

NR 1 2026

DIALOG

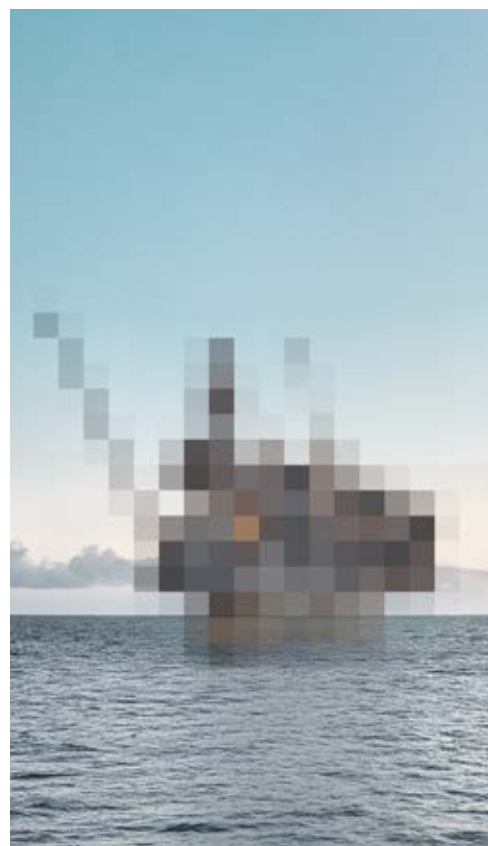
ET TIDSSKRIFT FRA HAVINDUSTRITILSYNET



ER VI
BEREDT?



TOTALFORSVARSÅRET 2026



Fotomontasje: ELISABETH KJØRMO

VÆR BEREDT!

2026 er Totalforsvarsåret, og denne utgaven av *Dialog* handler om det.

Totalforsvarskonseptet ble opprinnelig utviklet av den norske eksilregjeringen i London under andre verdenskrig. I dag betegner det den gjensidige støtten og samarbeidet mellom Forsvaret og det sivile samfunnet i fred, krise, væpnet konflikt og krig.

I en alvorlig krise eller krig må Forsvaret og sivilsamfunnet samarbeide tett. Målet er å sikre at kritiske samfunnsfunksjoner fungerer tilnærmet normalt. Virksomheten på sokkelen og petroleumsanleggene på land er en del av dette.

Å forberede totalforsvaret på krise og krig, er en prioritert oppgave - og det er en del av vår nasjonale sikkerhetsstrategi.

Norge befinner seg nå i den mest alvorlige sikkerhetspolitiske situasjonen siden 1945.

Totalforsvarsåret 2026 innebærer et nasjonalt løft for å styrke vår evne til å forebygge og håndtere sikkerhetspolitiske kriser og krig.

Vi kan ikke lenger ta fred for gitt.

Vi må tro at det verste ikke skjer, men samtidig bygge den motstandskraften som kan bli nødvendig.

Det betyr å ha tenkt gjennom hva som kan ramme oss. Å planlegge, øve og sørge for at vi evner å håndtere ulike situasjoner, også i krise og krig.

Kort sagt: Vi må være beredt.

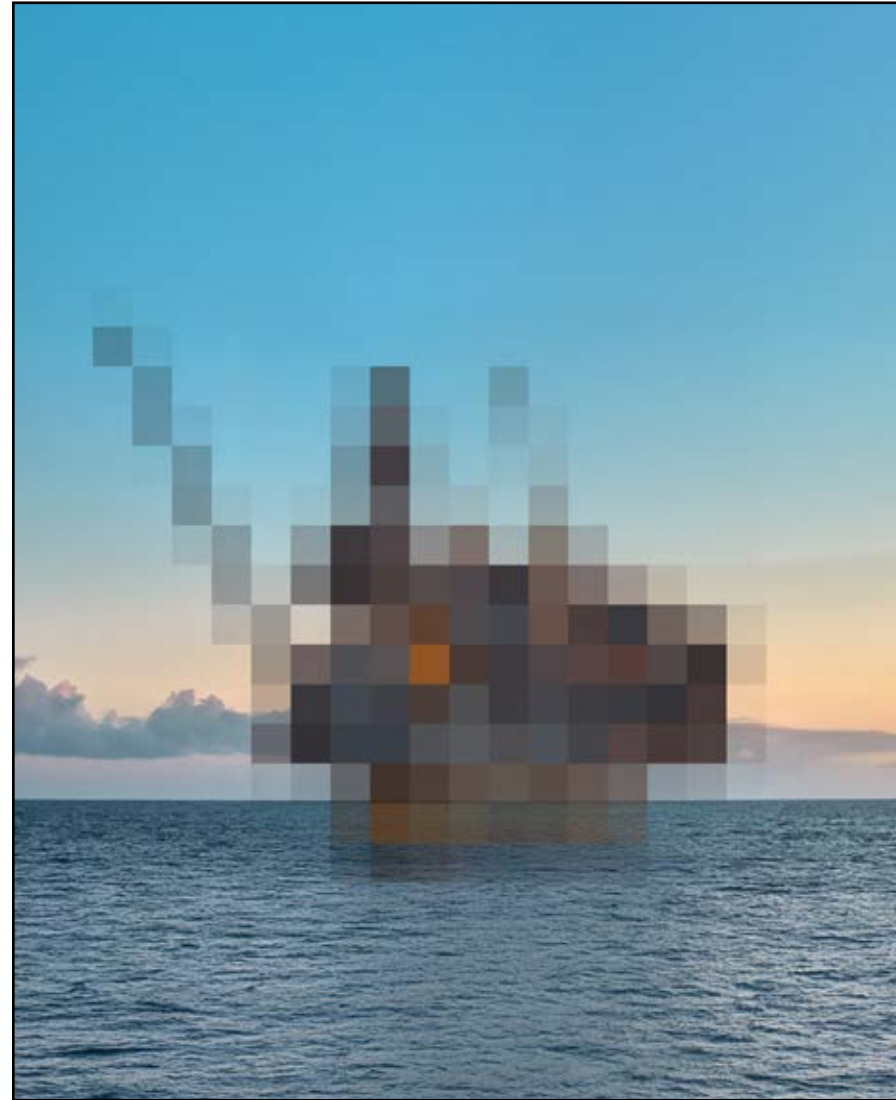
Øyvind Midttun,
redaktør



Innhold



- 03** VÆR BEREDT!
- 06** HVIS DET VERSTE SKULLE SKJE
- 09** NASJONAL SIKKERHETSSTRATEGI
- 10** TRUSSELBILDET MOT NORSK PETROLEUMSVIRKSOMHET
- 14** FØR, IKKJE ETTERPÅ
- 16** MED BEREDSKAP I BLODET
- 26** TEKNOLOGI FOR TO FORMÅL
- 30** ETTERLYSER TYDELIG MINERALSTRATEGI
- 34** NETTVERKET UNDER BØLGJENE
- 38** NY STATUS FOR INTERVENSJON
- 42** HVA GRANSKER HAVTIL - OG HVA KREVER REGELVERKET?
- 44** STYRKEN I STÅLET



Hvis det verste skulle skje

Tekst: ØVIND MIDTTUN Fotomontasje: ELISABETH KJØRMO

Totalforsvarsåret 2026 skal styrke Norges evne til å forebygge og håndtere sikkerhetspolitiske kriser og krig. – Vi må være forberedt på det verste, sier Havtil-direktør Sigve Knudsen.

Norge står i den mest alvorlige sikkerhetspolitiske situasjonen siden andre verdenskrig. Verden er mer uforutsigbar, og trusselbildet er alvorlig.

Dette er bakteppet for den nasjonale styrkingen av totalforsvaret gjennom Totalforsvarsåret 2026. Her spiller også Havtil, og petroleumsvirksomheten, en viktig rolle.

- Budskapet fra øverste hold er at Norge må forberede seg på krig. Det er et alvorlig, men nødvendig budskap, understreker Havtil-direktør Sigve Knudsen.

- Vi er ikke i krig nå, men kan heller ikke si at det er fred. Vi er et sted midt imellom.

- Når omgivelsene endrer seg så fundamentalt, må også samfunnet endre hvordan vi tenker om sikkerhet og beredskap. Totalforsvarsåret er nettopp et uttrykk for dette, sier Knudsen.

TOTALFORSVARSÅRET

Det overordnede målet for Totalforsvarsåret

2026 er å styrke Norges evne til å forebygge og håndtere sikkerhetspolitiske kriser og krig.

Knudsen peker på at bygging av motstandskraft er et kjernepunkt.

- Er vi forberedt på krig, er vi også forberedt på andre typer kriser. Det handler om å ta alvor et inn over seg, om å planlegge, øve og ha evne til å håndtere situasjoner når det trengs.

SIKKERHETSSTRATEGI

Nasjonal sikkerhetsstrategi og Totalberedskapsmeldingen (Meld. St. 9 (2024–2025)), er to sentrale dokumenter som ble lagt fram i 2025. Begge har direkte relevans for Havtil og de virksomhetene som tilhører etatens ansvarsområde, og de inneholder viktige føringer for arbeidet med totalforsvaret.

I Totalberedskapsmeldingen setter regjeringen retningen for en omlegging av den sivile delen av totalforsvaret og for den sivile motstandskraften. Målet er å sørge →

TOTALFORSVARSÅRET 2026

Det overordnede målet med Totalforsvarsåret 2026 er å «styrke Norges evne til å forebygge og håndtere sikkerhetspolitiske kriser og krig».

Dette innebærer å styrke:

- Motstandsdyktigheten i kritiske samfunnsfunksjoner
- Evnen til å beskytte sivilbefolkningen
- Sivil evne til å understøtte militære operasjoner
- Evnen til å yte vertslandsstøtte
- Motstandsdyktigheten i befolkningen

(Kilde: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – DSB)

TOTALFORSVARET

Totalforsvaret er en fellesbetegnelse for landets militære forsvar og den sivile beredskapen.

Totalforsvaret omfatter støtte og samarbeid mellom Forsvaret og det sivile samfunnet om forebygging, beredskapsplanlegging og operative forhold.

Målet med totalforsvaret er at samfunnet i alle typer kriser skal kunne opprettholde en fungerende nasjonal kriseledelse, håndtere mange skadde personer, sikre mat-, vann- og energiforsyning og kommunikasjons- og transportsystemer.

HAVTILS ROLLE I TOTALFORSVARET

Havtil er tildelt ansvar for samfunnssikkerhet innenfor vårt myndighetsområde. Dette betyr blant annet å bistå Forsvaret med sektorkunnskap. Vår jobb er å bidra til at Forsvaret har best mulig kunnskap og informasjon om vår sektor. Dette gjelder ikke bare rundt hendeshåndtering, men også i planarbeidet.

for at det sivile samfunnet er forberedt på krise og krig og utvikle et samfunn som understøtter militær innsats og motstår sammensatte trusler.

Den nasjonale sikkerhetsstrategien bygger videre på dette grunnlaget. Strategien gir et helhetlig rammeverk for hvordan Norge skal ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser og trekker opp tre strategiske hovedprioriteringer for hvordan vi skal styrke forsvarsevnen, gjøre samfunnet mer motstandsdyktig og styrke den økonomiske sikkerheten.

FORVENTNINGER

- For petroleumsnæringen er forventningene svært tydelige i både Nasjonal sikkerhetsstrategi og Totalberedskapsmeldingen. Dokumentene slår fast at næringslivet eier, drifter og utvikler kritisk infrastruktur - og at dette spiller en avgjørende rolle for vår evne til å sikre kontinuitet i kritiske samfunnsfunksjoner og for sivil støtte til militære operasjoner, sier Knudsen.

- Nasjonal sikkerhetsstrategi peker samtidig på at vi skal styrke evnen til å beskytte og reparere kritisk infrastruktur på sokkelen i nært samarbeid med allierte, og den understreker at næringslivet rår over kapasitet, infrastruktur og kompetanse som er avgjørende for forsvar av landet.

- For petroleumsvirksomheten betyr dette at selskapene må forstå trussel- og risikobildet, kjenne egne sårbarheter og kunne opprettholde drift også under mer alvorlige hendelser. Det stilles klare forventninger om egenberedskap, om gode

planer for gjenoppretting og om å bidra i totalforsvaret gjennom tettere samarbeid, informasjonsdeling og øving sammen med myndighetene.

ØKT FORSTÅELSE

Knudsen understreker at selskapene spiller en kritisk rolle og oppfordrer til å bruke Totalforsvarsåret til å styrke beredskap, samarbeid og forståelse av trusselbildet.

- Havtil skal være en synlig aktør i Totalforsvarsåret 2026. Vi skal blant annet bidra til økt forståelse for hva totalforsvaret er, vår rolle og hva som forventes av virksomhetene innenfor vår sektor, sier Sigve Knudsen, som også minner om viktigheten av egenberedskap.

- Ting henger sammen. Det stilles store krav til selskaper, organisasjoner og etater, - og til ivaretaking av samfunnets funksjoner. Men motstandskraft handler også om det hver enkelt gjør. Dersom du har egenberedskap hjemme og kan klare deg selv en periode, påvirker dette også virksomheten du jobber i - og dermed samfunnets evne til å fungere når det virkelig gjelder.

- Hvis hver og én av oss er forberedt, styrkes totalforsvaret som helhet. Egenberedskap på individnivå gir mindre sårbarhet, mindre belastning på kritiske funksjoner og større handlingsrom i en krise, understreker Knudsen.

- I krig eller krise vil det være avgjørende at samfunnsfunksjoner opprettholdes. Skole, post, matproduksjon og drivstoff – alt må fungere. Petroleumsvirksomheten er en del av dette bildet, og dermed en naturlig del av totalforsvaret. ■

Nasjonal sikkerhetsstrategi

Nasjonal sikkerhetsstrategi trekker opp tre strategiske hovedprioriteringer for å verne om våre grunnleggende nasjonale interesser.

R egjeringen la i 2025 fram Norges første nasjonale sikkerhetsstrategi. Dette er et overordnet og retningsgivende dokument for hvordan Norge skal beskytte sine grunnleggende interesser i en tid preget av økt uforutsigbarhet og alvorlige sikkerhetsutfordringer. Strategien tar utgangspunkt i seks grunnleggende nasjonale sikkerhetsinteresser:

- Et fritt og selvstendig Norge
- Et sterkt demokrati
- Et trygt og tillitsfullt samfunn
- En åpen og omstillingsdyktig økonomi
- Et alliert fellesskap og samhold i Europa
- En verden som søker løsninger basert på folkeretten

Samtidig har verden blitt farligere og mer uforutsigbar. Det sikkerhetspolitiske alvoret har økt, og det er stor usikkerhet om flere viktige forhold.

Strategien peker ikke minst på Russlands krig mot Ukraina og de langsiktige konsekvensene den får for global og

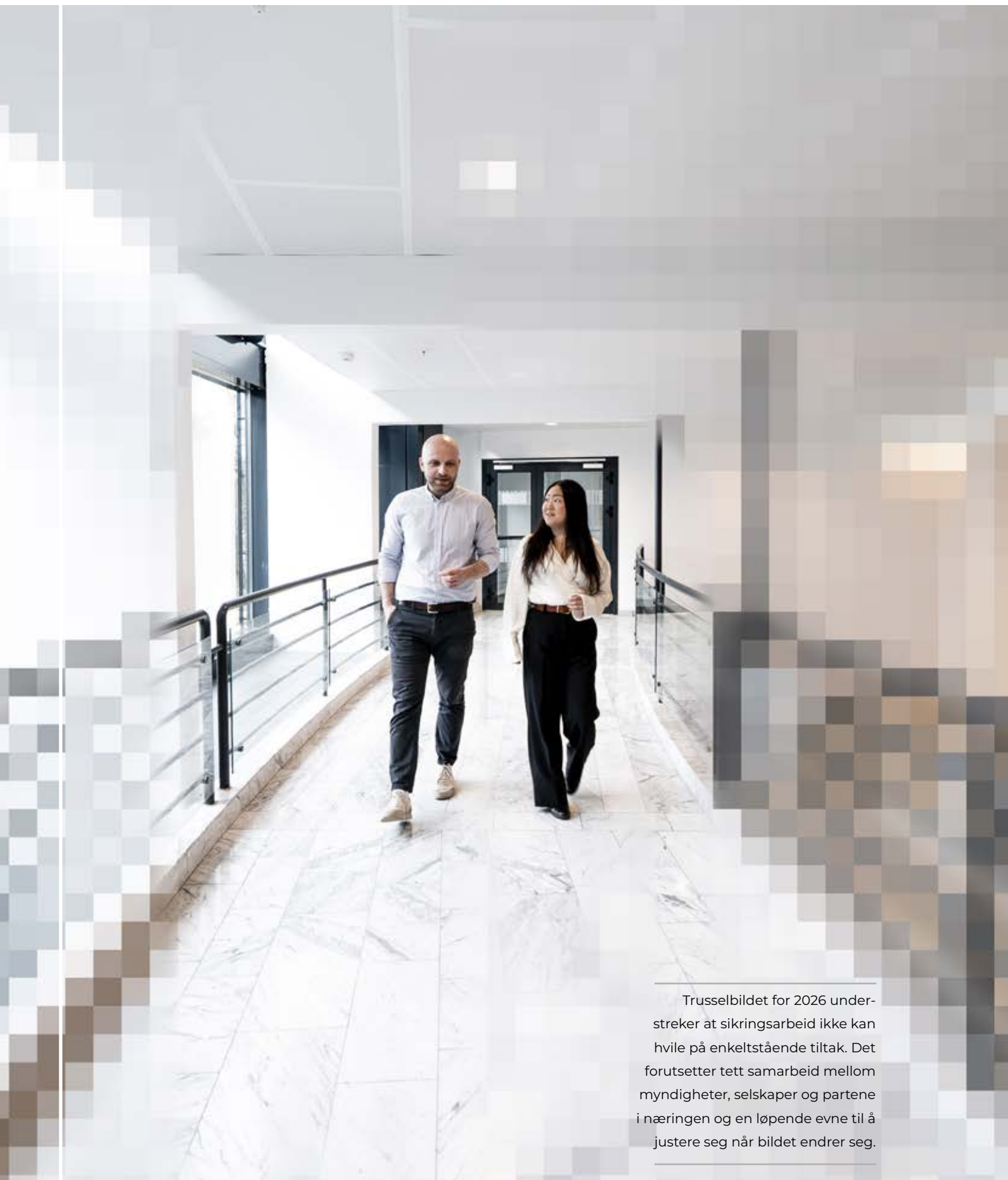
europaisk sikkerhet. Men det er også flere andre fundamentale endringer som i sum får store følger for norsk sikkerhet og våre prioriteringer.

For å møte disse utfordringene og verne om våre grunnleggende nasjonale sikkerhetsinteresser, trekker strategien opp tre strategiske hovedprioriteringer:

1) Raskt styrke forsvarsevnen: En farligere og mer uforutsigbar situasjon krever at vi raskt styrker forsvarsevnen nasjonalt og i samarbeid med allierte. Vi må bruke mer ressurser på sikkerhet, forsvar og beredskap.

2) Gjøre samfunnet mer motstandsdyktig: Vi må styrke evnen til å forebygge, avdekke og håndtere trusler og dermed stå bedre rustet til å møte alvorlige hendelser.

3) Styrke den økonomiske sikkerheten: Vi må styrke konkurransevnen i norsk økonomi, redusere sårbarhetene overfor land vi ikke har sikkerhetssamarbeid med og styrke det økonomiske samarbeidet med allierte og partnere. ■



Trusselbildet for 2026 understreker at sikringsarbeid ikke kan hvile på enkeltstående tiltak. Det forutsetter tett samarbeid mellom myndigheter, selskaper og partene i næringen og en løpende evne til å justere seg når bildet endrer seg.

Trusselbildet mot norsk petroleumsvirksomhet

Tekst: EILEEN BRUNDTLAND Foto: ELISABETH KJØRMO

Trussel- og risikovurderingene for 2026 tegner et krevende bilde av geopolitisk spenning, voksende cybertrusler og vedvarende interesse for norsk energi-infrastruktur. Dette stiller klare krav til petroleumsvirksomhetens arbeid med sikring og beredskap.

Da Etterretningstjenesten, Politiets sikkerhetstjeneste (PST) og Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) i februar publiserte sine åpne trussel- og risikovurderinger for 2026, beskrev de et sikkerhetsbilde preget av varig rivalisering og endrede rammer for internasjonalt samarbeid.

Vurderingene åpner for flere mulige utviklingsbaner, uten at dette skal tolkes som et tegn på lavere alvorlighet. Tjenestene understreker behovet for at arbeidet med motstandsdyktighet fortsatt må stå sentralt også i sivil sektor, samtidig som de advarer mot selvskremming.

- Trusselbildet skal ikke brukes som én fasit, men som en beskrivelse av truslene rundt oss og retning i utviklingen. Det handler om å bygge motstandsdyktighet

gjennom systematisk og helhetlig arbeid over tid, sier Meriton Agushaj i fagområdet Sikring i Havtil.

GEOPOLITISK PRESS

Etterretningstjenesten plasserer Norge i et sikkerhetspolitisk landskap der geopolitisk utvikling i økende grad påvirker norske forhold. Russland beskrives som en aktør som kombinerer åpne, fordekte og påvirkningsrettede virkemidler for å forme europeiske beslutninger. Det pekes samtidig på utvikling av kapasiteter rettet mot kritisk infrastruktur under vann, relevant for rørledninger, kabler og andre havbunnsystemer i norske farvann. Vurderingene beskriver også militær aktivitet i nordlige havområder, blant annet nær norsk sivil og kommersiell virksomhet, samt bruk av virkemidler som kan påvirke →

Meriton Agushaj
arbeider i Havtils
fagområde Sikring.



navigasjon og infrastruktur. Dette sees som del av en bredere geostrategisk utvikling der nord-områdene brukes aktivt i staters militære og politiske kommunikasjon.

Kina beskrives i samme bilde, der landet utvikler sitt handlingsrom gjennom økonomiske og industrielle virkemidler og posisjonering i verdikjeder som er viktige for europeisk sikkerhet og energiforsyning.

DIREKTE OG INDIREKTE KONSEKVENSER

Norge er en stabil leverandør av olje og gass til Europa. Infrastruktur på sokkelen og landanleggene har derfor strategisk interesse for fremmede stater. PST legger til grunn at aktivitet i økende grad vil foregå på måter som ikke søker offentlig oppmerksomhet. Kartlegging, påvirkning og bruk av stedfortredere beskrives

som de mest sannsynlige uttrykkene. Sabotasje vurderes som mulig dersom det anses formålstjenlig. Russiske tjenester følger særlig med på militære forhold, alliert aktivitet, norsk støtte til Ukraina og infrastruktur langs kysten. Disse aktivitetene må forstås i sammenheng, ikke som enkeltstående elementer.

- Det er summen av aktivitet over tid som er viktig å forstå. Selskapene må ta høyde for både direkte og indirekte konsekvenser i sine risikovurderinger, sier Agushaj.

HELHETLIG TILNÆRMING

NSMs risikovurdering for 2026 framhever helhetlig sikkerhetsstyring som en forutsetning for motstandsdyktighet. Deres tilsyn avdekker svakheter i forankring, gjennomføring og evne til å løfte sikkerhetstiltak når risikonivået endrer seg. Dette samsvarer med funn Havtil gjør i petroleumssektoren.

NSM peker også på personellsikkerhet som et område med vedvarende utfordringer. Mangelfull oppfølging

og svak informasjonsflyt kan gjøre det vanskelig å fange opp sårbarheter i tide. Fysiske sikringstiltak kan dessuten bli utdaterte etter hvert som trusselaktører utvikler nye metoder, og må derfor ses i sammenheng med øvrige tiltak. Komplekse leverandørkjeder og uoversiktlige eierstrukturer kan skape påvirkningspunkter inn i verdikjeder og gjøre kritiske funksjoner mer sårbare i perioder med økt press. Rapporten understreker at det ikke er tilstrekkelig å være god på enkeltområder. Sikkerhetsarbeidet må omfatte digital og fysisk sikkerhet, roller og ansvar, planverk, personellsikkerhet og sikkerhetskultur.

CYBERSIKKERHET MÅ IVARETAS

Trusselbildet i cyberdomenet er vedvarende og alvorlig. Ifølge PST er det her trusselen er størst. De vurderer det som sannsynlig at norske virksomheter vil bli rammet av cyberoperasjoner i 2026, og at flere angrep vil lykkes.

- I cyberdomenet handler det om å unngå at gjerdet blir for lavt og at tiltakene

”Motstandsdyktighet handler like mye om oversikt og øving som om teknologi”

er tilpasset det gjeldende risikobildet. Det handler om å være forberedt, sier Linn Steensrud Øverland, som arbeider med cybersikkerhet i Havtil.

Teknologisk utvikling gjør det lettere for avanserte aktører å gjennomføre sofistikerte angrep. Samtidig får aktører med færre ressurser større mulighetsrom. Kunstig intelligens kommer til å være en sentral komponent i framtidige cyberoperasjoner, særlig knyttet til påvirknings-, spionasje- og sabotasjeoperasjoner.

NSM peker særlig på sårbarheter i usikrede industrielle kontrollsystemer, såkalte OT-systemer, som styrer fysiske prosesser. Manglende segmentering, usikrede fjern-tilganger, mangelfull oppdatering av programvare og utilstrekkelig overvåking som kan

utnyttes når virksomheter ikke har tilstrekkelig oversikt over egne systemer. Derfor er det viktig at virksomhetene har søkelys på å bygge både organisatorisk og teknologisk motstandsdyktighet.

- Motstandsdyktighet handler like mye om oversikt og øving som om teknologi, understreker Steensrud Øverland.

HAVTILS ROLLE

Havtil har ansvar for å følge opp og ivareta samfunnssikkerhet, sikring og beredskap innenfor sitt myndighetsområde. Petroleumslovens § 9-3 pålegger rettighetshavere å iverksette og opprettholde sikringstiltak og ha beredskapsplaner for bevisste anslag. Havtil er også tilsynsmyndighet etter sikkerhetsloven for petroleumssektoren. Trusselbildet for 2026 understreker at sikringsarbeid ikke kan hvile på enkeltstående tiltak. Det forutsetter tett samarbeid mellom myndigheter, selskaper og partene i næringen og en løpende evne til å justere seg når bildet endrer seg. ■



Linn Steensrud
Øverland jobber
med cyber-
sikkerhet i Havtil.

ETTERRETNINGSTJENESTEN (E-TJENESTEN)

Norges utenlandsetterretningstjeneste. Underlagt forsvarssjefen. Leverer etterretning om forhold i utlandet av betydning for Norges sikkerhet.

POLITIETS SIKKERHETSTJENESTE (PST)

Norges nasjonale innenlands etterretnings- og sikkerhetstjeneste. Underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. Forebygger og etterforsker alvorlig kriminalitet mot nasjonens sikkerhet.

NASJONAL SIKKERHETSMYNDIGHET (NSM)

Norges direktorat for forebyggende nasjonal sikkerhet. Gir råd, fører tilsyn og koordinerer håndtering av alvorlige IKT-angrep mot kritisk infrastruktur.

Før, ikkje etterpå

Tekst: ØVIND MIDTTUN

Dersom viktige samfunnsfunksjonar skal oppretthaldast i krise og krig, spelar næringslivet ei viktig rolle. Bransjeorganisasjonen Offshore Norge peiker på fleire sentrale problemstillingar som bør diskuterast og avklarast – før krisa inntreffer.

Det er eit enkelt spørsmål, men vanskeleg å svare kort på, seier Aud Nistov i Offshore Norge når ho blir beden om å vurdere kor godt petroleumsnæringa er førebudd på krise og krig. Ho meiner Totalforsvarsåret 2026 må brukast mellom anna til å skape felles forståing for rollar, ansvar og avhengigheiter - både i næringa og i samspel med styresmaktene.

- Når ein les meldinga om totalberedskap og set seg inn i kva som ligg i dette, er budskapen tydeleg: Heile samfunnet må førebu seg på krise og krig - det sivile samfunnet og kvar enkelt av oss - det handlar om eigenberedskap. At vi tek eit visst individuelt ansvar, seier Nistov.

- For næringslivet handlar det om noko anna, påpeikar ho: Korleis verksemdene kan bidra til at

samfunnet, eller «AS Norge», fungerer også i ein krise- eller krigssituasjon.

- Då snakkar vi om heilt grunnleggjande funksjonar. At mest mogleg av straumnettet er oppe. At folk har reint drikkevatn. At VVS fungerer. At det finst transportressursar til å handtere avfall, slik at vi unngår opphoping i gater og byrom. At mat kan distribuerast til butikkane. At helsetenestene fungerer, både når det gjeld personell, drift og leveransar av medisin og utstyr.

- Denne opprømsinga er ikkje uttømmende, understrekar Nistov, men den illustrerer breidda i utfordringar som må handterast.

LEVERE ENERGI

- Petroleumsverksemda sitt viktigaste bidrag i eit totalforsvarsperspektiv er i praksis å gjere det vi allereie



Aud Nistov (Foto: Offshore Norge)

gjør: Levere energi. Norsk gass er avgjerande for Europa. Dersom Noreg hamnar i ei alvorleg krise, er det ikkje berre vi som blir ramma. Det vil få konsekvensar for store delar av Europa, seier Nistov.

Samtidig peiker ho på nye problemstillingar som har kome tydeleg fram denne våren, ikkje minst med situasjonen i Midtausten og stenging av Hormuz-stredet.

- Vi er produsent av drivstoff og av råstoff til ulike drivstoff, men er vi eigentleg der vi bør vere når det gjeld eiga forsyning? Til dømes når det gjeld diesel, bensin og flydrivstoff til transportnæringa og private aktørar - medrekna helikoptertransport til og frå norsk sokkel - og for Forsvaret?

- Drivstoff-forsyning er definert som ein grunnleggjande nasjonal funksjon og inneber å dekke drivstoffbehovet til Forsvaret og sivile brukarar som er viktige for nasjonale tryggleiksinteresser. Samstundes kan eg ikkje sitje her og seie at løysinga nødvendigvis er meir produksjon i Noreg. Det eg seier, er at dette burde analyserast: Fungerer dagens leverandørkjeder også i ein krise- eller krigssituasjon? Eller er det sårbarheiter vi ikkje har teke på alvor?

SAMDE OM VALA

Etter hennar syn er det viktig at slike spørsmål blir drøfta i fellesskap, slik at både næring, styresmakter

og brukarar er samde om vala som blir tekne.

Det Nistov peikar på som det mest skremmande utfallet, er at ein tek tryggleiken for gitt. At ein reknar med at det «ordnar seg», fordi Noreg er ei stor petroleumsnasjon. For lite raffinerikapasitet eller feil type infrastruktur kan raskt vise at den tryggleiken er falsk i ei verd der forsyningslinjene ikkje nødvendigvis fungerer som før.

- Eit anna døme er straum. Det vart for ei tid tilbake gjort ei analyse av kva som skjer i ulike industriar dersom 30 prosent av straumtilgangen fell bort. I utgangspunktet såg dei økonomiske konsekvensane overkomelege ut, men tala var baserte på føresetnader som ikkje held. For i realiteten kan konsekvensane vere enorme. Dersom straumen til ein petroleumsprodusent fell med 30 prosent, kan produksjonen stoppe.

KVEN KOORDINERER?

Nistov peikar òg på utfordringar knytt til personell og ressursbruk. Ordningar med arbeidsplikt og omdisponering kan vere fornuftige, meiner ho, men reiser samtidig spørsmålet om kven som eigentleg har ansvaret for koordineringa og for å unngå eller løyse samtidighetskonfliktar.

- Det same gjeld transportressursar. Forsvaret nyttar i aukande grad private leverandørar, til dømes for transportkapasitet. Men dei same lastebilane kan samstundes vere rekna inn av Sivilforsvaret eller Heimevernet. Kven har oversikta? Kven sikrar at ressursane ikkje blir talde fire gonger - og i verste fall ikkje

er tilgjengelege for nokon?

- Alt høyrer ryddig ut i meldingar om sivil militært samarbeid og offentleg privat samspel. Og mykje fungerer. Men nokon må faktisk ha ansvar for heilskapen.

Nistov uttrykkjer også uro for scenario der ressursar frå petroleumsnæringa – som personell, helikopter og forsyningsskip – blir omdisponerte til andre formål i ei krise.

- Då kan det hende noko anna må prioriterast ned. Klarar vi å halde all aktivitet på sokkelen i gang samstundes? Truleg ikkje. Desse diskusjonane er vanskelege, men nødvendige.

STÅR STERKT

Trass i dette er ho tydeleg på at norsk petroleumsnæring står sterkt. Næringa er god på beredskap og samhandling og har mykje på plass samanlikna med mange andre land. Det som er nytt, er tryggleiks-biletet og behovet for å tenkje annleis rundt sikring.

Nistov meiner det første selskapa må gjere i Totalforsvarsåret, er å setje temaet på dagsordenen.

- Dei må stille seg grunnleggjande spørsmål om kva rolle dei har i totalforsvaret, kva avhengigheiter som er mest kritiske for selskapet, kva som må prioriterast dersom krisa kjem og kvar det eventuelt er gap mellom ambisjon og faktisk evne.

- Næringa har mykje på plass. Vi er vane med å tenke beredskap og har system for å handtere kriser. Utfordringa no er å sjå beredskapen i ein totalforsvarskontekst.

Før krisa kjem, ikkje etterpå. ■

An aerial photograph of a dense forest with a winding lake. A silver blimp is flying over the forest. The text 'MED BEREDSKAP I BLODET' is overlaid on the right side of the image.

MED BEREDSKAP I BLODET

Tekst: EILEEN BRUNDTLAND Foto: HARRY SAYNEVIRTA

I Finland er ikke beredskap en plan. Det er en måte å bygge samfunn på. Bli med til landet hvor samspillet mellom myndigheter og næringsliv har gjort kriser til innovasjonskraft. →

Itäkeskus svømmehall: I løpet av få timer kan svømmebassengene tømmes og hallen blir tilfluktsrom for nær 4000 mennesker.

Foto: VESA LAITINEN

Det lukter svakt av klor og sauna i Itäkeskus svømmehall i østre Helsingfors, en fredag morgen i mars. I de tre bassengene er det yrende liv: En skoleklasse øver på crawl, pensjonister svømmer lengde etter lengde og i plaskebassenget fryder lokale barnehagebarn seg. Fra saunaen stiger både dampen og latteren.

Over bassengene hviler et massivt tak av hvitmalt, sprenget stein. Kun et lite skilt på ytterdøra over bakken røper hvilket sted dette også er: Skyddsrum. I løpet av få timer kan bassengene tømmes - og hallen blir tilfluktsrom for nær 4000 mennesker.

Slik er Finland. Her brukes tilfluktsrommene i hverdagen som metrostasjoner, parkeringsanlegg og idrettshaller fulle av liv en helt vanlig fredag. Beredskap er ikke gjemt bort i en kriseperm. Den er en del av hverdagen.

NORGE FEIRER SELVSTENDIGHETEN, FINLAND VERNER OM DEN

For å forstå svømmehallen, må vi forstå historien. Axel Hagelstam er direktør for internasjonale relasjoner og analyse i Försörjningsberedskapscentralen, det finske organet som koordinerer beredskapssamarbeidet mellom staten og næringslivet. Han tar et øyeblikk for å sette ting i perspektiv.

- Det at vi er nabo til Russland, er en

viktig faktor i den finske identiteten. Det er en konfliktfylt historie.

Kontrasten til Norge illustrerer forskjellen: Der norske barn feirer med barnetog på 17. mai, sitter finnene hjemme på nasjonaldagen, tenner to lys og lytter til Finlandia.

- Dere feirer selvstendigheten. Vi verner om den, fastslår Hagelstam.

Vinterkrigen og fortsettelseskrigen mot Sovjetunionen krevde at hele samfunnet ble mobilisert. Et lite land og en liten økonomi, i stor grad alene i kampen. Finland beholdt selvstendigheten, men mistet over ti prosent av territoriet. Etterpå fulgte tiår med politisk isolasjon. Det tvang fram et system som måtte stå på egne bein, og hvor næringslivet ble en naturlig og integrert del av beredskapen.

27 KOMITEER OG 1500

KRITISKE ORGANISASJONER

Hagelstam forklarer at kjernen i det finske systemet består av 27 bransjekomiteer – såkalte pooler – fordelt på sju sektorer: Energi, mat, helse, logistikk, finans, industri og digital infrastruktur.

Her møtes representanter fra myndigheter, industri og bransjeorganisasjoner jevnlig for å dele innsikt, diskutere sårbarheter og iverksette tiltak. Rundt 1500 selskaper og andre organisasjoner er definert som kritiske for →



FINLANDS TILFLUKTSROMSYSTEM

- Rundt 50 500 sivile tilfluktsrom
- Samlet kapasitet er cirka 4,8 millioner personer – tilsvarende 80–85 prosent av befolkningen
- Lovkrav: Må bygges i bygg med bruksareal over 1200 m²
- Skal kunne klargjøres for beredskapsbruk innen 72 timer
- Brukes i hverdagen som idrettshaller, parkeringsanlegg, metrostasjoner og lager

Kilde: Inrikesdepartementet

I Finland sitter energiselskaper, matprodusenter og logistikkfirmaer i faste komiteer med myndigheter og forsvar. Det er ikke tilfeldig. Landet har bygget beredskap inn i selve samfunnsstrukturen.

Foto: FÖRSÖRJNINGSBEREDSKAPSCENTRALEN



FÖRSÖRJNINGSBEREDSKAPSCENTRALEN

- Statlig organ som koordinerer beredskapssamarbeidet mellom myndigheter og næringsliv
- 27 bransjekomiteer fordelt på sju kritiske sektorer
- Rundt 1500 selskaper og andre organisasjoner er definert som kritiske for Finlands forsyningsberedskap
- Inngår kommersielle avtaler med de mest samfunns-kritiske virksomhetene

Axel Hagelstam er direktør for internasjonale relasjoner og analyse i Försörjningsberedskapscentralen, det finske organet som koordinerer beredskapssamarbeidet mellom staten og næringslivet.

Foto: FÖRSÖRJNINGSBEREDSKAPSCENTRALEN



landets forsyningsberedskap.

- Vi inngår kommersielle avtaler med enkeltbedrifter om at de skal opprettholde et høyere beredskapsnivå. Tekstilindustrien har for eksempel avtaler om å kunne omstille produksjonen til masker og verneutstyr ved behov, sier Hagelstam. Også mindre synlige avhengigheter håndteres.

- Rent drikkevann krever natriumhypokloritt, normalt et bi-produkt fra celluloseindustrien. Stopper papirproduksjonen, stopper også produksjonen av dette stoffet. Løsningen er avtaler med alternative produsenter.

Pandemien testet modellen og avdekket hull, særlig at en horisontal krise som Covid-19, rammet alt samtidig - ikke bare helsesektoren. Russlands fullskala invasjon av Ukraina i 2022 utløste en annen prøve. Finland importerte store mengder energi og råvarer fra Russland. Det gjør de ikke lenger.

- Da forsyningene stoppet, ble alle

verdikjedene gjennomgått på nytt, sektor for sektor, sammen med bedriftene som kjenner sin egen bransje best.

Næringslivet eier selv kunnskapen om hvordan dette gjøres. Vi lærer av dem, sier Hagelstam.

NORDISK SAMARBEID

Til tross for at landet er kjent som et foregangsland innen beredskap, er Hagelstam opptatt av at Finland ikke kan stå alene. Landet er lite og industribasen smal. Et tettere nordisk samarbeid, parallelt med det som allerede finnes på forsvarssiden, er derfor nødvendig.

- Danmark har logistikk- og sjøfarts-kompetanse, Norge sitter på energi-ressurser og marine proteinverdikjeder og Sverige har industrikapasitet - for å nevne noen eksempler.

Et slikt nordisk samarbeid haster, mener Hagelstam, fordi Europa undervurderer trusselen fra øst.

- Det mangler en felles forståelse i

Europa av hvor stor trusselen fra Russland egentlig er. Ikke bare den militære, men også hybrid krigføring, desinformasjon, sabotasje og destabilisering av demokratiske samfunn.

Hagelstam er samtidig tydelig på at beredskap ikke er et rent myndighetsansvar, men et felles prosjekt. Og forutsetningen for å lykkes er den samme uansett nivå: Tillit. Mellom stat og næringsliv. Mellom borgere og myndigheter. Mellom landene i nord.

- Beredskap handler ikke kun om planer. Beredskap handler også om relasjoner som må bygges før krisen kommer.

SYKEHUSET SOM BLE STARTUP-FABRIKK

Systemet Hagelstam beskriver, er ikke bare strukturer og komiteer. Det lever også i teknologimiljøene som vokser fram mellom forskning, næringsliv og forsvar. I et gammelt sykehusbygg midt i Helsingfors finner du ett av dem.

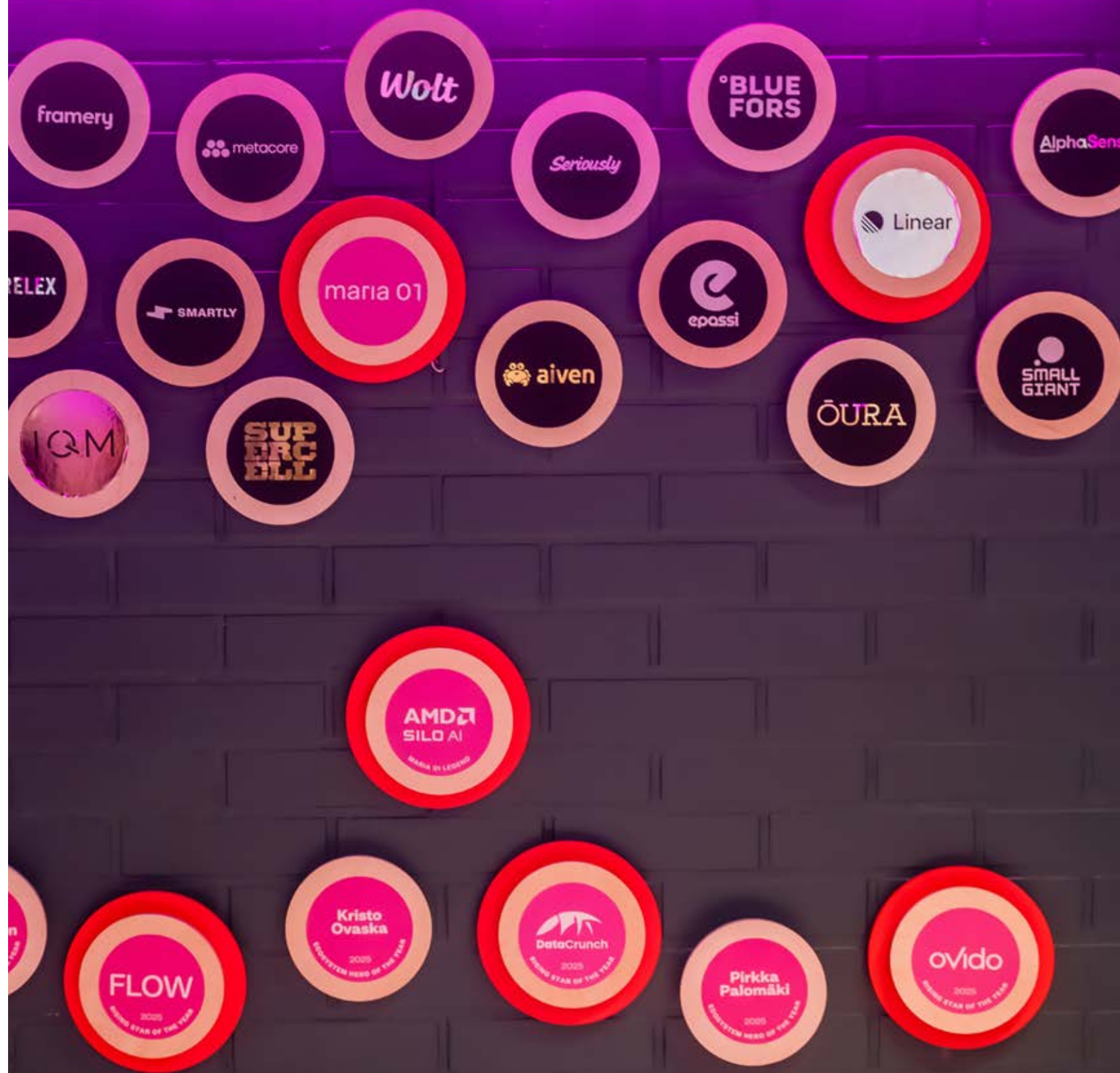
Marian Sairaala – Marias hospital – var byens første sykehus, grunnlagt på 1800-tallet og oppkalt etter den russiske tsarens hustru. I dag bærer startup-campusen Maria 01 navnet videre, men innholdet er et annet: Der det en gang var sengeposter og operasjonssaler, sitter nå rundt 230 oppstartsselskaper tett i tett.

At Finland har sterk teknologi-kompetanse å tilby, er ikke tilfeldig. Det handler om hva landet ble tvunget til å bli etter krigen.

Sarita Runeberg, daglig leder i Maria 01, forklarer:

- I etterkrigstiden måtte Finland betale krigserstatning til Sovjetunionen i form av tog, maskiner og industrivarer. Det tvang landet til å bygge opp en massiv industriell produksjon, og med det oppsto ingeniørmentaliteten. Finland har få naturressurser, bortsett fra skog. For å opprettholde en velferdsstat, måtte vi skape verdier gjennom teknologi, design og industri. →

Startup Hall of Fame



- Før invasjonen av Ukraina, var forsvarsteknologi og såkalt dual-use nesten ikke diskutert her. Så endret alt seg over natten, sier Sarita Runeberg, daglig leder for startup-campuset Maria 01.

Foto: MARIA 01



Blant oppstartsselskapene hos Maria 01 som har hatt stor suksess, finner vi blant andre Wolt, Oura og Supercell - spillselskapet bak store suksesser som Clash Royal og Hay Day.

Foto: MARIA 01

ALT ENDRET SEG OVER NATTEN

Runeberg har sett en rekke endringer gjennom årene, men ingen så brå som det som skjedde i februar 2022.

- Før invasjonen av Ukraina, var forsvarsteknologi og såkalt dual-use nesten ikke diskutert her. Så endret alt seg over natten, forteller hun.

I dag er forsvarsteknologi én av de raskest voksende kategoriene selskap på campus. Store partnerskap mellom Forsvaret og oppstartsselskaper er allerede i gang, og Nato investerer tungt i finske teknologimiljøer. Selv startups som i utgangspunktet ikke bygger forsvarsteknologi, vurderer nå dual-use-muligheter.

- Forsvaret kan ikke alltid ansette de mest ettertraktede ekspertene selv, og søker derfor aktivt partnerskap med selskaper som kan levere raskere og mer fleksibelt enn forsvarsindustrien, forklarer Runeberg.

TEKNOLOGI INGEN KAN KOPIERE

Teknologi som tjener både sivile og militære formål, gjør noen sektorer særlig strategisk viktige. Runeberg peker på kvanteteknologi som et eksempel på Finlands styrke innen forskningsbasert kommersialisering – ingeniørkunst forankret i tiår med akademisk forskning og tett koblet til næringslivet.

- Dette er ikke apper og plattformer,

men ingeniørvitenskap det tar tiår å bygge - og som er vanskelig å kopiere. Finland er i en særstilling her, fordi koblingen mellom universitet og næringsliv er sterk og bevisst, forklarer hun.

Blant selskapene med utspring i universitetene, finner vi IQM innen kvanteteknologi og Flow Computing, som utvikler en ny type prosessorarkitektur som kan revolusjonere databehandling. Det gjør dem relevante langt utenfor det sivile markedet, påpeker Runeberg.

- En kvantedatamaskin som løser logistikkproblemer for en sivil kunde, kan også løse krypteringsproblemer for forsvarssektoren.

NYTT MÅL: KENTAURER

I beredskapslogikken teller stabile inntekter mer enn verdien på papiret. Det får Runeberg til å løfte fram et annet mål enn det som lenge har dominert debatten om vekst og suksess. I oppstartsverdenen er enhjørningen den ultimate statusmarkøren: Et selskap verdsatt til over én milliard dollar. Kentauren er noe annet.

- Vi har et nasjonalt mål om 100 selskaper som omsetter for over 100 millioner euro i året. En enhjørning svinger med markedet. En kentaur er faktiske inntekter. Det er noe å bygge på.

I dag har Finland 19 kentaure, inkludert kjente selskaper som Supercell, Oura →

Jiri Jormakka og medgründer Jouni Lintu stilte seg et smart spørsmål: Droner gir høy bildekvalitet, men har begrenset rekkevidde. Satellitter dekker enorme områder, men med lavere oppløsning. Kunne et ubemannet luftskip levere begge deler?

Foto: KELLUU



og Wolt. Runeberg tror tallet vil vokse raskt, drevet av det hun kaller et nytt Nokia-fenomen: Da nedgangstider møtte Nokia på slutten av 2000-tallet, forlot erfarne ingeniører selskapet og startet sine egne. Noe lignende skjer nå.

- Nedbemanninger i store selskaper gir høyt kompetente folk tid, kapital og motivasjon. Mange er førstegangsgründere i 40- eller 50-årene, med lang erfaring og konkrete problemer å løse.

I 2025 gikk hele 85 prosent av all nordisk risikokapital til finske oppstartsbedrifter innen forsvars- og dual-use teknologi, ifølge Maria Ols årsrapport. Startup-sektoren er nå like stor som skogindustrien i eksportverdi.

Det merkes. I kantinen i hjertet av hovedbygget er det yrende liv. Her møtes gründere fra helt forskjellige selskaper til lunsj. I gangene der det en gang luktet desinfeksjon, lukter det nå nybrygget kaffe.

FRA BARKEBILLER TIL NATO

Ett av selskapene tilknyttet Maria O1, er Kelluu. Det ble grunnlagt for å overvåke finsk skog. Så invaderte Russland Ukraina. I dag deltar selskapets ubemannede luftskip i Nato-øvelser i tre land på én måned. Den første prototypen ble bygget i en låve i Reijola, en liten bygd i Øst-Finland, 90

kilometer fra grensen mot Russland. Året var 2018, og gründerne Jiri Jormakka og Jouni Lintu stilte seg et smart spørsmål: Droner gir høy bildekvalitet, men har begrenset rekkevidde. Satellitter dekker enorme områder, men med lavere oppløsning. Kunne et ubemannet luftskip levere begge deler?

- Luftskip fløy verden rundt for 100 år siden, sier Jormakka.

- Vi begynte å tenke: Hva om vi kombinerte *lighter-than-air* og ubemannet luftfart?

SKOGEN SOM STARTPUNKT

De første kundene fant de i skogen. Finland har mye skog, og skogkartlegging er et voksende behov. Med multispektrale sensorer om bord, kan Kelluus luftskip identifisere trær infisert av granbarkbillen.

- Vi ser om treet er infisert før det dør. Og sammen med Landmålerverket i Finland følger vi spredningen, sier Jormakka. Når trærne som er angrepet, er identifisert, kan de felles på et tidlig stadium og forhindre videre skade.

Overvåkning av kritisk infrastruktur var neste steg: Strømnett, veier og jernbane. Tjenester, ikke luftskip – det var forretningsmodellen bedriftene etterspurte.

”Du kan tro det ble mange UFO-observasjoner på TikTok og Instagram”

NYTT BRUKSOMRÅDE

Da Russland invaderte Ukraina i februar 2022, samlet ledergruppen i Kelluu seg.

- Vi besluttet å undersøke om teknologien vår kunne hjelpe forsvarssektoren på noen måte, sier Jormakka.

Svaret var ja. Et luftskip som kan holde seg i luften i over et døgn, fly autonomt i arktiske forhold og levere høyoppløselig data, er nyttig til langt mer enn skogbruk.

I 2024 deltok Kelluu i Natos Diana-program for forsvarsteknologi-startups. Etter to utvelgelsesrunder, fikk selskapet plass i programmet, og med det tilgang til reelle øvelser.

- I februar 2026 deltok vi i Nato-øvelser i tre forskjellige land, inkludert den norske Heimdall-øvelsen, hvor Forsvaret, forskningsmiljøer og industri møtes for å teste og videreutvikle teknologi i arktisk klima, forteller Jormakka.

- Du kan tro det ble mange UFO-observasjoner på TikTok og Instagram, ler han.

DUAL-USE I PRAKSIS

Det som gjør Kelluu til mer enn bare en teknologihistorie, er at dual-use ikke var en strategi, men en konsekvens.

Teknologien som kartlegger

granbarkbillen, gir også informasjon om nye skogsveier, hogstområder og spor etter kjøretøy.

- Oppdraget kan være sivilt og militært på samme tid, sier Jormakka.

- Det er ikke to separate verdener.

Luftskipene bruker hydrogen som både løftegass og energikilde, noe som gjør arktiske operasjoner mulige året rundt. Over ett døgn flytid per luftskip er allerede oppnådd. Neste mål er flere dagers utholdenhet. Planen framover er masseproduksjon. Tusenvis av luftskip. For å dekke Nord-Europa i høy oppløsning, anslår Jormakka at man trenger rundt tusen enheter i patrulje.

- Da får du hele Nord-Europa dekket, sier han rolig.

FREDAG

Det har blitt formiddag i Itäkeskus svømmehall. Skoleklassen er ferdig og samles ved kanten. Pensjonistene glir rolig gjennom vannet. Fra saunaen fortsetter både dampen og latteren å stige.

Utenfor er det tidlig vår. Inne er det en helt vanlig fredag. ■

Luftskip er fylt med en gass som er lettere enn luft, for eksempel hydrogen. Dette gir naturlig oppdrift slik at fartøyet kan holde seg svevende uten vinger eller stor motorkraft.

Foto: HARRI SAYNEVIRTA



TEKNOLOGI FOR TO FORMÅL

Tekst: OLAV HOVE Foto: MORTEN GJERSTAD

I en tid der både energisikkerhet og nasjonal sikkerhet er under press, har såkalt dual-use-tilnærming fått økt relevans. Oceaneering, som i en årrekke har levert undervannsteknologi og -tjenester til norsk sokkel, utvikler nå også løsninger for forsvarssektoren.

Leverandørselskapet Oceaneering har en lang rekke funksjoner samlet i sitt anlegg på Forus utenfor Stavanger: Verkstedet er et sted der det foregår produksjon og vedlikehold av ROV-er (Remotely Operated Vehicle). Her blir det også montert autonome modulcontainere, her blir undervannsdroner kalibrert – og her blir nye løsninger prøvd, justert og sendt ut i operasjon igjen.

Samlokaliseringen gjør det mulig å ta teknologi fra idéstadiet, gjennom testing og videre til drift, uten lange logistikkledd.

Og de siste årene har verkstedet fått en ny rolle. Her blir teknologi nå bygd om og tilpasset for å overvåke kabler, sikre energi-infrastruktur og støtte militære oppdrag.

LIBERTY

Midt i en av de mange verkstedhallene står Liberty-systemet, en gul



Liberty er en autonom undervannsplattform som gir strøm, kommunikasjon og støtte til undervannsfarkoster på havbunnen.

undervannscontainer som fungerer som både ladestasjon, dataloggingspunkt og hjemmebase for ROV-er. Systemet består blant annet av en batteripakke, kommunikasjonsløsninger og mekanikk for utsetting og mottak av undervannsfarkoster. ROV-er kan kobles til systemet, lade, motta oppdrag og gjennomføre inspeksjoner eller overvåkingsrutiner før de returnerer til basen.

Liberty er utviklet i Norge og brukes allerede i operasjoner på norsk sokkel. Systemet gir mulighet for langtidsoperasjoner uten at mannskap må være

til stede. Det kan ligge på havbunnen i lange perioder og aktiveres når det er behov for det.

Teknologien er fleksibel. Samme robot kan utstyres med andre sensorer - og dermed brukes av forsvarsaktører til overvåking, situasjonsforståelse og sikring av kritisk infrastruktur.

Direktør for produktutvikling og teknologi-

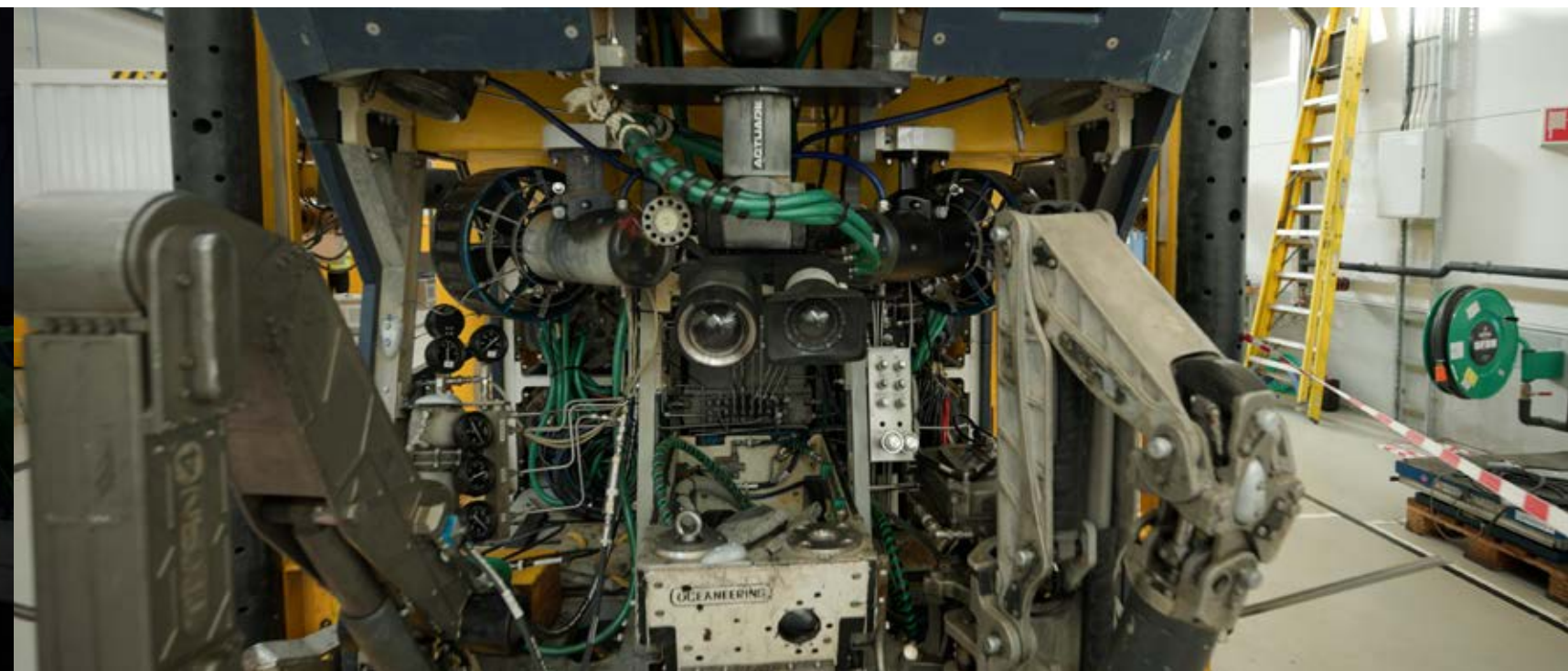
innovasjon i Oceaneering, Sindre Heggglund-Dalseth, forklarer at denne funksjonaliteten har ført til økende interesse fra forsvarsaktører, siden den samme plattformen kan brukes til overvåking, deteksjon og datainnsamling knyttet til kritisk infrastruktur som kabler, rørledninger og installasjoner.

- Overgangen til bruk i forsvaret krever i hovedsak endring i sensorer og oppdragsmoduler, som sonarer, overvåkingskameraer eller spesialutstyr. Selve grunnsystemet er det samme, →

Liberty-systemet lades via egne batteripakker og fungerer som en undervanns ladestasjon for ulike farkoster. Det kan operere autonomt på havbunnen over lang tid, med lavt strømforbruk i hvilemodus, og hentes opp for ny lading eller batteribytte når det er behov.



OROC er kontrollrommet der Oceaneering styrer undervannsoperasjoner på sokkelen og internasjonalt – direkte fra land.



Liberty systemet representerer en avansert teknologisk løsning for autonome undervannsoperasjoner og fjernstyrt overvåking.

forteller Heggland-Dalseth.

Han sier at de ofte benytter åpne industristandarder og kjøper inn sensorløsninger fra markedet, der de selv står for integrasjonen.

ROV-TEKNOLOGI

ROV-ene som Oceaneering bruker i sine daglige operasjoner for energiindustrien, er i utgangspunktet utviklet for arbeid som inspeksjon, kutting, løfting, boring og mindre reparasjoner på havbunnen. ROV-ene kan opereres både fra fartøy offshore og via fjernstyring gjennom operasjonssenteret på Forus.

At systemene er modulære, gjør det mulig å bruke samme grunnplattform for både energisektoren og forsvarsoperasjoner.

- Dette gir en naturlig kobling mellom

sektorene, ettersom behovene knyttet til situasjonsforståelse, overvåking og vedlikehold av installasjoner har klare fellestrekk, sier Heggland-Dalseth

OPERASJONSSENTRALEN

Operasjonssenteret (Onshore Remote Operation Center - OROC) er et sentralt element i Oceaneerings virksomhet. Her fjernstyrer piloter ROV-er og andre systemer globalt. Senteret er etablert for å flytte arbeidsmengde fra offshore til land.

- Dette gir mer forutsigbare operasjoner og reduserte kostnader, sier Christopher Lyon, strategisk leder for fjernoperasjoner i Oceaneering.

- Her inne foregår det offshore operasjoner, bare at det er på land. Alt som tidligere krevde mannskap på båt, gjør vi nå herfra. Pilotene styrer ROV-ene i sanntid;

kutter, flytter, sveiser og inspiserer, forklarer han.

Lyon forteller at senteret også fungerer som en ideell testarena for ny programvare og nye digitale løsninger, nettopp fordi operasjonene foregår i et kontrollert, landbasert miljø.

Operasjonssentralen er bygd opp med en kombinasjon av fysisk og digital sikkerhet. Lokalet er delt inn i sikringssoner som er isolert fra øvrige områder i bygget, og det er etablert digitale barrierer som nettverksisolasering, brannmurer og tilgangskontroll.

Dette sikringsnivået gjør at senteret kan tilpasses bruk i forsvarssektoren ved behov. Ifølge Lyon kan et forsvarsspesifikt kontrollrom bygges som videreføring av dagens struktur, men med separate nettverk og ytterligere sikkerhet.

Liberty systemet representerer en avansert teknologisk løsning for autonome undervannsoperasjoner og fjernstyrt overvåking.

- Vi overvåker allerede kritisk infrastruktur for olje og gass. Det samme kan vi nå gjøre for nasjonal sikkerhet, sier Lyon.

DUAL-USE

Dual-use-perspektivet handler om at samme teknologi, kompetanse eller system kan brukes både sivilt og militært.

I Oceaneering er dette perspektivet utviklet over tid. Selskapets amerikanske virksomhet har i mer enn 40 år levert teknologi til det amerikanske forsvaret. I Norge har det vært økende fokus på forsvarsrelatert bruk de siste to-tre årene.

Gunnar Hilsen, global leder for forretningsutvikling i Oceaneering, beskriver at aktører som Forsvarsmateriell og andre nasjonale og internasjonale miljøer har vist interesse for hvordan undervannsteknologi kan brukes som en del av

totalforsvaret. Dette gjelder særlig overvåking av kritisk infrastruktur og autonome systemer som kan operere uten kontinuerlig logistikkstøtte.

Hilsen forteller at flere utenlandske delegasjoner allerede har vært på besøk i lokalene på Forus. Trusselbildet under vann, behovet for kontinuerlig overvåking og større avhengighet av havbunnen som transport- og energiinfrastruktur, påvirker utviklingen.

- Teknologi som Liberty-systemet og OROC kan brukes på tvers av sektorer - uten store endringer i grunnstrukturen, påpeker Hilsen.

- Det er lett å forstå hvorfor dette vekker interesse i forsvarssektoren. Å ha autonome plattformer som kan operere langt fra land, uten synlig signatur, uten mannskap og uten kontinuerlig logistikk, er et strategisk fortrinn, fastslår han. ■

Etterlyser tydelig mineralstrategi

Tekst: OLAV HOVE Foto: ELISABETH KJØRMO

Må vi, bør vi, eller kan vi i det hele tatt tillate oss å utvinne havbunnsmineraler på norsk sokkel? Ja, sier professor Kåre Dahl Martinsen, som mener sikkerhetspolitikken må spille en langt større rolle når vi skal vurdere for eller imot mineralutvinning.

Grønn utfelling av kobbermineral på en mørkere sulfidprøve, samlet inn av Sokkeldirektoratet ved Mohnsryggen, mellom Jan Mayen og sørspissen av Spitsbergen.

Uten våre egne mineralressurser blir vi sårbare, skriver Kåre Dahl Martinsen i sin nye bok «Mineralmangel» og etterlyser en tydelig nasjonal strategi.



Kåre Dahl Martinsen er professor i europeisk sikkerhetspolitikk ved Institutt for forsvarsstudier ved Forsvarets Høgskole.

På norsk sokkel finnes viktige mineraler og metaller - som kobolt, nikkel, mangan, kobber og sjeldne jordarter. Utvinning av havbunnsmineraler kan bli en framtidig virksomhet for Norge, men uenigheten er stor.

Motstanderne mener kunnskapen er for liten, at vi ikke aner miljøkonsekvensene og at utvinning kan gi oss et dårlig rykte internasjonalt.

De som er for, ser for seg et nytt industrieventyr - en ny olje og en strategisk sikkerhetspolitisk muskel å slå i bordet med.

Professor Kåre Dahl Martinsen, som er tilknyttet institutt for forsvarsstudier, er på ja-siden. Under visse forutsetninger. I sin nye bok «Mineralmangel» peker han på mulighetene, blant annet hvilke fordeler utvinning av havbunnsmineraler kan gi oss både politisk og økonomisk.

Men for at en slik industri skal bli lønnsom og bærekraftig, må det gjøres mye.

GAMLE TANKESETT

Dahl Martinsen mener debatten, og den store motstanden mot utvinning av mineraler, er preget av treghet og gamle tankesett.

-Vi kan ikke snakke om mineraler kun som en del av det grønne skiftet, understreker han - og peker på at de sikkerhetspolitiske aspektene er mange:
- Det handler om å kunne ta egne politiske beslutninger uten å risikere at Kina stenger mineraltilgangen, sier han.

Professoren viser til at Kina flere ganger har brukt mineraler som politisk pressmiddel, for eksempel mot Japan i 2010. Uten våre egne mineralressurser blir vi sårbare, mener han og etterlyser en tydelig mineralstrategi - i praksis en →



HAVBUNNSMINERALER

Havbunnsmineraler er sulfider, manganskorper og mangan-noduler som dannes i de dype delene av havet.

På norsk sokkel er det påvist forekomster av havbunnsmineraler i Norskehavet. Her er det metallrike skorper og sulfidforekomster på dybder fra cirka 1000–3000 meter.

Metallene og mineralene i disse forekomstene trengs i batterier, elektronikk, grønn teknologi og i forsvarsindustri.

Utfordringene er knyttet til ukjent miljøpåvirkning og behov for mer forskning og teknologitvinnings utvikling før eventuell utvinning.

SJELDNE JORDARTER

Sjeldne jordarter er en gruppe på 17 metalliske grunnstoffer som er helt avgjørende for moderne teknologi.

De brukes i alt fra mobil-telefoner og elbilmotorer til vind-møller, radarer, sensorer, batterier og forsvarsteknologi.

De er ikke nødvendigvis «sjeldne», men de finnes sjelden i konsentrasjoner som er enkle å utvinne, og derfor er de som oftest krevende og dyre å hente ut.

nasjonal, sikkerhetspolitisk forankret plan, der en ser på mineralutvinning som kritisk infrastruktur.

MOTSTEMMENE

- Jeg er jo klar over at det er store usikkerheter, jeg sier ikke at vi skal gå inn for dette for enhver pris, men vi må finne ut av det.

Dahl Martinsen mener at en i for stor grad legger lokk på debatten om mineralutvinning til havs. At en konsekvent sier nei, fordi usikkerhetene er for store, at gamblingen med sårbare havbunnsmiljøer gjør at en ikke «tar i» havbunnsmineraler.

- Vi må jo jobbe med det, da. Forske, teste og finne måter å utvinne på - der en tar tilstrekkelige miljøhensyn.

For ja-argumentene er såpass gode, mener han, at vi må jobbe med å få dette til.

- Sikkerhetspolitisk vil et eget mineralgrunnlag gi oss politisk innflytelse og strategisk tyngde. Vi kan bli en del av en vestlig forsyningskjede i en tid der mineraler blir maktpolitikk. Og det å ha industriaktivitet i egne nordområder, er det samme som suverenitetshevdelse.

Ser en på økonomi, mener han at de store forekomstene av sjeldne jordarter og mineraler som for eksempel i Fensfeltet og Norskehavet, kan gi oss varige inntekter og arbeidsplasser.

- Og vi er rigget for dette. Norge har en kompetanse fra olje- og gassnæringen som er direkte overførbare

- både når en snakker om teknologi, undervannskompetanse og erfaring med dypvannsoperasjoner.

MYE MÅ GJØRES

Dersom mineralutvinning skal bli et nytt industrieventyr, er det ikke bare gode miljøutredninger og kunnskapsinnhenting som må til. I boken peker Dahl Martinsen på at det også må gjøres et grundig arbeid på politisk nivå.

- Vi trenger tydeligere statlig koordinering. Det må vises politisk vilje til å utrede mineralsaken på alle områder. Slik det er nå, er det ekstremt polarisert. Mer kunnskap og handlingsvilje vil dempe dette, tror han.

I tillegg lister professoren opp en rekke ting han mener må på plass raskt for ikke å havne i bakleksa som mineralproduserende land:

- Vi trenger en nasjonal mineralstrategi der vi knytter den opp mot nasjonal sikkerhet og bygger stabile rammevilkår for utvinning på land og i havet. Og så må vi være teknologipositive og følge nøye med på utviklingen internasjonalt, spesielt i Japan og USA, der det satses stort nå.

Til slutt maner han til å ha et åpent sinn - og til å holde mineraldebatten kunnskapsbasert:

- Vi må ta miljøfaglige råd på største alvor. Det må gjøres grundige konsekvensutredninger både innenfor helse, miljø og sikkerhet, men vi kan ikke reservere oss mot på forhånd. ■

Utdødd sulfidiskorstein på havbunnen: Sjøvann har først trengt ned i undergrunnen, blitt varmet opp og tatt med seg mineraler. Da vannet senere strømmet opp igjen og møtte kaldt havvann, ble denne skorsteinslignende sulfidstrukturen dannet.

Havtil og havbunnsmineraler

Havtil har myndighetsansvar for sikkerhet og beredskap ved eventuell framtidig utvinning av havbunnsmineraler på norsk sokkel, og vi har laget regelverk for dette.

Vårt arbeid med havbunnsmineraler handler først og fremst om å bygge et solid kunnskapsgrunnlag og bidra til å sikre at eventuell framtidig industriaktivitet kan gjennomføres trygt og forsvarlig.

Innsatsen rettes mot tre hovedområder: Kunnskapsinnhenting for vårt myndighetsperspektiv, bidrag til næringens forståelse av risikoforhold ved slike dypvannsoperasjoner og at det utvikles nødvendig områdekunnskap for å etablere forsvarlig sikkerhet og beredskap.

Roar Sognnes er leder for Havtils tverrfaglige havbunnsmineral-team. Han forteller at en stor del av arbeidet nå handler om å skaffe mer data om forholdene nord i Norskehavet og Grønlandshavet. Havtil samarbeider

med blant andre Meteorologisk institutt om analyser av vær-, vind- og strømforhold.

- Vi har også etablert god dialog med rederier, forskningsmiljøer og andre etater som har operert i området i mange år, for å lære av deres erfaringer med operasjoner langt til havs, forteller Sognnes.

OPPTATT AV BEREDSKAP

Beredskap er et særlig fokuspunkt. Erfaringer fra internasjonale aktører som har gjennomført prøveproduksjon i Stillehavet, viser at avstander, utfordring med helikoptertilgang, i kombinasjon med våre krevende arktiske værforhold, stiller høye krav til planer for sikkerheten.

Havtil analyserer derfor hva som må til for å etablere forsvarlige beredskapsplaner i et industriperspektiv.

Målet er tydelig: Dersom havbunnsmineraler blir en industri på norsk sokkel, skal aktiviteten være verdensledende innen helse, miljø og sikkerhet. ■

Statpipe-rørledningane fraktar gass frå Statfjord og Gullfaks til Kårstøanlegget i Rogaland, derifrå til Draupner S og vidare til kontinentet. Dette var dei første rørledningane som kryssa Norskerenna.

Foto: LEIF BERGE/EQUINOR



Nettverket under bølgiene

Tekst: OLAV HOVE

Utbygginga av undersjøiske rørleidningar på norsk sokkel starta som ei direkte følgje av Ekofisk-funnet i 1969. For å kunne produsere i stor skala, måtte olje og gass fraktast trygt og kontinuerleg til den europeiske marknaden. Det kunne ikkje skipstransport åleine ta seg av.

På 1970-talet var LNG-teknologien lite utbygd. Rørleidningar var den einaste realistiske måten ein kunne eksportere naturgass i store volum og over lange avstandar på.

Stortinget sine ti oljebod slo mellom anna fast at for å utvikle norsk industri og kompetanse og skape norske arbeidsplassar, skulle all olje og gass frå norsk sokkel, som hovudregel, først i land i Noreg.

NORSKERENNA - EI UOVERSTIGELEG HINDRING?

Når det gjaldt Ekofisk, var Norskerenna eit hinder for dette. På den tida fanst det ikkje teknologi som kunne leggje rør i den 100 kilometer breie og opptil 700 meter djupe

renna utanfor kysten av Sør-Noreg. Olja blei difor ført i rør til Teesside i Storbritannia og gassen til Emden i Tyskland - gjennom rørleidningssystemet Norpipe.

Samstundes sto den norske petroleumspolitikken fast. Den la vekt på nasjonal kontroll og ilandføring til norske landanlegg. Difor blei det bygd prosessanlegg som Kårstø, Kollsnes, Mongstad, Sture og Nyhamna.

I 1985 opna Statpipe, som vart den første rørleidninga som førte gass til land i Noreg. Statpipe gjekk frå Statfjord-feltet til Kårstø i Rogaland.

Det ein trudde var ei uoverstigeleg hindring i Norskerenna, var med dette kryssa for fyrste gong. →

Rørleidningsnettet på norsk sokkel har imponerende dimensjonar. Bildet er frå arbeidet med legginga av Statpipe like utanfor Kårstø.

Foto: LEIF BERGE/EQUINOR

INTEGRERT SYSTEM

Tanken bak rørleidningane var at dei skulle gå inn i eit integrert system, frå enkeltleidningar til eit samanhengande nettverk, der fleire felt kunne bruke same infrastruktur.

Utover på 1990-tallet utvikla systemet seg til nettopp dette, og Statpipe består i dag av til saman fire rørleidningar som fraktar gass frå Statfjord og Gullfaks til prosessanlegget på Kårstø. Gassen går derfrå til Draupner S-plattformen i sørlege del av Nordsjøen og til slutt gjennom Norpipe til Emden.

Draupner er eit knutepunkt i rørleidningsnettet og har som funksjon å blande salgsgass frå ulike kjelder og eksportere denne gassmiksen til marknaden i Europa.

NETTVERK

Gjennom snart 50 år har eit nett av rørleidningar vakse fram og utgjør i dag eit samanhengande system som eksporterer olje og gass frå meir enn 90 felt.

Nettet av røyr har kravd avansert ingeniørkunst. Det går over lange avstandar og store havdjup - heilt ned til 1300 meter. Havtil har tilsynsansvar for over 18 000 kilometer av dette nettverket for transport av naturgass, olje og kondensat. ■



DEI TI OLJEBODA

- Dei ti oljeboda blei vedtekne av Stortinget 14. juni 1971 - som overordna prinsipp for norsk petroleumsförvaltning.
- Hovudmålet var at olje- og gassressursane skulle kome heile samfunnet til gode og sikre nasjonal kontroll over utvinninga.
- Eitt sentralt prinsipp var at nasjonal styring og kontroll måtte sikrast for all verksemd på sokkelen.
- Boda slo fast at petroleumssressursane skulle nyttast slik at Noreg blei mest mogleg uavhengig av andre for råoljetilførsel.
- Det blei lagt vekt på at ein skulle utvikle ny næringsverksemd basert på petroleum.



PODKAST:
"OLJEHISTORIEN
- SÅNN OMTRENT"

Vil du høyre meir om korleis dette omfattande nettverket vart til, kva slutningar som låg bak, og korleis det i praksis fungerer? Høyr på dei fyrste to episodane i sesong 3 av vår podkast-serie "Oljehistorien – sånn omtrent».

Du finn den på havtil.no eller der du høyrer podkast til vanleg.

NY STATUS FOR INTERVENSJON

Tekst: OLAV HOVE Foto: ELISABETH KJØRMO

Intervensjon har tradisjonelt vore «litlebroren» i boring- og brønnfaget, utan at det finst ei eintydig forklaring på kvifor. For denne typen aktivitet er både kompleks og viktig - og har storulykkepotensial. No får faget eit løft.

Alt arbeid som blir utført i ein olje-brønn etter at han er bora og sett i produksjon, blir kalla intervensjon. Statistikken viser at det i løpet av eitt år blir rapportert få uønskede hendingar i samband med intervensjonsaktivitet. Likevel skjer det eit breitt arbeid i heile næringa for å auke merksemda kring nettopp intervensjon.

HALDE BRØNNEN TRYGG

Ein oljebrønn varar i mange år, og over tid skjer det naturlege endringar som gjer at han treng justeringar, reparasjonar og opprydding. Det finst mange grunnar til å gjennomføre brønnintervensjon: Halde brønnen trygg, sikre at han produserer best mogleg, rette opp problem eller gjere han klar for større arbeid som kjem seinare.

Trass i at intervensjon er både komplekst og viktig, har intervensjon tradisjonelt vore ein junior i boring- og brønnfaget. Utan at det finst noko god forklaring på kvifor.

NOMADAR

– Dei er jo olja sine nomadar; intervensjonsfolket. Dei reiser frå innretning til innretning, monterer tungt utstyr, gjer jobben – og dreg vidare, forklarar Monica Ovesen, fagleiar for Boring og brønn i Havtil.

– Effekten av intervensjonsarbeid har

tradisjonelt ikkje vore direkte knytt til verdiskaping, kanskje er det difor statusen er som han er, seier ho.

No blir det derimot teke eit samla løft i bransjen for å auke fokuset på brønnintervensjon. Ikkje nødvendigvis for å heve statusen til faget, men for å styrke sikkerheit, læring og forståing.

– Eitt moment er aktivitetsnivået: Det blir gjort tre gongar så mange intervensjonar som boreoperasjonar i løpet av eit år, seier Ovesen, og peikar på fleire andre forhold som krev større merksemd:

– Dette er arbeid med reell risiko, og risikoen er annleis enn ved boring. Feilmekanismane er mindre spektakulære, men meir snikande. Feil eller sviakt under intervensjon kan utløyse same type storulykkepotensial som ved boring, men blir ofte undervurdert.

EIT UTDATERT RAPPORTERINGSSYSTEM

Samtidig viser tal at det er svært få uønskede intervensjonsrelaterte hendingar i løpet av eit år.

Dette handlar mellom anna om at rapporteringssystemet fram til nyleg var tilpassa boring - og i mindre grad intervensjon.

Ovesen og teamet hennar forklarar at den førre versjonen av bransjen si →

Vibjørn Dagestad (til venstre), Monica Ovesen og Tor Inge Handeland arbeider med fagleg utvikling, analyse og oppfølging av intervensjonsaktivitet i Havtil. Gjennom bruk av data, erfaringsdeling og tett dialog med næringa jobbar dei for betre læring og ei meir presis forståing av risiko i brønnintervensjon.



MONICA OVESEN,

fagleder boring og brønn
i Havtil

“Havtil har særleg merksemd retta mot å synleggjere og forstå risikobiletet til intervensjon, kor arbeid i levande brønner og snikande feilmekanismer kan gje storulykkepotensial. God barrierestyling står sentralt.”



retningslinje var svært omfattande. Retningslinja hadde òg eit høgt detaljnivå som gjorde det vanskeleg å vite kva som faktisk skulle rapporterast og korleis hendingar skulle kategoriserast. Resultatet var lite rapportering, feilklassifiseringar og eit misvisande risikobiletet.

Som del av det aukande fokuset på intervensjon, er retningslinja no revidert.

– Ho er enklare, har klarare kategoriar, gjev mindre rom for misforståingar og er langt betre tilpassa intervensjon. I tillegg håper vi det no blir rapportert fleire hendingar som kan delast, slik at vi får til læring på tvers av alle aktørane, seier Ovesen.

NYTT SAMARBEID

Tiltaka stoppar ikkje der. I samarbeid med

bransjeorganisasjonen Icota (Intervention & Coiled Tubing Association) arrangerer Havtil den årlege fagsamlinga Intervensjonsdagen.

Monica Ovesen har, saman med kollegaene Tor Inge Handeland, Siren Øsebak og Vibjørn Dagestad i fagområdet Boring og brønn, stått bak denne fagdagen frå Havtil si side. Alle trekk fram samarbeidet med Icota som unikt. Tonen er den same andre vegen:

– Me ser på oss sjølve som den leiande intervensjonsorganisasjonen i verda. Når Havtil ønskjer samarbeid med oss, er det eit ekstra kvalitetsstempel, seier Max Sørensen, som har fleire verv i Icota, både i Skandinavia, Europa og globalt.

Sørensen forklarar at Icota si rolle skal vere å fungere som fagleg møteplass for heile intervensjonsmiljøet, der operatørar, leverandørar, myndigheiter og verneteneste kan møtest på like fot.

Ifølgje Sørensen er det nettopp difor samarbeidet med Havtil er så fruktbart.

– Icota er nøytral grunn, og då er terskelen låg for å dele både suksessar og feil. Det er rom for dei ærlege diskusjonane, dei som faktisk flyttar fagfeltet framover. Når myndigheitsperspektivet kjem inn, blir risikotankegangen meir heilskapleg. Ein får både avstand og innsikt samtidig.

Intervensjonsdagen har raskt blitt attraktiv for fagmiljøet. Her møtest brønn- og intervensjonsfolk frå heile sokkelen til faglege innlegg, demonstrasjonar, diskusjonar og case frå

**VIBJØRN DAGESTAD,**

Havtil

“Betre rapportering og meir treffsikker klassifisering av hendingar, har ført til at næringa har fått eit meir realistisk grunnlag for læring og førebygging på tvers av aktørar.”

verkelege operasjonar.

– Det betyr mykje at nokon tek initiativ til ein slik arena, seier Sørensen.

– Det handlar ikkje berre om å vise fram teknologi, men om å setje eit fagfelt på dagsorden. Når Havtil går inn i dette saman med oss, gir det autoritet. Når dei ønskjer å lytte, diskutere og lære saman med bransjen, skaper det tillit. Og tillit er avgjerande for at læring skal skje.

INTERVENSJONSFAMILIEN

Denne tilliten er òg noko Sigbjørn Lundal i

oljeserviceselskapet SLB trekkjer fram. Som hovudverneombod har han sett utviklinga frå nært hald. For han er suksessen bak intervensjonssatsing dei siste åra ikkje først og fremst teknologi eller regelverk, men kultur.

– Me kallar oss gjerne ‘intervensjonsfamilien’, seier Lundal, og det er ikkje ein tom klisjé. Det er hardt arbeid i levande brønner, tronge arbeidsflatar, mykje tungt utstyr og mange aktørar som må jobbe tett. Då er det heilt avgjerande at me har eit miljø som er prega av openheit, tillit og gjensidig respekt.

Han forklarar at intervensjonsmiljøet historisk har vore litt for seg sjølv, eit fagområde som reiste mellom innretningar, gjorde jobben og forsvann. Det kunne gje ei kjensle av å vere gjest, snarare enn fullt integrert i drifta. Men dette har endra seg.

– Dei siste åra har me sett at operatørane slepp oss mykje meir inn, seier Lundal.

– Me sit i arbeidsmiljøutval, me deltek i planlegginga og me er med heilt frå starten når ny teknologi eller nye metodar blir vurderte. Det har styrkt vernetenesta, og det har styrkt sikkerheita. Du byggjer betre løysingar når dei som skal bruke dei, får vere med.

Han understrekar samtidig kor viktig Havtil si rolle har vore i denne endringa:

– Havtil har vore flinke til å stille krav, men dei har òg vore flinke til å lytte. Dei møter folk ute på innretningane, dei stiller gode spørsmål og viser interesse for kva som skjer på dekk. Dei kjem ikkje inn berre som

**TOR INGE HANDELAND,**

Havtil

“Havtil legg vekt på tett dialog med operatørar, leverandørar og verneteneste, blant anna gjennom samarbeid med ICoTA, for å styrke felles forståing, medverking og kontinuerleg forbetring innan intervensjon.”

utfordringar. Tilsyn handlar ikkje om å finne feil, men om å finne rom for forbetringar. Når dette perspektivet ligg til grunn, blir resultatet òg mykje betre.

kontrollørar, men som fagfolk som vil bidra til at vi blir betre.

FELLES LØFT

For Lundal er det kombinasjonen av teknisk utvikling, betre rapportering og sterkare trepartssamarbeid som no løftar faget:

– Det me gjer i dag, er betre enn det me gjorde for ti år sidan. Men det viktigaste er at me forstår meir. Me forstår risikoen betre, me forstår konsekvensane betre og me forstår kor viktig det er å vere grundige i planlegginga.

Han er òg tydeleg på at volumet i seg sjølv gjer intervensjon til ein nøkkel-faktor framover.

– Det blir gjort så mange intervensjonar i løpet av eit år. Det seier seg sjølv at dette må vere eit fagområde som får merksemd.

– Og, vi set faktisk pris på at Havtil kjem på tilsyn, seier Lundal.

– Det gir oss moglegheit til å vise fram kva me faktisk jobbar med og kor me ser

SER TIL NOREG

Max Sørensen i Icota ser det frå eit internasjonalt perspektiv. Han meiner Noreg no er i ferd med å ta ei leiande rolle innan intervensjonsarbeid:

– Det som skjer på norsk sokkel, blir lagt merke til. Andre land ser til Noreg fordi samarbeidet mellom myndigheiter og industri fungerer. Det er ikkje alle plassar du finn den typen openheit. Når du har eit fagfelt som jobbar i tråd med beste praksis og myndigheiter som både utfordrar og støttar, får du eit miljø som utviklar seg raskt. Han får full støtte frå Havtil sin fagleiar i at openheit må til.

– Det viktigaste me kan gjere, er å halde fram med å lære - saman, seier Ovesen.

– Med deling og openheit blir me betre og kan oppnå reell risikoreduksjon og styrka sikkerheit. Det trengs, for intervensjon vil berre bli viktigare i åra som kjem, slår ho fast. ■

Hva gransker Havtil - og hva krever regelverket?

Tekst: ØVIND MIDTTUN

Gransking av uønskede hendelser er en viktig del av Havtils risikobaserte tilsyn. I 2026 etablerer vi også en egen fagdag for å dele kunnskap om gransking.

Undersøkelser av ulykker og uønskede hendelser er en sentral del av arbeidet med å forebygge nye hendelser i petroleumsvirksomheten.

Granskinger gir innsikt i hva som har skjedd, hvilke bakenforliggende årsaker som finnes og hvordan vi kan oppnå læring og forbedring. Målet er å hindre at tilsvarende hendelser skjer igjen.

Havtils granskinger har også et tydelig formål med å sikre etterlevelse av HMS-regelverket.

KRAV OM Å GRANSKE

Når en ulykke eller uønsket hendelse har medført eller kan medføre skade eller forurensning, har den ansvarlige aktøren (selskapet) plikt til å undersøke og eventuelt granske hendelsen. Dette følger av styringsforskriften § 20 om registrering, undersøkelse og gransking av fare- og ulykkessituasjoner.

Selskapene står fritt til å utvikle egne metoder for slike granskinger, men de må sikre at undersøkelsene gir grunnlag for læring og forebygging.

Havtils granskinger kommer i tillegg til

selskapenes egne granskinger - og er uavhengige av disse.

HAVTILS GRANSKINGER

Havtil gransker alvorlige hendelser og hendelser med potensial for læring på tvers av næringen. Våre granskinger omfatter hendelsesforløp og årsakssammenhenger, og vi vurderer om selskapene har etterlevd kravene i regelverket.

Vi ser blant annet på om etablerte barrierer og rutiner for risikostyring har fungert som forutsatt.

Ved funn som viser mangelfull etterlevelse av regelverket kan Havtil benytte reaksjonsmidler som pålegg, stans, tvangsmulkt og anmeldelse.

Våre granskinger har som formål å klarlegge direkte og bakenforliggende årsaker, faktiske og potensielle konsekvenser og eventuelle regelverksbrudd.

Hensikten er å bidra til læring og erfaringsoverføring - og dermed forebygge nye hendelser.

For Havtil utgjør gransking et virkemiddel for å bringe petroleumsvirksomheten i sam-svar med gjeldende HMS-regelverk.

Granskingsrapporter publiseres på nettstedet vårt for å bidra til økt læring på tvers av sektoren.

SÆRSKILT

UNDERSØKELSESKOMMISSJON

I tillegg til aktørenes og Havtils granskinger kan Energi-departementet, med hjemmel i petroleumsloven § 10-10, ned-sette en særskilt undersøkelses-

kommissjon ved alvorlige ulykker eller hendelser som har medført alvorlig fare for liv, store materielle skader eller forurensning av det marine miljø. Kommisjonen skal ha juridisk, nautisk og teknisk kompetanse.

Departementet inngikk i 2010 en avtale med Statens havari-kommisjon om praktisk bistand ved nedsettelse av en ad-hoc/uavhengig undersøkelseskommissjon.

ULIKE FORMÅL

De ulike ordningene har forskjellige formål:

- Selskapenes granskinger skal bidra til intern forbedring og læring på arbeidsplassen og i selskapet.
- Havtils granskinger skal bidra til å bringe virksomheten i samsvar med gjeldende HMS-regelverk og økt læring og forbedring på tvers av sektoren.
- Ordningen med en ad-hoc/uavhengig undersøkelseskommissjon skal bidra til forbedring og læring på samfunnsnivå - og innebærer at også myndighetenes rolle inngår i granskingen.

ALVORLIGHETSGRAD OG

LÆRINGSPOTENSIAL

Havtil gjennomfører normalt mellom fem og ti granskinger årlig. Alvorlighetsgrad er det viktigste kriteriet for beslutning om gransking, men potensialet for læring veier også tungt.

I 2020 ble det registrert en økning i antall alvorlige hendelser,

og Havtil igangsatte da 13 granskinger – det høyeste antallet noensinne.

STYRKET OPPFØLGING AV ALVORLIGE HENDELSER

Vi jobber helhetlig og med mange ulike prosjekter og vinklinger for å styrke oppfølgingen av alvorlige hendelser. Som en del av dette har Havtil de siste årene gjennomført et omfattende prosjekt for å videre-utvikle granskingsprosessene våre og tilgjengeliggjøre data for læring i næringen.

Prosjektet omfatter blant annet kartlegging av metoder, piloter og utvikling av rammeverk, samt forbedring av arbeidsprosesser og kunnskapsdeling

Havtil har valgt å ta i bruk elementer fra de etablerte granskingsmetodene MTO (Menneske, teknologi og organisasjon), CAST (Causal Analysis based on System Theory) og STEP (Sequentially Timed Events Plotting), samt intervju-spørsmål og ytelsespåvirkende faktorer fra Human Factors-veilederen.

ETABLERER FAGDAG OM GRANSKING

Samtidig som vi har arbeidet med å styrke vår oppfølging, har vi lagt vekt på å dele informasjon med bransjen og med partene i næringen.

I forlengelsen av dette har Havtil nå tatt initiativ til å etablere en fast faglig arena for deling av kunnskap om gransking.

Fagdagen blir arrangert første gang høsten 2026. ■

Sikre konstruksjoner
og robuste materialvalg:

STYRKEN I STÅLET

Tekst: ØVIND MIDTTUN

De første tiårene på norsk sokkel var det nødvendig med omfattende forskning, testing og standardisering for design, bygging og vedlikehold av sikre konstruksjoner. Satsingen ga tydelige resultater.

Stålunderstell under bygging ved Aker Verdal i Trøndelag.
Foto: NTB/Aftenposten



**PODKAST:**

Artikkelen bygger på en samtale med Inge

Lotsberg, DNV, Mons Hauge, Equinor, og Morten A. Langøy, Havtil. Hele samtalen finner du på havtil.no eller på din foretrukne podkastplattform.

Imange av plattformene på norsk sokkel er konstruksjonsstål selve bæreelementet. Stålet skal tåle barske omgivelser, ta opp kreftene som påvirker, fordele lastene og møte store variasjoner i temperatur, vær og drift som følger et langt liv offshore.

At konstruksjoner offshore ofte bygges av stål, er ikke tilfeldig. Stål kombinerer høy styrke, lav pris, god formbarhet og muligheten til å sveises sammen i store og komplekse konstruksjoner. Utfordringen ligger i alt som skjer i stål materialet på mikro- og makronivå: kornstørrelse, legeringselementer, urenheter, og hvordan sveising påvirker egenskapene.

HØYE, TUNGE BØLGER OG KREVENDE KLIMA

De første feltene på norsk sokkel ble bygd ut av utenlandske operatørselskaper, med kunnskap, erfaringer og spesifikasjoner fra oljevirkosomhet i andre deler av verden, som Mexicogolfen.

De spesielle forholdene i Nordsjøen gav derimot nye utfordringer. Ingen steder hadde man tidligere kombinert store, faste plattformer med samme type belastning; i tillegg til tærende saltvann, måtte innretningene tåle krevende nordsjøforhold, med mye vær og vind, høye og tunge bølger, og krevende klima.

Mye av det som ble bygget på 1970-tallet har vist seg å være svært holdbart. Flere av plattformene på Ekofisk og Statfjord står fortsatt. Robustheten hang

sammen med gode sikkerhetsmarginer og en praksis der man la inn rom for usikkerhet, før kunnskapen om materialoppførsel ble mer presis gjennom forskning og laboratorietesting.

Konstruksjonene måtte tåle mye, men kunnskapen om hvordan stål, sveiser og detaljer utvikler seg gjennom et langt liv offshore måtte styrkes. De tidligste dimensjoneringsreglene fokuserte på styrke, men ikke i like stor grad på effekten av defekter, utmatting, temperatur og korrosjon.

I 1977 presenterte Oljedirektoratet den første veiledningen for dimensjonering av konstruksjoner. Denne la grunnlaget for et sikkerhetsformat basert på last- og materialfaktorer, et format som i hovedsak består den dag i dag. Kravene ble videreutviklet gjennom 1980-årene og 1990-årene, og inkluderte blant annet nye metoder for dimensjonering mot ulykkeslast, utmattingsanalyser og konsekvensvurderinger. I tillegg ble de justert til å ta hensyn til nye konstruksjonstyper som etter hvert ble utviklet.

ULYKKER OG KVALITETSPROBLEMER

På 1970-tallet ble norsk sokkel bygget i stor grad med normaliserte ståltyper. Men det var et sterkt ønske om å forbedre sveisbarheten slik at større godstykkelser kunne sveises effektivt. Det var også et ønske om å øke styrken og forbedre egenskapene ved lave temperaturer.

Læring fra hendelser i Norge og internasjonalt har påvirket utviklingen av våre dimensjoneringsstandarder. Katastrofen med flotellet *Alexander L.*

Kielland i 1980 synliggjorde behovet for mer kunnskap om utmattingsberegninger og krav til konstruksjoners restkapasitet dersom et brudd skulle oppstå.

Kielland-ulykken ga også pådriv for mer forskning og regelverksutvikling.

I Norge ble kravene i regelverket skjerpet for både ulykkeslast og til utmattingsberegninger gjennom 1980- og 1990-årene, i takt med stadig økende kunnskap.

TESTPROGRAM FOR SVEISBARHET

Sikkerhetsdivisjonen i Oljedirektoratet satte i denne perioden i gang et stort arbeid med å kartlegge sveisbarhetsegenskapene for konstruksjonene som var planlagt i Nordsjøen. De rekvirerte ca. 10 m² stål fra alle leveranser til nye plattformer. Totalt 18 ulike stål kvaliteter ble sendt til Sintef i Trondheim, hvor materialet ble testet for sprøhet, sprekkfølsomhet og seighet ved lave temperaturer.

Testprogrammet viste at stål kvalitetene hadde betydelig større variasjon i kvalitet enn antatt. Testprogrammet gav viktig kunnskap og la blant annet grunnlaget for strengere krav til svovel og fosfornivå og til kontroll av varmebehandling under sveising.

Oljeselskapene – og nå var også de tre norske aktørene Statoil, Norsk Hydro og Saga Petroleum kommet med →

Ekofisk er ett av mange felt på norsk sokkel som står på stål. Bildet er fra installasjon av Ekofisk 2/4 Z-innretningen i 2013. Stålunderstellet er allerede på plass, mens topside løftes på plass av kranfartøyet *Saipem 7000*.

Foto: KJETIL ALSVIK/CONOCOPHILLIPS /NORSK OLJEMUSEUM





- responderte med å utvikle nye krav som skulle sikre at konstruksjonsstålet tålte alle deler av fabrikasjonsprosessen, samtidig som sveisbarhet og andre viktige egenskaper ble beholdt.

KUNNSKAP FRA JAPAN

Samtidig kom et tydelig teknologisk løft fra japanske stålverk, der mikrolegerte, termomekanisk prosesserte stål (TMCP) ble utviklet. Stålplatene ble valset ved lavere temperatur og med kontrollert avkjøling. Det ga finere kornstruktur, høyere duktilitet og bedre sveisbarhet – med mindre behov for forvarming og etterbehandling i fabrikasjonen på verftene.

Norske operatører tok teknologien i bruk, først gjennom selskapskrav og senere via Norsok-standardene.

Effekten var mer forutsigbare material-egenskaper på tvers av godstykkelser og

sveisemetoder, og dermed lavere risiko for sprø soner i og nær sveisen.

BRUDDMEKANIKK

En annen forbedring var introduksjon av bruddmekanikk som et beregningsverktøy for kontroll av sprøbrudd og utmatting.

Bruddmekanikk er læren om hvordan sprekker oppfører seg i materialer, og hvor store de kan bli før en konstruksjon mister bæreevnen sin. I stedet for å se på stålet som «perfekt», tar bruddmekanikk utgangspunkt i virkeligheten: at det alltid kan finnes små defekter i forskjellige typer sveiseforbindelser.

Metodikken gjør det mulig å beregne hvordan spenninger konsentreres rundt en sprekke, hvor raskt en sprekke vil vokse under syklisk belastning og hvilken feilstørrelse som fortsatt kan aksepteres uten at sikkerheten av konstruksjonen blir

vesentlig redusert.

Bruddmekanikk ble viktig for offshore-industrien. Beslutningsgrunnlaget for vurdering av defekter og sprekker ble bedre, og gjorde det mulig å unngå unødvendige reparasjoner som kunne forverre situasjonen med innebygging av større sveisepenninger og samtidig dokumentere at konstruksjonen hadde tilstrekkelige sikkerhetsmarginer, selv med tilstedeværelse av små defekter.

Denne metodikken ble tatt i bruk i store feltutbygginger, og ga både bedre dokumenterte sikkerhetsmarginer og færre unødvendige inngrep i kritiske sveiser.

Å TÅLE VARIASJON

Selv med dagens avanserte beregninger er det fortsatt materialets og detaljens oppførsel som avgjør konstruksjons-sikkerheten. Robusthet handler om at →

Innretningene på Johan Sverdrup-feltet i Nordsjøen står på store stålunderstell som er festet til havbunnen med kraftige pæler. Havgypet i området er 110-120 meter.

Foto: EQUINOR

konstruksjonen skal tåle variasjon eller endringer, også utenfor det forutsatte, i driftstemperatur, høyere bølger enn forventet, sveisefeil og så videre.

Dette er særlig tydelig i arbeidet med levetidsforlengelse. Mange plattformer fra 1970- og 80-tallet er fortsatt i drift, og kunnskapen fra byggefasen brukes i dag for å vurdere hvor lenge de kan bli stående. Inspeksjoner, utmattingsberegninger og vurdering av restkapasitet er sentrale i dette. Det er også utviklet metoder for å forbedre gamle sveisedetaljer, slik at levetiden kan økes på en dokumentert sikker måte.

NORSK SOKKEL SOM LÆRINGSARENA

De store utbyggingsprosjektene – Statfjord, Gullfaks, Oseberg, Snorre – var i praksis fullskala laboratorier. Store konstruksjoner, mange tusen meter med sveis, og krevende fabrikasjoner gjorde at både ingeniører og operatører fikk en unik mulighet til å forstå hva som er viktig for å oppnå sikre konstruksjoner. Denne erfaringen var avgjørende da industrien på 1990-tallet gikk sammen om å utvikle Norsok-standardene: et felles sett krav for dimensjonering, materialer, fabrikasjon og vedlikehold. Norsok bygget på tre premisser:

1. Selve stålet måtte være robust og sveisbart.
2. Produksjons- og fabrikasjonsmetodene måtte sikre konsistent kvalitet.
3. Sikkerhetskritisk kunnskap skulle deles – ikke hemmeligholdes.



Ved produksjon av stål er det viktig å fjerne uønskede elementer som svovel, fosfor og oksygen. Urenheter kan gjøre stålet sprøtt eller svekke styrken. Bildet viser arbeid ved smelteovn i Thyssenkrupps anlegg i Schwelgern i Tyskland.

Foto: THYSSENKRUPP

Dette førte til en samlet god norsk praksis der standardene raskt ble anerkjent internasjonalt. Flere Norsok-krav ble senere grunnlag for ISO standarder, mens andre brukes globalt uten å være formelt godkjent av internasjonale sertifiseringsorgan.

FRA EGNE SPESIFIKASJONER TIL FELLES STANDARD

Før Norsok ble etablert på 1990-tallet, var kravene til konstruksjoner på norsk sokkel fragmentert. Hver enkelt operatør utviklet sine egne spesifikasjoner og krav. Resultatet ble et mylder av parallelle spesifikasjoner for stål, sveising og fabrikasjon, der samme konstruksjon kunne ha tre eller fire ulike kravsett avhengig av hvem som var operatør. Dette skapte unødvendig kompleksitet og økt risiko for avvik i fabrikasjonen.

Behovet for en felles standard ble tydelig. Store utbygginger på 1980-tallet hadde vist at det å samle kravene ikke bare var en administrativ øvelse, men en forutsetning for robusthet og kvalitet. Ett av de første konkrete initiativene var å finne én stål kvalitet som kunne tilfredsstille alle de tre norske oljeselskaperens materialspesifikasjoner – en oppgave som i seg selv illustrerte utfordringsbildet.

Felles krav og tydelige spesifikasjoner gjør det mulig å bygge, drifte og vedlikeholde konstruksjoner med forutsigbar kvalitet, uavhengig av aktør, prosjekt eller leverandørkjede. →



Fra Ekofisk 2/4 W-innretningen på Ekofiskfeltet. Innretningen var opprinnelig en brostøtte, men ble ombygd til en vanninninjeksjonsinnretning i 1989. 2/4 W ble fjernet i 2011. Bildet er tatt i 1990.

Foto: HUSMO
CONOCOPHILLIPS/
NORSK OLJEMUSEUM

SAMLET HELE VERDIKJEDEN

Da Norsok-prosjektet ble lansert tidlig på 1990-tallet, var målet klart: Redusere kostnader, forenkle og harmonisere krav og bedre å kunne dokumentere sikkerhetsnivået. Arbeidet samlet hele verdikjeden – operatører, ingeniørselskaper, verft, stålprodusenter, sveiseleverandører og myndigheter. Et hovedmål var at sikkerhetskritisk informasjon skulle deles, ikke hemmeligholdes ut fra konkurransefortrinn. Denne åpenheten ble en suksessfaktor.

Norsok-standardene som fulgte, som M 101 (fabrikasjon), M 120 (materialer) og N 004 (design av offshore konstruksjoner, inklusive utmatting), førte til færre stålkvaliteter, mer forutsigbar fabrikasjon og bedre kontroll både ved dimensjonering og bygging. Samtidig ble det utviklet et presist «språk» og bedre begrepsbruk i standardene.

KONKURRANSEFORTRINN

Norsok fikk også en viktig internasjonal rolle. Når norske fagmiljøer møtte ISO-komiteer, hadde de nå et felles og gjennomarbeidet kunnskapsgrunnlag, som gav stor gjennomslagskraft. Flere ISO-standarder bygger i dag direkte på Norsoks krav, og mange land og selskaper bruker dem som «globale standarder» selv om de formelt er norske.

Samtidig er Norsok mer enn et sett kravdokumenter – det er et faglig fellesskap. Fagpersoner fra industri, forskning og myndigheter har gjennom mer enn tre tiår møttes for å drøfte avvik, erfaringer, ny kunnskap og behov for oppdatering. Den kontinuerlige dialogen har vært et konkurransefortrinn både faglig, for industrien vår og sikkerhetsmessig for norsk sokkel. ■

SENTRALE BEGREPER

KONSTRUKSJONSSTÅL:

Stålkvaliteter brukt i bærende konstruksjoner som plattformer og jacket-strukturer. Kjentetegnes av kombinasjonen styrke, duktile egenskaper, sveisbarhet og forhold mellom pris og ytelse.

MIKROLEGERTE STÅL:

Stål tilsatt små mengder legeringselementer som titan, niob og vanadium for å oppnå bedre styrke og duktilitet. Disse var sentrale i overgangen til mer robuste offshorematerialer.

TMCP-STÅL (THERMO-MECHANICAL CONTROL PROCESS):

Stål produsert ved termomekanisk kontrollert valsing. Lav valsetemperatur gir svært små korn i mikrostrukturen, som igjen gir høy styrke, god seighet og bedre sveisbarhet. Ble utviklet i Japan og fikk stor betydning på norsk sokkel.

KARBONINNHOLD:

Påvirker sveisbarhet. Lavere karbon gir mindre risiko for sprø sveisjoner og behov for forvarming. TMCP-prosessen er utviklet for å få høy styrke med lavt karboninnhold, slik at sveisbarheten blir god.

URENHETER (SVOVEL OG FOSFOR):

Reststoffer i stål som ved for høye nivåer kan gi sprøhet og dårligere egenskaper, særlig i sveisesoner.

VARMEPÅVIRKET SONE (HAZ – HEAT AFFECTED ZONE):

Området rundt en sveis der mikrostrukturen endres av varme. Sårbart for sprøhet.

FORVARMING OG SPENNINGSLØDING:

Varmebehandling før eller etter sveising for å redusere sprekkdannelse. Nye

stålkvaliteter gjorde det mulig å redusere behovet for slik behandling.

KALDBØYING/RETNING:

Forming av stålplater uten varme. Moderne TMCP-stål tillater dette uten tap av egenskaper.

SVEISEFORBEDRING (GRINDING, PEENING):

Metoder for å forbedre spenningsforhold rundt sveiser og redusere risiko for utmattingssprekker. Brukes på sveiseforbindelser som er utsatt for utmattingbelastninger og ved levetidsforlengelse.

CHARPY-TEST/CHARPY V-NOTCH:

Slagseighetstest der et prøvestykke med et skår blir påført energi for å måle hvor mye energi som absorberes før brudd. Brukes til å bestemme omslagstemperatur (temperaturen der stål går fra duktilt til sprøtt).

CTOD-TEST (CRACK TIP OPENING DISPLACEMENT):

Test som måler bruddseighet ved å analysere åpningen i sprekkespissen når prøven påføres last. Viser hvor godt materialet tåler defekter i kritiske sveisesoner.

UTMATTING (FATIGUE):

Gradvis skadeutvikling som følger av gjentatte belastningscykluser. Avgjørende for offshorekonstruksjoner som utsettes for bølger, vind og vibrasjoner.

SPRØBRUDD (BRITTLE FRACTURE):

Plutselig brudd i materiale med lav seighet. Kritisk for stål utsatt for lave temperaturer og lokale defekter.

DUKILE EGENSKAPER:

Materialets evne til deformasjon før brudd.



**ANSVARLEG UTGJEVAR ER
HAVINDUSTRITILSYNET (HAVTIL)**

Professor Olav Hanssens vei 10
Postboks 599
NO-4003 Stavanger
Telefon: 51 87 32 00
postboks@havtil.no
www.havtil.no

REDAKSJON

Inger Anda (sjefredaktør/journalist)
Øyvind Midttun (redaktør/journalist)
Eileen Brundtland (journalist/hetredaktør)
Olav Hove (journalist)
Elisabeth Kjørmo (grafisk designar)

OPPLAG

Norsk: 5 000
Engelsk: 1 500

PAPIR

Omslag: Munken Kristall ID, 300 gram
Materie: Munken Kristall ID, 150 gram

TRYKK

Aksell, Stavanger

Redaksjonen blei avslutta
7. mai 2026

