



Autonomi innen fremtidig MCM

*Programkonferanse Sjøsystemer, Bergen
20. mars 2019*

OK Henning Knudsen Hauge (Sjøforsvaret) og Sjefsforsker Rune Fardal (FFI)

FORSVARET



Bakgrunn



- **Sjøforsvarets MCM kapabilitet:**
 - Minedykkerkommandoen
 - 2 Oksøy-klasse minejaktfartøy
 - 2 Alta-klasse minesveipfartøy
- **Byggeperiode 1990-1995**
 - Opprinnelig 4 jakt og 5 sveip
- **Forventet levetid**
 - 25 år
 - FD har igangsatt **P6359**
*Fremtidig maritim
minemottiltakskapabilitet*



Mulig konseptuell løsning for P6359

- KL er ikke ferdigstilt.
- Følgende konseptuelle løsninger er skissert:
 - MCM-operasjoner gjennomføres med autonome- og modulære systemer operert fremskutt fra et bemannet støtte-/operasjonsfartøy posisjonert utenfor minefeltet.
 - Modulære systemer kan også opereres fra landbaserte posisjoner.
 - Alle alternativer inkluderer minedykkerer





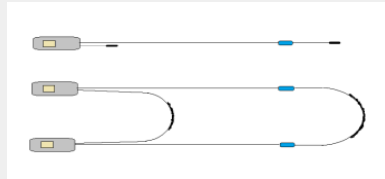
- Relevante fartøyer

Fartøy	Fartøystype	Beskrivelse
	Fartøy til støtte for minemottiltaksoperasjoner	Fartøy designet for å frakte og operere ubemannede modulære minemottiltaks-systemer fremskutt. Ikke designet for operasjoner inne i minefarlig område.
	USV-plattform for minemottiltaks-komponenter	Ubemannet plattform som kan operere inne i minefarlig område. Skal kunne transporteres på støtte- og minemottiltaksfartøy eller opereres fra land. Kan operere minemottiltakssystemer fremskutt.

Relevante modulære minemottiltaks-systemer

Konseptet åpner for andre modulære MCM-systemer:

- USV med tauet minejaktsonar
- luftbårne sensorer
- våpenstasjon for nøytralisering

Modulære systemer	komponenttype	Beskrivelse
	AUV; stor	Hugin AUV videreført fra eksisterende struktur. Evner og bruksområde som medium, men lengre rekkevidde og utholdenhet.
	AUV; medium	AUV brukes til farvannsundersøkelser og minejakt. Kan utføre kartlegging, deteksjon, klassifikasjon og identifikasjon av minelignende objekter.
	AUV; liten	Operasjoner på grunnere farvann (0-10m), med begrensede ytelser og evner.
	ROV, Engangsvåpen	Operatørstyrt undervannsfarkost for identifikasjon og nøytralisering av minelignende objekter.
	Sveipesystemer (Akustisk, elektromagnetisk og mekanisk sveip)	Systemer som lurer minene i nærheten til å gå av. Akustisk sveip støyer og repeterer ekko for miner med aktiv eller passiv sonar. Tilsvarende vil elektromagnetisk og mekanisk sveip lure miner med andre typer sensorer og systemer.

Forskning og utvikling (FoU)

- Forsvaret må kunne nyttiggjøre seg ny teknologi for å løse sine oppgaver
- Forskning og utvikling på høyt internasjonalt nivå er en nødvendig forutsetning
- FoU-innsats prioriteres til utvikling av spesifikke teknologier og produkter



Trekantsamarbeidet mellom Forsvaret, Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) og forsvarsindustrien er et nasjonalt fortrinn som vil bli utnyttet videre

Bemannet
Fartøy

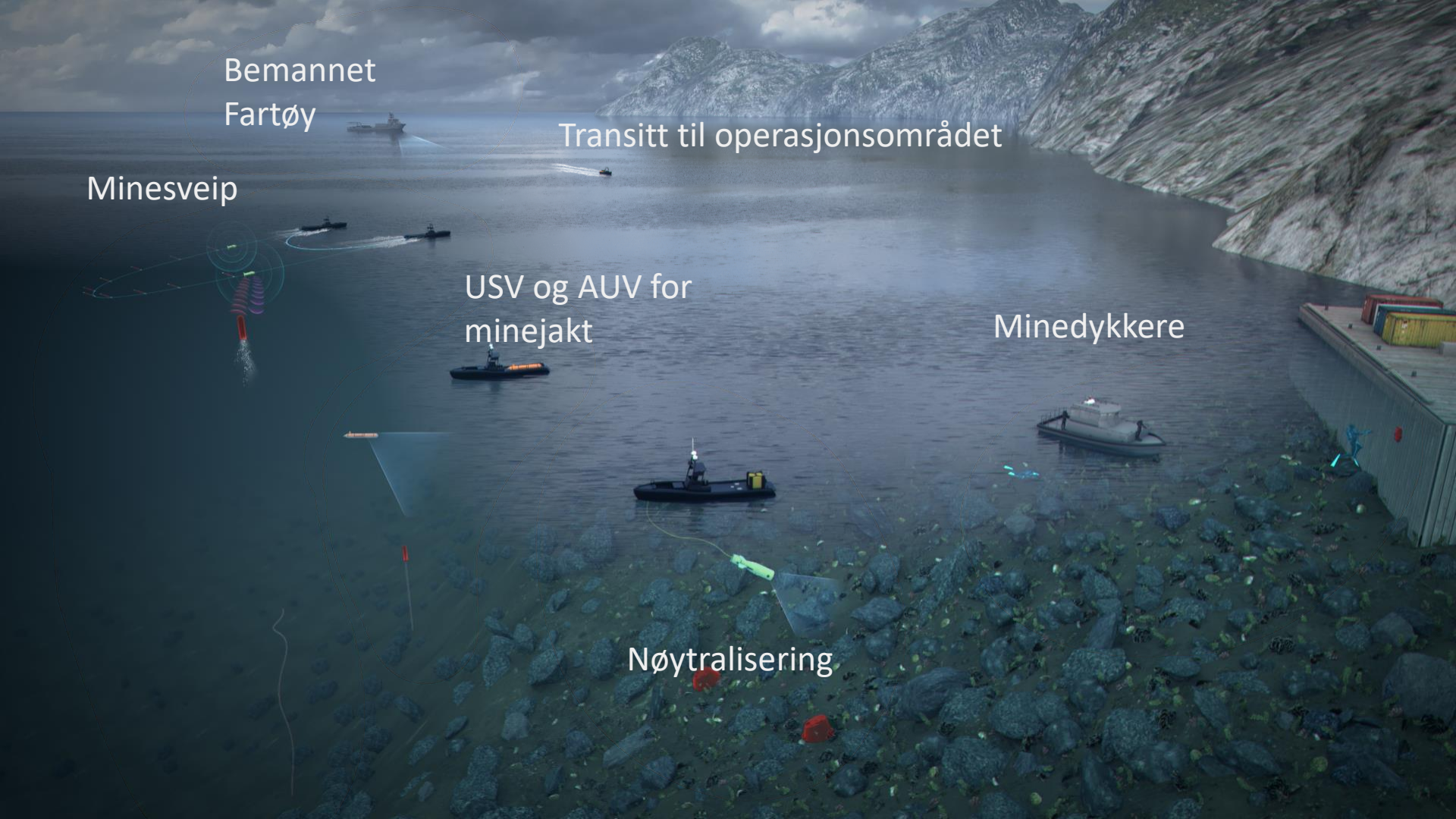
Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

USV og AUV for
minejakt

Minedykkere

Nøytralisering



Bemannet
Fartøy

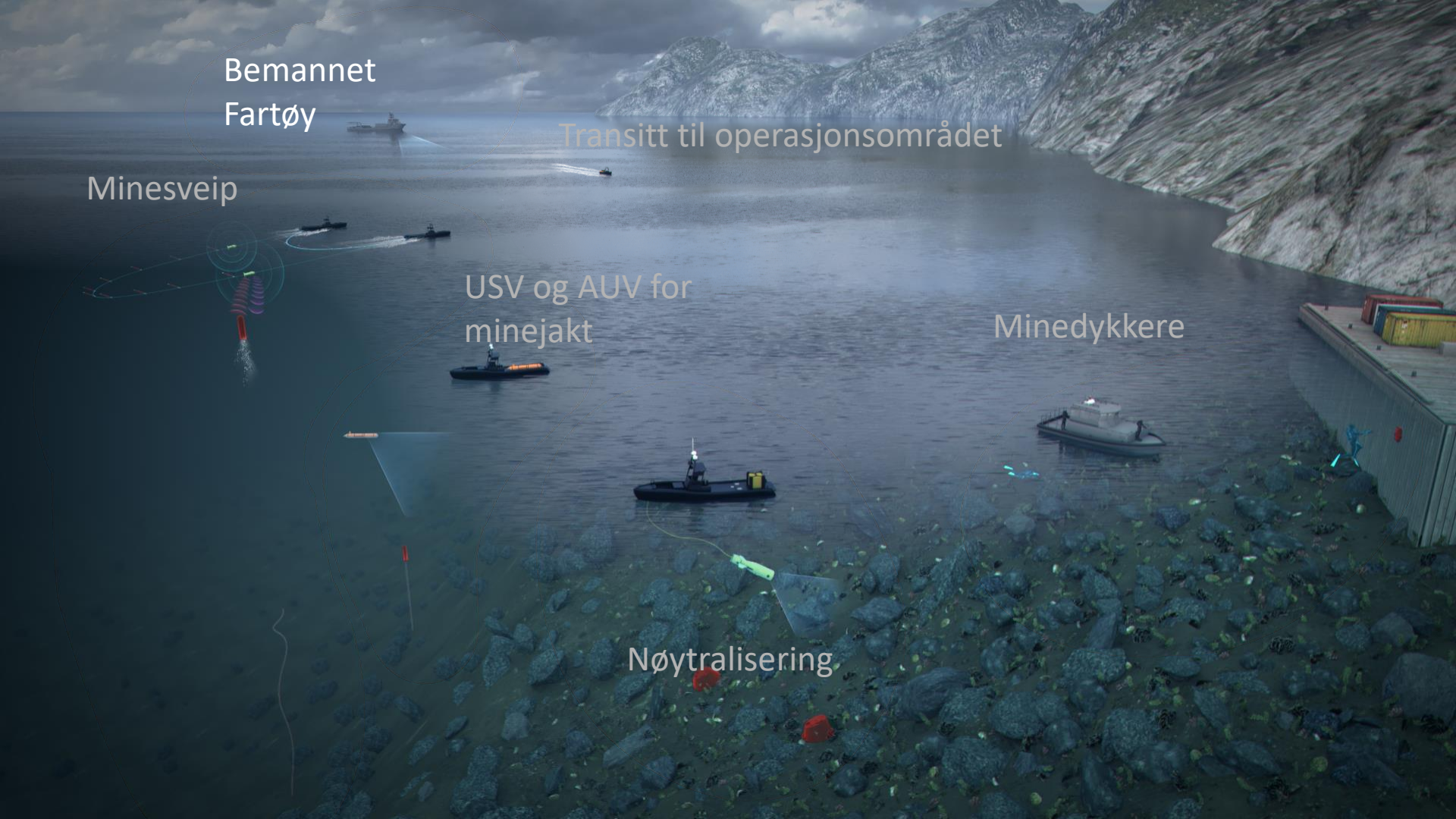
Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

USV og AUV for
minejakt

Minedykkere

Nøytralisering

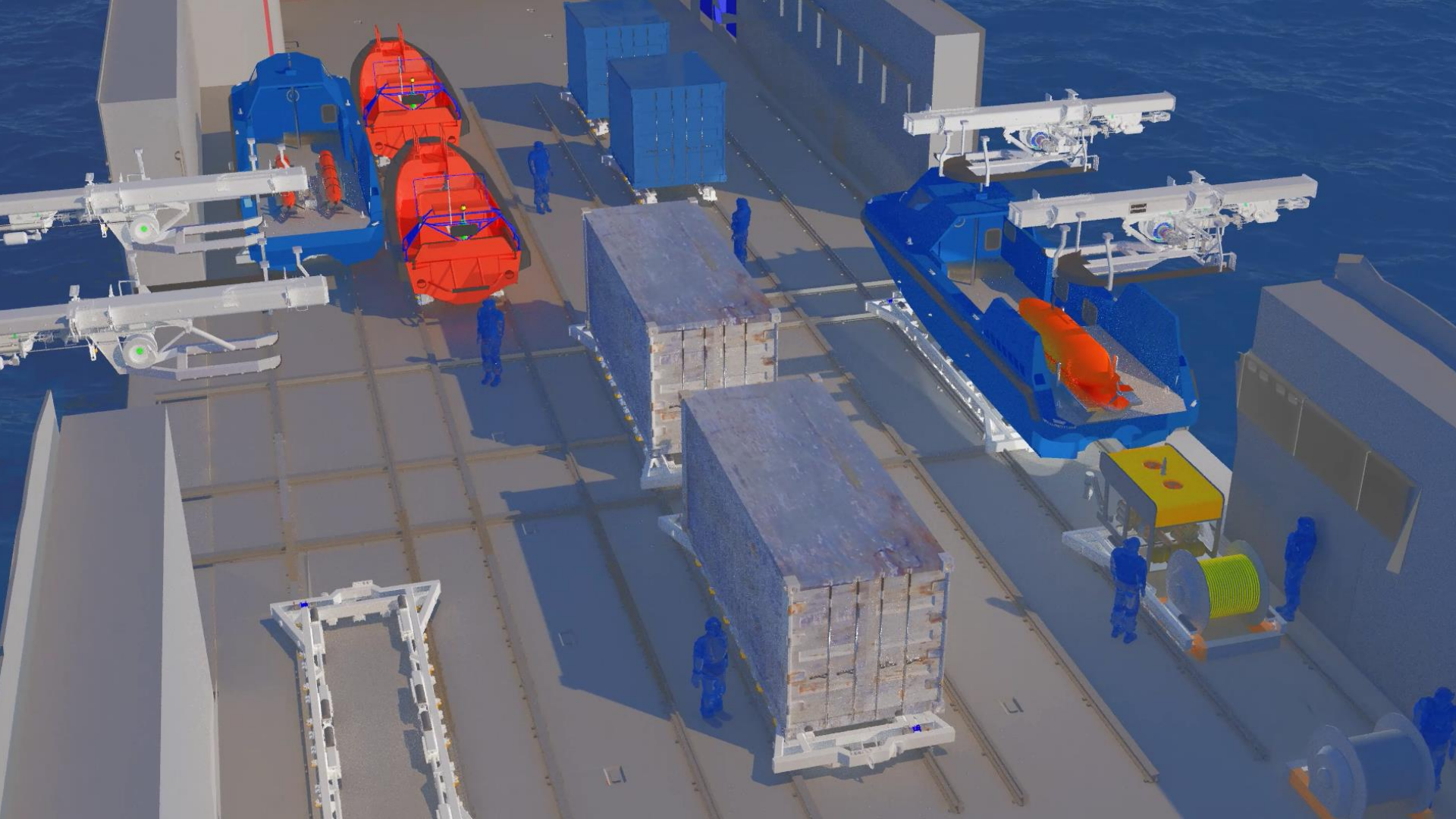


Bemannet fartøy









Bemannet
Fartøy

Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

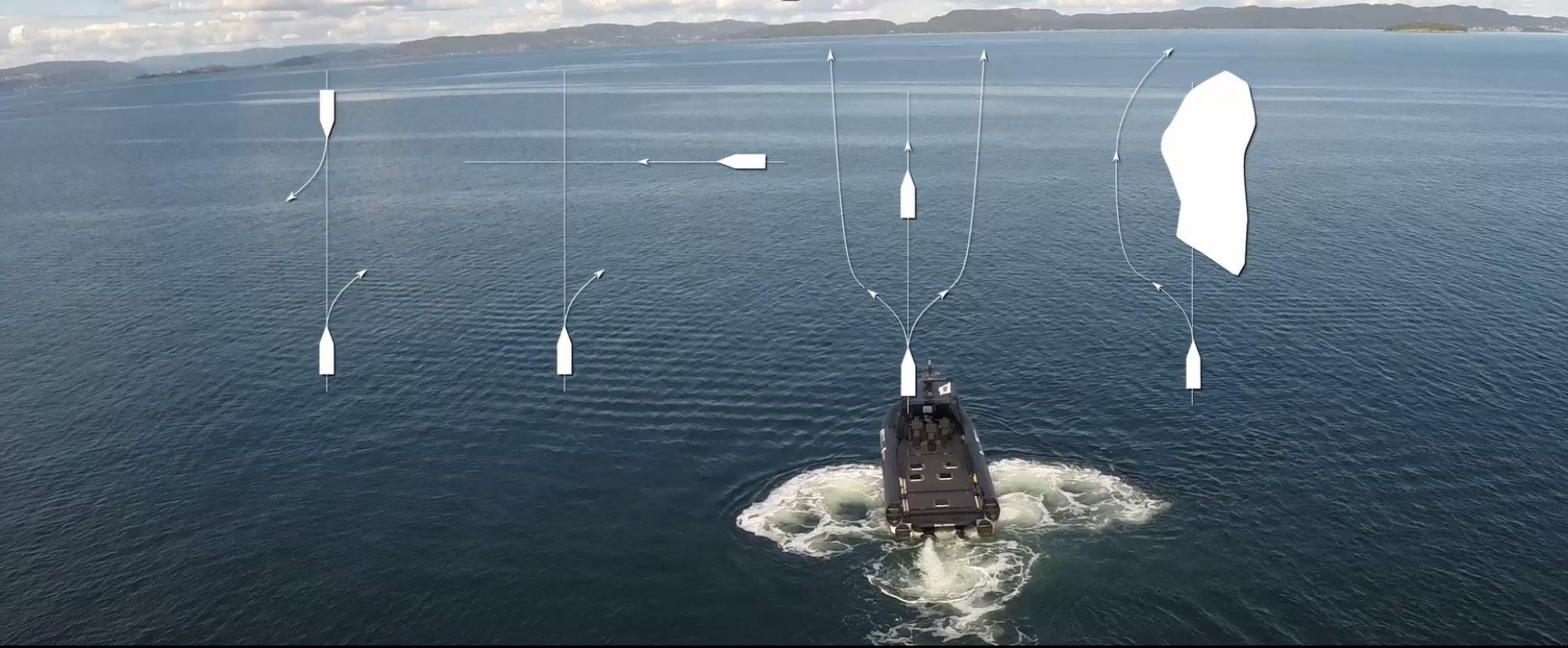
USV og AUV for
minejakt

Minedykkere

Nøytralisering



ODIN passes these obstacles
following COLREGS



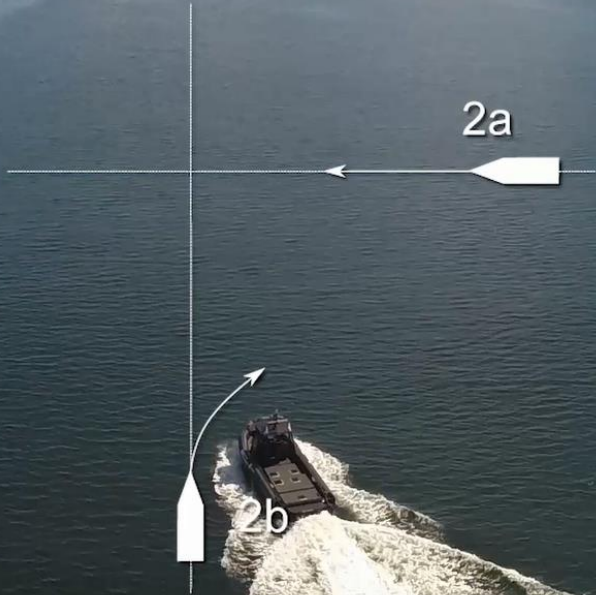
FFI

HEAD ON



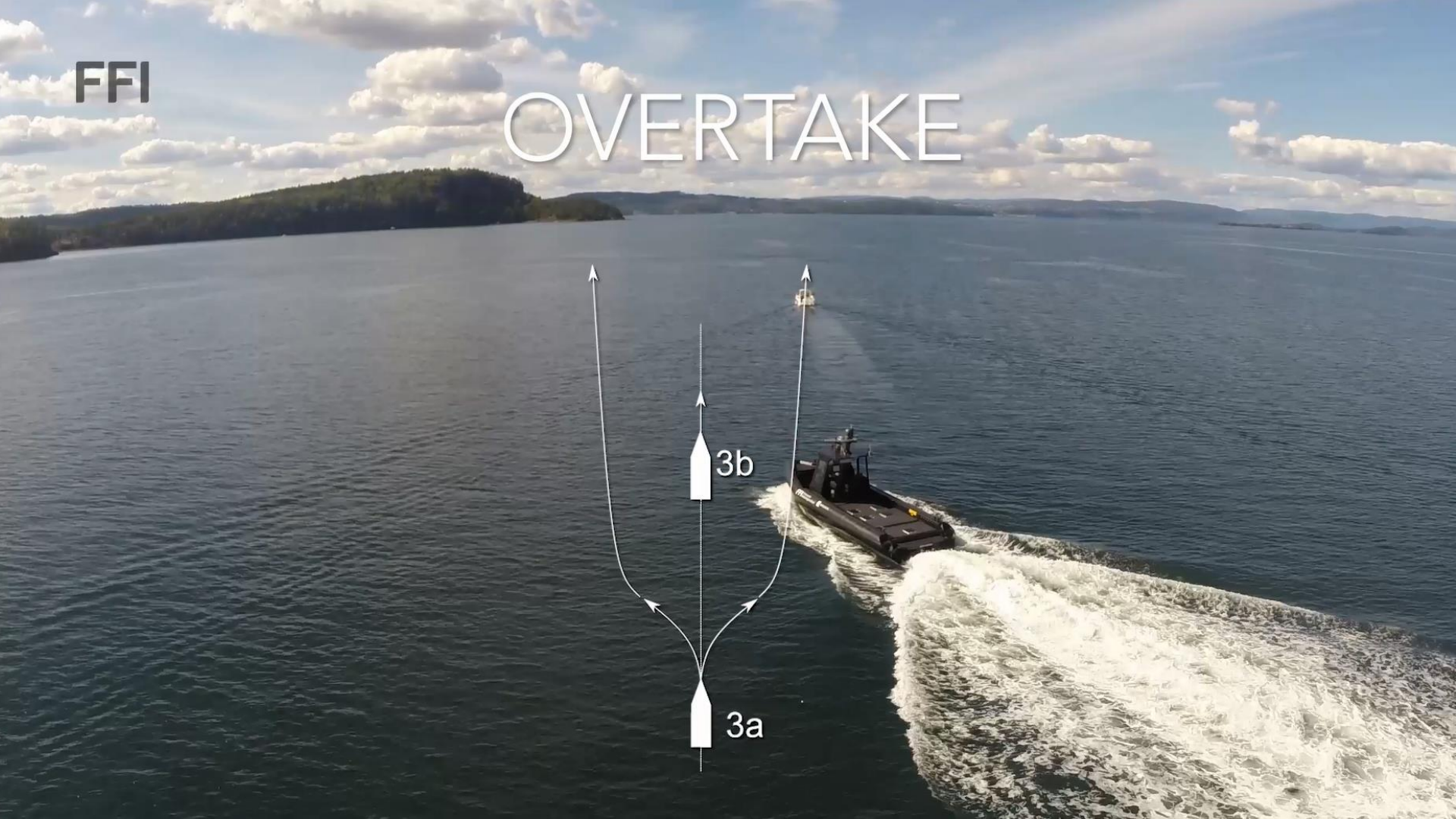
FFI

CROSSING



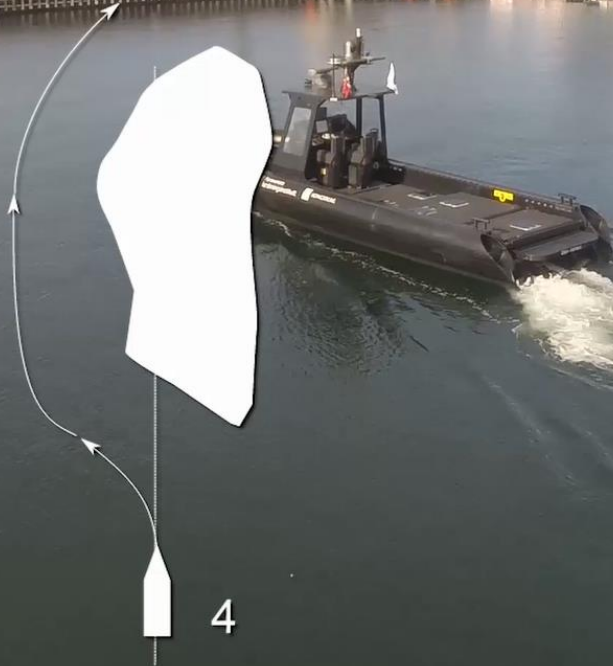
FFI

OVERTAKE



FFI

HAZARD AVOIDANCE



Bemannet
Fartøy

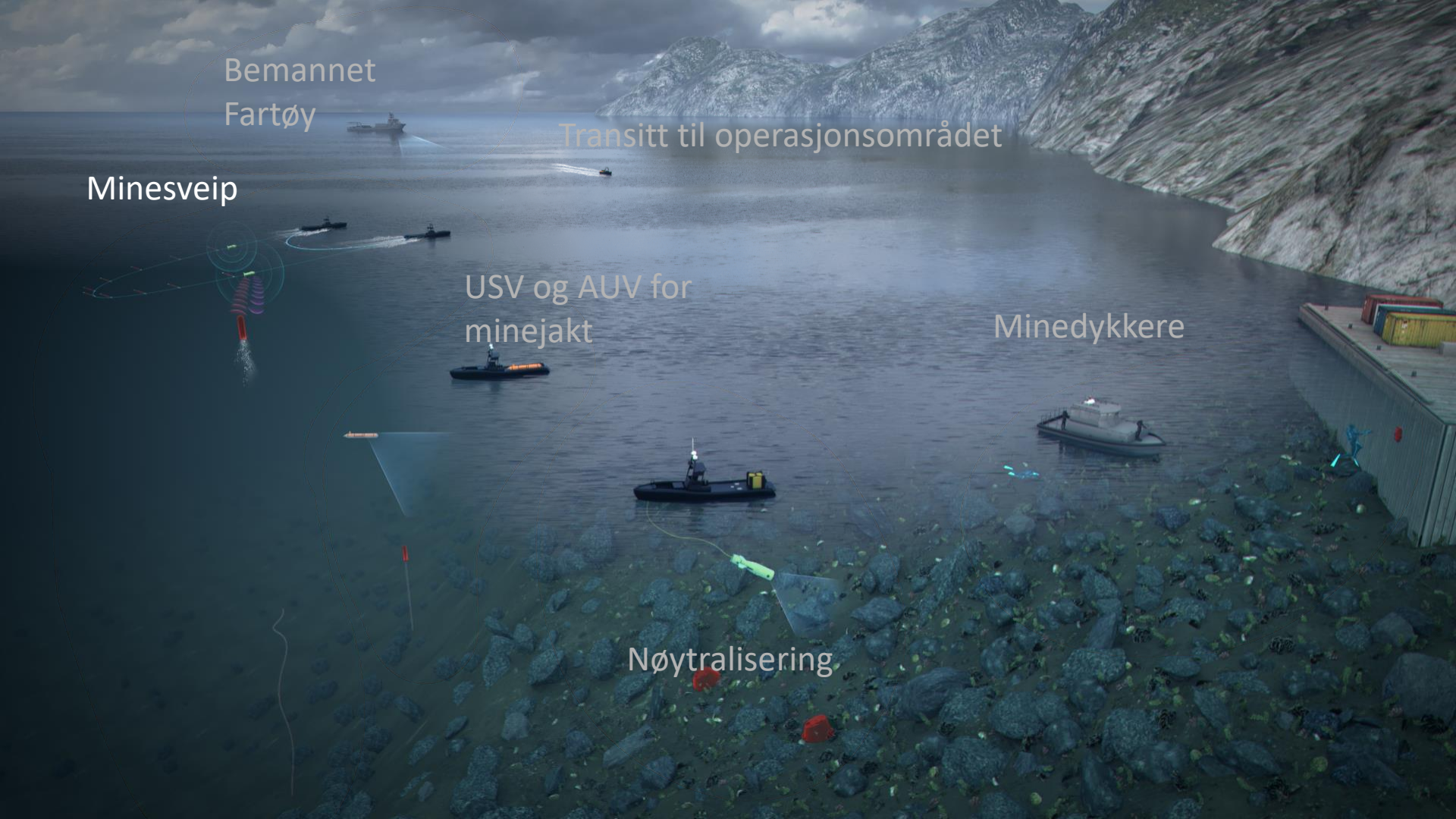
Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

USV og AUV for
minejakt

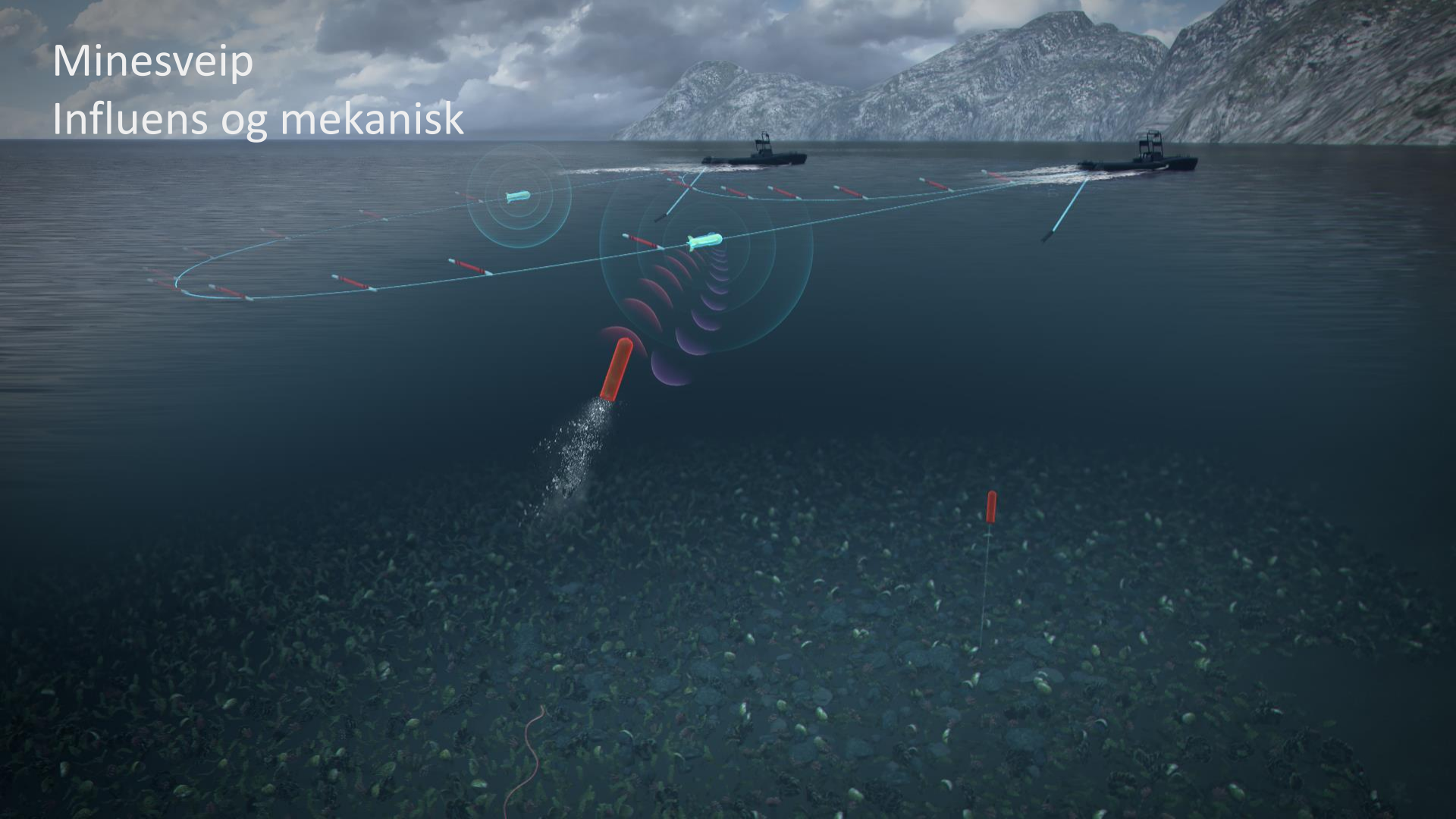
Minedykkere

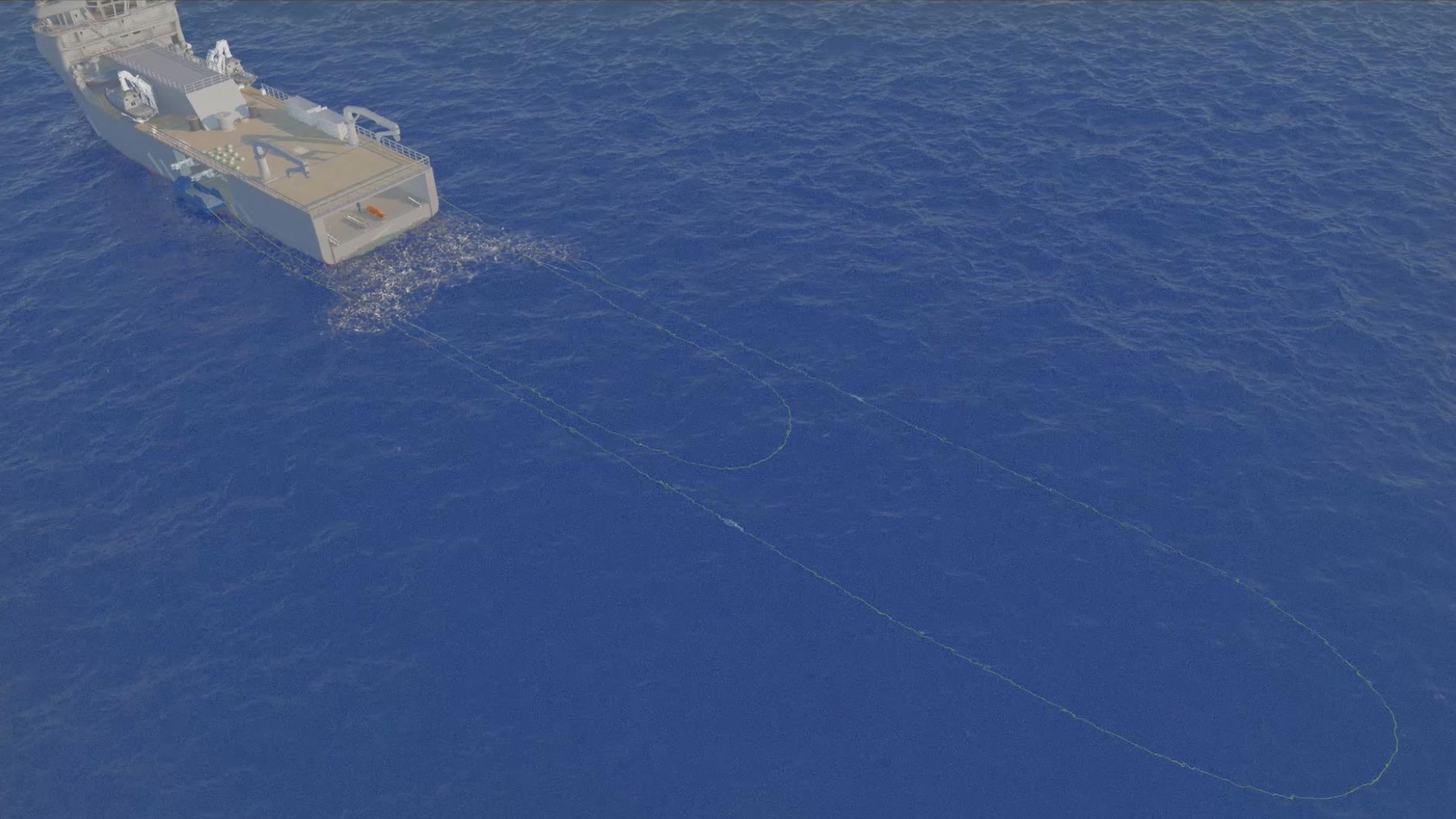
Nøytralisering



Minesveip

Influens og mekanisk









Technology demonstrator for future influence minesweep.

Bemannet
Fartøy

Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

USV og AUV for
minejakt

Minedykkere

Nøytralisering



USV og AUV for minejakt

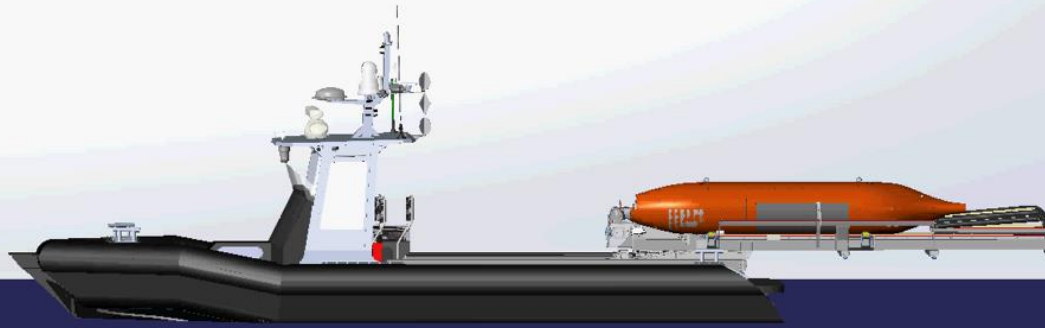




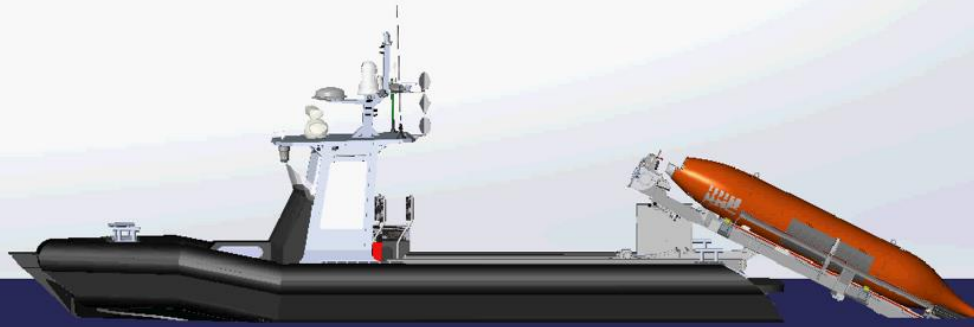
Autonom LARS av AUV fra USV



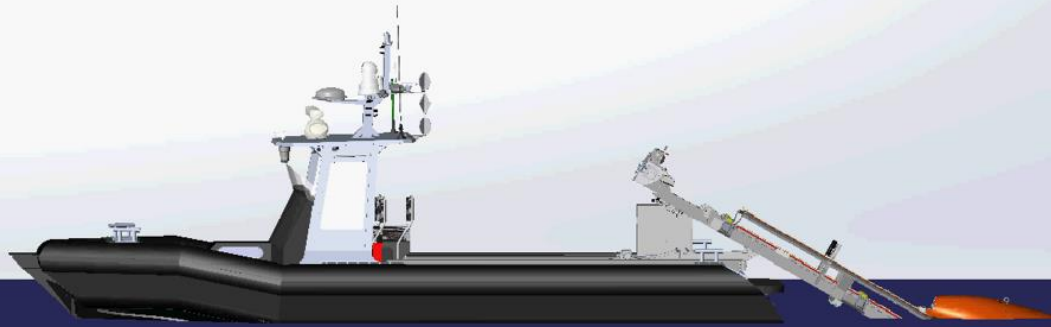
Autonom LARS av AUV fra USV



Autonom LARS av AUV fra USV



Autonom LARS av AUV fra USV



Bemannet
Fartøy

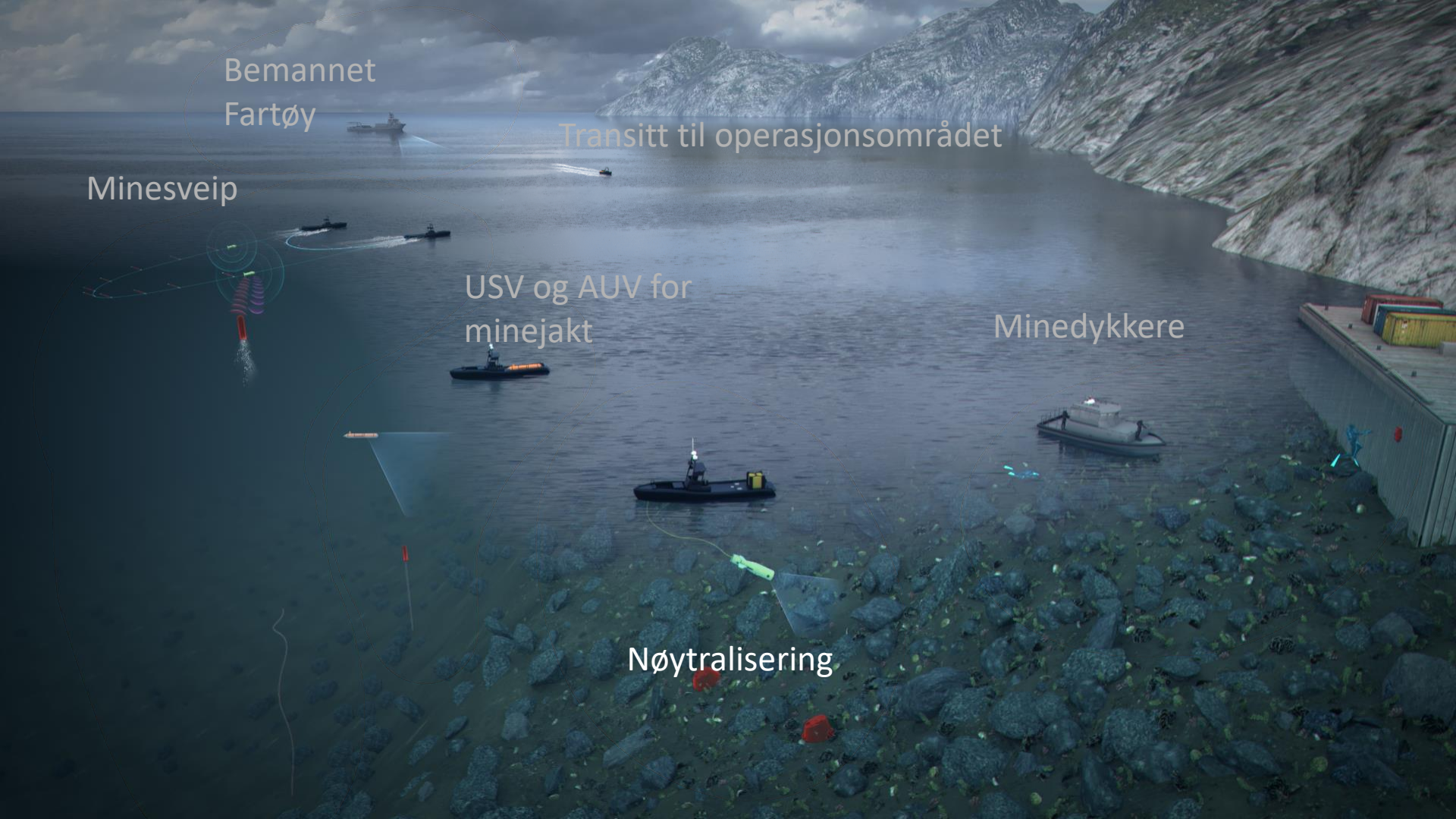
Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

USV og AUV for
minejakt

Minedykkere

Nøytralisering



Nøytralisering



Bemannet
Fartøy

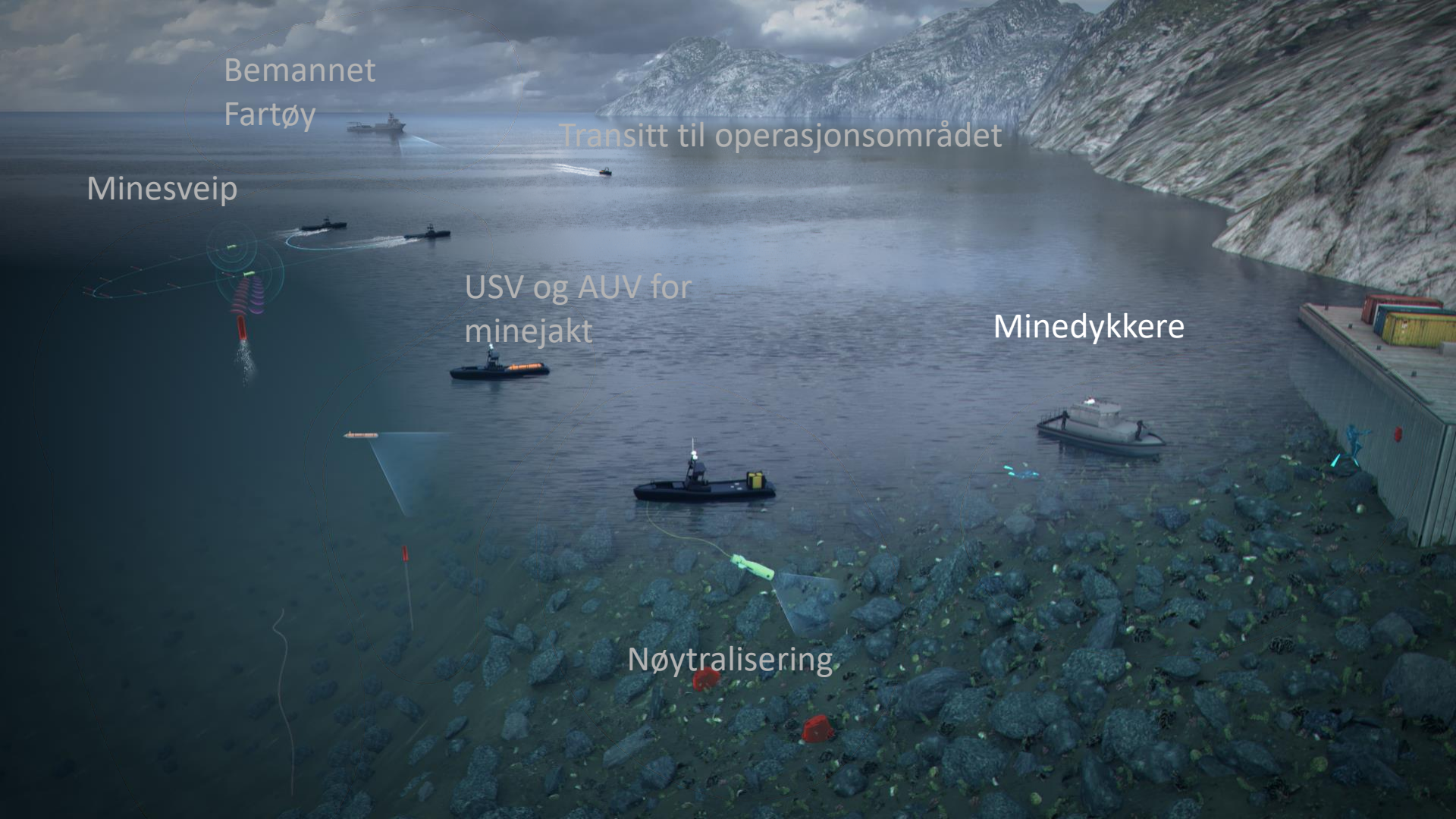
Transitt til operasjonsområdet

Minesveip

USV og AUV for
minejakt

Minedykkere

Nøytralisering



Minedykkere



Fremtidig maritim minerydding

Effektiv kommando- og kontroll

Sikker kommunikasjon og datahåndtering

Robuste teknologiske løsninger



MCM-relatert FoU-aktivitet ved FFI

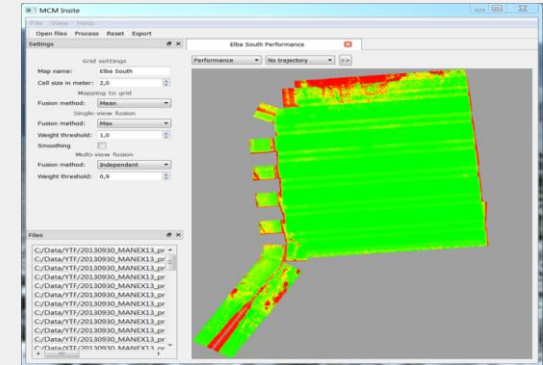
- Ubemannede systemer i det maritime domenet er et teknologiområde i rask utvikling
 - Teknologisk risiko som må håndteres
- Autonomi for USV og AUV
 - COLREGS
 - Hybrid Autonomy Layer (HAL)
 - Odin USV
 - Hugin AUV
 - GPS-uavhengig posisjonering
- Teknologidemonstratorer for bruk av USV i MCM-operasjoner
 - USV-basert influenssveip
 - Bruk av engangsvåpen fra USV
 - Samhandling mellom USV og AUV



MCM-relatert FoU-aktivitet ved FFI

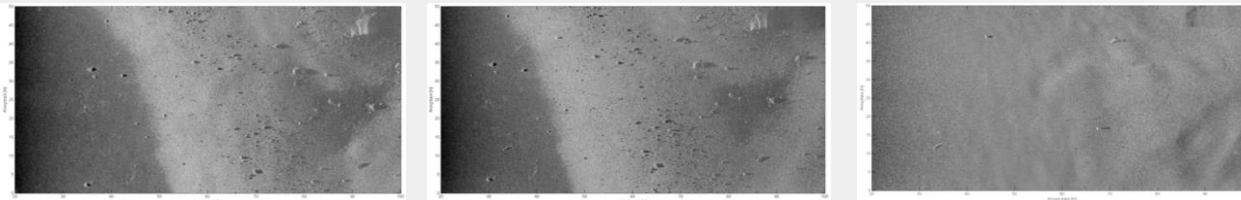
MCM Insite – verktøy for beregning av MCM ytelse

- AUV relatert forskning
 - Autonomi
 - Sonarteknologi og sonarytelse.
 - Navigasjon
 - Automatisk målgjenkjenning (ATR)
 - Automatisk endringsdeteksjon.



SITAR – Verktøy for automatisk målgjenkjenning (ATR)

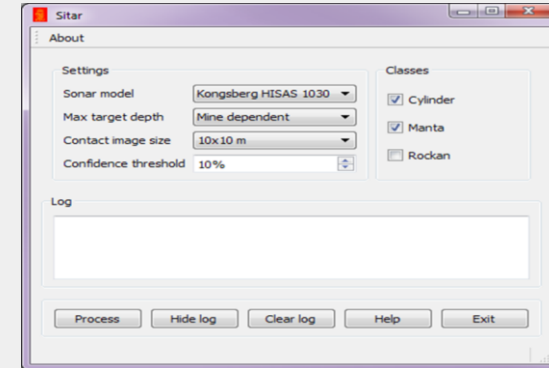
Automatisk endringsdeteksjon.



Mission 1

Mission 2

Difference



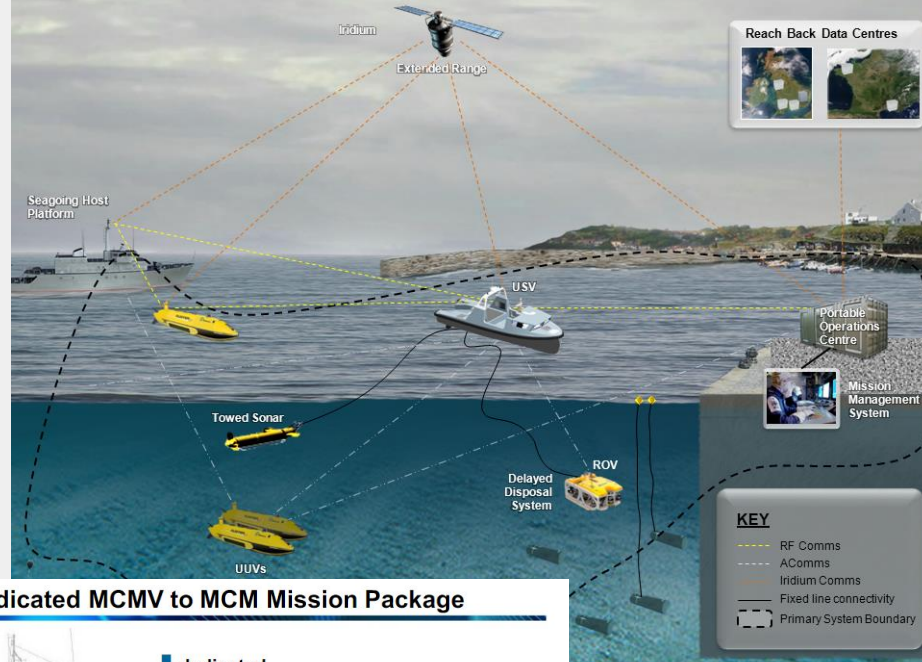
Videre arbeid mot nytt MCM-konsept

- Sette sammen enkeltkomponentene til et helhetlig konsept
 - Nødvendig for å utnytte det teknologiske potensialet
 - K2-arkitektur
 - Operasjonsprosedyrer
- Sikkerhetsgodkjenning av systemene
 - Dersom systemene skal opereres optimalt må de håndtere gradert informasjon
 - Sikkerhetsloven er lite tilpasset ubemannede system



Hva gjør andre nasjoner?

- Flere nasjoner har anskaffelser for fremtidig MMCM kapabilitet.
 - UK / Frankrike
 - USA
 - Nederland / Belgia
 - Tyskland
- Krav om:
 - Fleksible løsninger.
 - Mulighet til å skalere og raskt distribuere kapasitet
 - Kosteffektive løsninger
 - Redusert personellrisiko



Transition from dedicated MCMV to MCM Mission Package

