er lik marginal kostnad av å rense utslippene). De merkostnadene som sikre minimumsstandarder medfører, skal betraktes som en forsikringspremie. Ifølge rapporten må en også gjøre en «vurdering av om forsikringspremien er akseptabel» før minimumsstandarder implementeres. Dette innebærer at det fremdeles vil gjenstå behov for skjønnsmessige vurderinger.

³⁰ Til dels inspirert av Sikkerhetsdagene (2004) kap. 3.

- 3 Skadene vil være *irreversible* dersom de inntreffer.
- 4 Det er *ikke tid* til å se an utviklingen og innhente mer informasjon om de mulige skadevirkningene før risikoreduserende tiltak iverksettes.

I en ordinær samfunnsøkonomisk analyse bør en selvsagt ta hensyn til den verdien befolkningen som helhet setter på å bevare helse- og miljøgoder, for eksempel rekreasjonsområder, kulturlandskap, fravær av støv- og støyplager med mer. Helse- og miljørisiko der konsekvensene er oversiktlige og av begrenset omfang, vil normalt være tilstrekkelig ivaretatt på denne måten. Er sannsynlighetene for skade ukjent, kan en fremdeles benytte subjektive sannsynligheter eller investere i innhenting av ytterligere informasjon for å forsøke å avdekke sannsynligheten for skade. (Det understrekes at usikkerheten knyttet til skadesannsynlighet må være reell for at føre var-prinsippet skal kunne anvendes, og ikke for eksempel skyldes tidspress eller begrensede ressurser til informasjonsinnhenting.)

Irreversible naturinngrep som utbygging av veier, vassdrag og vindmølleparker kan ha en kostnad i form av en tapt realopsjon (jf. avsnitt 5.3.1). Også dette kan imidlertid håndteres innen den samfunnsøkonomiske analysen, uten at en legger føre var-prinsippet til grunn. I prinsippet kan en ofte verdsette hele eller deler av denne opsjonen. På svært lang sikt vil det dessuten i en del tilfeller være mulig, om enn kostbart, å reversere endringene i denne typen prosjekter. Det er for eksempel mulig å fjerne både bilveier og kraftverk og gjøre områdene om til utmarksområder eller liknende. Det er derfor ikke tale om ugjenkallelige konsekvenser.

Et eksempel på at føre var-prinsippet med rette legges til grunn, er derimot de kravene som stilles til oppdrettsnæringen for å hindre rømning. Her er det stor mangel på kunnskap om faren for genetisk utarming av ville fiskearter. Samtidig vet en fra andre områder at skadene som følge av å introdusere fremmede arter i økosystemer, kan bli dramatiske og irreversible. Og dersom oppdrettsfisk av et visst omfang først har rømt, kan det være for sent å iverksette risikoreduserende tiltak. Et annet tilsvarende eksempel på bruk av føre var-prinsippet er forbudet som i dag gjelder mot bruk av miljøgiften PCB. Dette er en svært tungt nedbrytbar miljøgift med mulighet for alvorlige helse- og miljøvirkninger som reproduksjonsforstyrrelser, svekket immunforsvar og kreft. PCB akkumuleres i næringskjeden og overføres til neste generasjon. En strategi hvor en venter og ser kan dermed få svært uheldig utfall også for senere generasjoner.

6 Oppfølging etter iverksetting (trinn 7)

Dette kapitlet tar kort for seg momenter som er særlig viktige å ha med i den løpende vurderingen av risikoen ved et igangsatt prosjekt. Det presiseres at oppfølging og styring av risikoen i hovedsak faller utenfor en samfunnsøkonomisk analyse, og vi henviser derfor til relevant litteratur innen risikostyring og prosjektstyring for ytterligere behandling av disse temaene. SSØ har utarbeidet et metodedokument (SSØ, 2005) som gir veiledning i god risikohåndtering.

6.1 Aktiv risikostyring

Gode prosesser for å identifisere, vurdere, håndtere og følge opp negative forhold som kan inntreffe i gjennomføringsfasen, er nødvendig for å hindre at risikoen blir så høy at den truer måloppnåelsen for prosjektet. Risiko vurderes i forhold til sannsynligheten for en uheldig hendelse og konsekvensen den vil medføre dersom den inntreffer. Det er viktig at en følger spesielt opp de hendelsene eller usikre faktorene hvor det både er en viss sannsynlighet for avvik, og hvor dette kan medføre store konsekvenser for prosjektets mål og lønnsomhet. God risikostyring vil typisk innebære følgende:

- *Målfokusering i risikostyringen*

I den løpende risikostyringen i gjennomføringsfasen skal fokus være på ulike hendelser som kan påvirke måloppnåelsen negativt. Målet kan gjerne være å realisere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten som er beregnet for prosjektet. Muligheten for svikt i forutsetningene som ble lagt grunn i analysen, og som kan føre til at ulike typer gevinster blir lavere enn antatt, utgjør således en risiko. En vesentlig risiko, forstått som en risiko som vurderes å kunne true måloppnåelsen på en uakseptabel måte, vil alltid kreve tiltak – i verste fall stopp i prosjektet.

- *Kontrollaktiviteter, oppfølging og overvåking av risikoene*

For å unngå at en kommer i en slik situasjon med for høy risiko, er det viktig å etablere kontrollaktiviteter, for eksempel i form av rutiner som bidrar til å redusere sannsynligheten for menneskelig, teknologisk og annen svikt som virksomheten selv kan påvirke. Andre eksempler er opplæringstiltak, backup ved IT-systemer, dokumentasjonskrav ved enkeltvedtak, informasjonskrav for å unngå misforståelser hos brukeren med mer. Det er også viktig at det skjer en løpende oppfølging av risikoene for å sikre at tiltakene virker, og at kontrollaktivitetene fungerer etter hensikten.

Det er viktig med pålitelig og oppdatert informasjon om utviklingen av de mest sentrale risikofaktorene over tid. Dette gjelder både påvirkbare faktorer som sykefravær, omdømme, brukertilfredshet og produktivitet, og også ikke-påvirkbare faktorer som priser, etterspørsel, endringer i politikktutforming og regelverk samt andre konkurrerende tiltak.

Det kan være hensiktsmessig å etablere en eller annen form for risikoregister hvor de ulike risikofaktorene i prosjektet beskrives, eventuelt kvantifiseres, og vurderes med jevne mellomrom.

- **Beredskap**

Det bør utarbeides planer om tiltak som kan begrense skaden dersom nyttevirkningene ser ut til å bli mindre (eller komme senere) enn det som er lagt til grunn, eller dersom kostnadene ser ut til å bli større enn forventet. Scenarioanalyser kan være til god hjelp for å bli bevisst hvilke ulike retninger et prosjekt kan ta, og dermed hvilke ulike beredskapsplaner det vil være behov for.

En bør også definere et kritisk nivå på de ulike risikofaktorene som sier *når* særlige tiltak skal iverksettes. Et passende nivå kan for eksempel velges med utgangspunkt i resultatene fra følsomhetsanalysen. Dersom det er investert i realopsjoner, bør en ha definert en beslutningsregel for utøving av opsjonen (for eksempel hvor lav må etterspørselen være for at tilbudet avvikles, eller hvor gode bør erfaringene fra et pilotprosjekt være for at tiltaket utvides).

En aktiv holdning til risikohåndtering blant prosjekttressursene og god informasjon og kommunikasjon i prosjektet, er viktige elementer i god risikostyring.

6.2 Aktiv prosjektstyring og fokus på gevinstrealisering

Nyttevirkningene som er lagt til grunn i den samfunnsøkonomisk analysen, kommer sjelden av seg selv. I hvilken grad en klarer å hente ut forventede synergieffekter og andre gevinster, skape et bedre tilbud til brukerne eller liknende, avhenger av hvordan og når tiltaket iverksettes og organiseres, hvordan en kommuniserer med berørte aktører, hvilke incentivordninger som etableres for å skape den ønskede innsatsen med mer. Gevinstrealisering forutsetter blant annet følgende:

- **Motivasjon og involvering**

De som faktisk skal gjennomføre tiltaket, bør involveres allerede i analyse- og planleggingsfasen, slik at de opparbeider eierskap både til formålet med tiltak på området og til den valgte løsningen. Her er lederforankring helt sentralt. Videre bør alle berørte ansatte tidlig få tilstrekkelig opplæring og informasjon om eventuelle nye arbeidsprosesser, rutiner og roller.

- **Forpliktelse**

Etter å ha identifisert sentrale nyttevirkinger og gjort anslag på deres forventningsverdier, bør en utarbeide en konkret handlingsplan for å sikre at potensielle gevinster faktisk blir realisert. Det bør utpekes personer som er ansvarlige for at ulike trinn i utrulling av tiltaket skjer, og at de ulike gevinstene hentes ut innen gitte frister. Det vil her være nyttig å etablere resultatindikatorer for de ulike gevinstene og kreve at det rapporteres på disse regelmessig.

Se SSØ (2006) for en nærmere omtale av prosessen med å sikre at de beregnede gevinstene blir tatt ut.

7 Referanser

- Abelsen, Birgit og Margrete Gaski (2003): *Samfunnsøkonomisk analyse av spesialistpoliklinikken i Alta*, Norut NIBR rapport 2003:3.
- Brekke, Kjell Arne (2004): *Realopsjoner og fleksibilitet i store offentlige investeringsprosjekter*, Rapport 8/2004 Frischsenteret.
- Clemen, Robert T. (1996): *Making Hard Decisions*, Duxbury Press, Belmont CA, 2nd edition.
- ECON (1997): *Håndtering av risiko i nytte-kostnadsanalyser for offentlige beslutninger*, Rapport 105/97 utarbeidet for Finansdepartementet.
- Finansdepartementet (2005): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Goodwin, Paul og George Wright (2004): *Decision Analysis for Management Judgement*, John Wiley & Sons, 3rd edition.
- Halleraker, Morten (1995): *Behandling av risiko i nytte-kostnadsanalyser – en prinsipputredning*, SNF-rapport 41/1995.
- HM Treasury (2003): *Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*, Treasury Guidance.
- Holmås, Tor Helge og Erling Moxnes (1998): *Sikre minimums-standarder – ei operasjonalisering av føre var-prinsippet*, SNF-rapport 17/1998.
- Jernbaneverket (2001): *Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*, metodehåndbok JD 205.
- Minken, Harald (2005): *Nyttekostnadsanalyse i samferdselssektoren: Risikotillegget i kalkulasjonsrenta*, TØI rapport 796/2005.
- Moderniseringsdepartementet (2005): *Utredningsinstruksen*.
- Nitter-Hauge, Johan og Espen Frøyland (2005): *Revidert kalkulasjonsrente for statlige tiltak*, Økonomisk Forum 59/7.
- NOU 1997:27 *Nytte-kostnadsanalyser – prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*.
- NOU 2000:14 *Frihet med ansvar – om høgre utdanning og forskning i Norge*, vedlegg: *Scenarier for IKT i høyere utdanning mot 2010*.
- Sikkerhetsdagene (2004), jubileumbok redigert av Stian Lydersen: *Fra flis i fingeren til Ragnarok – tjue historier om sikkerhet*, Tapir akademisk forlag.
- SSØ (2005): *Risikostyring i staten – Håndtering av risiko i mål- og resultatstyringen*, metodedokument for statlige virksomheter.
- SSØ (2006): *Veileder i samfunnsøkonomisk analyse og gevinstrealisering av IKT-prosjekter*.
- St.mld. nr. 58 (1996-97): *Miljøpolitikk for en bærekraftig utvikling*.
- Sødal, Sigbjørn (2005): *Realopsjoner i teori og praksis*, Økonomisk Forum nr. 9/2005.

www.sfso.no

Offentlige institusjoner kan bestille flere
eksemplarer av denne publikasjonen fra:
Senter for statlig økonomistyring
E-post: postmottak@sfso.no
Telefon: 400 07 997

