

**ANALYSER AV ANTATTE KONSEKVENSER, KOSTNADER OG  
NYTTEGEVINSTER AV HMS-KRAV OG -TILTAK I  
PETROLEUMSVIRKSOMHETEN**

# Sluttrapport

**Utarbeidet på oppdrag for Arbeids- og sosialdepartementet**



**Prosjektet er gjennomført av DNV GL i samarbeid med Menon Business Economics**



**Report No.:** 2015-0622, Rev. 0

**Document No.:** 1K9UBI1-7

**Date:** 2015-09-15

Project name: Analyser av antatte konsekvenser, kostnader og nyttegevinster av HMS-krav og -tiltak i petroleumsvirksomheten DNV GL AS DNV GL Oil & Gas BDL Modification & Life-Extension P.O.Box 408 4002 Stavanger Norway Tel: +47 51 50 60 00

Report title: Sluttrapport

Customer: Utarbeidet på oppdrag for Arbeids- og sosialdepartementet, Postboks 8129 Dep 0032 Oslo Norway

Contact person: Svein Brend Sund

Date of issue: 2015-09-15

Project No.: PP118076

Organisation unit: BDL Modification & Life-Extension

Report No.: 2015-0622, Rev. 0

Document No.: 1K9UBI1-7

Applicable contract(s) governing the provision of this Report:

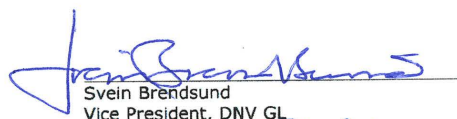
Objective:

Faglige innspill og vurderinger til hvordan myndighetene kan gjennomføre hensiktsmessige analyser av antatte konsekvenser, kostnader og nyttegevinster ved innføring eller endring av ulike HMS-krav og – tiltak i petroleumsvirksomheten

Prepared by:

Verified by:

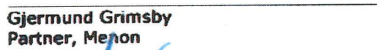
Approved by:

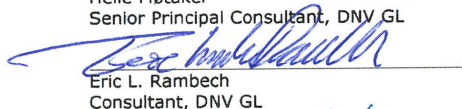
  
Svein Brend Sund  
Vice President, DNV GL

  
Espen Funnemark  
Principal specialist, DNV GL

  
Odd Andersen  
Operations Manager

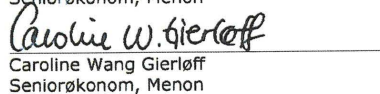
  
Helle Fløtaker  
Senior Principal Consultant, DNV GL

  
Gjermund Grimsby  
Partner, Menon

  
Eric L. Rambach  
Consultant, DNV GL



  
Magnus Utne Gulbrandsen  
Seniorøkonom, Menon

  
Caroline Wang Gierløff  
Seniorøkonom, Menon

Copyright © DNV GL 2014. All rights reserved. This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise without the prior written consent of DNV GL. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS. The content of this publication shall be kept confidential by the customer, unless otherwise agreed in writing. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV GL Distribution:

- Unrestricted distribution (internal and external)
- Unrestricted distribution within DNV GL
- Limited distribution within DNV GL after 3 years
- No distribution (confidential)
- Secret

Keywords:

Samfunnsøkonomiske analyser  
Kost-nytte vurderinger

Rev. No.	Date	Reason for Issue	Prepared by	Verified by	Approved by
A	2015-06-12	First draft issued for comments	SVEINB	FUNN	OAND
0	2015-09-15	Final report	SVEINB	FUNN	OAND

## SAMMENDRAG

Arbeids- og sosialdepartementet (ASD) ønsket å få gjennomført et prosjekt for å få faglige innspill og vurderinger til hvordan myndighetene kan gjennomføre hensiktsmessige analyser av antatte konsekvenser, kostnader og nyttegevinster ved innføring eller endring av ulike HMS-krav og – tiltak i petroleumsvirksomheten. Dette prosjektet har DNV GL gjennomført med Menon Business Economics som underleverandør, der DNV GL har erfaring med petroleumsvirksomheten og regelverket, mens Menon har kompetanse innen samfunnsøkonomiske analyser.

Innspillene og vurderingene fra dette prosjektet vil inngå som et ledd i arbeidet med å videreutvikle og styrke myndighetenes faglige beslutningsgrunnlag. Elementer av prosjektet skal kunne brukes i en eventuell interdepartemental sektorveileder for myndighetene om samfunnsøkonomiske analyser i petroleumsvirksomheten.

Metodeverket som er utviklet i dette prosjektet kan benyttes for å vurdere hvorvidt eksisterende eller nytt virkemiddelbruk innen HMS regelverket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Metodeverket kan også benyttes som verktøy og støtte for utvikling av en mest mulig effektivt virkemiddelbruk (les HMS regelverket) hvor flere varianter eller alternativ blir vurdert opp mot hverandre. Vi har derfor utviklet et metodeverk som kan representere en hel matrise av alternative virkemiddelbruk for å løse et 'problem' og aktuelle tiltak som skal tilfredsstillende krav og forventninger knyttet til et av virkemidlene.


Prosjektet er gjennomført etter tildeling 13.10.2014 i perioden fra medio oktober 2014 og til medio juni 2015. Gjennomføringen har vært i tett dialog med oppdragsgiver, referansegruppen, Petroleumstilsynet (Ptil) og andre representanter for næringen (Norsk Olje & Gass og Rederiforbundet (RF)).

Referansegruppen har bestått av personer fra Arbeids- og sosialdepartementet (ASD), Klima- og miljødepartementet (KLD), Olje- og energidepartementet (OED), Finansdepartementet (FIN) og Petroleumstilsynet (Ptil). Ved oppstarten av prosjektet ble det gitt en presentasjon av prosjektet for Sikkerhetsforum og deltakerne har fått mulighet til å komme med generelle innspill. De ble også invitert til å komme med forslag til eksempler for testing av metodeverket.

Den metodiske tilnærming vi har kommet frem til har lagt til grunn rundskrivet til Finansdepartementet ref. /1/ og veiledningen fra Direktoratet for Økonomistyring (DFØ) ref. /2/. Metodeverket er testet ut på tre eksempler. Dette har dannet noe av grunnlaget for de metodiske drøftingene som gis og bidratt til justeringer av metodikken underveis. Eksempelanalysene representerer forenkla kost-nytte vurderinger, med de usikkerheter i resultatene dette medfører. De tre eksemplene er:

- SubSea Isolation Valve (SSIV) relatert til Innretningsforskriften § 33
- Samtykkesøknad ved levetidsforlengelse relatert til Styringsforskriften §§ 25 og 26
- Utslipp av produsert vann relatert til Aktivitetsforskriften § 60

Kapittel 1 beskriver bakgrunn for prosjektet med noen forutsetninger og begrensninger. Kapittel 2 presenterer på overordnet nivå samfunnsøkonomiske analyser og tilhørende alternative metoder som er aktuelle. Utfordringer ved det norske HMS regelverket for petroleumsnæringen er diskutert i kapittel 3. Hvordan en samfunnsøkonomisk analyse av kostnader og tilhørende nytter kan gjennomføres på deler av HMS regelverket er presentert i en trinnvis metode i kapittel 4. Det fremkommer mange utfordringer og problemstillinger ved denne type analyse av regelverket og disse er identifisert i kapittel 4 og referert til og drøftet nærmere i separate deler i kapittel 5. Kapittel 6 gir en kort konklusjon og i kapittel 7 er alle referanser samlet og presentert. De tre eksemplene som er benyttet for å teste metodeverket og demonstrere funksjonalitet er presentert i separate vedlegg i henholdsvis vedlegg A, B og C. Det er utarbeidet sjekklister for hver av de 8 trinnene som utgjør metodeverket og dette er samlet i vedlegg D.



I forbindelse med testing av metodeverket er det fremkommet behov for en del vurderinger av faktorer, antakelser og kategorisering. anbefalte tallverdier for disse er gitt i vedlegg E.

Samfunnsøkonomiske analyser er i seg selv krevende. HMS regelverket er for petroleumsnæringen representerer også mange utfordringer. Når vi kombinerer disse to områdene oppstår en del problemstillinger som krever særskilte betraktninger.

HMS regelverket er i stor grad funksjonelt, noe som medfører at det kan være flere tiltak som imøtekommer regelverkskrav og forventning. De samme krav og forventninger representerer et minimum og dette kombinert med krav til kontinuerlig forbedring og ALARP<sup>1</sup> gjør at løsninger som er tilfredsstillende i dag ikke nødvendigvis vil tilfredsstillende regelverkets krav og forventninger på et senere tidspunkt. Det er derfor vanskelig å definere virkninger av regelverket frem i tid og da blir også tallfesting av verdsatte virkninger beheftet med store usikkerheter. I andre sammenhenger fremstår regelverket som konkret og det stiller absolutte krav. I eksempel med SSIV demonstrerer vi hvordan absolutte krav kan analyseres opp mot funksjonelle krav.

Forskriftene henviser til veiledning hvor det også er henvisning til anerkjente standarder som eksempel på hvordan en kan imøtekomme regelverkets krav. Dette medfører at ved endring av en standard uten at regelverket endres kan det føre til nye krav som også representerer en usikkerhet ved fastleggelse av virkninger og tilhørende tallfesting av fremtidige virkninger.

Et viktig formål med regelverket er å minimere risikoen for storulykker. Storulykker karakteriseres ved at de har et komplekst og sammensatt hendelsesforløp, de har meget lav sannsynlighet, men samtidig svært alvorlige og omfattende konsekvenser dersom de skulle inntreffe. Storulykker skjer svært sjelden og det eksisterer derfor et begrenset tallmateriale for sannsynligheter for denne type hendelser. Imidlertid foreligger det en del teoretiske analyser og beregninger av sannsynligheter for storulykker som kan benyttes for å få frem et bedre beslutningsunderlag. Dette er også illustrert i eksempel med SSIV.


Et annet viktig formål med regelverket er å sikre at virksomheten driver etter et føre var-prinsipp<sup>2</sup>. Dette betyr blant annet at aktørene umiddelbart treffer nødvendige kompensierende tiltak når for eksempel svakheter blir avdekket. Føre var-prinsippet innebærer også at tiltak må vurderes - og eventuelt iverksettes - dersom det er usikkerhet knyttet til om virksomheten kan drive forsvarlig uten endringer. Føre-var prinsippet representerer utfordringer med å fastlegge de faktiske virkningene da disse er usikre og derfor blir også tallfesting av virkningen høyst usikker. Dette forhold er illustrert ved eksempel på absolutt grense for oljeinnholdet i vann som slippes til sjø. Det er så langt ikke dokumentert miljøkonsekvenser fra utslipp av lave oljekonsentrasjoner i produsert vann siden petroleumsnæringen startet på norsk sokkel for snart 50 år siden. Samtidig kan det ikke utelukkes at det er eller kan komme langtidseffekter vi ikke kjenner i dag.

Regelverket består av flere forskrifter som enten kan gi tilbakevirkende kraft eller ikke. Både SSIV eksempelet og eksempel med absolutte krav til grenseverdi for utslipp av produsert vann gir en sammenligning av konsekvensene om regelverket gir tilbakevirkende kraft eller ikke. Her viser vi at de samfunnsøkonomiske konsekvenser blir dramatisk endret ved å gjøre en endring med tilbakevirkende kraft sammenlignet med å gjøre regelverket gyldig kun for nye innretninger.

---

<sup>1</sup> ALARP – As Low As Reasonable Practicable

<sup>2</sup> Føre var prinsippet, i følge Store Norske Leksikon, "...angir hvordan man skal håndtere manglende kunnskap og vitenskapelig usikkerhet. Det innebærer at man skal unngå vesentlig skade på naturen og miljøet når man fattet beslutninger, og at manglende kunnskap ikke skal brukes som begrunnelse for å unnlate å treffe tiltak. Prinsippet blir ofte omtalt som et prinsipp som skal la tvilen komme miljøet og naturen til gode." Prinsippet er lovfestet i norsk rett gjennom blant annet Naturmangfoldloven av 2009 § 9.



Vi har også flere eksempler på at regelverket har overlappende krav slik at flere forskrifter stiller de samme krav og forventning til de samme forhold. Dette er illustrert ved analysen på søknad om samtykke til levetidsforlengelse av innretninger. I dette eksempel viser analysen at nye forskrifter som kommer i tillegg til allerede eksisterende forskrifter på de samme forhold ikke nødvendigvis gir noen nytte men kan representerer en ekstra kostnad.

Erfaring fra prosjektet tilsier at konsekvensanalyser av HMS-regelverket i petroleumsvirksomheten er en iterativ prosess, i den forstand at det ofte oppdages nye momenter underveis i analysen som må inkluderes under alle relevante trinn i metodikken. Dette kan være både utfordrende og ressurskrevende. Slike analyser er likevel nødvendig for å få tilstrekkelig kunnskap om virkningene av ulike endringer i regelverk og kravstilling. Denne kunnskapen er avgjørende for å kunne gjøre helhetlige vurderinger og fatte beslutninger som veier ulike hensyn opp mot hverandre på en hensiktsmessig måte. Bedre kunnskap om virkningene gir mer informerte beslutninger, bedre virkemiddelleutforming og en mer effektiv regulering av petroleumindustrien.


I valg av antall eksempler å teste metodikken på ble det gjort en avveining mellom kvantitet og detaljeringsgrad. Med den hensikt å presentere detaljerte drøftinger som angitt i oppdraget ble det besluttet å fokusere på 3 eksempler som beskrevet ovenfor. Dette for å komme tilstrekkelig inn på problemstillingene som vi ønsket å belyse.

Vårt arbeid viser at selv forenklede analyser og eksempelberegninger kan gi svært nyttig informasjon i arbeidet med å utforme et hensiktsmessig regelverk. Kvalitative vurderinger av hvilke virkninger som vil oppstå kan gi gode indikasjoner på hvordan både risiko og kostnader kan reduseres i størst mulig grad. Ressursbruken på analyser trenger derfor ikke økes mye før informasjonen vil kaste av seg. Utnyttelse av tidligere utredninger, analyser og datainnsamling kan også effektivisere analysearbeidet og redusere graden av dobbeltarbeid.

Ved utførelse av enkle eller mer omfattende samfunnsøkonomiske analyser i forbindelse med tiltak i petroleumindustrien anbefales det bruk av arbeidsgrupper som utgjør en bredde i fagkunnskap. Slike arbeidsgrupper bør som et minimum inkludere samfunnsøkonomi og personell med både teknisk og operasjonell kompetanse om den relevante problemstillingen og mulige løsninger. I tillegg er det helt avgjørende at arbeidsgruppen har god kunnskap om regelverkets utforming og avhengigheter mellom de forskjellige forskrifter, veiledninger og standarder.

Samfunnsøkonomiske analyser vil ikke bare kunne gi et bedre beslutningsgrunnlag. Gode samfunnsøkonomiske analyser synliggjør årsakene til endringene som foreslås på en systematisk måte. Dette gjør beslutningsprosessene mer gjennomsiktede fordi det tydeliggjør hvilke avveininger som er gjort og hvilke hensyn som er vektet tyngst. Det kan føre til en bedre diskusjon med næringsaktører og arbeidstager organisasjoner og gjøre det lettere for myndighetene å få gjennomslag for de regelendringene de ønsker innført fordi det også gir en tydeligere begrunnelse for hvorfor man anser endringene som hensiktsmessige.

En samfunnsøkonomisk analyse vil allikevel ikke kunne gi svar på alt. Usikkerheten rundt kvantifiserte risikoanslag er høy, spesielt når det kommer til storulykker. Bruk av sensitivitetsvurdering er en viktig del for å synliggjøre robustheten i tallmaterialet. Dette er også demonstrert i de eksempelanalysene som er presentert i vedlegg A, B og C. Det er uansett nødvendig at analysene benyttes med varsomhet og ikke tillegges egenskaper de ikke har. Samfunnsøkonomiske analyser bidrar til et bedre beslutningsgrunnlag, men det er ikke et beslutningsverktøy. De gir ingen absolutte svar på hva som vil være den beste beslutningen, men sier noe om konsekvensene av å velge en ting framfor noe annet. For at disse beslutningene skal tas på et best mulig grunnlag og at avveiningen av ulike hensyn skal være bevisste valg som kan ettergås og diskuteres må alle relevante konsekvenser utredes og synliggjøres. Hvis ikke



kan utformingen av sikkerhetspolitikken i petroleumsvirksomheten bli preget av prioriteringer som ikke reflekterer samfunnets reelle preferanser. Det kan gå ut over både samfunnsøkonomisk effektivitet og regelverkets legitimitet over tid.

Selv om grundige konsekvensanalyser kan være ressurskrevende, kan kostnadene av å la være bli langt høyere. Petroleumsindustrien forvalter og genererer store inntekter til samfunnet. Samtidig er konsekvensene av en alvorlig ulykke enorme. Dersom økt bruk av samfunnsøkonomiske analyser kan føre til et mer effektivt HMS-regelverk som opprettholder eller øker sikkerheten til lavere ressursbruk vil utredningskostnadene for en slik analyse raskt oppveies av sparte ressurser for samfunnet som helhet. Selv en marginal forbedring i regelverksutformingen vil trolig føre til store besparelser.

Rapporten er bygget opp på en slik måte at det skal være mulig å lese den fra start til slutt, samtidig som den skal kunne benyttes som et oppslagsverk.

## INNHold

SAMMENDRAG .....	2
INNHold .....	6
1 INNLEDNING.....	8
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Gjennomføring	9
1.3 Forutsetninger og begrensninger	10
1.4 Terminologi	10
2 GENERELT OM SAMFUNNSØKONOMISKE ANALYSER.....	12
2.1 Metodisk utgangspunkt	12
2.2 Ulike former for samfunnsøkonomiske analyser	12
2.3 En metodisk sekvensiell tilnærming	14
2.4 Bruk av metoder og resultater	15
3 UTFORDRINGER VED REGELVERKET .....	16
3.1 Regelverket, de forskjellige forskrifter og deres betydning	16
3.2 Det funksjonelle regelverk	17
3.3 Industristandardenes rolle	17
3.4 Helhetlig styring og kontinuerlig forbedring	17
3.5 Storulykker	18
4 METODIKK OG METODEVERK .....	19
4.1 Beskrive problemet og formulere mål	20
4.2 Identifisere og beskrive relevante tiltak	22
4.3 Identifisere virkninger	24
4.4 Tallfeste og verdsette virkninger	25
4.5 Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet	26
4.6 Gjennomføre usikkerhetsanalyse	27
4.7 Beskrive fordelingsvirkninger	27
4.8 Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak	28
5 DRØFTINGER AV SPESIELLE PROBLEMSTILLINGER .....	30
5.1 Fastsettelse og tallfesting av referansebane	30
5.2 Analyseperiode	31
5.3 Identifisering av relevante tiltak og virkemidler	32
5.4 Beskrivelse av foreslåtte tiltak og virkemidler	32
5.5 Identifisere virkninger	33
5.6 Avhengige, overlappende og konkurrerende tiltak	34
5.7 Tallfesting av kostnads- og driftsrelaterte virkninger	35
5.8 Tallfesting av risikoreduserende effekt	38
5.9 Verdsetting av konsekvenser i monetære verdier	39
5.10 Håndtering av langsiktige virkninger	43
5.11 Omdømme	44
5.12 Skattekostnader på tiltak i petroleumsindustrien	45
5.13 Diskontering og kalkulasjonsrente	47
5.14 Vurderinger av samfunnsøkonomisk lønnsomhet	48



5.15	Usikkerhet og usikkerhetsanalyse	51
5.16	Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak	58
6	KONKLUSJON .....	59
7	REFERANSER .....	61
	VEDLEGG A: TESTING AV METODIKK – SSIV .....	62
	VEDLEGG B: TESTING AV METODIKK – SAMTYKKE .....	81
	VEDLEGG C: TESTING AV METODIKK – UTSLIPP AV PRODUSERT VANN .....	92
	VEDLEGG D: SJEKKLISTE .....	103
	VEDLEGG E: RELEVANTE FAKTORER MED TILHØRENDE ANTAGELSER ELLER KATEGORIER .....	108



# 1 INNLEDNING

Arbeids- og sosialdepartementet (ASD) ønsket å få gjennomført et prosjekt for å få faglige innspill og vurderinger til hvordan myndighetene kan gjennomføre hensiktsmessige analyser av antatte konsekvenser, kostnader og nyttegevinster ved innføring eller endring av ulike HMS-krav og – tiltak i petroleumsvirksomheten. Dette prosjektet har DNV GL gjennomført med Menon Business Economics som underleverandør, der DNV GL har erfaring med petroleumsvirksomheten og regelverket, mens Menon har kompetanse innen samfunnsøkonomiske analyser.

Innspillene og vurderingene fra dette prosjektet vil inngå som et ledd i arbeidet med å videreutvikle og styrke myndighetenes faglige beslutningsgrunnlag. Elementer av prosjektet skal kunne brukes i en eventuell interdepartemental sektorveileder for myndighetene om samfunnsøkonomiske analyser i petroleumsvirksomheten. Metodeverket kan benyttes for å vurdere hvorvidt eksisterende eller nytt virkemiddelbruk er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Metodeverket kan også benyttes som verktøy og støtte for utvikling av et mest mulig effektivt virkemiddelbruk (les regelverk) hvor flere varianter eller alternativ blir vurdert opp mot hverandre. Vi har derfor utviklet et metodeverk som kan representere en hel matrise av alternative virkemiddelbruk for å løse et 'problem' og aktuelle tiltak som skal tilfredsstille krav og forventninger knyttet til et av virkemidlene.

Rapporten er bygget opp på en slik måte at det skal være mulig å lese den fra start til slutt, samtidig som den skal kunne benyttes som et oppslagsverk. Hoveddokumentet gir en kort og generell innføring i samfunnsøkonomiske analyser i kapittel 2. Dette prosjektet har spesielt fokus på bruk av denne type analyser på regelverket i petroleumsnæringen. Utfordringer ved det norske HMS regelverket for petroleumsindustrien er nærmere behandlet i kapittel 3. Vi har laget et metodisk rammeverk som gir en stegvis tilnærming til en samfunnsøkonomisk analyse innenfor petroleumsnæringen hvor kapittel 4 gir en strukturert gjennomgang av de 8 trinnene som utgjør det metodiske rammeverket. Kapittel 5 gir en mer omfattende drøfting av relevante temaer som det refereres til under presentasjon av hvert av de enkelte trinnene i metodeverket. Konklusjon gis i kapittel 6 og referansene er presentert i kapittel 0.

Denne stegvise tilnærmingen kan følges dersom en ønsker å gjennomføre en egen samfunnsøkonomisk analyse. Vedlagt ligger eksempelanalyser og noen hjelpemidler i forhold til å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser i form av sjekklister og oversikt over mulige inputdata.

## 1.1 Bakgrunn

I oppdragsteksten fra ASD ref. /3/ står det følgende:

*Krav til statlige virksomheter om å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser er forankret i økonomiregelverket og utredningsinstruksen. Av utredningsinstruksen, som gjelder alle typer tiltak, fremgår det at en analyse og vurdering av de økonomiske og administrative konsekvensene alltid skal inngå i saken. Det skal videre i nødvendig utstrekning inngå grundige og realistiske samfunnsøkonomiske analyser.*

*Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 fastsetter prinsipper og krav som skal følges når man gjennomfører samfunnsøkonomiske analyser og andre økonomiske utredninger av statlige tiltak. Verdiene og prinsippene i rundskrivet skal brukes i samfunnsøkonomiske analyser og i andre konsekvensutredninger som følger av krav i utredningsinstruksen.*

*Det har fra flere hold de siste årene blitt gitt anbefalinger om at HMS-myndighetene i større grad må vurdere og synliggjøre antatt kostnad og nytte ved ulike tiltak som pålegges petroleumsnæringen, som bl.a. Åm-utvalget (2010), Reiten-utvalget (2012) og Engen-utvalget (2013).*

*Sikkerhetsmyndighetene gjennomfører vurderinger av økonomiske og administrative konsekvenser ved nye regelverkskrav mv. Enkelte særtrekk ved det norske HMS-regelverket for petroleumsvirksomheten, og myndighetenes oppfølging av dette, utfordrer og kompliserer imidlertid utforming og gjennomføring av konsekvensanalyser.*

Utfordringene knyttet til samfunnsøkonomiske analyser av HMS-regelverket er store. Samtidig skaper petroleumsnæringen store verdier for samfunnet og kostnadsnivået på norsk sokkel er høyt. Hvilke HMS-krav som stilles og hvordan regelverket utformes kan derfor ha betydelige samfunnsøkonomiske konsekvenser. God forvaltningspraksis tar hensyn til alle relevante forhold, hvilket også medfører at konsekvensene av HMS-regelverket er tilstrekkelig utredet. Økt bruk av samfunnsøkonomiske analyser kan gi et bedre beslutningsgrunnlag og bidra til bedre og mer informerte beslutninger.

## 1.2 Gjennomføring

Prosjektet er gjennomført i tett dialog med oppdragsgiver, referansegruppen, Ptil og næringen (Norsk Olje & Gass (NOROG) og Rederiforbundet). Referansegruppen har bestått av personer fra Arbeids og sosialdepartementet (ASD), Klima- og miljødepartementet (KLD), Olje- og energidepartementet (OED), Finansdepartementet (FIN) og Petroleumstilsynet (Ptil). Det har vært to møter med referansegruppen for å diskutere oppgaven, metodetilnærming, utvalg av eksempler og gjennomgang av ett av eksemplene. I tillegg vil det være et møte med referansegruppen for å gjennomgå denne rapporten med tilhørende avklaringer. Det er også avholdt et eget møte med Ptil hvor alle eksemplene ble presentert og diskutert.

Ved oppstarten av prosjektet ble det gitt en presentasjon av prosjektet for Sikkerhetsforum og deltakerne har fått mulighet til å komme med generelle innspill. De ble også invitert til å komme med forslag til eksempler for testing av metodeverket.

Forslaget til metodisk tilnærming har lagt til grunn rundskrivet til Finansdepartementet ref. /1/ og veiledningen fra Direktoratet for Økonomistyring (DFØ) ref. /2/. Forslaget til metode ble testet ut på tre eksempler som har dannet noe av grunnlaget for de metodiske drøftingene som gis og bidratt til justeringer av metodikken underveis. Forslag til eksempler ble gitt av både referansegruppen, arbeidstaker- og arbeidsgiversiden. DNV GL foreslo så hvilke eksempler som skulle videreføres, med samtykke fra referansegruppen, men referansegruppen besluttet hvilke eksempler som ble testet ut. Opprinnelig var planen å teste ut 4-6 eksempler, den iterative prosessen har vist seg å være tidkrevende. Med ønske om drøftinger som angitt i oppdraget og begrenset tid innen rammen for prosjektet ble antall eksempelanalyser redusert til 3, som følger::

### **SubSea Isolation Valve (SSIV) relatert til Innretningsforskriften § 33.**

- Gir et eksempel på hvordan tiltak rettet mot storulykker kan vurderes
- Viser hvordan eksisterende data og analyser kan benyttes om igjen for å spare ressurser i utredningsarbeidet
- Demonstrerer tilbakevirkende kraft perspektivet
- Demonstrer hvordan absolutte krav kan analyseres opp mot funksjonelle selv med svært forenklede analyser
- Demonstrerer hvordan usikkerhetsanalyser kan bidra til å synliggjøre behovet for og kostnaden ved å legge til grunn føre- var prinsippet

### **Samtykkesøknad ved levetidsforlengelse relatert til Styringsforskriften §§ 25 og 26.**

- Aktuell problemstilling knyttet til ønske om og behovet for forenkling av regelverket
- Viser hvordan «effektiviseringstiltak» kan analyseres.
- Viser hvordan kvalitative beskrivelser kan benyttes i vurderingen av nyttesiden
- Viser at selv om enhetskostnadene ved et krav er små kan de samlede kostnadene bli store

### **Utslipp av produsert vann relatert til Aktivitetsforskriften § 60.**

- Miljøfokus i sentrum
- Illustrerer vurderinger av hvordan innstramning i virkemiddelbruk slår ut i industrien.
- Illustrere hvordan krav til kontinuerlig forbedring, signaler fra myndighetene og bedriftenes hensyn til eget omdømme kan drive fram et stadig lavere utslippsnivå, utover minimumskravene
- Viser konsekvensene av tilbakevirkende kraft.
- Viser kostnadene av å legge til grunn føre- var prinsippet

Eksempelanalysene representerer ikke fullstendige samfunnsøkonomiske analyser, men er forenklete analyser gjennomført for å teste ut metodikken. Informasjon, resultater og konklusjoner som framkommer i analysen må derfor sees i lys av å være nettopp eksempler på hvordan beregninger kan gjøres og resultater sammenstilles og tolkes. De konklusjoner og anbefalinger som gis tar utgangspunkt i hva som vil være en fornuftig konklusjon dersom informasjonsgrunnlaget i eksempelanalysen var resultatet av en mer omfattende analyse for å illustrere hvordan slike tolkninger kan gjøres. Analysen er likevel en begrenset analyse som kun bidrar til en synliggjøring av virkningene av tiltaket, og gir ikke et fullstendig grunnlag å fatte beslutninger på.

### 1.3 Forutsetninger og begrensninger

Arbeidet som er gjennomført gir en metodisk tilnærming til samfunnsøkonomiske analyser i petroleumsindustrien. Metodeverket som er presentert må imidlertid ikke forveksles med en analysemodell, dvs. det er ikke utviklet en modell/programvareløsning der man kan skrive inn ulike verdier og få regnet ut den samfunnsøkonomiske effekten.

Hva som er den mest hensiktsmessige tilnærmingen til gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser vil variere fra gang til gang. Hvilke tiltak og virkemidler som vurderes innført, hvor mye informasjon og utredningsressurser som er tilgjengelig vil alle påvirke hvilken tilnærming som er mest hensiktsmessig.

### 1.4 Terminologi

**ALARP:** Rammeforskriften § 9 om prinsipper for risikoreduksjon gir føringer for selskapene til å etablere prosesser for å redusere risikoen innenfor helse, miljø og sikkerhet utover et etablert minimumsnivå så langt det er praktisk mulig. Disse prosessene omtales ofte som ALARP-prosesser, ref. /12/.

**Alternativkostnaden:** Alternativkostnaden til en ressurs eller innsatsfaktor er ressursens verdi i beste alternative anvendelse, ref. /2/.

**Analyseperiode:** Den perioden alle nytte- og kostnadsvirkninger av et tiltak beregnes for, ref. /2/.

**Diskontering:** Diskontering innebærer å omregne alle fremtidige virkninger til dagens verdi, ref. /2/. Diskontering reflekterer tidspreferanser og innebærer at virkninger som oppstår i nær framtid vektlegges tyngre enn virkninger som oppstår på et senere tidspunkt.

**Fordelingsvirkning:** Fordelingsvirkninger er overføringer av ressurser mellom samfunnsaktører som ikke medfører en kostnads- eller nyttevirkning for samfunnet som helhet. Ofte er det slik at noen grupper «vinner» og noen grupper «taper» på at et offentlig tiltak iverksettes. Hvordan nytte- og kostnadsvirkningene fordeler seg mellom ulike grupper i samfunnet kan være av stor betydning for beslutningstagerne<sup>3</sup>, ref. /2/.

**'Føre var' prinsippet:** Et bærende element i HMS-regelverket er at virksomheten skal drive etter et føre var-prinsipp. Dette betyr at den enkelte operatør og/eller reder umiddelbart treffer nødvendige kompensierende tiltak når for eksempel svakheter blir avdekket. Føre var-prinsippet innebærer også at

<sup>3</sup> Grunnen til at fordelingsvirkninger er viktig er at en nytte-kostnadsanalyse ikke tar hensyn til at forskjellige samfunnsaktører kan verdsette samme ressurs ulikt. Sagt på en annen måte vektlegges alle aktører likt. I virkeligheten vil som regel en krone verdsettes relativt høyere av en person som har lite i utgangspunktet enn en person som har mye.

tiltak må vurderes - og eventuelt iverksettes - dersom det er usikkerhet knyttet til om virksomheten kan drive forsvarlig uten endringer, ref. /13/. Førre-var prinsippet er lovfestet, jf. Naturmangfoldsloven § 9.

**Kalkulasjonsrente:** For å kunne sammenlikne og summere nytte- og kostnadsvirkninger som oppstår på ulike tidspunkt, er det behov for en kalkulasjonsrente. Kalkulasjonsrenten er den samfunnsøkonomiske alternativkostnaden ved å binde kapital i et gitt tiltak og reflekterer kapitalens avkastning i beste alternative anvendelse, ref. /2/.

**Kalkulasjonspris:** I en samfunnsøkonomisk analyse benyttes kalkulasjonspriser, som skal reflektere betalingsvilligheten for nyttevirkningene av tiltaket og alternativkostnaden til de ressursene som følger av tiltaket, ref. /2/.

**Nullalternativ:** Nullalternativet er en beskrivelse og tallfesting av dagens situasjon og forventet utvikling uten tiltak på området. Nullalternativet er sammenligningsgrunnlaget (referansebanen) for å beskrive og tallfeste virkninger av tiltakene som analyseres, ref. /2/.

**Risiko:** Med risiko forbundet med en aktivitet menes kombinasjonen av sannsynlighet for mulige fremtidige hendelser og konsekvenser av disse, og med tilhørende usikkerhet, ref. /9/. For ytterligere informasjon, se veiledningen til Rammeforskriften § 11 om Prinsipper for risikoreduksjon.

**Restverdi:** Restverdien skal gi et anslag på den samlede samfunnsøkonomiske netto nåverdien som tiltaket er forventet å gi etter utløpet av analyseperioden og ut prosjektets levetid, ref. /2/.

**Storulykker:** Med storulykke menes 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, ref./10/.

**Systematisk risiko:** Systematisk risiko reflekterer hvor følsom et tiltak er for endringer i den generelle økonomiske situasjonen, det vil si graden av konjunkturfølsomhet. Den systematiske risikoen kan ikke diversifiseres bort. ref. /2/.

**Tiltak:** Med tiltak menes det som rent fysisk kan gjøres for å løse eller redusere et problem og derved imøtekomme krav og forventninger fra for eksempel regelverk og tilhørende forskrifter. Tiltaket kan være investeringer i teknologiske løsninger og fysiske barrierer eller endringer i adferd. I de fleste tilfeller vil ikke myndighetene selv gjennomføre tiltak, men innføre virkemidler som utløser tiltak hos private aktører. Se også definisjon av virkemiddel, nedenfor.

**Virkemiddel:** Virkemidler kan grovt sorteres i tre kategorier, juridiske virkemidler som påbud, forbud og krav i lover og forskrifter, økonomiske virkemidler som skatter, subsidier, avgifter og omsettelige kvoter og andre virkemidler som retningslinjer, informasjonsarbeid og forskning.

**Usikkerhet:** I veiledningen til Rammeforskriften § 11 «Prinsipper for risikoreduksjon» tredje ledd står det: Med tilhørende usikkerhet menes her usikkerhet relatert til hva konsekvensene av virksomheten kan bli. Gitt beskrivelsen av konsekvensene ovenfor, så relaterer usikkerheten seg til både hvilke hendelser som kan inntreffe, til hvor ofte de vil inntreffe, og til hvilke skader på eller tap av menneskers liv og helse, miljø og materielle verdier de ulike hendelsene kan gi. For ytre miljø relaterer usikkerheten seg i tillegg til hvilke skader på miljøet de operasjonelle utslippene kan gi.

## 2 GENERELT OM SAMFUNNSØKONOMISKE ANALYSER

Den metodiske tilnærmingen i dette prosjektet tar utgangspunkt i det eksisterende veiledningsmaterialet for samfunnsøkonomiske analyser, ref. /2/. Veiledningsmaterialet for samfunnsøkonomiske analyser er utviklet over mange år og gir et godt rammeverk for en enhetlig metode som kan benyttes på tvers av sektorer og problemstillinger. Men, fordi dette metodiske rammeverket skal kunne favne alle typer analyser rettet inn mot svært ulike sektorer og temaer er det også generelt og overordnet. For å kunne håndtere elementer som er spesifikke for analyser av HMS-krav og tiltak i petroleumsvirksomheten er det nødvendig å supplere og tilpasse det eksisterende rammeverket. Dette er dekket i kapittel 4 og 5 og med noen støttedokumenter gitt i vedlegg D og E. Først gjør vi imidlertid en generell gjennomgang av rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser.

### 2.1 Metodisk utgangspunkt

På et overordnet og generelt nivå er det metodiske rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser av offentlig tiltak og virkemidler svært godt utviklet. Det er lange tradisjoner for bruk av samfunnsøkonomiske analyser i Norge.

DFØs veileder legger opp til en strukturert grunntilnærming og framgangsmåte i gjennomføringen av samfunnsøkonomiske analyser presentert i figuren til høyre. I grove trekk er hovedtilnærmingen som følger;

- 1) Det er nødvendig med en grundig vurdering og beskrivelse av problemet som ønskes løst før eventuelle tiltak kan identifiseres og vurderes (steg 1 og 2).
- 2) Konsekvensene av tiltakene identifiseres, beskrives og så langt det lar seg gjøre kvantifiseres og sammenliknes (steg 3 til 5).
- 3) Usikkerheten i vurderingene synliggjøres og beskrives før andre relevante elementer som fordelingsvirkninger tas med i betraktningen og en endelig anbefaling gis (steg 5 til 8).

For å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse er det avgjørende å ha klare definisjoner og avgrensninger slik at alle tiltak vurderes likt og i tråd med analysens formål. Videre må det også velges noen overordnede prinsipper for valg av grunnleggende parametere som kalkulasjonsrente og kalkulasjonspriser.

Det er i all hovedsak konsekvenser som påvirker norsk økonomi og norske aktører som skal vurderes og kvantifiseres. Eventuelle virkninger for utenlandske aktører bør likevel beskrives hvis relevant. Virkningene skal imidlertid ikke inkluderes i vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet utover aktiviteter som inngår som en del av norsk økonomi.

I den metodiske tilnærmingen i denne rapporten vil vi fokusere på hvordan stegene 3 til 6 i Figur 1 kan operasjonaliseres for analyser av HMS-tiltak i petroleumsindustrien med konkrete forslag og drøftinger av ulike metodiske tilnærminger. Metode og metodeverk er nærmere behandlet steg for steg i kapittel 4.

### 2.2 Ulike former for samfunnsøkonomiske analyser

Det er tre grunnleggende typer av samfunnsøkonomiske analyser; nytte- kostnadsanalyser, kostnadseffektivitetsanalyser og kostnads- virkningsanalyser. De forskjellige typene analyser har ulike anvendelsesområder og gir forskjellige beslutningsgrunnlag. Nytte-kostnadsanalyser er den mest



**Figur 1: Flytdiagram for gjennomføring av en samfunnsøkonomisk analyse (Kilde: DFØ ref. /2/)**

omfattende metoden mens kostnads- virkningsanalyser er den minst omfattende. Felles for alle samfunnsøkonomiske analyser er at de måler kostnader og nyttevirkinger av ulike tiltak og virkemidler opp mot en referansebane eller nullalternativ. Nullalternativet innebærer en framskrivning av aktivitet og ulykker gitt en videreføring av dagens politikk der alle iverksatte og vedtatte tiltak og virkemidler legges til grunn. De ulike hovedformene for samfunnsøkonomiske analyser, som også er omtalt i Finansdepartementets rundskriv ref. /1/, er beskrevet i Tabell 1.

**Tabell 1: Grov beskrivelse av ulike former for samfunnsøkonomiske analyser.**


Metode	Beskrivelse av vurdering av kostnader	Beskrivelse av vurdering av nytte	Kommentarer
Nytte- Kostnadsanalyse	Alle kostnadsvirkninger av tiltaket verdsettes monetært så langt det lar seg gjøre	Alle nyttevirkinger av tiltaket verdsettes monetært så langt det lar seg gjøre	Både nytte- og kostnadssiden er verdsatt monetært og en kan dermed beregne den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for hvert tiltak.
Kostnads- effektivitetsanalyse	Alle kostnadsvirkninger av tiltaket verdsettes monetært så langt det lar seg gjøre	Et bestemt mål som skal nås, likt mål/nytte for alle de ulike tiltakene.	Rangerer tiltakene internt etter hvilke av tiltakene som er mest samfunnsøkonomisk lønnsomme, men beregnet ikke om hvert enkelt tiltak er lønnsomt eller ikke.
Kostnads- virkningsanalyse	Alle kostnadsvirkninger av tiltaket verdsettes monetært så langt det lar seg gjøre	Nytten av de ulike tiltakene beskrives.	Nyttesiden varierer mellom de ulike tiltakene. Det billigste alternativet vil derfor ikke nødvendigvis være det mest samfunnsøkonomisk lønnsomme. Ettersom nyttevirkingene er varierende gis det en kvalitativ samlet vurdering av tiltakene.

Ulike beslutninger har ulike behov for analyser og beslutningsgrunnlag. For å kunne velge riktig analyseform og metode er det derfor avgjørende å ha en innsikt i hva de ulike formene for samfunnsøkonomiske analyser innebærer, hvilket beslutningsgrunnlag de gir og hvilke problemstillinger de er egnet til å gi svar på.

Det finnes også andre metoder innenfor litteraturen om nytte-kostnadsanalyse som gjør det mulig å vurdere de samfunnsøkonomiske kostnadene og gevinstene ved å gjennomføre et tiltak. Disse analysene som kan gjøres i tillegg til eller til en viss grad erstatte metodene ovenfor, eksempelvis:

**"Break-even" analyser:** Denne metoden brukes ofte som et supplement til kostnadseffektivitets og kostnads-virkningsanalyser av tiltaket. Formålet er å vurdere hvorvidt det er sannsynlig at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke selv om det er stor usikkerhet knyttet til størrelsen og verdien av nytteeffekten. Metoden går ut på at det beregnes hvor stor nytteeffekten av tiltaket må være for at det skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. For eksempel hvor mange storulykker eller liv som må spares som følge av tiltaket eller hvor mye utslipp av olje som må reduseres for at nytten skal overgå kostnadene. Differansen mellom verdsatt nytte og kostnader brukes deretter til å vurdere om det er sannsynlig at de ikke-prissatte effektene medfører at samlet nytte overgår kostnadene

**Akseptabelt risikonivå:** Et alternativ til å vurdere nytten av et gitt tiltak eller politikk er å vurdere tiltak og risiko opp mot hva som er et akseptabelt risikonivå uten at dette er verdsatt i monetære verdier. Dette belager seg på at tid, innsats og penger skal anvendes for å redusere risikoen til så nærme null som mulig. Hvor mye gjenstående risiko som skal aksepteres bør reflektere det samfunnet er villig til å påta seg av risiko for ulike hendelser innenfor et segment av samfunnet. Et slikt mål er ikke



nødvendigvis et kvantitativt mål, men kan være en kvalitativ vurdering av hva som er beste praksis og oppfatning av risiko og sosial nytte.

## 2.3 En metodisk sekvensiell tilnærming

Hvilken type analyse det er mulig å gjennomføre vites sjelden før analysen er i gang. Det bør derfor legges til grunn en sekvensiell tilnærming som gir et så godt beslutningsgrunnlag som mulig selv om datatilgangen skulle vise seg å være en begrensning. Den sekvensielle tilnærmingen er illustrert i Figur 2 hvor den innerste sirkelen er første steg i analysen. Hvor detaljert analysen kan gjøres, og hvor hensiktsmessig det er å ta neste steg i analysen, er avhengig av tilgjengelig informasjon, tilgjengelige utredningsressurser og de beslutningene som skal tas på grunnlag av analysen.

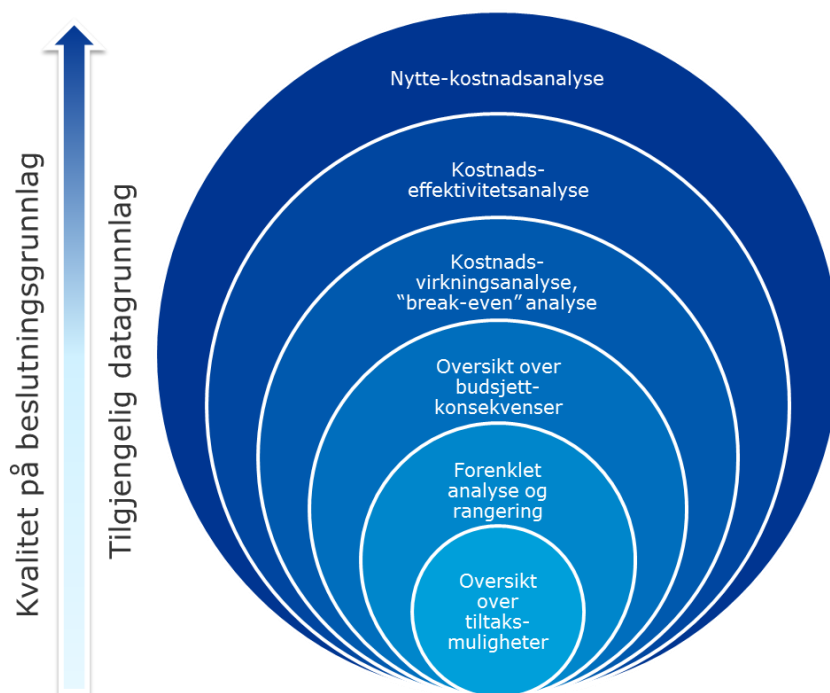
Først identifiseres tiltak som er relevante for å løse et spesifisert problem. Deretter beskrives og kategoriseres tiltakene etter formål og type slik at tiltak med liknende virkninger grupperes sammen. Dette gjøres for å legge til rette for sammenlikning av tiltak for enkeltområder i en virksomhet, eller i tilfeller der informasjonsgrunnlaget gjør det vanskelig å sammenlikne tiltak med svært forskjellige nyttevirkinger. Når dette er gjort vil informasjonsgrunnlaget beskrive mulighetsrommet av tiltak beslutningstagerne står ovenfor.

Etter at tiltakene er identifisert og kategorisert gjøres en første kvalitativ vurdering av tiltakenes virkninger. Dette tillater en grov rangering av tiltakene gjennom en forenklet analyse som kan benyttes til plukke ut de tiltakene som er forventet å gi størst effekt og er mest aktuelle å gjennomføre og som bør utredes nærmere.

Videre kvantifiseres kostnadene så langt det lar seg gjøre. I første omgang tillater dette en oversikt over budsjettkonsekvenser. I tillegg vil kvantifisering av kostnadene gjøre det mulig å gjennomføre en kostnadsvirkningsanalyse som inkluderer en kvalitativ beskrivelse av de ulike nyttevirkningene. Denne gir imidlertid ikke grunnlag for å rangere tiltakene etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Kostnadsvirkningsanalysen kan suppleres med en «break-even» -analyse som kan drøfte sannsynligheten for om et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke, om enn med stor usikkerhet.

Når kostnadssiden er kvantifisert vil tiltakenes risikoreduserende effekt beregnes hvis mulig. Enten i form av redusert sannsynlighet for at ulykker inntreffer og/eller reduserte skadevirkninger dersom en ulykke skulle inntreffe. Dette tillater å rangere tiltakene etter kostnadseffektivitet internt i hver kategori og gjennomføring av en kostnads-virkningsanalyse på tvers av tiltakskategoriene. Videre beregning av tiltakenes reelle (fysiske) nyttevirking vil forbedre grunnlaget for gjennomføring av kostnadseffektivitetsanalyser og legge til rette for verdsetting av enkelte nyttevirkinger i monetære verdier.

Når så mange virkninger som mulig, både på kostnads- og nyttesiden, er verdsatt i monetære verdier kan en nytte-kostnadsanalyse gjennomføres, hvor samfunnsøkonomisk lønnsomhet beregnes og vurderes opp mot ikke verdsatte elementer.



**Figur 2: Sekvensiell tilnærming basert på tilgjengelig datagrunnlag**

## 2.4 Bruk av metoder og resultater

Et overordnet prinsipp som gjerne brukes i offentlig forvaltning er at jo større konsekvenser et tiltak har jo mer grundig må beslutningsgrunnlaget være. For samfunnsøkonomiske analyser innebærer det at ved større kostbare tiltak og reguleringer bør det være større grad av tallfesting enn for mindre omfattende endringer. Det er imidlertid andre elementer som også vil være avgjørende for hvilke type analyser som vil være relevante for et godt beslutningsgrunnlag.

For eksempel vil overordnede mandater og politiske føringer ha stor betydning for hvilket beslutningsgrunnlag som er nødvendig og med det hvilke analyser og metoder som er mest egnet. Dersom det overordnede målet er å redusere risikoen til et gitt nivå bør beslutningsgrunnlaget belyse hvordan den overordnede målsetningen kan nås til lavest mulig kostnad for samfunnet. Det vil da kunne være tilstrekkelig å vurdere tiltakenes kostnader og risikoreducerende effekt og i mindre grad være nødvendig å gjennomføre en fullstendig nytte-kostnadsanalyse.

Et eksempel på dette kan være at en har en politisk målsetting om nullutslipp, det vil si at den samfunnsøkonomiske analysen vil se på hvilke tiltak som gjør at en oppnår denne målsetningen mest mulig kostnadseffektivt. I slike tilfeller er det mindre relevant å vurdere hvilket risikonivå som er samfunnsøkonomisk optimalt i og med at det allerede er politisk bestemt hva risikonivået skal være. Analysen vil likevel kunne gi innsikt i om det finnes tekniske og økonomiske begrensninger som tilsier at målsetningen bør justeres.



### 3 UTFORDRINGER VED REGELVERKET

Det er elementer ved HMS-regelverket for petroleumsindustrien som byr på utfordringer ved analyser av konsekvensene ved regelverksendringer. I dette kapittelet gir vi en overordnet innføring i de viktigste reguleringene og hvilke utfordringer som knytter seg til samfunnsøkonomiske analyser av endringer i regelverket.

#### 3.1 Regelverket, de forskjellige forskrifter og deres betydning

Petroleumsvirksomhetens HMS-regelverk inkluderer ulike lover og forskrifter samt veiledninger og henvisninger til industrinormer som illustrert i Figur 3 Illustrasjon av normhierarkiet. De mest sentrale forskriftene er HMS-forskriftene og arbeidsmiljøforskriftene. Når det gjelder særregulering av petroleumsvirksomheten er det dekket i HMS- forskriftene som består av:

**Rammeforskriften:** Forskriften gir de overordnede rammene for å ha en helhetlig og forsvarlig HMS-virksomhet.

**Styringsforskriften:** Forskriften gir de overordnede kravene i forhold til å kunne styre HMS og dermed sørge for at risikoen reduseres så langt som mulig.

**Aktivitetsforskriften:** Forskriften setter krav til ulike aktiviteter for å sikre en sikker drift av innretningen. Endrede eller nye krav i denne forskriften vil ha tilbakevirkende kraft, dvs. de vil også bli gjeldende for eksisterende innretninger. Denne forskriften gjelder for petroleumsvirksomhet til havs.

**Innretningsforskriften:** Forskriften setter krav til utforming og utrustning av innretningen for å sikre en robust og sikker innretning. Endrede eller nye krav i denne forskriften vil ikke ha tilbakevirkende kraft. Denne forskriften gjelder for petroleumsvirksomhet til havs.

**Teknisk og operasjonell forskrift:** Forskriften setter krav til utforming og utrustning av anlegget for å sikre et robust og sikkert anlegg, samt til ulike aktiviteter for å sikre en sikker drift av anlegget. Denne forskriften gjelder for landanlegg i petroleumsvirksomhet.

Kategori	Hovedgruppe	Eksempler
Rettslig bindende normer	Lover	Petroleumsloven, Arbeidsmiljøloven
	Forskrifter	Rammeforskriften (Kongelig res.) Spesifikke forskrifter (Ptil m. fl.): -Styringsforskriften -Aktivitetsforskriften -Innretningsforskriften -Andre forskrifter
Ikke-rettslig bindende normer	-Veiledning -Ulovfestede virkemidler -Faglige notat	-Veiledning og fortolkning til forskrifter -Henvisning, likelydende brev, kampanjer, offentligjøring etc.
	Industrinormer (Standarder og prosedyrer)	NORSOK-standarder-Anerkjente industristandarder -Virksomhetenes egne krav, prosedyrer og retningslinjer -Prosjektspesifikke krav, prosedyrer og retningslinjer

Figur 3: Illustrasjon av normhierarkiet, ref. Engen utvalget /11/

## 3.2 Det funksjonelle regelverk

HMS-regelverket i petroleumsvirksomheten er til en stor grad utformet som funksjonskrav, dvs. at kravene beskriver hva som ønskes oppnådd og ikke spesifikke krav til hvordan resultatet skal oppnås.

Det funksjonsbaserte regelverket legger til grunn at næringen selv må finne frem til standarder, prosedyrer og teknologi som minimerer risiko. Videre åpner det funksjonsbaserte regelverket for at ulike aktører kan velge ulike løsninger, med ulike kostnader og ulik risikoreduserende effekter. Det er godt prinsipp at aktørene selv kan vurdere hvilke løsninger de mener er best og mest kosteffektive for dem. Det at forskjellige aktører kan tolke en regelendring ulikt og velge å møte kravene på forskjellig måte kan derimot gjøre det utfordrende å vurdere konsekvensene (både kostnader og nytte) av regelverket.

Men selv om det kan være mer utfordrende å analysere konsekvensene av funksjonelle regelverk enn andre mer spesifikke reguleringer er behovet minst like stort, hvis ikke større. Årsaken til dette er at det alltid vil være usikkerhet knyttet til hvilke virkninger funksjonelle krav vil medføre. Det er derfor ikke bare nødvendig å analysere konsekvensene av endringer for å se om det er samfunnsnyttig, det er også nødvendig å analysere hvorvidt endringene vil virke etter intensjonen. En konsekvensutredning vil avsløre om forslaget tolkes annerledes enn det er ment eller om det vil ha noen utilsiktede effekter. Denne informasjonen kan så brukes til å gjøre nødvendige justeringer og presiseringer. På denne måten kan man unngå uønskede virkninger og sørge for at man oppnår det man er ute etter med reguleringene. For regelverk som stiller absolutte krav er det mer begrenset usikkerhet knyttet til effekten av endringer.

For å kunne gjøre gode analyser av et funksjonelt regelverk er det helt nødvendig med en bred kontakflate mot og nær dialog med aktørene i næringen for å få kunnskap om hvordan en regelverksendring vil tolkes og etterfølges. Uten denne kunnskapen vil både regelverksutformingen og vurderinger av konsekvenser i stor grad basere seg på myndighetenes vurderinger rundt private aktørers adferd. Det etablerte trepartssamarbeidet er ment å bidra til denne målsettingen.


## 3.3 Industristandardenes rolle

Næringen har selv utarbeidet en del industristandarder og retningslinjer som bl.a. skal støtte næringen i forhold til løsninger for å imøtekomme regelverket. Disse standardene og retningslinjene er ofte henvist til i veiledningen til forskriftene der det er relevant. Detaljkravene i standardene og retningslinjene som det henvises til i veiledningen er ikke rettslig bindende, men myndighetene forventer at aktørene følger disse eller møter forskriftskravene med like gode eller bedre løsninger.

Standardene det henvises til i forskriftene inngår med revisjonsnummer i referanselisten til slutt i veiledningen. Ved nye revisjoner har Ptil en gjennomgang av den nye revisjonen før de oppdaterer henvisingen og sender den ut på høring. I disse tilfellene vil sannsynligvis myndighetene ikke gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser selv om kravene for næringen indirekte endres. Det anbefales likevel at både næringen og myndighetene vurderer konsekvensene av oppdateringer opp mot det opprinnelige kravet til myndighetene og hva som ønskes oppnådd med kravet.

## 3.4 Helhetlig styring og kontinuerlig forbedring

HMS-regelverket i petroleumsvirksomheten er omfattende og stiller strenge krav til HMS og kontinuerlig forbedring. For aktørene medfører dette at de må ha en helhetlig risikoforståelse og risikostyringsprosess i egen virksomhet. For å kunne møte kravet om kontinuerlig forbedring må risikostyringsprosessen sikre at man ikke kun har fokus på å opprettholde dagens standard, men også jobbe for stadig bedre løsninger enten det er tekniske eller organisatoriske.



Regelverket er utformet på en slik måte, ref. kapittel 3.2, at det er aktørene selv som har ansvaret for å finne gode løsninger og følge opp HMS. Myndighetene fører tilsyn med etterlevelse av regelverket og identifiserer da eventuelle forbedringspunkter og avvik.

Ansvar for å etablere et forutsigbart og helhetlig HMS-regelverk ligger på myndighetene og gjøres i stor grad i nær dialog med industrien. Utformingen av et helhetlig regelverk er helt sentralt i forhold til hvordan aktørene skal klare å etablere gode og helhetlige løsninger. I så måte er det viktig at myndighetene i forbindelse med endrede eller nye krav i regelverket ikke kun foretar en samfunnsøkonomisk analyse isolert sett for endringen, men også foretar vurderinger i forhold til samspillet med andre krav eksempelvis overlappende krav og avhengigheter mellom ulike krav.

HMS regelverket er utformet med minimumskrav, men stiller samtidig krav om at risikoen skal reduseres ytterligere utover det etablerte minimumsnivået gitt i regelverket (ALARP<sup>4</sup> prinsippet). Risikoen skal reduseres utover regelverkets minimumsnivå hvis det kan skje uten urimelig kostnad eller ulempe. Håndhevelsen håndteres forskjellig om det er relatert til høyrisikooperasjoner eller operasjoner med lavere risiko.

Slik ALARP prinsippet er formulert gir det en 'omvendt bevisbyrde' som medfører at det er aktørene som må dokumentere hvorfor et tiltak ikke kan eller bør implementeres. En konsekvens av dette er at identifiserte tiltak som reduserer risiko skal implementeres, med mindre det kan dokumenteres at det er et urimelig misforhold mellom kostnader/ulempen og nytte. Hva som er urimelig misforhold er ikke definert, men både kvalitative og kvantitative betraktninger kan være aktuelle.

### 3.5 Storulykker

Et viktig formål med HMS-regelverket for petroleumsvirksomheten er å minimere risikoen for storulykker. Storulykker karakteriseres ved at de har et komplekst og sammensatt hendelsesforløp, de har svært lav sannsynlighet, men samtidig svært alvorlige og omfattende konsekvenser dersom de skulle inntreffe. Konsekvensene er typisk relatert til tap av menneskeliv, omfattende miljøskader, tap av materielle verdier og produksjonstap og dårligere omdømme. Særpregene ved storulykker gjør at det kan være utfordrende å foreta samfunnsøkonomiske analyser relatert til tiltak som skal redusere sannsynligheten for storulykker.

Hensynet til storulykker trekkes ofte fram som et argument for at standard samfunnsøkonomiske analyser er mindre relevant for utformingen av regelverket. Sannsynligheten for at storulykker skal inntreffe er liten, men dersom de inntreffer blir konsekvensene store. Det er også stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for storulykker vil inntreffe hvilket gjør det utfordrende å beregne robuste forventningsverdier av forebyggende tiltak. At konsekvenser er vanskelig å vurdere og usikkerheten er høy er imidlertid et lite gyldig argument for å la være å øke kunnskapsnivået slik at mer informerte beslutninger kan tas. For videre drøfting relater til usikkerhetsanalyse og forventningsverdier, se kapittel 5.15.

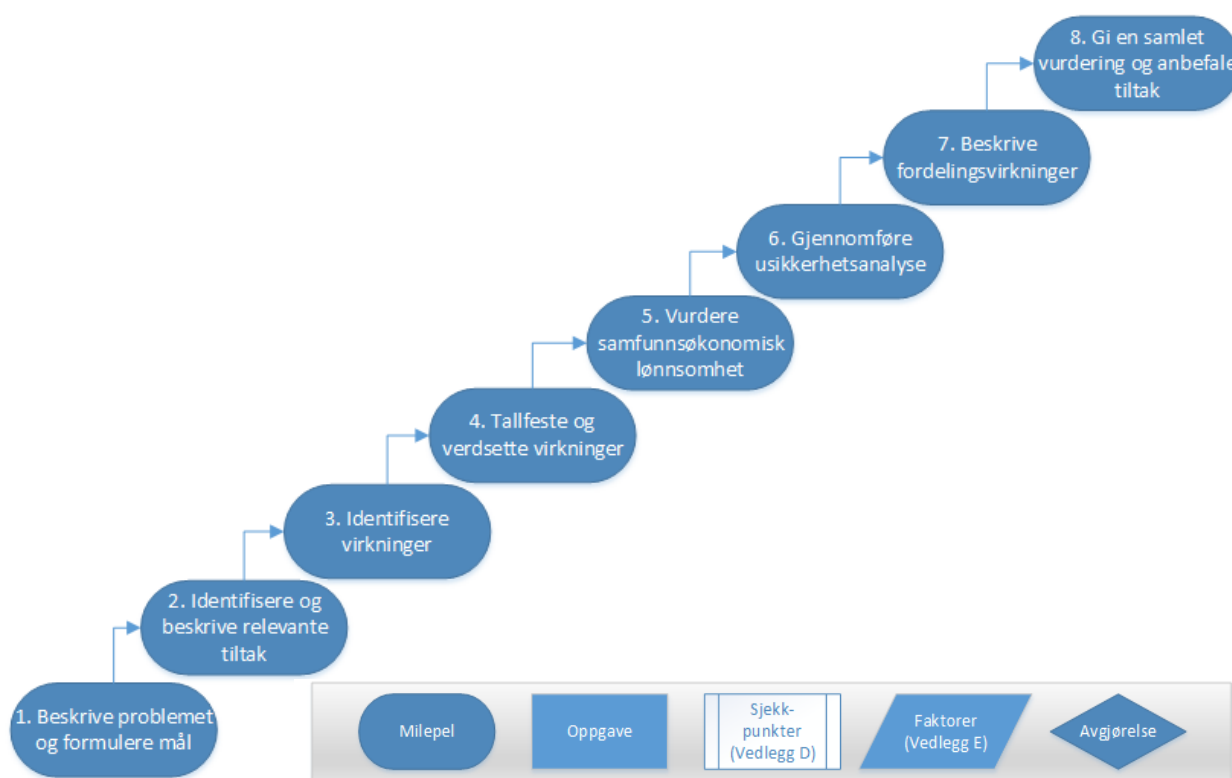
---

<sup>4</sup> ALARP - As Low As Reasonable Practicable

## 4 METODIKK OG METODEVERK

Forslaget til metodisk tilnærming som presenteres i dette kapitlet følger de tilrådninger og føringer som er gitt i rundskrivet til Finansdepartementet ref. /1/ og veiledningen fra Direktoratet for Økonomistyring (DFØ) ref. /2/. Dette er kort presentert i kapittel 2 og den metodiske tilnærming som presenteres i dette kapittel er bygget opp på samme måte. Det vil si at vi forholder oss til de åtte trinnene som beskrives i veilederen, men har gitt ytterligere presiseringer og forslag til operasjonalisering der det er behov for spesielle tilpasninger for petroleumsindustrien. Figur 4 viser hvert av de åtte trinnene i metodikken, samt en symbolforklaring brukt i flytskjemaet. I de påfølgende delkapitlene blir hvert trinn illustrert ved hjelp av enkle flytskjema og beskrevet på et overordnet nivå. Spesielle forhold med tilhørende drøftinger knyttet til metodeverket er referert til i dette kapitlet og presentert i separate deler av kapittel 5. Sjekkliste for viktige spørsmål som bør besvares er gitt i Vedlegg D. Relevante faktorer som kan benyttes i gjennomføringen av analysen er gitt i vedlegg E.

Til tross for at det er beskrevet som en sekvensiell prosess med trinn en til åtte vil man erfare at analysene ofte vil bli en iterativ prosess. I dette legger vi at vurderinger og informasjon som framkommer i ett steg utover i analyseprosessen kan endre forutsetninger tatt i en tidligere fase. For eksempel kan informasjon om konsekvenser og årsakssammenhenger føre til at de tiltakene som i utgangspunktet ble identifisert som hensiktsmessige, nå må justeres eller at flere alternative tiltak bør utredes.



**Figur 4: Trinn i metodeverket for en samfunnsøkonomisk analyse og symbolforklaring**

Metodeverket kan brukes for å analysere konsekvenser av tiltakene som er relatert til en konkret del av regelverket, for eksempel for å vurdere denne delen av regelverket bør tas bort eller endres. Metodeverket kan også benyttes som støtte i utviklingen av virkemiddelbruk. I denne sammenheng

brukes metodeverket for å analysere en eller flere relevante tiltak som kan imøtekomme krav og forventninger til det aktuelle virkemiddel.

Metodikken er testet ut på tre eksempler. Erfaringer fra testingen er inkludert direkte i metodikken som er beskrevet i dette kapittelet, i drøftingskapittelet (kapittel 5), Vedlegg D og Vedlegg E. De tre eksemplene er presentert i hhv. vedlegg A, B og C.

## 4.1 Beskrive problemet og formulere mål

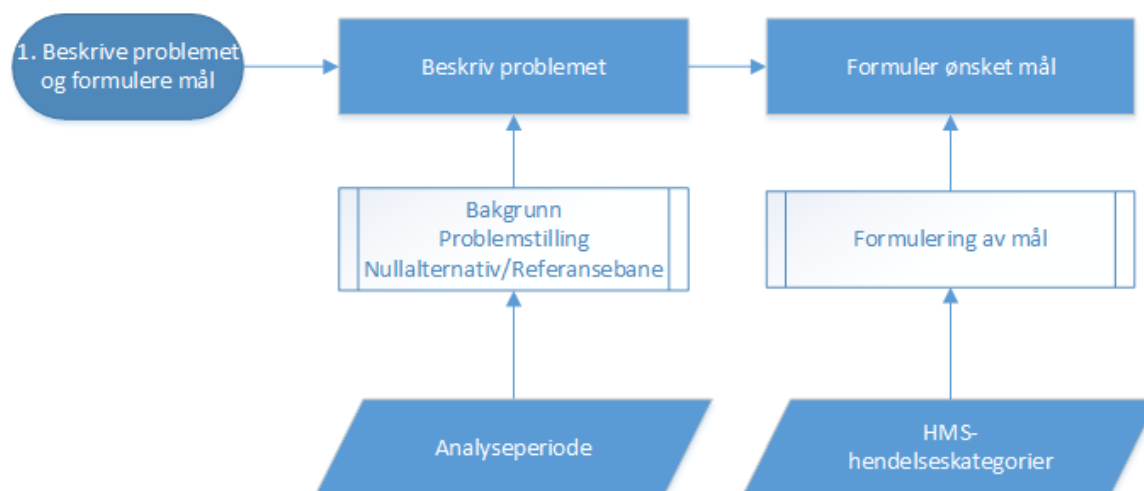
I trinn 1 skal det utarbeides en beskrivelse av det spesifikke sikkerhetsproblemet som ønskes løst. Dette innebærer at det må angis hvilken type risiko vi står overfor, hvor stort omfanget av problemet er, og hva som er årsakene til problemet. Videre bør det beskrives hvordan problemet vil utvikle seg over tid dersom det ikke iverksettes tiltak relatert til aktuelle forskrifter. En problemstilling kan ofte være relatert til og påvirket av flere deler av regelverket og dette må fremkomme tydelig. I tillegg er det viktig å få med eventuelle referanser mellom de enkelte forskrifter og hvorvidt en forskrift gir tilbakevirkende kraft eller ikke. Et funksjonelt regelverk åpner også for forskjellige tiltak som hver for seg kan være tilfredsstillende i forhold til krav og forventninger av et virkemiddel.

Problembeskrivelsen har to hovedformål:

- For første er det nødvendig med en god og presis beskrivelse av problemet for å kunne identifisere de best egnede tiltakene for å imøtekomme krav og forventninger for gitt virkemiddel.
- For det andre vil en beskrivelse av omfanget og alvorligheten av problemet synliggjøre behovet for regelverksendringer. Dette vil gjøre det lettere å få gjennomslag for forslagene, både overfor beslutningstager og berørte aktører i for eksempel næringslivet i tillegg til at det danner grunnlaget for vurderinger av nyttevirkningene.

Dernest skal mål som ønskes oppnådd formuleres. Målene bør reflektere problembeskrivelsen, være uttrykt på en slik måte at de er så konkrete som mulig samt være knyttet til de HMS-hendelseskategoriene man søker å påvirke. Det kan ofte skje at målformuleringen er en iterativ prosess hvor man gradvis spisser målene etter som man opparbeider en bedre forståelse av problemstillingen, og tilhørende virkemidler og tiltak.

Figur 5 viser hvilke elementer som inngår i Steg 1.



**Figur 5: Flytskjema for Steg 1 "Beskrive problemet og formulere mål"**

En fallgrube påpekt av DFØ ref. /2/ er å beskrive problemet som fravær av et spesifikt tiltak. En slik type problembeskrivelse er uheldig fordi man da kan gå glipp av andre løsninger som kan vise seg å gi bedre effekt og/eller koste mindre. I petroleumsindustrien (og andre industrier) er det ofte slik at granskningsstudier etter ulykker gir mulige løsninger som kunne ha bidratt til å forhindre hendelsen eller redusert konsekvensen. I forbindelse med innføring av nytt regelverk er det viktig at myndighetene ikke tar utgangspunkt i ett foreslått tiltak, men først beskriver problemstillingen slik at ulike løsninger kan vurderes, alternativt at kravet er funksjonelt slik at operatørene/aktørene kan definere løsningene. Her bør det også tas med internasjonale hendelser og resultater fra tilhørende granskninger som kan ha relevans for det norske regelverket.

Som et utgangspunkt for problembeskrivelsen er det ofte hensiktsmessig å gi en kort beskrivelse av bakgrunnen for analysen og den historiske utviklingen innenfor det relevante temaet. Dette introduserer leseren til problemstillingen og setter det hele i perspektiv. For eksempel vil det for analyser av tiltak rettet mot storulykker være naturlig å gi en kort beskrivelse av tidligere ulykker, sannsynligheten for og årsakene til disse og konsekvensene av dem, i den grad slik informasjon er tilgjengelig. Bruk av tidligere analyseresultater kan også bidra til belyse problemstillingen. Videre vil det også være nyttig å beskrive hvilke tiltak og reguleringer som har vært innført for å begrense problemene fram til i dag. Mulige kilder for beskrivelse av historisk utvikling kan være; Ptils Database (RNNP<sup>5</sup>), OREDA<sup>6</sup>, MARS<sup>7</sup>, UK HCRD<sup>8</sup>, IRF Country Performance Measures<sup>9</sup>, IOGP Safety Performance Indicators<sup>10</sup>.

Om det ikke finnes tilstrekkelig data fra tidligere er et annet alternativ å igangsette noen mer detaljerte analyser/QRAer, se for øvrig 5.8.

I tillegg til å sette rammene for analysen og introdusere temaet gir en historisk beskrivelse et logisk utgangspunkt for framskrivninger av forventet utvikling framover og fastsettelse av referansebanen/nullalternativet.

For å beregne nytten og kostnadene av foreslåtte tiltak relatert til endringer i reguleringer (virkemiddelbruk) må det utarbeides en referansebane. Referansebanen, eller nullalternativet, beskriver forventet utvikling framover dersom kun allerede innførte og vedtatte tiltak og virkemidler legges til grunn. Som et utgangspunkt for fastsettelsen av referansebanen bør det gis en overordnet beskrivelse av gjeldende regelverk og krav på området og hvordan næringen forholder seg til disse. Det bør deretter gis en vurdering av om det kan forventes at dagens situasjon vil endre seg framover og eventuelt hvorfor.

Når dette er gjort kan selve referansebanen eller nullalternativet utledes. For å sikre en logisk og gjennomiktig framstilling, sammenliknbarhet på tvers av analyser og tiltak i tillegg til å legge til rette for beregninger av nytte og kostnader anbefaler vi at referansebanen bygges opp hierarkisk. Følgende grunnleggende prinsipper hvor hvert av temaene er nærmere drøftet i kapittel 5 som angitt i parentes.

- Fastsettelse og tallfesting av referansebane (5.1), herunder
  - Framskrivning av aktivitet (5.1.1)
  - Vurdering av sammenheng mellom aktivitet og risiko for uønskede hendelser (5.1.2)
  - Vurdering av mulige konsekvenser ved ulike type ulykkeshendelser (5.1.3)
- Analyseperiode (5.2)

<sup>5</sup> RNNP - RisikoNivå i Norsk Petroleumsvirksomhet, utgis av Petroleumsdirektoratet (Ptil)

<sup>6</sup> Offshore REliability Data, samarbeidsprosjekt i petroleumsnæringen hvor DNV GL er sekretariat og ansvarlig for oppdatering og publisering

<sup>7</sup> EU Major Accident Reporting System (dekker både offshore og onshore) utgis av EU

<sup>8</sup> UK HydroCarbon Release Database, UK nasjonal database

<sup>9</sup> International Regulators' Forum Global Offshore Safety, samarbeidsprosjekt mellom myndigheter i oppstrøms olje- og gass næringen.

<sup>10</sup> International Association of Oil & Gas Producers, ulykkesstatistikk som dekker både onshore og offshore

Ved å bygge opp referansebanen etter disse prinsippene kan nytten av det foreslåtte tiltaket relatert til gitt virkemiddel beregnes direkte gjennom å endre forutsetningene i referansebanen. Det vil si at nytten fremkommer som følge av en prosentvis endring i aktivitetsnivå, ulykkesfrekvens eller sannsynlig konsekvens gitt at ulykken inntreffer.

## 4.2 Identifisere og beskrive relevante tiltak

Formålet med dette trinnet i arbeidet er å identifisere alle de tiltakene som er aktuelle relatert til et gitt virkemiddel og som er best egnet til å løse den aktuelle problemstillingen og legge til rette for at alle relevante virkninger kan identifiseres og vurderes. Valg av foreslåtte tiltak og virkemidler må deretter begrunnes og beskrives.

Det er hensiktsmessig å skille mellom virkemidler og tiltak.

Med *tiltak* menes de handlingene som aktuelle aktører gjennomfører for å oppnå et mål eller et krav (les virkemiddel). Dette kan være investeringer i nye teknologiske løsninger, endringer i drift og adferd eller justeringer av aktivitetsnivå.

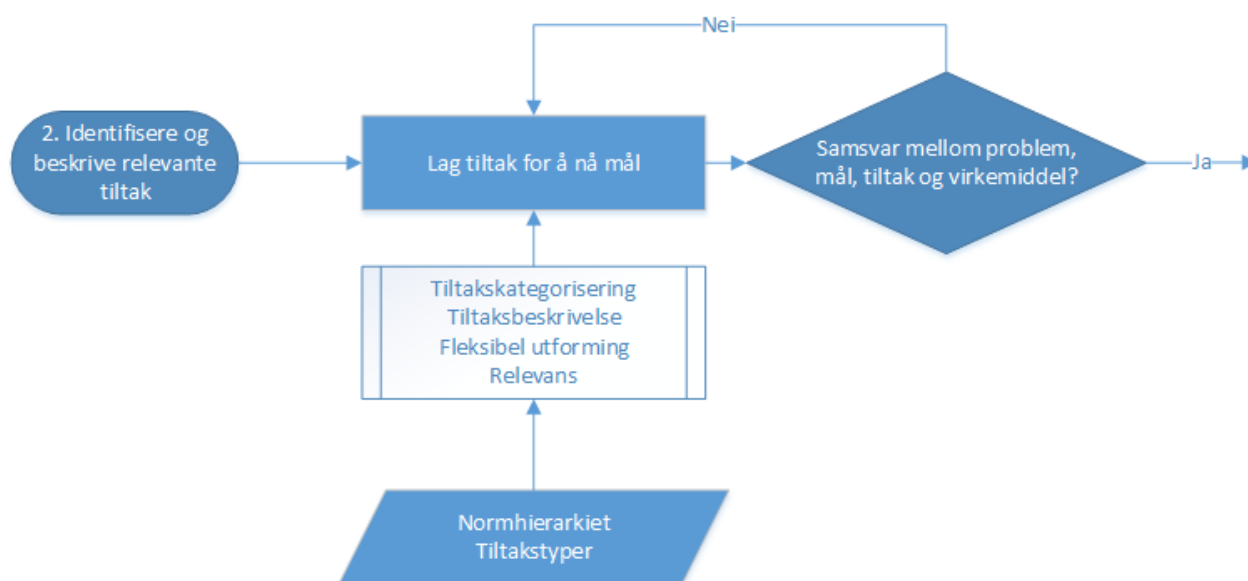
Med *virkemidler* menes de styringsverktøyene som myndighetene kan benytte for å iverksette tiltak. Virkemidler kan sorteres i tre grove kategorier; juridiske virkemidler som lover og forskrifter, økonomiske virkemidler som skatter, avgifter, subsidier og omsettbare kvoter og andre virkemidler gjerne knyttet til informasjonsarbeid som holdningskampanjer og forskning. For petroleumsmyndighetene er det primært krav gjennom forskrift og tilsyn som er aktuelle virkemidler.

Det er gjerne slik at myndighetene utformer virkemidlene, mens tiltakene gjennomføres i ulike samfunnssektorer. Både offentlige tiltak og virkemidler skal utredes i henhold til utredningsinstruksen. Det er heller ingen prinsipielle forskjeller i behovet for og verdien av å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser av tiltak eller virkemidler. En samfunnsøkonomisk analyse av endret virkemiddelbruk vil som regel måtte gå via vurderinger av de samfunnsøkonomiske konsekvensene som følger av tiltakene virkemiddelet forventes å utløse. Dette krever en vurdering av hvordan berørte aktører, ofte private, vil imøtekomme endringen i virkemiddelbruken. I tillegg må eventuell virkemiddelkostnader inkluderes som for eksempel skattekostnader ved bruk av økonomiske virkemidler og håndhevningskostnader og tilsyn ved bruk av juridiske virkemidler. For å legge til rette for gode vurderinger og prioriteringer er det nødvendig med en utførlig beskrivelse av virkemiddelet (en eller flere) og tilhørende aktuelle tiltak (et eller flere) for i best mulig grad å kunne vurdere hvilke virkninger tiltakene vil kunne ha.

Beskrivelsen bør inneholde hvem som skal gjennomføre tiltaket, i hvilket omfang, hva det innebærer og hvorfor. Virkemiddelet, dvs. hvilke lovverk, forskrift eller standarder eventuelle krav fastsettes gjennom bør også beskrives kort.

Det er viktig å kontrollere samsvaret mellom problemstillingen, målene som er formulert, mulige tiltak og virkemiddelet. På denne måten vil kun de relevante tiltakene bli videre vurdert noe som sparer ressurser i analysearbeidet.

Figur 6 viser hvilke elementer som inngår i Steg 2



**Figur 6: Flytskjema for Steg 2 " Identifisere og beskrive relevante tiltak "**

For større tiltaksanalyser der mange forskjellige tiltak vurderes anbefaler vi at tiltakene kategoriseres. Hovedhensikten med en slik kategorisering er å vurdere tiltak med så lik nytteeffekt som mulig i samme kategori. En mulig kategorisering er visualisert i Tabell 2.

**Tabell 2: Forslag til kategorisering for større tiltaksanalyser<sup>11</sup>**

	Ramme- forskriften	Styrings- forskriften	Innretnings- forskriften	Aktivitets- forskriften	Andre forskrifter
<b>Storulykker</b>			Tiltak 5		Tiltak 10
<b>Arbeidsulykker</b>	Tiltak 1		Tiltak 6		
<b>Arbeidsrelatert sykdom</b>		Tiltak 3		Tiltak 8	
<b>Akutte miljøutslipp</b>	Tiltak 2		Tiltak 7	Tiltak 9	
<b>Produksjonsrelaterte utslipp</b>		Tiltak 4			Tiltak 11

For analyser av HMS-tiltak er nyttevirkningen i all hovedsak knyttet til endring i risiko. Man kan skille mellom to typer tiltak som påvirker nytten:

- Preventive tiltak – som reduserer sannsynligheten for en ulykke
- Korrektive tiltak – som reduser konsekvensen dersom en ulykke inntreffer

Se for øvrig utfyllende informasjon og drøftinger i kapittel 5 om:

<sup>11</sup> Tabellen er en hypotetisk fremstilling og tiltakene listet opp er ikke reelle forslag til tiltak



- Identifisering av relevante tiltak og virkemidler (5.3)
- Beskrivelse av foreslåtte tiltak og virkemidler (5.4)
- Avhengige, overlappende og konkurrerende tiltak (5.6)

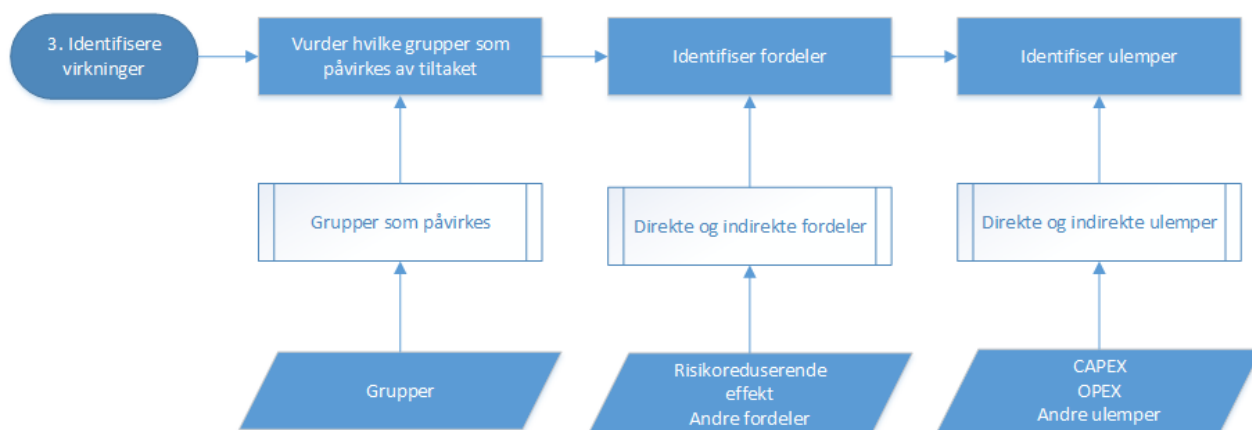
### 4.3 Identifisere virkninger

Når tiltakene er identifisert og kategorisert, må tiltakenes virkninger vurderes, både mht. nytte og kostnader. Det er først ved arbeidet med identifisering av virkninger at selve vurderingen av tiltakene og deres konsekvenser starter.

For at virkningene skal vurderes må alle aktører som påvirkes av tiltaket identifiseres. Dette inkluderer også en vurdering av hvilke aktører som kan bli berørt utenfor den spesifikke sektoren tiltaket er rettet inn mot. Det er også av betydning i å se på mulige avhengigheter mellom tiltaket/tiltakene og andre deler av regelverk/forskrift/standard som berører den aktuelle problemstilling som er under analyse.

Når aktørbildet og virkningsområde er identifisert må alle konsekvensene identifiseres og vurderes så konkret som mulig slik at egnet metode for kvantifisering og verdsetting kan benyttes. En ofte brukt metode for kvalitativ vurdering av tiltakenes nytte og kostnader er bruk av plusser (og eventuelt minuser) for å indikere størrelsesorden på virkningene. Denne tilnærmingen har sine begrensninger og hvis det ikke foreligger data anbefales en god beskrivelse og drøfting av virkningene i tillegg. Dette diskuteres også nærmere i Sunstein ref. /19/ som fremhever at noe av problemet med nytte- og kostnadsanalyser er å finne sannsynligheter for mulige virkninger av ulike tiltak.

Figur 7 viser hvilke elementer som inngår i Steg 3.



**Figur 7: Flytskjema for Steg 3 " Identifisere virkninger "**

Når alle virkninger er identifisert og beskrevet kvalitativt vil det være mulig å gjennomføre en svært forenklet vurdering av ulike tiltak opp mot hverandre. Selv om slike vurderinger vil være grove og ufullstendige gir det indikasjoner på hvilke tiltak som kan forventes å ha god samfunnsøkonomisk lønnsomhet og hvilke som kan være mer kostbare.

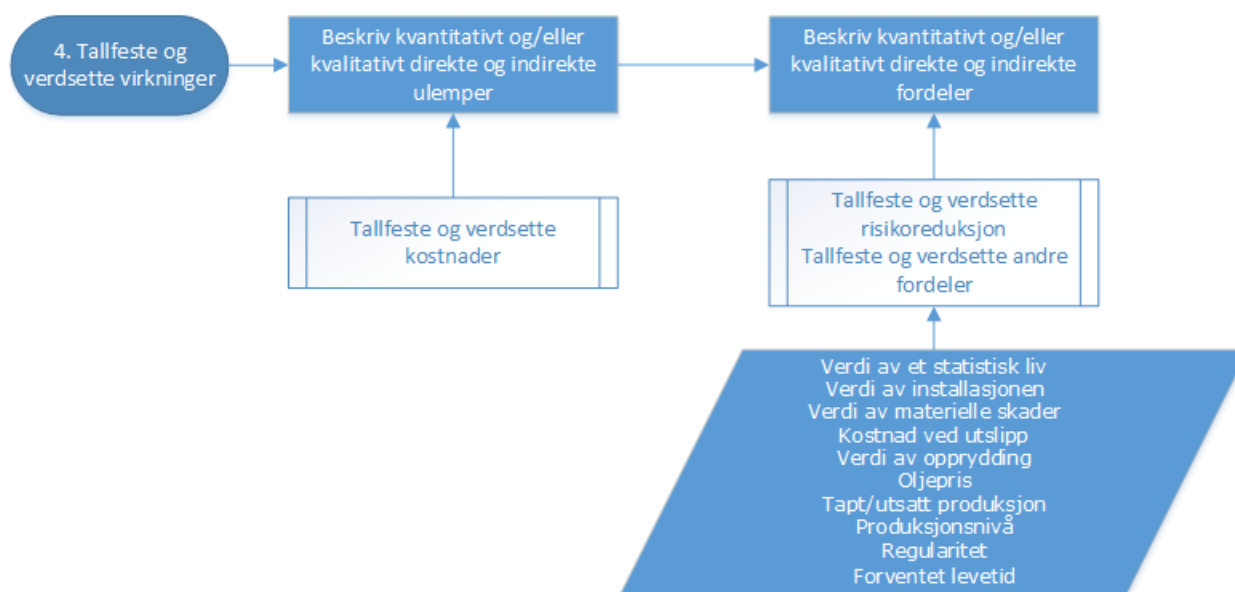
Identifisering av virkninger er nærmere drøftet i kapittel 5.5.

## 4.4 Tallfeste og verdsette virkninger

Under dette steget starter de samfunnsøkonomiske vurderingene. Tallfesting av virkningene er et svært viktig ledd i samfunnsøkonomiske analyser fordi det synliggjør konsekvensene og gjør dem sammenliknbare. Det gjør det også lettere å sammenlikne og rangere på tvers av tiltak og dermed vurdere om noe skal gjennomføres eller ikke. Vi har derfor valgt å spesifisere og tilpasse denne delen utover hva som presenteres i det eksisterende veiledningsmaterialet. Vi følger vår operasjonaliserte metodeverk i form av en metodisk sekvensiell tilnærming, slik det er nærmere behandlet i kapittel 2.3. Dette gjør vi for å sikre at alle tiltakenes virkninger vurderes og beregnes på samme måte.

Fordi kostnadene av ulike tiltak ofte er enklere å beregne enn nytteeffektene anbefaler vi å kvantifisere kostnadene før man forsøker å kvantifisere nytteeffektene. På denne måten ønsker vi å sikre et best mulig beslutningsgrunnlag som sørger for at tiltakene kan sammenliknes og vurderes opp mot hverandre på kostnadssiden, uavhengig av hvor langt nyttevirkningene lar seg kvantifisere.

Hvilke kostnadselementer som inkluderes avhenger av tiltaket. Som minimum skal investeringskostnader og driftskostnader fordelt over tid spesifiseres. I tillegg må det vurderes om det er muligheter for tap av produksjon eller at et gitt produksjonsvolum blir utsatt i tid (effekt på nåverdien av produksjon). Figur 8 viser hvilke elementer som inngår i Steg 4.



**Figur 8: Flytskjema for Steg 4 "Tallfeste og verdsette virkninger"**

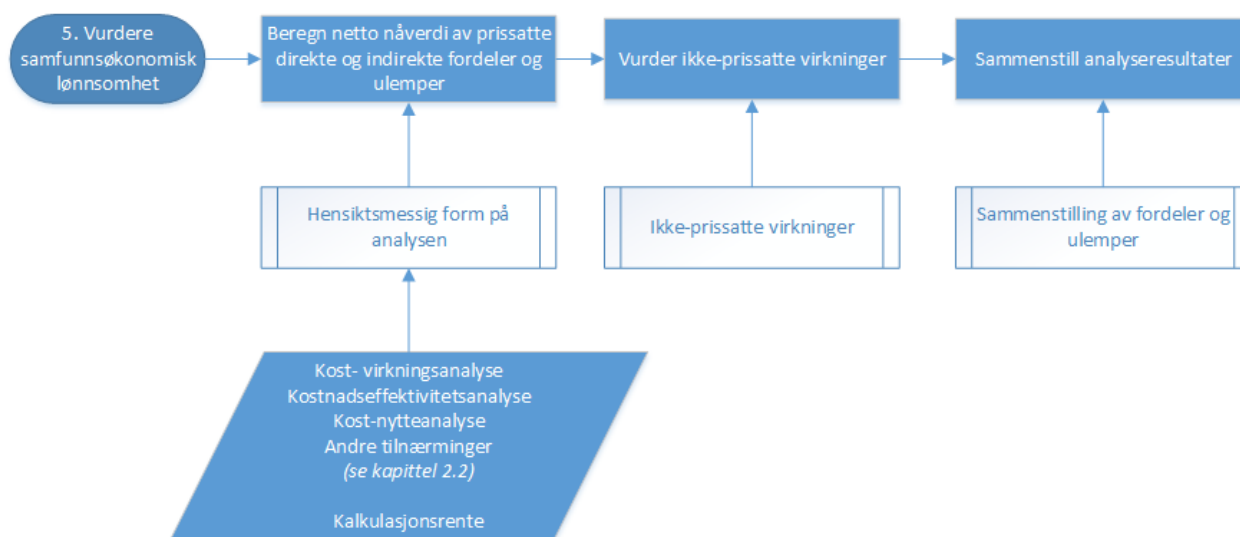
Se for øvrig utfyllende informasjon og drøftinger relatert til viktige tema i kapittel 5 om:

- Tallfesting av kostnads- og driftsrelaterte virkninger (5.7), herunder:
  - Investeringskostnader (5.7.1)
  - Driftskostnader (5.7.2)
  - Tapt og utsatt produksjon (5.7.3)
  - Eksterne virkninger (5.7.4)
- Tallfesting av risikoreducerende effekt (5.8)
- Verdsetting av konsekvenser i monetære verdier (5.9), herunder:
  - Verdsetting av liv og helse (5.9.1)
  - Verdsetting av akutte oljeutslipp (5.9.2)

- Verdsetting av utslipp av andre miljøskadelige stoffer (5.9.3)
- Etablering av nye verdsettingsfaktorer (5.9.4)
- Håndtering av langsiktige virkninger (5.10)
- Omdømme (5.11)
- Skattekostnader på tiltak i petroleumsindustrien (5.12)
- Diskontering og kalkulasjonsrente (5.13)

## 4.5 Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet

I vurderingen av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av de foreslåtte tiltakene skal de identifiserte fordelene og ulempene vurderes opp mot hverandre. Formålet med dette femte steget er så langt det lar seg gjøre å vurdere den samlede effekten tiltakene har på bruken av samfunnets ressurser. De samfunnsøkonomiske effektivitetsvirkningene kan deretter veies opp mot fordelingsvirkninger og andre hensyn. Figur 9 viser hvilke elementer som inngår i Steg 5.



**Figur 9: Flytskjema for Steg 5 " Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet "**

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltakene kan vurderes når virkningene er verdsatt. Det er ikke alltid hensiktsmessig eller mulig å verdsette alle virkningene, det bør derfor fokuseres på de virkningene man forventer vil være de viktigste. I prinsippet er det bare i fullverdige nytte-kostnadsanalyser at den faktiske samfunnsøkonomiske lønnsomheten kan beregnes i netto-nåverdi over tiltakets levetid. I praksis vil det imidlertid være mulig å gjøre gode lønnsomhetsvurderinger selv om ikke alle virkninger er verdsatt i kroner og øre. Dette forutsetter imidlertid at det er mulig å sannsynliggjøre om nyttevirkningene i størrelsesorden overgår kostnadene. Dersom dette ikke mulig kan det likevel være grunnlag for å vurdere hvilke av de foreslåtte tiltakene som vil være mer eller mindre kostnadseffektive sett i forhold til hverandre.

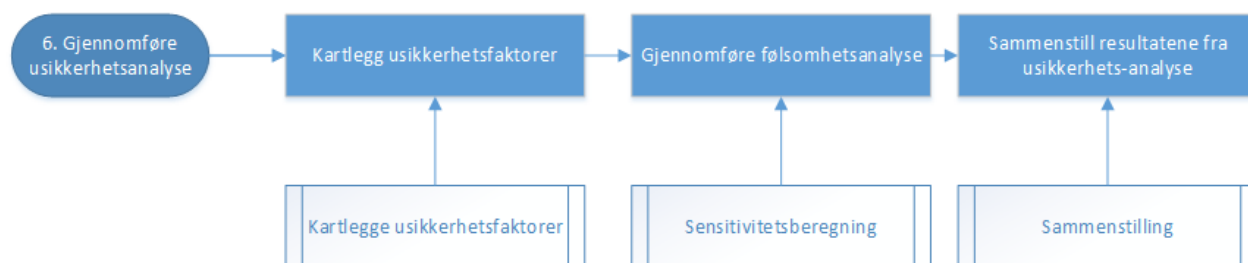
Se for øvrig utfyllende informasjon og drøftinger om samfunnsøkonomiske analyseformer i kapittel 5.14, herunder:

- Beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet (5.14.1)
- Samfunnsøkonomisk lønnsomhet med ikke-prissatte virkninger (0)
- Vurdering av kostnadseffektivitet (5.14.3)
- Kvalitativ vurdering av kostnadseffektivitet (5.14.4)
- Forenklet analyse (5.14.5)

## 4.6 Gjennomføre usikkerhetsanalyse

De fleste HMS-tiltak har virkninger som strekker seg over en lengre tidshorison. Det er imidlertid betydelig usikkerhet knyttet til virkninger som kommer langt fram i tid. Vi vet for eksempel ikke med sikkerhet konsekvensene av de tiltakene vi i dag gjør (eller ikke gjør) for å begrense omfanget av en storulykke. Og vi vet heller ikke om denne typen ulykke vil finne sted og når den eventuelt vil inntreffe. En samfunnsøkonomisk analyse må ta inn over seg usikkerheten over tid og sannsynligheten for at ulykken kan inntreffe for å kunne sitte igjen med et godt beslutningsgrunnlag. Det kan også knytte seg betydelig usikkerhet til kostnadene som er beregnet.

I korte trekk består en usikkerhetsanalyse av å beskrive alle relevante usikkerhetsfaktorer og grovt rangere dem etter hvor viktige de er for tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Deretter bør man anslå hvordan disse faktorene kan slå ut i tiltakets lønnsomhet. Til sist må det vurderes hvordan usikkerheten skal håndteres. Figur 10 viser hvilke elementer som inngår i Steg 6.



**Figur 10: Flytskjema for Steg 6 " Gjennomføre usikkerhetsanalyse "**

Scenarioanalyse er en form for usikkerhetsanalyse hvor man lager et begrenset antall scenarier som kan inntreffe i fremtiden. De bør være realistiske, men må ikke nødvendigvis være like sannsynlige. Dette er en svært ressurskrevende metode, og det vil ikke alltid lønne seg å gjennomføre en full scenarioanalyse. Et alternativ er da å gjennomføre en følsomhetsanalyse der man endrer flere faktorer samtidig.

Analyse av usikkerheter er nærmere diskutert i kapittel 5.15.

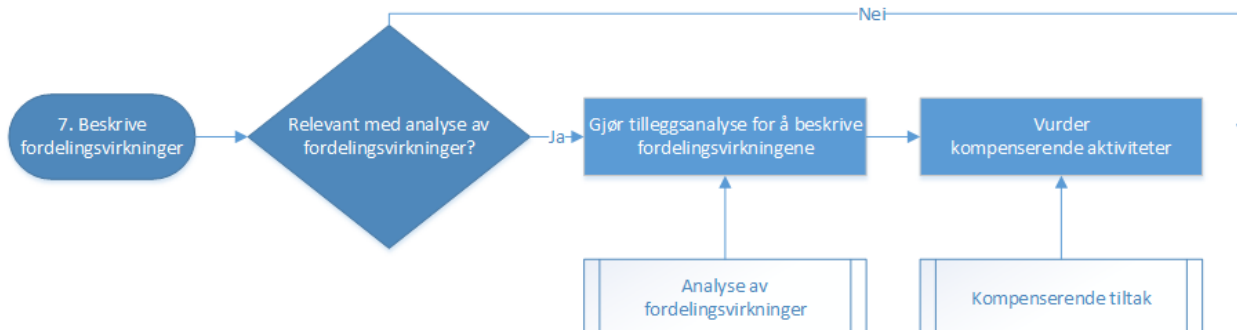
## 4.7 Beskrive fordelingsvirkninger

Ved siden av vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er det viktig å vurdere eventuelle fordelingsvirkninger tiltaket vil kunne medføre for de berørte partene. Fordelingsvirkninger er overføringer av ressurser mellom samfunnsaktører som ikke medfører en kostnad eller nyttevirkning for samfunnet som helhet. Dette innebærer at det skal beskrives hvordan tiltaket eller virkemiddelet påvirker fordelingen av ressursene i samfunnet.

De fordelingsvirkningene det er viktigst å kartlegge er overføringer mellom samfunnsaktører som kan antas å ha betydelige forskjeller i marginalnytte og større endringer i offentlige utgifter og inntekter. Fordelingsvirkningene bør kvantifiseres så langt det lar seg gjøre. Dersom det er ventet store budsjettmessige konsekvenser i et enkelt år kan det være hensiktsmessig å oppgi disse u-diskonterte og i løpende priser for å synliggjøre eventuelle behov for å sette av midler i statsbudsjettet.

Formålet er å identifisere hvem som drar nytte av forslaget og hvem som må bære kostnadene og eventuelt vurdere andre tiltak som kan kompensere enkelte negativt berørte grupper i samfunnet. Synliggjøring av fordelingsvirkningene er et viktig element i beslutningsgrunnlaget og er et av flere

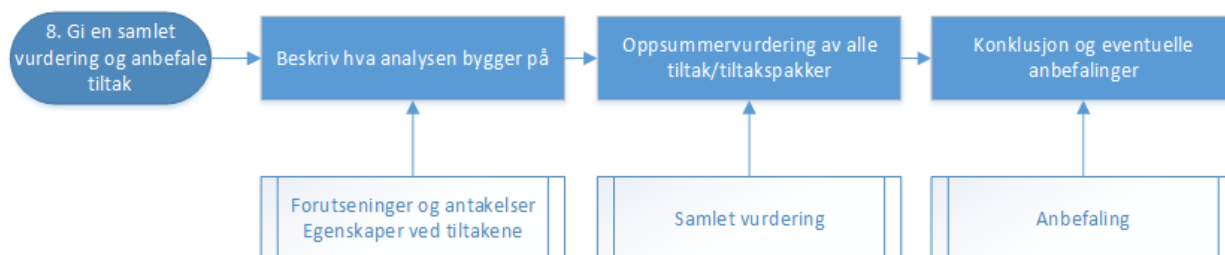
hensyn som må veies opp mot hensynet til samfunnsøkonomiske effektivitetsvirkninger. Figur 11 viser hvilke elementer som inngår i Steg 7.



**Figur 11: Flytskjema for Steg 7 " Beskrive fordelingsvirkninger "**

## 4.8 Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Når den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er vurdert, og i visse tilfeller beregnet, må den sees i sammenheng med usikkerhetsvurderingene og fordelingsvirkningene og eventuelt andre tiltak som vurderes innført. I tillegg til å gi en samlet vurdering av hvert enkelt tiltak kan de ulike tiltakene settes sammen i ulike tiltakspakker. Figur 12 viser hvilke elementer som inngår i Steg 8.




**Figur 12: Flytskjema for Steg 8 " Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak "**

Ulike grader av beslutningsgrunnlag og usikkerhet legger forskjellige føringer på hvilke overgrepene vurderinger som kan gis. Det viktigste kan ofte være bare å belyse alle sider ved en sak på en systematisk måte slik at beslutningene som skal tas blir velfunderte og gjennomsiktede. Det bør likevel være et mål å gi så klare anbefalinger som mulig samtidig som eventuelle svakheter og manglende hensyn beskrives utførlig. Hvordan slike anbefalinger bør utarbeides vil også styres av hvilke beslutninger og politiske føringer som ligger til grunn for tiltaket, men kan i all hovedsak legges tett opp til beskrivelsene som finnes av denne fasen i DFØs veileder.

Andre relevante hensyn som må vurderes kan være etiske hensyn, 'føre var' prinsippet knyttet til irreversible virkninger og liknende.

For at analysen skal gi et så godt beslutningsgrunnlag som mulig og som legger til rette for informerte og bevisste prioriteringer, er det viktig at den samlede vurderingen viser tydelig hvilke hensyn som må



veies opp mot hverandre. Spesielt vil behovet for vektlegging av føre-var prinsippet være viktig for samlede vurderinger av HMS-krav og tiltak.

For eksempel kan en negativ forventet nettonytte vurderes opp mot behovet for å legge til grunn føre-var prinsippet ved å vise konsekvensene av at en ulykkeshendelse faktisk inntreffer. Den negative forventede nettonåverdien av tiltakene kan på mange måter reflektere prisen på å legge til grunn føre-var prinsippet. En slik framstilling legger til rette for en politisk vurdering av hvor mye man er villig til å betale for å sikre seg mot en usannsynlig, men svært alvorlig hendelse.

Manglende informasjon om konsekvensene kan også være et hensyn som kan veies opp mot beregnede forventningsverdier av tiltakene basert på tilgjengelig kunnskap. For eksempel kan lav kunnskapsstyrke (se kapittel 5.15) øke behovet for varsomhet og vektlegging av føre var prinsippet. Samtidig bør dette også vurderes opp mot opsjonsverdien av å vente med å innføre tiltak til informasjonsgrunnlaget er bedre. Dette er blant annet drøftet i NOU 16: 2012 «Samfunnsøkonomiske analyser» (ref. /5/)

Den samlede vurdering og anbefaling av tiltak er nærmere behandlet i kapittel 5.15.1.

## 5 DRØFTINGER AV SPESIELLE PROBLEMSTILLINGER

### 5.1 Fastsettelse og tallfesting av referansebane

Følgende drøfting er relatert til Trinn 1 – *Beskrive problemet og formulere mål*.

Referansebanen eller nullalternativet er en framskrivning av forventet framtidig utvikling av den relevante problemstillingen gitt alle innførte og vedtatte tiltak og virkemidler. For å sikre en logisk og gjennomiktig framstilling, sammenliknbarhet på tvers av analyser og tiltak i tillegg til å legge til rette for beregninger av nytte og kostnader anbefaler vi at referansebanen eller nullalternativet bygges opp hierarkisk etter følgende prinsipper:

- Framskrivning av aktivitet (se kapittel 5.1.1)
- Vurdering av sammenhenger mellom aktivitet og risiko for uønskede hendelser (se kapittel 5.1.2)
- Vurdering av mulige konsekvenser ved uønskede hendelser (se kapittel 5.1.3)
- Analyseperiode (se kapittel 5.2)

Ved å bygge opp referansebanen etter disse prinsippene kan nytten av det foreslåtte tiltaket eller virkemiddelet beregnes direkte gjennom å endre forutsetningene i referansebanen. På denne måten vil nytten av et tiltak eller virkemiddel kunne måles som en prosentvis endring i aktivitetsnivå, ulykkesfrekvens eller sannsynlig konsekvens gitt at ulykken inntreffer. Hvordan nytten fremkommer er avhengig av hvor i et hendelsesforløp tiltaket antas å ha en innvirkning.

En fullstendig referansebane for risikosituasjonen på norsk sokkel vil imidlertid kunne bli svært krevende uten et beregningsverktøy dersom tiltakspakkene og datamengdene blir store. Det er derfor viktig å påpeke at metoden som er beskrevet først og fremst er ment som nyttige prinsipper å forholde seg til når referansebanen skal utformes. Utformingen av referansebanen må dimensjoneres og avgrenses etter hvilken analyse som skal gjennomføres. Hvor detaljert referansebanen bør utformes og hvor mye som kvantifiseres vil være avhengig av hvor omfattende de foreslåtte tiltakene er og hvor store ressurser som kreves for å innhente nødvendig informasjon.

For små endringer kan det være tilstrekkelig med en kvalitativ beskrivelse av forventet framtidig utvikling. For omfattende endringer som forventes å gi store kostnader eller ha betydelig innvirkning på virkningene av andre tiltak og regelverk kan det imidlertid være nødvendig med en mer detaljert utforming. Hvilke elementer som bør vurderes og inkluderes vil også ha innvirkning på hvor omfattende utformingen av referansebanen bør være. Det vil for eksempel være lite hensiktsmessig å utforme en referansebane som tar inn over seg forventet utvikling i sannsynligheten for storulykker dersom det foreslåtte tiltaket primært er antatt å påvirke velferden for ansatte i petroleumsvirksomheten. Dersom velferdstiltaket derimot innføres med begrunnelse i redusert risiko for menneskelige feil som kan lede til storulykker kan dette stille seg annerledes.

Manglende informasjon eller begrensede utredningsressurser kan også tilsi at det hensiktsmessig å gjøre forenklinger. For eksempel kan det i visse tilfeller være hensiktsmessig å bruke representative utvalg som ser på en eller flere enkeltinnretninger framfor å lage en fullt ut aggregert referansebane.

#### 5.1.1 Framskrivning av aktivitet

Så å si alle samfunnsøkonomiske virkninger er utløst av en bakenforliggende økonomisk aktivitet. For petroleumindustrien vil dette typisk være leteaktivitet, boring, utvinning og nedstengning/opprydning etter endt drift, med tilhørende delaktiviteter som for eksempel vedlikehold og løfteoperasjoner. Det er disse aktivitetene som utløser risikoen for HMS-skader og vil derfor være styrende for risikonivået på norsk sokkel. Som utgangspunkt for referansebanen anbefaler vi derfor at det gjøres en vurdering av framtidig utvikling i aktiviteten som er relevant for den spesifikke problemstillingen som ønskes løst. I

standard samfunnsøkonomiske analyser legges ofte perspektivmeldingen til grunn som utgangspunkt for referansebanen, men andre kilder kan også benyttes som for eksempel Oljedirektoratets årlige Ressursrapporter og Faktahefter, samt Ptils årlige rapporter om risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet (RNNP).

### 5.1.2 Vurdering av sammenheng mellom aktivitet og risiko for uønskede hendelser

Etter at relevant framtidig aktivitet er vurdert og anslått må risikoen for uønskede hendelser knyttes opp til det forventede aktivitetsnivået. På denne måten vil analysen lettere kunne oppdateres uten betydelig merarbeid dersom aktivitetsbilde skulle endre seg. Det vil også gjøre det lettere å gjennomføre følsomhetsanalyser senere i prosessen for å sjekke robustheten i resultatene. For å kunne si noe om hvilken risiko ulike aktiviteter medfører for forskjellige uønskede hendelser må årsakssammenhenger analyseres. Dette vil danne grunnlaget for å anslå forventet antall fremtidige uønskede hendelser. Det er selvfølgelig avgjørende at årsakssammenhengene og eventuelle kvantifiserte sannsynligheter legger til grunn gjeldende regelverk eventuelt justert for allerede vedtatte endringer. Dersom teknologisk utvikling eller andre bransjespesifikke initiativer utover regelverket forventes å få en innvirkning på sannsynligheten for uønskede hendelser bør dette også legges til grunn dersom det er tilstrekkelig grunnlag for det.

### 5.1.3 Vurdering av mulige konsekvenser ved ulike typer ulykkeshendelser

Når forventet antall uønskede hendelser er anslått kan konsekvensene av disse vurderes og så langt det lar seg gjøre kvantifiseres. Forventningsverdien av de ulike konsekvensene som følger av ulykkeshendelsene bør helst beregnes ved å anslå sannsynligheten for at konsekvensen oppstår gitt at ulykkeshendelsen inntreffer. Dette vil igjen gjøre det enklere å oppdatere analysene og gjennomføre følsomhetsberegninger. Typiske konsekvenser som bør vurderes er tap av liv, personskader, yrkessykdommer, akutte eller kontinuerlige utslipp av olje eller andre miljøskadelige stoffer til luft eller vann, redusert trivsel for arbeidere, skader på innretning eller annet materiell og tapt verdiskaping for eksempel som følge av tapt eller utsatt produksjon.

## 5.2 Analyseperiode

Følgende drøfting er relatert til Trinn 1 – *Beskrive problemet og formulere mål* samt Trinn 2 – *Identifisere og beskrive relevante tiltak*.

En form for avgrensning av referansebanen og analysen er fastsettelse av analyseperiode. En god samfunnsøkonomisk analyse skal så langt det lar seg gjøre dekke alle relevante effekter over hele tiltakets levetid. Dette innebærer at levetiden som brukes i analysene må reflektere det tidsrommet tiltaket faktisk vil være i bruk eller gir relevante effekter. Dette vil da også være gjeldende for referansebanen. Generelt vil tiltakets økonomiske levetid være det som avgjør lengden på analyseperioden. Økonomisk levetid er definert som den tiden det er lønnsomt å benytte en teknisk innretning eller installasjon før den må skiftes ut.

For enkelte regelverksendringer og virkemidler er det imidlertid ikke gitt hvor lenge endringene vil ha en innvirkning. Analyseperioden kan da avgrenses ut ifra hvor lenge den relevante aktiviteten forventes å fortsette. For eksempel kan Oljedirektoratets framskrivning for petroleumsvirksomhet brukes til å definere hvilket tidsrom som er hensiktsmessig for analysen. Dersom usikkerheten er høy og stigende over tid kan det også legges begrensninger på hvor langt fram i tid det er meningsfylt å beregne effekter av et tiltak. Er det stor usikkerhet rundt varigheten av de foreslåtte virkningene og dette har stor innvirkning på konklusjonen kan det gjennomføres følsomhetsanalyser som legger ulike tidshorisonter til grunn.



For store tiltaksanalyser med mange forskjellige tiltak er det ofte hensiktsmessig å sette en overordnet analyseperiode som alle tiltak vurderes innenfor. For eksempel er en levetid på 40 år anbefalt i NOU 2012:16 for investeringer i samferdselssektoren. Dette ligger også til grunn for analyser som inngår i Nasjonal Transportplan 2014-2023. Det kan også være relevant å knytte tidshorizonten opp mot et konkret problem eller år for når fastsatt måloppnåelse skal innfris. I tilfeller der tiltakets levetid er lengre enn den fastsatte analyseperioden må det også beregnes en restverdi som reflekterer den samfunnsøkonomiske netto nåverdien som prosjektet vil gi etter utløpet av analyseperioden. Restverdien beregnes gjennom en videreføring av netto nyttestrømmer fra analyseperiodens slutt til prosjektets levetid er nådd.

### 5.3 Identifisering av relevante tiltak og virkemidler

Følgende drøfting er relatert til Trinn 2 – *Identifisere og beskrive relevante tiltak*.

Som et utgangspunkt for identifiseringen av tiltak eller virkemidler kan det være hensiktsmessig å redegjøre for eventuelle politiske føringer og mål for HMS-regelverket som setter rammene for hvilke tiltak og regelverksendringen som vurderes. Dette kan være særnorske mål, EU-reguleringer eller internasjonale avtaler norsk regulering må forholde seg til. Det kan også være hensiktsmessig å vise til hvordan liknende problemstillinger reguleres i andre sektorer og vise til særskilte hensyn og behov for å begrunne eventuelle avvik fra tilsvarende reguleringer i andre deler av økonomien. Dette tydeliggjør begrunnelsen for forslagene og legger til rette for at alle virkninger identifiseres. Det kan også være relevant å vise til andre lands reguleringer eller målsettinger på området. Dette bidrar til å sette norsk regulering i et internasjonalt perspektiv og gjør det enklere å vurdere hvordan foreslåtte tiltak og virkemidler kan påvirke norsk petroleumsrettet næringslivs konkurransevne.

Det er imidlertid viktig å identifisere flere alternative tiltak for å legge til rette for at de mest egnede forslagene tas med i vurderingen. Dersom arbeidet avgrenses for tidlig øker det sjansen for gode tiltak utelates fordi prioriteringer og avgrensningene gjøres før virkningene av tiltakene er skikkelig vurdert. Dette betyr ikke at alle tiltak må være vidt forskjellig, det kan være vel så relevant å vurdere konsekvensene av å innføre det samme tiltaket i ulikt omfang eller skala.

Dersom politiske føringer eller internasjonale avtaler og reguleringer gir klare begrensninger for hvilke tiltak eller virkemidler som kan innføres eller implementeres kan det gjøres en forenklet vurdering for ikke å bruke unødvendige ressurser i utredningsarbeidet.


For en mer utfyllende beskrivelse av regelverket, se kapittel 3.1.

### 5.4 Beskrivelse av foreslåtte tiltak og virkemidler

Følgende drøfting er relatert til Trinn 2 – *Identifisere og beskrive relevante tiltak*.

For å legge til rette for gode vurderinger og prioriteringer er det nødvendig med en utførlig beskrivelse av tiltaket eller virkemiddelet for i best mulig grad å kunne vurdere hvilke virkninger det vil kunne ha. Beskrivelsen bør inneholde hvem som skal gjennomføre tiltaket, i hvilket omfang, hva det innebærer og hvorfor. Hvilke lovverk eventuelle krav fastsettes gjennom bør også beskrives kort.

Ett element som ofte oversees, men som kan være avgjørende for hvorvidt tiltaket eller virkemiddelet dimensjoneres optimalt eller ikke er vurderinger av hvor skalerbart et tiltak er. Noen tiltak kan kun gjennomføres i full skala eller ikke i det hele tatt. Andre tiltak kan skaleres diskret (f.eks. kun gjøres gjeldende på noen typer installasjoner) mens noen tiltak kan skaleres kontinuerlig til hvor stort eller lite man ønsker. Det samme gjelder for styrken på virkemiddelet. Ved innføring av funksjonelle krav er det viktig å ta hensyn til om veiledningene som følger forskriftene påvirker hvor strengt regelverksendringer



oppfattes og etterfølges. Identifisering av slike egenskaper og hvordan man ønsker å håndtere dem i større tiltaksanalyser vil øke informasjonen om mulighetsrommet som finnes og øke sjansen for at bedre beslutninger tas. Vi vil derfor anbefale at informasjon om skalerbarhet inkluderes i beskrivelsen av tiltakene.

For større tiltaksanalyser der mange forskjellige tiltak vurderes anbefaler vi at tiltakene kategoriseres. Kategorisering av tiltak etter for eksempel formål og tiltaksform sørger for at tiltak med mest mulig sammenliknbare nytteeffekter grupperes sammen for å legge til rette for i det minste å kunne rangere tiltakene internt i hver gruppe ved store analyser av mange ulike tiltak. Det kan også være hensiktsmessig å følge en noenlunde fastsatt kategorisering av tiltak på tvers av utredninger for å sikre at tiltakene kan sammenliknes med andre analyser av liknede tiltak som gjennomføres av andre aktører eller på et senere tidspunkt. Vedlegg E gir noen forslag på mulige kategoriseringer og dette er også illustrert i Tabell 2 i kapittel 4.2.

Hovedhensikten med en slik kategorisering er å vurdere tiltak med så lik nytteeffekt som mulig i samme kategori. For analyser av HMS-tiltak er nyttevirkingen i all hovedsak knyttet til endring i risiko. I veiledningen til rammeforskriften § 11 diskuteres og defineres risiko som en funksjon av sannsynlighet for en mulig hendelse og tilhørende konsekvenser av denne hendelse, og med tilhørende usikkerhet. Nyten av et tiltak påvirkes av begge disse faktorene. Man kan skille mellom to typer tiltak som påvirker nyten:

- Preventive tiltak – som reduserer sannsynligheten for en ulykke
- Korrektive tiltak – som reduserer konsekvensen dersom en ulykke inntreffer

Kategorisering av tiltakene gjør det enklere å gjennomføre forenklete rangeringer innad i ulike grupper av tiltak dersom det er behov for det. En rangering av tiltak krever imidlertid mer informasjon enn det som framkommer i denne fasen alene. Det informasjonsgrunnlaget man sitter igjen med før ytterligere vurderinger er gjort er derfor kun en oversikt over hvilke tiltak som er tilgjengelige innenfor ulike kategorier. For et tidlig kartleggingsarbeid av mulighetsrommet kan imidlertid dette være tilstrekkelig, men for å kunne gjøre selv en forenklet rangering av tiltakene må virkningene identifiseres hvilket bringer oss over i neste fase i analysearbeidet.

## 5.5 Identifisere virkninger

Følgende drøfting er relatert til Trinn 3 – *Identifisere virkninger*.

Når tiltakene er identifisert og kategorisert må tiltakenes virkninger vurderes, både nytte og kostnader. Det er først ved arbeidet med identifisering av virkninger at selve vurderingen av tiltakene og deres konsekvenser starter.

For at virkningene skal vurderes må alle aktører som påvirkes av tiltaket eller virkemiddelet identifiseres. Dette inkluderer også en vurdering av hvilke aktører utenfor den spesifikke sektoren tiltaket eller virkemiddelet er rettet inn mot som kan bli berørt. For eksempel vil tiltak innenfor oljevernberedskap være like relevant for storulykker med skip som for ulykker i petroleumsvirksomheten. Noen HMS-regler og krav kan også påvirke leverandørnæringene. I en slik kartlegging bør det også vurderes om tiltaket eller virkemiddelet kan påvirke økonomien generelt for eksempel i forhold til konkurranseevne overfor utlandet, sysselsetting, lønnsnivå eller lønnsomhet i næringslivet. Like tiltak kan ha ulike effekter i forskjellige geografiske områder. Dette kan avhenge av vær- og strømforhold, aktivitetsnivå og sammensetning av eksisterende tiltak.

Når aktørbildet og virkningsområde er identifisert må alle konsekvensene identifiseres og vurderes så konkret som mulig slik at egnet metode for kvantifisering og verdsetting kan benyttes. En ofte brukt

metode for kvalitativ vurdering av tiltakenes nytte og kostnader er bruk av plusser (og eventuelt minuser) for å indikere størrelsesorden på virkningene. Selv om dette kan være et verktøy for å synliggjøre forskjeller mellom tiltakene er det avgjørende at den kvalitative vurderingen beskriver og drøfter virkningene på en utfyllende måte. Dette er viktig for informasjonsverdien av vurderingen, gjennomslutningen og det videre arbeidet med å kvantifisere virkningene. Et av formålene med en innledende kvalitativ vurdering av virkninger er å identifisere hvilke virkninger som vil være av størst betydning slik at arbeidet kan prioriteres sånn at de viktigste virkningene er grundigst vurdert og helst kvantifisert.

Når alle virkninger er identifisert og beskrevet kvalitativt vil det være mulig å gjennomføre en svært forenklet vurdering av ulike tiltak opp mot hverandre. Selv om slike vurderinger vil være grove og ufullstendige gir det indikasjoner på hvilke tiltak som kan forventes å ha god samfunnsøkonomisk lønnsomhet og hvilke som kan være mer kostbare. En slik vurdering vil i utgangspunktet kun være egnet for en grovsortering av tiltak der noen velges ut for ytterligere utredning eller ikke, gitt begrensede utredningsressurser. En kvalitativ vurdering av nytte og kostnader kan også synliggjøre i en tidlig fase hva som er en hensiktsmessig dimensjonering av tiltakene. For eksempel kan det være hensiktsmessig å skalere et tiltak opp eller ned eller innrette det noe annerledes enn først tenkt for å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Det kan også synliggjøre behovet for å identifisere ytterligere tiltak for å få et bredere utvalg og beslutningsgrunnlag eller om tiltakene bør dels opp i flere mindre tiltak eller slås sammen. Gjennomføres den kvalitative vurderingen skikkelig kan behovet for slike justeringer identifiseres tidlig slik at ekstraarbeid og mangelfulle eller feilaktige beslutningsgrunnlag unngås.

## 5.6 Avhengige, overlappende og konkurrerende tiltak

Følgende drøfting er relatert til Trinn 3 – *Identifisere virkninger* samt Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

Iverksetting av et tiltak kan påvirke effekten av et annet. Slike problemstillinger er spesielt relevant for regulering av risiko. Slike reguleringer baserer seg på at det både stilles krav til forebyggende- og konsekvensreducerende tiltak for å sørge for at selv om en barriere svikter kan fare- og ulykkessituasjoner eller konsekvensene av dem likevel forhindres med andre barrierer. Flere av disse tiltakene er avhengige av hverandre for å oppfylle en barrierefunksjon. Et eksempel på det er de instrumenterte sikkerhetssystemene relatert til brann- og gassdeteksjon, nødavstengning og nedblåsning. I slike tilfeller der man har denne typen avhengigheter er det viktig å se disse i sammenheng ved endringer eller nye krav som berører disse.

Et annet eksempel på gjensidig avhengig er deponier med oljevernutstyr der det vil ha liten verdi uten kompetente brukere med tilstrekkelig trening og tilgjengelige transportmidler. For å kunne beregne riktig effekt og samfunnsøkonomiske konsekvenser av både enkelttiltak og ulike tiltakspakker er det nødvendig med tydelige retningslinjer for vurdering av hvilken påvirkning ulike tiltak har både på allerede innførte og potensielt andre nye tiltak.

Avhengighet mellom tiltak vil kunne løses relativt enkelt gjennom å konsekvent vurdere og oppgi hvilke tiltak som er avhengig av hverandre og på hvilken måte. Eventuelt kan det være hensiktsmessig å vurdere effektene av gjensidig avhengige tiltak sammen i ett større tiltak. På samme måte må det oppgis hvilke tiltak som utelukkes dersom det bestemte tiltaket gjennomføres.

Som beskrevet innledningsvis finnes det mange krav som har som formål å forhindre eller redusere konsekvensene av de samme ulykkeshendelsene. I slike tilfeller vil for eksempel et forebyggende tiltak som reduserer sannsynligheten for brann eller eksplosjoner føre til lavere nytte av de konsekvensreducerende tiltakene.

Håndtering av delvis overlappende tiltak er noe mer komplisert. Det er likevel viktig å vurdere for å unngå at man får en dobbelttelling av nytteverdien. For å ta hensyn til dette anbefaler vi å knytte tiltakenes nytteeffekt opp mot en hierarkisk oppbygd referansebane som beskrevet i kapittel 5.1. Dette innebærer at tiltakenes nytteeffekt beregnes som en prosentvis endring av parametere i referansebanen. Ulike tiltak vil kunne ha innvirkninger på ulike nivåer i hierarkiet som igjen vil avgjøre hvilken innvirkning tiltaket vil ha på andre tiltak og virkemidler.

Som et eksempel kan effekten av et forebyggende tiltak kunne kvantifiseres som en 1 prosent reduksjon i antall arbeidsulykker på plattformer på norsk sokkel med tilhørende reduksjon i tap av liv og helse. Et annet tiltak vil kunne redusere antall arbeidsulykker med 5 prosent. Satt sammen i en tiltakspakke vil effekten av de to tiltakene kunne beregnes som registrert effekt ganget med referansebanen justert for tidligere, eller samtidig innførte tiltak. For eksempel hvis tiltak 1 gjennomføres først vil effekten av tiltakene beregnes som:

$$\text{Risikoreduksjon tiltak 1} = (\text{antall ulykker i referansebanen}) * 0,01$$

Effekten av å innføre tiltak 2 i tillegg vil da være:

$$\text{Risikoreduksjon av både tiltak 1 og 2} = (\text{antall ulykker i referansebanen}) * (1 - (1 - 0,01) * (1 - 0,05))$$

På denne måten vil vi kunne unngå dobbelttelling og overestimering av en tiltakspakke eller politikktutformings samlede nytteeffekt. Dette er avgjørende for å gi et korrekt beslutningsgrunnlag.

For å sikre at alle tiltak og virkemidler vurderes og beregnes på en konsistent måte kan det vurderes om det skal utvikles et eget beregningsverktøy for samfunnsøkonomiske analyser. Miljødirektoratet har utviklet et slikt beregningsverktøy som benyttes i deres arbeid med tiltaksanalyser og konsekvensutredninger. Et slikt beregningsverktøy kan også systematisere hvordan referansebaner kan utledes og benyttes til å beregne virkninger.

## 5.7 Tallfesting av kostnads- og driftsrelaterte virkninger

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

Tallfesting av virkningene er et svært viktig ledd i samfunnsøkonomiske analyser fordi det synliggjør konsekvensene og gjør dem sammenliknbare. Det gjør det også lettere å sammenlikne og rangere på tvers av tiltak og dermed vurdere om noe skal gjennomføres eller ikke. Vi har derfor valgt å spesifisere og tilpasse denne delen utover hva som presenteres i det eksisterende veiledningsmaterialet i tråd med vår operasjonaliserte metodeverk presentert over. Dette gjør vi for å sikre at alle tiltakenes virkninger vurderes og beregnes på samme måte. Hva som vil utgjøre fordeler eller ulemper av tiltak vil imidlertid variere med formål og utforming av tiltakene og virkemidlene.

For å sørge for konsistens i beregningene av de ulike tiltakenes effekt er det viktig at det etableres konkrete regneregler for hvilke priser som skal benyttes og hvilke regler som skal gjelde for å sette priser som kan variere mellom tiltak. For eksempel vil som regel skatter som ikke reflekterer eksterne virkninger holdes utenfor beregningen av samfunnsøkonomiske kostnader ettersom dette bare innebærer en overføring mellom ulike samfunnsaktører. Endringer i offentlige inntekter eller utgifter skal likevel beregnes og pålegges en skattekostnad nærmere beskrevet i kapittel 5.12.

Der hvor avgiftene reflekterer en ekstern virkning som for eksempel luftforurensning skal avgiftene inkluderes, med mindre utslippene verdsettes på annen måte. Hvordan slike eksterne virkninger kan verdsettes er nærmere beskrevet i kapittelet nedenfor. For kostnader forbundet med bruk av arbeidskraft skal samlede lønnskostnader for arbeidsgiver inkluderes. Overordnede prinsipper for regneregler og kalkulasjonspriser er også beskrevet det eksisterende verdsettingsmaterialet som også

gir konkrete regler for verdsetting av statistiske liv, reisetid og liknende. Nyttige kilder kan være DFØs veileder, Finansdepartementets Rundskriv R109/14. I tillegg er den norske verdsettingsstudien (Samstad et al., 2010), Vegvesenets håndbok V712 «konsekvensanalyser», og NOU 2013:10 «Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester» gode referanser når en gjennomfører analyser. Alle kalkulasjonspriser skal regnes som faste priser i en gitt kroneverdi (for eksempel 2014-kroner) ved bruk av konsumprisindeksen (SSB).

For enkelte parametere skal det imidlertid gjøres en realprisjustering. Dette gjelder kun for priser der det er tilstrekkelig grunnlag for å anta at prisene vil ha en markant annerledes utvikling enn det generelle prisnivået i økonomien. I følge Hagen-utvalget ref. /5/ skal tid, miljø og ulykkesrisiko verdsettes ut fra betalingsvillighet med den antakelsen at betalingsvilligheten øker med økende inntektsnivå. Dermed må verdien på disse elementene oppjusteres med antatt fremtidig (real) inntektsvekst basert på fremtidig forventet realvekst i BNP per innbygger. Basert på Perspektivmeldingen 2013 ref. /6/ er den gjennomsnittlig årlige realveksten i BNP per innbygger satt til 1,6 prosent for Fastlands Norge og 1,3 prosent årlig for Norsk økonomi som helhet fram til 2060.

I avsnittene nedenfor presenteres noen regneregler som kan legges til grunn for tallfesting og verdsetting av virkninger

### 5.7.1 Investeringskostnader

Investeringskostnadene skal spesifiseres for så mange enkeltkomponenter som mulig. Det er kun investeringer utover det som ville ha kommet i nullalternativet som skal inkluderes. Fiskale avgifter som merverdiavgift skal oppgis og trekkes fra i beregninger av samfunnsøkonomiske kostnader. Hvordan eventuelle investeringer finansieres, om det er egenkapital finansiert eller lånefinansiert, påvirker ikke den samfunnsøkonomiske kostnaden av en investering og finansieringskostnader skal derfor ikke inkluderes. Tidspreferanser og alternativavkastning håndteres gjennom kalkulasjonsrenten. Skattekostnader skal imidlertid beregnes på andelen av investeringene som kan skrives direkte av på skatten. Dette er nærmere beskrevet nedenfor.

### 5.7.2 Driftskostnader

Alle endringer i driftskostnader, inkludert bruk av arbeidskraft skal spesifiseres for så mange enkeltkomponenter som mulig.

For kostnader forbundet med bruk av arbeidskraft skal lønnskostnader inklusive skatt på arbeidskraft (inntektsskatt og arbeidsgiveravgift), pensjon og «overhead» (støttetjenester som HR, leie av kontorplass osv.) inkluderes. Årsaken til at skatt inkluderes i prising av arbeidskraft er at man i samfunnsøkonomiske analyser legger til grunn at marginalproduktiviteten til arbeidskraften er lik det arbeidsgiver må betale for den. Lønnskostnader inkludert skatt, pensjon og «overhead» reflekterer derfor alternativkostnaden ved bruk av arbeidskraft. Det vil si den avkastningen samfunnet ville fått, men går glipp av, i beste alternative anvendelse av arbeidskraften.

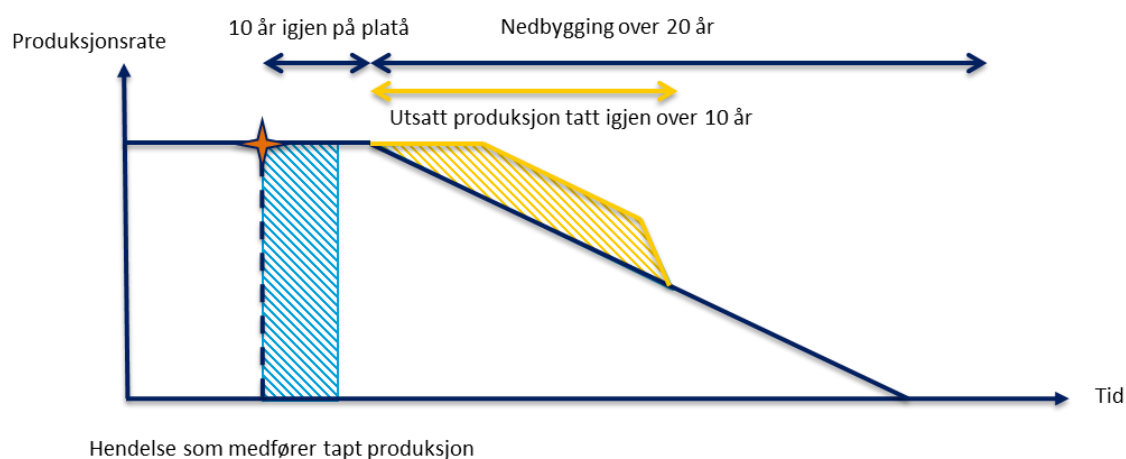
Som en generell regneregel kan bruttolønnskostnader inkludert arbeidsgiveravgift på 14,1 prosent<sup>12</sup> i tillegg til pensjon og «overhead» estimert til i gjennomsnitt å utgjøre 25 prosent av brutto lønnskostnader per time/måneds/årsverk<sup>13</sup> legges til grunn. Avhengig av om det er spesielle yrkesgrupper som påvirkes og hvilke informasjonsgrunnlag som er tilgjengelig bør de reelle lønnskostnadene for den arbeidskraften som påvirkes legges til grunn.

<sup>12</sup> Avgift for sone1

<sup>13</sup> Dette er et anslag basert på Rambøll og KPMG (2008) «Kartlegging av administrative kostnader ved etterlevelse av regelverk knyttet til direkte og indirekte skatt samt statistikk» Rapport for Nærings- og handelsdepartementet.

### 5.7.3 Tapt og utsatt produksjon

Eventuelle kostnader som følger av midlertidig produksjonsstans skal også inkluderes i beregningene. Det er da viktig å vurdere om kostnadene kommer i form av utsatt produksjon eller tapt produksjon. Kostnadene ved utsatt produksjon kommer kun som følge av tidspreferanser som tilsier at en krone i dag er mer verdt enn en krone til neste år. En relativt grov og generell tilnærming er vist i Figur 13. nedenfor.



**Figur 13: Hvordan beregne verdi av utsatt produksjon**

Den blå kurven representerer den opprinnelige produksjonsprofilen. Man kan anta at innretningen har 10 år igjen på produksjonsplatå når hendelsen finner sted (oransje stjerne i figuren). Utsatt produksjon (blått skravert felt) kommer som følge av hendelsen. Det antas videre at den utsatte produksjonen kan begynne å bli gjenvunnet først 10 år etter at hendelsen finner sted. Dette er fordi feltet, når det begynner å produsere igjen etter hendelsen, ikke har kapasitet til å øke produksjonen over sitt opprinnelige platå på grunn av utstyrsdimensjonering.

Deretter kan det antas at 1/10 av den utsatte produksjonen tas igjen i hvert av de neste ti årene (gult skravert felt). Det gule skraverte arealet (gjenvunnet produksjonsvolum) tilsvarer da det blå skraverte arealet (utsatt produksjonsvolum). Dette innebærer at det tar 20 år totalt etter hendelsen før den utsatte produksjonen er tatt igjen.

Produksjon skal kun regnes som tapt dersom inntektene bortfaller helt uten at de hentes inn igjen på et senere tidspunkt. Dersom det påløper driftskostnader mens produksjonen er stanset eller kostnader forbundet med stopp og gjenopptaking av virksomheten som ellers ikke ville kommet skal disse regnes med.

### 5.7.4 Eksterne virkninger

Samfunnsøkonomiske analyser skiller seg fra privatøkonomiske ved at de også skal ta hensyn til virkninger utover de som er direkte berørt av tiltaket i tillegg til at rene overføringer mellom ulike samfunnsaktører (fordelingsvirkninger) skal holdes utenfor. Eksterne virkninger er samfunnsøkonomiske nytte- eller kostnadsvirkninger som følger av en aktivitet men som ikke som ikke tilfaller eller belaster den som utfører aktiviteten. Utslipp av miljøskadelige stoffer er typiske eksterne virkninger.

Eksterne virkninger som følge av endret sannsynlighet for eller endrede konsekvenser av ulykker som inntreffer, for eksempel akutt utslipp av olje, er beskrevet nærmere i kapittel 5.8 og 5.9 nedenfor. Endringer i HMS-regelverket kan også føre til endringer som påvirker driftsrelaterte eksterne virkninger.

Dette skal også inkluderes. Slike utslipp kan tallfestes ved hjelp av estimerte utslippsfaktorer knyttet til produksjon eller energiforbruk. Ulike utslippsfaktorer kan hentes fra utslippsregnskapet som utarbeides av SSB og Miljødirektoratet, innrapporteringer til FNs klimapanel og Konvensjon om langtransportert grenseoverskridende luftforurensning (LRTAP), eller nettsidene Miljøstatus og norske utslipp. Endret regulering kan også gi eksterne virkninger i form av økt innovasjon, men det er svært vanskelig å identifisere slike årsakssammenhenger og kvantifisere den samfunnsøkonomiske verdien av dem.

Eksterne virkninger har som regel ingen markedspris og er derfor ofte vanskeligere å verdsette enn andre driftsrelaterte virkninger. Hvordan ikke monetære størrelser kan verdsettes er derfor utdypet i et eget kapittel 5.9.

## 5.8 Tallfesting av risikoreduserende effekt

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

Når kostnadene er beregnet bør nytteeffektene kvantifiseres så langt det lar seg gjøre. Hvor langt det er mulig å kvantifisere nytteeffektene er avhengig av hvilke informasjon og ressurser som er tilgjengelig. Hvilke type tiltak og krav som skal vurderes kan også påvirke hvor langt det er hensiktsmessig å gå i kvantifiseringen av nyttevirkningene.

Det som skiller risikoreduserende tiltak (og spesielt tiltak rettet mot storulykker) fra andre tiltak er usikkerheten knyttet til om og eventuelt når en eventuell ulykkeshendelse vil inntreffe. I de fleste samfunnsøkonomiske analyser vurderes tiltak som påvirker en fremtidig utvikling som med en viss sikkerhet vil inntreffe på et mer eller mindre sannsynlig gitt tidspunkt. For analyser av risikoreduserende tiltak vurderes effekten opp mot en referansebane eller nullalternativ der hendelsen kan inntreffe på et hvilket som helst tidspunkt, og kanskje aldri. I praksis betyr dette at tiltaket vurderes opp mot et utall referansebaner som det er ulik sannsynlighet for at vil inntreffe.

Det anbefales å beregne forventningsverdien av de samfunnsøkonomiske virkningene både i referansebanen og for tiltaket i hvert enkelt år tiltaket kan antas å ha effekt. I praksis betyr dette at det lages en tidsserie med forventningsverdier for at hendelsen inntreffer og konsekvensene av hendelsen for hvert år. Differansen i forventningsverdi mellom referanse- og tiltaksbane utgjør virkningen/nytteverdien av tiltaket som deretter kan verdsettes og diskonteres til en nåverdi, se videre beskrivelse i kapittel 5.9 og 5.14. Prinsipper for utforming av referansebaner er beskrevet nærmere i kapittel 5.1.

Tallfesting av forventningsverdier inkluderer både sannsynlighet for at gitte hendelser inntreffer og konsekvensene av disse hendelsene i form av tap av liv, personskader, arbeidssykdom, utslipp av olje og kjemikalier etc. Det kan være ressurskrevende og vanskelig å fastsette disse forventningsverdiene og vil som regel også innebære stor usikkerhet. Tallfesting vil som oftest kreve komplekse modeller med mange parametere. Eksempler på parametere som kan inngå er olje/gass volum per segment, trykk, temperatur, antall lekkasjepunkter, tennkilder, antall personer etc. Ettersom det i igjennom mange år er foretatt utallige risikoanalyser for petroleumsindustrien på norsk sokkel bør dette materiellet gjenbrukes så langt det lar seg gjøre. Det vil både være ressursbesparende og man vil ha mulighet til å få et forholdsvis stort datagrunnlag som kan bidra i forhold til mer robuste forventningsverdier. Til tross for at de fleste risikoanalysene som gjennomføres ikke vurderer storulykker ut fra en worst case tilnærming vil identifikasjon av ulike risikokomponenter og identifikasjon av hvilke komponenter som har størst påvirkning på en ulykke kunne bidra til relevant informasjon som grunnlag for nytte/kostnadsvurderinger. Håndtering av storulykker der man ikke har data behandles nærmere i kapittel 3, og for vurdering av usikkerhet, se kapittel 5.15.

I tilfeller der det ikke finnes tilstrekkelig tallmateriale fra tidligere analyser bør det vurderes å igangsettes mer detaljerte analyser/QRAer.

Når den risikoreduserende effekten er tallfestet kan det gjennomføres en avgrenset kostnadseffektivitetsanalyse mellom de tiltakene som reduserer risikoen for samme type hendelse. Dette kan for eksempel gjøres ved å beregne kostnad per redusert prosentpoeng sannsynlighet for at en uønsket hendelse oppstår. Dette tillater en intern rangering innenfor hver kategori med tiltak etter hvilke som er de mest samfunnsøkonomisk lønnsomme. Om hvert enkelt tiltak er lønnsomt eller ikke vil imidlertid ikke beregnes ettersom de endelige nyttevirkningene ikke er fullt ut kvantifisert og verdsatt. Hvilken nytte risikoreduksjonen kan føre med seg må derfor drøftes kvalitativt eller i form av en «break-even» -analyse (ref. kapittel 2.2). Kvantifisering av risikoreduserende effekt vil også gjøre det mulig å gjennomføre en mer spesifisert kostnads-virkningsanalyse på tvers av kategoriene.

Kvantifisering av reelle nyttevirkinger vil gi grunnlag for bedre og mer intuitive kostnadseffektivitetsanalyser innad i hver kategori og kostnads-virkningsanalyser på tvers av kategoriene. For eksempel ved å beregne kostnad for sparte statistiske liv, livskvalitetsjusterte leveår, oljeutslipp, skade eller tap av installasjon. Fordi de reelle konsekvensene blir synliggjort vil det også bli lettere å drøfte tiltak fra ulike kategorier opp mot hverandre i en tverrgående kostnads-virkningsanalyse. Ikke minst vil det tillate verdsetting av enkeltelementer i monetære verdier. En nærmere beskrivelse av verdsettingsmetoder, hva de kan brukes på og til vises i kapittelet under.

## 5.9 Verdsetting av konsekvenser i monetære verdier

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

Når man skal vurdere om et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke er det flere virkninger, ofte nyttevirkinger, som mangler markedsprising og som derfor ikke kan tallfestes direkte. I Finansdepartementets rundskriv 109/2014 oppfordres det til å verdsette nytte- og kostnadsvirkingene så langt det er mulig. Når de reelle nytteeffektene er kvantifisert vil noen av dem kunne verdsettes med standardiserte enhetspriser mens andre må verdsettes med mer utfyllende analytiske metoder, eller ikke verdsettes i det hele tatt.

Avhengig av omfanget og dybden på beslutningsgrunnlaget det er behov for vil det kunne være hensiktsmessig å verdsette de ulike nyttevirkningene i monetære verdier. Der en kostnads-effektivitetsanalyse eller i en kostnads-virkningsanalyse er tilstrekkelig for å ta gode beslutninger vil dette ikke være nødvendig. For eksempel vil dette kunne gjelde hvis det er konkrete politiske mål om sikkerhetsnivå som skal nås. I en fullverdig nytte-kostnadsanalyse vil det imidlertid være behov for å veie goder som i utgangspunktet ikke har monetær verdi opp mot hverandre på en mer sammenliknbar måte. Det er derfor behov for å verdsette disse godene på en annen måte. Dette gjelder spesielt miljøgoder, men også andre verdier som ikke kvantifiseres i markedet. Et eksempel på dette kan være verdien av liv og helse. I noen tilfeller kan også kostnader være av ikke-monetær størrelse og også da vil verdsettingsmetoder være av interesse.

Alle virkninger lar seg ikke verdsette i monetære verdier. Noen elementer er også mer kontroversielle å verdsette enn andre og usikkerheten rundt verdsettingsfaktorene er stor. Dette er noen av de problemene man står ovenfor når man skal benytte nytte-kostnadsanalyser i regulering, ettersom den monetære verdsettingen kan variere fra analyse til analyse. Se Heinzerling et al (2009), ref. /21/, Sunstein (2004), ref. /19/ og Hopkins (2015), ref./20/ for ytterligere utfordringer. Der det er lite faglig konsensus rundt verdsettingsfaktorer er det ofte mer hensiktsmessig å gjøre en god kvalitativ beskrivelse av virkningene framfor å verdsette dem med et svært usikkert tall. Vi anbefaler derfor å beskrive alle virkninger kvalitativt og deretter prissette de ulike virkningene så langt det er faglig



forsvarlig. Selv om ikke alle nyttevirksomheter vil kunne verdsettes har verdsetting av enkeltelementer likevel en hensikt og er en forutsetning for å kunne beregne samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Verdsetting av enkeltelementer gjør det også mulig å regne netto samfunnsøkonomisk kostnad per ikke prissatt nyttevirksomhet for tiltak som har flere forskjellige nyttevirksomheter. Dette vil kunne gjøre grunnlaget for kostnadseffektivitetsanalyser og kostnads-virkningsanalyser bedre. For eksempel vil enkelte nytteelementer ved storulykker kunne verdsettes, for eksempel verdien av statistiske liv, mens andre konsekvenser som forringelse av urørt natur og utrygghetsfølelse vanskelig lar seg kvantifisere. Verdsetter vi verdien av statistiske liv vil netto nytten av tiltaket lettere kunne vurderes opp mot de ikke prissatte effektene og andre tiltak. Der det er stor usikkerhet og lite konsensus rundt verdsettingsfaktorene anbefaler vi å gjøre eksempelberegninger av hvordan nytteestimatet endrer seg dersom vi verdsetter flere elementer. Hvordan slike lønnsomhetsvurderinger kan gjøres er beskrevet nærmere i avsnittet nedenfor.

Enkelte verdsettingsfaktorer er relativt veletablerte og brukt i samfunnsøkonomiske analyser på tvers av sektorer. I avsnittene nedenfor beskriver kort hvilke priser og verdsettingsfaktorer vi anbefaler at det tas utgangspunkt i ved gjennomføringen av samfunnsøkonomiske analyser av HMS-tiltak i petroleumsvirksomheten. Vi gir også en kort gjennomgang av alternative måter å estimere nye verdsettingsfaktorer.

### 5.9.1 Verdsetting av liv og helse

Forslag til verdsettingsfaktorer som kan benyttes for å vurdere kostnaden av skader er i Vedlegg E.

Verdsetting av et statistisk liv har stor relevans for sikkerhetstiltak. Flere tiltak kan bidra til å redusere risikoen for dødsfall, personskader og helseproblemer. Ved måling av redusert ulykkesrisiko er det vanligvis verdien av et statistisk liv (VSL) som brukes. Dette defineres i DFØs veileder som verdien av en enhets reduksjon i forventet antall dødsfall i en gitt periode. Målet med en slik verdsetting er å finne hvor stor verdi ulike individer tillegger tiltak som påvirker deres sikkerhet, og ikke verdsetting av livet på personer en har kjennskap til. Finansdepartementets rundskriv R-109/2014 setter verdien av VSL til 30 millioner 2012-kroner for voksne mennesker og 60 millioner for barn. Dette gjelder for alle sektorer.

Dersom et tiltak reduserer risikoen for personskader og/eller helseproblemer bør dette også inkluderes i analysen ved å beregne sparte kostnader ved behandling og mindre materielle skader. Ved verdsetting av et statistisk leveår (VOLY – Value of a statistical life year) ser en på individets betalingsvillighet for egen reduserte forkortning av et år av livet. Et relatert verdsettingsmål er kvalitetsjusterte leveår (QALY – Quality adjusted life year). NOU 2012:16 mener at det ikke er et tilstrekkelig faglig grunnlag for å kunne anslå en sektorovergripende betalingsvillighet for VOLY og QALY. Ettersom det ikke finnes sektorovergripende verdsettingsfaktorer åpnes det for å benytte verdsettingsfaktorer fra samfunnsøkonomiske veiledere for andre sektorer. Innenfor helsesektoren er dette temaet bedre utarbeidet. I tillegg er det gjort mange verdsettingsstudier innenfor transportsektoren, da spesielt innenfor veiutbygging og den følgende verdien av reduserte ulykker. Blant annet ble det i 2010 gjennomført en stor undersøkelse, den norske verdsettingsstudien (Samstad m. fl, 2010). I den norske verdsettingsstudien vurderes de realøkonomiske kostnader ved ulykker. De realøkonomiske ulykkeskostnadene er i den norske verdsettingsstudien satt til å omfatte fire hovedkomponenter:

1. Medisinske kostnader: alle kostnader knyttet til medisinsk behandling av skadde, inkludert kostnader forbundet med transport fra skadested til behandlingssted.
2. Materielle kostnader: alle kostnader ved å utbedre materielle skader som skyldes ulykker, eventuelt erstatning av fartøy og reparasjoner

3. Administrative kostnader: all ekstra ressursbruk til administrasjon som skyldes ulykker. Dette omfatter offentlig og privat administrasjon
4. Tap av produksjon og produktiv kapasitet: verdien av tapt produksjon eller produktiv kapasitet som følge av at personer varig eller midlertidig forlater arbeidsstyrken.

Velferdseffekten, det vil si verdien av statistiske liv og lemmer, kommer i tillegg til de realøkonomiske kostnadene og fanger opp hvordan skaden påvirker de berørte personene og deres pårørende. Velferdseffekten er beregnet ved individets forhåndsverdsetting av redusert risiko for sykdom basert på verdsetting av redusert risiko for henholdsvis dødsfall, hard skade og lettere skade. Verdsettingen av hard skade er fordelt på meget alvorlig skade og alvorlig skade med bruk av en formel som inneholder relative risikoer fra skadedata og eksisterende verdirater.

Når en skal summere de realøkonomiske kostnadene ved tap av liv med verdsettingen av velferdseffekten skal netto produksjonsbortfall brukes for antall liv tapt. Dette er for å unngå dobbelttelling. I følge TØI- rapport 1053/2010 ref./18/, er dette fordi det er rimelig å anta at betalingsvilligheten for redusert dødsrisiko inneholder en verdsetting av eget forbruk. De totale ulykkeskostnadene skal gi et bilde på hele den samfunnsøkonomiske kostnaden når en ulykke inntreffer.

### 5.9.2 Verdsetting av akutte oljeutslipp

Prising av oljesøl skal reflektere betalingsvilligheten for å unngå oljesøl. Per i dag er det begrenset med studier som forsøker å estimere betalingsvilligheten for akuttutslipp av olje. Det er imidlertid gjennomført et pilotstudie av Vista analyser som gir noen foreløpige anslag. Et alternativ til verdsettingsstudier basert på betalingsvillighetsstudier er implisitt verdsetting av akuttutslipp i form av opprydningskostnader og virkninger på kommersiell drift av fiske og reiseliv. Forslag til verdsettingsfaktorer som kan benyttes for å vurdere kostnaden av oljeutslipp er i Vedlegg E, Tabell 29. For slike verdsettingsanslag er det gjerne opprydningskostnadene som dominerer kostnadsbildet. Det er først ved utslipp av store mengder til sjø at kostnadene for reiseliv og fiskeri blir betydelige.

Det er grunn til å påpeke at kostnadene ved oljesøl anslått ved hjelp av opprydningskostnader, virkninger på reiseliv og kommersielt fiske ikke nødvendigvis reflekterer samfunnets betalingsvillighet for å unngå oljeutslipp og dermed heller ikke de fulle samfunnsøkonomiske kostnadene som følger av utslipp. For eksempel kan store akuttutslipp påføre naturen permanente skader som ikke nødvendigvis er inkludert i verdsettingsfaktorene.

Den samfunnsøkonomiske kostnaden av oljesøl vil også kunne være forskjellig for forskjellige geografiske områder for eksempel som følge av variasjoner i hvor mange som blir direkte berørt. Anslaget kan også variere dersom utslippet skjer i spesielt sårbare områder. I slike tilfeller anbefales det å gjøre en vurdering av behovet for å tilpasse verdsettingsfaktorene for å gjøre anslagene så realistiske som mulig gitt området en analyserer. Dersom det ikke er tilstrekkelig informasjon til å gjøre en kvantitativ justering av anslagene bør særskilt store konsekvenser fremheves. Det er da viktig at analysen beskriver virkningene utførlig og inkluderer dem i vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Verdsettingsestimater basert på implisitt verdsetting kan likevel en pekepinn på de direkte kostnadsbesparelsene reduserte utslipp gir gitt at det er politisk vilje til å iverksette opprydding dersom en ulykke skulle inntreffe, hvilket vi anser som svært sannsynlig.

### 5.9.3 Verdsetting av utslipp av andre miljøskadelige stoffer

Enkelte eksterne virkninger er mer kontroversielle å verdsette enn andre. Det er for eksempel stor uenighet om hva som er riktig verdsetting av klimagassutslipp. Årsakene til dette er i all hovedsak at det

ikke er noen enighet rundt hvilke priser som skal benyttes og hvordan slike nasjonale utslipp med globale konsekvenser skal verdsettes. For sammenlikning av ulike tiltak innad i en sektor er det viktigste imidlertid at verdsettingen av virkningen gjøres konsistent på tvers av tiltak og analyser. For andre analyser innenfor petroleumsindustrien er CO<sub>2</sub>-avgiften ofte brukt. Det kan derfor være hensiktsmessig at det også legges til grunn for analyser av HMS-krav og virkemidler. Karbonpriser er for øvrig ytterligere diskutert i Samfunnsøkonomiske analyser, ref. /5/.

Andre eksterne virkninger som for eksempel endring i lokal eller lang-transportert luftforurensning i form av svovel, svevestøv og NO<sub>x</sub> må også beregnes og eventuelt verdsettes med egnede estimater for eksempel fra den norske verdsettingsstudien (ref. /18/).

For tallfesting og verdsetting av utslipp av ulike kjemikalier kan tidligere arbeid av det Europeiske kjemikalie byrået (ECHA, European Chemicals Agency) og Miljødirektoratet legges til grunn i tillegg til diverse litteratur innen verdsetting.

#### 5.9.4 Etablering av nye verdsettingsfaktorer

Det er en økende interesse for verdsetting av ikke-monetære verdier. Disse metodene forbedres stadig og i økende grad implementeres i samfunnsøkonomiske analyser. Metodene kan benyttes til å utvikle kalkulasjonspriser der etablerte estimater ikke eksisterer. Følgende metoder kan benyttes:

- Avslørte preferanser
- Uttrykte preferanser
- Implisitt verdsetting
- Verdsetting av økosystembaserte tjenester, herunder:
  - Produserende økosystemtjenester
  - Kulturelle økosystemtjenester
  - Regulerende økosystemtjenester
  - Støttende økosystemtjenester

For mer utfyllende informasjon om avslørte preferanser, uttrykte preferanser og implisitt verdsetting refereres det til DFØs Veileder i Samfunnsøkonomiske analyser /2/.

Verdsetting av økosystembaserte tjenester er en relativt ny metode for verdsetting av komplekse miljøgoder. Metoden går ut på å identifisere ulike nyttevirksomheter forskjellige økosystemer har og deretter forsøke å verdsette eventuelle endringer av disse som følge av menneskelig påvirkning. Storulykker innen skipsfart kan føre til store miljøskader og redusere økosystemtjenester. Millennium Ecosystem Assessment definerer økosystemtjenester som den nytten samfunnet får fra økosystemene. I analyser av tiltak har man til nå hatt svært liten kunnskap om det velferdstapet samfunnet har ved miljøskader forårsaket av en storulykke i petroleumsnæringen. De kvantifiserte kostnadene har primært vært knyttet til materielle skader og skader på kommersielle verdier som uttak av naturressurser som omsettes på markeder som for eksempel fisk.

Velferdstapet av reduserte økosystemtjenester knyttet til ikke-markedsgoder, slik som tapte rekreasjonsmuligheter og ikke-bruksverdier (eksistens- og bevaringsverdi) av hav- og kystmiljøet, er vanskeligere å måle. Derfor er det også i liten grad verdsatt i kroner. I slike tilfeller kan inngå vurderinger av hvor unike disse økosystemene er, og eventuelt hvor unike de vil være i fremtiden.

For å kunne verdsette det totale velferdstapet ved reduserte økosystemtjenester må man dermed først kartlegge alle tjenestene som berøres. Da kan man igjen ilegge disse tjenestene en verdi på best mulig måte. Det refereres til Miljødirektoratets rapport om verdsettingen av marine økosystemtjenester for mer utfyllende informasjon (ref./14/) i tillegg til NOU 2013:10 Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester.

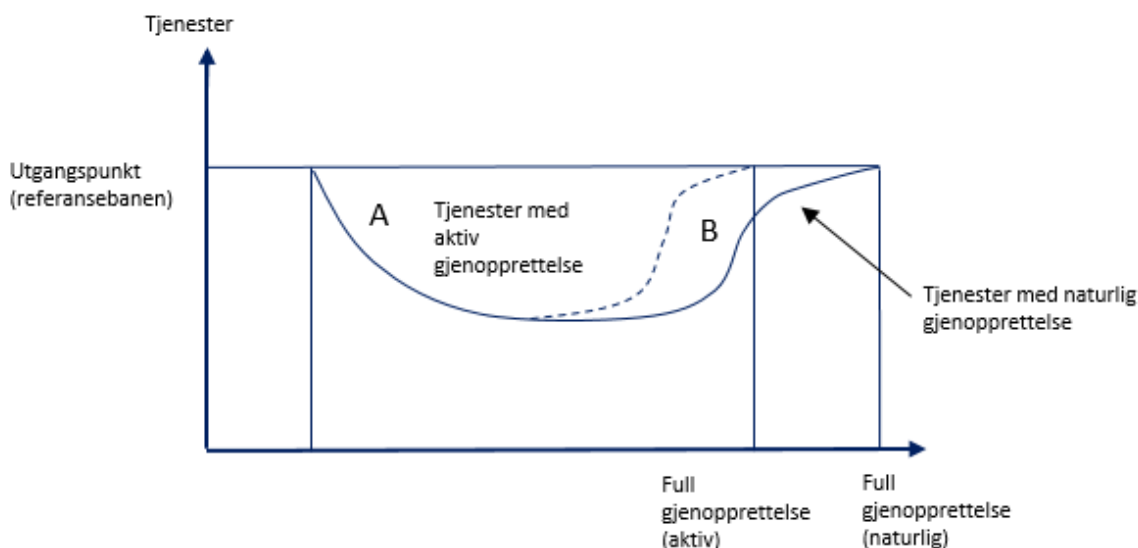
## 5.10 Håndtering av langsiktige virkninger

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

En god samfunnsøkonomisk analyse skal så langt det lar seg gjøre dekke alle relevante effekter over hele tiltakets levetid. Dette innebærer at levetiden som brukes i analysene må reflektere det tidsrommet tiltaket faktisk vil være i bruk eller gir relevante effekter.

En særskilt utfordring ved vurdering av tiltak rettet mot å redusere risikoen for og konsekvensene av storulykker er knyttet til de potensielt svært langsiktige effektene store utslipp av miljøskadelige stoffer kan ha på naturen. Dersom et større utslipp inntreffer kan det påvirke hele økosystemet i et område. Det kan ta svært lang tid før naturen returnerer til utgangssituasjonen der økosystemet og miljøet er restaurert. Virkningene av tiltak som reduserer risikoen for eller konsekvensene av slike utslipp kan derfor virke langt utover det som normalt ville vært regnet som tiltakets levetid og dermed analyseperioden. I noen situasjoner kan det også bli varige skader på miljøet.

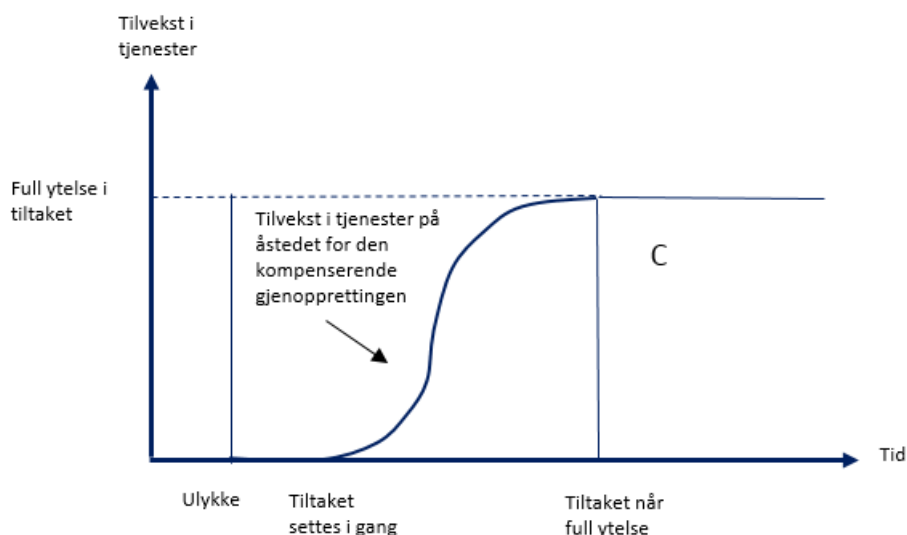
Figuren under illustrerer hvordan gjenopprettelsen av økosystemtjenester i ulykkesområdet kan utvikle seg over tid etter en ulykke, og hvordan dette kan påvirkes ved tiltak etter at ulykken har inntruffet. Dersom det ikke settes inn noen tiltak for gjenoppbyggelse av for eksempel et skadet økosystem illustrerer A og B totalt tapte tjenester av det gitte økosystemet frem til det har nådd full gjenopprettelse. Om det derimot settes inn et tiltak vil imidlertid tapet av tjenestene reduseres med område B.



**Figur 14: Opprettelsen av økosystemtjenester dersom en ulykke har inntruffet. Kilde: US Damage Assessment and Restoration Program, ref. /4/.**

Figur 14 sammenligner konsekvensene av en ulykke med enten aktiv eller naturlig gjenopprettelse mens Figur 15 beskriver effekten av et beredskapstiltak mer inngående i en situasjon der ulykken allerede har inntruffet. Et slikt tiltak kan redusere tiden og dermed også kostnadene forbundet med miljøkonsekvensene av en ulykke. Dersom beredskapen er god nok kan en gjenopprette

økosystemtjenestene opp til full ytelse. Det vil si slik de var før ulykken inntraff. Full ytelse av økosystemtjenestene er representert av området C. Dersom beredskapen er god og blir iverksatt på en optimal måte vil samfunnet bli kompensert for følgene av ulykken når området C tilsvarer området A i figuren over. Beredskapen har resultert i full gjenopprettelse. Alternativt kan vi anta at det vil foregå en naturlig gjenopprettelse av økosystemtjenestene. Det kan være hensikten med beredskapen å legge til rette for nettopp dette. Da vil området C tilsvare summen av A og B, og det vil innebære en lengre tidshorisont før økosystemet leverer de samme tjenestene som før ulykken inntraff.



**Figur 15: Tilvekst i tjenester på ulykkesstedet. Kilde: US Damage Assessment and Restoration Program, ref. /4/.**

Dermed henger analyseperioden for et beredskapstiltak sammen med hvilke økosystemkarakteristikker det er der ulykken inntreffer og omfanget på ulykken.

På grunn av de potensielt svært langsiktige miljøvirkningene av storulykker vil vurderinger av restverdi, utover analyseperioden, være svært sentralt for analyser av tiltak som rettes mot å forhindre og redusere konsekvensen av slike utlipp. Restverdien skal som nevnt ovenfor beregnes ved å videreføre netto nyttestrømmer fra analyseperiodens slutt til virkningene av eventuelt unngåtte konsekvenser opphører.

Verdien av økosystemtjenester og forståelsen av hvor lang tid gjenopprettelsen vil ta vil være spesifikt med hensyn til karakteristika av den potensielle ulykken og karakteristika av området der den potensielle ulykken kan finne sted. Dersom en skal inkludere alle de langsiktige effektene av et tiltak krever det at en har kjennskap til potensielle skadevirkninger på økosystemet, hvordan gjenopprettelsen vil være og hvordan eventuelle beredskapstiltak vil ha en innvirkning. Vi anbefaler å håndtere langsiktige økosystemskader og gjenopprettelsen av de i beskrivelsen av tiltaket og referansebanen. Der det er mulig vil det også være hensiktsmessig å verdsette den potensielle skaden.

## 5.11 Omdømme

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

Risikoen for tap av omdømme trekkes ofte fram som et argument for streng regulering av risikohåndtering, spesielt med hensyn til risikoen for en stor ulykke. Det vil alltid være en viss grad av asymmetrisk informasjon mellom de ulike produsentene og kundene eller samfunnet for øvrig. Kundene i samfunnet danner seg en overordnet oppfatning av en avgrenset gruppe ut ifra bedriftenes historikk og

tidligere kjente hendelser. Denne overordnede oppfatningen kan betegnes som bransjens eller regionens omdømme. En bransjes omdømme kan klassifiseres som en fellesressurs; ingen bedrifter i bransjen kan per definisjonen ekskluderes fra omdømmet, samtidig som enhver bedrift kan påvirke omdømmet positivt eller negativt gjennom sin virksomhet. Fellesressurser er ofte beheftet med et gratispassasjerproblem. I fravær av sanksjonsmuligheter kan enkeltbedrifter derfor utnytte en bransjes gode omdømme og påta seg mer risiko som også setter andre bedrifters omdømme i spill. Det vil ofte være svært vanskelig å bygge opp et fellesomdømme etter negativt sjokk som for eksempel et olje utslipp (ref. /15/).

Gjennom å stille strenge krav til sikkerhet reduserer man sannsynligheten for en storulykke og med det sannsynligheten for tap av omdømme. Dette vil gjelde omdømme til oljeselskapene, norsk petroleumsvirksomhet generelt, Norge som miljønasjon og omdømme for næringer med tilstøtende aktivitet som fiske og reiseliv. Hvilke samfunnsøkonomiske virkninger tap av omdømme gir er imidlertid vanskeligere å tallfeste. Overordnet vil tap av omdømme kunne resultere i redusert aksjekurs, mindre vilje til å investere i virksomhet på norsk sokkel, både fra norske og utenlandske aktører, og etterspørsel etter eller oppfattet kvalitet på og betalingsvillighet for norsk fisk og reiselivstjenester. Det kan også være slik at en ulykkeshendelse fører til et politisk klima som medfører en overdreven innskjerping av regelverket som kan påvirke framtidig aktivitet og verdiskaping på norsk sokkel.

For oljeselskapene er det grunn til å tro at de økonomiske konsekvensene ved tap av eget omdømme ved en ulykkeshendelse helt eller delvis er tatt med i de privatøkonomiske vurderingene knyttet til virksomheten. Det vil også være et innslag av risikoprising forbundet med tap av omdømme i aksjekursene til selskapene. Risikoen et selskaps virksomhet medfører for omdømmet til andre virksomheter og samfunnet for øvrig vil i mindre grad være inkludert i enkeltsektors vurderinger. Dersom et selskap ikke tar tilstrekkelig hensyn til den samlede risikoen ved sin aktivitet kan konsekvensen være økonomiske tap for andre mer ansvarlige aktører i samme bransje eller bedrifter i andre sektorer. Et strengt regelverk som stiller like krav til alle aktører kan derfor korrigere for denne type eksterne virkninger. Strenge krav til norsk petroleumsvirksomhet kan også begrense eventuelle omdømmetap dersom ulykkeshendelser skulle inntreffe i andre lands petroleumsvirksomhet og således redusere de økonomiske konsekvensene for norsk næringsliv og økonomi.

Å kvantifisere slike effekter vil imidlertid være svært utfordrende hvis i hele tatt mulig. Dersom hensynet til omdømme er en viktig del av formålet med en regulering anbefaler vi derfor at dette beskrives og begrunnes kvalitativt. Det er da viktig at det begrunnes hvorfor tiltaket kan ha en innvirkning på hvilke aktørers omdømme og hvilke samfunnsøkonomiske konsekvenser dette potensielt kan få.

## 5.12 Skattekostnader på tiltak i petroleumsindustrien

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*.

Dersom et tiltak foreslås finansiert over offentlige budsjetter må en beregne en skattefinansieringskostnad. Skattekostnaden oppstår ved at offentlig forbruk og investeringer finansieres gjennom vridende skatter og avgifter som påfører økonomien et effektivitetstap. Reduserte inntekter til staten medfører et effektivitetstap som følge av at skattene på marginen må økes for å opprettholde offentlig tjenestetilbud eller at det offentlige tjenestetilbudet må reduseres. Økte inntekter vil føre til reduserte skatter eller økt offentlig tjenestetilbud og dermed redusert effektivitetstap. I tillegg kommer kostnader i form av offentlig administrasjon forbundet med inndrivelse og reallokering av offentlige midler. Disse kostnadene omtales gjerne som skattekostnader og er beregnet til å utgjøre 20 prosent av endring i offentlige utgifter (Finansdepartementet, 2005). Selve provenyet er kun en overføring av ressurser fra det private til det offentlige.

For et HMS-tiltak i petroleumssektoren vil det utover tilsyn- og generell forvaltningskostnader for offentlige myndigheter, være rettighetshaverne på sokkelen som vil bære kostnadene av HMS-arbeidet. Likevel gir deler av kostnadene grunnlag for skattemessig fradrag, og på grunn av den høye marginale beskatningen for petroleumssektoren vil staten bære en vesentlig del av kostnadene forbundet med implementering og drift av HMS-tiltak. Dette er først og fremst knyttet til avskrivningsreglene for investeringer som skiller seg fra avskrivningsreglene i andre sektorer, men vil også være av betydning for endringer i driftskostnader.

Årsaken til dette er at marginals-katten på petroleumsvirksomhet er høyere enn i andre sektorer. Det gjør at størrelsen skattefinansieringskostnaden på 20 prosent vil ganges opp mot vil være relativt større for petroleumssektoren enn for andre sektorer. Det er også slik at desto høyere avskrivning som tillates desto mindre skatt går til staten. Vi er interessert i endringen i skatteproveny som følger av ulike tiltakene, og dermed skattefinansieringskostnaden dette påfører økonomien for øvrig.

For de fleste sektorer vil det ikke være nødvendig med en tydelig spesifisering av hvordan skattekostnaden skal håndteres dersom tiltaket finansieres av en privat aktør. Det er fordi en slik investering ikke nødvendigvis vil påvirke staten på samme måte som en investering i petroleumssektoren. Det er imidlertid avskrivningsregler i andre sektorer også som gjør at staten indirekte bærer deler av investeringskostnadene. Å ta hensyn til avskrivningsregler i petroleumsnæringen når det ikke er vanlig praksis på analyser av tiltak i andre sektorer vil derfor gi noe inkonsekvente regneregler. Fordi avskrivningsmuligheten er mindre og marginals-katten er lavere i andre sektorer utgjør imidlertid skattekostnaden en marginal del av kostnadene sett opp mot petroleumsindustrien.

Skatteregimet følger petroleumsskatteloven. Av inntekt fra petroleumrelatert virksomhet på norsk kontinentalsokkel betales alminnelig selskapskatt som er 27 prosent. Av inntekt til utvinning, behandling og rørledningstransport skal det i tillegg betales en særskatt til staten, som er 51 prosent. Lete- og utvinningsselskapenes marginale skattesats er dermed 78 prosent.

Ved gjennomføringen av en samfunnsøkonomisk analyse kan dette håndteres dette på følgende måte. Det kan regnes en skattefinansieringskostnad på grunnlag av investeringsbeløpet knyttet til tiltaket multiplisert med marginals-kattesatsen på 78 prosent. Deretter multipliseres dette beløpet med skattekostnaden på 20 prosent. Det samme gjøres dersom det forventes at det vil være tap eller utsettelse av produksjon som til vanlig er underlagt petroleumsskatteregimet. Vi anbefaler her å benytte seg av profittmarginen som gjenstand for forventningsverdien av skattegrunnlaget. Det gjøres ved å beregne forventet endring i inntekt (verdien av tapt produksjon eller lignende) multiplisert med gjennomsnittlig profittmargin for utvinning av petroleum. Dette multipliseres deretter med marginals-kattesatsen på 78 prosent og 20 prosent av dette vil deretter tilsvare endringen i skattekostnaden dette medfører.

Den høye marginals-katten fører også til implisitte avdrag på driftskostnadene til selskapene tilsvarende marginals-katten. HMS-krav og tiltak som påvirker driftskostnadene vil derfor også føre til endringer i skatteprovenyet tilsvarende 78 prosent av kostnadsendringen. Liknende virkninger vil også inntreffe for økte driftskostnader i andre sektorer, men fordi skattesatsen er langt lavere her blir virkningene på skattekostnaden langt mindre og inkluderes som regel ikke i samfunnsøkonomiske analyser. For å ta hensyn til den reelle skattekostnaden som oppstår ved endrede driftskostnader i petroleumsindustrien, men samtidig unngå inkonsistens i analyseresultatene på tvers av sektor kan en løsning være å kun regne skattekostnader som følger av petroleumsskatten på 51 prosent.

Årsaken til at det kan være hensiktsmessig å forskjellsbehandle investerings- og driftskostnader er at det både er forskjeller i skattesats og forskjeller i avskrivningsregler som gjør at skattekostnad på

private investeringer er relevant å ta hensyn til i petroleumsindustrien. For andre næringer vil effekten på skattekostnad som følger av endrede investeringskostnader være relativt marginal. For endringer i driftskostnader er det bare forskjellen i skattesats som skiller petroleumsnæringen fra andre næringer. Så lenge det ikke er vanlig å ta hensyn til skattekostnaden av endringer i ordinær selskapskatt ved endrede driftskostnader for andre næringer kan det da kun tas hensyn til skattekostnad for petroleumsskatten når næringens driftskostnader endres.

Dersom eventuell risikoreduksjon som følger av innførte tiltak eller endret virkemiddelbruk reduserer risikoen for tap av inntekter for staten skal det i prinsippet også beregnes reduserte skattekostnader på dette i tråd med regneregelen skissert ovenfor.

### 5.13 Diskontering og kalkulasjonsrente

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger* samt Trinn 5 – *Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet*.

For å kunne sammenlikne tiltak med forskjellig levetid og med kostnader og nyttevirkinger som inntreffer på ulike tidspunkt er vi nødt til å regne om verdiene til en nåverdi i et gitt år som er likt for alle tiltak (nåverdiprinsippet). For å gjøre dette trenger vi en diskonteringsrente eller kalkulasjonsrente som reflekterer tidspreferanser. Nåverdiprinsippet går ut på at uansett valg av metode eller verktøy vil nyttevirkingene og kostnadene påløpe på ulike tidspunkter og alt må diskonteres ned til verdien det har på et gitt tidspunkt (som regel året analysen blir gjennomført) for å kunne sammenliknes. Det gjør at vi trenger en metode å konvertere til en felles målestokk.

Det finnes flere ulike metoder å regne om til en nåverdi. Dette har implikasjoner for utregning av fremtidige usikre situasjoner, men alle innebærer en eller annen form for diskontering. Dette betyr at man må benytte en kalkulasjonsrente. Hagen-utvalget, ref. /5/, tar utgangspunkt i at en reell risikojustert kalkulasjonsrente bør reflektere den risikofrie realrenten og den systematiske risikoen i prosjektet. Systematisk risiko i denne sammenheng er definert som nytteverdiens og/eller kostnadens samvariasjon med generell konjunkturutvikling. Den systematiske risikoen kan ikke diversifiseres bort. Denne kalkulasjonsrenten kan dermed tolkes som prosjektets alternativkostnad, som avspeiler avkastning i beste alternative anvendelse.

Som utgangspunkt for kalkulasjonsrenten bruker vi anbefalingene fra Finansdepartementets rundskriv ref. /1/ og veilederen i samfunnsøkonomiske analyser fra DFØ ref. /2/. Det vil si at reell risikojustert kalkulasjonsrente for normale offentlige tiltak før skatt, som for eksempel et samferdselstiltak, anbefales satt til 4 prosent for de første 40 år. Deretter anbefales det å bruke en kalkulasjonsrente på 3 prosent for virkninger de neste 35 år fra 40 til 75 år fram i tid. Etter 75 år settes renten til 2 prosent. De ulike kalkulasjonsrentene og hvordan de er sammensatt av risikofri rente og risikopåslagene som legges til grunn er presentert i tabellen nedenfor.

**Tabell 3: Valg av kalkulasjonsrente for statlige tiltak. Kilde: Finansdepartementet ref. /1/**

	0-40 år	40-75 år	Etter 75 år
<b>Risikofri rente</b>	2,5	2	2
<b>Risikopåslag</b>	1,5	1	0
<b>Risikojustert rente</b>	4	3	2



Jo høyere kalkulasjonsrente, jo mindre vektlegges langsiktige virkninger. Fordi usikkerheten om alternativavkastningen øker over tid er kalkulasjonsrenten fallende. Det er prinsipielt viktig at samme kalkulasjonsrente legges til grunn i samfunnsøkonomiske analyser på tvers av sektorer og tiltak/virkemidler fordi det gjør nåverdiberegningene sammenliknbare.

Noen tiltak kan imidlertid ha en annen risikoprofil enn andre. Dersom det kan dokumenteres at et tiltak har en annen systematisk risiko enn gjennomsnittstiltaket kan risikopåslaget justeres og settes individuelt for analysen av tiltaket. For tiltak i petroleumsindustrien kan dette være tilfelle, men det er først og fremst fordi oljeprisen, og med det inntjeningen for selskapene, vil kunne korrelere med konjunkturutviklingen. Innen petroleumsforvaltningen er det ofte brukt en kalkulasjonsrente på 7 prosent for å ta hensyn til at det er høyere systematisk risiko forbundet med utvinning av petroleum enn andre former for næringsvirksomhet. Men, den høye systematiske risikoen er primært knyttet til tapt eller utsatt produksjon. For andre nytte- og kostnadselementer vil den systematiske risikoen i mindre grad avvike fra andre deler av økonomien. Vi anbefaler derfor at en kalkulasjonsrente på 7 prosent legges til grunn for å diskontere forventet tap som følge av utsatt eller tapt produksjon, mens andre kostnadselementer diskonteres med en standard kalkulasjonsrente på 4 prosent som i all hovedsak benyttes i andre sektorer.

Rundskrivnet åpner også for at forskjeller i avkastningskrav i offentlig og privat sektor kan tas hensyn til gjennom å endre kalkulasjonsrenten for i større grad å reflektere hvordan aktøren som skal iverksette tiltaket vil oppleve kostnaden og nytten av det. Dette er viktig fordi selv små forskjeller i kalkulasjonsrenten kan gi store utslag i resultatet, spesielt for tiltak med lengre levetid. Forskjeller i kalkulasjonsrenter for offentlig finansierte tiltak versus privatfinansierte kan håndteres på forskjellige måter. Dersom det er tilstrekkelig grunnlag for å gjøre slike tilpasninger kan en benytte modellene kapitalverdimodellen (Capital asset pricing model, CAPM) og «Weighted Average Cost Of Capital» (WACC).

Det diskuteres imidlertid i faglitteraturen hvor egnet de ulike metodene er for vurdering av kalkulasjonsrenter i samfunnsøkonomiske analyser. Blant annet diskuterer Hagen-utvalgets NOU 2012:16 om hvorvidt kapitalverdimodellen og børldata er egnet til å angi kalkulasjonsrenter i langsiktige offentlige prosjekter. Årsaken er at den gjennomsnittlige avkastningen på Oslo Børs ikke nødvendigvis gir et godt anslag på den forventede avkastningen på Norges nasjonalformue. Det nevnes også at det kan være problematisk å bestemme korrelasjonen mellom et offentlig prosjekts avkastning og avkastningen på Norges nasjonalformue.

Likevel kan beregning og bruk av næringslivets egne internrenter være spesielt viktige hvis effekten av økonomiske virkemidler skal vurderes. Grunnen til dette er at det er bedriftenes privatøkonomiske kostnader som avgjør om et tiltak gjennomføres eller ikke ved bruk av for eksempel avgifter eller subsidier.

## 5.14 Vurderinger av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Følgende drøfting er relatert til Trinn 5 – *Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet*.

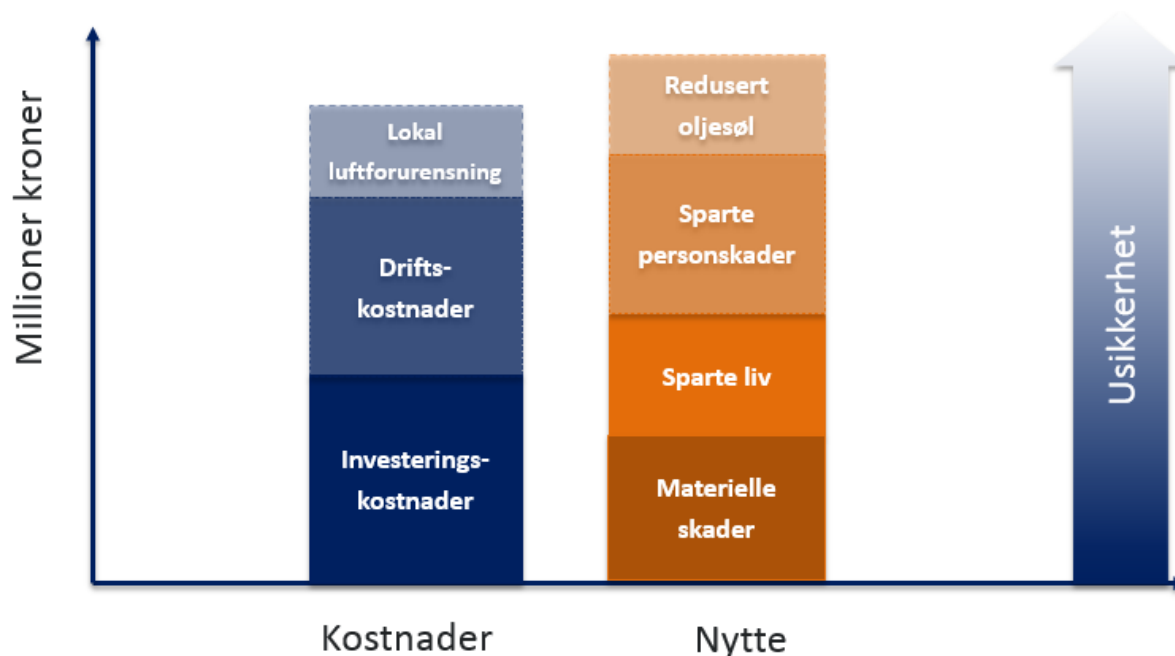
Når så mange virkninger som det er mulig eller hensiktsmessig å verdsette er beregnet kan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltakene vurderes. I prinsippet er det bare i fullverdige nytte-kostnadsanalyser at den faktiske samfunnsøkonomiske lønnsomheten kan beregnes i nettonåverdi over tiltakets levetid. I praksis vil det imidlertid være mulig å gjøre gode lønnsomhetsvurderinger selv om ikke alle virkninger er verdsatt i kroner. Dette forutsetter imidlertid at det er mulig å sannsynliggjøre om nytte virkningene i størrelsesorden overgår kostnadene. Dersom dette ikke er mulig kan det likevel være grunnlag for å vurdere hvilke av de foreslåtte tiltakene som vil være mer eller mindre kostnadseffektive

sett i forhold til hverandre. Nedenfor gir vi en beskrivelse av hvordan slike lønnsomhetsvurderinger kan gjøres selv ved tilfeller med manglende informasjon og betydelige ikke-prissatte virkninger.

### 5.14.1 Beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Dersom alle virkninger av betydning er verdsatt i monetære størrelser kan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av et tiltak eller virkemiddel beregnes. Dette vil som regel være sjelden for så komplekse temaer som HMS i petroleumsvirksomheten, men kan inntreffe dersom virkningene av et tiltak primært påvirker relativt kjente og kvantifiserbare størrelser. Dersom den beregnede nytten er større enn kostnadene i netto nåverdi over perioden vil det bety at tiltaket samlet sett fører til en mer effektiv bruk av ressurser for samfunnet.

Selv om alle virkninger av betydning kan kvantifiseres i kroner vil det som regel være betydelig usikkerhet knyttet til en del av de prissatte virkningene. Det kan likevel være hensiktsmessig å gjøre en vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet på svært usikre estimater for deretter å teste usikkerheten og robustheten i konklusjonene. Ofte er det store forskjeller i hvor usikre de ulike anslagene er. Selv om usikkerheten ikke er beregnet eksplisitt kan det være fornuftig å illustrere ulik grad av usikkerheten rundt de ulike enkeltlementene. Dette gir indikasjoner på hvor robuste resultatene er og legger til rette for gode og relevante følsomhetsanalyser. Hvordan usikkerheten i beregningene og robustheten i konklusjoner kan vurderes spesifikt er nærmere beskrevet i kapittel 5.15. En illustrasjon på hvordan dette kan gjøres er vist i figuren nedenfor der de mest usikre estimatene kommer øverst i søylene.



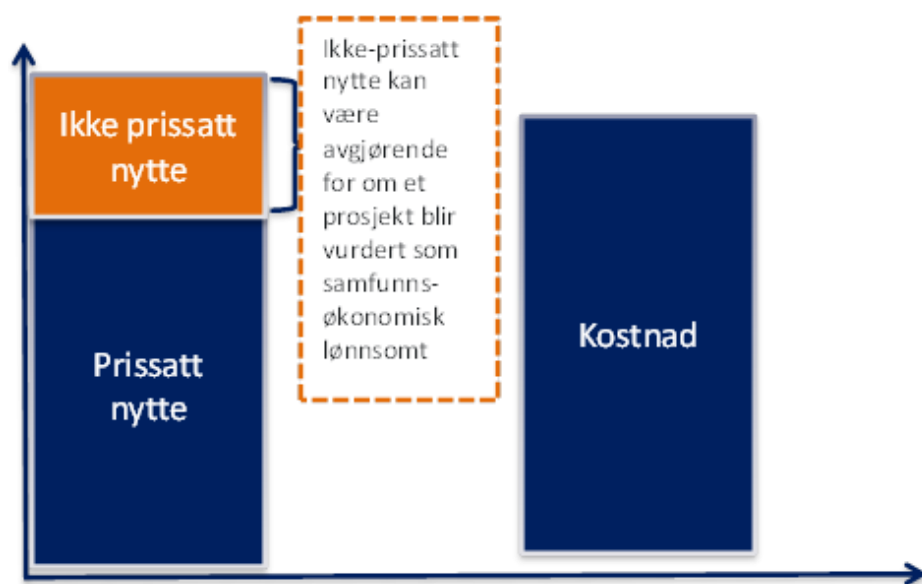
**Figur 16: Illustrasjon av hvordan usikkerhet og robusthet i lønnsomhetsvurderinger kan illustreres. Kilde: Menon**

Ved å illustrere usikkerheten rundt de ulike estimatene kan man relativt enkelt gjøre en drøfting av robustheten i konklusjonene og også hvor stort behovet for mer avanserte følsomhetsanalyser er.

## 5.14.2 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet med ikke-prissatte virkninger

I de aller fleste tilfeller vil det imidlertid være elementer av stor eller liten betydning som ikke lar seg verdsette i det hele tatt. Selv om noen virkninger ikke er verdsatt i kroner og øre skal de tillegges like mye vekt i vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En sammenstilling av ulike måter å beskrive og vurdere ikke-prissatte virkninger på er blant annet presentert i Bull Berg et. al (ref. /22/.)

I figuren nedenfor illustrerer vi hvordan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltak med delvis ikke-prissatte konsekvenser i prinsippet skal vurderes.



**Figur 17: Illustrasjon av samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering av tiltak med ikke-prissatte (verdsatte) nyttevirksomheter.**

For å vurdere hvorvidt det er sannsynlig at den ikke prissatte nytten overgår kostnadene kan en benytte «break-even» analyser. Det vil si at man beregner hva som skal til for at tiltaket går i null. Dette vil da vise hva de ikke-prissatte virkningene vil måtte være for at konklusjonen basert på de prissatte virkningene skal endres. For eksempel; for et tiltak som er beregnet til å være samfunnsøkonomisk ulønnsomt, men som antas å kunne ha virkninger på sannsynligheten for at liv går tapt kan det beregnes hvor mange liv tiltaket må spare for at det skal være lønnsomt. Enten totalt over analyseperioden eller per år. Dette kan gjøres ved hjelp av verdsettingsfaktoren for et statistisk liv.

Selv om det ikke gir noe svar på om nyttene er større eller mindre enn kostnadene kan det gjøre det lettere å vurdere sannsynligheten for at tiltaket er lønnsomt kvalitativt. Dersom et relativt lite tiltak må spare hundrevis av liv i året for å være lønnsomt er det sannsynligvis ikke det. Er den nødvendige besparelsen mindre enn et liv over en hundre års periode kan konklusjonen være en annen. Selv om bastante konklusjoner ikke kan trekkes vil gode break-even analyser kunne gi innsikt som gjør det enklere å fatte beslutninger, hvilket er hovedformålet med analysen.

## 5.14.3 Vurdering av kostnadseffektivitet

I enkelte tilfeller vil ikke hovedvirkningen av tiltak kunne verdsettes i kroner. Som beskrevet tidligere er det ikke alltid dette er hensiktsmessig heller dersom det for eksempel er et gitt og fastsatt mål som skal nås. Dersom den viktigste nytteeffekten likevel kan tallfestes og er lik for alle tiltak kan en vurdere

hvilke av tiltakene som er mest kostnadseffektivt. Det vil si hvilket tiltak som når målet til lavest mulig ressursbruk. Slike analyser er ofte brukt for vurdering av klimatiltak eller ulike tiltak innenfor helsevesenet. Det vil ikke være mulig å vurdere hvorvidt nytten overstiger kostnadene i slike tilfeller, men tiltakene kan rangeres for å vise hva som vil gi den mest effektive måloppnåelsen. Tiltaket med lavest kostnad per nytteenhet, hva det nå enn måles i, vil i all hovedsak være det tiltaket som på marginen er mest samfunnsøkonomisk lønnsomt.

#### 5.14.4 Kvalitativ vurdering av kostnadseffektivitet

Dersom en eller flere av de viktigste virkningene av et tiltak eller virkemiddel ikke kan verdsettes og tiltakene har ulike, ikke-prissatte virkninger, er det ikke nok å bare se på kostnadene. Da må det gjennomføres en kost-virkningsanalyse der det gjøres en kvalitativ vurdering av hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive. Det er da viktig at så mange som mulig av virkningene verdsettes så vurderingen blir så oversiktlig og enkel som mulig. Dersom det heller ikke er meningsfullt å gjennomføre «break-even» analyser er det viktig at de ikke prissatte virkningene er godt beskrevet og at eventuelle rangeringer begrunnes godt. Det vil si at det må argumenteres eksplisitt for hvorfor en mener et tiltak er mer kostnadseffektivt enn et annet. Dette gjør prosessen mer gjennomiktig og lar beslutningstageren gjøre seg opp en mening om grunnlaget er sterkt nok for å fatte en beslutning og om de er enig i vektleggingen av ulike virkninger.

#### 5.14.5 Forenklet analyse

Den enkleste formen vurdering av de smalede samfunnsøkonomiske virkningene er rene kvalitative vurderinger. Slike forenklede analyser er i utgangspunktet mest egnet til å gjøre en tidlig utslising av tiltak for å begrense analyse arbeidet til de tiltakene som framstår som mest lovende. Det kan også synliggjøre i en tidlig fase hva som er en hensiktsmessig dimensjonering av tiltakene. For mindre endringer som forventes å ha relativt beskjedne konsekvenser kan det imidlertid være tilstrekkelig å gjøre en slik analyse. Dette kan for eksempel være hvis endringen i hovedsak bare er en oppfølging av internasjonale avtaler som må følges, eller presiseringer av allerede innførte regler og krav. Det er uansett avgjørende at de kvalitative vurderingene er gode og beskrivende slik at det er tydelig både hvilke vurderinger og vektlegginger som er gjort. Dersom argumentet for å kun gjøre en forenklet analyse er at konsekvensene vil være marginale, er det viktig at dette ikke bare fastslås, men at det begrunnes godt. Det skaper mer troverdighet samtidig som det gjør det enklere for beslutningstagerne eller berørte aktører å vurdere hvorvidt ytterligere utredninger er nødvendig.

Uansett formen på analysen, nivået på informasjonen og styrken i konklusjonen vil det være usikkerhet i anslagene som må vurderes og tas med i den samlede vurderingen av tiltaket. De samfunnsøkonomiske effektivitetsvirkningene må også vurderes opp mot andre viktige samfunnshensyn før en endelig beslutning kan tas som fordelingsvirkninger og føre-var prinsippet. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet vil aldri være et beslutningskriterie alene, men utgjør et av flere hensyn når politikk skal utformes og beslutninger tas.

### 5.15 Usikkerhet og usikkerhetsanalyse

Følgende drøfting er relatert til Trinn 4 – *Tallfeste og verdsette virkninger*, 5 *Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet* og 6 – *Gjennomføre usikkerhetsanalyse*.

Det skal gjennomføres usikkerhetsanalyser for å synliggjøre usikkerheten ved de ulike antagelsene som er lagt til grunn. I forbindelse med usikkerhetsanalysene får man undersøkt hvor følsom eller robust lønnsomheten i de analyserte tiltakene er for endringer i antagelsene.

Usikkerhetsanalyser vil være relevant å gjennomføre for alle samfunnsøkonomiske analyser, men det vil være spesielt viktig og utfordrende for tiltak som er rettet mot storulykker ettersom de har veldig lave

og usikre verdier relatert til forventningsverdier for at en slik ulykke skal inntreffe, samtidig som nytteverdien ved å unngå en slik ulykke er veldig store.

I forhold til vurdering av om usikkerheten av en antagelse er stor bør man evaluere følgende tre forhold, ref. /17/:

- 1) **Kunnskapsstyrken:** Stor kunnskapsstyrke vil si at man mener at antagelsen er fornuftig/ rimelig, at datagrunnlaget for antagelsen er god og det er stor enighet bland eksperter om antagelsen.
- 2) **Avvik i forhold til antagelsen:** Denne er relatert til punkt 1) og er en vurdering av om det er stor sannsynlighet for at man kan få verdier som varierer i stor grad fra antagelsen (basisalternativet).
- 3) **Sensitivitet:** Hvor sensitivt er sluttresultatet av analysen i forhold til variasjon i antagelsen. Som nevnt i avsnittet over vil det være fornuftig å kjøre sensitiviteter på ulike parametere i modellen og spesielt på de som er relatert til sannsynligheten for at gitte hendelser og spesielt storulykker skal inntreffe.

Basert på vurdering av disse tre forholdene kan man beslutte hvordan usikkerheten håndteres videre ref. Tabell 4.

Hvilken kategori (I-VI) man ender i vil være avgjørende i forhold til behov for videre analyser samt gi viktig informasjon til de som skal bruke de samfunnsøkonomiske analysene som beslutningsgrunnlag. Det anbefales å gjøre disse vurderingene av antagelsene fortløpende og ikke vente til man kommer til trinnet relatert til å gjennomføre usikkerhetsanalyser. Noen vurderinger av antagelsene kan utføres med en gang de identifiseres/fastsettes, mens noen vurderinger vil måtte kommen noe senere. Det kan for eksempel være nødvendig å vente til modellen er etablert før man kan teste ut i forhold til sensitivitet.

**Tabell 4: Håndtering av usikkerhet, Kilde: DNV GL ref. /7/ som er basert på Universitetet i Stavanger /8/**

Avvik i forhold til antagelsen	Sensitivitet	Kunnskapsstyrke	
		Høy	Moderat/svak
Lav	Lav	I: Antagelsen anses ikke som kritisk og kan benyttes som base case	II: Selv om kunnskapsstyrken er moderat/lav er de to andre forholdene lav og antagelsen anses derfor ikke som kritisk. En kunnskapsstyrke vurdering bør gjennomføres
	Moderat/høy	III: Antagelsen er moderat kritisk. Avhengig av tilgjengelige ressurser bør den behandles som I eller V	IV: Antagelsen er moderat kritisk. Avhengig av tilgjengelige ressurser bør den behandles som II eller VI
Moderat/høy	Lav		
	Moderat/høy	V: Antagelsen er vurdert som kritisk. En omfattende vurdering må utføres i forhold til sensitivitet og avvik i forhold til antagelsen	VI: Antagelsen er vurdert som kritisk. En omfattende vurdering må utføres som i V i tillegg til vurdering av kunnskapsstyrke.

Jo høyere kategori man er i jo større vil behovet være for å kjøre flere sensitiviteter og være konservative i forhold til antagelsen som er foretatt og spesielt hvis kunnskapsstyrken relatert til forventningsverdien er lav. Hvis man kommer i kategori III eller V, dvs. at kunnskapsstyrken er høy, kan det være hensiktsmessig å lage anslag med sannsynlighetsfordelinger for å vurdere om usikkerheten påvirker robustheten til konklusjonen.

Det kan også være fornuftig å kjøre break-even analyser der formålet er å vurdere hvorvidt det er sannsynlig at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke selv om det er stor usikkerhet knyttet til størrelsen og verdien av nytteeffekten. Metoden går ut på at det beregnes hvor stor nytteeffekten av tiltaket må være for at det skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. For eksempel hvor mange storulykker eller liv som må spares som følge av tiltaket eller hvor mye utslipp av olje som må reduseres for at nytten skal overgå kostnadene. Differansen mellom verdsatt nytte og kostnader brukes deretter til å vurdere om det er sannsynlig at de ikke-prissatte effektene medfører at samlet nytte overgår kostnadene. For storulykker kan man også beregne hvor stor sannsynlighet det må være for hendelsen for at nytteeffekten blir lik kostnadene.

### 5.15.1 Tilnærming for å vurdere utfallsrommet

Håndtering av usikkerhet ble nærmere drøftet i kapittel 5.15. Dette underkapitlet presenterer overordnet forslag til hvordan en usikkerhetsanalyse kan gjennomføres i praksis. Avhengig av informasjonen tilgjengelig kan forskjellige tilnærminger benyttes for å vurdere utfallsrommet i tallfesting og verdsetting av kostnader og nytte. Med utfallsrom i denne sammenheng mener vi alle mulige samfunnsøkonomiske lønnsomhetsutfall et tiltak kan medføre. Det er usikkerheter i tallfestingen og verdsettingen av kostnader og nytte som definerer utfallsrommet.

Dess mer informasjon tilgjengelig, dess bedre forståelse for utfallsrommet kan man også oppnå. Derav får man et bedre underlag for å vurdere i hvilke tilfeller tiltaket vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Omfang og kvalitet på rådataen spiller også en viktig rolle i verdien av å gjøre mer sofistikerte analyser. En slik analyse av dårlig tallmateriale vil ikke gjøre beslutningsunderlaget noe bedre. Da er det tilstrekkelig med enklere tilnærminger.

I eksemplet nedenfor illustreres tre alternative tilnærminger for å vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet, basert på usikkerhet i verdsettingen av nytte og kostnadseffektene av tiltaket. Eksemplene er basert på følgende:

- Alternativ A: Punktestimater av kostnader og nytte.
- Alternativ B: Et høyt og lavt estimat av kostnader og nytte.
- Alternativ C: Sannsynlighetsfordelinger av kostnader og nytte

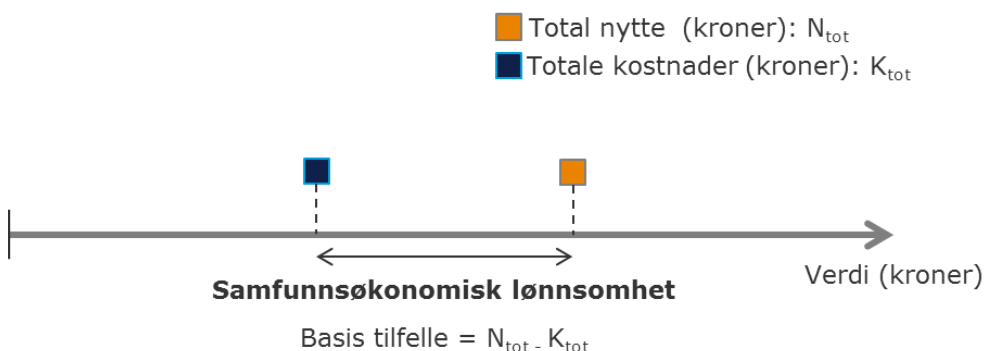
Beskrivelsen, og spesielt for Alternativ C, er gitt på et meget overordnet nivå, men gir allikevel et lite innblikk i fremgangsmåten.

#### Alternativ A

Dette er den enkleste tilnærmingen og den minst analytisk krevende å gjennomføre. Man har et samlet estimat på verdsatte totale kostnader og tilsvarende for total nytte, og man subtraherer kostnader fra nytte for å finne den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Dette er illustrert i Figur 18.

Denne metoden tar ikke hensyn til eventuell variasjon i estimatene. Den bør derfor brukes i de tilfeller hvor man er i stor grad mener at verdsettingen av kostnader og nytte er representativ, og forventer liten variasjon i hvordan det totale kostnadsbildet og nyttebildet vil kunne utvikle seg. Den kan også benyttes

når det foreligger ytterst lite informasjon, eller man ønsker å gjøre en grov overordnet beregning. Med dette utgangspunktet vil det fortsatt være mulig å utføre følsomhetsanalyser og break-even analyser.



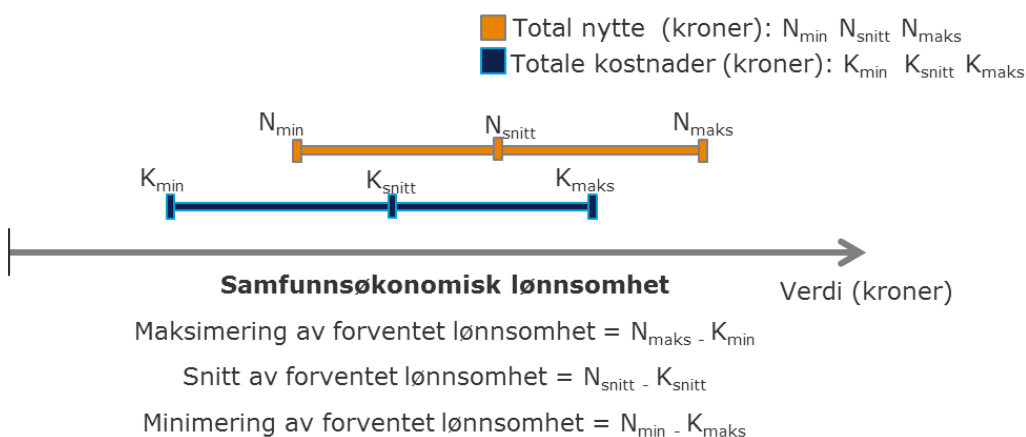
**Figur 18: Punktestimater på kostnader og nytte**

### Alternativ B

Denne tilnærmingen er noe mer krevende å gjennomføre, men bidrar til gjengjeld med langt mer informasjon om utfallsrommet i den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Dette krever at man har to estimater (et minimums- og et maksimums) på verdsette totale kostnader og tilsvarende på total nytte. Fra minimums- og maksimums-estimatet kan man da også lage et snittestimat.

Metoden muliggjør tre alternative fremstillinger av lønnsomheten.

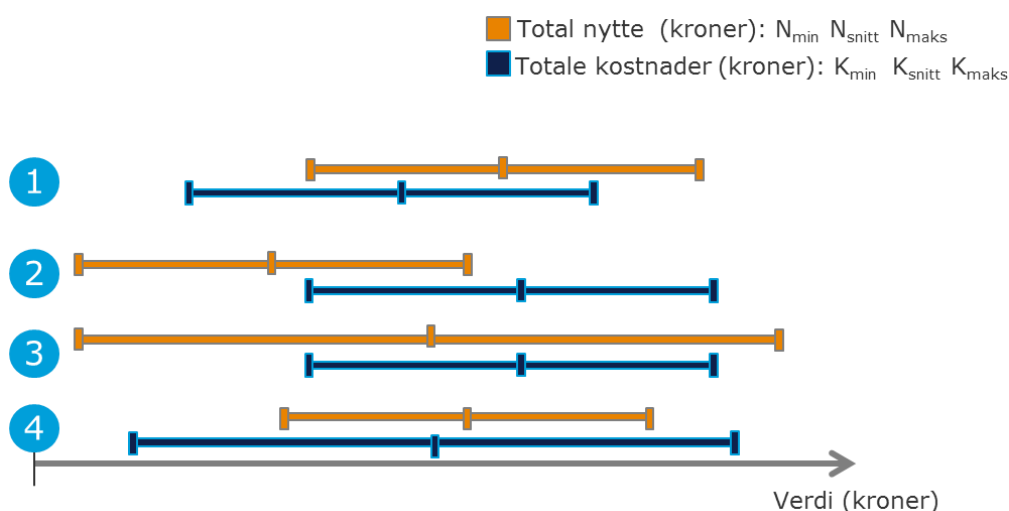
Det beste utfallet vil være ved maksimering av forventet lønnsomhet. Dette gjøres ved å trekke minimums-estimatet for kostnader fra maksimums-estimatet for nytte. Motsatt vil det dårligste utfallet gis ved å minimere forventet lønnsomhet. Dette gjøres ved å trekke maksimums-estimatet for kostnadene fra minimums-estimatet for nytte. Endelig kan man vurdere en snitt-tilnærming, hvor snittet for kostnader trekkes fra snittet for nytte. Dette er illustrert i Figur 19.



**Figur 19: Høyt, lavt og snittestimat på kostnader og nytte**

En slik metode kan bidra til å synliggjøre spennet i utfallsrommet i langt større grad enn punktestimater. Dette sier også noe om hvor store de ikke-verdsatte konsekvenser må være for at tiltaket er lønnsomt i de tre fremstillingene (maks lønnsomhet, snitt lønnsomhet og min lønnsomhet). Man kan deretter vurdere kvalitativt hvor sannsynlig det er at de ikke-verdsatte konsekvensene kan bidra til en samlet positiv lønnsomhet.

Spennet i kostnader og nytte og forholdet mellom dem kan også variere som illustrert i Figur 20 nedenfor. Som eksempel er det kun vist fire muligheter, men det finnes også andre muligheter. Vanligvis, men ikke alltid, vil det være større spenn i anslagene for total nytte fordi disse er vanskeligere å tallfeste og verdsette enn for totale kostnader.



**Figur 20: Muligheter for hvordan forholdet mellom nytte og kostnadsspenn kan variere**

### Alternativ C

Har man mer enn to estimater for totale kostnader og nytte kan man gå videre til sannsynlighetsfordelinger og stokastiske beregninger med Monte Carlo simuleringer. Analytisk sett er dette den mest krevende tilnærmingen, og her er det som oftest nødvendig med spesiell programvare samt god statistisk forståelse.

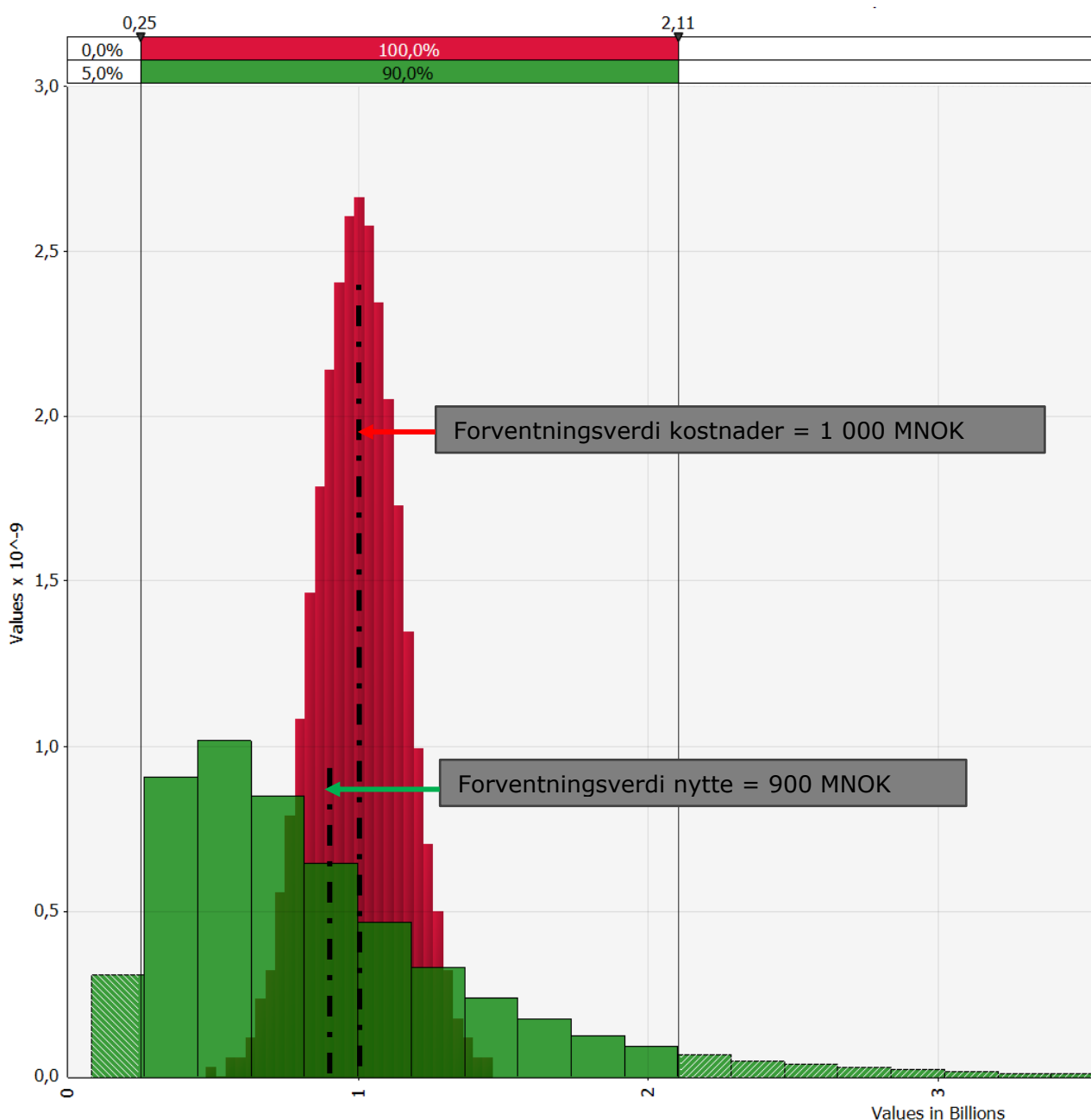
Analysen starter med å samle, vurdere og modellere rådata av verdsatte kostnader og nytte for å finne ut hvordan disse fordeler seg statistisk sett i sannsynlighetsfordelinger. Basert på rådata oppnår man da fordelinger som viser hvor sannsynlig det er at man lander på en gitt verdi.

Som eksempel tar vi for oss et tiltak hvor forventet nytteverdi er 900 MNOK, mens forventede kostnader er 1 000 MNOK. Det er antatt at kostnadsverdiene fordeler seg etter en tenkt normal distribusjon (symmetrisk rundt forventningsverdien, i rødt) mens nytteverdiene fordeler seg etter en log-normal distribusjon (asymmetrisk rundt forventningsverdien, og en lang hale til høyre, i grønt) som vist i Figur 21.

Noen observasjoner om figuren:



- Forventningsverdiene er slik at kostnadene overstiger nytten. Basert på forventningsverdiene alene er dette tiltaket derfor ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt.
- Kostnadskurven har et mindre spenn mellom maks og min verdi og ser derfor høyere og smalere ut enn nyttekurven. Dette vil ofte være tilfelle fordi det er relativt sett lettere å verdsette kostnadene enn nytten.
- Denne figuren viser også (øverst) at det 5 % sannsynlig at nytten vil være mindre enn 0,25 milliarder og 90 % sannsynlig at nytten vil være mellom 0,25 og 2,11 milliarder.

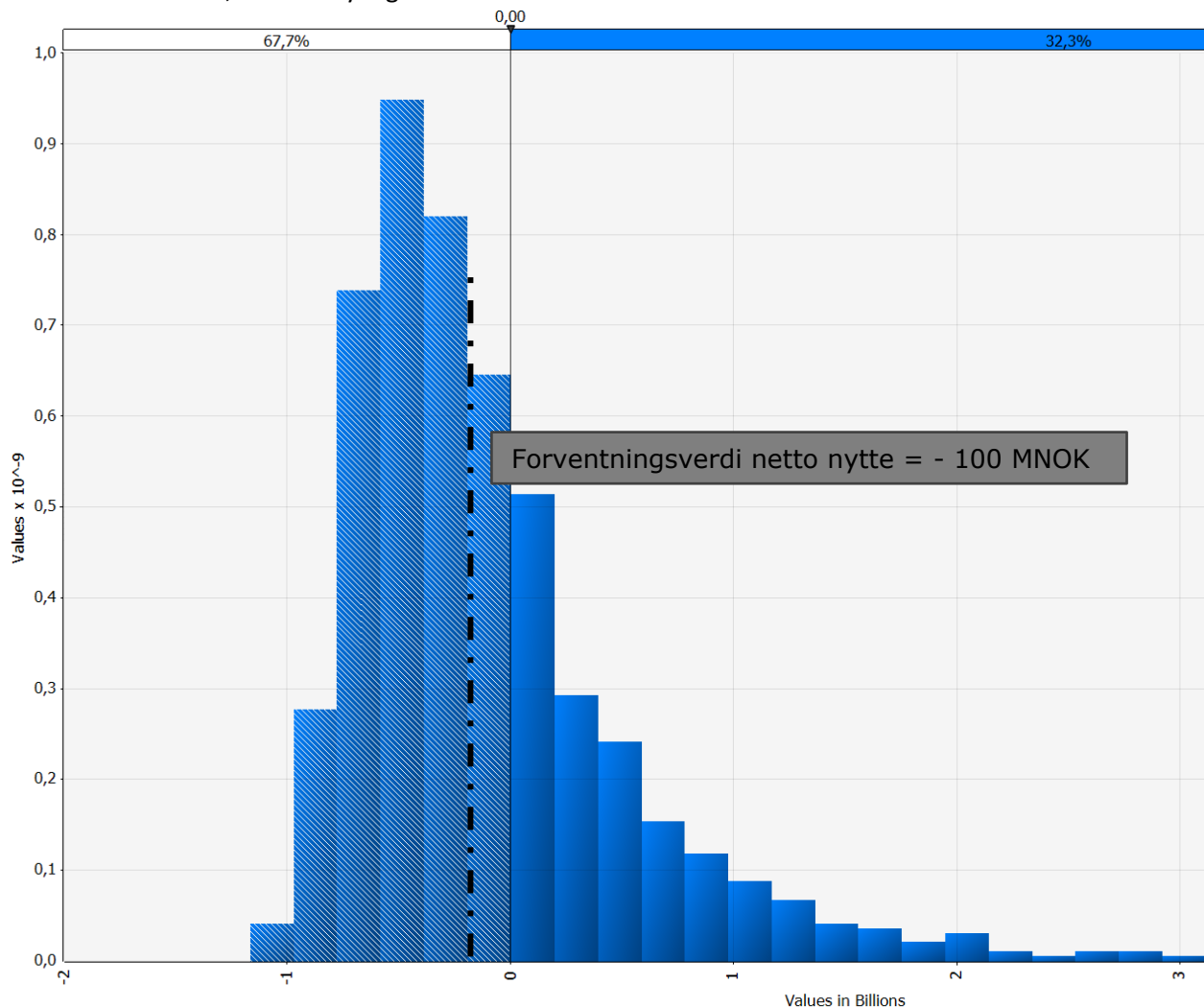


**Figur 21: Sannsynlighetsfordelinger av kostnader og nytte**

Det neste skrittet i analysen er å bruke disse to fordelingene via en Monte Carlo simulering<sup>14</sup> for å kunne si noe om en ny fordeling som viser nytte minus kostnader, også kalt netto nytte. Dette krever simuleringsprogramvare. Resultatet er illustrert i Figur 22.

Noen observasjoner om figuren:


- Forventningsverdien er -100 MNOK, og det er en 67,7 % sannsynlighet for at tiltaket ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt.
- Det er en 32,3 % sannsynlighet for at tiltaket er lønnsomt.



**Figur 22: Sannsynlighetsfordeling for netto nytte**

Selv om forventningsverdien av tiltaket kan være negativ gir det ikke nødvendigvis et riktig bilde på den reelle verdien av å innføre tiltaket for samfunnet. Mennesker er risikoaverse og er ofte villige til å kjøpe forsikringer med negativ forventningsverdi for å unngå usannsynlige, men alvorlige konsekvenser. De samme preferansene kan relateres til risiko for storulykker. Fordi usikkerheten er stor og konsekvensene

<sup>14</sup> Monte Carlo metoder er en gruppe algoritmer som bruker gjentatte tilfeldig utvalg for å oppnå numeriske resultater. De er ofte benyttet til å løse fysiske eller matematiske problemer som ikke lar seg løse med andre metoder. Typisk vil dette kreve simuleringsprogramvare.



enorme gir ikke bruk av forventningsverdier alene en robust konklusjon. Ved å beregne sannsynlighetsfordelinger for nåverdiene kan dette synliggjøres og brukes til å argumentere for å legge føre-var prinsippet til grunn der det er gode grunner til det. I prinsippet kan preferanser knyttet til risikoaversjon tas hensyn til direkte i velferdsfunksjonen som benyttes. Vi anbefaler imidlertid at dette holdes utenfor beregningene inntil det er etablert en omforent praksis for hvordan dette skal håndteres og operasjonaliseres, for eksempel i Finansdepartementets rundskriv om samfunnsøkonomiske analyser. Dette for å sikre en konsistent tilnærming på tvers av sektorer.

Ved å beregne sannsynlighetsfordelinger for nåverdiene kan dette synliggjøres og brukes til å argumentere for å legge føre-var prinsippet til grunn der det er gode grunner til det.

## 5.16 Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak

Følgende drøfting er relatert til Trinn 8 – *Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak*.

Når alle virkninger er vurdert og tallfestet så langt det lar seg gjøre, usikkerheten er analysert og fordelingsvirkninger drøftet og beregnet skal informasjonen sammenstilles og konklusjoner trekkes. Hvilke konklusjoner og eventuell anbefalinger som kan gis er avhengig av hvilket informasjonsgrunnlag en sitter igjen med.

For at analysen skal gi et så godt beslutningsgrunnlag som mulig og legge til rette for informerte og beviste prioriteringer er det viktig at den samlede vurderingen viser tydelig hvilke hensyn som må veies opp mot hverandre. Spesielt vil behovet for vektlegging av føre-var prinsippet være viktig for samlede vurderinger av HMS-krav og tiltak ikke minst tiltak rettet mot storulykker.

For eksempel kan en negativ forventet nettonytte vurderes opp mot behovet for å legge til grunn føre-var prinsippet ved å vise konsekvensene av at en ulykkeshendelse faktisk inntreffer. Den negative forventede nettonåverdien av tiltakene kan på mange måter reflektere prisen på å legge til grunn føre-var prinsippet. En slik framstilling legger til rette for en politisk vurdering av hvor mye man er villig til å betale for å sikre seg mot en usannsynlig, men svært alvorlig hendelse.

Manglende informasjon om konsekvensene kan også være et hensyn som kan veies opp mot beregnede forventningsverdier av tiltakene basert på tilgjengelig kunnskap. For eksempel kan lav kunnskapsstyrke øke behovet for varsomhet og vektlegging av føre var prinsippet. Samtidig bør dette også vurderes opp mot opsjonsverdien av å vente med å innføre tiltak til informasjonsgrunnlaget er bedre. Dette er blant annet drøftet i NOU 16: 2012 "Samfunnsøkonomiske analyser", ref. /5/.

Likevel vil ikke en samfunnsøkonomisk analyse kunne gi svar på alt. Usikkerheten rundt kvantifiserte risikoanslag er høy, spesielt når det kommer til storulykker. Analysene vil ikke gi svar på hva som vil være den beste beslutningen, men sier noe om konsekvensene av å velge en ting framfor noe annet. Hvordan samfunnsøkonomisk effektivitet skal vektlegges i forhold til andre hensyn som fordelingsvirkninger, irreversible effekter, føre var prinsippet, politiske føringer etc. må og skal være opp til politikerne å beslutte.

## 6 KONKLUSJON

Konsekvensanalyser av HMS-regelverket i petroleumsvirksomheten kan være utfordrende og ressurskrevende. Slike analyser er likevel nødvendig for å få tilstrekkelig kunnskap om virkningene av ulike endringer i regelverk og kravstilling. Denne kunnskapen er avgjørende for å kunne gjøre helhetlige vurderinger og fatte beslutninger som veier ulike hensyn opp mot hverandre på en hensiktsmessig måte. Bedre kunnskap om virkningene gir mer informerte beslutninger, bedre virkemiddelleutforming og en mer effektiv regulering av petroleumsindustrien.

Selv om grundige konsekvensanalyser kan være ressurskrevende, kan kostnadene av å la være bli langt høyere. Petroleumsindustrien forvalter og genererer store inntekter til samfunnet. Samtidig er konsekvensene av en alvorlig ulykke enorme. Dersom økt bruk av samfunnsøkonomiske analyser kan føre til et mer effektivt HMS-regelverk som opprettholder eller øker sikkerheten til lavere ressursbruk vil utredningskostnadene for en slik analyse raskt oppveies av sparte ressurser for samfunnet som helhet. Selv en marginal bedring i regelverksutformingen vil trolig føre til store besparelser.


Metodeverket som er utviklet kan benyttes for å vurdere hvorvidt eksisterende eller nytt virkemiddelbruk er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Metodeverket kan også benyttes som verktøy og støtte for utvikling av et mest mulig effektivt virkemiddelbruk (les regelverk) hvor flere varianter eller alternativ blir vurdert opp mot hverandre. Vi har derfor utviklet et metodeverk som kan representere en hel matrise av alternative virkemiddelbruk for å løse et 'problem' og aktuelle tiltak som skal tilfredsstille krav og forventninger knyttet til et av virkemidlene.

I valg av antall eksempler å teste metodikken på ble det gjort en avveining mellom kvantitet og detaljeringsgrad. Med den hensikt å presentere detaljerte drøftinger som angitt i oppdraget ble det besluttet å fokusere på 3 eksempler som beskrevet ovenfor. Dette for å komme tilstrekkelig inn på problemstillingene som vi ønsket å belyse. Erfaring fra prosjektet tilsier at konsekvensanalyser av HMS-regelverket i petroleumsvirksomheten er en iterativ prosess, i den forstand at det ofte oppdages nye momenter underveis i analysen som må inkluderes under alle relevante trinn i metodikken. Dette kan være både utfordrende og ressurskrevende.

Vårt arbeid viser at selv forenklede analyser og eksempelberegninger kan gi svært nyttig informasjon i arbeidet med å utforme et hensiktsmessig regelverk. Kvalitative vurderinger av hvilke virkninger som vil oppstå kan gi gode indikasjoner på hvordan både risiko og kostnader kan reduseres i størst mulig grad. Ressursbruken på analyser trenger derfor ikke økes mye før informasjonen vil kaste av seg. Utnyttelse av tidligere utredninger, analyser og datainnsamling kan også effektivisere analysearbeidet og redusere graden av dobbeltarbeid.

Samfunnsøkonomiske analyser vil ikke bare kunne gi et bedre beslutningsgrunnlag. Gode samfunnsøkonomiske analyser synliggjør årsakene til endringene som foreslås på en systematisk måte. Dette gjør beslutningsprosessene mer gjennomsiktede fordi det tydeliggjør hvilke avveininger som er gjort og hvilke hensyn som er vektet tyngst. Det kan føre til en bedre diskusjon med næringsaktører og arbeidstagerorganisasjoner og gjøre det lettere for myndighetene å få gjennomslag for de regelendringene de ønsker innført fordi det også gir en tydeligere begrunnelse for hvorfor man anser endringene som hensiktsmessige.

Likevel vil ikke en samfunnsøkonomisk analyse kunne gi svar på alt. Usikkerheten rundt kvantifiserte risikoanslag er høy, spesielt når det kommer til storulykker. Det er derfor nødvendig at analysene benyttes med varsomhet og ikke tillegges egenskaper de ikke har. Samfunnsøkonomiske analyser bidrar til et bedre beslutningsgrunnlag, men det er ikke et beslutningsverktøy. De gir ingen absolutte svar på hva som vil være den beste beslutningen, men sier noe om konsekvensene av å velge en ting framfor noe annet.



Hvordan samfunnsøkonomisk effektivitet skal vektlegges i forhold til andre hensyn som fordelingsvirkninger, irreversible effekter, føre var prinsippet, politiske føringer etc. må og skal være opp til politikerne å beslutte. For at disse beslutningene skal tas på et best mulig grunnlag og at avveiningen av ulike hensyn skal være bevisste valg som kan ettergås og diskuteres må alle konsekvenser utredes og synliggjøres. Hvis ikke kan utformingen av sikkerhetspolitikken i petroleumsvirksomheten bli preget av prioriteringer som ikke reflekterer samfunnets reelle preferanser. Det kan gå ut over både samfunnsøkonomisk effektivitet og regelverkets legitimitet over tid.

## 7 REFERANSER

- /1/ Finansdepartementet, rundskriv R-109/14 *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.*
- /2/ Direktoratet for økonomistyring, 2014, ISBN: 978-82-999-2992-9, *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*
- /3/ Arbeids- og sosialdepartementet, 2014, *Bilag 1 Oppdragsgivers beskrivelse av Oppdraget, Prosjektbeskrivelse – Analyser av antatte konsekvenser, kostnader og nyttegevinster av HMS-krav og -tiltak i petroleumsvirksomheten*
- /4/ US Damage Assessment and Restoration Program, 1996, *Injury Assessment Guidance Document for Natural Resource Damage Assessment Under the Oil Pollution Act of 1990* <http://www.darrp.noaa.gov/library/pdf/iad.pdf>
- /5/ NOU 2012:16 *Samfunnsøkonomiske analyser*. Ledet av Kåre P. Hagen.
- /6/ Meld. St. 12 (2012–2013) *Perspektivmeldingen 2013*
- /7/ DNV GL, 2014, *Management of uncertainty in offshore safety – Guideline for treatment of uncertainty in QRA*
- /8/ Berner, C. and Flage, R. 2014, *Quantitative vs. qualitative treatment of uncertain assumptions in risk assessment. in Safety and Reliability: Methodology and Applications - Proceedings of the European Safety and Reliability Conference, ESREL 2014*
- /9/ Ptil, 2015, *Risiko og risikoforståelse*. <http://www.ptil.no/risiko-og-rikoforstaelse/category823.html>
- /10/ Ptil, 2015, *Storulykkerisiko*. <http://www.ptil.no/storulykkerisiko/category839.html>
- /11/ Ole Andreas Engen m.fl., *Tilsynsstrategi og HMS-regelverk i norsk petroleumsvirksomhet*, Ekspertgruppe oppnevnt av Arbeidsdepartementet 2012, rapport utgitt 27.08.2013.
- /12/ Ptil, 2015, *Risikoreduksjonsprosesser (ALARP) i petroleumsnæringen - gjennomgang av selskapenes dokumentasjon og praksis*. <http://www.ptil.no/nyheter/risikoreduksjonsprosesser-alarp-i-petroleumsnaeringen-gjennomgang-av-selskapenes-dokumentasjon-og-praksis-article2534-702.html>
- /13/ Ptil, 2015, *Livbåter*. <http://www.ptil.no/livbaater/category856.html>
- /14/ Miljødirektoratet, 2010, *Verdsetting av marine økosystemer. Metoder og eksempler*. Rapport TA-2582.
- /15/ Tirole, Jean, 1996, *A theory of collective reputations*.
- /16/ OLF v/Øyvind Amundsgård, 2012, *OLF Guideline 122 – Levetidsforlengelse av innretninger*, PTIL seminar, Stavanger Forum 14/06/2012.
- /17/ Flage, R. and Aven, T. 2009, *Expressing and communicating uncertainty in relation to Quantitative Risk Analysis*
- /18/ TØI, 2010, *Den norske verdsettingsstudien – Sammendragsrapport*, TØI rapport 1053/2010
- /19/ Cass R. Sunstein, 2004, *Cost-benefit Analysis and the Environment*.
- /20/ Hopkins A, 2015. *The cost-benefit hurdle for safety case regulation*. Safety Science 77 (2015, 95-101)
- /21/ Lisa Heinzerling et. al, 2009. *Reforming Regulatory Impact Analysis*.
- /22/ Heidi Bull-Berg, Gro Holst Volden, Inger Lise Tyholt Grindvold, 2014. *Ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomisk analyse. Praksis og erfaringer i statlige investeringsprosjekter*. Concept rapport Nr. 38

## VEDLEGG A: TESTING AV METODIKK – SSIV

Dette eksempelet representerer ikke en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse, men er en forenklet analyse for å teste ut metodikken. Informasjon, resultater og konklusjoner som framkommer i analysen må derfor sees i lys av å være nettopp eksempler på hvordan beregninger kan gjøres og resultater sammenstilles og tolkes. De konklusjoner og anbefalinger som gis tar utgangspunkt i hva som vil være en fornuftig konklusjon dersom informasjonsgrunnlaget i eksempelanalysen var resultatet av en mer omfattende analyse for å illustrere hvordan slike tolkninger kan gjøres. Analysen er likevel en begrenset analyse som kun bidrar til en synliggjøring av virkningene av tiltaket, og gir ikke et fullstendig grunnlag å fatte beslutninger på.

Dette alternativet vurderes som en nytte-kostnadsanalyse der vi analyserer nytte- og kostnadsvirkningene monetært så langt det lar seg gjøre. De resterende virkningene beskrives som ikke-prissatte virkninger.

### A1 BESKRIVE PROBLEMET OG FORMULERE MÅL

En viktig målsetting med HMS-regelverket i petroleumsvirksomheten er å forhindre storulykker. Petroleumstilsynet definerer en storulykke<sup>15</sup> som en akutt hendelse som et større utslipp av olje til sjø, brann eller en eksplosjon som fører til tap av menneskeliv, alvorlige personskader, alvorlig skade på miljøet eller tap av større økonomiske verdier. Sannsynligheten for en storulykke er meget liten, men konsekvensene kan være betydelige.

Ulykken med Piper Alpha i 1988 er et eksempel på en storulykke som resulterte i at 169 mennesker mistet livet i tillegg til tap av installasjon og miljømessige konsekvenser. Denne ulykken representerer en sentral begrunnelse for bruk av SSIV da en slik insolasjonsventil kunne begrense eskalering av hendelsen og derigjennom gitt en betydelig konsekvensreducerende effekt. En nærmere beskrivelse av en SSIV presenteres i avsnitt A2.

Bruk av SSIV er for alle praktiske formål bare aktuell for gassrør som går inn mot en innretning i drift. En SSIV skal forhindre at en hendelse eskalerer til en storulykke ved skade eller brudd på stigerøret. Ved brann på mottakende plattform vil kontinuerlig tilførsel av hydrokarbongass via skadet stigerør medføre at brannen på innretningen utvikler seg og blir en katastrofesituasjon (jfr. Piper Alpha).

### Dagens regulering

I innretningsforskriften § 33 stilles det krav til at innretninger skal ha et nødavstengningssystem som kan hindre utvikling av fare- og ulykkessituasjoner og begrense konsekvensene av ulykker. Det skal installeres nødavstengningsventiler som kan isolere en hendelse (begrense) og stanse hydrokarbon- og kjemikaliestrømmer til nye områder og derigjennom bidra til at hendelsen eskalerer.

### Forventet framtidig utvikling

Innretningsforskriften stiller tydelige funksjonelle krav til nødavstengningssystemer som kan hindre utvikling av fare- og ulykkessituasjoner og begrense konsekvensene av ulykker, men det stilles ikke konkrete krav til hvordan slike systemer skal utformes. Det er for eksempel ikke noe spesifikt krav til bruk av en SSIV, men flere rettighetshavere velger allikevel å benytte en slik løsning basert på risikovurderinger. Motivasjon for å implementere en SSIV kan også være basert på føre-var-prinsippet eller hensyn til omdømme. Andre konkluderer med at den risikoreducerende effekten er ubetydelig og inkluderer da ikke SSIV.

<sup>15</sup> <http://www.ptil.no/storulykkerisiko/category839.html>

Noen eksempler på estimerte sannsynligheter for forskjellige hendelser er vist i tabell 5. Dette er tallmateriale hentet fra analyser som DNV GL har utført på oppdrag for rettighetshavere på norsk og UK sektor.

**Tabell 5: Sannsynlighet for hendelse i referansebanen: sannsynlighet for tap av liv og sannsynlighet for materielle tap av ulik kategori. Sannsynlighet for hendelse per år i referansebanen. Kilde: DNV analyser fra norsk og britisk sektor**

HENDELSE	Sannsynlighet per år <sup>16</sup>
Sannsynlighet for tap av liv, laveste estimat	2,60E-04
Sannsynlighet for tap av liv, mellomste estimat	7,40E-04
Sannsynlighet for tap av liv, høyeste estimat	3,44E-03
Materielle tap, kategori I: tap av innretning	7,10E-06
Materielle tap, kategori II: alvorlig materiell skade	1,50E-05
Materielle tap, kategori III: betydelig materiell skade	1,10E-04

I tabellen over vises de ulike sannsynlighetene for gitte hendelser. De ulike hendelsene er kategorisert og representerer sannsynlighet for hendelsen per år. Hendelsene er deretter koblet opp mot kostnader gitt at hendelsen inntreffer. Disse kostnadene vil igjen påvirkes av hvor mange personer som befinner seg om bord installasjonen, hvor stor installasjonen er og hvor stor produksjonen er. Vi antar kun at det er tap av installasjon som medfører utslipp til sjø. Og, at det er ulik størrelse på produksjonstap gitt skadekategori, størrelse på installasjonen og produksjonsnivået.

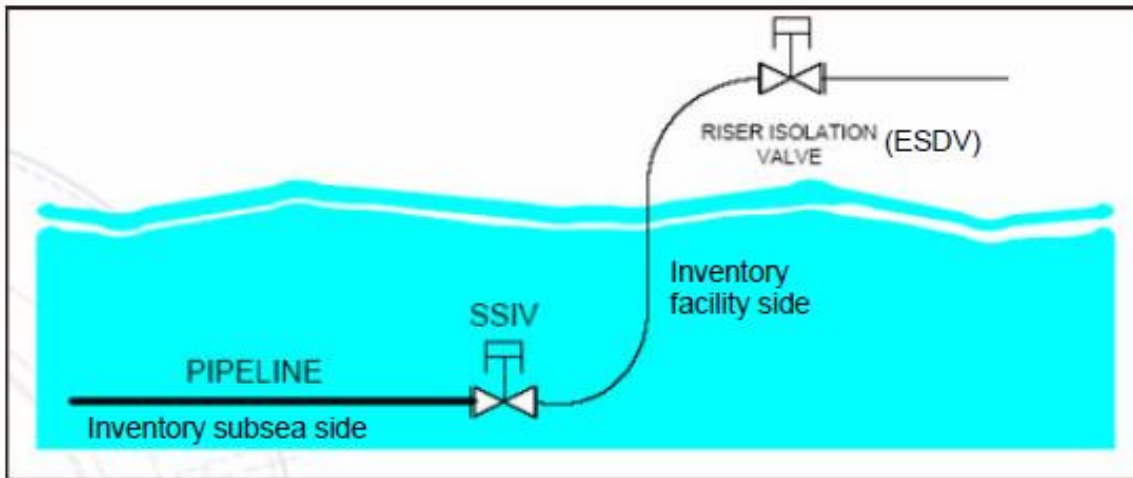
Vi forutsetter at alle rettighetshavere på norsk sokkel har sterkt fokus på risiko for storulykker og vi vet at noen selskaper systematisk gjør vurderinger om bruk av SSIV på inngående gassrør bør installeres. Det er også flere innretninger som allerede har installert SSIV på gassrør inn mot innretningen. Det er usikkert hvordan dette vil utvikle seg i tiden fremover og press på kostnader kan få betydning for vurderinger og beslutninger.

## A2 IDENTIFISERE OG BESKRIVE RELEVANTE TILTAK

For å sikre at alle aktører innfører tilstrekkelig nødavstengningsystemer kan det vurderes å innføre konkrete krav til implementering av isoleringsventiler på gassrør inn mot plattformer i drift. Hensikten er å begrense tilførsel av gass mot plattformen i tilfelle skade eller brudd på stigerøret. Ved en slik hendelse vil tilførselen av gass bli stengt så raskt som mulig, men uten en SSIV vil slik avstengning ofte være plassert langt fra innretningen og volumet nedstrøms hvor avstengning skjer kan derfor være betydelig. Uten en SSIV vil hydrokarbongassen i røret fortsette å strømme inntil trykket i rørledningen er tilstrekkelig redusert. Avhengig av dimensjon på rør og operasjonstrykket kan gass-strømmen pågå i flere dager. En illustrasjon av hva en SSIV er og hvordan den fungerer er beskrevet i figuren nedenfor.

<sup>16</sup> Sannsynligheten er et uttrykk for forventet antatt hendelser i en periode. Eksempel er  $2,6 \times 10^{-4}$  (2,6E-04) som betyr at det kan forventes 2,6 hendelser i løpet av 10 000 år ( $10^4 = 10\ 000$ ), altså  $2,6/10\ 000 = 2,6 \times 10^{-4}$ .





**Figur 23: Illustrasjon av SSIV.**

En SSIV sørger for at tilflyt av hydrokarbongass kan begrenses til det volumet som befinner seg i rørledningen mellom undervannsventilen og innretningen dersom en ulykke skulle inntreffe. I motsetning til nødavstengningsventiler om bord på plattformen (ESDV – Emergency Shut Down Valve) vil en SSIV kunne stoppe tilflyt av hydrokarbongass ved skader og brudd på stigerøret som er tilkoblet innretningen. Det er ingen andre kjente løsninger som gir samme grad av beskyttelse mot denne type risikoen for storulykke som en SSIV gjør.

Mange innretninger på norsk sokkel har implementert og vil implementere SSIV allerede under dagens regulering. Dersom det stilles mer konkrete krav til denne type nødavstengningssystemer vil en imidlertid kunne sikre at alle innretninger oppnår ønsket nivå av sikkerhet. Behovet for, kostnadene ved, og den risikoreduserende effekten av en SSIV vil imidlertid variere mellom ulike innretninger, utvinningsfelt og brønner. Innføringen av en ekstra ventil vil for eksempel også i seg selv øke risikoen for en lekkasje. Det er derfor ikke gitt at et absolutt krav til SSIV for alle innretninger vil være det mest hensiktsmessige. Som en følge av dette har vi vurdert konsekvensene av flere ulike forslag til endringer av innretningsforskriften § 33.

Ulike former for endring av innretningsforskriften § 33 kan være at SSIV presenteres som et absolutt krav med tilbakevirkende kraft, et absolutt krav for nye installasjoner eller et krav om analyse for å dokumentere at man er innenfor definerte akseptkriterier.

Vi vil analysere tre konkrete alternativer som varierer i risikoreduserende virkning og i kostnad. Alternativene er:

- A) Krav om SSIV uten tilbakevirkende kraft
- B) Krav om SSIV med tilbakevirkende kraft
- C) Krav om vurdering av behov for SSIV i henhold til angitt standard

Alle alternativene vurderes opp mot et nullalternativ (referansebanen) som er å opprettholde dagens regelverk.

Det første alternativet (A) er et absolutt krav som ikke omfatter eksisterende innretninger, men blir gjeldende for alle nye innretninger uavhengig av den risikoreduserende effekten. Alternativet vil føre til

lavere risiko for nye innretninger, men kostnadene vil kunne bli unødvendig store og risikoen ved eksisterende innretninger vil være upåvirket.

Det andre alternativet (B) er også et absolutt krav som omfatter alle innretninger uavhengig av den risikoreduserende effekten. Fordi installasjoner på innretninger i drift er betydelig mer kostbart enn installasjoner på nybygg vil de samlede kostnadene være betydelig høyere enn for alternativ (A). Den risikoreduserende effekten vil imidlertid også bli større ettersom flere innretninger omfattes av kravet.

Det tredje alternativet (C) er et funksjonelt krav som gir målrettet effekt i henhold til definerte kriterier og eventuelt bruk av standard. Den samlede risikoreduserende effekten kan imidlertid bli lavere enn for de to andre alternativene. Samtidig vil kostnadene bli betydelig lavere samtidig som det sikres at ønsket risikonivå opprettholdes på tvers av innretninger. Den risikoreduserende effekten av dette alternativet forutsetter imidlertid at akseptkriteriene er konkrete og strenge nok til å utgjøre en forskjell i forhold til dagens utforming.

### A3 IDENTIFISERE VIRKNINGER

Virkningene av de ulike alternativene vil berøre ulike grupper i samfunnet. For å vurdere den samfunnsøkonomiske effekten er det viktig at man identifiserer disse berørte gruppene.

For en implementering av en SSIV er det flere grupper som påvirkes. Blant disse er operatøren som vil ha en økonomisk påvirkning både ved investeringskostnaden og ved eventuelle økte drifts- og vedlikeholdskostnader. Operatøren vil også bli påvirket ved potensiell redusert risiko for tap av liv, verdier, miljø og omdømme. For arbeidstakere vil økt sikkerhet, men også potensielle tilleggssoppgaver være en effekt av en SSIV. Myndighetene kan oppleve at en implementering vil medføre merarbeid i form av oppfølging og kontroll, men har også positive effekter av potensiell redusert risiko og forbedring av omdømme. Myndighetene reduserer også sannsynligheten for tap av betydelige skatteinntekter ved at man reduserer sannsynligheten for en ulykke. Ettersom en SSIV er koblet til storulykkerisiko er samfunnet for øvrig påvirket gjennom miljøet og miljøkonsekvenser. I tillegg kan leverandørindustrien oppleve økt omsetning som følge av økt etterspørsel etter SSIV med tilhørende installasjonsoppgaver ved en regelverksendring.

De direkte fordelene av en installasjon av en SSIV er begrenset tilførsel av hydrokarbongass som gir effekt ved (i) redusert sannsynlighet for storulykke, (ii) redusert sannsynlighet for antennelse og (iii) redusert sannsynlighet for utslipp til sjø (miljø). De tilhørende fordelene er begrenset tap av liv, reduserte materielle skader/tap av innretning, tapt produksjon og utslipp til sjø samt omdømme. Av indirekte fordeler er enklere reparasjon og vedlikehold av utstyr som derved lettere kan isoleres.

Det er også identifisert ulemper. Hovedsakelig er disse økte investeringskostnader og økte driftskostnader. Investeringskostnadene er høyere for innretninger i drift (tilbakevirkende kraft) enn nye innretninger. En SSIV medfører også økt kompleksitet og dermed mulig tapt produksjon ved feil og nedstenging for reparasjon/vedlikehold. En SSIV er også en ventil som utgjør et ekstra lekkasjepunkt gir økt mulighet for utslipp til sjø.

Ved installasjon av SSIV på rørledning inn mot eksisterende innretninger vil dette medføre en midlertidig stopp i operasjonen (transport) og i tillegg økt risiko for hendelser i installasjonsperioden. Denne risiko er større enn for tilsvarende operasjon ifm. nye utbygginger.

Tap av omdømme kan være betydelig for rettighetshaver og kanskje også for hele næringen. Dette er et område som er vanskelig å pris-sette, men en kvalitativ vurdering av slike forhold må inngå ved gjennomføring av en full samfunnsøkonomisk analyse.

## A4 TALLFESTE OG VERDSETTE VIRKNINGER

Tallfestingen og verdsettingen av virkninger er en viktig del av den samfunnsøkonomiske analysen og i dette kapittel viser vi hvordan kostnader og nytteverdier blir beregnet.

Per i dag har vi ikke oversikt over hvor mange installasjoner som har implementert SSIV eller som planlegger å installere det. Både dagens tilstand og konsekvens etter installasjon av en SSIV vil variere. Derfor, med begrensede ressurser, har vi ikke prioritert å lage et samlet grunnlag for hele den norske sokkelen, hvor mange SSIV som er installert og hvor mange installasjoner som vil måtte tilpasse seg det nye regelverket under alternativ A, B eller C. I vårt tilfelle har vi tatt utgangspunkt i noen enkeltplattformer med utgangspunkt i gjennomførte analyser relatert til vurderinger av implementering av SSIV. I denne eksempelanalysen har vi derfor ett spenn i både installasjonskostnadene og verdien av fordelene.

Ulik størrelsen på gassrøret til plattformen vil gi en ulik kostnad for installeringen av en SSIV og den ulike risikoprofilen for de ulike plattformene vil gi ulike fordeler av en SSIV. Vi benytter oss av spennet i beregnede virkninger for å vurdere hva som er den samfunnsøkonomisk mest lønnsomme av de tre alternativene beskrevet ovenfor.

### Overordnede forutsetninger

For å gjennomføre analysen må vi sette en del forutsetninger. Flere av disse forutsetningene er sektorovergripende og allerede gitt av det tilgjengelige veiledningsmaterialet for samfunnsøkonomiske analyser. Andre forutsetninger er gitt av næringsspesifikke observasjoner av petroleumssektoren og SSIV-alternativet.

Analyseperiode er satt lik forventet levetid for en gjennomsnittlig ny innretning på 30 år. For å vise hva de samfunnsøkonomiske konsekvensene av å implementere SSIV på eksisterende innretninger vil kunne bli har vi også gjort beregninger med en forventet levetid på 15 år.

Kalkulasjonsrenten er satt til 4 prosent i tråd med Finansdepartementets Rundskriv R109/14. For beregning av kostnader ved utsatt eller tapt produksjon er det imidlertid benyttet en kalkulasjonsrente på 7 prosent for å ta høyde for økt systematisk risiko som følge av at oljeprisen er nært korrelert med generelle konjunkturer.

Antakelsene legges til grunn for beregningen av fordeler og ulemper ved en SSIV. Antakelsene i vår modell bygger også på risikovurderinger og potensiell reduksjon i risiko ved installasjon av en SSIV for en gitt representativ innretning der vi har antatt en oljepris på 50 USD/fat med en kurs på 7,5 mot NOK og en regularitet på 0,9. Verdien på installasjonen er satt til 20 mrd. NOK.

Vi har også satt en sannsynlighet for tapt årlig produksjon, sannsynlighet for utslipp fra lekkasje til sjø og sannsynlighet for tap av liv i referansebanen og tiltaksbanen. Det er differansen mellom disse som gir virkningene av en SSIV.

Det er knyttet usikkerhet til våre antagelser og inputdata, ref. kapittel 5.15 (kunnskapsstyrke, avvik i forhold til antagelse og sensitivitet). Når det gjelder data vi har hentet fra tidligere gjennomførte analyser relatert til SSIV har vi ikke vurdert usikkerheten knyttet til inputparametere og antagelser som inngår i utregning av disse verdiene. I en reell samfunnsøkonomisk analyse burde det blitt vurdert. Tilsvarende har vi ikke foretatt en usikkerhetsvurdering av de andre antagelsene, men flere av disse bør kunne fastsettes med større sikkerhet uten å påstå at verdiene vi har lagt til grunn i eksemplet har lav usikkerhet.

Videre presenterer vi ulemper som følge av installasjon av en SSIV, deretter fordelene av en SSIV før vi gjør en vurdering av de samlede samfunnsøkonomiske virkningene.

## Ulemper

Det vil være noen ulemper ved installasjon av en SSIV, både ulemper som kan pris-settes og noen som ikke kan pris-settes.

De viktigste kostnadene som følger av krav til SSIV vil være økte investerings- og implementeringskostnader. Det vil i tillegg kunne bli noe økte driftskostnader og risiko for lekkasje, men disse virkningene er ikke prissatt.

For innretninger som allerede har implementert, eller kommer til å implementere SSIV under dagens regelverk vil de samfunnsøkonomiske kostnadene av et endret regelverk være null ettersom alle kostnadene ville kommet uansett.

### Økte investerings- og implementeringskostnader

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. I vår analyse har vi sett på tre ulike anslag på investeringskostnader som gir et spenn mellom 12 og 50 millioner kroner. Usikkerheten rundt kostnadene kommer av at disse vil variere med størrelsen på røret (diameter) og operasjonstrykk. Implementeringskostnadene ved en SSIV kan være både høyere og lavere enn det intervallet vi legger til grunn. Erfaringsmessig vil kostnadene for installering på innretninger i drift sett i forhold til installering på nybygg være betydelige. Et meget forsiktig estimat er at kostnadene for installering for eksisterende anlegg er 300 % høyere sett i forhold til installering på nybygg. Dette er lagt til grunn i tabellen nedenfor. Installeringskostnadene i nåverdi 2014-kroner over analyseperioden er presentert i tabellen under.

**Tabell 6 Installeringskostnad SSIV. Høyt, lavt og middels anslag for kostnader i nåverdi 2014-kroner over hele analyseperioden<sup>17</sup>**

Kostnader	Høy	Medium	Lav
Installeringskostnad, ny innretning	48 mill.	32 mill.	12 mill.
Installeringskostnad, eldre innretning i drift	144 mill.	96 mill.	36 mill.

For installeringskostnader for innretninger i drift har vi multiplisert anslaget for nybygg med tre. Dette er en antakelse basert på observasjoner og diskusjon med næringen. Det er sannsynlig at det vil være stor variasjon i installasjonskostnadene og vårt intervall fra 12 millioner i nåverdi 2014-kroner til 144 millioner i nåverdi 2014-kroner for henholdsvis nye og eldre innretninger reflekterer dette. Disse installeringskostnadene inkluderer ikke eventuell nedetid i forbindelse med installasjon.

### Skattekostnad

Fordi petroleumsbeskatningen er svært høy, med en marginalsatt på 78 prosent, kan alle investeringer avskrives i praksis tilsvarende 78 prosent av nåverdien av investeringen. Vi har derfor beregnet skattekostnader på 20 prosent av avskrivningene på investeringene (78 prosent av investeringen). Nåverdien av skattekostnaden er presentert i tabellen nedenfor.

<sup>17</sup> Installeringskostnadene er anslag som er lagt i år 1 av analyseperioden.

**Tabell 3 Skattekostnad SSIV. Høyt, lavt og middels anslag for kostnader i nåverdi 2014-kroner over hele analyseperioden**

Kostnader	Høy	Medium	Lav
Skattekostnad, ny innretning	7,5 mill.	5 mill.	1,8 mill.
Skattekostnad, eldre innretning i drift	22,5 mill.	15 mill.	5,6 mill.

Vanligvis vil det ikke beregnes en skattekostnad av privatfinansierte tiltak, kun av offentlig finansierte tiltak. For petroleumssektoren gjør vi derfor et unntak, ettersom investeringen gjort av petroleumsnæringen innebærer kostnader for det offentlige fordi marginals-katten og den tilhørende avskrivningen er relativt høy sammenlignet med andre sektorer.

### Ikke-prissatte ulemper

I tillegg til installasjonskostnadene vil drifts- og vedlikeholdskostnader øke dersom det implementeres 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. De vil også variere fra type installasjon. I en samfunnsøkonomisk analyse skal også driftskostnadene være endringen fra referansebanen. Det vil si at dersom drifts- og vedlikeholdskostnadene reduseres for andre poster som følge av en SSIV sammenlignet med referansebanen skal dette inkluderes på lik linje som drifts- og vedlikeholdskostnader som økes som følge av en SSIV.

En indirekte kostnad ved implementering av SSIV er at installeringen kan føre til økt risiko for lekkasje. Årsaken til det er at en SSIV er en ventil som skaper et ekstra lekkasjepunkt som gir økt mulighet for utslipp til sjø. Vi ser likevel bort fra denne indirekte kostnaden i vårt analyseeksempel ettersom den antas å være relativt beskjeden.

### Fordeler

I tabellen nedenfor presenteres direkte potensielle fordeler ved installasjon av en SSIV. Fordelene angis i reduksjon av potensielt tap av liv og reduksjon i tap/skade på installasjonen, gitt installasjon av en SSIV. Sannsynligheten for hendelse eller eskalering er presentert som differansen fra referansebanen som SSIV bidrar med.

**Tabell 7 Redusert sannsynlighet for hendelse ved installasjon av en SSIV sammenlignet med referansebanen: differanse i sannsynlighet for tap av liv og differanse i sannsynlighet for materielle tap av ulike kategori. Redusert sannsynlighet for hendelse per år.**

HENDELSE	Differanse fra referansebanen
Sannsynlighet for tap av liv, laveste	4,00E-05
Sannsynlighet for tap av liv, mellomste estimat	6,00E-05
Sannsynlighet for tap av liv, høyeste estimat	2,80E-03
Materielle tap, kategori I: tap av innretning	1,30E-06
Materielle tap, kategori II: alvorlig materiell skade	6,90E-06
Materielle tap, kategori III: betydelig materiell skade	9,60E-05

Tabellen viser potensiell reduksjon i sannsynlighet for en hendelse (nytte) ved å installere en SSIV, eller også en reduksjon i sannsynligheten for at en hendelse skal eskalere fra en relativt sett mindre konsekvens til en stor konsekvens. Konsekvensen av hendelsen og mulig eskalering kan resultere i redusert materielle tap, redusert produksjon, produksjonstap, reduserte utslipp og tilhørende oppryddingskostnader.

I vår analyse vil fordeler være alle uteblivende kostnader gitt implementeringen av alternativet. Det vil si at dersom en SSIV reduserer sannsynligheten for en hendelse vil nyttegevinsten være den uteblitte kostnaden av hendelsen som ville forekommet i referansealternativet.

Installasjon av en SSIV vil ha flere direkte fordeler. Den reduserer sannsynligheten for en storulykke som igjen reduserer sannsynligheten for tap av liv og helse, materielle skader, og miljøskade som følge av utslipp til sjø eller luft.

For innretninger som allerede har implementert, eller kommer til å implementere SSIV under dagens regelverk vil de samfunnsøkonomiske fordelene av et endret regelverk være null ettersom alle nyttevirkningene ville kommet uansett.

Det er som regel knyttet usikkerhet til fremtidige tallfestede størrelser og verdsatte virkninger. I en samfunnsøkonomisk analyse beregner vi i slike tilfeller forventningsverdier. Alle de verdsatte fordelene ved installasjon av en SSIV er derfor ikke sikre estimat, men forventningsverdier gitt antakelsene i analysen.

### Redusert risiko for tap av liv

Redusert risiko for tap av liv med tilhørende nåverdi over analyseperioden som følge av installasjon av en SSIV er presentert i tabellen under.

**Tabell 8: Redusert risiko for tap av liv per år og nåverdi i 2014-kroner av redusert tap av liv for hele analyseperioden ved installasjon av en SSIV sammenlignet med referansebanen.**

Redusert tap av liv		Nye innretninger	Eldre innretninger
	Redusert sannsynlighet per år	Nåverdi av redusert tap av liv over hele analyseperioden (30 år)	Nåverdi av redusert tap av liv over hele analyseperioden (15 år)
<b>Sannsynlighet for tap av liv, laveste estimat</b>	4,00E-05	66 569	50 379
<b>Sannsynlighet for tap av liv, høyeste estimat</b>	2,80E-03	1 807 469	1 089 626
<b>Sannsynlighet for tap av liv, gjennomsnitt</b>	9,67E-04	624 007	553 576

Et liv er verdsatt i henhold til Finansdepartementets rundskriv R-109/14, der et statistisk liv verdsettes til 30 millioner 2012-kroner. Det tilsvarer 31,26 millioner i 2014-kroner. Denne verdien er igjen realprisjustert per år i takt med veksten i BNP per innbygger i siste tilgjengelige Perspektivmelding fra Finansdepartementet. Det tilsvarer 1,3 % per år over hele analyseperioden og resulterer i en verdi på et statistisk liv på 46 millioner i 2045.

Som vi kan se av tabellen over er den reduserte sannsynligheten for tap av liv relativt lav, selv i det høyeste estimatet. Det resulterer i en relativ lav verdi på besparelsen av tapte liv som følge av installasjonen av en SSIV til tross for at vi ser på resultatet over hele analyseperioden.

### Redusert risiko for utslipp av olje til sjø

SSIV benyttes som tidligere nevnt på gassrør, men vi har antatt at en hendelse også vil medføre utslipp av olje til sjø (volum at olje i tanker og rør samt mulige oljeprodukerende brønner på innretningen) for å få med denne type effekter. Tabellen under viser de samfunnsøkonomiske kostnadene av akuttutslipp av olje. Disse verdiene er ikke forventningsverdier, men anslag for neddiskonterte, absolutte kostnader ved akuttutslipp gitt at de skjer i dag.

**Tabell 10: Samfunnsøkonomiske kostnader av akuttutslipp av olje. Millioner kroner. Kilde: Vista analyse 2012**

Utslippsmengde, tonn	Fiskeri*	Reiseliv	Opprydding	Sum
<b>1-1.000</b>	-	-	200	200
<b>1.000-2.000</b>	-	-	450	450
<b>2.000-20.000</b>	-	360	2 200	2 560
<b>20.000-100.000</b>	0 - 2 500	620	6 000	6 620 - 9 120
<b>&gt; 100.000</b>	0 - 6 200	620**	10 000	10 620 - 16 820

\* Kostnad ved tap av torsk. Kostnadene ved tap av sild vil være lavere enn for tosk, men et akuttutslipp vil ramme enten torsk eller sild slik at kostnadene for de to fiskeslagene ikke kan adderes. \*\* Forutsatt at kostnaden for reiseliv og fiskeri vil bli minst like stor som ved en ulykke på 60.000 tonn

Som vi ser av tabellen dominerer opprydding kostnadsbildet og at det er først for store mengder utslipp til sjø at kostnadene for reiseliv og fiskeri blir betydelige. Det vil si at størrelsen på det potensielle utslippet henger sammen med kostnaden ved en hendelse og dermed også på fordelene ved at en forhindrer hendelsen ved en SSIV. Dersom det ikke blir utført oppryddingstabell vil kostnadene for fiskeri, reiseliv og miljø bli betydelig høyere enn det som er presentert i tabellen.

For at vår eksempelanalyse skal være meningsfull har vi forventningsverdier for tap av installasjon og nedetid/tap av produksjon i referansebanen som en SSIV kan forhindre. Differansen mellom disse over analyseperioden vil bidra til å belyse virkningen av en SSIV. I vår eksempelanalyse vil det bare være utslipp til sjø dersom vi har tap av installasjon. Dersom vi har tap av installasjon antar vi at tilsvarende to dagers produksjon vil slippes ut. Dette er gjennomsnittlig 100 000 fat per dag, noe som tilsvarer 200

000 fat ved tap av installasjon<sup>18</sup>. Ved liten eller stor materiell skade er det liten sannsynlighet for utslipp til sjø, og dermed ingen tilhørende kostnad. Den samfunnsøkonomiske kostnaden av et slikt utslipp har vi beregnet til 7 870 millioner kroner.

I vår analyse tilsvarer risikoreduksjonen i akuttutslipp av olje ved å implementere en SSIV 10.241 kroner per år, hvert år over hele analyseperioden. Nåverdien av alternativet over hele analyseperioden tilsvarer 180 131 2014-kroner for nye installasjoner og 86 538 2014-kroner for eldre installasjoner.

### Redusert risiko for utslipp av klimagasser

For utslipp til luft, har vi antatt at for tap av installasjon vil 80 % av oljen brennes, altså 160 000 fat. Dersom vi gjør et anslag for CO<sub>2</sub> på 320 kg/fat multiplisert med 160 000 fat tilsvarer dette 51 200 000 kg (465 kr/tonn CO<sub>2</sub>) som gir rundt 23 millioner kroner. For en stor eller liten materiell skade er det antatt null utslipp i vår analyse.

En vedvarende strøm av gass som antennes vil også medføre betydelige utslipp av klimagasser (både CO<sub>2</sub> og CH<sub>4</sub>), men dette forhold er ikke kvantifisert i vårt tilfelle. Mengde vil være avhengig av rørdimensjon, lengde på røret samt operasjonstrykket.

### Redusert risiko for tapt og utsatt produksjon

Vi har sannsynligheter for tre ulike kategorier for materielle tap. De ulike kategoriene har igjen ulike karakteristika for konsekvensene og antall år vi kan forvente utsatt produksjon. Antakelsen om antall år vi kan forvente utsatt produksjon er basert på data fra lignende hendelser (Piper Alpha som startet opp igjen fire år etter ulykken).

Vi antar at tid for utsatt produksjon er 5 år ved tap av innretning (kategori I), ved alvorlig materiell skade (kategori II) antar vi utsatt produksjon i 1 år og ved betydelig materiell skade (kategori III) antar vi utsatt produksjon i 3 måneder.

Produksjonskostnadene under nedetiden er angitt som en del av kostnaden ved en reparasjon etter en hendelse. Dersom vi har en hendelse som er tap av installasjon er fjerningskostnaden angitt til 2 milliarder kroner. I tabellen under vises hvilke antakelser vi har lagt inn i våre analyser om verdsettingen av produksjonstap for de ulike kategoriene, gitt at hendelsen inntreffer og dermed utløser konsekvensen som er tap av produksjon.

**Tabell 11 Verdsetting produksjonstap gitt risikoreduksjon for hendelse.**

Konsekvens av hendelse	Kostnad gitt hendelse
Produksjonstap/utsatt produksjon - Kategori I	61 594 000 000
Produksjonstap - Kategori II	12 319 000 000
Produksjonstap - Kategori III	3 079 687 500
Redusert utslipp (fat)	200 000
Opprydding	2 000 000 000

<sup>18</sup> Gitt at det går 7,5 fat råolje per tonn tilsvarer dette 27027 tonn råolje.



For sannsynlig risikoreduksjon som følger av installasjon av en SSIV sammenlignet med referansebanen er forventningsverdien av utsatt produksjon/produksjonstap presentert i nåverdi for hele analyseperioden i tabellen under.

**Tabell 12 Verdi av uteblivelse av utsatt produksjon over hele analyseperioden, nåverdi 2014-kroner. Fordeler for nye installasjoner i 30 år, fordeler for eldre installasjoner i 15 år.**

Konsekvens	Nåverdi av redusert sannsynlighet for utsatt produksjon over hele analyseperioden, nye installasjoner	Nåverdi av redusert sannsynlighet for utsatt produksjon over hele analyseperioden, eldre installasjoner
Utsatt produksjon, ved tap av installasjon	666 332	421 778
Utsatt produksjon, ved alvorlig materiell skade	707 337	447 734
Utsatt produksjon, ved betydelig materiell skade	2 460 303	1 557 336

Som det framkommer av tabellen utgjør forventningsverdien av en moderat skade den største besparelsen. Årsaken til dette er at selv om omfanget av en moderat skade naturlig nok er mindre enn ved tap av installasjon er sannsynligheten for en hendelse av moderat omfang langt høyere.

I tabellen under presenteres alle de prissatte fordelene i nåverdi 2014-kroner for de ulike fordeler som differansen mellom referansebanen og tiltaksbanen over hele analyseperioden. Det er gitt et høyt, lavt og middels anslag. Vi har også oppgitt nytteverdiene for nye og eldre installasjoner. Det er forventet at nyttestrømmen til nye installasjoner varer hele analyseperioden (30 år). For eldre installasjoner er det forventet at nyttestrømmen varer i en kortere periode gitt kortere levetid for eldre installasjoner. Vi har satt denne levetiden til 15 år.

**Tabell 13 Fordeler ved redusert risiko gitt installasjon av en SSIV. Høyt, medium og lavt anslag. Nåverdi i 2014 kroner<sup>19</sup>**

Fordeler av redusert risiko	Nye installasjoner			Eldre installasjoner		
	Høyt	Medium	Lavt	Høyt	Medium	Lavt
Tap av liv	1 807 469	624 007	66 569	1 089 626	553 576	50 379
Tap av installasjon	457 301	457 301	457 301	333 256	333 256	333 256
Alvorlig materiell skade	242 721	242 721	242 721	160 802	160 802	160 802
Betydelig materiell skade	844 248	844 248	844 248	559 310	559 310	559 310
Opprydningskostnader	45 730	45 730	45 730	119 336	119 336	119 336
Utsatt produksjon, ved tap av installasjon	666 332	666 332	666 332	421 779	421 779	421 779
Utsatt produksjon, ved skade på installasjon	707 337	707 337	707 337	447 734	447 734	447 734
Utsatt produksjon, ved moderat skade på installasjon	2 460 303	2 460 303	2 460 303	1 557 337	1 557 337	1 557 337
Utslipp av olje til sjø, ved tap av installasjon	180 131	180 131	180 131	86 538	86 538	86 538
Utslipp av CO <sub>2</sub> , ved tap av installasjon	526	526	526	348	348	348
<b>Sum fordeler</b>	<b>7 412 098</b>	<b>6 228 636</b>	<b>5 671 198</b>	<b>4 776 065</b>	<b>4 240 016</b>	<b>3 736 818</b>

De forventede besparelsene av å installere en SSIV vil typisk være størst på store enheter med stort antall personer om bord og høy produksjon. Effekten av en SSIV vil imidlertid også være avhengig av dimensjonen på gassrøret og operasjonstrykket. Samtidig er det grunn til å tro at disse plattformene allerede har installert en SSIV (fordi de ser at en ulykke kan gi store tap).

Generelt kan man si at det ikke er de store utslagene i de prissatte fordelene av å installere en SSIV. Årsaken til det er at det allerede er svært liten risiko for hendelsene vi analyserer og reduksjonen SSIV bidrar med vil derfor være tilsvarende liten. Det er likevel stor forskjell mellom nyttevirkningene for eldre og nye installasjoner, ettersom fordelene strekker seg over en lengre tidshorisont for innretninger med lenger levetid.

Som eksempel på risikoreduksjon er sannsynligheten for tap av installasjon svært lav. I referansebanen er den 7,10E-06 per år og etter en installasjon av en SSIV reduseres den til 5,80E-06. Dette er noe av

<sup>19</sup> Basert på datagrunnlaget fra tidligere analyser har vi flere verdier for PLL, men ikke flere verdier for materielle skader. For andre antagelser (oppryddingskostnader, utslipp til sjø og utslipp til luft) vi har vi også bare etablert en verdi. For å få frem poenget enda bedre med ulike sensitivitetsberegninger med ulike forventningsverdier kunne vi godt a skalert opp/ned noen verdier.

årsaken til at nytteverdien ikke nødvendigvis slår sterkt ut, til tross for store at store samfunnsøkonomiske verdier vil gå tapt dersom en ulykke inntreffer. Den årlige fordelene av en SSIV i forhold til referansebanen for utslipp til sjø er derfor ikke mer enn litt over 10 000 kroner per år (sparte kostnader ved opprydding, ref. tabell 9) Dette til tross for at vi forventer at utslipp av olje vil koste rundt 7,8 milliarder kroner når vi inkluderer fiskeri, reiseliv og opprydding<sup>20</sup>.

### **Ikke-prissatte fordeler**

I tillegg til fordelene presentert i tabellen over er det ikke-prissatte fordeler som opplevelsen av økt sikkerhet for arbeidstakerne og redusert omdømmerisiko for operatøren ved å installere en SSIV. Omdømme og opplevelsen av miljørisiko kan også komme i tillegg til de prissatte virkningene av et oljeutslipp. Selv om flere virkninger ikke kan pris-settes i kroner og øre har de en stor verdi i beslutningsprosessen.

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

## **A5 VURDERE SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET**

I dette avsnittet gjør vi en vurdering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av de foreslåtte alternativene opp mot en videreføring av dagens situasjon.

Etttersom det er begrenset med ressurser til utarbeidelsen av eksempelanalyser innenfor rammene av prosjektet har vi utført en forenklet analyse av de samfunnsøkonomiske konsekvensene av implementering av SSIV. Resultatene benyttes deretter til å vurdere de ulike alternativene opp mot hverandre for å illustrere hvordan selv svært forenklede og avgrensede analyser kan brukes til å finne hensiktsmessig politikkkutforming. Vi vil imidlertid presisere at analysen kun gir et eksempel på hvilke avveininger som kan gjøres på bakgrunn av denne type analyser og ikke egner seg til beslutningsgrunnlag for faktisk politikkkutforming. Til det bør analysen utføres langt mer grundig enn det vi gjør her.

### **Vurdering av samlede nytte- og kostnadsvirkninger**

Sammenstillingen av fordeler og ulemper illustrerer den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved å iverksette en regelverksendring i henhold til alternativ A, B eller C.

De samlede investeringskostnadene vil være avhengig av hvilket av regelverksendringene en velger ettersom ett av alternativene vil omfatte alle installasjoner (alternativ B) og de andre alternativene vil omfatte nye eller bare noen av de installasjonene som allerede er der i dag (henholdsvis alternativ A og C). Ved etterinstallering (alternativ B) vil investeringskostnadene være vesentlig høyere enn for nye innretninger og den risikoreduserende effekten av alternativet vil også være mindre for eksisterende innretninger ettersom gjenstående produksjonstid er kortere enn for nye innretninger.

For å ta hensyn til at nytten ved å installere en SSIV på eksisterende innretninger med kortere gjenværende levetid har vi beregnet nytten for eldre innretninger ved å anta en levetid på 15 år fra implementeringstidspunktet. Investerings- og installasjonskostnadene vil være ulike og det vil også være en større risikoeksponering ved etter installering på anlegg i drift i forhold til nye innretninger.

<sup>20</sup> Denne summen er gjennomsnittet av 6 620 millioner og 9 120 millioner som er den forventede kostnaden ved et oljeutslipp på rundt 27027 tonn gitt tap av en installasjon.

For å vise spennet i verdiene gir vi et høyt, lavt og middels anslag for netto nytten ved å installere en SSIV. Vi har derfor satt sammen de høyeste estimatene for fordeler med den laveste kostnaden for installasjon og tilsvarende for høyeste anslag for installasjonskostnad med laveste anslag for fordeler. Det vil si at vi her har testet ut utregningsmetoden alternativ B som beskrevet i kapittel 5.15.1.

I tabellen under presenteres den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for installasjon av en SSIV på en ny eller eldre innretning. Vi inkluderer de samlede ulemperne med tilhørende skattefinansieringskostnad og de samlede ulemperne og en skattefinansieringsgevinst. Skattefinansieringsgevinsten er en fordel som i dette tilfellet kommer av reduksjonen i produksjonstap/utsatt produksjon fra referansebanen til tiltaksbanen og den tilhørende effektivitetsendringen i skatteinntjeningen. Her har vi tatt 10 prosent (gjennomsnittlig driftsmargin) ganget med marginal skattesats på 78 prosent og videre multiplisert med differansen i utsatt produksjon og deretter multiplisert dette med 20 prosent.

**Tabell 14 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av en SSIV på en ny og eldre installasjon. Høyt, lavt og middels anslag i nåverdi 2014-kroner, mill. NOK.**

	Ny installasjon			Eldre installasjon		
	Høyt	Middels	Lavt	Høyt	Middels	Lavt
Samlede fordeler	7,41	6,23	5,67	4,77	4,24	3,74
Samlede ulemper	-11,54	-31,73	-48,08	-36	-96	-144
Skattefinansieringskostnad	-1,80	-4,95	-7,5	5,6	15	-22,5
Skattefinansieringsgevinst	0,36	0,36	0,36	0,23	0,23	0,23
<b>Samfunnsøkonomisk lønnsomhet</b>	<b>-5,57</b>	<b>-30,09</b>	<b>-49,55</b>	<b>-25,4</b>	<b>-76,53</b>	<b>-162,53</b>

Som vi kan se av tabellen er alle de ulike versjonene av installasjon av en SSIV samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Vi har et intervall av forventningsverdier for samfunnsøkonomisk lønnsomhet i nåverdi fra -5,7 millioner 2014-kroner til -162,53 millioner 2014 kroner. Vi kan fra våre resultater se at det er betydelig mer ulønnsomt med krav om installasjon for eldre innretninger. I tillegg kan det være at analyseperioden for eldre innretninger ikke vil være slik vi har forutsatt i vår analyse ettersom de kan ha begrenset levetid frem til nedstenging. Dermed vil resultatene for eldre installasjoner være ytterligere negative ettersom kontantstrømmen av fordeler ikke vil strekke seg til 2045.

Dette er et bidrag til beslutningsprosessen og det kan likevel være at for noen installasjoner veier de ikke-prissatte konsekvensene såpass tungt at man likevel vil velge å installere en SSIV. Dette kan være opplevelsen av sikkerhet, frykt for tap av omdømme, og miljørisikoen kan også være ulik i mer eller mindre sårbare områder. Slike kvalitative vurderinger kan i prinsippet tippe regnestykket og gjøre en SSIV samfunnsøkonomisk lønnsom for den enkelte installasjon eller for et enkelt område.

For at en installasjon av en SSIV skal være samfunnsøkonomisk lønnsom må man med sikkerhet kunne si at en SSIV vil redde henholdsvis 0,38, 1,06 eller 1,6 liv over hele analyseperioden for henholdsvis lav, middels eller høy installasjonskostnad for en ny installasjon.

## A6 GJENNOMFØRE USIKKERHETSANALYSE

Det er flere momenter som kan bidra til å endre resultatene i hoved analysen, slike kritiske usikkerhetsfaktorer analyseres og diskuteres for å sikre robustheten for alternativets lønnsomhet. Vurderingene av fordeler og ulemper er avhengige av mange faktorer og dermed er eksemplet godt egnet for sensitivitetsvurderinger.

Noe av hovedårsaken til relativt lav verdsetting av fordeler av en SSIV er at risikoreduksjonen en SSIV bidrar med er liten og at det allerede er liten risiko for både storulykke og tap av liv i referansebanen. Likevel kan en hendelse inntreffe.

Vi vil derfor se på tre ulike scenario i vår usikkerhetsanalyse. Det første scenarioet er der referansebanen tilsier at vi vil ha en hendelse lik Piper Alpha i løpet av perioden, altså at sannsynligheten for storulykke er 1 i referansebanen. Det andre scenarioet vi analyserer i usikkerhetsanalysen er en antakelse om at en SSIV bidrar til fullstendig å fjerne all risiko for tap av liv, tap av installasjon og produksjonstap. Vi setter dermed sannsynligheten for at en hendelse inntreffer lik null i tiltaksbanen som følge av en SSIV. De to første scenarioene er ytterpunkter. Det tredje scenarioet er en illustrasjon av en mellomsituasjon der vi antar at en ulykke vil inntreffe i løpet av de 30 årene i analyseperioden. Denne ulykken kan opptre tilfeldig i løpet av hele analyseperioden og sannsynligheten for at ulykken vil inntreffe er lik hvert av årene i referansebanen. I tiltaksbanen antar vi at en SSIV vil forhindre denne ulykken når den inntreffer, uavhengig av hvilket av årene i referansebanen.

### En SSIV forhindrer en hendelse tilsvarende Piper Alpha

I dette scenarioet antar vi at en SSIV helt sikkert forhindrer en hendelse lik Piper Alpha. Installasjonskostnadene av en SSIV holdes lik som i hovedanalysen. I tabellen nedenfor vises verdien av å forhindre en ulykke i samme skala som Piper Alpha. Vi har kun gjort beregninger for middels anslag.

**Tabell 15 Usikkerhetsanalyse. Scenario: hendelse tilsvarende Piper Alpha. Fordeler gitt installasjon av en SSIV. Tall i nåverdi 2014-kroner, i millioner.**

Fordeler av redusert risiko for	Hendelse tilsvarende Piper Alpha
Tap av liv (167 liv tapt i Piper Alpha)	5 020
Tap av installasjon med tilhørende oppryddingskostnader	21 150
Utsatt produksjon, ved tap av installasjon	26 770
Utslipp av olje til sjø, ved tap av installasjon	7 580
Utslipp av CO <sub>2</sub> , ved tap av installasjon	22 110
<b>Sum fordeler</b>	<b>60 540</b>

I tabellen over har vi lagt inn at like mange liv går tapt som ved Piper Alpha hendelsen. De andre tallene kommer fra de samme anslagene som i hoved analysen, men med sannsynlighet for storulykke satt lik 1. Gitt at en installasjon med en SSIV med sikkerhet forhindrer en storulykke vil fordeler ha en nåverdi på 60,54 mrd. 2014-kroner.

Eksemplet viser hva en slik hendelse vil medføre av samlet kostnad, men dette er også et sterkt konstruert tilfelle som bygger på to ekstreme forutsetninger og i kombinasjon; 1) at en slik hendelse faktisk helt sikkert vil skje i løpet av 30 år og kombinert med 2) at en SSIV helt sikkert vil hindre en slik ulykke. Dette illustrerer likevel godt hvor store konsekvensene kan bli og som er grunnen til at man i

enkelte tilfeller ønsker å følge et føre-var prinsipp fremfor å ta direkte utgangspunkt i at det er vurdert til samfunnsøkonomisk ulønnsomt, ref. Figur 22 med tilhørende tekst under figuren.

### **En SSIV bidrar til å fullstendig fjerne sannsynlighet for tap av liv, tap av installasjon og produksjonstap i scenarier der SSIV kan bidra**

I usikkerhetsanalysen endrer vi virkningene av en SSIV til å fullstendig fjerne all sannsynlighet for tap av liv, tap av installasjon og produksjonstap. Det vil si at vi fullstendig fjerner risikoen i tiltaksbanen, men risikoen i referansebanen er lik som i hoved analysen. I tabellen under vises resultatene av denne usikkerhetsanalysen.

**Tabell 16 Usikkerhetsanalyse. Scenario: hendelse som fjerner all sannsynlighet for tap av liv, tap av installasjon og produksjonstap i scenarier der SSIV kan bidra. Fordeler gitt installasjon av en SSIV. Tall i nåverdi 2014-kroner, i millioner**

Ny installasjon			
	Høyt	Middels	Lavt
Samlede fordeler	15,34	14,08	13,29
Samlede ulemper	-11,54	-31,73	-48,08
Skattefinansieringskostnad	-1,80	-4,95	-7,5
Skattefinansieringsgevinst	0,36	0,36	0,36
<b>Samfunnsøkonomisk lønnsomhet</b>	<b>2,36</b>	<b>-22,24</b>	<b>-41,93</b>

Som vi kan se av tabellen over er det det mest optimistiske estimatet (maksimal nytte og minimum kostnader) nå blitt samfunnsøkonomisk lønnsomt, mens de andre estimatene fremdeles viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å investere i en SSIV. Det er fordi scenarioene hvor SSIV vil bidra har en svært lav sannsynlighet.

### **En mellomsituasjon, det er sannsynlig at en ulykke som kan bli forhindre av en SSIV vil opptre i løpet vår analyseperiode over 30 år.**

I dette scenarioet antar vi at en storulykke vil opptre i løpet av vår analyseperiode, men sannsynligheten for når denne ulykken opptrer spres utover alle årene i referansebanen. Det er dermed tilfeldig når den vil opptre, men det er sannsynlig at det vil opptre en storulykke i løpet av perioden. I vår analyse av virkningene av implementeringen av en SSIV for å forhindre en storulykke fordeler vi derfor sannsynligheten over hvert år i perioden slik at den årlige sannsynligheten for tap av installasjon er 0,033 per år. Det vil si en 18,3 % reduksjon fra tidligere. Dersom vi da legger en slik relativ reduksjon til grunn vil sannsynligheten for tap av installasjon for hvert år uten en SSIV bli  $0,033 (1-0,183) = 0,0269$ .

I tiltaksbanen forhindrer en SSIV denne ulykken, det vil si at sannsynligheten for tap av installasjon som var  $7,10 \cdot 10^{-6}$  i referansebanen reduseres til  $5,80 \cdot 10^{-6}$  i tiltaksbanen.

I tabellen nedenfor presenteres da verdien av å implementere en SSIV under dette scenarioet.

**Tabell 17 Usikkerhetsanalyse. Scenario: Sannsynlig at en storulykke vil skje i løpet av analyseperioden over 30 år. Tall i nåverdi 2014-kroner, i millioner**

<b>Fordeler av redusert risiko for</b>	
<b>Tap av liv</b>	1 157
<b>Tap av installasjon med tilhørende oppryddingskostnader</b>	14 133
<b>Utsatt produksjon, ved tap av installasjon</b>	3,66
<b>Utslipp til sjø, ved tap av installasjon</b>	10,87
<b>Utslipp av CO<sub>2</sub> ved tap av installasjon</b>	10,88
<b>Sum fordeler</b>	15 315

For dette tilfellet vil en SSIV være lønnsom gitt våre forutsetninger om at en SSIV kan forhindre en storulykke som sannsynligvis vil opptre i løpet av 30 år, med lik sannsynlighet hvert av årene, der konsekvensene av ulykken ville være tap av liv, tap av installasjon med tilhørende oppryddingskostnader, utsatt produksjon, utslipp til sjø og utslipp av CO<sub>2</sub>.

#### **Andre usikkerhetsvirkninger**

Det er flere parametere og forutsetninger det også er knyttet usikkerhet til og som har betydning for konklusjonen. Hvor mye installasjonen er verdt er viktig for å vite om det er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Og, hvor stor produksjon det er på den aktuelle plattformen ettersom verdien av den samfunnsøkonomiske analysen og verdien av risikoreduksjonen er svært avhengig av dette. Størrelsen på plattformen (volum av tanker og rør, produksjonsnivå av olje og antall brønner) er vesentlig ettersom et større utslipp vil gi større skadevirkninger enn SSIV kan forhindre. Det samme gjelder antall arbeidere som blir berørt. Likevel kan investeringskostnaden også øke og det kan være behov for flere SSIVer ved flere gassrør inn mot en installasjon. Det er mulig å trekke i de ulike tallfestede virkningene for å se hvor robuste resultatene er.

Spesifikke karakteristika ved en installasjon kan også endre seg. Det vil si at det er potensielle endringer som har innvirkning på resultatene våre ved at sannsynligheten eller omfanget av en ulykkeshendelse endres, at investeringskostnadene endrer seg eller at teknologien endrer seg. Robustheten i våre konklusjoner vil derfor variere avhengig av hvilken type installasjon vi ser på, tekniske karakteristika og miljøet de opererer i. Det er stor sannsynlighet for at en SSIV kan være en god beslutning i mer sårbare naturområder selv om prissettingen av det potensielt reduserte oljeutslippet skal ta hensyn til dette. Likevel er våre konklusjoner basert på en generalisering som gir et overordnet bilde av en potensiell installasjon av en SSIV.

## A7 BESKRIVE FORDELINGSVIRKNINGER

Ved siden av vurderingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er det viktig å vurdere eventuelle fordelingsvirkninger tiltaket vil kunne medføre for de berørte partene. Fordelingsvirkninger er overføringer av ressurser mellom samfunnsaktører som ikke medfører en kostnad eller nyttevirkning for samfunnet som helhet. Hvem som oppnår fordelene av et tiltak eller en endring i virkemiddelbruken og hvem som må bære kostnadene kan være av stor betydning for om forslaget ønskes innført eller ikke.

Det er få rene fordelingsvirkninger som følger av strengere krav til SSIV. Det vil imidlertid være til dels store forskjeller i hvem som drar mest nytte av tiltaket og hvem som må bære kostnadene.

Kostnadene av 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. Staten vil oppnå noe nytte i form av redusert risiko for tapte skatteinntekter ved tapt og utsatt produksjon ved en ulykke, men denne virkningen er svært beskjeden. Det er også en risiko knyttet til at operatøren går konkurs ved en slik hendelse og at staten ender opp med hele regninga.

Et alternativ som kan vurderes en slik vurdering er om selskapene må forplikte seg til å forsikre seg mot denne typen ulykker. Da kan man få de facto krav om SSIV ved at forsikringsselskapet stiller det som krav. Nytten av redusert risiko for tap av liv og helse vil tilfalle de som arbeider på installasjonen. Samfunnet for øvrig vil også dra nytte av redusert risiko for forringelse av miljøet. Eventuell forbedringer av omdømme vil i tillegg til å tilfalle de som faktisk implementerer SSIV som følge av regelendringen, også tilfalle resten av næringen og Norge som miljø- og petroleumsnasjon.

## A8 GI EN SAMLET VURDERING OG ANBEFALE TILTAK

Vår analyse av en implementering av en SSIV tar for seg storulykkeperspektivet og inkluderer her tap av liv, verdier og utslipp til sjø. Implementeringen av en SSIV er et konkret alternativ og det er ingen klare alternative løsninger som kan oppnå tilsvarende. Som eksempel bidrar denne analysen til å demonstrere hvordan absolutte krav kan analyseres opp mot funksjonelle krav, selv med svært forenklede analyser.


Ettersom denne eksempelanalysen først og fremst er ment å illustrere hvordan krav til SSIV kan vurderes gir ikke analysen grunnlag for å gi konkrete anbefalinger til politikktutforming. For eksempelets skyld gir vi i dette kapittelet likevel noen betraktninger rundt hvordan resultatene kan tolkes. Dette er gjort for å vise at selv forenklede analyser som dette kan gi verdifull informasjon for utvikling av et hensiktsmessig regelverk.

For de eksempelplattformene vi har vurdert i denne analysen framstår det som lite samfunnsøkonomisk lønnsomt å implementere en SSIV. Det er imidlertid ikke gitt at dette vil være tilfelle for alle innretninger på norsk sokkel. Analysen gir likevel noen indikasjoner på hvordan en eventuell utforming av strengere krav til SSIV kan utformes på en mest mulig kostnadseffektiv måte.

Store implementeringskostnader og kortere gjenværende produksjonstid gjør at nytten av SSIV er lavere og kostnadene høyere for eksisterende innretninger enn for nye. På bakgrunn av dette framstår derfor absolutte krav med tilbakevirkende kraft som mindre samfunnsøkonomisk lønnsomt enn strengere krav til nye innretninger.

Selv om ingen av de alternative endringsforslagene framstår som samfunnsøkonomisk lønnsomme er det ikke gitt at det ikke bør stilles strengere krav til SSIV. En eventuell beslutning rundt dette må veie samfunnsøkonomisk lønnsomhet opp mot andre hensyn som føre-var prinsippet for risiko for tap av liv





og helse og arbeidsmiljø, omdømmerisiko for Norge som petroleum- og miljønasjon og ikke minst hensyn til potensialet for uopprettelig skade på miljø.

Selv om absolutte krav med tilbakevirkende kraft framstår som minst samfunnsøkonomisk lønnsomt av de alternativene vi har vurdert gir denne tilnærmingen den største samlede risikoreduksjonen. Absolutte krav for nye innretninger gir sannsynligvis større risikoreduksjoner enn funksjonelle krav samtidig som en unngår de største kostnadene. Muligheten til å sette strenge akseptkriterier for når SSIV må implementeres gir likevel gode argumenter for at funksjonelle krav kan være det mest hensiktsmessige alternativet. På denne måten kan en sikre at kostnadene utløses der risikoreduksjonen er størst. Dersom føre-var prinsippet vektlegges tyngre enn samfunnsøkonomisk effektivitet kan en strengere og mer absolutt kravstilling vurderes.

## VEDLEGG B: TESTING AV METODIKK – SAMTYKKE

Dette eksempelet representerer ikke en fullstendig samfunnsøkonomisk analyse, men er en forenklet analyse for å teste ut metodikken. Informasjon, resultater og konklusjoner som framkommer i analysen må derfor sees i lys av å være nettopp eksempler på hvordan beregninger kan gjøres og resultater sammenstilles og tolkes. De konklusjoner og anbefalinger som gis tar utgangspunkt i hva som vil være en fornuftig konklusjon dersom informasjonsgrunnlaget i eksempelanalysen var resultatet av en mer omfattende analyse for å illustrere hvordan slike tolkninger kan gjøres. Analysen er likevel en begrenset analyse som kun bidrar til en synliggjøring av virkningene av tiltaket, og gir ikke et fullstendig grunnlag å fatte beslutninger på.

Eksempelet viser hvordan den samfunnsøkonomiske vurderingen kan gjøres til tross for at det er stor usikkerhet rundt nytten. Nytten vil derfor vurderes kvalitativt. Nytten her kan kobles til storulykke, men det er vanskelig å kvantifisere denne sammenhengen. Eksempelanalysen bidrar til å illustrere et tilfelle der det er overlappende regelverk. Det vil si at intensjonen i regelverket muligens dekkes av flere forskrifter.

### B1. BESKRIVE PROBLEMET OG FORMULERE MÅL

Etter hvert som kostnadsnivået på norsk sokkel har steget har det vært et økende fokus på de kostnadsdrivende virkningene av omfattende dokumentasjonskrav i HMS-regelverket. Kontinuerlig dokumentasjon og analyse av risiko er nødvendig for å sikre en forsvarlig petroleumsvirksomhet. Samtidig er HMS-regelverket omfattende med krav og reguleringer som delvis overlapper hverandre. Som en følge av dette har både politikere og petroleumsindustrien uttrykt et ønske om å forenkle deler av regelverket for å sikre en mer kostnadseffektiv virksomhet på norsk sokkel uten at det går på bekostning av sikkerheten. Som et ledd i arbeidet med å forenkle regelverket har petroleumsnæringen spilt inn et ønske om å fjerne kravet til samtykkesøknad ved levetidsforlengelse av eksisterende innretninger.

Det har i petroleumsbransjen vært ulikt syn på samtykkeprosessen i forbindelse med levetidsforlengelser og hvorvidt den er hensiktsmessig. Flere i bransjen har argumentert for at prosessen kan være meget omfattende og arbeidskrevende, uten at prosessen har medført særlig nyttevirkinger. Andre mener at analyseprosessen for levetidsforlengelse blir bedre med krav om samtykkesøknad. Dette kan føre til bedre forståelse av anleggets tilstand og økt sikkerhet, samt et bedre grunnlag for å fatte kommersielle beslutninger.

Årsaken til at det stilles spørsmålsteget ved merverdien av samtykkesøknaden er at søknaden kommer i tillegg til andre omfattende krav og tilsyn fra myndighetene. De generelle kravene i HMS-regelverket har en rekke bestemmelser om forsvarlig virksomhet, krav til styring og analyser, herunder til vedlikeholdsstyring. Dette regelverket sikrer at det blir utført levetidsevaluering av innretningene på en systematisk måte gjennom generell oppfølging av regelverket. Selskapene er derfor pålagt å ha kontinuerlig kontroll med sine innretninger og at endring i risiko som følge av at alderen på innretningene øker allerede er regulert. En dokumentasjonsinnsamling til en omfattende samtykkesøknad kan derfor være overflødig i den forstand at den kun medfører kostnader i utviklingen av søknaden, men ikke medfører mernytte i form av redusert sannsynlighet for ulykker.

### Dagens regulering

Dersom en operatør ønsker å bruke innretningen utover levetiden og de forutsetningene som er lagt til grunn i tillatelsen for Plan for Utbygging og Drift (PUD) må operatøren søke om samtykke for forlenget levetid fra Petroleumstilsynet. En søknad om levetidsforlengelse kan komme som følge av ny teknologi, nye driftsmetoder og tiltak som gjør det mulig å få opp mer olje og gass enn det som opprinnelig var

planen eller for utnyttelse av eksisterende infrastruktur ved utbygging av mindre marginale funn. Å bruke de eldre innretningene utover levetiden vil i mange tilfeller være samfunnsøkonomisk lønnsomt ettersom det gir økt avkastning på tidligere investeringer. Samtidig kan utvidelse av levetiden til eksisterende innretninger øke risikoen for ulykkeshendelser.

I styringsforskriften § 25 om krav til samtykke til enkelte aktiviteter, tredje ledd punkt d), er det skrevet at:

*«før bruk av innretninger og landanlegg ut over den levetiden og de forutsetningene som er lagt til grunn for godkjenning av PUD, PAD eller hovedsøknad. Slik søknad om samtykke må sendes inn ett år før den planlagte levetiden utløper. Ved slike søknader skal operatøren, med utgangspunkt i gjeldende regelverk, systematisk gjennomgå og kunne dokumentere at fortsatt bruk av innretningene ivaretar kravene til forsvarlig virksomhet, jf. rammeforskriften § 10, og prinsippene for risikoreduksjon, jf. rammeforskriften § 11.»*

I tillegg skal søknaden også inneholde en oppsummering av resultatene av en analyse av innretningens tekniske tilstand målt mot de gjeldene regelverkskravene. Det innebærer

- a) en oversikt over avvik og gap, jf. Norsk olje og gass' retningslinje nr. 122, og hvordan disse er håndtert med hensyn til risikoreduksjon,
- b) en beskrivelse av operatørs bruk av informasjon om tidligere oppførsel og bruk av aktuelt utstyr, deriblant erfaringer fra tilsvarende innretninger. Dette kan kreve samarbeid med andre operatører, redere og klasseselskap,
- c) en beskrivelse av hvor lenge en mener at innretningen nå skal kunne brukes, eller hvor lang levetid innretningen har for sikker drift. Identifisering av de forholdene som vil begrense levetiden, og angivelse av kriterier for sikker drift i den grad det er mulig,
- d) operatørs planer for modifikasjoner, utskiftninger og eventuelle behov for reparasjoner,
- e) en beskrivelse av endringer i vedlikeholdsfilosofi, -strategi og -program som vil bli satt i verk som følge av forventede aldringseffekter
- f) den perioden det søkes samtykke for.

Petroleumstilsynet har de siste årene mottatt rundt 2 til 5 søknader i året og disse har blitt behandlet fortløpende. Det er stor variasjon i hva det søkes om og kvaliteten på søknadene. I flertallet av søknader har Petroleumstilsynet krevd ekstra dokumentasjon og påvirket i retning av å gjennomføre forbedrings-tiltak. Det er likevel bare ved et tilfelle at Petroleumstilsynet har avvist en søknad de siste årene.

## Forventet framtidig utvikling

Svært mange innretninger på norsk sokkel er i ferd med å passere opprinnelig forventet levetid. I følge Petroleumstilsynet vil mer enn 20 plattformer, flyttbare innretninger og rørledninger nå aldersgrensen i løpet av det neste tiåret. Det er forventet at flere av disse vil søke om å forlenge driften utover levetiden som er skissert i eksisterende tillatelser.

Hvis vi opprettholder dagens regelverk vil rettighetshavere gjennom samtykkesøknaden få samtykke til videre drift gitt at de tilfredsstillt regelverket.

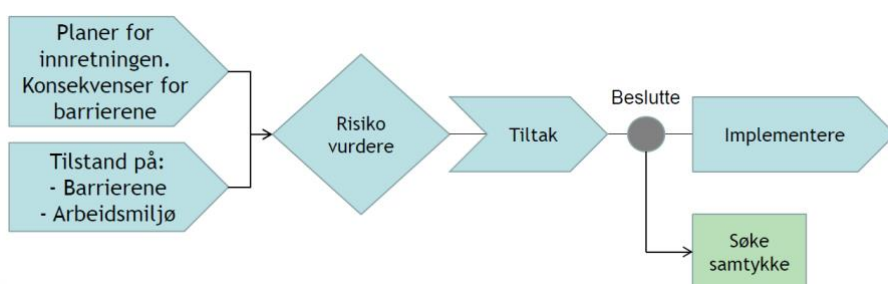
Basert på informasjon fra Ptil og NOROG er det forventet at det vil søkes om samtykke for forlenget levetid for mellom to og tre innretninger i året fram mot 2030. Det forventes videre at om lag en tredel av disse søknadene fornyes etter at første søknad om samtykke er utløpt. Hvor omfattende arbeidet med søknadene er varierer stort fra innretning til innretning, men i gjennomsnitt er en søknad anslått å koste

mellom to og fire millioner kroner. Dette innebærer sammenstilling av informasjon og utforming av søknad samt oppfølging av Ptil side inkluderte behov for analyser og bruk av eksterne konsulenter

## B2. IDENTIFISERE OG BESKRIVE RELEVANTE TILTAK

Vi ønsker derfor å analysere hvorvidt en endring av kravet i styringsforskriften § 25, tredje ledd punkt d) om samtykke for bruk av innretninger utover levetiden som ble lagt til grunn i PUD/PAD kan endres og dermed redusere de samlede kostnadene uten at risikoeksponeringen for norsk sokkel økes.

Uavhengig av Styringsforskriften § 25 tredje ledd, punkt d. antar vi at gangen i en vurdering om videre produksjon vil være som illustrert i figuren under.



**Figur 24 Vurdering av levetidsforlengelse for innretninger, ref./16/**

Som vi ser av figuren vil beslutningen om hvorvidt en ønsker en levetidsforlengelse for innretningen komme etter en vurdering av planer for innretningen, vurdering av konsekvenser for barrierene og arbeidsmiljø, en vurdering av helhetlig risiko og deretter finne mulighetsrommet for hvilke alternative tiltak en kan gjennomføre. Søknad om samtykke vil være et slikt tiltak. Innenfor dagens regelverk er det eneste mulige tiltaket å sammenstille dokumentasjon til en samtykkesøknad dersom en ønsker levetidsforlengelse. Vi vil derfor også analysere to alternative utforminger av regelverket med ulik kostnad:

- Fjerne styringsforskriften § 25 tredje ledd, punkt d. Det forutsettes informasjonsplikt om planer for videre drift til myndighetene
- Fjerne Styringsforskriften § 25 tredje ledd, punkt d. Men, det opprettholdes krav til å gjennomføre levetidsanalyse. (Som eksempel i henhold til OLF retningslinje 122<sup>21</sup>). Det forutsettes informasjonsplikt om planer for videre drift til myndighetene.

Begge alternativene vurderes opp mot nullalternativet. Nullalternativet er å opprettholde krav til samtykkesøknad etter dagens regelverk.

Uavhengig av alternativ er det et mål å unngå uønskede HMS-hendelser grunnet forlenget levetid og at en eventuell forenkling av regelverket ikke går på bekostning av HMS. Det vil si at hovedmålet vårt med de foreslåtte endringene er å redusere de samlede kostnadene uten å øke risikoeksponeringen.

<sup>21</sup> <https://www.norskoljeoggass.no/Global/Retningslinjer/Drift/Andre/122%20-%20Recommended%20guidelines%20for%20the%20assessment%20and%20documentation%20of%20service%20life%20extension%20of%20facilities.pdf>

Det er ulik praksis for levetidsforlengelse i andre land. I Storbritannia må det sendes inn en «safety case» hvert femte år og for aldrende innretninger skal aldri og levetidsforlengelse behandles i dette «safety case». Det vil si at de må søke hvert femte år, men det er sannsynlig at vurderingen er grundigere det året innretningen blir en aldrende innretning. I USA har det ikke vært spesiell fokus på samtykkesøknader ved levetidsforlengelse, men har overlatt det til API å utvikle standarder og anbefalt praksis. API RP 2EX og API RP 2SIM er eksempler på det.

### **B3. IDENTIFISERE VIRKNINGER**

Flere er påvirket av dagens regelverk for samtykkesøknader og er dermed også påvirket av den potensielle virkemiddelendringen.

Hovedsakelig vil det være arbeidsgivere/operatøren/lisensen som vil være mest påvirket gjennom en potensiell reduksjon i administrative kostnader ved å fjerne kravet til en samtykkesøknad ved levetidsforlengelse. Men, denne gruppen vil også være mest påvirket av den eventuelle økte risikoen ved at en ikke identifiserer risiko som ville blitt oppdaget i sammenstillingen av en samtykkesøknad.

For arbeidstakere er det ingen direkte økonomisk påvirkning, men endringen av regelverket kan føre til økt risiko eller eventuelt økt opplevd risiko.

Myndighetene vil også bli påvirket ved en potensiell regelverksendring. Det vil medføre mindre arbeid forbundet med gjennomgang av samtykkesøknader, men det kan muligens være behov for ytterligere kontroll i gjennomføring av det ordinære tilsynet.

For samfunnet for øvrig er det ingen direkte virkninger, med unntak av skattekostnaden på endring i Petroleumstilsynets ressursbruk. Det er også en eventuell kobling til økt risiko, for eksempel for en storulykke, som kan ha store konsekvenser for samfunnet for øvrig. Denne koblingen krever at samtykkesøknaden oppdager en risiko som er av et slikt potensial at den øker sannsynligheten for en alvorlig hendelse.

### **B4. TALLFESTE OG VERDSETTE VIRKNINGER**

Tallfestingen og verdsettingen av virkninger er en viktig del av den samfunnsøkonomiske analysen og den samfunnsøkonomiske vurderingen av virkninger av de ulike alternativene starter allerede i dette kapittel der kostnader og nytteverdier blir beregnet.

Interessante virkninger vil være endring i kostnader forbundet med utarbeidelse av samtykkesøknad. Hvilke kostnader som er forbundet med eventuelt merarbeid for tilsynsmyndighetene og om vi kan sannsynliggjøre at søknaden om samtykke har en risikoreduserende effekt. Vi vil derfor analysere hvorvidt ressursbruken samtykkesøknaden krever står i forhold til forventet nytte. Dersom krav om samtykkesøknad faller bort, vil levetidsforlengelse følges opp i det ordinære tilsynet.

I gjennomføringen av analysen ser vi på kostnadene forbundet med en samtykkesøknad. Det vil si at vi i utgangspunktet regner på nullalternativet for deretter å se på den potensielle reduksjonen ved å innføre ett av de to alternativene. Vi ser på tre estimat for kostnadene forbundet med en søknad om levetidsforlengelse: lavt, sannsynlig og høyt estimat.

Det er to ulike måter å vurdere de samfunnsøkonomiske virkningene ved en samtykkesøknad. Det første bygger på at mange følger regelverket, mens alternativer er at mange rettighetshavere ikke er tilstrekkelig oppdatert på tilstanden ved egen innretning og derved ikke tilfredsstillt regelverket. I det siste tilfellet kan samtykkesøknaden bidra til at det gjøres en oppdatering av status og som kan medføre at det oppdages nye risikomomenter.

Hvilken situasjon vi tar utgangspunkt i vil være svært vesentlig for hvordan vi vurderer alternativ a) og b) opp mot en videreføring av dagens regelverk. Det vil også være svært vesentlig for våre antakelser om kostnader forbundet med samtykkesøknaden.

## Overordnede forutsetninger for analysen

Vi følger veiledningsmaterialet fra Finansdepartementet for de overordnede forutsetningene i analysen. Relevant for denne analysen innebærer det at vi setter analyseperioden så lik levetiden av regelverket og den eventuelle regelverksendringen som mulig og at vi benytter oss av en kalkulasjonsrente på 4 prosent. I tillegg har vi en rekke sektorspesifikke og tematiske forutsetninger.

I vår analyse antar vi at det vil komme 3 søknader i året, etter 10 år antar vi at 1/3 av disse søker på nytt. Vi har en analyseperiode på 30 år. 30 år er valgt fordi forventet levealder for innretninger i utgangspunktet er 25 år, men erfaringsmessig blir levetiden forlenget noe. En analyseperiode på 30 år fanger opp dette.

Å bruke de eldre innretningene utover levetiden vil i mange tilfeller være samfunnsøkonomisk lønnsomt ettersom det gir økt avkastning på tidligere investeringer. Men, det er ikke relevant for analysen hvorvidt søkeren får godkjent sin søknad og dermed kan fortsette sin produksjon siden vi antar at det er innretningens sikkerhetsmessige tilstand og ikke selve søknaden om samtykke som avgjør hvorvidt levetiden kan forlenges. Det er lite grunn til å tro at kostnadene ved en samtykkesøknad oppfattes som så store av operatøren at det er årsaken til en uteblivelse av en søknad. Vi ser på endringen fra referansebanen og vi antar at det ikke vil være noen endring i hvor mange som vil fortsette produksjonen. Endringen fra referansebanen (nullalternativet) er derfor kostnaden ved samtykkesøknaden, eventuell endring i risiko og kontroll fra myndighetenes side. De kommersielle følgene av videre produksjon er dermed antatt uendret.

## Ulemper

Under ulemper analyserer vi kostnadene forbundet med en samtykkesøknad. Det er med andre ord nullalternativet vi regner på og kostnadene forbundet med en samtykkesøknad vil forsvinne dersom en endrer kravet i Styringsforskriften § 25, tredje ledd punkt d). Det er en merkostnad for å møte kravene til selve søknaden som inkluderer innsamling av data, utforming, samt oppfølging. Petroleumstilsynet mottar søknadene, og er ansvarlig for oppfølging og tilsyn. Likevel er dette en kostnad som bæres av operatøren da kostnadene som påløper tilsynsmyndighetene blir viderefakturert til operatør.

En gjennomsnittlig kostnad per søknad er 2-4 MNOK som inkluderer kostnader for operatøren og tilsynsmyndighetene samt noe oppfølging fra Ptil side og bruk av konsulenter for ekstra analyser etc.

Ved hjelp av informasjon fra Petroleumstilsynet og NOROG har vi funnet gjennomsnittlige tall for kostnader forbundet med vurdering av søknad for Petroleumstilsynet og sammenstilling av en samtykkesøknad fordelt på ulike poster: innsamling av dokumenter, utarbeidelse av selve søknaden, oppfølging og eventuell bruk av eksterne konsulenter. For operatøren mener de at ressurser og tid brukt på de tre første punktene fordeles med 1/3 på hver av aktivitetene.

For Petroleumstilsynet er kostnadene for å vurdere en samtykkesøknad for levetidsforlengelse avhengig av blant annet kvaliteten på søknaden og omfanget av det som det søkes om. I et flertall av søknadene har Ptil krevd ekstra dokumentasjon.

Som tidligere nevnt vil det være ulikt hvor mye arbeid som kreves i forbindelse med en samtykkesøknad, det vil avhenge av hvor mye av dokumentasjonen som allerede er tilgjengelig og hvor mye av dokumentasjonen som må utarbeides på nytt. Det vil også være forskjeller i hva det søkes om, da det er naturlig at mer omfattende søknader vil ha høyere kostnader per søknad. Vi har derfor tre ulike estimat

for kostnader som skal reflektere dette. I tabellen under vises en sammenstilling av kostnadene per søknad for et gjennomsnittlig anslag for et høyt, sannsynlig og lavt estimat.

**Tabell 18 Kostnader per søknad. Lavt, sannsynlig og høyt estimat. I millioner 2014-kroner**

	Lavt estimat	Sannsynlig estimat	Høyt estimat
Kostnader for Petroleumstilsynet	0,15	0,25	0,35
Kostnader for operatørene			
- Innsamling av dokumenter	0,5	0,75	1
- Utarbeidelse av søknad	0,5	0,75	1
- Oppfølging	0,5	0,75	1
- Eventuelt eksterne konsulenter	0,5	0,75	1
<b>Sum per samtykkesøknad</b>	<b>2,15</b>	<b>3,25</b>	<b>4,35</b>

Tabellen viser at det er et spenn per søknad på mellom 2,15 millioner og 4,35 millioner kroner. Denne sammenstillingen kan variere og det er også mulig at Petroleumstilsynets kostnader kan være høye til tross for at kostnadene for operatøren er lave. Det vil være tilfellet der vi har en operatør som har alt analysearbeidet og alle dokumentene klare slik at deres kostnader er lave, men det er likevel en omfattende søknad slik at Petroleumstilsynet må bruke mer ressurser.

### **Ikke-prissatte ulemper**

Vi tar her for oss de ikke-prissatte ulempene av en samtykkesøknad. Direkte og indirekte ulemper av en endring av regelverket diskuteres under kapittelet «vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet».

Av de ikke-prissatte ulempene ved en samtykkesøknad er det hovedsakelig opplevelsen av unødvendig byråkrati for operatøren. Dette kan på sikt skape en mistillit til regelverket dersom en oppfatter at det blir for mye fokus på små detaljer.

Dersom operatøren i tillegg ikke tydelig ser nyttegevinsten av å utarbeide søknaden og ikke har erfaring med at en slik søknad har bidratt til noe nytt eller avdekket behov for nærmere analyse eller verifikasjon er dette en ulempe som på sikt kan skade legitimiteten ved regelverket.

### **Fordeler**

Det er vanskelig å kvantifisere nyttesiden av en samtykkesøknad, der vi kan trekke direkte virkninger fra samtykkesøknaden til fordeler for de berørte gruppene. Vi har som tidligere nevnt sett bort fra de kommersielle fordelene ved utvidet levetid ettersom det ikke er noen grunn til å tro at det vil være en forskjell i referansebanen og ved en eventuell endring av regelverket. I tillegg er de kommersielle inntektene ved videre drift såpass høye at kostnadene forbundet med en samtykkesøknad ikke vil være avgjørende for hvorvidt operatøren gjør sin beslutning om levetidsforlengelse. Hvorvidt vi kan forvente høy eller lav regularitet og dermed høy eller lav inntjening er derfor utenfor fokuset av denne analysen.

Likevel er det flere indirekte fordeler for operatørene, men de avhenger igjen av hvilken situasjon operatøren er i ved utarbeidelse av samtykkesøknaden og det avhenger av hvilken del næringen vi har snakket med.

Noen mener at det ikke er noen fordeler ved en samtykkesøknad og at den kun bidrar til kostnader. Andre mener at søknadsprosessen gir en indirekte fordel gjennom en bedre forståelse av anleggets tilstand, økt sikkerhet og bedre grunnlag for å fatte kommersielle beslutninger.

Fordeler for myndighetene er økt oversikt og potensielt økt eller konstant nivå av sikkerhet. Fordelene av levetidssøknader går imidlertid ikke bare på gevinster i form av sikkerhet. Flere av innretningene som går over i en aldrende fase og ønsker levetidsforlengelse kan for 25 år siden blitt godkjent med avvik i form av hygieniske forhold, støy og lignende som ikke har endret seg. Disse går også inn i en vurdering av samtykke for levetidsforlengelse og det kan være en verdi i å gå gjennom disse delene av innretningen på nytt. Flere av innretningene der dette er tilfellet har tidligere fått innvilget unntak, og Petroleumstilsynet opplever det som krevende å stille strengere krav gjennom ordinært tilsyn når det tidligere er gitt unntak. Samtykkesøknaden bidrar derfor til en ny mulighet for vurdering.

## B5. VURDERE SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET

I dette avsnittet gjør vi en vurdering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en samtykkesøknad, deretter vurderes de alternative virkemidlene a) og b) opp mot en videreføring av dagens situasjon.

Ettersom det er begrenset med ressurser til utarbeidelsen av eksempelanalyser innenfor rammene av prosjektet har vi utført en forenklet analyse. Uavhengig av midler tilgjengelig ville det for denne tematikken vært vanskelig å kvantifisere fordelene ved en samtykkesøknad ettersom de strekker seg fra storulykke til opplevelsen av økt sikkerhet både for myndighetene og operatøren. For mange sikkerhetsinstallasjoner kan man kvantifisere hvor stor risikoreduserende effekt en slik installasjon vil ha gitt et tidligere risikonivå. For en samtykkesøknad antar man at noen operatører i utarbeidelsen av søknaden eller gjennom oppfølging fra Petroleumstilsynet vil oppdage risiko og håndtere denne risikoen. Dette vil igjen redusere risikoen for uønskede hendelser, inkludert storulykke. Men, en direkte kvantifisert kobling mellom en samtykkesøknad og en uønsket hendelse er vanskelig å oppdrive.

### Vurderinger av samlede nytt- og kostnadsvirkninger

I tabellen under presenteres kostnadsanslagene i nåverdi 2014-kroner for samtykkesøknadene over en analyseperiode på 30 år. Kostnader for operatørene inkluderer kostnader forbundet med innsamling av dokumenter, utarbeidelse av søknad, oppfølging og eventuell bruk av konsulenter. De ulike størrelsene på kostnadene reflekterer hvor omfattende søknadsarbeidet fra både operatørene og Petroleumstilsynet er.

**Tabell 19 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet i nåverdi forbundet med en samtykkesøknad. Lavt, sannsynlig og høyt estimat i 2014-kroner, MNOK. Over hele analyseperioden.**

	Lavt estimat	Sannsynlig estimat	Høyt estimat
Prissatte fordeler	N/A	N/A	N/A
Kostnader for Petroleumstilsynet	-9,51	-15,85	-22,18
Kostnader for operatørene	-126,8	-190,2	-253,5
<b>Samfunnsøkonomisk lønnsomhet</b>	<b>-136,28</b>	<b>-206,00</b>	<b>-275,72</b>



Som vi kan se av tabellen over er det et spenn i kostnadene over analyseperioden på 30 år fra 136,28 millioner 2014-kroner i nåverdi til 275,72 millioner kroner i nåverdi. Akkumulert har det da kommet 115 søknader i løpet av 30 år. Nåverdiberegningene viser at kostnader som er relativt små per søknad akkumulerer seg opp til betydelig kostnader når man ser på det samfunnsøkonomiske regnskapet.

Petroleumstilsynets kostnader faktureres operatøren og derved påvirker ikke aktiviteten offentlige budsjetter og vil heller ikke medføre noen skattekostnad. Ettersom skattesatsen er på hele 78 prosent vil en betydelig del av disse kostnadene likevel dekkes av staten. Dersom vi legger til grunn at det skal beregnes skattekostnad på disse indirekte skattevirkningene ville kostnaden økt med henholdsvis 21, 32 og 43 millioner for lavt, sannsynlig og høyt kostnadsanslag. For en nærmere drøfting av argumentene for og imot å beregne skattekostnader på slike indirekte provenyeffekter se kapittel 5.12. Disse indirekte skattekostnadene er ikke inkludert i de videre vurderingene.

Kostnadene forbundet med samtykkesøknaden over analyseperioden er en administrativ «engangsinvestering», men potensiell redusert risiko vil ha betydning over hele den utvidede levetiden. Det må derfor sannsynliggjøres at en samtykkesøknad bidrar til fordeler som er like eller overgår minimum 136,28 millioner 2014-kroner i netto nåverdi over hele analyseperioden dersom endringen skal være samfunnsøkonomisk ulønnsom. Vi gjør derfor en break-even analyse. I tabellen under ser vi hvor stor risikoreduksjonen for tap av liv må være for at vi kan si at en samtykkesøknad er samfunnsøkonomisk lønnsom.

**Tabell 20 Break-even analyse. Antall liv som må spares for at lovverket om samtykkesøknad skal være samfunnsøkonomisk lønnsom**

		Lavt estimat	Sannsynlig estimat	Høyt estimat
<b>Antall liv som må spares</b>	Årlig	0,15	0,22	0,29
	Totalt	4,36	6,59	8,82

Et statistisk liv er verdsatt 31,26 millioner 2014-kroner i følge Finansdepartementets rundskriv R109/14. Som vi kan se av tabellen over må vi kunne sannsynliggjøre at en videreføring av regelverket vil bidra til å spare tilsvarende fra mellom 0,15 til 0,29 liv årlig, eller mellom 4,36 til 8,82 liv totalt over analyseperioden. Dersom det er sannsynlig er en videreføring av dagens regelverk samfunnsøkonomisk lønnsomt.

## Vurdering av de alternative virkemidlene

De alternative utformingene av regelverket har ulike konsekvenser. Som tidligere nevnt vil det være ulike virkninger gitt utgangspunktet for operatøren og den aktuelle aldrende innretningen.

Dersom vi er i en situasjon der søkeren følger regelverket vil endringen av kravet til samtykkesøknad ha en annen effekt enn dersom søkeren ikke er i samsvar med regelverket eller om tilstanden på innretningen er dårligere enn antatt av både operatøren og myndighetene.

Hvilken situasjon vi tar utgangspunkt i vil være vesentlig for hvordan vi vurderer alternativ a) og b) opp mot en videreføring av dagens regelverk.

Dersom vi er i den første situasjonen, der operatøren følger regelverket vil krav om en samtykkesøknad kun medføre merkostnader og den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er negativ ettersom søknaden

ikke medfører noen reduksjon i risiko. I et slikt tilfelle vil både alternativ a) og b) være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn en videreføring av dagens regelverk.

Dersom vi er i den andre situasjonen vil alternativ a) være samfunnsøkonomisk ulønnsomt dersom forventet tap av liv øker med mellom 0,15 og 0,29 per år, avhengig av hvilket kostnadsestimat som legges til grunn for søknaden. Da forutsetter vi at disse risikoelementene ikke ville blitt oppdaget uten samtykkesøknaden. Alternativ b) der det er krav om å gjennomføre en gjennomgang i henhold til OLF retningslinje 122 er det mulig at risikoelementene vil bli oppdaget til tross for uteblivelse av en levetidssøknad samtidig som kostnaden ved utformingen av søknaden bortfaller. Dette tiltaket er da sannsynligvis fortsatt samfunnsøkonomisk lønnsomt, men forutsetter et effektivt tilsyn.

Regelverket stiller krav til analyseprosesser tilsvarende OLF 122, og derfor er det uklart om det er samtykkesøknaden som bidrar til gode prosesser forut for søknad eller om myndighetene skal følge opp hvordan regelverket tilfredsstilles uavhengig av samtykkesøknad. For Petroleumstilsynet kan samtykkesøknaden fungere som en form for kontroll via en «selvangivelse» fra rettighetshaver. Et kompensierende alternativ er da at Petroleumstilsynet i større grad følger opp at rettighetshavere etterfølger regelverket som også medfører at de skal ha kontinuerlig kontroll gjennom hele perioden.

Representantene for næringen vi har snakket med mener at de uavhengig av en levetidssøknad vil gjøre kontinuerlige vurderinger av installasjonens tilstand.

En annen fordel ved alternativ a) og b) er at de skaper en tydeligere ansvarliggjøring av selskapene ettersom de ikke skyver ansvaret over på en godkjenning av samtykkesøknaden.

Ved å fjerne krav til en samtykkesøknad ved levetidsforlengelse er det også mulig at det skapes et økt fokus på relativt mer viktige deler av regelverket.

## **B6. GJENNOMFØRE USIKKERHETSANALYSE**

Dette avsnittet skal bidra til å teste robustheten i analysen. I vår analyse har vi ikke tall for fordeler og gjennomfører derfor en usikkerhetsanalyse på kostnadene forbundet med en samtykkesøknad. Vurderinger av ulike elementer som påvirker fordelene er gjennomgående diskutert i hele analysen.

Vi ser på og sammenstiller nåverdiresultatene i hovedanalysen med usikkerhetsvurderingene. Vi analyserer hvordan kostnadene endrer seg som funksjon av hvor mange søknader det er sannsynlig at det vil komme per år. Vi endrer antall søknader per år fra 3 til 2 eller 4, men opprettholder antakelsen om at 1/3 vil søke på nytt etter 10 år.

I tabellen under vises resultatene fra usikkerhetsanalysen på kostnadene fra gjennomsnittet og også hvor mange liv en slik kostnad må sannsynliggjøre at den besparer gitt at den skal være samfunnsøkonomisk lønnsom.

**Tabell 21 Usikkerhetsanalyse. Endrer antall søknader per år. Tall i 2014-kroner, millioner nåverdi.**

	Hovedanalyse	2 søknader per år	4 søknader per år
Kostnader for Petroleumstilsynet	-15,85	-13,44	-18,25
Kostnader for operatøren	-190,2	-161,29	-219,01
<b>Samfunnsøkonomisk lønnsomhet</b>	<b>-206,00</b>	<b>-174,73</b>	<b>-237,26</b>
<b>Antall liv som må bespares</b>			
Totalt	6,59	5,59	7,59
Årlig	0,22	0,19	0,25

Tabellen viser at nå er spennet i kostnadene endret fra 206 MNOK, nåverdi 2014-kroner til 174,73 millioner og 237,26 millioner ved å endre antall søknader til henholdsvis 2 til 4 søknader i året. Intervallet er imidlertid ikke større enn tidligere, noe som viser at det ikke er antall søknader som nødvendigvis endrer regnestykket. Derimot er det kostnadene som påløper i søknadsprosessen per søknad som har størst effekt. Det vil si at dersom vi er i en situasjon der det er lite kontroll og oversikt med installasjonen og dermed en høyere kostnad forbundet med samtykkesøknaden vil dette være mer kostnadsdrivende, men samtidig vil det også bidra til den største risikoreduksjonen.

## B7. BESKRIVE FORDELINGSVIRKNINGER

Det er få direkte fordelingsvirkninger som følger av de ulike foreslåtte endringene og de vil variere ut ifra hvilken referansesituasjon som legges til grunn.


Dersom alle operatører følger alle krav og forventninger i forskrifter vil det ikke være noen rene fordelingsvirkninger som følge av endringen. Nyten av endringene vil imidlertid tilfalle operatørene som følge av reduserte kostnader og staten i form av økte skatteinntekter på operatørenes overskudd. Alle andre aktører vil være i tilnærmet samme situasjon ettersom risikoen forblir uendret.

Dersom regelverket ikke følges fullt ut vil bortfallet av samtykkesøknad føre til reduserte kostnader for operatørene og økt risiko for arbeidstakerne, myndighetene, operatøren selv og samfunnet for øvrig.

## B8. GI EN SAMLET VURDERING OG ANBEFALE TILTAK

Den gjennomførte eksempelanalysen belyser at det er ulik oppfatning av nytten av kravet til søknad om samtykke. Det vil si at verdien av en samtykkesøknad vurderes ulikt avhengig av om man er søker eller myndighet, og om søkeren allerede opererer og er i samsvar med regelverket eller ikke.

Eksempelet viser også hvordan en sammenstilling og oppsummering kan bidra til å belyse overlappende regelverk. I denne situasjonen er det mulig at intensjonen i styringsforskriften § 25, tredje ledd punkt d) er dekket av andre forskrifter.



Vår samfunnsøkonomiske vurdering går derfor hovedsakelig på en vurdering av merarbeid for både operatører og myndigheter, og hvorvidt dette merarbeidet bidrar til en risikoreduksjon på norsk sokkel.

Eksempelet har også en mulig kobling til storulykker, men det er vanskelig å kvantifisere. Ved hjelp av en break-even analyse viser vi derfor hvor mange liv vi må sannsynliggjøre å spare ved å opprettholde dagens regelverk for at det skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Verdsetting av utslipp eller andre materielle skader eller ulykker kan også bidra gjennom bruk av break-even analyser.

I regelverket for petroleumsvirksomhet er det krav om at den ansvarlige til enhver tid skal drive forsvarlig og at operatøren må ha systemer på plass som sikrer at virksomheten drives i henhold til regelverkets krav i alle faser. Det forutsettes at det ikke vil være et omfattende arbeid å dokumentere at innretningen er forsvarlig for drift også i en eventuell levetidsforlengelse ettersom dette allerede skal være gjennomført. Dersom dette er tilfellet er en samtykkesøknad om utvidet levetid overflødig så lenge det ordinære tilsynet fungerer som det skal. Likevel er det vanskelig å gjøre en vurdering av hvorvidt dette faktisk er tilfellet.

Av de foreslåtte virkemidlene, a) og b) vil begge bidra til en tydeligere ansvarliggjøring av rettighetshaverne og bidra til økt fokus på relativt viktigere deler av regelverket. Begge de alternative utformingene av regelverket gir imidlertid også myndighetene mindre kontroll/oversikt over hvilke vurderinger som er utført og identifiserte svakheter (i større grad for a) enn for b)). For alternativ a) møtes behovet for kostnadsreduksjon, men usikkert om det går på bekostning av reduksjon av sannsynligheten for HMS-hendelser. For alternativ b) møter alternativet delvis behovet for kostnadsreduksjon og alternativet vil sannsynligvis møte kravet om lavest mulig sannsynlighet for HMS-hendelser. Å opprettholde dagens regelverk med krav om en levetidskostnad er kostnadsdrivende, til tross for at det er relativt lave kostnader sammenlignet med andre investeringer i petroleumssektoren. Så sant en ikke kan sannsynliggjøre at det er direkte fordeler av å opprettholde regelverket som ikke likevel blir hensynstatt i det ordinære tilsynsarbeidet bør en endre lovverket.

## VEDLEGG C: TESTING AV METODIKK – UTSLIPP AV PRODUSERT VANN

Dette eksempelet representerer ikke en fullstendige samfunnsøkonomisk analyse, men er en forenklet analyse for å teste ut metodikken. Informasjon, resultater og konklusjoner som framkommer i analysen må derfor sees i lys av å være nettopp eksempler på hvordan beregninger kan gjøres og resultater sammenstilles og tolkes. De konklusjoner og anbefalinger som gis tar utgangspunkt i hva som vil være en fornuftig konklusjon dersom informasjonsgrunnlaget i eksempelanalysen var resultatet av en mer omfattende analyse for å illustrere hvordan slike tolkninger kan gjøres. Analysen er likevel en begrenset analyse som kun bidrar til en synliggjøring av virkningene av tiltaket, og gir ikke et fullstendig grunnlag å fatte beslutninger på.

Denne analysen viser hvordan en samfunnsøkonomisk analyse kan brukes til å vurdere bruk av «føre var» prinsippet og vi illustrerer forskjellen på et regelverk med tilbakevirkende kraft og et regelverk uten tilbakevirkende kraft.

### C1. BESKRIVE PROBLEMET OG FORMULERE MÅL

Oljeholdig vann består av produsert vann, fortrenningsvann og drenasjevann. Vannet slippes ut til sjø etter rensing på installasjonen, men noe injiseres også i undergrunnen (egnede reservoarer).

I St.meld. nr. 58 (1996–97) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling* ble det etablert en målsetning om nullutslipp av olje og miljøfarlige kjemiske stoffer til sjø for offshoresektoren, hvor hovedregelen er forbud mot utslipp av olje og mulige miljøfarlige stoffer.

I følge Miljøstatus (2015) kan komponenter i produsert vann ha en rekke negative effekter for helsetilstanden, funksjonene og reproduksjon hos fisk og virvelløse dyr. Hovedinntrykket er likevel at risikoen for langsiktig miljøskade er moderate. Kunnskapen om miljøeffekter av oljeutslipp er imidlertid hovedsakelig knyttet til akuttutslipp av olje og kjemikaler. Det er derfor langt mindre kunnskap og større usikkerhet forbundet med mulige langsiktige miljøkonsekvenser fra utslipp av produsert vann. Det er ingen målbare effekter så langt, men mulig langsiktige effektene gjør at miljømyndighetene har fokusert på dette. Mengde produsert vann vil øke i tiden fremover, men en ukjent andel vil også bli injisert.

Det vi vet om utslippsmengder per i dag for norsk sokkel er at det ikke er påvist effekter på miljø fra utslipp og at tillatelse til utslipp for hver nye utbygging gis basert på resultater fra en grundig miljørisikoanalyse. Det vi derimot ikke kjenner til er mulige langtidseffekter av utslipp av små mengder olje over lang tid, hvordan den videre utviklingen vil være for mengde og konsentrasjon av olje i produsert vann og andel reinjisert. Det er også usikkerhet forbundet med geografisk og sesongmessig sårbarhet, grenseverdi (utslippsmengde) for når utslipp av olje gir/kan gi miljøkonsekvenser, økonomiske og miljømessige (økt energiforbruk/kjemikaliebruk) konsekvenser ved strengere utslippsgrenser og uvisshet rundt mengde hydrokarboner som slippes ut naturlig på norsk sokkel (lekkasjer fra havbunnen).

Dette eksempelet er derfor en situasjon der vi ser på en strengere bruk av «føre var» prinsippet der man ønsker å minimere konsekvensene fra petroleumsvirksomhet på ytre miljø og opprettholde Myndighetene, med målsetning om nullutslipp av olje og miljøfarlige kjemiske stoffer, vurderer lavere utslippsgrenser gjeldene for alle felt og med tilbakevirkende kraft.

## Dagens regulering

Utslipp til sjø er regulert i Aktivitetsforskriften § 60 Utslipp til oljeholdig vann. Der står det at oljeinnholdet i vann skal være så lavt som mulig (jfr. rammeforskriften kap. II og styringsforskriften § 7 og § 8). Oljeinnholdet skal ikke overstige 30 mg olje per liter vann som veid gjennomsnitt for en kalendermåned. Aktivitetsforskriften har tilbakevirkende kraft og gjelder derfor for alle innretninger på norsk sokkel.

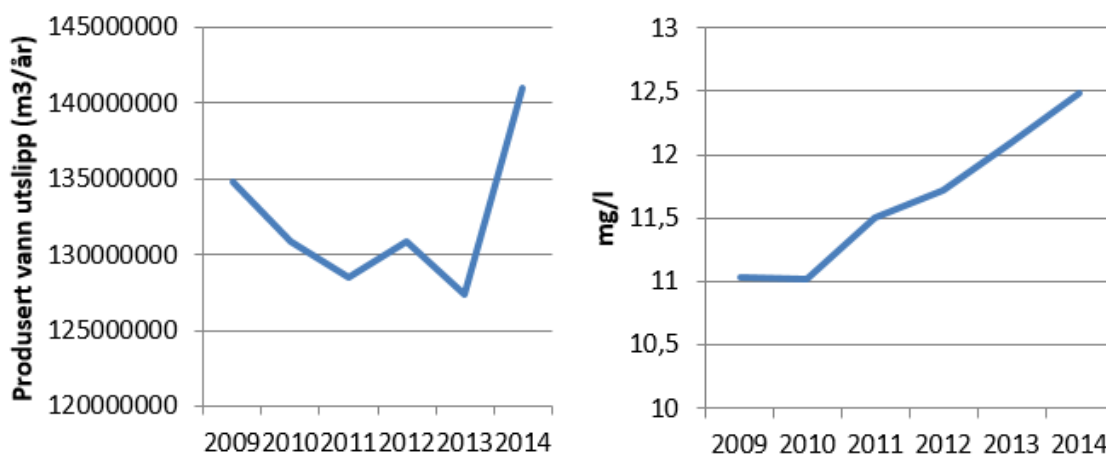
Forskrift § 60 Utslipp av oljeholdig vann sier at oljeholdig vann skal renses før utslipp til sjø. Renseanlegg skal opereres med miljømessig optimal effekt selv om utslippsbegrensningene, jf. tredje ledd, vil kunne overholdes også ved vurdering av hva som er miljømessig optimal effekt, skal rensegrad vurderes i forhold til blant annet kjemikaliebruk.

I tillegg skal oljeinnholdet i vann som slippes til sjø være så lavt som mulig, jf. rammeforskriften kapittel II og styringsforskriften § 7 og § 8. Oljeinnholdet skal ikke overstige 30 mg olje per liter vann som veid gjennomsnitt for en kalendermåned.

Slik det er i dag er kravet til rensing som nevnt i første ledd gjeldene for hver utslippsstrøm. Med oljeinnhold som nevnt i tredje ledd, menes innhold av dispergert olje i uforynnet vann. I tillegg til at oljeinnholdet skal være lavest mulig som nevnt i tredje ledd, bør operatøren vurdere mulighetene for å redusere totalt vannvolum som slippes ut, ved for eksempel teknikker som vannavstengning, nedihullsseparasjon og injeksjon. Når teknologi er tilgjengelig for å rense annet enn dispergert olje, vil Miljødirektoratet kunne stille krav om slik rensing.

## Forventet fremtidig utvikling

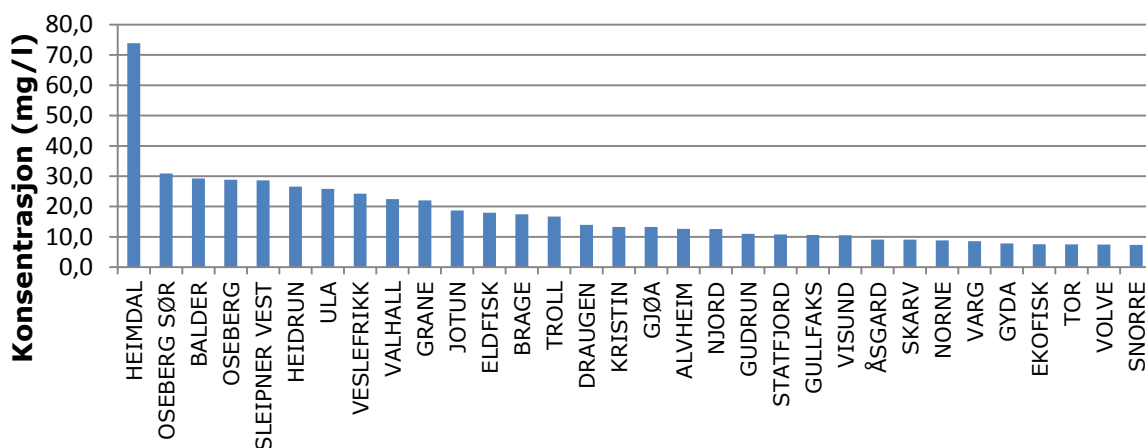
Petroleumsnæringen har jobbet intensivt med å redusere utslipp til sjø, som i hovedsak kommer fra boring og produsert vann. Det er uvisst hva den fremtidige utviklingen i referansebanen vil være, men det er sannsynlig at det vil bli økte volum på utslipp av produsert vann til sjø etter hvert som vannproduksjonen øker fra eldre felt.



**Figur 25 Utslipp av produsert vann og olje i produsert vann, på norsk sokkel fra 2009 til 2014.**  
Kilde: NOROG

Som vi ser av figuren over har mengden olje, mg/l, økt siden 2009. I følge Norsk olje og gass sin miljørapport fra 2014 ligger oljeinnholdet i produsert vann i snitt likevel hele 60-70 prosent lavere enn grenseverdien satt av miljømynndigheter nasjonalt og internasjonalt.

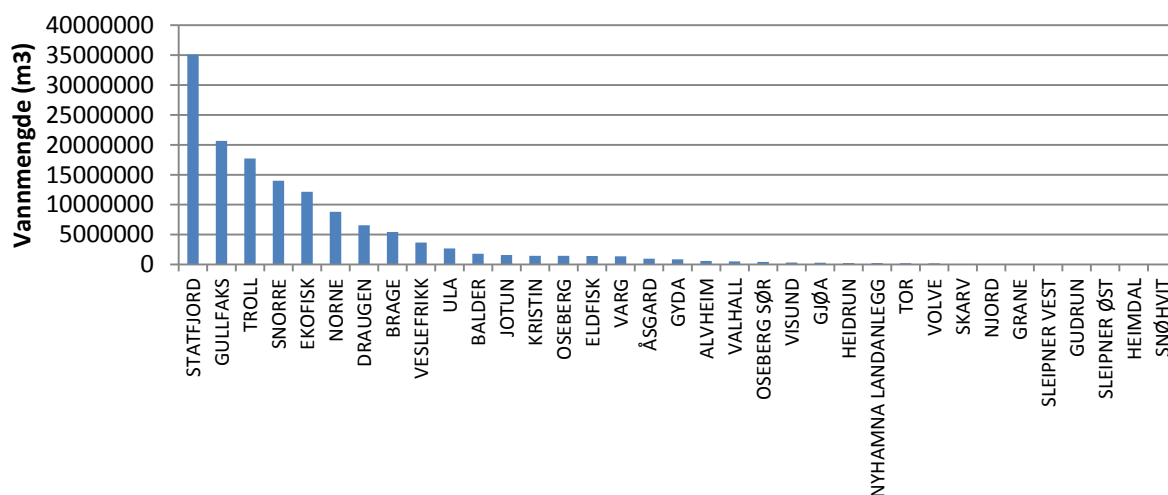
Som vi kan se av figuren under er det også store forskjeller mellom konsentrasjon av olje i vann fra de ulike installasjonene i 2014.



**Figur 26 Konsentrasjon av olje, mg/liter i 2014 fordelt på ulike installasjoner. Kilde: Norsk olje og gass**


Ni installasjoner slipper ut mindre enn 10 mg/l, og de fleste er under dagens regulering på 30 mg/l med unntak av to installasjoner. De fleste ligger under 15 mg/l.

I figuren under vises total mengde produsert vann sluppet ut fra felt på norsk sokkel.



**Figur 27 Total vannmengde sluppet ut i m3, fordelt på ulike installasjoner i 2014. Kilde: NOROG**

Figuren viser at det ikke nødvendigvis er samsvar mellom hvilke felt som slipper ut store vannmengder og hvilke felt som har høy konsentrasjon av olje i produsert vann. Det er ikke per i dag noen kontroll på



volumet som slippes ut, kun på konsentrasjonen av olje i produsert vann. Det vil si at det kan være tilfeller der en installasjon slipper ut svært mye vann med lave konsentrasjoner av olje i vann. Dette kan likevel potensielt være mer miljøfarlig enn en installasjon som slipper ut lite vann, men med høyt innhold av olje i vann. Dette bidrar til å gjøre nytten av den sannsynlige fremtidige utviklingen av utslipp av mengde olje i produsert vann mer usikker.

## C2. IDENTIFISERE OG BESKRIVE RELEVANTE TILTAK

Miljømyndighetene har vurdert lavere øvre utslippsgrenser for alle felt, jf. Aktivitetsforskriftens tilbakevirkende kraft. Dette følger av St.meld. nr. 58 (1996–97) *Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling* der det ble etablert en målsetning om nullutslipp av olje og miljøfarlige kjemiske stoffer til sjø for offshoresektoren, hvor hovedregelen er forbud mot utslipp av olje og mulige miljøfarlige stoffer.

I senere tid har usikkerheten rundt de langsiktige effektene av mindre utslipp av olje over en lang periode igjen blitt diskutert.

Vi ønsker derfor å se på konsekvensene av en slik regelverksendring og foreslår følgende alternative utforminger av dagens regelverk:

- a) Endre krav i Aktivitetsforskriften fra gjeldende grense på 30 mg/l til 10 mg/l, og derved gi tilbakevirkende kraft
- b) Flytte og endre krav fra Aktivitetsforskriften til Innretningsforskriften, og derved uten tilbakevirkende kraft

Nullalternativet er å opprettholde dagens regelverk med en grense på 30 mg/l.

Alternativ a) har tilbakevirkende kraft, det har ikke alternativ b). Dette vil ha ulike konsekvenser både for kostnaden av implementeringen av regelverket for operatøren og for fordelene for mengden utslipp en kan redusere.

For alternativ a) møter man «føre var» prinsippet og støtter opp under nullvisjonen, men faktisk effekt er usikker. For alternativ b) møter man også «føre var» prinsippet, men noe svakere ettersom det kun er for nye innretninger. De andre innretningene forholder seg til gammelt regelverk.

For å oppnå nye krav kreves det forbedrede tekniske og operasjonelle løsninger for reduksjon av mengde/og eller behandling av produsert vann.

## C3. IDENTIFISERE VIRKNINGER

Ved en regelverksendring er det flere grupper som vil påvirkes. Det er i all hovedsak operatøren som vil oppleve økte kostnader ved installasjon av nytt rensutstyr. For arbeidstakerne kan det påvirke arbeidsoppgaver, men det er lite sannsynlig at de vil påvirkes nevneverdig av en endring av et slikt regelverk. For myndighetene kan en ytterligere tilstramming av regelverket medføre behov for strammere oppfølging. Hovedårsaken til endringen er de eventuelle negative miljøkonsekvensene det kan medføre å opprettholde dagens krav om maksimum 30 mg/l.

Av direkte fordeler vil de nye utslippsgrensene redusere de samlede utslipp og utslipp fra de felt som i dag har utslipp over 10 mg/l. De som allerede ligger under 10 mg/l vil ikke måtte endre noe. Det samme gjelder at det vil være begrensede reduksjoner fra de som ligger i nærheten av 10 mg/l og de direkte virkningene vil derfor ikke være differansen mellom 30 mg/l og 10 mg/l for alle felt på sokkelen. Likevel vil de direkte fordelene være at en for framtiden vil begrense en mulig økning av samlede oljeutslipp til



sjø gitt en forventet økning av produsert vann. Det vil også redusere sannsynligheten for mulige miljøkonsekvenser vi ikke kjenner i dag.

I tillegg er en indirekte fordel et forbedret nasjonalt og internasjonalt miljømessig omdømme og videre teknologiutvikling.

Av identifiserte ulemper vil det være kostnader forbundet med modifikasjon og mer omfattende tekniske løsninger for operatøren. I tillegg er det mulige sekundære miljøeffekter som for eksempel økt energiforbruk som vil gi mer utslipp av klimagasser til luft og kjemikaliebruk som kan være oppløselig i vann og derved slippes til sjø.

Dersom alternativ a) med tilbakevirkende kraft implementeres kan dette også medføre utsatt produksjon ved ombygging og utsatt produksjon ved streng håndhevelse av absolutte utslippsgrenser (tiden det tar for å redusere utslippet) eller tapt produksjon ved tidlig nedstenging. Det kan også være risiko forbundet med modifikasjoner på anlegg i drift ved alternativ a).

## C4. TALLFESTE OG VERDSETTE VIRKNINGER

Tallfestingen og verdsettingen av virkninger er en viktig del av den samfunnsøkonomiske analysen og den samfunnsøkonomiske vurderingen av virkninger av de ulike alternativene begynner allerede i dette kapittelet der kostnader og nytteverdier blir beregnet.

Vi vil ta for oss og identifisere både fordeler og ulemper i dette eksempelet. For ulemper innebærer dette hovedsakelig en kvantifisering av hvilke kostnader det vil være forbundet med alternativ a) og alternativ b). For fordeler forsøker vi å tallfeste reduksjonen i reduserte oljeutslipp gitt en endring i kravet fra dagens regelverk til de alternative utformingene av regelverket.

### Overordnede forutsetninger

Vi følger veiledningsmaterialet fra Finansdepartementet for de overordnede forutsetningene i analysen. Vi antar en levetid på 30 år og at vi benytter oss av en kalkulasjonsrente på 4 prosent. I tillegg har vi en rekke sektorspesifikke og tematiske forutsetninger.

### Ulemper

Det vil være ulike ulemper forbundet med alternativ a) og alternativ b). Vi vil skille mellom disse og tar først for oss alternativ a) med tilbakevirkende kraft.

#### Ulemper for alternativ a)

Vi gjør et anslag og antar at det er 50 felt på norsk sokkel som vil bli påvirket av regelverksendringen. Basert på data fra 2009 til 2014 for 33 felt finner vi at ni av disse er under 10 mg/l. Det vil si at 27 prosent er under kravet i det nye regelverket vi ønsker å analysere. For vår analyse impliserer det at kun 36,5 av de eksisterende feltene vil måtte gjøre endringer (27 prosent av 50 er 36,5). Dette er da utgangspunktet for vår analyse.

Kostnadene forbundet med en slik teknologi som kreves vil være mellom 50-70 millioner per nye felt som bygges. For felt i drift kan dette anslaget multipliseres med 10 og kostnaden vil være mellom 500 og 700 millioner kroner per innretning for en regelverksendring tilsvarende alternativ a).

Vi antar at alle disse innretningene investerer med umiddelbar virkning etter at regelverket blir implementert. Dette blir da en engangsinvestering. I tillegg påløper det økte vedlikeholdskostnader på 1,5 millioner i året per innretning. Kostnadene for alternativ a) per innretning er summert opp i tabellen under.

**Tabell 22 Kostnader forbundet med alternativ a) per innretning. I MNOK.**

	Kostnad	Frekvens
Investering/installering av ny teknologi	500- 700	En gang, kun første år. Forventer at 36,5 innretninger vil gjøre denne engangsinvesteringen.
Drift- og vedlikehold	1,5	Hvert år per innretning

**Ulemper for alternativ b)**

Alternativ b) har ikke tilbakevirkende kraft og vil derfor ikke påvirke eksisterende innretninger. Det vil si at vi antar at endringen fra referansebanen kun inkluderer nye innretninger. Utslippene fra eldre innretninger er uendret fra referansebanen.

Vi antar at det bygges to nye innretninger i året som vil falle under det nye regelverket og krav om 10 mg/l. For disse innretningene vil det være en merkostnad på 50-70 millioner ved å implementere teknologi fra 30 mg/l til 10 mg/l. I tillegg vil vedlikehold påløpe tilsvarende 1,5 millioner per år per innretning. I tabellen under er kostandene forbundet med installasjon av teknologi for å møte kravet i regelverket summert.

**Tabell 23 Kostnader forbundet med alternativ b) per innretning. I MNOK.**

	Kostnad	Frekvens
Investering/installering av ny teknologi	50- 70	En gang per installasjon. Forventer to installasjoner i året.
Drift- og vedlikehold	1,5	Hvert år for hver innretning

Tabellen viser investeringer for nye innretninger pr år og de økte drift- og vedlikeholdskostnader pr år i den etterfølgende perioden.

For begge alternativer antar vi at det vil være kostnader forbundet med både økt energibruk og økt kjemikaliebruk. Vi har satt disse kostnadene til:

- Økt energibruk: 150 000 NOK /år / innretning (CO<sub>2</sub> avgift)
- Økt kjemikaliebruk: 100 000 NOK / år/ innretning

**Fordeler**

De nye utslippsgrensene kan potensielt redusere de samlede utslippene og utslipp fra de felt som i dag slipper ut mer enn 10 mg/l eller som ville økt til mer enn 10 mg/l over vår tidshorisont for analysen. Vi tar først for oss fordelene for alternativ a), deretter alternativ b).

**Fordeler alternativ a)**

Som forklart under ulemper vil det kun være 36,5 av de 50 innretningene som vil måtte gjøre endringer i sin produksjon for å møte kravene om 10 mg/l. Som Figur 21 viser er det også store forskjeller på hvor

store utslipp det er per i dag og dermed også stor forskjell på hvor mye som må reduseres. Vi har derfor tatt et gjennomsnittlig utslippsmål fra 2009 til 2014 for de aktuelle innretningene som ligger over 10 mg/l. Det viser seg at det gjennomsnittlige utslippet er 27,65 ettersom noen installasjoner trekker opp snittet og vi ser på en periode fra 2009 til 2014 for å hindre at vi kun tar et utsnitt av 2014. Det vil si at den gjennomsnittlige reduksjonen per de 35,5 innretningene er 17,65 mg/l.

Men, som tidligere beskrevet og vist med Figur 21 og 22 er det ikke dette som vil være den totale reduksjonen vi vil se dersom regelverket endres. Det er fordi noen felt har en stor konsentrasjon av olje i produsert vann, men slipper ut lite vann. Vi har derfor benyttet oss av data fra hvert felt fra 2009 til 2014. Vi har tatt gjennomsnittet av produsert vann til sjø og andel olje i mg/l for hver enhet. Deretter har vi sett på avviket fra det nye kravet på 10 mg/l per enhet. Dette har vi deretter multiplisert med mengde produsert vann fra den enkelte enheten slik at det blir en individuell utslippsreduksjon per felt, gitt både tidligere andel olje i produsert vann og mengde produsert vann som slippes ut.

Den gjennomsnittlige mengden redusert per år vil da være 11,56 tonn olje per enhet. Men, den varierer fra 0,003 tonn til 62 tonn for noen innretninger. For vår analyse der vi antar at 36,5 innretninger må gjøre en endring vil dette tilsvare en redusert mengde olje til sjø per år på 421,94 tonn totalt for hele norske sokkel. I tabellen under vises forventet utslippsreduksjoner ved alternativ a).

**Tabell 24 Reduserte utslipp av olje fra produsert vann, både eksisterende og nye innretninger gitt alternativ a), i tonn.**

	Per år		Over hele analyseperioden	
	Gjennomsnitt per felt	Alle felt som må redusere	Gjennomsnitt per felt	Alle felt som må redusere
Redusert utslipp, tonn	11,56	421,94	346,8	12 658,2

Ettersom det ikke finnes gode estimater for den samfunnsøkonomiske kostnaden ved utslipp av produsert vann har vi ikke verdsatt fordelene i monetære verdier.

#### **Fordeler alternativ b)**

For alternativ b) vil kun nye installasjoner og nye felt bli underlagt det nye kravet om 10 mg/l. Vi antar at dette vil være aktuelt for to nye innretninger hvert år over hele analyseperioden. Det vil si at de nye innretningene blir møtt med krav om 10 mg/l fremfor 30 mg/l slik det er i referansebanen.

I dette tilfellet har vi tatt utgangspunkt i rapportert total mengde produsert vann fra petroleumsvirksomhet, det vil si 127 782 960 m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer 2 555 659,2 m<sup>3</sup> for hver innretning når vi antar at det er 50 innretninger. Vi antar at dette vil gjelde for de nye feltene også.

Basert på datamaterialet er det svært få innretninger som har høyere konsentrasjon enn 30 mg/l og de fleste ligger mellom 10 mg/l og 20 mg/l. Vi ser derfor på tre ulike situasjoner for nye installasjoner. Der referansebanen er at de ville lagt seg på et nivå tilsvarende 15 mg/l, 20 mg/l eller 30 mg/l dersom vi opprettholdt regelverket slik det er i dag. Det vil si at reduksjonen fra referansebanen (30 mg/l) vil være henholdsvis 5, 10 og 20 mg/l for å møte det nye kravet. Resultatet vises i tabellen under.

**Tabell 25 Reduserte utslipp av olje fra produsert vann, gitt alternativ b), i tonn**

		5 mg/l redusert	10 mg/l redusert	20 mg/l redusert
<b>Redusert utslipp, tonn.</b>	Per nye installasjon	12,78	25,55	51,11
	Per år, to installasjoner	25,56	51,1	102,22
	Over 30 år	766,8	1533	3066,6

Tabellen viser at det er betydelige forskjeller på reduksjonen vi kan tilbakeføre som virkning av alternativ b) gitt hvilket utgangspunkt vi har for reduksjonen. Dersom alle nye innretninger ville sluppet ut 30 mg/l over 30 år uten en regelverksendring vil fordelene ved en skjerping av kravet være store sammenlignet med en situasjon der de kun ville sluppet ut 15 mg/l (eller mindre) i referansebanen.

Det er ingen spesifiserte verdsettingsfaktorer for å vurdere og prissette denne type utslipp. Det er ikke dokumentert at utslipp fra produsert vann gir negative miljøkonsekvenser, men det er fortsatt en viss usikkerhet rundt mulige langsiktige virkningene slike utslipp kan ha på marint liv. Den største direkte fordelene av strengere utslippskrav vil trolig være forbedret omdømme for norsk fisk som potensielt kan bidra til økte fiskepriser. Hvilken effekt en innstramning av utslippskravene vil ha på omdømme og hvorvidt det kan føre til økt verdiskaping er imidlertid svært usikkert og kan ikke kvantifiseres.

## C5. VURDERE SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET

Vi vil nå sammenstille fordelene og ulempene ved alternativ a) og alternativ b) opp mot en videreføring av dagens regelverk. Dette er en forenklet analyse, men resultatene vil likevel sammenstille og belyse de ulike aspektene ved å endre kravet om maksimalt 30 mg/l til 10 mg/l olje i produsert vann – med eller uten tilbakevirkende kraft.

### Vurdering av samlede nytte og kostnader

I tabellen under presenteres kostnadsanslagene i nåverdi 2014-kroner for alternativ a) og b) over en analyseperiode på 30 år.

**Tabell 26 Samfunnsøkonomiske kostnader av alternativ a) og b) over analyseperioden. I nåverdi MNOK 2014-kroner**

	Alternativ a)	Alternativ b)
Installasjonskostnader	- 24 567	-2 421
Driftskostnader	- 947	-894
Økt energiforbruk	- 95	-89
Økt kjemikaliebruk	- 63	-60
Skattefinansieringskostnad	- 4 005	-540
<b>Sum ulemper</b>	<b>- 29 677</b>	<b>-4 004</b>

Det er svært høye kostnader forbundet med alternativ a) sammenlignet med alternativ b), men 4 004 millioner 2014-kroner i nåverdi er fremdeles høyt.

Ettersom det ikke finnes noen etablerte verdsettingsfaktorer for utslipp av produsert vann kan vi ikke beregne nytten av de reduserte utslippene i monetære verdier. For likevel å gi et bilde av hvor kostnadseffektivt dette miljøkravet er har vi i tabellen nedenfor beregnet den gjennomsnittlige kostnaden for rensing i kroner per tonn utslipp redusert.

**Tabell 27 Kroner per redusert tonn olje. For alternativ a) og b) over hele analyseperioden. Kostnader i millioner NOK (2014-kroner)**

	Alternativ a		Alternativ b	
		5 mg/l redusert	10 mg/l redusert	20 mg/l redusert
Tonn olje redusert	12 658,20	766,8	1533	3066,6
Totale kostnader i nåverdi	29 677	4 004	4 004	4 004
<b>Mill. Kroner per tonn redusert olje</b>	<b>2,4</b>	<b>5,2</b>	<b>2,6</b>	<b>1,3</b>

Tabellen viser at ekstra kostnad for rensing i kroner per tonn olje redusert for de ulike alternativene over analyseperioden er relativt høy. Vi har den største utslippsreduksjonen i alternativ a, men der har vi også den største kostnaden. Det tilsvarer en verdi på 2,4 millioner kroner per tonn redusert olje for alternativ a) med tilbakevirkende kraft. For alternativ b) vil kostnadseffektiviteten variere avhengig av hvilke utslippsreduksjoner vi legger til grunn. Ikke overraskende er det mer kostnadseffektivt dersom det nye kravet reduserer 20 mg/l (der de ville sluppet ut 30 mg/l i referansebanen). Kroner per tonn redusert olje for alternativ 2 ligger i intervallet mellom 1,3 og 5,2 millioner kroner over analyseperioden.

Ettersom kostnadene forbundet med strengere utslippskrav er såpass store, og miljønyttene er svært usikre er det svært usannsynlig at innstramningen av regelverket vil være samfunnsøkonomisk lønnsom. Rensekostnader på flere millioner kroner per tonn redusert utslipp overgår de fleste skadekostnader for langt farligere kjemikalier enn olje. Utslippene må med andre ord verdsettes ekstremt høyt for at strengere miljøkrav skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. For å sette størrelsene i perspektiv vil innstramningen av regelverket være samfunnsøkonomisk ulønnsomt selv om vi hadde verdsatt utslippene med samme verdsettingsfaktor som et tilsvarende akuttutslipp. Ettersom det er åpenbart at akutte utslipp vil ha større konsekvenser enn utslippene som følger av produsert vann underbygger dette konklusjonen om at de foreslåtte miljøkravene er samfunnsøkonomisk ulønnsomme.

## C6. GJENNOMFØRE USIKKERHETSANALYSE

Som en del av analysen har vi allerede tatt høyde for usikkerhet ved å variere referansebanen for alternativ 2. Uavhengig av alternativ eller referansebane er det en relativt høy kostnad per tonn redusert

olje. Vi ser derfor på en reduksjon av kostnadene i og med at en slik type regulering vil gi sterke insentiver til å redusere kostnadene ved rensing.

I vår usikkerhetsanalyse reduserer vi derfor kostnadene ved å implementere ny teknologi på installasjonen til det lavere estimatet. Henholdsvis 500 millioner per innretning for alternativ a) og 50 millioner for alternativ b).

I tabellen under vises resultatet av usikkerhetsanalysen.

**Tabell 28 Usikkerhetsanalyse. Kroner per redusert tonn olje. For alternativ a) og b) over hele analyseperioden. Kostnader i millioner NOK (2014-kroner). Laveste kostnadsanslag.**

	Alternativ a		Alternativ b	
		5 mg/l redusert	10 mg/l redusert	20 mg/l redusert
Tonn olje redusert	12 658,20	766,8	1533	3066,6
Totale kostnader i nåverdi	21 562	3 205	3 205	3 205
<b>Mill. Kroner per tonn redusert olje</b>	<b>1,71</b>	<b>4,18</b>	<b>2,09</b>	<b>1,05</b>

Tabellen viser at selv med de laveste kostnadsestimatene er det høye kostnader per tonn olje redusert gitt implementeringen av alternativ a) og b). Selv om vi legger til grunn kraftig reduserte kostnader og høye utslippsreduksjoner er kostnadene fortsatt over en million kroner per tonn redusert olje for alternativ b). Det er også tvilsomt om reduksjonen vil kunne bli såpass høy som 20 mg/l for alternativ b) ettersom det er svært få innretninger som slipper ut såpass mye som 30 mg/l.


## C7. BESKRIVE FORDELINGSVIRKNINGER

Det er ingen rene fordelingsvirkninger av betydning som følger av de forslåtte endringene i utslippskravene. Kostnadene av tiltaket vil imidlertid deles mellom operatøren og staten som følge av at avskrivningsreglene fører til reduserte skatteinntekter.

Eventuell fordeler vil tilfalle norsk fiskerinæring dersom tiltaket fører til forbedret omdømme og økte priser og potensielt reduserte langsiktige miljøvirkninger.

## C8. GI EN SAMLET VURDERING OG ANBEFALE TILTAK

Det er fortsatt usikkerhet forbundet med hvorvidt effekter på individer og samfunn i nærrområdet for utslipp har ringvirkning på større områder, populasjoner og samfunn. Kostnadene av å stramme inn miljøkravene er imidlertid svært store spesielt for krav med tilbakevirkende kraft. Det er derfor lite sannsynlig at tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Eventuell skjerping av kravene må derfor begrunnes med føre-var prinsippet knyttet til usikkerheten rundt langsiktige virkninger på miljøet. Vår analyse er likevel en begrenset analyse som kun bidrar til en synliggjøring av virkningene av tiltaket, ikke et fullstendig grunnlag å fatte beslutninger på.



Som en helhetlig vurdering er likevel kostnadene såpass store og miljøeffektene såpass usikre at det kan være vanskelig å begrunne tiltaket uten ytterligere dokumentasjon av potensialet for betydelige miljøkonsekvenser. Det er spesielt ulønnsomt å innføre en innstramming av regelverket med tilbakevirkende kraft. Et bedre alternativ kan derfor være å benytte resultater fra miljørisikoanalysene som basis for å stille strengere krav i utslippstillatelsene der dette er relevant og kanskje da spesielt i de mer sårbare områder.

## VEDLEGG D: SJEKKLISTE

Steg 1 - Beskrive problemet og formulere mål	
Sjekkpunkter	Sub-sjekkpunkt
Bakgrunn	Hva er historisk utvikling? Hva er bakgrunnen for at problemet har blitt identifisert (hendelse, ny forskning/viten, nye teknologiske muligheter etc.)?
Problemstilling	Hva er hovedproblemet?
Nullalternativ/Referansebane	Hva er dagens situasjon/løsning? Hvor langt frem er det relevant å se (se analyseperiode i Vedlegg E)? Hva er forventede konsekvenser med nullalternativet, dvs. ingen endring av tiltak? Hvordan påvirkes nullalternativet av utviklingen i ytre faktorer slik som aktivitetsnivå, endrede teknologiske løsninger, andre forventede krav?
Formulering av mål	Hvilke hendelses-kategori søker man å påvirke? (Se HMS-hendelseskategorier i Vedlegg E) Er målene SMARTE (Spesifiserte, Målbare, Aksepterte, Realistiske, Tidssatte, Enkle)? Er målformuleringene forankret hos oppdragsgiver/beslutningstaker? Er målet utledet direkte fra problembeskrivelsen, ikke ut fra en bestemt løsning eller et bestemt tiltak? Uttrykker målene en ønsket tilstand eller resultat, ikke et virkemiddel eller en prosess? Hvis flere mål, er målene innbyrdes konsistente med hverandre?
Steg 2 - Identifisere og beskrive relevante tiltak	
Sjekkpunkter	Sub-sjekkpunkt
Tiltakskategorisering	Hvor i normhierarkiet er tiltaket tilknyttet? (Se normhierarkiet i Vedlegg E) Hvilken kategori er tiltaket innen? (Se tiltakstype i Vedlegg E) Har tiltaket tilbakevirkende kraft? Har tiltakene synergieffekter som gir grunn for bruk av tiltakspakker? Er tiltaket overlappende med eksisterende tiltak? Er tiltaket avhengig av andre tiltak (eksisterende eller nye)?



Tiltaksbeskrivelse	<p>Hvilket virkemiddel er tiltaket knyttet opp mot?</p> <p>Hvem som er tiltakets målgruppe?</p> <p>Hva er tiltakets omfang og kvalitet?</p> <p>Hvem skal gjennomføre tiltaket?</p> <p>Innenfor hvilken tidsramme skal tiltaket gjennomføres?</p> <p>Hvordan skal tiltaket finansieres?</p> <p>Informasjon om regelverk som må endres for å kunne gjennomføre tiltaket?</p> <p>Andre nødvendige tilretteleggende aktiviteter?</p>
Fleksibel utforming	<p>Skal tiltaket iverksettes nå eller utsettes?</p> <p>Stegvis utbygging/innføring?</p> <p>Variere produksjonen eller produksjonsmetodene?</p> <p>Mulighet for å reversere tiltaket?</p>
Relevans	<p>Er det sannsynlig at tiltaket bidrar til måloppnåelse i tilfredsstillende grad?</p> <p>Er det sannsynlig at nyttevirkningen vil overstige kostandsvirkningene?</p>
<b>Steg 3 - Identifisere virkninger</b>	
<b>Sjekkpunkter</b>	<b>Sub-sjekkpunkt</b>
Grupper som påvirkes	<p>Hvem berøres? (Se grupper i Vedlegg E)</p> <p>Hvordan blir de berørt?</p>
Direkte og indirekte fordeler	<p>Hvilke direkte fordeler og indirekte fordeler (kommer som konsekvens av de direkte effektene) vil tiltaket medføre?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoreduserende effekter? (se risikoreduserende effekter i Vedlegg E)</li> <li>• Andre ulemper? (se andre ulemper i Vedlegg E)</li> </ul> <p>Når og i hvilken grad slår virkningene inn?</p> <p>Hvordan varierer virkningene i styrke for ulike aktører berørt?</p>
Direkte og indirekte ulemper	<p>Hvilke direkte ulemper og indirekte ulemper (kommer som konsekvens av de direkte effektene) vil tiltaket medføre?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPEX (se CAPEX i Vedlegg E)</li> <li>• OPEX (se OPEX i Vedlegg E)</li> <li>• Andre ulemper (se andre ulemper i Vedlegg E)</li> </ul>

	Når og i hvilken grad slår virkningene inn? Hvordan varierer virkningene i styrke for ulike aktører berørt?
<b>Steg 4 - Tallfeste og verdsette virkning</b>	
<b>Sjekkpunkter</b>	<b>Sub-sjekkpunkt</b>
Tallfeste og verdsette risikoreduksjon	<p>Er risikoreduksjonene tallfestet så langt det er hensiktsmessig?</p> <p>Er risikoreduksjonene deretter verdsatt så langt det er hensiktsmessig?</p> <p>Hvilke datakilder kan brukes?</p> <p><i><u>Eksisterende analyser:</u> vurder om det foreligger eksisterende analyser som kan benyttes som input. Gitt at det er et stort omfang vil man få en ressurseffektiv måte å skaffe data og sannsynligvis forholdsvis pålitelige data (dvs. om man har et spenn i verdier slik at det er mulig å kjøre ulike sensitiviteter med minimums og maksimumsverdier).</i></p> <p><i><u>Ekspertvurdering:</u> om ikke analyser og tallmaterieell foreligger kan en ekspertgruppe foreta en kvalitativ vurdering. Det er mulig å benytte vurderinger der man benytter et scoringssystem, f.eks. 9-punkt skala.</i></p> <p><i><u>Neglisjerbare verdier:</u> man bør notere ned alle identifiserte fordeler og ulemper slik at det er transparent i ettertid hva som er vurdert. Det er derimot ikke nødvendig å bruke tid på å hente inn tallmaterieell eller foreta en kvalitativ vurdering om det er slik at man vet at en gitt verdi vil bli neglisjerbare i forhold til andre faktorer.</i></p> <p>Er forutsetningene og antakelsene som ligger til grunn for tallfestingen tydelig og transparent beskrevet?</p> <p>Se følgende i Vedlegg E:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdi av et statistisk liv</li> <li>• Verdi av installasjonen</li> <li>• Verdi av materielle skader</li> <li>• Kostnad ved utslipp</li> <li>• Verdi av opprydding</li> <li>• Oljepris</li> <li>• Tapt/utsatt produksjon</li> <li>• Produksjonsnivå</li> <li>• Regularitet</li> </ul>
Tallfeste og verdsette andre fordeler	Er det andre fordeler som bør tallfestes og verdsettes?
Tallfeste og verdsette kostnader ved tiltaket	<p>Er virkningene tallfestet så langt det er hensiktsmessig?</p> <p>Er virkningene deretter verdsatt så langt det er hensiktsmessig?</p> <p>Er representative kostnader innhentet?</p> <p><i>Her kan det være stor variasjon, spesielt i forhold til ulik konsepter og installasjoner. Det er derfor viktig å få opp ytterpunktene slik at man kan inkludere både minimums- og maksimumskostnader i</i></p>

	<p><i>vurderingene.</i></p> <p>Er skattemessig fradrag inkludert? (se mer om skatt i Vedlegg E).</p>
<b>Steg 5 - Vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet</b>	
<b>Sjekkpunkter</b>	<b>Sub-sjekkpunkt</b>
Hensiktsmessig form på den samfunnsøkonomiske analysen	<p>Er analyseformen den mest egnede, gitt kvalitet og omfang av data tilgjengelig, ressurser tilgjengelig for å gjennomføre analysen, samt potensielle konsekvenser av tiltaket?</p> <p><i>Se kapittel 2.2 for mer informasjon om følgende analyseformer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kost- virkningsanalyse</i></li> <li>• <i>Kostnadseffektivitetsanalyse</i></li> <li>• <i>Kost-nytteanalyse</i></li> <li>• <i>Eventuelt andre tilnærminger der det er hensiktsmessig</i></li> </ul>
Vurdering av ikke-prissatte virkninger	<p>Endrer de ikke-prissatte konsekvensene konklusjoner om samfunnsøkonomisk lønnsomhet?</p> <p><i>Eksempel: Opplevd risiko for arbeidere offshore, Redusert miljørisiko, Redusert omdømmerisiko</i></p> <p>Er det aktuelt med break-even analyser?</p>
Sammenstille beregnede nytte- og kostnadsvirkninger	<p>Er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten beregnet i nettonåverdi/annuitet for hvert enkelt tiltak?</p> <p>Reflekteres levetiden på tiltaket i sammenstillingen?</p>
<b>Steg 6 - Gjennomføre usikkerhetsanalyse</b>	
<b>Sjekkpunkter</b>	
Kartlegge usikkerhetsfaktorer	<p>Hvilke parametere og forutsetninger er det knyttet størst usikkerhet til?</p> <p>Hvilke parametere og forutsetninger har størst betydning for konklusjonen?</p>
Sensitivitetsberegning	<p>Hvor robuste er hovedkonklusjonene for endringer i parametere og forutsetninger?</p> <p><i>Eksempel: Sannsynlighet for ulykkeshendelse, Omfang av ulykkeshendelse, Investeringskostnad, Analyseperiode/levetid</i></p>
Sammenstille resultatene	<p>Hva skal til for at konklusjonene endrer seg og hvor sannsynlig er det at slike hendelser skal inntreffe?</p> <p>Hva kan gjøres for å redusere usikkerheten?</p>
<b>Steg 7 - Beskrive fordelingsvirkning</b>	

Sjekkpunkter	Sub-sjekkpunkt
Analysering av fordelingsvirkninger	<p>Hvilke aktører drar nytte av tiltakene?</p> <p><i>Arbeidstakere offshore, Arbeidsgiver, Samfunnet for øvrig (miljø)</i></p> <p>Hvilke aktører må bære kostnadene ved tiltaket?</p> <p><i>Kommersielle aktører på norsk sokkel, Staten (lavere skatteinntekter)</i></p> <p>Er det noen utsatte grupper som påvirkes spesielt av tiltaket?</p>
Vurdering av kompensierende tiltak	<p>Kan tiltaket endres for å redusere fordelingsvirkningene?</p> <p>Bør enkelte grupper subsidieres?</p> <p>Bør det iverksettes andre tiltak/regelendringer for å redusere fordelingsvirkningene?</p>
<b>Steg 8 - Gi en samlet vurdering og anbefale tiltak</b>	
Sjekkpunkter	Sub-sjekkpunkt
Beskrivelse av forutsetninger og antakelser	Hvilke forutsetninger og antakelser er lagt til grunn?
Beskrivelse av de viktigste egenskapene ved tiltakene	Hva kjennetegner og skiller de ulike tiltakene?
Samlet vurdering	Hvilke alternativ er lønnsomt og hvilke er det ikke?
Anbefaling	<p>Hvilket alternativ anbefales, og hvorfor?</p> <p>Anbefales det et bedret beslutningsgrunnlag før anbefalt tiltaket implementeres?</p> <p>Dersom føre-var prinsippet vektlegges tyngre enn samfunnsøkonomisk effektivitet kan strengere og mer absolutt kravstilling vurderes?</p>

## VEDLEGG E: RELEVANTE FAKTORER MED TILHØRENDE ANTAGELSER ELLER KATEGORIER

Listen under gir faktorer med foreslåtte antagelser basert på vår testing av metodikk. Det anbefales å vedlikeholde en slik liste slik at man har relevante parametere med oppdaterte verdier slik at det foreligger en del grunnlagsdata når man skal starte opp en kost-/nytte vurdering.

Faktorer i analysen (alfabetisk rekkefølge)	Foreslått/mulig antagelse eller kategorier	Kilde til antagelse /kommentar
Analyseperiode	30 år	Fremtidsperspektiv for analyser generelt
Andre fordeler	Reduksjon i kostnader Økt inntjening	Andre fordeler som tiltaket kan medføre og som bør hensyntas i analysen dersom det er relevant
Andre ulemper	Tilleggsrisiko under installasjon, tapt/utsatt produksjon under installering, økt nedetid, økt energibehov, redusert effektivitet	Andre ulemper som tiltaket medfører og som ikke er inkludert i CAPEX og OPEX evalueringene. Både under installering men også den videre driftsfasen.
CAPEX	Prosjekt/design Investering/innkjøp Installasjon	Merkostnader som tiltaket medfører for å anskaffe/oppgradere fysiske eiendeler (for eksempel oppgradering av teknisk utstyr)
Forventet levetid – nye installasjoner	30 år	Må oppdateres hvis normal/gjennomsnittlig levetid for nybygg endres
Forventet levetid – nye tekniske tiltak med tilbakevirkende kraft	15 år	Antatt gjennomsnittlige gjenstående levetid som tiltaket vil ha nytte
Forlenget levetid – søknader	Minimum: 2 år Normal: 10 år Maksimum: 25 år	Erfaringer viser at det er stor variasjon for antall år det søkes utvidet levetid for. Det vil derfor være hensiktsmessig å legge inn et spenn. Må oppdateres i forhold til erfaringer.
Grupper	Arbeidstakere, arbeidsgivere, myndigheter, samfunnet for øvrig	Grupper som kan påvirkes direkte eller indirekte av tiltaket og som danner utgangspunkt for å identifisere virkninger.
HMS-	Storulykker,	Hendelseskategorier som tiltaket søker å påvirke, som

Faktorer i analysen (alfabetisk rekkefølge)	Foreslått/mulig antagelse eller kategorier	Kilde til antagelse /kommentar
hendelseskategorier	arbeidsulykker, arbeidsrelatert sykdom, akutte miljøutslipp, og/eller produksjonsrelaterte utslipp	oftest ved å redusere sannsynlighet for at de skal inntreffe og/eller reduksjon av konsekvenser om de skulle inntreffe.
Kalkulasjonsrente - vanlig	4 %	<p>Finansdepartementet, ref. /1/:</p> <p>For statlig forretningsdrift i direkte konkurranse med private aktører skal en kalkulasjonsrente tilsvarende den som private bedrifter står ovenfor benyttes. For øvrige statlige tiltak skal den risikjusterte kalkulasjonsrenten som angitt i</p> <p>Tabell 3 benyttes. Dette er grunnlaget for 4 %. OED har uttrykt ønske om å benytte 7 % for petroleumsnæringen, se punkt under.</p> <p>Se for øvrig kapittel 5.13.</p>
Kalkulasjonsrente – produksjonstap/ utsatt produksjon	7 %	<p>Innen petroleumsforvaltningen er det ofte brukt en kalkulasjonsrente på 7 prosent for å ta hensyn til at det er høyere systematisk risiko forbundet med utvinning av petroleum enn andre former for næringsvirksomhet. Dette er også i samsvar med hva OED har uttrykt ønske om. Den høye systematiske risikoen er primært knyttet til tapt eller utsatt produksjon. Se for øvrig kapittel 5.13.</p> <p>For øvrige statlige tiltak skal den risikjusterte kalkulasjonsrenten som angitt</p> <p>Tabell 3 benyttes.</p>
Kostnad ved utslipp	Se Tabell 29	Se for øvrig drøfting i kapittel 5.9.2.
Normhierarkiet	Lov, forskrift, veiledning, tolkning, standard	Se for øvrig drøfting av regelverket og normhierarkiet i 3.1
Oljepris	50\$/fat (med kurs 7,5 NOK/\$)	De siste par årene har oljeprisen hatt et prisbånd mellom \$65 og \$90, men den har også vært i \$100 og ned i \$50. Her bør man midle oljeprisen over en lengere periode ettersom den vil variere mye over analyseperioden. Da oljeprisen kan variere mye bør den også inkluderes i sensitivitetsberegninger for å vurdere hvor robuste konklusjonene er gitt endringer i oljepris.

Faktorer i analysen (alfabetisk rekkefølge)	Foreslått/mulig antagelse eller kategorier	Kilde til antagelse /kommentar
OPEX	Vedlikeholdskostnader, driftskostnader, nede-tid, merarbeid for tilsynsmyndigheter	Merkostnader som tiltaket medfører tilknyttet driften (for eksempel økt antall årlige inspeksjoner)
Produksjonsnivå	100 000 fat/dag	Antatt snitt for en installasjon på norsk sokkel. Vil variere betraktelig fra installasjon til installasjon og må tilpasses avhengig av hvilke innretninger som blir omfattet av eventuelle tiltak.
Regularitet	0,9	Antatt for en installasjon
Risikoreduserende effekter	Mennesker, materielle verdier, økonomi, miljø	Kategorier for risikoreduserende effekter som tiltaket til vurdering kan medføre.
Skattefradrag	20 % av 78 % av investeringsbeløpet	Skattefinansieringskostnad, se forøvrig kapittel 5.12
Tiltakstype	Administrativt, organisatorisk, operasjonelt, teknisk, kombinasjoner	Beskrivelse av hva slags type tiltak som er vurdert
Verdi av en installasjon	20 mrd. NOK	Antatt verdi av en installasjon.
Verdi av materielle skader	500 mill. NOK (små) 2 mrd. NOK (store)	Antatte verdier for materielle skader på en installasjon av stort eller lite omfang.
Verdi av oppryddingskostnader	2 mrd. NOK	Antatte oppryddingskostnader ved tap av installasjon.
Verdi av et statistisk liv	30 mill. 2012-kroner	Finansdepartementet, ref. /1/  Skal brukes for alle sektorer. Se for øvrig nedenfor for verdsetting av liv og helse, samt kapittel 5.9.1.
Verdi av utsatt produksjon (NOK)	61 593 750 000 (tap av innretning) 12 318 750 000 (store skader) 3 079 687 500	Dette er verdiene gitt at hendelsen finner sted. For å finne forventet årlig verdi multipliseres denne med årlig sannsynlighet for at hendelsen finner sted. Deretter må verdien av den utsatte produksjonen diskonteres tilbake til år 0, og trekkes fra den årlige forventede verdi. Det er denne differansen som representerer verditapet som følge

Faktorer i analysen (alfabetisk rekkefølge)	Foreslått/mulig antagelse eller kategorier	Kilde til antagelse /kommentar																
	(små skader)	av utsatt produksjon. Se for øvrig kapittel 5.7.3.  <i>Verdiene til venstre er beregnet basert på følgende antagelser:</i> <table data-bbox="719 546 1437 860"> <tr> <td>Daglig produksjon</td> <td>100000 fat/dag</td> </tr> <tr> <td>Dager i året</td> <td>365 dager/år</td> </tr> <tr> <td>Regularitet</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Oljepris</td> <td>50 US\$/fat</td> </tr> <tr> <td>Dollar kurs</td> <td>7,5 NOK/US\$</td> </tr> <tr> <td>Tap av innretning - Varighet til oppstart</td> <td>5 år</td> </tr> <tr> <td>Store skader - Varighet til oppstart</td> <td>1 år</td> </tr> <tr> <td>Små skader - Varighet til oppstart</td> <td>0,25 år</td> </tr> </table>	Daglig produksjon	100000 fat/dag	Dager i året	365 dager/år	Regularitet	0,9	Oljepris	50 US\$/fat	Dollar kurs	7,5 NOK/US\$	Tap av innretning - Varighet til oppstart	5 år	Store skader - Varighet til oppstart	1 år	Små skader - Varighet til oppstart	0,25 år
Daglig produksjon	100000 fat/dag																	
Dager i året	365 dager/år																	
Regularitet	0,9																	
Oljepris	50 US\$/fat																	
Dollar kurs	7,5 NOK/US\$																	
Tap av innretning - Varighet til oppstart	5 år																	
Store skader - Varighet til oppstart	1 år																	
Små skader - Varighet til oppstart	0,25 år																	



## Verdsetting av liv og helse

Nedenfor presenteres de ulike verdsettsingsfaktorer som benyttes for å vurdere kostnaden av skader for ulykker innenfor veisektoren. Selv om en skal være litt forsiktig med å overføre slike kostnader på tvers av sektorer er dette gode og omforente estimater som kan benyttes som et utgangspunkt også innenfor petroleumsnæringen i mangel av bedre estimater. Det vil imidlertid være nødvendig å vurdere hvilke skadekategorier som samsvarer best med de skader en kan forvente tiltaket eller virkemiddelet har virkninger på.

Skadegradene tar utgangspunkt i Vegvesenets definisjon, som deler inn i drept, meget alvorlig skadd, alvorlig skadd og lettere skadd.

- Kategorien drept inkluderer alle som dør innen 30 dager etter ulykkes dato av skader som kom som en følge av ulykken.
- Meget alvorlig skadde er personer hvor personens liv er truet i en tid eller har skader som fører til alvorlige og varige mén.
- Alvorlig skadd er personer med større skader, men som ikke er livstruende skadd.
- Lettere skadde er personer med mindre brudd, skrammer og lignende som ikke behøver sykehusinnlegging.

**Tabell 29: Ulykkeskostnader (2009-kr) per skadetilfelle etter skadegrad. Kilde: Verdsettsingsstudien, TØI (2010) og Finansdepartementets rundskriv R-109/14**

Kostnader ordnet etter alvorligste skade (kr)					
Ulykkestype og kostnadsart	Drept	Meget alvorlig skade	Hard skade	Alvorlig skade	Lettere skade
Realøkonomiske kostnader (ex post kostnad) <sup>22</sup>	4 095 962	9 570 090	5 361 365	4 124 127	146 345
Velferdseffekt (ex ante kostnad) <sup>23</sup>	26 126 880	13 362 853	52 25 376	4 019 520	467 342
Total ulykkeskostnad (avrundet)	30 000 000 <sup>24</sup>	22 930 000	10 590 000	8 140 000	614 000

<sup>22</sup> Fra Samstad m fl. (2010) beskrives det som det vektete gjennomsnittet av vegtrafikkulykker (mht skadetilfeller) som involverer motorkjøretøy og de som ikke involverer motorkjøretøy. De realøkonomiske kostnadene inkluderer medisinske, administrative og materielle kostnader, samt kostnader på grunn av produksjonsbortfall – alt per rapporterte kilde.

<sup>23</sup> Basert på verdsettinger av redusert risiko for hhv dødsfall, hard skade og lettere skade; verdsettingen av hard skade er fordelt på meget alvorlig skade og alvorlig skade med bruk av eksisterende offisielle verdirater (Samstad m fl., 2010).

<sup>24</sup> Hentet fra Finansdepartementets rundskriv R-109/14

## Verdsetting av akutte oljeutslipp

Tabellen under viser de samfunnsøkonomiske kostnadene av akuttutslipp av olje. Kostnadsanslagene er hentet fra Vista Analyse og Holte Consultings kvalitetssikring (KS1) av Nasjonal slepebåtberedskap. Disse verdiene er ikke forventningsverdier, men anslag for neddiskonterte, absolutte kostnader ved akuttutslipp gitt at de skjer i dag.

**Tabell 30: Samfunnsøkonomiske kostnader av akuttutslipp av olje. Millioner kroner. Kilde: Vista analyse 2012**

Utslippsmengde, tonn	Fiskeri*	Reiseliv	Opprydding	Sum
<b>1-1.000</b>	-	-	200	200
<b>1.000-2.000</b>	-	-	450	450
<b>2.000-20.000</b>	-	360	2 200	2 560
<b>20.000-100.000</b>	0 - 2 500	620	6 000	6 620 - 9 120
<b>&gt; 100.000</b>	0 - 6 200	620**	10 000	10 620 - 16 820

\* Kostnad ved tap av torsk. Kostnadene ved tap av sild vil være lavere enn for tosk, men et akuttutslipp vil ramme enten torsk eller sild slik at kostnadene for de to fiskeslagene ikke kan adderes. \*\* Forutsatt at kostnaden for reiseliv og fiskeri vil bli minst like stor som ved en ulykke på 60.000 tonn



## **About DNV GL**

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.