



Sektorveileder i samfunnsøkonomiske analyser for petroleumssektoren

28.06 2018



Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
2	Saksbehandlingsrutiner	5
2.1	Stortingsmeldinger/stortingsproposisjoner/utforming av overordnet politikk...	6
2.2	Lover	6
2.3	Forskrifter	6
2.4	Enkeltvedtak	7
2.5	Internasjonale prosesser	8
3	Hvordan gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse?.....	10
3.1	Beslutninger i petroleumssektoren	12
3.2	Arbeidsfase 1: Beskrive problemet og formulere mål.....	13
3.3	Arbeidsfase 2: Identifisere og beskrive relevante tiltak	14
3.4	Arbeidsfase 3: Identifisere virkninger.....	15
3.5	Arbeidsfase 4: Tallfeste og verdsette virkninger	15
3.6	Arbeidsfase 5: Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet.....	20
3.7	Arbeidsfase 6: Gjennomføre usikkerhetsanalyse.....	21
3.8	Arbeidsfase 7: Beskrive fordelingsvirkninger	23
3.9	Arbeidsfase 8: Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak	23
4	Hvordan vurdere ressurs hensyn?	26
4.1	Begrunnelser for offentlige tiltak	26
4.2	Eksempel på tiltak innen ressursforvaltningen.....	26
5	Hvordan vurdere miljøvirkninger?	32
5.1	Innledning	32
5.2	Arbeidsfase 1: Beskriv problemet og formuler mål	33
5.3	Arbeidsfase 2: Identifisere og beskrive relevante tiltak	33
5.4	Arbeidsfase 3: Identifisere virkninger.....	33
5.5	Arbeidsfase 4: Tallfeste og verdsette virkninger	35
5.6	Arbeidsfase 5: Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet.....	39
5.7	Arbeidsfase 6: Gjennomføre usikkerhetsanalyse.....	40
5.8	Arbeidsfase 7: Beskrive fordelingsvirkninger	42
5.9	Arbeidsfase 8: Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak	42

5.10	Eksempel.....	42
6	Hvordan vurdere storulykke og arbeidsmiljø?	49
6.1	Bakgrunn.....	49
6.2	Generell omtale.....	49
6.3	Eksempel storulykke - stor usikkerhet	51
6.4	Eksempel storulykke – moderat usikkerhet	58
6.5	Eksempel arbeidsmiljø - samsoving	64

1 Innledning

Forvaltningen av norsk petroleumsvirksomhet er fordelt på flere departementer, med Olje- og energidepartementet som sektoransvarlig departement og ansvarlig for forvaltning av petroleumssressursene. Klima- og miljødepartementet har ansvaret for regulering og tilsyn med ytre miljø, og Arbeids- og sosialdepartementet har hovedansvaret for oppfølging av arbeidsmiljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten. Helse og omsorgsdepartementet (HOD) har ansvar for regulering og tilsyn med helse- og hygieneforhold i virksomheten.

Grundige vurderinger i forkant av beslutninger vil kunne bidra til gode avveininger mellom ressursforvaltning, helse, miljø, sikkerhet og kostnader. Denne veilederen i samfunnsøkonomisk analyse for petroleumssektoren er utarbeidet for bruk i nevnte departementer og deres underliggende etater. Veilederen omfatter statlige tiltak i petroleumsvirksomheten uavhengig av hvilket av disse departementene eller deres underliggende etater som fatter beslutningen.

Det er et mål at veilederen, både gjennom forslag til saksbehandlingsrutiner og veiledning i hvordan en samfunnsøkonomisk analyse bør gjennomføres, skal bidra til bedre vurderinger av de samfunnsøkonomiske konsekvensene av et tiltak. Samfunnsøkonomiske analyser bidrar til at beslutningstakere får solide, gjennomsiktede og sammenlignbare beslutningsgrunnlag når de skal vurdere ulike tiltak. Når virkningen av alternative tiltak synliggjøres før beslutning tas, er det enklere å velge tiltak til beste for samfunnet. Departementene og underliggende etater vil i størst mulig grad gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser i tråd med utredningsinstruksen og DFØs veileder. Denne sektorveilederen for petroleumssektoren er et supplement til utredningsinstruksen med veileder og Finansdepartementets rundskriv r-109/14 om samfunnsøkonomiske analyser med DFØs veileder. Rundskrivet for samfunnsøkonomiske analyser åpner for at det kan utarbeides sektorveiledere som gir utdypende forklaringer og retningslinjer for sektorspesifikke beregningsforutsetninger.

Veilederen består av to hoveddeler. Den første delen, som omfatter kapittel 2 og 3, er en generell beskrivelse av saksbehandlingsrutiner og samfunnsøkonomiske utredninger. Kapittel 2 beskriver saksbehandlingsrutiner for når det er behov for samfunnsøkonomiske utredninger og hvordan involvering av andre myndigheter skal skje i denne forbindelse. Kapittel 3 tar for seg de ulike fasene i en analyse (jf. DFØs veileder) og utvalgte problemstillinger som er viktige for denne sektoren.

Den andre hoveddelen inneholder utdyping og eksempler. Kapittel 4 gir et eksempel på hvordan ressurshensyn kan vurderes, kapittel 5 omhandler hvordan vi kan vurdere miljøeffekter mens kapittel 6 tar for seg hvordan storulykke og arbeidsmiljø kan vurderes i en samfunnsøkonomisk analyse. Alle kapitlene i denne delen inneholder en generell del, som tar for seg særlig viktige temaer når en skal vurdere henholdsvis ressurshensyn, miljøvirkninger samt storulykke og arbeidsmiljø. I hvert av de tre kapitlene er det gitt konkrete eksempler som illustrerer hvordan en samfunnsøkonomisk analyse kan gjennomføres. Av pedagogiske grunner har det noen steder blitt vurdert som hensiktsmessig å rendyrke enkelte problemstillinger. Det vil derfor være enkelte avvik og forenklinger sammenlignet med fasene som beskrives i DFØs veileder.

Del 1

Saksbehandlingsrutiner og samfunns- økonomisk analyse - generell beskri- velse

2 Saksbehandlingsrutiner

Utredningsinstruksen krever at alle relevante konsekvenser ved statlige tiltak skal utredes, og at berørte instanser og offentligheten skal involveres (se tekstboks for nærmere begrepsforklaring). Det er et krav i utredningsinstruksen punkt 2-2 at det skal gjennomføres samfunnsøkonomiske analyser for tiltak som man forventer gir vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger, herunder vesentlige budsjettmessige virkninger for staten. Utredningsinstruksen krever videre i punkt 3-1 at berørte departementer skal involveres så tidlig som mulig i utredningsprosessen, samt at andre som er berørt av tiltaket skal involveres tidlig så langt dette er hensiktsmessig. En viktig målsetning ved slik utredning og involvering er at virkningene av aktuelle tiltak utredes og vurderes best mulig *før* tiltaket settes i verk, jf. utredningsinstruksen punkt 1-1. Denne veilederen utdyper disse kravene for saker som gjelder petroleumsvirk-somheten.

Omfanget på utredningen må vurderes fra sak til sak. Den vil bl.a. være avhengig av tiltakets størrelse og tiden som er til rådighet. Dette innebærer at det i noen tilfeller vil være nødvendig med en grundig samfunnsøkonomisk analyse, mens det andre ganger er tilstrekkelig å følge minimumskravene eller gjennomføre en forenklet analyse, se veiledning til utredningsinstruksen punktene 2-1 og 2-2 og [DFØ – velg riktig nivå på utredningen](#).

Boks 2.1 Utredning, analyse eller vurdering

Denne sektorveilederen tar utgangspunkt i utredningsinstruksen, som setter krav til utredninger. Det kan være samfunnsøkonomiske utredninger, men det kan også være mindre grundige utredninger og utredninger som vurderer prinsipielle hensyn. Utredninger som vurderer nytte og kostnader kan være av ulik grundighetsgrad:

- 1) **Minimumskravene** til alle utredninger. Disse kravene er basert på 6 spørsmål som må besvares for alle typer tiltak. Disse kan besvares enkelt hvis det forventes at virkningene blir små for små grupper i samfunnet (veiledning til utredningsinstruksen punkt 2.1.1, tredje avsnitt).
- 2) **Forenklet analyse.** Hvis forventede virkninger er større, forventes mer grundige svar på spørsmålene med mer tallfesting mv.
- 3) **Samfunnsøkonomisk analyse.** Dette er den mest omfattende utredningen av nytte og kostnader. Den skal benyttes når et tiltak forventes å ha vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger, herunder vesentlige budsjettvirkninger for staten, jf utredningsinstruksen punkt 2-2.

2.1 Stortingsmeldinger/stortingsproposisjoner/utforming av overordnet politikk

Retningslinjene for saksbehandling ved utarbeidelse av proposisjoner og meldinger er inngående beskrevet i dokumentene: Statsministerens kontor: *Om statsråd* (2017) og *Om r-konferanser* samt i utredningsinstruksen med veileder. Det følger av disse at det i forbindelse med oppstart av arbeid med en melding eller proposisjon til Stortinget er viktig at det gis god tid til nødvendige avklaringer både på embetsnivå og politisk nivå.

Berørte departementer bør gis anledning til å se hvordan prinsipielle merknader og eventuelle politiske avklaringer er innarbeidet i den endelige teksten, og herunder hvordan innspill er ivare tatt.

2.2 Lover

Utredningsinstruksen har utførlige bestemmelser om forvaltningens saksbehandling når det planlegges nye lover og lovendringer. Den stiller krav til utredningens grundighet og til tidlig involvering av berørte departementer. Der det er tvil om forslaget konsekvenser, er det viktig at berørte departementer eller underliggende etater kontaktes tidlig i arbeidet for å få innspill. Dersom forslaget kan ha vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger, sørger ansvarlig departement for at det gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse i tråd med utredningsinstruksen punkt 2-2 og i samsvar med gjeldende rundskriv for samfunnsøkonomiske analyser og denne sektorveilederen. Berørte departementer/etater skal involveres under prosessen innenfor sitt ansvarsområde. Ansvarlig departement forelegger forslaget, inkludert den samfunnsøkonomiske analysen, for berørte departementer før det sendes på høring. Analysen bør følge forslaget på høring.

Det følger av utredningsinstruksen punkt 4-4 at ferdig utkast til proposisjoner til Stortinget med forslag til lovvedtak (Prop. L og Prop. LS) skal forelegges berørte departementer før utkastet legges fram for regjeringen.

2.3 Forskrifter

Utredningsinstruksen har utførlige bestemmelser om forvaltningens saksbehandling når det planlegges nye forskrifter og forskriftsendringer. Den stiller krav til utredningens grundighet og til tidlig involvering av berørte departementer. Der det er tvil om forslaget konsekvenser, er det viktig at berørte departementer eller underliggende etater kontaktes tidlig i arbeidet for å få innspill. Dersom forslaget kan ha vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger jf. utredningsinstruksen punkt 2-2, sørger ansvarlig myndighet for at det gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse i tråd med utredningsinstruksen og i samsvar med gjeldende rundskriv for samfunnsøkonomiske analyser og denne sektorveilederen. Berørte departementer/etater skal involveres under prosessen innenfor sitt ansvarsområde. Ansvarlig departement forelegger forslaget, inkludert den samfunnsøkonomiske analysen, for berørte departementer før det sendes på høring. Analysen bør følge forslaget på høring.

Dersom det fremkommer informasjon i høringsrunden som innebærer vesentlige endringer i forskriftforslaget, bør forslag til forskrift forelegges for berørte departementer før fastsettelse, uavhengig av om fastsettelsesmyndigheten er delegert til underliggende etat. Dersom det er

tvil om informasjonen i høringsrunden kan medføre endring av forskriftforslaget, tas det kontakt med berørte departementer/underliggende etater. Innkomne høringsuttalelser og behandlingen av disse synliggjøres ved en høringsmatrise eller lignende.

Viktige forskrifter eller forskriftsendringer legges frem for regjeringen før de fastsettes jf. *Om r-konferanse*. Eksempel på slike saker er viktige politiske saker, forslag med store økonomiske og administrative konsekvenser, saker med betydelig motstand i høringsrunden og saker der det er uenighet mellom statsrådene.

Det er utarbeidet en rekke veiledninger som utdyper hvordan krav i konkrete forskriftsbestemmelser kan oppfylles. Disse vil ofte være tatt inn som merknader eller lenker i forskriften. Dette er særlig relevant der regelverket er funksjonelt utformet. Nye veiledninger eller vesentlige endringer i eksisterende veiledninger bør sendes på høring og berørte departementer eller underliggende etater bør som hovedregel involveres forut for og etter høring på samme måte som for forskrifter. Dersom det avdekkes at forslaget til veiledning vil kunne ha vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger, gjøres det en samfunnsøkonomisk analyse av forslaget. Denne gjennomføres av ansvarlig myndighet. Berørte departementer involveres ved behov.

2.4 Enkeltvedtak

Det følger av forvaltningsloven at forvaltningsorganet skal påse at saken er så godt opplyst som mulig før vedtak treffes jf. forvaltningsloven § 17. Enkeltvedtak er ikke omfattet av utredningsinstruksen, men det følger av veilederen til utredningsinstruksen punkt. 1.2.2. at sektorveiledere kan åpne for at enkeltvedtak med store samfunnsøkonomiske virkninger må utredes grundig.

Utredningsinstruksens bestemmelser og rutinen nedenfor bør følges for enkeltvedtak som kan ha vesentlige nytte- eller kostnadsvirkninger dersom disse ikke er belyst i tidligere utredninger i forbindelse med fastsettelse av lov eller forskrift, eller vil bli utredet på annen måte. Følgende rutine bør følges for disse tilfellene:

1. Ansvarlig departement eller etat utarbeider en samfunnsøkonomisk analyse. Dersom en etat er i tvil om tiltaket skal utredes bør den rådføre seg med sitt departement.
2. Før enkeltvedtak treffes, involverer ansvarlig departement eller etat andre berørte myndigheter dersom vedtaket kan antas å ha vesentlige virkninger for andre myndigheters ansvarsområde. Tilsvarende gjelder dersom det er usikkert om vedtaket har slike virkninger. Involvering bør skje ved at berørte myndigheter konsulteres og gis anledning til å uttale seg før enkeltvedtak treffes.
3. Den samfunnsøkonomiske analysen bør følge vedtaket slik at partene og andre med rettslig klageinteresse kan gjøre seg kjent med detaljene i den.

Denne rutinen gjelder likevel ikke dersom:

1. Kriteriene for enkeltvedtaket er gitt/fastlagt i lov eller forskrift (lovbundet enkeltvedtak), og ikke eller i liten grad er underlagt forvaltningens frie skjønn.
2. Enkeltvedtaket er i tråd med etablert forvaltningspraksis.
3. Det av andre grunner, og i samråd med andre berørte departementer, anses åpenbart unødvendig å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse.

En samfunnsøkonomisk analyse av et enkeltvedtak kan unnlates i akutte situasjoner, for eksempel ved vedtak om stansning av sikkerhets- og miljøhensyn. Involvering av berørte myndigheter bør likevel skje så langt det er mulig.

For en del enkeltvedtak er det begrenset med tid til å gjennomføre en utredning. Da må nivået på utredningen tilpasses tiden som er til rådighet, eksempelvis ved at det bare er tid til å utføre en forenklet analyse.

Dersom et forslag til enkeltvedtak legges frem for regjeringen, legges det til grunn at involvering skjer og at nytte- eller kostnadsvirkningene blir tilstrekkelig belyst gjennom denne prosessen, jf. retningslinjen *Om r-konferanser*¹.

2.5 Internasjonale prosesser

Etter utredningsinstruksen punkt 1-2 gjelder denne for utarbeiding av beslutningsgrunnlag for statlige tiltak som utføres i, eller på oppdrag for, statlige forvaltningsorganer. Utredningsinstruksen gjelder i utgangspunktet også direkte for utarbeiding av beslutningsgrunnlag knyttet til internasjonale prosesser. Utredningsinstruksen gjelder for arbeid med EØS- og Schengen-regelverk, fra identifisering av nye initiativ i EU og formulering av norske posisjoner til innlemmelse i EØS-avtalen eller Schengen-avtalen og gjennomføring i norsk regelverk. Utredningsinstruksen kapittel 5 omhandler EØS- og Schengenregelverk. Det følger av utredningsinstruksen punkt 1-2. at den ikke gjelder ved inngåelse av internasjonale avtaler, men i henhold til veilederen punkt. 1.2.2. kan det være aktuelt å forhåndsutrede virkningene av ulike sannsynlige forhandlingsresultater.

Følgende rutine bør følges for disse sakene:

- Utredningsinstruksen kapittel 5 legges til grunn for internasjonalt arbeid som myndighetene deltar i og som får betydning for norsk petroleumsvirksomhet.
- Ansvarlig departement eller etat avklarer tidlig om det internasjonale arbeidet får virkning for andre myndigheters ansvarsområder. Det bør legges vekt på god dialog mellom berørte myndigheter tidlig i prosessen for å sikre at potensielle virkninger avdekkes tidlig.
- For prosesser som kan få vesentlige virkninger for petroleumsvirksomheten, forankres posisjoner i et felles mandat.
- Utredningsinstruksen gjelder ikke direkte ved inngåelse av andre internasjonale avtaler enn EØS- og Schengen-regelverk, for slike avtaler legges utredningsinstruksen prinsipper til grunn så langt de passer.

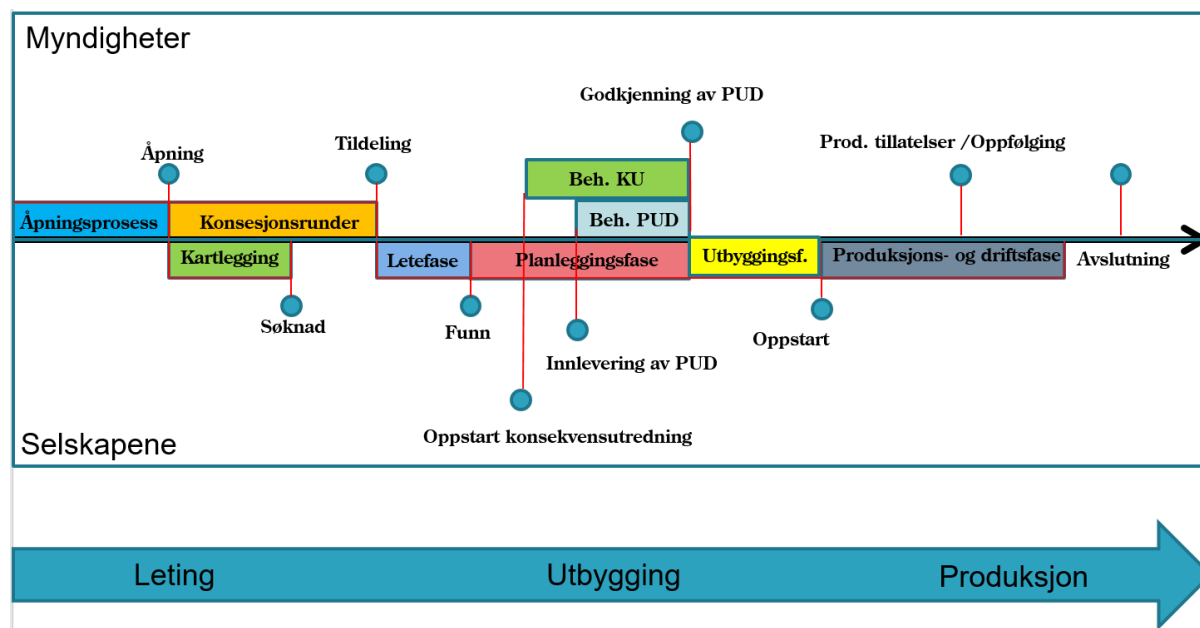
¹ Det fremgår av retningslinjene for r-konferanser at saker av viktighet skal legges frem for regjeringen for drøfting. Det følger av retningslinjen at saker av viktighet bl.a. er saker med betydelige økonomiske og administrative konsekvenser, saker som er politisk vanskelige eller saker hvor det er uenighet mellom statsrådene. Det følger av retningslinjene punkt 2.11 at slike saker også kan være vedtak som et fagdepartement har fullmakt til å treffe, men hvor avgjørelsen vil kunne skape strid, saker hvor det kan være delte meninger om avgjørelsen internt i regjeringen, saker med store økonomiske konsekvenser eller saker hvor fagstatsråden er i tvil og ønsker å høre de øvrige regjeringsmedlemmenes vurdering av saken. De samfunnsøkonomiske virkningene av slike vedtak vil bli tilstrekkelig belyst gjennom denne prosessen.

Utenriksdepartementets veileder *Folkerettslige avtaler* legges forøvrig til grunn der det skal forhandles og inngås folkerettslige avtaler. Der det internasjonale arbeidet ikke omhandler inngåelse av folkerettslige avtaler bør prinsippene i utredningsinstruksen følges så langt det passer.

3 Hvordan gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse?

Samfunnsøkonomiske utredninger inngår i beslutningsgrunnlaget for offentlige beslutninger. I petroleumssektoren kan disse beslutningene knyttes til ulike faser, fra et område eventuelt skal åpnes for leting til produksjonen på et olje- eller gassfelt stenges ned.

Følgende figur illustrerer hvordan petroleumsløven regulerer petroleumsvirksomheten avhengig av hvilken fase en befinner seg i. Øverst i figur 3.1 vises viktige milepæler for myndighetene, mens det nederst i figuren er angitt viktige aksjonspunkter for selskapene.



Figur 3.1 Faser i petroleumsvirksomheten

De viktigste punktene hvor myndighetene fatter beslutninger knyttet til petroleumsvirksomheten er:

- Vedtak om å åpne et område for petroleumsvirksomhet herunder fastsetting av vilkår (åpning)
- Tildeling av utvinningstillatelser herunder fastsetting av HMS- og fiskerivilkår. (letefasen)
- Godkjenning av Plan for utbygging og drift (PUD)/Plan for anlegg og drift (PAD) (utbyggings- og driftsfasen)
- Samtykke til leteboring, operasjon og drift (letefasen, utbyggings- og driftsfasen)
- Samtykke til samsvarsuttalelse (lete-, utbyggings- og driftsfase, avslutningsfase)
- Tildeling av produksjonstillatelser (utbyggings- og driftsfasen)
- Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven (lete-, utbyggings- drifts-, og avslutningsfasen)
- Innsending av avslutningsplan/vedtak om disponering (avslutningsfasen)

Hensikten med denne veilederen er å bidra til god kvalitet på beslutningsgrunnlaget, bl.a. ved å sikre at alle relevante samfunnshensyn blir belyst på en konsistent måte uavhengig av hvilken myndighet som har ansvaret.

Strukturen i dette kapittelet følger de ulike arbeidsfasene i DFØs veileder, se figur 3.2. Hver arbeidsfase beskrives med en kort tekst som oppsummerer hovedinnholdet i fasen, deretter utdypes sektorspesifikke problemstillinger knyttet til den enkelte fase. En grundigere omtale knyttet til ressursforvaltning, miljøvirkninger, samt storulykker og arbeidsmiljø er behandlet i egne kapitler, henholdsvis 4, 5 og 6. Disse kapitlene inneholder stiliserte eksempler som er bygd opp etter de samme arbeidsfasene, og skal bidra til å konkretisere ytterligere hvordan analysene kan gjennomføres.



Figur 3.2 Flytdiagram for gjennomføring av samfunnsøkonomisk analyse

Hvilken type analyse som bør gjennomføres avhenger særlig av størrelsen på tiltaket. Dette er beskrevet i Veileder til utredningsinstruksen kapittel 2, og utdypet i artikkelen [Velg riktig nivå på utredningen](#) som finnes på DFØs hjemmeside. Det skisseres her tre ulike nivå på utredningen, jf boks 2.1. Det er den mest omfattende formen for analyse, samfunnsøkonomisk analyse, vi har sett behov for å utdype i denne veilederen.

I DFØs veileder i samfunnsøkonomisk analyse, punkt 2.7 er det beskrevet tre hovedtyper av samfunnsøkonomiske analyser.

I en nyttekostnadsanalyse verdsettes alle positive og negative virkninger av et tiltak i kroner så langt det er faglig forsvarlig å gjøre for å avklare og rangere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det skal også vurderes hvilken betydning ikke-prissatte virkninger har for samfunns-

økonomisk lønnsomhet. Dersom de ulike tiltakene som skal sammenlignes har like nyttevirkinger, er det ikke nødvendig å verdsette nytten i kroner for å rangere tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Tiltakene kan da rangeres ut fra kostnadene. En slik analyse kalles en *kostnadseffektivitetsanalyse*. I *kostnadsvirkningsanalyser* beregnes kostnader på vanlig måte. Nyttevirkinger beskrives best mulig, men ikke nødvendigvis på en felles skala. Det vil da ikke være mulig å rangere tiltak etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

3.1 Beslutninger i petroleumssektoren

En hovedoppgave for myndighetene i forvaltningen av petroleumsressursene er å etablere og vedlikeholde et rammeverk for virksomheten som gjør at oljeselskapene har en egeninteresse i å utnytte olje- og gassressursene på en måte som også er til det beste for samfunnet. I en del tilfeller er det imidlertid ikke samsvar mellom selskapenes og samfunnets økonomiske vurderinger. Vi snakker om "markedssvikt" som fører til at det må vurderes om offentlige tiltak kan bidra til en bedre ressursbruk for samfunnet. Under følger et utvalg eksempler på markedssvikt som kan oppstå i petroleumssektoren og som kan skape behov for offentlige tiltak:

- Petroleumsaktivitet kan ha miljøkonsekvenser som oljeselskapene ikke har insentiver til å ta hensyn til i sine lønnsomhetsberegninger (eksterne virkninger). Det dreier seg om mulig forurensning av sjø, havbunn og kystsoner, samt utslipp av klimagasser og enkelte andre utslipp til luft. I den grad virkningene er korrigert for i form av miljøavgifter eller kvotepriser, vil imidlertid disse virkningene bli internalisert og inngå i den samfunnsøkonomiske analysen ved å inngå i selskapenes egne kostnadsvurderinger.
- Petroleumsaktivitet har konsekvenser for helse, arbeidsmiljø og sikkerhet. Dette er også konsekvenser hvor det ikke nødvendigvis er samsvar mellom kostnaden for oljeselskapet og for samfunnet. For å sikre bedre samsvar regulerer myndighetene helse, arbeidsmiljø og sikkerhet på sokkelen på tilsvarende måte som det gjøres for annen næringsvirksomhet.
- Petroleumsaktivitet vil i noen grad kunne komme i konflikt med annen næringsaktivitet, hovedsakelig fiske. Dette spørsmålet er særlig viktig i forbindelse med åpning av nye områder for petroleumsaktivitet og ved fastsettelse av fiskerivilkår ved tildeling av utvinningstillatelser.
- Manglende privat eierskap til petroleumsressurser som ikke er omfattet av en gjeldende utvinningstillatelse kan medføre at løsninger som private aktører foreslår ikke nødvendigvis vil være i samfunnets interesse. Dette kan eksempelvis medføre at selskapene ikke i tilstrekkelig grad tar et områdeperspektiv. Slikt manglende områdeperspektiv kan også skyldes manglende samordning bl.a. som følge av asymmetrisk informasjon.
- Et tiltak gjennomført av rettighetshaverne i en utvinningstillatelse kan ha positive effekter for andre utvinningstillatelser (positive eksterne effekter). Uttesting av ny teknologi kan være et eksempel på en slik positiv ekstern virkning. Det kan i slike tilfeller være aktuelt å stille krav om uttesting, for eksempel i forbindelse med PUD-godkjenning.
- Læring og positive eksterne virkninger kan være grunner til at private aktører investerer for lite i forskning og at det kan være behov for offentlig finansiering. Dette gjelder også for petroleumssektoren.
- Både felt- og transportinfrastruktur kan utgjøre naturlige monopoler på områder av sokkelen. Slike monopoler vil det være nødvendig å regulere. I petroleumssektoren skjer

denne reguleringen gjennom regulert tilgang til gassinfrastrukturen og gjennom TPA-forskriften.

- Manglende langsiktighet i rettighetshavernes beslutninger kan i noen tilfeller begrunne offentlige tiltak. Et eksempel på dette er produksjonstillatelser for gass. Ved å holde tilbake gassproduksjon i felt der gassen fungerer som trykkstøtte for produserbar olje, oppnås en økonomisk gevinst i form av økt oljeproduksjon. Siden gevinsten i form av økt oljeutvinning er en langsiktig gevinst, kan det tenkes at selskaper opptatt av kortsiktig gevinst ønsker å produsere gassen raskere enn det som er i samfunnets interesse.

3.2 Arbeidsfase 1: Beskrive problemet og formulere mål

Dette punktet dekker arbeidsfase 1 i DFØs veileder i samfunnsøkonomisk analyse, og besvarer det første av seks obligatoriske spørsmål i utredningsinstruksen. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene i denne fasen beskrevet slik:

- Beskriv samfunnsproblemet
- Utarbeid nullalternativet
- Formuler mål

Denne fasen er viktig, fordi den begrunner hvorfor det er behov for å vurdere tiltak. Hva dette i praksis består i, vil avhenge av hva slags problem vi står overfor.

Det er viktig å beskrive, dokumentere og vurdere de problemene som eventuelt kan tilsi behov for tiltak. Hva består problemet i, hvilke grupper er berørt og hvilket omfang har problemet? Hvor sikker er problembeskrivelsen, hva er (de bakenforliggende) årsakene til problemene, og tilsier problemets størrelse at det bør løses? I beskrivelsen av nullalternativet er hensikten å beskrive dagens situasjon og forventet utvikling fremover i tid ved fravær av nye tiltak. Det er viktig å få fram forhold som over tid kan forsterke eller redusere dagens problemer. Nullalternativet er referansen som virkninger av mulige tiltak skal sammenlignes med.

Det bør fastsettes klare mål for hva vi ønsker å oppnå ut fra problembeskrivelsen. Mål kan defineres som samfunns mål, dvs. ønsket tilstand for samfunnet som helhet, og som mer konkrete effektmål for målgrupper o.l. Målet/målene bør besvare hva som skal oppnås, i hvilket omfang og når. Hvis det ikke er god sammenheng mellom problembeskrivelse og mål, kan en ende opp med tiltak som ikke løser problemene. Mål må ikke forveksles med tiltak. Mens mål beskriver en ønsket tilstand, beskriver tiltak hvordan vi skal komme dit.

Hvis det vurderes å innføre et generelt tiltak som gjelder hele sokkelen/alle aktører/alle felt, bør det vurderes om det er aktuelt med individuell behandling eller unntaksordninger. Slik behandling er særlig aktuelt der det er grunn til å tro at kostnaden/nytten varierer betydelig mellom de ulike installasjonene.

Mange ganger vil det foreligge politisk vedtatte mål eller sterke føringer, også når det gjelder hvilke tiltak som skal gjennomføres eller vurderes. Det foreligger like fullt en plikt ut fra utredningsinstruksen til å utrede forholdet mellom problem, mål og tiltak, og eventuelt påpeke at andre alternativer kan løse et problem på en bedre måte.

3.3 Arbeidsfase 2: Identifisere og beskrive relevante tiltak

Dette tilsvarer arbeidsfase 2 i DFØs veileder og spørsmål nr. 2 i utredningsinstruksen. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Identifiser mulige tiltak
- Velg ut relevante tiltak
- Beskriv mulige tiltak

I petroleumssektoren vil "tiltak" falle i tre hovedgrupper: Noen beslutninger vil være prosjekter som først og fremst er ment å øke verdiskapingen fra petroleumsressursene. Andre beslutninger vil være ment å bedre sikkerheten for mennesker og materiell i sektoren, mens en tredje type beslutninger er ment å redusere negative miljøpåvirkninger. Potensielle tiltak vil ofte kunne ha virkninger utover det som er primærhensikten. Utbygging kan ha miljøkonsekvenser, miljø- og sikkerhetstiltak kan fordyre produksjonen, osv. Alle myndigheter er pålagt å undersøke og avveie alle konsekvenser av tiltak på sitt ansvarsfelt.

Det er viktig å tenke bredt og identifisere *ulike* mulige tiltak som kan bidra til å løse de identifiserte problemene og tilfredsstille de formulerte målene. I noen situasjoner vil det foreligge flere relevante tiltak, i andre situasjoner vil ett eller noen få tiltak peke seg ut. For å identifisere mulighetsrommet og detaljere mulige tiltak er det viktig med god fagkunnskap. I eksempelet i kapittel 4 vil det f.eks. kreve betydelig ekspertise å definere realistiske, alternative utbyggingsløsninger. Tilsvarende vil det kreve betydelig kunnskap å beskrive og vurdere ulike måter å løse miljø- og sikkerhetsproblemer på, jf. kapittel 5 og 6.

Utvelgelsen av hvilke tiltak vi tar med for videre analyse, bør baseres på om det er sannsynlig at de kan bidra til tilfredsstillende måloppnåelse, og om det er sannsynlig at nyttevirkningene vil overstige kostnadene. Ulike tiltak kan kombineres og de kan differensieres ut fra ulike målgrupper og ulike delproblemer.

Ofte vil det være flere aktuelle tiltak som kan gjennomføres for å nå et mål. I utgangspunktet bør alle mulige tiltak og kombinasjoner av tiltak analyseres for å finne det mest mulig lønnsomme alternativet. Dersom vi har to tiltak A og B som begge kan bidra til å løse problemet, er det tre alternativer som må sammenlignes med nullalternativet: A, A&B, og B.

Om vi har tre mulige tiltak som også kan gjennomføres i kombinasjon har vi i prinsippet syv ulike alternativer som må analyseres sammen. Er det fire tiltak, har vi fjorten alternativer. Dette blir komplekst, og det vil derfor være behov for å analysere nærmere hvordan alternativer bør vurderes.

Det bør for det første vurderes om noen av alternativene er gjensidig utelukkende. Da er det bare aktuelt å vurdere disse alternativene hver for seg og det er ikke behov for å vurdere kombinasjonen. Videre bør en vurdere om tiltak er komplementære, dvs. at to tiltak styrker hverandre gjensidig (positiv synergieffekt). Da må tiltakene vurderes samlet. I noen tilfeller vil tiltak være rivaliserende, dvs. svekke hverandre (negativ synergieffekt).

For å få til en god analyse, bør en altså vurdere om effekten av to tiltak påvirker hverandre. I den grad to tiltak er delvis rivaliserende, dvs. at effekten av ett tiltak reduserer effekten av det andre, er det viktig at disse to tiltakene vurderes separat. I petroleumssektoren er slike rivaliserende tiltak ikke uvanlig. Et eksempel kan være tiltak som reduserer sannsynligheten

for at et uhell skal inntreffe (sannsynlighetsreduserende tiltak) og tiltak som reduserer konsekvensen av uhellet om det skulle finne sted (konsekvensreduserende tiltak). Da kan det tenkes at selv om begge disse er samfunnsøkonomisk lønnsomme separat, kan kombinasjonen av dem være samfunnsøkonomisk ulønnsom.

Om en ikke vurderer kombinasjonen av alle mulige tiltak, er det viktig å være klar over at rekkefølgen tiltakene vurderes i, vil kunne påvirke hvilken løsning som vil bli anbefalt. En bør begynne med de antatt mest lønnsomme tiltakene og deretter se om ytterligere tiltak gir en bedre løsning. Hvis dette ikke gjøres er det sannsynlig at ulønnsomme tiltak kan bli anbefalt gjennomført.

Et annet aspekt det er viktig å fange opp i en samfunnsøkonomisk analyse er om kostnadene ved et tiltak varierer betydelig fra tilfelle til tilfelle. Særlig viktig er skillet mellom nye og eksisterende innretninger. Svært ofte vil kostnaden ved et tiltak være vesentlig lavere for nye innretninger enn eksisterende innretninger. Derfor bør en analyse normalt vurdere lønnsomheten av tiltaket på nye og eksisterende installasjoner separat og gi en god begrunnelse dersom dette ikke gjøres.

I den nye utredningsinstruksen er det satt som krav at en skal vurdere hvilke prinsipielle spørsmål tiltakene reiser. Det kan være begrensninger på hvilke tiltak som kan velges og hvordan tiltak kan utformes. Slike begrensninger på mulige tiltak vil f.eks. kunne følge av forpliktelser som Norge har påtatt seg gjennom internasjonale konvensjoner, f.eks. på miljøområdet.

3.4 Arbeidsfase 3: Identifisere virkninger

Dette tilsvarer arbeidsfase 3 i DFØs veileder og inngår i spørsmål nr. fire i utredningsinstruksen. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Identifiser berørte grupper
- Identifiser og beskriv nytte- og kostnadsvirkninger

Virkninger av et tiltak er de positive og negative effektene som oppstår som følge av at tiltaket gjennomføres, dvs. endringer sammenliknet med nullalternativet. Identifiser hvilke grupper som berøres, på hvilken måte og i hvilket omfang. Virkninger må beskrives selv om de ikke kan tallfestes.

Hvordan et tiltak blir implementert påvirker virkningene av et myndighetstiltak og hvilke parter som påvirkes.

3.5 Arbeidsfase 4: Tallfeste og verdsette virkninger

Dette tilsvarer arbeidsfase 4 i DFØs veileder og inngår i spørsmål nr. fire i utredningsinstruksen. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Tallfest virkninger så langt det er mulig
- Verdsett i kroner virkninger med markedspris
- Verdsett i kroner virkninger uten markedspris

- Beregn forventningsverdier
- Realprisjuster relevante verdier
- Beregn skattekostnaden
- Vurder kvalitativt verdien av ikke-prissatte virkninger

De identifiserte virkningene skal tallfestes så langt det er faglig forsvarlig og hensiktsmessig. Det er viktig å dokumentere grunnlaget for anslagene og gjerne bruke flere kilder for å sikre kvaliteten på anslagene.

De tallfestede virkningene bør verdsettes i kroner så langt det er faglig forsvarlig.

Retningslinjer for verdsetting av virkninger med markedspris, og en del virkninger uten markedspris, er fastsatt i Finansdepartementets rundskriv. Øvrige virkninger uten markedspris kan beskrives på ulike måter. Der det eksisterer en kroneverdi, bør samme verdi benyttes både innad i en sektor og mellom sektorer. En kan bruke verdier fra tidligere studier eller gjennomføre egne verdsettingsstudier. Virkninger som ikke lar seg verdsette, eller det ikke er hensiktsmessig å verdsette, bør kartlegges og beskrives kvantitativt og/eller kvalitativt, slik at de kan inngå ved vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En del miljø- og sikkerhetsmessige effekter av tiltak i petroleumssektoren vil være i denne kategorien. Se kapittel 5 for nærmere beskrivelse av hvordan en kan synliggjøre miljøvirkninger, og kapittel 6 for hvordan beskrive/synliggjøre storulykke- og arbeidsmiljøvirkninger.

3.5.1 Kostnader

For de fleste kostnadskomponentene besitter selskapene bedre informasjon enn myndighetene. I tilfeller hvor selskapenes økonomiske interesser avviker fra fellesskapets interesser (for eksempel ved vurdering av miljøtiltak) vil slik informasjonsasymmetri representere en utfordring for myndighetene. En bør søke å ettergå selskapenes kostnadsestimater. Det er viktig å huske på det ikke bare er oljeselskapene som kan ha insentiv til å fremstille kostnader forskjellig fra de faktiske her. Leverandører av utstyr kan ha insentiv til å fremstille kostnaden ved å installere utstyret som lavere enn hva den faktisk er, slik at sannsynligheten øker for at utstyret blir installert. Leverandører av utstyr har i tillegg begrenset kunnskap om kostnadene knyttet til å installere utstyret på innretningene.

I den grad det ikke er mulig eller for kostbart å ettergå selskapenes beregninger anbefales det å legge selskapenes kostnadsestimater til grunn for analysen, og i tillegg beskrive utfordringen knyttet til at den som blir regulert er den som bidrar med data. Ved analyser av tiltak med store konsekvenser, bør myndighetene kvalitetssikre estimatene og eventuelt utarbeide egne.

3.5.2 Nærmere om priser av særlig betydning i petroleumssektoren

Rundskriv R-109/14 definerer generelle regler for hvilke priser som skal brukes i en samfunnsøkonomisk analyse, inkludert enkelte mer spesifikke instruksjoner når det gjelder verdien av tidsbruk og verdien av et statistisk liv. Rundskrivets regler gjelder også for petroleumssektoren. Under dette punktet gis det retningslinjer for enkelte priser av spesiell interesse for denne sektoren.

Det er nødvendig å anslå kalkulasjonspriser for hele analyseperioden. I mangel av kunnskap om framtidig prisutvikling er standard forutsetning at prisene følger den generelle prisutviklingen, dvs. at de relative prisene er konstante. Som et unntak skal vi "realprisjustere" verdien av tidsbruk og verdien av et statistisk liv, dvs. at disse kalkulasjonsprisene skal oppjusteres i tråd med punkt 6.1.4 og 6.1.5 i Finansdepartementets rundskriv R-109/2014. For en nærmere omtale av framtidig utvikling i miljøverdier, se kapittel 5.5.3.

For priser som er viktige for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et tiltak, bør det normalt gjennomføres en følsomhetsanalyse for å vise hvordan ulike prisforutsetninger påvirker utfallet. Uansett er det viktig at det vises tydelig i analysen hvilke priser og prisbaner som er benyttet.

3.5.2.1 Energipriser

For samfunnsøkonomiske analyser i petroleumssektoren skal det brukes forventningsverdier for framtidige priser. Slike prisprognoser for olje og gass utarbeides av OED og kan innhentes derfra. Ved analyser som krever prisprognoser på strøm legges NVEs langsiktige markedsanalyser til grunn. Energipriser vil ofte ha stor betydning for lønnsomheten av et tiltak, og det vil derfor være naturlig å beregne hvor følsom lønnsomheten er for endringer i disse prisene, se kapittel 3.7 for nærmere omtale.

3.5.2.2 Karbonpriser

I alle samfunnsøkonomiske analyser hvor tiltaket har en effekt på klimagassutslipp skal det benyttes en karbonpris. Karbonprisene som brukes av etatene i dag kan videreføres. Det skal også gjennomføres en følsomhetsanalyse med høyere og lavere karbonprisbaner.

I de tilfeller hvor tiltaket eksplisitt tar sikte på å redusere utslipp av klimagasser skal det gjennomføres en analyse av hvilken karbonpris som er nødvendig for at tiltaket skal være lønnsomt.

3.5.2.3 NO_x-priser

I tråd med Finansdepartementets rundskriv om samfunnsøkonomiske analyser prises NO_x-utslipp i petroleumssektoren tilsvarende avgiften. Avgiften er i 2018 på 21,94 kroner per kg. Oppdaterte tall finner dere [her](#).

3.5.2.4 Verdien av et statistisk liv

I ulykkessituasjoner der det foreligger mulighet for tap av liv skal en benytte verdi av statistisk liv (VSL) i tråd med Finansdepartementets rundskriv R-109/14. Oppdater tall for denne verden finner dere [her](#). For 2018 er foreløpige tall 32,38 millioner 2018-kroner. Verdien av et statistisk liv (VSL) er definert som verdien av en enhets reduksjon i forventet dødsfall i en gitt periode. En estimert VSL representerer den totale betalingsvilligheten til en gitt populasjon (her Norges befolkning) for en risikoreduksjon som er akkurat stor nok til at en kan forvente å spare ett liv.

VSL er ment å brukes ved vurdering av tiltak som endrer dødsrisikoen i en stor populasjon, og er ikke en prislapp på konkrete liv. I ulykker med tap av liv kan verdsettingen av livene

basert på VSL fremstå som svært lav i forhold til verdsetting av skader ved utslipp og materielle skader. Det er likevel tap av menneskeliv som ofte får mest oppmerksomhet. Det er viktig at risiko for tap av menneskeliv ikke underkommuniseres i analysen. Risikoen bør derfor beskrives og diskuteres kvalitativt.

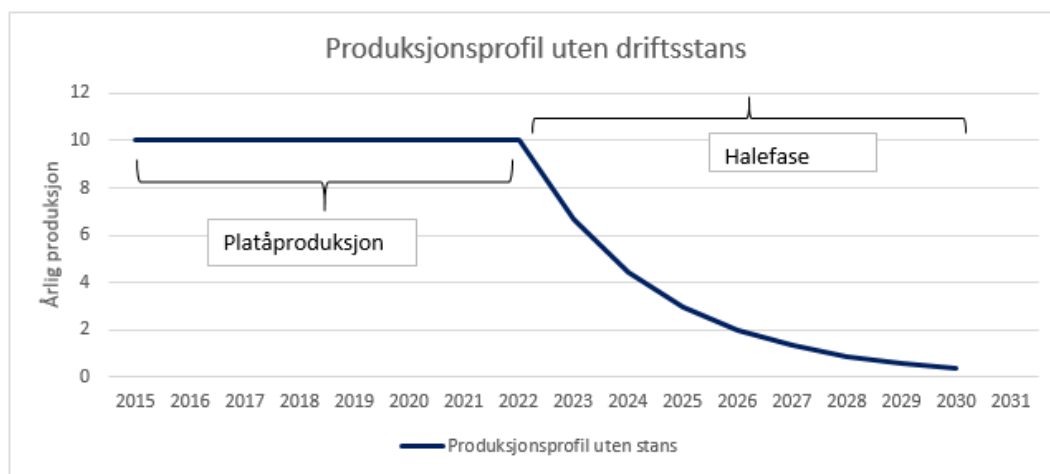
3.5.3 Verdien av forsinket produksjon

3.5.3.1 Hovedlinjer

Ved økonomiske vurderinger av mulige tiltak i petroleumsvirksomheten er det nødvendig å beregne hvordan tiltaket påvirker driften av innretningene i prosjektets implementeringsperiode og etterpå. Noen tiltak kan øke produksjonseffektiviteten, mens andre tiltak kan redusere den. Begge effektene må tas hensyn til.

Noen tiltak vil kunne medføre en midlertidig driftsstans. Hvor omfattende driftsstansen blir i forbindelse med et tiltak krever en samlet vurdering av tekniske forhold knyttet til stans og oppstart av anleggene, implementeringstid, sikkerhetsmessige krav og kapasitetsbegrensninger på sengeplasser og andre knappe faktorer. Disse vurderingene blir normalt gjort av tekniske konsulenter eller av oljeselskapene selv, og vurderingene er alltid feltspesifikke.

Som hovedregel antas ikke en stans i produksjonen å medføre tap av ressurser, men en utsettelse. I hvilket tidsrom produksjonen kan tas igjen, avhenger av reservoartekniske og øvrige tekniske forhold. Ofte antas det at produksjonen kan tas igjen når produksjons- og prosesskapasitet, transportkapasitet og reservoarmessige forhold gjør dette teknisk mulig.



Figur 3.3 Forenklet produksjonsprofil

For enkelte oljefelt vil en teknisk gjennomgang kunne konkludere med at en nedstengning vil medføre forventet tapt produksjon.

3.5.3.2 Verdsetting av utsatt produksjon

Som hovedregel beregnes effekten av driftsstansen som nåverdien av endret netto kontantstrøm fra tidspunktet tiltaket påvirker produksjonen og ut feltets forventede levetid.

Dette gjøres ved å bruke de petroleumspriser og de avkastningskrav som denne veilederen anbefaler, samt nødvendig informasjon fra oljeselskap og tekniske konsulenter.

3.5.4 Skattekostnad

Dersom et offentlig tiltak medfører endret offentlig finansieringsbehov, skal det ifølge Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 regnes en skattekostnad på 20 øre pr krone av netto finansieringsbehov.

Utgifter over offentlige budsjetter er den vanligste årsaken til endret offentlig finansieringsbehov, men endringer i skatteinntekter har samme effekt. Dette er en spesielt viktig problemstilling i petroleumsvirksomheten, der staten på grunn av petroleumsskatten tar 78 prosent av både inntekter og kostnader gjennom skattesystemet. Det bør derfor beregnes skattekostnad dersom et offentlig tiltak fører til endret proveny for staten fra petroleumsvirksomheten. Det beregnes ikke skattekostnad for endringer i inntekt fra den ordinære selskapsskatten.

Skattekostnaden er i Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 satt til 20 øre pr krone. Særskattesatsen i petroleumsvirksomheten er for 2017 på 54 prosent. Basert på denne særskattesatsen vil skattekostnaden være 10,8 prosent av de relevante inntekter og kostnader. Det skal beregnes slik skattekostnad av alle inntekter og kostnader som beskattes innenfor petroleumsskattesystemet. Dette omfatter inntekter fra selskapenes salg av olje og gass, og de fleste av selskapenes kostnader knyttet til petroleumsvirksomheten. Investerings- og driftskostnader skal behandles likt.

Tiltak har ikke bare budsjettvirkninger via det direkte finansieringsbehovet, men også ved å påvirke framtidige utgiftsbehov. Tiltak for økt sikkerhet og redusert forurensning kan potensielt redusere framtidige utgifter for det offentlige, eventuelt øke framtidige inntekter fra petroleumsskatten via sparte utgifter for operatørene. Disse budsjettvirkningene vil oftest være usikre, blant annet fordi de vil være knyttet til endring i risiko for framtidige hendelser, men de bør søkes beregnet eller beskrevet så langt det er hensiktsmessig.

Skattekostnaden ved et tiltak skal beskrives og beregnes som en egen operasjon, jf. DFØs veileder pkt. 3.4.7. Potensielle budsjettvirkninger som ikke kan tallfestes skal omtales og beskrives kvalitativt. Dersom det er gjort følsomhetsanalyser av verdiene som inngår i beregningen av skattekostnad bør følsomhetsanalysene også inngå i skattekostnadsberegningen.

Eksempel:

Anta at kostnaden ved å installere en isolasjonsventil av typen SSIV er estimert til 100 millioner kroner, og at kostnaden betales av oljeselskapene og fradragsføres i beregningen av petroleumsskatt. Vi antar i dette eksempelet at vi kan komme frem til gode estimater både for kostnader ved et eventuelt utslipp og for hvor mye ventilen reduserer sannsynligheten for et utslipp. Installasjon av ventilen nødvendiggjør produksjonsstans og vil dermed føre til utsatt olje- og gassproduksjon, som er beregnet å gi et samfunnsøkonomisk nåverditap på 50 millioner kroner. Ventilen reduserer sannsynligheten for at et stort utslipp inntreffer med totalt 0,2 prosentpoeng over feltets gjenværende levetid. Anta at et utslipp, dersom det inntreffer, innebærer opprydningskostnader med nåverdi på 1 milliarder kroner. Disse kostnadene betales av oljeselskapene. Utslippet vil også medføre at feltet stenges ned midlertidig. Total effekt av tapt og utsatt produksjon ved et utslipp er beregnet til 1 milliarder kroner.

Installasjonskostnad	100,0
Tapt produksjon i installasjonsperioden	50,0
Forventet redusert opprydningskostnad: $0,002 \times 1$ milliarder kroner	-2,0
Forventet redusert tapt/utsatt produksjon: $0,002 \times 1$ milliarder kroner	-2,0
Netto virkning for oljeselskapene	146,0
Finansieringsbehov for staten: $0,54 \times 146$ millioner kroner	78,8
Skattekostnad: Finansieringsbehov $\times 0,2$	15,8

Tabell 3.1 Beregning av skattekostnad

Eksemplet er stilisert, og bare ment å illustrere beregningen av skattekostnad. I praksis er man ofte ikke i stand til å regne ut forventningsverdier for opprydningskostnader og tapt/utsatt produksjon ved en ulykke. Da bør påvirkningen av disse faktorene på skattekostnaden beskrives kvalitativt. Et eventuelt utslipp kan også ha andre langsiktige effekter på offentlige budsjetter, f.eks. via redusert miljøtilstand. Alle effekter som kan sannsynliggjøres og konkretiseres bør forsøkes beregnet eller beskrives kvalitativt.

3.6 Arbeidsfase 5: Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Dette tilsvarer arbeidsfase fem i DFØs veileder. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Fastsett analyseperiode
- Sett inn kalkulasjonsrenten
- Beregn de prissatte virkningenes bidrag til samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- Beregn eventuell restverdi
- Vurder de ikke-prissatte virkningenes bidrag til samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Med analyseperioden menes den perioden alle nytte- og kostnadsvirkninger av et tiltak beregnes for. Normalt er analyseperioden knyttet til et felts levetid, men det er mulig at f.eks. miljøvirkninger er irreversible eller iallfall strekker seg utover denne levetiden. Ifølge DFØs veileder skal det beregnes en restverdi dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid. Når det gjelder eventuelle langvarige miljøkonsekvenser som ikke er mulig å tallmessig verdsette, bør disse beskrives kvalitativt.

Hensikten med å sammenstille de ikke-prissatte virkningene er å synliggjøre i hvilken grad disse samlet sett bidrar positivt eller negativt til samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Det er viktig å unngå at slike virkninger tillegges mindre vekt bare fordi de ikke er prissatte. Tiltak i petroleumsektoren vil kunne medføre vesentlige ikke-prissatte virkninger. Det er viktig at disse synliggjøres godt i analysen.

3.6.1 Kalkulasjonsrenten

De legges opp til at følgende kalkulasjonsrenter benyttes:

1. For bedriftenes inntekts- og kostnadsstrømmer benyttes en kalkulasjonsrente på 7 prosent, i tråd med tidligere praksis. Eksterne virkninger som er prissatt gjennom en korrigerende avgift fanges opp i bedriftenes kostnadsstrømmer og diskonteres dermed også med 7 prosent.
2. For eksterne virkninger som er prissatt på andre måter benyttes følgende satser, jf. Finansdepartementets rundskriv R-109/14:

	0-40 år	40-75år	Etter 75 år
Risikojustert rente	4,0	3,0	2,0

Tabell 3.2 Kalkulasjonsrente og levetid

3. For statlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører skal det benyttes tilsvarende kalkulasjonsrente som private bedrifter står overfor.

3.7 Arbeidsfase 6: Gjennomføre usikkerhetsanalyse

Dette tilsvarer arbeidsfase 6 i DFØs veileder. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Kartlegg og klassifiser usikkerhetsfaktorene ved hvert tiltak
- Vurder hvordan de mest kritiske usikkerhetsfaktorene påvirker lønnsomheten til tiltakene
- Vurder om det finnes risikoreduserende aktiviteter

I denne fasen gjøres en systematisk gjennomgang av den usikkerhet som har blitt kartlagt i de tidligere fasene. Usikkerhet kan knyttes til usikkerhet om hvordan et tiltak gjennomføres, tallfestinger, verdsettinger og årsak-virkningssammenhenger. Velg ut de mest kritiske faktorene knyttet til sannsynlighet for avvik og effekt av avvik for lønnsomhet. Hvilke faktorer som er de mest kritiske vil variere fra tiltak til tiltak. I en syklisk bransje som petroleumsbransjen, vil det ofte være naturlig å vurdere hvordan ulike olje- og gasspriser og investeringskostnader påvirker lønnsomheten av prosjektet. Det vil også i en del sammenhenger kunne være naturlig å vurdere andre faktorer som driftskostnader (herunder riggrater), strøm- og karbonpriser. I PUD/PAD-veilederen legges det til grunn at selskapene skal vurdere robustheten i prosjektet inkludert endringer i prisforutsetningene. I tillegg til endringer i prisforutsetninger bør også konsekvens av usikkerhet knyttet til årsakssammenhenger eller fremtidige hendelser belyses. Eksempler kan være usikkerhet om hvilken risikoreduserende effekt et arbeidsmiljøtiltak har, usikkerhet i sannsynlighet for en ulykke eller usikkerhet knyttet til hvilke fremtidige utbygginger som vil påvirkes av et tiltak.

Analyser av usikkerhet kan gjøres som følsomhetsanalyser med variasjon både over og under de forutsetninger som er lagt til grunn.

Risikoreduserende tiltak kan ha to formål; å redusere sannsynlighet for avvik og å planlegge for å begrense konsekvensene av avvik eller uheldige hendelser. En viktig mulighet vil være å øke fleksibiliteten i tiltakene, enten ved utsettelse av oppstart eller mulighet for justeringer underveis.

3.7.1 Føre-var-prinsippet og forsiktighetstilnærmingen

I samfunnsøkonomiske analyser brukes ofte forventningsverdien for å beregne lønnsomheten av tiltak under usikkerhet. Utfordringen med en slik tilnærming er at konsekvenser vil være mer eller mindre usikre. Hvis vi kjenner forventningsverdier og spredningen rundt disse verdiene, kan vi gjøre *risikoberegninger*. Kaster vi en terning, kjenner vi sannsynligheten for å tape innsatsen hvis vi setter pengene på at neste kast gir en 5'er. Andre ganger har vi en oversikt over mulige utfall, men kjenner ikke sannsynligheten for hvert enkelt av dem. I et veddeløp vet vi at én av hestene vil vinne, men ikke hvilken. Forhåndsodds og eksperttips er subjektive sannsynligheter, basert på antakelser om sammenhenger mellom tidligere og framtidige utfall. Vi kan fastsette en øvre og nedre grense for olje- og gassmengden i et nyoppdaget felt, men sannsynlighetene for ulike mengder innenfor rammene er usikre. Andre ganger mangler vi også oversikten over mulige utfall. Vi kjenner f.eks. ikke alle mulige konsekvenser av å øke CO₂-mengden i atmosfæren til 500 eller 600 ppm, eller av å slippe til amerikansk hummer i norske farvann. Scenarier kan være til støtte, men ikke regnes som en uttømmende beskrivelse av framtidige utfall.

Uansett type og grad av usikkerhet skal vi vise fram hvilken kunnskap vi har og hvilke følger ulike antakelser kan gi. I noen situasjoner finnes en mulighet for konsekvenser som er ekstremt alvorlige, kanskje katastrofale, og denne muligheten vil ofte påvirke beslutninger. En familie forsikrer boligen mot brann, selv om premien overstiger "forventet brannskade", som er lik den statistiske sannsynligheten for brann ganger skadekostnaden. Forventningsverdien gjenspeiler en situasjon som er irrelevant for familien. Enten brenner huset ikke, eller det brenner ned med dramatiske følger.

For et land er ikke én enkelt boligbrann en katastrofe. Dette kan illustreres ved det forholdet at staten ikke forsikrer sine eiendommer. Den eier tusenvis av eiendommer, og er "selvassurandør". Derimot kan et samfunn velge å "kjøpe forsikring" mot tap av, og skade på, menneskeliv, eller irreversible skader på natur og kulturminner, ved å bruke ressurser på alternativer som fjerner eller reduserer faren. Utfordringen øker når sannsynlighetene for særlig alvorlige utfall er ukjente. Samfunnets holdning gjenspeiles i "forsiktighetstilnærminger", inkludert føre-var-prinsippet. Slike tilnærminger er best kjent fra regulering av sektorer med mulige negative arbeidsmiljø-, sikkerhets-, helse-, klima- og miljøvirkninger.

En generell forsiktighetstilnærming brukes i mange samfunnssektorer, og er bl.a. etablert i helse, miljø og sikkerhetsreguleringene i petroleumssektoren. Nærmere omtale finnes i kapittel 6.1.

Den mest kjente definisjonen av føre-var-prinsippet finnes i Rio-erklæringen om miljø og utvikling fra 1992: "*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.*". Alvorlighet og irreversibilitet defineres

hver for seg som tilstrekkelige kriterier for at prinsippet utløses. Vi kan ha irreversible virkninger som ikke er alvorlige, og vice versa. Kombinasjonen av de to medfører særlige utfordringer i en samfunnsøkonomisk analyse, og spesielt for anvendelsen av et nåverdikriterium, jf. pkt. 5.7.3.

I DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser er det satt opp "retningslinjer for situasjoner der dere bør vurdere føre-var-prinsippet. Alle punktene bør være oppfylt.

- Det er stor usikkerhet som ikke kan tallfestes eller verdsettes i kroner, knyttet til de fremtidige konsekvensene. Skadescenariene er komplekse, og en kjenner ikke sammenhengen mellom tiltaket og sannsynligheten for skade i fremtiden.
- Skadene kan bli dramatiske, enten for dagens befolkning eller for fremtidige generasjoner.
- Skadene vil være irreversible dersom de inntreffer.
- Det er ikke tid til å se an utviklingen og innhente mer informasjon om de mulige skadevirkningene før risikoreduserende aktiviteter iverksettes."

En nærmere omtale av føre-var-prinsippet finnes i kapittel 5.7.4.

Disse tilnærmingene gir ingen enkel handlingsregel, som et alternativ eller tillegg til nåverdikriteriet. De sier at faren for negative utfall skal tillegges særlig vekt, men ikke hvor stor vekt. Dette blir særlig satt på spissen i situasjoner der det finnes en mulighet for svært alvorlige, ofte irreversible, og noen ganger katastrofale utfall. Sannsynlighetene for slike utfall kan være små, men ikke neglisjerbare, og de vil være ukjente. For å belyse slike situasjoner på en balansert måte vil vi ofte måtte bruke en kvalitativ tilnærming. Følsomhetsanalyser og break even-analyser kan brukes til å belyse effekten av alternative utfall. Det gjelder blant annet når en skal vurdere tiltak som kan redusere eller fjerne sannsynligheten for en særlig alvorlig hendelse.

3.8 Arbeidsfase 7: Beskrive fordelingsvirkninger

Dette tilsvarer arbeidsfase 7 i DFØs veileder og inngår i spørsmål nr. fire i utredningsinstruksen. I arbeidsfase 3 (over) skal vi allerede ha registrert og beskrevet hvem som er berørt av hver enkelt virkning. Her er oppgaven å gi et overordnet bilde av fordelingsvirkningene, fordi de kan ha betydning for beslutningstakerne. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Vurder i hvilken grad dere bør beskrive fordelingsvirkninger
- Beskriv fordelingsvirkningene i en tilleggsanalyse
- Vurder om det finnes kompenserende aktiviteter.

3.9 Arbeidsfase 8: Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Dette tilsvarer arbeidsfase 8 i DFØs veileder og spørsmål nr. fem i utredningsinstruksen. I DFØs veileder blir arbeidsoppgavene beskrevet slik:

- Gi en samlet vurdering og anbefaling

- Legg fram forutsetningene analysen bygger på
- Beskriv eventuelle fordelingsvirkninger i en tilleggsanalyse

Det skal ifølge Finansdepartementets rundskriv gis en samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike tiltakene, basert på netto nåverdi, ikke-prissatte virkninger og usikkerhet. Vurderingen skal følges av en rangering av tiltakene og en anbefaling basert på en samlet vurdering. Dette tilsier at en trekker fram forutsetninger av særlig betydning for vurderingene. Her skal det også redegjøres for eventuelle irreversible og/eller særlig alvorlige konsekvenser som kan begrense verdien av nåverdiberegningene, jf. kapittel 3.7.

I den nye utredningsinstruksen spørsmål nr. seks er det satt som krav om å gjøre rede for viktige forutsetninger for vellykket gjennomføring. Dette kan blant annet være forhold knyttet til organisering og ansvarsforhold, informasjonsflyt og tekniske løsninger. Uten disse forutsetningene på plass, kan kostnadene øke og nytten bli mindre enn forutsatt.

Del 2

Utdyping og eksempler

4 Hvordan vurdere ressurs hensyn?

4.1 Begrunnelser for offentlige tiltak

Hovedmålet for petroleumspolitikken er å legge til rette for samfunnsøkonomisk lønnsom produksjon av Norges olje- og gassressurser i et langsiktig perspektiv, jf. Prop. 80 S (2017 – 2018) Utbygging og drift av Johan Castberg-feltet med status for olje- og gassvirksomheten.

Som det fremgikk av kapittel 3.1 er rammeverket lagt opp slik at oljeselskapene skal ha en egeninteresse i å utnytte olje- og gassressursene på en måte som også er til det beste for samfunnet. Det vil likevel være tilfeller der det ikke er samsvar mellom selskapenes og samfunnets interesser slik at det er behov for å gjennomføre offentlige tiltak. Et utvalg eksempler på problemstillinger som typisk kan fordre offentlig inngripen ble listet opp i kapittel 3.1. For ressursmyndighetene har det særlig vært forhold knyttet til manglende eiendomsrett, positive eksterne effekter knyttet til forskning, stordriftsfordeler med tilhørende monopol og manglende langsiktighet som har kunnet begrunne offentlige tiltak. Kapittel 4.2. illustrerer hvordan samfunnsøkonomisk analyse kan benyttes som grunnlag for å vurdere en offentlig regulering rettet inn mot å maksimere det samfunnsøkonomiske overskuddet av et planlagt utvinningsprosjekt.

4.2 Eksempel på tiltak innen ressursforvaltningen

4.2.1 Innledning

I forbindelse med en feltutbygging, men også i driftsfasen, tas det beslutninger hvor det kan være avvik mellom rettighetshavernes bedrifts-/prosjektøkonomiske vurderinger, og vurderinger gjort med utgangspunkt i en samfunnsøkonomisk analyse. Det vil også kunne være avvik mellom de bedriftsøkonomiske vurderingene hver enkelt rettighetshaver gjør.

Ved investeringsbeslutningen fattes det beslutninger som kan ha betydning for hvorvidt en ny innretning kan ha mulighet til å produsere tilleggsressurser i området. Ressursmyndighetene kan ha et annet syn enn rettighetshaverne på hvordan områdehensynet ivaretas best mulig. Tiltakene som vurderes i dette eksemplet er å pålegge rettighetshaverne å legge til rette for ett eller flere stigerør på innretningen. Det vil si at innretningen klargjøres for å ta om bord ytterligere produksjonsrør for å kunne utnytte ressurser i området.

4.2.2 Fase 1 - Beskrive problemet og formulere mål

Beslutningsprosessen fra det er gjort et funn som kan være lønnsomt å bygge ut til endelig utbyggingsbeslutning kan tas er omfattende. Før investeringsbeslutning er det gjort betydelig arbeid med å finne fram til det beste utbyggingskonseptet. I prosjektutviklingsprosessen blir det beste alternativet modnet fram til et nivå der forventet lønnsomhet og økonomisk risiko er tilfredsstillende.

Funnet Gullfisk planlegges utbygd. Rettighetshaverne har vurdert ulike utbyggingsløsninger og kommet til at den beste løsningen er å bygge ut med en ny, selvstendig plattform.

I nærheten av Gullfisk er det nylig gjort et annet funn, Brennmanet. Dette funnet har ikke kommet like langt som Gullfisk i prosjektutviklingsprosessen. Det gjenstår en del arbeid for å

modne Brennmanet fram mot investeringsbeslutning, blant annet å bore en avgrensningsbrønn. Basert på eksisterende informasjon anses Brennmanet å være et lønnsomt funn som trolig vil bygges ut, og den beste utbyggingsløsning er trolig å knytte Brennmanet opp mot Gullfisk-plattformen.

Det finnes også to prospekter i området, Glassmanet og Blåmanet. Disse vil trolig også kunne knyttes opp mot Gullfisk-plattformen dersom det gjøres funn.

Rettighetshaverne i Gullfisk ønsker å bygge ut funnet med en innretning som er tilpasset kapasitetsbehovet til Gullfisk alene. Det framstår ikke økonomisk attraktivt for rettighetshaverne i Gullfisk å tilrettelegge for fremtidige ressurser. Brennmanet, Glassmanet og Blåmanet har andre rettighetshavere.

Som ressurseier på norsk sokkel vil staten være opptatt av at den innretningen som bygges på Gullfisk er optimal i et "sokkel- eller områdeperspektiv". Ressursmyndighetene er således opptatt av at områdehensyn blir ivarettatt ved utbyggingen av Gullfisk.

Gullfisk har kort forventet platåproduksjon, og det forventes å være nok ledig prosesskapasitet til innfasing av både Brennmanet, Glassmanet og Blåmanet når disse antas å kunne være klare for utbygging.

Ressursmyndighetene er imidlertid bekymret fordi Gullfisk kun har lagt til rette stigerørsslisser til eget behov. Stigerørsslisser er traseer for å trekke om bord stigerør, slik at en for eksempel kan ta inn produksjon fra nye havbunnsrammer i området. Nye stigerørsslisser kan trolig etableres når det oppstår behov, men dette vil være mye dyrere når plattformen er i drift enn på utbyggingstidspunktet.

Det antas i dette eksempelet at den aktuelle utbyggingsløsningen for både Brennmanet, Glassmanet og Blåmanet er en ny havbunnsramme hver som krever ett stigerør hver. Gullfisk regnes som den eneste mulige vertsplattformen for funnet og prospektene, og de regnes som for lite lønnsomme til å forsvare en selvstendig utbygging. En samordnet utbygging vil kunne være mulig, men vil være langt dyrere enn å fase ressursene inn til Gullfisk-plattformen.

Oppsummert innebærer dette at nullalternativet, dvs. forventet utbyggingsopplegg uten statlige tiltak, vil være at Gullfisk bygges ut uten ekstra stigerørskapasitet og at slik kapasitet vurderes senere.

Samfunnsmålet for myndighetenes vurdering av petroleumsutbygging er å maksimere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Konkret vurderes pålegg om tiltak som vil redusere kostnadene ved tilknytning av fremtidige ressurser.

4.2.3 Fase 2 - Identifisere og beskrive relevante tiltak

Myndighetenes vurdering er at Gullfisk har tilstrekkelig kapasitet på plattformen til å kunne ta inn mulige fremtidige tredjeparter, men at planlagt antall stigerørsslisser kun er tilstrekkelig for Gullfisks eget behov. Det vil dermed kunne bli mye dyrere å ta inn ressurser i området i fremtiden. Tiltaket som vurderes er å pålegge Gullfisk å bygge inn en eller flere stigerørsslisser. Alternativene som vurderes er å pålegge én, to eller tre ekstra stigerørsslisser. Antallet er definert ut fra mulig behov for å fase inn tre nye funn.

4.2.4 Fase 3 - Identifisere virkninger

Tiltaket vil fordyre Gullfisk, og dernest ha virkning for utbygging av Brennmanet, Glassmanet og Blåmanet. Dersom Brennmanet besluttet utbygd ved tilknytning til Gullfisk, vil tilrettelegging av stigerørsslisse føre til en kostnadsbesparelse fordi det er dyrere å legge til rette for dette senere. Det samme gjelder for Glassmanet og Blåmanet gitt at det gjøres funn og at disse er kommersielle. Dersom økonomien i funnene viser seg å være marginal, vil tiltaket også kunne være avgjørende for om funnene bygges ut eller ikke.

Analysen må svare på om forventet samfunnsøkonomisk lønnsomhet av prosjektene forsvarer kostnaden ved tiltaket, eller om det kan lønne seg å vente med å tilrettelegge for en eller flere slisser til behovet ev. oppstår.

Verken tilretteleggingen av stigerørsslisser i seg selv eller ev. fremtidig utbygging av Brennmanet, Glassmanet og Blåmanet forventes å ha konsekvenser av betydning for sikkerhet eller miljø.

4.2.5 Fase 4 - Tallfeste og verdsette virkninger

I dette eksempelet har vi valgt å inkludere noen nåverdiberegninger i denne fasen (fase 4). I en normal fremstilling skulle kontantstrømmene fra funnet og prospektene vært satt opp i fase 4, og nåverdien beregnet i fase 5. Valget om å kun presentere nåverdiene er gjort fordi vurderingen i eksempelet handler om hvorvidt, og eventuelt når, man skal legge til rette for at funnet/prospektene kan fases inn til Gullfisk i fremtiden, ikke om funnet/prospektene skal bygges ut eller ikke. Vurdering av utbygging skjer på et senere tidspunkt. Sannsynligheter, som vanligvis er en del av fase 4, er i dette eksempelet lagt til fase 5. Grunnen til dette er at de inngår direkte i utregningen av når tilrettelegging bør skje.

Samtlige kontantstrømmer i dette eksempelet vil påvirke oljeselskapenes inntekter direkte og dermed også statens finansieringsbehov gjennom petroleumsskattesystemet. Skattefinansieringskostnaden blir et 10,8 prosent påslag på både kostnader og inntekter. Dermed påvirker ikke skattekostnaden rangering av ulike tiltak. Skattekostnad skal likevel inkluderes, men i dette eksempelet har vi for enkelhets skyld valgt å inkludere skattekostnaden i hvert enkelt kostnadsestimat.

Kostnaden ved tilrettelegging av stigerørsslisser i forbindelse med utbyggingen av Gullfisk forventes å være 50 millioner kroner per slisse. Kostnaden vil påløpe om to år.

Kostnaden ved tilrettelegging av stigerørsslisser når Gullfisk er i drift forventes å være 200 millioner kroner per slisse. Kostnaden vil påløpe ett år etter investeringsbeslutning for funnet som knyttes til Gullfisk.

Det forventes at Brennmanet kan ta investeringsbeslutning om fire år. Det gjenstår å kartlegge en del av ressurspotensialet, og forventningsverdien av funnet er derfor svært usikkert. En analyse som tar hensyn til ulike ressursutfall viser at forventet nåverdi er 2 milliarder kroner, ekskludert kostnad for å tilrettelegge stigerørsslisse.

Glassmanet og Blåmanet har begge estimerte funnsannsynligheter på 30 prosent. Det antas at funnsannsynlighetene er uavhengige av hverandre. Prospektene skal bores om to år, og det forventes investeringsbeslutning for eventuelle kommersielle funn om seks år. Letekostnadene forventes å være 300 millioner kroner for hvert prospekt. Det er stor usikkerhet knyttet til forventningsverdien av å bygge ut ressursene gitt at det gjøres funn, men det er estimert en forventet nåverdi gitt funn ekskludert letekostnader på hhv. 3 milliarder kroner og 2,1

milliarder kroner. Disse estimatene er også eksklusive kostnad for tilrettelegging av stigerørsslisse.

Nåverdien av Glassmanet og Blåmanet *gitt funn* er oppgitt over. For å finne forventet nåverdi for Glassmanet og Blåmanet, multipliseres nåverdien gitt at det gjøres funn med funnsannsynligheten og letekostnadene trekkes fra:

Glassmanet: 3 milliarder x 0,3 – 0,3 milliarder = 0,6 milliarder

Blåmanet: 2,1 milliarder x 0,3 – 0,3 milliarder = 0,33 milliarder

4.2.6 Fase 5 - Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Lønnsomhet av å pålegge stigerørsslisse nr. 1

Verdien av Brennmanet kan forsvare kostnaden ved å tilrettelegge for en ekstra stigerørsslisse. Forventet nåverdi på 2 milliarder kroner for utbygging av Brennmanet, overstiger med klar margin nåverdien av tilleggskostnaden, som er på 44 millioner (50 millioner neddiskontert i to år med 7 prosent rente).

Videre er det svært sannsynlig at Brennmanet vil trenge en stigerørsslisse. Kostnaden kan enten tas under utbyggingen av Gullfisk, om to år, med en forventet nåverdi på 44 millioner kroner. Alternativt kan kostnaden tas under utbyggingen av Brennmanet, om fem år, med en forventet nåverdi på 143 millioner kroner.

Ressursmyndigheten konkluderer med at det kan forventes at det lønner seg å pålegge minst én stigerørsslisse.

Lønnsomhet av å i tillegg pålegge stigerørsslisse nr. 2

Glassmanet og Blåmanet har forventede nåverdier, medregnet sannsynligheten for å gjøre funn, på henholdsvis 0,6 og 0,33 milliarder. De har dermed stor nok nåverdi til å forsvare tilrettelegging av en ny stigerørsslisse. Vurderingen av om det lønner seg å tilrettelegge for Glassmanet og Blåmanet allerede nå er likevel mer komplisert, fordi det er en betydelig usikkerhet knyttet til om prospektene vil være drivverdige petroleumforekomster og dermed om de vil trenge stigerørsslissene. Vurderingen av om det lønner seg å tilrettelegge stigerørsslissene under utbygging av Gullfisk eller senere blir dermed noe mer komplisert. Kostnaden ved å gjøre det under utbyggingen har som nevnt over nåverdi 44 millioner kroner. Hvis det gjøres under utbygging av Glassmanet eller Blåmanet forventes det at kostnaden påløper om 7 år. Den forventede kostnaden på 200 millioner har da en forventet nåverdi på 125 millioner kroner.

Funnsannsynligheten på 30 prosent betyr at det kun er 30 prosent sannsynlighet for at hvert av prospektene vil ha behov for en brønnsliste. Forventet kostnad for hvert av prospektene er dermed 44 millioner kroner ved tilrettelegging nå og $0,3 \times 125$ millioner kroner = 37,5 millioner kroner ved tilrettelegging senere. Dermed vil ingen av prospektene alene rettferdiggjøre kostnaden av å tilrettelegge for en ekstra brønnsliste nå.

Sannsynligheten for at minst ett av prospektene blir funn er imidlertid høyere, og til sammen vil dermed prospektene kunne gjøre at det lønner seg å tilrettelegge nå.

Sannsynlighet for minst ett funn = $1 - \text{sannsynligheten for ingen funn} = 1 - 0,7 \times 0,7 = 0,51$.

Ved å påta seg en kostnad under utbyggingen av Gullfisk med nåverdi 44 millioner kroner, forventes det å spare $0,51 \times 125$ millioner kroner = 64 millioner kroner i nåverdi.

Ressursmyndigheten konkluderer med at det kan forventes at det lønner seg å pålegge stigerørsslisse nr. 2 også.

Lønnsomhet av å i tillegg pålegge stigerørsslisse nr. 3

Sannsynligheten for at både Glassmanet og Blåmanet blir funn er kun $0,3 \times 0,3 = 0,09$. Konsekvensen av å pålegge stigerørsslisse nr. 3 er dermed å betale 44 millioner kroner i nåverdi for å spare en forventet kostnad på $0,09 \times 125$ millioner kroner = 11 millioner kroner. Slissen vil imidlertid kunne benyttes av eventuelle fremtidige funn i området, men denne effekten er ikke tallfestet.

Ressursmyndigheten konkluderer med at det trolig ikke vil lønne seg å pålegge stigerørsslisse nr. 3.

4.2.7 Fase 6 - Gjennomføre usikkerhetsanalyse

Lønnsomhetsvurderingen ovenfor er basert på forventningsverdier. Det vil være betydelig usikkerhet ved de ulike virkningene. Et av de viktigste formålene med utredningen vil være å tallfeste og redusere usikkerheten knyttet til flere av de foreløpige estimatene. Noen sentrale poster er:

- Funnssannsynligheter
- Utbyggingskonsept for funn og prospekter
- Ressursestimater for funn og prospekter
- Kostnader for funn og prospekter
- Olje- og gasspriser

I dette eksempelet vil det for eksempel være viktig å tydeliggjøre hvordan funnssannsynlighetene påvirker lønnsomheten. Dersom funnssannsynligheten er 15 prosentpoeng lavere for begge de to prospektene, vil sannsynlighet for minst ett funn være 28 prosent. Da vil lønnsomheten av å pålegge slisse nr. 2 være negativ.

Det vil også være viktig å tydeliggjøre hvordan lønnsomheten påvirkes dersom det skulle vise seg at en av tredjepartene kan velge en utbyggingsløsning som ikke krever nytt stigerør. Dette vil trolig også føre til at det ikke lønner seg å pålegge slisse nr. 2.

Det bør også påpekes at selv om slissen ender opp med ikke å bli brukt av en av de identifiserte tredjepartene, kan den likevel ha verdi i fremtiden. Det kan i fremtiden gjøres andre funn med behov for en slisse. Dersom vi legger til grunn at det finnes flere andre prospekter med tilsvarende funnssannsynlighet og ressurser som Glassmanet og Blåmanet vil det kunne lønne seg å pålegge 3 slisser eller flere.

4.2.8 Fase 7 - Beskrive fordelingsvirkninger

Gullfisk vil i første omgang bære kostnadene av tiltaket. Det antas at tredjepartene vil dekke disse kostnadene dersom de bygges ut og bruker slissene.

4.2.9 Fase 8- Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Det anbefales at myndighetene pålegger Gullfisk å tilrettelegge to ekstra stigerørsslisser. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av å pålegge den første slissen er stor. Lønnsomheten av å pålegge den andre er positiv, men noe mer sårbar for forutsetninger.

5 Hvordan vurdere miljøvirkninger?

5.1 Innledning

Norges klima- og miljømål framgår av flere stortingsdokumenter, bl.a. de årlige budsjettproposisjonene, forvaltningsplaner for havområdene og stortingsmeldinger om bl.a. naturmangfold og klimapolitikk. Når det gjelder havmiljøet handler de nasjonale målene blant annet om å ha god tilstand i økosystemene, ta vare på truet natur og bevare et representativt utvalg av norsk natur. I tillegg er klimamålene, samt mål om reduserte NO_x- og kjemikalieutslipp, relevante.

Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv representerer velfungerende økosystemer en kapitalbeholdning, som genererer en strøm av goder og tjenester som har betydning for innbyggernes velferd. Strømmen av disse godene og tjenestene omtaler vi som *økosystemtjenester*. I faglitteraturen skiller man gjerne mellom forsynende tjenester (som gir produkter som kan konsumeres direkte), regulerende tjenester (så som klimaregulering, flomdemping og rense-tjenester) og kulturelle tjenester (så som friluftsliv og estetiske opplevelser). Dessuten har vi de understøttende tjenestene eller funksjonene (så som fotosyntese og næringskretsløp), som må være til stede for at økosystemene skal kunne levere tjenester i de øvrige kategoriene. For en mer detaljert beskrivelse av ulike økosystemtjenester, se NOU 2013:10 fra s. 134.

Forvaltningen av økosystemer og økosystemtjenester byr på utfordringer. For det første er det slik at vi fortsatt mangler kunnskap om mange av prosessene og sammenhengene i naturen. En annen sentral utfordring er at det oftest ikke eksisterer noe marked som fanger opp verdien av godene og tjenestene naturen leverer. Verdien som økosystemtjenestene representerer for samfunnet er derfor ekstern for aktørene i økonomien, i den forstand at samfunnskostnadene (eller gevinstene) forbundet med å forringe (bevare) økosystemene ikke vil tas hensyn til i privatøkonomiske beslutninger. I fravær av regulering vil naturkapitalen kunne overforbrukes, og økosystemtjenester som har betydning for folks velferd vil kunne gå tapt. For å sikre at naturkapitalen blir forvaltet på riktig måte, er det nødvendig at verdien av økosystemtjenestene tas hensyn til i de økonomiske analysene som ligger til grunn for beslutninger, og at markedene korrigeres gjennom prising eller andre regulatoriske tiltak.

Ulike prosjekter og tiltak innenfor petroleumssektoren vil, i tillegg til å medføre utslipp til luft, kunne påvirke økosystemene i havet og langs kysten, og dermed strømmen av økosystemtjenester som samfunnet får fra disse. I dette kapittelet utdypes arbeidsfasene i DFØs veileder med fokus på å integrere verdier av miljøgoder/økosystemtjenester i samfunnsøkonomiske analyser av tiltak i petroleumssektoren. Utdypingen av arbeidsfasene er beskrevet med tanke på gjennomføring av en større analyse. Også ved vurdering av mindre tiltak vil det være nyttig å følge fasene i veilederen, men hvert punkt vil da kunne gjøres langt mindre omfattende, jf. veiledning fra DFØ om forenklet analyse. Framgangsmåten beskrevet her kan benyttes i kost-nytteanalyser eller kostnads-virkningsanalyser av alternative tiltak med sammensatte og/eller stedspesifikke miljøvirkninger.

5.2 Arbeidsfase 1: Beskriv problemet og formuler mål

Første steg er å gi en presis beskrivelse av problemet som skal belyses i den samfunnsøkonomiske analysen. I noen tilfeller kan problemet som motiverer tiltak og en analyse være direkte relatert til ambisjoner om å oppnå bestemte mål for miljøtilstanden. I andre tilfeller kan problemstillingen være at et tiltak som planlegges for å øke produksjonen i petroleumssektoren forårsaker negative konsekvenser for miljøet og dermed er i konflikt med miljømål. I begge tilfeller er det nødvendig å integrere miljøhensynet i en samfunnsøkonomisk analyse.

En viktig del av problembeskrivelsen er referansetilstanden, eller nullalternativet. Referansetilstanden skal inkludere en beskrivelse av hvordan miljøtilstanden (tilstanden i økosystemene) forventes å utvikle seg fremover i tid under forutsetning om at allerede vedtatt politikk (tiltak og virkemidler) videreføres, men ingen ytterligere tiltak blir iverksatt. Det er viktig å beskrive referansetilstanden grundig fordi det er mot denne tilstanden man skal måle virkningene av tiltakene som vurderes i den samfunnsøkonomiske analysen (jf. arbeidsfase 3 og 4).

I fase 1 skal det også konkretiseres hvilke mål som blir berørt av tiltakene. Hvilke mål som er relevante henger naturligvis nøye sammen med problemstillingen som ligger til grunn for analysen. For å identifisere relevante mål og målkonflikter bør man undersøke offentlige dokumenter og vedtak som sier noe om hvilke målsetninger som gjelder for forvaltning av petroleumsressurser og miljø. Se DFØ kapittel 3.1 for nærmere utdyping av arbeidsfase 1.

5.3 Arbeidsfase 2: Identifisere og beskrive relevante tiltak

I arbeidsfase 2 skal vi redegjøre for hvilke tiltak som kan gjennomføres for å oppnå målsetningen(e) vi har identifisert i fase 1, gitt den utviklingen som er skissert i nullalternativet. Det er viktig å identifisere ulike mulige tiltak. Tiltak rettet inn mot å ivareta miljøhensyn i petroleumsvirksomheten inkluderer fastsetting av utslippstillatelser, miljøtekniske krav (f.eks. BAT – Best Available Technology), avgifter, subsidier, forbud eller påbud om bestemte typer aktiviteter. Alle relevante tiltak som kan gjennomføres for å løse problemet, bør i utgangspunktet beskrives. En nærmere vurdering av hvilke tiltak vi velger å ta med for videre analyse, bør baseres på om det er sannsynlig at de kan bidra til tilfredsstillende måloppnåelse, og om det er sannsynlig at nyttevirkningene vil overstige kostnadene. For detaljert veiledning i hvordan identifisere relevante tiltak, se DFØ avsnitt 3.2.2.

5.4 Arbeidsfase 3: Identifisere virkninger

I arbeidsfase 3 skal vi beskrive alle nytte- og kostnadsvirkninger som følger av hvert av de aktuelle tiltakene, og som er av en viss betydning og omfang. Et utgangspunkt kan være å starte med å beskrive alle virkninger som kan måles i kroner, så som inntekter, investerings- og driftskostnader. Deretter beskrives alle ikke-prissatte virkninger av tiltaket. I det følgende legger vi vekt på å forklare hvordan man kan gå frem for å integrere påvirkning på miljøet i analysen. For veiledning i hvordan øvrige virkninger av tiltak kan integreres i analysen viser vi til kapittel 3 og til DFØs veileder.

5.4.1 Identifisere påvirkningsfaktorer

Vi starter med å identifisere hvilke egenskaper ved tiltaket som påvirker miljøet. Typiske miljøpåvirkningsfaktorer forbundet med tiltak i petroleumsvirksomheten inkluderer:

- a. Endringer i driftsutslipp til luft (eks. CO₂, NO_x, VOC etc.)
- b. Endringer i driftsutslipp til sjø (eks. olje, tonn/m³ produsert vann, tonn kjemikalier, tonn borekaks, endringer i EIF², etc.)
- c. Endringer i arealinngrep på sjøbunnen og på land (eks. m² båndlagt areal, m² skadet/påvirket areal, areal eksponert for oljesøl etc.)
- d. Endringer i sannsynlighet for eller konsekvenser av akutt forurensning (eks. av olje, kjemikalier etc.)
- e. Eventuelle endringer i andre påvirkningsfaktorer

Ved å beskrive omfanget av påvirkning kan vi danne oss et første inntrykk av hvilke påvirkningsfaktorer som er av en viss betydning og som vil være relevante å undersøke nærmere.

5.4.2 Identifisere påvirkning på økosystemer

Basert på oversikten over påvirkningsfaktorer er neste steg i vurderingen av miljøvirkninger å identifisere og beskrive hvilke økosystemer som blir berørt og hvordan disse vil bli påvirket (positivt eller negativt) av tiltaket. I denne fasen er det tilstrekkelig med en kvalitativ beskrivelse av påvirkningen på økosystemer. Eventuell tallfesting av virkninger kommer i neste fase.

5.4.3 Identifisere påvirkning på økosystemtjenester (miljøkostnader)

Påvirkningen på økosystemene vil gi utslag i strømmen av økosystemtjenester, og siste steg i arbeidet med å identifisere miljøvirkninger går ut på å beskrive hvilke økosystemtjenester som påvirkes av tiltaket, dvs. hvordan endringene i økosystemet som følge av tiltak vil kunne påvirke velferden til innbyggerne i samfunnet (miljøkostnader). NOU 2013:10 gir en generell innføring i hvordan endring av økosystemene kan påvirke velferden i samfunnet.

Miljøkostnaden av et arealinngrep eller driftsutslipp vil kunne avhenge av hva slags type areal/økosystem som berøres – f.eks. om det er karrig sjøbunn eller korallrev som påvirkes. Beskrivelsen av hvilke økosystemtjenester som påvirkes må derfor baseres på stedspesifikk kunnskap om arter/habitater/økosystemer, hvordan disse ventes å bli påvirket av tiltaket og på hvilke måter befolkningen kan bli berørt av påvirkningen³ (jamfør også arbeidsfase 4, avsnitt 5.5.2.1).

Det finnes mange kilder til beskrivelse av miljøvirkninger av petroleumsvirksomhet. Forvaltningsplanene for norske havområder, og faggrunnlagene til disse, oppsummerer hva som var siste tilgjengelige informasjon på området da de ble laget (se:

<http://www.miljodirektoratet.no/no/Havforum/>). Særlig nyttig er det omforente faglige grunnlaget som utarbeides av Faglig forum for norske havområder i forbindelse med

² Environmental Impact Factor (faktor som gir et mål for miljørisiko forbundet med utslipp av produsert vann. EIF på 1 tilsvarer et vannvolum på 100 000 m³ hvor konsentrasjon av et eller flere stoffer overstiger grensen for ingen effekt.)

³ Merk at for «uniforme» påvirkningsfaktorer (for eksempel utslipp av klimagasser) er samfunnskonsekvensen uavhengig av på hvilket sted miljøpåvirkningen skjer. For slike påvirkningsfaktorer er det gjerne tilstrekkelig å gi en kvantitativ beskrivelse av omfang av påvirkningsfaktoren, for eksempel antall tonn CO₂ som slippes ut (jf. arbeidsfase 4).

oppdateringer og revideringer av forvaltningsplanene. Reviderte forvaltningsplaner for havområdene legges fram minimum hvert tolvte år, og oppdateringer hvert fjerde år, jf. Meld. St. 35 (2016-2017). I tillegg utgir Overvåkingsgruppen for de marine økosystemene, som er rådgivende faggruppe i arbeidet med helhetlige forvaltningsplaner, årlig ut rapporter om utvikling i miljøtilstanden i norske havområder.

Videre gir rapporten *Petroleumssektoren og hensynet til marint miljø* (Miljødirektoratet M-621 2016) en god oversikt over hvilke effekter petroleumsvirksomheten har på det marine miljø.

Det er viktig at man benytter best tilgjengelig kunnskap om virkninger og at forutsetningene man gjør om virkninger, inkludert grad av sikkerhet, dokumenteres så godt som mulig i analysen.

5.5 Arbeidsfase 4: Tallfeste og verdsette virkninger

5.5.1 Tallfeste virkninger

Som del av arbeidet med å identifisere virkninger har vi allerede kvantifisert omfanget av påvirkningsfaktorer (jf. arbeidsfase 3, punkt a-e i avsnitt 5.4.1). Første steg i arbeidsfase 4 går ut på å beskrive virkningene tiltaket vil ha på *økosystemene og økosystemtjenestene*, kvantitativt. Både omfang og varighet av virkningen, inkludert vurdering av muligheten for irreversibel miljøvirkning, bør fremgå av beskrivelsen. Virkninger som ikke lar seg kvantifisere i fysiske størrelser må beskrives kvalitativt (jf. også arbeidsfase 3).

5.5.2 Verdsetting av virkninger

Neste steg i arbeidsfase 4 er å vurdere hvor betydningsfulle virkningene er. I noen tilfeller vil betydningen av miljøvirkningene kunne uttrykkes i kroner. I de fleste sammenhenger har vi imidlertid ikke grunnlag for å verdsette miljøvirkningene i kroner, og verdivurderingene må baseres på annen kvantitativ eller kvalitativ informasjon som sier noe om miljøets og økosystemtjenestens betydning. Det er avgjørende for kvaliteten på analysen at alle virkninger, både de som kan prissettes og de som beskrives kvantitativt eller kvalitativt (ikke-prissatte virkninger), inkluderes og fremstilles på en systematisk og oversiktlig måte.

5.5.2.1 Verdier som kan påvirkes av tiltak

Miljøgoder eller økosystemtjenester kan representere både bruks- og ikke-bruksverdi for samfunnet.

Begrepet bruksverdi viser til økosystemenes betydning for velferden i samfunnet forbundet med dagens eller mulig fremtidig utnyttelse (bruk) av miljøgodene. Bruksverdi deles inn i underkategoriene direkte bruksverdi, indirekte bruksverdi og opsjonsverdi. Den direkte bruksverdien stammer fra slikt som høsting (f.eks. av fisk, tang m.m.) og rekreasjon (bading, båtturer, etc.) og er ofte knyttet til forsynende og kulturelle økosystemtjenester. Indirekte bruksverdier kan for eksempel knyttes til en del regulerende tjenester (f.eks. havet som klimaregulator gjennom CO₂-opptak), eller til de underliggende tjenester og funksjoner som er forutsetninger for de direkte bruksverdiene. Begrepet opsjonsverdi viser til at det kan ha verdi å bevare muligheten for framtidig bruk, selv om godene ikke har direkte eller indirekte bruksverdi i dag. For miljøgoder/økosystemtjenester som omsettes i markeder vil hele eller deler av bruksverdien kunne komme til uttrykk i markedspriser. For miljøgoder som ikke omsettes i

markeder må bruksverdien estimeres ved bruk av spesielle verdsettingsteknikker eller synliggjøres på andre egnede måter (jf. avsnitt 5.5.2.2 og 5.5.2.3).

Begrepet ikke-bruksverdi viser til at økosystemene har betydning for velferden i samfunnet uavhengig av hvorvidt de utnyttes (brukes) på noen måte i dag eller i fremtiden. Ikke-bruksverdiene deles gjerne inn i underkategoriene eksistensverdi, arveverdi og altruistisk verdi, og kan ofte knyttes til kulturelle økosystemtjenester. Kort sagt omfatter begrepet verdien vi setter på at miljøgoder eksisterer og vil fortsette å eksistere, uten at vi planlegger å bruke eller oppleve dem selv. Folk kan f.eks. ha preferanser for å bevare arter og natur de aldri får oppleve, så som hvalarter eller villmarkspregede områder ute i havet eller langs kysten. Det finnes ikke noe marked som kan gi oss informasjon om omfanget av ikke-bruksverdiene, og disse verdiene vil generelt være krevende å anslå eksplisitt. For en nærmere gjennomgang av verdibegrepene, se NOU 2013:10 fra s. 216 samt NOU 2012:16 s. 48.

Uavhengig av om miljøvirkningene av tiltaket kan verdsettes økonomisk eller ikke, må en samfunnsøkonomisk analyse så langt som mulig inkludere en vurdering av hvordan tiltaket ventes å påvirke både bruks- og ikke-bruksverdier. For å systematisere vurderingen av verdi og unngå dobbelttelling av virkninger kan analysen struktureres ut fra om miljøvirkningen er prissatt eller ikke.

5.5.2.2 Prissatte miljøvirkninger

Miljøgoder/økosystemtjenester som har markedspriser

Noen miljøgoder/økosystemtjenester omsettes i markeder. Dette gjelder for eksempel en del arter fisk og skjell. Påvirkning på slike miljøgoder kan verdsettes ved bruk av markedspriser.

Miljøgoder/økosystemtjenester som har kalkulasjonspriser

For noen typer utslipp til luft foreligger det kalkulasjonspriser som skal benyttes for å vekte konsekvensene i den samfunnsøkonomiske analysen. For utslipp av CO₂ og andre klimagasser viser vi til teksten om karbonpriser i kapittel 3.5.3.2. For utslipp av NO_x viser vi til kapittel 3.5.3.3. I tilfeller hvor det foreligger kalkulasjonspriser, må disse fastsettes for hele analyseperioden.

For noen økosystemtjenester foreligger det nok kunnskap til at det er mulig å estimere de økonomiske verdiene som tjenesten representerer for samfunnet ved bruk av spesielle verdsettingsteknikker. Det finnes flere metoder som kan benyttes for å verdsette påvirkning på miljøgoder/økosystemtjenester, herunder produksjonskostnadsmetoden, reisekostnadsmetoden, eiendomsprismetoden, betinget verdsetting og valgekspesimenter. Miljøverdier kan også anslås ved å beregne kostnadene som vil påløpe dersom vi må erstatte funksjonen en økosystemtjeneste leverer med tekniske tiltak. Verdivurderinger vil også i prinsippet kunne avledes fra politiske vedtak om f.eks. prioriterte arter/utvalgte naturtyper, eller vedtak om å begrense eller fase ut visse former for forurensning. Verdsettinger avledet av politiske vedtak bør ifølge DFØs veileder punkt 4.2.4 kun supplere andre metoder, da de ikke er basert direkte på innbyggernes preferanser.

Metodene omtalt ovenfor har alle sine styrker og svakheter. For eksempel er det en styrke ved reisekostnads- og eiendomsprismetoden at disse metodene bygger på observasjoner av faktisk adferd som grunnlag for å estimere miljøverdier. En svakhet ved disse metodene er at de kun kan fange opp bruksverdier. På den annen side vil metoder som betinget verdsetting og valgekspesimenter kunne fange opp både bruksverdi og ikke-bruksverdi. En svakhet

ved disse metodene er imidlertid at verdier estimeres på bakgrunn av data fra spørreundersøkelser, hvor respondentene blir bedt om å ta stilling til hypotetiske/konstruerte valgsituasjoner. Fordi valgsituasjonen i spørreundersøkelsen er hypotetisk er det blant annet reist spørsmål ved i hvilken grad respondentene tar inn over seg at budsjettet de har til rådighet er begrenset, og om de har incentiver til å avgi strategiske svar. For en nærmere innføring i disse metodene, inkludert styrker og svakheter ved ulike tilnærminger, henviser vi til kapittel 8.2.3 i NOU 2013:10.

I tilfeller hvor det foreligger estimerer av den økonomiske verdien av økosystemtjenester som er basert på faglig forsvarlige teknikker kan disse brukes som kalkulasjonspris i analysen⁴.

5.5.2.3 Ikke-prissatte miljøvirkninger

De fleste miljøgoder som kan påvirkes av petroleumsvirksomhet har verken markedspris eller kalkulasjonspris. Når tiltaket vi vurderer har effekt på slike goder, er det nødvendig at de som gjennomfører analysen foretar en nærmere faglig vurdering av hvilken verdi miljøvirkningen (tap av miljøgoder og økosystemtjenester) representerer for samfunnet. Også for miljøgoder som ikke er prissatt er det viktig å ha en eksplisitt vurdering av framtidig utvikling i verdi. Det står mer om dette i kapittel 5.5.3.

Ofte vil vi ha mangelfull kunnskap om hvilken verdi økosystemtjenestene representerer for samfunnet. Det er et viktig prinsipp at mangel på kunnskap ikke må brukes som argument for å se bort fra miljøvirkningene, eller tas til inntekt for at konsekvensen for miljøet skal tillegges lav vekt. I situasjoner der virkningene potensielt er alvorlige og/eller irreversible, er dette nedfelt i føre-var-prinsippet, se kapittel 3.7.1 og 5.7.4.

Det finnes ulike kilder til å vurdere verdien av miljøgoder og økosystemer, sett fra samfunnets side. Nedenfor går vi gjennom ulike momenter som er relevante å ta i betraktning når vi skal beskrive hvilken verdi økosystemtjenestene som påvirkes representerer for samfunnet. Uavhengig av hvilken tilnærming til synliggjøring av verdi man benytter, er det viktig med god dokumentasjon av hva som ligger til grunn for verdivurderingen.

For mange av miljøgodene/økosystemtjenestene er kunnskapsgrunnlaget slik at det kun er mulig å beskrive verdien kvalitativt. I andre tilfeller vil kunnskapsstatus være slik at vi har forutsetninger for å beskrive økologiske sammenhenger og verdier i kvantitative termer, f.eks. hvor mange tonn karbon et økosystem i havet lagrer per år, eller hvor produktiv en fiskebestand er. Kvalitative og/eller kvantitative verdivurderinger må bygge på beskrivelsene i arbeidsfase 3 og bør så langt som mulig gjøre nærmere rede for hvordan velferden i samfunnet (i form av endringer i bruks- og ikke-bruksverdi) kan bli påvirket av tiltaket.

⁴ På generelt grunnlag er kunnskapen om økonomiske verdier av miljøpåvirkning (effekter på økosystemtjenester) fra petroleumssektoren beskjedne. Eksempler på arbeid som har verdsatt marine økosystemtjenester økonomisk inkluderer blant annet Vista analyse (2013, 2014 og 2016). Disse studiene ser i hovedsak på verdsetting av miljøvirkninger av et akutt oljeutslipp fra skip. Det finnes i liten grad studier som verdsetter effekter på økosystemtjenester av driftsutslipp til sjø fra petroleumsvirksomheten. For noen utslipp til luft foreligger det imidlertid kalkulasjonspriser som kan benyttes, jf. tidligere omtale.

I en kvalitativ beskrivelse av verdi vil vi ofte måtte ta utgangspunkt i naturfaglige vurderinger av f.eks. økologisk betydning og truetethet, og i politiske mål og vedtak eller i lovformuleringer som sier noe om samfunnets verdisetning av naturen (jf. naturmangfoldloven §§ 4 og 5). I beskrivelsen av verdi (eller betydning) bør man så langt som mulig gjøre rede for hvor utbredt miljøgodet/økosystemtjenesten er i Norge og i hvilken grad tiltaket ventes å påvirke (den samlede) tilgangen på godet/tjenesten. Tilgangen til substitutter, det vil si i hvilken utstrekning det finnes andre (lignende) miljøgoder, eller eventuelt tekniske løsninger, som kan erstatte (tapet av) den økosystemtjenesten som påvirkes av tiltaket, vil også kunne ha betydning for verdivurderingen. Generelt vil det være slik at knapphet og liten tilgang på substitutter/erstatningsgoder trekker i retning av at et gode vil ha høyere verdi.

Hvorvidt miljøgodene som påvirkes er av lokal, regional eller nasjonal betydning, har også betydning for vurderingen av verdi, og bør så langt som mulig beskrives nærmere i analysen. Dette kan gjøres ved å anslå hvor mange mennesker eller husstander som antas å bli berørt av at en økosystemtjeneste påvirkes. Her er det viktig å være klar over at noen tiltak vil kunne påvirke bruksverdier av lokal betydning (for eksempel en fiskebestand som er viktig i et lokalsamfunn), samtidig som tiltaket påvirker ikke-bruksverdier som bør måles i nasjonal skala (eks. særegne naturområder, nasjonalparker, truede arter etc.). I noen tilfeller vil vedtak eller målsetninger på ulike politiske nivå kunne gi informasjon om hvor stor befolkning som må antas å bli berørt dersom et miljøgode påvirkes.

Det er viktig at kvalitative og/eller kvantitative beskrivelser av økosystemtjenestenes verdi omfatter en vurdering av faktorer som er usikre og som gjør det utfordrende å vurdere betydningen av miljøgodet.

5.5.3 Utvikling i miljøverdier over tid

I mange tilfeller vil tiltak som påvirker miljøet løpe over flere år. Noen ganger vil påvirkningen på miljøet opphøre i det tiltaket avsluttes, mens det i andre tilfeller vil være slik at miljøpåvirkningen vedvarer en tid (kort, lang eller evig) etter at tiltaket er avsluttet. Jo lenger ut i tid miljøkonsekvensene strekker seg, jo større betydning har det hvilke forutsetninger man legger til grunn for utviklingen i miljøgodenes verdi (relativt til verdien av andre goder) over tid.

En generell føring for samfunnsøkonomiske analyser i Norge er at kalkulasjonspriser antas å følge den generelle prisutviklingen, dvs. at det ikke skjer endring i relative priser (jf. Finansdepartementets rundskriv og DFØs veileder, pkt. 3.4.6). Unntak er verdien av tidsgevinst/tidstap, og verdien av et statistisk liv (VSL) – og dermed kalkulasjonspriser avledet av VSL. Likefullt er det all grunn til å anta at de relative prisene på goder vil kunne endre seg over tid. Siden mange miljøgoder ikke kan produseres (i tradisjonell forstand) og tilgangen dermed er endelig, er det på generelt grunnlag rimelig å legge til grunn at økende knapphet over tid vil bidra til å drive opp verdien av slike goder relativt til verdien av produserte varer og tjenester. Effekten av knapphet kan forsterkes som følge av at også etterspørselen etter en del miljøgoder kan øke relativt til etterspørselen etter andre goder og tjenester etter hvert som inntektene i samfunnet øker.

For å belyse verdiutviklingen over tid bør det i analysen gjennomføres konkrete vurderinger av framtidig knapphet og betydning av de miljøgodene som berøres av tiltaket. Dette gjelder både for prissatte og ikke-prissatte miljøvirkninger. I tilfeller hvor miljøgodene som påvirkes er verdsatt i kroner, bør det gjennomføres følsomhetsberegninger som illustrerer hvordan

ulike antakelser om verdiutvikling i miljøgodet over tid, slår ut på tiltakets lønnsomhet. Vurderinger av utviklingen i verdier over tid er spesielt viktig dersom tap eller skade på miljøgoder/økosystemtjenester kan være irreversible. I slike tilfeller vil det kunne ligge en verdi ("kvasi-opsjonsverdi") i å unnlate å gjennomføre eller utsette det potensielt irreversible tiltaket, i påvente av ny kunnskap (Se NOU 2012:16, kapittel 8.2. og arbeidsfase 6).

5.6 Arbeidsfase 5: Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet

I arbeidsfase 5 skal det gjøres en samlet avveining av alle fordeler og ulemper ved tiltaket. Bare i tilfeller hvor alle virkninger (inkludert virkninger på miljøgoder) er prissatt, vil anvendelse av nåverdikriteriet alene være tilstrekkelig for å vurdere tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet (jf. DFØs veileder kapittel 3.5.4).

I de fleste tilfeller vil det være betydelige virkninger som ikke lar seg verdsette i kroner (jf. arbeidsfase 4). Metoden for å belyse avveiningen og vurdere tiltakets lønnsomhet må derfor tilpasses slik at den fanger opp både de prissatte og de ikke-prissatte konsekvensene på en tilfredsstillende måte. DFØs veileder og Statens Vegvesens håndbok V712 i konsekvensanalyser anbefaler at en tar for seg de prissatte konsekvensene først, og deretter de ikke-prissatte samlet. Summen av de prissatte konsekvensene fremkommer ved å beregne nåverdien av alle prissatte effekter. Summen av de ikke-prissatte konsekvensene må først vurderes med det for øye å avgjøre om konsekvensene i sum er positive eller negative. Tabell 5.1 gir en oversikt over mulige kombinasjoner av netto prissatte og netto ikke-prissatte virkninger i en slik vurdering.

	Netto ikke-prissatte positiv	Netto ikke-prissatte negativ
Netto prissatte > 0	A (Lønnsomt)	B (Tvetydig)
Netto prissatte < 0	C (Tvetydig)	D (Ulønnsomt)

Tabell 5.1 Mulige kombinasjoner av netto prissatte og netto ikke-prissatte virkninger

I tabell 5.1 vil tiltak som faller inn under rute A og D være uproblematisk, fordi de ikke-prissatte konsekvensene trekker i samme retning som de prissatte virkningene. Utfall B og C derimot representerer tiltak hvor de prissatte og ikke-prissatte virkningene trekker i hver sin retning, og hvor det er uklart om tiltaket er til fordel for samfunnet eller ikke. I enkelte tilfeller kan denne avveiningen likevel fremstå som opplagt. Dette er f.eks. tilfellet dersom de prissatte konsekvensene er null eller bare svakt positive, og tiltaket samtidig har betydelig negativ påvirkning på et miljøgode som betyr noe for en stor andel av befolkningen.

I tilfeller hvor vurderingen ikke er like opplagt må man søke å belyse avveiningsproblemet så godt som mulig, eventuelt ved hjelp av eksperter. Alternativt, eller som supplement til ekspertvurderinger, kan man vurdere om det er hensiktsmessig å gjennomføre en såkalt break-even-beregning. I en slik beregning tar man utgangspunkt i de prissatte konsekvensene av tiltaket, og beregner hvilken verdi de ikke-prissatte virkningene må ha for at en endrer vurderingen av om tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Spørsmålet som break-even-beregningen tar stilling til, er følgende: Hvis tiltaket er lønnsomt (ulønnsomt), basert på de prissatte virkningene alene – hvilken negativ (positiv) kroneverdi må de ikke-prissatte virkningene ha for at lønnsomheten blir null? Denne verdien kan framstilles som et totalbeløp, eller den kan konverteres til et beløp pr. innbygger (eller husstand) som kan antas å få sin

velferd berørt av tiltaket. Sammenholdt med kvalitative og kvantitative beskrivelser av miljøvirkningene, samt vurderinger av usikkerhet (jf. arbeidsfase 6), kan break-even-verdien bidra til å belyse avveiningsproblemet for eksperter og/eller beslutningstaker.

Det er beslutningstaker som til slutt må ta stilling til om hun mener at summen av de positive virkningene overstiger summen av de negative. En samfunnsøkonomisk analyse avgjør altså ikke direkte beslutningen, men inngår i et beslutningsgrunnlag. Den endelige vektleggingen (verdisettingen) av økosystemtjenestene vil ofte måtte bero på skjønn, samtidig som vurderingen skal fremstå som transparent og etterprøvbart for alle interessenter.

5.7 Arbeidsfase 6: Gjennomføre usikkerhetsanalyse

Hensikten med en usikkerhets- og risikoanalyse er å belyse hvilke virkninger av tiltaket som er usikre og å undersøke hvor følsom eller robust lønnsomheten i de analyserte tiltakene er for endringer i forutsetninger om disse virkningene. Nedenfor tar vi for oss elementer som er av betydning i vurdering av usikkerhet og risiko for henholdsvis prissatte og ikke-prissatte konsekvenser.

5.7.1 Kartlegging av usikkerhet og risiko i prissatte konsekvenser

Det er viktig å vurdere betydningen av usikkerhet knyttet til de prissatte inntektene og kostnadene ved prosjektet.

Tiltak i petroleumssektoren er særlig eksponert for usikkerhet knyttet til utvikling i investeringskostnader, samt til fremtidig utvikling i oljepris og kostnader forbundet med utslipp av CO₂. Som et minimum bør tiltakets robusthet testes for endringer i forutsetninger om følgende prissatte størrelser:

- *Olje-/gasspris* - hvor robust er lønnsomhetsvurderingen i arbeidsfase 5 for endringer i forutsetningen om olje-/gasspris? Dette kan for eksempel synliggjøres ved å beregne hvor store endringer i oljeprisen som skal til før lønnsomhetsvurderingen endres.
- *Investeringskostnader* - hvor robust er lønnsomhetsvurderingen i arbeidsfase 5 for endringer i forutsetninger om investeringskostnadene? Dette kan for eksempel synliggjøres ved å beregne hvor store endringer i investeringskostnadene prosjektet tåler før lønnsomhetsvurderingen endres.
- *Karbonpris* - hvor robust er lønnsomhetsvurderingen i arbeidsfase 5 for endringer i forutsetning om karbonpriser? Dette kan for eksempel synliggjøres ved å beregne hvor store endringer i karbonprisen som skal til før vurderingen av lønnsomhet endres, jf. omtale i kapittel 3.5.3.2.

I tilfeller hvor andre miljøvirkninger av tiltaket er verdsatt i kroner bør det gjennomføres følsomhetsberegninger som illustrerer hvordan ulike antakelser om verdiutvikling i miljøgodet over tid, slår ut på tiltakets lønnsomhet (jf. avsnitt 5.5.3.).

5.7.2 Kartlegging av usikkerhet og risiko i ikke-prissatte konsekvenser

I en analyse av tiltak med effekter på miljø, vil det vanligvis være usikkerhet knyttet til hvilke og hvor store miljøvirkninger som oppstår, samt til hvilken verdi miljøgodene som påvirkes faktisk representerer for samfunnet i dag og i fremtiden (jf. diskusjon i arbeidsfase 3, 4 og 5). Slik usikkerhet bør synliggjøres i denne arbeidsfasen. Dette kan for eksempel gjøres ved å oppgi intervaller for fysiske miljøvirkninger og hvor mange mennesker som blir berørt, eller

ved å beskrive usikkerheten i miljøvirkninger kvalitativt. Analysen av usikkerhet bør redegjøre for hvordan lønnsomhetsvurderingen i arbeidsfase 5 vil påvirkes av endrede forutsetninger om omfanget av miljøvirkningene og endringer i antakelsene om hvordan verdien av miljøgodene vil utvikle seg over tid (jf. avsnitt 5.5.3.).

Økosystemer er komplekse, og vi har ofte mangelfull kunnskap om koblingen mellom økosystemtjenester og vår velferd. Det tilsier at et tiltak vil kunne medføre miljøkostnader som vi ikke overskuer på tidspunktet analysen gjennomføres. Slike virkninger er av naturlige årsaker umulige å identifisere og verdsette i analysen. Bevissthet om muligheten for at et tiltak vil kunne medføre negative miljøkonsekvenser man ikke overskuer omfanget eller verdien av er likevel av betydning, særlig dersom tiltakene som vurderes kan medføre omfattende, sammensatte og/eller irreversible påvirkninger på økosystemene.

For eksempel er det vanskelig å overskue, og dermed også verdsette, alle negative virkninger forbundet med et omfattende oljeutslipp som treffer land i sårbare naturområder (både ex-ante og ex-post). I tilfeller hvor det er stor grad av usikkerhet, men hvor miljøkonsekvensene kan bli særlig omfattende, bør prosjektets robusthet (dvs. lønnsomhet) derfor også vurderes i lys av at det kan påløpe andre, eventuelt større, negative virkninger av tiltaket enn de som er identifisert. Et tiltak med usikre miljøvirkninger som vurderes som marginalt lønnsomt i arbeidsfase 5 vil for eksempel stå seg dårligere i en slik robusthetsjekk enn et tiltak som vurderes å ha høy lønnsomhetsmargin (dvs. et tiltak hvor fordeler vurderes å være mye større enn ulemper).

5.7.3 Vurdering av risikoreduserende tiltak

Når man har kartlagt betydningen av usikkerheten (som kan gå i begge retninger sammenlignet med forventningsverdien), bør man ifølge DFØs veileder kapittel 4.4.2 vurdere å fore slå risikoreduserende aktiviteter som kan iverksettes for å redusere sannsynligheten for et mer negativt utfall enn forventet. For tiltak som medfører irreversible virkninger, og der det er særlig stor usikkerhet knyttet til lønnsomheten, bør det ifølge DFØ vurderes å utsette oppstarten/gjennomføringen. I analyser av tiltak med risiko for alvorlige og irreversible konsekvenser knyttet til helse, miljø og sikkerhet, kan det være relevant å bruke føre-var-prinsippet, jf. omtale i kapittel 3.7.1. og 5.7.4. I slike situasjoner, med usikkerhet og irreversible konsekvenser, kan det som tidligere nevnt oppstå "kvasi-opsjonsverdier", som er en positiv verdi forbundet med at en utsetter tiltaket for slik å få økt kunnskap om konsekvensene. I slike situasjoner vil dette være en verdikomponent som bør beskrives for beslutningstaker, selv om den ikke er prissatt.

5.7.4 Nærmere om føre-var-prinsippet

I naturmangfoldlovens §9 er føre-var-prinsippet definert slik: *"Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak."*

Den første setningen retter seg mot situasjoner der det skal treffes et vedtak med mulige negative konsekvenser for naturmangfoldet, mens den andre setningen er mest relevant når en overveier tiltak som skal bidra til å bevare det. Denne setningen er også svært lik den opprinnelige definisjonen av prinsippet, slik den står i Rio-erklæringen fra 1992, jf. kapittel 3.7.1.

I NOU 2012:16, kapittel 8 sies følgende "Det sies gjerne at dette prinsippet "forskyver bevisbyrden" i tilfeller der irreversible eller alvorlige skader kan skje. Ved usikkerhet skal tvilen komme miljøet til gode."

I forskriftene for helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten er føre-var-prinsippet innarbeidet gjennom Rammeforskriftens §11 om risikoreduksjon. Se også kapittel 6.2.1.

Anvendt i praksis vil føre-var-prinsippet, som en forsiktighetstilnærming mer generelt, føre til økt vekt på motvirkende tiltak, eventuelt å avstå fra tiltak som potensielt fører til store eller irreversible skader. Prinsippet trekker i retning av å anbefale "sikre minimumsstandarder" utover løsninger basert på et rent nåverdikriterium.

Det er ikke nødvendigvis slik at vi i analysen skal prøve å kalkulere inn samfunnets betalingsvillighet for å unngå alvorlige og/eller irreversible virkninger. Vår oppgave er å være oppmerksom på slike situasjoner, og å illustrere etter beste evne hva et "worst case"-utfall kan bety, og hva en forsiktighets-/føre var-tilnærming tilsier. Der det er mulig, kan en (jf. DFØs veileder, kapittel 4.4.4) synliggjøre kostnadsforskjellen mellom et alternativ basert på en nåverdibetraktning og ett basert på et føre-var-prinsipp.

5.8 Arbeidsfase 7: Beskrive fordelingsvirkninger

Ifølge FINs rundskriv og DFØs veileder kapittel 3.7 bør det vurderes om en skal beskrive fordelingsvirkninger av tiltak. Dette kan gjøres som en tilleggsanalyse til den samfunnsøkonomiske analysen. Selv om et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt totalt sett, kan virkningene være svært ulikt fordelt mellom grupper av befolkningen. Beskrivelsen skal gjøre det mulig for beslutningstakeren å ta hensyn til dette i vurderingen av ulike tiltak. I vurdering av tiltak med virkninger på miljøet er det viktig å også vurdere fordelings effekter av de ikke-prissatte virkningene.

5.9 Arbeidsfase 8: Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Siste steg er å gjøre en samlet vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av de ulike tiltakene og komme med en anbefaling. I den samlede vurderingen av lønnsomhet inngår netto nåverdi av prissatte-virkninger, alle ikke-prissatte virkninger og vurdering av usikkerhet. Det er viktig at det i anbefalingen kommer tydelig fram hvordan miljøvirkningene er vektlagt.

5.10 Eksempel

Vi har stilisert et eksempel som belyser de ulike arbeidsfasene. Hovedformålet med eksempelet er å få fram hvordan ikke-prissatte miljøvirkninger kan innarbeides i en samfunnsøkonomisk analyse. Vi illustrerer hvordan avveiningen mellom prissatte og ikke-prissatte virkninger kan belyses ved bruk av break-even-beregning. Eksemplet er fiktivt og kraftig forenklet, og ser blant annet bort fra at det kan være aktuelt å vurdere flere tiltak. I de tilfeller der miljømyndighetene vil vurdere strengere utslippskrav enn det som ligger i søknaden, kan fremgangsmåten under følges for å begrunne vurderingene.

Fase 1 – Beskrive problemet og formulere mål

Miljødirektoratet skal vurdere en søknad om utslippstillatelse i forbindelse med planlagt boreaktivitet etter olje i et område på sokkelen med betydelige forekomster av en meget sjelden type korallrev og svamp. Korallrevet har et rikt artsmangfold, og er kategorisert som en "sårbar" naturtype i norsk rødliste for naturtyper. Konsekvensvurderingen sannsynliggjør at deponering av slam og kaks fra boringene ved de planlagte brønnene, vil gjøre uopprettelig skade på korallrevene og artene som lever der. Utslipptet det søkes tillatelse til kommer derfor i konflikt med målene for bevaring og forvaltning av natur, jf. kapittel 5.1.

For å unngå miljøskade må operatøren sørge for at korallrevet og svampen ikke slammes ned av borekaks og borevæske. Vi antar her at operatøren har vurdert aktuelle alternativer for håndtering av boreavfall og kommet frem til at den billigste måten å unngå ødeleggelse av korallrevet på er at kaksen fraktes i slange vekk fra korallforekomsten, og slippes ut på havbunnen et stykke unna. Fordi nedslamming av andre arter som lever i sedimentene gir kortvarige skader og forholdsvis rask restitusjon, vil miljøskaden av å tilføre kaks der være liten. Operatøren anslår at transport av kaks til alternativ lokasjon vil koste 100 millioner kroner i nåverdi.

Vi tenker oss at det allerede er på det rene at oljeselskapet vil få tillatelse til å deponere kaks i området uten korallrev. Operatøren mener imidlertid at frakt og deponering utenfor borelokasjon er for dyrt, og søker derfor om å få slippe ut kaks og slam fra boreoperasjonen direkte på havbunnen i tilknytning til hver enkelt brønn.

Forurensningsloven fastslår at forurensing er forbudt, men at tillatelse kan gis i tilfeller hvor ulempene knyttet til forurensningen vurderes å være mindre enn nytten av å tillate utslippet. Nullalternativet her er videreføring av forbud mot miljøskadelige utslipp i området med korallforekomst, og at kaksen transporteres vekk fra borelokasjonen. En framskriving av vedtatt politikk tilsier at korallrevet vil bevares i sin nåværende tilstand for framtiden. Vi forutsetter derfor her at korallrevet ikke vil påvirkes av annen aktivitet (tråling mv.) i området.

Fase 2– Identifisere og beskrive relevante tiltak

Tiltaket vi analyserer her innebærer å gi tillatelse til utslipp av kaks, i henhold til det operatøren har omsøkt (dvs. å bore uten krav til borttransportering av kaksen).

Fase 3 – Identifisere virkninger

Påvirkningsfaktorer og påvirkning på økosystemer

Søknaden fra operatøren omfatter utslipp av kaks, slam og borevæske fra boring av i alt ti produksjonsbrønner. Konsekvensvurderingen sannsynliggjør at utslipp av kaks, slam og væske fra boringene vil føre til miljøskadelig nedslamming av et område på 0,1 - 0,5 km² rundt hver av brønnene. Havbunnen som vil bli påvirket av nedslamming består hovedsakelig av korallrev og svamp. Et korallrev utgjør et variert tredimensjonalt habitat som tilbyr et stort mangfold av nisjer, spesielt for virvelløse dyr. Korallrevet har et særlig rikt artsmangfold, inkludert flere sterkt truede arter, og er et såkalt "hotspot-område" for marint biologisk mangfold. Korallrevene og svampen i området er saktevoksende og sårbare selv for beskjedne forandringer i omgivelsene. Konsekvensvurderingen fastslår at korallrevet og svampen i området vil påføres uopprettelig skade som følge av utslippene.

Påvirkning på økosystemtjenester (miljøkostnader ved tiltaket)

Økosystemtjenester med bruksverdi: Ifølge konsekvensutredningen drives det ikke kommersiell utnytting av fisk eller andre ressurser fra korallen (forsynende økosystemtjenester). Fordi avstanden fra land er høy og korallen ligger på dypt vann, er den heller ikke mål for rekreasjonsfiskere eller hobbydykkere (kulturelle økosystemtjenester). Tiltaket vurderes derfor ikke å gi tap av direkte bruksverdi i dag.

Korallen og artene som lever der kan imidlertid representere økosystemtjenester som vi ikke kjenner til i dag. Muligheten for at korallen kan komme til nytte en gang i fremtiden representerer derfor en verdi som vil tapes dersom tiltaket gjennomføres (opsjonsverdi).

Økosystemtjenester med ikke-bruksverdi: Korallen og artene som lever der representerer en naturarv som folk kan være opptatt av å bevare, selv om de aldri vil utnytte disse ressursene direkte (kulturell økosystemtjeneste). Denne naturarven representerer ikke-bruksverdi (eksisstensverdi) som vil tapes dersom tiltaket gjennomføres.

Nyttevirkninger av tiltaket

Direkte nyttevirking: Ved at det gis tillatelse til utslipp direkte ved borelokasjon sparer samfunnet utgifter til installasjon av slange/rørledning, overvåking av slange/rørledning og kraft til transport av kaksen.

Dessuten sparer samfunnet skattefinansieringskostnader, siden kostnadene ved transport av kaksen kommer til fradrag i selskapets skattbare inntekt.

Fase 4 – Tallfeste og verdsette virkninger

Miljøkostnader (ikke-prissatte virkninger):

Tap av ikke-bruksverdi:

Økosystemet som skades dersom utslipp tillates er leveområde for sjeldne arter, men også mer vanlige arter som inngår i næringskjeden for arter som det drives kommersielt fiske på. Kunnskapsgrunnlaget er begrenset, men den kunnskapen vi har antyder at korallområder med tilsvarende høy biodiversitet og omfang er svært sjeldent forekommende langs norskekysten. Vi ser for oss at vi per i dag ikke kjenner til observasjoner av korallforekomster med tilsvarende utbredelse og arts mangfold i Norge, og at korallrevet derfor er spesielt/unikt i sitt slag. Økosystemet representerer derfor en betydelig nasjonal miljøverdi. Som nevnt innledningsvis vil nedslamming og varig ødeleggelse av det aktuelle området komme i konflikt med nasjonale mål for bevaring og forvaltning av natur.

Den unike korallen og arts mangfoldet som lever der representerer en naturarv som mange innbyggere i Norge kan være opptatt av å bevare for fremtiden, selv om de aldri vil utnytte disse naturressursene direkte på noen som helst måte. I en studie av husholdningenes betalingsvillighet for å unngå skader på marine økosystemer fra oljeutslipp finner Magnussen m.fl. (2014) at ikke-bruksverdi er et viktig motiv for bevaring av økosystemtjenester fra hav og kyst for et flertall av husholdningene i Norge. Vi har ikke estimerer som kan si noe om hvor høyt husholdningene i Norge verdsetter eksistensen til korallen og arts mangfoldet der. Resultatene i Magnussen m.fl. (2014) underbygger imidlertid at sjeldne koraller med særlig høyt arts mangfold er et miljøgode som mange innbyggere i Norge kan være opptatt av å bevare ut fra ikke-bruksrelaterte motiv. På den annen side er det viktig å være klar over at det

kan være metodiske utfordringer ved betalingsvillighetsundersøkelser, for eksempel muligheten for at respondentene avgir strategiske svar. Se avsnitt 5.5.2.2 for en nærmere omtale.

Basert på vurderingene over legger vi til grunn at omfanget av tapt ikke-bruksverdi kan være betydelig dersom tiltaket gjennomføres.

Tap av opsjonsverdi:

Korallen og artene som lever der kan som nevnt foran representere verdier som vi ikke kjenner til i dag. Muligheten til å realisere disse verdiene i fremtiden representerer en opsjon som vil tapes dersom tiltaket gjennomføres. Vi har ikke forutsetninger for å tallfeste opsjonsverdien eksplisitt, men finner det rimelig at mange innbyggere i samfunnet kan ha preferanser for å bevare muligheten til å utnytte korallen og artene som lever der en gang i fremtiden. Tapet av opsjonsverdi kan derfor være betydelig.

Irreversibilitet og tap av kvasi-opsjonsverdi:

Tap av korallen er en irreversibel miljøvirkning. Dersom det er en positiv sannsynlighet for at det i fremtiden vil tilkomme økt kunnskap som har betydning for beslutningen og det samtidig er et aktuelt alternativ å utsette beslutningen til et senere tidspunkt, vil tiltaket medføre tap av kvasi-opsjonsverdi. For enkelhets skyld antar vi (se fase 6) at utsettelse av tiltaket ikke er et alternativ i dette eksempelet, og dermed blir spørsmålet om kvasi-opsjonsverdi uaktuelt.

Samlet vurdering av miljøkostnader

Tillatelse til utslipp som ødelegger korallen vil føre til tap av ikke-bruksverdi forbundet med at mange innbyggere kan være opptatt av å bevare denne naturarven for fremtiden (eksistensverdi) og til tap av opsjonsverdi knyttet til at mange innbyggere kan være opptatt av å bevare muligheten for fremtidig utnyttelse av korallen og artene. Vi kan ikke tallfeste miljøkostnadene i kroner, men en kvalitativ vurdering basert på at mange innbyggere potensielt kan ha preferanser for bevaring av korallen (ut fra ulike motiv diskutert over) tilsier at miljøkostnadene kan være betydelige.

Nytte (prissatte virkninger):

Sparte utgifter til installasjon av slange/rørledning, overvåking av slange/rørledning og kraft til transport (pumping) av kaksen er verdsatt til 100 millioner kroner i nåverdi.

I tillegg til den direkte kostnadsbesparelsen på 100 millioner kroner kommer sparte skattefinansieringskostnader. Denne gevinsten er ekstern for oljeselskapene, og beregnes på følgende måte (jf. kapittel 3.5. tabell 3.1):

Netto kostnadsbesparelse for oljeselskapene: 100 millioner kroner

Finansieringsbehov for staten: $0,54 \cdot 100$ millioner kroner = 54 millioner kroner

Spart skattekostnad: Finansieringsbehov $\cdot 0,2 = 54$ millioner kroner $\cdot 0,2 = 10,8$ millioner kroner

Totalt gir tiltaket en besparelse (nytte) for samfunnet som er verdsatt til 110,8 millioner kroner i nåverdi.

Fase 5 – Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet

I dette stiliserte eksempelet har vi en ikke-prissatt miljøkostnad som skal veies opp mot en nyttevirkning som er oppgitt i kroner. Her belyser vi avveiningsproblemet ved å gjøre en break-even-beregning, men avveiningen kan også beskrives på andre måter.

Ved å tillate direkte utslipp av kaks og slam vil samfunnet spare 110,8 millioner kroner i nåverdi, men samtidig tape en forekomst unike koraller for all framtid. Foran har vi gjort rede for at tiltaket er i konflikt med nasjonale miljømål og at ødeleggelse av korallen representerer kostnader for samfunnet i form av tapt ikke-bruksverdi og tapt opsjonsverdi.

For at det skal vurderes som samfunnsøkonomisk lønnsomt å tillate utslipp som ødelegger korallrevet må samlet nåverdi av bevaring (ikke-bruksverdi + opsjonsverdi) være mindre enn 110,8 millioner kroner. I tabellen under presenterer vi beregninger av break-even verdier. Break-even-verdiene uttrykker hvor høy den enkelte husholdnings verdisetting av miljøskaden må være for at nåverdien av tiltaket (tillate urensset utslipp) skal være lik null. Beregningene er gjort for ulike antakelser om hvor mange husholdninger i Norge som blir berørt av at korallen tapes.

Nytte av å tillate urensset utslipp (tilsvarer total kostnad ved bevaring av korall)	Antall husstander i Norge med preferanser for bevaring av korallrevet (% andel av husstander)	Betalingsvillighet per husholdning som vil gi nåverdi lik null (break-even verdier - engangsbetaling)
110,8 millioner kroner	2,2 millioner (100 %)	Ca. 50 kr
	1,65 millioner (75 %)	Ca. 67 kr
	1,1 millioner (50 %)	Ca. 100 kr
	0,55 millioner (25 %)	Ca. 200 kr

Tabell 5.2 Betalingsvillighet for bevaring av korallen som gir nåverdi lik null (break-even) under ulike antakelser om antall husholdninger med preferanser for bevaring. Engangsbetaling.

Ut fra tabell 5.2 kan vi slutte at dersom alle husholdninger i Norge har preferanser for bevaring, så vil tillatelse til ødeleggelse av korallrevet ("urensset" utslipp) være samfunnsøkonomisk lønnsomt (ulønnsomt) dersom betalingsvilligheten per husholdning i snitt er lavere (høyere) enn et engangsutlegg i dag på ca. 50 kroner. Tilsvarende, dersom bare 25 % av befolkningen har preferanser for bevaring av korallrevet, vil tiltaket være samfunnsøkonomisk lønnsomt (ulønnsomt) forutsatt at gjennomsnittlig betalingsvillighet per husholdning er lavere (høyere) enn om lag 200 kroner i dag. Tilsvarende beregninger er gjort under antakelser om at hhv 75 % og 50 % av husholdningene har preferanser for bevaring av korallrevet.

Fordi faggrunnlaget er beskjedent er det her ikke mulig å konkludere entydig i spørsmålet om samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Break-even-beregningene synliggjør imidlertid at en verdisetting i av miljøskadene i størrelsesorden 50 - 200 kroner per husholdning kan være tilstrekkelig til at de samlede miljøkostnadene vil overstige nytten (kostnadsbesparelsen) av tiltaket. Tapt av korallrev er irreversibelt. De beregnede break-even-verdiene er

engangsbeløp (nåverdi) og tilsvarer en lav konstant årlig verdisetting av korallrevet per husstand (ca. 2-8 kroner per berørt husstand per år i all framtid, eller ca. 4,4 millioner kroner per år totalt for alle berørte husholdninger til all framtid, ved 4 % diskontering).

Fase 6 – Gjennomføre usikkerhetsanalyse

Sentrale usikkerhetsfaktorer i dette eksempelet er korallrevets verdi for befolkningen i dag og i fremtiden, og kostnader ved tiltak for å borttransportere kaksen.

For å redusere usikkerheten om korallrevets økonomiske verdi, kunne det i prinsippet ha vært gjennomført videre undersøkelser av korallrevet og/eller en undersøkelse av befolkningens betalingsvillighet. I dette eksempelet antar vi at slike forsinkende tiltak vil være så kostbare at operatøren klart vil foretrekke alternativet med borttransportering av borekaksen framfor utsettelsen. Slike usikkerhetsreducerende tiltak vil dermed være uaktuelle i dette eksempelet.

Det andre usikkerhetsmomentet gjelder anslaget på nytte i form av sparte kostnader ved å tillate utslipp av kaks ved korallrevet. Dersom nytten viser seg å bli 50 % lavere (dvs. 55,4 millioner kroner) vil break-even-verdiene i tabell 5.2 halveres. Alt ellers likt vil lavere nytte bety at tiltaket fremstår som mindre attraktivt. Dersom nytten viser seg å bli 50 % høyere (dvs. 166,2 millioner kroner) vil break-even-verdien ligge i intervallet 76 – 302 kroner per husholdning (engangsbeløp) avhengig av antakelsen om antallet husholdninger med positive preferanser for bevaring. Alt ellers likt vil en slik økning i nytten føre til at tiltaket fremstår som mer attraktivt. At 25 % eller mer av befolkningen kan ha betalingsvillighet ≥ 302 kr for bevaring av korallrevet og artene som lever der er imidlertid ikke urimelig. Selv ved antakelse om en betydelig økning i nytten av tiltaket på 50 % er det derfor ikke grunnlag for å konkludere entydig på spørsmålet om lønnsomhet.

Alt i alt er beslutningen preget av stor usikkerhet og vi kommer ikke utenom muligheten for at alternativet man til slutt velger vil kunne gi et samfunnsøkonomisk tap. Dersom myndighetene ikke aksepterer tiltaket og de *faktiske* miljøkostnadene er mindre enn nytten vil det oppstå et samfunnsøkonomisk tap. Fordi betalingsvilligheten for bevaring av korallen ikke kan være lavere enn null er dette tapet oppad begrenset til kostnadene ved borttransportering. Dersom myndighetene aksepterer tiltaket og de *faktiske* miljøkostnadene er større enn nytten vil det også oppstå et samfunnsøkonomisk tap. Dette tapet har imidlertid ikke en veldefinert begrensning oppad.

Fase 7 - beskrive fordelingsvirkninger

Vi har her å gjøre med et tiltak hvor kostnaden i form av ødeleggelse av miljøet faller på befolkningen. Nyttan av tiltaket vil tilfalle oljeselskapet, men også befolkningen via virkninger på kapitalen som tilføres statens pensjonsfond utland. Ut over dette vurderes tiltaket ikke å ha fordelingsvirkninger av betydning.

Fase 8 - Gi samlet vurdering og anbefale tiltak

Den prissatte nytten av tiltaket, inkludert spart skattefinansieringskostnad, er anslått til å være 110,8 millioner kroner i nåverdi. På den annen side vil tiltaket medføre ødeleggelse av et unikt korallrev med rikt arts mangfold. Tiltaket er derfor i konflikt med nasjonale miljømål. Miljøødeleggelsen medfører at tiltaket har en irreversibel ikke-prissatt miljøkostnad. Til grunn for vurderingen av ikke-prissatte miljøkostnader legger vi vekt på at korallrevet og artene

som lever der representerer en naturarv som mange innbyggere kan være opptatt av å bevare for fremtiden (ikke-bruksverdi/eksistensverdi) og at korallen representerer muligheter for fremtidig utnyttelse som vi ikke kjenner til i dag, men som mange innbyggere i samfunnet kan være villig til å betale for å bevare (opsjonsverdi).

Vi har ved break-even-beregninger illustrert hvordan ulike antakelser om husholdningenes preferanser for bevaring påvirker lønnsomhetsvurderingen. De beregnede break-even-verdiene er relativt lave, og i lys av miljøkvalitetene korallrevet representerer fremstår det ikke som urimelig at husholdningene i sum kan være villig til å betale 110,8 millioner kroner eller mer for å bevare det for fremtiden. Fordi usikkerheten om de faktiske miljøkostnadene er stor finner vi likevel ikke grunnlag for å gi et entydig svar på spørsmålet om samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En nærmere vurdering av usikkerhet (Fase 6) peker på muligheten for at den potensielle nedsiden ved å tillate utslipp av kaks kan være større enn kostnaden ved å betale for transporten..

Det vil til syvende og sist være opp til beslutningstakerne å ta stilling til om den prissatte nytten av tiltaket på 110,8 millioner kroner veier opp for samfunnskostnadene ved tap av korallrevet og artsmangfoldet som lever der.

6 Hvordan vurdere storulykke og arbeidsmiljø?

6.1 Bakgrunn

Dette kapitlet tar for seg hvordan en samfunnsøkonomisk analyse kan gjennomføres for tiltak som har konsekvenser for risikoen for storulykke eller arbeidsmiljø. I kapittel 6.2 gis det en del generelle betraktninger om temaet. Først gir det en oversikt over politiske målsettinger og regelverk, dernest en omtale av hvordan størrelsen på konsekvensene og informasjonen som er tilgjengelig påvirker hvordan en samfunnsøkonomisk analyse bør gjennomføres, og til sist noen vurderinger av samfunnsøkonomiske vurderinger knyttet til arbeidsmiljø. Kapittel 6.3 til 6.5 inneholder tre eksempler på hvordan en samfunnsøkonomisk analyse kan gjennomføres. I kapittel 6.3 er det potensielt store konsekvenser og lite informasjon tilgjengelig, i 6.5, som omhandler arbeidsmiljø, er konsekvensene mindre og det er mye informasjon tilgjengelig. 6.4 representerer en mellomting.

6.2 Generell omtale

6.2.1 Politiske målsetninger og regelverk

Regjeringens ambisjon er at norsk petroleumsvirksomhet skal være verdensledende på HMS, jf Meld. St. 12 (2017-2018) *Helse, arbeidsmiljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten*. Det følger av petroleumsloven at petroleumsvirksomheten skal foregå på forsvarlig måte og slik at et høyt sikkerhetsnivå kan opprettholdes og utvikles i takt med den teknologiske utviklingen. I de særlige HMS-forskriftene for petroleumsvirksomheten stilles det også krav om et høyt HMS-nivå og at dette nivået skal videreutvikles.

HMS-regelverket for petroleumssektoren er i hovedsak utformet som funksjonskrav. Funksjonskrav angir hvilke resultater som skal oppnås, uten å beskrive hvordan. Hensikten bak den funksjonsbaserte tilnærmingen er blant annet å unngå detaljstyrende bestemmelser og synliggjøre aktørenes ansvar for å finne løsningene. Gjennom dette legges det til rette for fleksibilitet i valg av løsninger, metoder, fremgangsmåter, og teknologiutvikling. På enkelte områder er regelverket likevel mer preskriptivt. Preskriptive bestemmelser brukes i hovedsak for å regulere områder der det er ønskelig med en bestemt løsning eller for å unngå tvil om minstekrav.

I rammeforskriften § 11 angis prinsipper for risikoreduksjon. Bestemmelsen angir blant annet at, utover minimumskrav, skal risikoen reduseres ytterligere så langt det er mulig. Ved reduksjon av risiko skal den ansvarlige velge de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske løsningene som etter en enkeltvis og samlet vurdering av skadepotensialet og nåværende og framtidig bruk gir de beste resultater, så sant kostnadene ikke står i et vesentlig misforhold til den risikoreduksjonen som oppnås.

6.2.2 Hvordan gjøre samfunnsøkonomisk analyse når det foreligger storulykkerisiko – bruk av forsiktighetstilnærmingen

Storulykker karakteriseres ved at de oftest har et komplekst og sammensatt hendelsesforløp der sannsynligheten for ulykken ofte er liten, konsekvensene er store og usikkerheten knyttet til sannsynlighet og konsekvenser kan være stor. Konsekvensene er normalt knyttet til tap av liv, store miljømessige konsekvenser og store økonomiske tap. I petroleumsvirksomheten i Norge er storulykke definert som: «...*en akutt hendelse som for eksempel et større utslipp, brann eller en eksplosjon som umiddelbart eller senere medfører flere alvorlige personskader og/eller tap av menneskeliv, alvorlig skade på miljøet og/eller tap av større økonomiske verdier*».⁵

Valg av analyseform vil bl.a. avhenge av hvilken informasjon som er tilgjengelig. En tradisjonell nytte-kostnadsanalyse forutsetter at det kan etableres sannsynligheter basert på historisk informasjon og/eller kunnskap om årsak-virkningssammenhenger, og at konsekvensene er kjente og begrensede. Usikkerheten må altså være liten, og kunnskapsstyrken stor. I slike situasjoner kan analysen baseres på forventningsverdier. Som beskrevet over, er situasjoner med storulykkesrisiko oftest annerledes. Da anbefales det å legge en forsiktighetstilnærming til grunn. Også i slike situasjoner bør en så langt det er mulig, og faglig forsvarlig, søke å angi kostnaden ved tiltaket som skal vurderes. Men det vil ikke være hensiktsmessig å verdsette nyttesiden basert på reduksjon i forventet skade. En står overfor scenarioer enten uten ulykker, eller ett eller flere ulykkesalternativer med lav, men ukjent sannsynlighet og usikre, men potensielt svært alvorlige konsekvenser. Da gir et "veid gjennomsnitt" i form av forventningsverdi liten mening. Isteden bør en søke å gi en best mulig beskrivelse av de potensielle konsekvensene ulykkesrisikoen er forbundet med, og hvilken risikoendring tiltaket kan forventes å føre til. Det bør legges vekt på å beskrive "worst case"-scenarioer.

Forsiktighetstilnærmingen innebærer at regelverket i større grad stiller krav til forsiktighet i beslutninger og i løsninger, eksempelvis gjennom barrierer, eller at forsiktige anslag skal legges til grunn. Disse prinsippene for risikoreduksjon er bl.a. nedfelt i § 11 i Rammeforskriften, der det bl.a. heter: "*Dersom man mangler tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger bruk av de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske løsningene kan ha for helse, miljø eller sikkerhet, skal det velges løsninger som reduserer usikkerheten om virkningen av løsningene.*" Et konkret eksempel på anvendelse av forsiktighetstilnærmingen gjelder krav om brannvannsforsyning på alle plattformer med overnattingsmuligheter. Dette er et krav som i all hovedsak er basert på empiri knyttet til at branner potensielt kan gi katastrofale konsekvenser dersom de oppstår på et anlegg med hydrokarbonførende systemer. Sannsynligheten for å få en stor brann er meget liten, men ikke neglisjerbar. Derfor er det krav om brannvann i denne type anlegg, enten det er på en petroleumsinnretning eller et skip (forskrift om brannsikring på skip).

Som tidligere nevnt er HMS-regelverket i hovedsak funksjonelt utformet. Med et slikt regelverk er det krevende å beregne både nytte og kostnader ved endringer i regelverket. Årsaken er at det kan finnes mange ulike tekniske, organisatoriske og operasjonelle løsninger som vil kunne tilfredsstille regelverkravet. Det betyr ikke at en i slike tilfeller bør unnlate å beregne kostnadene og/eller nytten ved regelverksendringen. Nytteverdien av tiltaket må ofte beskrives kvalitativt da det i praksis vil være svært vanskelig å tallfeste nytteverdien i kroner

⁵ Veiledning til Styringsforskriften (sf) § 9

og/eller reduksjon i sannsynlighet eller konsekvens. Kostnaden kan beskrives ved ett eller flere eksempler på tiltak som kan tilfredsstille endringer i regelverket. I tilfeller hvor endringen innebærer presiseringer av regelverket, slik at noen løsninger ikke lenger er mulig, bør en søke å beregne forskjell i kostnader mellom de ulike løsningene for å få frem kostnaden ved regelverksendringen.

Det er særlig krevende å lage gode kostnadsanslag for krav knyttet til styringssystem og risikostyring. Slike krav blir ivaretatt gjennom selskapenes interne virksomhetsstyring. System for virksomhetsstyring er oftest utviklet spesifikt for gjeldende selskap og variasjonen mellom selskapene kan være stor. Regelverkskrav som påvirker utforming av systemer for virksomhetsstyring er derfor vanskelige å kostnadsberegne.

6.2.3 Nærmere om arbeidsmiljørisiko

Tilnærmingen som er beskrevet for storulykke vil i visse tilfeller også gjelde innen arbeidsmiljøområdet. Noen forhold, typisk enkeltuhell, kan være enklere å vurdere ved at man har et relativt sett godt statistisk grunnlag for slike uhell. På den annen side vil helsemessige langtidseffekter av tiltak kunne være svært kompliserte å vurdere, blant annet fordi sammenhengene mellom eksponering og medisinske utfall er usikre og komplekse. I slike tilfeller vil det også her kunne være aktuelt å legge til grunn en forsiktighetstilnærming.

6.3 Eksempel storulykke - stor usikkerhet

Dette eksemplet illustrerer en mulig måte å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse i en situasjon hvor usikkerheten er svært stor og kunnskapsstyrken innenfor flere relevante områder er lav. Eksempelet er inspirert av en vurdering som ble gjort i forbindelse med en leteboring Shell gjennomførte i Alaska⁶.

Informasjonen er her betydelig justert og forenklet for å kunne inngå som et pedagogisk eksempel i denne veilederen. Eksempelvis er det gjort grove forutsetninger om hvordan ulike tiltak påvirker sannsynligheten for en storulykke, noe som ikke er gjort i rapporten.

Det antas i eksemplet at området hvor leteboring skal gjennomføres har særlige utfordringer knyttet til:

- Drivis – som medfører flere potensielle kollisjonssituasjoner
- Vindforhold som vanskeliggjør boringen – spesielt stabiliteten til leteboringsriggen
- Geologiske - og reservoarforhold som medfører større sannsynlighet for tap av brønnskontroll

I vurderingen fra amerikanske myndigheter inngikk også erfaringer fra Macondo-ulykken der det tok lang tid å stanse en ukontrollert utblåsning (over 70 dager) ved bruk av den tradisjonelle metoden, nemlig boring av avlastingsbrønn.

⁶ Oil and Gas and Sulphur Operations on the Outer Continental Shelf – Requirements for Exploratory Drilling on the Arctic Outer Continental Shelf”, Final Regulatory Impact Analysis, RIN: 1082-AA00, July 2016

For å unngå forvirring er det følgende eksempelet ikke knyttet til et bestemt område, men til noe vi omtaler som "eksempelområdet". Tiltakene, beskrivelse av virkninger (både kvalitativt og kvantitativt) og forutsetninger er forenklet og er ikke gjeldende utover dette eksempelet. Målet med eksempelet er å gi innspill til en mulig tilnærming for situasjoner som er preget av lav sannsynlighet, store konsekvenser og med tilhørende stor usikkerhet.

6.3.1 Fase 1 - Beskrive problemet og formulere mål

Basert på erfaring fra noen få utførte leteboringer i eksempelområdet, viser det seg at dagens regelverk og selskapsinterne krav vil kunne gi en ikke ubetydelig risiko for utslipp med betydelige konsekvenser for blant annet miljø i det værutsatte og miljøfølsomme eksempelområdet. Det reiser spørsmålet om det er behov for å fastsette ytterligere krav i regelverket for å redusere denne risikoen.

Mål: sikre at tilleggsbetingelsene for letevirksomheten i området gir forsvarlig virksomhet.

Nullalternativet er at letevirksomheten foregår i tråd med dagens regelverk, som gjelder for letevirksomhet generelt på sokkelen, og som dermed ikke tar hensyn til de ekstra utfordringene det er i eksempelområdet.⁷

6.3.2 Fase 2 – Identifisere og beskrive tiltak

Det ble identifisert tre tiltak som kan sikre at leteboringsaktivitet kan foregå forsvarlig:

1. Krav til standby-fartøy som skal hindre kollisjon mellom drivis og innretning.
2. Krav til kapsling og oppsamlingsutstyr som kan mobiliseres i løpet av 48 timer.
3. Bruk av spesialbygd innretning som kan operere i mer værutsatte områder og bedre kan ivareta geologiske og reservoarutfordringer.

Tiltak 1, krav til standby-fartøy, vil redusere sannsynligheten for kollisjon mellom rigg og drivis og dermed redusere sannsynligheten for en ukontrollert utblåsning.

Tiltak 2, krav til kapsling og oppsamlingsutstyr, er et konsekvensreducerende tiltak og vil redusere de miljømessige konsekvensene av en eventuell brønnkontrollhendelse.

Tiltak 3, innretning med høyere spesifikasjoner, vil være både sannsynlighets- og konsekvensreducerende fordi innretningen da er robust nok til å motstå kollisjon med isfjell, samtidig som den ved en eventuell ukontrollert brønnkontrollhendelse har utstyr om bord til å kunne iverksette konsekvensreducerende tiltak.

I utgangspunktet burde alle kombinasjoner av tiltak vært vurdert, ikke minst gjelder det om tiltak 1 og 2 alene ville ha gitt forsvarlig virksomhet. Men for enkelhets skyld forutsettes det at både tiltak 1 og 2 må gjennomføres for å sikre forsvarlig virksomhet. Tiltak 3 ivaretar de

⁷ Se DFØs Veileder i samfunnsøkonomisk analyse punkt 3.1.3 for en nærmere omtale av hvordan nullalternativet formuleres.

samme funksjonene som tiltak 1 og 2 til sammen. Det forutsettes derfor at tiltak 3 alene vil gi forsvarlig virksomhet. Eksemplet går derfor ut på å sammenligne tiltak 1 og 2 mot tiltak 3. Fordelen med alternativ 1 og 2 sammenlignet med alternativ 3 er at de bidrar til å stanse utslipp raskere.

6.3.3 Fase 3 - Identifisere og beskrive virkninger

Nr	Tiltak	Nytteeffekt	Kostnader
1	Krav til standby fartøy som skal hindre kollisjon mellom drivis og innretning	- Hindrer kollisjon mellom innretning og drivis - Vil redusere sannsynligheten for kollisjon med isfjell betraktelig, ned mot null, og dermed også redusere sannsynligheten for en ukontrollert brønnhendelse	Variabel kostnad knyttet til dagrate
2	Krav til kapsling og oppsamlingsutstyr som kan mobiliseres i løpet av 48 timer.	Reduserer effektene av et utslipp. Det antas at utslippene etter en ukontrollert brønnhendelse vil bli stoppet etter 7 dager. Tiltaket vil ikke redusere sannsynligheten for utslipp	- Variabel kostnad knyttet til vedlikehold av utstyret - Investeringskostnad knyttet til innkjøp av utstyret
3	Innretning med høyere spesifikasjoner enn tilgjengelig i dagens marked, som medfører at den kan operere i mer værutsatte områder og bedre kan ivareta geologiske og reservoarutfordringer	- Motstår kollisjon fra drivis slik at det ikke blir havari - Reduserer sannsynligheten og konsekvensen av utslipp - Utslippene vil bli stoppet etter 30 dager	Variabel kostnad knyttet til dagrate

Tabell 6.1 Tiltakene med tilhørende nytte- og kostnadseffekt. Kostnadsestimatene baserer seg på at det kan igangsettes aktivitet i år 1.

6.3.4 Fase 4 - Tallfeste og verdsette virkninger

6.3.4.1 Kostnader av tiltakene

Følgende forutsetninger for kostnadsberegningene er gjort:

Analyseperiode: I prospektene for området er det lagt til grunn at leteboring vil foregå i området i en tiårsperiode. Det antas at det for enkelhets skyld kun vil bli utført leteboring fra én

rigg i analyseperioden. Det antas at det i analyseperioden blir boret 50 letebrønner fordelt likt over alle årene. Det vil si fem letebrønner i året.

Kalkulasjonsrente: Det benyttes kalkulasjonsrente på 7 prosent for bedriftens kontantstrømmer. Nyttegevinstene knyttet til reduserte utslipp skal i prinsippet diskonteres med 4 prosent, men disse gevinstene er ikke verdsatt i penger og kan følgelig ikke neddiskonteres.

Kostnader for myndighetene: Endringer i forskrifter og praksis vil ofte føre til økte kostnader for myndighetene i form av merarbeid. I denne analysen antas det derimot at tiltakene ikke medfører økte kostnader for myndighetene.

Standbyfartøy (1). Det antas videre i denne analysen at dagraten for standbyfartøyet er konstant over analyseperioden og beløper seg til 400 millioner kroner pr. år.

Kapsling og oppsamlingsutstyr (2). For kapsling og oppsamlingsutstyr er det en engangs-investering på 2 milliarder kroner som foretas i år 1 og årlige vedlikeholdsutgifter på 20 millioner. Etter tiårsperioden antas det at utstyret må kasseres.

Spesialbygd innretning (3). De årlige kostnadene for en spesialbygd innretning beregnet for værharde forhold beløper seg til 2 milliarder kroner der den årlige merkostnaden sammenlignet med en vanlig rigg er 500 millioner kroner. Disse blir for enkelthets skyld holdt konstant i løpet av analyseperioden.

År	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiltak 1	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Tiltak 2	2020	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Sum										
Tiltak 3	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500

Tabell 6.2 Kostnader ved tiltakene i millioner kroner

6.3.4.2 Nytte av tiltakene

Sannsynligheter for en storulykke

Tabell 6.3 angir sannsynligheten for at et større oljeutslipp skal inntreffe i løpet av analyseperioden for 50 brønner basert på eksisterende tallmateriale⁸. Tallmaterialet er hentet fra kjente kilder og representerer et veid gjennomsnitt av mange hendelser. Det er imidlertid utfordringer ved å benytte dette tallmaterialet for det aktuelle området, noe som drøftes nedenfor.

⁸ <http://www.boem.gov/Economic-Analysis-Methodology/> og http://boemoceaninfo.com/u/dpeis/dpeis_volume_1.pdf

Størrelse på utslippsvolum, antall fat	Frekvens (50 brønner)
150 000	0,00282
500 000	0,00211
1 000 000	0,00179
2 000 000	0,00151
5 000 000	0,00121

Tabell 6.3 Sannsynlighet og størrelse på et utslipp ved boring av 50 brønner⁹

Tabell 6.3 angir sannsynligheten for at større oljeutslipp skal skje. Usikkerheten knyttet til disse estimatene er store. Usikkerheten gjelder både frekvens og volum av utslipp. Eksempellet er forenklet ved at det er sett på en stor hendelse og en mindre hendelse der sannsynligheten for det større utslippsvolumet er vesentlig mindre. Macondo-ulykken viste imidlertid at ulykker med store utslippsvolum kan skje. I beskrivelse av hendelser med storulykkespotensial, er det viktig at beslutningstaker får et bilde av mulige konsekvenser sammen med forståelse av usikkerheten knyttet til det å estimere sannsynligheten.

De oppgitte sannsynlighetene er basert på tall fra andre områder, ikke for eksempelområdet. Erfaringene viser imidlertid at forhold knyttet til reservoar, geologi og vær er annerledes i eksempelområdet enn områdene som sannsynlighetene over er basert på. Den store usikkerheten og manglende kunnskapen knyttet til sannsynlighetene gjør at beregninger av forventningsverdier i denne situasjonen ikke vurderes som faglig forsvarlig.

Konsekvenser av en storulykke

Når det gjelder oljeutslipp kan skadene inndeles i a) verdien av tapt olje, b) naturødeleggelse, c) kostnader knyttet til opprensing og oppsamling av olje. Størrelsen på kostnadene ved et oljeutslipp er avhengig av mange faktorer, deriblant type olje, plasseringen av utslippet, hvordan utslippet fordeler seg på området, varighet, sårbarheten til økosystemet som blir berørt, og været. Mens kostnaden knyttet til verdien av oljen i stor grad er uavhengig av hvor utslippet skjer, vil kostnadene knyttet til naturødeleggelse og opprenskning kunne variere betydelig. Tabellen under angir kostnadene per fat oljeutslipp basert på tilgjengelig informasjon.

⁹ Tabellen viser sannsynlighetsveide punktestimater for ulike utslippsvolum

a) Verdien av oljen	400
b) Naturødeleggelser/skadekostnader	20 000 – 64 000
c) Opprydnings- og oppsamlingskostnader	40 000 – 136 000
Sum variable kostnader	60 400 – 200 400

Tabell 6.4 Kostnader ved oljeutslipp (kroner per fat)

Beregning av kostnader har tatt utgangspunkt i historiske utslipp i Mexicogulfen samt Exxon-Valdez-ulykken. I dette eksempelet danner skadekostnader av ulykker i Mexicogulfen en nedre grense og Exxon-Valdez skadekostnader en øvre grense. Samlet sett så vil kostnadene for b) og c) variere mellom 60 000 og 200 000 kroner pr. fat.

Verdien av tapt olje er nært knyttet til oljeprisen. I dette eksemplet er verdien av oljen tilnærmet neglisjerbar og det er ikke behov for å utføre nærmere sensitivitetsanalyser.

Skadekostnadene ved et større utslipp kan variere betydelig pr. fat. Utslippsmengden pr. dag kan i tillegg variere avhengig av reservoarforhold, trykk, hullstørrelse etc. Daglige utslippsrater for eksempelområdet ved en ukontrollert utblåsning er beregnet å variere mellom 16 000-25 000 fat. De daglige kostnadene ved et oljeutslipp kan da beregnes til et sted mellom 1 milliarder kroner og 5 milliarder kroner.

De totale skadekostnadene blir påvirket av antall utslippsdager. Erfaring fra Macondo¹⁰- og Montara¹¹-hendelsene viste at det tok ca. 70 dager å stoppe utblåsningene, mens det ved Ixtoc-hendelsen¹² i 1979 ble brukt ni måneder på det samme. Siden teknologien er forbedret siden den gang antas det at antall utslippsdager ved en hendelse vil variere mellom 60 og 150 dager. Dette medfører at totale utslippskostnader gitt en ukontrollert brønnhendelse vil kunne variere mellom 60 milliarder kroner og 750 milliarder kroner.

Som det fremkommer av de beskrevne kostnadene ovenfor, er de største skadekostnadene forbundet med utslippsmengde og hvor lenge utslippet pågår. Tiltak 1) og 2) (kapsling og oppsamling), reduserer tiden for å stoppe utslippet til 7 dager, mens tiltak 3) reduserer antall utslippsdager til 30. Det betyr at om en ulykke skulle skje, vil gevinsten for tiltak 1) og 2) kunne bli et sted mellom ca. 50 og 700 milliarder kroner, mens gevinsten av tiltak 3 vil kunne variere mellom 30 og 600 milliarder kroner.

En storulykke vil sannsynligvis medføre både tap av menneskeliv og betydelig miljøskade.

Verdien av et statistisk liv er fastsatt til 30 millioner 2012-kroner. Oppdatert til 2016 blir dette 30,195 millioner. Skulle 15 mennesker miste livet ved en storulykke vil konsekvensen bli verdsatt til 453 millioner. Som vi ser er den beregnede kroneverdien svært lav sammenlignet

¹⁰ [Deep Water – The Gulf Oil Disaster and The Future of Offshore Drilling](#)

¹¹ [Report of the Montara Commission of Inquiry s. 5](#)

¹² [Report on the IXTOC 1 Oilspill \(forordet\).](#)

med verdien av miljøskadene. Det er likevel tap av menneskeliv som ofte får mest oppmerksomhet. Det er viktig at risikoen for tap av menneskeliv beskrives eksplisitt i analysen, jf. kapittel 3.5.2.4.

I tillegg til de verdsatte effektene, vil en storulykke også medføre en del ikke verdsatte effekter. De tallfestede naturødeleggelsene i tabell 6.4 inkluderer effekter på fiskeri, turisme og rekreasjon, som alle representerer bruksverdier. Det vil også være vesentlige ikke-verdsatte ikke-bruksverdier knyttet til miljøødeleggelsene, i form av blant annet eksistensverdi¹³ og arveverdi.¹⁴ Disse kan ha betydelig verdi (for nærmere og bedre beskrivelse av verdivurderinger av miljøskade, se kapittel 5). I dette eksempelet er heller ikke miljøkvalitetene i eksempelområdet grundig beskrevet. I en reell samfunnsøkonomisk analyse bør en utvidet beskrivelse foreligge på alle analysens områder.

6.3.5 Fase 5 – 8 Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet og anbefale tiltak

Med en kalkulasjonsrente på 7 prosent blir nåverdien av kostnadene ved de tre tiltakene angitt i tabell 6.5 Skattekostnaden skal normalt omtales under forrige fase, men er for enkelhets skyld plassert her. I kolonnen til høyre er kostnaden ved tiltaket inklusive skattekostnad angitt

Tiltak	Uten SK	SK	Med SK
Tiltak 1 Krav til standby fartøy	2 809	303	3 113
Tiltak 2 Krav til kapsling og oppsamlingsutstyr	2 010	217	2 227
Sum	4 819	520	5 340
Tiltak 3 Spesialbygd innretning	3 512	379	3 891

Tabell 6.5 Kostnader ved tiltakene med og uten skattekostnad (SK). Alle tall i millioner kroner.

Disse kostnadene må vurderes opp mot nytten. Tabell 6.3 viser generelt at sannsynligheten for en utblåsning som kan medføre en storulykke er liten, men ikke neglisjerbar. Dette understrekes også av for eksempel Macondoulykken. For denne type storulykkescenarioer er det knyttet ytterligere usikkerhet til sannsynlighetene fordi hendelser med store utslipp er sjeldne. Denne usikkerheten forsterkes av at det i eksempelområdet har vært svært liten historisk aktivitet (to letebrønner som begge fikk uforutsette, men ikke kritiske utfordringer, i borefasen), noe som medfører at det er enda større usikkerhet knyttet til anslåtte sannsynligheter. Allikevel vurderes sannsynligheten for en ukontrollert utblåsning som lav. Potensielle konsekvenser vurderes som store, med tilhørende stor usikkerhet om sannsynlighet og konsekvens. I slike situasjoner kan en ikke tillegge sannsynlighet for hendelse særlig vekt fordi usikkerheten (spredningen) er svært stor. En må i den videre vurdering legge større vekt på potensielle konsekvenser, inkludert worst-case utfall, og kostnadene knyttet til disse (ulykkeskostnad og tiltakskostnad).

¹³ For en forklaring av disse verdibegrepene, se kapittel 5.5.2. (Evt. i tillegg: For en nærmere gjennomgang, se NOU 2013:10 fra s. 216 samt NOU 2012:16 s. 48.)

I dette eksempelet har vi vurdert at effekten av tiltakene (1 og 2 til sammen og 3 alene) vil gi forsvarlig virksomhet. Kostnadsprofilene ved tiltakene er noe ulik. Kostnadene ved tiltak 1 og 2 til sammen er høyere enn for tiltak 3. Basert på de grove antagelsene som er lagt til grunn i dette eksemplet er kostnadene for tiltak 1 og 2 beregnet til drøye 5,3 milliarder kroner inklusive skattekostnad, mens kostnadene for tiltak 3 er beregnet til opp mot 4 milliarder kroner.

Vi har i dette eksemplet valgt å se bort fra kostnadene knyttet til personskade og tap av liv. Det vil da være nødvendig å beskrive og kommunisere slike mulige konsekvenser på en tydelig måte, jf. kapittel 3.5.2.4. I dette eksemplet vil disse kostnadene, basert på VSL, være svært begrenset sammenlignet med kostnadene knyttet til et ukontrollert utslipp. Basert på de grove antagelsene som er gjort i dette eksempelet vil utslippskostnadene kunne være et sted mellom 60 og 750 milliarder kroner dersom det oppstår en utblåsning. Spredningen i kostnad skyldes utslippets døgnvolum og varighet. I eksempelet er det antatt at tiltakene primært skal redusere sannsynligheten for kollisjon mellom innretning og drivis (tiltak 1) og redusere konsekvensene av en mulig utblåsning (tiltak 2). For tiltak 1 er det gjort en grov antagelse om at tiltaket reduserer sannsynligheten for kollisjon. Tiltak 2 vil redusere konsekvensen av et mulig utslipp. For tiltak 1 og 2 til sammen er det gjort en antagelse om at disse vil stoppe et eventuelt utslipp etter syv dager, mens det for tiltak 3 vil ta 30 dager å stoppe utslippet.

For tiltak 1 og 2 til sammen vil dette gi mulige sparte ulykkeskostnader ved en eventuell utblåsning på et sted mellom ca. 50 og 700 milliarder kroner. For tiltak 3 vil dette beløpe seg til et sted mellom ca. 30 og 600 milliarder kroner.

Dersom en klarer å stoppe utslippet etter syv dager kontra 30 dager vil det utgjøre en reduksjon i ulykkeskostnad på mellom 23 og 115 milliarder kroner. Slik sett kan det se ut som at tiltak 1 og 2 til sammen vil ha en større nytteverdi enn tiltak 3. Men kostnadene er altså høyere ved tiltak 1 og 2 enn ved tiltak 3.

Det understrekes at det er knyttet usikkerhet til effekten av tiltakene. For eksempel er det optimistisk å anta at en har mobilisert og igangsatt utstyr for kapsling og oppsamling i løpet av en uke. I en situasjon der det er stor usikkerhet knyttet til potensielle miljøkonsekvenser av et utslipp vil en forsiktighetstilnærming også forsterke at tiltak 1 og 2 velges fremfor tiltak 3.

6.4 Eksempel storulykke – moderat usikkerhet

6.4.1 Kort beskrivelse av problemstillingen

Dette er et forenklet eksempel som ser på et vilkår (enkeltvedtak) som skal knyttes til en PUD.¹⁵ Problemet som skal løses er risiko for en mulig stigerørslekkasje med påfølgende brann/eksplosjon. En slik hendelse kan ha store konsekvenser ved tap av innretning, tap av

¹⁵ Eksempelet er delvis basert på eksempelet om SSIV i «Analyser av antatte konsekvenser, kostnader og nyttegevinster av hms-krav og -tiltak i petroleumsvirksomheten» laget av DNV-GL og Menon på oppdrag fra Arbeids- og sosialdepartementet 2014 s 59-76.

menneskeliv og tapt eller utsatt produksjon. Tiltaket som vurderes i eksempelet er at det stilles krav om at det installeres en *SubSea Isolation Valve (SSIV)* på eksportrørledningen som vil stoppe gasstrømmen ved en lekkasje.

6.4.2 Fase 1 – Beskrive problemet og formulere mål

I forbindelse med videreutvikling av feltet «Nansen» har operatøren Obelix levert inn en PUD der en normalt ubemannet enklere innretning (EFG) skal knyttes opp til en ertsinnretning ved hjelp av en 40 km lang rørledning. Konseptet baserer seg på en innretning uten nød-kvarter (boligkvarter) og tradisjonelle evakueringsmidler. Det vil benyttes et skip (SOV – Service Operation Vessel) som ligger permanent oppkoplet mens det er personell om bord. Skipet fungerer som primært evakueringsmiddel når det er personell om bord ved at de rømmer over landgangen som knytter skipet til innretningen.

Utgangspunktet for vurderingen, dvs. nullalternativet, er å tillate at prosjektet bygges ut slik rettighetshaverne planlegger å bygge det ut, uten SSIV.

Den normalt ubemannede innretningen er en stigerørsinnretning for undervannsproduksjon, som henter opp gass gjennom stigerørsledningen og videresender den til ertsinnretningen i en eksportledning. I PUD beskriver Obelix at «EFG» vil være bemannet 14 dager i året for vedlikeholdsarbeid. En vil benytte seg av vedlikeholdspersonell som er plassert på et serviceskip (SOV). Det er i PUD antatt at personellet, 16 personer, jobber 12 timer (dagtid) om bord på innretningen. Resten av døgnet vil de oppholde seg på skipet. Vedlikeholdsarbeidet vil utføres samtidig som «EFG» er i drift. Siden «EFG» er en meget enkel innretning som kun er bemannet 14 dager i året har Obelix benyttet seg av enklere løsninger knyttet til beskyttelse i tilfelle en alvorlig hendelse. For eksempel er det ikke brannvann eller livbåter om bord på innretningen. I det følgende beskrives hva som kan skje i nullalternativet og konsekvensene av dette. Hva vil konsekvensene av en stigerørslekkasje med påfølgende brann/ eksplosjon være? Hydrokarbonvolumet om bord på innretningen (i prosessanlegget) er så lite at en brann som er begrenset av volumet i prosessanlegget ikke vil resultere i tap av innretning. Derimot vil en lekkasje i stigerøret resultere i at hele gassvolumet i rørledningen vil gi føde til en brann. Dersom denne brannen er stor, vil det medføre tap av innretning. Dersom en brann oppstår når det er personell om bord, må disse evakuere over til skipet. Siden innretningen er liten og kun består av ett brannområde (ingen brannskiller utover et strålingsskille ved rømningsvei) vil en stor eksplosjon/brann kunne resultere i tap av flere liv (opptil alle om bord på innretningen). I dette eksempelet antar vi at skipet ikke blir sterkt påvirket av brann/eksplosjon og at det vil fjerne seg fra innretningen raskt etter at situasjonen oppstår og mannskapet på innretningen har evakuert over til fartøyet.

Enklere løsninger av denne type er tidligere vurdert å være i tråd med regelverket, også for evakueringsløsningen. Det som skiller denne løsningen fra tidligere løsninger er risikopotensialet knyttet til stigerøret. På grunn av denne lange eksportledningen vil det ved en antatt gasslekkasje være større konsekvenser i dette tilfellet enn ved sammenlignbare tilfeller.

I ubemannet modus vil en stigerørslekkasje med påfølgende brann kunne medføre tap av installasjon og produksjon. Alle brønnene er komplettert med en undervannsinnretning som ligger i tilstrekkelig sikker avstand fra innretningen, og en kan derfor anta at disse ikke vil bli skadet i en slik hendelse. Erfaringsmessig er sannsynligheten for hydrokarbonlekkasjer størst når det utføres arbeid på hydrokarbonførende systemer. I dette eksempelet antas det at 40% av hendelsene skjer i den perioden det er personell ombord. En enklere innretning

av denne typen er liten i utstrekning og består av kun ett brannområde. Utformingen av innretningen medfører også at det sannsynligvis ikke vil være forsvarlig å sende inn søk- og redningsmannskap for å frakte ut skadde personer. Dessuten må skipet raskt forlate innretningen for å ikke bli påvirket av hendelsen.

Vi antar at en antent stigerørslekkasje vil føre til totalhavari av innretning og vil medføre at personell om bord vil omkomme. Det antas videre at å få på plass ny innretning tar tre år.

Vi gjør vurderingen i 2016. Det forventes at innretningen vil komme i drift i begynnelsen av 2019 og at den vil være i drift til og med 2028, altså 10 år. Analyseperioden for tiltaket er derfor 10 år.

Sannsynligheten for totalhavari er gjennom ulike analyser beregnet til $7,1 \times 10^{-5}$ per år, for denne type installasjon med samme bemanning. Estimert sannsynlighet for at en stigerørslekkasje skal forekomme er i stor grad basert på historiske tall og analyser av tidligere og sammenlignbare utbygginger. Estimert sannsynlighet for en antennelse av lekkasjen er også basert på historisk informasjon og analyser. Det bemerkes at dette er en subjektiv sannsynlighet som det i seg selv er knyttet stor usikkerhet til.

6.4.3 Fase 2 – Identifisere og beskrive relevante tiltak

Målet med analysen er å identifisere hvordan en eventuelt kan gjennomføre utbyggingen på den foreslåtte måten ved å vurdere det (de) samfunnsøkonomisk(e) mest lønnsomme tiltaket (ene) for å redusere risikoen ved en slik oppkobling. Disse tiltakene må vurderes opp mot nullalternativet.

Gjennom en screeningprosess er følgende aktuelle tiltak identifisert:

1. *Installasjon av SubSea Isolation Valve (SSIV) på eksportørledningen*
2. *Nedstengning av produksjon ved vedlikeholdsarbeid på «EFG»*

Det første tiltaket er konsekvensreducerende, mens det andre er sannsynlighetsreducerende.

6.4.4 Fase 3 – Identifisere virkninger

Etter en grundig vurdering viser det seg i dette tilfellet at tiltak 2, nedstengning av innretning, vil gi begrenset effekt på grunn av tilleggsrisiko knyttet til nedkjøring og oppkjøring av anlegget. For dette eksemplets skyld vil en derfor kun se nærmere på tiltak én; *Installasjon av SubSea Isolation Valve (SSIV) på eksportørledningen*.

Konsekvensvurderingen sannsynliggjør at et brudd på eksportledningen til vertsplattform med påfølgende gasslekkasje og en eventuell antenning av denne vil føre til tap av innretning og en omfattende tapt eller utsatt produksjon. Hvis hendelsen skjer når det er personell om bord, antas det at disse omkommer. Siden dette er en ren gassinstallasjon, vil det ikke være noen oljelekkasje. Det antas at skader på det ytre miljøet vil være begrensede, og de tas derfor ikke med i dette eksempelet. I dette eksempelet sees det som sagt kun på en antent stigerørslekkasje. Videre vurderer vi for enkelthets skyld kun den verste hendelsen med eksplosjon, brann og tap av innretning. Vi antar videre at effekten av å installere SSIV er meget god, og medfører at sannsynligheten for å tape innretningen settes til 0.

Installering av SSIV har en investeringskostnad og årlige vedlikeholdskostnader. SSIV medfører også økt kompleksitet og dermed mulig tappt produksjon ved feil og nedstenging for reparasjon/vedlikehold. For enkelthets skyld sees det bort fra ulemper utover investerings- og driftskostnader i dette eksempelet.

6.4.5 Fase 4 – Tallfeste og verdsette virkninger

Beregning av nåverdi som normalt gjennomføres som en del av fase fem, er beregnet for hvert enkelt element i denne fasen.

Redusert risiko for tap av menneskeliv:

Det er antatt at innretningen kun er bemannet 14 dager i året og da kun halve døgnet. Likevel antas det at ved en stigerørslekkasje, så er det 40 prosent sjanse for at den skjer mens innretningen er bemannet. Det antas som nevnt over at alle på innretningen omkommer i et slikt tilfelle. Forventet tap av menneskeliv per år blir dermed:

Sannsynlighet for antent lekkasje som gir tap av innretning x sannsynlighet for bemanning gitt lekkasje x bemanningen.

$$7,1 \times 10^{-5} \times 40 \text{ prosent} \times 16 = 0,0004544^{16}$$

Verdien av et statistisk liv er satt til 30,195 millioner 2016-kroner. Verdien skal realprisjusteres med veksten i BNP per innbygger. I dette eksempelet antar vi at veksten fra 2016 blir 0,8 prosent, som er den langsiktige vekstforutsetningen i perspektivmeldingen fra 2017. Ved å regne ut forventede tapte liv per år i driftsårene 2019 - 2028, multiplisere dette med verdien av et statistisk liv for hvert år, og så diskontere tilbake til 2016 med en realrente på 4 prosent finner vi at nåverdien av redusert risiko for tap av menneskeliv er 108 993 kroner.

Redusert risiko for kostnad ved erstatning av tappt innretning:

I dette eksempelet antas det at det koster 3 milliarder kroner (2016-kroner) å erstatte innretningen og at det vil være lønnsomt å erstatte denne hvis hendelsen skjer i løpet av de seks første årene av innretningens levetid, og at rettighetshaverne dermed vil gjøre dette. Forventet nåverdi av kostnadene knyttet til erstatning av innretningen blir 886 779 kr, med 7 prosent diskonteringsrente.

Redusert risiko for utsatt eller tappt produksjon

Dersom innretningen går tappt i løpet av de første seks årene, vil konsekvensen være utsatt produksjon. Gjenværende produksjon blir utsatt i tiden det tar før ny innretning er på plass – tre år. Dersom ulykken inntreffer i løpet av de seks første årene vil det lønne seg å anskaffe en ny innretning. I tillegg til kostnaden ved å erstatte innretningen kommer da kostnaden ved å utsette gjenværende produksjon i tre år. Tre års utsettelse vil i gjennomsnitt forårsake et nåverditap (7 prosent rente) på 1,4 milliarder kroner. Dersom innretningen går tappt i løpet av de siste fire årene, vil konsekvensen være tappt produksjon, som i gjennomsnitt har en nåverdi på 1,9 mrd (7 prosent rente). Forventet nåverdi av redusert risiko for utsatt eller tappt produksjon blir 1 136 000 kroner. Denne finner vi ved å summere nåverdi av utsatt produksjon de første årene og tappt produksjon over de siste årene ganget med sannsynligheten for ulykke per år.

Nytte oppsummert:

Nettonåverdi for redusert risiko for tap av menneskeliv, innretning og produksjon utgjør i dette tilfellet i overkant av 2 millioner kroner (108 993 kroner + 886 779 kroner + 1 136 000 kroner = 2 131 772 kroner)

Kostnader:

De samfunnsøkonomiske ulempene vil hovedsakelig komme i form av investeringskostnader forbundet med anskaffelse og installasjonen av en SSIV. Engangskostnaden av å installere en SSIV vil variere for ulike gassrør og plattformer. Siden dette er en innretning som planlegges bygd, vil disse kostnadene være lavere enn ved installasjon av SSIV på eksisterende innretning. I dette eksempelet antas det investeringskostnader med nåverdi 12 millioner kroner.

Skattefinansieringskostnad:

Tiltaket påfører rettighetshaverne en kostnad på 12 millioner kroner, som vil komme til fratrekk i petroleumsskatten. Forventet nytte gjennom redusert risiko for tap av innretning og produksjon vil også tilfalle oljeselskapene og vil dermed isolert sett gi en skattefinansieringsgevinst.

Grunnlag for skattefinansieringskostnad: 12 000 000 kroner – 888 799 kroner – 1 136 000 kroner = 9 977 221 kroner

Skattefinansieringskostnad: 9 977 221 kroner x 10,8 prosent = 1 077 540 kroner

Summen av prissatte kostnader blir dermed i overkant av 13 millioner kroner¹⁷(13 077 540 kroner).

Ikke-prissatte kostnader og nytte

I tillegg til installasjonskostnadene vil drifts- og vedlikeholdskostnader øke dersom det installeres en SSIV. Likevel vil økningene i drifts- og vedlikeholdskostnader være svært små sett i forhold til de andre kostnadskomponentene og det er derfor ikke brukt ressurser til å beregne disse.

Siden SSIV i dette eksempelet installeres som en del av feltutbyggingen, antar vi at SSIVen i seg selv ikke utgjør en potensiell lekkasjekilde.

I tillegg til fordelene presentert i gjennomgangen over er det ikke-prissatte fordeler som opplevelsen av økt sikkerhet for arbeidstakerne og redusert omdømmerisiko for operatøren ved å installere en SSIV. Selv om flere virkninger ikke kan prissettes i kroner og øre har de en stor verdi i beslutningsprosessen.

¹⁷ Mellomregningene i dette eksemplet er gjort med relativt stor presisjonsnivå som ikke representerer nøyaktigheten i beregningene. Nøyaktigheten ser søkt tatt hensyn ved å avrunde hovedtallene, jf formuleringen "i overkant av 13. millioner kroner".

Omdømmetapet og verdien av å bli oppfattet som en seriøs og sikker operatør, og en seriøs næring, kan veie tungt i avgjørelsen av hvorvidt en ønsker å implementere en SSIV eller ikke.

Som vi ser av verdsettingen av virkninger over, får konsekvensen av tapte liv en lav vekt sammenlignet med konsekvensen av tapt produksjon og tapt innretning. Dette reflekterer ikke nødvendigvis den oppmerksomheten en eventuell ulykke vil få i media og i samfunnet for øvrig. Dersom ulykken skulle inntreffe mens det er personell om bord, vil dødsfallene trolig bli tillagt en langt høyere vekt. Det er viktig at beslutningstager er informert særskilt om risiko for tap av menneskeliv og spesielt der flere menneskeliv kan gå tapt.

6.4.6 Fase 5 – Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Forventet nåverdi av kvantifiserbar nytte og kostnad er i dette eksempelet om lag -11 millioner kroner. For at tiltaket skal være lønnsomt må ikke-prissatte virkninger verdsettes høyere enn dette.

Det er viktig å være oppmerksom på at grunnlaget for den forventede nåverdien er et sannsynlighetsveid snitt av to svært forskjellige tilfeller, at ulykken inntreffer eller ikke. Dersom tiltaket ikke gjennomføres og ulykken inntreffer vil samfunnet stå overfor et estimert tap på i snitt om lag 3,3 milliarder kroner. I tillegg kommer tap av flere liv som det er utfordrende å sette monetær verdi på. Til sammenligning vil gevinsten dersom tiltaket ikke gjennomføres og ulykken ikke inntreffer (eller ville ha inntruffet) være om lag 13,3 millioner. Sannsynligheten for at ulykken skal inntreffe vurderes som svært lav, og denne sannsynligheten er en kritisk faktor for at forventet nåverdi er negativ.

6.4.7 Fase 6 – Gjennomføre usikkerhetsanalyse

Usikkerheten i dette stiliserte eksempelet er knyttet til hvorvidt hendelsen inntreffer. Det er begrenset usikkerhet knyttet til hva de de verste konsekvensene kan være.

Ut over dette er det knyttet varierende grad av usikkerhet til de fleste av parameterne som benyttes i analysen. For parameterne som har større påvirkning på resultatet fra den samfunnsøkonomiske analysen vil det være naturlig å belyse disse nærmere. Utover usikkerheten knyttet til om hendelsen vil inntreffe og omfanget av dens konsekvenser, vil det i dette eksempelet primært være usikkerheter knyttet til installasjonskostnader.

Når det gjelder investeringskostnader for anskaffelse og installasjon av SSIV i dette eksempelet er det tatt utgangspunkt i en standardisert og kostnadseffektiv løsning med begrenset usikkerhet. Høyere investeringskostnader vil gi lavere forventet nåverdi. En økning på 10 millioner kroner i investeringskostnad vil redusere lønnsomheten med 10 millioner kroner + skattefinansieringskostnad på 10,8 prosent x 10 millioner kroner, noe som gir en redusert lønnsomhet på drøye 11 millioner kroner (11,08 millioner kroner).

Det kan være stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for antent stigerørslekkasje. Stigerørslekkasjer forekommer jevnlig (store lekkasjer er selvsagt sjeldnere enn mindre lekkasjer). Antente stigerørslekkasjer forekommer sjeldent. Break-even analyse av sannsynligheten viser at alt annet likt så vil sannsynligheten for en antent stigerørslekkasje som i dette eksempelet balanserer nytte og kostnader måtte være ca. 6 ganger høyere (en sannsynlig-

het på om lag 0,04 prosent per år) enn sannsynligheten som ligger til grunn for beregningene i dette eksempelet. Selv om denne forskjellen kan oppfattes som stor, er usikkerheten knyttet til sannsynlighetene store.

6.4.8 Fase 7- Beskrive fordelingsvirkninger

Kostnadene ved strengere krav til SSIV vil i første omgang bæres av operatøren gjennom økte investeringskostnader og drift. En betydelig del av disse kostnadene vil imidlertid bæres av staten gjennom reduserte skatteinntekter.

Deler av nytten vil også tilfalle operatøren gjennom redusert risiko for skader og tap av materiell og inntekter. En betydelig del av denne nytten vil også tilfalle staten.

Nytten av redusert risiko for tap av liv vil først og fremst tilfalle de som skal jobbe på innretningen og deres nærmeste pårørende.

6.4.9 Fase 8 - Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Forventet netto nåverdi av tiltaket basert på prissatt nytte og kostnad er om lag -10,8 millioner kroner. Dersom ulykken skulle inntreffe, vil imidlertid tiltaket spare samfunnet for store kostnader (om lag 3,3 milliarder i snitt), inkludert tap av 16 menneskeliv dersom innretningen er bemannet. Kostnaden ved tiltaket for å forebygge en stor ulykke er til sammenligning lav (om lag 13,3 millioner kroner). En kritisk faktor for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er dermed estimatet for sannsynligheten for at ulykken skal inntreffe.

I tillegg til verdien av prissatt nytte og kostnad, og usikkerheten i denne, må beslutningstager vurdere ikke-prissatte virkninger. Vår vurdering er at effekten av tiltaket på omdømmet til næringen og til staten som regulator kan ha en betydelig verdi.

Selv om tiltaket har en klar negativ forventningsverdi når vi ser på prissatte virkninger, er vår vurdering at vi ikke kan trekke en klar konklusjon av om tiltaket anbefales eller ikke basert på denne samfunnsøkonomiske analysen. Grunnen til dette er potensialet for storulykke, usikkerheten i estimert sannsynlighet og ikke-prissatte virkninger.

6.5 Eksempel arbeidsmiljø - samsoving

6.5.1 Fase 1 - Beskrive problemet og formulere mål

Nyere forskning har vist at det er en større sammenheng mellom restitusjon og hvile, sikkerhet og ulike typer arbeidsmiljøutfordringer, enn først antatt. Basert på denne nye kunnskapen og i tråd med samfunnsmålet skal det i samarbeid med partene i petroleumsvirksomheten gjennomføres et prosjekt der målet er å bedre restitusjon- og hvileforholdene på innretningene.

Samfunnsmål: Arbeidsforhold skal være slik at arbeiderne kan være uthvilte og i stand til å utføre arbeidet forsvarlig.

Effektmål: Tiltakene som foreslås skal bidra til bedre restitusjon og hvile og redusere faren for ulykker.

Ifølge tall fra Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP)¹⁸ har det vært en positiv utvikling gjennom en generell reduksjon i omfanget av samsoving¹⁹ fra 2003 til 2008. Den samme tendensen ser en for de rederiansatte. Situasjonen er litt annerledes for de entreprenøransatte på rigger. Denne gruppen samsover i utgangspunktet mer enn de to andre gruppene og det kan se ut som at den positive utviklingen som er observert fra 2003-2005 for denne gruppen er stoppet opp i 2008. Her viser tallene en økning i samsoving for de entreprenøransatte.

Nullalternativet

Nullalternativet innebærer at det ikke stilles nye krav utover det som allerede gjelder for å sikre restitusjon og hvile. Under kapittel 6.3.2 drøftes ulike tiltak, og det som analyseres videre er om samsoving skal forbys. Nullalternativet blir da å beskrive hva som skjer om det ikke innføres begrensning av samsoving. Ikke minst blir det viktig å beskrive hvor mye samsoving som da vil finne sted. Forslaget gjelder flyttbare innretninger, og det er kun flyttbare boreinnretninger som blir påvirket av forslaget. Flyttbare boreinnretninger som blir bygget i dag, spesielt for norsk sokkel, vil ikke bli berørt av kravet fordi andelen enmannslugarer er så stor at samsoving unngås. Hvor stor kostnaden per døgn unngått samsoving blir, vil avhenge av den gjenværende levetid på innretningen. Det antas at gjenværende levetid i gjennomsnitt er 15 år, men den vil kunne variere betydelig. Det antas videre at antall samsovingsdøgn er 3600 per år. Det tilsier at antall samsovingsdøgn som vil unngås med en begrensning vil være 54 000. Imidlertid vil ombygging først skje i forbindelse med klassing,²⁰ se kapittel 6.4.3. Det antas derfor at det i snitt vil ta rundt tre år før en ombygging vil kunne skje, noe som tilsier at antall samsovingsdøgn som unngås vil være 10 800 lavere. I praksis kan dette betraktes som om levetiden for innretningen er tre år kortere.

6.5.2 Fase 2 - Identifisere og beskrive relevante tiltak

Det er identifisert flere tiltak som kan bidra til bedre restitusjon og hvile:

- Redusere samsoving
- Lengre pauser
- Omlegging av arbeidstid
- Redusere støykilder i nærheten av lugar

En samfunnsøkonomisk analyse burde ideelt sett vurdert alle disse tiltakene for å se hvilke(t) av dem som ville være fornuftig å gjennomføre. I dette eksemplet er tiltaket som vurderes om det bør innføres et forbud mot samsoving, alternativt formulert som at alle har krav til å sove alene.

¹⁸ [RNNP rapporter](#) eller [Lysark gitt i forbindelse med presentasjon til Regelverksforum 03.09.2009, se lysark 4](#)

¹⁹ To arbeidstakere på samme skift som innkvarteres på samme dobbeltlugar

²⁰ Klassing er en teknisk periodisk kontroll av flyttbare innretninger foretatt av et klasseselskap (DNV, ABS, Lloyds etc.) og nødvendig for å ivareta klasse sertifikater, jf. Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger, kapittel 3. Tilsyn med og sertifikater for skip og flyttbare innretninger, § 13 *Tilsyn for sertifikater for flyttbar innretning*

Som beregningene senere vil vise er det store individuelle forskjeller fra innretning til innretning. Da kunne et alternativ vært å ha en mer individuell behandling istedenfor et generelt forbud. Dette alternativet er imidlertid ikke vurdert nærmere i den videre analysen.

6.5.3 Fase 3 - Identifisere virkninger

Kostnadene ved å innføre krav om å sove alene vil i all hovedsak være knyttet til deling av lugarer. Det antas at dagens lugarer er store nok til at en slik deling er mulig å gjennomføre. Dersom det vil være nødvendig å bygge nye lugarer vil kostnaden være vesentlig større, og det er ikke gitt at forslaget lar seg gjennomføre av plass- og vekthensyn uten at kostnadene blir urimelige. For at kostnadene skal reduseres, legges det opp til at en eventuell ombygging finner sted mens riggen ligger til land i forbindelse med ordinært vedlikehold, for eksempel i forbindelse med klassing. Klassing er et krav alle rigger er underlagt, og medfører at riggen tas til land for gjennomgang av tilstand i forhold til klassekrav. Dette betyr at implementering av kravet for de gjeldende innretningene vil kunne ta opp mot fem år.

Kostnadene knyttet til ombygging kan i all hovedsak knyttes til to kategorier. Den første er ombygging av lugarer, fra tomanns- til enmannslugarer. I tillegg vil det kunne komme en kostnad knyttet til ekstra nedetid i form av utvidet oppholdstid ved verft. Kostnaden knyttet til ekstra utvidet oppholdstid, er hva flyttbare boreretninger kunne ha tjent i beste alternative anvendelse.

Nytten av tiltaket er personer som får sove alene vil sove bedre og dermed være mer uthvilt. Konsekvensen av å være mer uthvilt er økt sikkerhet i form av redusert antall arbeidsulykker, reduserte fysiske og psykiske helseplager, som igjen påvirker sykefraværet positivt.

6.5.4 Fase 4 - Tallfeste og verdsette virkninger

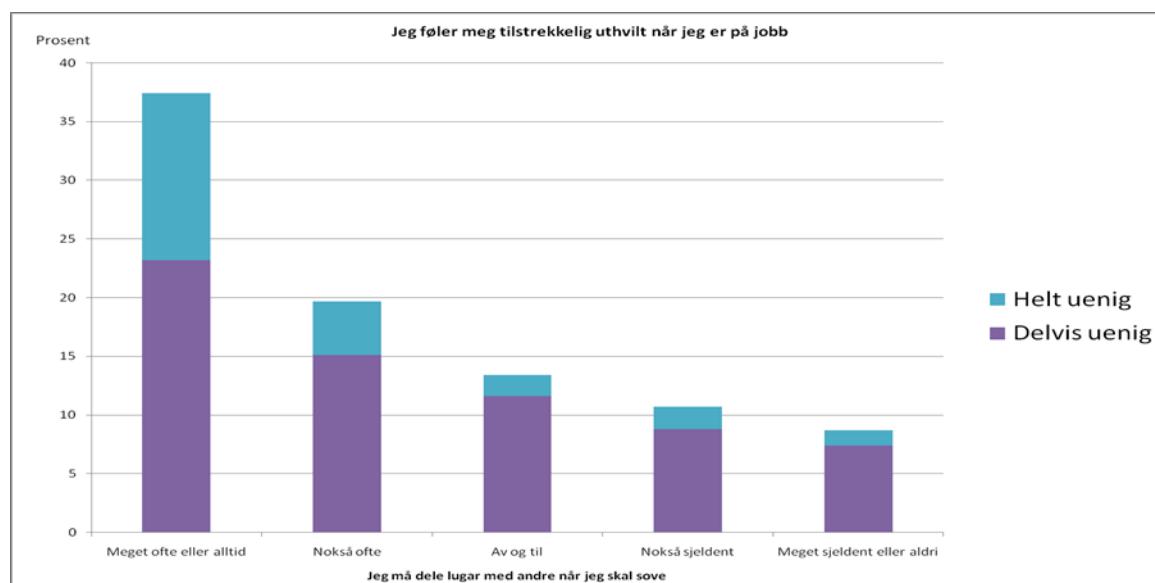
Kostnadene knyttet til et forbud mot samsoving er som tidligere nevnt knyttet til ombyggingskostnad per lugar. Kostnadene ved å bygge om en lugar er antatt å være 2 millioner kroner. Et forbud mot samsoving betyr ikke at alle tomannslugarer må bygges om på en innretning, fordi det blir arbeidet døgnekstremt. Erfaringstall tilsier at en innretning med 100 tomannslugarer normalt kun trenger å bygge om 10 tomannslugarer for å unngå samsoving.

Det betyr at ombyggingskostnadene per rigg vil være 20 millioner. I tillegg kommer kostnadene ved ekstra liggetid knyttet til ombyggingen. Det antas i gjennomsnitt at ekstra liggetid vil være 3 dager. Dagrater er sykliske og kan variere betydelig. I dette eksempelet antas en dagrate for innretningene på 2,5 millioner kroner. Dermed blir totale kostnader knyttet til å bygge om 10 lugarer på en innretning 27,5 millioner kroner. I dette eksemplet er det antatt at ekstra liggetid ikke medfører forsinket oljeproduksjon, men dette er noe som bør undersøkes.

Det er et spørsmål om det skal regnes skattekostnad av disse investeringene. Rigger faller normalt ikke inn under petroleumsbeskatningen, men kostnadene ved investeringen vil kunne bli veltet over på oljeselskapene og således komme til fradrag i petroleumsskattesystemet. Det skal i så fall regnes inn en skattekostnad på 2,97 millioner kroner dersom det legges til grunn at hele kostnaden overveltes operatøren. I dette eksemplet ser vi imidlertid bort fra denne skattekostnaden.

Nyttevirkningen av et forbud mot samsoving er bedre restitusjon og hvile som igjen er knyttet til reduksjon av helse- og sikkerhetsrisiko. Det antas altså et forbud mot samsoving vil bidra til at arbeidstakerne i større grad vil være uthvilte.

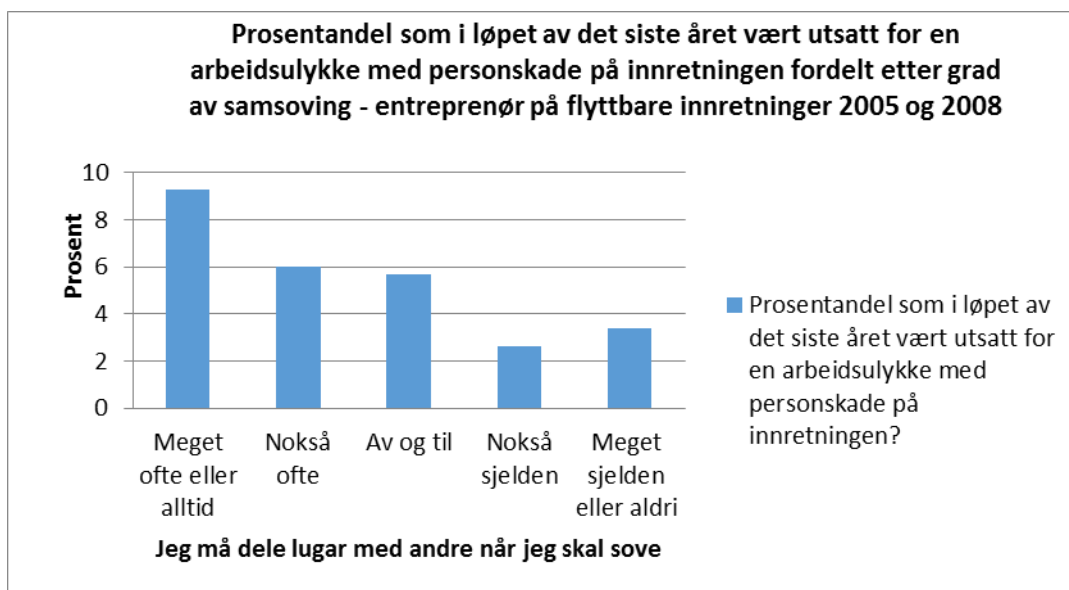
For bedre å kunne tydeliggjøre denne effekten, er det tatt utgangspunkt i RNNP²¹ og Ptils personskadedatabase og gjennomført ulike statistiske analyser av nytten av mindre samsoving på norsk sokkel. RNNP-dataene tyder på at det er en sammenheng mellom samsoving og hvor uthvilt en arbeidstaker føler seg på jobb. RNNP spørreskjemaundersøkelsen er basert på anerkjente prinsipper både for utforming av spørreskjema og gjennomføring av undersøkelsen/analysen og gjenspeiler reelle forhold. Som det fremgår av figur 6.1 var 35-40 prosent av de spurte som meget ofte eller alltid måtte dele lugar uenige i påstanden om at "Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb". Denne andelen var redusert til under 10 prosent for de som meget sjelden eller aldri måtte dele lugar med andre.



Figur 6.1 Samsoving og uthvilthet - Andel av de som jobber fast dagskift som har sagt seg helt eller delvis uenige i påstanden "Jeg føler meg tilstrekkelig uthvilt når jeg er på jobb" fordelt etter svar på spørsmålet "Jeg må dele lugar med andre når jeg skal sove" RNNP spørreskjemaundersøkelsen 2003-2008. N= 10.789 respondenter.

I vurdering av sammenhengen mellom lugardeling (samsoving) og uthvilthet (tilstrekkelig restitusjon og hvile), ble det identifisert ulike nytteeffekter. I tabellen under er sammenhengen mellom samsoving og ulykker vist. De entreprenøransatte (riggansatte) som ofte samsover har en høyere andel som har vært utsatt for personskader enn de entreprenøransatte som i liten grad samsover. Blant de som har svart at de meget ofte eller alltid må dele lugar når de skal sove er det 9,3 % som oppgir at de har vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade mot 3,4 % blant de som har svart meget sjeldent eller aldri. De som har svart at de må dele lugar av og til har en ulykkeshyppighet på 5,7 %, se figur 6.2.

²¹ Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet - <http://www.ptil.no/om-rnnp/category720.html>



Figur 6.2 Samsoving og arbeidsulykke - Andel entreprenøransatte på flyttbare innretninger som oppgir at de i løpet av det siste året har vært utsatt for en arbeidsulykke med personskade på innretningen fordelt etter svar på spørsmålet "Jeg må dele lugar med andre når jeg skal sove" RNNP spørreskjemaundersøkelsen 2005-2008. N= 1578 respondenter.

RNNP spørreskjemaundersøkelsen har spørsmål om i hvilken grad den enkelte opplever ulike helseplager (14 ulike helseplager) i 2005 og 2008. Ved å analysere disse opp mot graden av samsoving viste det seg at tre plager slår signifikant ut, slik at de som ofte må samsove i større grad er plaget enn de som sjeldent må samsove. Dette gjelder for hodepine, smerter i nakke/skuldre og psykiske plager (angst, depresjon, tristhet, uro).

6.5.5 Fase 5 - Vurder samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Siden nyttevirkningene ikke er tallfestet i kroneverdier er det vanskelig å beregne den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltaket. For å sammenligne nytten og kostnadene, kan det gjøres flere mulige analyser, eksempelvis kostnadseffektivitets- og breakeven analyser. I dette eksempelet er det valgt å beregne kostnaden per døgn samsoving som kan unngås.

Kostnaden per døgn samsoving unngått blir som tidligere nevnt:

$$\frac{27\,500\,000}{\sum_{t=1}^{12} \frac{3600}{(1,04)^t}} = \frac{27\,500\,000}{24\,238} = 814$$

Kostnaden per døgn samsoving unngått er på omtrent 800 kroner, må vurderes opp mot nytten angitt i figur 6.1 og 6.2 som tyder på en klar sammenheng mellom omfang av samsoving og graden av restitusjon og hvile og som også indikerer økt risiko for arbeidstakere som samsover, sammenlignet med de som ikke samsover.

6.5.6 Fase 6 - Gjennomføre usikkerhetsanalyse

Det er flere usikkerhetsmomenter i beregningen. I dette eksempelet vil vi særlig vurdere gjenværende levetid, dagrate og antall døgn liggetid. I tabellen under er det lagt mest vekt på dagrate og riggens gjenværende levetid. Hvordan det påvirker kostnadene, er angitt i tabell 6.6.

Levetid \ Dagrate	1,25 millioner per dag	2,5 millioner per dag	5 millioner kroner per dag
5 år	3 498	4 050	5 155
15 år	703	814	1 036
25 år	457	529	673

Tabell 6.6 Kostnad per døgn samsoving – dagrate og levetid (kroner per døgn samsoving unngått)

Som det fremgår av tabellen er kostnaden per døgn samsoving unngått avhengig av så vel gjenværende levetid som dagrate.

Det er også usikkerhetsmomenter knyttet til nyttesiden. Eksempelvis er det i analysen bare vist til korrelasjoner mellom samsoving og uthvilthet/arbeidsulykker. Det er ikke vist noen årsakssammenheng. Det kunne eksempelvis tenkes at alderen på innretningen er positivt korrelert både med samsoving og mangel på uthvilthet. I så fall kan det tenkes at det er alderen på innretningen som er det avgjørende, og at en begrensning av samsoving vil ha mindre effekt.

Et annet usikkerhetsmoment på nyttesiden er hvorvidt innretningene vil forbli på norsk sokkel. Dersom innretningene vil forsvinne ut fra norsk sokkel vil ombygde innretninger også nå kunne bidra til bedre restitusjon og hvile, men nytten vil ikke lenger tilfalle arbeidere på norsk sokkel. Ifølge DFØs veileder i samfunnsøkonomiske analyser punkt 3.3.1 skal denne nytteeffekten ikke tas med i beregningen i dette tilfellet. Det tilsier at beregningen over, som har tatt utgangspunkt i at innretningene forblir på norsk sokkel, i noen grad undervurderer kostnaden per døgn samsoving unngått.

6.5.7 Fase 8 - Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Spørreundersøkelser kan tyde på en sammenheng mellom samsoving og arbeidsulykker, men årsakssammenhengen og omfanget og alvorlighet er usikker. Kostnadene per unngått døgn samsoving er ikke ubetydelige, og vil blant annet avhenge av gjenværende levetid. Basert på de grove antagelsene som er gjort, herunder usikkerhetsberegninger, samt at trenden viser redusert samsoving innenfor dagens regelverk, vurderes et forbud mot samsoving å ikke være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Referanser

[DFØ 2014 *Veileder i samfunnsøkonomisk analyse*](#)

[DFØ 2016: *Veileder til utredningsinstruksen*](#)

[Finansdepartementet 2014: *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. \(R-109\)*](#)

[Finansdepartementet 2016: *Utredningsinstruksen*](#)

[Finansdepartementet 2017: *Meld. St. 29 \(2016–2017\) Perspektivmeldingen 2017*](#)

[Klimakur 2020: *Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020*](#)

[Miljødirektoratet 2016: M-621 *Petroleumssektoren og hensynet til marint miljø*](#)

[NOU 2012:16 *Samfunnsøkonomiske analyser*](#)

[NOU 2013:10 *Naturens goder - om verdier av økosystemtjenester*](#)

[Statsministerens kontor 2017: *Om r-konferanser*](#)

[Statsministerens kontor 2017: *Om statsråd*](#)

[Utenriksdepartementet 2013: *Folkerettslige avtaler \(veileder\)*](#)

[Vista Analyse 2013: *Velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip: En pilotstudie. Vista rapport 2013/27*](#)

[Vista Analyse 2014: *Velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip: Er betalingsvilligheten stabil over året? Vista rapport 2014/12*](#)

[Vista Analyse 2014: *Velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip: Oppfølging av pilotstudie. Vista rapport 2014/13*](#)

[Vista Analyse 2016: *Verdsetting av miljørelatert velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser. Vista-rapport 2016/2\)*](#)