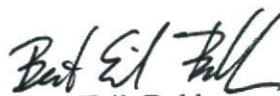


Godkjent
Kjeller 5 januar 2000



Bent Erik Bakken
Forskningsjef

**TEKNOLOGI OG FORSVAR -
DRIVKREFTER FOR FORANDRING
ET SEMINAR UNDER
FORSVARSANALYSEN 2000**

Redaktør: SOLSTRAND Ragnvald H

FFI/RAPPORT-2000/00070

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge

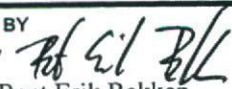
FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 2027 KJELLER, NORWAY

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

REPORT DOCUMENTATION PAGE

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2000/00070 1a) PROJECT REFERENCE FFISYS/779/402	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED 2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	3) NUMBER OF PAGES 66		
4) TITLE TEKNOLOGI OG FORSVAR - DRIVKREFTER FOR FORANDRING ET SEMINAR UNDER FORSVARSANALYSEN 2000 TECHNOLOGY AND DEFENCE - FORCES FOR CHANGE A SEMINAR UNDER DEFENCE ANALYSIS 2000				
Redaktør: SOLSTRAND Ragnvald H				
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)				
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> a) <u>Technological development</u> b) <u>Force structures</u> c) <u>Defence Analysis</u> d) <u>Modern weapons</u> e) <u>Platform vulnerability</u> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> IN NORWEGIAN: a) <u>Teknologisk utvikling</u> b) <u>Forsvarsstrukturer</u> c) <u>Forsvarsanalyse</u> d) <u>Moderne våpen</u> e) <u>Plattformsårbarhet</u> </td> </tr> </table>			a) <u>Technological development</u> b) <u>Force structures</u> c) <u>Defence Analysis</u> d) <u>Modern weapons</u> e) <u>Platform vulnerability</u>	IN NORWEGIAN: a) <u>Teknologisk utvikling</u> b) <u>Forsvarsstrukturer</u> c) <u>Forsvarsanalyse</u> d) <u>Moderne våpen</u> e) <u>Plattformsårbarhet</u>
a) <u>Technological development</u> b) <u>Force structures</u> c) <u>Defence Analysis</u> d) <u>Modern weapons</u> e) <u>Platform vulnerability</u>	IN NORWEGIAN: a) <u>Teknologisk utvikling</u> b) <u>Forsvarsstrukturer</u> c) <u>Forsvarsanalyse</u> d) <u>Moderne våpen</u> e) <u>Plattformsårbarhet</u>			
THESAURUS REFERENCE:				
8) ABSTRACT <p>This report contains five of the main presentations given at a seminar on "Technology and Defence – Forces for change" held in Oslo on 29 October 1999. The seminar was part of the work under Defence Analysis 2000, where one of the primary activities are related to the employment of new technology in the future Norwegian force structure.</p> <p>In addition to these five main contributions, brief summaries are given of the introductory session and the panel discussion which concluded the seminar</p>				
9) DATE 5 January 2000	AUTHORIZED BY This page only  Bent Erik Bakken	POSITION Director of Research		

ISBN 82-464-0393-1

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHold

	Side	
1	BAKGRUNN	7
2	SEMINARETS INNLEDENDE DEL	8
3	FORSVARETS OPPGAVER – FORSVARETS MULIGHETER: NOEN REFLEKSJONER	9
3.1	Innledning	9
3.2	Forsvarets oppgaver	10
3.3	Teknologianvendelse	11
3.4	Det nasjonale forsvar	12
3.5	Fredsoperasjoner	13
3.6	Eksempler på spesielle våpen/teknologi	14
3.7	NATO aspektet	15
3.8	Økonomiske forhold	16
3.9	Kompetansebehov ifm omstilling	16
3.10	Avslutning	17
4	INFORMASJONSREVOLUSJONEN OG FORSVARET	17
4.1	Innledning	17
4.2	Årsaken	18
4.3	Drivkreftene	19
4.4	Informasjonsinnhenting	20
4.5	Informasjonsformidling (samband)	25
4.6	Informasjonsbehandling	26
4.6.1	Lagring	26
4.6.2	Prosessering	27
4.7	Informasjonskrigføring	28
4.8	Avslutning	29
5	DEN VÅPENTEKNISKE UTVIKLINGEN	29
5.1	Innledning	29
5.2	Hvorfor fortsatt våpenutvikling?	30
5.3	Teknologi	30
5.3.1	Rakett- og missilmotorer	31
5.3.2	Navigasjon	31
5.3.3	Digitale kart	32
5.3.4	Laservåpen	33
5.3.5	Ikke-dødelige våpen	34
5.3.6	Generelle trekk ved nye våpen	34

5.3.7	Nye våpen	35
5.4	Hva betyr teknologiutviklingen for oss?	37
5.4.1	Avveiningen mellom plattformer og våpen	37
5.5	Eksempler	38
5.5.1	Langdistanse våpen	38
5.5.2	Plattformer for anti-luft missiler	39
5.6	Avslutning	39
6	SÅRBARHET OG BESKYTTELSE	40
6.1	Innledning	40
6.2	Teknologi som drivkraft – et eksempel	41
6.3	Deteksjons- og våpenvirkningstrusselen	41
6.4	Beskyttelse – nye teknologiske muligheter	43
6.5	Beskyttelse – systemløsninger og konsekvenser	45
6.6	Overordnede konklusjoner	47
7	MANØVERKRIG OG MOBILITET	49
7.1	Innledning	49
7.2	Utgangspunkt	49
7.3	Manøverkrigføring	50
7.4	Teknologiske behov	51
7.4.1	Overvåking og etterretning	51
7.4.2	Ledelses- og informasjonsteknologi	52
7.4.3	Våpen	53
7.4.4	Beskyttelse	53
7.4.5	Logistikk	54
7.5	Teknologistatus i dagens forsvar	55
7.6	Personellforutsetninger og status	55
7.7	Kjennetegn ved en norsk manøverorientert forsvarsstruktur	56
8	SEMINARAVSLUTNING	58
	Fordelingsliste	63

TEKNOLOGI OG FORSVAR - DRIVKREFTER FOR FORANDRING ET SEMINAR UNDER FORSVARSANALYSEN 2000

1 BAKGRUNN

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) har siden midt på 70-tallet gitt tunge analysebidrag til utarbeidelsen av langtidsmeldinger til Stortinget om Forsvarets utvikling, og til Forsvarssjefens mer konkrete langsiktige planlegging. For tiden arbeider Instituttet med Forsvarsanalysen 2000 (FA 00) som en sentral del av den Grunnlagsutredning Forsvarsdepartementet har igangsatt for å gi det best mulige grunnlag for neste langtidsmelding om Forsvaret som planlegges behandlet av Stortinget i 2001. Forsvarsanalysen 2000 arbeider nært sammen med Forsvarsstudien 2000 som er et utredningsarbeid igangsatt av Forsvarssjefen.

FFI har, som et teknologisk kunnskapsmiljø, spesielle forutsetninger for å bringe teknologien og de muligheter den innebærer konkret inn i Forsvarets planer og beslutningsgrunnlag. Gjennom Instituttets lange rekke av forsvarsanalysebidrag har et konstruktivt teknologifokus vært forsøkt oppnådd på forskjellig vis, men med tilsynelatende begrenset nytteverdi. I forbindelse med FA00 ble det derfor besluttet å legge enda større tyngde i denne delen av arbeidet og bruke en annen tilnæringsmåte. Dette innebærer at Instituttets teknologiske fagmiljøer trekkes tyngre og mer direkte inn i analysearbeidet for å utforme konkrete forslag til nye strukturkomponenter som gjør bruk av ny teknologi på en interessant og potensielt kosteffektiv måte.

Et annet element i det nye opplegget var å spre informasjon om den teknologiske utvikling og dens iboende muligheter til planleggere og ledere i Forsvaret. Med dette håpet vi å skape bedre forståelse for nødvendigheten av å tenke nytt og vurdere nye muligheter som teknologiutviklingen representerer på en slik måte at dette kan gi grunnlag for å velge radikalt nye løsninger der hvor dette er hensiktsmessig. Det seminar som denne rapporten dekker ble arrangert i Oslo 29 oktober 1999 og var et viktig bidrag til å sette søkelys på og spre informasjon om dette viktige aspektet av et lite lands bestrebelser på å videreutvikle et fremtidsrettet og kosteffektivt forsvar.

2 SEMINARETS INNLEDENDE DEL

Fra de to første bidrag til seminaret foreligger det ingen fullstendig tekst. De vil i det følgende bare bli svært kort og summarisk omtalt.

Departementsråd John Lunde, Forsvarsdepartementet innledet seminaret ved å minne om viktigheten av den utredningsprosessen som er igangsatt, og som skal danne grunnlaget for neste langtidsmelding om Forsvaret. Uten å ville forutskikke noen konkrete konklusjoner og aktuelle løsninger, er det åpenbart at Forsvaret står overfor omfattende og svært krevende endringer i sin styrkemålsetting og omstilling av organisasjon og virksomhet. Han presiserte viktigheten av at et lite lands forsvar målretter sin ressursanvendelse og velger kosteffektive løsninger. I denne sammenheng er det avgjørende å utnytte de muligheter ny teknologi byr. Dette krever god innsikt og stor åpenhet for endringer, og han understreket i denne forbindelsen verdien av et slikt bredt anlagt seminar. Videre minnet Lunde om NATOs handlingsplan i forbindelse med det såkalte Defence Capabilities Initiative (DCI) og presiserte nødvendigheten av at også det norske forsvarer legger behørig vekt på fremtidsrettede "capabilities" i den forestående endringsprosessen. Til slutt ønsket Lunde lykke til med gjennomføringen av Teknologiseminaret.

Dr Timothy Coffey, Director of Research – Naval Research Laboratory, USA ga så det brede internasjonale perspektiv på teknologiutviklingen under overskriften "Technology and Military Capability: Some prospects"

Coffey påpekte det raske tempoet i utviklingen og understreket det forhold at skillelinjen mellom sivile og militære grunnteknologier er uklare og i stadig endring. En overveiende del av teknologiutviklingen drives nå av det sivile markedes behov. Men det er fortsatt slik at mange av de militære anvendelser av teknologiene er så spesielle at dette krever omfattende militære utviklingsaktiviteter. Han nevnte også kort de problemer som knytter seg til å opprettholde bred teknologisk kompetanse og evne til å starte utvikling og produksjon av avansert materiell i tider med økonomiske innstramminger og knappe anskaffelsesbudsjetter.

Videre ga Coffey en summarisk oversikt over de hovedfelter hvor Naval Research Laboratory (NRL) er involvert i forsknings-, utviklings- og uttestingsprogrammer. Bredden i NRLs virksomhet er stor. Mange av aktivitetene er integrerte bidrag, sammen med industrien og andre forskningsinstitusjoner, til svært omfattende forsknings- og utviklingsprosjekter. Han understreket nødvendigheten av en slik arbeidsform for å kunne opprettholde en god kunnskapsbredde og erfaring fra ulike faser av forsknings- og utviklingsarbeid.

Coffey trakk spesielt fram informasjonsteknologi og miniatyrisering av mekaniske konstruksjoner og sensorer som sentrale teknologiområder for videre utvikling. Han gikk i detalj inn på NRLs arbeid med å utvikle og teste miniatyriserte UAVer. Hovedfaktorer her er utviklingen av svært små og kraftige elektromotorer i kombinasjon med bedre batteriteknologi. Selve motoren er noen få cm i størrelse, og hele UAV-en kan typisk være 15-20 cm. Utstyrt med f.eks. minikamera kan slike UAVer brukes for overvåkning og etterretning. Når de blir satt i normal produksjon, kan prisen forventes å bli svært lav slik at det vil være mulig å anskaffe store antall. Deres begrensede størrelse gjør at de vil kunne bli vanskelige å detektere og bekjempe. Utstyrt med nærsensorer og automatiske styringsalgoritmer som effektivt unngår kollisjon med faste objekter, vil mini-UAVer kunne bli spesielt egnet for autonom observasjon i bygninger og andre trange, innelukkede områder. Dette kan bli en svært viktig funksjon i forbindelse med strid i byområder og innsats mot terroristgrupper. Mini-UAVenes stabilitet og kontrollerbarhet under kraftig vind eller turbulente luftstrømminger er en mulig begrensende faktor i operativ bruk som blir undersøkt nærmere.

Coffey avsluttet sitt innlegg med å understreke at de muligheter teknologien byr for å finne nye og bedre løsninger på militære oppgaver på ingen måte er uttømt. Hovedutfordringen vil ligge i å målrette forskning og utvikling mot fremtidens oppgaver, samtidig som vi sørger for å opprettholde den fornødne grad av frihet og kortsiktig løsningsuavhengighet i forskningen.

3 FORSVARETS OPPGAVER – FORSVARETS MULIGHETER: NOEN REFLEKSJONER

Generalløytnant Alf Granviken

3.1 Innledning

Innledningsvis vil jeg presisere at de refleksjoner jeg her gir uttrykk for, er mine egne. Det er altså ikke nødvendigvis slik at FFI som institusjon går god for alt det jeg kommer til å si – selv om jeg er det man kan kalle deltidsarbeider ved FFI.

Forsvaret er som kjent inne i en vanskelig omstillingsprosess. Man opplever en såkalt dobbel ubalanse fordi fredsdriften koster for mye i forhold til investeringsbehovet, og at de tilgjengelige ressurser ikke er avpasset til de pålagte oppgaver. Dette er i og for seg ikke noe nytt. Vi har hatt de samme problemstillinger i mange år tidligere. Det ser derfor

tilsynelatende ut til at det er vanskelig å komme ut av dette uføret. Nå skal ikke jeg fordele noe skyld i denne forbindelse. Den er nokså likelig fordelt mellom de berørte parter tror jeg. Årsaken til den uheldige situasjonen er helt klart mangesidig og komplisert – men grovt sett kan man vel si at overdreven optimisme og konservatisme på militært hold, manglende oppfølging av langtidsplanene fra politisk hold og ikke minst teknologisk fordyrelse nok er de viktigste.

Jeg er litt usikker på den tilsynelatende manglende logikk bak den prosessen som skal føre frem til den neste langtidsplanen for Forsvaret. Jeg tenker da på de mange utredninger, analyser og meldinger som etter min mening produseres i en litt merkelig rekkefølge. Håpet er imidlertid at resultatet - nemlig **proposisjonen** - anviser effektive omstillingstiltak som sammen med teknologianvendelse kanskje kan gjenvinne balansen. Den teknologiske utvikling gir nemlig muligheter til å løse tradisjonelle og nye oppgaver på en bedre og mer rasjonell måte. Men uansett vil det helt sikkert kreve djerpe og sannsynligvis upopulære beslutninger fra politisk side og en stor grad av fleksibilitet på militært hold, *hvis* man skal komme frem til et godt resultat i omstillingsprosessen.

Men min oppgave som en enkel operatør er altså å se på Forsvarets oppgaver i relasjon til de muligheter som foreligger – eller om man kanskje kan skape muligheter for å takle nye utfordringer. Så blir det opp til forskningssjefene som teknologer å se på mulige løsninger i ettermiddag.

3.2 Forsvarets oppgaver

Selv om St meld nr 38 gjentar og siterer de overordnede mål fra den siste langtidsmeldingen, handler nr 38 som kjent om en *tilpasning av Forsvaret til deltagelse i internasjonale operasjoner*. Og det er liten tvil om at man på politisk side nå i større grad fokuserer på slike operasjoner. Man tar naturlig nok høyde for de rammebetingelser som følger med Norges tilslutning til NATOs nye strategiske konsept, kommandostruktur og ”Defence Capabilities Initiative” (DCI). Budsjettproposisjonen forsterker dette, mens begrepet invasjonforsvar får mindre og mindre oppmerksomhet. For å finne den konkrete listen over Forsvarets mange oppgaver – og som fremdeles formelt er gjeldende - må man imidlertid gå tilbake til St meld nr 22. Det dreier seg om de operative oppgaver som *invasjons- og territorialforsvar, internasjonalt engasjement, redningstjeneste, krisehåndtering, suverenitetshevdelse og myndighetsutøvelse* til de mer understøttende som *etterretnings- og sikkerhetstjeneste samt*

annen samfunnsnyttig bruk av Forsvaret. Det er liten tvil om at Forsvaret gjør sitt beste for å løse alle disse oppgavene, men dog med varierende kvalitet.

Nå har ikke jeg tenkt å gå nærmere inn på alle disse velkjente oppgavene, selv om teknologien spiller en stor rolle for samtlige. Men jeg skal heller konsentrere meg om ”drakampen” – om jeg kan si det på den måten - mellom det nasjonale forsvar og de internasjonale operasjoner. Det er jo det som er i fokus for tiden. Internasjonale operasjoner blir i følge St meld nr 38 langt mer omfattende enn det vi tradisjonelt har vært vant til. Men selv om nye oppgaver kommer til, synes det som om de gamle likevel bibeholdes. Og da er spørsmålet om spennet blir for stort? Det ville være en god hjelp om neste langtidsplan kunne ta hensyn til det.

Det ideelle ville være om utstyrsbehovet var det samme for det nasjonale forsvar som for internasjonale operasjoner, for derved å oppnå en stor grad av fleksibilitet. Imidlertid er det et visst utstyrsbehov for uteengasjementer som ikke naturlig hører med til det nasjonale forsvar. I tillegg hviler det nasjonale forsvar i stor grad på totalforsvarskonseptet. Derved blir ikke viktige elementer for det nasjonale forsvar tilgjengelig for utenlandsoperasjoner. St meld nr 38 anslår derfor et behov for tilleggsutstyr for internasjonale operasjoner, men indikerer samtidig en stor grad av usikkerhet om spørsmålet. I tillegg kommer behovet for utdanning og trening. For det nasjonale forsvar har man relativt sett mer tid tilgjengelig for oppøving av personellet ifm en kriseutvikling, enn for styrker i beredskap for internasjonale operasjoner. Da blir reaksjonstiden trolig svært begrenset. Det medfører at personellet må være klar til innsats på kort varsel, noe som bare i svært begrenset omfang tillater forberedelser i form av trening. På begge disse felt – nødvendig utrustning og oppøving – kan moderne teknologi anvendt på fornuftig måte gi et bidrag.

3.3 Teknologianvendelse

Rent prinsipielt ser jeg for meg at teknologi kan komme til anvendelse på to forskjellige måter for å effektivisere og/eller redusere ressursbehovet ifm gjennomføringen av militære oppdrag.

Man kan for det første tenke seg – i et hvert fall teoretisk - store og revolusjonerende teknologiske gjennombrudd som på en måte erstatter og forenkler den tradisjonelle måte å løse en oppgave på. Slike vil kunne endre selve konseptet, som igjen kan tilsi smertefulle organisasjonsendringer. La meg eksempelvis si at relativt billige ubemannede fly kan brukes i stedet for jagerfly. Kanskje ikke det beste eksemplet fordi vi allerede i dag har missiler,

men flyene i motsetning til missilene vil vi ha tilbake uskadd. Dette konseptet ville medføre en betydelig endring av den bakenforliggende organisasjon, som i følge all tradisjon vil vekke sterk motstand. F.eks ville flygerne neppe sette pris på en slik endring. I parentes bemerket – kan det være årsaken til at utviklingen av UAv'er går så tregt? Og man kan spørre seg om det er oppgaven som er pådriver for ny teknologi, eller om det er omvendt? Vel, denne type revolusjonerende teknologigjennombrudd tilligger i første omgang neppe de små land.

Det andre prinsippet for anvendelse av teknologi er nok mer aktuelt for Norge, nemlig ved å effektivisere måten oppgavene gjennomføres på ved hjelp av teknologi. Et eksempel på det kan være utvikling av utstyr for strid i mørket og i dårlig vær. Det vil f.eks kunne hindre en motpart i å utnytte dårlige optiske- og/eller værforhold til usjenert å kunne omgruppere. Ved denne type anvendelse er personellet gjennomgående entusiastiske og positive, og det vil heller ikke skape organisasjonsmessige kalamiteter.

3.4 Det nasjonale forsvar

Den økte vektlegging av internasjonal innsats må ikke få oss til å glemme det jeg kaller forsvar av fedrelandet, selv om en okkupasjon av Norge i tradisjonell forstand fremstår som stadig mindre sannsynlig. I stedet er det kanskje andre typer trusler rettet mot kritiske sivile og militære mål som man må ta hensyn til. Dette kan f.eks materialisere seg gjennom sabotasje, terrorisme, informasjonskrigføring eller rene militære angrep med missiler, fly eller ubåter. Forsvar mot slike trusler krever også en viss omstilling hva gjelder utrustning.

Et forsvar mot de mer begrensede militære angrep er riktig nok nært beslektet med vårt tradisjonelle invasjonforsvar. Men dette hadde - og har - visse vesentlige mangler hva gjelder kapasiteter og utstyr som setter klare begrensninger. For å nevne noen; *evnen til nattoperasjoner, rekognosering/overvåkning på dypet, angrep mot bakkemål med fly – og for ikke å snakke om "joint" C3 behovet ifm manøverkonseptet*. På disse og andre felt burde det være store muligheter for kvalitets- og kompetanseforbedringer gjennom bruk av teknologi. Hittil har vi jo vært vant til at våre allierte kunne fylle "hullene" gjennom forsterkningsplanene. Men det er ikke lenger like selvsagt, når det gjelder de mer begrensede aksjoner.

Tiltak som tar sikte på å motvirke sabotasje, terrorisme eller informasjonskrigføring (hackere) representerer til dels nye og vanskelige utfordringer. Tradisjonelt vakthold er vel og bra, men det er også personellkrevende, hvis man ikke kan anvende smarte teknologiske løsninger.

Når det gjelder informasjonsoperasjoner er kanskje villedningsaspektet det vanskeligste. Forsvar mot denne type trussel har bare i svært beskjeden grad blitt vektlagt i vår strukturelle tenkning. Slike utfordringer krever høyteknologiske systemer. Jeg bør vel i denne sammenheng også innskytte at trusler av denne art ikke bare er et militært anliggende. Hele samfunnet ligger svakt an på disse felt, hvor fagfeltene til de fleste departementer er berørt.

3.5 Fredsoperasjoner

Sett ut fra et militært synspunkt kan man grovt sett inndele internasjonale fredsoperasjoner i *fredsbevarende eller fredsopprettende*. Vi har opparbeidet et godt renommé og god kompetanse gjennom mange års engasjement hva gjelder fredsbevarende operasjoner, og man har også på dette felt nytt godt av teknologiske løsninger ifm vakthold, nattoperasjoner etc. Men det står ikke til å nekte at fredsopprettende operasjoner – eller skarpe operasjoner om man vil – klart setter større krav til kompetanse og utstyr. Problemet nå er at grensene mellom fredsbevaring og tvangsoperasjoner er i ferd med å bli visket ut, mao at "mission creep" synes å bli regelen i stedet for unntaket. Det sikreste er derfor å sende ut personell som har den fornødne utrustning og kompetanse til å engasjere seg i skarpe operasjoner, selv om operasjonen i utgangspunktet var ment å være fredsbevarende. I motsatt fall må man ha planene klare for en rask uttrekning, hvis utviklingen skulle tilsi det.

Den vestlige verden er ikke lenger villig til akseptere store tap ifm fredsoperasjoner. Norge er intet unntak. Derfor er en av rammefaktorene at risikonivået skal være lavt – både ifm defensive så vel som offensive operasjoner. I tillegg skal man ikke bruke mer makt enn strengt tatt nødvendig, og utilsiktede ødeleggelser hos motparten i en tvangsoperasjon skal unngås. Politiske budskap om hva man har/ikke har til hensikt å gjøre bedrer ikke situasjonen for det militære apparat. Slike faktorer strider for en stor del mot krigsprinsippene, og man får derved to sett av prinsipper – ett for fredsoperasjoner og et annet ifm Art 5 operasjoner. Bortsett fra den utdannelsesmessige utfordring, setter de også store krav til teknologiske løsninger for å realisere militære målsettinger med minst mulig risiko.

Det synes å være en klar forventning om at Forsvaret skal kunne delta i alle typer militære fredsoperasjoner. Spørsmålet blir så med hvilke styrker og i hvilket omfang. St meld nr 38 har gitt oss Regjeringens syn på dette spørsmålet, men den er enda ikke er behandlet i Stortinget. Hvis behandlingen skal skje før neste sommer, blir det vanskelig å se hvordan det regjeringsoppnevnte Forsvarspolitiske utvalg vil kunne ha noen innflytelse i saken.

I mellomtiden tillater jeg meg å reflektere litt generelt om type og omfang av de styrker vi sender ut. Det synes meg bl.a at meldingen er kvantitativt svært ambisiøs i forhold til vår befolkning på litt over 4 millioner. Videre bør norske myndigheter ha et bevisst forhold til den risiko man tar ved å sende ut styrker, spesielt selvfølgelig ifm skarpe operasjoner. Misforstå meg rett, jeg deler selvfølgelig det syn at Norge må være med å bidra til det internasjonale samfunns bestrebelser på hindre eller stanse krigshandlinger. Men under hensyntagen til økonomi og den personellmessige risiko – som jeg slett ikke er sikker på at det norske folk er forberedt på – bør man nøye vurdere hvilke typer styrker man skal satse på. Man kan forøvrig godt delta med offensive enheter uten at man nødvendigvis satser på personellkrevende avdelinger. Men fremfor alt, hva vi enn sender ut må de være skikkelig utrustet.

Med hensyn til risiko tenker jeg ikke bare på risikoen for tap av eget personell, men også risikoen for at styrkene ikke evner å løse oppdragene innenfor for gjeldende engasjementsregler. Man kan f.eks risikere utilsiktede sivile og/eller allierte tap pga manglende kompetanse eller utilfredsstillende utstyr, og dette har i høyeste grad med trening og teknologi å gjøre. Utstyrmessig vil man nok derfor måtte satse både på beskyttelse av eget personell og tiltak for å hindre skade på uskyldig tredjepart.

3.6 Eksempler på spesielle våpen/teknologi

La meg nevne noen eksempler hva gjelder våpen og teknologier, fordi vi i de siste årene har sett at en rekke nye systemer har fått sin operative anvendelse. Dette har bidratt til nye former for krigføring. Generelt har evnen til å observere motpartens aktiviteter og styrker blitt dramatisk forbedret gjennom satsing på satellitter, luftbårne sensorer og UAVer. Dette er sensorer med høy oppløsning og som opererer på ulike frekvensområder slik at man oppnår tilnærmet allværskapasitet. Ved at man opererer på stor avstand og/eller med ubemannede sensorbærere, er faren for tap av eget personell ikke lenger en begrensende faktor for tilgangen på informasjon.

Tidsforbruket for behandling og distribusjon av all denne informasjon til brukerne er imidlertid fremdeles for lang. Men det skjer nå mye innenfor integrering av ledelsessystemer, sensorer og våpensystemer. Og da snakker man om mobile systemer som kan være tilgjengelig der hvor dette er aktuelt.

Men litt ”malurt i begeret”. Vår avhengighet av datamaskiner og fungerende kommunikasjonsystemer er nå så stor at de for en stor del er kritiske for gjennomføringen av militære

operasjoner. At denne avhengigheten heller vil øke enn avta, har ført til en øket oppmerksomhet og vektlegging av feltet informasjonskrigføring. Dette gjelder så vel egen sårbarhet som motpartens. Stikkord på dette feltet kan være uautorisert lesing og manipulering av motpartens informasjonssystemer eller ødeleggelse av disse gjennom planting av datavirus. I tillegg er det også en fare for at sofistikerte systemer kan lammes ved hjelp av andre asymmetriske tiltak.

På våpensiden er det særlig utviklingen av presisjonsstyrte våpen som har fått størst oppmerksomhet. Disse gjør det mulig å ramme både stasjonære og til dels mobile mål med svært beskjeden innsats sammenlignet med de tradisjonelle. Kryssermissiler og laserstyrte bomber kan f.eks leveres på stor avstand med liten risiko for tap av egne styrker. Øket evne til å ta ut mobile mål er avhengig av bedre måloppdagelse og kortere responstid samt utviklingen av selvsøkende og/eller supersoniske missiler.

En annen side ved presisjonsstyrte våpen er muligheten til å kontrollere og avgrense skadeomfanget. Med presisjon kan man nemlig redusere sprengkraften i stridshodet. På den måten kan man redusere risikoen for utilsiktede ødeleggelser.

På feltet ikke-dødelige våpen foregår det også en interessant utvikling. Eksempelvis gjelder det utvikling av gass og ulike former for skum som skal kunne nøytralisere personell for en kortere periode, eller elektromagnetiske våpen som ødelegger elektronisk utstyr uten å skade personellet. Et siste eksempel er bruk av kullfibere for å nøytralisere kraftforsyningen til en motstander. Det er grunn til å tro at vi vil se økt bruk av slike våpen i fremtidige fredsoperasjoner.

3.7 NATO aspektet

Forsvaret må også være rede til å delta internasjonalt innenfor det vi kaller Art 5 operasjoner, og i den forbindelse kommer betydningen av teknologi innen Alliansen klart frem gjennom NATOs Defence Capabilities Initiative (DCI). Initiativet søker gjennom de nærmeste årene å råde bot på den manglende evne til samhandling. De siste års erfaringer viser nemlig at USA teknologisk sett er i ferd med å løpe fra Europa, noe som reduserer evnen til interoperabilitet. I praksis betyr det at man søker å minske den økende kvalitative forskjellen i militære kapasiteter mellom USA og resten av NATO. Følgende satsningsområder er utpekt:

- NATO C3
- Mobilitet og deployeringsevne

- Logistikk og utholdenhet
- Våpeneffektivitet (les PGM)
- Overlevelsessevne

Fra å trekke litt på skuldrene av det amerikanske initiativet ifm forsvarsministermøtet i Portugal i fjor, ble spesielt erfaringene fra Kosovo operasjonene en "a-ha" opplevelse for europeerne. For å komme noen vei på dette feltet må det satses på kostnadseffektive løsninger i en tid med stadige kutt i europeiske forsvarsbudsjetter. For Norges del betyr det at man må søke løsninger som er tilpasset samvirke med allierte enheter. Vi må altså satse på kvalitet hva gjelder utstyr og treningsnivå for å kunne dele risiko med våre allierte. I motsatt fall kan vi neppe delta på like fot med de øvrige. Vår aksept av DCI vil mao ha ekstra kostnadmessige konsekvenser for våre fremtidige materiellanskaffelser, noe en er litt usikker på om St meld nr 38 har tatt høyde for.

3.8 Økonomiske forhold

Teknologi koster! I den forbindelse er det paradoksalt at Forsvarets ressursbehov i en periode vil øke, selv om trusselen mot landet oppfattes som mindre enn før. La oss heller ikke glemme den teknologiske fordyrelse. Dette understreker behovet for en rask – om enn smertefull – omstillingsprosess. Det igjen krever dype endringer i fredsvirksomheten, om vi skal kunne oppnå tellende resultater for de nye oppgavene. Omstillingen vil nemlig kreve betydelige investeringer i nytt materiell, som teknologisk må være på høyde med det våre allierte opererer med - hvis man skal kunne dreie oppgaveprioriteringen i ønsket retning. Men et spørsmål henger likevel i luften. Er en omstilling alene nok til å oppnå en tilfredsstillende økonomisk plattform for den kompetanse St meld nr 38 legger opp til med opprettholdelsen av et balansert forsvar og almen verneplikt? Jeg vet ikke, men det blir spennende å se neste langtidsmelding.

3.9 Kompetansebehov ifm omstilling

Man søker hele tiden å redusere personelloppsetningene for fredsdriften, og det er helt klart nødvendig. Men man må være varsom slik at man ikke heller ut nødvendig kompetanse med "badevannet". Jeg tenker da på den kompetansen man er helt avhengig av ifm *anskaffelse* av og *utdanning av brukerne* til det viktige og teknologisk sofistikerte materiellet vi har behov for. Den slags kompetanse må tas vare på; hvis ikke biter man seg selv i halen.

Et annet poeng vedrørende kompetanse henger sammen med en eventuell ”arbeidsdeling” innen Alliansen – som mange snakker om. Hvis man gir slipp på eller overlater en oppgave til våre allierte, må man ha klart for seg at man også mister den nasjonale kompetanse på dette felt. Avhengig av teknologisk kompleksitet vil det kunne ta svært mange år før man igjen kan gjenvinne en slik kompetanse – hvis behovet av en eller annen grunn igjen skulle bli aktuelt. Problemet har selvfølgelig også en politisk side.

Mitt siste punktet vedrørende kompetansebehov er bruk av vernepliktig personell til internasjonale operasjoner – mannskaper så vel som befal. Personlig er jeg av den oppfatning at teknologisk avansert utstyr ikke forhindrer bruk av vernepliktige – snarere tvert i mot. Men de må få tilstrekkelig trening og øvelse for å kunne bruke utstyret på en effektiv måte. Og for all del, for skarpe operasjoner må vi sørge for at de vi sender ut er ”krigere”.

3.10 Avslutning

Jeg tror at Stortingets behandling av neste langtidsmelding blir ganske så avgjørende for Forsvarets fremtid. Man står egentlig foran et konseptuelt veivalg. *Enten* prioriterer man de nye oppgavene og anvender teknologi for å optimalisere strukturen for disse – men det betyr ikke at man skal glemme det nasjonale forsvar – *eller* man holder fast ved det gamle og kjøper utstyr og bruker teknologi for dette formål, for så å tilpasse vårt uteengasjement i henhold til det utstyr vi har. Mitt håp og ønske er at vi i et hvert fall ikke får en Ole Brum løsning.

4 INFORMASJONSREVOLUSJONEN OG FORSVARET

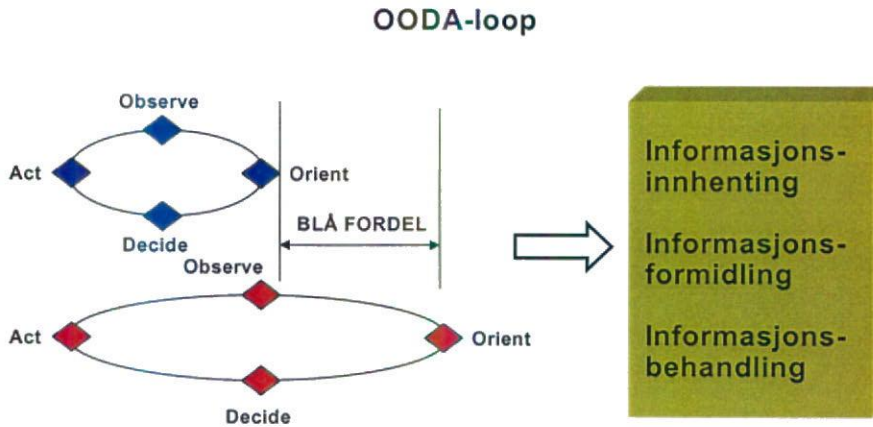
Forskningssjef Vidar S Andersen, FFI

4.1 Innledning

I løpet av de seneste årene har det sivile samfunnet opplevd en revolusjon på informasjonsfronten, en revolusjon som skyldes store framskritt innen Informasjons- og KommunikasjonsTeknologi (med moteforkortelsen IKT). Gjennom nyhetsmediene strømmes informasjonen på, stadig ferskere og ferskere. Krigshandlinger og katastrofer formidles ”live” på TV. Dersom ikke mediene klarer å tilfredsstille oss, kan vi fra PC’en hjemme i stua finne

det vi trenger (og mer til) på Internett. Og vi er ikke lenger avhengige av å være hjemme for å kunne nåes, ”alle” bruker mobiltelefon.

På hvilken måte påvirker denne utviklingen Forsvaret og de måtene Forsvaret løser sine oppgaver på? Sentralt står den såkalte OODA-loop'en (OODA = Observe-Orient-Decide-Act), der det kort sagt gjelder at ens egen syklus er raskere enn motpartens.



Figur 4.1 Behovet for hurtighet i informasjonsprosessene.

I dette foredraget vil jeg derfor se på følgende tre forhold: *informasjonsinnhenting*, *informasjonsformidling*, *informasjonsbehandling*. Men først vil jeg gå litt nærmere inn på noen generelle trekk.

4.2 Årsaken

Hovedårsaken til de utviklingstrekk som er nevnt ovenfor, ligger i elektronikkutviklingen. I en årrekke har kapasiteten på elektroniske komponenter blitt fordoblet i løpet av 18 måneder. Dette kalles Moore's lov etter Intel-gründeren Gordon Moore som formulerte denne empiriske oppdagelsen. Samtidig med at kapasiteten øker, blir alt mindre både i vekt og volum, og komponentene bruker mindre strøm. Altså en situasjon der nær sagt alle utviklingstrekkene går i positiv retning.

Moore's lov

**Empirisk
elektronikkutvikling:**

**Kapasiteten på elektroniske
komponenter (transistorer)
fordobles i løpet av 18 måneder**

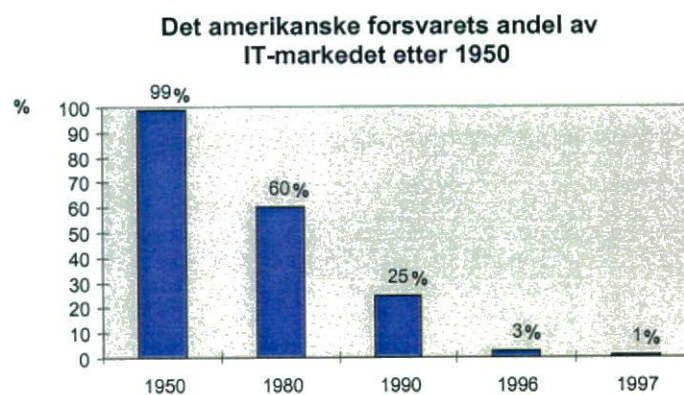
Figur 4.2 Tempoet i elektronikkutviklingen.

Det er åpenbart at denne utviklingen en eller annen gang må stoppe opp på samme måte som at det er "umulig å løpe på null". Ekspertene er enige om at Moore's lov vil gjelde i minst 10 år til, selv om en annen Intel-ekspert, Paul Packan, akkurat denne måneden hevdet at vi nå nærmer oss grensen. Foreløpig er han alene om å hevde dette.

Det er naturligvis ikke elektronikkutviklingen alene som er grunnen, det er utvikling på mange områder som bidrar. En generell gjennomgang av dette vil føre for langt, men innføring av optiske fibrer i stedet for koppertråd er et annet eksempel.

4.3 Drivkreftene

Tidligere var det de militære behov som drev teknologiutviklingen framover. Dette har endret seg drastisk, og innen en del områder er det nå sivil sektor og markedskreftene som er dominerende. Dette kan illustreres med følgende tall fra USA som vist i figur 4.3



Figur 4.3 Det amerikanske forsvarets andel av IT-markedet etter 1950

Nesten all elektronikkproduksjon dreier seg nå om formidable produksjonsserier for det sivile markedet, og det er nå blitt svært vanskelig i det hele tatt å få produsert spesielle militære komponenter i det forholdsvis lille antallet man da snakker om. "Mil-spec" komponenter brukes mye mindre enn før. I stedet snakker man om hvordan man best kan bruke og tilpasse

sivilt COTS-utstyr. Moteordet "COTS" står for "Commercial-Off-The-Shelf", på norsk best: "hyllevare".

4.4 Informasjonsinnhenting

Mest mulig fullstendig informasjon er et nødvendig grunnlag for korrekte avgjørelser. Informasjonsgrunnlaget består av den "statiske" informasjonen modifisert med det dynamiske bildet observert av sensorer av ulike slag. Utviklingen består i at sensorene får stadig bedre oppløsning (dvs de ser stadig mer detaljer) og blir selv mer intelligente (fordi elektronikkutviklingen gjør det mulig å putte stadig mer prosesseringsevne i selve sensoren).

For observasjon av aktivitet på jordens overflate, det være seg enten til sjøs eller på land, er den stadig økende mengden eleverte sensorer, dvs sensorer plassert på bemannede eller ubemannede fly eller i satellitter, av stor betydning.

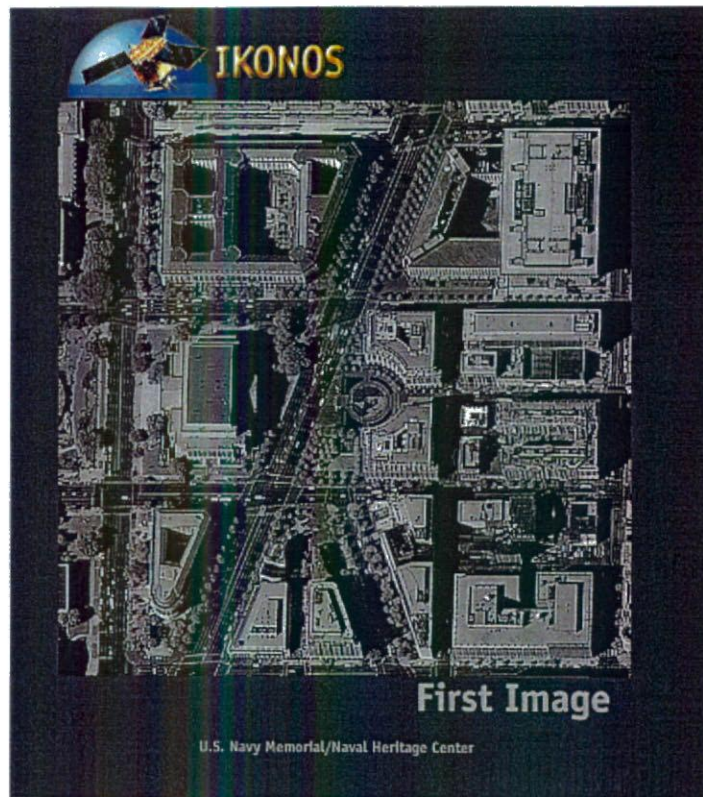
"Spionbilder" tatt av supermaktenes satellitter har eksistert lenge. Eksemplet viser et bilde av Petersplassen i Roma. Oppløsningen er 2 meter, og bildet er tatt av en russisk fotosatellitt for mange år siden. Bildet er nå kommersielt tilgjengelig. En forholdsvis langsom prosess gjorde at slike bilder kun hadde interesse for strategisk etterretning.

Roma
(russisk fotosatellitt, 2m
av eldre dato)



Figur 4.4 Eksempel på eldre fotosatellittbilde

Den første kommersielle optiske satellitten med 1 meter oppløsning, amerikanske Ikonos, er nylig skutt opp og det første bildet dukket opp på Internett midt i oktober. Åpne kilder rapporterer også at under operasjonene i Kosovo ble det benyttet optiske satellitter med oppløsning 1-3 fot. Med en slik detaljrikdom avsløres det meste.



Figur 4.5 Eksempel på moderne, kommersielt tilgjengelige fotosatellittbilde

Brukt mot oss er "trøsten" at optiske satellitter er avhengige av klarvær og dagslys. Mot en fiende med optiske satellitter vil fremdeles operasjoner i ly av nattetørket være gunstig. Omvendt betyr dette at man for egen del ikke kan basere seg på optiske satellitter i taktisk sammenheng, men informasjonen derfra vil være et verdifullt supplement når forholdene ligger til rette for det.

Satellitter med bildedannende radar (såkalt SAR = Synthetic Aperture Radar, der hovedpoenget er at en forholdsvis liten antenne er om bord i en plattform som beveger seg raskt) har den fordel at de også "ser" gjennom skyer og i mørke. De satellitter vi hittil kjenner, har hatt en oppløsning på 10-25 meter. Dette har en viss nytteverdi på havet, men blir generelt for dårlig til landoperasjonsformål. Supermaktene har lenge hatt militære satellitter med bedre oppløsning. Vi vet nå at det finnes konkrete planer for kommersielle radarsatellitter med 1 meter oppløsning. Dette er i dag teknisk realiserbart og vil bety en revolusjon for landoperasjoner. Det antydes derfor at Pentagon vil forby salg av bilder med oppløsning bedre enn 5 meter. Bildet som er gjengitt i figur 4.6, riktignok tatt med flybåren SAR, viser hva man da vil kunne se, altså også med skyer og i mørke.



Figur 4.6 Eksempel på bilde fra moderne flybåren SAR.

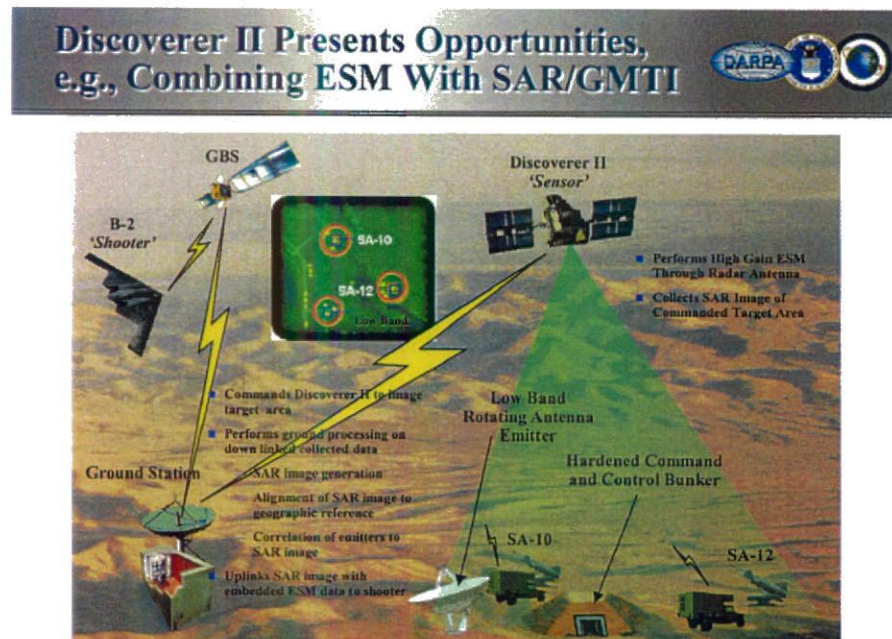
Bildedannende sensorer og andre, som f eks ESM (peilesensorer), kan også benyttes i fly. Utviklingen av førerløse fly (UAV) gjør dette betydelig mer attraktivt da risikoen for tap av piloter blir borte. Tradisjonelle UAV'er er ofte en slags forminskede fly med en størrelse på tross alt noen meter. Utviklingen mot betydelig mindre UAV'er går raskt. UAV på 15 cm og mindre er i dag realiserbar. Disse kan ikke bære noen våpenlast av betydning, men vil være velegnede for informasjonsinnhenting. Størrelsen gjør dem vanskelige å oppdage, og fordi de vil være forholdsvis billige, kan det være mange av dem.

Enhver sensor kan jammes (forstyrres). Når det blir mange av dem, og de i tillegg er av ulike typer, blir jamming vanskelig. De store nasjonene vil etter hvert ha mange slike eleverte sensorer. Dette betyr at man må regne med å bli observert om man er på jordens overflate, i hvert fall om man beveger seg og ikke kan nyte godt av ulike former for kamuflasje.

Åpne kilder refererer at et amerikansk fartøy beskjøt en serbisk MIG-29 som sto på bakken på grunnlag av informasjon fra en elevvert sensor noen minutter tidligere. Dette er et eksempel på separasjon av "sensor" og "shooter" som gir store muligheter.

På dette området er teknologisk "state-of-the-art" alltid bedre enn det som er offentlig kjent. Konklusjonen er at man må regne med å bli sett, og at blir man sett, kan man bli skutt på. Muligens går det mot slutten for de store "fete" plattformene og de sentraliserte kommandoplassene.

At dette ikke er ren science fiction illustreres ved det amerikanske "Discoverer" programmet der man har en visjon om at man ved hjelp av 24-48 satellitter skal kunne gjennomføre "battlefield update every 10 minutes". Satellittene skal være mye billigere enn dagens observasjonssatellitter (100 M\$ stykket) og ha SAR-instrument med inntil 30 cm oppløsning. Pilotprogrammet "Discoverer II", der man skal demonstrere dette ved hjelp av 2 satellitter, er nå ute på anbud, slik at kontraktsinngåelse ikke ligger veldig langt inn i framtiden.



Figur 4.7 Illustrasjon av det amerikanske pilotprogrammet Discoverer II

For Norge anses egen nasjonal bildedannende satellitt ikke realistisk i dag. Selv om gigantsatellittenes tid nå synes å være omme, må f eks en radarsatellitt i dag veie anslagsvis minst 1 tonn, slik at omkostningene blir høye. Andres kommersielle satellitter kan vi

imidlertid utnytte dataene fra. Norge har i dag et tolkningscenter for slike satellittbilder som kan bygges videre ut, subsidiært suppleres med mobile stasjoner. Nasjonale mindre satellitter med peilesensorer (ESM) kan imidlertid bli en realitet.

Under vann ser situasjonen helt annerledes ut. Vann er et komplisert medium og tross all innsatsen rundt forskjellige typer sonarer, ser vi kun for oss en evolusjonær utvikling. Man vil fortsatt ha en betydelig sjanse til å forbli uoppdaget under vann sammenliknet med på overflaten.

Dette betyr at dersom en oppgave kan løses av enten en ubåt eller et overflatefartøy, vil det være ubåten som har størst mulighet til ubemerket å løse oppdraget.

4.5 Informasjonsformidling (samband)

Den stadig økende informasjonsmengden må sendes til de som har bruk for den. Sivilt har det de siste årene vært en formidabel utvikling. Stikkord er: fibernett, mobiltelefon og Internett.

For det strategiske militære sambandet vil man, som for det sivile, dra full nytte av den store kapasitetsøkningen optisk fiberteknologi gir. I de stasjonære anleggene og om bord på fartøyene vil det også være høykapasitets LAN (LAN = Local Area Network). Der vil man også kunne basere seg på å håndtere informasjonen slik Internett legger opp til: Informasjonen er desentralisert, og man henter den informasjonen man trenger når man trenger den.

For taktisk samband står man fremdeles overfor velkjente problemstillinger. Kapasiteten på hver enkelt linje i et radiosamband er begrenset (med kbits-kapasitet sammenliknet med datanett der man gjerne har Gbits-kapasitet). Dessuten har man frekvensproblematikken når man får mange innenfor et lite område, lik mobiltelefonsituasjonen i de mest populære områdene påsketider. Her sliter man med fundamentale fysiske lover der de ulike kravene blir motstridende: Økte båndbreddebehov krever frekvensområder der man er avhengig av fri sikt, hvilket passer dårlig i forbindelse med Hær-operasjoner (både med tanke på kamuflasje og mobilitet). Utviklingen man kan vente, f eks i form av bedre modulasjonsteknikker og mer effektive sambandsprotokoller, vil ikke bety noen dramatisk forbedring.

Den beste muligheten til å få sterkt forbedret sambandskapasitet mellom taktiske enheter ligger i å benytte samband med frekvensområder som krever frisikt, men via eleverte releer, f

eks i UAV eller satellitt. Teknologien er moden for dette og f eks SATCOM er allerede tatt i bruk av mange.

Man må likevel regne med at taktiske enheter vil ha begrenset sambandskapasitet. Dette betyr at den "Internett-tankegangen" vi etter hvert venner oss til i det sivile liv, ikke kan anvendes her. Viktig informasjon må "dyttes" ut til enhetene så snart anledningen byr seg, slik vi tradisjonelt har gjort det.

Innen kommunikasjon har det vært slik at sikkerheten i sivile kommunikasjonssystemer generelt ikke har vært akseptabel for militære formål. Sikkerhet blir imidlertid mer og mer viktig i det sivile og begrenser seg ikke bare til f eks politi, toll og helsevesen. Det vil bare være et tidsspørsmål før sivile sambandssystemer har en sikkerhet som er på linje med de militære. Mye av nøkkelen ligger i tilstrekkelig avansert kryptering og amerikanske myndigheters frigivelse av større og bedre krypto-nøkler gjør dette mulig. Suksessen til Internett vil være avhengig av om man får til en pålitelig betalingsformidling over nettet, slik at store kommersielle ressurser vil settes inn på dette.

4.6 Informasjonsbehandling

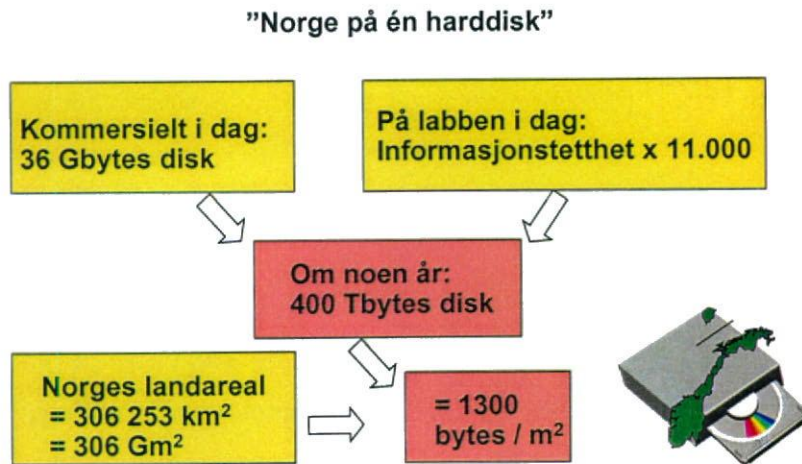
Jeg velger å dele opp det å behandle informasjon i **lagring** og **prosessering**.

4.6.1 Lagring

Innledningsvis nevnte jeg at den nødvendige informasjonen består av den statiske informasjonen modifisert med det som er dynamisk. Faktisk er det slik at mesteparten av nødvendig informasjon i forbindelse med en militær operasjon er av statisk natur, f eks dataene i et geografisk informasjonssystem (GIS). Det har også vært opplest og vedtatt at slik informasjon er uendelig i størrelse. Den teknologiske utviklingen går nå så langt at dette ikke lenger er sant, informasjonsmengden blir ikke bare endelig, men bærbar!

Dette kan underbygges med følgende fakta: En standard 3 1/2" PC-disk på 36 Gbytes er basert på dagens teknologi for informasjonslagringstetthet ($=3.17 \text{ Mbit/in}^2$). IBM bekjentgjorde tidligere denne måneden at de nå på labben behersker en teknologi med tetthet 35 Gbit/in^2 , dvs 11.000 ganger tettere. Om få år vil vi da kunne ha standard PC-disker på 400 Tbytes. Hvis vi sammenlikner med Norges landareal ($=306\,253 \text{ km}^2$ ifølge Statistisk Årbok), tilsvarer det at vi på en enkelt disk kan lagre ca 1300 bytes om hver eneste kvadratmeter av Norge! Med andre ord: plass til "all" tenkelig statisk informasjon.

For taktisk nivå er dette gunstig: Mesteparten av den nødvendige informasjonen kan man bære med seg, mens man bruker den begrensede sambandskapasiteten til å formidle de dynamiske modifikasjonene.

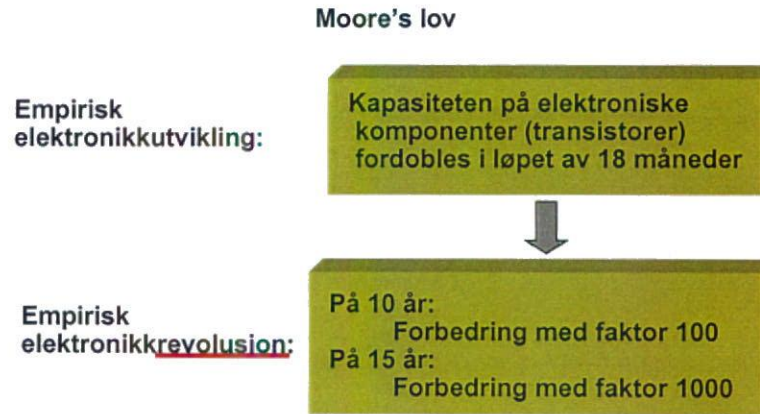


Figur 4.8 Utvikling av datalagringskapasitet.

4.6.2 Prosessering

Den tidligere nevnte Moore's lov forklarer utviklingen: En fordobling hver 18. måned betyr en faktor 100 i løpet av 10 år og en faktor 1000 på 15 år. Det betyr f.eks. at en simulering over utfall av mulige handlemåter i en gitt situasjon som vi i dag bruker et par timer på, vil ta ca 1 minutt om 10 år og dermed kan være en del av offiserens beslutningsstøttesystem. Etersom datamengdene også øker, vil man neppe noen gang få "nok" prosesseringskraft, men *flaskehalsen vil sannsynligvis være mangelen på adekvat programvare*. Et eksempel:

En situasjonsoversikt dannes på grunnlag av mange ulike observasjoner som er av forskjellig alder og pålitelighet og vil kunne være til dels motstridende. Det optimale bildet vil ikke kunne dannes ved hjelp av avanserte presentasjonsteknikker alene, avansert fusjon av informasjonen må foretas automatisk.



Figur 4.9 Revolusjon i dataprosesseringskapasitet.

Fagområdet datafusjon har ennå ikke tatt skikkelig av. Det tenkes her både på den mer sensor-nære datafusjonen (f eks fusjon fra to radarer) og ikke minst på informasjonsfusjon, der altså informasjon av svært ulik karakter, troverdighet og alder skal settes sammen. En del systemer så langt løser noen av problemene innen sin nisje, men teknikkene er ikke uten videre overførbare til andre problemstillinger. NATOs prosjekt "Data Fusion Demonstrator" er et eksempel på dette.

Det forventes at datafusjon blir et fagområde i rivende utvikling. Dette vil etter hvert få stor betydning for fremtidens ledelsessystemer (K2IS: Kommando og Kontroll InformasjonsSystemer).

Riktignok forsvinner alltid en del av maskinvarens ytelsesforbedringer i nye større programsystemer, men man vil likevel oppleve en betydelig bedret netto regnekraft. Eksempler på dette er:

- Den militære sjef kan altså få betydelig mer beslutningsstøtte i form av utfallssimuleringer i sann tid.
- Sensorer vil bli langt mer "intelligente"
- Digital signalbehandling vil kunne benyttes på alle radiofrekvenser. Om 20 år vil man derfor måtte regne med at all radioutsendelse vil bli detektert med billig, kommersielt utstyr.

4.7 Informasjonskrigføring

Med "informasjonsrevolusjonen" har vi også fått problematikken rundt informasjonskrigføring. Tradisjonell sambands-EK (EK = elektronisk krigføring) er bare en

del av dette. Andre deler er ren inntrenging i systemer med tapping av informasjon, planting av desinformasjon eller ren "hacking".

Informasjonskrigføring er et stort tema som i seg selv er verdt et eget foredrag. I denne sammenheng nøyer vi oss med å konstatere at dette er et *samfunnsansvar* som ikke beror hos Forsvaret alene.

4.8 Avslutning

Den utviklingen jeg her har gitt noen glimt fra, er med på å skape grunnlaget for det som nå er blant de største moteordene, kanskje særlig i USA: *Digitalisering av slagmarken og nettverkssentrert krigføring*. Teknologisk utvikling gir imidlertid bare muligheter, konseptuell tenkning må gå hånd i hånd.

Interessant er det imidlertid å konstatere at den utviklingen jeg nå har behandlet, både trekker i retning av en sterkt sentralisert stridsledelse ("øverstkommanderende leder ilden") og i retning av en meget desentralisert stridsledelse ("alle har så god situasjonsforståelse at de kan operere på egen hånd").

Skulle jeg prøve å oppsummere svært kort, vil det være i følgende to punkter:

- Det vil bli mulig for "alle å vite alt"
- Informasjonshåndtering (K2IS) må betraktes som en strukturkomponent på linje med våpenplattformer og våpen (i et balansert bilde).

5 DEN VÅPENTEKNISKE UTVIKLINGEN

Forskningssjef Paul Narum, FFI

5.1 Innledning

Vi har i forrige foredrag fått beskrevet hvordan informasjonsrevolusjonen og revolusjonen når det gjelder områdedekkende sensorer i prinsippet gjør det mulig å "se alt og å behandle og distribuere all informasjon". Jeg vil her ta dette et skritt videre og behandle hvordan denne innsikt kan omsettes i våpenvirkning i de mål vi ønsker å ødelegge. Foredraget er delt i fire. Jeg vil først behandle drivkreftene bak dagens våpenutvikling fordi karakteren av disse drivkreftene har betydning for i hvilken retning utviklingen går. Jeg vil så se på de tekno-

logiske utviklingstrekkene for de teknologiområdene som er av spesiell betydning for våpenutviklingen før jeg avslutter med å se på hva dette resulterer i når det gjelder generelle utviklingstrekk på våpensystemnivå og gi et par eksempler på hva det konkret kan bety for vårt eget forsvar.

Jeg vil vise at det skjer en meget rask utvikling når det gjelder nye våpen, og vil argumentere for at vi i mye større grad enn hva vi har gjort før må ta hensyn til denne utviklingen i vår utvikling av Forsvaret. I en tid med vanskelig økonomi vil dette føre til at mange kjente og kjære systemer vil havne på "historiens skraphaug", men hvis vi virkelig mener noe med vårt forsvar har vi ikke noe valg.

5.2 Hvorfor fortsatt våpenutvikling?

Med slutten av den kalde krigen har drivkreftene bak fortsatt våpenutvikling endret karakter. Vi har fått nye oppgaver for Forsvaret, og det stilles andre krav til våpen for bruk ved krisehåndtering og fredsbevarende og fredsopprettende oppdrag enn for våpen til bruk i en total krig. Mange av disse nye oppgavene utføres under forhold hvor vi er både teknologisk og kapasitetsmessige overlegne. Dette tillater effektiv bruk av våpen som ikke ville være så effektive mot en likeverdig motpart. Det har blitt en sterk fokus på lave tap, spesielt på egen side og blant sivilbefolkningen, men vi ser også at det er en tendens i retning av å ønske å minimalisere tap for motpartens militære styrker. Disse drivkreftene fører til at det er en del generelle trekk ved de "nye våpnene". Stikkordene er presisjon for å sikre at det bare er det påtenkte målet som skades, avstandslevering for å minimalisere egen risiko, globale systemer fordi man ikke vet hvor man skal kjempe neste gang og for å kunne føre krig flere steder samtidig, og til slutt gradert virkning for ikke å ødelegge mere enn nødvendig.

5.3 Teknologi

Så til de teknologiområdene hvor utviklingen går så raskt at det vil få, og til dels allerede har fått, store konsekvenser. Etter min oppfatning er disse teknologiområdene først og fremst mikroelektronikk komponentteknologi, informasjonsteknologi, teknologien bak navigasjon og styring, "directed energy" i form av høyenergi lasere og motorteknologi for raketter og missiler. Det er nok mange som synes det er viktige teknologiområder som mangler her. Til de vil jeg si at jeg har kun tatt med de områdene der vi, slik jeg bedømmer det, vil se en dramatisk utvikling på kort eller mellomlang sikt. Mange andre teknologiområder har et stort potensiale innenfor et tidsperspektiv på 15 år eller mer eller vil forbedres med en liten faktor

på kort sikt, men disse har ikke kommet med på listen. Grunnen til at jeg har utelatt disse er at jeg mener at nå vi har nok med å ta inn over oss konsekvensene av utviklingen som allerede har skjedd og som vi vet kommer til å skje de kommende få årene. Klarer vi det har vi oppnådd mye og det kommer forsvarsanalyser etter denne som kan ta seg av konsekvensene av utviklingen fra for eksempel 2010 og utover.

Utviklingen innen mikroelektronikk og informasjonsteknologi ble behandlet grundig i forrige foredrag, og jeg vil derfor ikke komme nærmere inn på den her bortsett fra å påpeke at den naturligvis er helt grunnleggende også for den våpentekniske utviklingen.

5.3.1 Rakett- og missilmotorer

Rekkevidde og hastighet er sentrale parametere for ethvert avstandslevert våpen. Det første for å kunne avfyre våpnet på stor avstand, det andre for at det skal gå så kort tid som mulig fra målet observeres og våpenet avfyres til treff i målet. Det er utviklet små, driftsikre og billige turbojetmotorer som egner seg som motorer for missiler med hastighet fra 300 km/t til 1100 km/t og rekkevidder på 100 km eller mer. Det er disse motorene som danner grunnlaget for denne generasjons kryssermissiler. Motorene er i praksis fritt tilgjengelige, noe som er en av grunnene til den kraftige spredningen av kryssermissilteknologien vi ser i dag. Det er stor interesse for missiler med betydelig høyere hastighet, og teknologien for hypersoniske missiler med en hastighet på 1,5 til 2 kilometer per sekund er i rask utvikling. Det er mange tekniske problemer forbundet med denne type missiler, men de er alle løsbare. Når det gjelder motorer tyder alt på at såkalte ramjet- motorer vil være løsningen. Dette vil i fremtiden føre til hypersoniske våpen med rekkevidde på noen hundre meter til 100 km eller mer. For eksempel betyr dette at tiden fra avfyring til treff i målet blir ett sekund ved en avstand på to kilometer og at ved riktig utforming vil missilet ha tilstrekkelig energi til å trenge igjennom det meste av hva en kan tenke seg av panser eller selvforsvarssystemer hos målet.

5.3.2 Navigasjon

Et sentralt problem for mange militære systemer er behovet for nøyaktig navigasjon og presis styring. Det være seg kryssermissilet som skal inn gjennom et bestemt vindu i en bygning i et fjerntliggende land eller jagerflyet som i mørket skal fly i lav høyde over kupert terreng for å unngå å bli oppdaget og skutt ned. Innenfor området navigasjon og styring er det etableringen av satellittbaserte navigasjonssystemer som GPS som har vært det mest synlige og kjente resultat av utviklingen. Satellitnavigasjon betraktes som strategisk så viktig at selv om vi har

et aldeles utmerket system som er gratis å bruke så er det faktum at det kontrolleres av USA nok til å få Europa til å bygge opp et eget system, Galileo, til en meget høy pris. Nå er GPS og andre satellittnavigasjonssystemer i seg selv ikke særlig brukbare i de fleste militære systemer fordi det er sårbart overfor elektronisk forstyrrelser fra motpartens side (jamming) som kan redusere nøyaktigheten eller helt sette systemene ut av funksjon. det er derfor først når det benyttes sammen med andre navigasjonssystemer som treghetsnavigasjon og terrengreferert navigasjon at det kommer til sin fulle rett. Det å utvikle og å ta i bruk høy kvalitets treghetsnavigasjon har tidligere vært forbeholdt det militære, med de systemene som benyttes i interkontinentale ballistiske missiler som det ypperste i kvalitet og pris. I terrengreferert navigasjon finner man ut hvor man er ved å sammenligne bilder man tar av sine omgivelser med et medbragt kart. Automatiske terrengrefererende navigasjonssystemer ble først tatt i bruk i kryssermissiler på 70-tallet. Både når det gjelder terrengreferert navigasjon og treghetsnavigasjon er det nå sivile behov som driver utviklingen, fra sivile fly og roboter av forskjellige slag i den høye enden av ytelsesspektret til biler og fritidsbåter i den lavere. Det økende produksjonsvolumet og kraftige prispresset gir oss lavkost gyroer og aksellerometere med passende ytelser for mange militære systemer. Dette sammen med nye metoder for kontroll og styring fører til integrerte robuste autopiloter for fly, kryssermissiler, biler eller undervannsfarkoster til en komponentpris kanskje ned mot kr 1000. Presisjonen vil være i meterområdet i et internasjonalt standardisert koordinatsystem.

5.3.3 Digitale kart

Nå hjelper det ikke stort å styre presist hvis man ikke vet hvor man skal styre. Her kommer igjen den sivile utviklingen våpenutviklerene til hjelp. Ønsker man for eksempel å angripe kommunikasjonsinfrastrukturen i Norge med kryssermissiler eller fly trenger man for å programmere autopilotene bare å henvende seg til Statens Kartverk. Til en pris av kr 42 350 kan en da kjøpe Vegdatabasen som gir koordinatene til alle interessante mål med en nøyaktighet på to meter. Denne type databaser blir etter hvert tilgjengelig for alle typer sivil infrastruktur og andre interessante faste mål for de fleste land. Direkte militære installasjoner vil en forsøke å holde utenfor disse databasene. For eksempel vil veier og bygninger på en militær flybase ikke ligge i de sivile databasene. Heldigvis, sett fra våpenutviklerens side, og uheldigvis sett fra den andre siden kan disse dataene forholdsvis lett skaffes fra kommersielle leverandører av satellittbilder eller på annen måte.

5.3.4 Laservåpen

Strålevåpen har lenge figurert på listen over fremtidige viktige våpenteknologier. Den vesentligste fordelen med strålevåpen er at energien forplanter seg fra skytteren til målet med lysets hastighet. Dette er 100 000 ganger raskere enn det raskeste prosjektil. Høyeffekt mikrobølge våpen kan i prinsippet benyttes til å forstyrre og å ødelegge elektronikk på avstand uten direkte å skade personell. Høyeffekt lasere kan benyttes til alt fra blinding av personell til forstyrrelse av infrarøde og optiske sensorer til nedskyting av ballistiske missiler. USA har store programmer i f m høyenergi kjemiske lasere for våpenformål. Det av de store systemene som har kommet lengst er Airborne Laser (ABL). Man er i ferd å bygge det første systemet bestående av en oksygen - jod laser i en Boeing 747-400.



Figure 5.1 USA's Airborne Laser System

Systemet utvikles i hovedsak for bruk mot ballistiske missiler og det planlegges med første nedskyting av et virkelig missil i 2003. Det planlegges videre med tre operative fly i 2005 og syv i 2007. Det er et krevende og teknisk vanskelig prosjekt, men det er ingen grunn til at det ikke skal lykkes. Systemet vil også potensielt kunne benyttes mot fly og, til en viss grad, mot kryssermissiler. Den eneste fundamentale begrensningen er at det ikke må være tette skyer mellom ABL og målet, og den som besitter et ABL type våpen vil i praksis kunne nekte enhver annen bruk av luftrommet i det området det opererer. Neste trinn på denne stigen, som er rombaserte systemer, ligger nok litt lenger frem i tid, med det er ikke utenkelig at USA i

løpet av 15 til 20 år kan bygge opp en flåte på 12 til 24 lasersatellitter og derved ha kontinuerlig global dekning mot de fleste luftmål og mot mange typer bakkemål.

5.3.5 Ikke-dødelige våpen

Forsvarets nye oppgaver har ført til øket vekt på utvikling av våpen som kan nøytralisere motparten uten å gi alvorlige permanente skader, såkalte ikke-dødelige våpen. Noen av disse våpnene er direkte videreføring av våpen som har eksistert i lang tid, slik som tåregass og gummikuler, mens andre er genuint nye. Det arbeides med elektromagnetiske våpen for å forstyrre og ødelegge elektronikk. For å stoppe en moderne bil er det bare å ødelegge elektronikken i bilen, og det kan kanskje være enklere og medføre mindre skader på bilen og sjåføren enn andre måter å stoppe den på. Andre metoder er bruk av skum av samme type som alle hobbysnekkere kjenner som fugeskum eller forskjellige former for fangstnett. Ikke-dødelige våpen kan også tenkes benyttet mot infrastrukturen i samfunnet for eksempel i form av høyeffekt mikrobølger mot teleinfrastrukturen eller ledende fibre for å skape kortslutninger i elektrisitetsnettet. Basert på åpne kilder er det vanskelig å finne holdepunkter for å kunne si at det har vært noen kraftig utvikling innen dette feltet. Delvis skyldes dette internasjonale avtaler som begrenser bruken av denne type våpen. Som et eksempel er det forbudt å blinde personell med en laser selv om man kan skyte på dem med skarpt og selv om de med stor sannsynlighet ville ha fått tilbake normalt syn etter en tid. Det har også vært tekniske vanskeligheter med for eksempel utviklingen av høyeffekt mikrobølgevåpen. Den viktigste grunnen til at feltet ikke har tatt av er at det har vist seg vanskelig å oppnå tilstrekkelig effekt mot personell og utstyr uten også å ha stor risiko for å forårsake permanente skader eller død. Det er viktig å følge med på utviklingen når det gjelder ikke-dødelige våpen, men jeg kan vanskelig se at de vil utgjøre noen vesentlig del av vårt våpenarsenal i fremtiden.

5.3.6 Generelle trekk ved nye våpen

Nye våpen fremkommer i samspillet mellom operative krav og teknologiske muligheter. Dette fører til at det er noen generelle trekk ved nye våpen. Jeg har før nevnt rekkevidde og presisjon som et direkte resultat av kravene og at de i programvare tilpasses forskjellige brukere og forskjellige mål. Vi ser en tendens til at det blir lettere å angripe enn å forsvare seg og at det er en stor fordel å være først ute. Dette gjelder på alle nivåer i fra at kostnadene for anti-luft forsvarssystemer på fartøyer ligger langt over kostnadene for de sjømålsmissilene de er i stand til å beskytte mot til det at å bygge et forsvar mot ballistiske

missiler kostnadmessig langt overstiger det å bygge opp det arsenalet av ballistiske missiler som luftvernssystemet skal beskytte mot.

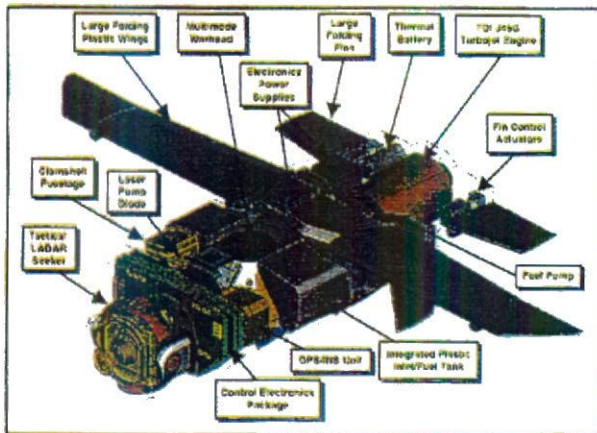
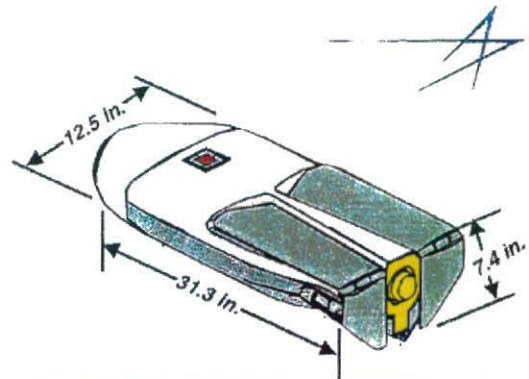
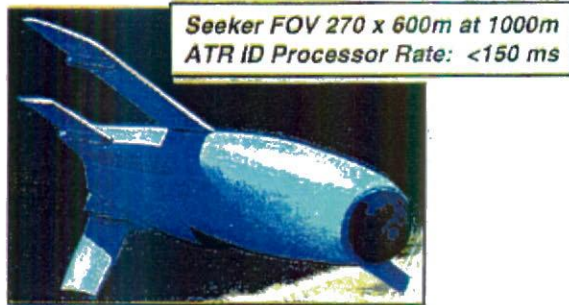
Vi har et teknologigap, fordi det i praksis har vist seg å være bare USA som kan utvikle og ta i bruk mange av de viktigste systemene som er basert på den nye teknologien. Samtidig har vi en betydelig teknologispredning fordi det i praksis har vist seg å være umulig å hindre spredning av våpenteknologi. Årsaken til dette siste er en kombinasjon av globaliseringen av økonomien og det faktum at mye av teknologiutviklingen skjer i sivil regi. Sist, men ikke minst har vi det faktum at mange nye våpen er plattformuavhengige.

5.3.7 Nye våpen

Vi vil se relativt få genuint nye våpen i løpet av de nærmeste få årene, men det vi vil se er at en rekke kjente våpentyper vil få sterkt øket betydning. Vi vil se en stor økning i bruken av autonome ubemannede plattformer og våpen. Dette vil etter hvert spenne hele spektret fra ubemannede kampfly via UAVer for observasjon og ildledning og autonome landmobile plattformer til autonome undervannsfarkoster.

Kryssermissiler med rekkevidder på fra 20 til 500 km og en vekt på fra 30 til 1000 kg vil komme i utstrakt bruk. Missilene vil ofte være bygget slik at de tilpasses forskjellige brukere og forskjellige typer mål i programvare. Mens det var slik at gårsdagens landmålsmissil var vesentlig forskjellig fra et sjømålsmissil kan i fremtiden forskjellen være at de er lastet opp med forskjellig programvare. Stridshoder kan opereres i forskjellige modi slik at det kan gi maksimal skade på skip, ubeskyttet personell, upansrede kjøretøyer eller stridsvogner alt ettersom hva som skal ødelegges. Kryssermissiler har tradisjonelt kostet fra Mkr 10 og oppover. I dag er prisen på de komponentene som inngår i mange missiler av denne typen så lav at missiler som koster under Mkr 1 vil bli tilgjengelige, og USA har allerede programmer hvor man sikter mot en enhetspris tilsvarende prisen på personbil i den øvre prisklasse. Det faktum at en personbil er teknisk mer kompleks enn et enkelt missil tilsier at det burde være mulig. LOCAAS er et eksempel på neste generasjons lette kryssermissiler. Det vil ha et multimode stridshode som gjør det effektivt mot pansrede, halvpansrede og bløte mål.

Powered LOCAAS



Weight	85 lb
Weight (empty)	75 lb
Span	47 in.
Cruise Thrust	30 lb
Search Thrust	12 lb
Dash Speed	300 Kts
Search Speed	215 Kts
Range (max)	100 nm
Search Area (max)	25 nm ²
Search Altitude	750 ft
Ceiling	28,000 ft
Warhead Weight	17 lb
Warhead Diameter	8 in.
Cost (UPC)	\$32,966 (FY98\$)
	(12,000 Units)

PPS-803283-9 PPT MB 3/26/99

Figure 5.2 LOCAAS, et neste generasjons lett kryssermissil under utvikling i USA

Vi vil få supersoniske, og kanskje hypersoniske missiler til bruk mot pansrede mål hvor høy hastighet og høy anslagsenergi utnyttes til å trenge gjennom målets forsvarssystemer. På sikt vil vi kanskje se tyngre hypersoniske landmålsmissiler som kommer inn i målområdet med en hastighet opp mot 2 km/sekund. I tillegg til fordelene nevnt før vil disse ha en fordel ved at tiden fra avfiring til treff i målet kan bli svært kort selv om avstanden mellom målet og våpenplattformen er stor.

Fremtidens luftvernssystemer vil også være basert på super- eller hypersoniske missiler. De vil ha avanserte søkere og basere seg på direkte treff for å ødelegge målet, såkalt hit-to-kill. De vil være meget manøvrerbare og sammen med et områdedekkende, kanskje rombasert, sensor og kommando-kontrollsystem vil de utgjøre et meget effektivt områdedekkende luftvern.

Vi vil få høyenergi laservåpen. Jeg har allerede nevnt de strategiske systemene som Airborne Laser og Space based Laser. I tillegg vil vi se lasere i en mer tradisjonell luftvernrolle mot fly og missiler og vi vil se lasere som motmiddel mot elektrooptiske sensorer og kanskje også til blinding av personell i en del sammenhenger.

5.4 Hva betyr teknologiutviklingen for oss?

Den våpentekniske utviklingen gir økte muligheter for Forsvaret, men fordi den grunnleggende teknologien i hovedsak er tilgjengelig for alle representerer den også en trussel. Samme teknologi som gir oss muligheten til å anskaffe lang rekkevidde moderne sjømålsmissiler og derved gir oss en mulighet til å opprettholde en betydelig kapasitet i sjøinvasjonsforsvaret selv om vi har få fartøyer, fører til at sårbarheten for våre faste instalasjoner øker dramatisk. Vi har begrensede ressurser og kan derfor ikke være med på alt det nye, men vi kan ikke nøye oss med å satse på det gamle og velprøvde fremfor det nye og usikre og kanskje kostbare. Et kampfly med gårstdagens radar, utrustning for elektronisk krigføring og missiler oppnår like lite mot et moderne kampfly som en rytter til hest med lanse oppnår mot en stridsvogn. På den andre side er systemer som Airborne Laser fullstendig uaktuelle for oss, de må vi nøye oss med å ta hensyn til og å sørge for at vi ikke befinner oss ”i feil ende” av dem i en konflikt.

5.4.1 Avveiningen mellom plattformer og våpen

Diskusjoner om forsvarsmateriell blir ofte en plattformdiskusjon. Skal vi kjøpe kampfly, fregatter, MTBer, stridsvogner eller undervannsbåter? Hvilken type skal vi skaffe oss, og hvor mange? En stor del av investeringsmidlene i Forsvaret går med til å kjøpe disse plattformene og en stor del av driftsmidlene går med til å drive dem. Jeg vil argumentere for at den teknologiske utviklingen er med å bidra til at vi i større grad bør konsentrere oss om våpnene og sensorene, og i mindre grad om hvilke farkoster de skal lagres eller fraktes rundt på. Hver ny generasjon av plattformer har en tendens til å bli betydelig dyrere en den forrige. Dette har delvis å gjøre med at teknologiutviklingen med øket miniatyrisering har gjort det mulig å pakke stadig mer avanserte og kostbare systemer inn på et gitt volum og fenomenet har kanskje derfor blitt kalt teknologisk fordyrelse. Dette er nok en del av årsaken, men utviklingen skyldes nok også måten nytt utstyr spesifiseres og utvikles på og, ikke minst, at plattformenes sårbarhet økes på grunn av våpnenes økede effektivitet og at det derfor må legges stadig mer ressurser ned i selvforsvar.

Et klassisk eksempel er stridsvognen som stadig må ha tykkere stålpanser, når ikke det hjelper lenger må man i tillegg ha reaktivt panser og forskjellige former for avanserte materialer i panseret. Så oppdager våpenutviklerne at man ikke har pansret toppen og lager våpen som angriper der. Så må det området også panseres. Resultatet er en stridsvogn som er så tung at den nesten ikke kan ta seg frem i terrenget og så dyr at vi bare kan kjøpe svært få. Når de blir så få blir de bare enda mer attraktive mål og tiltrekker seg mer ild. Det nyeste nå

er at de utstyres med miniatyr automatiske selvforsvarsvåpen for å skyte ned innkommende missiler.

Parallelt med dette ser vi at de smarte våpnene blir billigere for hver generasjon og at de blir plattformuavhengige. Det spiller liten rolle for et kryssermissil om det starter fra et kampfly, fra et fartøy eller fra en landmobil plattform fordi det i alle tilfelle er i stand til på egen hånd å ta seg frem til målområdet. Da vi for femten år siden satt å så på kostnadsutviklingen for kampfly kunne vi ved å fremskrive tendensene se at "en gang i begynnelsen av neste århundre" ville selv hele forsvarsbudsjettet ikke være nok til å kjøpe et eneste fly. Vi sa at riktig så galt kan det ikke gå, noe vil skje slik at utviklingen blir annerledes. Vi fikk delvis rett, for det har ikke gått fullt så galt, men nesten. Det er for eksempel et faktum at USA i dag nesten ikke anskaffer nye kampfly og at anskaffelsen av nytt lang rekkevidde bombefly er utsatt til etter 2037. Kan det være at den gradvise utviklingen som nå snart har pågått i hundre år hvor hver generasjon fly har blitt litt bedre enn den forrige har kommet til veis ende og at flyene ikke lenger har den samme rolle som før?

5.5 Eksempler

5.5.1 Langdistanse våpen

Til slutt et par eksempler på hvordan den endrede balansen mellom våpen og plattformer og mellom tradisjonelle plattformer kan ha konsekvenser for hvordan vi innretter vårt forsvar i de nærmeste årene. Det første er bekjempelse av mål "på dypet", la oss ta det som avstander på fra 50 til 500 km. At dette er en viktig funksjon for forsvaret så vi i konflikten om Kosovo, og den er like viktig i vårt tradisjonelle invasjonforsvar. Diskusjonene om hvordan denne oppgaven løses ender oftest opp i en diskusjon om plattformer: Er det kampfly med luft til bakke kapasitet som er best egnet til å løse oppgaven, er det helikoptre, er det rakettartilleri eller er det bakkeenheter med lette transportable kortholdsvåpen?

Det som er felles mellom disse plattformene er at de benytter praktisk talt like våpen, nemlig en eller annen variant av autonome missiler og poenget er at for disse våpnene er plattformen irrelevant fordi de kan ha tilstrekkelig egen rekkevidde og navigasjonsnøyaktighet til å ta seg frem til målet på egen hånd. Det er ingen grunn til å la en soldat eller et kampfly frakte det deler av veien. Måldata må skaffes, men det er som oftest våpenplattformen avhengig av å få fra andre kilder i alle tilfelle. Tidligere har man vært avhengig av skytteren i våpenplattformen for den siste fininnsiktingen, men dette er nå våpnene intelligente nok til å klare på egen hånd. Investerings- og driftskostnader er viktige faktorer som det må tas hensyn

til når en skal bestemme seg for hvordan oppgavene skal løses. Det som her taler til de autonome våpnenes fordel er at for prisen på et kampfly får en kanskje fem moderne haubitsere og mer enn femti moderne lang rekkevidde kryssermissiler. De to første trenger en omfattende infrastruktur for drift og vedlikehold av selve plattformen mens missilet ligger rolig i sin kasse og venter til det får beskjed om å sette av gårde.

5.5.2 Plattformen for anti-luft missiler

Et annet eksempel er spørsmålet om hvordan man skal anordner seg for å kunne bekjempe luftmål i et område. La oss forenkle spørsmålet til om antiluft missilene skal plasseres på kampfly eller på landmobile plattformer. Dette er naturligvis ikke et enkelt spørsmål, og jeg skal her ikke gi det endelige svaret, bare peke på at utviklingen går til fordel for den ene av disse alternativene. Missilene innenfor gitte vektclasser får stadig øket rekkevidde. Dette skyldes delvis en utvikling innen rakettmotorteknologien og delvis at man ikke lenger trenger å ha med seg et stridshode fordi missilet har høy nok presisjon til å treffe målet direkte. Utviklingen når det gjelder missilsøkere gir missiler som i større grad enn før kan fyres på svært usikre måldata fordi det selv er i stand til å finne målet når det kommer inn i målområdet. Resultatet av utviklingen er at rekkevidden øker fra noen få titalls kilometer til hundre kilometer eller mer uten økende størrelse og kostnader og at missilene derfor ikke i så stor grad som før er avhengig av kampflyet for å bli fraktet frem til målområdet. Både kampflyene og luftvernet er avhengige av en omfattende infrastruktur i form av ledelses- og sensorsystemer. Kampflyene er i økende grad avhengig av disse systemene fordi vi har få fly, man er avhengig av å fyre missilene på stor avstand for å unngå selv å bli skutt ned og fordi at de må ha en kapasitet mot vanskelige mål som kryssermissiler, taktiske ballistiske missiler og lavsignatur fly. Når man ser på kostnadene ser man at i et system bestående av missiler på kampfly er det kostnadene for kampflyene som er dominerende både når det gjelder investeringer, drift og vedlikehold. Kampfly er også avhengige av flystasjoner som er dyre å bygge og drive og som er vanskelige å forsvare. Nå er det naturligvis slik at kampflyene kan benyttes til andre oppgaver og at vi av andre grunner trenger flyplassene slik at de forhold som er nevnt ikke i seg selv er nok til å velge bort kampflyene, men teknologiutviklingen peker i en retning.

5.6 Avslutning

Dette var kun to eksempler, og jeg vil la det være med det. Jeg vil til slutt summere opp det jeg ser som hovedkonsekvensen av den våpentekniske utviklingen. Vi vil se en endring av

balansen mellom tradisjonelle plattformer, mellom våpen og plattformer, og mellom bemannede og ubemannede systemer. Utvikling går i retning av svekkelse av betydningen av de tradisjonelle plattformene og en utstrakt bruk av ubemannede systemer. Vi vil se en rask teknologisk utvikling, øket kompleksitet og en globalisering av systemer. Et av resultatene av dette er at man svært raskt kan befinne seg i en situasjon av overlegenhet, dersom man har gjort det riktige, eller i en situasjon hvor hele ens militære apparat er fullstendig underlegent eller kanskje irrelevant dersom man har unnlatt å gjøre det riktige.

Kanskje er det nettopp ved å kombinere det faktum at det er en rask utvikling og at det er muligheter for å løse oppgavene for Forsvaret på nye måter med det faktum at vi er små og burde kunne bestemme oss raskt at vi best utnytter utviklingen. Dette betyr å benytte manøverkrigføringens prinsipper ikke bare i bruken av militære styrker, men også i utviklingen av Forsvaret. Ved raskt å se de mulighetene som ny teknologi gir og raskt være i stand til å omsette dette til nye strukturkomponenter og nye måter å operere på kan vi skaffe oss store fordeler i forhold til de som bruker lengre tid på å bestemme seg.

6 SÅRBARHET OG BESKYTTELSE

Forskningsjef Bjarne Haugstad, FFI

6.1 Innledning

Den dimensjonerende problemstilling for dette foredraget er følgende spørsmål: Er det trekk i den teknologiske utvikling av en slik art at sårbarheten og derfor vår evne til overlevelse i *vesentlig grad* vil kunne påvirkes i et 15-20 års tidsperspektiv? Dersom svaret på dette spørsmålet skulle være ja, vil det være viktig å *diskontere* disse utviklingstrekkene allerede nå og å la denne innsikten få betydning for de struktur- og materiellplaner som legges for Forsvaret fremover. Som det skal *vis* seg, er det ingen trekk som forskyver balansen helt entydig i enten våpnenes eller beskyttelsens favør. Det er likevel en betydelig usikkerhet om *hvordan* denne balansen vil utvikle seg. Det er derfor nødvendig å følge utviklingen nøye i tiden fremover.

Det er naturlig å knytte en diskusjon av sårbarhet og overlevelse i et 15-20 års tidsperspektiv til spørsmålet om hvilken type krig Norge kan komme til å kjempe i fremtiden. Er det en høy-intensitetskonflikt på norsk område, eller vil norske styrker kun være involvert i begrensede konflikter på lavere intensitetsnivå i andre land. Det siste kan synes vesentlig mer

sannsynlig enn det første. I fremstillingen her skal jeg likevel ikke knytte betraktningene spesifikt til den ene eller den andre konflikttypen, men i oppsummeringen til slutt føye noen bemerkninger til overlevelsesaspektene ved fredsopprettende og fredsbevarende operasjoner.

6.2 Teknologi som drivkraft – et eksempel

Få områder har opplevd en større teknologidrevet utvikling enn panser – antipanser problematikken de siste 25 år. Hovedtrekkene i denne utviklingen er illustrert i figur 6.1. Da britene i 1976 introduserte sitt Chobham panser – et laminat av stål og keramiske materialer – innledet dette en meget rask utvikling på både våpen- og beskyttelsessiden. I 1980 ble pilammunisjon mot stridsvogner introdusert, og i 1985 og –87 kom henholdsvis missiler med såkalt top-attack og tandemladning. På beskyttelsessiden introduserte israelerne i 1982 reaktivt panser i sitt Libanon-felttog, og bare kort tid etter ble store mengder sovjetiske stridsvogner påmontert dette beskyttelsessystemet. I 1996 - 97, ble det første Defensive Aids Suites – det russiske ARENA – systemet introdusert, og prototypen av et amerikansk missilbasert antimissilsystem ble nesten samtidig demonstrert. Det er et åpent spørsmål om noen av disse selvforsvarssystemene vil være effektive mot høyhastighets antipanser missiler (1500 – 2000 m/s). Slike systemer kan bli introdusert tidlig i neste århundre.

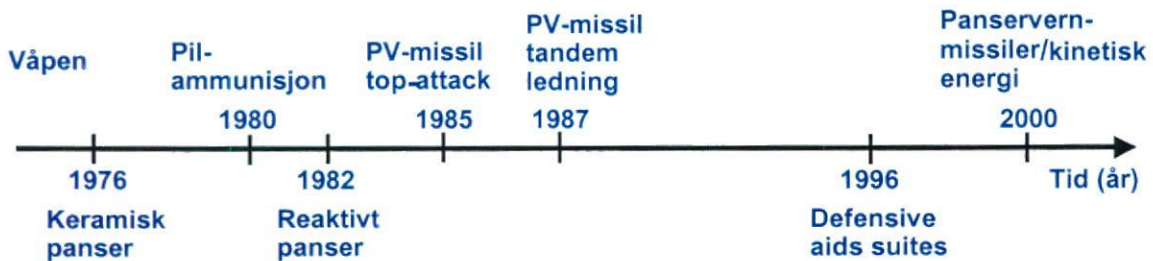


Figure 6.1 Panser-antipanser utviklingen i et 25 års tidsperspektiv

Kampen mellom panservernmissiler og beskyttelsen mot disse har altså gjennomgått 6 teknologiske hovedutviklinger på under 25 år. 1970-tallets spådom om at en stridsvogn snart ville bli en koloss på leirføtter, har slått grundig feil. Av dette må vi lære å innta en ydmyk holdning m h t hvilken vei teknologit utviklingen kan ta og hvilken vei balansen mellom våpen og beskyttelse vil gå . Noe annet vil være historieløst.

6.3 Deteksjons- og våpenvirkningstrusselen

Som min kollega Vidar Andersen allerede har slått fast, ser man for seg at deteksjonsevnen etterhvert vil bli nesten absolutt overfor de aller fleste typer militære mål. Posisjonen til alle stasjonære anlegg vil være kjent fra satellittbilder eller ved rekognosering foretatt på/nær stedet i fredstid. Ved hjelp av satellitter eller fly utstyrt med Syntetisk Aperture Radar (SAR), fotosatellitter, og ved bruk av såkalte Moving Target Indicators (MTI) knyttet til en radar, vil alle mobile mål etter hvert også kunne stedfestes og følges. Ved hjelp av såkalte Over The Horizon (OTH) radarer, vil mål kunne oppdages vesentlig lenger unna enn med vanlig radar, og slike mål vil dessuten ikke kunne skjules ved kjente stealth-teknikker. Det vil neppe finnes operative deteksjonssystemer som er heldekkende i rom og tid i løpet av den 15-20 års tidsperioden vi betrakter. Jammefrie sambandssystemer, som er en forutsetning for å utnytte disse mulighetene, vil neppe heller realiseres fullt i løpet av denne tiden. Det er likevel utvilsomt at utviklingen mot det ultimate "alt blir sett", vil ta et vesentlig skritt fremover i løpet av de neste 15-20 år.

Viktige nye trekk i våpentrusselen i dette tidsperspektivet er følgende:

- Presisjonsstyrte og penetrerende våpen
- Mikrobølgevåpen (High Power Microwaves - HPM)
- Høyhastighetsmissiler/kinetisk energivåpen
- Stridshoder med vesentlig større virkning
- Nye kjemiske og biologiske stridsmidler

Presisjonsstyrte og penetrerende våpen er allerede i dag en realitet. Innenfor vårt tidsvindu vil nøyaktighet på ca 1 m og penetrasjonsdybder på 8-10 m eller mer i fjell eller armert betong, kunne påregnes.

Mikrobølgevåpen er allerede demonstrert i flere størrelser og styrker. Energibehovet er minimalt, utfordringen er å frigjøre energien på meget kort tid (omkring ett nanosekund). Eksplosivdrevne utladningsmekanismer kan tilfredsstillende dette kravet og samtidig føre til kompakt størrelse på et HPM-våpen. Dette gjør utviklingen til en reell trussel for så vel militære som sivile elektronikkbaserte funksjoner.

Fremdriftsteknikker som gjør det mulig å gi missiler en hastighet på opptil 2-3000 m/s, vil sette missilforsvaret overfor en nesten umulig oppgave. Meget korte reaksjonstider og stor bevegelsesenergi i selve missilet (tilsvarende ca 100 kg TNT), gjør forsvaret mot slike missiler svært vanskelig.

Nye ekslosiver, som blir omtalt senere, kan gjøre stridshoder opptil 5-10 ganger mer effektive enn dagens. Det knytter seg stor usikkerhet til om slike høypotente eksploder kan fremstilles kommersielt og om de har egenskaper forøvrig (bl a stabilitet og lav følsomhet), som kreves i militære systemer.

Nye kjemiske og biologiske stridsvåpen kan se dagens lys i perioden. Det er lett å fremstille slike, og dersom terroristorganisasjoner velger å ignorere de vanlige sikkerhetsforanstaltninger og internasjonale avtaler som forbyr utvikling og produksjon, kan slike stoff raskt bringes til anvendelse.

Dersom konklusjonen innledningsvis om at alle mål etter hvert vil kunne detekteres er riktig, vil det bety at overlevelse i enda større grad enn tidligere må knyttes til beskyttelse mot våpnene selv. I en slik situasjon finnes det tre ulike og komplementære former for beskyttelse:

- Tiltak på våpenplattformen/personellet direkte
- Tiltak mot våpenet før det treffer
- Å hindre en motpart i å utvikle sitt angrep

I dette foredraget skal jeg begrense meg til å se på de to første tiltakene. Det presserende spørsmål blir derfor om det finnes trekk i den teknologiske utvikling som kan gi nye former for beskyttelse, og som kan matche de nye truslene beskrevet ovenfor. Dette er temaet for den resterende del av foredraget.

6.4 Beskyttelse – nye teknologiske muligheter

Gode beskyttelseskonsepter oppstår i syntesen av grunnleggende tekniske muligheter og operative behov. Radikalt nye beskyttelsessystemer kan konstrueres med bakgrunn i eksisterende basisteknologier, men noen ganger vil drivkraften til nye løsninger finnes i utviklingen innen basisteknologiene. Jeg vil her omtale fire slike basisteknologier som alle har et betydelig og så langt uutnyttet potensiale i beskyttelsessammenheng:

- Nye eksplosiver
- Nye materialer
- Biosensorer
- Medikamentell behandling

Muligheten for nye, høyeffektive eksplosiver knytter seg til teoretiske beregninger og til dels også laboratoriarbeider de senere år. Disse arbeidene viser at det finnes molekyler som ved spaltning frigjør vesentlig mer energi enn de tradisjonelle høyeksplosivmolekylene som TNT, RDX og HMX. For eksempel vil en klynge på 8 nitrogenatomer ved nedbrytning av molekylet gi ca 4 ganger mer energi enn TNT. Man snakker generelt om økning i spesifikk energi på 2-10 ganger TNT. Om slike molekyler kan fremstilles industrielt, og til en akseptabel kostnad, vil stridshoder kunne bli vesentlig mer effektive – også når disse er en del av selvforsvarssystemer. Det er imidlertid for tidlig å si om de praktiske vanskene ved fremstilling av de nye eksplosivene kan løses. På den annen side teoretiseres det over muligheten for å lagre 100 – 1000 ganger mer energi i spesielt konstruerte energetiske materialer. Den operative effekten av slike vil kunne bli formidabel og viske ut skillet mellom konvensjonelle våpen og taktiske atomvåpen. Realiseringen av slike eksplosiver må også få stor betydning for vår evne til å beskytte oss – på godt og vondt, uten at konsekvensene ennå er særlig klare.

Høyfast betong er allerede en realitet. Man snakker om økning i såkalt trykkfasthet med opptil en faktor 10 eller mer. For penetrerende våpen vil reduksjon i inntrengningsdybden i et slikt materiale kunne bli en faktor 2 - 4, kanskje mer. Dette kan få betydning for hvilke stasjonære overflateanlegg som kan bygges fulltreffsikke i fremtiden.

Moderne bioteknologi vil kunne brukes til å produsere billige sensorer for B- og C-stridsmidler. Detektorer for C-stridsmidler er i dag kostbare og vil derfor ikke kunne anskaffes i tilstrekkelig antall. For bakteriologiske våpen finnes i dag ingen deteksjonssystemer for feltutplassering. Moderne bioteknologiske metoder kan endre dette, ved at små og billige biosensorer kan produseres med følsomhet, spesifisitet og reaksjonstid som gjør dem egnet for feltmessig bruk. Nyere forskning har f eks gjort det mulig å fremstille en genetisk manipulert jordbakterie som blir selvlysende ved kontakt med selv ørsmå mengder TNT. En slik bakterie vil kunne bli en god sensor for små konsentrasjoner av eksplosiver fra nedgravde miner eller ueksploverte bomber. Se figur 6.2.

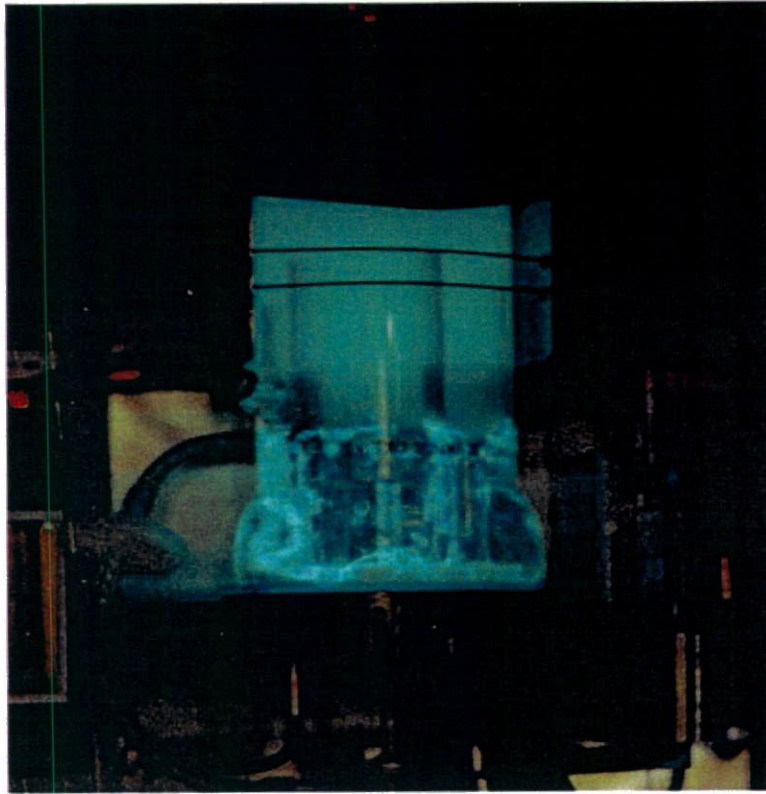


Figure 6.2 Bakterie som har blitt selvlysende (blå-grønn) ved kontakt med ørsmå mengder TNT

Skader fra biologiske og kjemiske stridsmidler vil i økende grad kunne behandles medikamentelt. Dette gjelder også eventuelle nye stridsmidler om slike skulle dukke opp. En annen interessant mulighet knytter seg til medikamentell behandling av kuldeskader mens pasienten ennå er nedkjølt.

6.5 Beskyttelse –systemløsninger og konsekvenser

Jeg vil her drøfte hvordan beskyttelsen av objektkategoriene personell, stasjonære anlegg og mobile plattformer kan komme til å bli i et 15-20 års perspektiv.

For personell er utviklingen av materialer for beskyttelse mot fysiske våpenvirkninger langsom, - det vil neppe komme større endringer. Dette gjelder også fysisk beskyttelse av lette kjøretøy. Dersom nye B- eller C-stridsmidler skulle bli tatt i bruk, vil medikamentelle tiltak kunne bøte på eventuelle skader – profylaktisk og/eller kurativt. Det er viktig at vi opprettholder en årvåkenhet på dette området, responderer på aktuelle trusler og utnytter de muligheter moderne bioteknologi gir. Biosensorer kan gi billig og effektivt varsel om eventuell bruk av B/C stridsmidler.

Trusselen fra presisjonsstyrte penetrerende våpen vil medføre at stasjonære anlegg enten må legges 10-12 m ned i fjell eller under et flere meter tykt "lokk" av høyfast betong.

Det anses enkelt og billig å beskytte stasjonære anlegg mot FAE-våpen. Det samme, om enn i mindre grad, gjelder også HPM-våpen dersom beskyttelsen integreres i strukturen og utstyret i konstruksjonsfasen. I motsatt fall kan beskyttelse mot denne trusselen bli kostbart. Siden deteksjonstrusselen mot mobile plattformer vil bli meget betydelig i fremtiden, vil det ikke alltid være en løsning å velge mobile løsninger for funksjoner som i dag er knyttet til stasjonære anlegg. Dersom slike funksjoner ikke involverer eksterne våpen eller sensorer, vil en løsning i fremtiden nettopp kunne være å søke beskyttelse under fjell eller betong.

For å slå ut mobile plattformer kreves forutgående deteksjon. Siden deteksjonen av mobile mål etter hvert vil bli nesten absolutt, vil beskyttelse måtte søkes gjennom tiltak direkte på plattformen eller ved jamming og/eller ødeleggelse av våpenet før det treffer målet. Andre viktige tiltak vil kunne være tallmessig overflødighet (redundans) eller bruk av narremål. Redundans vil være kostbart, mens narremål vil kunne signaturmanipuleres til å bli meget like det reelle målet. Ettersom våpensensorer blir mer sofistikerte, vil også krav til et narremål øke. Narremål må dessuten inkluderes organiseringmessig på en troverdig måte, og det må gjennomføres realistiske øvelser der narremål inngår. Dette til tross ligger det etter mitt skjønn et betydelig og utnyttet potensiale for beskyttelse i bruk av narremål.

For hovedkategoriene av mobile våpenplattformer kan følgende situasjon tenkes realisert om 15-20 år. For *fly* vil ingen beskyttelse av flykroppen ved treff være mulig. Høy fart og unnvikende manøvrer vil heller ikke hjelpe mot missilstrusselen. Beskyttelse vil måtte skje ved bruk av aktive jammere/decoys. For *fartøy* vil implementering av aktive forsvarssystemer av eksisterende typer med middels og kort rekkevidde være viktig. Det samme gjelder torpedo- og minetrusselen mot fartøy. Laser- og mikrobølgevåpen brukt mot sensorene i missiler mot fartøyer, kan bli et viktig og effektivt selvforsvarsvåpen i perioden. For ikke å skade fartøyets egen elektronikk, må mikrobølgestrålen være smal og riktig rettet. Dette krever antenne-størrelser på noen få meter, som lett vil kunne realiseres på et fartøy. *Stridsvogner* må i økende grad søke overlevelse gjennom utstrakt implementering av DAS-systemer. For en "ordinær" missilstrussel, vil antakelig fragmentbaserte systemer av ARENA-typen kunne gi god beskyttelse, mens misil-baserte systemer er helt nødvendig om trusselen er høyhastighets-missiler. Det er likevel et spørsmål om avstanden til mål oppdagelse er stor nok for at et missilbasert DAS-system skal rekke å reagere før et høyhastighetsmissil treffer stridsvognen. Missilbaserte DAS-systemer må forventes å bli kostbare. Ved bruk av akustisk

dempende belegg, redusert tårnstørrelse, aktiv bruk av decoys og taktisk opptreden, vil *undervannsbåter* forbli godt beskyttet også i fremtiden.

Konsekvensene av utviklingen for mobile plattformer beskrevet ovenfor er ikke lette å trekke med sikkerhet. På samme tid som det kan sies å være usikkert hvilken vei balansen mellom våpen og beskyttelsen av mobile plattformer vil endres i perioden, synes det rimelig å hevde at selvforsvarssystemer – spesielt av ”hard-kill”-typen - vil måtte bli kostbare. Det er et åpent spørsmål om et land som Norge har ressurser til å følge med i en slik utvikling, eller om kvalitativt helt nye beskyttelseskonsepter bør overveies. Av ”soft-kill” type selvforsvarssystem, vil laser – eller HPM-våpen kunne bli effektive. Et missil vil alltid måtte ha en fysisk ”åpning” for å kunne ”se ut”. Gjennom denne vil laserlys eller mikrobølgestråling også kunne slippe inn og gjøre kritisk skade om frekvens og effekt/varighet av pulsen er tilpasset søkerens spesielle geometri og konstruksjon. Overlevelse gjennom redundans vil alltid kunne være et viktig beskyttelsestiltak, men kostbart dersom plattformenes fulle ytelser skal dupliseres. Et vesentlig mer attraktivt konsept er derfor narremål, som mht størrelse, form og signatur (passiv, aktiv) kan etterligne den virkelige plattformen. Avhengig av hvilken deteksjons- og våpentrussel plattformen utsettes for, vil slike tiltak kunne bli effektive for alle typer plattformer, også kjøretøy. Bruk av decoys fra fly og fartøy er nettopp et forsøk på å narre missilet til å tro at decoyen er det egentlige målet som bør angripes. Ved fullt billeddannende sensorer, vil objektets reelle form i større grad måtte etterlignes. For luftvernsystemer er slike etterligninger utført med godt resultat, og også stridsvogner kan på litt avstand forveksles med 2- eller 3-dimensjonale etterligninger i plast eller tre.

6.6 Overordnede konklusjoner

Presise våpen med stor penetrasjonsevne i fjell og betong har allerede i noen tid blitt ansett som en avgjørende trussel mot stasjonære anlegg som ikke ligger fullbeskyttet under 8-10 m fjell eller betong. Løsningen har vært å gjøre funksjonene *mobile*. Men hvis mobile plattformer også med stor sikkerhet kan oppdages og beskyttes, vil det kunne bli aktuelt å vurdere om fulltreffs sikre anlegg likevel kan være et alternativ. Dette er ikke en uproblematisk løsning, særlig siden norske styrker vil måtte forberede seg på å kjempe både i Norge og ute. Det er utenkelig å forberede faste anlegg i fjell overalt hvor norske styrker kan komme til å føre strid. Skal viktige KKI-funksjoner legges i fjell, vil sikker kommunikasjon til våpnene og informasjonsgiverne bli nødvendig. Dette er heller ingen triviell oppgave. Jeg tror likevel

det etter hvert må gjøres fornyede vurderinger av hvordan viktige militære ledelsesfunksjoner på operativt og taktisk nivå skal gis den nødvendige beskyttelse.

Elektronisk krigføring i videste forstand vil bli svært viktig de kommende tiår. Tilstrekkelig kapasitet – kvantitativt og kvalitativt – av slike systemer, vil kunne bety et være eller ikke være for fly, større fartøy og undervannsbåter. Ettersom våpensensorene blir stadig mer avanserte, vil også jamme- og narretiltak måtte utvikles tilsvarende. Det vil antakelig i mange år ennå være kost-effektivt å søke plattformbeskyttelse ved slike mottiltak.

Det er et nært slektskap mellom jamming og narremål. Begge typer av tiltak har som formål å få en våpen – eller overvåkingssensor til å gjøre feile beslutninger om tilstedeværelse av det virkelige målet. Overfor moderne våpensensorer vil narremålene måtte ha tilsvarende sofistikasjon – både mht reell geometrisk utforming (visuell signatur) og signaturer for øvrig (IR, radar). På den annen side står vi fritt til også å manipulere signaturene til det reelle målet når dette likevel ikke kan skjules. Det vil slik kunne bli lettere å duplisere plattformsignaturene i troverdige narremål.

Jeg lovet i innledningen å komme tilbake til beskyttelsesaspektene ved internasjonale operasjoner. Et typisk trekk ved slike innsatser er at det politisk ikke kan aksepteres menneskelige tap av betydning. Ved operasjoner i grenselandet mellom oppretting av fred og fredsbevarelse, vil gjeldende Rules Of Engagement (ROE) kunne forby oss å bruke våpen først. Om en motpart ikke skulle respektere en slik regel, vil vår egen beskyttelse måtte være tilstrekkelig til å møte våpentrusselfen. Det er følgelig viktig at beskyttelsen er avpasset alle aktuelle trusler, og at den *garantert* vil gi den nødvendige beskyttelse.

Dersom man i internasjonale operasjoner skulle stå overfor en motpart som velger å bruke ikke-dødelige våpen mot oss, vil dette skape spesielle beskyttelsesutfordringer. Hvordan vil vi motvirke bruk av sterkt korrosive kjemikalier som tærer bort dekkene på våre kjøretøy, eller at et HPM-våpen som uten fysiske virkninger forøvrig ødelegger tenningsystemene i de samme kjøretøy. Hva med skum eller nett som hindrer oss i å se eller bevege oss, og hva med kjemikalier som ødelegger linser og optikk i siktemidler for våpen og observasjonsutstyr?

Den teknologiske utvikling forbindes ofte med teknologisk fordyrelse og med våpenmotmiddel spiralen. Men teknologien gjør det også mulig å løse oppgaver på en *kvalitativt ny* måte. Små land vil fortere enn de store ”møte veggen” ved at kostnadene for våpen og beskyttelse blir prohibitive. Det er derfor spesielt viktig for små land som Norge å følge denne utviklingen nøye og bestemme seg for når forsvarsviktige oppgaver bør søkes løst på

kvalitativt helt nye måter. Først da vil det fulle potensialet i den teknologiske utvikling kunne tas ut. Slike beslutninger vil være tunge å ta. De forutsetter dyp teknisk og operativ innsikt, og de krever mot. For Norges del kan det i tiden fremover bli helt *nødvendig* å søke nye konseptuelle løsninger og ha mot til å implementere dem.

7 MANØVERKRIG OG MOBILITET

Forskningsjef Bent Erik Bakken, FFI

7.1 Innledning

Forsvaret er inne i en brytningstid. På den ene side er videreføring av våre eksisterende langtidsplaner ingen mulighet fordi de koster for mye å gjennomføre. På den annen side synes oppgavespekteret bare å vokse. Dette gjelder både i Norge, der ett av mange stikkord er Schengen-avtalen, og internasjonale operasjoner, der KFOR representerer den største norske militærinnsats internasjonalt siden Tysklandsbrigaden for femti år siden.

Men i tillegg, og som nevnt av mine kolleger tidligere i dag, befinner vi oss også midt inne i en militærteknologisk revolusjon som vi kan utnytte. Dette representerer spesielle utfordringer for vår forsvarsplanlegging.

I denne presentasjonen vil jeg først dvele litt ved mitt foredrags utgangspunkt. Jeg vil så presisere hva som ligger i et manøverkrigskonsept brukt i Norge. Deretter vil jeg konkretisere hvilke teknologiske behov et slikt konsept medfører og sammenlikne dette med dagens status. Til slutt vil jeg antyde hvordan et norsk manøverorientert forsvar bør utvikles videre.

7.2 Utgangspunkt

Selv om bredden i de konflikter der norsk styrkeinnsats må kunne brukes synes å øke, står en høyteknologisk symmetrisk utfordring likevel i en særklasse. En slik utfordring kan ikke tenkes å oppstå i nær tid i Norge, men lenger frem i tid er dette en mulighet vi ikke kan se bort fra. Skulle dette skje, representerer det en trussel mot vår nasjonale integritet som vanskelig kan sammenliknes med andre utfordringer.

Det er særlig i en slik situasjon at manøverkrigføring er aktuell som en hovedstridsform for norske styrker. Så på tross av at denne type utfordringer ikke synes å være truende i de neste

ti år, er et slikt bakteppe viktig både av fremstillingsmessige og nasjonalsikkerhetsmessige grunner. Min fremstilling vil problematisere hvordan manøverkonseptet kan tilpasses særlig norske teknologiske forutsetninger.

7.3 Manøverkrigføring

Manøverkrigføring innebærer i stort at man søker å bringe en motstander ut av balanse – dvs at han gir opp før han egentlig er militært slått. Mens en utmattelseskrig tenkes fortsatt nærmest til siste soldat er nedkjempet, er målsettingen for manøverkrig at motstanderen gir opp på et vesentlig tidligere tidspunkt, – gjerne på et tidspunkt da han egentlig fremdeles har ressurser til å fortsette en væpnet kamp. En vellykket manøverkrig er egentlig i sin ytterste konsekvens ingen krig – motstanderen gir opp etter en vurdering av at han ikke kan vinne kampen – før kampen er startet.

Det å søke å unngå krig er jo selve kjernen i de fleste lands sikkerhetspolitikk, og intet nytt prinsipp. Det nye er at tankegangen gis et konkret innhold også for hvordan striden på lavere, dvs operasjonelle og taktiske, nivåer skal føres.

Manøverkrig bygger på to spesielt viktige virkemidler. Det første er å opptre på en måte som fortoner seg uforutsigbar for en motstander . Her er et raskt og effektivt beslutningsapparat avgjørende. Det andre virkemidlet består i at en motstanders front og sterke områder omgås, mens særlig myke, kritiske og sårbare mål som infrastruktur, ledelses- og logistikkapparat ødelegges. Virkemidlene her er stridsmidler med lang rekkevidde, stor slagkraft og nøyaktighet.

Verken for det strategiske eller det stridstekniske nivå representerer manøverkonseptet og utmattelseskonseptet reelt likeverdige tilnærminger som krever vanskelige valg.

Argumentasjonen for det strategiske nivået er som nettopp nevnt klar; – manøver er det eneste aktuelle konsept. For det stridstekniske nivået derimot, dreier det hele seg egentlig om utmattelse. Det å slå ut en fiendtlig geværtropp, sprengte en bro, treffe et bakkemål, etc representerer operasjoner som gir liten frihetsgrad mht gjennomføring: - det er ødeleggelse som blir selve målet. Derimot på det operasjonelle nivå vil valget mellom disse konseptene være svært så reelt – og ofte vanskelig.

Når manøverkrig skal føres, vil ofte myke mål hos motstanderen prioriteres, og da må operasjonene ofte skje over store avstander. Både tidsmessige og topografiske forhold kan da gjøre at ledelselementer og avdelinger må klare seg på egen hånd i lange perioder. I en slik

situasjon må operasjonene gjennomføres med god innsikt i lokale forhold både når det gjelder lendet, stridsbetingelsene for øvrig og motstanderen, som overordnet nivå ofte ikke har. I slike situasjoner gis da ikke detaljerte ordre fra overordnet nivå, men snarere krav til resultater. Dette kalles oppdragstaktikk og er et sentralt begrep innen manøverkrigføring. I flere sammenhenger stiller dette store krav til utstyr og teknologi.

Når det gjelder å omsette manøverkonseptet i praktiske muligheter, er vi i dag ikke kommet langt. Selv om de siste forsvarssjefer og –ministre har vært tilhengere av manøverdoktrinen, er våre styrker ennå ikke utrustet og trent for slike operasjoner. Vårt offiserskorps har ikke fått inn dette konseptet gjennom sine erfaringer, men har mye av sin grunnleggende opplæring og erfaring fra et defensivt, stasjonært og mindre risikofylt utmattelseskonsept. Teknologien er heller ikke på langt nær på plass.

7.4 Teknologiske behov

Mange, hvis ikke de fleste, historiske suksessrike kampanjer har vært forklart med at teknologisk utvikling har vært utnyttet gjennom manøverorientert nytenkning. Gode eksempler er tyskernes gjennombrudd gjennom franskmennenes Maginotlinje tidlig i annen verdenskrig og israelernes operasjoner under junikrigen i 1967. I begge situasjoner oppførte hhv tyskerne og israelerne seg på en annen måte enn det motstanderen forventet. I ettertid fremstår motparten som konservativ og defensiv – og kan kritiseres for ikke å ha integrert godt nok senere års teknologiske utvikling i sine doktriner.

For Norge i dagens situasjon synes manøverkrig å stille særlige krav til utstyret langs følgende fem dimensjoner; nemlig overvåking og etterretning; ledelse og informasjon; våpen; beskyttelse og logistikk.

7.4.1 Overvåking og etterretning

I et utmattelseskonsept blir våpenbruk i stor grad utført ved at ild utløses mot en motstander som er lett å observere. Ved manøverkrigføring, der våpenbruk skjer mot mykere mål og på lengre avstand, stilles store krav til overvåking og etterretning. Hva angår strategisk overvåking og særlig satellittinformasjon, med tilstrekkelig oppdateringsfrekvens og oppløsningsgrad, er manøveroperasjoner ganske avhengige av dette.

Tilsvarende kreves operasjonell overvåking og etterretning, som kan oppnås ved at et stort antall ulike aktive og passive, fysiske og menneskelige, sensorer knyttes sammen i et

nettverk. Med tilstrekkelig stor og intelligent prosesseringskapasitet kan ulike fragmenter settes sammen og skape et troverdig situasjonsbilde – og dermed en god situasjonsbevissthet hos beslutningsfatterne. Alternativt kan et slikt bilde skapes av luftbårne sensorer med god områdedekning, og her står store tidligvarslingsfly med kraftige radarer og mindre, dedikerte overvåkingsdroner sentralt, som to viktige og supplerende elementer i et moderne, operasjonelt overvåkningssystem.

Mennesker vil også fortsatt være en viktig informasjonskilde. Dette krever likeledes avansert teknologi både for å overføre informasjonen raskere og mer pålitelig enn ordonanser og brevduer, og for å bevege seg uobservert på motstanders territorium: Jegerbataljoner og spesialstyrker er eksempelvis avhengige av lette, raske og lydsvake kjøretøyer og helikoptre.

Særlig på det operasjonelle nivå vil det være viktig å kunne dirigere oppmerksomheten og overvåkingsressursene dit behovene er størst. Dette kan oppnås enten ved at overvåkingsressursene er svært mobile, dvs i luften i form av fly, helikoptre eller UAV'er, eller ved at programvaren i et overvåkingsnettverk med høy oppløsning gir mulighet for å "zoome" inn mot det utvalgte området. Den store betydningen av operasjonell overvåking i et manøverkonsept tilsier at mobile overvåkingsressurser i stor grad må høre hjemme der. Internasjonale ressurser – som JSTARS – kan komplettere nasjonale kapasiteter, men ikke helt erstatte fremtidige norskeide systemer.

7.4.2 Ledelses- og informasjonsteknologi

Ledelses- og informasjonsteknologi er kanskje den teknologigruppe som har størst betydning for utviklingen og gjennomføringen av et manøverkonsept. En viktig grunn til dette er – som vi har hørt i tidligere foredrag i dag - at høyere beslutningshastighet er en forutsetning for å komme innenfor motpartens beslutningssyklus – og dermed bringe hans ledelses- og beslutningsapparat ut av balanse. Her vil automatisk generering av beslutningsunderlag kunne hjelpe. Slik teknologi vil kunne redusere størrelsen på dagens operasjonelle staber betydelig, kanskje med så mye som en faktor på 10. Slankere staber vil i sin tur muliggjøre at operasjonelle beslutninger tas langt oftere enn en gang pr døgn, som er dagens maksimale frekvens.

Denne type beslutningsstøtteteknologi er en forutsetning for at det operasjonelle nivået skal kunne spille sin sentrale rolle i et manøverkonsept, og ikke som i dag der det hovedsakelig fungerer som et tregt koordinerings- og sandpåstrøingsorgan. Større informasjonsproduksjon av nye overvåkings- og etterretningssensorer vil også kreve større båndbredde i

kommunikasjonskanalene og samtidig bedre filtrering og fusjon av informasjon på ulike nivåer.

En forutsetning for manøveroperasjoner er innsikt i motpartens handlingsalternativer, for på dette grunnlag å kunne utforme og evaluere egne handlinger. Dette setter igjen krav til ledelsesapparatets mulighet til rask simulering av slike handlingsalternativer. Simulering vil også resultere i at hovedalternativets logistikk- og styrkebehov raskt kan gå ut som ordre til lavere enheter, uten tids- og mannskapskrevende arbeidsinnsats. Dette gir bedre forutsetninger for mobile staber, noe som er en stor fordel, ikke minst av operative og sårbarhetsmessige grunner. På den annen side setter slike mobile og raskt agerende staber store krav til kommunikasjonsmessig fleksibilitet, økt kapasitet og høyere båndbredde og oppdateringshastighet. På grunn av deres viktighet må det bygges redundans og god beskyttelse inn i slike kommunikasjonssystemer – både mot fysiske og elektroniske angrep.

7.4.3 Våpen

Manøverkonseptet innebærer at vi forsøker å slå til mot fiendens svake punkter. Dette krever at våpen blir mer nøyaktige, får lengre rekkevidde og blir mer autonome. Det skyldes særlig at myke mål normalt har en stor sannsynlighet for å befinne seg langt bak fiendens fremste linjer. I dette fiendekontrollerte området vil egne styrker vanskelig kunne operere uten store tap. Ubemannede og autonome våpen vil selvfølgelig ikke være utsatt for samme krav til lav sårbarhet som bemannede plattformer og regulære kampstyrker og av den grunn være å foretrekke, særlig dersom de også kan gi samme stridseffektivitet til en lavere kostnad.

Selv om plattformfrie våpen synes å måtte få en dominerende rolle i fremtiden, vil det også være behov for våpen plassert på avanserte plattformer. Likevel synes det klart at våpenteknologien og miniatyrisering av styringssystemer vil gjøre at ressursbruken i fremtiden i stor grad må endre seg. - Fra plattformer (også de avanserte) og mot mer avanserte autonome, treffsikre våpen med stor ildkraft. Denne ønskede trenden har vært underbygget på teknologiske premisser i ett av de tidligere foredragene i dag, og argumentasjonen forsterkes ytterligere når vi tenker fremtidens våpenteknologi inn i et manøverkonsept for krigføringen.

7.4.4 Beskyttelse

I de nærmeste år vil ikke verdens militære organisasjoner være dominert kapasitetsmessig av avanserte autonome våpen. Derfor vil en vesentlig del av manøverkrigføringen på

operasjonelt nivå – og den dominerende del på taktisk nivå, fortsatt gjennomføres av mennesker om bord på land-, luft- og sjøbaserte plattformer.

Manøverkrig vil bli ført med mobilitet, spredte operasjoner og liten plattformtetthet. Dette bidrar til minsket sårbarhet, men det vil ikke i seg selv være godt nok. Beskyttelseskravet under en manøverkrig øker fordi den andel av operasjoner som skjer over større avstander vil være stor. Under slike operasjoner må styrker fungere uten den beskyttelse som ligger i begrepet ”bak egne fremste linjer”, og utsattheten kan øke sterkt. Under slike forhold krever manøverkonseptet en størrelsesorden bedre ytelse langs de dimensjoner som kollega Haugstad nevnte tidligere i dag. Både mindre deteksjonssignaturer, ulike former for narretiltak, pansring og andre typer egenbeskyttelse og kanskje selektiv bruk av forberedte statiske installasjoner vil stå sentralt i slik beskyttelse.

7.4.5 Logistikk

Manøverkonseptet gjør i stort at den operative logistikken blir langt mer problematisk. Hovedgrunnen til dette er selvsagt at våpenplattformer og personell vil måtte bevege seg over langt større avstander. Operasjonene vil også være langt mer dynamiske, i alle fall hva angår landstrid. Dagens logistikkorganisasjon er basert på et statisk landoperasjonskonsept med sterk avhengighet av befestede stillinger.

Ikke bare betyr dynamikken og de lange forsyningsveier økt sårbarhet, men også behov for større forsyningsmengder. Forsyningsveienes større lengde stiller igjen økte krav til mobilitet og økt hastighet. Slik hastighet vil måtte innebære at en del av behovene dekkes gjennom lufttransport – dette gjelder særlig personell og tilhørende forsyninger. Selv om denne delen nok vil forbli en liten andel av totalmengden, vil økningen være viktig og kreve betydelig bruk av ressurser som i dag ikke finnes.

Den operative logistikk må også være dedikert til formålet, og kan i langt mindre grad enn i dag forutsettes dekket gjennom rekvirering av transport og annen støtte fra det sivile samfunn. Dette skyldes både at det stilles spesielle krav til utstyrets egenskaper – ikke minst til lav sårbarhet, og at motstandernes operasjonelle manøver lett kan føre til vanskeligheter med sikker tilgang til de sivile ressursene hvor og når de trengs.

Hva angår strategisk logistikk – særlig utstyr og forsterkninger som skal forflyttes fra en landsdel til en annen, representerer manøverkonseptet på teaternivå i seg selv ingen nye utfordringer. Men ser vi hele landet under ett, må vi ta hensyn til den form for ”manøver”

som vi må gjennomføre for å knytte sammen vår ressursbase i sør og stridsteatret i nord. Her vil fiendens angrep mot for eksempel våre sjøverts forbindelseslinjer altså kunne ses som en form for manøverkrig som stiller oss overfor store utfordringer om krigen skulle få lengre varighet.

7.5 Teknologistatus i dagens forsvar

Militært materiell og utstyr har en gjennomsnittlig forventet levetid på 20-40 år. Det er følgelig naturlig at i dag, få år etter at vi gikk over til manøverdoktrinen, består vår forsvarsstruktur vesentlig av komponenter som ikke er tilpasset dette konseptet.

Anskaffelsesprosesser maler som regel svært langsomt, og dette medfører at dagens anskaffelsesportefølgje har store innslag av materiell som ikke representerer kvantesprang mht bedre muligheter for manøverkrig-føring. Dessuten er det også slik at en betydelig andel av våre anskaffelser ikke er myntet på høyintensitetsstrid og manøverkonsept. Dels omfatter anskaffelsesprogrammene materiell som skal beskytte og understøtte soldater i lavintensitets internasjonale fredsoperasjoner. Dels bruker vi betydelige ressurser på kapasiteter som har sin særlige styrke i nasjonale fredsoperasjoner og krisehåndtering, som fregatter.

Bortsett fra enkelte unntak, som Hærens nye svært lette og mobile jegerbataljoner, er dagens forsvarsstruktur langt fra de teknologiske forutsetninger som ble skissert i forrige kapittel. Forsvarsjefens stridsevnevurdering for 1999 antyder da også disse svakhetene, selv om svakhetene etter min mening nedtones i det kravet om å kunne operere på manøvervis ofte ikke fremkommer klart nok.

I stort viser stridsevnevurderingen store svakheter selv i forhold til en utmattelsesorientert stridsform. Svakhetene i forhold til dette, langt mindre krevende, konseptet er så store at mange vil hevde at vi i dag ikke engang bør forsøke å beordre våre avdelinger til å operere på manøvervis.

7.6 Personellforutsetninger og status

Selv om dette foredraget først og fremst er innrettet mot teknologi, er det et så nært forhold mellom teknologi og personell at dette må nevnes særskilt.

Usikkerheten knyttet til gjennomføring av manøverdominerte operasjoner vil som nevnt være stor pga store avstander, operasjoner på dypet etc. Dette gjør at ordre om hva en underordnet

skal gjøre må erstattes med hva en underordnet skal oppnå. Slik oppdragstaktikk krever dels større informasjonsmengder for den underordnede – fordi han må forstå situasjonsbildet slik det fortøner seg for den overordnede sjef – såvel som for de undergitte. Dette er krevende for den enkelte stabsmedarbeider og for ledere med hensyn til å raskt trekke hovedlinjer i en komplisert stridssituasjon.

Men – og kanskje viktigere, det stilles store krav til sjefens mentale modell av krigen. Han må ha god stridsdynamisk intuisjon og handle raskt og riktig på grunnlag av egne tankemodeller, fordi tiden ikke strekker til for å støtte seg til et omfattende stabsarbeid. Simuleringsteknologi vil øke, snarere enn minke, behovet for innsikt hos beslutningsfatteren, fordi de alternativene som datamaskinen produserer kan bli mange, og inneholde mange ulike tilnærminger med ulike sterke og svake sider, som representerer vanskelige valg.

Både operative sjefer og stabsmedarbeidere må kunne operere godt i mindre klare situasjoner, vise initiativ og ikke minst – være risikovillige. Satt på spissen må vi bevege oss fra dagens situasjon der brorparten av offiserene følger ordre innen relativt veldefinerte rammer, og en liten andel skal vise taktisk oppfinnsomhet – til en situasjon der de som i dagens organisasjon formaliserer eller følger ordre, delvis blir erstattet av datamaskiner. De som blir igjen må i langt større grad vise initiativ. Dette skiftet har igjen konsekvenser for treningsnivå, personlighetsprofil og problematiserer egentlig ordningen med reservebefal.

Også på mannskapssiden kreves større profesjonalitet og risikovilje. Særlig det å operere på dypet, bak fienders linjer, krever kompetanse, disiplin og risikovillighet som kan vise seg vanskelig med vernepliktsoldaters korte tjenestetid og sivile erfaringsbakgrunn.

7.7 Kjennetegn ved en norsk manøverorientert forsvarsstruktur

Skal vi være i stand til å følge manøverkonseptet må Forsvaret gjøres mer kompakt av to grunner. For det første må dets størrelse reduseres kraftig for å bringe det ned til en økonomisk bærekraftig størrelse. For det annet vil innholdet i dette Forsvaret gjøre at personellkostnaden bak hver materiellkrone må øke - høyere kompetansekrav tilsier vesentlig mer trening og en betydelig andel yrkessoldater og befal. Men dagens teknologi må også i vesentlig grad oppjusteres og innrettes mot manøveroperasjoner.

Et aktuelt eksempel i så måte er våre kampfly. Deres egenskaper er i hovedsak valgt for å kunne utkjempe en utmattelseskrig i luften. De er i stand til å gjøre en respektabel innsats dersom fiendtlige fly forsøker å oppnå luftherredømme over norsk territorium. Disse 58

flyene representerer noe av det mest avanserte innen militært teknologi. Like fullt kan de bare i helt marginal grad bidra mht å slå ut andre mål enn fiendtlige fly. Oppgraderingsprogram til flere milliarder kroner har gjort dem bedre i luft-til-luft rollen, og forberedt dem sensormessig på å utføre offensive oppdrag i et manøverkonsept. Men det er dessverre vanskelig å tro at det de neste 10 årene vil bli satt av tellende ressurser til offensive våpen – ei heller til et tilstrekkelig ambisiøst treningsprogram for flygerne. Til tross for at oppdateringsprogrammet har skjedd i de siste år, vil det altså ikke i overskuelig fremtid bidra nevneverdig i manøverretningen.

Skal vi bli i stand til å utføre manøveroperasjoner på en troverdig måte – og med lave tap - vil mye måtte endres. Endringene vil ta lang tid – så en bør begynne umiddelbart. Følgende ”revolusjoner” synes nødvendig:

- Informasjonstilgang, - prosessering og kompetanse for stridsledelse vil kreve en mangedobling av innsatsen i forhold til gjeldende planer
- Likeledes vil langtrekkende slagkraftige og presise våpen måtte gis en langt sterkere rolle og understøttes av en vesentlig bedre sensordekning

Logistikkmessig robusthet vil også kreve en mangedoblet innsats i forhold til dagens planer. Gitt at antallet forsvarskroner ikke kan forventes å øke nevneverdig, må denne satsingen gå på bekostning av noe. Mye kan oppnås ved strukturell konsentrasjon; dvs ned mot en krigsorganisasjon på under halvparten av dagens størrelse. Som flere av foredragene i dag har belyst er det mye som tilsier at det særlig er plattformene som bør ofres, fordi de blir svært sårbare og i praksis vil mangle nødvendig taktisk og operasjonell mobilitet.

Men hvordan bør Forsvaret mer konkret se ut og utvikles i fremtiden? Noen generelle trekk har vi gitt gjennom dette og de forangående innlegg fra FFI. Men konkrete råd krever innsikt i hva slags kvaliteter, kapasiteter og systemer vi skal innrette oss mot. Dette krever en grundig vurdering av oppgavespektret og mulige fremtidsscenarier. Likeledes må vi ta hensyn til de ulike strukturelementers kostnader i fredstid og ytelsene i de forskjellige relevante scenarier. Et slikt arbeid gjøres under Forsvarsanalysen 2000. Den avgir sine første strukturskisser og konsekvensvurderinger til FS2000, til FDs Grunnlagsutredning og til det Forsvarspolitiske utvalg i løpet av de neste månedene.

Det som imidlertid er klart, er at når det gjelder strukturutforming for høyintensitetskonflikt, vil manøverkonseptet være vårt primære utgangspunkt og dette vil sterkt være med på å forme kravene til utstyr, våpen og tilhørende teknologi for vårt fremtidige forsvar.

I dag er manøverkonseptet i stor grad en ”papirtiger”, en visjon langt mer enn en nærliggende realitet. Virkelige manøveroperasjoner med vårt nåværende materiell og personell er egentlig en umulighet. Denne inkonsistensen kan ikke fortsette.

8 SEMINARAVSLUTNING

Med utgangspunkt i de seminarinnleggene som er gjengitt i kapitlene foran, ble seminaret avsluttet med en spørsmåls- og diskusjonsperiode etterfulgt av en kort oppsummering av administrerende direktør Nils Holme, FFI under overskriften: Teknologitvillingen, momenter for vår forsvarsplanlegging.

Mange av seminardeltagerne engasjerte seg aktivt i plenumsdiskusjonen, med egne synspunkter og spørsmål til de som hadde holdt hovedinnlegg. Det var en klar hovedlinje i kommentarene at man innser viktigheten av teknologi i et lite lands forsvarsplanlegging, samtidig som det synes klart at god utnyttelse av teknologi reiser mange problemer – kanskje spesielt for små nasjoner. Nødvendigheten av en konsistent og langsiktig tilnærming ble understreket av flere, ut fra det faktum at de strukturelle og organisatoriske endringer som god teknologianvendelse nødvendiggjør, vil måtte ta lang tid. Dette taler for at Forsvarsstudien og Forsvarsanalysen må ha en tilstrekkelig sterk fokusering på disse spørsmålene. Det ble videre undertreket at organisasjonskultur, holdninger og gruppemålsettinger har stor betydning for evnen til å ta opp nye elementer i Forsvaret. Dette gjelder generelt, enten de nye elementene er begrunnet i ny teknologi eller andre forhold. På grunn av det høye tempoet i den teknologiske utvikling vil de negative virkningene av liten organisasjonsdynamikk lett kunne bli svært store når det gjelder teknologidrevne endringsbehov.

Det er verdt å merke seg at det fremkom relativt få tunge innvendinger mot de hovedsynspunkter FFI's innledere hadde presentert. Påpekningen av hvordan utviklingen innen overvåkningsystemer må forventes i et 10-års perspektiv å gjøre slagmarken langt mer ”gjennomsiktig” og hvordan dette radikalt vil forbedre mulighetene for å detektere og angripe de aller fleste mål, ble ikke imøtegått eller debater direkte. Et hovedtema i diskusjonen ble imidlertid spørsmålet om plattformenes relative betydning i forhold til våpnene i fremtidens forsvar. Her tok noen til orde for å utvise stor forsiktighet med å trekke konklusjoner, men uten direkte å knytte sine reserverasjoner til det som var innledernes utgangspunkt for den tentative konklusjon om at plattformer bør få en langt mer begrenset rolle – nemlig deres økende detekterbarhet og sårbarhet.

På dette området ble argumentene relativt springende, noe som kan tolkes som et klart behov for videre oppfølging av plattform-våpen prioriteringsspørsmålet. Enkelte ga uttrykk for tvil om hva de moderne våpnene faktisk vil kunne yte, og hva de vil komme til å koste før de endelig er på plass som operative komponenter i vårt forsvar. Å la våre ”plattformstrukturer” forfalle for å spare penger til autonome, langtrekkende våpen, kan derfor fryktes å være en usikker strategi. Det ble også nevnt at vi ikke må behandle alle kategorier av plattformer ut fra samme grunnleggende skeptiske holdning. Enkelte plattformer vil kunne gjøres akseptabelt lite sårbare gjennom f.eks. enkel utførelse, lav pris, større antall og fleksibel taktikk, kombinert med billige mottiltak mot deteksjon. Mot dette ble det hevdet at dersom fremtidige våpens ytelser gjør plattformer overflødige, vil plattformer uansett representere en unødvendig kostnad og et unødvendig bidrag til sårbarhet.

Det ble stilt spørsmål ved hvorvidt en eventuell iboende motstand i Forsvaret mot å nedprioritere plattformer, skyldes at det er disse som både symbolsk og reelt representerer organisasjonens tyngdepunkt og fokus. Dette kan synes å gjennomsyre store deler av Forsvaret når det gjelder hva menneskene rekrutteres ut fra og opplæres til å assosiere seg med. Dersom dette er en sterk sammenbindings- og motivasjonskraft i organisasjonen, vil det selvsagt oppstå mer eller mindre dominerende motkrefter mot strukturelle endringer som vil rokke ved den gamle ”verdisymbolikken” som er knyttet til plattformer.

En annen åpenbar motkraft mot omveltninger i organisasjonen som kan hindre innføring av ny teknologi, kan bunne i frykt for at ens egen del vil bli mindre viktig og kanskje forsvinne helt. For mange representerer dette en uønsket form for usikkerhet. Det er rimelig å anta at kampen for ”organisasjonsmessig overlevelse” vil komme langt sterkere til uttrykk i tider med forventet ressursknapphet. Når dette kombineres med at flere av de sterkt plattformrelaterte enhetene i Forsvaret har nådd et antallsnivå for plattformene som er svært marginalt i forhold til enhver form for meningsfylt oppgaveløsning, vil klimaet i organisasjonen kunne bli sterkt påvirket av krysspresset mellom stabilitetsønsker og endringskrav. Flere av debatantene kom inn på at dette i dag er høyst reelle problemstillinger i Forsvaret, problemer som det vil kreve sterke ledelsesinngrep å komme ut av.

Diskusjonen berørte ellers flere forhold uten at det ble muligheter til å følge disse grundig opp. Ett tema var om de muligheter ny teknologi byr, vil kunne brukes til i større grad å harmonisere utstys- og våpenbehovene for Forsvarets ulike oppgavekategorier. Det ble fra enkelte gitt uttrykk for at effektive og autonome våpen vil kunne være svært vanskelige å bruke i krisehåndtering og lavintensitets kriger hvor det ofte blir helt avgjørende å ha full

kontroll over virkningene av eventuell våpenbruk. I slike sammenhenger vil våpenbruk direkte styrt av mennesker, gjerne fra fleksible plattformer som kan gi mobilitet og beskyttelse, være en mer fleksibel og hensiktsmessig løsning. Ikke – dødelige våpen vil ha sin største verdi i lavintensitetskonflikter, og neppe på samme måte være anvendbare i en fullskala krig.

Ett annet tema som ble berørt, var informasjonskrigføring og hvilken relativ viktighet denne formen for krig og tilhørende teknologi kan forventes å få i fremtidige konflikter. Dette er på en måte et spesielt høyteknologisk problemområde innen forsvar og sikkerhet. Men det er også et svært spesielt felt, og oppfatningen om hva det faktisk innebærer kan synes å være nokså varierte og ikke alltid basert på noen dyp og gjennomarbeidet innsikt. Diskusjonen bragte lite nytt, men indikerte på sitt vis behovet for å arbeide videre med informasjonskrig for å bygge opp vår innsikt og forståelse både på det teknologiske og det operasjonelle nivå.

Administrerende direktør Nils Holme avrundet så seminaret med å trekke fram noen få momenter fra dagens behandling av teknologi som han mente ville være spesielt viktige å forstå og ta hensyn til i vår forsvarsplanlegging.

Han understreket først det helt fundamentale, men i praksis ikke alltid like påaktede, forhold at det er de ferdig implementerte og operativt understøttbare systemene som gir forsvarsevne. Dette betyr at vi må sikre oss at vi har tilstrekkelige ressurser til å fullføre implementeringen av alle nødvendige deler av systemet og til å sette oss fullt i stand til å bruke det. Det er liten nytte i god og moderne teknologi brukt bare i deler av et system som aldri blir fullført som en helhet. Vi har i vårt forsvar alt for mange eksempler på at ressurser er blitt sløst bort på i og for seg god teknologi i uferdige helhetsløsninger.

Holme minnet så om at vi ofte møter spesielle problemer når innføring av nye systemer med ny teknologi faller utenfor de etablerte og velkjente deler av planleggings- og forvaltningsorganisasjonen. Dersom det ikke finnes et "kontor" for f eks ikke-dødelige våpen eller kamp-UAV systemer, vil det kreves spesielle organisasjonsmessige håndgrep for å få den nødvendige tyngde og prioritet i arbeidet med å utvikle og evaluere disse kategorier av strukturkomponenter. Spesielt vil det kunne oppstå problemer med de konseptuelle arbeidene i de tidlige faser av en utvikling dersom initiering og finansiering er forutsatt å skulle skje gjennom horisontal samhandling. Potensielle oppdragsgivere for denne typen forsknings- og utviklingsoppgaver vil måtte finnes på det overordnede, "komponent-uavhengige" nivå i materiellforvaltningsorganisasjonen. I dagens organisasjon er dette nivået svakt og har svært begrensede ressurser. Skal vi makte å trekke det beste ut av den

teknologiske utvikling for vårt fremtidige forsvar, blir det avgjørende å finne gode organisasjons- og finansieringsmessige løsninger som gir oss nødvendig tid og ressursmessig rom for alle de nødvendige faser av et vellykket materiellprosjekt.

Et vesentlig aspekt ved den norske teknologiutviklingen, som også Holme i sin avslutning kom inn på, er risikoen for at det kan oppstå ”teknologisk overstretch” innen en militær organisasjon, i den forstand at de ulike deler av organisasjonen kan komme til å anvende moderne teknologi i så forskjellig grad at de får store problemer med å samvirke. Innen NATO som forsvarsallianse er det i ferd med å oppstå et slags teknologigap mellom USA og de øvrige allianselandene. Men også innen Europa utvikler det seg raskt store forskjeller mellom de enkelte nasjonenes forsvar. De tre nye NATO-medlemmene har bidratt til at potensialet for slike teknologiske ”sprekker” i organisasjonen øker.

Disse problemene blir ofte spesielt følbare for små nasjoner som ikke har ressurser til å implementere det mest avanserte av militær teknologi i full bredde. Resultatet vil lett kunne bli en teknologisk A- og B- inndeling av vårt forsvar: A-delen blir en liten, høyteknologisk kjerne som er fullt på nivå med det beste i NATO. Resten blir et ”B-lag” med varierende kvalitet og usikre muligheter for effektivt å kunne operere i allianseforband. Det finnes ingen enkle løsninger på denne kategorien av problemer. NATOs Defence Capabilities Initiative setter prisverdig nok fokus på problemet og de utfordringene vi står overfor. Alliansen må sikre sine muligheter til å sette opp effektive og godt samkjørte styrker på et teknologisk A-nivå med bidrag fra alle land i alliansen. Men det er ikke uten videre uproblematisk dersom dette for de mange små og mellomstore nasjonene over tid vil føre til at ”B-komponenten” i deres nasjonale forsvar blir borte. Et grunnleggende spørsmål her blir i hvilken grad denne delen av Forsvaret kan gi et godt bidrag til nasjonal sikkerhet basert på selektiv bruk av billig og kost-effektiv teknologi.

Avslutningsvis reflekterte Holme over de fundamentale forandringer som har skjedd de siste 20-30 årene i hvordan et lite land som Norge gjennomfører sine militætekniske forsknings- og utviklingsprosjekter. 60-70-årene var preget av kreativitet, pådriv og muligheter for relativt kort veg fra idé til realisering. Etter hvert har prosessene blir strengere formalisert og langt mer byråkratisert, slik at bare det å betjene alle prosesskontrollinstanser i seg selv er blitt en krevende oppgave. Kanskje er dette en – men neppe den eneste – årsak til at vårt nasjonale initiativ og vår evne til å drive fram nye teknologiske systemløsninger i dag ligger på et vesentlig lavere nivå. Vår styrke som liten nasjon kan aldri bli at vi er flinkere enn andre når det gjelder å forstå og drive fram ny grunnleggende teknologi. Men på det

konseptuelle plan har vi derimot visst at vi kan ha en styrke. Fortsatt burde vi kunne utnytte den fordel som små og kunnskapsrike land har når det gjelder å organisere seg effektivt for å få fram konseptuelt nye løsninger og utnytte ny teknologi på en ny måte. For å få dette til må vi nok vekke til live noe av den pionerånd som tidligere preget vår forsknings- og utviklingsvirksomhet og vårt industrielle engasjement.