

# **FFI RAPPORT**

## **ARKITEKTUR NBF INFORMASJONSINFRASTRUKTUR - FØRSTE UTKAST**

BEDNAR Ian Bjørn

**FFI/RAPPORT-2003/01646**



FFIE/855/134

Godkjent  
Kjeller 16. desember 2003

Vidar S Andersen  
Forskningsjef

**ARKITEKTUR NBF  
INFORMASJONSINFRASTRUKTUR - FØRSTE  
UTKAST**

BEDNAR Ian Bjørn

FFI/RAPPORT-2003/01646

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



**FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)**  
**Norwegian Defence Research Establishment**

**UNCLASSIFIED**

P O BOX 25  
 NO-2027 KJELLER, NORWAY  
**REPORT DOCUMENTATION PAGE**

**SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE**  
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2003/01646	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 64
1a) PROJECT REFERENCE FFIE/855/134	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE ARKITEKTUR NBF INFORMASJONSINFRASTRUKTUR - FØRSTE UTKAST  ARCHITECTURE FOR THE NORWEGIAN NWC INFORMATION INFRASTRUCTURE - FIRST DRAFT		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) BEDNAR Ian Bjørn		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH:		
a) <u>Architecture</u>		IN NORWEGIAN:
b) <u>Information Systems</u>		a) <u>Arkitektur</u>
c) <u>Command and Control</u>		b) <u>Informasjonssystem</u>
d) <u>Modelling</u>		c) <u>Kommando og kontroll</u>
e) <u>DoD Architecture Framework</u>		d) <u>Modellering</u>
		e) <u>DoD AF</u>
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT This report summarises the work done by the Norwegian Defence regarding architecture modelling for the NCW information infrastructure. The first section of the report summarises recommendations from CHOD/Communications and Information System Division regarding Norway's approach to the organisation and use of architectures and architecture frameworks in Norway. The next section discusses why architectures should be used, and by whom. The rest of the report focuses on the experience achieved during three months of modelling the Norwegian armed forces with its information systems.		
9) DATE 16. desember 2003	AUTHORIZED BY This page only Vidar S Andersen	POSITION Director

ISBN 82-464-0893-3

**UNCLASSIFIED**

**SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE**  
 (when data entered)



**INNHOLD**

	<b>Side</b>	
1	INNLEDNING	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Oppbygging av rapporten	8
1.3	Tidligere arkitekturarbeider	9
2	ANBEFALING OM ARKITEKTURUTVIKING I FORSVARET	10
2.1	Konklusjoner fra del-rapport fase 1: Organisering og innretning	10
2.2	Konklusjoner fra del-rapport fase 2: Arkitekturrammeverk	14
3	BRUK AV ARKITEKTURER I FORSVARET	15
3.1	Definisjon av begrepet arkitektur	16
3.2	Hvorfor bruke arkitekter i Forsvaret?	16
3.3	Egenskaper som må ivaretas	17
3.4	Denne arkitekturbeskrivelsens forslag til løsning av NBF konseptets krav til egenskaper	18
3.5	Hvem bør benytte arkitekturbeskrivelsesmetodikken?	20
3.5.1	Nåsituasjons-arkitektur	21
3.5.2	Målarkitekturen	21
3.5.3	Langsiktig arkitektur	22
4	ARKITEKTURBESKRIVELSE	23
4.1	Innledning	23
4.2	Plattformbasert Forsvar - Baseline architecture (Nåsituasjons-arkitektur)	25
4.2.1	Nåsituasjons-arkitektur – Virksomhet	26
4.2.2	Nåsituasjons-arkitektur - System	26
4.3	Målarkitektur (Target architecture)	27
4.3.1	Målarkitektur – Virksomhet	28
4.3.2	Målarkitektur – System	29
4.4	Langsiktig arkitektur (Reference architecture)	30
5	VERKTØYERFARING FRA MODELLERINGSAKTIVITETEN	31
5.1	Innledning	31
5.2	Forutsetninger	31
5.3	Erfaringer med verktøy	32
6	VIDERE ARBEID	32
7	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	34

A.1	Ordliste	35
A.2	Forkortelser	37
A.3	Tidligere modelleringsarbeider	39
A.4	Systemer i versjon 1.0 av Forsvarets arkitektur – Nåsituasjons-arkitektur	42
A.5	Sammenligning av DoD Architecture Framework med M2EE/MACCIS	47
A.6	Oppsummering av krav til og erfaringer med verktøy	56
	Litteratur	64



# ARKITEKTUR NBF INFORMASJONSINFRASTRUKTUR - FØRSTE UTKAST

## 1 INNLEDNING

Denne rapporten oppsummerer resultatene fra et arkitekturmodelleringsarbeid igangsatt av FO/I i mars 2003. Målet var å utarbeide en nåsituasjons-arkitektur og målarkitektur i 3-5 års perspektiv innenfor den langsiktige innretning som Forsvarssjefens militærfaglige utredning 03 (MFU) gir.

Arkitekturbeskrivelsen skulle danne grunnlag for anbefalinger i programplan for NBF informasjonsinfrastruktur, samt utvikling av målsettingsdokumenter og totalprosjektdokumenter. I tillegg var det planlagt å bruke arkitekturbeskrivelsen som grunnlag for å beslutte utfasing av systemer og terminering av prosjekter på overordnet nivå i Forsvaret.

Arbeidet ble ledet av FO/I ved Oblt Odd Are Rønning, og ble utført av modelleringseksperter fra SINTEF (Brian Elvesæter), Thales/TET-gruppen (Petter Marthiniusen) og FFI (Ian B Bednar).

Rapporten oppsummerer status i arbeidet pr november 2003.

*Kommentar 7 desember 04:* Modellene som ble utarbeidet i arbeidet er laget for elektronisk navigering. Det har derfor vært et mål å gjøre disse tilgjengelig via Forsvarets Interlan. Dette har imidlertid vist seg å medføre en del problemer. Bl a var det verktøyet vi brukte i modelleringsarbeidet ikke i stand til å generere HTML modeller som hadde det antall nivåer i pakkestrukturen som arbeidet krevde. Dette medførte at modellen måtte overføres til et bedre egnet verktøy (se avsnitt 5 for mer detaljer). Modellene ble i første omgang forsøkt lagt ut på en server i FLO, men på denne fikk vi ikke navigeringen til å fungere. Etter mye prøving og feiling er nå modellene tilgjengelig via følgende lenke: [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/). Som en konsekvens av dette har utgivelsen av denne rapporten blitt flere måneder forsinket. Det meste av modelleringsarbeidet er fortsatt gyldig, og vil kunne danne et godt grunnlag for en videre utvikling av informasjonsinfrastrukturen i retning av et NBF. Imidlertid vil det være behov for å gå gjennom de anbefalinger som ble gitt av FO/I til FO/FST (se avsnitt 2 for detaljer), slik at disse blir oppdatert med ny organisasjonsstruktur.

### 1.1 Bakgrunn

Grunnlaget for arbeidet ble lagt i notat FO/FST/18 des 2002/13341-1. Notatet ga FO/I i oppdrag å anbefale hvordan arbeidet med å utvikle og forvalte arkitekturmodeller burde organiseres, og hvilken innretning arkitekturarbeidet burde ha. Videre ble FO/I gitt myndighet til å beslutte i hvor stor grad Forsvaret skulle standardisere på arkitekturrammeverk og hvilke rammeverk som evt skulle brukes. Anbefalingene skulle ta hensyn til:

- Balanse mellom standardisering og fleksibilitet
- Det store aktivitetsnivået og knappheten på personellressurser omstillingen av Forsvaret og Forsvarets ledelse medfører
- Hvilke valg NATO, USA og andre viktige internasjonale partnere tar

- Internasjonal standardisering innen området
- Program Golf
- Balansert målstyring i Forsvarets ledelse
- Behovene ifm utvikling mot et Nettverksbasert Forsvar og Sjef FOHKs eksperimenteringsaktiviteter
- Behovene ifm langtids- og produksjonsplanlegging i Forsvarets ledelse
- Eksisterende modeller av Forsvaret

En arbeidsgruppe bestående av personer fra FO/I, FST/I, FFI, FLO/Konsernstab, GOLF og SBUKS ble etablert. Gruppen ble ledet av FO/I, og oppdraget ble gjennomført i perioden fra 3 januar 2003 til 21 februar 2003. Arbeidet resulterte i to del-rapporter:

1. Anbefaling om arkitekturutvikling i Forsvaret, Del-rapport fase 1: Organisering og innretning (1)
2. Anbefaling om arkitekturutvikling i Forsvaret , Del-rapport fase 2: Arkitektur rammeverk. (2)

## **1.2 Oppbygging av rapporten**

Rapporten er, i tillegg til denne innledningen og konklusjon/oppsummering, delt inn i fem deler. I tillegg er det en html versjon av første utkast til Arkitektur NBF Informasjonsinfrastruktur vedlagt.

Avsnitt 2 oppsummerer anbefalingene gitt av FO/I i (1) og (2), samt foreløpige konklusjoner fra oppfølging av disse anbefalingene. I avsnitt 3 gjøres det vurderinger mht hvorfor det er behov for å utarbeide arkitekturbeskrivelser av Forsvarets virksomhet og systemer. Avsnitt 4 beskriver på overordnet nivå det arkitekturmodelleringsarbeidet som ble gjennomført som en oppfølging av anbefalingene i (1) og (2). Som en konsekvens av modelleringsarbeidet ble det gjort en del erfaringer med bruk av UML modelleringsverktøy. Disse erfaringene, sammen med krav til verktøy er oppsummert i avsnitt 5. Modelleringsarbeidet som er gjennomført varte kun ca 3 måneder. Det er derfor fortsatt mye arbeid igjen før arkitekturen kan ha den nytte som den er tiltenkt. Avsnitt 6 lister aktiviteter som bør prioriteres i et videre arbeid. I vedleggene er det definisjoner og forkortelser, oversikt over arkitekturmodeller som allerede var tilgjengelig før dette arbeidet startet, samt en oversikt over identifiserte systemer som pr i dag er lagt inn i arkitekturbeskrivelsen.

Name: AV-1 Overview and Summary Information  
 Author: Ian B Bednar  
 Version: 1.0  
 Created: 08.08.2003  
 Updated: 08.12.2003 13:26:08



*Figur 1.1 Figuren viser en overordnet oversikt over innholdet i arkitekturbeskrivelsen som er gjennomført. Diagrammet er, sammen med denne rapporten, å anse som AV-1 "Overview and Summary Information" for arkitekturarbeidet som er gjennomført.*

På [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/), er det en navigerbar HTML modell med resultatene fra arbeidet. Figur 1.1 viser en overordnet oversikt over innholdet i denne modellen. Modellen, sammen med denne rapporten, gir en oppsummering av arkitekturarbeidet gjennomført i regi av FO/I i 2003.

Rapporten forutsetter at leseren har en viss kjennskap til arkitekturrammeverkene DoD Architecture Framework (DoD AF)(7)(8) og Minimal Architecture for C2IS (MACCIS)(9)(10), samt Unified Modeling Language (UML) notasjonen.

### 1.3 Tidligere arkitekturarbeider

Forsvaret har over lengre tid gjennomført arkitekturrelaterte aktiviteter. FLO/Sjø og SBUKS har benyttet RDD-100/RDD.COM til virksomhetsmodellering av den operative virksomhet i henholdsvis Sjøforsvaret og Hæren. I Luftforsvaret er Business Modeller benyttet til bl a å modellere vedlikeholdsprosessene. NORCCIS II benyttet allerede i 1990 "System Concept Diagrams" for å beskrive krav til NORCCIS II. SBUKS har den senere tid benyttet Rational Rose for å utarbeide UML modeller for å beskrive den operative virksomheten. I tillegg er det gjennomført prosessmodellering i FLO sentralt, samt i Forsvarets ledelse. Se appendiks A.3 for en oversikt over aktiviteter som vi pr i dag kjenner til.

Det har imidlertid vært et problem at det i liten grad har vært en helhetlig tilnærming til arkitekturmodelleringen. Virksomhetsprosesser er beskrevet i stor detalj for avgrensede domener, i forskjellige notasjoner, og med verktøy som ikke er i stand til å utveksle modeller seg imellom. Det er ingen som har hatt ansvaret for å knytte dette sammen i en balansert helhet.

Manglende vedlikehold av modellene har også medført at innholdet ofte ikke stemmer med virkeligheten.

For bedre å ivareta relasjonene mellom prosess, teknologi og organisasjon (PTO), har FO/I utarbeidet et konsept for virksomhetsmodellering i Forsvaret (4). I FLO/Land er det gjennomført et omfattende arbeid for å utarbeide et rammeverk (9)(10) som også har som mål å ivareta en helhetlig og komponentbasert beskrivelse av PTO. I tillegg har NATO, USA og Sverige utviklet

sine rammeverk for beskrivelse av arkitekturer.

Det var for å harmonisere disse aktivitetene at FO/FST valgte å gi FO/I oppdraget nevnt i avsnitt 1.1.

## 2 ANBEFALING OM ARKITEKTURUTVIKING I FORSVARET

Dette avsnittet oppsummerer konklusjonene fra (1) og (2). I tillegg er det oppsummert konklusjoner fra stabsbehandling av anbefalingene, slik disse pr i dag (nov 2003) foreligger. For mer detaljer vises det til (1) og (2).

### 2.1 Konklusjoner fra del-rapport fase 1: Organisering og innretning

Denne del-rapporten (1) skulle gi en anbefaling fra FO/I til FO/FST om hvordan arkitekturarbeidet i Forsvaret skulle organiseres og innrettes.

Følgende utdrag fra konklusjon/anbefaling er hentet fra (1) (Begrepene Langsiktig arkitektur, målarkitektur og nåsituasjonsarkitektur er beskrevet nærmere i avsnitt 3.5):

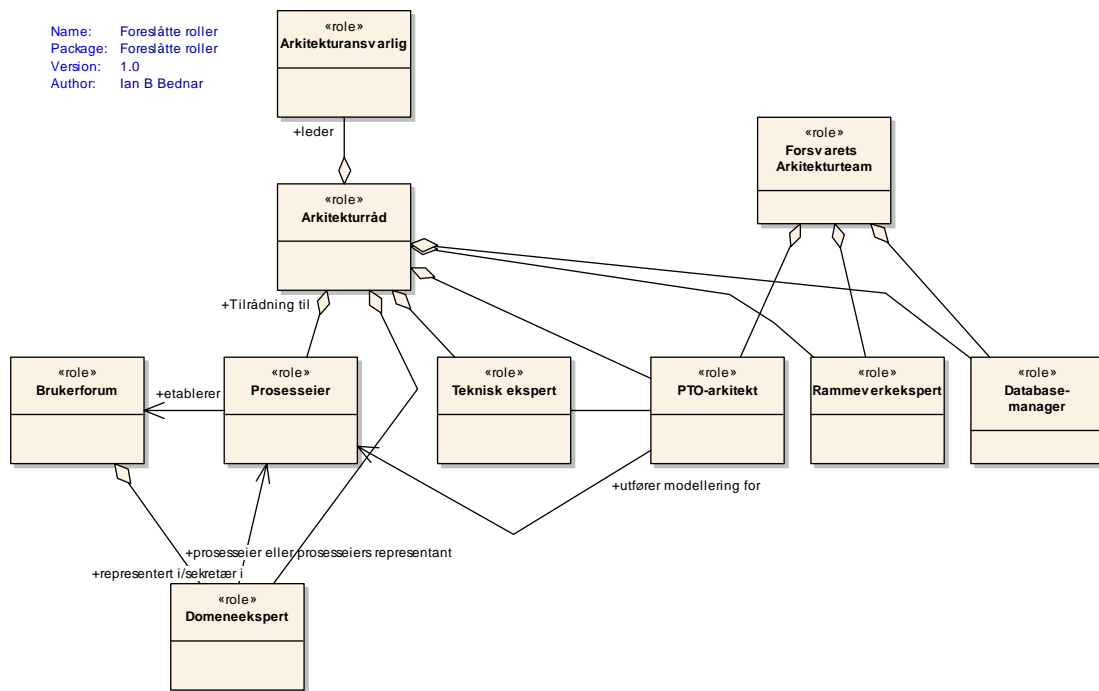
*”Arbeidsgruppen anbefaler innledningsvis at arkitektur først etableres til støtte for produksjonsplanprosessen for deretter å utvide fokus til støtte også for langtidsplanleggingen i Forsvaret.”*

*”På grunn av behovet for stegvis tilnærming og kompetanseoppbygging og omfattende endringer i metode vil det ikke være hensiktsmessig å innføre arkitektur i full skala fra første dag.”*

*”Oppstart og tilnærming av arkitekturarbeidet:*

- *Etabler en langsiktig arkitekturbeskrivelse for den operative virksomheten på bakgrunn av MFU.*
- *Parallelt etablere nåsituasjons-arkitektur for overordnet nivå med detaljering på utvalgte områder av den operative virksomheten.*
- *På bakgrunn av de to foregående punkter identifisere forbedringstiltak og CDE-aktiviteter.*
- *Etablere målarkitekturer på bakgrunn av forbedringstiltak og CDE-aktiviteter.”*

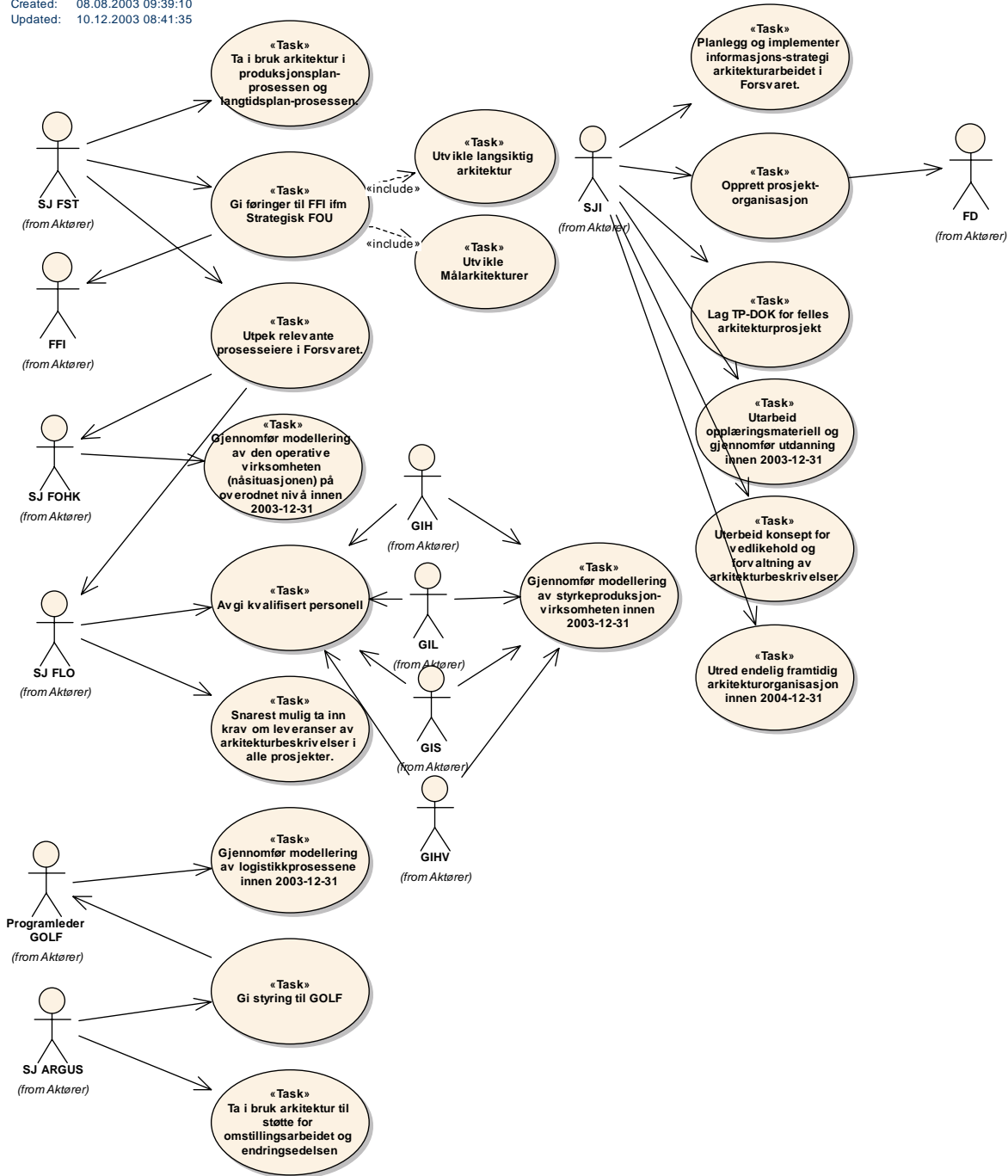
Figur 2.1 viser forslag til roller for å støtte arkitekturprosessen. En detaljering av rollenes oppgaver er beskrevet i pakken ”Foretaksstrategi” under ”Oppstrømspåvirkning” på ”Arkitektur NBF informasjonsinfrastruktur” på [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/), samt i (1).



Figur 2.1 Figuren viser foreslåtte roller knyttet til Forsvarets arkitekturprosess

Figur 2.2 viser arbeidsgruppens anbefaling til stabssjefen i FO med hensyn til oppdrag til aktører i Forsvarets organisasjon. Også her er det en utdypning av disse anbefalingene i pakken "Foretaksstrategi" under "Oppstrømpåvirkning".

Name: Anbefaling til oppdrag  
 Author: Ian B Bednar  
 Version: 1.0  
 Created: 08.08.2003 09:39:10  
 Updated: 10.12.2003 08:41:35



Figur 2.2 Arbeidsgruppens anbefaling til STSJ vedrørende oppdrag til aktører i Forsvaret

Anbefalingen ble behandlet på FSJs sjefsmøte den 16 mai 03. Følgende sitat fra møtoreferatet oppsummerer konklusjonen fra dette møtet:

*”FSJ sa vi må begynne i det små og ikke gape over for mye på en gang. Når det gjelder organisasjonsform så skal det ikke etableres råd, men ivaretas i linjeorganisasjonen. Det går en ny runde mellom FLO og FO/I mht FLOs kommentarer. Hvis det fortsatt er uenighet/problemer tas saken opp på nytt i sjefsmøtet.”*

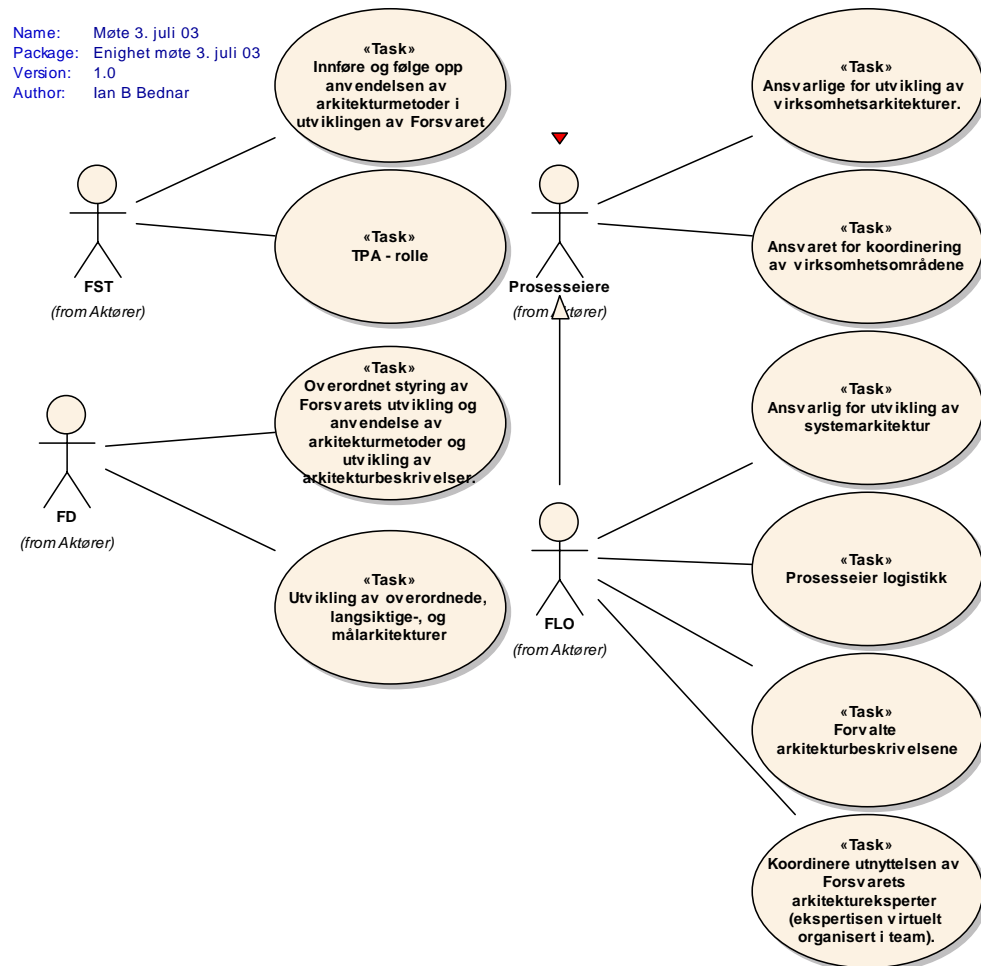
Fra møtoreferatets oppsummering av diskusjonen i sjefsmøtet:

”SJ FST var opptatt av at vi nå ikke må etablere et nytt organisatorisk element for å ivareta dette området.

STSJ sa at vi må samle de ressursene vi har i FMO på dette området.

FSJ sa at vi ikke må spenne over for vidt spekter med en gang, men begynne innenfor enkelte områder. Videre må dette ivaretas i linjeorganisasjonen, ikke i råd med mer. Med referanse til at FD IV skal ha det overordnede ansvar, sa FSJ at dette også må forankres sterkt i FMO. Vi må finne frem til fornuftige prosesser mellom IFD og FST. SJ I kommenterte at det ikke er noen utøvende kraft i den nye FST til å drive dette. SJ FLO støtter initiativet men er ikke enig i angitt ansvarsdeling og organisering. Videre mangler en overordnet arkitekturbeskrivelse med den konsekvens at den underliggende arkitektur ikke vil fungere for å håndtere helhetsbehovet. DOD AF og MACCIS representerer bare 15% av helheten, og da på et underliggende nivå. For eksempel er ikke logistikk beskrevet.”

Etter dette sjeffsmøtet har det vært ett møte mellom Sj I, Sj FLO, Sj FLO/IKT og Sj FLO/Land. Figur 2.3 viser resultatet fra dette mht organisering og ansvarsfordeling mellom aktørene.



Figur 2.3 Figuren viser anbefalt organisering etter møte mellom Sj I, Sj FLO, Sj FLO/IKT og Sj FLO/Land

Som en ser fra FSJs sjeffsmøte, er det ikke avklart hvordan deler av dette arbeidet skal følges opp videre, men det er enighet om at man skal starte i det små, og da i linjeorganisasjonen, for å vise verktøyets berettigelse. FLO har fått ansvaret for utvikling av systemarkitekturen, men det er pr

dd (nov 2003) ingen som har ansvaret for arkitekturen på overordnet nivå. Internt i FLO har FLOs ledelse gitt oppdraget til FLO/IKT, men pr november 2003 er ikke arbeidet startet.

## 2.2 Konklusjoner fra del-rapport fase 2: Arkitekturrammeverk

Valg av arkitekturrammeverk ble fra FO/FST overlatt til FO/I. Del-rapporten (2) diskuterer forskjellige alternativer, og kommer frem til en anbefaling knyttet til bruk av arkitekturrammeverk i Forsvaret.

Følgende konklusjon er trukket:

### ***”Anbefaling om grad av standardisering på arkitekturrammeverk***

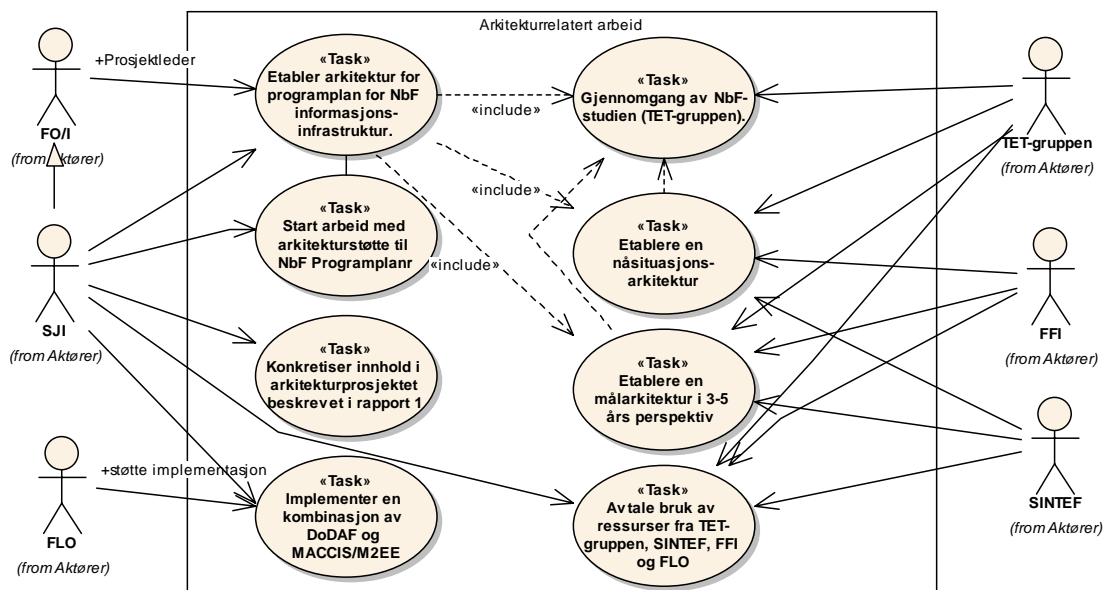
*Arbeidsgruppen har derfor følgende anbefaling. SJ I bør velge en kombinasjon av DoDAF og MACCIS/M2EE som det overordnede Arkitekturrammeverk for Forsvaret. Den overordnede strukturen fra DoDAF, med hensyn til perspektiver/produkter, og MACCIS /M2EE som modellspråk.”*

*”Målet for Forsvaret er å etablere ett overordnet arkitekturrammeverk, som vil dekke den helhetlige utvikling av Forsvaret. Dette arkitekturrammeverket skal brukes gjennomgående i Forsvaret (Forsvarets øverste ledelse, Forsvarets operative ledelse, Forsvarets logistikkorganisasjon og styrkeprodusenter (GIer)). Pågående arkitekturarbeid må snarest mulig harmoniseres med anbefalt innretning av arkitekturarbeidet.”*

(M2EE er en forkortelse for MACCIS versjon 2.0 Enterprise Edition, og er en utvidelse av MACCIS for å beskrive virksomheter.)

Følgende anbefalinger kort sikt (1 – 4 måneder) ble gitt (se Figur 2.4 for ansvarsdeling og ressurser):

Name: Anbefalinger kort sikt  
Author: Ian B Bednar  
Version: 1.0  
Created: 12.08.2003 10:36:58  
Updated: 12.08.2003 13:12:12



Figur 2.4 Figuren viser anbefaling til oppgaver og ansvarsdeling kort sikt (1-4 måneder)

*”Arbeidsgruppen anbefaler å hurtig ta i bruk arkitektur ifm utviklingen av programplan for NBF informasjonsinfrastruktur. SJI bør starte arkitekturarbeidet med en konkret*



*gjennomgang av NBF-studien (TET-gruppen). Ut fra dette etablere en nåsituasjonsarkitektur og målarkitektur i 3-5 års perspektiv (prosess/system/teknologi-perspektiv) innenfor den langsiktige innretning som MFU gir. Dette vil i tillegg gi erfaring med valgt rammeverk og etablere et grunnlag for videre anvendelse av arkitektur i Forsvaret. Denne arkitekturbeskrivelsen kan dermed danne grunnlag for anbefalingene i Program for info-infrastrukturen i NBF og utvikling av målsettingsdokumenter og totalprosjektdokumenter. I tillegg vil arkitekturbeskrivelsen kunne brukes som grunnlag for beslutning om utfasing av systemer og terminering av prosjekter på overordnet nivå for Forsvaret.*

*Det anbefalte rammeverket kan samtidig tas i bruk for IS prosjektene i Forsvaret. Bruk av andre rammeverk innen IS fagfeltet skal ikke tas i bruk for prosjekter under oppstart. Arbeidet kan gjennomføres ved å delvis å bruke eksisterende kompetanse ved FFI og FLO, støttet av en fagekspert fra TET-gruppen og en modellekspert fra SINTEF. ”*

Denne anbefalingen ble fulgt opp av Sjø FO/I. Denne rapporten er en oppsummering av resultatene fra denne aktiviteten.

Følgende anbefalinger lang sikt (halvt til 3 år) ble gitt

*”Arkitekturrammeverket for Forsvaret skal på sikt anvendes for hele spekteret langtidsplanlegging, produksjonsplanlegging, materiellprogramplaner og utviklingsprosjekter. Oppnåelsen av dette må skje gjennom en trinnvis tilnærming, hvor kompetanse, rammeverk, verktøy og produserte resultater utvikles. Etter at erfaringer med det kortsiktige mål er oppnådd synes det naturlig med påfølgende trinn:*

- *År 2003:*
  - *Inkludere i prosjekt arkitektur, beskrevet i delrapport 1:*
  - *Oppdaterte rammeverksbeskrivelser må etableres, basert på DoDAF med utvidelser i form av konsepter og modeller fra MACCIS/M2EE.*
  - *Arkitekturrammeverket videreutvikles mot å dekke helhetlig produksjonsplanlegging.*
- *År 2004:*
  - *Rammeverket utvikles til å dekke andre områder enn produksjonsplanlegging og IS. Dette må inngå i prosjektet som er beskrevet i delrapport 1.*
- *Etter 2004:*
  - *Etter at rammeverket er tatt i bruk for produksjonsplanarbeidet i Forsvaret bør anvendelsen utvides til å dekke andre områder av Forsvarets virksomhet, som f.eks materiellanskaffelser, drift og vedlikehold, langtidsplanlegging.”*

I avsnitt 6 av denne rapporten er det utarbeidet et forslag til tiltak som bør iverksettes for å få en helhetlig og balansert tilnærming til utvikling av Forsvarets Informasjonsinfrastruktur.

### **3 BRUK AV ARKITEKTURER I FORSVARET**

Denne avsnittet diskuterer kort bruken av arkitektur i Forsvaret. Avsnittet er en utdypning av

anbefalinger og konklusjoner fra (1) og (2).

### 3.1 Definisjon av begrepet arkitektur

Følgende definisjon på arkitekturbegrepet er hentet fra (14) og (10):

*”Den fundamentale organisering av et system uttrykt ved dets komponenter, disses relasjoner til hverandre og til omgivelsene og prinsippene som styrer dens design og evolusjon”*

I (14) er det følgende beskrivelse av begrepene i denne definisjonen:

- **Fundamentale organisering** betyr grunnleggende, samlende konsepter og prinsipper
- **System** inkluderer applikasjon, system, plattform, system-av-system, virksomhet, produktlinje, .....
- **Omgivelsene** er den utviklingsmessige, operasjonelle, programmeringsmessige konteksten til systemet.

I (7) er begrepet arkitektur definert som:

*”Strukturen av komponenter, deres relasjoner, samt prinsippene og retningslinjene som styrer deres design og utvikling over tid”.*

Selv om det kun er mindre forskjeller i de to definisjonene, medfører denne lille forskjellen en viss grad av inkonsekvent bruk av begreper. Spesielt er bruken av ordet system et problem. I (7) deles arkitekturen opp i perspektivene ”Operational view”, ”Systems view” og ”Technical Standards View”. Her vil ikke ”System view” beskrive virksomhetsmessige elementer eller aktiviteter, noe som ville være naturlig dersom definisjonen av system fra (10) eller (14) skulle legges til grunn. Når en så skal slå sammen disse to rammeverkene, er det derfor visse forutsetninger som må legges til grunn ved strukturering av modellene.

Forsvaret uttrykte ønske om å benytte de samme perspektiver (”views”) som er definert i DoD AF. Dette betydde at modellen som skulle utarbeides også måtte deles inn i ”Operational view”, ”Systems view” og ”Technical standards view”.

Disse tre perspektivene skulle så beskrives ved å benytte diagrammer fra MACCIS/M2EE. Dette ble gjort ved å definere ”Systems view” som det perspektivet som skal beskrive den tekniske infrastrukturen som skal støtte den operative virksomhet. Begrepet system er i denne sammenheng derfor ikke benyttet om den operative virksomhet. Diagrammer som beskriver den operative virksomhet, som f eks prosessbeskrivelser, beskrivelser av organisasjonstruktur, organisatoriske mål, oppgaver og visjon og operativ informasjon er lokalisert til ”Operational view”. Appendix A.5 gir en oversikt over hvordan diagrammer fra MACCIS/M2EE er brukt for å beskrive perspektivene i DoD AF.

### 3.2 Hvorfor bruke arkitekturer i Forsvaret?

Forsvaret av i dag kjennetegnes ved behovet for raskt å kunne tilpasse seg nye oppgaver og oppdrag, samtidig som utviklingen av den teknologi som skal støtte Forsvaret i gjennomføring av disse oppgavene går raskere og raskere. Pr i dag gir dette store begrensninger når det gjelder interoperabilitet (både operativt og teknisk), tjenestetilgjengelighet og evne til

situasjonstilpasning. Selv med disse mangler er kostnadene med å ivareta disse nye oppgavene sterkt økende. Det er derfor et sterkt behov for å bedre Forsvarets evne til raskt å tilpasse seg nye oppgaver på en balansert og helhetlig måte, uten de store kostnader dette pr i dag medfører. Samtidig må krav til interoperabilitet, tjenestetilgjengelighet og fleksibilitet ivaretas.

Endringene som kommer av nye oppgaver vil påvirke hele Forsvarets struktur, fra organisasjon, via virksomhetsprosessene til strukturen på informasjonsnettverket. På tilsvarende måte som man innen bygningsfaget trenger arkitekter til å utarbeide både byplaner og detaljert form på enkeltbygninger, er det behov for både overordnede og detaljerte arkitekturbeskrivelser for å støtte utvikling av Forsvarets informasjonsinfrastruktur.

Den arkitektur som oppsummeres i denne rapporten, og som kan navigeres fra [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/), kan sammenlignes med sivilarkitektens byplanmodell. Detaljerte arkitekturbeskrivelser, tilsvarende sivilarkitektens detaljerte bygningsmodeller av husets form, vil måtte utvikles innenfor de rammene som settes av denne overordnede "byplan" modellen.

### 3.3 Egenskaper som må ivaretas

NBF konseptet er pr i dag i liten grad konkretisert i form av doktriner og konkrete løsninger. Imidlertid er en rekke positive egenskaper som en mener å kunne oppnå beskrevet i (3). NBF-konseptet kan kort oppsummeres som følger:

- Det er en komponentbasert organisasjon med et sett med forbindelser mellom dem. Komponentene deles inn i følgende kategorier:
  - Sensorkomponenter
  - Beslutningskomponenter
  - Effektorkomponenter
 Komponentene kan være et individ, en organisasjon og en type teknologi eller materiell.
- Det er en hypotese om at en nettverksorganisert militær styrke skal være i stand til å generere økt stridsevne ved:
  - Større mulighet for innsetting av **flere stridsmidler** av ulik type mot mål i hele innsatsrommet, på tvers av tradisjonelle organisasjonsmessige og geografiske grenser
  - **Bedre styrkeøkonomisering** ved bekjempelse av det enkelte mål, fordi man pga bedre situasjonsbevissthet ikke setter inn flere stridsmidler enn det som kreves for å ødelegge målet.
  - Større mulighet for innsetting av de **riktige typer stridsmiddel** i forhold til målenes art, dvs en mer optimal utnyttelse av stridsmidlenes ulike egenskaper og dermed bedre virkning i målet.
  - **Bedre synkronisering** av stridsmidlene i tid og rom
  - Mulighet for **økt tempo** i stridsledelsen og dermed i operasjonene som helhet

Følgende sitat fra (3) gir sterke føringer på den arkitekturen som vil måtte utvikles i årene som kommer:

*” I NBF knyttes altså komponenter i innsatsrommet sammen i betydelig større grad enn i det plattformbaserte forsvar. I et plattformbasert konsept eier plattformene våpen, og*

*våpnene har sine egne integrerte sensorer. I NBF eier derimot ikke effektorkomponentene sensorene organisatorisk, og beslutningskomponentene eier heller ikke egne effektorkomponenter. I stedet arbeider alle tre typer komponenter sammen og utnytter endringene i situasjonen for å oppnå sjefens intensjon. Resultatet er en dynamisk organisasjon som kan utnytte skiftende muligheter i innsatsrommet ved en stadig rekonfigurering av den totale styrke i nye styrkekombinasjoner, tilpasset de oppdrag som til enhver tid får prioritet. Merk i den forbindelse at det ikke er noen forutsetning at dynamiske organisasjonsendringer innebærer fysiske forflytninger av komponentene, forutsatt at de har rekkevidde til å dekke store deler av innsatsrommet. Ideelt sett innebærer det kun endring av kommandoforholdene (“virtuell organisasjon”).”*

Denne fleksibiliteten vil være styrende for hvordan teknologien og systemene som skal støtte dette konseptet kan realiseres. Neste avsnitt diskuterer bl a hvordan arkitektur kan bidra i denne forbindelse.

### **3.4 Denne arkitekturbeskrivelsens forslag til løsning av NBF konseptets krav til egenskaper**

I (3) beskrives organisasjonen i et NBF konsept ”*som et sett av **komponenter** som opererer i innsatsrommet og et sett med **forbindelser** mellom*”. Målet har derfor vært å utvikle en arkitektur som kan ivareta de behov som dette konseptet forespeiler. I forrige avsnitt ble noen av egenskapene ved NBF-konseptet gjengitt. Spesielt vil den fleksibilitet som konseptet beskriver være utfordrende for teknologien og systemene som skal støtte konseptet.

Denne fleksibiliteten vil i sterk grad påvirke arkitekturen, og vil kreve at vi går fra en arkitektur hvor de enkelte deler (både organisasjon og teknologi) er sterkt sammenkoblet (nåsituasjonen), til en arkitektur med løs kobling mellom komponentene (En sterk kobling medfører at en endring gjort i en del må gjenspeiles i de deler som er avhengig av å aksessere denne. En løs kobling medfører at endringer i en del i liten grad påvirker den andre).

To arkitekturretninger som støtter denne type tenkning er tjenesteorienterte arkitekturer (Service Oriented Architectures (SOA)) og hendelsesdrevne arkitekturer (event driven architectures (EDA)). Forskjellen mellom disse er i hht (11) at EDA fokuserer på langtidskjørende asynkrone prosesser, mens SOA er best tilpasset utveksling av sanntids forespørsel/svar. I EDA vil en node postlegge en hendelse, mens det i SOA vil være en prosessnode som gjør en målrettet prosessforespørsel. I EDA vil en postlegging av et utfall reflektere resultatet fra en eller annen tidligere prosessering, mens en prosesseringsforespørsel i SOA vil gi en fremtidig prosessering. I EDA vil den som postlegger et utfall være frikoblet fra brukerne av hendelsen, dersom det er noen, mens den som anmoder om en tjeneste i SOA kjenner tjenesten, og er avhengig av dens eksistens og tilgjengelighet.

Begge arkitekturtypene er basert på en tjenestefokusert og komponentbasert tilnærming til systemutvikling.

Både SOA og EDA gir følgende fordeler (11):

- Mulighet for inkrementell utvikling og implementering av programvare
- Gjenbruk av programvarekomponenter i mange forskjellige scenario

- Lavere kostnader forbundet med utvikling av nye virksomhetsprosesser
- Bedre oversikt over applikasjonstopologi

SOA/EDA representerer en tilnærming til distribuerte systemer hvor en fokuserer på å tilby programvaremoduler som representerer tjenestene som virksomheten tilbyr tilgjengelig på et nettverk. Dette er imidlertid ikke noe nytt konsept. Både CORBA og DCOM er eksempler på det samme. Imidlertid er forskjellen mellom SOA/EDA og andre tilnærminger til problemstillingen, SOAs/EDAs evne til å ivareta en virksomhets behov for å kunne reagere raskt og effektivt på endringer. For arkitekten betyr dette at det må utvikles en infrastruktur som baseres på virksomhetskrav som pr i dag ikke er kjent. Følgende prinsipper vil derfor ligge til grunn for SOA/EDA (6):

- **En virksomhets evne til raske endringer er et fundamentalt virksomhetskrav**  
I stedet for å håndtere konkrete krav fra virksomheten, vil SOA/EDA ta i betraktning neste nivå av abstraksjon; evnen til å reagere på endring i krav er det nye ”meta-krav”. Hele arkitekturen, fra maskinvare og opp, må gjenspeile virksomhetens krav til å kunne reagere raskt på endringer i omgivelsene.
  - Dette innebærer bl a følgende krav til komponentene:
    - Standardbaserte og plattformuavhengige
    - Løs kobling til presentasjonslaget
    - Løs kobling til det persistente laget (må kunne fungere med firmaets dataressurser)
    - Tett kohesjon (klare funksjonelle grenser som ikke overlapper med andre systemer)
    - Regeldrevet prosessering (tjenestene må kunne tilpasses hver implementasjon. Dvs en regeldrevet modul som gjør det mulig for brukerne av modulen å beskrive virksomhetsreglene som modulen skal forholde seg til)
- **En vellykket SOA/EDA vil være i stadig forandring**  
For å visualisere hvordan en SOA/EDA skal fungere, er det bedre å tenke på en levende organisme enn den tradisjonelle ”bygge et hus” metaforen som har gitt virksomhetsarkitekturen sitt navn. Den vanlige tilstanden til en virksomhetsarkitektur er at den er under konstant forandring.

Imidlertid vil SOAs sterke knytning mellom den som forespør og den som skal prosessere en forespørsel være en begrensning mht fleksibilitet. Det er små muligheter for å gjøre endringer mens en prosess pågår. Det er her EDA har sin styrke. Den lave koblingen mellom den som produserer en hendelse og den som skal benytte en slik hendelse gjør at applikasjoner/prosesser basert på EDA også kan endres mens prosessen pågår.

Figur 3.1 og Figur 3.2 viser hvordan dagens arkitektur bør utvikles for å ivareta de ovenfor nevnte prinsipper. Det er disse prinsipper som også ligger til grunn for at det i (2) ikke ble anbefalt kun å benytte DoD AF som arkitekturrammeverk. Dette rammeverket mangler pr i dag produkter som ivaretar evnen til raske endringer, og fokuserer i hovedsak på å modellere arkitekturen etter konseptene som beskrives til venstre i figurene. MACCIS/M2EE er i større grad fokusert på tilnærmingen til høyre i modellene gjennom bl a følgende:

- MACCIS/M2EE er objekt/komponentorientert og støtter derfor komponenttankegangen, noe

som gir større fleksibilitet og tilpasningsevne.

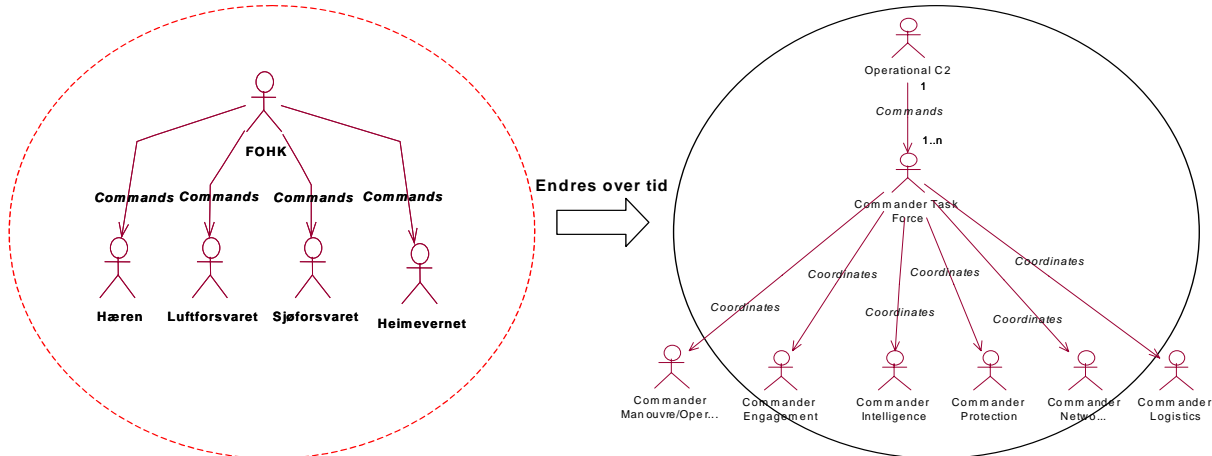
- MACCIS/M2EE bruker rollebegrepet for å abstrahere aktører. De representerer enheter av ansvar som vil måtte ivaretas av en aktør. I NBF sammenheng betyr dette at en plattform kan beskrives i form av alle de roller denne spiller. Ett øyeblikk kan den være en sensor, det neste en effektor. Ved å beskrive plattformene i form av roller vil vi i større grad kunne utnytte plattformene for hva de faktisk er i stand til å gjøre, isteden for den ofte noe snevre bruken som det pr i dag er av disse.

**Nåsituasjon:**

- Plattformbasert forsvar
- Forsvarsgrenvise prosesser og ressurser

**Mål:**

- Fra forsvarsgrener til funksjonsområder
- Samkjøring av prosesser og bruk av ressurser på tvers



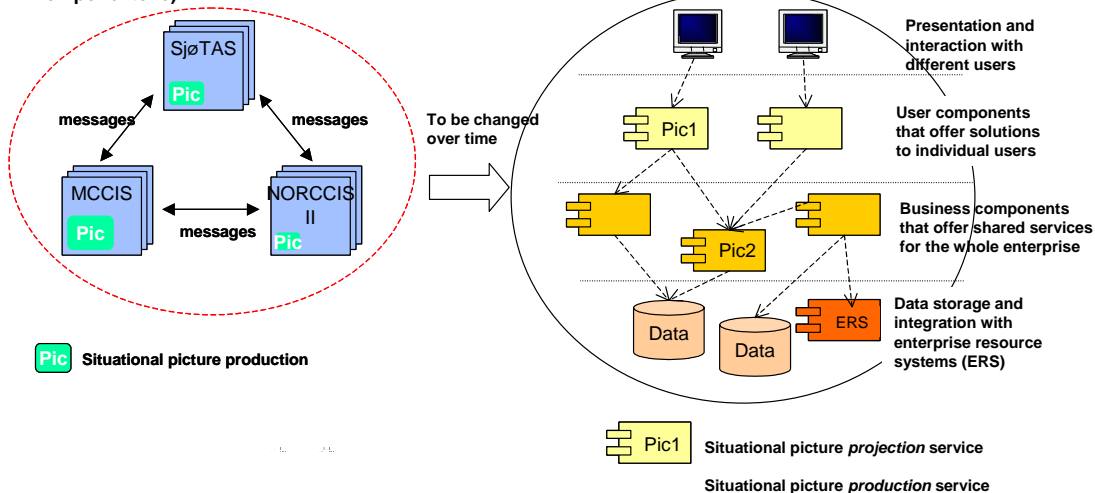
Figur 3.1 Figuren viser hvordan Forsvarets virksomhets vil utvikles fra en sterkt hierarkisk og lite fleksibel struktur til en task force basert struktur med stor fleksibilitet

**Nåsituasjon:**

- Et "System of systems"
- Flere K2IS med overlappende funksjonalitet
- Ingen overordnet strategi
- Endringer i ett grensesnitt vil måtte gjenspeile seg i systemet som benytter dette (Sterk kobling mellom komponentene)

**Mål:**

- Ett integrert distribuert og komponentbasert K2IS
- Endring i ett grensesnitt påvirker ikke systemet som benytter dette (Løs kobling mellom komponentene)
- En overordnet strategi godt forankret i organisasjonen



Figur 3.2 Figuren viser hvordan Forsvarets systemarkitektur bør utvikles over tid for å gi større fleksibilitet i bruken av denne.

### 3.5 Hvem bør benytte arkitekturbeskrivelsesmetodikken?

I anbefalingen som ble gjort i (1) ble det gitt oppdrag til en rekke aktører i Forsvaret (se avsnitt

2.1). Fokus for denne anbefalingen var å harmonisere og samle de arkitekturaktivitetene som pågikk i Forsvaret. Anbefalingen antydte også hvordan rollefordelingen bør være sett i forhold til de tre arkitekturtyper (Nåsituasjons-arkitektur, målarkitektur og langsiktig arkitektur) som er beskrevet. Det vil i de etterfølgende avsnitt gjøres en kort oppsummering av hvordan denne rollefordelingen er tenkt å være (1).

### 3.5.1 Nåsituasjons-arkitektur

Beskrives i (1) som:

*”Spesifikasjoner, beskrivelser og modeller slik systemet er blitt implementert”.*

*”Målarkitekturer vil etter implementering gå over til å bli en del av en nåsituasjons-arkitektur. For bedre å forstå et domene vil det i de fleste tilfeller utarbeides en nåsituasjons-arkitektur. Dette vil danne grunnlaget for analyser i forbindelse med utarbeidelse av en målarkitektur.”*

I hht definisjonen er dette en beskrivelse av systemet slik det er implementert, og vil ha fokus på grensesnitt og helhet. Denne arkitekturen vil ha følgende bruksområder:

- Av driftsorganisasjonen (f eks FLO/Drift), for å vise hvordan tjenester, komponenter og systemer samvirker. Arkitekturen skal gi en forståelse av helheten, og samvirket som må skje mellom systemets bestanddeler. Det er spesielt når systemet består av mange uavhengig utviklede delsystem/komponenter, med mange forskjellige leverandører og hvor eierne av systemene endog kan være fra forskjellige nasjoner, at denne type arkitekturbeskrivelser vil ha sin berettigelse.
- Av realiseringsorganisasjonen (f eks FLO/T og FLO/I) for å forstå de grensesnitt som nye systemer/komponenter skal samvirke med. Ofte vil dette innebære utstrakt bruk av standarder, hvor standardene er valgt etter enighet mellom de forskjellige aktører. Under avsnitt 1 ble det identifisert at det var behov for et arkitekturråd. Dette rådet er den instans som ivaretar det formelle arbeidet med å ratifisere standarder, da i form av Standard Units (13). Nåsituasjons-arkitekturen vil beskrive hvordan allerede implementerte komponenter realiserer sine eksterne grensesnitt, helst i form av ratifiserte standarder (Standard Units).
- Av realiseringsorganisasjonen for å få størst mulig grad av gjenbruk og kostnadsstyring/-reduksjon. Bruk av mønsterbeskrivelser (patterns) vil bidra til å effektivisere gjenbruk av arkitekturkomponenter.
- Av forsknings- og utviklingsorganer og ansvarlige for strukturutviklingen (f eks FFI, FD, FST) for å forstå helheten, og på dette grunnlag identifisere effektiviseringsmuligheter.

Det vil i hovedsak være FLO, Styrkeprodusenter og leverandører som bør stå ansvarlig for beskrivelse og utarbeidelse av denne arkitekturen.

### 3.5.2 Målarkitekturen

Beskrives i (1) som:

*”Spesifikasjoner, beskrivelser og modeller slik vi har besluttet at systemet skal bli.”*

*”Målarkitekturen inneholder arkitekturbeskrivelser som er vedtatt innført, men ikke*

*implementert. Målarkitekturen vil avledes av den langsiktige arkitekturen, og vil beskrive et trinn på veien mot målet som er beskrevet i denne. Det meste av ressursbruken ved utarbeidelse av Forsvarets Arkitektur vil fokusere på å etablere målarkitekturer. ”*

Nedenfor følger eksempler på bruksområder som er identifisert:

- Prioritering av utviklingsaktiviteter for å utvikle Forsvarets arkitektur mot den langsiktige arkitektur. Målarkitekturer vil bl a kunne brukes for å ivareta overordnet planlegging for, og styring av, utvikling av operative og administrative IKT-komponenter og infrastruktur.
- Beskrive fremtidige endringer i Forsvarets organisasjon og struktur.
- Beskrive avhengigheter mellom komponenter. Prosjektene vil bruke målarkitekturen for å beskrive hvordan slike avhengigheter skal håndteres.

FD IV - Avdeling for forsvarspolitik og langtidsplanlegging vil være naturlig aktør i forbindelse med overordnet planlegging og prioritering, mens styrkeprodusenter vil bruke målarkitekturen for å beskrive endringer i Forsvarets organisasjon og struktur. FLOs realiseringsprosjekter vil bruke målarkitekturen for å beskrive løsninger for realisering av tjenester i form av systemer eller komponenter på en slik måte at en oppnår interoperabilitet og fleksibilitet. Resultater fra FFIs materiellstudier vil ofte resultere i beskrivelser som bør inngå som en del av en slik målarkitektur.

Målarkitekturen, sammen med nåsituasjons-arkitekturen, vil inneholde mye av det samme som Forsvarssjefens Produksjonsplan<sup>1</sup>, men med utvidet mulighet for å vise og se relasjoner mellom de forskjellige deler/objekter. I tillegg vil det være mulighet for å betrakte arkitekturen fra forskjellige detaljingsnivåer, med mulighet for å tilpassning til den enkelte brukers behov. Målarkitekturen vil gi føringer på hvordan enkeltprosjekter, komponenter og systemer skal samvirke.

### 3.5.3 Langsiktig arkitektur

Beskrives i (1) som :

*”Kravene til systemet slik vi ønsker at det skal bli. Arkitekturbeskrivelser i langsiktig perspektiv til støtte for strategi- og planprosessen. (Inneholder bl.a. policy, langtidsplaner, strategi)”*

*”Konsepter og langsiktige planer for systemet. Målet for arkitekturarbeidet i Forsvaret vil være å etablere en langsiktig arkitektur som gir grunnlaget for utvikling av målarkitekturer. Den langsiktige arkitekturen skal være styrende for utvikling av målarkitekturer”.*

Denne arkitekturen gir en visjon og målsetting for Forsvarets arkitektur i et langsiktig perspektiv. Pga den raske teknologiske utvikling og store og raske endringer i Forsvarets oppaver, vil denne arkitekturen verken være detaljert eller veldig konkret. Den er heller ikke en arkitektur som vil implementeres (dette vil være målarkitekturen), men den vil peke ut hovedretningen og gi prioritering av Forsvarets fremtidige utvikling.

Eksempler på arkitekturens bruksområder vil være:

- Bidra til å sikre en balansert og koordinert utvikling av Forsvarselementene



- Støtte arbeidet med å utvikle målarkitekturer gjennom å beskrive langsiktige mål og rammebetingelser.
- Fungere som en strukturvisjon

Mye av innholdet i denne arkitekturbeskrivelsen vil hentes fra Forsvarssjefens Langtidsplan<sup>1</sup> og strukturvisjoner. Det vil typisk være FFI, FSS og Forsvarets øverste ledelse som vil utarbeide denne delen av arkitekturen.

## 4 ARKITEKTURBESKRIVELSEN

### 4.1 Innledning

Figur 1.1 viser et oversiktsbilde over arkitekturen utarbeidet i denne aktiviteten. Figuren er hentet fra arkitekturmodellen som ligger på [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/), og vil sammen med denne rapporten utgjøre "AV-1 Overview and Summary Information" for "Arkitektur NBF Informasjonsinfrastruktur".

Selve arkitekturbeskrivelsen er dokumentert under pakken "Forsvarets arkitektur", mens pakkene "Oppstrømspåvirkning" og "Nedstrømspåvirkning" skal gi en beskrivelse av omgivelsene til denne aktiviteten. Dette er aspekter som ikke er en del av arkitekturen, men som påvirker utviklingen av denne.

Under oppstrømspåvirkning dokumenteres aspekter som bør være på plass før arkitekturen utvikles, mens det under nedstrømspåvirkning vil dokumenteres aspekter som vil påvirke arkitekturen ved implementering, og som bør vurderes ved utvikling av denne.

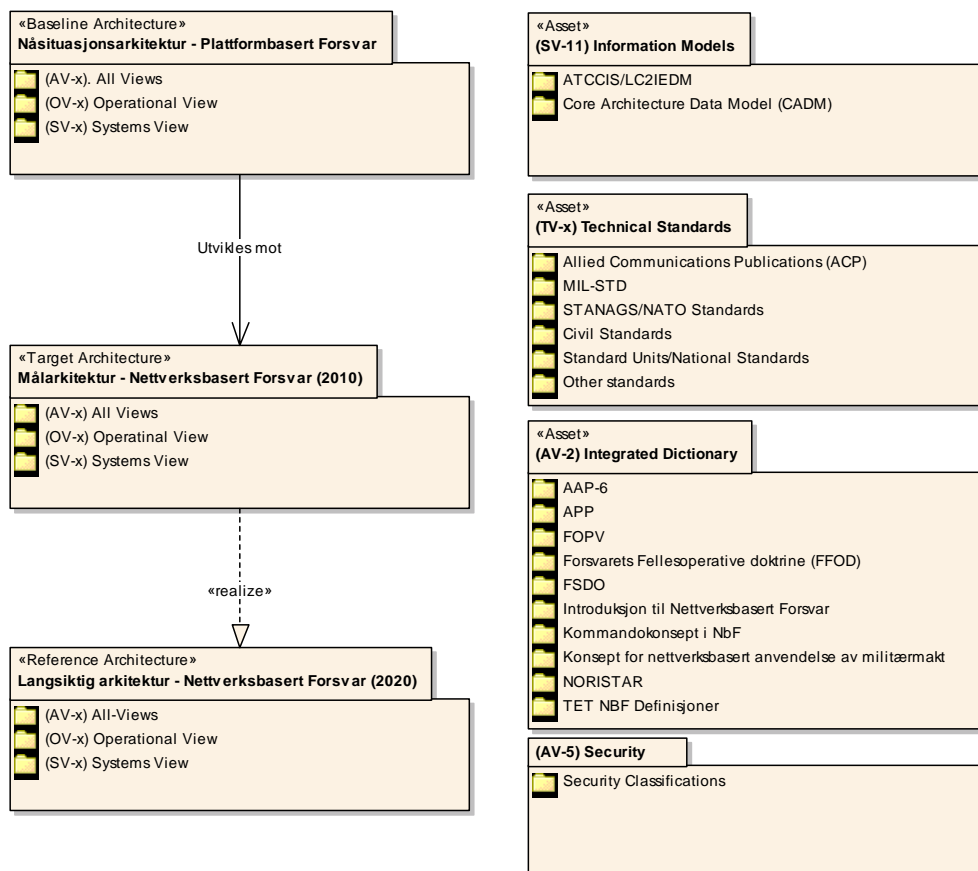
Eksempler på dokumentasjon som er tilgjengelig under "Oppstrømspåvirkning" er anbefalingene som ble gitt i (1) og (2), arkitekturrammeverkene, beskrivelse av notasjonen brukt i modellene, kompetanse som kan bidra med innspill til arkitekturene, mål for arbeidet, etc. I "Nedstrømspåvirkning" er det foreløpig ikke mye dokumentasjon, men aspekter som bør inn her er bl a konsept for implementering av arkitekturen som er beskrevet (f eks om det skal være en iterativ realisering av arkitekturen), opplæringsbehov, kostnader forbundet med implementering, etc.

Dersom en går inn i Nåsituasjons-arkitekturen eller Målarkitekturen vil en også finne AV-1 modellartefakter. Disse er å anse som "Overview and Summary Information" for Forsvarets operative virksomhet, og ikke som oppsummering av selve modelleringsaktiviteten. (Før en evt videreutvikling av arkitekturen, bør det vurderes om alle AV-1 modellartefakter som er beskrevet under pakken "Forsvarets Arkitektur" omdefineres til å hete OV-1a Stakeholders & Concerns, mens det som pr i dag heter OV-1 High-level Operational Concept omdefineres til OV-1b. OrgRoles & Responsibilities, begge begreper hentet fra M2EE.)

---

<sup>1</sup> I rapporten er begrepene FSJs langtidsplan og produksjonsplan benyttet. Det er imidlertid i forbindelse med omorganisering av Forsvarets øverste ledelse arbeid på gang for å oppdatere FSJs planprosess. Det er da mulig at disse begrepene utgår eller endres.

Name: Arkitekturbeskrivelser  
 Author: Ian B Bednar  
 Version: 1.0  
 Created: 08.08.2003 16:52:44  
 Updated: 12.12.2003 15:31:39



Figur 4.1 Figuren viser en oversikt over innholdet i "Forsvarets arkitektur".

Som nevnt i forrige avsnitt, ble følgende overordnede inndeling av arkitekturen brukt:

- Plattformbasert Forsvar - Baseline architecture (Nåsituasjons-arkitektur)
- Nettverksbasert Forsvar (2010) – Target Architecture (Målararkitektur)
- Nettverksbasert Forsvar (2020) - Reference architecture (Langsiktig arkitektur)

Innholdet i disse vil bli beskrevet nærmere i de etterfølgende avsnitt.

I tillegg til denne hovedstrukturen, er det beskrevet produkter som går på tvers av disse tids- og implementasjonsavhengige arkitekturerne. Disse er:

- (AV-2) Integrated Dictionary  
 Denne "ordboken" er trukket ut og gjort felles for alle beskrivelsene. Den gir en oversikt over definisjoner på begreper brukt i modellene. Produktet er representert i et klassediagram, men det er pr i dag ikke modellert relasjoner mellom begrepene.
- (AV-5) Security  
 Denne pakken vil søke å samle alle sikkerhetsmessige aspekter som går på tvers av de tre arkitekturtypene. Pr i dag inneholder pakken kun beskrivelser av graderingsnivåer knyttet til systemer i nåsituasjons-arkitekturen. (Dette er ikke et produkt spesifisert i DoD AF, men vil være viktig i forbindelse med bl a interoperabilitet mellom systemer.)

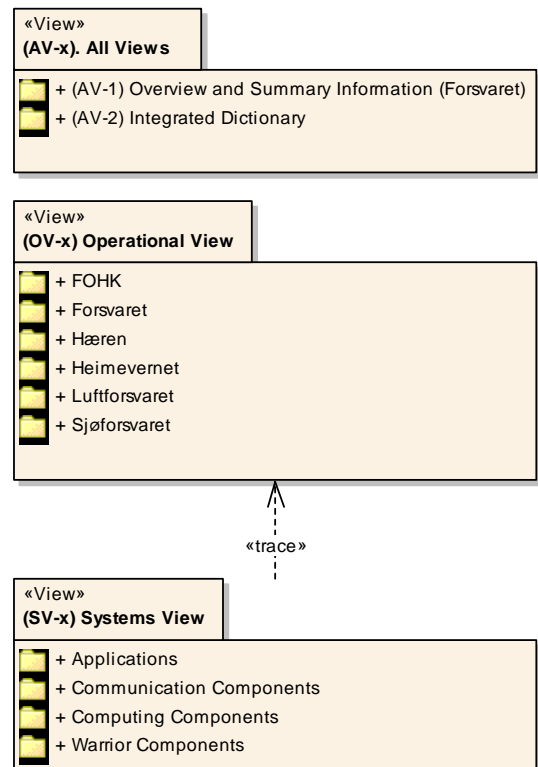
- (TV-x) Technical Standards  
Alle tekniske standarder er samlet i denne pakken, og vil gjenbrukes på tvers av beskrivelsene. Disse vil bli brukt for bl a å beskrive grensesnittene som er beskrevet i arkitekturene.
- (SV-11) Information Models  
Informasjonsmodellene er samlet i denne pakken. Dette vil være informasjonsmodeller som er identifisert som standarder under (TV-x) Technical Standards. Denne pakken brukes for å beskrive informasjonsmodellen i detalj, og vil kunne brukes for å beskrive informasjonsutvekslings- og informasjonsbehandlingsbehov i alle tre arkitekturtyper (Nåsituasjons-arkitektur, Målarkitektur og Referansearkitektur).

Appendiks A.5 viser en oversikt over produkter utarbeidet i arbeidet, med en beskrivelse av UML notasjon brukt, samt relasjoner til MACCIS og DoD AF. Grunnlaget for tabellen er hentet fra (12), og er av den grunn skrevet på engelsk.

## 4.2 Plattformbasert Forsvar - Baseline architecture (Nåsituasjons-arkitektur)

Nåsituasjons-arkitekturen er beskrevet i henhold til en tradisjonell forsvarsgrensvis inndeling. Figur 4.2 viser den overordnede inndeling av denne arkitekturen, slik denne er fremstilt i modellen på

[http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/).



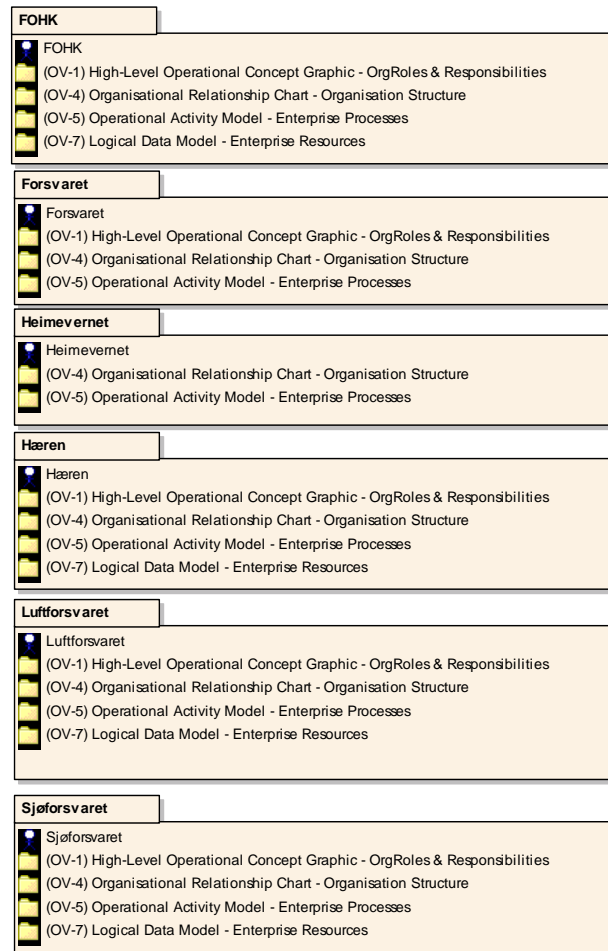
Figur 4.2 *Figuren viser den overordnede inndeling av nåsituasjons-arkitekturen*

#### 4.2.1 Nåsituasjons-arkitektur – Virksomhet

Dersom en åpner ”(OV-x) Operational View” vil man finne et oversiktsbilde av virksomhetsarkitekturen (Se Figur 4.3). I arbeidet som er gjennomført har det vært prioritert å beskrive operativ virksomhet (i motsetning til Logistikk og Styrkeproduksjon). Innen operativ virksomhet er det videre prioritert å detaljere prosesser knyttet til bildeproduksjon og targetting. For ytterligere detaljering vises det til [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/).

#### 4.2.2 Nåsituasjons-arkitektur - System

Figur 4.4 viser en oversikt over innholdet i ”(SV-x) Systems View” for nåsituasjons-arkitekturen. Prioritet for dette perspektivet har vært å beskrive operative systemer som har informasjonsutveksling på tvers av nasjon, forsvarsgren eller operativt nivå. Det er spesielt fokusert på å beskrive systemenes eksterne grensesnitt, i tillegg til systemenes avhengighet av andre systemers grensesnitt.



Figur 4.3

*Figuren viser hvilke produkter som er utarbeidet for å beskrive den overordnede struktur på Forsvarets virksomhet. Fokus har så langt vært på den operative virksomhet.*

Som for ”(OV-x) Operational View”, er det i ”(SV-x) Systems View” fokus på en tradisjonell inndeling av arkitekturen, nå i form av systemer. Appendiks A.4 viser en oversikt over systemer modellert i denne versjon av Forsvarets Arkitektur – Nåsituasjons-arkitektur. Totalt er det identifisert ca 130 systemer, i hovedsak IKT systemer.

### 4.3 Målarkitektur (Target architecture)

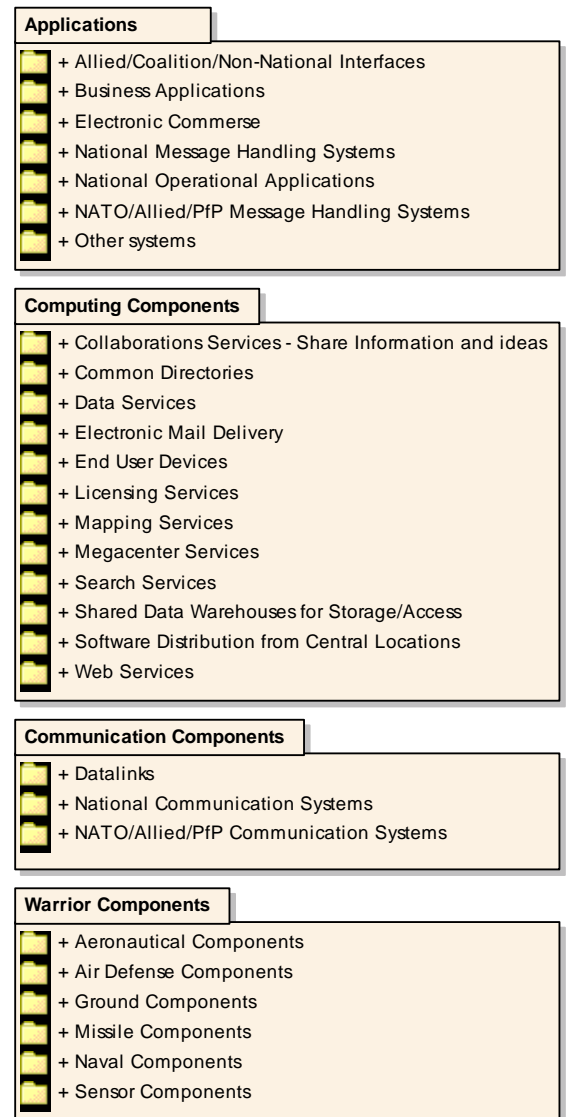
Figur 4.5 viser den overordnede struktur på målarkitekturen. For å ivareta egenskapene som er spesielt viktige for et NBF (se den langsiktige arkitekturen), er det fokusert på interoperabilitet, tilpasningsdyktighet, gjenbruk og fleksibilitet. Dette er egenskaper der det i dag er store mangler.

Det må påpekes at målarkitekturen, slik den pr i dag foreligger, ikke fullt ut tilfredstiller definisjonen av en målarkitektur. Bl a sier definisjonen; ”*Arkitekturbeskrivelser besluttet for implementering*”. Det er ikke gjennomført en gjennomgang av arkitekturen med tanke på å godkjenne denne for implementering. I tillegg er det ikke beskrevet eller gjennomført CDE-aktiviteter for å etablere denne målarkitekturen som den offisielle målarkitekturen for Forsvaret.

Det er imidlertid beskrevet en struktur som vil kunne bygge opp under de egenskaper en ønsker å oppnå ved realisering av NBF. Det er derfor viktig i en videre aktivitet å gjennomføre gjennomgang av modellene med tanke på offisiell forankring av innholdet.

En slik gjennomgang vil trolig medføre at deler av den beskrivelsen som pr i dag er en del av målarkitekturen i stedet hører hjemme i den langsiktige arkitekturen. Når resultatene fra Militærfaglig utredning(MFU) foreligger, bør det sikres at innholdet i målarkitekturen er i overensstemmelse med disse anbefalingene.

Name: (SV-x) Systems View  
 Author: Ian B Bednar  
 Version: 1.0  
 Created: 15.08.2003 14:34:34  
 Updated: 31.10.2003 15:38:30



Figur 4.4 Figuren viser en oversikt over inndeling av innholdet i ”(SV-x) Systems View” for nåsituasjons-arkitekturen

### 4.3.1 Målarkitektur – Virksomhet

Med bakgrunn i egenskapene som NBF konseptet forespeiler (3), er det i ”(OV-x) Operational View” fokus på fellesoperasjoner og funksjonsområder som går på tvers av forsvarsgren og nivå. Dette gjenspeiles ved at det ikke er brukt en forsvarsgrensvis pakkestruktur, slik det er for nåsituasjons-arkitekturen. På øverste nivå i ”(OV-x) Operational View” finnes kun pakken ”Joint Operations”, noe som skal gjenspeile den sterke fokus det er på fellesoperasjoner.

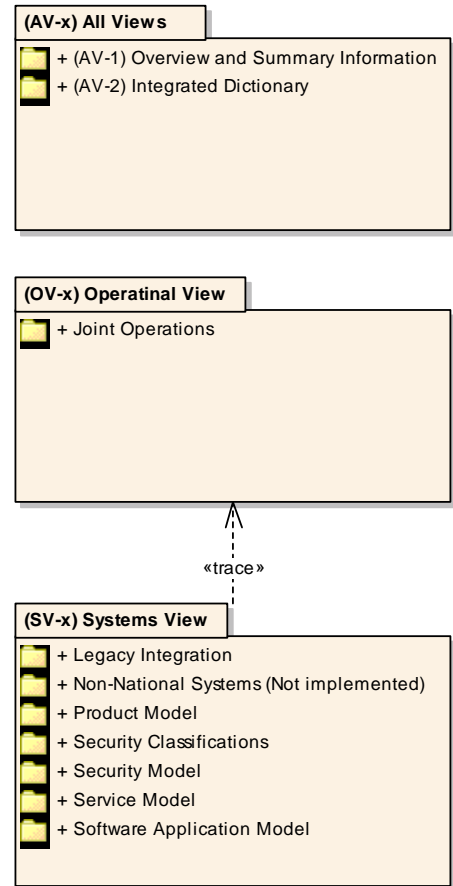
Figur 4.6 viser forslag til basisfunksjoner (modellert som prosesser) for NBF. Det påpekes at det er avvik fra basisfunksjonene beskrevet i Forsvarets Fellesoperative Doktrine (FFOD). Bakgrunnen for endringen er todelt:

1. Endringer pga at NBF krever fokus også på andre prosesser/funksjoner
2. Harmonisering med USA

NBFs fokus på å oppnå informasjonsoverlegenhet vha en effektiv utnyttelse av nettverket har gitt ”Network Operations” som ny basisfunksjon. I tillegg er basisfunksjon ”mobilitet” erstattet med ”maneuver”.

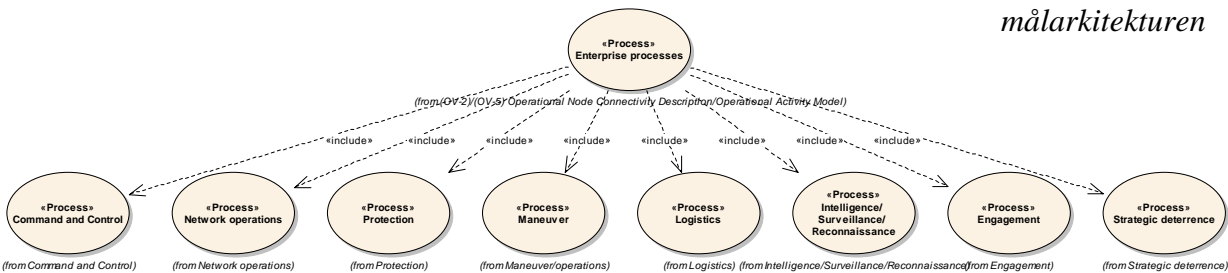
Endringene vil, i tillegg til å bedre ivareta egenskapene som NBF legger vekt på, også være mer i overensstemmelse med DoDs funksjonelle modell for Global Information Grid (GIG). Bortsett fra ”Network Operations”, som DoD har

Name: Målarkitektur  
 Author: Ian B Bednar  
 Version: 1.0  
 Created: 08.08.2003 17:03:51  
 Updated: 31.10.2003 15:38:58



Figur 4.5 Figuren viser den overordnede struktur på målarkitekturen

Name: (OV-1) High-Level Operational Concept Graphic  
 Package: (OV-1) High-Level Operational Concept Graphic  
 Version: 1.0  
 Author: Ian B Bednar



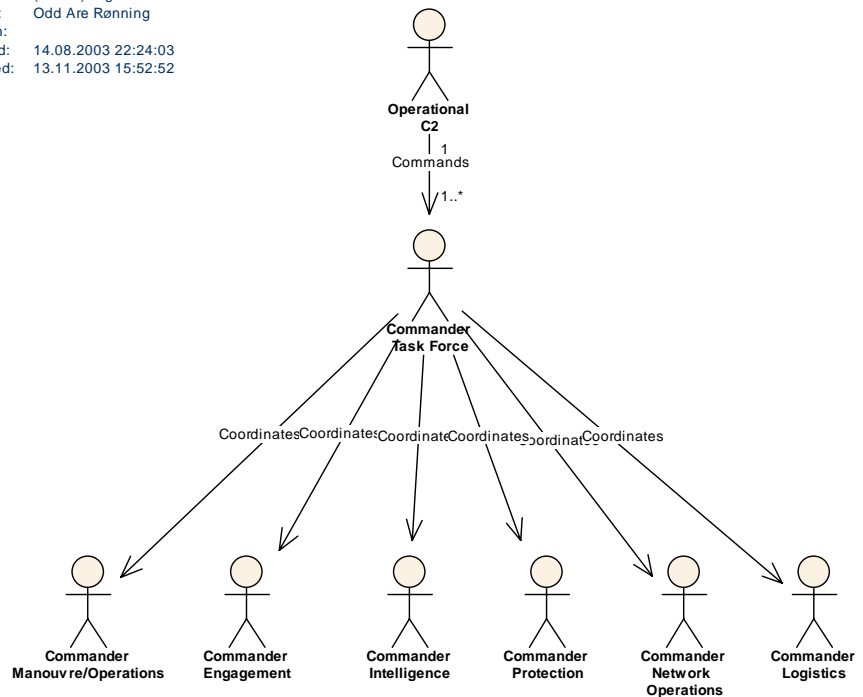
Figur 4.6 Figuren viser forslag til overordnet inndeling i hovedprosesser for NBF baserte operasjoner.

lokalisert til "Communication and Computer Environment Mission functions" og "Command and Control", som DoD har lokalisert til "Information Superiority Mission Functions", er denne inndelingen på dette nivå identisk med den inndelingen GIG har gjort for sin "Mission Area Perspective" i GIG Application Level Systems Architecture ver 1.0.

For en ytterligere detaljering av prosessene presentert i Figur 4.6 vises det til [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/).

Som nevnt innledningsvis, er det i Målarkitekturen gått bort fra en forsvarsgrensvis inndeling. Figur 4.7 viser en generisk representasjon av en slik struktur, i form av "(OV-4b) Organizational Structure". Denne modellen vil kunne benyttes på alle nivåer i organisasjonen. Fokus er på organisering i innsatsstyrker, med en "Commander Task Force" som

Name: (OV-4b) Organizational Structure  
 Author: Odd Are Renning  
 Version:  
 Created: 14.08.2003 22:24:03  
 Updated: 13.11.2003 15:52:52



Figur 4.7 Figuren viser forslag til fremtidig organisering av Forsvaret

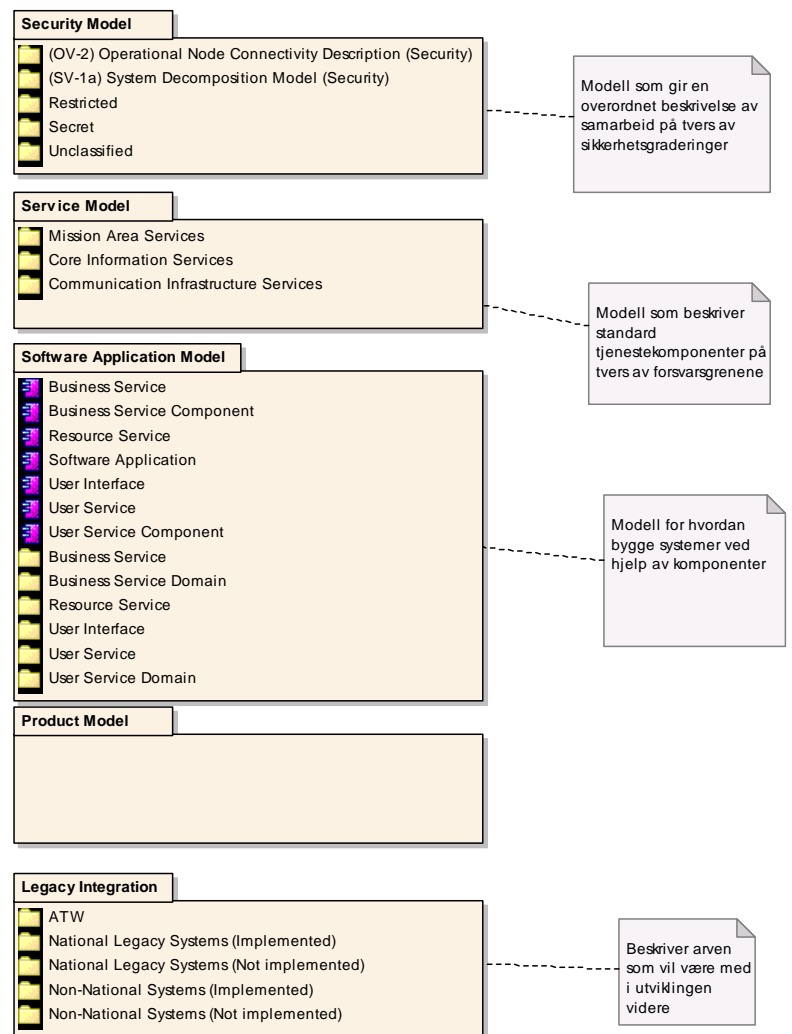
koordinerer en evt kampanje med "Commanders" for de respektive funksjonsområder. Innsatsstyrkenes sammensetning tilpasses oppdraget, og kan bestå av komponenter fra land, sjø og luft. Det legges opp til stor fleksibilitet mht hvilke styrkekomponenter som kan samvirke.

#### 4.3.2 Målarkitektur – System

Figur 4.8 viser den overordnede struktur for systemperspektivet for målarkitekturen. Målet for dette perspektivet har vært å gå fra et systemfokus i nåsituasjons-arkitekturen til et tjenesteorientert og komponentbasert fokus. Systemer er kun tatt med som "Legacy Systems" (arven). Målarkitektur – System beskriver følgende:

- en "Service Model", som beskriver standard tjenestekomponenter på tvers av forsvarsgrenene. Denne modellen er igjen delt inn i følgende kategorier:
  - Mission Area Services, som gir tjenester som er utviklet spesielt for å støtte basisfunksjonene.
  - Core Information Services, som er kjernetjenestene som de fleste brukerne har behov for.
  - Communication Infrastructure Services, som beskriver kommunikasjonstjenester.
- en "Security Model", som gir en overordnet konsept for samarbeid på tvers av sikkerhetsgraderinger.
- en "Software Application Model", som viser en struktur for oppbygging av komponentbaserte applikasjoner. Ofte kalt en referansearkitektur for programvareapplikasjoner.
- en "Product Model", som pr i dag er tom. Denne vil vise hvordan tjenestekomponentene fra "Service Model" settes sammen til applikasjoner.

Name: (SV-x) Systems View  
 Author: Ian B Bednar  
 Version: 1.0  
 Created: 15.08.2003 10:24:20  
 Updated: 12.12.2003 14:12:24



Figur 4.8 *Figuren viser overordnet struktur på Systemperspektivet for Målarkitekturen.*

I tillegg til disse modellene, er det også en pakke for å representere arven.

#### 4.4 Langsiktig arkitektur (Reference architecture)

Det gjøres oppmerksom på at det i dette arbeidet ikke har vært fokus på å utarbeide modeller for den langsiktige arkitekturen. Målet for aktiviteten har vært å beskrive mål- og nåsituasjonsarkitekturen. Imidlertid er det i (1) skrevet at "målarkitekturen vil avledes fra av den langsiktige arkitekturen, og vil beskrive et trinn på veien mot målet som er beskrevet i denne". I utgangspunktet burde derfor den langsiktige arkitektur ha vært på plass før målarkitekturen ble utarbeidet. Siden dette ikke var tilfelle, ble "Strukturvisjon 2014+" fra MFU prosessen dokumentet som i praksis fungerte som den langsiktige arkitekturen. Dette dokumentet har som hensikt å presentere utfordringer for og innretning av Forsvaret på midlere og lengre sikt. Dokumentet gir en oversikt over hvordan Forsvaret operativt sett vil operere og virke i et 2014+ perspektiv, og vil være et sentralt dokument i en evt utarbeidelse av en langsiktig arkitektur.



I dette dokumentet er følgende konklusjoner trukket mht langsiktige prioriteringer for Forsvaret:

- Evne til nettverksbasert forsvar
  - Ledelse – etterretning – målvalg – virkning
- Evne til operasjoner på dypet og maktprojeksjon
- Evne til å utnytte hele spekteret av operasjonsmiljøet, herunder også:
  - Informasjonsoperasjoner
  - Utnyttelse av elektromagnetiske spekter og det computergenererte rom
  - Langtrekkende og presisjonslevert ild
- Evne til operasjoner i ARBC-miljø (kjernefysiske-, radiologiske-, biologiske- og kjemiske stridsmidler)
- Flernasjonale løsninger med utvalgte samarbeidspartnere
- Økt styrketilgjengelighet for å kunne løse Forsvarets oppgaver
  - Evne til å operere i flernasjonale enheter utenfor landets grenser med kampstyrker
  - Kapasitetsbredde for løsning av fredsoperative oppgaver”

Disse prioriteringer har ligget til grunn for utarbeidelse av målarkitekturen. Spesielt har ref (3), ”konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt” spilt en viktig rolle for utarbeidelse av denne. I tillegg er diskusjoner og vurderinger knyttet til prosjekt 807 SLADI og prosjekt 855 Programstøtte FIS/O ved FFI, samt innspill fra operativt personell som har bidratt i denne modelleringen, dannet grunnlaget som kan defineres som den langsiktige arkitektur. Det er i modellen startet et arbeid for å beskrive fremtidige mål for Forsvarets virksomhet ved å beskrive de egenskaper som bør vektlegges. Egenskapene er hentet fra (5). Imidlertid er det for denne versjonen av arkitekturen ikke lagt inn målbare verdier for egenskapene. Det er heller ikke gjort en vektning av egenskapenes viktighet. Her vil det være mye å hente fra MFU når resultatene fra denne foreligger.

## 5 VERKTØYERFARING FRA MODELLERINGSAKTIVITETEN

### 5.1 Innledning

Dette avsnittet er tatt med for å oppsummere erfaringer med verktøyene som er brukt i arbeidet. Avsnittet vil sammen med appendiks A.6 gi innspill til krav som bør stilles til et verktøy for denne type modellering.

### 5.2 Forutsetninger

I ref (2) ble det anbefalt å kombinere DoD AF og MACCIS som arkitekturrammeverk. Avsnitt 2.2 oppsummerer denne anbefalingen. En konsekvens av denne anbefalingen var at UML notasjonen skulle brukes ved modellering av Forsvaret. På grunn av begrenset tid til valg av verktøy, og det faktum at det var gjort en del modellering med Rational Rose ved FLO, SBUKS, i industrien og ved FFI, ble dette verktøyet valgt for arkitekturmodelleringen. Dette betyr imidlertid ikke at det er gjort noen omfattende vurdering om dette verktøyet er best egnet for modellering av Forsvarets Arkitektur. Som det vil fremkomme i det neste avsnittet, var det mangler ved dette verktøyet som har medført at det for denne rapporten har vært behov for å bruke et annet verktøy (Enterprise Architect) for å produsere navigerbar HTML dokumentasjon.

### 5.3 Erfaringer med verktøy

Rational Rose ble, som det ble påpekt under avsnitt 5.2, valgt som verktøy for å modellere Forsvarets Arkitektur på grunn av stor utbredelse i Forsvaret. Dette produktet er også det UML verktøyet med størst utbredelse nasjonalt og internasjonalt.

For å kunne vurdere verktøy brukt til denne typen modellering, er det i løpet av modelleringsprosessen identifisert krav som vil måtte stilles til verktøyene. Appendiks A.6 beskriver disse.

For hvert av verktøyene er det gjort en kort vurdering av verktøyets egenskaper mot kravet. Det må påpekes at denne kravlisten på langt nær er utfyllende for et UML verktøy. Fokus er her virksomhetsmodellering og overordnet systemmodellering av Forsvarets Arkitektur i henhold til DoD AF og M2EE/MACCIS. Det er bl a ikke tatt med krav som berører programvareutvikling og simulering/eksekverbare modeller.

Teknisk sett har Enterprise Architect Corporate Edition versjon 3.6 vist seg bedre egnet enn Rational Rose 2002 til å støtte utarbeidelse av de deler av Forsvarets Arkitektur som er utarbeidet. I tillegg til best støtte for kravene i appendiks A.6, har den også bedre støtte for håndtering av grafisk layout av diagrammene, bedre stabilitet og lavere brukerterskel. Ved krasj vil tapet av informasjon være minimalt, pga fortløpende oppdatering av databasen som representerer modellen. Heller ikke kostnaden knyttet til anskaffelse taler til Rational Roses fordel. Enterprise Architect Corporate Edition koster pr dd (nov 03) US\$179,-. Imidlertid er det pr i dag ingen norsk representant for produktet. Det er derfor ingen nasjonal støtte ved problemer eller opplæring. Fordi det er et mye mindre firma enn IBM (som eier Rational) , er det også større usikkerhet mht om firmaet vil eksistere i fremtiden.

Se appendiks A.6 for en oppsummering av krav til, og erfaringer med, verktøy.

## 6 VIDERE ARBEID

Arbeidet som er gjennomført så langt har lagt et grunnlag for en helhetlig og balansert tilnærming til utvikling av Forsvarets Informasjonsinfrastruktur. Helheten knyttet til operativ virksomhet skal være forholdsvis godt ivaretatt. Detaljer er kun utarbeidet for bildeproduksjon og targetting. Imidlertid gjenstår det fortsatt mye arbeid med modellene for at de skal kunne fungere som en referanse for implementering av en interoperabel, fleksibel og tilpassningsdyktig informasjonsinfrastruktur. Følgende punkter oppsummerer de viktigste tiltak som må gjøres for å etablere en arkitekturbeskrivelse med tilstrekkelig kvalitet og virkning:

- Det må etableres en organisasjon for videreutvikling av arkitekturen. Se avsnitt 3.5, samt ref (1) for anbefalinger i denne sammenheng.
  - Det er viktig at arkitekturaktiviteten har forankring i Forsvarets offisielle planprosesser, og ikke er en aktivitet på siden av disse.
- PRINSIX prosessen må tilpasses en arkitekturdrevet utvikling. Dette for å unngå at det etableres en egen prosess på siden av PRINSIX prosessen for å ivareta arkitekturrelaterte aspekter. Arkitekturen vil kunne bidra til innholdet i mange av de dokumenter som kreves av PRINSIX prosessen. Enkelte PRINSIX dokumenter vil

endog kunne erstattes av arkitekturbeskrivelser.

- En tilpasning av PRINSIX prosessen vil bli innebære etablering av en iterativ evolusjonær prosess for videreutvikling av den overordnede arkitekturen. Utvikling av programvareintensive systemer vil også i større grad kunne gjennomføres iterativt.
- Målarkitekturen må harmoniseres med FSJs produksjonsplan. Kun innhold som er godkjent for implementering skal være igjen i denne. Som nevnt under avsnitt 4, vil noe av innholdet, slik den pr i dag foreligger, høre hjemme i den langsiktige arkitekturen.
- Etablere en langsiktig arkitektur.
- Starte overgangen fra en systemorientert arkitektur til en tjenesteorientert/komponentbasert arkitektur. Dette innebærer også en endring av fokus i Forsvaret fra realisering av systemer til realisering av fleksible gjenbrukbare komponenter. Et første trinn på veien til en tjenesteorientert arkitektur vil være å beskrive og dele opp dagens systemer i gjenbrukbare komponenter. De systemer der dette ikke lar seg gjøre bør over tid fases ut. Det er lite trolig at disse vil kunne ivareta den fleksibilitet og tilpasningsdyktighet som fremtidens systemer vil kreve. Nåsituasjons-arkitekturen vil måtte oppdateres/endres for å representere en slik tjenesteorientert arkitektur (dvs bli mer lik målarkitekturen).
- Etablere en informasjonsportal på Forsvarets Intranett for å gjøre arkitekturbeskrivelsene tilgjengelige for Forsvarets ansatte.
  - HTML versjon av dokumentasjonen for personell som ikke har ansvar for oppdatering av innholdet i arkitekturen.
  - Den fysiske modellen for personell som får tildelt rettigheter til å endre eller oppdatere modellen. Verktøyet som skal brukes til utvikling av arkitekturen bør støtte kravene listet i appendiks A.6.
- Detaljere modellelementer. De beskrivelsene som foreligger er foreløpig meget overordnede og lite detaljerte. For å ivareta en mest mulig effektiv videreutvikling, bør detaljering ikke gjøres før dette er absolutt nødvendig, og da nærmest mulig de som har ansvaret for realisering av elementet som skal detaljeres.
  - PTO-arkitekten nevnt i (1) vil støtte prosesseier i sitt arbeid. I tillegg skal PTO-arkitekten bidra til at hele Forsvaret har en felles tilnærming til arkitekturmodelleringen.
- Etablere et regime for vurdering av "Standard Units". For å oppnå den interoperabilitet og fleksibilitet som er en forutsetning for NBF, kreves det enighet om bruk av standarder. Arkitekturrådet beskrevet i avsnitt 2.1 var tiltenkt denne oppgaven. Da Forsvaret ikke ønsker å opprette et slikt arkitekturråd, må det vurderes om det er andre grupper eller fora som kan ivareta denne rollen.

I tillegg til disse hovedpunktene, er det ved gjennomgang av modellene fortløpende blitt registrert mangler, utvidelser og endringer som bør gjøres i modellene ved en evt videre utvikling av disse.

## 7 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Denne rapporten oppsummerer resultater fra FFIs støtte (prosjekt 855 ”programstøtte FIS/O” og prosjekt 807 ”SLADI”) til FO/Is arbeid for å etablere en arkitektur for program NBF Informasjonsinfrastruktur. Resultatene fra arbeidet, i form av en navigerbar HTML modell, er dokumentert på [http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/\\_889/](http://intranett.mil.no/felles/ffi/start/prosj/_889/).

Hovedresultatet fra arbeidet er en overordnet struktur på Forsvarets Arkitektur. Arkitekturen er delt inn i tre deler; en nåsituasjons-arkitektur, en målarkitektur og en langsiktig arkitektur.

Nåsituasjons-arkitekturen beskriver, som navnet skulle tilsi, dagens operative virksomhet sammen med ca 130 forskjellige (informasjons)systemer. Beskrivelsene er i hovedsak på et overordnet nivå. For utvalgte områder, som bildeproduksjon og targeting-prosessen, er det ytterligere detaljeringer.

Målarkitekturen er ment å beskrive et realiserbart trinn på veien mot en langsiktig arkitektur. Pr definisjon skal målarkitekturen være en beskrivelse av ikke realiserte, men godkjente komponenter som skal bidra til å nå den langsiktige arkitektur. Målarkitekturen som er utarbeidet fokuserer på å ivareta tre sentrale egenskaper for fremtidige militære systemer:

- Interoperabilitet, gjennom å fokusere på grensesnitt og bruk av standarder.
- Flexibilitet og tilpasningsevne, vha en tjenesteorientert og komponentbasert struktur.
- Skalerbarhet og gjenbrukbarhet, vha en flerlags og komponentbasert arkitektur.

Så langt er det imidlertid ikke gjennomført en formell prosess for å godkjenne innholdet i denne.

Beskrivelse av den langsiktig arkitekturen har så langt ikke blitt prioritert. Som grunnlag for å utarbeide målarkitekturen er prioriteringer i strukturvisjon 2014+ lagt til grunn. Spesielt gjelder dette Forsvarets fokus på å realisere et Nettverksbasert Forsvar (NBF)

For å gi innspill til en prosess for evt å velge verktøy for arkitekturmodellering i Forsvaret, er det utarbeidet krav til funksjonalitet vi har sett behov for i et slikt verktøy. Kravene er også vurdert opp mot verktøyene brukt i modelleringen.

For å følge opp anbefalingene som ble gjort i (1) og (2), er konklusjonene fra disse oppsummert i rapporten. I tillegg er resultater fra stabsbehandling av anbefalingene gjengitt. En utdypning av behovet for og mulig anvendelse av Forsvarets Arkitektur er også beskrevet.

## Appendiks

## A.1 Ordliste

Begrep	Definisjon
Arkitektur	<p>(IEEE 1471) The fundamental organization of a system embodied in its components, their relationships to each other and to the environment and the principles guiding its design and evaluation.</p> <p>Where:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fundamental organization</i> means essential, unifying concepts and principles</li> <li>• <i>System</i> includes application, system, platform, system-of-systems, enterprise, product line, ....</li> <li>• <i>Environment</i> is developmental, operational, programmatic, .... context of the system</li> </ul> <p>Fra (1): Organiseringen av et system uttrykt ved dets komponenter, deres sammenheng med hverandre og til omgivelsene, samt prinsippene for design og utvikling.</p> <p>Fra (7): Strukturen av komponenter, deres relasjoner, samt prinsippene og retningslinjene som styrer deres design og utvikling over tid</p>
Arkitekturbeskrivelse	(IEEE 1471) En samling av produkter som brukes til å dokumentere en arkitektur
Arkitekturrammeverk	(1) En beskrivelse av hvordan en arkitektur skal beskrives. Et arkitekturrammeverk har til hensikt å sikre at arkitekturbeskrivelsene som blir utviklet av kommandoer, prosesseiere, brukere, avdelinger og staber blir skrevet sammenhengende for PTO. Beskriver hvilke perspektiver/ som skal brukes til å beskrive eller presentere arkitekturinformasjon.
Configuration management (CM)	(ISO) A supporting process whose purpose is to identify, define, and baseline items; control modifications and releases of these items; report and record status of the items and modification requests; ensure completeness, consistency and correctness of the items; and control storage, handling and delivery of the items.
Informasjonsinfrastruktur eller Infostruktur	De prosesser, organisasjonselementer, individer, teknologier og underliggende fysiske strukturer som legger til rette for kommunikasjon, utveksling av informasjon og behandling av informasjon mellom og innen effektor-, sensor- og beslutningskomponentene

Begrep	Definisjon
Komponent	(1) Komponenter kan være hva som helst fra Luftforsvaret som en komponent i Forsvaret til, ned til en enkeltmann i et lag, eller en arbeidsstasjon A som en komponent i system X. Hva komponentene gjør kan være så generisk som en høynivå beskrivelse av operasjonskonseptet eller så spesifikt som den minste aktivitet som komponenten utfører. Hvordan komponentene henger sammen kan mene noe så generisk og høynivå som hvordan organisasjonene passer inn i en kommandostruktur eller så spesifikt som hvilken frekvens en avdeling bruker for å kommunisere med andre. Regler og forutsetninger for komponentenes funksjon kan bety alt fra en høynivå doktrine eller noe så spesifikt som en e-mail - standard.
Langsiktig arkitektur	(1)Kravene til systemet slik vi ønsker at det skal bli. Arkitekturbeskrivelser i et langsiktig perspektiv til støtte for strategi- og planprosessen. (Inneholder bl.a policy, langtidspaner, strategi)
Modell	Modell er en tilnærming, representasjon eller idealisering av utvalgte aspekter av strukturen, oppførselen, bruk eller andre karakteristikker av en reell prosess, konsept eller system.(IEEE 610.12-1990)
Målarkitektur	(1) Spesifikasjoner, beskrivelser og modeller slik vi har besluttet at systemet skal bli.  Arkitekturbeskrivelser besluttet for implementering
Nåsituasjons-arkitektur	(1) Spesifikasjoner, beskrivelser og modeller slik systemet er blitt implementert.Arkitekturbeskrivelser for implementerte systemer
Perspektiv/View	(1) Er en representasjon av et system sett fra et bestemt ståsted med en spesifikk interesse.  Forskjellige perspektiver kan dokumentere og fokusere på spesifikke områder som, oppgaver, aktiviteter, prosesser, organisasjon, informasjon, teknologi og sammenkoblinger
Prosess	(1) En maskinell eller manuell arbeidsflyt som et system eller et systemelement anvender for å levere en tjeneste. Inneholder logikk som har med tjenestens gjennomføring, men anvender for øvrig ressurser og logikk som leveres/tilveiebringes av andre systemelementer eller objekter. En prosess kan anvendes for å beskrive virksomhet. Et trinn/steg i en prosess kalles for en aktivitet.  ”Et sett med sammenhengende aktiviteter som skaper kundeoppfattet verdi, dvs arbeid som utføres av organisasjonen og som kunden er villig til å betale for”.

Begrep	Definisjon
Stereotype	(OMG) A new type of modeling element that extends the semantics of the metamodel. Stereotypes must be based on certain existing types or classes in the metamodel. Stereotypes may extend the semantics, but not the structure of pre-existing types and classes. Certain stereotypes are predefined in the UML, others may be user defined.
System	(1) En samling av samarbeidende komponenter som anvendes for å oppnå et bestemt resultat eller tjeneste.  En samling av komponenter som når de arbeider sammen produserer et resultat eller tjeneste som ikke er oppnåelig for komponentene alene kalles et system.
Tjeneste	(1) En tjeneste leverer en effekt med utgangspunkt i et behov fra en kunde eller et system.  ”En tjeneste er enhver handling eller ytelse som en part kan tilby en annen part. Den er for stor del immateriell og resulterer ikke i at noen eier noe. Produksjonen av tjenesten kan være knyttet til et fysisk produkt, men behøver ikke være det.”  Tjenester beskrives uavhengig av hvordan de implementeres.

## A.2 Forkortelser

ARBC	Kjernefysiske-, radiologiske-, biologiske- og kjemiske stridsmidler
AV	All-views
C4ISR	Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance
CDE	Concept Development and Experimentation
DoD AF	Department of Defence Architecture Framework
EA	Enterprise Architect
EDA	Event Driven Architecture
FD	Forsvarsdepartementet
FLO	Forsvarets Logistikkorganisasjon
FO	Forsvarets overkommando (Eksisterer ikke etter 1 aug 03)
FO/FST	FO/Fellesstaben (Eksisterer ikke etter 1 aug 03)
FO/I	FO/Informatikkstaben (Eksisterer ikke etter

	1 aug 03)
FOHK	Fellesoperativt Hovedkvarter
FSJ	Forsvarssjefen
FSS	Forsvarets Skolesenter
FST/I	FO/Fellestaben/Informatikk (Eksisterer ikke etter 1 aug 03)
FVB	Forsvarets virksomhetsbeskrivelse
GIG	Global Information Grid
GIH	Generalinspektøren i Hæren
GIHV	Generalinspektøren for Heimevernet
GIL	Generalinspektøren i Luftforsvaret
GIS	Generalinspektøren i Sjøforsvaret
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
KKIS	Kommando og Kontroll Informasjonssystem
M2EE	MACCIS ver 2.0 Enterprise Edition
MACCIS	Minimal Architecture for CCIS/Model based Architecture for CCIS
MAFE	Model-based Architecture description Framework for Enterprises
MAFIS	Model-based Architecture description Framework for Information Systems)
MFU	Forsvarssjefens militærfaglig utredning 03
NBF	Nettverksbasert Forsvar
NORCCIS II	Norwegian Command, Control and Information System, Phase II
OV	Operational View
PTO	Prosess, Teknologi og Organisasjon
RDD	Requirements driven development
SBUKS	Sambandets Utdannings og Kompetansesenter
SCC	
SJI	Sjef FO/I
SOA	Service Oriented Architecture
STSJ	Stabssjef FO
SV	Systems View
TET	Teleplan, Ericsson, Thales
TPA	Totalprosjektansvarlig
TP-dok	Totalprosjektdokument (PRINSIX)
TV	Technical Standards View
UML	Unified Modelling Language
XMI	XML Metadata Interchange
XML	Extensible Markup Language



### A.3 Tidligere modelleringsarbeider

Navn	Beskrivelse/ Kommentar	År	Relevans/Status
<b>Fellesoperativt nivå</b>			
Operational Requirements NORCCIS II	- General Operational Requirements	1990	Relevant, men må oppdateres. I første omgang trekke ut det som fortsatt er relevant.
Operational Requirements NORCCIS II	- System Concept Diagrams	1990	Relevant, men må oppdateres. I første omgang trekke ut det som fortsatt er relevant
Operational Requirements NORCCIS II	- Information Support	1990	Relevant, men må oppdateres. I første omgang trekke ut det som fortsatt er relevant
<b>Hæren</b>			
S.1	Ildstøtte, rapporteringskjede og ildledning, sekundærildleder	1995	Div 2000 arbeid
S.3	S3 K2, gjennomføring av operasjonsvurdering, divisjon	Oppdatert pr 2002	Oppdatert for Div ned til og med Bn
S.4	S4 K2, koordinering av operasjonsplan og lende, Kdogrp	1999	Godt utgangspunkt
S.5	S5, SPD, rapporteringskjede for etterretninger ; JegerOP er kild	1996	Utdatert
S.6	S6, SPD, rapportering av måldata og rekvirering av flystøtte	1996	Utdatert
S.7	Samhandling internt i kommandoplass	1998	Av interesse. FIST/H vil også berøre dette.
S.8	Forsyningstjeneste, prinsipp, fremkjøring av artilleriammunisjon	1996	Noe fortsatt av interesse
S.9	Forsyningstjeneste, etterforsyning av teknisk materiell	1996	S.27 er mest aktuell her.
S.10	Kommandoplasstjeneste, flytting med STEP-UP	1998	Halvferdig. Begynt i MACCIS (SBBN)
S.11	Mobilitet og overlevelse, NBC rapportering og anmodning om ABC-resestøtte	1996	
S.12	Operasjoner i bakre område, FI luftlandsetting	1996	

Navn	Beskrivelse/ Kommentar	År	Relevans/Status
S.14	FE, innhenting, analyse og distribusjon av E-informasjon, divisjon		Utdatert
S.15	FE, utveksling av E-info med divisjonens høyere enhet		Ukjent status
S.16	Luftvern, luftromskontroll	22 juni 2001	Bra modeller, samkvem med høyere enhet., brukt i forbindelse med GBADOC
S.18	Vedlikeholdstjeneste, reparasjonstøtte		Gammelt
S.20	Luftvern, formidling av luftetterretninger		Utdatert, dekkes av S.16
S.21	Ildstøtte, anmodning om fjernleverte miner		Div 2000 arb
S.22	Mobilitet og overlevelse, oppdatering av kartgrunnlag og anmodning om ingeniørstøtte		Gammelt
S.23	Sanitetstjeneste, flyangrep mot manøverbataljon, masseskade		Gammelt
S.27	Forsyningstjeneste, bestilling av kritiske forsyninger		
S.28	FE, værtjeneste		Gammelt
S.29	Planprosess Current Plan		Stor interesse
S.30	FE, Feltetterretningstjeneste, divisjon	31 juli 2001	Godt scenario Se sammenhengen mellom S-16 og S-30
S.31	SB, Sambandstjeneste, divisjon		Godt oppdatert, FEFAS har brukt dette som et grunnlag
S.32	ING, Ingeniørtjeneste	2001	Godt oppdatert. Bl a miner etc som vil være viktig for situasjonsbilde
S.33	MAN, Manøver	2001	Manøver, operasjonsvurdering, koordinering, styring av ild etc. Stridsbilde på stridsteknisk nivå
S.34	LOG, Forsyning, Transport og MP	2001	Oppdatert

Navn	Beskrivelse/ Kommentar	År	Relevans/Status
	Sbcp/TEF: Sambandsstøtte til internasjonale operasjoner for FIST-H	2002	
	SBBN: Sambandsstøtte til DIV 6.	2002	
	FIST-H: Planlegging og gjennomføring av internasjonale operasjoner i fremtiden.	2002	
	FAP/ Etterretning	2000/1	
	FAP/Manøver	2000/1	
	FAP/Log	2000/1	
	FAP/Ingeniør	2000/1	
<b>Sjøforsvaret</b>			
	SMP 6088 Nye Fregatter		
	Generisk operasjonsrom		
	Operasjonsrom dagens fregatter		
<b>FLO</b>			
Felles Integrert Forvaltnings-system (FIF)	Mulig fremtidig situasjon spesielt innen logistikk/materielladministrasjon <a href="http://144.84.119.205/argus/">http://144.84.119.205/argus/</a>		
Materiellprosesser i Forsvaret (MPiF),	HHV Sjø, Luft og Hær, relatert til vedlikehold <a href="http://144.84.119.205/MPiS/index.html">http://144.84.119.205/MPiS/index.html</a>		
MPIF – LKK	Vedlikeholdsprosesser for KKIS, Radar og kommunikasjon i luftforsvaret	2002	
IMAS – Integrert Material og Administrasjons-system			
Sjømast modellering av anskaffelse i prosjekt relatert til fasene utvikling og anskaffelse	Tok sikte på å settes sammen med IMAS slik at man kunne få en gjennomgående modell for materielladministrasjon basert på IFS. <a href="http://hosintra.sf.mil.no/SJØMAST2/Index.htm">http://hosintra.sf.mil.no/SJØMAST2/Index.htm</a>		
FLO/Luft Virksomhets-modell	<a href="http://www.lf.mil.no/bmodeller/FLO-LUFT/">http://www.lf.mil.no/bmodeller/FLO-LUFT/</a>		
FLO/Luft Rygge Virksomhets-modell	<a href="http://www.lf.mil.no/bmodeller/FLO-LUFT%20Rygge/Default.htm">http://www.lf.mil.no/bmodeller/FLO-LUFT%20Rygge/Default.htm</a>		

#### A.4 Systemer i versjon 1.0 av Forsvarets arkitektur – Nåsituasjons-arkitektur

Kategori	Underkategori	Støtter funksjon	Systemnavn
Applications	Allied/Coalition/ Non-National Components	Beskyttelse	Danish NADGE
			Iceland Air Defence System
			UK Air Defence Ground Environment
		Etterretning	BICES Initial Core Capability (BICC)
			Battlefield Information Collection and Exploitation Systems (BICES)
			Communications and Information System) (COINS)
			CRIADS
			Linked Operations/Intelligence Centers Europe (LOCE)
			PAIS
			K2/Ledelse
		Crisis Response Software Plan (CRESP)	
		Initial CAOC (Combined Air Operations Center) Capability (ICC)	
		Joint Ops/Intel Information System (JOIS/BICC)	
		Maritime CCIS (MCCIS)	
		NEC CCIS (NORCCIS I)	
		Logistikk	
			ADAMS
			LOGREP
		Andre	FIDS
			JTLS
			RFIMS

Kategori	Underkategori	Støtter funksjon	Systemnavn
	National Operational Applications	Beskyttelse	NADCORE
			NALLADS
			NASAMS
			Norwegian CRC/SAM Interface (NCSI)
		Etterretning/ovevåkning	COSS
			NEWCAPS
			Radar Overførings og Registrerings System (RORS)
			FISKAS
		Ildkraft	ODIN II
		K2/Ledelse	HærTAS
			K2IS blokk 1
			NORCCIS II
			SjøTAS
		Logistikk	Nasjonale system for mobilitetsstyring
	Business Applications	Administrativ	AIS
			GOLF
		KOP	AKOS II
		Kontorstøtte	FIS/Basis
		Kravstyring	RDD
			Rational Suite
		Kun materiell	Adm/EDB/M
			EDBRM
			FELREG
			INA
		Kun personell	AIS/HV Personellsystem
			Avgangsstimulerende tiltak – Rapportløsning
			Befalskolenes oppt. syst. (Beret)
DSP - Det sentrale personregister			
LINDA Lokalt inntaksdatasystem			
Lokal P2			
P2 HÆR Hærens sentrale personell-database			
P3 Peronellsystem			

Kategori	Underkategori	Støtter funksjon	Systemnavn
			RTV Rikstrygdeverket
			SDB30 FIS/P-sentraldatabase
			SDB35 FIS/P-sentraldatabase
			SLP fravær
			SPS Sesjonsplanlegging
		Logistikk	Fagmyndighet SAF
			Forv-kontr
			Utfasing
		Lønn	AdmEDB/Ø Mannskapsavlønning
			FLOTT REP/HV Lønn
			FLS Lønnssystem
			PAS Lønn
		Prosjektstyring	MS-project
			PRINSIX
		Register	Maritimt AA register
			Vegdirektoratet
			Førerkortregister
		Rulleføring	RIF Personellsystem
			Vernedata Innrulling
	Klassifisering Fordeling		
	Sikkerhetsklarering	TUSS	
	NATO/Allied/PfP Message Handling Systems	MMHS	
		NICS TARE	
National Message Handling Systems	MIF II		
	PACE		
	TMHS		
Other systems	Civil Systems	Code Callsign Allocation System	
		Norwegian Aeronautical Information System (NAIS)	
	RF Test BED		
Communication Components	Datalinks	ATDL-1	
		IJMS	
		Link 1	
		Link 11	
		Link 14	

Kategori	Underkategori	Støtter funksjon	Systemnavn	
			Link 16	
			Link 22	
			MBDL	
			VMF	
	NATO/Allied/PfP/International Communication Systems			CRONOS
				ERCS
				EWTS
				Inmarsat
				NATO GPS Communications System (NGCS)
				NIDTS
				SATCOM (Military & Commercial)
				Wireless Comm
		National Communication Systems		
				KPSS
				Optisk fiber
				SISAM
				SSSB
				TADKOM
	HF			AN/PRC-111
				HF-3
	UHF			GSM
				NMT
	VHF			AN/PRC-77
		MRR		
Computing Components	Mapping Services		Arc Info	
			Arc Objects	
			Map Objects	
			Maria	
Sensor Components	HUMINT	GPS		
		Generisk Terminal		
		Håndkikkert		
		Lysforsterkningsbriller		
		Lysforsterkningskikkert		
		OP-kikkert		
	SENSORINT	Manned Air Born Sensors		AWACS
				Air Ground Surveillance System (AGS)
		UAV		
Air Defence Radar			Giraffe Mk IV	

Kategori	Underkategori	Støtter funksjon	Systemnavn
		Akustiske sensorer	
		Artillery Radar	Arthur
		Electronic Warfare	MUNIN
		LPI radarer	
		Luftfartsverkets radarer	
		Objekt- og periferiovervåkning	OPAK
		Optiske feltsensorsystemer	CCDSensor
			IRSensor
			Lavlyssensorer
			Termisk IR Sensorer
Warrior Components	Aeronautical Components	Luftforsvarets Helikoptere	
		Luftforsvarets fly	F-16
		Maritime fly	
		Maritime helikoptre	
	Air Defense Components		HAWK
			L70
			Robot 70
	Ground Components	Artillery	Kystartilleriets stasjonære anlegg
			MLRS
		Electronic Warfare	TOR
		Ground Vehicles	
		Soldier systems	FFT
	Missile Components		
	Naval Components	Eskortefartøyer	
		Fregatter	
MTB			



## A.5 Sammenligning av DoD Architecture Framework med M2EE/MACCIS

Tabellen viser UML og MACCIS modellartefakter brukt for DoD View Products. Deler av innholdet er henetet fra (7) og (12)

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
All Views (Context)	AV-1	Overview and Summary Information	Scope, purpose, intended users, environment depicted, analytical findings, if applicable /N/A	Yes	(AV-1) Overview and Summary Information	UML use case diagram, UML class diagram, external documents and attached text. /M2EE Vision and M2EE Enterprise Goals	Se comments in section 4.1 of this report. The architecture is shown with the upstream and downstream influence.
All Views (Terms)	AV-2	Integrated Dictionary	Definitions of all terms used in the products /N/A, Data dictionary	Yes	(AV-2) Integrated Dictionary	UML classes, MACCIS Model Assets, standard units	No relations between the definitions are modelled
Operational	OV-1	High-level Operational Concept Graphic	High-level graphical/textual description of operational concept (high-level organizations, missions, geographic configurations, connectivity...) /"Free form", UML use case diagram	Yes	(OV-1) High-Level Operational Concept Graphic	UML Use case diagram /MACCIS Overview and Summary	
Operational	OV-2	Operational Node Connectivity Description	Operational nodes, activities performed at each node, connectivities, & information flow between nodes /UML collaboration diagram	Limited	(OV-2) Operational Node Connectivity Description	UML collaboration diagram /No equivalent in MACCIS. MACCIS/M2EE describes activity diagrams to model information flow between roles/nodes.	There has been only a limited use of Collaboration diagrams. Much of the same information is shown in OV-5. Se comments under OV-5 in this table. The nodes should be abstracted from physical nodes to roles to achieve the required level of flexibility required for Network Centric Warfare.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Operational	OV-3	Operational Information Exchange Matrix	Information exchanged between nodes and the relevant attributes of that exchange such as media, quality, quantity, and the level of interoperability required /N/A	No, se comment.	(OV-5b) Operational Activity Diagram (OV-7) Logical Data Model	UML activity diagram with swimlanes and object flow. /Se comments	OV-3 is not prepared. OV-5b gives the same information with the aid of swim lanes and object flow.
Operational	OV-4	Organizational Relationships Chart	Command, control, coordination, other relationships among organizations /UML class diagram (using the actor icon)	Yes	(OV-4a) Organizational Chart (OV-4b) Organizational Structure	UML class diagram with actors, UML use case diagrams /M2EE Organisation Structure, Stakeholders & Concerns, Organisational Roles & Responsibilities	Concrete organisation structures are only described in the baseline architecture. The organisation structure for the target architecture will have to be described when MFU-03 (The professional military evaluation) comes with its recommendations. Only description of required roles, instead of concrete actors, should be described under the reference architecture.
Operational	OV-5	Operational Activity Model	Activities, relationships among activities, inputs and outputs. Overlays can show cost, performing nodes, or other pertinent information /UML use case diagram, UML activity diagram	Yes	(OV-5a) Operational Activity Hierarchy Chart (OV-5b) Operational Activity Diagram (OV-5c) Operational Structure	UML use case diagram , UML activity diagram with swimlanes and object flow. UML use case diagram with process role and system, UML class diagram /M2EE Process Roles &Processes	The focus for this work has been on (OV-5a) operational activity hierarchy chart. (OV-5b) and (OV-5c) are only described for processes that where prioritised. For this work this resulted in models for picture production and the targeting process. Objects found in OV-5b gave classes defined under OV-7.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Operational	OV-6a	Operational Rules Model	One of the three products used to describe operational activity sequence and timing – identifies business rules that constrain operation /N/A, Text	Limited		UML use case diagram from OV-5 with text. /Missing directions in M2EE and MACCIS to describe business rules. It is recommended to use annotations on use cases, classes, activities, etc.	This model has not been prioritised. Some use cases have pre and post conditions described..
Operational	OV-6b	Operational State Transition Description	One of the three products used to describe operational activity sequence and timing – identifies business process responses to events /UML statechart diagrams	Partly		UML use case diagram, UML activity diagram with events UML statechart diagram /Modelled as a part of the process modelling	Partly done in OV-5.
Operational	OV-6c	Operational Event-Trace Description	One of the three products used to describe operational activity sequence and timing – traces actions in a scenario or sequence of events /UML sequence diagram	No		UML sequence diagram /Modelled as part of the process modelling	No sequence diagrams have been produced.
Operational	OV-7	Logical Data Model	Documentation of the data requirements and structural business process rules of the Operational View /UML class diagram	Yes	(OV-7) Logical Data Model	UML class diagram /M2EE Enterprise Resources  (This is not a complete logical data model for system representation)	The classes were identified during the process modelling in OV-5. This is no complete logical data model. The classes identified in OV-7 should be mapped to SV-11, where possible.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Systems	SV-1	Systems Interface Description	Identification of systems and system components and their interconnections within and between nodes /UML deployment diagram	Yes	(SV-1) Systems Interface Description (SV-1a) System Decomposition Model (SV-1b) System Interface Description	UML class diagram UML deployment diagram /MACCIS is more detailed in its interface description.	Very important diagrams. Focus so far has been on the overarching structure. For the baseline architecture the focus has been on the system interfaces at the project level, for example NORCCIS I & II, K2IS blokk 1, MCCIS, NATO ACCS, etc. For the target architecture the focus has been on software services. The only systems represented in this view are legacy systems. Se section 3 for more information on this approach.
Systems	SV-2	Systems Communications Description	System nodes and their related communications lay downs /May be developed in UML using deployment diagrams or component diagrams	No		UML distribution model, UML deployment model /	Not prioritised.
Systems	SV-3	Systems-Systems Matrix	Relationships among systems in a given architecture, can be designed to show relationships of interest, e.g., system-type interfaces, planned and existing interfaces, etc. /N/A	Partly		UML packages with interfaces and dependencies, UML class diagrams w interfaces. /MACCIS covers this through dependencies between objects in the models.	Some UML tools are able to generate this matrix based on relationships modelled in the models. Enterprise Architect is an example of this. It can be used to show classification levels, purpose, standards, interface dependencies, etc.
Systems	SV-4	Systems Functionality Description	Functions performed by systems and the information flow among system functions /UML use case diagram, UML collaboration diagram	Yes	(SV-4) Systems Functionality Description	UML use case diagram with attached activity, sequence or collaboration diagrams. use case template /MACCIS requirements model	In the diagrams produced so far there is a low detailing level. There are few textual descriptions or descriptions in the form of activity diagrams, sequence diagrams or collaboration diagrams of the use cases.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Systems	SV-5	Operational Activity to Systems Function Traceability Matrix	Mapping of system functions back to operational activities /N/A, but may be gathered from OV-5 and SV-4 element adornments	Yes	(SV-5) Operational Activity to Systems Function Traceability, (SV-5a) Operational Activity to Systems Component Traceability	UML use case diagram with tracability dependency between use cases /This is shown in MACCIS with the help of traceability dependency between use cases in OV-5 and use cases in SV-4.	A relationship matrix can be shown in some UML tools (e.g. Enterprise Architect). The information is gathered from traceability dependency between processes in OV-5 and use cases in SV-4.
Systems	SV-6	Systems Data Exchange Matrix	Extends the operational Information Exchange Matrix (OV-3) to show source and destination systems and details of data being exchanged /N/A, but this matrix product expands on the information associated with SV-1 systems, SV-4 use cases, and system data flows. If an automated tool is used to create the other products in UML, then SV-6 expanded definitions can be generated from adornments to the applicable SV-1 systems and interfaces and SV-4 system functions and system data flows.	Yes, but only for one diagram.	(SV-6) Systems Data Exchange	UML sequence diagram, UML activity diagram, UML class diagram, UML package diagram /Information exchange is shown in activity and/or sequence diagrams in MACCIS.	Activity diagram with swimlanes named according to the systems exchanging information has been used for the one diagram shown in the model. In SV-1, the relations and dependencies between the different systems can be used to show information exchange. SV-1 together with SV-11 can be used to describe information exchange between two systems.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Systems	SV-7	Systems Performance Parameters Matrix	Performance characteristics of each system(s) hardware and software elements for the appropriate timeframe(s) /N/A	No		/This product is missing in MACCIS. Non functional requirements in the UML use case template for SV-1 Interface Description Model is not good enough.	This product was not prioritised in this iteration.
Systems	SV-8	Systems Evolution Description	Planned incremental steps toward migrating a suite of systems to a more efficient suite, or toward evolving a current system to a future implementation /N/A	Partly	Baseline architecture, Target architecture, Reference architecture.	/Delivery plan in accordance with the MACCIS methodology.	There is no detailed description of milestones for the development of systems. The use of Baseline, Target and Reference architectures will give some information on how the Norwegian Defence Information system will evolve over time. In the model attached to this report, the root diagram shows a package named Downstream Influences. In this package there is a new package, named Evolution, which can be used to show the evolution of the system. By adding relationships between a system and a date in this package, with annotations on the relationship (eg version nr), one can by clicking on a system see the name of the relationship, which could be the version nr and the date of the release.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Systems	SV-9	Systems Technology Forecast	Emerging technologies and software/hardware products that are expected to be available in a given set of timeframes and that will affect future development of the architecture /N/A	No		/Risk technology analysis according to MACCIS methodology.	The use Baseline, Target and Reference Architectures will have to be based on assumed technological development. However, the more long-term architectures will not be tied to concrete technologies, such as MS-Office 2000. This kind of architecture is instead based on results from long-term research such as DARPA etc. The model attached also shows emerging standards, which also is a source for systems technology forecasts.
Systems	SV -10a	Systems Rules Model	One of three products used to describe systems activity sequence and timing— Constraints that are imposed on systems functionality due to some aspect of systems design or implementation /N/A	No	Text	Object Constraint Language - OCL/Pre- and post-conditions on use cases and interfaces.	This has not had priority during this phase of the work. Some model elements imported from other modelling work (eg from SBUKS) have details such as pre- and post-conditions described..
Systems	SV-10b	Systems State Transition Description	One of three products used to describe systems activity sequence and timing—Responses of systems to events /UML statechart diagram	No		UML statechart diagram/MACCIS Processing Model	Out of scope for this modelling activity.
Systems	SV-10c	Systems Event-Trace Description	One of three products used to describe systems activity sequence and timing—System-specific refinements of critical sequences of events described in the operational view /UML sequence diagram	No		UML sequence diagram /MACCIS Component Interaction Diagram	Out of scope for this modelling activity.

APPLICABLE VIEW	PRODUCT REFERENCE	ARCHITECTURE PRODUCT	GENERAL DESCRIPTION /DOD UML representasjon	Is this product modelled in the attached model?	Names on the model artefacts used in this version of the architecture model.	UML notation /MACCIS/M2EE equivalent	Comment
Systems	SV-11	Physical Schema	Physical implementation of the information of the Logical Data Model, e.g. message formats, file structures, physical schema /UML class diagram	Yes	(SV-11) Information Models	UML class diagram/ Structure model (Logical) og Data Storage Model (Physical)	So far, only a logical data model has been described. The Land C2 Information Exchange Data Model (LC2IEDM) ver 2.0 is described. Details, such as attributes are missing. The model also needs to be updated to represent the changes made to LC2IEDM (or C2IEDM as it is called these days) after the version 2.0..
Technical	TV-1	Technical Standards Profile	Extraction of standards that apply to a given architecture /N/A	Yes	(TV-x) Technical Standards	UML class diagram/ Standards	All standards described in NC3TA (NATO C3 Technical Architecture) are represented in the attached model. These will be used to describe the interfaces described under SV-1. By adding associations between the standard and an interface, the standards that apply to a given architecture is shown.
Technical	TV-2	Technical Standards Forecast	Description of emerging standards that are expected to apply to a given architecture, within an appropriate set of timeframes /N/A	Yes	(TV-x) Technical Standards	UML class diagram/ Missing?	Both Mandatory and Emerging standards are modelled in the same model. The relationships from the standards identify the type of standard, eg mandatory and emerging.

I tillegg til disse produktene, er det utarbeidet produkter som ikke finnes i DoD AF. Disse er:

- (AV-3) Model Structure Templates  
Dette er en mal for strukturering av modellen.
- (AV-4) Modelling resources  
Gir en oversikt over ressurser som er brukt i modelleringsarbeidet.



- (AV-5) Security  
Samler sikkerhetsrelaterte aspekter som går på tvers av nåsituasjon-, mål-, og langsiktig arkitektur. I første omgang er graderingsnivå representert.

## A.6 Oppsummering av krav til og erfaringer med verktøy

Tabellen oppsummerer krav til verktøy som ble identifisert i løpet av modelleringsprosessen. I tillegg gir den en oversikt over erfaringer med de to verktøy som er brukt i arbeidet. Kravene er ikke ment som en utfyllende kravspesifikasjon til et slikt verktøy, men er ment som et innspill i forbindelse med senere vurdering av verktøy for modellering av Forsvarets Arkitektur.

Krav	Beskrivelse	Støtte i Rational Rose	Støtte i Enterprise Architect
UML støtte for modellering av de diagram som er identifisert i appendiks A.5	UML diagram fra tabellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use case diagram (Use case diagram)</li> <li>• Klassediagram (Class diagram)</li> <li>• Pakkediagram (Package diagram)</li> <li>• Aktivitetsdiagram m/svømmebaner (Activity diagram w/swimlanes)</li> <li>• Samarbeidsdiagram (Collaboration diagram)</li> <li>• Tilstandsdiagram (State diagram)</li> <li>• Sekvensdiagram (Sequence Diagram)</li> <li>• Depoyeringsdiagram (Deployment Diagram)</li> </ul>	Mangler "Boundary" for å visuelt gruppere use cases. "Boundary" er imidlertid ingen kritisk feil, og er heller ikke et element i UML. Mangler muligheten for å plassere komponenter i "Deployment Diagram". Det er ikke mulig å endre diagramegenskaper på de enkelte diagram (f eks legge til forfatter, endre på utseende, sideoppsett, opprettelsestidspunkt, tidspunkt for endringer).	Har god støtte for alle diagram som er utarbeidet i dette arbeidet. God støtte for å detaljere og endre diagramegenskaper.

<p>Mulighet for utvidelser av UML notasjonen</p>	<p>I tillegg til standard UML notasjon, har det vært behov for å modellere virksomhetsprosesser, organisasjonselementer, virksomhetsmål, roller, perspektiv (view), lag (Tier), etc. Det er derfor et krav om at verktøyet må kunne definere nye stereotyper for å representere elementer som ikke er en del av standard UML. I UML brukes stereotyper for å utvide semantikken i UMLs metamodell.</p>	<p>Har støtte for å utarbeide egne stereotyper. Imidlertid er prosessen både vanskelig og tidkrevende, og medfører at man må gå ut av Rose for å endre på konfigurasjonsfilen for stereotyper.</p>	<p>God støtte. Kan gjøres enkelt fra verktøyet.</p>
<p>Mulighet for å endre katalogstrukturen som følger med verktøyet</p>	<p>I modelleringen brukes det en katalogstruktur som følger DoD AF og M2EE/MACCIS. Dette medfører at standardstrukturen som ofte følger denne type verktøy bør kunne endres for å ivareta strukturen i DoD AF og M2EE/MACCIS.</p>	<p>I Rational Rose er det en fast struktur som det ikke er mulig å endre. Dette gjør det vanskelig å strukturere med views som i DoD AF eller M2EE/MACCIS.</p>	<p>Gir mulighet for å definere en egen struktur.</p>
<p>Mulighet for å legge inn knytning til eksterne filer.</p>	<p>I tillegg til modellene som er utarbeidet, vil det være behov for å legge inn tilleggsinformasjon om elementene i modellen. Dette kan være referanser til dokumentasjon som er brukt i modelleringen, standarder, rammeverk, etc.</p>	<p>Meget god støtte. Ved generering av HTML dokumentasjon, blir også disse filene med i katalogstrukturen som genereres. Dette medfører at det f eks er enkelt å flytte HTML dokumentasjonen til en annen server, f eks for publisering på et Intranett. Alle filene som er referert til i dokumentasjonen er samlet i en katalog.</p>	<p>God støtte for å legge inn knytning til eksterne filer. Imidlertid vil ikke disse filene bli kopiert til den katalog som genereres ved produksjon av HTML dokumentasjon. Dette medfører at man må ha kontroll på hvor alle filer som refereres fra modellen ligger, slik at også disse blir med ved evt flytting av modeller.</p>

<p>Mulighet for å la flere personer jobbe på modellene samtidig.</p>	<p>Det har i aktiviteten som denne rapporten omhandler vært tre arkitekter som jobbet på modellen til enhver tid. Ved en evt fremtidig videreutvikling av modellen, vil mange forskjellige miljøer i Forsvaret måtte bidra med kunnskap til deler av arkitekturen. Det vil derfor være krav om at flere arkitekter skal kunne jobbe samtidig på den samme modellen. Endringer gjort hos en må fortløpende oppdateres hos alle andre som jobber på modellen. For brukere som ikke er "on-line" bør det være mulighet for å synkronisere "off-line" endringer når disse igjen blir "on-line". Dette vil også kreve en god konfigurasjonsstyring av modellen.</p>	<p>I Rose gjøres dette ved at man benytter såkalte "controlled units", som er egne filer generert fra en pakke i en felles modell. Disse "controlled units" kan redigeres uavhengig av den fulle modellen. Etter oppdatering kan disse fusjoneres eller sjekke inn i den overordnede modellen. Rose er imidlertid basert på at modellen er representert i en fil og ikke i en felles database. Dette medfører at det ikke er mulig å jobbe flere brukere mot den samme modellen samtidig.</p>	<p>I EA Corporate Edition brukes det en database (repository) for lagring av modellen. Flere brukere kan jobbe på den samme databasen til enhver tid. Ved bruk av databasereplikering kan også brukere som kommer og går fra nettverket oppdatere endringer til modellen. Verktøyet har også støtte for brukersikkerhet, brukernavn og passord, brukergrupper og har mulighet for å låse elementer slik at kun autoriserte brukere kan gjøre endringer.</p>
--	--	---	---

Konfigurasjons- styring av modellen.	Det må være støtte til konfigurasjonsstyring av modellene, slik at det er kontroll på hvem som legger inn informasjon, hvem som eier informasjonen, hvem som evt kan endre informasjon, når informasjon ble opprettet, når det ble gjort endringer, hva som er gjort av endringer etc. Videre må det være mulig å gå tilbake til en tidligere versjon ved behov.	Rose kan bruke ClearCase(et annet Rational produkt) eller et SCC-kompatibelt versjonskontrollverktøy (f eks Microsoft Visual SourceSafe).	EA kan bruke et SCC-kompatibelt versjonskontrollverktøy (f eks Microsoft Visual SourceSafe)
Mulighet for legge til forfatter og ressurser som har vært med i utviklingen av modeller	På grunn av omfanget av modellene som utvikles, vil det være mange aktører som bidrar i arbeidet. Det bør derfor være støtte i verktøyet til å registrere forfatter og andre ressurser som har bidratt i utarbeidelsen av diagrammene. Navn på forfatter bør genereres automatisk for alle elementer.	Ikke støtte for dette i Rose. Tilleggspakker, som f eks ClearCase gir støtte for dette på katalog og filnivå, men ikke på enkeltelementer i modellen.	Alle diagrammer og modellelementer som genereres har mulighet for å få påført forfatter automatisk. Til alle modellelementene er det også mulig å legge inn en beskrivelse av ressursbruk i form av bl a personell, roller tidsforbruk, gjennomføringsstatus etc..

<p>Støtte til å gjenbruke modellelementer som allerede er definert.</p>	<p>Ved utarbeidelse av nye modellelementer, som f eks en ny klasse, bør verktøyet presentere klasser allerede definert, slik at det er mulig å gjenbruke tidligere definerte modellelementer, f eks med samme oppgave. Imidlertid kan det også være tilfeller hvor man ønsker å ha flere modellelementer med samme navn. Det må derfor også være mulig å definere flere modellelementer som har samme navn (sa lenge dette ikke bryter regler i UML standarden).</p>	<p>Rose vil automatisk presentere en liste over modellelementer med navn som ligner på det som en er i ferd med å legge inn. En kan velge å bruke et navn fra listen. Dette vil medføre at et tidligere definert modellelement vil legges inn i stedet for det nye elementet som var forsøkt definert.</p> <p>Det er mulig å definere flere klasser med samme navn ved behov.</p> <p>Imidlertid gjelder ikke dette innen en pakke, noe som også er i hht UML standarden.</p>	<p>Det er mulig å gjenbruke modellelementer som er definert tidligere, men verktøyet gir ingen støtte i å forhindre at flere elementer med samme navn utarbeides.</p>
<p>Støtte for å hente inn eksterne relasjoner til et modellelement i et diagram</p>	<p>Pga størrelsen på modellen, samt at det kan være flere forfattere av modellen som utarbeides, er det ofte behov for å kunne se og evt hente inn relasjoner til et modellelement. Dette kan bl a brukes for å se avhengigheter mellom elementer, som f eks grensesnitt til et system/komponent som benyttes av et annet system/komponent.</p>	<p>I Rational Rose er det en egen "Query" funksjon som kan hente in "n" antall nivåer av eksterne relasjoner. I tillegg vil, som for alle UML verktøy, alle relasjoner vises som en del av spesifikasjonen av et element.</p>	<p>I EA kan alle relasjoner til elementet i fokus vises i et eget vindu. Vinduet viser om elementet som relasjonen peker til er en del av diagrammet som er i fokus. Det er mulig å hente inn alle elementer i vinduet ved å klikke på elementet og bruke en funksjon med navn "Place Target Element in Diagram".</p>

<p>Mulighet for å generere HTML dokumentasjon fra modellene</p>	<p>For å gjøre arkitekturen tilgjengelig for flest mulig brukere, må verktøyet støtte generering av navigerbar HTML dokumentasjon. HTML generering må kunne gjøres for det antall nivåer som Forsvarets Arkitektur vil ha. Pr i dag er dette på det meste 16 nivåer. Dette vil imidlertid kunne øke.</p>	<p>På mindre modeller er støtten for å generere HTML dokumentasjon fra diagrammene god. Alle eksterne filer, som er referert som en del av elementegenskapene, blir også kopiert til katalogen som er definert som HTML rot. Ved flytting av HTML rot katalogen vil alle filer som er knyttet til modellen også bli med.</p> <p>Det er imidlertid et stort problem med Rose HTML generering. Når man får modeller som blir så store som vi har for Forsvarets Arkitektur, gir navnelengden i Windows en begrensning på 13-14 subnivåer som kan genereres under toppnoden i en pakkestruktur. Dette er en feil i Rose som Rational kjenner til. Imidlertid er feilen ikke rettet til 2003 versjonen av Rose. Dette medfører at deler av modellen vil mangle ved HTML generering.</p>	<p>Også i EA er det god støtte for HTML dokumentering. Den mangler imidlertid mulighet for å inkludere tilnyttede filer i den genererte strukturen. EA vil i teorien også ha et problem med navnelengden i Windows. Imidlertid kan antall nivåer være betydelig høyere pga at EA i hovedsak kun benytter tre bokstaver/tall i katalognavnet, i motsetning til Rose sine femten.</p>
---	--	---	---

<p>Mulighet for å generere tekstlig dokumentasjon fra modellene</p>	<p>Innholdet i modellene bør kunne taes ut som tekstlig dokumentasjon. Verktøyet bør derfor støtte generering av rapporter fra modellene.</p>	<p>Rose benytter Rational SoDA til å produsere Word eller Adobe FrameMaker + SGML dokumentasjon. Den er i stand til å hente ut dokumentasjon fra flere forskjellige kilder, f eks Rose, RequisitePro, Clearcase etc fra Rational. Standardmaler kan tilpasses brukerens behov.</p>	<p>EA har mulighet for å generere RTF dokumentasjon direkte fra verktøyet. Det er også mulig å definere hvilke deler av modellen som skal være med i slik dokumentasjon. Det mangler imidlertid mulighet til å knytte inn andre kilder til informasjon. Maler kan brukes for å lagre oppsett.</p>
<p>Eksport og import av modellelementer vha XMI</p>	<p>XML Metadata Interchange (XMI) er en standard for utveksling av UML modeller mellom forskjellige verktøy. Pr i dag har denne store mangler knyttet til hvordan modellene skal presenteres grafisk. Mangelen skyldes at UMLs metamodell ikke definerer en standard måte å representere diagramdefinisjoner. Imidlertid vil det meste av modellinformasjonen overføres. I forbindelse med standardiseringsarbeidet for UML 2.0 vil det komme en ny versjon av XMI. Denne vil i tillegg til informasjon knyttet til modellelementer også beskrive diagraminformasjon slik at presentasjonen av modellene blir lik i forskjellige verktøy.</p>	<p>En add-in fra Unisys tilbyr støtte for XMI eksport og import. Det har imidlertid vist seg at denne har avvik fra OMGs spesifikasjoner for XMI, noe som kan medføre problemer ved eksport til andre verktøy. XMI verktøyet er også meget ustabil i bruk. Ved bruk kan feil i modellen som skal eksporteres medføre at Rose plutselig slutter å virke. Det er derfor viktig å lagre evt modeller før XMI muligheten benyttes. Rose har kun mulighet for å eksportere alle pakker i en modell.</p>	<p>Støtte for XMI ver 1.1 eksport og import. Har også støtte for Rose sin dialekt av samme standard. EA har støtte for eksport av enkeltpakker i en modell.</p>



<p>Mulighet for å også å se elementer som linket til en pakke i pakkediagram</p>	<p>I de fleste UML verktøy kan man se en pakkes innhold (se figurer i avsnitt 4 for eksempel). Imidlertid er dette ofte avgrenset til modellelementer som er fysisk lokalisert til en pakke. Ofte vil det være nyttig også å vise elementer som kun er linket til en pakke. Eksempler kan være roller som går igjen i flere organisasjonselementer, standarder som benyttes i flere systemer, etc. Ved å vise også innhold som er linket til en pakke, vil det være lettere å få en oversikt over innholdet i en modell på et høyere nivå i modellen. En rekke av figurene som er presentert i avnitt 4 viser eksempler på dette.</p>	<p>Rose har kun mulighet for å vise elementer direkte underlagt en pakke. Den kan ikke vise innhold som er linket til et diagram i pakken. Det er heller ikke mulig å vise subpakker til en pakke.</p>	<p>EA har i tillegg til å vise elementer direkte underlagt en pakke også mulighet til også å vise elementer som er linket til et diagram underlagt pakken. Den viser også subpakker i en pakke.</p>

## Litteratur

- (1) Forsvarets overkommando/Informatikkstaben (2003): Del-rapport fase 1: Organisering og innretning..
- (2) Forsvarets overkommando/Informatikkstaben (2003): Anbefaling om arkitekturutvikling i Forsvaret. Del-rapport fase 2. Arkitektur rammeverk.
- (3) Forsvarets overkommando (2002): Konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt. Grunnlag.
- (4) Forsvarets overkommando/Informatikkstaben (2001): Konsept for Virksomhetsbeskrivelse i Forsvaret, Rev 1.2 .
- (5) BRAATHEN Sverre et al (2002): Prosjekt 807 SLADI : Egenskaper og effektivitetskriterier for analyse av K2-systemer, FFI/RAPPORT-2002/01877, Forsvarets forskningsinstitutt, ugradert.
- (6) BLOOMBERG, Jason (2003): The role of the service-oriented architect, *The Rational Edge* **May** .
- (7) Department of Defence, United States of America (2003): DoD Architecture Framework, Version 1.0, Volume I: Definitions and Guidelines, 15 January 2003, Final Draft..
- (8) Department of Defence, United States of America (2003): DoD Architecture Framework, Version 1.0, DoD Architecture Framework, Version 1.0. Volume II: Product Description, 15 January 2003, Final Draft.
- (9) Brian Elvesæter, Jan Øyvind Agedal, Arne-Jørgen Berre, Tor Neple (2001): MACCIS – Minimal Architecture for C2ISPart A: Overview and guide to use the MACCIS frameworkVersion 2.0.
- (10) Jan Øyvind Agedal, Brian Elvesæter, Arne-Jørgen Berre, Tor Neple, Jon Oldevik, Arnor Solberg (2001): MACCIS – Minimal Architecture for C2ISPart B: Specification of the MACCIS frameworkVersion 2.0.
- (11) NATIS, Yefim (2003): Service-Oriented Architecture Scenario.
- (12) Brian Elvesæter (2003): Sammenligning av DoD AF og MACCIS, 18 feb 03.
- (13) Marit Kjølshes Natvig (2000): Forvaltning av referansearkitekturen, SINTEF RAPPORT-STF40 F00042, SINTEF Tele og data.
- (14) IEEE (2000): IEEE-Std-1471-2000 Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems.