

# Notat

Fra: Miljødirektoratet  
Til: Klima- og miljødepartementet  
Dato: 01. Oktober 2017

## Undervannsstøy: vurdering av behov for nasjonale og internasjonale tiltak

### 1 Bakgrunn

Fokus på undervannsstøy og eventuelle konsekvenser av dette for livet i havet har økt i de siste årene. I tildelingsbrevet for 2017 har Miljødirektoratet fått følgende oppdrag "Med utgangspunkt i notatet fra Miljødirektoratet 13. september 2016 "Undervannsstøy: kilder, effekter og nasjonale tiltak" og det planlagte kunnskapsseminaret om temaet, gi en vurdering om behovet for tiltak nasjonalt og internasjonalt på undersjøisk støy." Frist for oppdraget var i utgangspunktet 1. juli men det er etter avtale med departementet utsatt til 1. oktober 2017.

### 2 Avklaringer og begrensninger

I dette notatet går vi kort gjennom kunnskapsstatus og omfang av de mest sentrale kildene for undervannsstøy i norskehav- og kystområder. I tillegg gjør vi rede for status for regulering og tiltak og gir videre anbefalinger om det er behov for tiltak utover det som gjøres i dag.

I 2016 satt Miljødirektoratet ut et utredningsoppdrag for å få sammenstilt kunnskapsstatus om effekter av menneskeskapt støy på havmiljø. Et ekspertpanel fra Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), Havforskningsinstituttet (HI) og Universitetet i Oslo (UiO) har i rapporten (FFI 2017) gjennomgått sentral litteratur og oppsummert kunnskapsstatus. Det er lagt vekt på nyere studier om direkte skade og fysiologiske effekter av støy, atferdsendringer, maskering (dvs bakgrunnsstøy som forstyrrer f.eks kommunikasjon basert på lyd), og potensielle effekter på populasjoner og bestander.

I mars 2017 arrangerte Miljødirektoratet et seminar om undervannsstøy med hensikt å presentere fagrapporten og de mest relevante tiltakene, samt å samle aktører innen forvaltningen som jobber med tema hvor det er behov for kunnskap om konsekvenser av undervannsstøy.

Våre anbefalinger og kommentarer bygger i stor grad på fagrapporten, seminaret om undervannsstøy og notat fra Miljødirektoratet til KLD 13. september 2016 i tillegg til tidligere arbeid knyttet til vurderinger av reguleringer av seismikk og internt arbeid knyttet til pæling og spunting i kystsonen.

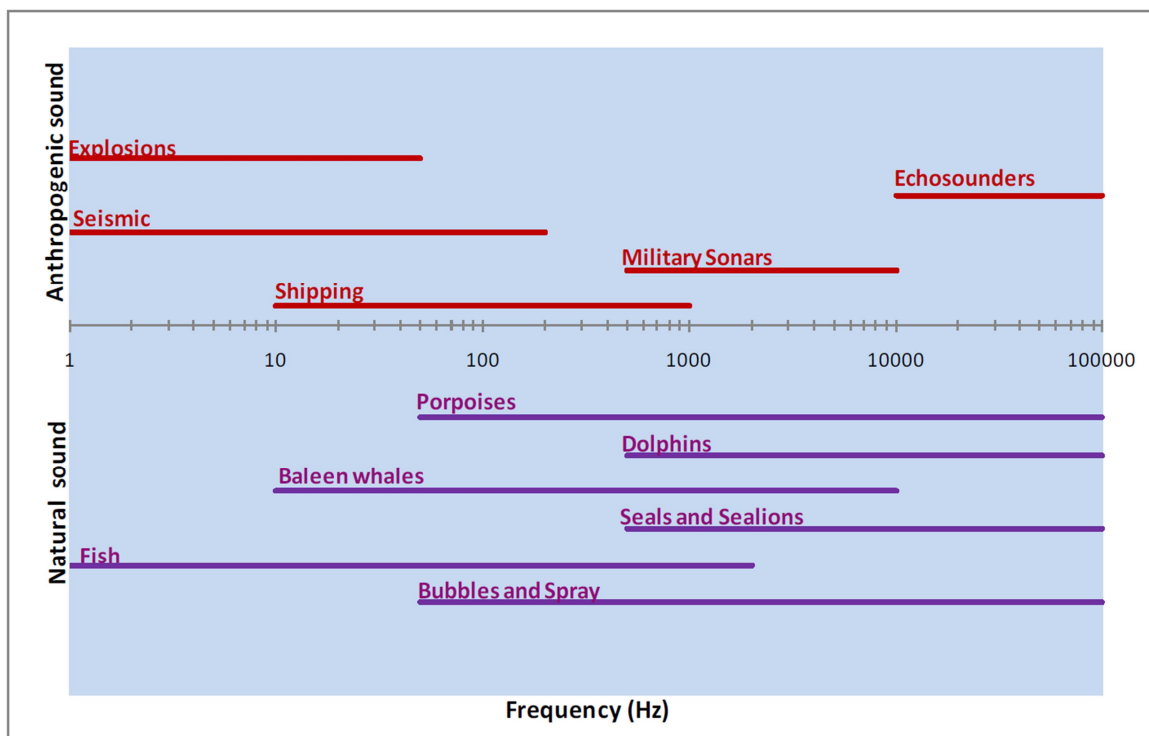
Med bakgrunn i fagrapporten har vi valgt å forholde oss til de mest relevante kildene som genererer lavfrekvent støy i norske havområder; seismikk, sonar, undervannsdetonasjoner, pæling og skipsfart. Vi har valgt å begrense problemstillingen til å gjelde effekt på fisk og sjøpattedyr. Det er generelt lite kunnskap om eventuelle konsekvenser av undervannsstøy på virvelløse dyr og på sjøfugl.

Dagens regulering av støy fra ulike kilder er kort omtalt. Mulighetsrommet for regulering av støy i forurensingsloven er vurdert, og regulering av støy i naturmangfoldloven og plan- og bygningsloven er kort omtalt. Det er ikke gjort noen grundig gjennomgang av andre sektors virkemidler og mulighetsrom innenfor disse, da dette er en mer omfattende jobb, som heller bør følges opp som et mulig tiltak dersom det viser seg behov for det.

### 3 Generelle miljøeffekter av støy

I havet er det til enhver tid et varierende naturlig lydbilde generert av vind, bølger, geologisk aktivitet, biologiske lyder, etc. Totalt utgjør dette den naturlige bakgrunnsstøyen.

Støy i den sammenheng vi snakker om her er ikke-ønskelig lyd, som kan forårsake negative effekter på fisk og sjøpattedyr, enten gjennom fysiologiske påvirkninger/skader, eller ved å forårsake uheldige endringer i adferd. Ulike kilder genererer lyd med ulike kvaliteter, som potensielt kan medføre uønskede effekter eller påvirkninger. Hvordan det marine livet responderer på lyd er avhengig av artenes fysiologi og evne til å registrere lyd. Figur 1 viser hvordan lyd generert fra menneskeskapte kilder overlapper med lyd generert av biologiske prosesser, inkludert fisk og sjøpattedyr.



Figur 1: Frekvensbånd til noen naturlige og antropogene kilder til lyd i havet (FFI-rapport 17/00075)

Undervannsstøy kan sorteres i to kategorier; impulsstøy (dvs. støy som varer i et begrenset tidsrom slik som sprengning, pæling, boring, seismikk og sonar) eller uavbrutt lavfrekvent lyd som skipspropeller, vindturbiner, støy fra kabler m.m.

Siden lyd spres bedre enn lys i vann, er hørselen det viktigste sanseorganet for mange marinedyr. Mange former for marint liv bruker lyd som sin primære kommunikasjonsmåte. Eksempelvis til å lokalisere en make, til å søke etter bytte, til å unngå rovdyr eller farer og til navigasjon. Aktiviteter som genererer undervannsstøy kan påvirke disse funksjonene og forårsake stress. Stressreaksjoner kan medføre økt energibehov, som igjen kan påvirke overlevelsessevne og reproduksjon. Ulike grupper av dyr vil reagere

forskjellig på støy, avhengig av deres følsomhet for lyd. I tillegg vil noen livsstadier være mer sårbare enn andre.

De siste årene er kunnskapen om virkningen av menneskeskapt undervannsstøy på enkelt-arter økt. Det er imidlertid utfordrende å skaffe kunnskap om direkte effekter på økosystemer og populasjoner. Det er usikkert om effekten som er observert på enkelt-arter kan overføres til populasjoner eller økosystem.

Støy er en av flere menneskeskapt stressfaktorer for livet i havet, og vi vet veldig lite om den samlede effekten av disse faktorene. Populasjonseffekter og akkumulerte effekter er et internasjonalt fokusområde hvor det er etablert konseptuelle modeller, men hvor det foreløpig er lite konkret kunnskap. Økende aktivitet i havområdene og stigende støynivå, gir grunn til bekymring om hvordan støy påvirker det marine dyrelivet, samtidig som det fortsatt er store kunnskapshull om effektene av støypåvirkning. Det er også kunnskapshull omkring marine dyrs evne til å tilpasse seg og venne seg til lavfrekvent bakgrunnsstøy.

## 4 Gjennomgang av de mest sentrale støykildene

Kapittelet omtaler de mest sentrale støykildene for norske farvann og beskriver kort kunnskapsstatus om konsekvenser av påvirkning, status for aktivitet i norske områder, dagens regulering/tiltak og forslag til mulige nye tiltak.

### 4.1 Seismikk

Seismikk er en geofysisk undersøkelsesmetode som brukes til å kartlegge geologien i undergrunnen. Hovedformålet med denne type undersøkelse er å kartlegge mulige steder i undergrunnen der petroleum kan finnes. Undersøkelse foregår ved hjelp av lavfrekvente trykkbølger, som regel mellom 50 og 150 Hz. Dette er korte lydimpulser som repeteres hver 8.- 10. sekund under operasjonene. Lydkilden består av en rekke luftkanoner rettet nedover som avfyres i tett rekkefølge. Eksponerings-omfanget i et område vil i stor grad variere avhengig av om det er 2D undersøkelser hvor seismikkskipet seiler lange transekter med stor avstand mellom linjene, eller 3D undersøkelser hvor seismikkskipet seiler kortere og tettere linjer for å avbilde havbunnen i et avgrenset område i mer detalj.

#### **Mulige konsekvenser av seismikk**

##### *Fisk*

Seismikk kan skade fisk, men skade er begrenset til nærområdet rundt luftkanonene (<5 m avstand) og risiko for bestandeffekter er dermed veldig liten. Skade på larve- og yngelstadiet hos fisk er dokumentert. Selv om fiskelarver ikke kan foreta effektiv unnvikelse fra lydkilden, viser studier at akkumulerte effekter av reelle seismikkoperasjoner ikke vil gi et skadeomfang som forventes å påvirke rekruttering til fiskebestander.

Studier viser at fisk kan endre adferd i områder med seismikkundersøkelser. Dette kan påvirke fiskens energibalanse og fiskerienes fangsteffektivitet. Det mangler kvantitative studier av terskelverdier for responser hos mange arter av fisk, og det er derfor vanskelig å vurdere omfanget av slike effekter.

Dersom seismikkundersøkelser pågår i nærheten av sentrale habitater som gyteområder kan endret atferd påvirke rekruttering til bestander.

### *Sjøpattedyr*

Lydimpulser fra seismikk er normalt innenfor frekvensområdet til sjøpattedyrs hørsel, men kunnskapen om hva som er kritiske lydnivåer når det gjelder hørselsskader er begrenset. Dokumentasjonsgrunnlaget fremstår som fragmentert, men det er lite som tyder på alvorlige effekter, som permanente hørselsskader eller dødelighet. Samtidig antas seismisk lyd med høy frekvens å kunne ha irreversible skadeeffekter over korte avstander. Sjøpattedyr forventes også å unngå lydskilder når nivåene blir så høye at det er risiko for skade, og risikoen for direkte skade er dermed liten. Selv om enkeltindivider kan komme til skade er det lite sannsynlig at dette fører til bestandseffekter.

Det er gjennomført langt færre studier av adferdsresponsen hos pattedyr på grunn av seismikk enn for sonar, og det er generelt lite kunnskap om hvilke effekter seismiske pulser har på ulike arter av sjøpattedyr i ulike situasjoner. De mest omfattende studiene av nyere dato har fokusert på arter som ikke er spesielt sensitive for hverken sonar eller seismikk (knølhval og spermhval). Nise og grønlandshval unngår områder med seismikkaktivitet, men returnerer raskt når aktiviteten avtar. Hos flere arter bardehval er det påvist at seismikk forstyrrer kommunikasjonen mellom individene på lange avstander. Vi vet lite om den biologiske relevansen av slike adferdsendringer. Ut fra det vi vet om responsen hos pattedyr til andre lydskilder, kan man anta at adferdsresponsen vil kunne ha potensial til å gi populasjonseffekter hos enkelte arter og i visse situasjoner. Det vil avhenge av eksponeringsomfanget.

### **Omfang av aktivitet**

Tre ulike aktørgrupper utfører i dag seismiske undersøkelser for å kartlegge og overvåke petroleumsressurser. Myndighetene, ved Oljedirektoratet (OD), kan gjennomføre seismiske undersøkelser i områder som ikke er åpnet for petroleumsvirksomhet. Operatørene utfører seismiske undersøkelser i henhold til sine utvinningstillatelser og kan også søke OD om egne undersøkelsestillatelser som inkluderer seismiske undersøkelser og grunne borer. I tillegg kan seismikkelskaper søke om undersøkelsestillatelser for å skaffe data som de selger videre.

Det har vært mye seismiske undersøkelser i Nordsjøen og Norskehavet i forbindelse med petroleumsaktiviteten der, og de senere årene også undersøkelser i Barentshavet, som følge av at petroleumsaktiviteten der har økt. I arbeidet med forvaltningsplanene for havområdene jobbes det for å utvikle indikatorer som skal gi et bilde av seismiske undersøkelser i våre områder, både i areal og omfang.

### **Dagens regulering**

Dagens regulering av seismikk skjer med hjemmel i petroleumsloven underlagt olje- og energidepartementet. OD er delegert myndighet til å utstede undersøkelsestillatelser. Disse inneholder et sett med standardvilkår som skal gjelde for undersøkelsene, og ofte plikt til innsamling. Ofte er det gitt begrensninger i disse tillatelsene om når og hvor seismisk aktivitet kan utføres. I tillegg stiller Ressursforskriften krav om at det skal sendes melding til OD, Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet og Forsvarsdepartementet senest 5 uker før planlagt aktivitet med informasjon om når og hvor undersøkelsen er planlagt. På bakgrunn av de innsendte opplysningene kommer myndighetene med rådgivende tilbakemeldinger innenfor sitt fagområde. For å inkorporere hensynet til levende ressurser og fiskeriaktivitet på best mulig måte, vil Fiskeridirektoratet således uttale seg om eventuell fiskeriaktivitet, og Havforskningsinstituttet om fiskeressurser, som større fiskevandring eller gyting. Oljedirektoratet gir en samlet tilbakemelding til rettighetshaver. Praxis er at rådene fra Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet ikke blir stilt som vilkår, men rettighetshaver forventes å tilpasse sin innsamling i tråd med rådene så langt som mulig. Før oppstart av den enkelte undersøkelse kunnngjør Oljedirektoratet undersøkelsesområdet, tidsperioden, kallesignal til fartøyet med videre, ved at denne legges ut på Oljedirektoratets internettsider, og som i tillegg gir en samlet oversikt over pågående seismikkinnsamlinger. Det er videre krav om at det skal være en fiskerikyndig person ombord, til dialog med fiskere.

På grunn av at det eksisterer usikkerhet om bestandseffekter, og at norske myndigheter har en føre var-tilnærming overfor egg, yngel og larver, er det satt tidsbegrensninger for seismikk i enkelte gyteområder for viktige arter og i områder der det foregår konsentrerte gytevandringer. Tidsbegrensninger er satt i for seismiske undersøkelser i Norskehavet i Meld. St. 35 (2016-2017): Innenfor 500 m dybdekoten skal det ikke foregå seismiske undersøkelser i letefasen i perioden 1. januar – 1. april. Denne tidsbegrensningen gjelder ikke for borestedsundersøkelser. Tilsvarende rammer er ikke satt for Nordsjøen eller Barentshavet. Disse tidsbegrensningene videreføres som vilkår i undersøkelsestillatelsene. I tillegg vil det være flere områder og perioder der seismikk ikke gjennomføres, som følge av råd knyttet til aktivt fiske eller gyteperioder.

I dag reguleres ikke seismikk i forhold til påvirkning på marine pattedyr gjennom petroleumsloven og underliggende forskrifter. Forurensningsloven brukes heller ikke i dag til å regulere dette.

### **Vurdering av nye tiltak og virkemidler**

Som beskrevet nærmere i kapittel 6, faller seismikkskyting innenfor forurensningslovens virkeområde. Miljødirektoratet har til nå ikke regulert seismisk aktivitet med hjemmel i forurensningsloven. I 2009 vurderte Miljødirektoratet, den gang SFT, behovet for nærmere regulering etter forurensningsloven på oppdrag fra Miljøverndepartementet (nå Klima og miljødepartementet).

Konklusjonen var som følgende:

"SFTs vurdering er at skadeeffekter av seismisk aktivitet må anses som ikke medføre nevneverdig skade eller ulempe for miljøet så lenge aktiviteten ikke foregår i gyteperioder, gyteområder eller i områder med stor tetthet av marine pattedyr. Det er bred enighet om at kommersielle fiskearter blir skremt av seismikkstøyen, men at dette primært utgjør en ulempe for fiskeriene og næringsinteresser. Det ser ikke ut til å være en ulempe for fisken, og dermed kan det ikke anses å være et miljøproblem". Videre ble det konkludert med at "Seismikkskyting som eventuelt planlegges gjennomført i tidsperioder og områder der gytningen kan bli forstyrret, vil kunne bli vurdert annerledes".

I etterkant av denne gjennomgangen har petroleumsaktiviteten i Barentshavet tatt seg opp, og det foregår nå mye seismikk i et havområde med større tettheter av hval. Usikkerhet knyttet til mulige negative konsekvenser for hval, gjør at vi ønsker å vurdere behovet for regulering etter forurensningsloven på nytt, da med fokus på marine pattedyr.

I den forbindelse har Miljødirektoratet innledet et samarbeid med OD der vi skal se på mulige konsekvenser av seismikk på sjøpattedyr på norsk sokkel, og vurdere behovet for endringer i reguleringen. Vi har etablert en arbeidsgruppe bestående av begge direktoratene som skal jobbe videre med dette. I FFI-rapporten foreslås det avbøtende tiltak som skal redusere effekten av seismikk på sjøpattedyr. En av disse er såkalt soft-start der man begynner en undersøkelse med mindre lydtrykk, før man setter i gang med full seismikkaktivitet. Soft start vil etter vår vurdering øke tidsbruken ved seismikkinnstilling marginalt, kan utføres med eksisterende utstyr og kan iverksettes uten vesentlig økning i kostnader. Som et resultat av det samarbeidet som er innledet med OD, har Miljødirektoratet offisielt anmodet OD om å innlemme soft-start som et krav i ressursforskriften, der aktiviteten reguleres i dag. OD har innarbeidet dette kravet i forslag til endring av ressursforskriften, som er på høring med frist for kommentarer 2. oktober 2017.

Miljødirektoratet vil, i samarbeid med OD, se videre på behovet for ytterligere tiltak for å beskytte marine pattedyr mot eventuell skadelig støy fra seismikkaktivitet, herunder bruk av sjøpattedyrobservatører og etablering av sikkerhetssone. Både ressursforskriften og forurensningsloven kan være aktuelle virkemidler for slike tiltak.

### **Konklusjon og forslag til eventuelle nye tiltak**

Med dagens praksis foregår det ikke regulering av seismikk for å unngå konsekvenser for marine pattedyr, og det er behov for å vurdere å styrke reguleringen. Miljødirektoratet har derfor allerede etablert en arbeidsgruppe med OD. Som en del av dette har arbeidsgruppen sett behov for å gjennomgå eksisterende kunnskap om marine pattedyr i Barentshavet, for å identifisere eventuelle områder og perioder med tilstedeværelse av marine pattedyr som er sårbare for seismikk. Dette for å klargjøre mulig konfliktpotensiale med seismikkaktivitet i Barentshavet, og som input til vurderinger av behov for styrket regulering.

En slik gjennomgang vil kunne kreve egne utredningsmidler. Det er satt overordnede tidsbegrensninger (rammevilkår) for seismikk i forvaltningsplanen for Norskehavet. Behov for slike rammevilkår for seismiske undersøkelser bør vurderes for Nordsjøen og Barentshavet i neste oppdatering av forvaltningsplanene.

Det er behov for å utvikle indikatorer for overvåking som beskriver støypåvirkning fra seismiske undersøkelser.

## **4.2 Sonar**

Sonar er lydpulser som sendes ut fra en kilde hvor man fanger opp ekkoet fra målet. Lydpulsene er lavfrekvente og dekker 1-10 kHz. Det kan være rentonepulser eller frekvenssveip. Sonar brukes av forsvaret for å lete etter ubåter eller andre objekter under vann. Annen type sonar er ekkolodd, fiskerisonar og ulike typer navigasjonssonar. Disse anvender mye høyere frekvens og lyden absorberes derfor raskt i vannmassene

### **Mulige konsekvenser av sonar**

Fisk reagerer i liten grad på militære sonarer, hovedsakelig fordi disse opererer i et frekvensbånd som fisk ikke hører særlig godt eller ikke hører i det hele tatt. Studier viser at effekter på bestander er svært lite sannsynlig.

Adferdsresponser på sonar hos sjøpattedyr er veldokumenterte. Terskelen for og omfanget av responser varierer mellom artene og er situasjonsbetinget. Typiske responser er unnvikelse eller at viktig biologisk aktivitet som beiting, pass av avkom, hvile og kommunikasjon mellom individer kan bli avbrutt eller forstyrret. Vi vet lite om hvordan slike responser eventuelt kan føre til konsekvenser på bestands- og populasjonsnivå over tid. Det er alminnelig anerkjent at bruk av militære sonarer potensielt kan gi populasjonseffekter. Sannsynligheten for dette vil avhenge av eksponeringsomfanget og hvor/når sonarene brukes i relasjon til tettheten av sårbare arter.

Fiskerisonar, ekkolodd, navigasjon mm. absorberes raskt i vannmassene. Man kan derfor anta at omfanget av konsekvensene disse vil ha er begrenset. Disse er derfor ikke omtalt videre. I og med at omfanget av denne type sonar er veldig stort kan det være en problemstilling å følge opp på sikt.

### **Omfang av aktivitet**

Vi har ikke oversikt over omfanget av militær sonar. Det er seks norske fregatter som har anti-ubåt sonarer. I tillegg er det internasjonale øvelser i norske farvann hvor også sonar blir benyttet.

### **Dagens regulering**

Vanlig forurensning fra forsvarets virksomhet er tillatt etter forurensningsloven § 8 annet ledd. Sjøforsvaret har utarbeidet en intern instruks for bruk av aktiv sonar. Formålet er å sikre at aktive sonarer

ikke fører til unødig negativ påvirkning på bestander av fisk, sjøpattedyr og næringsvirksomhet tilknyttet dette. Det stilles krav til planlegging av øvelse og operative prosedyrer som bla innebærer sikkerhetsavstand til sjøpattedyr og "ramp-up" prosedyrer. Forsvaret har utviklet et verktøy for planlegging og gjennomføring av sonaroperasjoner i norske farvann med formål å unngå skade på marint liv (fisk og sjøpattedyr) (SONATE 2015). Forsvaret har gjennom Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) god kompetanse og kunnskap om undervannsstøy og eventuelle konsekvenser særlig knyttet til sonar.

#### **Konklusjon og forslag til eventuelle nye tiltak**

Med bakgrunn i at Forsvaret har god kompetanse på området og følger opp med å bruke egne verktøy for å unngå konflikter er det ikke aktuelt å foreslå andre tiltak enn de Forsvaret gjennomfører i dag. Det forutsetter at forsvaret opprettholder sin kompetanse og at tiltak utvikles i takt med utvikling av sonar. Videre er det viktig at miljøforvaltningen har god kontakt med FFI slik at miljøforvaltningen kan følge utviklingen på området.

Det er imidlertid relevant å kunne synliggjøre noe om omfanget også av militær sonar for å kunne se på totalomfang av støy i sjø, jf behov knyttet til forvaltningsplaner og OSPAR.

På sikt kan det være relevant å følge opp eventuelle problemstillinger knyttet til annen type sonar fordi omfanget er veldig stort.

### **4.3 Undervannsdetonasjoner**

#### **Mulige konsekvenser av undervannsdetonasjoner**

Detonasjoner kan føre til direkte fysisk skade på marint liv, og indirekte skade som for eksempel stressreaksjon og flukt fra området. Skadeomfanget vil være avhengig av ladningstørrelsen. Denne type undervannsstøy er med på å bidra til den samlede støybelastningen i kystsonen og havet. Det er ikke gjort konsekvensvurderinger for hvordan slik støy påvirker det marint liv i norske havområder.

#### **Omfang av aktivitet**

Norge har fortsatt eksplosive krigsetterlatenskaper i norske farvann som må ryddes. En rapport fra Justis- og beredskapsdepartementet (JD 2012) beregner at det ble dumpet over 200.000 tonn eksplosive krigsetterlatenskaper i forbindelse med 2.verdenskrig. Det aller meste ble dumpet i havet. Undervannsdetonasjoner eller demolering av eksplosiver (som bomber og miner) kan forekomme i forbindelse med rydding av slike gamle eksplosiver. Det foregår også periodevis anleggsvirksomhet i sjø som medfører sprengningsaktivitet lokalt.

#### **Dagens regulering**

Rydding av gamle eksplosiver er ikke ansett som del av forsvarets ordinære virksomhet som er tillatt i medhold av forurensningsloven § 8 annet ledd, sml. over om sonar. Med bakgrunn i det generelle forbudet mot å forurense i forurensningsloven § 7, er utgangspunktet derfor at undervannsdetonasjoner og demolering av eksplosiver krever tillatelse etter forurensningsloven dersom aktiviteten kan medføre *nevneverdig skade eller ulempe*, jf. § 8 tredje ledd. De viktigste momentene i vurderingen vil være omfang og virkninger av forurensningen. Miljødirektoratet er myndighet og avgjør om unntaket kommer til anvendelse. Det vises for øvrig til redegjørelsen i kap. 6 om forurensningsloven. I en eventuell tillatelse etter forurensningsloven § 11, kan det settes vilkår for å avbøte ulemper som følge av støypåvirkning. I tillatelse til demolering av 50 sjøminer utenfor Bastøy i 2017 stilte Miljødirektoratet krav om at demoleringen skulle foregå på en slik måte at miljøet i minst mulig grad skulle påvirkes, både mht.

omfanget av berørt område og konsekvens for flora/fauna. Det ble stilt spesifikt krav til avfyring av en mindre sprengladning (varselsprengning) for å skremme bort fisk, marine pattedyr og andre aktuelle organismer før demolering av hver enkelt mine.

Sprengning av grunner i forbindelse med farledsutdyping og andre mudretiltak, behandles etter forurensningsforskriften kap. 22. Kapitlet fastsetter et generelt forbud mot å mudre. Tillatelse kan gis i medhold av forurensningsloven § 11 jf. forurensningsforskriften § 22-6 og krav til avbøtende tiltak mot støy vil kunne inngå som del av tillatelsen. Fylkesmannen er myndighet.

Miljødirektoratet har utarbeidet en veileder for håndtering av sediment (Håndteringsveilederen) som gir oversikt over hvordan tiltak i sediment bør planlegges med hensyn på undersøkelser og overvåking, hvilke tiltaksmetoder som kan være aktuelle og hvordan forurensede sedimenter kan disponeres.

Undervannsstøy generert fra slik virksomhet er ikke omtalt i veilederen per i dag og det er ikke stilt særskilte krav med hensyn på å regulere støy i forbindelse med opprydning av forurenset sjøbunn.

#### **Konklusjon og forslag eventuelle nye tiltak**

Miljødirektoratet foreslår at det etableres en dialog mellom Forsvaret og Miljødirektoratet for å etablere felles retningslinjer når det gjelder undervannsdetonasjoner i regi av Forsvaret.

Vi ser også behov for å utarbeide nærmere retningslinjer for håndtering av støyulemper i forbindelse med andre tiltak som foregår i sjø. Miljødirektoratet jobber i den forbindelse med å inkludere avbøtende tiltak mot støy fra aktiviteter som særlig generer mye støy med høy energi, slik som undervannsprenging i forbindelse av anleggsvirksomhet i sjø i *Håndteringsveilederen*, se omtale i avsnittet over.

## **4.4 Pæling og spunting**

#### **Mulige konsekvenser av pæling og spunting**

Pæling og spunting generere lydimpulser, med et trykkforløp som er karakterisert ved en rask trykkøkning som fort dør ut. Ved anleggsarbeid i sjø som f.eks. fundamentering av broer, hamrer man pæler ned i havbunnen med en stor hydraulisk hammer. Ved spunting kan to metoder benyttes enten slå spuntene ned i grunnen med fallodd eller vibrere spuntene ned med et vibrolodd. Disse to spuntemetodene vil generere ulik støy under vann. Støy fra pæling og spunting bidrar til den samlede støybelastningen i kystsonen. Det er ikke gjort konsekvensvurderinger av hvordan slik støy påvirker det marine miljøet på kysten av Norge.

#### **Omfang av aktivitet**

I FFI rapporten fremkommer det at pæling pr i dag ikke er særlig utbredt i norske farvann, og er derfor kun behandlet kort i rapporten, men pæling brukes mye i naboland rundt Nordsjøbassenget f.eks. i forbindelse med vindturbiner til havs og bidrar derfor vesentlig til støynivået der.

#### **Dagens regulering/tiltak**

Pæling og spunting vil ofte medføre forurensning i form av støy og oppvirvling/forflytting av masser, som i utgangspunktet er forbudt uten tillatelse, jf. forurensningsloven § 7 jf. § 6. Det er lagt til grunn i praksis at oppvirvling av masser i forbindelse med pæling og spunting faller utenfor kap. 22 i forurensningsforskriften, jf. § 22-2 bokstav d, fordi slik aktivitet må regnes som "normal aktivitet i sjø". Pæling og spunting reguleres derfor direkte av forurensningsloven § 7, jf. 8. Pæling og spunting er en form for midlertidig anleggsvirksomhet. "Vanlig forurensning" fra midlertidig anleggsvirksomhet er tillatt uten tillatelse, jf. forurensningsloven § 8 første ledd 3). Forurensning fra midlertidig anleggsvirksomhet som pga. art, omfang eller virkning ikke kan regnes som "vanlig forurensning", krever derimot tillatelse etter



forurensningsloven § 11. Dette må vurderes i den enkelte sak i lys av forurensningssituasjonen i tiltaksområdet og tiltakets eventuelle påvirkning på hensynskrevende naturverdier. I henhold til Rundskriv T-3/12 pkt. 2.4 er fylkesmannen rette myndighet til å vurdere behovet for, og eventuelt gi tillatelse til pæling og spunting.

#### **Konklusjon og forslag til eventuelle nye tiltak**

Dagens kunnskapsgrunnlag er foreløpig begrenset slik at det ikke kan utelukkes at undervannsstøy vil kunne utgjøre fare for marine arter som er listet som sterkt eller kritisk truet på norsk rødliste. Med bakgrunn i at mengden undervannsstøy i havet øker og at det er kunnskapsbehov knyttet til påvirkning, effekter og konsekvenser, bør støyreducerende tiltak vurderes under planlegging av tiltak i sedimenter og vurdering av søknader om tillatelser til å gjennomføre tiltak i sedimenter. Dette er i tråd med føre-var prinsippet i naturmangfoldloven § 9, som skal legges til grunn som retningslinje ved all utøving av offentlig myndighet. Miljødirektoratet jobber for tiden med å inkludere avbøtende tiltak mot støy fra aktiviteter som særlig generer mye støy med høy energi, slik som undervannsprenging, boring i sjøbunn, pæling og spunting i veileder "Håndtering av sedimenter" (Håndteringsveilederen), se også under punkt 4.3.

## 4.5 Skipstrafikk

Støy fra skip er den største kilden til kontinuerlig lavfrekvent støy i sjø. Støynivå og frekvens vil variere avhengig av størrelse på skip, hastighet og type fremdrift. Støykilden er ulike typer maskiner og kavitasjon fra propeller. Støy fra skip er dominert av frekvenser fra 10 Hz til 1 kHz noe som er innenfor høreområdet for både fisk og sjøpattedyr.

#### **Mulige konsekvenser av støy fra skipstrafikk**

Generelt er det en økning i kommersiell skipsfart i verdenshavene som trolig er årsak til økning i lavfrekvent støy i sjø. Det er lite sannsynlig at undervannsstøy fra skip medfører direkte skade på fisk og sjøpattedyr. Vi mangler imidlertid kunnskap om påvirkning i stor skala. Økt bakgrunnsstøy vil kunne gi økt fysiologisk stress, i tillegg til at dyrenes egen evne til å kommunisere med hverandre, finne mat og orientere seg maskeres.

#### **Omfang av aktivitet**

Generelt er utviklingen i skipsfart slik at tonnasje øker og antall skip er noen lunde konstant. Støy fra skip avhenger av størrelse på motor og propeller..

#### **Dagens regulering**

Sjøfartsdirektoratet er ansvarlig myndighet i Norge for å regulere skipsfart herunder også støy fra vanlig drift av skip som er unntatt fra forurensningsloven jf § 5 (se omtale i kap 6). Regulering av skipsfart foregår i all hovedsak internasjonalt gjennom FNs maritime organisasjon (IMO 2017) (implementeres i nasjonalt regelverk). Det er ingen reguleringer knyttet til undervannsstøy, men det er laget IMO retningslinjer for reduksjon av undervannsstøy fra skipsfart med hensyn til uheldig påvirkning på marint liv. I følge sjøfartsdirektoratet er det antagelig lite fokus på disse retningslinjene i Norge både fra skipsverftene (konstruksjon) og rederiene (operative). Det er imidlertid stor fokus på teknisk og operasjonell energieffektivitet, noe som generelt bidrar til mindre støy. Her er stikkord lavere hastighet og dermed mindre propellkavitasjon, renere skrog, mer effektive seilingsruter, bedre design og annet. Det pågår i tillegg relevant arbeide i IMO med hensikt å finne mulige tiltak for å redusere støy fra skipsfart.

### **Konklusjon og forslag til mulige nye tiltak**

I forvaltningsplanene for havområdene jobber vi sammen med sjøfartsmyndighetene når det gjelder vurdering av skipsfart og støy fra skipsfart. Sjøfartsdirektoratet er ansvarlig for å følge opp dette arbeidet.

Det er relevant å utvikle indikatorer for å kunne synliggjøre omfang av støy fra skipstrafikk på en hensiktsmessig måte for å få oversikt over aktivitet for å kunne si noe om den totale omfanget av støy.

For å kunne si noe om konsekvenser av bakgrunnsstøy i sjø blant annet fra skipstrafikk er det behov for mere kunnskap.

## **5 Forvaltningsplaner for havområdene og internasjonalt arbeid**

### **Helhetlige forvaltningsplaner for norske havområder**

Forvaltningsplanene beskriver status knyttet til påvirkning av aktiviteter herunder undervannsstøy. Det gjøres også vurdering av konsekvensbildet i den grad det er mulig. I vurderinger av samla påvirkning er støy en del av bildet. I forvaltningsplanene kan det settes rammer for aktivitet jf tidsbegrensninger for seismiske undersøkelser satt i Meld. St. 35 (2016-2017) om Norskehavet.

Status for havområdene beskrives i forvaltningsplanene blant annet ved hjelp av et sett med indikatorer. Det er intensjon om å si noe om påvirkning ved hjelp av påvirkningsindikatorer, men det gjenstår blant annet å utvikle indikatorer for å vise omfang og utvikling av undervannsstøy og eventuell påvirkning. Det er laget forslag til indikatorer knyttet til undervannsstøy men disse er ikke ferdig utviklet. Det gjenstår å ferdigstille noe som er gjennomførbart, som det fortrinnsvis finnes data til i dag og forankre og effektuere disse. Det er relevant å se på de viktigste kildene til støy som ikke absorberes raskt i vannmassene. I norske farvann er seismikk, sonar og skipsfart mest relevant. Første skritt vil være å få til rapportering som sier noe om utvikling i aktivitet. Et neste skritt kan være å koble dette til konsekvens. Det er ikke avklart hvordan dette skal bli bla fordi det kan være en omfattende jobb å tilpasse data til noe som er hensiktsmessig. Når det gjelder konsekvenser er det vanskelig å vise en direkte kobling på grunn av kunnskapsmangler. I denne sammenheng må det også vurderes om det er behov for å etablere overvåking av undervannsstøy. Ihht meld st 35 (2017-2017) er det trukket frem at regjeringen vil "styrke kunnskapen om påvirkning og effekter av undervannsstøy på fisk og sjøpattedyr, og etablere overvåking under forvaltningsplanene av undervannsstøy"

### **OSPAR**

OSPARs mål er å holde undervannsstøy på et nivå som ikke skader det marine miljøet. Undervannsstøy er et tema med økende fokus i OSPAR. Det jobbes med å lage oversikt over reduserende tiltak. Så langt er det publisert en oversikt over mulige tiltak knyttet til pøling. Oversikt over tiltak for å bekjempe effekter av støy fra seismikk skal publiseres snart. Listene er kun veiledende for landene. Tiltak knyttet til andre aktiviteter vil beskrives etterhvert.

Det pågår utvikling av indikatorer som skal beskrive aktivitet og konsekvens av aktivitet. Indikator knyttet til omfang av impulsiv støy er utarbeidet. Norge har foreløpig ikke rapportert men det er behov for at norske data også synliggjøres i OSPAR. Det må vurderes om vi skal rapportere i systemet som er utarbeidet i OSPAR eller om informasjon fra norske farvann kan synliggjøres på annen måte som også gir grunnlag for å sammenligne med det som foregår i andre land.

Videre arbeid pågår med utvikling av indikator for konsekvenser av impulsiv støy og for bakgrunnsstøy. Det er behov for at Norge deltar aktivt i dette slik at det utvikles systemer som også er hensiktsmessige for oss og fortrinnsvis er samordnet med behovet i forvaltningsplanarbeidet.

Det diskuteres også om man skal lage en regional handlingsplan mot undervannsstøy i OSPAR, men foreløpig er konklusjonene at det er for tidlig å lage en handlingsplan bla fordi kunnskapsgrunnlaget ikke er godt nok.

### **Biodiversitetskonvensjonen (CBD)**

I CBD er det også samlet kunnskap om effekter av undervannsstøy som er publisert i 2016 "Scientific synthesis of the impacts of underwater noise on marine and coastal biodiversity and habitats".

På partsmøtet I 2016 ble det vedtatt at CBD skal utvikle: praktiske retningslinjer og en verktøykasse for å unngå, minimere og redusere påvirkning av undervannsstøy. Forslag til retningslinjer skal presenteres på neste partsmøte I 2018. For å lage grunnlag til dette skal landene melde inn informasjon om erfaringer med bruk av tiltak. Dette ble startet opp i 2016 og oppfølging med eventuell innsamling av tilleggsinformasjon skal foregå høsten 2017.

### **Bonn konvensjonen (CMS)**

CMS (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals) er en global avtale som beskytter trekkende arter av ville dyr. Det er utarbeidet retningslinjer for konsekvensanalyse knyttet til undervannsstøy (CMS 2017).

## **6 Omtale av mulighetsrom i utvalgte lovverk**

### **Forurensningsloven**

Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven eller fl.) av 13. mars 1981 er det viktigste juridiske virkemiddelet for å motvirke forurensning fra norske kilder. Loven administreres av Klima- og miljødepartementet. Myndighet til å treffe vedtak i medhold av loven er i stor grad delegert til Miljødirektoratet og til fylkesmennene. Fylkesmannens myndighet fremgår av rundskriv T-3/12. Noe myndighet, særlig innenfor avfall og avløp, er også delegert til kommunene, se rundskriv T-5/98.

For at forurensningsloven skal komme til anvendelse, må det være snakk om forurensning i lovens forstand. Lovens definisjon av forurensning er svært vid, jf. § 6. **Støy og rystelser** er nevnt i § 6 nr. 2 og regnes som forurensning dersom støyen/rystelsen **kan medføre skade eller ulempe for miljøet**. Visse kilder til forurensning er imidlertid unntatt fra lovens virkeområde, jf. § 5 første og annet ledd. For skip er det presisert at reglene i skipssikkerhetsloven gjelder. Det betyr at undervannsstøy fra det enkelte skip, ikke er omfattet av forurensningsloven. Seismikkskyting faller derimot innenfor lovens virkeområde fordi forurensningen ikke er knyttet til driften av skipet, men må betraktes som del av petroleumsvirksomheten, se også punkt 4.1 over.

Forurensningsloven opererer med et **generelt forbud mot å forurense**. Forurensning kan imidlertid være tillatt gjennom forskrift etter § 9, i loven selv, jf. § 8, eller i medhold av tillatelse etter § 11.

Det er fastsatt en rekke **unntak** fra det alminnelige forbudet mot å forurense i § 8. Dette gjelder blant annet "vanlig forurensning" fra primærnæringene, visse bygninger og midlertidig anleggsvirksomhet, jf. første ledd nr. 1 til 3. Hva som er "vanlig forurensning" må vurderes ut fra forurensningens *art, omfang og virkning*, ikke om den aktiviteten/bruksmåten som skaper forurensningen, anses som vanlig. Pæling og spunting er typisk aktiviteter som må vurderes i lys av unntaket for midlertidig anleggsvirksomhet. Forurensning fra pæling og spunting som ut fra art, omfang eller virkning ikke kan regnes som "vanlig forurensning", krever tillatelse etter forurensningsloven § 11.

Unntaket i første ledd for "vanlig forurensning" gjelder tilsvarende for *forsvarets virksomhet*, jf. § 8 annet ledd. Støyforurensning i forbindelse med forsvarets bruk av *sonar*, vil eksempelvis omfattes av dette unntaket så fremt forurensningen ikke er "uvanlig" ut fra art, omfang og virkninger. Når forsvaret rydder opp i gamle eksplosiver, er dette å betrakte som en renovasjonsoppgave og ikke en del av forsvarets virksomhet slik dette er brukt i § 8 annet ledd. Forurensningsforbudet gjelder derfor fullt ut og behovet for tillatelse må vurderes etter § 8 tredje ledd, se under jf. også punkt 4.2.

Av tredje ledd i § 8 fremgår dessuten et generelt unntak for forurensning som ikke medfører *nevneverdige skader* eller *ulempes*. Mange aktiviteter faller under denne nedre terskelen for konsesjonsplikt. Vurderingen er i stor grad opp til forurensningsmyndighetenes skjønn. Det viktigste momentet i vurderingen vil være *omfanget og virkningene* av forurensningen. I slike tilfeller bør aktøren avklare behovet for tillatelse etter forurensningsloven med forurensningsmyndighetene. Forurensningsmyndighetene (daværende SFT) har tidligere lagt til grunn at *seismikkskyting* ikke trenger tillatelse etter § 11 ut fra at aktiviteten planlegges gjennomført i tidsperioder og områder hvor aktiviteten ikke forstyrrer gytting. Ved ny kunnskap om miljøkonsekvensene, eller dersom aktiviteten skal skje i områder der vi mangler tilstrekkelig kunnskap, vil vurderingen av tillatelsesplikt kunne bli en annen. Der hvor det er fastsatt særlige krav i *forskrift*, går disse *foran* unntakene i § 8.

I noen tilfeller kan regulering etter forurensningsloven være unødvendig som følge av at det er stilt forurensningsbegrensende krav etter annen lovgivning, eksempelvis at kommunen har stilt de samme støykravene i en reguleringsplan som ville blitt gjort etter forurensningsloven. Dersom de kravene på en tilfredsstillende måte ivaretar hensynene til støy, blir det i praksis ikke stilt ytterligere krav etter forurensningsloven.

Der ulempene knytter seg til den samlede påvirkningen av mange små tiltak, er meningen at dette skal reguleres i forskrift. Et eksempel på dette er mudreforbudet i kap. 22 jf. § 22-3 i forurensningsforskriften. Alle mudretiltak, uavhengig av stort eller lite, krever tillatelse. *Mudring* er definert som "forsettlig forflytning av masser fra bunnen, herunder slamsuging, forskyvning eller fjerning av bunnsedimenter". Farledsutdypinger inkl. sprengning av undervannsgrunner behandles etter dette kapitlet. Fylkesmannen er myndighet og vil i forbindelse med en søknad vurdere om det er behov for å stille avbøtende tiltak mot støy, i tillegg til andre ulemper. Pæling og legging av kabler og rørledninger er vurdert å falle utenfor kapitlets virkeområde og tillatelsesplikt må isteden vurderes i lys av forurensningsloven § 8 første ledd.

Bruk av **forskrift** for å tillate forurensning er et praktisk virkemiddel, særlig dersom det dreier seg om mange små eller likeartede utslipp. I forskrift etter § 9 kan det blant annet stilles krav om teknologi, driftsmetoder, grenseverdier for utslipp, kvalitetskrav for personell m.m. Muligheten til å stille krav i forskrift gjelder også for forurensning som i utgangspunktet er unntatt konsesjonsplikt etter § 8 tredje ledd. Det kan være et hensyn i seg selv at myndighetene slipper å vurdere § 8 tredje ledd i hvert enkelt tilfelle. Bruk av forskrift vil også sikre forutberegnelighet for aktørene. Som eksempel vil det kunne være aktuelt å stille nærmere krav for å motvirke støyulempes i forbindelse med seismikkskyting i aktivitetsforskriften, som blant annet er hjemlet i forurensningsloven § 9.

Dersom et tiltak krever **tillatelse** etter forurensningsloven § 11, kan forurensningsmyndighetene stille vilkår om avbøtende tiltak mot støy, jf. § 16. Det er viktig at forurensningsmyndighetene sørger for at det blir gjort vurderinger med hensyn til undervannsstøy og hvilke virkninger dette kan ha for naturmangfold, jf. også prinsippene i naturmangfoldloven §§ 7 til 12. Den som søker om tillatelse må i søknaden redegjøre for eventuelle støyulempes slik at forurensningsmyndighetene kan stille de riktige vilkårene, jf. § 12. Manglende kunnskap kan eksempelvis tilsi strengere vilkår for å unngå vesentlig skade på naturmangfoldet, jf. føre-var-prinsippet i naturmangfoldloven § 9.

Dersom den forurensende aktiviteten *ikke* faller inn under forurensningslovens virkeområde (f.eks. støy fra skipsfart) må evt. støyreducerende tiltak pålegges/vurderes etter annen lovgivning, f.eks. skipssikkerhetsloven.

### **Naturmangfoldloven**

For områder ut til 12 nautiske mil kan det etableres marine verneområder etter naturmangfoldloven. I et verneområde i sjø må ingen foreta seg noe som forringer verneverdiene angitt i verneformålet. Et verneområde i sjø kan vernes mot all virksomhet, forurensning, tiltak og bruk, med de begrensninger som følger av folkeretten. Restriksjoner på aktivitet skal stå i forhold til verneformålet. Dette gjelder også aktiviteter som genererer undervannsstøy. Pr I dag er ikke aktiviteter I verneområdene regulert på grunn av undervannsstøy.

### **Plan- og bygningsloven**

Plan- og bygningsloven gjelder ut til en nautisk mil utenfor grunnlinjen. Loven inneholder virkemidler for å sette bestemmelser til kommuneplanens arealdel blant annet om støy. Imidlertid er det etter vårt syn fortsatt uklart hvor langt kommunens kompetanse til å sette bestemmelser med hjemmel i plan- og bygningsloven strekker seg i forhold til sektorlover som for eksempel akvakulturloven når det gjelder planlegging i sjø.

Planlegging i sjø er et fagområde under utvikling. Kommunal- og moderniseringsdepartementet jobber med å utarbeide en veileder og de jobber også med en avklaring av lovgrunnlaget i de kystnære sjøområder.

Det fremgår av Meld. St. 18 "Berekraftige byar og sterke distrikt" at regjeringen ønsker å legge til rette for bedre og raskere planavklaringer i sjø. Departementet tar derfor sikte på å utarbeide statlige planretningslinjer for kystnære sjøområder. Disse vil kunne gi signal om samordning og avveining mellom ulike interesser i kystsona gjennom regional, interkommunal og kommunal planlegging. Støy er et tema som kan spilles inn her.

Ettersom fagområdet er under utvikling vil det være utfordrende å komme med nærmere beskrivelse av mulighetsrommet for regulering av støy med bestemmelser i plan- og bygningsloven til kommuneplanens arealdel for sjøområder på nåværende tidspunkt.

## 7 Konklusjoner og anbefalinger

Kunnskapen om hvordan havmiljø kan bli påvirket av undervannsstøy har økt betydelig de siste 10-15 årene. Likevel er det fortsatt lite konkret kunnskap om hvordan støypåvirkning over tid, gjerne sammen med andre stressfaktorer, kan påvirke bestander av sårbare arter. Miljødirektoratet anbefaler derfor at forvaltningen av støyforurensning fortsatt må baseres på vurderinger av risiko, usikkerhet og potensialet for slike effekter.

### Kunnskapsbehov

Kunnskapen om effekter av menneskeskapt undervannsstøy har økt betydelig de senere årene, spesielt effekter på fisk. Vi har imidlertid begrenset kunnskap om hvor stor den samlede støypåvirkningen fra aktiviteter i havområdene er. Det er fremdeles behov for mer kunnskap om hvordan undervannsstøy fra menneskelige aktiviteter påvirker sjøpattedyr. FFI-rapporten oppsummerer kunnskapsbehov knyttet til konsekvenser av undervannsstøy. Miljødirektoratet anbefaler at det arbeides videre for å bedre kunnskap om:

- samla konsekvens av undervannsstøy
- konsekvenser av bakgrunnsstøy
- konsekvenser av atferdsendringer som følge av eksponering
- populasjonseffekter
- påvirkning på sjøpattedyr

### Regelverk/veiledning

Vi har i denne gjennomgangen ikke identifisert noen konkrete behov for reguleringer knyttet til Forurensingsloven.

- Miljødirektoratet foreslår at det etableres en dialog mellom Forsvaret og Miljødirektoratet for å etablere felles retningslinjer når det gjelder undervannsdetonasjoner i regi av Forsvaret.
- Miljødirektoratet vil jobbe videre med å inkludere avbøtende tiltak mot støy fra aktiviteter som særlig generer mye støy med høy energi, slik som undervannsprenging, boring i sjøbunn, pæling og spunting i veileder "Håndtering av sedimenter" (Håndteringsveilederen).
- Miljødirektoratet vil, i samarbeid med OD, se videre på behovet for ytterligere tiltak for å beskytte marine pattedyr mot eventuell skadelig støy fra seismikkaktivitet, herunder bruk av sjøpattedyrobservatører og etablering av sikkerhetssone
- Miljødirektoratet vil bringe kunnskapen og erfaringen fra norsk forskning og forvaltning inn i arbeidet i OSPAR og CBD.

### Utvikling av indikatorer/overvåking

- Det er behov for å beskrive omfang av undervannsstøy ved hjelp av indikatorer for å si noe om den totale aktiviteten og om mulig påvirkningen. Dette er aktuelt både i de norske helhetlige forvaltningsplanene og i OSPAR.
- Følge opp forvaltningsplan for Norskehavet (meld st 35 (2016-2017)) angående etablering av overvåking for å kunne si noe om omfang og konsekvens av undervannsstøy.

Noen sentrale referanser:

- FFI 2017: Effekter av menneskeskapt støy på havmiljø FFI-RAPPORT 17/00075  
<http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M690/M690.pdf>
- SONATE 2015: Et verktøy for planlegging og gjennomføring av sonaroperasjoner i norske farvann.  
<http://www.ffi.no/no/Rapporter/14-02200.pdf>
- JD 2012: Ansvarsforhold og håndtering ved funn av eksplosive varer.  
[https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/jd/vedlegg/rapporter/rapport\\_eksplosiver\\_2012.pdf?id=2327852](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/jd/vedlegg/rapporter/rapport_eksplosiver_2012.pdf?id=2327852)
- IMO 2014: IMO retningslinjer for reduksjon av undersjøisk støy fra skipsfart med hensyn til uheldig påvirkning på marint liv [https://www.nrdc.org/sites/default/files/wat\\_14050501a.pdf](https://www.nrdc.org/sites/default/files/wat_14050501a.pdf)
- CBD 2016: Scientific synthesis of the impacts of underwater noise on marine and coastal biodiversity and habitats UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/12
- CMS 2017: CMS retningslinjer for konsekvensanalyse knyttet til undervannsstøy  
<http://www.cms.int/en/guidelines/cms-family-guidelines-EIAs-marine-noise>