

Arbeidsmetodikk i NbF Implementeringsplan

Ole Ingar Bentstuen og Bård Karsten Reitan

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

28. august 2008

FFI-rapport 2008/01424

1092

P: ISBN 978-82-464-1421-8

E: ISBN 978-82-464-1422-5

Emneord

Nettverksbasert forsvar

Modellering

Informasjonsinfrastruktur

Metodeutvikling

Godkjent av

Ole-Erik Hedenstad

Prosjektleder

Vidar S. Andersen

Avdelingssjef

Sammendrag

Formålet med prosjekt 1092 NbF¹ Implementeringsplan har vært å lage et begrunnet forslag til hvilke typer norske militære enheter som bør kunne knyttes sammen i nettverk og hvordan. Dette dokumentet presenterer prosjektets arbeidsmetodikk.

Prosjektet har arbeidet med mange av Forsvaret strukturelementer, og sitter på en stor mengde informasjon om disse. For å kunne behandle strukturelementene på en konsis måte var det viktig å ha en god plan for hvordan arbeidet skulle gjennomføres.

Prosjektet brukte mye tid innledningsvis til å planlegge gjennomføringen av prosjektet, inkludert hvordan informasjon skulle behandles og resultater dokumenteres. Denne planleggingen viste seg å være verdifull i gjennomføringen, og bidro sterkt til at prosjektet kom i mål med sitt arbeid.

Modellering av strukturelementer og nettverkskoplinger ble valgt som hovedmetode i prosjektet. Modeller av Forsvarets strukturelementer ble brukt som basis for å identifisere nye og forbedrede nettverkskoplinger og relasjoner mellom enheter i Forsvaret. Begrepet nettverkskoplinger brukes om virksomhetsnettverk, det vil si relasjoner og samhandling mellom militære enheter.

Modelleringen dannet utgangspunkt for informasjonsinnsamlingen om Forsvarets strukturelementer. Nettverkskoplingene ble analysert, vurdert og sammenstilt for å generere forslag til tiltak. Dokumentet beskriver også disse prosessene.

Prosjektets metode er generell, og den forhåndsplanlagte arbeidsprosessen, med beskrivelse av modeller, er videre enn det prosjektet faktisk brukte i gjennomføringen. Arbeidsmetodikken kan benyttes av andre som skal modellere Forsvarets strukturelementer og Forsvarets informasjonsinfrastruktur.

¹ NbF – Nettverksbasert forsvar

English summary

The purpose of FFI project 1092 *NBD*² *Implementation plan* has been to make a specific proposal on which types of Norwegian military units that should be connected in networks and how. This document presents the work method used in the project.

The project have studied most of the different military units in the Norwegian Defence, and collected a large amount of information about these units. To analyse the military units in a structured way, it was important to develop a good plan on how to conduct the work in the project.

The project initially spent much time on planning the project, including how to process the information gathered and how to document the results. This planning showed to be very valuable during the project, and strongly contributed to fulfil the objectives of the project.

Modelling of military units and network connections was the main work method of the project. Models of the military units were used as a basis to identify new and improved network connections between different military units. The phrase “Network connection” is used for a non-technical relation between two or more military units cooperating.

The modelling of the units was used as a template in the information gathering process. The network connections were analysed and sorted to form the set of initiatives. This document describes all of these processes.

The work method used by the project is general, and the planned working process, with description of the models, is broader than what we actually used in the project. The work method can be used by others that aim to model military units and the information infrastructure.

² NBD – Network Based Defence

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Overordnet arbeidsplan	7
1.2	Dokumentasjon fra prosjektet	8
1.3	Oppbygging av dokumentet	9
2	Håndtering av store informasjonsmengder - modellering	9
2.1	Forhold til NAF v3	10
3	Modellering av Forsvarets strukturelementer	11
3.1	Modellering av strukturelementene	12
3.1.1	Egenskaper	12
3.1.2	Modellering av Hæren	13
3.2	Informasjonsinnsamling	14
4	Nettverkskoplinger	15
4.1	Identifisering av nettverkskoplinger	15
4.2	Modellering av nettverkskoplinger	16
4.3	Vurdering av koplinger	17
4.4	Dokumentasjon av nettverkskoplinger	17
5	Generering av tiltak	18
6	Oppsummering	19
	Forkortelser	21
Appendix A	Prosjektets metamodell	22
A.1	Komponering av metamodellen	22
A.1.1	Modellering av egenskaper	23
A.1.2	Modellering av strukturelementer	23
A.1.3	Modellering av scenarioer og oppgaver	24
A.1.4	Modellering av nettverkskoplinger	25
Appendix B	Bruk av Enterprise Architect	26
B.1	Velkomstbilde	26
B.2	Modell av strukturelementene	27
B.3	Modeller av nettverkskoplinger	28
B.4	Modellering av egenskaper	30
B.5	Metamodell og profil	31

B.6	Scenarioer	31
	Referanser	32

1 Innledning

Formålet med prosjekt 1092 NbF Implementeringsplan har vært å lage et begrunnet forslag til hvilke typer norske militære enheter som bør kunne knyttes sammen i nettverk og hvordan. Dette dokumentet presenterer prosjektets arbeidsmetodikk.

Hovedresultatet fra prosjektet er en liste med tiltak som er beskrevet i egen rapport[1], kalt sluttrapporten. Disse tiltakene er en analyse og sammensetting av en rekke med *nettverkskoplinger*. Nettverkskoplinger er mindre nettverk på virksomhetsnivå (ikke tekniske nettverk) hvor ulike aktører jobber sammen for å utføre en oppgave. Deltakerne i en nettverkskopling er *elementer* ved en *enhet*, for eksempel radaren på et kampfly. Våre *enheter* med *elementer* er vår strukturerte måte å representere Forsvarets *strukturelementer* på. *Strukturelementer* brukes av Forsvaret som betegnelse på avdelinger og enheter i Forsvaret.

Hensikten med denne rapporten er å beskrive metodikken som ble brukt i prosjektets arbeid. Metoden som ble brukt inneholder elementer som generelt kan brukes både ved håndtering av store informasjonsmengder, og i arkitektur- og modelleringsarbeid i Forsvaret.

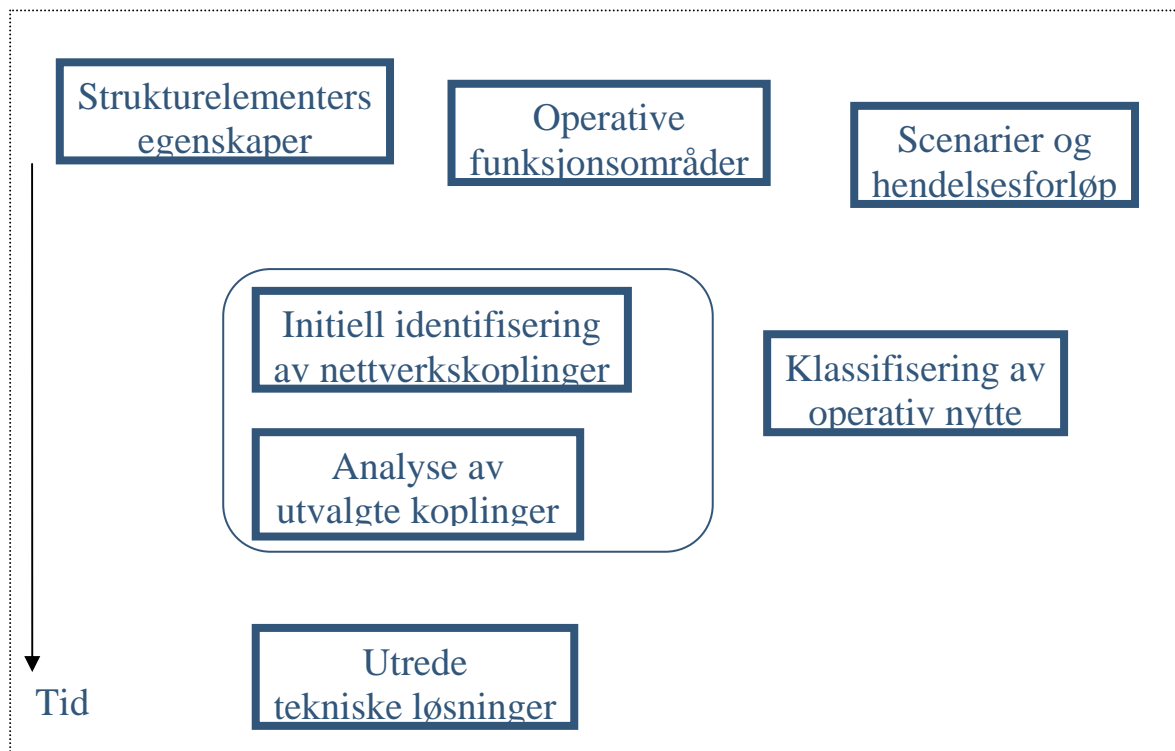
Prosjektet har bearbeidet ca 30 av Forsvarets strukturelementer for å generere 68 forskjellige nettverkskoplinger. Dette innebærer analyse og strukturering av store mengder informasjon om de forskjellige strukturelementene i Forsvaret.

Å arbeide med dette store antallet strukturelementer, og dermed en stor informasjonsmengde, krever en metodisk tilnærming til hvordan arbeidet skal gjennomføres. All informasjon må behandles på samme måte. Denne rapporten beskriver metoden som er brukt i prosjektets arbeid. Det er også viktig å ha en plan for dokumentasjon, både av diskusjoner og av argumenter som er brukt i analyser, og av de endelige konklusjonene.

Metoden inkluderer hvordan Forsvarets strukturelementer kan representeres i en datamodell, og hvordan Forsvaret kan modellere samvirke mellom strukturelementer.

1.1 Overordnet arbeidsplan

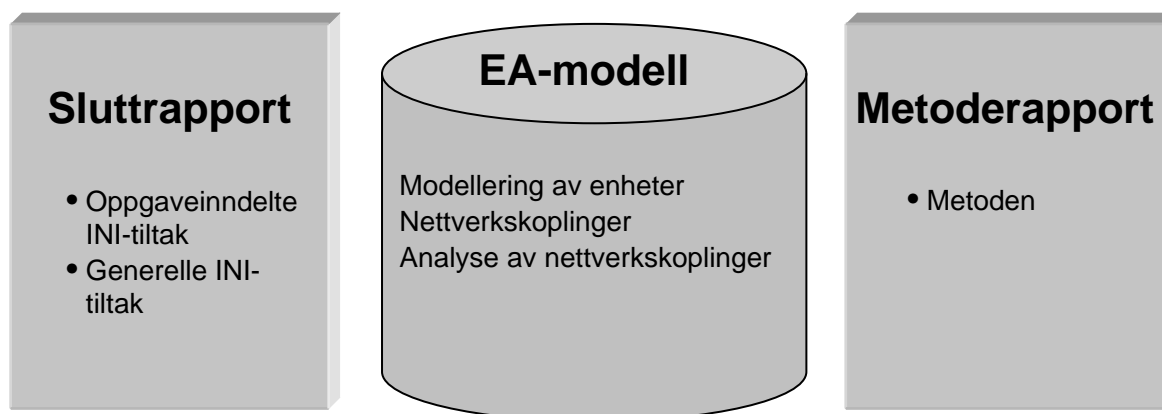
Prosjektet utarbeidet initielt en arbeidsprosess som skissert i Figur 1.1. Denne prosessen kan deles inn i fem steg. Første steg er å samle inn informasjon om de aktuelle strukturelementene i Forsvaret. Steg to er å identifisere oppgaver og scenarioer som skal løses. Steg tre er å identifisere aktuelle nettverkskoplinger. Steg fire er en vurdering av nettverkskoplingene, både generelt og knyttet opp mot scenarioer. Steg fem er å se på teknologiske konsekvenser og utfordringer som de utvalgte nettverkskoplingene medfører.



Figur 1.1 Prosjektets arbeidsflyt

1.2 Dokumentasjon fra prosjektet

Prosjektet har brukt verktøyet Enterprise Architect (EA) for å kunne arbeide strukturert med den store informasjonsmengden (se kapittel 2). Modellen fra Enterprise Architect gis ut som en egen FFI-publikasjon[2]. I tillegg gir prosjektet ut en sluttrapport[1] og en metoderapport (denne rapporten). Dette er skissert i Figur 1.2.



Figur 1.2 Prosjektets dokumentasjon

Informasjon som ble samlet inn gjennom informasjonssamlingen er lagt inn i EA. Alle strukturelementer, med kommentarer og detaljer, er modellert i diagrammer med EA. Tilsvarende er alle nettverkskoplinger, samt diskusjoner og analyser rundt hver enkelt nettverkskopling, modellert i EA. Det vil derfor ikke komme egne rapporter med analysene og diskusjonene rundt

strukturelementer og nettverkskoplinger. Sluttrapporten fra prosjektet er som nevnt en rapport som lister en rekke tiltak delt inn i åtte oppgaverelaterte og tre generelle tiltakspakker.

1.3 Oppbygging av dokumentet

Dette dokumentet er stort sett oppdelt etter arbeidsplanen beskrevet i seksjon 1.1. Kapittel 2 beskriver en overordnet plan for håndtering av store informasjonsmengder, og viktigheten av å planlegge hva slags informasjon prosjektet trengte for å gjennomføre arbeidet. En metamodell for modellering av Forsvarets strukturelementer samt nettverkskoplinger blir presentert.

Kapittel 3 beskriver selve modelleringen av Forsvarets strukturelementer, og innsamlingen av informasjon som muliggjør modelleringen.

Kapittel 4 diskuterer generering av nettverkskoplinger. Kapitlet diskuterer de forskjellige tilnæringsmåtene prosjektet brukte for å identifisere nettverkskoplingene. Kapitlet diskuterer også hvordan nettverkskoplingene er analysert og vurdert, både på generelt grunnlag og opp mot spesifikke scenarioer.

Kapittel 5 tar for seg generering og identifisering av tiltak og sortering av tiltak inn i tiltaksområder. Tiltakene er en generalisering og sortering av nettverkskoplinger, og baserer seg på vurderinger av operative gevinster ved de forskjellige nettverkskoplingene.

Kapittel 6 oppsummerer rapporten og arbeidet som er gjennomført i prosjektet.

Appendix A beskriver metamodellen som ble brukt i prosjektet. Metamodellen blir brutt ned i sine enkeltkomponenter, og det beskrives hvordan hver del kan brukes i forskjellige sammenhenger.

Appendix B gir leseren en innføring i bruk av prosjektets modell i verktøyet Enterprise Architect.

2 Håndtering av store informasjonsmengder - modellering

En stor utfordring i den typen arbeid som er gjennomført i prosjektet er å håndtere store informasjonsmengder på en konsis og metodisk måte. En standard tekstlig FFI-rapport vil ikke gi den fleksibiliteten og oversikten som skal til for å kunne utvikle fornuftige arbeidsmetoder.

Prosjektet besluttet derfor tidlig å utvikle modeller av Forsvarets strukturelementer, slik at alle strukturelementene ble beskrevet på samme konsise måte.

En *modell* er en abstraksjon av virkeligheten, for et gitt formål. En modell kan ikke beskrive hele virkeligheten, men inneholder de egenskapene fra virkeligheten som er interessante for abstraksjonen og som er relevante for de oppgavene modellen skal benyttes til. En modell kan bestå av forskjellige *diagrammer* som er en visuell presentasjon, gjerne av et subsett eller

delmengde, av valgt abstraksjon. Det er mulig å beskrive virkeligheten sett fra forskjellige synsvinkler, eller *views*. Views brukes ofte i sammenheng med et arkitekturrammeverk, som er en overordnet beskrivelse av hvordan modellering skal gjennomføres.

Definisjon av hva "virkeligheten" (eller et system) er kan variere, slik at en modell gjerne kan bestå av flere modellelementer, som hver beskriver forskjellige aspekter av totalsystemet.

I tillegg til modellering av strukturelementer så prosjektet et behov for verktøy som kunne håndtere relasjoner mellom informasjonsobjekter. Prosjektet innså også at det ville være et behov for å ta vare på dokumentasjon, argumenter, diskusjoner etc. under arbeidets gang, og knytte slik dokumentasjon til modellelementer.

Prosjektet valgte å bruke Enterprise Architect (EA), fra Sparx Systems, som hovedverktøy for dokumentasjon og modellering. EA er et UML³-basert modelleringsverktøy som tillater oss å modellere sammenhenger mellom informasjonselementer, og dokumentere nettverkskoplinger både gjennom enkle figurer og med tekstlige beskrivelser. Dette er samme verktøy som Forsvaret bruker i sine modelleringsaktiviteter.

Modellering krever en god plan for hvordan denne skal gjennomføres. En *metamodell*, dvs en modell av modellen, kan være god støtte i planleggingen av modelleringen. I vårt tilfelle måtte metamodellen inneholde de komponentene som prosjektet trengte for å kunne gjennomføre både modelleringen av strukturelementene og behandlingen av nettverkskoplingene. Metamodellen inneholder også elementer for å håndtere scenarioer og knytninger mellom scenarioer og nettverkskoplinger.

Prosjektet hadde en metamodell på plass før arbeidet med informasjonsinnsamling startet. Denne modellen beskriver hvordan vi skal dokumentere og behandle strukturelementer, nettverkskoplinger og scenarioer. En metamodell beskriver hvilken informasjon som er nødvendig for å modellere. Den ble derfor spesielt nyttig for å kunne beskrive hvilken informasjon som skulle samles inn for Forsvarets strukturelementer.

Selve metamodellen er beskrevet i Appendix A.

2.1 Forhold til NAF v3

NATO har utviklet *NATO Architectural Framework v3* (NAF v3) som skal dekke utarbeidelser av modeller i NATO. Prosjektet gikk gjennom NAF v3, og diskuterte om vi skulle bruke NAF v3 eller utarbeide egen metamodell. Dette ble også diskutert med FLO IKT.

Det er mange elementer i prosjektets metamodell som kunne vært representert i NAF v3. Dette gjelder modelleringen av strukturelementer med egenskapshierarki og modellering av scenarioer og oppgaver. Prosjektet så ikke hvordan NAF v3 enkelt kunne brukes i analysearbeidet innen

³ Unified Modeling Language

generering av nettverkskoplinger, og for sammenknytning av strukturelementenes egenskaper opp mot scenarioene. Prosjektet valgte derfor å utvikle sin egen metamodell.

3 Modellering av Forsvarets strukturelementer

Første oppgave i prosjektet var å samle inn informasjon om alle strukturelementer i Forsvaret slik at disse kunne modelleres. Allerede i prosjektavtalen ble typer strukturelementer begrenset til operative avdelinger og strukturelementer som gir direkte støtte til de operative avdelingene, som for eksempel pansret ingeniør og deler av logistikk og sanitet. Forvaltningsmessige støttefunksjoner er ikke håndtert av prosjektet.

Prosjektet skulle se på fremtidige nettverkskoplinger. Prosjektet valgte derfor å modellere strukturelementer slik de er forventet å se ut i 2012. De strukturelementene som er gjennomgått av prosjektet er listet i Tabell 3.1.

Felles/HV	Hær	Sjø	Luft
<ul style="list-style-type: none"> • E-tjenesten • Forsvarets operative hovedkvarter • Logistikk & sanitet • Generell spesialstyrke • HV 	<ul style="list-style-type: none"> • Brigadeledelse • Manøver • ISTAR • Feltartilleri • Grensevakt • Ingeniør • Logistikk/CSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Norwegian Task Group • Fregatt • Missiltorpedobåt • Minekrigsfartøyer • Undervannsbåt • Kystjegerkommandoen • Minedykkerkommandoen • Taktisk båtskvadron • Kystvakt • Kystradarkjeden 	<ul style="list-style-type: none"> • Luftkontroll og varsling • Kampfly • Maritimt patruljefly • DA20 • NASAMS • NH 90 • UAV (Taktisk) • Transportfly • Transporthelikopter

Tabell 3.1 Strukturelementer behandlet i prosjektet

Utvalget av strukturelementer ble gjort ved å gå gjennom strukturutviklingsplanen (SUP)[3] og innledende arbeider i FS 07. Vårt utvalg ble sjekket ut med både den ferdige FS 07[4] og langtidsproposisjonen[5] da de ble offentliggjort. Til sammen behandler prosjektet ca 30 strukturelementer fra de fire forsvarsgrenene samt fellesenheter.

Strukturelementene som er listet i uthevet tekst i tabellen over er fullt ut behandlet i prosjektets arbeid. De strukturelementene som står i normal tekst er kun delvis behandlet av prosjektet. Spesialstyrker er modellert meget generelt grunnet graderingsnivå og tilgang til informasjon. I tillegg er sanitet behandlet på en meget forenklet og generell måte.

3.1 Modellering av strukturelementene

Et viktig mål med modelleringen var å behandle alle strukturelementer likt. Dette er en stor utfordring spesielt på grunn av mangfoldet i typer strukturelementer i Forsvaret. For noen strukturelementer, som for eksempel kampfly og fregatt, er det stor likhet mellom plattformen og funksjonene til strukturelementet. For andre enheter, og da spesielt i Hæren, er ikke sammenhengen mellom plattform og funksjon like entydig.

Problemstillingen er at vi skal identifisere samhandling mellom strukturelementer. Et strukturelement kan være alt fra en hærbataljon til plattformer som en stridsbåt. Dette blir for grovkornet og vi trenger å spesifisere nærmere hvilke egenskaper strukturelementet forventes å ha. Vi tenker her på egenskaper som har betydning for samhandling med andre strukturelementer. Hva har strukturelementet å tilby av tjenester til andre, hva evner elementet å bidra med i nettsentriske samhandlinger? Et eksempel på en tjeneste er sensordata som ikke er analysert, et annet er analysert informasjon som er bearbeidet ved et analysesenter. Se seksjon 3.1.1 som foreslår en modell for å beskrive strukturelementenes samhandlingsegenskaper.

Et utgangspunkt for modelleringen var å frigjøre oss fra størrelser. Enheter er derfor modellert uten tanke på antall plattformer som normalt opererer i en avdeling eller formasjon. Det er kapabilitetene på hvert strukturelement som er viktig. Prosjektet vurderte ikke krav til avdelingsstørrelsen til de forskjellige strukturelementene.

Et strukturelement modelleres derfor som en enhet som har et sett med elementer. Hvert element kan ha en eller flere egenskaper. I tillegg kan hver enhet også ha en eller flere roller.

3.1.1 Egenskaper

Hvert element har en eller flere funksjoner, eller egenskaper. Vi deler inn egenskaper i fem kategorier. I tillegg ba vi om en liste over IKT-systemer de forskjellige enhetene er utstyrt med, som kategoriseres under "IKT-systemer". Vi får dermed de seks egenskapstypene

- Effektorer (våpensystemer)
- Sensorsystemer
- Beslutningselementer
- Analysefunksjoner
- Rapportering egen status
- IKT-systemer

De fleste egenskaper er delt inn etter forskjellige domener som land, sjø, luft og elektromagnetisk. For alle egenskaper gjelder det at det er domenet hvor elementet har sitt virke som teller, og ikke plattformen som elementet sitter på. Således vil en lufradar på fregatt tilhøre domenet luft, og ikke sjø.

Effektorer er elementer som kan utøve en våpenvirkning eller en annen type effekt i målet. Dette kan også være ikke-dødelige og utradisjonelle effekter. Effektorkategorien er delt inn i delkategorier etter hvor effektoren kan utøve en effekt. Delkategoriene er undervannskrigføring

(ASW), overflatekrigføring (ASuW), antiluft krigføring (AAW), Bekjempende (land), massetjeneste, vakt og sikring, humanitær hjelp og cyber & elektromagnetisk.

Sensorsystemer er elementer som virker utenfor egen plattform, og er som effektorer delt inn i delkategorier etter virkeområdet til sensoren. Delkategoriene er ASW, ASuW, AAW, Land og ildleder. Ildleder brukes om en fysisk person som har egenskaper og utdanning til å angi og lede ild på mål.

Beslutningselementer er elementer som kan ta beslutninger utover stridstekniske beslutninger internt i egen avdeling. Disse kan føre kommando og ta beslutninger når det gjelder tildeling av ressurser. Beslutningselementer er delt inn i fellesoperativt nivå og et taktisk beslutningsnivå for hvert av de tre domene land, sjø og luft.

Analysefunksjoner er primært enheter som kan analysere informasjon fra en mengde sensorer, sette disse sammen og generere situasjonsbilder på forskjellige nivåer. Enkeltanalyse (single source) er etter vår definisjon en del av sensorsystemet. Prosjektet har også inkludert rådgiving fra staber som en del av analysefunksjonen. Analysefunksjoner er delt inn i de tre kategoriene bildebygging, rådgiving og sensorinformasjon.

Rapportering egen status er systemer som kan rapportere status om enheten (strukturelementet) selv. Dette kan være manuelle rutiner gjennomført i en stab, eller automatiske sensorer som GPS og sensorer for måling av logistikkforbruk. Vi har også inkludert systemer som kan rapportere operativ status. Dette kan for eksempel være integrerte sensorer på kjøretøy som måler kjøretøyets tilstand. Vi får da de tre delkategoriene statusrapportering (operativ status), logistikkrapportering og egenposisjonsrapportering.

IKT-systemer brukes ikke direkte i modellering og analyse av nettverkskoplinger, men informasjonen er nyttig å ha ved vurdering av teknologiske konsekvenser av de foreslåtte tiltakene.

3.1.2 Modellering av Hæren

For Hæren gir det liten mening å modellere hver enkelt plattform. Det er en avdeling som utøver en eller flere funksjoner. En avdeling kan settes opp med flere forskjellige typer plattformer avhengig av oppdraget. Det er avdelingens egenskaper som er overordnet, og antall personer og kjøretøy i avdelingen vil ha mindre betydning på typen oppgaver en avdeling kan gjennomføre.

Prosjektet valgte derfor å modellere Hæren på en litt mer abstrakt måte enn de andre forsvarsgrenene. Hæren består av Brig N, HMKG, Grensevakt, FSK/HJK. I tillegg er taktisk UAV⁴ tatt med som mulig avdelingstype i 2012. Brig N er delt inn i brigadeledelse, manøver, artilleri, Etterretningsbataljonen og logistikk.

⁴ Unmanned Aerial Vehicle

Modellelementet *Manøver* trenger spesiell forklaring. En manøveravdeling kan settes opp med stor variasjon i størrelse og utstyr, fra full bataljon med tungt panser til kompanistørrelse satt opp på upansret hjulkjøretøy. I tillegg er det variasjon i bruk av støtteelementer basert på operasjoner. Modellelementet *Manøver* skal dekke en vilkårlig manøveravdeling med de støtteelementene (CS) de kan settes opp med. *Manøver* har derfor fått elementene *kampavdeling*, *pansret ingeniør* (PING), *panserbekjempelse* (PB), *bombekaster* (BK) og *luftvern* (LV). *Kampavdeling* er ment å dekke et kompani eller en bataljon med panser og/eller infanteri på forskjellige typer kjøretøy.

3.2 Informasjonsinnsamling

For å få helhetlig og sammenlignbar informasjon om de forskjellige strukturelementene i Forsvaret laget prosjektet en "Request for Information" (RFI), hvor vi listet opp den informasjonen vi ønsket om de forskjellige strukturelementene. Informasjonen vi ønsket ble satt opp med utgangspunkt i metamodellen slik den er beskrevet og utdypet i avsnittene over og i kapittel 2.

I utgangspunkt ble fagmiljøer på FFI brukt for å samle inn informasjon. Etter en første runde ble store deler av informasjonsmengden gjennomgått med personell fra LUKS, TRADOK og KNM-Tordenskjold. Prosjektet har også benyttet åpne kilder og FISBasis for informasjonsinnhenting.

Informasjonen prosjektet ønsket for hvert strukturelement er gitt i listen nedenfor. Prosjektet ønsket ikke informasjon med høyere gradering enn *Begrenset*. Det er ofte detaljerte ytelsesparametre som fører graderingsnivå over *Begrenset*. Prosjektet trenger kun gode nok detaljer til å sjekke ut realismen i forslag til nye nettverkskoplinger, slik at nøyaktighet på parametre var lavt prioritert.

1. En *enhet* kan ha forskjellige *roller*, men vanligvis kun inneha en rolle om gangen. For eksempel kan kampfly brukes både som Combat Air Patrol/luft-til-luft og som ASuW/luft-til-sjø, men begge roller samtidig er vanskelig. Hva er enhetens *roller*, og hva vil være enhetens *hovedoppgaver* i de forskjellige rollene?
2. For *enheter* vil det finnes noen *parametere* som sier noe om egenskaper som går spesielt på enheten. Evne til forflytning, en plattforms rekkevidde og maks nyttelast er eksempler på slike parametere. Hva er de viktigste *parameterne* og *verdiene* på disse?
3. En *enhet* vil typisk bestå av en del *elementer* som har evner som er av interesse utenfor enheten. Det kan være *våpensystemer*, *sensorsystemer*, *beslutningselementer*, *analysefunksjoner* eller *rapporteringssystemer*. Hvilke er disse *elementene*?
 - En *beskrivelse* av hvert *element*.
 - For hvert av *elementene* på en *enhet* hva er deres *evner* (kapabiliteter)?
 - Hvert av *elementene* vil også ha noen *parametere* som kvantitativt kan si noe om dets egenskaper, f. eks rekkevidde på et våpen, oppløsning på en sensor. Prosjektet ønsker noe informasjon om elementenes viktigste *parametere*.

4. Enheten eller dens elementer kan være *avhengig* av eksterne bidrag i utførelsen av sine oppgaver. Finnes det slike avhengigheter? Hvis ja, hva er man avhengig av og hvem leverer det?
5. Informasjons- og kommunikasjonssystemer. For hvert strukturelement ønsker vi å få med hvilke informasjons- og kommunikasjonssystemer strukturelementet er utstyrt med, eller vil få i nær fremtid.

Som nevnt over vil en enhet typisk bestå av en del elementer som har evner som er interessante *utenfor* enheten. Prosjektet er altså ikke interessert i elementer som ikke er synlig utenfor enheter, som for eksempel selvforsvarsvåpen.

All informasjon som kom inn via RFI er modellert i EA som diagrammer. I tillegg er selve RFIene lagt inn i EA-modeller som tekstdokumenter, og detaljer om enkeltenheter er lagt inn i modellen som kommentarer i diagrammene.

4 Nettverkskoplinger

Vi har brukt begrepet *nettverkskopling* for å representere et nettverk hvor ulike aktører jobber sammen for å utføre en oppgave. En aktør i denne sammenheng er et element ved en enhet, for eksempel kampflyets radar. Videre er en nettverkskopling karakterisert ved at den er knyttet til utførelsen av en oppgave, for eksempel det å lage et taktisk situasjonsbilde. For en sammenkopling av aktører må ha en kontekst – aktørene må vite hva som er tema for å kunne gi bidrag. I flere tilfeller har vi også valgt ståsted, og nettverket er da til for å løse oppgaven for en spesifikk enhet, for eksempel taktisk sjøbilde (Taktisk RMP) laget for sjef NORTG. Ellers er det viktig å nevne at begrepet nettverkskopling representerer et nettverk på virksomhetsnivå. Begrepet er altså ikke brukt om et teknisk nettverk.

Nettverkskoplingene symboliserer altså samarbeid mellom elementer for å løse en oppgave. En nettverkskopling inneholder stort sett mange aktører, og det vil være forskjeller på hvor mye hver aktør bidrar med i nettverkskoplingen. En deltaker i nettverkskoplingen kan være enten bidragsyter (av effekt eller informasjon) eller en mottaker (av informasjon), eller begge deler samtidig. Dette kommer kun frem i den tekstlige beskrivelsen av nettverkskoplingen. En del av nettverkskoplingene eksisterer i dag, men i disse situasjonene kan nettverkskoplingen indikere mulighet for automatisering av informasjonsflyt og -behandling, og forbedring av prosesser.

4.1 Identifisering av nettverkskoplinger

Prosjektet har brukt flere metoder for å finne frem til forskjellige nettverkskoplinger. Vi tok utgangspunkt i tre forskjellige tilnærminger: Bottom-up, temabasert og top down tilnærming. Mest fokus ble lagt på de to første tilnærmingene, bottom-up og temabasert.

Ved bottom-up tilnærming tar vi utgangspunkt i en bestemt oppgave en enhet skal løse, og spør hvem andre kan hjelpe enheten i å utføre denne oppgaven.

Ved temabasert tilnærming ser vi på generelle oppgaver eller problemstillinger som skal løses, og prøver å finne de elementene som kan bidra til å løse oppgaven.

Ved en top-down tilnærming starter vi med et scenario, eller en oppgave fra et scenario, og finner de strukturelementene som kan bidra til å løse scenarioet.

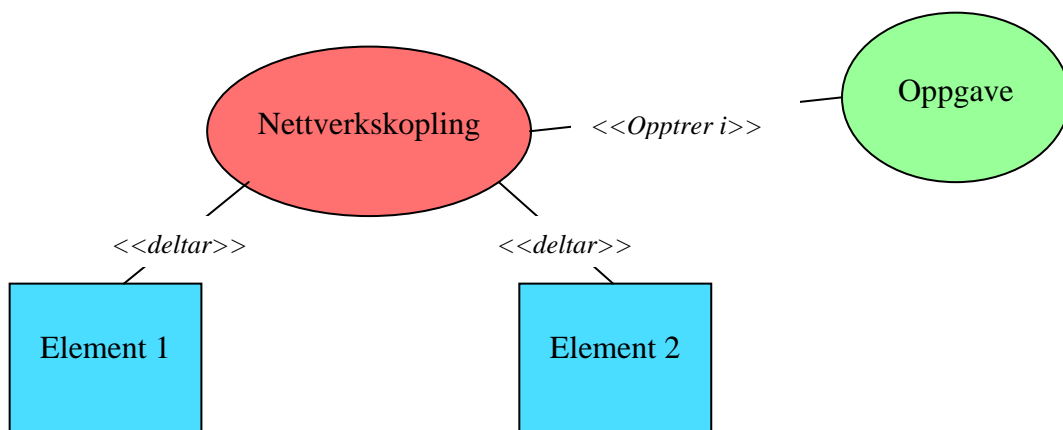
4.2 Modellering av nettverkskoplinger

Nettverkskoplingene er modellert i egne *views* i Enterprise Architect. Det er elementer ved en enhet som er deltakere i en nettverkskopling, for eksempel lufradaren på en fregatt.

Det er en del nettverkskoplinger som kan brukes som basis eller input i andre nettverkskoplinger. Slike avhengigheter er modellert ved å inkludere de grunnleggende nettverkskoplinger inn i en spesiell nettverkskopling.

En nettverkskopling er modellert som et eget objekt i EA. Dette objektet er abstrakt, og må ikke leses som en fysisk entitet som skal implementeres. Det er kommunikasjon og samhandling mellom de tilknyttede elementene som må realiseres. Aktuelle elementer er linket til nettverkskoplingen med en "deltar"-linje. Deltar-linjen viser at elementene bidrar til å løse den oppgaven som nettverkskoplingen skal løse. De fleste nettverkskoplinger forutsetter at kommando er avklart på forhånd, men i en realisering av nettverkskoplingen vil en "deltar"-linje i mange tilfeller tilsi et behov for taktisk kontroll eller koordinering mellom elementene.

Figur 4.1 viser modelleringen av en nettverkskopling. Deltakerne er to elementer som skal løse en oppgave sammen. Linjene mellom elementene og nettverkskoplingen viser at disse deltar i nettverkskoplingen.



Figur 4.1 Modellering av nettverkskopling

En nettverkskopling kan løse en eller flere oppgaver, og dette modelleres med en ”opptrer i” linje mellom en nettverkskopling og en oppgave eller et scenario. Denne typen modellering er veldig lite brukt i det faktiske analysearbeidet siden navnet på nettverkskoplingen stort sett angir hvilken oppgave nettverkskoplingen skal løse.

4.3 Vurdering av koplinger

Det har ikke vært noe mål for prosjektet å komme med en detaljert kost-nytte analyse med en tilhørende innbyrdes prioritering av nettverkskoplingene. Likevel har det vært et viktig mål å luke ut marginalt nyttige nettverkskoplinger, og for de gjenværende koplingene, å tegne et tydelig bilde av hvilken operativ nytte koplingene kan ha, og under hvilke forutsetninger nytten opptrer.

For å gi et helhetlig bilde, er nytten, den økte operative effekten, vurdert på flere måter. En nettverkskopling beskriver et nettverk med flere aktører, og siden det er flere aktører er det gitt en vurdering av den enkelte aktørs bidrag i nettverkskoplingen. I tillegg er nettverkskoplingen som et hele også vurdert. Disse vurderingene, både for de enkelte aktørene og den generelle vurderingen for koplingen, er gitt på et generelt grunnlag uten en spesiell scenariokontekst.

For bedre å forstå nytten i forhold til varierende kontekst ble det også gjort vurderinger av koplingene opp mot et utvalg av scenarioer. De nasjonale scenarioene fra FS 07[6] ble benyttet sammen med de scenariokrav som ble utarbeidet i forbindelse med FS 07[7]. I tillegg ble det gjort vurderinger opp mot et generisk ”utenlandsscenario”. Dette gjorde det mulig å utforske hvordan koplingene kunne påvirkes av endringer i parametere som størrelsen på operasjonen, antall enheter, type enheter og forsvarsgrener som er involvert, intensiteten og lengden på operasjonen, og hvor uoversiktlig og ukjent operasjonsområdet er osv.

Alle vurderinger, både de generelle og de scenariobaserte, er gjort etter en grovt oppdelt skala i *marginal, liten, middels* og *stor* økt operativ nytte. Vi benytter *økt* operativ nytte, og da *økt* operativ nytte i forhold til dagens situasjon: Hva nytt kan nettverkskoplingen tilføre? I tillegg til vurderingene med *økt* operativ nytte, er forutsetninger eller faktorer som kan påvirke den operative nytten notert spesielt. Det ble stilt relativt sterke krav for å oppnå vurderingen *stor økt operativ nytte*.

Kostnadsaspektet er bare behandlet på en overordnet måte. Målet har vært å tegne et grovt bilde av koplingenes omfang, og da spesielt med tanke på å identifisere ”quick wins”. I tillegg er det mange nettverkskoplinger som krever endring av organisasjon og prosess (endring av konsepter, taktikker, prosedyrer, utdanning m.m.). Det har også vært et mål å trekke frem slike utfordringer der slikt er spesielt fremtredende.

4.4 Dokumentasjon av nettverkskoplinger

Hver nettverkskopling er dokumentert i EA. Nettverkskoplingen er modellert i UML som egne views. I tillegg er det i EA en fil per nettverkskopling med tekstlig dokumentasjon. Denne dokumentasjonen inneholder:

1. Beskrivelse av nettverkskoplingen. Noen av koplingene er forbedringer av koplinger som eksisterer i dag. For slike nettverkskoplinger beskrives også de forbedringer som vi foreslår.
2. En karakteristikk av aktørenes (elementenes) deltakelse i koplingen. Dvs. en beskrivelse av hver ”deltar”-linje i koplingen.
3. Hypotese om operativ nytte, uten kopling til et spesifikt scenario eller oppgave. Dette er både en tekstlig beskrivelse og en verdi på skalaen marginal, liten, middels eller stor økt operativ nytte.
4. Relatering av nettverkskoplingen mot scenarioer eller oppgaver i scenarioer.
5. Vurdering av INI-konsekvenser. Hvilke INI tiltak må gjennomføres for å realisere nettverkskoplingen.
6. ”Quick Wins”, hvis slike eksisterer for nettverkskoplingen.
7. Andre aspekter, for eksempel organisatoriske utfordringer.

Det er ett dokument per nettverkskopling, og tilgang til dokumentet skjer via diagrammet for nettverkskoplingen i EA. Se Appendix B.

5 Generering av tiltak

For å kunne identifisere og prioritere fremskaffelser i Forsvaret er ikke nettverkskoplingene i seg selv på et format som er enkelt å jobbe med. Prosjektet utarbeidet derfor en liste over anbefalte tiltak som er basert på nettverkskoplingene. Alle tiltakene er utformet slik at de søker å realisere eller forbedre én eller flere nettverkskoplinger. Selve identifiseringen av tiltakene tok utgangspunkt i flere forskjellige aspekter av arbeidet som har vært utført i prosjektet.

Det er flere typer likheter som går igjen i mange nettverkskoplinger. Likheter i oppgavetype er fremtredende. Forskjellen er deltakerne og utgangspunkt for koplingene, for eksempel har vi bildebygging i alle krigføringsdomener. En annen likhet som går igjen er koplinger som inneholder stort sett de samme deltakerne, men oppgaven varierer. Våre tiltak får frem slike likheter på en ordnet måte.

Første steg i identifiseringen av tiltak var å gruppere nettverkskoplingene. Gruppering etter oppgavetyper nevnt i Forsvarets fellesoperative doktrine (FFOD)[8] ble utforsket, og etter en del modifikasjoner ble følgende *tiltaksområder* valgt.

1. Rapportering egen posisjon og status
2. Helhetlig informasjonsinnsamling og bildebygging
3. Innsatsmidler – situasjonsavhengig bruk av andre enheters sensorer og effektorer
4. Logistikk
5. Varsling, avhengig av kontekst (i første omgang geolokalisert varsling)
6. K2 og dynamisk kontroll/koordinering
7. Battlespace historikk
8. Digitalisering og tjenestegjøring av informasjonsprodukter

Noen nettverkskoplinger passer inn i flere av disse områdene.

Som nevnt i 4.3 var nyttevurderinger en sentral del i arbeidet med nettverkskoplingene, både en generell nyttevurdering, og en vurdering av hver nettverkskopling i kontekst av konkrete scenarioer. I arbeidet med identifisering av tiltak har vi kun tatt utgangspunkt i nettverkskoplinger, og deltakere i disse, som er identifisert til å gi middels eller stor økt operativ nytte.

Under arbeidet med nettverkskoplingene ble det også klart at det var en del generelle krav til funksjonalitet i INI som gikk igjen i flere nettverkskoplinger. Disse kravene ble identifisert og gruppert etter hvert som de dukket opp. Ut fra disse kravene til funksjonalitet ble det også identifisert generelle INI-tiltak. Disse generelle INI-tiltakene danner basis for flere av nettverkskoplingene, og vil bare indirekte gi økt operativ nytte gjennom at andre tiltak kan realiseres. Det ble identifisert generelle INI-tiltak innen

- Fleksible sikkerhetsløsninger
- Felles kommunikasjonsinfrastruktur
- Åpne løsninger for informasjonsutveksling

6 Oppsummering

Denne rapporten har beskrevet metoden prosjekt NbF Implementeringsplan brukte for å identifisere potensielle nye og forbedrete nettverkskoplinger mellom enheter i Forsvaret, og som videre har ført frem til de tiltakene som er beskrevet i prosjektets rapport *Prosjekt 1092 NbF Implementeringsplan - anbefalte tiltak* [1]. *Nettverkskoplinger* er mindre nettverk på virksomhetsnivå hvor ulike aktører jobber sammen for å utføre en oppgave.

Prosjektets oppgave har vært omfattende i den forstand at det har vært mange informasjonsbiter som skulle på plass. Det har vært informasjon om Forsvarets strukturelementer og oppgaver, og dokumentasjon av diskusjoner og analyser. Et slikt omfattende arbeid krever en plan og gode verktøy for behandling av informasjonen. Modellering, og verktøyet Enterprise Architect, har i denne sammenheng vært sentralt.

Denne rapporten har gått gjennom hele arbeidsprosessen fra definering av metamodell, informasjonsinnsamling og modellering av strukturelementer til identifisering og analyse av nettverkskoplinger. Prosjektet foreslår en serie med tiltak, og gir noen anbefalinger til metoder for å prioritere de forskjellige tiltakene.

Metamodellen inneholder flere elementer enn det prosjektet endte opp med å benytte. Metamodellen legger således til rette for en mer omfattende og ambisiøs metode enn det prosjektet har benyttet. Dette har flere årsaker, hvor tid og ressurser er viktig. I tillegg var det enkelte arbeidsprosesser som skilte seg ut som mer hensiktsmessige i løpet av prosjektets gang enn andre.

Vår metamodelle med arbeidsmetodikk kan være interessant og til nytte for andre enn prosjektet. Dette gjelder særlig for arbeid innen modellering og dokumentasjon av Forsvarets strukturelementer.

Prosjektet anbefaler Forsvaret og andre miljøer på FFI til å se på prosjektets arbeidsmetodikk. Denne typen tankegang kan hjelpe Forsvaret med å definere en enhetlig måte å modellere sine strukturelementer på, med kapabiliteter og egenskaper. En utvidet modell kan brukes for å modellere INI-komponenter bedre enn det som har vært vårt prosjekts behov, og dermed bidra til bedre interoperabilitet og samhandling mellom forswarets enheter.

Forkortelser

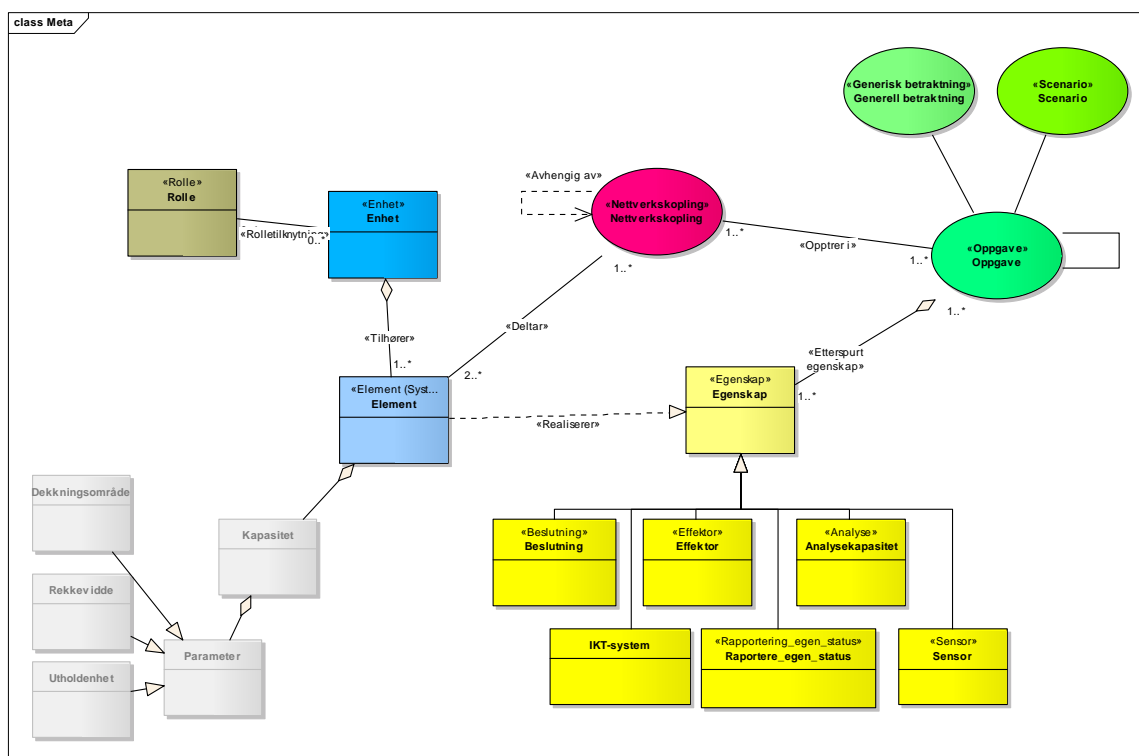
AAW	Antiluft krigføring
ASuW	Overflatekrigføring
ASW	Undervannskrigføring
EA	Enterprise Architect
FISBasis	Forsvarets informasjonssystem Basis
FS 07	Forsvarsstudien 07
IKT	Informasjons og kommunikasjonsteknologi
INI	Informasjonsinfrastruktur
K2	Kommando og kontroll
NAF v3	Nato Architectural Framework v3
NbF	Nettverksbasert forsvar
NORTG	Norwegian Task Group
RFI	Request for Information
RMP	Recognized Maritime Picture
UML	Unified Modeling Language

Appendix A Prosjektets metamodell

Prosjektet brukte verktøyet Enterprise Architect (EA) for både modellering av nettverkskoplinger og for dokumentasjon av strukturelementene. EA er et modelleringsverktøy for systemdesign av applikasjoner, og følger standardene i UML (Unified Modeling Language). Verktøyet er også brukbart for generell modellering av avanserte prosesser.

Prosjektet har brukt EA til å både dokumentere strukturelementer og for modellering av nettverkskoplinger. I modellen ligger også noe informasjon om scenarioene brukt i FS07. All modelleringsvirksomhet i prosjektet er samlet i en modell. Vi har to hovedviews, et for strukturelementene og et for nettverkskoplingene. Hvert strukturelement og hver nettverkskopling er modellert i hver sine typer diagram.

Enhver modellering av virkeligheten må gjennomføres i henhold til en oppskrift, eller en metamodell. Metamodellen beskriver hvordan vi skal beskrive virkeligheten i en modell. Metamodellen som prosjektet har brukt vises i Figur A.1.



Figur A.1 Metamodellen

A.1 Komponering av metamodellen

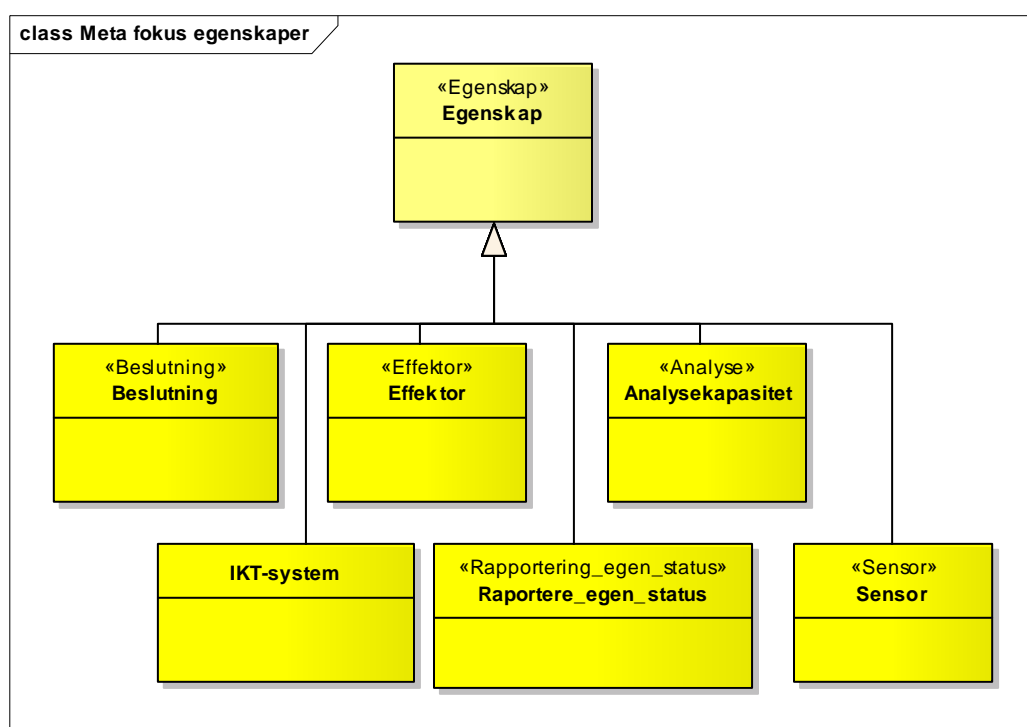
Metamodellen kan deles inn i områder, og tar hensyn til de views som er nødvendige for hele prosjektets arbeid. Grovt sett kan vi si at metamodellen inneholder komponenter som skisserer modellering og dokumentasjon av strukturelementer, egenskapshierarkiet, beskrivelser av

scenarier og oppgaver, og den ivaretar behov i forbindelse med modellering av nettverkskoplinger.

A.1.1 Modellering av egenskaper

Som tidligere beskrevet modellerer vi Forsvarets strukturelementer som enheter. Hver enhet har også ett eller flere elementer tilknyttet seg.

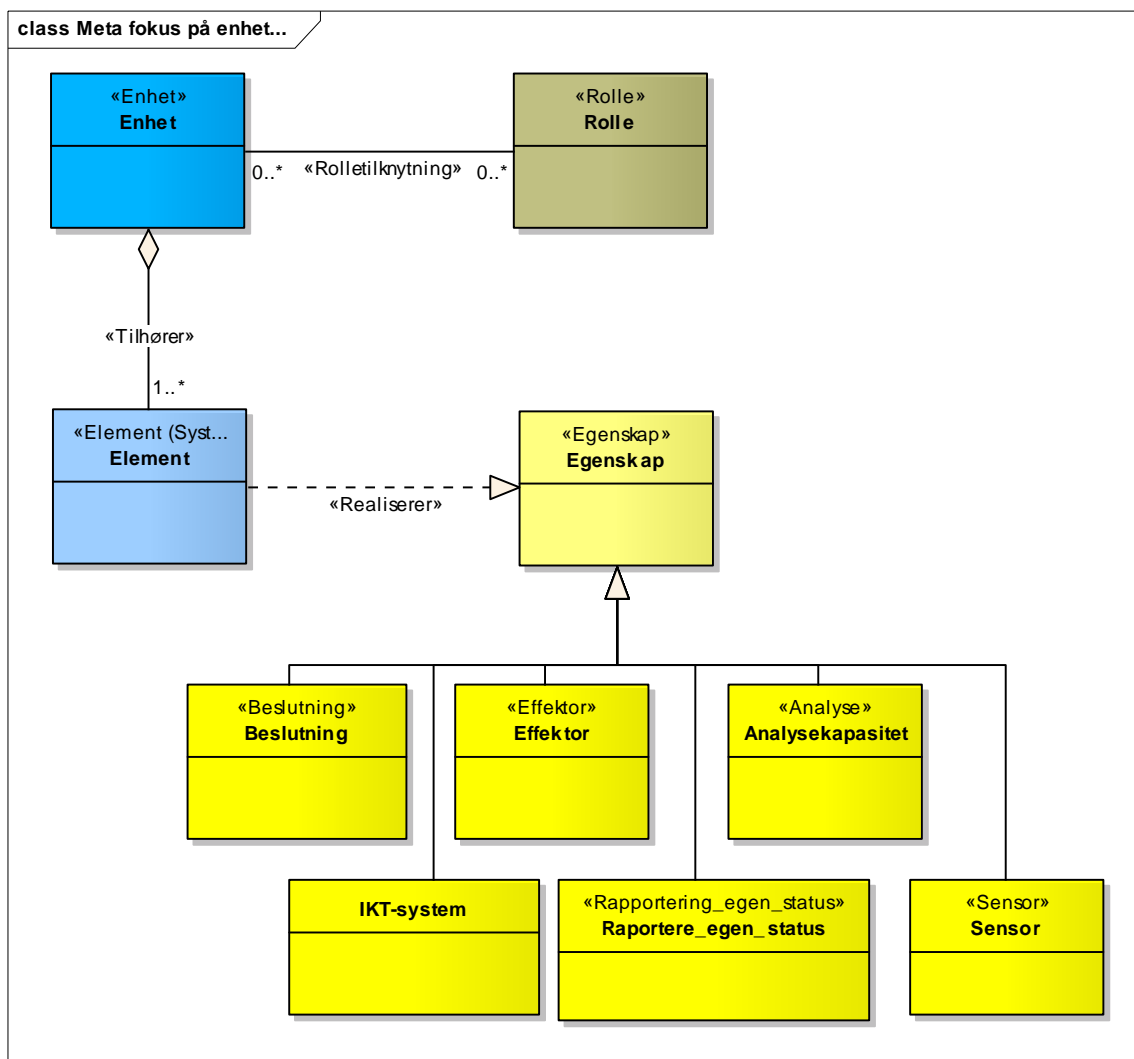
Hvert element har minst én funksjon, eller en egenskap. Egenskap kan også beskrives som en kapabilitet elementet kan oppfylle. Vi har delt opp i seks egenskaper som beskrevet i seksjon 3.1.1. Hvert element kan ha en eller flere egenskaper. Den delen av metamodelen som viser egenskapshierarkiet er vist i Figur A.2.



Figur A.2 Modellering av egenskaper

A.1.2 Modellering av strukturelementer

Et strukturelement i Forsvaret blir modellert som en enhet i vår modell. En enhet har en eller flere elementer. En enhet kan også ha en eller flere roller som den kan oppfylle. Hvert element kan realisere en eller flere egenskaper. Metamodelen som ivaretar modellering av strukturelementer er vist i Figur A.3.



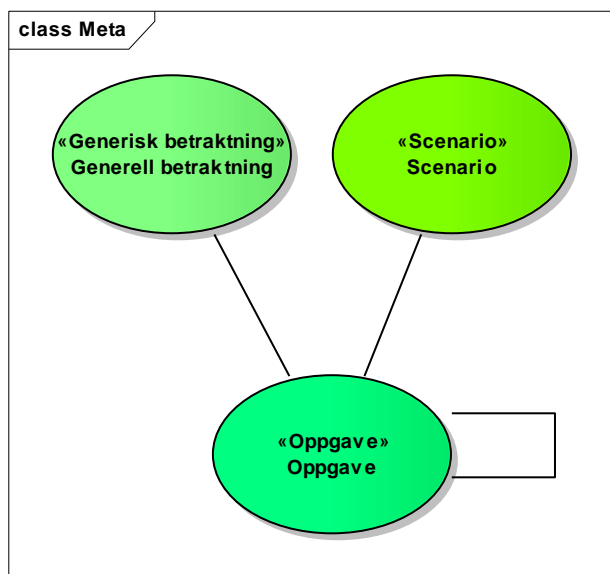
Figur A.3 Modellering av et strukturelement

A.1.3 Modellering av scenarier og oppgaver

Modelleringen av scenarier er enkel, og kun ment å dekke prosjektets behov. Metamodellen bør antagelig utvides hvis den skal brukes for generell scenario- og oppgavemodellering.

En oppgave kommer enten fra et scenario, for eksempel en vignett, eller fra en generell betraktning. En generell betraktning kan være standard oppgaver som ikke er direkte knyttet til et scenario. En oppgave i seg selv kan dekomponeres inn i deloppgaver.

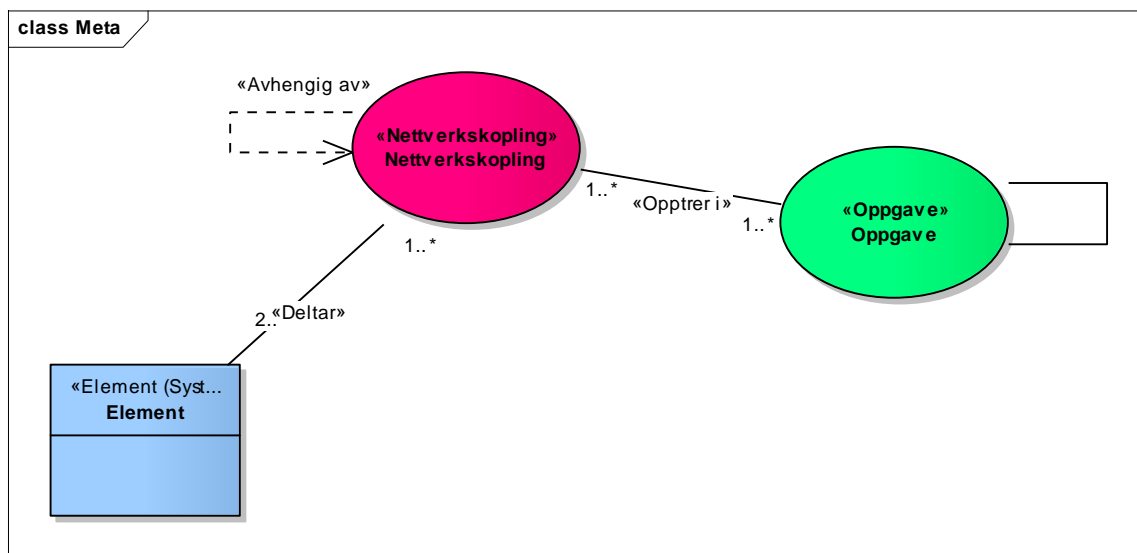
Metamodellen for scenarier og oppgaver er vist i Figur A.4.



Figur A.4 Metamodell for scenarioer og oppgaver

A.1.4 Modellering av nettverkskoplinger

En nettverkskopling modelleres som eget objekt, men dette objektet representerer ikke noe fysisk i den virkelige verden. Objektet skal binde sammen andre elementer i modellen, det er derfor linjene, eller koplingene, mellom nettverkskoplingen og de andre elementene i modellen som er av interesse.



Figur A.5 Metamodell for nettverkskopling

I Figur A.5 ser vi metamodellen for nettverkskopling. En nettverkskopling knytter sammen elementer, som er de virkelige deltakerne i en nettverkskopling. Dette blir symbolisert med assosiasjonen *deltar* mellom et element og nettverkskoplingen. En nettverkskopling kan løse en eller flere oppgaver, skissert ved assosiasjonen *opptre i* mellom en nettverkskopling og en oppgave. Det er også mulig for flere nettverkskoplinger sammen å løse en oppgave, ved at flere nettverkskoplinger opptre i samme oppgave.

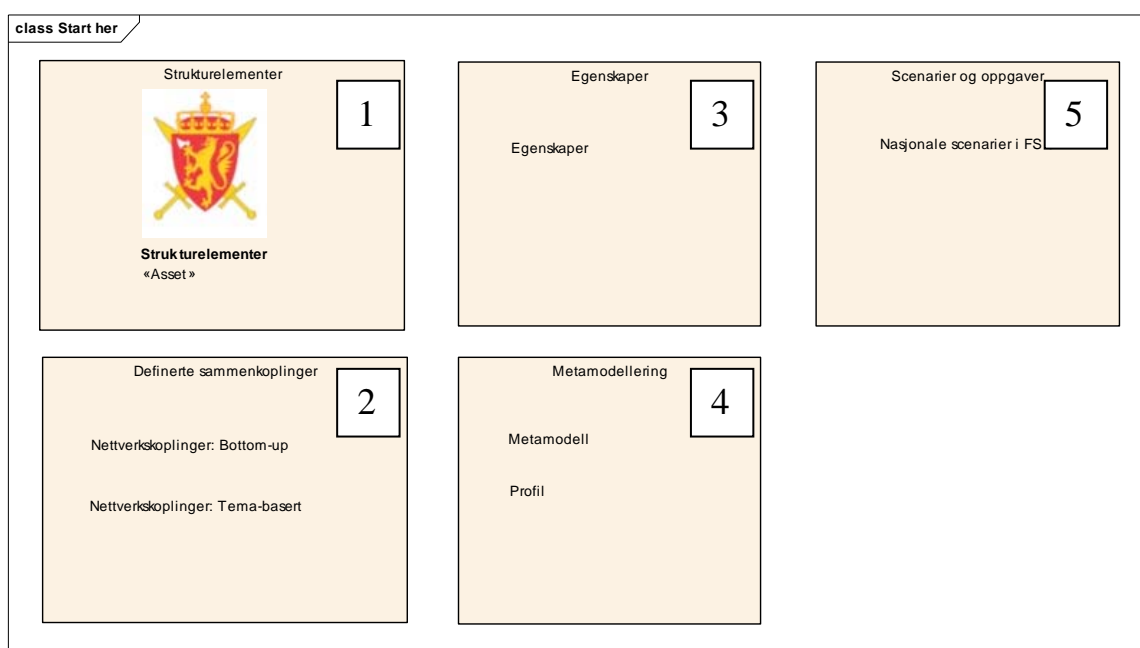
Appendix B Bruk av Enterprise Architect

Prosjektets arbeid er modellert i verktøyet Enterprise Architect (EA). Dette kapitlet går gjennom bruken av EA, og hvordan en bruker kan finne frem i modellen. Installasjon og generell bruk av EA er ikke en del av denne beskrivelsen.

Selve modellen er gradert BEGRENSET, men alle skjermbilder vist her er ugraderte.

B.1 Velkomstbilde

Ved oppstart kommer brukeren inn i bildet som er vist i Figur B.1.



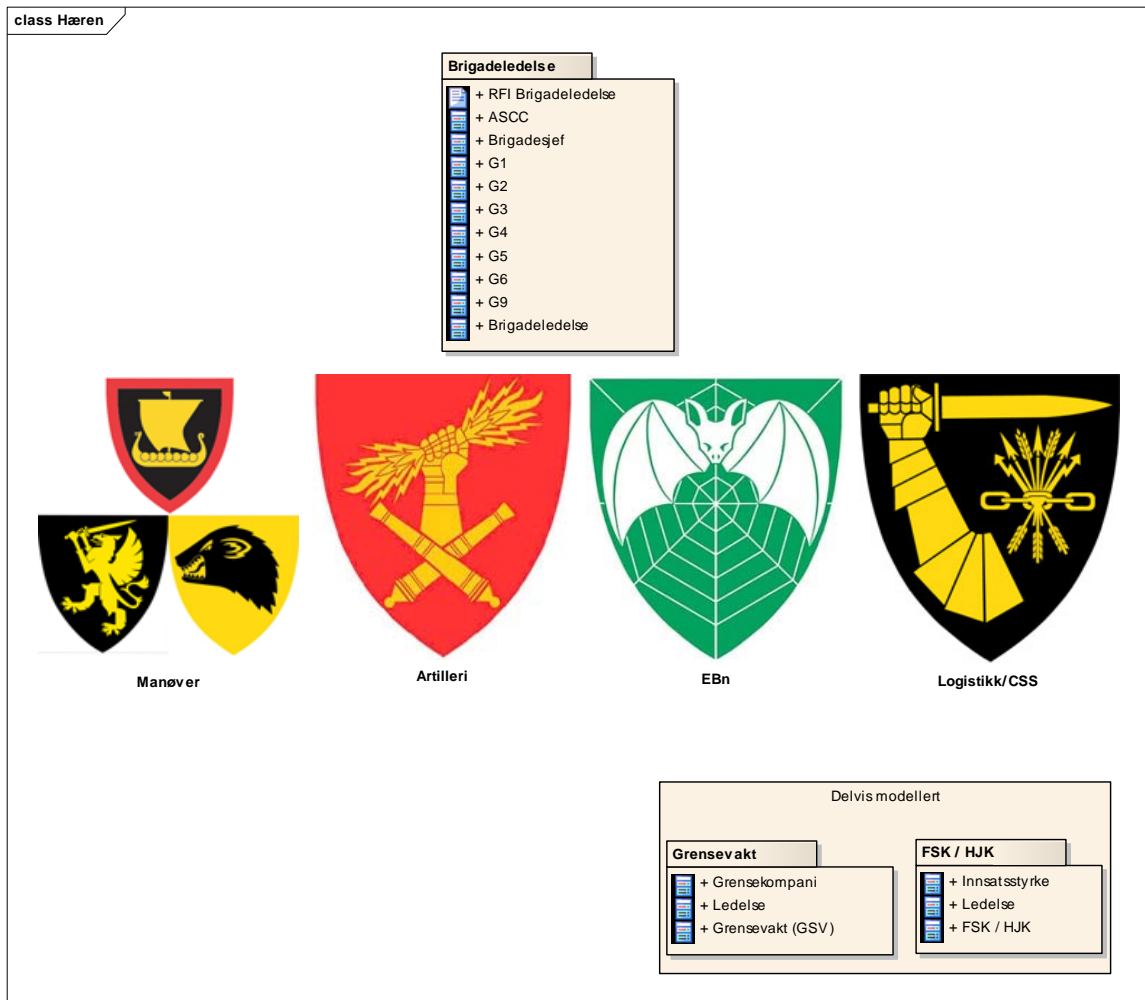
Figur B.1 Startside for modellen

Fra dette startbildet får brukeren tilgang til alle de forskjellige views som finnes i modellen. De viktigste er samlet på venstre siden. Det er fem bokser, nummerert fra 1 til 5.

I boks 1, øverst til venstre, finner brukeren modeller av de strukturelementene i Forsvaret som prosjektet har bearbeidet. Disse er sortert etter forsvarsgren. Boks 2 inneholder nettverkskoplingene, sortert etter metoden som ble brukt ved generering. Boks 3 leder brukeren til egenskapshierarkiet og diagrammer med elementer sortert på egenskaper. Boks 4 inneholder vår metamodell og profil, som er konfigurasjonsfiler for å få verktøystøtte til modellering. Boks 5 inneholder en delvis modellering av scenarioer fra FS 07.

B.2 Modell av strukturelementene

Et dobbeltklikk på symbolet for det norske Forsvar bringer opp et nytt skjermbilde hvor brukeren kan velge mellom de fire forsvarsgrenene samt fellesavdelinger. Hver av forsvarsgrenene er videre delt inn etter strukturelementer. Eksempel fra Hæren er vist i Figur B.2.



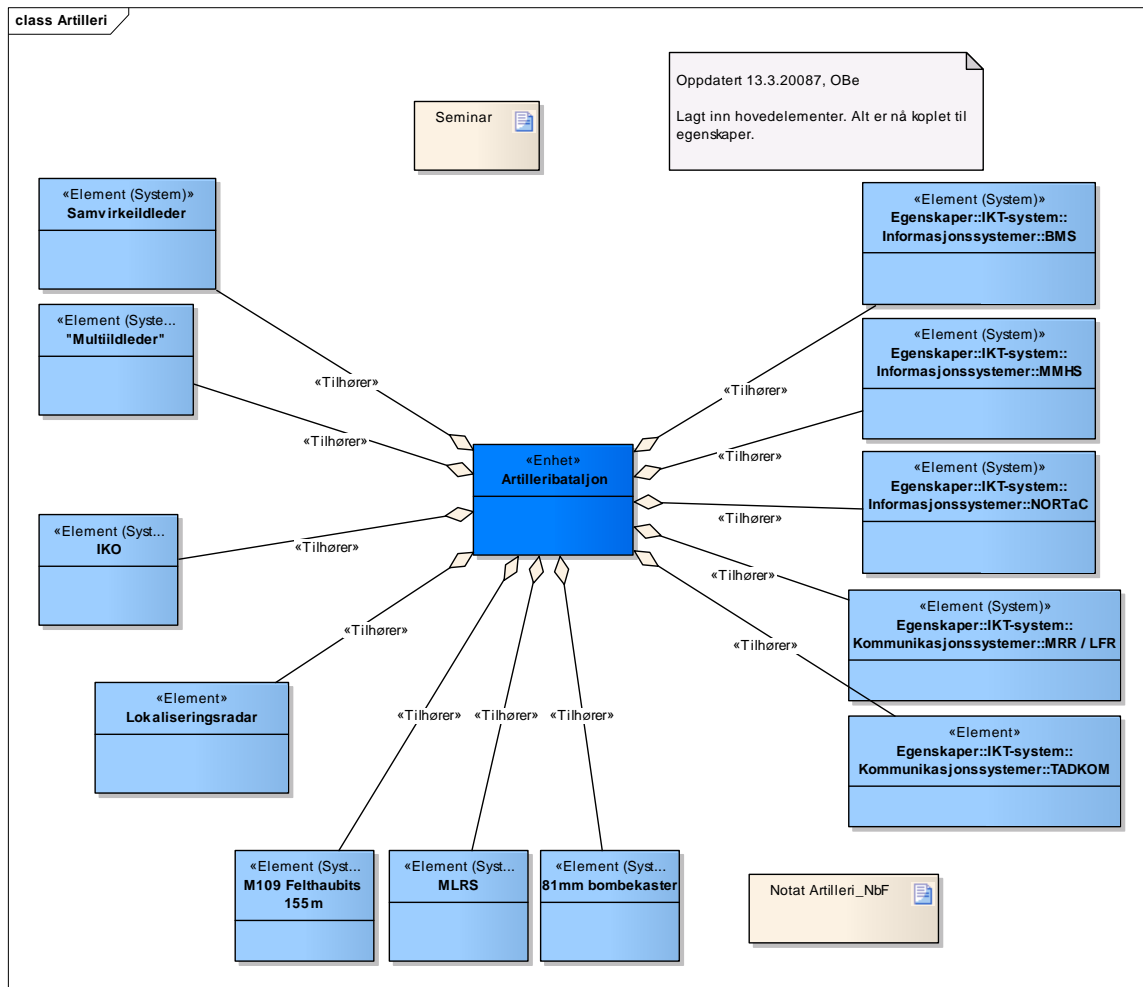
Figur B.2 Modellering av Hæren

Bildet over viser hvilke strukturelementene innenfor Hæren som prosjektet har modellert. Det er noen strukturelementer som bare delvis er modellert, eller modellert med en generell beskrivelse. Disse er sortert i egen boks, nederst til høyre på figuren.

Et dobbeltklikk på et av strukturelementene tar oss inn i modellen for det strukturelementet. Eksemplet i Figur B.3 viser modelleringen av artilleriet.

Modellen av artilleriet inneholder alle de elementene som vi husker fra metamodellen som omhandler modellering av et strukturelement. Artilleriet er presentert som en enhet. Alle våpen, sensorer og IKT-systemer som artilleriet har, er modellert som et element. Vi kan av modellen se at artilleriet har tre typer effektorer; felthaubits, MLRS og 81mm bombekaster. (81mm bombekaster er normalt tildelt en manøveravdeling). Artilleriet har i tillegg ildledere, et

ildledningskoordineringscenter (IKO) og lokalisingsradar (ARTHUR). Modellen viser også IKT-systemer som artilleriet har.



Figur B.3 Modellering av artilleriet

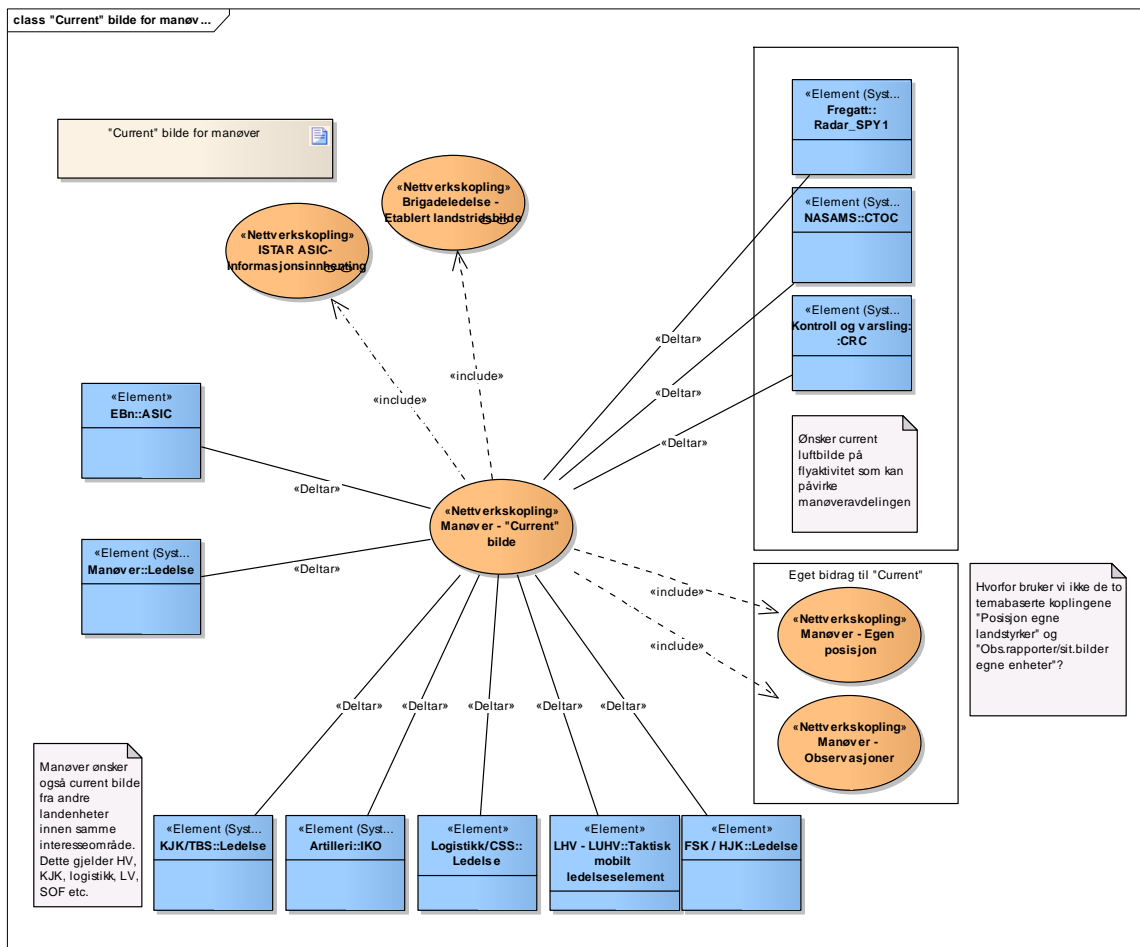
Det er tre elementer til i diagrammet. Notatet øverst til høyre brukes til egne notater og huskelister under prosjektets gang. Dokumentikonet i midten øverst inneholder notater etter et internt prosjektseminar. Dokumentikonet nederst til høyre linker til en tekstlig beskrivelse av artilleriet, som prosjektet fikk inn gjennom vår "Request for Information"-prosess. Dette dokumentet danner basis for vår modellering av strukturelementer.

B.3 Modeller av nettverkskoplinger

Våre nettverkskoplinger er sortert etter hvordan de oppsto, enten "Bottom-up" eller temabasert tilnærming. Vi viser ikke skjermbilder her, men hver av de to diagrammene, som brukeren kommer til ved klikk på en av de linkene i boks 2 i Figur B.1, viser til sammen alle nettverkskoplinger som er modellert.

Figur B.4 viser en modell av nettverkskoplingen "Current bilde for Manøver". Figuren har med seg alle modellelementer som kan oppstå i en nettverkskopling. Ideen bak koplingen er å

identifisere alle som kan bidra med informasjon når sjef manøver bygger sitt lokale sanntids situasjonsbilde.



Figur B.4 Modell av en nettverkskopling

Denne nettverkskoplingen benytter informasjon fra, eller bygger på, fire andre nettverkskoplinger. Dette er visualisert med de fire "include"-linjene til de andre nettverkskoplingene i diagrammet. De blå ikonene er elementer som bidrar inn i nettverkskoplingen. Merk at det i utgangspunktet kun er "Manøver::Ledelse" som mottar informasjon i denne nettverkskoplingen. Det ferdige produktet distribueres selvsagt tilbake til mange av de samme aktørene i dette diagrammet, men det blir modellert andre steder.

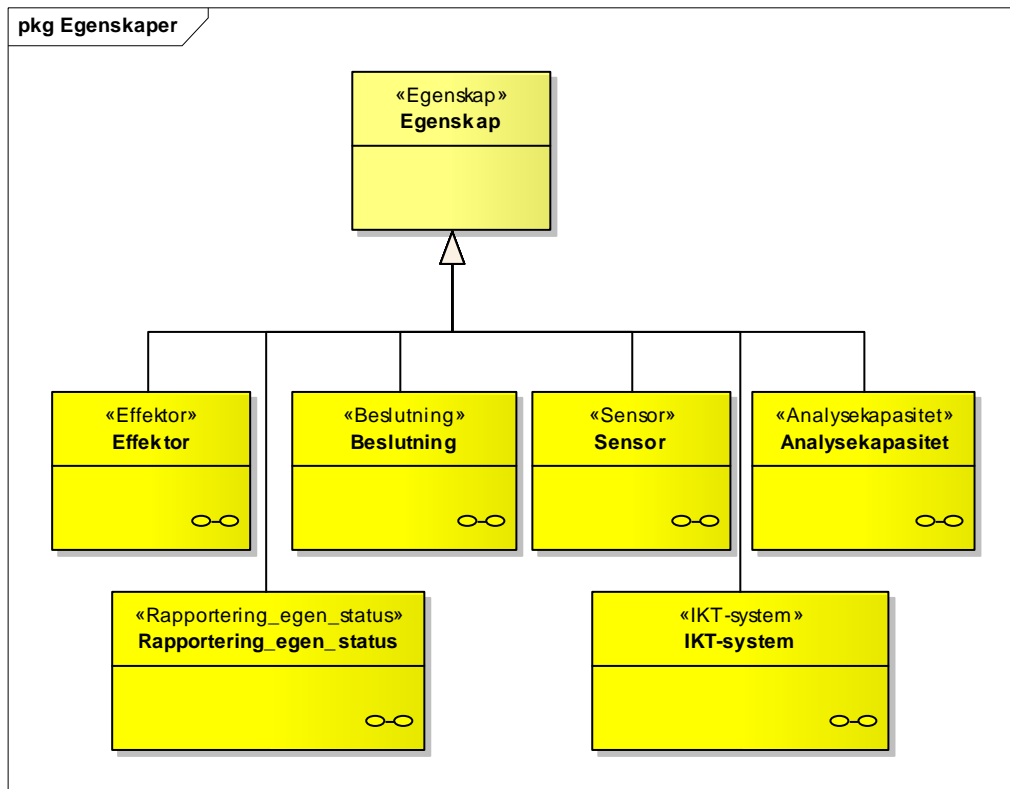
Det er tre kommentarfelt i diagrammet, to på høyresiden og en nederst til venstre. Dette er kommentarer til hvordan vi har tenkt, eller egne notater for å ta vare på vurderinger og valg som ble gjort under modelleringsarbeidet.

Firkanten øverst til venstre, med et dokumentikon i hjørnet, leder til et dokument med tekstlig beskrivelse av nettverkskoplingen. Dette dokumentet inneholder detaljert beskrivelse av hva de forskjellige aktørene bidrar med inn i nettverkskoplingen, og vår vurdering av nettverkskoplingens generelle nytte, og nytte opp mot spesifikke scenarier fra FS 07. Merk at figuren i seg selv ikke sier noe om nytten en spesifikk deltaker gir inn i nettverkskoplingen, ei

heller hvor bra dette fungerer i dag. Slik informasjon er tilgjengelig i dokumentet som beskriver nettverkskoplingen.

B.4 Modellering av egenskaper

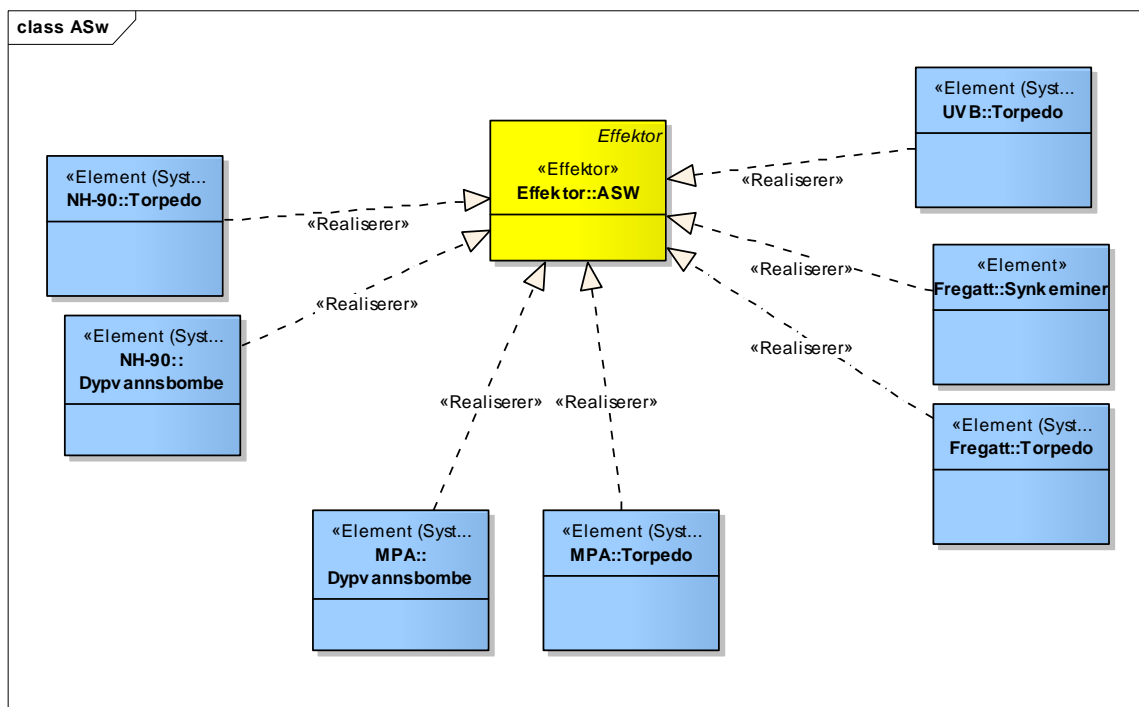
Modellering av egenskaper er en måte å kategorisere de forskjellige elementene fra modelleringen av Forsvarets strukturelementer på, se 3.1.1. Elementene kan ha en eller flere egenskaper. Inndelingen av egenskapshierarkiet er vist i Figur B.5, og brukeren kommer dit gjennom boks 3 i Figur B.1.



Figur B.5 Modellering av egenskaper

Hver av de seks områdene som *egenskaper* er delt inn i har flere delområder, hvor inndeling etter domene land, sjø og luft er den mest vanlige.

Figur B.6 viser alle elementer som kan påvirke en mulig fiende under vann. Elementene som vises i diagrammet er de samme elementene som er modellert i modeller for strukturelementer. Det betyr, som et eksempel, at det er en forbindelse i modellen mellom enheten NH90 via NH90s torpedo til egenskapen *Effektor:ASW*.



Figur B.6 Effektorer med ASW-egenskaper

Hvis det i modelleringssammenheng er nødvendig å liste alle elementer eller enheter som har en bestemt egenskap, kan dette gjøres på to måter. Brukeren kan gå inn i egenskapsmodelleringen, og manuelt se hvilke elementer som realiserer en bestemt egenskap. Brukeren kan også be EA om å automatisk linke inn i et diagram, alle elementer og enheter som oppfyller en bestemt egenskap. Det siste punktet beskrives ikke nærmere her.

B.5 Metamodell og profil

Boks 4 i Figur B.1 leder til modellelementer for metamodell og profil. Behovet for en metamodell er beskrevet i kapittel 2 og Appendix A inneholder en full beskrivelse av metamodellen.

En profil er et diagram som beskriver hvordan metamodellen skal brukes i EA. Profilen beskriver de forskjellige elementene som brukeren benytter i sin modelleringsaktivitet. Ved å laste inn profilen i EA kan brukeren få en egen meny med kun de UML-elementene som skal benyttes for modellering i henhold til vår metamodell.

B.6 Scenarier

Den siste boksen, boks 5 i Figur B.1, er en link til en eksperimentell modellering av noen få scenarier fra FS 07. Denne delen av modellen er ikke ferdig, og ble gjennomført mest som test av metamodellen og EA ved prosjektets start. Informasjonen er ikke fullstendig, og denne delen av modellen er ikke brukt i prosjektets arbeid. Modellering av scenarier blir derfor ikke beskrevet nærmere.

Referanser

- [1] O.-E. Hedenstad, O. I. Bentstuen, H. Bjordal, A. B. Leere, B. K. Reitan, T.-E. Schjelderup, and O. J. Sendstad, "Prosjekt 1092 NbF Implementeringsplan - anbefalte tiltak," FFI Rapport 2008/01350 (Begrenset), July 2008.
- [2] O.-E. Hedenstad, O. I. Bentstuen, B. K. Reitan, A. B. Leere, H. Bjordal, T.-E. Schjelderup, and O. J. Sendstad, "Nettverkskoplinger i Forsvaret - en modell med analyser og dokumentasjon," FFI Notat 2008/01385 (Begrenset), Aug. 2008.
- [3] A. C. Hennem, S. Kvalvik, and F. B. Steder, "Strukturutviklingsplan-database - dokumentasjon," FFI Notat 2006/03140 (Ugradert), 2006.
- [4] Forsvarsdepartementet, "Forsvarssjefens forsvarsstudie 2007 - Sluttrapport," 2007.
- [5] Forsvarsdepartementet, "Et forsvar til vern om Norges sikkerhet, interesser og verdier," St.prp. nr. 48 (2007-2008), Mar. 2008.
- [6] I. Johansen, "Scenarioklasser i Forsvarsstudie 2007 - en morfologisk analyse av sikkerhetspolitiske utfordringer mot Norge," FFI Rapport 2006/02664 (Ugradert), 2006.
- [7] A. C. Hennem, S. Meyer, and S. Glærum, "Scenarier for Forsvarsstudien 07 - scenariobeskrivelse, -analyse og kapabilitetskrav," FFI Rapport 2007/02188 (Konfidensiell), 2007.
- [8] Forsvarets stabsskole, "Forsvarets fellesoperative doktrine," June 2007.