

---

# 100 – Norsk olje og gass

## Anbefalte retningslinjer for vurdering av fjernmålingstiltak

---

*Original versjon*

## FORORD

Denne retningslinjen er anbefalt av Norsk olje og gass' fagnettverk for miljørisiko og oljevernberedskap og av Norsk olje og gass' utvalg for miljø. Videre er den godkjent av administrerende direktør.

Arbeidsgruppen har bestått av representanter fra følgende selskaper:

- Eni Norge AS
- Statoil Petroleum AS
- ExxonMobil Exploration
- Production Norway AS
- E&P Norge AS
- Det norske oljeselskap ASA
- Total E&P Norge AS
- ConocoPhillips Skandinavia AS
- A/S Norske Shell
- Wintershall Norge AS
- Talisman Energy Norge AS
- NOFO
- Hjelmstad AS
- DNV

Ansvarlig fagsjef i Norsk olje og gass er Egil Dragsund som kan kontaktes via Norsk olje og gass' sentralbord +47 51 84 65 00.

Denne Norsk olje og gass-retningslinjen er utviklet med bred bransjedeltagelse fra interesserte parter i den norske petroleumsindustrien og eies av den norske petroleumsindustrien representert av Norsk olje og gass. Administrasjonen er lagt til Norsk olje og gass.

Norsk olje og gass  
Vassbotnen 1, 4313 Sandnes  
Postboks 8065  
4068 Stavanger  
Telefon: + 47 51 84 65 00  
Telefaks: + 47 51 84 65 01  
Hjemmeside: [www.norskoljeoggass.no](http://www.norskoljeoggass.no)  
E-post: [firmapost@norog.no](mailto:firmapost@norog.no)

---

FORORD .....	1
1 INNLEDNING.....	3
1.1 Formål.....	3
1.2 Terminologi .....	3
1.2.1 Fjernmåling.....	3
1.2.2 Dimensjonerende utslippshendelser for fjernmåling .....	4
1.2.3 Sårbare miljøressurser og naturtyper.....	4
1.2.4 Forurensning av betydning .....	4
1.3 Definisjoner og forkortelser .....	5
1.4 Referanser .....	6
2 SYNLIGGJØRING AV ENDRINGER .....	7
3 METODE FOR Å VELGE OG EVALUERE FJERNMÅLINGSSYSTEMER.....	8
3.1 Bakgrunn .....	8
3.1.1 Beskrivelse av felt, innretninger og aktiviteter .....	8
3.1.2 Miljørisiko .....	9
3.1.3 Miljøbeskrivelse.....	9
3.1.4 Regelverks- og selskapskrav .....	9
3.1.5 Valg av dimensjonerende hendelser for deteksjon av akutte utslipp.....	9
3.1.6 Teknikker som allerede er tilgjengelige på feltet .....	10
3.1.7 Fjernmålingsteknologi tilgjengelige i markedet.....	10
3.2 Fastsettelse av ytelseskrav til fjernmålingssystemet.....	10
3.2.1 Ytelseskrav – rater og deteksjonstid.....	11
3.2.2 Ytelseskrav for å karakterisere akutte utslipp.....	12
3.3 Valg av fjernmålingsteknikker .....	12
3.3.1 Deteksjonsteknikker som er kompatible med eksterne forhold .....	12
3.3.2 Teknisk gjennomførbarhet.....	12
3.3.3 Økonomiske hensyn .....	12
3.4 Beskrivelse av det sammenstilte fjernmålingssystemets ytelse .....	13
3.5 Evaluering av fjernmålingssystemets ytelse mot ytelseskravene.....	13
3.6 Evaluering av gap .....	14
3.7 Organisatoriske tiltak .....	15
4 FJERNMÅLINGSPLAN.....	16
4.1 Grensesnittet mot fjernmåling under oljevernaksjoner .....	16
4.1.1 Forslag til disposisjon for en fjernmålingsplan .....	16

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Formål

Formålet med dette dokumentet er å gi retningslinjer for hvordan kravet i aktivitetsforskriften § 57 skal oppfylles: «Operatøren skal etablere fjernmålingssystem som gir tilstrekkelig informasjon til å sikre at akutt forurensning fra innretningen raskt blir oppdaget og kartlagt slik at utslippsmengde og spredning kan fastslås.» Informasjonen fra fjernmålingen skal være tilstrekkelig til at de riktige tiltakene blir satt i verk. Kravet er også satt i rammeforskriften § 48. Tiltaksplikten er begrunnet i petroleumsloven § 4.1.

HMS forskriftene uttrykker generelt en forventning om at operatørene utarbeider en plan for løpende (daglig) fjernmåling av sine innretninger med utgangspunkt i en miljørettet risikoanalyse. Fjernmålingsplanen kan inngå i operatørens beredskapsplan mot akutt forurensning eller foreligge som eget dokument.

Denne retningslinjen skal gi veiledning i hvordan ytelseskrav til fjernmålingssystemet kan defineres og hvordan operatørene på sokkelen kan etablere fjernmålingssystemer som fungerer tilfredsstillende i forhold til den miljørisiko aktiviteten representerer.

### 1.2 Terminologi

#### 1.2.1 Fjernmåling

Begrepet fjernmåling benyttes i andre sammenhenger oftest om innsamling av informasjon om overflater eller objekter uten fysisk kontakt mellom måleinstrument og objekt. I HMS forskriftene benyttes begrepet fjernmåling om systemer som uavhengig av sikt, lys og værforhold kan oppdage og kartlegge posisjon, areal, mengde og egenskaper til akutt forurensning. I denne sammenheng inkluderer begrepet også f.eks. visuelle observasjoner av dedikert personell og instrumenter montert på undervannsinstallasjoner som må være i kontakt med oljen før et utslipp oppdages. Se for øvrig veiledning til aktivitetsforskriftens § 57.

Systemet skal gjøre en tidligst mulig deteksjon av et utslipp og i tillegg kunne kartlegge posisjon, areal, mengde og egenskaper til forurensningen. Formålet med fjernmålingen er å sikre at informasjonen om forurensningen er tilstrekkelig til at de riktige tiltakene blir satt i verk tidsnok for å stanse, avgrense, kartlegge og eventuelt bekjempe forurensningen.

### 1.2.2 Dimensjonerende utslippshendelser for fjernmåling

Veiledningsteksten til aktivitetsforskriften § 57 påpeker at fjernmålingsplanen bør baseres på en miljørettet risikoanalyse. Ett av forarbeidene til miljørisikoanalysene er identifisering av mulige utslippshendelser fra innretningen (veiledningen til styringsforskriften § 17). Dette kan blant annet gjøres ved hjelp av "Hazard Identification" (HAZID) eller "Environmental Impact Identification" (ENVID). Miljørettede risiko- og beredskapsanalyser fokuserer oftest på større hendelser. Disse større akutte utslippene vil lett oppdages visuelt eller av prosessovervåkingsutstyr på innretningene, mens fjernmålingssystemet også skal oppdage akutte mindre utslipp. Det er de mindre akutte utslippene og lekkasjene som vil forutsette en løpende fjernmåling for å bli oppdaget. Disse vil derfor kunne fremstå som «dimensjonerende» hendelse for deteksjon av akutte utslipp. Bestemmelse av dimensjonerende hendelser som grunnlag for å vurdere ytelseskrav for fjernmålingssystemet inngår derfor som et steg i vurderingen (se kapittel 3.1.5).

### 1.2.3 Sårbare miljøressurser og naturtyper

Drivtid fra et akutt utslipp har inntrådt til det berører en sårbar miljøressurs vil være avgjørende for hvor lang tid som er tilgjengelig før relevant tiltak må være igangsatt. Sårbarhet er i de helhetlige forvaltningsplanene definert som «*en arts eller en naturtypes evne til å opprettholde sin naturtilstand i forhold til ytre, ofte menneskeskapt påvirkning.*» Sårbarheten vurderes ut fra hvilke effekter ulike påvirkninger kan ha på artens og bestandens utvikling og overlevelse.

Den aktuelle påvirkningen her er akutte utslipp av råolje og kondensat til havoverflaten eller fra innretninger under vann. Sårbare naturressurser i denne sammenheng er hovedsakelig ressurser knyttet til havoverflaten som sjøfugl, sjøpattedyr og en del strandområder. Vannlevende ressurser som plankton, fiskeegg og fiskelarver har ofte vist lavere sårbarhet for oljeforurensning, men kan allikevel bli påvirket avhengig av utslippets varighet og omfang.

Det foreligger i dag ikke en oppdatert prioritering av miljøressursene i forhold til akutte oljeutslipp. Kystnært er det imidlertid høy tetthet av ressurser som er sårbare for oljeutslipp slik MOB prioriteringen viser. Vi har derfor valgt å benytte drivtid til land som kriterium i vårt forslag til ytelseskrav for fjernmålingstiltak (Tabell 1).

### 1.2.4 Forurensning av betydning

Akutte utslipp skal varsles eller meldes til Petroleumstilsynet (Styringsforskriften § 29). I veiledningen til forskriften er det spesifisert at utslipp som kan være av betydning for miljøet umiddelbart skal varsles til Petroleumstilsynet, mens ved utslipp av *mindre alvorlig eller mindre akutt karakter* skal operatøren gi enkeltvis skriftlig melding *første arbeidsdag etter at situasjonen inntraff eller ble oppdaget*. Forurensning av betydning er i veiledningen til styringsforskriften § 34 beskrevet ved at den «*medfører eller kan medføre skade eller ulempe for miljøet utover det rent bagatellmessige. Hvorvidt forurensningen er av betydning må vurderes i hvert enkelt tilfelle.*» Formålet med forurensningsloven er blant annet angitt (§ 1) å hindre skader på naturens evne til produksjon og selvfornyelse. I forslagene til ytelseskrav som er beskrevet i Tabell 1 (kapittel 3.2.1), ligger det en betydelig grad av føre-var tilnærming i relasjon til sannsynlighet for denne typen skade på naturmiljøet.

I veiledningen til § 29 i styringsforskriften er det angitt noen anbefalte nivåer for varsling og melding av utilsiktede utslipp. For flytende hydrokarboner er det angitt at utslipp større enn 1 m<sup>3</sup> skal varsles, mens utslipp mellom 10 liter og 1 m<sup>3</sup> skal meldes. For å møte myndighetenes krav er det vesentlig å ha oversiktlige og sikre systemer slik at en kan sannsynliggjøre at relevante utslipp faktisk blir varslet eller meldt.

Imidlertid vil det være betydelig forskjell i miljøkonsekvensen av et utslipp av flytende hydrokarboner på 1 m<sup>3</sup> som skjer brått til overflaten, sammenlignet med et tilsvarende volum som skjer over lang tid fra en undervannsinstallasjon. Ved forslag til ytelseskrav for deteksjonssystemet (Tabell 1, kapittel 3.2.1) er derfor utslippsrate benyttet som et viktig grunnlag for å differensiere kravene.

### 1.3 Definisjoner og forkortelser

#### **Definisjoner**

<i>Akutt forurensning</i>	«Med akutt forurensning menes forurensning av betydning, som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt etter bestemmelse i eller i medhold av denne lov» (Forurensningsloven § 38).
<i>GAP-analyse</i>	I en GAP-analyse ser man på avviket (gapet) mellom den nåværende situasjonen og den ønskede situasjonen.
<i>HMS forskriftene</i>	Dette inkluderer rammeforskriften, styringsforskriften, innretningsforskriften, aktivitetsforskriften, og teknisk og operasjonell forskrift.
<i>Innretninger</i>	Installasjoner, anlegg og annet utstyr for petroleumsvirksomhet, likevel ikke forsynings- og hjelpefartøy eller skip som transporterer petroleum i bulk. Innretning omfatter også rørledning og kabel når ikke annet er bestemt.
<i>Overvåking</i>	Med overvåking menes verktøy og metoder som under en hendelse kan gi detaljert informasjon om bekjempbarhet, opprinnelse, forvitring, oljebudsjett, transport og spredning samt forurensningens effekt på miljøfølsomme ressurser.
<i>Operatør</i>	Den som på rettighetshavers vegne forestår den daglige ledelse av petroleumsvirksomheten.

## **Forkortelser**

<i>ALARP</i>	ALARP-prinsippet innebærer at risikoen skal reduseres så langt praktisk mulig (As Low As Reasonable Practicable).
<i>BAT</i>	Best Available Technique. Evalueringsprosess som har til hensikt å finne best tilgjengelige teknikk til et bestemt formål.
<i>ENVID</i>	Environmental Impact Identification. Prosess kan gjennomføres på samme måte som en HAZID, men formålet er å identifisere miljøutfordringer.
<i>HAZID</i>	Hazard Identification Study. Prosess som innebærer identifisering av farer eller risiko.
<i>Klif</i>	Klima- og forurensningsdirektoratet
<i>MOB</i>	Modell for prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs kysten Klif: <a href="#">TA 1765/2000</a> .
<i>Ptil</i>	Petroleumstilsynet

## 1.4 Referanser

- a) [Petroleumsloven](#). LOV-1996-11-29-72 Lov om petroleumsvirksomhet [petroleumsloven].
- b) [Forurensningsloven](#). Lov om vern mot forurensninger og om avfall. LOV-1981-03-13-6
- c) [Aktivitetsforskriften](#): Forskrift om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten.
- d) [Veiledning](#) til aktivitetsforskriften.
- e) [Rammeforskriften](#): Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg.
- f) [Veiledning](#) til rammeforskriften.
- g) Norsk olje og gass, Anbefalte retningslinjer for etablering av områdeberedskap ([retningslinje nr. 064](#))
- h) Klima- og forurensningsdirektoratet, 2011. Retningslinjer for søknader om petroleumsvirksomhet til havs. [TA 2847 2011](#).
- i) DNV 2010. Recommended practice. Selection and use of subsea leak detection systems.  
DNV-RP-F302

## 2 SYNLIGGJØRING AV ENDRINGER

Fra dato 15.06.2013 er det gjort endringer på samtlige kapitler og alle vedlegg er blitt erstattet med nye.

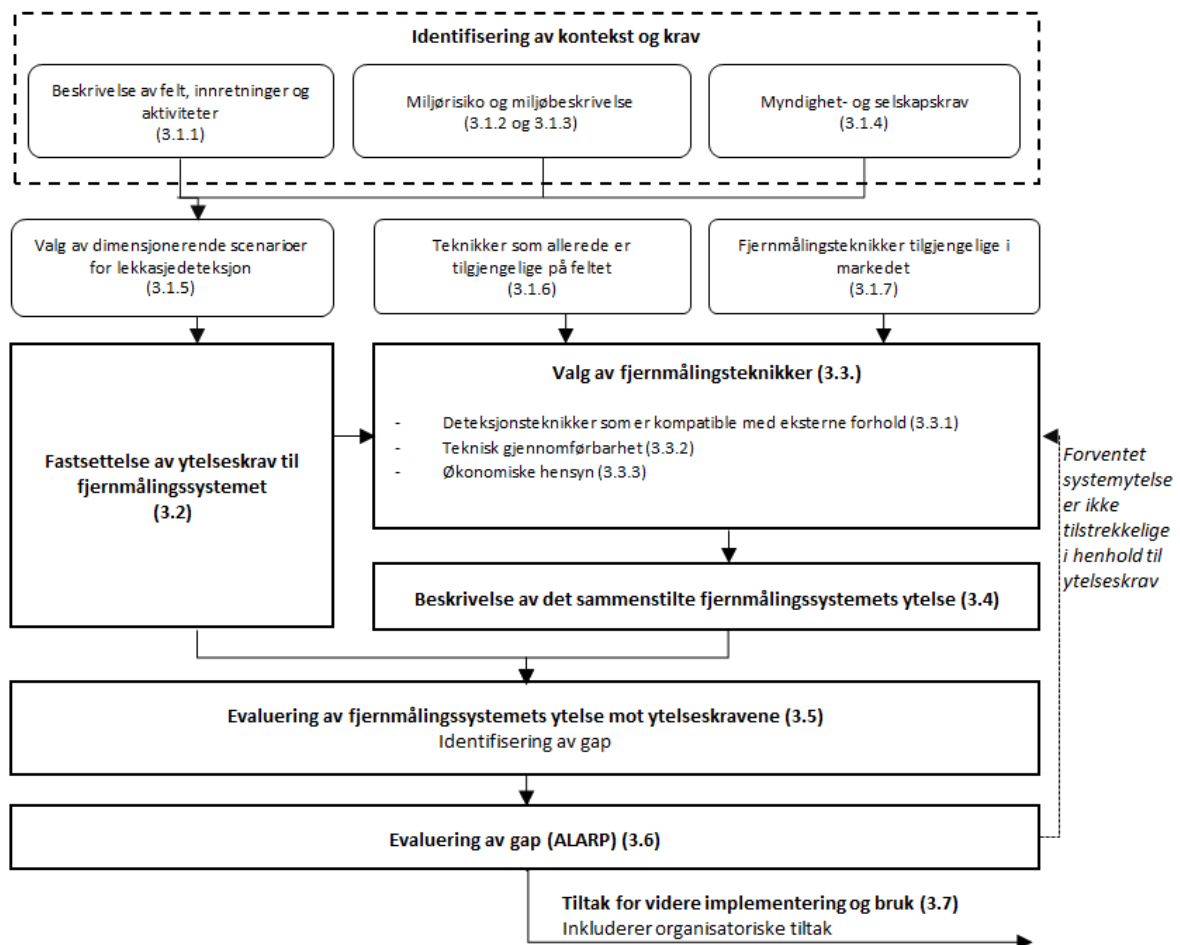


## 3 METODE FOR Å VELGE OG EVALUERE FJERNMÅLINGSSYSTEMER

### 3.1 Bakgrunn

Hensikten med evaluering og valg av fjernmålingssystem er å sikre at akutt oljeforurensning av betydning fra egen virksomhet blir detektert, kartlagt, vurdert og varslet slik at nødvendige tiltak kan settes i verk.

Proessen for evaluering- og valg av fjernmåling er illustrert nedenfor. Stegene i prosessen er videre beskrevet i seksjonene i dette kapitlet.



Figur 1: *Prosess for å vurdere fjernmålingstiltak. Tallene i parentes henviser til seksjonene i dette kapitlet av retningslinjen.*

#### 3.1.1 Beskrivelse av felt, innretninger og aktiviteter

Første trinn i prosessen er en beskrivelse av feltet, innretningene og aktivitetene. For eksempel vil et felt med kun undervannsinnretninger ofte stille andre krav til teknologi enn felt med bemannede innretninger. Dette vil gjenspeiles både i ytelseskravene og hvilke fjernmålingstiltak som er relevante. I tillegg vil hydrokarbonenes egenskaper (spredning, fordamping, nedblanding, viskositet mv) kunne legger rammer for hvilke teknologier som kan anvendes effektivt.

### 3.1.2 Miljørisiko

Fjernmålingen skal ta hensyn til virksomhetens miljørisiko (§57 i Aktivitetsforskriften). Miljørisikoanalysen vil kunne gi indikasjoner på hvilke forhold som det bør tas hensyn til, både med tanke på vurdering av aktuelle fjernmålingsteknikker og fastsettelse av ytelseskrav. Det bør derfor beskrives hvilke miljøressurser som finnes i nærheten av feltet, ressursenes sårbarhet og forventet drivtid fra feltet til ressursene.

### 3.1.3 Miljøbeskrivelse

Beskrivelser av naturforhold som kan påvirke fjernmålingsevnen bør inngå i vurderingen av de forskjellige teknikkene. Dette inkluderer:

- Bølgehøyde
- Sikt
- Vind
- Lysforhold
- Havstrømninger
- Nedbør
- Relevante og om mulig verifiserte statistikker og fordelingsfunksjoner av ulike parametere bør inngå i denne beskrivelsen, da dette er kritisk for å vurdere total deteksjonssannsynlighet og falsk alarm rate for de ulike fjernmåleløsningene.

For undervannsinstallasjoner der fjernmåleløsninger inkludert prosessinstrumentering og insitu sensorer inngår, bør en ha en tilsvarende miljøbeskrivelse som inkluderer parametere som påvirker sensorenes ytelse og levetid.

### 3.1.4 Regelverks- og selskapskrav

De mest aktuelle myndighetskravene er nedfelt i Petroleumsloven og Forurensningsloven, i tillegg til HMS-forskriftene regulert av Petroleumstilsynet. I forbindelse med utslippstillatelsen som gis til operatørselskapet, fremmer også Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) individuelle deteksjonskrav ut over forskriftskrav jf. 1.4.

De fleste operatørselskap har interne prosedyrer, retningslinjer og strategier som skal følges. Dette vil utgjøre en viktig premiss når fjernmålingsbehovet skal defineres.

### 3.1.5 Valg av dimensjonerende hendelser for deteksjon av akutte utslipp

Den løpende fjernmålingen skal kunne oppdage ethvert utslipp av betydning. Potensialet for akutt oljeforurensning er utredet i miljørisiko- og beredskapsanalyser, men stort sett blir disse analysene fokusert på større hendelser. Mens store akutte utslipp ofte lett oppdages visuelt eller av prosessovervåkingsutstyr på innretningene, vil mindre utslipp og lekkasjer ofte forutsette løpende fjernmåling for å bli oppdaget. Sistnevnte vil derfor ofte være dimensjonerende hendelser for deteksjon av akutte utslipp. Spesielt er dette kritisk i de tilfellene en kan forvente at små utslipp kan utvikle seg til større hendelser.

For å vurdere utslippshendelser og deres kritikalitet i forhold til fjernmåling, kan flere metoder benyttes. En prosess for å velge dimensjonerende hendelser kan bygges opp stegvis:

- a) Scenarier hentet fra miljørisiko- og beredskapsanalyser, og definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU)
- b) Kvantitativ informasjon om potensielle utslipp basert på statistikk og hendelsesdatabaser.
- c) Ytterligere kartlegging av potensielle utslipp, f.eks. ved hjelp av "*Hazard Identification*" (HAZID) eller "*Environmental Impact Identification*" (ENVID)

Basert på punkt a), b) og c) kan det velges et visst antall potensielle hendelser. Disse bør være basert på sannsynligheten for akutte utslipp, samt hvilke typer utslipp som bør kunne oppdages ved hjelp av lekkasjedeteksjonssystemet. Disse vil være de dimensjonerende utslippshendelsene for deteksjon av akutte utslipp. For hver enkelt av hendelsene bør lokasjon, rate, varighet og medium spesifiseres.

En evaluering bør resultere i en beskrivelse av de mest aktuelle utslippshendelsene. De dimensjonerende hendelsene for fjernmåling må beskrives. Dette bør også inkluderes en beskrivelse av oljens egenskaper (terminal oljetykkelse, farger mv) og tilhørende betydning for fjernmålingen. Forvitningsstudier og/eller oljedriftsmodellering vil kunne gi indikasjoner på hvordan et utslipp vil utvikle seg. Dersom oljedriftsmodellering viser at oljen vil opptre flekkvis og/eller danne svært tynne oljefilmer, vil dette påvirke detekterbarhet og dermed valg av fjernmålingsteknologi.

### 3.1.6 Teknikker som allerede er tilgjengelige på feltet

Det er tilgjengelig flere teknikker for å detektere større akutte utslipp fra innretningene på norsk sokkel. Eksisterende manuelle og automatiske systemer bør vurderes som en del av et totalsystem, da disse vil kunne danne et grunnlag for kosteffektiv deteksjon av større utslipp. Mulige løsninger kan for eksempel inkludere inspeksjonsrutiner, satellittovervåking organisert gjennom NOFO ellers om kjøpte tjenester, flyovervåking, nivåmålinger, trykkmåling, strømningsmåling, tetthetsmålinger og eventuelt hydrokarbonsensorer.

### 3.1.7 Fjernmålingsteknologi tilgjengelige i markedet

Aktuelle fjernmålingsteknikker som kan være relevant for den aktuelle innretningen må beskrives. De vanligste teknikkene er beskrevet i vedleggene til denne retningslinjen (vedlegg 1 og 2). I tillegg kan leverandørens spesifikasjoner og DNVs anbefalte praksis (DNV-RP-F302) være relevante kilder.

## 3.2 Fastsettelse av ytelseskrav til fjernmålingssystemet

Hensikten med fjernmålingstiltakene er å sikre at det finnes etablerte systemer for å kunne oppdage akutte utslipp av betydning innenfor et tilfredsstillende tidsrom, samt at en har tilfredsstillende kompetanse og metoder for å bestemme posisjon, areal, mengde og bekjempbarhet av utslipp.

Ytelseskrav til deteksjon kan fastsettes ut fra vurdering av avstand til sårbare ressurser, oljens egenskaper og utslippsvolum (rate og varighet).

### 3.2.1 Ytelseskrav – rater og deteksjonstid

Ytelseskrav til rater og deteksjonstid bør være strengere for innretninger nær sårbare ressurser, og for aktiviteter som representerer en forhøyet sannsynlighet for hendelser som kan forårsake akutte utlipp. Dette innebærer normalt at kravene til fjernmåling bør være strengere for produksjonsfasiliteter, brønner, stigerør, lastesystemer o.l. enn for rørledninger.

Tallene i tabellene er ment som forslag til ytelseskrav for elementer forbundet med en forhøyet risiko for akutte utlipp for en feltutbygning. Det kan foreslås andre ytelseskrav for komponenter forbundet med betydelig lavere risiko, som for eksempel for transport- og feltinterne rørledninger.

Det forsøkt å klassifisere ratene i tabellene nedenfor på nivåer som gjør at man med stor sannsynlighet vil unngå betydelig miljørisiko (føre-var tilnærming). Det er viktig å presisere at dette kun er forslag til ytelseskrav. Det er opp til operatørene å sette sine egne krav og tilpasse disse de eksterne faktorene som ligger til grunn for kravene.

Tabell 1: Forslag til ytelseskrav for oppdagelse av akutte utlipp fra overflateinstallasjoner. Noen indikative deteksjonstider og mengder for ulike fjernmålingsteknikker er beskrevet i Tabell vedlegg 1.

Olje	Korteste drivtid til land (95 persentil)*	
	< 72 timer	>72 timer
< 10 liter / time	ROV / inspeksjoner	
0,01 – 1 m <sup>3</sup> / time	4 uker	4 uker
1 m <sup>3</sup> – 10 m <sup>3</sup> / time	24 timer	72 timer
10 m <sup>3</sup> – 10 % / time	3 timer	24 timer
> 10 % av strømning**	< 1 time	< 1 time

\* Drivtid funnet i modellering av oljedrift gjennomført i tilknytning til miljørisiko- og beredskapsanalyser

\*\*Volum gjennom systemet / tid

Det bør også utarbeides tilsvarende ytelseskrav for undervannsinstallasjoner. Disse bør bygge på tilsvarende prinsipper som for overflateinstallasjoner. Dette innebærer at deteksjonstidene bør være kortere for innretninger nær land, for relativt store lekkasjer og for installasjoner som har høyere lekkasjerisiko. Ettersom sensorer for bruk på havbunnen ikke er nevneverdig påvirket av eksterne forhold vil det kunne ligge andre forutsetninger til grunn for kravene. I tillegg vil det være betydeligere utfordringer knyttet til ettermontering av sensorer på eksisterende havbunnsinstallasjoner. Det kan derfor være naturlig at operatørens ytelseskrav er mer presiserende for nye undervannsinnretninger enn for innretninger som allerede er installert.

### 3.2.2 Ytelseskrav for å karakterisere akutte utslipp

Når utslipp er detektert, skal det karakteriseres med hensyn på posisjon, areal, volum og bekvemhet. Dette krever en organisasjon, kompetanse og et system for løpende håndtering av fjernmålingsinformasjon. De ulike estimerte volum skal knyttes til rutiner for varsling og omfang av tiltak.

## 3.3 Valg av fjernmålingsteknikker

Det er flere faktorer som påvirker valgprosessen. Noen av de mest relevante er presentert nedenfor. Denne delen av evalueringen kan baseres på rammeverk tilsvarende en «*best available technique*» (BAT) analyse.

### 3.3.1 Deteksjonsteknikker som er kompatible med eksterne forhold

Det skal foretas en utvelgelsesprosess hvor man ser på eksterne faktorer som vil påvirke valg av teknikker. Dette vil være relatert til miljørisiko i området og miljøforhold (vær, lys, sikt mv.) som kan affisere de forskjellige teknikkenes ytelse. Egenskaper ved ulike fjernmålingsteknologiene er gjengitt i denne retningslinjens vedlegg.

### 3.3.2 Teknisk gjennomførbarhet

Når forskjellige sensorer og teknikker skal velges, er det en rekke hensyn som må ligge til grunn. Ved å evaluere den tekniske gjennomførbarheten kan man se hva som må ligge til grunn for at teknikken skal kunne anvendes. Mens noen teknikker krever relativt stor tilpasning med hensyn til for eksempel teknisk integrering, operativ innsats og vedlikehold, kan andre gjennomføres uten for store endringer eller tilpasninger. Teknikkenes modenhet og tilgjengelighet er også faktorer som bør vurderes.

### 3.3.3 Økonomiske hensyn

Kostnader vil være en faktor som påvirker valget av fjernmålingsteknikker og det anbefales å ta hensyn til både installasjons- og driftskostnader. I tillegg til investeringskostnader forbundet med teknikkene vil det også inkludere bl.a. løpende evaluering av fjernmålingsdata og oppfølging av signaturer/indikasjoner som kan skyldes akutt forurensning. Ulike teknikker vil også kreve forskjellige grad av innsats med tanke på personells tidsbruk og opplæring. Kostnader vil også være et element som er relevant i evalueringen av systemets ytelse.

### 3.4 Beskrivelse av det sammenstilte fjernmålingssystemets ytelse

Når det har blitt valgt en kombinasjon av teknikker er det viktig at enkeltkomponentene samt totalsystemet beskrives. Formålet med denne beskrivelsen er både å gi et underlag for den videre evalueringen av systemets ytelse (3.5) og en vurdering av eventuelle gap (3.6). I tillegg vil denne beskrivelsen kunne være et underlag for engineeringprosessen og i dialog med leverandører. En bør i denne beskrivelsen først presentere overordnet systemløsning og sammenstilling, dernest bør en vurdere behovet for en detaljert framstilling av systemet. En typisk detaljert beskrivelse vil være å gi en funksjonell beskrivelse av totalsystem og delsystem, dernest gi en teknisk beskrivelse med den detaljeringsgrad som er påkrevet og ønskelig. Denne tekniske beskrivelsen bør inneholde ytelsesparametere, valg av implementasjon og andre forhold som er relevante. Da dette representerer et integrert fjernmålesystem bør en bestrebe seg på å beskrive hvordan komponentene er sammenkoblet og hvilken type data som utveksles og hvordan dataene kombineres. Ettersom fjernmålesystemet vil inkludere menneskelig bruk og respons er det viktig at dette forholdet inkluderes i beskrivelsen.

### 3.5 Evaluering av fjernmålingssystemets ytelse mot ytelseskravene

Hensikten med å evaluere systemets ytelse er å kartlegge hvorvidt det er akutte utslipp som ikke fanges opp av systemet under visse forhold. Dette inkluderer evaluering av forhold som kan føre til at systemets ytelse er svekket av operative og/eller ytre faktorer. Det finnes flere metoder som kan brukes for å evaluere dette, inkludert gap-analyser hvor systemets ytelse evalueres opp mot de krav som er stilt.

Ved å evaluere estimert deteksjonstider og deteksjonsmetode for de definerte utslippshendelsene er det mulig å identifisere hendelser som det er sannsynlig at ikke vil bli oppdaget og kartlagt innen tilstrekkelig tid. Tabell 2) viser et eksempel på et evalueringsskjema. I kolonnene under rutene merket teknikker kan man fylle inn de forventede deteksjonstidene for denne typen utslippshendelser under forholdene som beskrives (vær, lys, sikt). Den korteste deteksjonstiden og teknikken denne tiden oppnås med fylles ut i kolonnene til høyre. Denne deteksjonstiden må deretter sammenlignes med ytelseskravene som er beskrevet tidligere og man kan eventuelt ende opp med gap.

Evalueringen må gjøres for hver av de dimensjonerende hendelsene for deteksjon av akutte utslipp.

Tabell 2: Forslag til tabell for å evaluere deteksjonssystem for enkelthendelser. Det kreves en tabell per hendelse

Utslippshendelse (lokasjon, rate, varighet, oljetype)			Teknikker			Korteste deteksjonstid	Teknikk brukt
			Teknikk A	Teknikk B	Teknikk C		
	Vær (vind)	0-3 m/s					
		4-8 m/s					
		8-12 m/s					
		> 12 m/s					
	Lys	Lyst					
		Tussmørke					
		Mørkt					
	Sikt	Klart					
		Tåke					
		Nedbør					

### 3.6 Evaluering av gap

Eventuelle gap som blir identifisert, skal evalueres. Sentrale problemstillinger er bl.a.:

- Sannsynlighet for hendelsen: Hvor ofte forventes det at denne typen akutte utslipp forekommer?
- Deteksjonsevne for deteksjonssystem: Under hvilke forhold vil ikke systemet oppdage de definerte utslippshendelsene og hvor ofte (oppgitt i prosent eller antall timer per år) er disse forholdene til stede?
- Miljøkonsekvenser: Hvilke konsekvenser vil de definerte utslippshendelsene føre til? Er konsekvensen av tidsavgrenset redusert ytelse akseptabel?
- Kostnader: Hvilke kostnader vil det medføre å lukke gapet?

I en ALARP-analyse vurderes estimerte kostnader opp mot den forventede gevinsten. I noen tilfeller vil gap kunne lukkes med særskilte, tidsavgrensede tiltak, f.eks. systematisk patruljering med fartøy. Dersom det finnes betydelige gap og de tidsavgrensede tiltakene ikke er tilstrekkelig for å møte ytelseskravene, må valgte teknikker evalueres på nytt og det må suppleres med ytterligere teknikker.

### 3.7 Organisatoriske tiltak

En integrert del av fjernmålingssystemet er rutiner for å oppdage, evaluere, varsle og rapportere. Rutinene med tilhørende kompetanse sikrer at fjernmålingssystemets ytelser er kontinuerlig tilstede og verifisert. Sensorsystemer med mulighet for helautomatisk deteksjon og rapportering vil alltid inneha begrensninger. Derfor utgjør manuelle rutiner en viktig del av fjernmålingssystemet.

Tilstrekkelig opplæring om bruk av systemet og deteksjonsprosedyrer er nødvendig for relevant personell. Dette inkluderer opplæring i forhold til systemets virkemåte, begrensninger og muligheter. I tillegg kan inspeksjonsprosedyrer og fastlagte rutiner øke deteksjonsevnen når andre teknikkers ytelse er redusert. Dette kan for eksempel inkludere økt antall inspeksjonsrunder når værforhold ikke tillater radardeteksjon. Særskilte rutiner kan være aktuelle under lav-sikt situasjoner eller ved operasjoner som medfører økt risiko for akutte utslipp.

Evnen til deteksjon må balanseres mot en relativ lav forekomst av falske alarmer. Disse faktorene er ofte gjensidig motstridende, og en spesifikk vurdering bør gjøres for hvor balansen skal ligge. Utgangspunktet bør være at systemet settes opp med lav terskel for deteksjon/alarm og tilstrekkelige ressurser for manuelle oppfølging. Når tilstrekkelig erfaring med systemet er oppnådd, kan terskel for deteksjon justeres for å redusere antall falske deteksjoner/alarmer.

Alle sensorsystemer er avhengig av tilsyn og vedlikehold. Konsekvensene av feil og avbrudd for reparasjon må tas hensyn til i planleggingen av fjernmålingsprosedyrene.

Det er nødvendig at det etableres faste prosedyrer for håndtering av deteksjoner/signaturer som kan skyldes akutt oljeforurensning. Dette vil være en kritisk faktor ved reelle utslipp. God rapportering av falske alarmer vil bidra til å justere systemets følsomhet og behov for manuell oppfølging. I tillegg vil god informasjon og dokumentasjon bidra til å videreutvikle fjernmålingsteknikker og -systemer.



## 4 FJERNMÅLINGSPLAN

Et fjernmålingssystem er summen av organisatoriske og tekniske tiltak som er iverksatt for å oppdage og kartlegge et akutt utslipp. Fjernmålingsplanen har som formål å beskrive systemet og rutinene for å oppdage og kartlegge omfanget av akutt forurensning slik at hendelsen kan varsles og beredskapen mobiliseres.

Fjernmålingsplanen skal dokumentere metodene som benyttes til fjernmåling for det aktuelle området, hvordan fjernmålingsdata fremskaffes, distribueres, evalueres og følges opp. Fjernmålingssystemer på nærliggende felt og installasjoner bør også inkluderes dersom dette er relevant for området.

Det bør også tydelig fremkomme hvilke eventuelle gap som fortsatt finnes, og hvilke tidsbegrensede tiltak som kan iverksettes ved ytre forhold som kan svekke systemets ytelse. Dette kan inkludere kortsiktige og midlertidige aksjoner i tillegg til eventuelle fremtidige investeringer. Dersom tiltakene ligger frem i tid, bør det også legges ved en fremdriftsplan.

### 4.1 Grensesnittet mot fjernmåling under oljevernaksjoner

Når det gjelder fjernmåling under en oljevernaksjon der oppsamling eller dispergering utføres, bør dette omhandles i beredskapsplanens operative del. NOFO har utarbeidet rutiner for fjernmåling under aksjoner, og den ansvarlige for petroleumsvirksomheten kan i sitt planverk vise til disse. Dermed kan omtale av fjernmåling under oljevernaksjoner avgrenses til organisering og håndtering av fjernmålingsinformasjon.

#### 4.1.1 Forslag til disposisjon for en fjernmålingsplan

Et eksempel på disposisjon for en fjernmålingsplan, eller fjernmålingskapittelet i en beredskapsplan, er gjengitt nedenfor.

#### OPERATIV DEL

- Beskrivelse av fjernmålingssystemet
- Krav til- og vedlikehold av kompetanse
- Organisering av fjernmålingen
- Rutiner for deteksjon av akutt forurensning
- Kartlegging av forurensningens omfang
- Varsling og mobilisering av beredskapsressurser
- Fjernmåling under aksjoner (egne og NOFOs rutiner)

## INFORMASJON SOM UNDERSTØTTER FJERNMÅLING

- Oljens egenskaper
  - o Levetid
  - o Dispergerbarhet
  - o Terminal oljetykkelse
- Utslippsbetingelser, drift og spredning
  - o Utslippsbetingelser
  - o Oljens drift
  - o Spredning
- Vurdering av filmtykkelse, volum og oljens egenskaper
  - o Visuell vurdering av oljemengde – appearance code
  - o Tolking av informasjon fra fjernmålingssensorer
  - o Oljens visuelle inntrykk – egenfarge
- Prøvetaking