

Effekten av menneskeskapt støy på havmiljø

Petter H Kvadsheim
Sjefsforsker
Forsvarssystemer

EU Marine Strategy

to protect Europe's oceans and seas

'pollution':...the introduction of substances or energy, including human-induced **underwater noise**, which results or is likely to result in deleterious effects ...

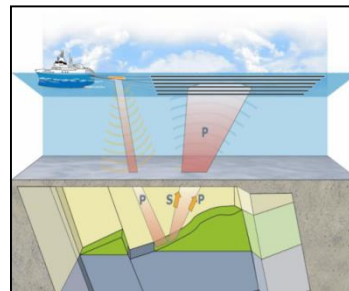
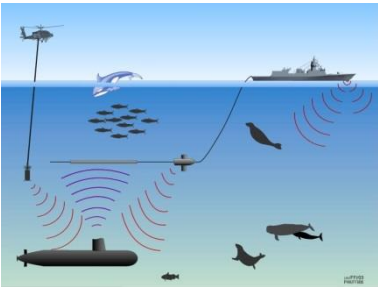


Er menneskeskapt støy forurensing?

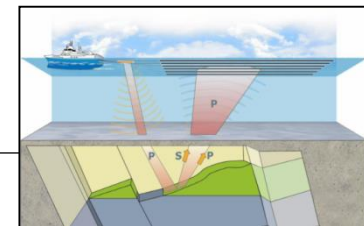
- EUs Marinstrategidirektiv (MSFD) definerer støy som forurensing.
- Oslo Paris Konvensjonen (OSPAR) definerer støy som forurensing
- Den norske Forurensingsloven definerer støy som forurensing dersom den har negativ effekt på havmiljø.

Støyindikatorer i EU - MSFD indikator 11:

- 11.1 Impulsive støykilder skal rapporteres i tid og rom
Sound Exposure Level (in dB re $1 \mu\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$) or as peak sound pressure level (in dB re $1 \mu\text{Pa}$ peak) at one metre, measured over the frequency band 10 Hz to 10 kHz



- 11.2. Støykilder som bidrar til økt bakgrunnsstøy skal monitoreres
1/3 octave bands 63 and 125 Hz (centre frequency) (re $1 \mu\text{Pa}$ RMS; average noise level in these octave bands over a year).



Hva med Norge

- EU (MSFD) definerer støy som forurensing, og utvikler indikatorer for støyforurensing (impulsive noise – background noise)
- Norge har ikke ratifisert MSFD
- OSPAR følger EU og har bedt signaturstatene rapportere støyforurensing
- I Norge vurderer KLD om visse typer støy skal reguleres etter «Forurensingsloven»
- Det skal utvikles støyindikator til forvaltningsplanene for havområdene
- Norge følger ikke opp rapporteringsforpliktelsene i OSPAR



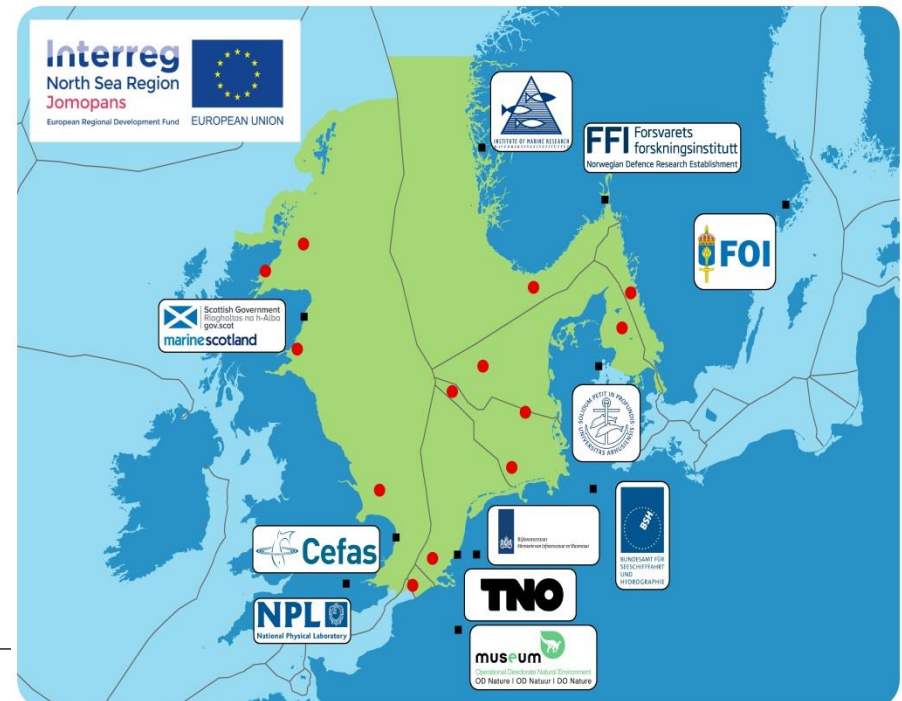
<https://www.ospar.org/work-areas/eiha/noise>



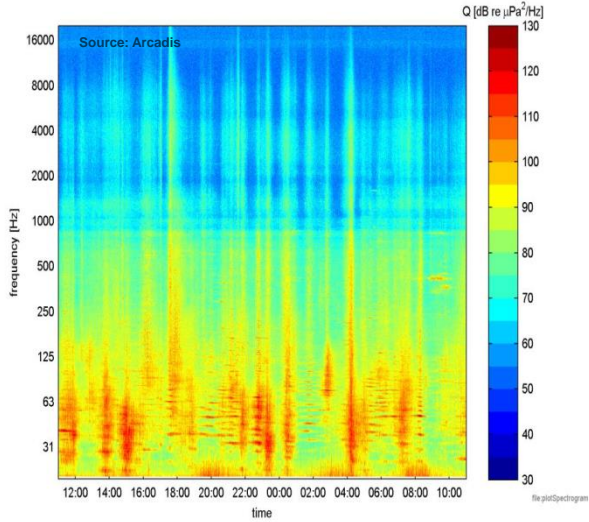
Joint Monitoring Programme for Ambient Noise in the North Sea

Project context:

- Sound is omnipresent in underwater environment
- Anthropogenic noise sources are increasing
- Underwater noise has effects on marine life
- EU Marine Strategy Framework Directive requires monitoring of the environment
- Marine management requires tools for evaluation of underwater noise



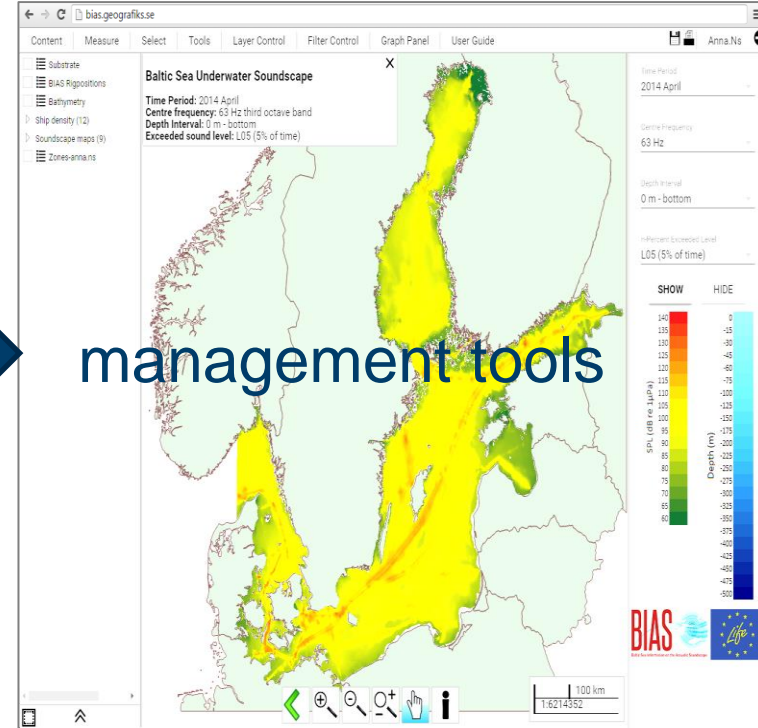
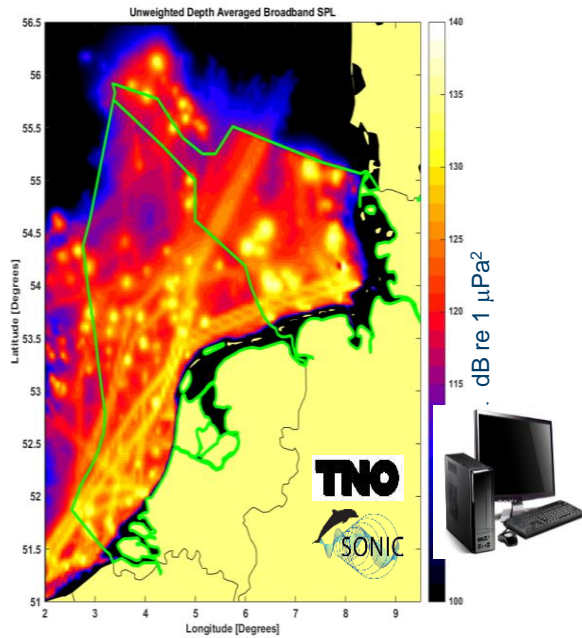
JOMOPANS



measurements



modelling



management tools



MILJØ-
DIREKTORATET

English Sámejiella

Om Miljødirektoratet | Presse | Ledige stillingar | Kontakt oss

Skriv inn søkeordet her

SØK

TEMA

TJENESTER OG VERKTØY

AKTUELT

PUBLIKASJONER

HØRINGER

REGELVERK

Du er her: [Miljødirektoratet - Forside](#) / [Aktuelt](#) / [Nyheter](#) / [2017](#) / [Oktober 2017](#) / [Ser på tiltak mot undervannsstøy](#)

MILJØDIREKTORATET -
FORSIDE

Aktuelt

Nyheter

2017

Januar 2017

Februar 2017

Mars 2017

April 2017

Mai 2017

Juni 2017

Juli 2017

August 2017

September 2017

Oktober 2017



<https://www.ffi.no/no/Rapporter/17-00075.pdf>

Norske fregatter bruker lavfrekvente sonarer blant annet tiul å lete etter ubåter. Illustrasjon: Forsvarets forskningsinstitutt (FFI).

Ser på tiltak mot undervannsstøy

Menneskelig aktivitet gir mer støy i havet. Miljødirektoratet arbeider med å få bedre oversikt over omfanget og konsekvensene av undervannsstøy.

16.10.2017

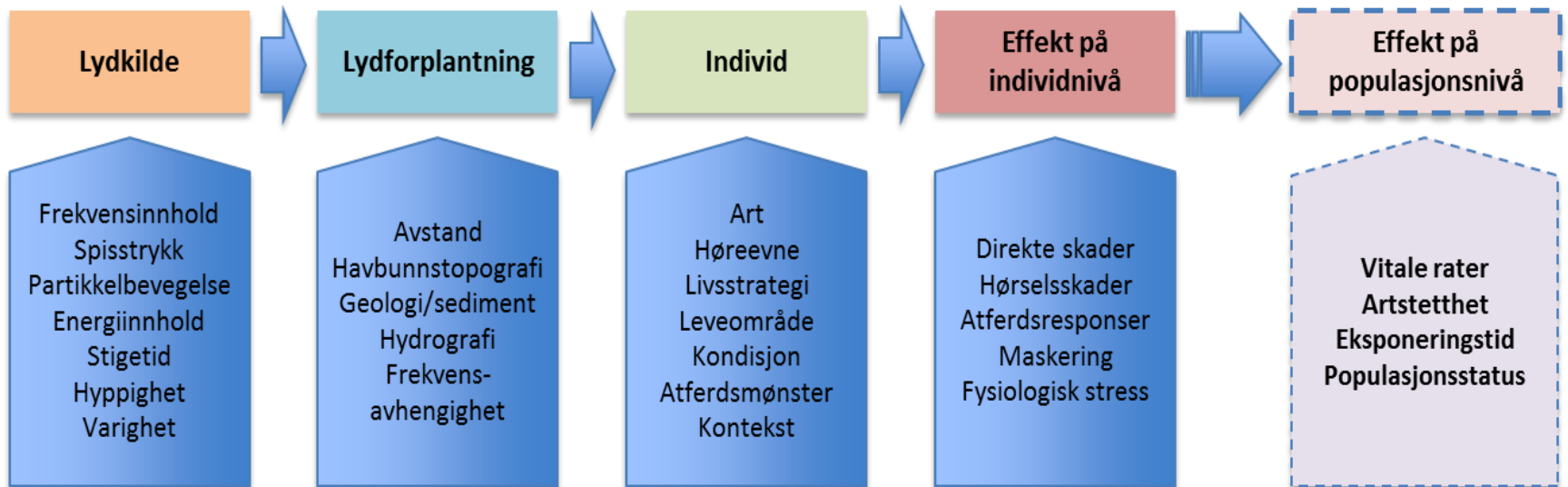
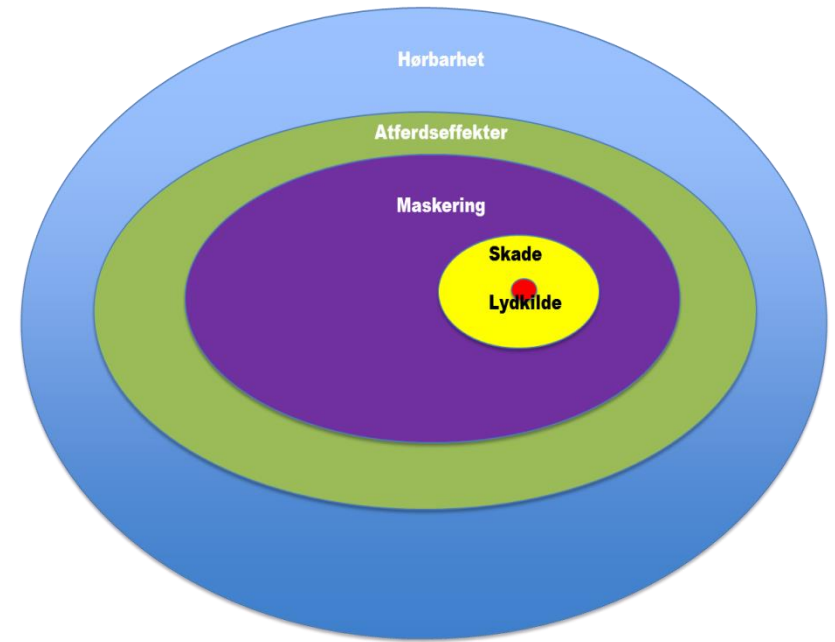
Hav og kyst [Marin forvaltning](#) [Påvirkning i havet og langs kysten](#)
Støy

KONTAKT

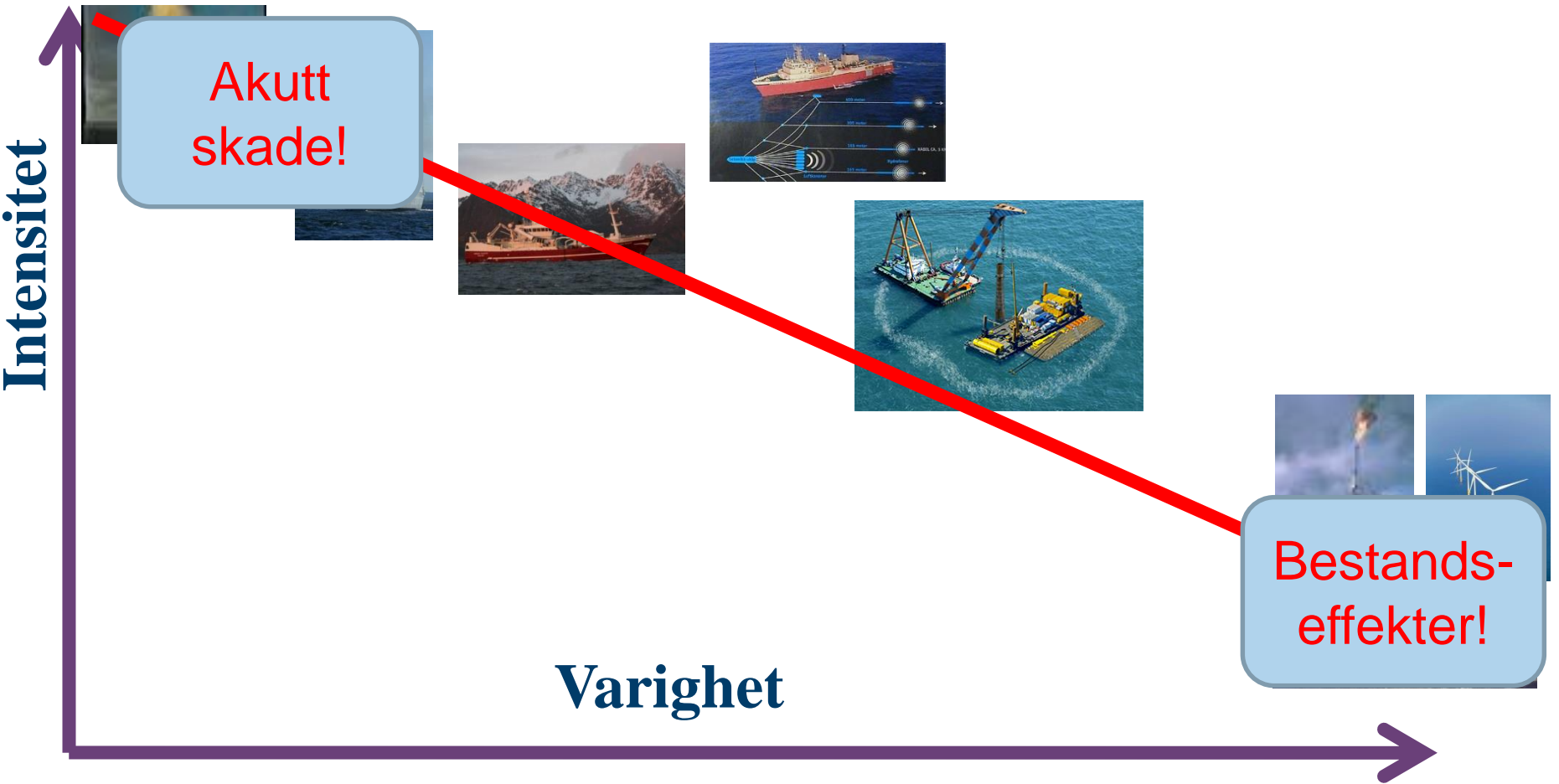
prosjektleder Hanne-Grete Nilsen
prosjekt havforvaltning
telefon: 986 37 511
e-post: hanne-grete.nilsen@miljodir.no

FFI

Oppsummering av problemstillingen

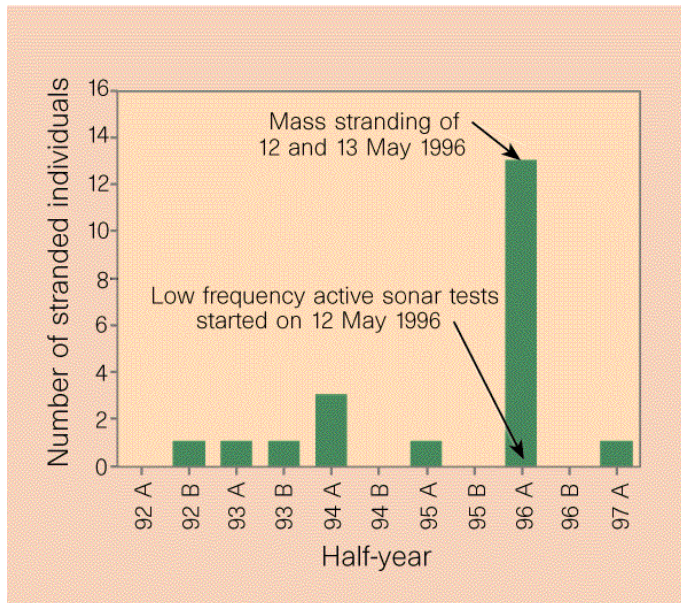
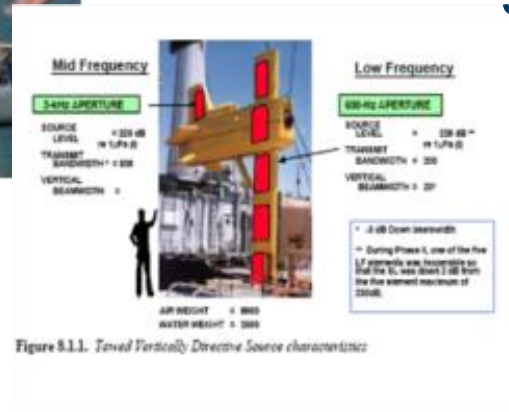


Støykilder



Hvalstrandingar ifm sonarbruk

Det startet 13. Mai 1996 - NATO testet nye lavfrekvente sonarer



13 døde hvaler på stranda

Effekten av detonasjoner på niser i Nederland



d.

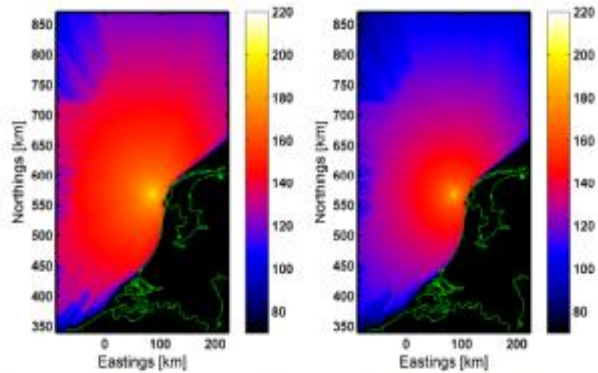


Figure 4.5 : The unweighted SEL distribution due to a single explosion of a charge mass of 263 kg (ID 20003) computed at 1 m above the sea floor (left) and 1 m from the sea surface (right) in 26 m water depth.

| SEL (unweighted) [dB re 1 µPa ² s] | Noise induced TTS | Noise induced PTS | Blast wave induced ear trauma | Permanent hearing loss |
|---|-------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|
| > 203 | | | Very likely | |
| 190 – 203 | | Very likely* | Increasingly likely | Very likely |
| 179 – 190 | Very likely | Increasingly likely | | Increasingly likely |
| 164 – 179 | | Unlikely | Unlikely | Unlikely |
| < 164 | Unlikely | | | |

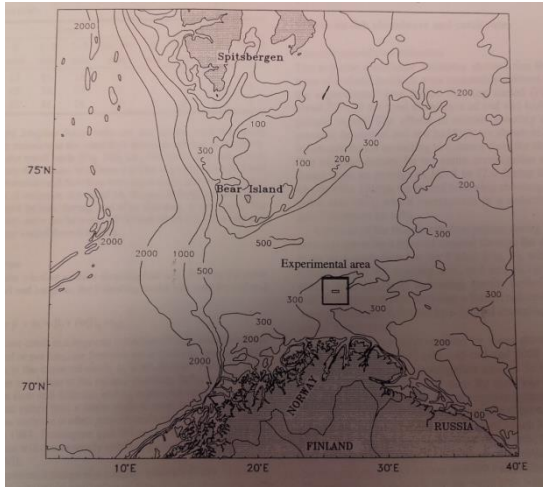
< Upper limit
< Lower limit

* based on expert judgment.

TNO report 2014 R10916

800-8000 dyr skades av EOD detonasjoner hvert år

Fisk og seismikk



Også i Nord-Norge har det vært detalj rundt vinningsseismiskip på fiskebestanden. Her skipet Geo Pacific i Vestfjorden for to år tilbake.

Makrellen skyr seismikk

Seismikkskyting midt i det mest hektiske fisket skremmer bort makrellen og fører dermed til store økonomiske tap for mange fiskarar med mindre fartøy.

OPPLÅST: 26. AUG. 2011 09:00 - PUBLISERT: 26. AUG. 2011 08:31



Nye velledere som ble lagt frem i dag skal bidra til å løse konflikter mellom seismikkfartøy og fiskeri. Arkivfoto: Natur og Lingsdren.

Øla Berntsen-Moer

I år skal ikke seismikk krasje med makrellfiske

Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*)

Arill Engås, Svein Løkkeborg, Egil Ona, and Aud Vold Soldal

J. Fish & Aquatic Sci. 53:2238-2249 (1996)

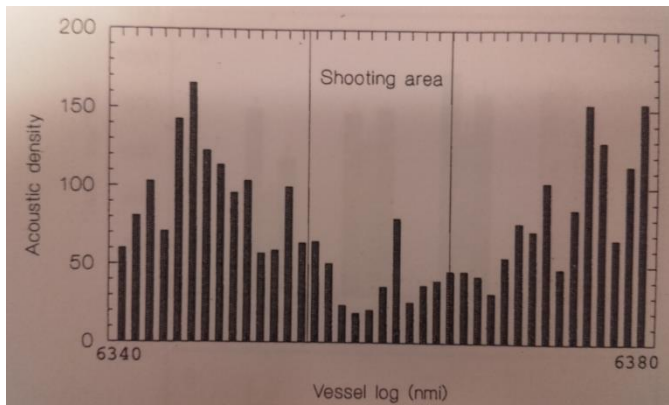
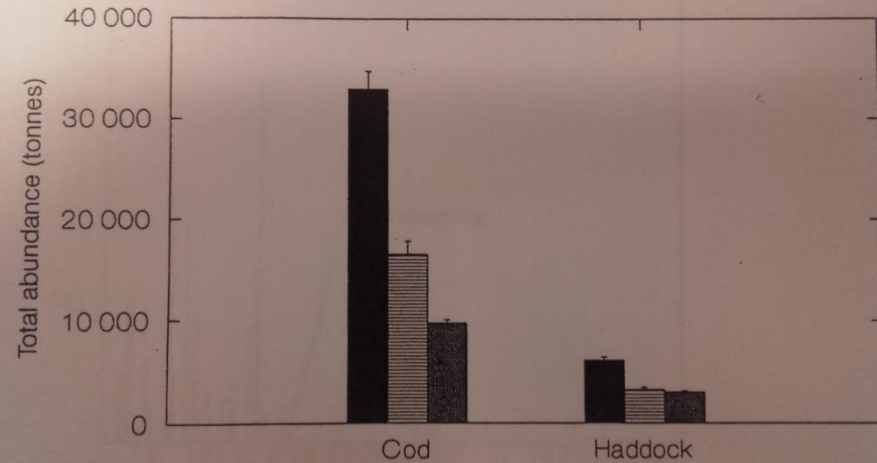


Fig. 6. Total quantity ($+s_{geo}$) of cod and haddock by mass before (solid), during (striped), and after (grey) shooting.



SEA MAMMALS AND SONAR SAFETY



Minke whales



Humpback whales



Bottlenose whales

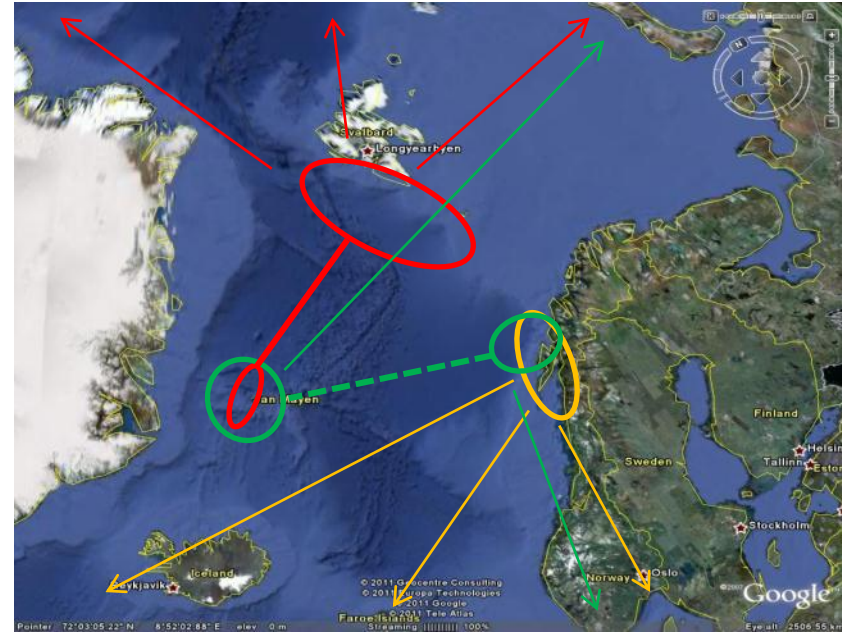
3S-III
2016-2020



3S-II
2011-2015



3S-I
2006-2010



Killer whales



Pilot whales



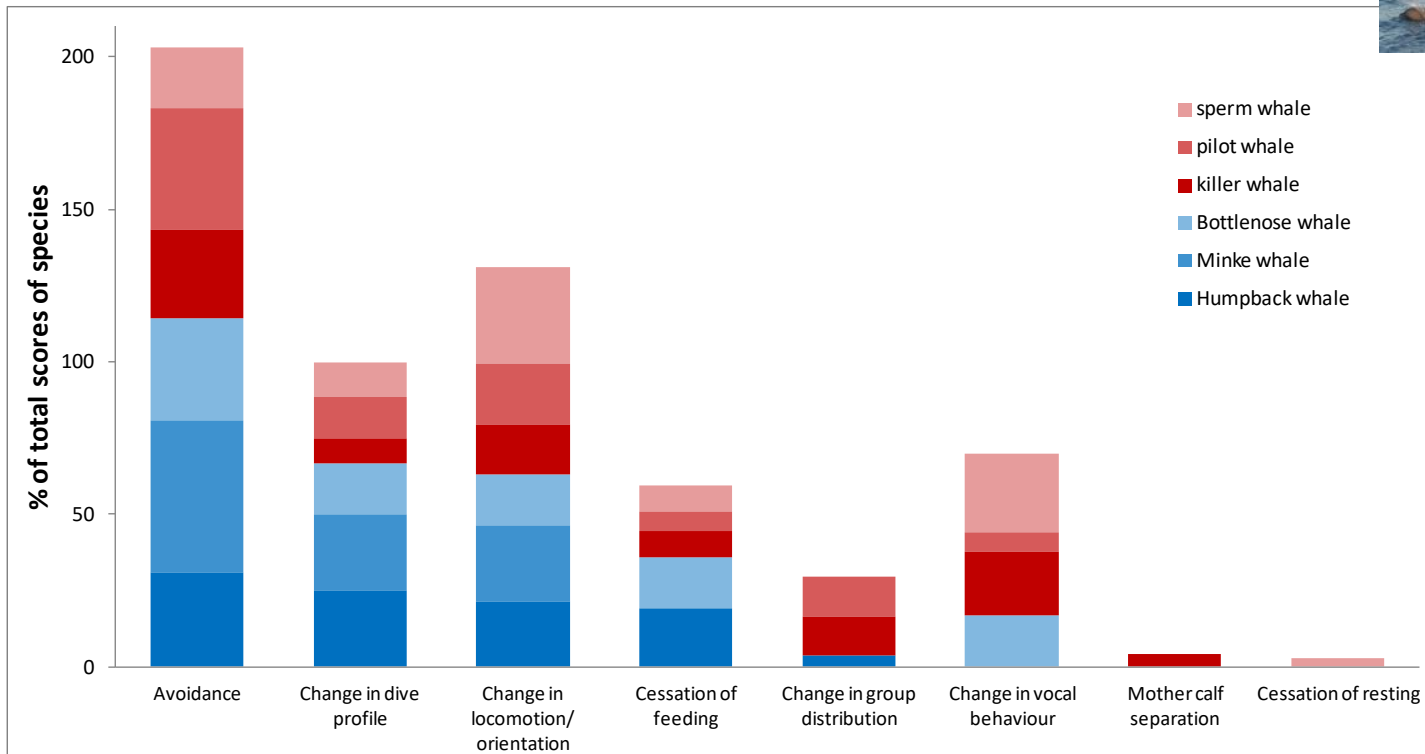
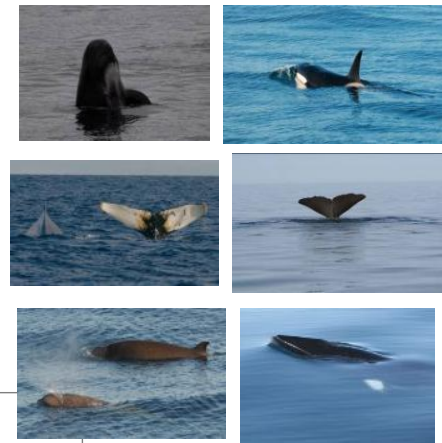
Sperm whales

Atferdsresponser



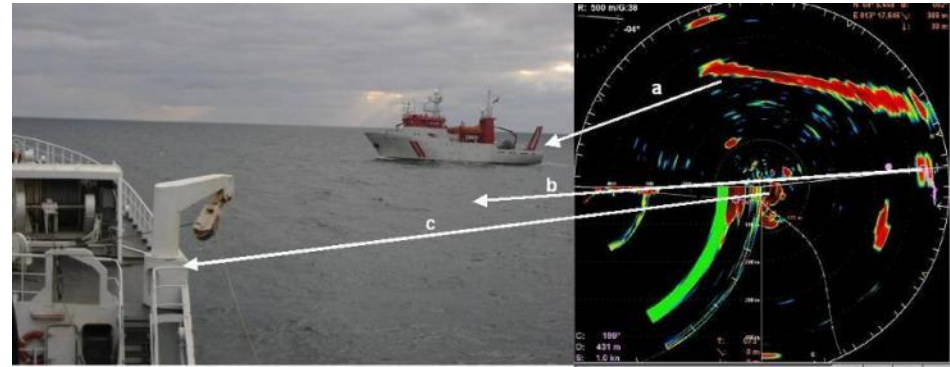
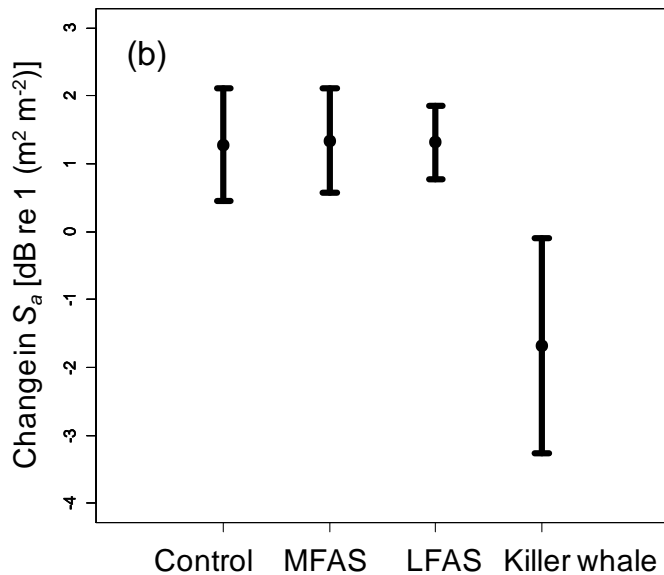
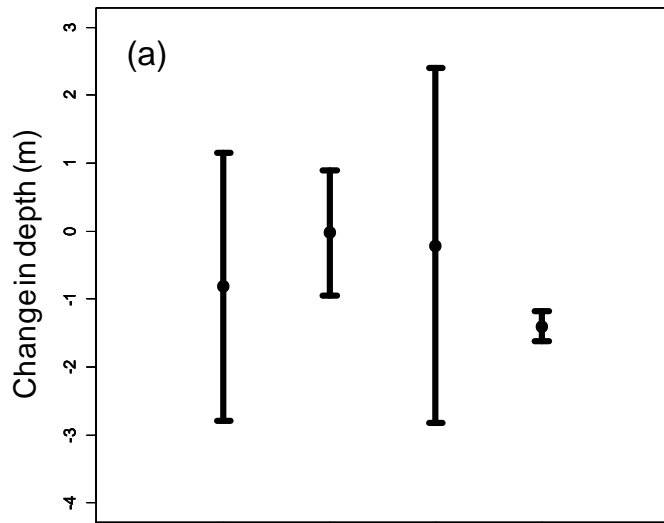


Common behavioral responses seen in the 3S dataset



Sivle et al. 2015. *Aquatic Mammals*41(4): 469-502 DOI 10.1578/AM.41.4.2015.469

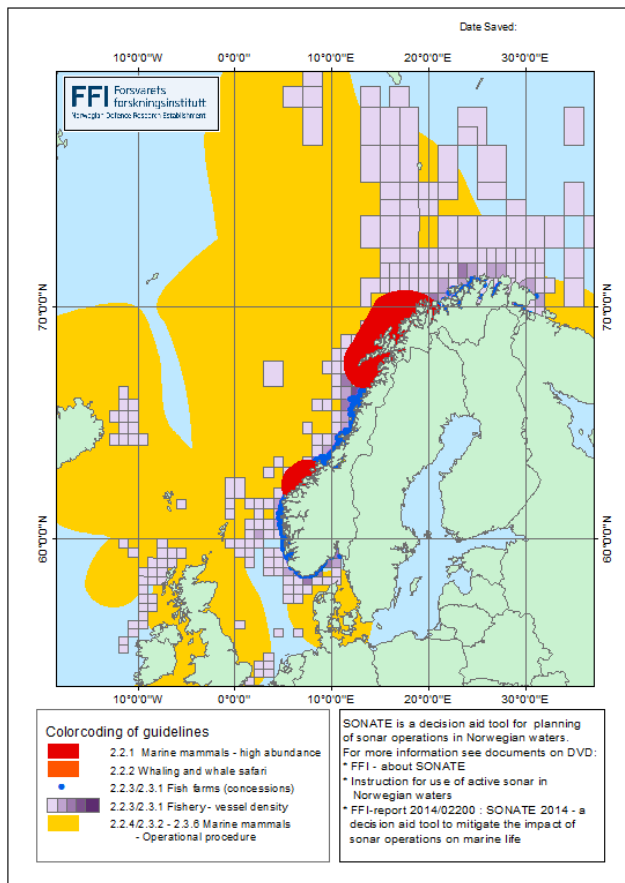
Resultat – Sonareksponering av beitende sild - 2008



SONATE



Retningslinjer for bruk av aktiv sonar i norske farvann



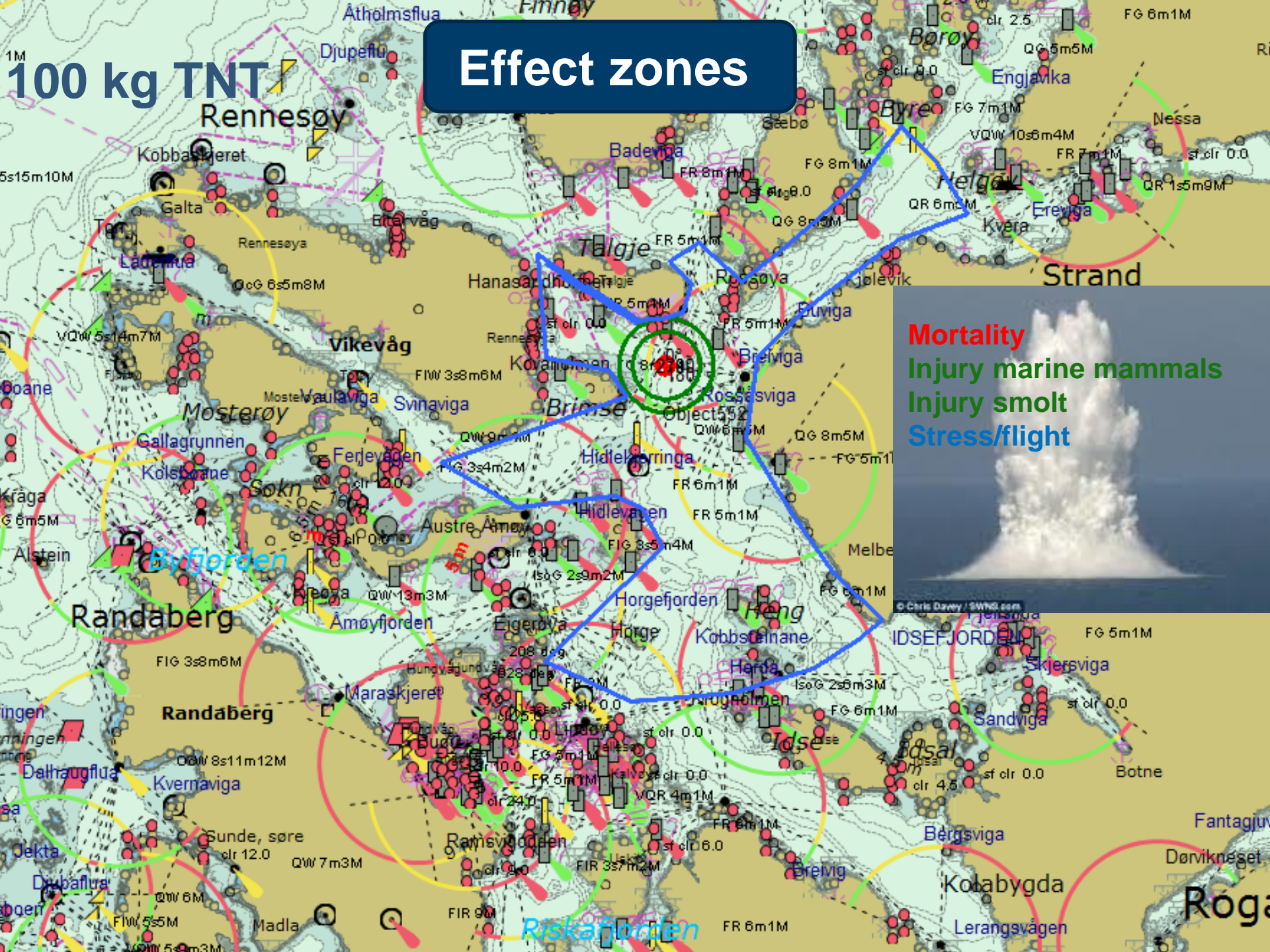
- Operational decision aid tool for planning and execution of sonar operations in NOR waters.
- All national and visiting vessels operating active sonar in NOR waters are obliged to use it.
- Developed by FFI, own by the Chief of the Navy
- SONATE WMS (web based). SONATE Off line (ARC VIEW)
- All risk and mitigation requirement is pre-assessed in the pre-planning phase in a 2 year cycle
- Integrates
 - Current knowledge on sensitivity of species
 - Distribution and abundance of species
 - Fishery activity and other commercial activity

Mitigation measures

- Monitoring requirement
- Marine mammal restriction zones (density and sensitivity of marine mammal species and type of operation)
- Commercial interests (fishing, whaling, fish farming, whale watching)
- Sound budgeting regime during intensive sonar exercises
- Safety zones from marine mammals and fishing
- Ramp up 3-5 min
- Speed limitations

100 kg TNT

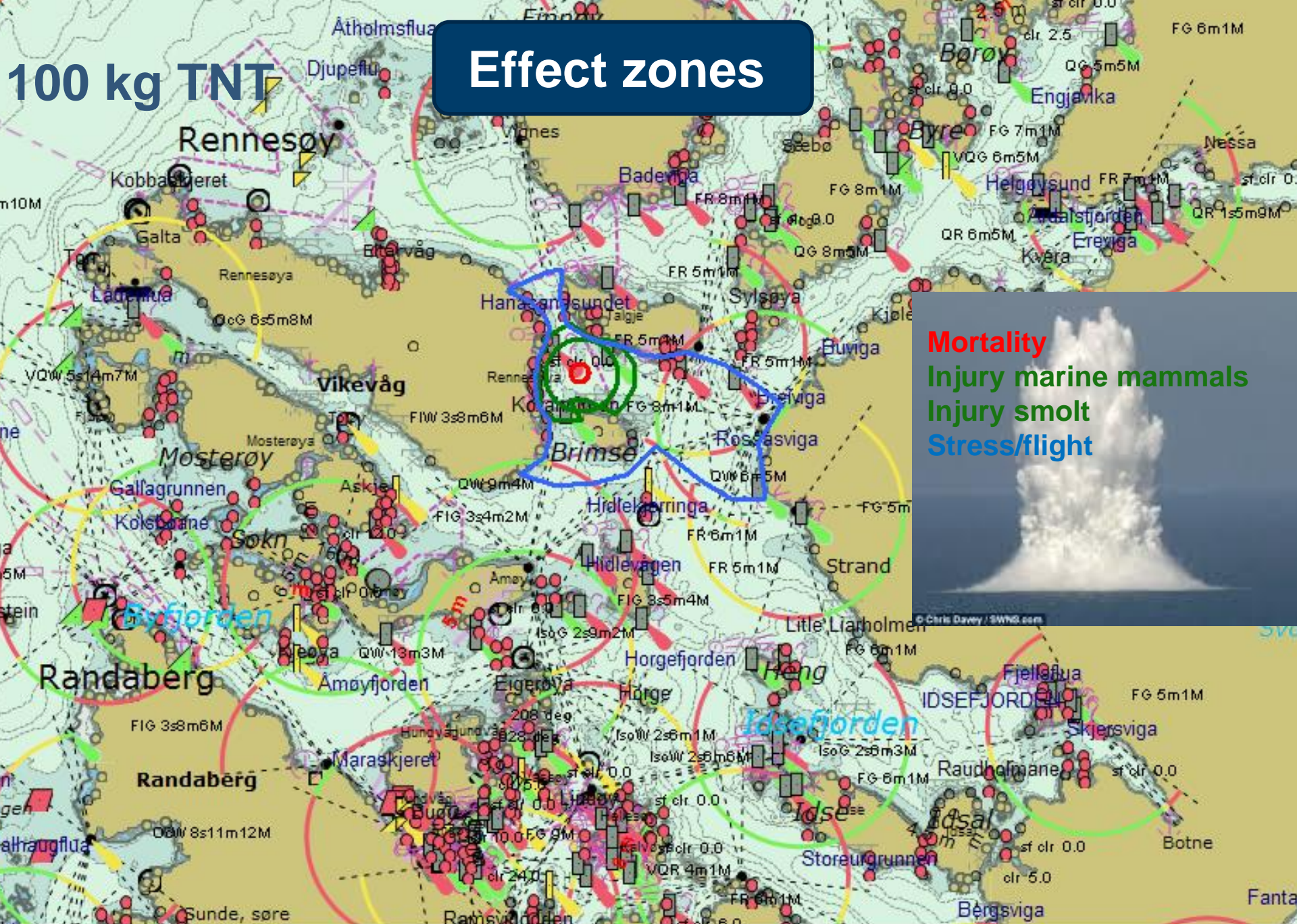
Effect zones



© Chris Davey / SWNS.com

100 kg TNT

Effect zones



Mortality
Injury marine mammals
Injury smolt
Stress/flight

© Chris Davey / SWNS.com

Oppsummering

- Nivået av bakgrunnsstøy i havet har økt betydelig de siste tiårene.
- Impulsive lydkilder som sonar og seismikk kan medføre direkte skade og endringer av biologisk viktig atferd.
- Omfanget av direkte skade er begrenset og kan reduseres med tiltak, atferdsendringer har større potensialet til å påvirke bestander.
- Ikke impulsive støykilder bidrar til økt bakgrunnsstøy som fører til maskering og habitatforringelse.
- Begge typer støy har potensialet til å føre til bestandseffekter avhengig av graden av eksponering.
- Vi vet mye mer om sonar enn seismikk, og vi vet mer om pattedyr enn fisk.

- Terskelverdier for skade ved detonasjoner er usikre.
- Modeller for beregning av sjokkbølgeutbredelse ved detonasjoner, spesielt sprenginger i fjell, er usikre.
- Risikovurderinger ifm detonasjoner har ofte vært mangelfulle.