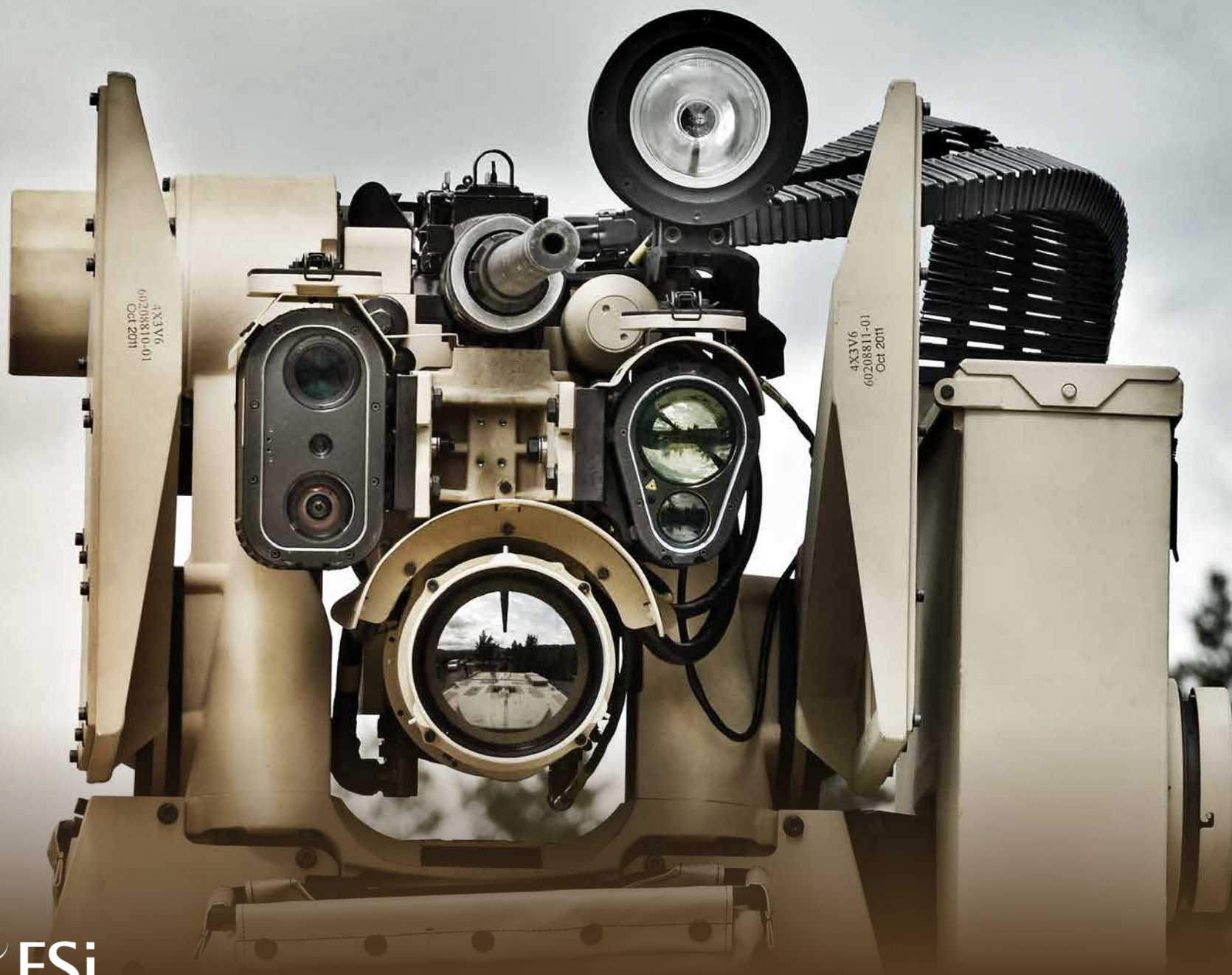


# INNOVASJON OG HØYTEKNOLOGI STYRKER FORSVARET OG NASJONAL BEREDSKAP



● Side 6

***Et stort alvor  
over situasjonen***

● Side 8

***Datakraft skaper  
ny design***

● Side 16

***Ny direktør  
i FFI***

● Side 26

***Økt artilleri-  
rekkevidde***



Foto: Kongsberg Defence & Aerospace.

## Forsvarsindustrien: forsvarsevne, beredskap, innovasjon og verdiskapning i hele landet

Norsk forsvarsindustri er historien om hvordan Forsvaret, akademia og industrien, med utgangspunkt i Norges behov for et sterkt Forsvar, har utviklet en internasjonalt konkurransedyktig høyteknologisk vekstindustri i Norge. Forsvarsindustrien er helt avgjørende for vår nasjonale og våre alliertes beredskap. Uten nasjonal forsvarsindustriell kompetanse og teknologiforståelse vil forsvarsevnen forvitte. Forsvarsindustrien forvalter derfor en viktig del av grunnlaget for å opprettholde et relevant og sterkt forsvar. Det brutale og meningsløse angrepet på Ukraina er en sterk påminnelse om hvor viktig troverdig avskrekking er for å ivareta vår nasjonale og våre alliertes sikkerhet. Norsk forsvarsindustri er en viktig bidragsyter til dette.

I tillegg til å styrke forsvaret av Norge og NATO, skaper forsvarsindustrien store verdier og attraktive og interessante arbeidsplasser i store og små bedrifter i hele landet. Norsk forsvarsindustri leverer årlig varer og tjenester til en verdi av mer enn 20 milliarder kroner. Omsetningen har økt kraftig de senere år. Utsiktene til fortsatt vekst er gode, og det investeres nå milliardbeløp, fordelt på lokalsamfunn flere steder i Norge, for å møte etterspørselen. Nærmere 80% av omsetningen kommer fra leveranser til internasjonale kunder.

**Forsvarsindustrien** er innovasjon, høyteknologi, industriutvikling, store og små bedrifter og lokalsamfunn i hele landet, men først og fremst er det mennesker. Om lag 7 500 årsverk i ca. 180 bedrifter utvi-

kler og produserer teknologi, produkter og tjenester i norske forsvarbedrifter. Dette er interessante og utfordrende arbeidsplasser i noen av Norges mest avanserte utviklings- og produksjonsbedrifter, der kontinuerlig kompetanseutvikling for hver enkelt medarbeider er avgjørende. Det planlegges å ansette noen tusen nye medarbeidere i disse virksomhetene i de nærmeste årene.

**For å kunne bli** verdensledende har det vært helt avgjørende å konsentrere seg om nisjer der Norge har hatt særlige forutsetninger for å kunne lykkes. Dette har tradisjonelt vært knyttet til topografi, klima, og geografi, men det har også vært viktig å finne løsninger som bidrar til å begrense kostnadene ved å anskaffe og operere materiellet. Innovasjon i samarbeid med brukermiljøene i Forsvaret og å ta i bruk ny teknologi raskt står sentralt. Samtidig er det alltid en forutsetning når et nytt utviklingsprosjekt igangsettes at det som utvikles skal være attraktivt også for andre nasjoners forsvar. Gang på gang har det resultert i løsninger som også mange andre nasjoners forsvar finner attraktive og tar i bruk. Det er en vesentlig årsak til at Norge har en internasjonalt konkurransedyktig forsvarsindustri som, sett i forhold til folketallet og forsvarsbudsjettets størrelse, er en av de største i NATO.

**Det norske forsvaret** er norsk forsvarsindustri sin viktigste marked. Det er Forsvaret som er utviklingspartneren som stiller krav og utfordrer industrien til å ta frem innovative løsninger for å møte brukerens behov. Hjemmemarkedet er imidlertid alt for lite til

å kunne opprettholde en nasjonal forsvarsindustri. Eksport er en forutsetning. Derfor er eksport av forsvarsmateriell helt avgjørende for vår nasjonale forsvarsevne. Eksporten bidrar også til stordriftsfordeler for Forsvaret fordi flere nasjoner da kan dele på kostnadene for å vedlikeholde, oppdatere og videreutvikle materiellet.

**Forsvarsindustrien** er en høyteknologisk næring. Teknologisk overlegenhet har historisk vært en av de viktigste grunnene til at Norge og våre allierte har vært i stand til å opprettholde et Forsvar med tilstrekkelig evne til avskrekking i mer enn 70 år. Når den teknologiske utviklingen, som drives frem av sivile kommersielle aktører, går stadig hurtigere og avansert teknologi i stor grad blir allment tilgjengelig, endres også trusselbildet og utfordringene. Da blir det viktigere enn noen gang at forsvarsindustrien, i samarbeid med brukerne, raskt evner å ta i bruk ny teknologi slik at innovative løsninger som styrker den militære slagkraften hurtig kan komme brukerne til nytte. Dette innebærer også å ta frem teknologi og løsninger for å styrke forsvarsevnen i cyber-området og i rommet. Det siste er et mulig nytt vekstområde for norsk forsvarsindustri hvor det ligger godt til rette for at Norge kan utvikle verdensledende teknologinisjer for forsvarsformål.

**Forsvarsindustrien** er en forutsetning for en bærekraftig utvikling, da et militært forsvar, som er en forutsetning for å sikre internasjonal fred og sikkerhet i tråd med FN's bærekraftsmål, ikke kan eksistere uten forsvarsindustrien. Forsvarsindustrien har

også en helt sentral rolle i å gjøre det mulig for Forsvarsektoren å bidra til å nå Klimalovens mål for utslippsreduksjoner. Skal det lykkes må industrien og Forsvaret samarbeide tett for å finne bærekraftige løsninger samtidig som forsvarsevnen holdes ved like. Det haster. Mesteparten av materiellet Forsvaret kommer til å benytte i 2030 er allerede i bruk, eller i ferd med å bli anskaffet, og det pågår allerede arbeid som kommer til å få betydning for valg av våpensystemer og plattformer som vil være i bruk i 2050.

**Forsvarsevnene** og nasjonal beredskap er helt avhengig av en kompetent nasjonal forsvarsindustri. En stadig mer krevende sikkerhetssituasjon tilsier økt satsning på utvikling og produksjon av forsvarsmateriell i Norge. Det vil styrke forsvarsevnen, sikre store inntekter til Staten og skape nye høyteknologiske arbeidsplasser i store og små bedrifter over hele landet i årene som kommer.



**Torbjørn Svensgård**  
Administrerende direktør, Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening (FSi)



Vi gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar

FFI er tett på behovene, og i front av den vitenskapelige og teknologiske utviklingen. Slik bidrar instituttet til et sterkere forsvar og et sikrere samfunn. Følg med på forskningen vår på ffi.no



Spørsmål om innholdet i bilaget kan rettes til:

Epost: fsi@nho.no  
www.fsi.no



Oscars gate 70 | 1706 Sarpsborg  
www.markedsmedia.no



prosjektledelse og salg: Torgeir Dahl  
Bent Omdal  
Kjell Jørgen Holbye  
Jessica Nyström

forsidefoto: Kongsberg Defence & Aerospace  
trykk: Polaris Tryck  
repro: Stibo  
korrektur: Kristin Dahl

VIL DU BLI SYNLIG I RIKSMEDIA, KONTAKT BENT OMDAL PÅ 412 89 777/BENT@MARKEDSMEDIA.NO



Enhanced  
Combat  
Performance

# PERSONAL PROTECTION FOR THE MODERN BATTLEFIELD

[www.nfm.no](http://www.nfm.no)



## ET STORT ALVOR OVER SITUASJONEN

Forsvarsminister Bjørn Arild Gram under et besøk på øvelsen Defender Europe 24. mai 2022.

Foto: Forsvarsdepartementet.

*Etter Russlands invasjon av Ukraina står vi i en ny sikkerhetspolitisk situasjon som krever en styrking av egen forsvarsevne og beredskap de kommende årene, sier forsvarsminister Bjørn Arild Gram (Sp). Det vil få betydning for norsk forsvars- og sikkerhetsindustri.*

**V**i slår av en prat idet forsvarsministeren er på vei til Oslo fra Kongsberg, der han har vært med åpningen av Kongsbergs nye SpaceLab-bygning. Han er klar på at norsk forsvars- og sikkerhetsindustri er en svært viktig strategisk ressurs.

– Norsk forsvarsindustri ligger langt fremme på flere produkttyper, som også har fått et stort internasjonalt marked, sier Forsvarsministeren.

– Det at vi kan ha et robust og tett trekkantsamarbeid, der industrien, academia og offentlige myndigheter samhandler godt, er en suksessoppskrift som bidrar til styrking av beredskap og forsvarsevne, slår han fast.

– I tillegg er det jo en viktig kilde til verdiskaping og norsk eksport.

**Forutsigbare** rammebetingelser og satsning på forskning og utvikling, særlig rettet mot små- og mellomstore bedrifter, står sentralt i den forsvarsindustrielle strategien. Hvordan ser du for deg at regjeringen vil følge opp dette med konkrete tiltak?

– Det er bred tverrpolitisk enighet om trekkantsamarbeidet og den norske forsvarsindustriens viktighet. Vi har en rekke virkemidler som vi nå må videreføre og forsterke. Vi er nå inne i flere tunge anskaffelsesprosesser for nye kapasiteter for det norske Forsvaret, og det blir viktig å koble vår forsvarsindustri mot de konkrete prosjektene, sier Gram.

– På toppmøtet i Madrid i juli forpliktet vi oss til å bidra med omkring 400 millioner kroner til et nytt innovasjonsfond som skal investere i nye teknologier som kunstig intelligens, autonome systemer og stordata, forteller Gram. Fondet er planlagt med en total størrelse på 1 milliard Euro. Fondet er i stor grad rettet inn mot gründere og oppstartsbedrifter, og vil forvaltes i Norge av Investinor.

– Vår deltakelse legger til rette for at fondet kan bli en viktig investeringskilde for norsk høyteknologisk næringsliv. Vi har mye unik teknologisk kompetanse i Norge, og jeg har stor tro på at norsk næringsliv vil hevde seg, sier Gram.

– Her er vi opptatt av å legge føringer som sikrer en investeringsprofil med geografisk spredning, sier han.

**Fondet må ikke** forveksles med DIANA, som er NATOs program for akselerert innovasjonstakt opp mot ny teknologi. Norge er blant landene som har forpliktet seg.

Her blir Norge et av flere testsentre som vil bidra. Innovasjonsprogrammet ICE worx (Innovation, Concept Development and Experimentation) på Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) ble meldt inn som et testsenter i DIANA under merkeavnavnet ICE worx Arctic, for å sette søkelys på nordområdenes strategiske betydning.

– ICE worx Arctic på Kjeller ble valgt som testsenter i Norge. Ice worx Arctic utfører spennende og verdifull teknologiutvikling, og vi er glade for at dette arbeidet nå blir en

del av en større NATO-helhet, sier forsvarsministeren.

**Hvordan vil NATO-utvidelsen påvirke Norge i årene fremover?**

– Først og fremst åpner Sverige og Finlands inntreden i NATO for et styrket nordisk forsvarssamarbeid, og gir oss muligheten til å se den nordiske geografien under ett, sier Gram. Det vil også ha konsekvenser på forsvarsmateriell og utstyrssiden, mener han.

– Et samlet Norden i NATOs indre prosesser vil skape økt oppmerksomhet om alliansens nordiske dimensjon og sikre oppmerksomhet rundt utviklingen her, sier Gram.

– Nå har jo dette gått veldig fort, og det er mange analyser og vurderinger som skal gjennomføres før vi kan konkretisere mulighetene, sier ministeren, som også ser at utvidelsen kan skape enkelte utfordringer.

– Vi har jo et felles verdisyn, men samtidig er vi ikke identiske. Sverige og Finland har størst fokus sørover mot Østersjøen, mens vi er rettet nordover til Barentshavet og Nord-Atlanteren. Det vil skape noen nye diskusjoner, men alt i alt er jeg veldig glad for at Sverige og Finland går med, sier Gram.

**Du overtok Forsvarsdepartementet 12. april i år. Det er sjelden at en statsråd tiltrer på en slik bakgrunn – hvordan var det?**

– Det var et veldig spesielt tidspunkt å

overta på, og det hviler et veldig stort alvor over den oppgaven jeg har påtatt meg. Russlands angrep på en nabo gjør at vi både må støtte Ukraina i deres forsvarskamp og samtidig vurdere hva dette betyr for Norges beredskap og forsvarsevne. Det som synes klart, er at forsvaret skal styrkes både på materiellsiden og med ansatte og vernepliktige i årene fremover, sier forsvarsminister Bjørn Arild Gram.

– Regjeringen skal legge frem en ny langtidsplan for Forsvaret. Frem mot våren, da forsvarskommisjonen skal legge frem sin rapport og forsvarssjefen har gitt sine militærfaglige råd, vil det bli mer konkretisert hva dette vil innebære.

”

**Norsk forsvarsindustri ligger langt fremme på flere produkttyper, som også har fått et stort internasjonalt marked.**

# SUPPORT IN THE EXTREME

## Stolt leverandør til Forsvaret i over 200 år

kongsberg.com



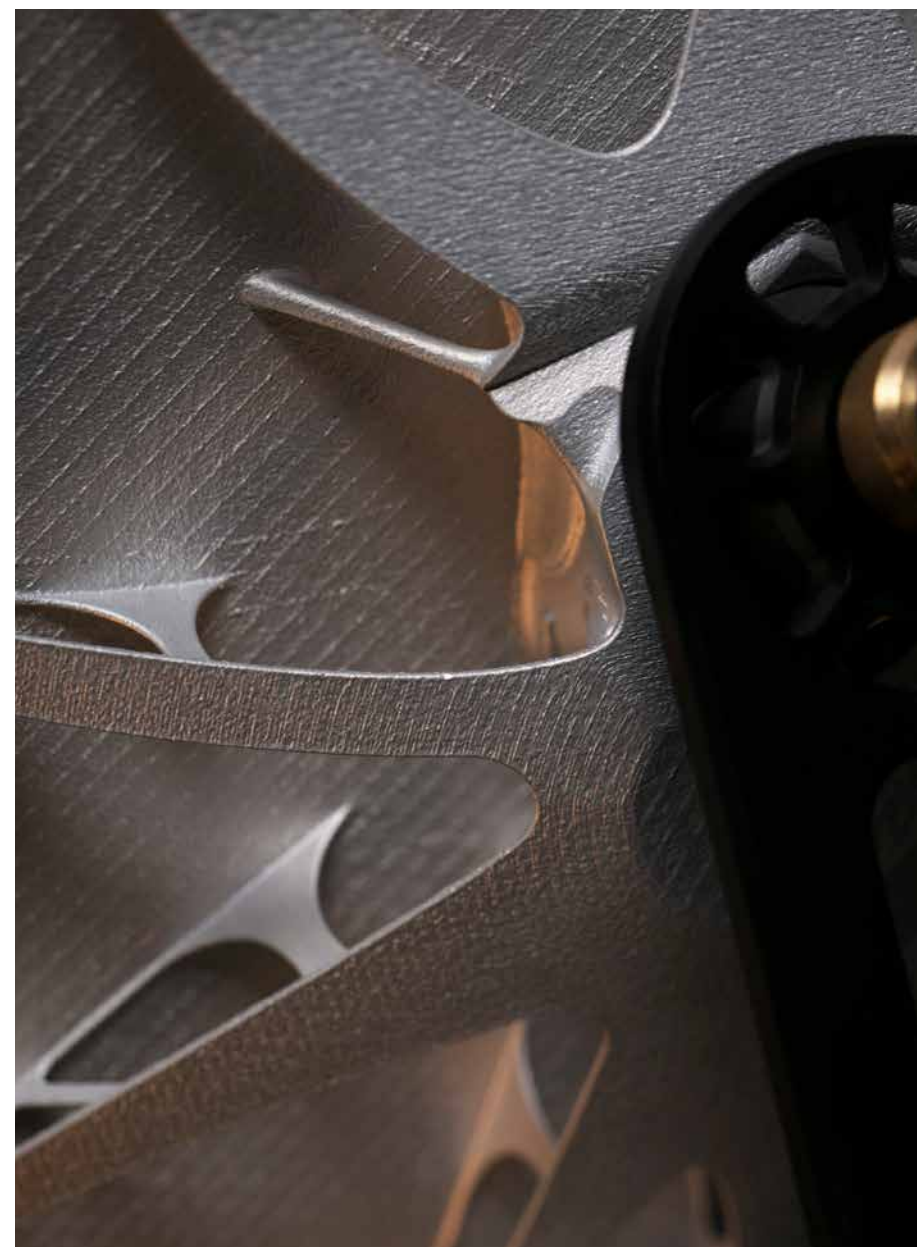
KONGSBERG

# DATAKRAFT SKAPER DESIGNREVOLUSJON

Simuleringsbasert design skaper nye former.

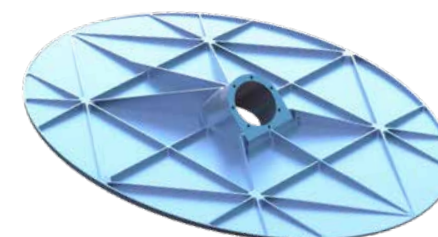
Alle foto: Kongsberg Innovasjon (Kongsberg Klyngen).

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening

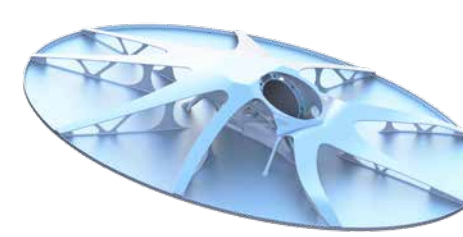


Peder August Aune er senior prosjektingeniør og leder ReThink-prosjektet.

*Peder August Aune er senior prosjektingeniør i Kongsberg Defence and Aerospace, der han er tungt involvert i design og produksjon av komponenter i karbonfiber for F-35, samt Naval og Joint Strike Missiles (NSM og JSM). I tre år har han vært teknisk leder for ReThink-prosjektet – et kompetansesenter for ny og banebrytende designtechnologi innen Kongsberg Klyngen.*



vs.



Romfartskomponent: Til venstre vises en komponent designet ved hjelp av klassiske metoder. Til høyre er den samme komponenten redesignet hos ReThink ved bruk av simuleringsdrevet design og 3D-print. Denne komponenten skiller seg markant fra originalen og er 30 prosent lettere og 250 prosent stivere. Å kunne hente ut slike svære ytelsesforbedringer er spesielt verdifullt innen romfart, men vil i eksponentielt økende grad bli aktuelt innen andre produktutviklingsindustrier.

Radikalt økt datakraft, muligheter for additiv produksjon (3D-printing) og fremveksten av ny programvare har gjort det mulig å gjennomføre designprosessen på en helt ny måte, forteller Aune. I ReThink har KONGSBERG, GKN, TechnipFMC og Kongsberg Automotive gått sammen om en målrettet satsing på teknologiutvikling og kompetansebygging innen simuleringsbasert design, forteller Aune.

- Vi jobber både for bedriftene her på Kongsberg og som gjesteforelesere på NTNU og USN for å drive nasjonal kompetansebygging, sier han. Men hva er egentlig simuleringsbasert design?
- Det betyr kort sagt at vi kan la dataprogrammer gjøre mer av designjobben, med mye bedre resultat enn vi mennesker

klarert helt på egen hånd, sier han. Målet er å optimalisere produktene gjennom denne nye designprosessen, noe som kan få frem produkter med forbedrete egenskaper på kortere tid. I tillegg har teknologien en klar bærekraftdimensjon, der lettere og mer effektive produkter reduserer utslipp.

**Men la oss** ta det skritt for skritt. Hvordan gir 3D-printing – eller additiv produksjon – nye designmuligheter?

- Tradisjonell bearbeiding er forbundet med å fjerne materiale fra et emne, for eksempel ved fresing eller maskinering, sier Aune.
- Og da er det store begrensninger i hvilke former det er mulig å oppnå. Med 3D-printing er det mulig å lage former som ville vært helt umulig å produsere med tradisjonelle metoder, sier han.

– Det gir designeren mye større frihet.

**Men enda** viktigere er den enorme regnekapasiteten som tilbys i dagens computere. Gjennom simuleringsprosesser kan datamaskiner utforske mange flere designvarianter enn det et menneske kan klare – omtrent som et sjakkprogram slår verdens beste sjakkspillere fordi de kan tenke gjennom langt flere trekk. I tillegg er datamaskinen ikke begrenset av menneskelig psykologi.

- Vi mennesker tenker ofte i rette linjer og hele tall. Det betyr ikke noe for en datamaskin, så den vil nærmest automatisk stå friere i sin utforskning av designmålene, sier Aune.
- På den måten kan vi legge inn forskjellige egenskaper vi ønsker – for eksempel optimal stivhet i forhold til vekt,

egensvingningsegenskaper og lignende. Datamaskinen vil optimalisere designet på måter vi mennesker ikke hadde kunnet komme frem til, sier han.

**Det er bare** de siste fem årene at teknologi har muliggjort denne måten å tilnærme seg designprosessen på, og Aune tror det vil kunne få store konsekvenser.

- La meg ta et eksempel, sier han.
- Det er gjort et eksperiment med spennen på setebeltet i fly. Resultatet var et design som sparte 57 prosent i vekt, noe som tilsvarer 73 kg på et 853-seters A380, sier han engasjert.
- Nå høres kanskje ikke 73 kg så mye ut, det tilsvarer omtrent vekten av én passasjer. Men over flyets samlede levetid, betyr det minst tre millioner liter i redusert drivstofforbruk, noe som tilsvarer 2,7 millioner

dollar i besparelser, sier han.

- Det tilsvarer også reduserte CO2-utslipp med 0,7 millioner tonn i flyets levetid. Hadde man skiftet spennene i alle flyene i flåten på 251 fly, ville CO2-utslippet reduseres med 186 millioner tonn. Bare basert på å bytte ut denne ene delen, sier han.
- Men hvordan kan man se for seg prosessen?**
- I utgangspunktet har alle designproblemer et løsningsrom som består av alle løsninger. En del av disse løsningene er ikke reelle eller mulige, og et mindre rom består av alle reelle løsninger, forklarer Aune.
- Dette løsningsrommet blir også snevret inn til det vi kaller objektive pragmatiske løsninger – det vil si alle løsninger som er igjen når man tar med de begrensningene eller rammene produktet skal produseres under. Det kan være dimensjoner på stan-

dardiserte komponenter som kulelagre eller bolter, materialegenskaper og tilvirkningsteknologi, forklarer han.

- Motsatt kan vi snakke om subjektive pragmatiske løsninger – som er det vi mennesker er underlagt. Vi har vaner og erfaringer som maskinen ikke har, og vi tenker på bestemte måter. Maskinen vil derfor ha et større løsningsrom, og vil kunne finne løsningen langt utenfor der vi mennesker i det hele tatt tenker, sier han.
- På skjermen har Aune tatt frem nok et eksempel: En kunstig hofteskål produsert i titan med 3D-printing.
- Ser du den overflaten? Den består av et titan-skum i stokastisk mønster, som gjør at delen fungerer mye bedre når den skal vokse sammen med beinvevet til pasienten. Dette er nok et eksempel på design som hadde vært helt umulig å komme frem

til på tradisjonell måte, sier han.

**I fremtiden** vil simuleringsbasert design bli stadig viktigere, tror Aune.

- Det er viktig å forstå at bruk av denne designtechnologien ikke er avhengig av 3D-printing. Simuleringsbasert design vil i større og større grad bli brukt innen alle typer produktdesign. Hvis vi/Kongsberg-industrien skal beholde vårt teknologiske forsprang og samtidig tenke på bærekraftig produksjon, er det avgjørende viktig å forfølge denne måten å gjennomføre designprosessen på. Mulighetene er uendelige, sier han.

”**Med 3D-printing er det mulig å lage former som ville vært helt umulig å produsere med tradisjonelle metoder.**

# SKAL INVESTERE OVER 250 MILLIARDER I FORSVARSEVNE

Gro Jære er ny direktør i Forsvarsmateriell.

Foto: Alina Krogstad/Forsvarsmateriell.

*Forsvarsmateriell er landets største statlige innkjøper av materiell og skal investere over 250 milliarder i Norges forsvarsevne de neste ti årene. Nå trengs det flere folk.*

**N**orge, Europa og NATO rustet opp. Det innebærer at den statlige etaten Forsvarsmateriell må øke sine investeringer i militært materiell betraktelig framover.

– Den pågående krigen i Ukraina viser at riktig materiell er helt grunnleggende for et lands forsvarsevne og evne til avskrekking, sier Gro Jære, direktør Forsvarsmateriell.

Etter planen skal Forsvarsmateriell investere over 250 milliarder kroner for å ruste opp Forsvaret de neste ti årene. Til det

trenger etaten flere kloke hoder.

Nå er direktøren på jakt etter teknologer, jurister og økonomer som vil bidra til forsvaret av Norge.

– Vi skal rekruttere flere hundre personer i årene fremover, sier Jære.

Og hun vil gjerne øke kvinneandelen:

– Jeg opplever at vi har for få kvinnelige søkere på stillingene, vi har behov for de skarpeste hodene fra hele befolkningen. Videre har vi for lav kvinneandel, og det er jeg opptatt av å gjøre noe med, legger hun til.

## Stor bredde i anskaffelsene

Kampfly, droner, ubåter, fregatter, stridsvogner, uniformer og IT-systemer. Spennet i Forsvarsmateriells anskaffelser til Forsvaret er enormt.

– Det unike med Forsvarsmateriell er bredden i det vi holder på med. Vi har over 200 prosjekter og 450 kontrakter gående til enhver tid og vi har behov for dyktige medarbeidere i alle ledd, sier Jære. Hun har jobbet i mange organisasjoner, men har aldri sett tilsvarende bredde noen andre steder.

– Dette må på mange områder sies å være en av landets mest spennende og utviklende arbeidsplasser.

## Opptatt av bærekraft

Når Forsvarsmateriell har anskaffet et kampfly eller annet materiell, overføres det til Forsvaret som står for den daglige driften. Samtidig har Forsvarsmateriell ansvaret for at drift og vedlikehold av materiellet skjer på en forsvarlig måte. Her er bærekraft og driftssikkerhet sentrale stikkord.

– Det er viktig å opprettholde kvalitet og verdi på materiellet vi skaffer. Det kan ofte ha en levetid på hele 40 år, sier Jære.

Forsvarsmateriell sørger også for at materiellet avhendes når det skal fases ut av drift.

– Vi vurderer hvordan utstyret kan fases ut på en mest mulig bærekraftig måte, om det skal gis bort eller selges. Et eksempel på materiell som vi har avhendet er de forrige Hercules-transportflyene som nå opererer som sivile brannslukkingsfly i USA.

Direktøren er opptatt av bærekraft i alle ledd. Blant annet vil hun bruke Forsvars-

materiells betydelige markedsmuskler for å dreie anskaffelsene i miljøvennlig retning.

## Kompetanse står høyt på agendaen

Forsvarsmateriells hovedkontor ligger i Oslo, og fleste ansatte jobber på Kolsås i Bærum, på Kjeller i Lillestrøm og på Haakonssvern i Bergen. Flere av dem tilbringer mye tid i utlandet i forbindelse med store prosjekter, og etaten har også ansatte stasjonert i USA, England og Tyskland.

– Medarbeiderne våre skal få mest mulig ut av kompetansen sin og mulighet til å utvikle seg – det er noe jeg har høyt på agendaen som leder, sier Jære.

Selv har den nyansatte direktøren opplevd å bli svært godt mottatt. I løpet av det knappe halvåret siden hun tiltrådte, har hun vært høyt og lavt, kjørt ubåt og fløyet droner og møtt mange hyggelige og kompetente medarbeidere.

– Forsvarssektorens samfunnsoppdrag handler om å verne om norsk suverenitet og demokrati. Det har vært et spennende og godt møte med en ny sektor og en solid organisasjon som jeg er stolt av å jobbe i, avslutter direktør Gro Jære.



***Dette må på mange områder sies å være en av landets mest spennende og utviklende arbeidsplasser.***

# datarespons

**Everything Digitalized, Secured, Connected & Automated.**

Secure connectivity, situational awareness and remote operated assets have proven to be big differentiators on the battlefield. Since 1986 Data Respons, based in Oslo, have equipped the armed forces in the Nordics with state of the art technology.

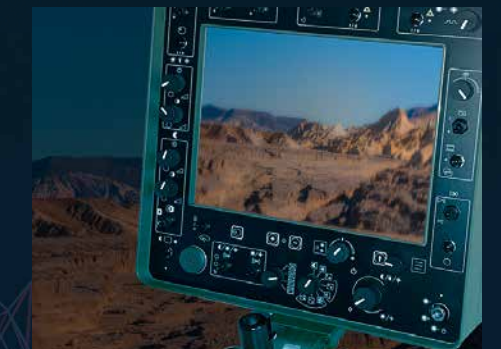
## We specialize in



**SOFTWARE, SYSTEMS & SOLUTIONS FOR DRONES, ROBOTS & ROV**



**HIGH-END VIDEO PROCESSING & CAMERA INTERFACES FOR IMAGE TRACKING**



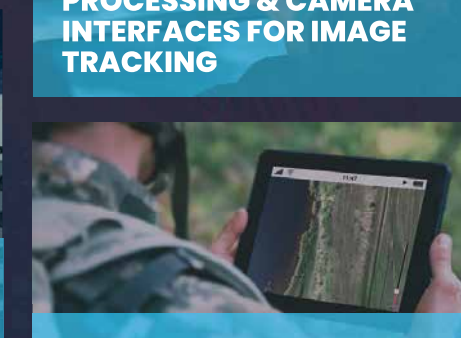
**CUSTOMIZED & RUGGED VEHICLES COMPUTERS**



**EXTREME RUGGEDIZED MILITARY COMPUTERS**



**4G & 5G COMMUNICATION SOLUTIONS**



**ULTRA RUGGED TABLETS**



**ELECTRONICS & EMBEDDED TECHNOLOGY SOLUTIONS**



**AUTONOMOUS VEHICLE TECHNOLOGY**



**SECURE SATELLITE COMMUNICATION**

***As a growth company we are on the lookout for new partnerships, talents & specialists. Interested in working with us or for us?***

**SEND AN EMAIL TO [contact@datarespons.no](mailto:contact@datarespons.no)**

**Read more about how we enable deterrence & cooperation at**  
[datarespons.com/markets/space-defence-security/](https://datarespons.com/markets/space-defence-security/)



# Comrod: Internasjonal aktør med bredt produktspekter

Med solide røtter i Rogaland og Stavanger har Comrod AS utviklet seg til å bli en av verdens ledende produsenter og leverandører av antennesystemer, antennemaster, kraftforsyningsenheter og komposittprodukter. – I dag leverer vi en stor bredde av produkter fra avdelinger i en rekke land, forteller administrerende direktør Ole Gunnar Fjelde.

Det er en imponerende reise selskapet har foretatt. Det som begynte som en norsk produsent av fiskestenger, er i dag en ledende leverandør til forsvars- og sikkerhetssektoren, som utgjør 70 prosent av omsetningen. De resterende 30 prosent henter Comrod inn i markedet for kommersiell skipstrafikk.

– Vår visjon er å levere innovative produkter av topp kvalitet med høy grad av forsyningssikkerhet, sier Fjelde. – For å oppnå dette er vi svært aktive innenfor Research & Development, og dedikerer 15–20 prosent av vår omsetning til dette området, sier han.

**I dag består** Comrod-gruppen av en rekke datterselskaper, med Comrod Communications AS i Tau i Stavanger som morselskap.

– I tillegg har vi produksjon i Linköping og Tierp i Sverige, Budapest i Ungarn og St. Amand i Frankrike. Comrod er også til stede i USA gjennom vårt salgskontor i Cleveland i Ohio, forteller Fjelde. I 2020 omsatte gruppen for 760 millioner NOK.

**Blant Comrods** viktigste produkter er antenner og antennesystemer i komposittmaterialer til HF, VHF & UHF for kommunikasjon. At Comrod er verdensledende innen antennteknologi ble bevist da selskapet ble valgt som leverandør av jordantennen på Mars-roveren under romferden i 2020.

– I samarbeid med FFI testet vi teknologien både på Svalbard og i Antarktis, og NASA viste interesse. Så nå kjører roveren «Perseverance» rundt på den røde planeten med utstyr som er utviklet og

produsert her på Tau, sier Fjelde.

– Vi produserer også avanserte antennesystemer for bruk på ubåter, legger han til.

**Kraftforsyningsenheter** og batteriladere er en annen viktig produktgruppe, og det samme gjelder mastsystemer – både teleskopiske og seksjonerte. Teknologi for planlegging og implementering av taktiske kommunikasjonssystemer inngår også i Comrods rikholdige produktsortiment, sammen med komposittmaster til kraftforsyning.

– Vi eier selv alle våre patenter og har vårt eget mekaniske verksted for mekanisk fabrikkering og automasjon, samlokalisert med selskapets hovedkvarter på Tau, forteller Fjelde.

**Comrod AS** er ikke uvant med krevende

kunder. Bedriften eksporterer til ca. 90 land, med radioprodusenter som hovedmarked. Det norske og svenske forsvaret, KONGSBERG, Thales og amerikanske L3Harris er blant de nærmeste samarbeidspartnere, og kravene til kvalitet, levetid og funksjonalitet er strenge.

– Comrod har en veldig sterk bedriftskultur, og her er vi svært opptatt av å ha gode relasjoner til våre kunder, sier Fjelde.

– Vi har sterkt fokus på å forstå kundens behov, og har i tillegg salgsorganisasjonen, R&D og produksjonen under samme tak her på Tau. En tett og sammenveiset organisasjon gjør at det er kort vei fra salgsteamet ute til R&D og produksjonsleddet. Slik omsettes ideer til gode produkter som bidrar til å gjøre kunden enda bedre. Det er en kultur vi er

stolte av, understreker Fjelde.

Mens leveranser til forsvarssektoren i dag utgjør omkring 70 prosent av Comrods omsetning, noterer Comrod en betydelig vekst også i det sivile markedet. Blant annet utvikler og produserer selskapet komposittmaster for kraftbransjen. Norge og verden er inne i det «grønne skiftet» og behovet for fornybar energi er svært stort. Comrod opplever nå en betydelig vekst i etterspørselen av komposittmaster, og tror dette vil fortsette.

– Fra vår nye og topp moderne fabrikk på Tau produserer vi master med lang levetid (80+ år), tilnærmet vedlikeholdsfrie og med unike fundamenteringsløsninger som minimerer «fotavtrykk» i naturen, sier Fjelde.

– Vi har R&D, produksjon og kundestøtte «under samme tak», og kan

derfor respondere raskt og fleksibelt til kraftbransjens behov. Satsningen er blitt ytterligere styrket ved oppkjøpet av den vel etablerte komposittstolpe leverandøren Jerol AB i Sverige, sier han.

**I tillegg** kjøpte Comrod i 2019 opp Sørskår mekaniske verksted AS, som tidligere har vært Comrods hovedleverandør av mekaniske tjenester og robotikk.

– Det at vi nå kan satse enda bredere og dypere, vil legge grunnlaget for fortsatt vekst i årene som kommer. Kjøpet av en høykompetent mekanisk bedrift skaper muligheter både til å utvide produktspekteret og ytterligere strømlinjeforme produksjonsprosessene våre, sier Ole Gunnar Fjelde.

– Derfor er dette et strategisk viktig oppkjøp.

## Samarbeider med videregående skole

Høsten 2022 går Comrod inn i sitt tredje år med samarbeid med Strand videregående skole. 15 elever på VG2 automasjon med fordypning i robotisering får undervisning i bedriftens lokaler med tilrettelagt undervisningsutstyr.

– Vi er svært glade for at Comrod tar samfunnsansvar og ser nytten av å bidra til utdanning av fagarbeidere innenfor dette viktige feltet, sier rektor ved Strand videregående skole, Erik Danielsen.

– Utstyret innenfor automatisering og robotisering er svært kostbart, og teknologien utvikler seg veldig raskt. Dette er en unik mulighet for elevene til å få kjennskap til og bruke utstyr som skolen ikke har mulighet selv til å investere i, sier han.

## FAKTA OM COMROD AS

- Leverandør av antennesystemer til marint og landbasert bruk, taktiske antenner, taktiske master, kraftforsyningsenheter og batteriladere.
- Leverandør av komposittmaster til kraftbransjen
- Produksjon i Norge, Ungarn, Frankrike og Sverige
- Leverer til både militært og sivil bruk





Foto: Torbjørn Kjosvold Forsvaret

# KVANTESPRANG INNENFOR TEKNOLOGIUTVIKLINGEN

*General Eirik Johan Kristoffersen tiltrådte som Norges forsvarssjef i august 2020. Han tok over ansvaret for det militære forsvaret av landet i en tid hvor det vestlige teknologiske forspranget utliknes av land som ikke er nære allierte. Både statlige og ikke-statlige aktører har tilgang til avansert teknologi, som raskt blir bedre. Det stiller høye krav til innovasjonsaktiviteter og teknologiutvikling.*

**T**eknologien utvikler seg raskere enn noen gang før. Det skaper både muligheter og utfordringer for Forsvaret. Langtidsplanen for Forsvaret slår fast at Norge må tenke nytt rundt hvordan vi utvikler og bruker teknologi for å møte det skiftende trusselbildet og styrke forsvarsevnen.

– Man kan ikke beordre innovasjon, men må heller tilrettelegge på best mulig måte. Sluttbrukernes behov er drivere for nytenking. Fra min tjeneste i Afghanistan har jeg erfaringer med dette. Behovet for utstyr som kunne se trygt over murer, resulterte i utviklingen av en drone med den egenkapen. I Forsvaret har vi mange liknende eksempler, sier han.

**Generalen er den** første forsvarssjefen siden annen verdenskrig som har kamperfaring. Han trekker fram tiden han selv var utstasjonert i Afghanistan som et eksempel på hvor fort teknologiutviklingen og -implementeringen kan gå.

– Fra første til siste gang jeg var i Afghanistan, var det store endringer. Første gang brukte vi store tunge radioer som vi bar på i fjellet, mens vi i 2014 hadde små kommunikasjonsapparater som lignet nettbrett, forklarer han.

Rask teknologiutvikling har større betydning for den operative evnen. Den muliggjør bedre samhandling mellom forsvarsgrenene og andre kritiske samfunnsaktører og en bedre, felles situasjonsforståelse. Forsvarssjefen trekker fram Teleplan Globe sitt ledelsesverktøy FACNAV som et godt eksempel på norskutviklet teknologi som har bidratt til bedre interoperabilitet.

**Da Kristoffersen** ble utnevnt, la forsvarsminister Frank Bakke-Jensen særlig vekt på at Kristoffersens strategiske innsikt og operative fokus vil være avgjørende for å møte en sikkerhetspolitisk situasjon i endring og en teknologisk utvikling som vil stille nye krav til Forsvaret.

– Ny teknologi og teknologiske trender kommer til å påvirke oss på stort sett alle

områder. Vi kommer til å gå fra å tenke tradisjonelt på plattformer som fartøyer, stridsvogner og fly, til å tenke enda mer på effekt og samvirke. Spesielt innenfor kommunikasjonsteknologi vil vi se en rask og omfattende utvikling, sier han.

## Bygger forsvarsevne og beredskap sammen

Den norske forsvarssektoren er på mange måter godt rustet til å møte utfordringene. Forsvaret og forsvarsindustrien har lenge samarbeidet om å ta i bruk materiell og systemer som gir mer forsvarsevne for pengene, eller utvikle nye løsninger der det mangler gode alternativer i markedet. For eksempel danner erfaringene soldatene får i Nord-Norge grunnlaget for produkter som norske bedrifter kan utvikle for Forsvaret.

– Men kan man ikke kjøpe utviklet utstyr for å dekke behovene?

– Nord-Norge på vinterstid er krevende. Forholdene er vesentlig mer krevende enn mange områder i utlandet. Vi kan dermed

ikke bare kjøpe utstyr som fungerer andre steder, da de ofte ikke tilfredsstiller våre behov. Det er nødvendig å stadig finne og utvikle nye løsninger på hvordan vi kan takle de utfordrende forutsetningene vi opererer i, sier Kristoffersen.



**Ny teknologi og teknologiske trender kommer til å påvirke oss på stort sett alle områder.**

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening

Når man opererer under krevende forhold og liv står på spill, er sikker kommunikasjon helt essensielt.

Axnes utvikler og produserer avanserte krypterte intercom-løsninger, for sivile og militære markeder. Våre produkter ansees som markedsledende og anvendes til en rekke ulike plattformer - som f.eks helikopter, transportfly, patruljebåter og pansrede kjøretøy. Vi har hovedkontor i Grimstad og avdelinger i både UK, Østerrike, Australia og USA.

**Ta kontakt for mer informasjon.**

Axnes AS

Terje Løvåsvei 1  
4879 Grimstad

+47 37 04 08 00  
post@axnes.com

axnes.com

Defence & Security

Bertel O. Steen Defence & Security representerer flere av verdens ledende produsenter av militære kjøretøy, fartøyer, våpensystemer og annet forsvarsmateriell.

Som strategisk samarbeidspartner til Forsvaret, bidrar Bertel O. Steen med et vidt spekter av logistikk- og beredskapstjenester til støtte for totalforsvaret av Norge.

Vi er også en betydelig leverandør av personlig utstyr og taktisk materiell til Forsvaret. Ytterligere informasjon om vårt utvalg finner du i vår nettbutikk [bostactical.no](https://bostactical.no)

Mer informasjon, se [bosdefence.no](https://bosdefence.no)

# STJERNEKJEMIKER NY FFI-DIREKTØR

Kenneth Ruud kommer fra stillingen som prodekan ved UiT til direktørstolen i FFI.

Foto: FFI.



Fra FFIs sommerfest 2022.

Foto: FFI.

*Da Kenneth Ruud overtok som administrerende direktør ved Forsvarets forsvarsinstitutt (FFI) den 1. januar i år, var motivasjonen å bidra til beredskap og forsvarsevne sammen med Norges lyseste hoder. Syv uker senere ble oppgaven med ett enda mer aktuell.*

**V**i er en sivil forskningsinstitusjon som i hovedsak jobber med teknologiutvikling og anvendt forskning. Selv om vi i vår rådgiving overfor forsvarsledelsen har lang tidshorisont, vil det som nå utspiller seg i Ukraina få konsekvenser også for vår forskningsvirksomhet, sier Ruud.

– Blant annet bidrar vi med råd til forsvarssjefen når han skal legge frem sine fagmilitære råd. Forskerne ved instituttet som bidrar til dette arbeidet, følger naturligvis nøye med på det som skjer, og vi forholder oss selvsagt til ny og viktig informasjon, sier Ruud.

**Når vi møtes,** har kvantekjemikeren sittet i direktørstolen i ganske nøyaktig et halvt år. Den tiden har han brukt til å gjøre seg kjent

med organisasjonen han er satt til å lede, og han er imponert over det han har sett.

– FFI er en organisasjon det har vært veldig morsomt å bli bedre kjent med. Her foregår det så mye spennende forskning, og jeg er blitt slått av hvor viktig samfunnsoppdraget er for våre ansatte, sier Ruud som selv utførte verneplikten nettopp på Kjeller.

– Det er jo i bunn og grunn det samfunnsoppdraget – å bidra til at Norge får et effektivt og godt forsvar – som motiverte meg til å søke denne stillingen, sier Ruud, som kom fra stillingen som prorektor forskning og utvikling ved Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet (UiT), der han har vært ansatt i tyve år.

**Selv er Ruud** født og oppvokst i Fredrikstad og Lisleby med foreldre og én bror. Interessen for kjemi ble for alvor vakt da han

ble tatt ut for å delta i en stor internasjonal kjemikonkurranse – og siden har det vært hans fagområde. Doktorgraden i teoretisk kjemi ble avlagt ved UiO i 1998, og allerede som 32-åring ble Ruud professor ved UiT. Han var den første nordiske forskeren som mottok Dirac-medaljen for yngre, fremragende beregningskjemikere i 2008, er visepreses i Det Norske Videnskaps-akademi og tidligere president for Norsk kjemisk selskap. Men teoretisk kjemi – hva er egentlig det? Er det noe vanlige dødelige kan forstå noe av?

– Det er et felt i skjæringspunktet mellom fysikk, matematikk og informasjonsteknologi der vi studerer veldig grunnleggende egenskaper ved molekyler gjennom matematiske modeller, forklarer Ruud. Jeg har vært spesielt opptatt av hvordan man ved å bruke lys, eller mer generelt elektromag-

netisk stråling på materialer, såkalt spektroskopi, kan lære mye om hvordan disse materialene er bygd opp, noe som kan være svært nyttig hvis man for eksempel ønsker å finne metoder å fremstille dem på. De samme prinsippene ligger også til grunn for å lage materialer som kan egne seg for bruk i lasere, noe Ruud også har vært opptatt av.

– Vi lager ikke materialer selv i noen særlig grad, men vi lager numeriske verktøy som andre kan bruke, for eksempel i legemiddelindustrien. I Tromsø bistod vi en gruppe som arbeider for å finne nye antibiotiske stoffer i Nordishavet, og innen legemiddelindustrien er det enkelte kompliserte forhold ved molekyler som det er viktig å få helt riktig. Der kommer vi inn for å kartlegge nøyaktig hvilke egenskaper disse molekylene har, sier han.

**Mens vi snakker,** plinger det ustanselig i mobilen til Kenneth Ruud. Det er travle tider – også i juli, når de fleste av oss nyter late dager i solen. Vi vender tilbake til beredskap og forsvarsevne.

– I Norge er vi så heldige å ha et godt trepartssamarbeid mellom Forsvars- og sikkerhetsindustrien, FFI og Forsvaret selv, sier Ruud, som tror at små og mellomstore teknologibedrifter vil kunne spille en stadig viktigere rolle i årene som kommer. Mens forsvarssektoren tidligere var teknologiledende militær forskning og utvikling, ser Ruud og FFI tendenser til en annen utvikling.

– Forsvaret er en stor organisasjon, og anskaffelser og planlegging tar tid. Samtidig går teknologiutviklingen stadig fortere, og det kan bli en utfordring å henge med i svingene, for å si det litt upresist, smiler Ruud.

– Derfor blir det også viktig for et forskningsinstitutt som FFI å holde seg i forkant av utviklingen, også der små og mellomstore bedrifter står for teknologisk innovasjon. Det legger vi stor vekt på, og det kommer til å bli enda viktigere fremover. Teknologisk innsikt spiller en stor rolle i et moderne forsvar, konstaterer han, og peker på AI, stor-data og kvanteteknologi som områder som vil få økt betydning.

– Her kan forsvarssektoren ikke trekke lasset på egenhånd, og FoU-samarbeidet med sivil sektor vil derfor bli viktigere. Vi skal nå inn i en prosess der de kommende årenes strategi skal utformes, og økt samarbeid på disse sentrale områdene vil antakelig få plass der, avslutter Kenneth Ruud.

”

***I Norge er vi så heldige å ha et godt trepartssamarbeid mellom forsvars- og sikkerhetsindustrien, FFI og Forsvaret selv.***

# 3-2-1-FYR!

Moderne ammunisjon må møte svært strenge kvalitetskrav. På Nammo testsenter Bradalsmyra blir mer enn 18 000 runder ammunisjon testavfyrt og dokumentert hvert år.



Bradalsmyra ble anlagt i 1919 og har en lang historie som testsenter for ammunisjon. Anlegget ble utviklet i to faser i 1950-årene og oppgradert til internasjonal standard på åttitallet. I dag har 18 høyt kompetente medarbeidere Bradalsmyra som arbeidsplass.

Foto: Nammo.

Omtrent et kvarters kjøretur fra Nammos hovedkvarter på Raufoss, ligger Nammos 400 mål store testsenter – et av Europas største testsentre for ammunisjon. Sikkerheten er streng, og besøkende får utdelt en oransje besøksjakke, men også en kjærkommen beskyttelse mot den iskalde vinden denne februar dagen.

Dagens første stopp: Skytehytta, der røde varsellamper allerede blinker ilt. Knut Johan Nybakke, fungerende leder av testsenteret, er guide idet vi entrer den lave bygningen og viser oss rundt. I underetasjen er to testkanoner boltet fast i betonggulvet med løpet rettet mot en betongbun-

ker nederst i fjellskrenten ca. 200 meter unna.

## Fra håndvåpen til langtrekken-de artilleri

– Her på Bradalsmyra utfører vi avansert prøveskyting av ammunisjon fra 5,56 til 155 mm på til sammen 15 skytefelt, forteller Nybakke.

– Utstyret her gir mulighet til presis måling og dokumentasjon av intern, ekstern og terminal ballistikk, altså fra avfyringsøyeblikket til prosjektilet treffer målet, og flere ultrahøyhastighetskameraer er tilgjengelig for å dokumentere prosjektilbanen visuelt, sier han.

I dag er det 30 mm x 173 APFSDS-T – en

panserbrytende granat med wolframspiss – som blir prøveskutt. En etasje over kanonene samles vi ved vinduene mot målet, nedtellingen begynner og skuddet går av. En liten brøkdell av et sekund senere slår wolframspissen inn i målet.

– Vi gjør en rekke målinger for hvert skudd som blir avfyrt, forklarer Nybakke. – Det omfatter blant annet prosjektilhastighet, bane og fragmentering, i tillegg til forbrenningstrykket inne i kammeret på kanonen, sier han.

– I bunn og grunn kan vi måle hele avfyringen fra start til slutt.

## Verdens største elektromagnetiske vibrasjonsmaskin

I tillegg til å prøveskyte ammunisjon fra produksjonslinjen på Raufoss, er testsenteret også utstyrt for å teste rakettmotorer, både i bevegelse og montert i benk. Senteret omfatter også et avansert miljøtestanlegg, der ammunisjon kan utsettes for vibrasjon, støt og klimaeffekter.

– Testsenteret oppfyller internasjonale krav til militær og sivil prøveskyting. Her er det mulig å emulere en lang rekke eksterne forhold, for eksempel vibrasjoner fra brostein, temperatursvingninger eller andre helt spesifikke forhold, forklarer Nybakke.

– Blant utstyret vi disponerer finner du blant annet LDS V994, som er verdens største elektromagnetiske vibrasjonsmaskin, og en av de få som er sertifisert til å teste energetiske materialer under ekstreme temperaturer, sier han.

## Viktig for produktutviklingen

– Selv om det selvfølgelig finnes mange testsentre i Europa, er Bradalsmyra unik på ett område, sier Thorstein Korsvold, kommunikasjonssjef i Nammo.

– Kommunikasjonslinjen fra ingeniør-

rene på Nammo til testsenteret er veldig kort, og våre ingeniører kan ha gjort ferdig en prototype om formiddagen og få den prøveskutt før arbeidsdagens slutt. Det er en stor fordel i vårt innovasjonsarbeid, i tillegg til at det gjør det enkelt å kontinuerlig prøveskyte produkter fra vår produksjon. Bradalsmyra er en sentral del av hele vår virksomhet, sier han.

## Miljøet i fokus

I tråd med Nammos høye ambisjoner om å sikre miljøet, blir testsenteret kontinuerlig overvåket av NIVA, Norsk Institutt for Vannforskning, og alt avfall fra prøveskytingen blir brent på ganger i uken for å hindre skadelig avrenning.

– Sikkerhet er vårt viktigste mål. NIVAs rapporter fastslår at testsenteret medfører minimal skade på miljøet. Det er svært viktig, siden vi legger FNs bærekraftsmål til grunn for vår virksomhet, sier Korsvold.

## Tungt artilleri

På vei til omvisningens siste stoppested peker Nybakke på noen utrangerte biler et stykke unna.

– De skal vi skyte på senere i uka, sier han med et smil.

– Vi må kunne utføre prøveskyting mot et variert utvalg av mål.

Skytefeltet for langtrekkende artilleri ligger i utkanten av anlegget. Her er to tyskbygde kanoner på 120 og 155 mm montert, de som kan avfyre det tyngste skytset. Mens vi har blitt vist rundt, har solen kikket frem, og utsikten langs kanonløpene, som bare kan bevegelse vertikalt av sikkerhetsgrunner, er storslått.

– Dette er kanoner som har rekkevidde på flere kilometer, sier Nybakke.

– Når de blir avfyrt, er det vanskelig å ikke legge merke til det, for å si det sånn.

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening



Oppsett av utstyret for hurtigfotografering.

Foto: Nammo.

# VERDEN I SAKTE FILM

*Husker du den berømte scenen i Matrix der Keanu Reeves unngår å bli truffet av pistolkuler? På Bradalsmyra testsenter filmer testingeniør Alexander Kvale enda saktere film på daglig basis.*

Kvale er en av 18 høyt kvalifiserte ansatte på Nammos testsenter på Bradalsmyra. Han har hatt jobben i 13 år, og må fremdeles klype seg i armen. For ham er det verdens aller beste jobb.

– Helt siden jeg var gutt har jeg hatt sterk interesse for teknologi, og jeg er en svoren fan av Mythbusters, forteller han.

– Her får jeg knuse mine egne myter hver eneste dag, og jeg kan ikke tenke meg noe bedre sted å jobbe.

## Bilde på bilde på bilde

Kvales spesialekspertise er ultra høyhastighetsfotografering. Og ultrahøy betyr i denne sammenhengen virkelig høy hastighet.

– Her på Bradalsmyra har vi seks kameraer som kan ta opptil 2,1 millioner bilder i sekundet. Når to kobles sammen, kan vi ta opptil 4,2 millioner bilder i sekundet, forteller han.

Aerospace & Defence og ikke minst combustion (forbrenning) er alle områder hvor det er behov for slike ekstreme høyhastighetskameraer, selv om det er sjelden de blir benyttet på full kapasitet. Hastigheter på ca. 100 000 høyoppløste bilder i sekundet er vanligere.

– Vi filmer typisk testavfyringer, og med

vårt utstyr er vi i stand til å følge prosjektilet fra det forlater våpenets munning helt frem til det treffer målet, forklarer Kvale.

– Vi filmer også alle typer eksplosjoner for å kunne telle splinter, disintegrasjonsmønstre og -hastighet. Det er fortsatt fascinerende å se den fysiske verden når tiden er strukket ut på den måten. Kameraene fanger opp alt.

For å kunne følge prosjektiler avfyrt med hypersonisk hastighet, er det nødvendig med mer enn godt håndlag. Bradalsmyra er utstyrt med en Flight tracker til 22,5 millioner som synkroniserer kameraenes bevegelse med prosjektilene.

– Synet av en kule i ballistisk bane, som nærmest ser ut som den står stille i luften, er nærmest majestetisk, sier Kvale.

## Månedsvis med planlegging

Eksperimentene Kvale og kollegaene hans gjennomfører, kan kreve månedsvis med planlegging, og enkelte koster millioner av kroner. Kvale er ansvarlig for planene og oppsettet av det rette utstyret for jobben.

– Her på Bradalsmyra har vi veldig høy kompetanse på å gjennomføre disse eksperimentene, og vi disponerer i alt seks av 15 slike kameraer i Norge, sier Kvale.

– I noen perioder er aktiviteten svært høy, med gjennomføring av flere eksperimen-

ter i løpet av én dag. Det krever enormt med panlegging, sier han.

Når det gjelder teknologien inni kameraene, er det en komplisert affære. I denne sammenheng er det nok å vite at kameraene benytter et stort antall bildebrikker, der én brikke sender bildet videre til mange andre. En annen teknikk er å dele brikken opp i mindre deler, slik at mange bilder kan lagres på én brikke.

– Det er litt avansert og vanskelig å forklare, sier Kvale.

– Men det fungerer.

Med mange hundre bilder i sekundet, produseres det massivt med data. For tiden produserer kameraene på Bradalsmyra åtte terabytes i året, og tallet er økende.

– Vi produserer gjennomsnittlig to terabytes mer data for hvert år som går, sier Kvale.

## Det gjelder å finne feilen

Bruken av ultrahøyhastighetskameraer er en sentral komponent i testvirksomheten på Bradalsmyra, og når ting ikke går slik de var tenkt, er bildene helt essensielle i arbeidet med å lokalisere årsaken. Det gjelder å finne feilen.

– Det er absolutt noe av det mest tilfredsstillende med jobben, å være med å finne ut hva som har feilet. Jeg har til og med vært

med på å skjære bildebrikken ut av kameraet for å analysere feilslåtte eksplosjoner. Det er tilfredsstillende, og helt avgjørende for å forsikre seg om at våre produkter er absolutt sikre i bruk, sier Kvale.

Ved siden av å ha ansvaret for høyhastighetsfotograferingen, driver Kvale også med produktutvikling. Han har blant annet eksperimentert med å kombinere Nammos panservernrakett M72 med droner for å utvide bruksområdet til det viktige produktet.

– Det jeg virkelig elsker med denne jobben, bortsett fra hvor viktig og interessant den er, er at ingen dager er like. Her får vi jobbe med det nyeste og mest moderne utstyret som er tilgjengelig, og det er rom for å utvikle egne ideer. Det er kanskje ikke så rart at jeg innimellom ikke engang tenker på det som en jobb, avslutter Alexander Kvale i Nammo.

”  
**Vi produserer gjennomsnittlig to terabytes mer data for hvert år som går.**

# CV90 Hærens framtid

Siden 1994 har CV90 vært sentral i Hærens kampevne. Samtidig har flere land kjøpt Stormpanservognen, nå sist Slovakia og Tsjekkia etter at CV90 slo ut konkurrentene. Takket være kontinuerlig videreutvikling, og store investering i digitalisering, våpenfunksjoner og beskyttelse, har Norge i dag verdens mest moderne kampvogn klar for fremtidens trusler, forteller regiondirektør Roy Werner Russ.

## NORSKE LEVERANDØRER TIL CV90:

Thales  
Nammo  
KONGSBERG  
Flir  
Maskinering AS  
Scania  
PTM  
T&G Elektro  
Norautron  
MoRek  
Rheinmetall  
Sysint  
Teleplan  
TaMek  
CHSnor  
Total Defense Group  
RITEK



Digitaliserte Stormpanservogner i samarbeid med Kongsberg Defence & Aerospace.



Norske varianter av Stormpanservognen CV90.

Til sammen har BAE Systems Hägglunds levert 1280 CV90, og så sent som i juni 2022 godkjente regjeringen i Slovakia kjøp av 152 CV90. Med planlagt kontrakt høsten 2022 er antallet land som benytter CV90 oppe i åtte, og flere land har panservognen til evaluering.

- CV90, eller Combat Vehicle 90, er et resultat av et samarbeid mellom BAE Systems Hägglunds og en rekke norske små og mellomstore bedrifter, i tillegg til strategiske samarbeidspartnere Thales og Kongsberg Gruppen, sier Russ.
- Vi har gode erfaringer med samarbeidet med det norske CV90-klusteret de siste 10 årene i forbindelse med oppgraderinger, supplerings- og ny-anskaffelser, og er opptatt av å løfte frem denne delen av norsk industri, sier Russ.
- Det er et godt eksempel på et fruktbart norsk-svensk samarbeid, og gir ikke minst en høy grad av forsyningssikkerhet, siden bare noen små detaljer på vognen har opprinnelse utenfor Norden. Fabrikken ligger i nord-Sverige og baserer seg på svensk panserstål i produksjonen, sier han.
- Det skaper trygghet i de urolige tidene vi nå er inne i, understreker han.

alle klimatiske og topografiske forhold. Den går like bra i snø som i myr og skoglandskap, og kan operere ned til minst 30 minusgrader. Dette er egenskaper som også gjør den velegnet i ørken og fjellandskap, sier han.

- Det ble demonstrert da den norske Hæren tok CV90 i bruk i Afghanistan.
- Det å tilby maksimal sikkerhet for mannskapet har vært et helt sentralt prinsipp under design av CV90, understreker Russ.
- Den har da også sikkerhetsegenskaper som er de beste i verden, fastslår han.

**CV90 er ikke** BAE System Hägglunds eneste tilbud når det gjelder kampvogner. Selskapet har også lansert en ny utgave av den pansrede beltevognen BvS10, også den et stort internasjonalt produkt.

- Vi har en flere nasjoners kontrakt med Sverige, UK og Tyskland om leveranser av BvS10 på gang, i tillegg til at den allerede er levert til Sverige, Nederland, UK, Frankrike og Østerrike, forteller Russ.
- BvS10 ser ut til å få en renessanse, spesielt på Nord-kalotten, og vi mener dette er et kjøretøy med en viktig fremtid i det NATO-forsvaret, sier Russ.

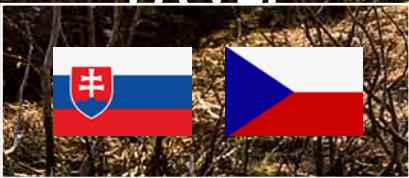
**CV90 finnes** i 16 varianter og er tilpasset operasjoner under arktiske forhold og er preget av ekstrem mobilitet, forteller Russ.

- Dette er en vogn som kan operere under

**BAE SYSTEMS**



PÅ VEI





# SATSER PÅ SMÅSATELLITTER

5. juli åpnet KONGSBERG Space & Surveillance sin nye spacelab-bygning. Sammen med oppkjøpet av den litauiske småsatellittprodusenten NanoAvionics betyr det en betydelig styrking av KONGSBERGs space-satsing, forteller direktør for Programs & Engineering, Sedsel Fretheim Thomassen.

Modular microsatellite bus MP4. Bildet er tatt av satellitten selv med et selfie-kamera. Sendt opp i rommet 1. april, 2022.

Foto: NanoAvionics/KONGSBERG.

Med dette oppkjøpet kan vi tilby hele verdikjeden innen satellitteknologi – fra design, produksjon og oppskyting til innsamling og tolkning av data, forteller den nybakte direktøren.

– NanoAvionics ble startet av entusiastiske studenter i 2015, og har vokst fra en håndfull ansatte til 150 på syv år. Det er et veldig spennende miljø som vi gleder oss veldig til å jobbe med, sier Thomassen.

– Det er jo egentlig litt merkelig – alle vet hvem Elon Musk er, men få vet at Norge har et virkelig avansert romfartsprogram. Det vil vi gjøre noe med, sier hun.

Mens tradisjonelle satellitter veier opptil flere tonn, er småsatellittene nettopp det –

små. Størrelsen er typisk mindre enn 40 x 40 x 40 cm, og vekten kan være veldig lav, kanskje 40 kilo med nyttelast – eller payload, som det heter på Space-språket. Og mange av dem kan skytes opp samtidig.

– Det gir et helt annet pris- og tidsbilde, og i praksis gjør denne teknologien romfart tilgjengelig for helt nye organisasjoner, sier Thomassen.

– Vi kan kanskje snakke om bestilling og utskytnings innen et tidsrom på ett år. Det er veldig raskt i space-sammenheng, fastslår hun.

KONGSBERGs romfartsdivisjon er Nordens største aktør innenfor space og leverer produkter til en lang rekke programmer i Europa og globalt. Nylig inngikk divisjonen

to kontrakter for leveranser til Europas nye Ariane 6-rakett, som er designet for å skyte et bredere spekter av satellitter, inkludert lav jordbane (LEO), små satellittkonstellasjoner og små geostasjonære satellitter. Nytt er altså at KONGSBERG nå går fra å være en leverandør av enkeltprodukter til å kunne levere full pakke – inkludert selve satellitten. Men hva skal de brukes til?

– Det er overvåking, særlig av havområder, som kommer til å være det viktigste bruksområdet for våre satellitter, sier Thomassen.

– Det å ha god oversikt over det som skjer i våre farvann, er sentralt for miljøkriminalitet, sikkerhet og beredskap i nordområdene. Samtidig kan vi selge overvåkingskapasitet til andre land som kan dra nytte av

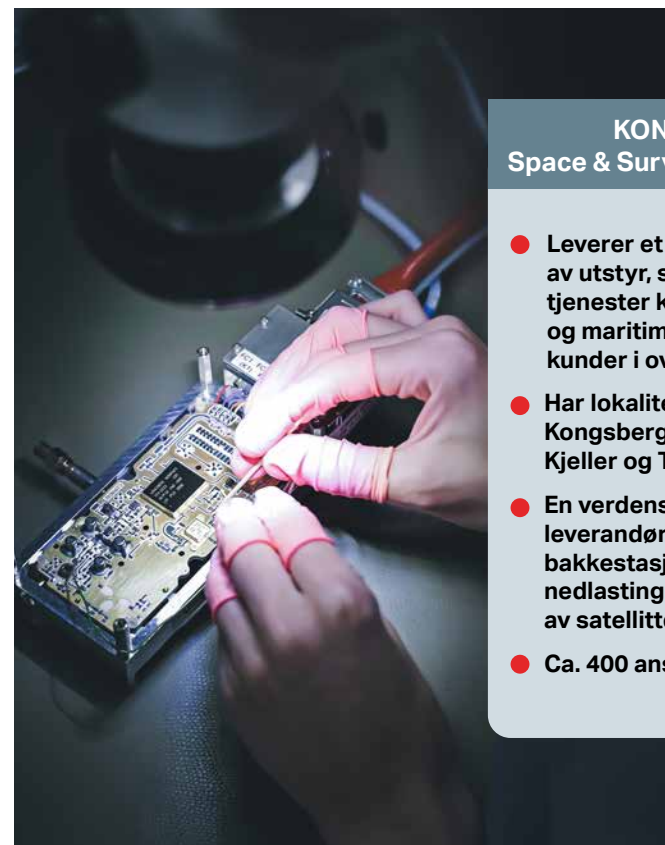
satellittene når de beveger seg over andre deler av jordkloden, sier hun.

Blant fordelene med å bruke småsatellitter til slik overvåking, er at de sammen utgjør et robust system. Mens det er mulig å skyte ned en enkelt overvåkingssatellitt, blir det raskt mer komplisert om man skal skyte ned 1000 satellitter som samarbeider om oppgavene.

– I en slik satellittklynge vil hver enkelt satellitt samarbeide med de øvrige, forklarer Thomassen.

– Noen vil drive overvåking og fange opp signaler, noen vil kommunisere med andre satellitter, mens andre igjen vil sende data til bakken, sier hun. Bruksområdene vil variere, alt etter hva det enkelte land har

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening



Sammenstilling av komponenter fra renrom.

Foto: Njål Frilseth / KONGSBERG

## KONGSBERG Space & Surveillance Division

- Leverer et bredt spekter av utstyr, systemer og tjenester knyttet til romfart og maritim overvåking til kunder i over 40 land.
- Har lokaliteter på Kongsberg, i Horten, Kjeller og Tromsø.
- En verdensledende leverandør av satellitt-bakkestasjoner for nedlasting og prosessering av satellittdata.
- Ca. 400 ansatte



Fra produksjon av småsatellitt.

Foto: NanoAvionics/KONGSBERG.



Direktør for Programs and Engineering i KONGSBERG Space & Surveillance, Sedsel Fretheim Thomassen.

Foto: Privat.

behov for.

– I utgangspunktet er dette satellitteknologi som detekterer radar- og AIS-signaler. Det er signaler alle skip sender ut, og som identifiserer fartøyet. Slik kan vi følge med på at skip ikke beveger seg inn i områder der de ikke burde være, sier Thomassen.

– Det vil kunne benyttes til å avsløre for eksempel ulovlig fiske, sier hun. Satellittene kan også detektere såkalt hypersoniske trusler – missiler og raketter som beveger seg i hastigheter raskere enn fem ganger lydhastigheten, og som kan styres gjennom atmosfæren.

– Hypersoniske missiler har blitt benyttet av Russland i Ukraina-krigen, og noe av det som gjør dem vanskelig å detektere i tide, er at de ikke følger en ballistisk bane,

forklarer Thomassen.

– Småsatellitter i lavere baner som det er mange av, vil antakelig være mer velegnet til å oppdage denne type våpen, sier hun.

**Datainnsamling**, -behandling og -tolkning er det siste steget i verdikjeden. Planen er å ha egne satellitter i bane, og på den måten kunne tilby rapporter tilpasset kundens behov.

– Dette åpner for så mange muligheter, og jeg kjenner ikke til andre leverandører som vil kunne tilby hele verdikjeden fra design og bygging, oppskyting og drift, sier Thomassen.

– Nå blir det utrolig spennende å gå i gang med beregninger og planlegging. Heldigvis har vi utrolig mange flinke folk til å

være med på den reisen, sier hun.

– Og vi trenger enda flere gode kolleger med på laget i KONGSBERG, avslutter Thomassen.

”**Dette åpner for så mange muligheter, og jeg kjenner ikke til andre leverandører som vil kunne tilby hele verdikjeden fra design og bygging, oppskyting og drift**



# STENGTE UKRAINSK FABRIKK OVER NATTEN

Syere i full sving i NFM Groups nå nedlagte fabrikk i Ukraina.

Foto: NFM Group.

*Da Russland gikk til invasjon av Ukraina i februar, var det dobbelt aktuelt for NFM Group. Selskapets fabrikk i Ukraina med nærmere 160 ansatte måtte avvikles, samtidig som antallet kundehevendelser eksploderte.*

**V**i hadde jo fulgt med på Russland i lang tid, men det var spesielt da Putin valgte å invadere, forteller Mads Larsen, markedsdirektør i i NFM Group. Selskapet produserer personlig utrustning og bekledning og er en betydelig internasjonal leverandør. Selskapet valgte å trekke seg helt ut av Ukraina da invasjonen var et faktum.

## Sydde bærer av materialrester

– Kritisk utstyr og materiell fra fabrikkene ble hentet ut og fraktet over grensen til Polen, men en del råvarer og materialer lot vi ligge igjen – dette har siden blitt brukt blant annet til å lage bærer av, forteller Larsen.

– Det er sterkt å se bilder av frivillige som sitter og syr i våre gamle lokaler, sier Larsen.

Parallelt med nedstengningen av fabrikkene fikk alle de 160 ansatte tilbud om bolig og ny jobb ved bedriftens fabrikk like utenfor Gdansk i Polen. På det tidspunktet var det imidlertid få som takket ja til tilbudet – de ville heller være igjen i Ukraina og kjempe, forteller Larsen.

me seg ut av Ukraina og inn i Polen. Vel fremme i Polen sendte hun meldinger til teamet sitt for å sjekke om de var i live. Da kommer alvoret veldig nært, sier Larsen.

## Eget produkt for Ukraina

I ukene etter invasjonen har NFM Group opplevd et skred av henvendelser fra hele Europa. Organisasjoner som ville hjelpe, til og med det ukrainske forsvarsdepartementet tok kontakt. Behovene var på dette tidspunktet prekære og umiddelbare. Resultatet ble et helt nytt produkt som raskt kunne settes i masseproduksjon.

– Vi designet en stridsvest som var tilpasset trusselbildet som hersker i Ukraina-krigen. Det betyr blant annet forsterket pansring i rygg, front og på sidene. Det er tydelig at den pågående krigen krever et annet beskyttelsesnivå for individet som følge av mer tradisjonell krigføring enn vi har sett de siste årene, forteller Larsen. Vi tok frem denne nye vesten for å kunne levere meget raskt, og i store volum i den prekære situasjonen.

I den innledende fasen av krigen donerte NFM Group det som fantes av over-skuddsprodukter på lager.

– Det var viktig for oss å bidra med det vi kunne, forteller Larsen.

– Nå er vi oppe i et produksjonsvolum på 3000 vestsystemer i uken som sendes direkte til Ukraina fra selskapets produk-

sjonsanlegg i Polen. Disse vestene betales av ulike europeiske land som støtter Ukraina, sier Larsen.

## Viktig for beredskapen

Som leverandør til Forsvaret er NFM Group en viktig brikke i totalforsvaret, og Ukraina har skapt en ny forståelse for hvor sentralt beskyttelsesutstyr, utrustning og ikke minst forsyningssikkerhet er for vår totalberedskap, mener Larsen. Resultatet er ordrebøker som fylles raskt og et voldsomt produksjonspress.

– Det er helt åpenbart at beredskapstekningen har endret seg nærmest over natten, og vi opplever en nesten eksplosjonsartet etterspørsel i kjølvannet av Ukraina-krigen, sier Larsen.

– Vi bygger nå to nye fabrikker i Frankrike og Bulgaria for å møte etterspørselen, og vi forventer at den vil vare ved i flere år.



Mads Larsen er Chief Marketing Officer i NFM Group. Foto: Ferst Media.



**Ukraina har skapt en ny forståelse for hvor sentralt beskyttelsesutstyr, utrustning og ikke minst forsyningssikkerhet er for vår totalberedskap**

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening



Foto: Weibel.

Weibels 360 graders overvåkningsradar XENTA er designet til luftvern og dronebeskyttelse. 3D Digital Array teknologien, utviklet i Danmark og Norge, er basert på Doppler teknologi, hvilket skaper unike muligheter for å detektere og klassifisere alt fra små hobbydroner og missiler til helikopter og kampfly. Radaren, produsert i Weibels danske produksjonsfasiliteter, inngår i den kommende løsningen til det norske mobile luftvern, som leveres av KONGSBERG.

## Dronedeteksjon i verdensklasse

Bruken av militære og sivile droner utgjør en økende trussel. Weibels dronedetekteringssystem XENTA representerer neste generasjons radarteknologi og gjør det mulig å detektere, følge og klassifisere droner i luftrommet på flere kilometers avstand.

– Droner skiller seg fra for eksempel kampfly, missiler eller helikopter ved at de er små, sakte- og lavflygende og har et utradisjonelt flyvemønster, noe som kan gjøre det utfordrende å oppdage dem med konvensjonelle pulsradarsystemer, sier Thomas Øiseth Munkholm, andregenerasjons eier og ansvarlig for forretningsutvikling i Weibel Scientific.

– Vårt dronedetekteringssystem seg på dopplerradarteknologi i over 45 år, som er særlig velegnet til å måle hastighet, avstand og retning på objekter, og de har lang erfaring med leveranser til forsvarsformål, space og sivil luftfart.

– Vårt dronedetekteringssystem kombinerer state-of-the-art hardware produsert i Danmark, vårt 3D Digital Array, med software utviklet i vår norske avdeling, forteller Munkholm. En kombinasjon av maskinlæring og tracking algoritmer gjør systemet i stand til å klassifisere objekter med stor og økende nøyaktighet, noe som er særlig viktig for denne typen objekter.

– Å lokalisere en mikrodrone som DJI Phantom P4 i luftrommet på en avstand på flere kilometer, kan sammenlignes med å lete etter den berømte nålen i høystakken, sier Munkholm.

– Men kombinasjonen av en ny-skapende hardware som samler store mengder data av høy kvalitet og vår nyutviklede software, gjør dette mulig, og systemet forbedres automatisk over tid, understreker han.

– Gode og store mengder data er fundamentet i systemet for lokalisering og klassifisering, og våre systemer kan enkelt integreres i større løsninger. Dessuten kan rådata stilles til rådighet for sammenligning med spesifikasjoner i kundens egne databaser. I noen sammenhenger er det avgjørende å holde slike spesifikasjoner hemmelig også overfor leverandøren, noe våre systemer muliggjør, understreker Munkholm.

**Weibel har lang** erfaring med å levere til det norske forsvaret, og ble så sent som i 2018 valgt som underleverandør av radarutstyret i de nye mobile luft-

vernhetene som KONGSBERG skal levere til Forsvaret i 2022 og 2023. Munkholm mener det er mange som har noe å lære av Norge.

– Det norske forsvaret er langt fremme i skoene og har vært tidlig ute med å adressere trusselen som droner kan utgjøre. Det gjelder både militærdroner, men billige droner som enkelt kan kjøpes på internett og utstyres med eksplosiver kan utgjøre en trussel i asymmetriske situasjoner, hvilket krigen i Ukraina viser oss. Vi ser at interessen for nye luftvernløsninger er økende på globalt plan etter en periode der man har nedprioritert dette, sier Munkholm.

**Mens XENTA** leveres til forsvar og i utgangspunktet er ment for militært bruk, kan systemet også tilpasses sivile oppgaver, blant annet ved lufthavner og som perimetersikring ved kritisk infrastruktur, arrangementer o.l.

– Droner er kommet for å bli, og de kan utgjøre en fare i mange tilfeller. Det så vi blant annet da Gatwick Airport

måtte stenges ned etter en uautorisert drone. Det er risikofylt og enormt kostbart, og vi tror dette vil bli et interessant marked i fremtiden. Vi forventer derfor å ansette flere dyktige ingeniører her i Oslo, sier Thomas Øiseth Munkholm.



Thomas Øiseth Munkholm Eier og VP, Business Development



# NY AMMUNISJON GIR DRAMATISK REKKEVIDDEØKNING

*Artilleri spiller en viktig rolle også i moderne krigføring. Rekkevidden kan være avgjørende når fienden skal nedkjempes.*



De nye ammunisjonstypene er systemuavhengige og kan brukes i alle moderne artillerisystemer. Her fra en test i Sverige.

Foto: Nammo.

Det er grunnen til at Nammo lenge har arbeidet systematisk med rekkeviddeforlengelsesteknologi for å kunne produsere granater med rekkevidde på 40 km mot tradisjonelle artillerigranaters 18–28 km. Det krever presisjon i produksjonen og spesiell teknologi for å redusere bremseeffekten av turbulensen som oppstår bak granaten i flukt.

– Det dreier seg om å redusere prosjektillets drag, forklarer Vice President Large Caliber Systems hos Nammo, Audun Dotseth. Mens luftmotstanden foran granaten, som står for 50–60 prosent av samlet drag, kan reduseres med aerodynamisk utforming av granatspissen, gjenstår fremdeles vakuum-

effekten i prosjektillets bakkant. Det er her Base Bleed kommer inn, en teknologi som ble utviklet i Sverige på sekstitallet, men som er optimalisert og videreutviklet av Nammo, siden 2009 i samarbeid med FFI (Forsvarets Forskningsinstitutt).

## Reduserer turbulens

– Base Bleed er en teknologi der det brennes krutt i basen av granaten i et visst antall sekunder etter avfiring. Avgassene fyller delvis vakuumet bak granaten og reduserer motstanden ganske betydelig, forklarer Dotseth. Mye av arbeidet har bestått i å utvikle krutt med ideell kjemisk komposisjon, som brenner likt og jevnt og som tåler kreftene under avfiring. Hver granat må fungere helt likt, noe som krever mye

større presisjon i produksjonen enn ordinære granater.

– Her har Nammos erfaring med produksjon av rakettmotorer vært av stor betydning, og vi produserer disse langtrekkende granatene med mye mindre avvikstoleranse enn ordinære granater, sier Dotseth.

– Det som er viktig å forstå, er at kruttladningen ikke produserer noen skyvkraft, men fungerer bare med å fylle vakuumet bak granaten, og dermed reduserer turbulensen. Resultatet er økt rekkevidde, uten at granatens sprengkraft reduseres, sier han.

– Det er en viss økning i kostnad per granat, men den økte rekkevidden oppveier dette og gir store fordeler på slagmarken, sier han. Vår nye artillerigranat (NM269) benytter enten Base Bleed, der oppdraget

krever rekkevidde, eller hollow base, der vanlig rekkevidde er godt nok.

## Rocket Assisted Propulsion

Det finnes også en annen måte å øke rekkevidden ytterligere på. Opptil 80 km rekkevidde er oppnåelig ved å utstyre granaten med en liten rakettmotor, såkalt Rocket Assisted Propulsion (RAP).

– Dette er velkjent teknologi som ikke benyttes i stor utstrekning, sier Dotseth. En av grunnene til det kan være at RAP innebærer en reduksjon i granatens sprengkraft, siden rakettdelen opptar plass og vekt. I tillegg er det svært krevende å produsere, rakettdelen skal tåle inntil 15000 G som oppstår ved avfiring. Rakettmotoren bidrar til skyvekraft, men også her er re-

duksjon av turbulens som er den viktigste funksjonen. Forlengelsen av rekkevidden oppnås på grunn av at raketten har lengre brenntid enn Base Bleed.

– Forlengelsen av rekkevidden bidrar både til å kunne ta ut mål som er lenger unna enn ordinært artilleri kan nå, og til bedre beskyttelse av egne styrker. Det kan gi store fordeler, sier Dotseth, som forteller at Nammo arbeider intensivt med nye RAP-løsninger, inkludert muligheten for å

utstyre granaten med styringssystem.

– Med så lang og høy bane, vil styringsmuligheter øke presisjonen vesentlig, sier Dotseth.

– Selv om partene i konflikter i de siste tjue-tretti årene ikke har benyttet artilleri i voldsom utstrekning, er dette nå endret! Nammo er dedikert til å levere best mulig teknologi til våre NATO-allierte, og vi har flere prosjekter i gang for å utvikle denne teknologien videre, sier han.

”

**Her har Nammos erfaring med produksjon av rakettmotorer vært av stor betydning, og vi produserer disse langtrekkende granatene med mye mindre avvikstoleranse enn ordinære granater.**

VI STYRKER FORSVARSINDUSTRIEN





# NORGE STYRKER NATO

*Norsk satsing på innovasjon og teknologi-  
utvikling for anvendelser i nordområdene  
vil styrke Natos sikkerhet og beredskap*

*Kronikk av Hanne Bjørk,  
forskningsdirektør  
Innovasjon og industri-  
utvikling ved Forsvarets  
forskningsinstitutt (FFI)*

**D**e siste årene har vært preget av en rekke hendelser som grunnleggende endrer våre sikkerhetspolitiske omgivelser. En global pandemi og krig i Europa har endret Vestens syn på behovet for alliert samarbeid og for å styrke beredskap og forsvarsevne. Flere merker også konsekvensene av energikrise, matkrise og klimakrise. Samtidig har historien vist at kriser også er en katalysator for innovasjon. I dette ligger nye muligheter for Norge til å utvikle fremtidens næringsliv, samtidig som vi styrker beredskap og forsvarsevne i nordområdene.

Nye prioriteringer og premisser. Pandemien førte til at grensene mellom land i og utenfor Europa stengte i mars 2020. Det fikk store konsekvenser for helseberedskapen. Mange hadde belagt seg på at spilleregler basert på internasjonale handelsavtaler og fri flyt av varer og tjenester på et internasjonale marked ville gjelde også i krise og krig. Det var ikke tilfelle, og vi lærte noe om betydningen av beredskap og det å ha tilstrekkelig egenevne gjennom vår nasjonale teknologi- og industribase.

Krigen i Ukraina har styrket alliert samhold og samarbeid, både i Nato og i EU. Det er opploftende i en ellers dyster tid. I nytt strategisk konsept for alliansen beskrives «Russlands evne til å avskjære allierte forsterkninger og frihet til å navigere over Nord-Atlanteren som en strategisk utfordring for alliansen.» Atlanteren, nordområdene og norske territoriale farvann har en større geopolitisk betydning enn noen gang. Med Sverige og Finland som mulige nye medlemmer i Nato, kan vi vente oss grunnleggende endrin-

ger i samvirke og rollefordeling. Norge vil ikke lenger være alene om å representere Nato i nord.

Teknologi tilpasset det arktiske klimaet er felles for militære og sivile aktører. Behovene for innovative og robuste teknologiske løsninger for å håndtere Forsvarets og Natos oppgaver i nord, er betydelige. Evne til å ha god situasjonsforståelse, beslutningsstøtte og effektiv håndtering av hendelser blir enda viktigere enn før. Utvikling og anvendelse av nye teknologier som droner og autonome plattformer, integrerte sensorsystemer, kunstig intelligens og 5G kan gi betydelige gevinster i form av mer effektiv oppgaveløsning.

28. juni lanserte generalsekretær Stoltenberg en ambisjon om å kutte 45 prosent av Natos landenes klimagassutslipp relatert til militær virksomhet innen 2030. Samtidig satser flere store norske aktører på å utvikle nye fornybare og bærekraftige løsninger innenfor maritim næring, fornybar energi, transport, logistikk og forsyning.

**Den rivende teknologiske** utviklingen vi nå opplever, gir muligheter for raskere å finne løsninger på tvers av sektorer, virksomheter og anvendelser. Samtidig må vi sikre at teknologien og løsningene vi tar i bruk, er robuste i møte med nye cybertrusler og elektroniske motmidler. Det bør derfor være et mål å utvikle flere felles løsninger for samfunnskritiske funksjoner som kraftproduksjon, kritisk infrastruktur og Forsvaret og aktører i Totalforsvaret. Vi kan og bør utnytte nasjonal industri og nasjonale kompetansemiljøer der vi har eller ønsker å ha konkurransefortrinn og ta markedsposisjoner for fremtiden.

Stor interesse for samarbeid med Norge. Flere av våre nære allierte har kommet med strategier og ambisjoner om å styrke sin militære tilstedeværelse i Arktis. I den sammenheng er samarbeid med nasjoner og partnere med praktisk erfaring fra å drive militære operasjoner og næringsvirksomhet i nordområdene etterspurt. Norge har et godt omdømme i Nato og nyter stor grad av tillit, både når det gjelder samarbeid om teknologiutvikling og operativt samarbeid.

Norge har unike konkurransefortrinn og mu-

ligheter for å tilby fremtidsrettede løsninger verden trenger. Samarbeid med andre nasjoner gir oss tilgang til risikovillig kapital i tidlige faser av teknologiutvikling og selskapsutvikling, og det gir norsk industri adgang til et betydelig større marked enn vårt eget hjemmemarked. Dette er en mulighet for Norge til å øke eksport av teknologi fra norsk industri. Dersom vi lykkes med en målrettet satsing på nasjonal teknologi- og industriutvikling, kan det samtidig styrke vår beredskap og handlefrihet i fred, krise og krig.

Nytt innovasjonsfond i Nato. Innovasjonssenteret ICE worx etableres av FFI, og skal være en møteplass for de som eier behovene (Forsvaret og aktører i Totalforsvaret), og de som sitter med mulige løsninger (forskningsmiljøer og næringsliv). Det er et mål å eksperimentere og teste konkrete anvendelser av ny teknologi. Derfor bør innovasjonsarenaer etableres nært der de operative miljøene i Forsvaret trener og øver i det daglige, og der det er behov for å styrke militær tilstedeværelse.

**Høsten 2021 lanserte** Nato sin nye innovasjonssatsing DIANA (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic). I april ble det kunngjort at Norges ICE worx Arctic er valgt ut som ett av 47 testsentre som inngår i DIANA. 30. juni kunngjorde Forsvarsministeren at Norge legger 400 millioner i potten i et nytt innovasjonsfond i Nato. Fondet har en total størrelse på én milliard euro over 15 år og skal støtte utvikling av fremvoksende og ny, banebrytende teknologi som kan brukes både sivilt og militært.

Spørsmålet vi bør stille oss nå, er hvordan vi kan trekke veksler på de mulighetene utviklingen gir, gjennom helhetlig politikkutforming og forvaltning av offentlige midler til forskning, teknologiutvikling, innovasjon og næringsutvikling. FFI har fremmet forslag om at ICE worx utvides med egne innovasjonsarenaer i nord rettet mot dual use teknologiutnyttelse og innovasjon som ett tiltak. Gjennom felles satsinger og målrettet bruk av virkemidler kan vi videreutvikle etablerte norske konkurransefortrinn og næringsliv, og samtidig styrke sikkerhet, beredskap og forsvarsevne i Nato.

# Verdensledende på kommando og kontroll

Siden starten i 1959, har Teleplan utviklet seg til å bli en sentral aktør i den norske forsvars- og sikkerhetsindustrien blant annet med FACNAV, selskapets system for militær kommando og kontroll. Nylig vant selskapet en omfattende kontrakt i Tyskland, og stadig flere land viser interesse.

– Det er morsomt å vinne en stor tysk kontrakt i konkurranse med betydelig større aktører, sier administrerende direktør Jan Nyegaarden.

– Dette er en kontrakt som normalt ikke tildeles en såpass liten aktør som Teleplan, og det viser at vi har lyktes med å utnytte den fleksibiliteten som følger med å være en mindre, smidig og tilpasningsdyktig organisasjon, sier han.

Mens Teleplan frem til nå har operert som underleverandør til andre systemintegratorer, innebærer den nye kontrakten i Tyskland en ny modell, der Teleplan tar rollen som systemintegrator og har knyttet til seg store internasjonale forsvarsleverandører som partnere og underleverandører, deriblant amerikanske, britiske og franske leverandører

– Dette er en modell vi nå kommer til å satse mer på. Vi er i stand og beredt til å ta et helhetlig ansvar i store og komplekse prosjekter, også i Norge, sier Nyegaarden.

**Selskapet har** over tid tatt frem verdensledende løsninger i samarbeid med det norske Forsvaret som effek-

tivt knytter ulike våpen- og sensorplattformer sammen med beslutningstakere på ulike nivåer i kommandokjeden. Dette gjør at styrker på bakken, ulike fly og fartøy kan samvirke raskere og med økt presisjon og effekt. Fra et nettbrett eller smarttelefon kan bakkestyrker integrere video fra ulike droner og ta ut de målene som skal bekjempes med støtte fra fly, raketter eller andre fartøy. I Norge utgjør FACNAV programvarekomponenten i NorBMS – Norwegian Battlefield Management System.

Selskapet utvikler i tillegg programvare for politiet og telecom-industrien, og er på denne måten en bidragsyter til store deler av totalforsvarskjeden.

**Teleplan** utvikler også et avansert kartsystem som heter Maria. Dette systemet er optimalisert for militære formål og er en sentral komponent i en rekke systemer hvor geografisk informasjon benyttes, f.eks. i FACNAV.

– Her er vi i Norge svært langt fremme, og vi ligger flere år foran våre allierte i NATO, sier Nyegaarden.

– Det er ekstremt komplekst å få alle systemer til å snakke med hverandre, men det har vi fått til gjennom

å utvikle støtte for ulike militære og kommersielle radio- og nettverksprotokoller.

– Systemet ble opprinnelig utviklet i 2006, men blir kontinuerlig videreutviklet gjennom et tett samarbeid med brukere nasjonalt og internasjonalt.

**Nyegaarden peker** på den norske trekantmodellen, der et tett samarbeid mellom forsvars- og sikkerhetsindustrien, Forsvarets brukermiljøer og Forsvaret Forskningsinstitutt bidrar til å utvikle den norske totalforsvarsevnen, som et av suksesskriteriene for Teleplan.

– Vi har et tett og godt samarbeid både med Forsvaret og FFI, og det har uten tvil bidratt til at vi har kunnet opparbeide oss den posisjonen vi nå har, sier han.

– Nå ser vi frem til å spille en ny og mer omfattende rolle i fremtidige prosjekter – internasjonalt og her hjemme.



**Teleplan**

## GÅR INN I EN PERIODE MED ØKT SPENNINGSNIVÅ

*Etter mer enn tretti år med dyp fred, går verden nå inn i en mer turbulent periode, tror førsteamanuensis Camilla Guldahl Cooper ved Forsvarets stabsskole. – Folkeretten er i utvikling, men det vil medføre en krevende balansegang, sier hun.*

Førsteamanuensis Camilla Guldahl Cooper er en av Norges fremste eksperter på krigens folkerett.

Foto: Kjell Jørgen Holbye

**D**a Russland invaderte nabolandet Ukraina den 24. februar i år, var det et eklatant brudd på folkerettens klare forbud mot angrepskrig.

Men hvor fritt står egentlig NATO-landene til å bistå den ene siden i en konflikt, uten samtidig å bli part i konflikten? Jussen på dette området er ikke spesielt velegnet til å besvare spørsmålet, mener Cooper.

– Utfordringen er at jussen er veldig binær. Det innebærer at man enten er part i konflikten eller nøytral, sier hun.

– Det å være nøytral innebærer klart definerte rettigheter og plikter, og Norges holdning i innledning av krigen, da man ønsket å begrense støtten til utrustning som hjelmer, ulltepper og medisinsk utstyr, er helt greit og forenlig med nøytralitet, forklarer Cooper. Utfordringen oppstår når man begynner å sende våpen.

– Etter en relativt kort debatt ble det besluttet å utvide støtten til å omfatte våpen, og da er det klart at man har brutt de forpliktelsene som følger med nøytralitet, konstaterer Cooper.

– Det er helt eksplisitt uttrykt, legger hun til.

**Likevel er** folkerettseksperten klar på at Norge og NATO ved å sende våpenhjelp ikke dermed er blitt part i konflikten.

– For at det skal skje, må man gå inn med bruk av militær makt, sier Cooper.

– Det sende våpen blir ansett som fasilitering, men er ikke direkte bruk. Det samme gjelder opplæring av personell. Om man på den anen side for eksempel hadde deltatt i planlegging av operasjoner, hadde man antakelig overskredet grensen for det som må anses som maktbruk, understreker hun.

– Poenget er at Russland da hadde kunnet svare med makt innenfor en folkerettslig ramme, i den grad de tar slike hensyn. Ved å unngå maktbruk begrenser vi dermed Russlands mulighet til å svare med makt, iallfall rent folkerettslig, sier hun.

**Resultatet er** utvikling av det som kalles kvalifisert nøytralitet. Det innebærer ifølge Cooper at i helt åpenbare tilfeller av ulovlig angrepskrig – som Russlands invasjon av Ukraina – der alle er enige om at det foreligger ulovlig aggresjon, må det være tillatt å støtte den angrepne part.

– Utfordringen er jo at dette åpner for misbruk. Putin benytter de samme argumentene som USA og NATO har brukt før,

Russland og han kan også dette spillet, sier Cooper. Argumentet for kvalifisert nøytralitet er et nytt eksempel på et område der jussen er åpen for motstridende tolkninger. Det kan bli en rettslig, men også praktisk utfordring, idet motparten kan mene at de har større legitimitet i å gjøre noe med de truslene enn vi synes de har. Det er en risiko som vil kreve en stadig balansegang, understreker Cooper. Hun minner samtidig om at USA og NATO har hjemmel til å gå inn som part i krigen på folkerettslig grunnlag.

– Det er fordi Ukraina har bedt om slik bistand. Det gjør at en eventuell deltakelse i krigen fra NATOs side ikke hadde vært folkerettsstridig, men NATO har ikke noe ønske om å delta som stridende part. Det

er derfor man blant annet har avvist å etablere noen flyforbudssone eller lignende – som åpenbart hadde vært å bruke makt, sier hun.

**I årene som** kommer ser Cooper for seg en internasjonal situasjon preget av større ubalanse og risiko enn perioden vi har lagt bak oss. Med en slik utvikling kan også folkeretten komme til å bli endret.

– Sedvane dannes ut fra hva stater faktisk gjør, og folkeretten er i denne sammenheng også dynamisk, til en viss grad. Derfor er det avgjørende at vi klarer å balansere virkemidlene, slik at ikke folkeretten uthules og kan gi påskudd til en utvikling vi ikke ønsker, der rommet for maktbruk blir større, sier hun.

”

**Sedvane dannes ut fra hva stater faktisk gjør, og folkeretten er i denne sammenheng også dynamisk, til en viss grad.**



Beskytter hemmelighetene: Teknisk direktør Ståle Hoel Gulbrandsen og teknisk sjef kryptologi Anders Paulshus (t.h.) i Thales Norway.

Foto: Thales Norway

# BESKYTTER LANDETS VIKTIGSTE HEMMELIGHETER

*Alle land har behov for å holde vital informasjon hemmelig. I Norge og NATO er det Thales Norway som leverer den avanserte teknologien som sikrer at uvedkommende ikke får tilgang til de viktige hemmelighetene.*

Mange har sikkert sett filmen The Imitation Game: Den handler om den britiske matematikeren Alan Turing, mannen som klarte å knekke tyskernes Enigma-kode under andre verdenskrig, og dermed bidro vesentlig til at de allierte vant krigen. Det mange sikkert ikke vet, er at Norge i dag er blant verdens ledende nasjoner når det gjelder krypteringsteknologi.

I Thales Norway sitter nemlig noen av de klokeste hodene innenfor feltet. Blant de norske «Turing-ene» er Anders Paulshus og Ståle Hoel Gulbrandsen, henholdsvis teknisk sjef for kryptologi og teknisk direktør i Thales Norway. De kan fortelle at det norske kryptoeventyret startet med at norsk teknologi ble valgt da det skulle opprettes direkte linje mellom Washington og Kreml under den kalde krigen.

– Denne linjen ble opprettet i 1963, etter Cuba-krisen, som jo var et slags frysepunkt under den kalde krigen, sier Gulbrandsen.

– Teknologien var utviklet av Standard Telefon- og Kabelfabrikk i samarbeid med Forsvaret, og dannet grunnlaget for at vår nasjonale kompetanse på feltet ble internasjonalt anerkjent, sier han. Den «røde telefonen» – som i virkeligheten var en teleks –

ble startskuddet for vår mulighet til å bygge en langsiktig og levedyktig strategi på dette feltet, sier han.

**I dag leverer** Thales Norway krypterings- og kommunikasjonsteknologi til det norske forsvaret så vel som til hele NATO-systemet. I tråd med Norges ønske om å ha full kontroll over hele verdikjeden når det gjelder kommunikasjon av gradert materiale, består Thales' løsninger av produkter som både på hardware- og software-siden er utviklet og produsert i Norge, i tett samarbeid med akademika, Forsvaret og myndighetene. Men hva er det egentlig som skiller kryptering slik vi kjenner det fra det sivile liv, fra behovet for sikker kommunikasjon i Forsvaret?

– Den store forskjellen er nok at vi opererer i et miljø med svært ressurssterke trusselektører, forklarer Anders Paulshus.

– Vi snakker om nasjonalstater og etterretnings tjenester med stor og dyp teknisk kunnskap, og ikke minst ekstreme ressurser. I tillegg beskytter vi jo informasjon som, dersom den kom på avveie, ville utgjøre en stor fare for rikets sikkerhet. Vi må ta hensyn til en rivende teknologisk utvikling og blant annet ta høyde for at det kan komme nye generasjoner med datamaskiner – kvan- tedatamaskiner – med regnekapasitet som

langt overgår det vi kjenner i dag. Derfor lager vi det vi kaller kvanteresistent krypto, sier han.

**På et matematisk** nivå er det mange av de samme prinsippene som ble benyttet i Bletchley Park, der Turing bygde noen av verdens første datamaskiner for å knekke tyskernes kode, fremdeles gjeldende. Men kryptering og sikring av informasjon foregår på mange flere nivåer enn det rent matematiske, forteller Paulshus.

– Matematikken er nødvendig for å konstruere algoritmene, men for å implementere teknologien i produktene – såkalt crypto engineering – er det mange fagfelt involvert, forteller Paulshus, og nevner blant annet elektronikk, fysikk og signalbehandling.

– Det er mange måter å få urettmessig tilgang til kommunikasjon på, og vår oppgave er å sørge for at det ikke finnes noen bakdører eller andre måter å få tak i innholdet på for eksempel en melding, sier han.

– Det er et kappløp der vi stadig må ligge foran våre fiender, konstaterer han.

**Dagens samfunn** er teknologidrevet, og Gulbrandsen kan fortelle at mye av forskningen på feltet i dag dreier seg om muligheten for å benytte sivilt tilgjengelig teknologi i forsvarssammenheng.

– Det er en trend i Forsvaret nå som går ut på å benytte sivil infrastruktur og teknologi og samtidig ivareta sikkerheten. 5G er et eksempel, et annet er sivilt tilgjengelige droner. Der jobber vi sammen med Forsvaret og FFI for å utforske hvilke muligheter som finnes, sier han.

– Det handler ofte om å finne ut hvor manglene ved den sivile teknologien ligger rent sikkerhetsmessig, og så utarbeide tiltak for å bote på dem. Her er det veldig mange interessante problemstillinger.

– Informasjonssikkerhet blir stadig mer sentralt i en digital tidsalder, legger Paulshus til.

– Sikker kommunikasjon er en viktig brikke i totalforsvaret og ganske enkelt viktig for Norge. Vi i Thales Norway er stolte over å kunne bidra med vår samlede kompetanse til vår felles sikkerhet, avslutter han.



**Informasjons- sikkerhet blir stadig mer sentralt i en digital tidsalder.**

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening



With more than 25 years of experience transport military and license required shipments, we have gained a vast experience handling transport assignments for clients and MoD within the defence industry. Despite challenging commodities our teams are devoted and capable finding the right solution.

Blue Water Shipping Government and Defence teams consists of highly dedicated and trained staff with a customer-focused mindset, in-house competencies and know-how as well as execution expertise, enabling us to consistently provide quality, reliability and value-adding solutions to our customers.

The teams has in dept experience handling shipment for various national defence governments, local manufacturers and traders within the Defence Industry. Transporting military equipment requires the right setup, with national government security approvals, skilled and trained staff, certified facilities, drivers and transport equipment, and strong knowledge in various national regulations, export and transit permits.

Blue Water Shipping is a global provider of all logistics services in modern supply chain management. At the heart of Blue Water is an organization of professionals skilled to offer complete and tailor-made solutions to any shipping and transport requirement anywhere in the world.

Since the company was founded in 1972, our ambition has been to provide clients with the best service and highest quality in the industry.

Our foundation is knowledge, decades of experience and dedicated employees. Today, Blue Water is represented with more than 70 offices worldwide. In

every Blue Water office we combine our strong global network with local expertise – thereby adding value and providing our clients with services beyond transporting cargo in a safe and efficient way.

In Blue Water, we know that close relationships with our clients make a difference and our clients and their needs are always in focus. Building mutual trust and personal relations are important to the way we work, and it is a natural part of the Blue Water culture. A short line of command is vital for us – it makes us flexible and proactive in finding the best solutions to any challenge we may meet. Unique service and quality in transport and logistics requires more than trucks, vessels and aircrafts - it requires the right team, and at Blue Water you find a strong and competent team of experts. We continuously develop our organization and improve the level of skills and in-house competences. Blue Water staff includes freight forwarders, shipping experts, chartering agents, customs brokers, engineers, port captains, IT developers and legal advisors.

We believe in strong and long-lasting relations with our customers, in which our responsibility reaches beyond our business. We constantly question status quo, to improve efficiency optimize transport solutions to serve customers better and safer, every day, everywhere.



[www.bws.net](http://www.bws.net)

For further information please contact: Henrik Damgaard, E-mail [hsda@bws.dk](mailto:hsda@bws.dk) Mobile +45 7913 4364

**BLUE  
WATER  
SHIPPING**



Chief Project Officer Stener Olstad (t.v) og administrerende direktør Geir Ruud i Equipnor, et datterselskap av NFM Group.

Foto: NFM Group.

# VIL OVERTA LOGISTIKKEN

*Det er ingen hemmelighet at Forsvaret over en tid har slitt med logistikken, særlig på området PBU – personlig bekledning og utrustning. Det vil NFM Group og WilNor Governmental Services gjøre noe med. I fellesskap.*

**S**enest i juli kunne NRK melde om at rekrutter som skal møte til førstegangstjeneste fra oktober, bes om å ta med egne joggesko. Årsak? Det er nesten tomt for enkelte joggeskostørrelser, og Forsvarets logistikkorganisasjon klarer ikke å levere flere. Problemet gjelder også skytebriller og håndklær.

– Dette er et problem som i siste instans vil kunne få operasjonelle konsekvenser, og som det er viktig å gjøre noe med, sier administrerende direktør Geir Ruud i Equipnor, et datterselskap i NFM Group. – Derfor er vi klare til å gå sammen med WilNor Governmental Services om et nytt og moderne logistikk-system, sier han. De to selskapene, det ene ekspert på PBU og det andre en mangeårig logistikkleverandør, har gått sammen om å skape et total-konsept for levering og logistikk av PBU-artikler.

– Personlig bekledning og utrustning er en helt grunnleggende faktor i Forsvarets operasjoner, og problemer med logistikk og leveringer har derfor operasjonelle konsekvenser, sier Geir Ruud.

– Det handler om helt grunnleggende ting, som at soldatene skal få utdelt tilstrek-

kelig med ullsokker ved innrykk, sier han.

**Deter i** forbindelse med en såkalt RFI (markedsdialog) de to selskapene har slått seg sammen for å løse logistikkutfordringen på en ny måte. Ideen er å ta i bruk moderne prinsipper for vareflyt, og med det etablere sporbarhet på hver enkelt artikkel som sendes gjennom systemet.

– Det er avgjørende at vi får tatt i bruk moderne logistikkmetoder også på dette området, sier Chief Project Officer Stener Olstad i WilNor Governmental Services til. Selskapet har mange års erfaring med logistikkoperasjoner for Forsvaret, blant annet med Heimevernet, og Olstad er overbevist om at den nye samarbeidskonstellasjonen kan etablere logistikk-systemer som vil gi bedre kvalitet på leveringene til en lavere kostnad enn i dag.

– Vi ønsker å tilby en high-end, digitalisert logistikk-løsning som strekker seg fra anskaffelse til vedlikehold og til slutt utfasing, sier Olstad.

– Et slikt system vil også omfatte kvalitetssjekk på utstyr som kan ha nedsatt funksjon, som for eksempel hjelmer som kan ha vært utsatt for støt og bør kontrolleres og kvalitetssikres, sier han. Geir Ruud

istemmer.

– I dag finnes det knapt rutiner for vask og vedlikehold, noe som fører til at fullt brukbart utstyr kasseres. Det er ikke forsvarlig, verken i et økonomisk eller bærekraftsperspektiv, sier han.

– Fragmentering er et nøkkelord, og i et fragmentert system skjer det lett feil. Moderne logistikk handler om å se vareflyten på en helhetlig måte, sier han.

– Soldatene skal ideelt sett kunne hente ut utstyr og bare skanne uttaket. Et helautomatisert system vil gi full oversikt over hva som befinner seg hvor, og selvsagt kunne varsle i tide om når nye leveranser er nødvendig, sier han.

**Hva med sikkerheten? Hva må til av systemintegrasjoner?**

I utgangspunktet er jo dette lite sensitivt materiell, og våre lagere vil kunne kommunisere direkte med Forsvarets ERP-system. Slik vi ser det, er dette et helt ufarlig område. Målet vårt er å etablere et økosystem for leveranser og logistikk som kan ta imot varer fra valgfrie leverandører og eventuelt utvides til andre varettyper etter hvert, sier Olstad.

– Vi tror NFM Group og WilNor har erfaringer som utfyller hverandre spesielt godt

i en situasjon som denne. Logistikken er på mange måter som selve blodsløpet i en militær organisasjon, og en modernisering og fulldigitalisering av Forsvarets logistikk-systemer innenfor PBU vil bidra i den styrkingen av beredskapen som den globale situasjonen tilsier at vi må gjennom, sier Olstad.

– I denne situasjonen har vi funnet hverandre, og vi mener bestemt at vi kan skape løsninger som skaper synergi, sier Geir Ruud.

– Noen ganger er to pluss to tre. Kanskje til og med fire, smiler han.

”  
**Logistikken er på mange måter som selve blodsløpet i en militær organisasjon.**

Hele dette bilaget er en annonse fra Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening

## TDG: Industrisamarbeid i Innlandet om leveranser til Forsvaret

Total Defence Group er et industrielt nettverk av leverandører i Innlandet. – Organisasjonen ble stiftet for å koordinere de mange bedriftene fra Innlandet som ønsker å kjempe om leveranser til Forsvaret, forteller direktør for marked og forretningsutvikling Rune C. Vamråk.

– Ideen var å samle kapasiteten her på Innlandet opp mot Forsvarets anskaffelsesrutiner. Selv om industrisamarbeidet i regionen har vært godt gjennom alle år, mente vi det var behov for å formalisere samarbeidet til et felles selskap, slik at vi kunne samle og fokusere virksomheten strategisk og skape en høy grad av forpliktelse blant deltakerne, sier Vamråk.

**Resultatet ble** Total Defence Group, som per i dag samler 22 små og mellomstore virksomheter med over 600 ansatte og en samlet omsetning på nærmere en milliard kroner. Gruppen springer ut av industri-nettverket på Raufoss, langs en akse til Elverum i øst, inkludert det tradisjonelle industrimiljøet i Ringsaker kommune. TDG samarbeider også tett med Total Innovation AS og forskningsmiljøene i SINTEF og NTNU.

– Vi kan tilby en lang rekke produkter og tjenester og har kapasitet innenfor prosjektledelse, engineering, design, maskinering, sveis, platebearbeiding, overflatebehandling og mye mer innenfor mekanisk industri, fastslår Vamråk.

– På våre felt kan vi tilby den kvaliteten og leveringssikkerheten som er nødvendig i forsvars- og sikkerhetssammenheng, sier han.

**TDG er delt** inn i fire divisjoner: Engineering & Design, Kjøretøyer, Industri og digitale løsninger. Satsingen har allerede gitt resultater.

– Vi har allerede vunnet flere kontrakter inn mot Forsvarsmateriell, og vi har kontakter inn mot alle selskaper som har gjenkjøpsforpliktelser, sier Vamråk.

**Per i dag** er industridivisjonen den største, med 13 deltakerbedrifter. Digitale løsninger følger med 6 deltakerbedrifter. Vamråk mener fremtidsutsiktene er lovende - vi er langt fremme med vår kompetanse og har tilstrekkelig kapasitet.

– Vi har ansatt ny daglig leder, Haakon Faanes, som tiltrer i stillingen i september. Samtidig ser vi at våre eierbedrifter representerer et høykvalitetsmiljø her på Innlandet som vil ha mye å tilby i årene som kommer, avslutter han.



Rune C Vamråk.

**TOTAL  
DEFENCE  
GROUP**

CHSnor AS

RAUFOSS  
ENGINEERING

Recab  
For demanding applications

RINGSAKER  
INDUSTRI SERVICE AS

OVERÅSEN  
SNOWREMOVAL SYSTEMS

<https://totaldefencegroup.com/>



Foto: Axnes AS Helikopter

# NÅR DET STORE BILDE AVHENGER AV DE SMÅ

*For å møte et stadig skiftende og sammensatt trusselbilde, er Norge avhengig av innovasjon. Her står nyskapende bedrifter med gode ideer, nye løsninger og konkurransedyktige produkter sentralt. Høyteknologiske små og mellomstore virksomheter (SMBer) som Radionor Communications, Squarehead Technology og Axnes, gir grunn til optimisme.*



Teknolog Henrik Flatås i Radionor Communications setter opp avanserte radioer.  
Foto: Radionor Communications AS

## Visste du at?

**96% av den norske forsvarsindustribasen består av små og mellomstore virksomheter.**

**S**må og mellomstore forsvarsbedrifter utgjør en viktig del av norsk forsvarsindustri. De er ikke bare sentrale underleverandører for industrien – de står også for nesten halvparten av det Forsvaret kjøper fra norske forsvarsbedrifter. I tillegg eksporterer de for milliardbeløp til utenlandske markeder og aktører.

Viktig er også norske SMBers bidrag til innovasjon. Bedriftene kjennetegnes av spisskompetanse og nisjeteknologi som er med på å bidra til Forsvarets operative evne. Mange SMBer har medarbeidere med svært høy kompetanse innenfor forskjellige teknologiområder – og er alltid på jakt etter de beste løsningene på stadig mer krevende utfordringer. Både fra politisk og militært hold oppfordres det til å utnytte denne kompetansen og innovasjonskraften. Et sammensatt og endret trusselbilde med flere ulike utfordringer må møtes med innovasjon og ny teknologi. Dette krever tilgang til de beste hodene.

Kompetansen og viljen til å bidra er der. Imidlertid kan forsvarsmarkedet, med lange ledetider, byråkratiske prosesser og mangel på kontinuitet fra utvikling til anskaffelse, virke avskrekkende på mindre bedrifter. Forsvaret er en krevende kunde. Utviklingsløp kan være tidkrevende med mange beslutningspunkter, og de formelle kravene er omfattende. Det kan skape uforsigbarhet. Spørsmålet er hvordan barrierene skal overkommes, slik at de små og

mellomstore virksomhetene får flere muligheter i forsvarssektoren.

På tross av et tøft marked, er det likevel mange SMBer som velger å prøve seg – og lykkes. Dette er tre av dem.

### Ingen slår Radionor Communications på rekkevidde

I et marked som florerer med kommunikasjonsløsninger, har Radionor Communications befestet sin posisjon som en markedsvinner. Hvordan er det mulig for et lite selskap plassert i Trondheim? Grunnlegger, «radioner» og teknisk leder i selskapet, Atle Sægrov, er opptatt av at Radionor skal være en trygg og langiktig arbeidsplass for teknologer – men også at det de gjør skal sette spor.

### Øker omsetningen i år

Radionor Communications produserer digitalt kommunikasjonsutstyr som brukes til å overføre data mellom båter, biler, fly, droner og personell. Et viktig konkurransefortrinn er at informasjonsflyten avhenger hverken av satellitt, mobilnett eller annen infrastruktur. Slik blir data overført på et selvstendig og sikkert samband. I tillegg har utstyret høy båndbredde og ultra lang rekkevidde. Det er med andre ord vanskelig å «jamme» eller å detektere. Det bidrar igjen til mindre «forsøpling» med de elektroniske signalene som sendes.

Produktene er blitt attraktive. Det siste året har selskapet nærmest doblet omsetningen.

– Vi har spesialisert oss på en teknologi med elektronisk strålestyrt antenner. Med denne teknologien er det ikke behov for bevegelige deler for å styre antennestrålen. Alt skjer med avansert signalbehandling. Mens en mobiltelefon stråler i alle retninger, konsentrerer vår teknologi radiostrålene med meget høy presisjon. Dermed kan energien styres dit den skal i løpet av mikrosekunder, forklarer Sægrov.

### Ingen direkte konkurrenter

Idéen er 20 år gammel: Radionor Communications begynte med fasetyrt detektorer og posisjonering med WiFi. Disse løsningene var det imidlertid liten betalingsvilje for. Men i 2007 satset de alt på et nisjemarked – og traff. I et enormt marked for kommunikasjonsløsninger til kunder innen samfunnsikkerhet og beredskap, har Radionor Communications funnet en nisje hvor selskapet ikke har noen direkte konkurrenter innenfor produktløsningene med stor jammesikkerhet og lengst rekkevidde. – Vi er gode på nisjeteknologi i Norge. Styrken vår ligger i det som er unikt og avansert, og det passer kulturen vår godt. Slik markedet er i dag, er det ingen som kan konkurrere med oss på rekkevidde eller jammesikkerhet, sier Sægrov. Behovet for radioløsninger som fungerer også i krise og krig har blitt aktualisert etter krigen i Ukraina.

### Kvalitet, ikke kvantitet

Til sammen står norske SMBer for nærmere 2000 forsvarsrelaterte årsverk. Men i Radionor Communications har Sægrov «kun» 20 kreative og dynamiske «radioner» med seg på laget. Målet er ikke å være flest mulig, sier han, men å bygge et fagmiljø med de aller beste folkene innen denne teknologien. De bruker norske underleverandører og skaper også mange viktige norske arbeidsplasser innen produksjon av avansert elektronikk. Vi ser at vi er i stand til å skalere produksjonen vår til å møte den økte etterspørselen – Det viktigste er at vi som er her, skal fortsette å levere kommunikasjonsløsninger av aller høyeste kvalitet.

### Amerikanerne bekjemper droner med norske sensorer

Trusselen fra ubemannede luftfarkoster øker raskt og er blitt noe alle lands forsvar legger stor vekt på å kunne detektere og nøytralisere. Fremst i rekken i bekjempelsen av dronetrusler, står norske Squarehead Technology.

Siden 2017 har selskapet solgt produktene sine til det amerikanske forsvaret. Fra produksjonslokalene i Oslo utvikler de akustikksensorer som kan identifisere og lokalisere droner. Her fyller de et gap andre sensorer ikke dekker.

### Startet på skolebenken

Det som startet som en masteroppgave ved Universitet i Oslo, er blitt en verdensledende løsning innen dronebekjempelse. I løpet av få år har Squarehead Technology tredoblet omsetningen og ekspandert til 45 ansatte i fem land.

Teknologien deres er etterspurt i en rekke land – spesielt på grunn av deres treffsikre deteksjonssystem. Ingenting tyder på at etterspørselen vil avta, og de ser en raskt tiltagende etterspørsel etter flere deteksjonsmåler som skudd, helikopter og kjøretøy. Stig Ny-

vold, som er administrerende direktør i selskapet, er overbevist om at den sterke veksten i markedet vil fortsette, også i Norge.

– Vi er et litt atypisk selskap som eksporterer 90% til utlandet, hovedsakelig til USA og allierte. Samtidig ser vi et mulighetsrom hjemme i Norge, og vi har klare ambisjoner om å ekspandere inn i det norske forsvarsmarkedet, sier Nyvold.

### Viktig med tilstedeværelse

Pandemi og tendenser til at proteksjonismen øker i utlandet, gir også grunn til å se hjemover. Squarehead Technology sin suksess er bygget på spisskompetanse og tett samarbeid med sluttbruker.

Ifølge Nyvold er kunden den viktigste kilde til innovasjon. Å møte kundene der de er for å innhente innsikt, er helt avgjørende. Dette er særlig viktig for å videreutvikle produktet og tilpasse det etter kundenes behov.

– Norske bedrifter er flinke til å føre dialog med sluttbrukere. Vi er godt likt internasjonalt – mye fordi vi er strukturerte, men uformelle. Du må være til stede og på fornavn med de du selger til. Det krever mye jobb, men det er også den beste måten å utvikle produktet på, mener Nyvold.

### Godt å komme seg ut

Under pandemien har selskapet imidlertid vært nødt til å sette alle selgerne på bakken. Det bidrar også til at Nyvold tror de i større grad vil rette blikket mot det norske mar-

»  
**Vi er gode på nisjeteknologi i Norge. Styrken vår ligger i det som er unikt og avansert, og det passer kulturen vår godt.**

kedet. Allerede har Squarehead Technology hatt godt utbytte av et samarbeid med Heimevernet og Forsvarets Forskningsinstitutt. Her fikk de testet produktene ute i felt tilpasset norske forhold.

– Det er bra å komme tilbake med skitne støvler og hansker. Jeg tror det er viktig å ikke bare være i laboratoriet, men også innhente den praktiske erfaringen når man driver med dette, sier Nyvold.

### Redder liv med trådløs radio

Grimstad-bedriften Axnes produserer og leverer trådløse intercom-systemer som sikrer sømløs radiokommunikasjon, selv under krevende forhold.

Det startet med at britiske Royal Air Force hadde behov for å forbedre kommunikasjonen under søk- og redningsoperasjoner, etter å ha tapt personell på oppdrag. Kommunikasjonen mellom pilot og redningspersonell som befant seg utenfor plattformen, måtte bli bedre. På den tiden fantes det ikke utstyr på markedet som var godt tilpasset forholdene. Kommunikasjonen måtte fungere optimalt, også når støy fra vind og helikoptermotor ble overdøvende.

Axnes kunne levere et hardført system med god støykansellering og rekkevidde, som også tålte sjøvann.

I dag leverer Axnes trådløs intercom til plattformer som fly, kjøretøy og båter, i tillegg til helikoptre.

### Teknologi for kritiske oppgaver

Systemene brukes i både sivil og militær sektor, innen flere lands forsvar, politi, luftambulanse, redningstjenester og brannvern. Felles for de fleste på kundelisten er at de er virksomheter som ivaretar kritiske samfunnsfunksjoner. Cecilie Dybo, som er direktør for det militære markedet, sier vær, vind og støy ikke skal hindre god kommunikasjonsflyt.

– Kundene våre skal løse krevende oppgaver, ofte under ekstreme operasjonsforhold. Da er de avhengige av pålitelige kommunikasjonsløsninger som sikrer kontinuitet i kommunikasjonen. Det øker sikkerheten for personellet og gir mulighet til å betydelig redusere operasjonstider der håndsignaler ellers er alternativet.

### Tungt spesialisert

I likhet med andre norske forsvarsbedrifter, har Axnes satset på et nisjeområde hvor de etter hvert har blitt markedsledende. Nisjespesialiseringen har bidratt til at Axnes har etablert seg som leverandør til blant annet flere store internasjonale helikopterprodusenter, som Leonardo, Airbus, Sikorsky og Bell.

Det hadde ikke vært mulig uten høykompetente folk. Over halvparten av Axnes sine ansatte er senioringeniører og sivilingeniører som alle har lang erfaring med radio-teknologi og radiokontrollsystemer. Den unike kombinasjonen av bred teknologisk bakgrunn, spisskompetanse innen radio-teknologi, og etter hvert 20 års erfaring med å levere kommunikasjonssystemer til søk- og redningshelikoptre, har gitt Axnes en verdensledende posisjon innen det de er best på.

### Eksporterer for å bli enda bedre

To tredeler av små og mellomstore forsvarsbedrifter opererer i utenlandske markeder. Axnes har sitt hovedmarked utenfor Norge, og mer enn 95% av selskapets omsetning kommer fra utlandet. Internasjonal markedsadgang er dermed avgjørende.

USA er et viktig marked for dem og er ventet å bli enda viktigere. I krevende markeder som det amerikanske, har Axnes fått drahjelp av norske myndigheter. Et godt koordinert samarbeid med blant annet Forsvarsdepartementet og den norske ambassaden i Washington, D.C. har gitt resultater. I dag brukes løsningene blant annet av det amerikanske luftforsvaret, spesialstyrkene og hæren. Axnes er dessuten under test- og videreutviklingskontrakter med flere amerikanske forsvarsgrener for å tilpasse utstyret til enda flere plattformer og anvendelser.

– Axnes har eksportert siden selskapet ble stiftet. Vi baserer vår omsetning på en markedsnisje, hvor vi til gjengjeld er veldig gode. Hjemmemarkedet er for lite til et spesialisert selskap som oss skal kunne basere seg ene og alene på et nisjeprodukt. Axnes er derfor avhengig av eksport for å kunne videreutvikle seg, og beholde posisjonen som markedsleder, sier Dybo.

## Radionor Communications AS

- Norsk privateid selskap stiftet i 2000 med en omsetning på 43,0 MNOK i snitt siste tre år.
- Utvikler og produserer høyteknologiske produkt som brukes til trådløse båndkommunikasjon innen taktiske mobile system.
- Produktene gir rekkevidder på over 250 km, høy båndbredde og er egnet for installasjoner på skip, fly, kjøretøy og for personell.
- Største omsetningsvekst er innen kommunikasjons-system for ubemannede system på luft, land og sjø og kritiske sambandsnoder for hær-, sjø- og luftstryker.

## Squarehead Technology

- Squarehead utvikler sensitive og direkte mikrofonar-rayer som brukes til å automatisere og systematisere 24/7 lytting.
- Akustisk informasjon har vært soldatens beste kilde for nærfelts situasjonsforståelse siden tidenes morgen.
- I dag detekterer systemet droner, og fremtidig funksjonalitet vil kunne innbefatte skudd, helikoptre, kjøretøy og mer.
- Akustikk inngår i en rekke base- eller styrkebeskyttelsessystemer.
- Sensorer som detekterer og analyserer lyd kan frigjøre soldater fra lytte- og observasjonsposter til andre oppgaver.

## Axnes AS

- Selskapets kjernevirksomhet er utvikling, produksjon, salg og support av trådløse intercomsystemer for både militære og sivile formål.
- Forsvarsrelatert omsetning vil i 2021 være ca. halvparten av stipulert omsetning.
- Axnes har et team på totalt 54 personer i henholdsvis Europa, USA og Australia.
- Axnes samarbeider med flere høyt kvalifiserte norske underleverandører, som Kitron, Comrod og Keytouch Technology.



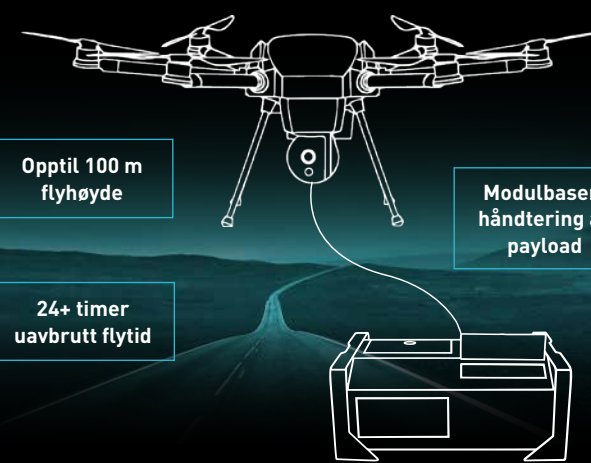
## KABLET DRONE

### -FLEKSIBEL LØSNING

**Valkyrje by Northcom** er en kablet drone, med en fleksibel og tilpasset utforming med utskiftbare moduler, avhengig av deres behov. Dette sikrer kritisk kommunikasjon og økt situasjonsforståelse under krevende forhold og operasjonsmiljøer.

Opptil 100 m flyhøyde

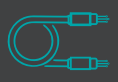
Modulbasert håndtering av payload



24+ timer uavbrutt flytid



Sikker og stabil strøm-forsyning opptil 2,5 kW



Kontinuerlig systemover-våkning gjennom egen programvare



Opptil 100 m kabel-forankring



**VALKYRJE**  
BY NORTHCOM



**ELISTAIR**

Valkyrje by Northcom bygger på den robuste teknologien i Elistair ORION 2 og Elistair SAFE-T 2.



**NORTHCOM**  
WHEN COMMUNICATION MATTERS

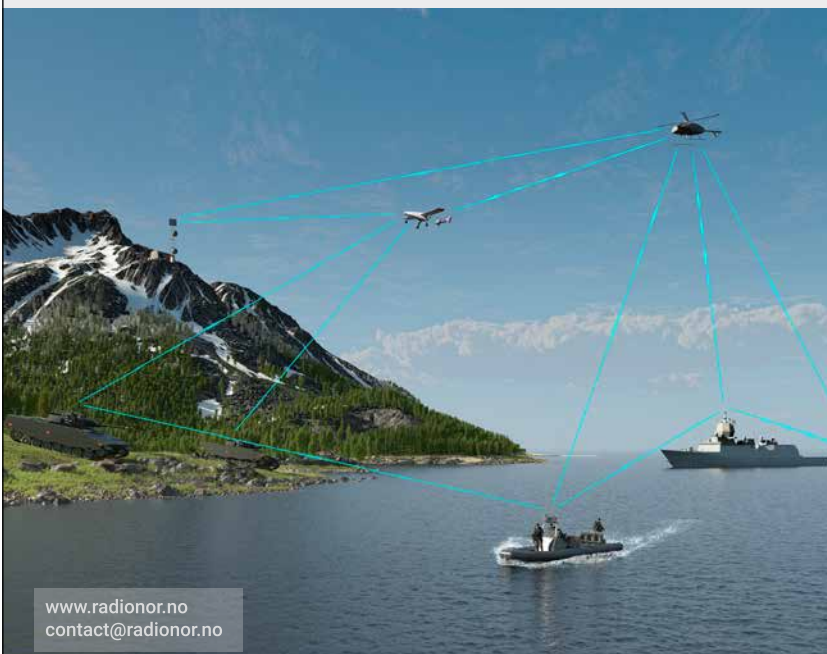
[www.northcom.no](http://www.northcom.no)

Kontakt oss på [kundeservice@northcom.no](mailto:kundeservice@northcom.no) eller på tlf: 21 55 56 00 for en uforpliktende samtale om Valkyrje by Northcom



## NÅR KOMMUNIKASJON ER KRITISK VIKTIG

Verdensledende mobil sambandsteknologi fra Radionor gjør militære enheter og sivile myndigheter i stand til å kommunisere sikkert, selv når all annen kommunikasjonsteknologi ikke virker.



www.radionor.no  
contact@radionor.no

## BREDENGEN

Vi forener teknisk kompetanse innen radiofrekvens, fiber-optikk og lavfrekvente teknologier under ett tak og tilbyr et høykvalitets produktsortiment for forsvarsmarkedet

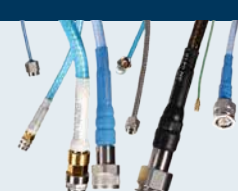
RF OG MIKROBØLGE

EMP- OG LYNBESKYTTELSE

TEST OG MÅLEKABLER

RF OG GPS OVER FIBER






**BREDENGEN**

Professor Birkelandsvei 25, N-1081 Oslo  
+47 21 00 91 00  
[bredengen@bredengen.no](mailto:bredengen@bredengen.no)

[BREDENGEN.NO](http://bredengen.no)

Se teknisk informasjon i vår nettbutikk



1995

1997

1998

2000

2007

2016

## Turmat begynte i Forsvaret

### Det begynte med moderne feltrasjoner til Forsvaret.

Det hele ble tuftet på et utviklingssamarbeid. En gründer som hadde en idé og Forsvaret som hadde et behov i samme øyeblikk. I løpet av noen år var løsningen på plass. Nå sørger Drytech for både beredskap hjemme og god mat på tur.

**Feltrasjoner**  
På begynnelsen av 90-tallet var det feltkjøkken i avdelingene, og rasjonene inneholdt hermetikk. Det var litt baktungt, og for soldatene mye å bære på. Samtidig med et ønske fra Forsvaret om å modernisere og forenkle løsningen for mat i felt, ble det eksperimentert i en garasje oppe i Tromsø med det som skulle vise seg å bli løsningen, nemlig feltrasjoner basert på frysetørket mat. Siden den tid er det blitt mye mer enn feltrasjoner.

REAL Turmat har gitt matglede og energi sammen med utallige naturopplevelser. REAL Turmat-produktene som selges i sport-, friluft- og dagligvarebutikker her hjemme, har også funnet sin vei til et stadig økende marked ute i Europa hvor det i dag selges til 17 land.

**Beredskap**  
Etter snart 30 års samarbeid med Forsvaret, og underveis også flere andre militære kunder i utlandet, merker også Drytech at fokus på beredskap er økende. For snart to år siden ble det inngått en rammeavtale for proviant til den sivile beredskapen. Politiet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap kjøper feltproviant fra Drytech. Det er også viktig å huske på at hver enkelt må være forberedt selv hvis noe skulle

skje. DSB forventer at alle som ikke er avhengige av hjelp fra det offentlige til daglig, klarer seg selv i 72 timer. Derfor er du anbefalt å ha litt av et utvalg basisvarer hjemme. Da er REAL Turmat perfekt. REAL Turmat har lang holdbarhet, og den kan rulleres. Du kjøper nye måltider til beredskapslageret og tar med de eldste på turen.

Utviklingen gjennom alle disse årene har gitt muligheter for stadig å øke produksjonskapasiteten, og fra et nybygd fabrikklokale i Tromsø er Drytech klare for å bidra til nasjonal beredskap også de neste 30 årene.






## The combat system of kta naval systems: ORCCA – shaping the future of command and control



### Tailored to master the challenges of the underwater world

ORCCA merges the submarine expertise and ingenuity of the three technology leaders who founded kta naval systems: thyssenkrupp Marine Systems, KONGSBERG and ATLAS ELEKTRONIK. This unparalleled combat system has put the operator's needs at the heart of its design. ORCCA's outstanding recognition abilities and the highly integrated sensor approach allow for dependable and rapid decision-making by the crew. The system is exceptionally flexible and can be integrated into any submarine platform. Today. And tomorrow. Thanks to ORCCA's scalable, responsive and upgradable design which already looks ahead to changing operational and fighting requirements in the future.





Thomas Berge Nielsen

## Ledende leverandør av høyteknologiske systemer

Historien om Rheinmetall Norway skriver seg tilbake til en liten mekanisk bedrift på Nøtterøy. 75 år senere er de fortsatt stolt bidragsyter til Det Norske Forsvar.

– Vi har utviklet oss til å bli en ledende internasjonal leverandør av høyteknologiske systemer innenfor ildledelse, observasjon, overvåking og måltutvelgelse, sier CEO i Rheinmetall Norway, Thomas Berge Nielsen.

Bedriften lever fortsatt på industrievnetyret som startet på midten av 80-tallet. Den gang lanserte de Vinghøgproduktet Soft-mount for 12,7 mm HMG.

– Så langt er det levert mer enn 40 000 enheter rundt i verden. Fortsatt bestiller kunder den samme mounten grunnet den vedvarende eksepsjonelle ytelsen og kvaliteten, sier Berge Nielsen.

Også Det Norske Forsvaret kjøpte i sin tid rundt 1500 mounter. Men nå er tiden inne for å pensjonere klassikerne.

– Vi er svært fornøyd med at Rheinmetall Norway er valgt som leverandør av nyskaffelsene. Det nylig kjøpte 12,7mm HMG

skal ha nye tilpassede Softmounter, og vi har utviklet en lettere, høyteknologisk mount for dette bruket, sier Berge Nielsen.

Rheinmetall Norway står også parate til å støtte neste fase av oppgraderingen av forsvarets kampvogner. Firmaet leverte 16 automatiske bombekastersystemer til oppgraderingen av stormpanservogn, CV90, i 2016.

Når vi nå er integrert i en verdensledende leverandør av forsvarsmateriell, styrker dette vår mulighet til å utvikle nye produkter med den presisjon vi tradisjonelt har hatt med oss inn i utvikling og produksjon. Vi ser fram til fortsatt å være en støttespiller for Det Norske Forsvar, avslutter Thomas Berge Nielsen.





FORSVARSMATERIELL



**NÅR DU VIL VÆRE  
EN DEL AV NOE STØRRE**

[fma.no](https://fma.no)

VI UTRUSTER FORSVARET