

HARLAN SEMINAR

OS

6. - 7. november 1987.

fr  
t.

Informasjonsteknologi for Sjøforsvaret.

En presentasjon av muligheter.

Fagsjef  
Lars Kolle  
MARINTEK

## INNHOOLD

	Side
1. Innledning	1
2. Teknisk informasjonsbehandling, igår og imorgen	2
3. Informasjonsbehandling i prosjektering og bygging av fartøy	4
4. Informasjonsutnyttelse mot operasjonell drift	9
5. Oppsummering	12

## 1. Innledning.

Rasjonell håndtering og utnyttelse av informasjon har alltid vært og vil fortsatt være en stor utfordring. Den eksisterer på alle områder, men øker med kompleksiteten i de aktiviteter som inngår i en operasjon og i den organisasjon som inngår for å gjennomføre operasjonen. Når operasjonen blir utvikling og drift av et sjømilitært forsvar koordinert med øvrige forsvarsgrener, og organisasjonen utgjør det samme Sjøforsvar koordinert mot øvrige forsvarsgrener, så vel som øvrige myndighet og det norske samfunn, blir utfordringen "formidabel".

Moderne informasjonsteknologi representerer et meget hensiktsmessig hjelpemiddel i en rasjonell informasjonsbehandling. Men anvendt på et område av skisserte format er utfordringen fortsatt "formidabel", om enn i noe større grad angripbar.

Dette innlegg gir en overordnet behandling av håndtering og utnyttelse av teknisk informasjon i Sjøforsvaret, slik undertegnede oppfatter denne. Teknisk informasjon er imidlertid et av flere informasjonsaspekt i en organisasjon som Sjøforsvaret, og områder som administrasjon/økonomi og personell er kun perifert berørt. fr  
..

Hovedhensikten med innlegget er å :

- presentere enkelte hovedområder for teknisk informasjon i Sjøforsvaret
- indikere muligheter moderne informasjonsbehandling innebærer
- danne "kart" for etterfølgende innlegg som mer utdypende gir eksempler på informasjonsutnyttelse og håndtering

## 2. Teknisk informasjonsbehandling, igår og imorgen.

Moderne informasjonsteknologi byr på store muligheter. I det etterfølgende gies i kortform enkelte eksempler på metoder og nytteverdi tilknyttet prosjektering, dokumentasjonshåndtering, bygging og drift av fartøy.

Datamaskinbasert skroggenerering og integrert hydrostatisk beregningsverktøy for intakt og skadet kondisjon er idag etablert teknologi og i en viss utstrekning tatt i bruk i næringen. Ytterligere integrasjon mot numerisk analyseverktøy for maskineri og utrustning vil sterkt bidra til en rasjonell prosjekteringsprosedyre. Videre vil økt bruk av 3D modelleringsverktøy gi økte muligheter ved utarbeidelse av generalarrangement så vel som innredning og maskinromsarrangement. Rasjonelle prosjekteringsverktøy gir mulighet for :

- Grundigere evaluering i konseptfasen/sikrere beslutninger
- Omfattende numerisk analyse av skrogform under aktuelle driftsforhold
- Bedrede arrangementløsninger gjennom utstrakt 3D modellering, økt mulighet for "prøving" ved operasjon og vedlikeholdsaksjoner
- Bedre systemløsninger og komponentvalg

Gårdagens medium for håndtering av regelverk, dataunderlag, spesifikasjoner og fartøysdokumentasjon/manualer er papirbasert, volumiøst og relativt tungt tilgjengelig for bruk i driftsfasen. Ved revisjoner av utstyr er oppdatering av dokumentasjon svært omfattende og arbeidskrevende.

Morgendagens datahåndtering basert på magnetisk eller optiske lagringsmedier byr på store fordeler, både hva angår lagringskapasitet og gjenvinbarhet av data. Dette åpner uante muligheter :

- Fremhenting av tegninger/dokumentasjon på et flertall lokasjoner, sentralt/ombord.
- Rasjonell fremhenting av tegninger/prosedyrer/instruksjoner i drift og vedlikeholdssituasjoner.
- Rasjonell oppdatering av dokumentasjon

Morgendagens informasjonsteknologi åpner også muligheter for rasjonell bygging av fartøy. Moderne DAK/DAP systemer produserer hensiktsmessig produksjonsunderlag både for NCC styrt skjæring av stålplater, kapping og bøyning av bjelker og rørdeler samt for styring av sveiseroboter etc.

Morgendagens analyse/simulerings metoder og datalagring åpner også nye muligheter i driftsfasen. I denne sammenheng nevnes stikkord som :

- Beslutningsstøttesystemer
- Operasjonelle trenere
- Intelligent alarmbehandling
- Feilsøking/diagnostisering
- "Historie tolking"/erfaringsutnyttelse

### 3. Informasjonsbehandling i prosjektering og bygging av fartøy.

Dette avsnitt omhandler i første rekke informasjonsbehandling på overordnet nivå under prosjektering og bygging av nye fartøy. De fleste elementene vil imidlertid også være relevant ved revisjon av eldre fartøy, noe avhengig av revisjonenes omfang.

Fremstilling av begreper og betingelser er forsøkt tilpasset Sjøforsvarets terminologi, eventuelle uoverenstemmelse i så henseende burde imidlertid ikke ha vesentlig betydning for den reelle informasjonsflyt. I figur 3.1 er illustrert relevant informasjon i initieringsfasen av et fartøysprosjekt.

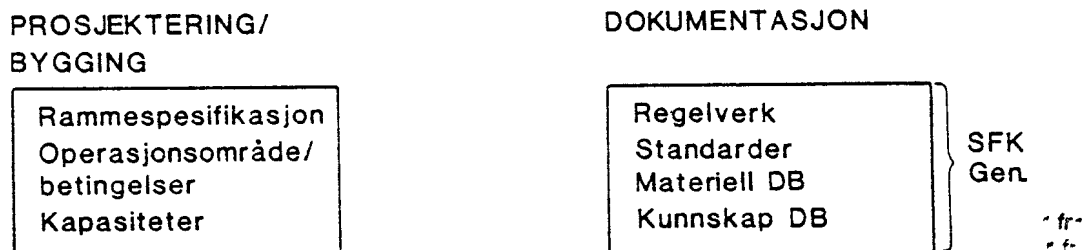


Fig. 3.1 Relevant informasjon i initieringsfasen av et fartøysprosjekt.

Høyre del av figuren er fremstilt informasjonsområder av generell karakter, men med direkte innvirkning på fartøysutformingen. Stikkord i så henseende er :

- Regelverk: - Regelverk ; RAR og henvisninger til DnV, andre relevante.
- Standarder: - Standarder ; militære standarder, sivile standarder, standard spesifikasjoner etc.
- Materiell DB: - Materiell DB; generell materiell databaser, komponenter, utstyr, system etc.
- Kunnskaps DB: - Kunnskaps DB; erfaringsdata etc.

Utredninger på konseptstadiet for nye fartøystyper initieres ved fremleggelse av en "rammespesifikasjon" for fartøystypen. En slik rammespesifikasjon vil blant annet angi operasjonsområde/betingelser for fartøyet, forutsatte kapasiteter etc.

Konseptuell prosjekteringsfasen omfatter fastleggelse av blant annet skrogtype, fremdriftstype og hovedarrangement, som illustrert i figur 3.2.

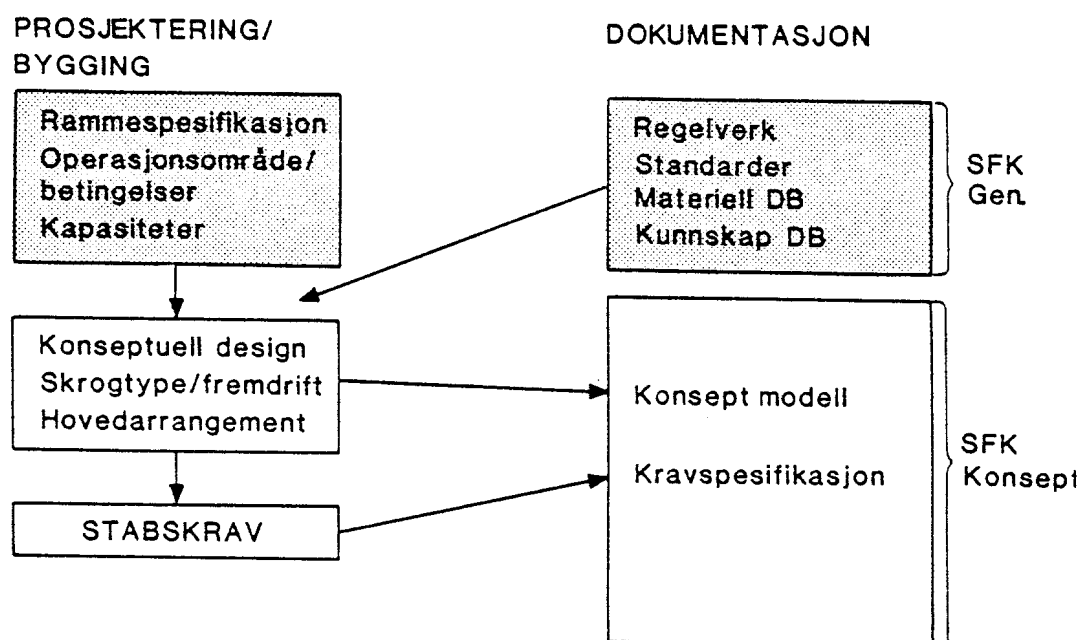


Fig. 3.2 Overordnet informasjonsflyt i konsept-fasen.

Evaluering gjennomføres for aktuelle konseptmodeller ut fra grad av tilfredsstillelse av rammespesifikasjoner og estimater på kostnadssiden. Aktiviteten resulterer i en endelig konseptmodell, og utferdigelse av "Stabskrav" og en "kravspesifikasjon" for fartøyet.

På basis av stabskrav og kravspesifikasjon går en så over i en grovprosjekteringsfase omfattende mer detaljerte skipstekniske beregninger inklusive skadestabilitet og sjø/bevegelsesegenskaper, samt etterprøving i form av modellforsøk. Videre fastlegges hovedkomponenter på maskineri og utstyrssiden og overordnet arrangement.

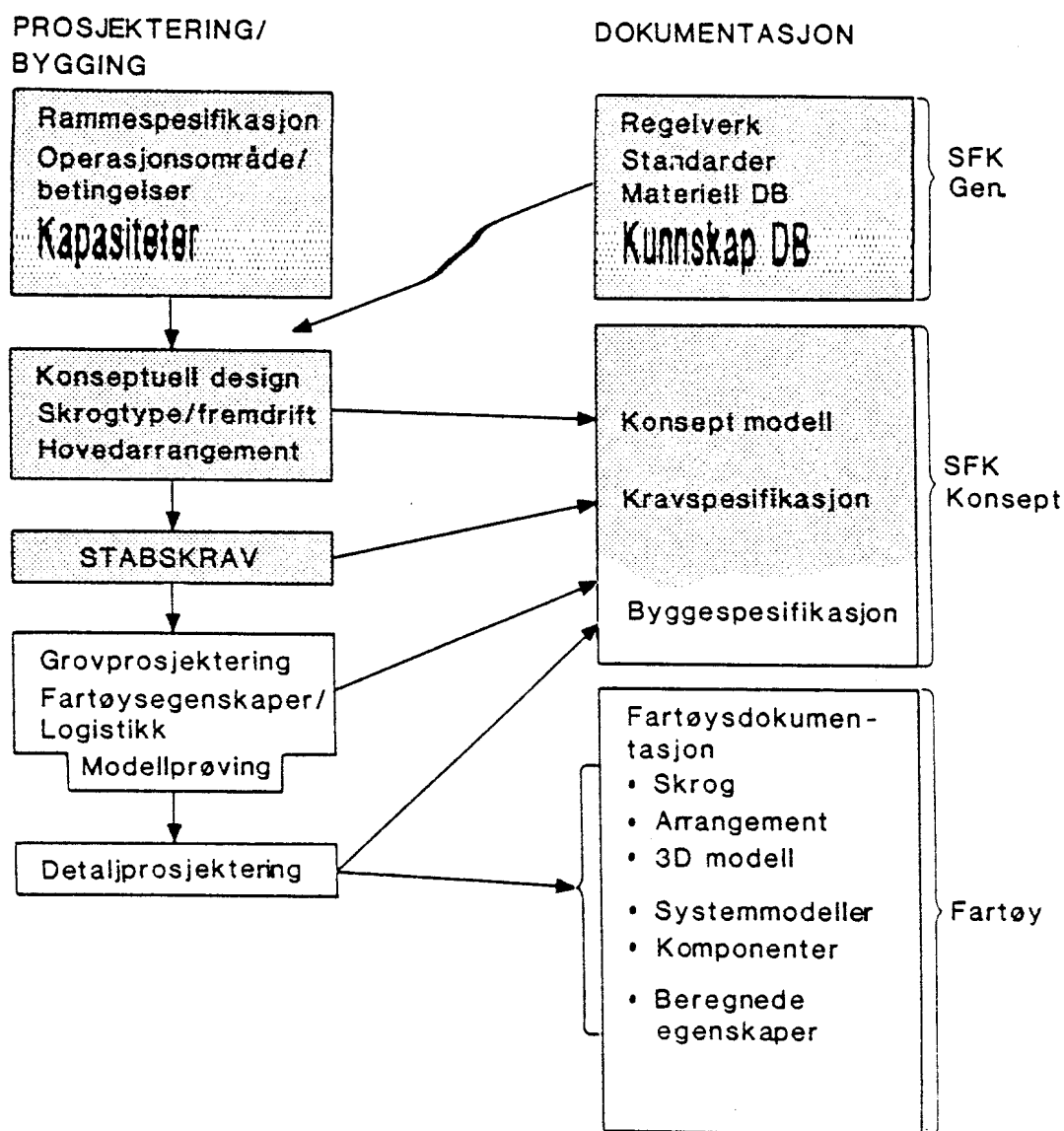


Fig.3.3 Informasjonsflyt på grov og detaljprosjekteringsnivå.

Overgangen mellom grov og detaljprosjektering er vanskelig å definere, og en skiller her normalt ut fra typen prosjekteringshjelpemidler som benyttes og hvem som gjennomfører aktiviteten, oppdragsgiver eller byggeverksted. Slik vi tolker utviklingen i Sjøforsvaret tar en i fremtiden sikte på å selv gjennomføre en større andel også av detaljprosjekteringen. Dette vil resultere i at byggespesifikasjonen som danner grunnlag for anbudsinnbydelse blir relativt detaljert.

Detalj og engineering fasen av prosjektarbeidet resulterer i utarbeidelse av fartøysdokumentasjon for skrog, arrangement, innredning, systemløsninger, komponentvalg etc. Morgendagens lagringsmedia gir imidlertid også anledning til at både simuleringsverktøy fra prosjektering sammen med dataunderlag og beregningsresultat, 3D modeller etc. kan utnyttes som dokumentasjon av systemer og utstyr.

Dette åpner en rekke muligheter hva angår hjelpemidler for drift og vedlikehold av fartøyet.

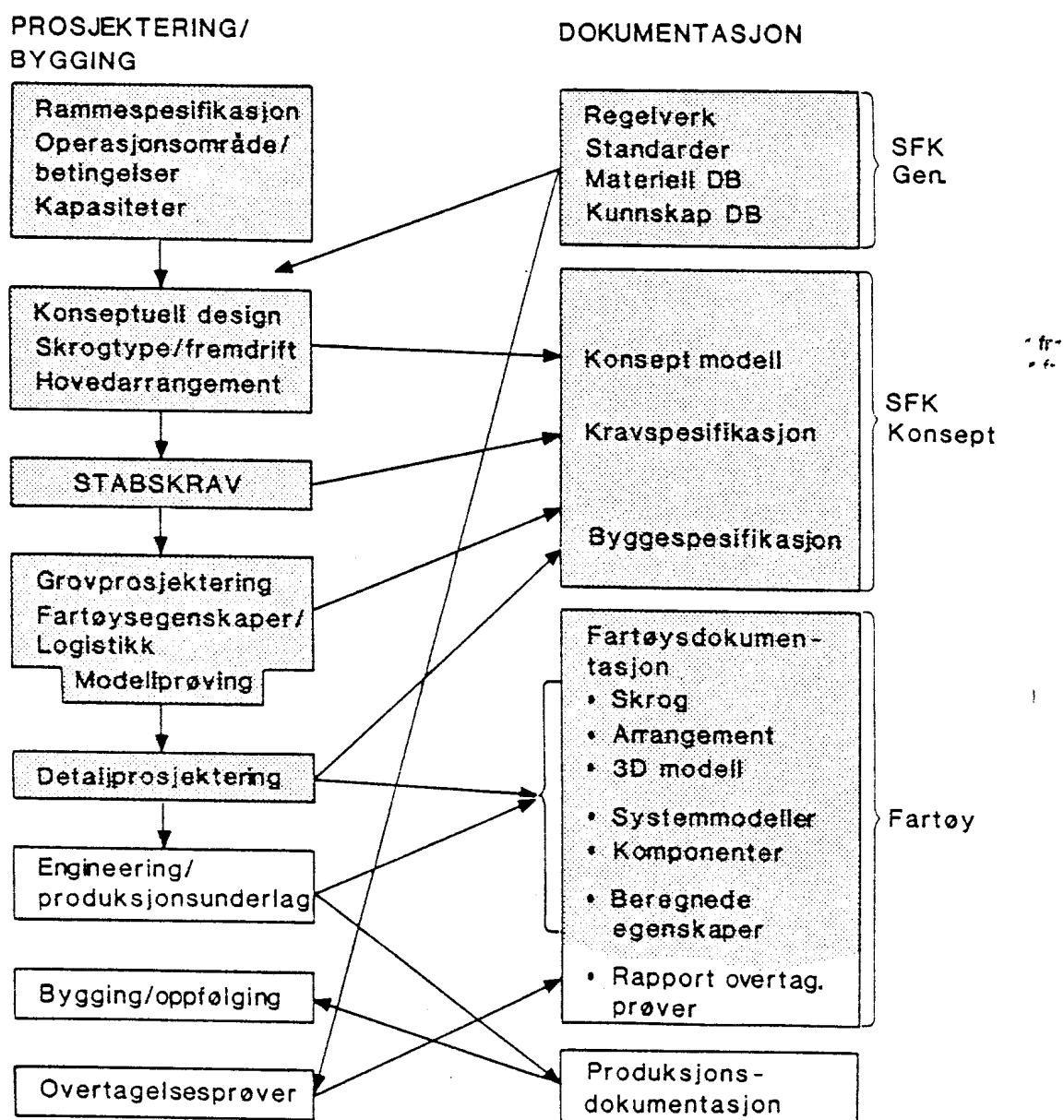


Fig. 3.4 Informasjonshåndtering i engineering/byggefase.

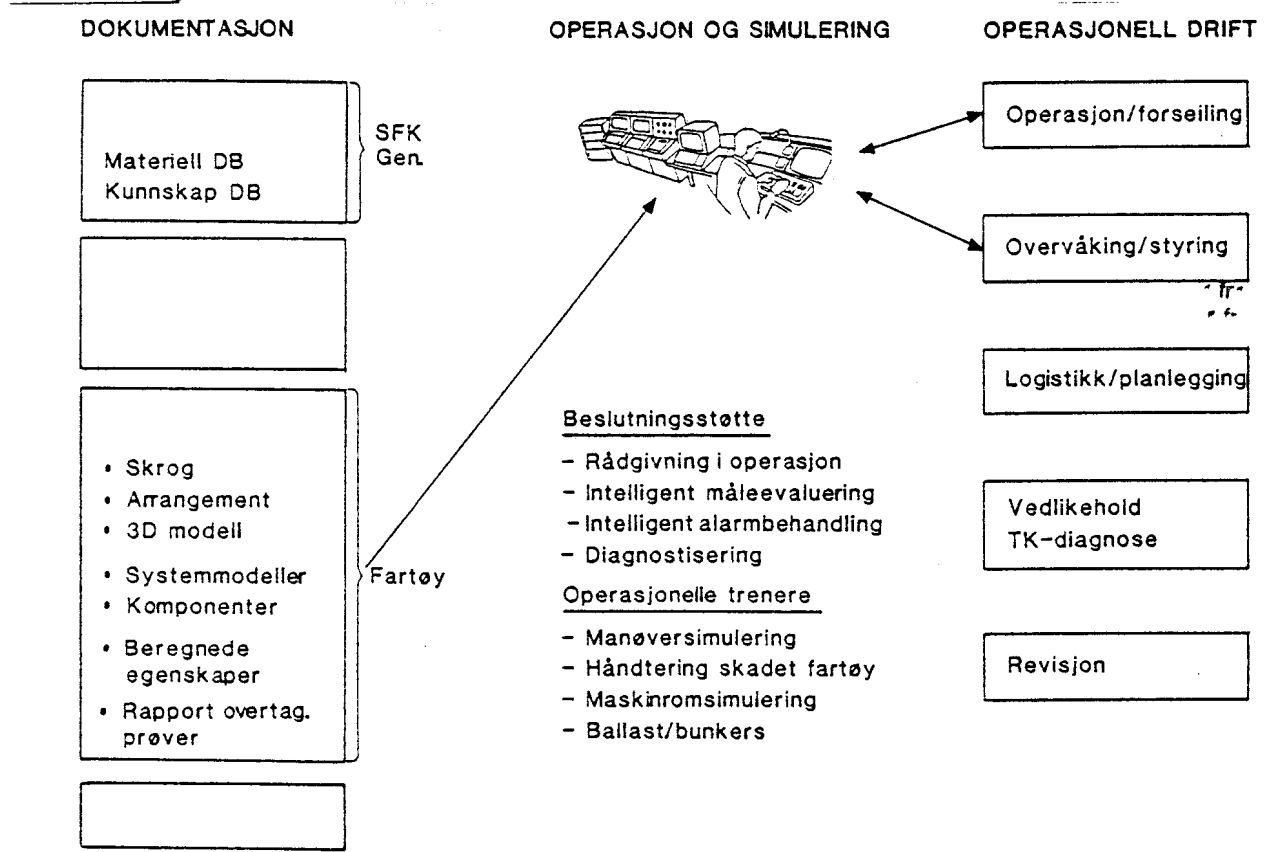
Dagens DAK/DAP verktøy rommer en rekke muligheter i retning av rasjonell automatisert produksjon, materialstyring og produksjonsplanlegging/oppfølging. Dette er teknologi som idag er tatt i bruk i store verftsbedrifter, og mindre verft orienterer seg også i denne retning.

Overtagelsesprøver og garantioppfølging utgjør siste fase av realisering av et fartøy, og resultatene utgjør siste og viktigste element i fartøysdokumentasjonen. Disse målinger vil utgjøre del av referansematerialet for senere evaluering i fartøyets driftsfase.

#### 4. Informasjonsutnyttelse mot operasjonell drift.

Foregående avsnitt omhandlet overordnet informasjonsflyt i prosjekterings/byggefasen, samt på områder i tilknytning til dokumentasjonshåndtering. I dette avsnitt vil en vise eksempler på hvorledes dokumentasjon og analyse/simuleringsverktøy kan utnyttes i drift av fartøyet, også her på overordnet nivå.

Figur 4.1 kan benyttes for å illustrere denne knytningen.

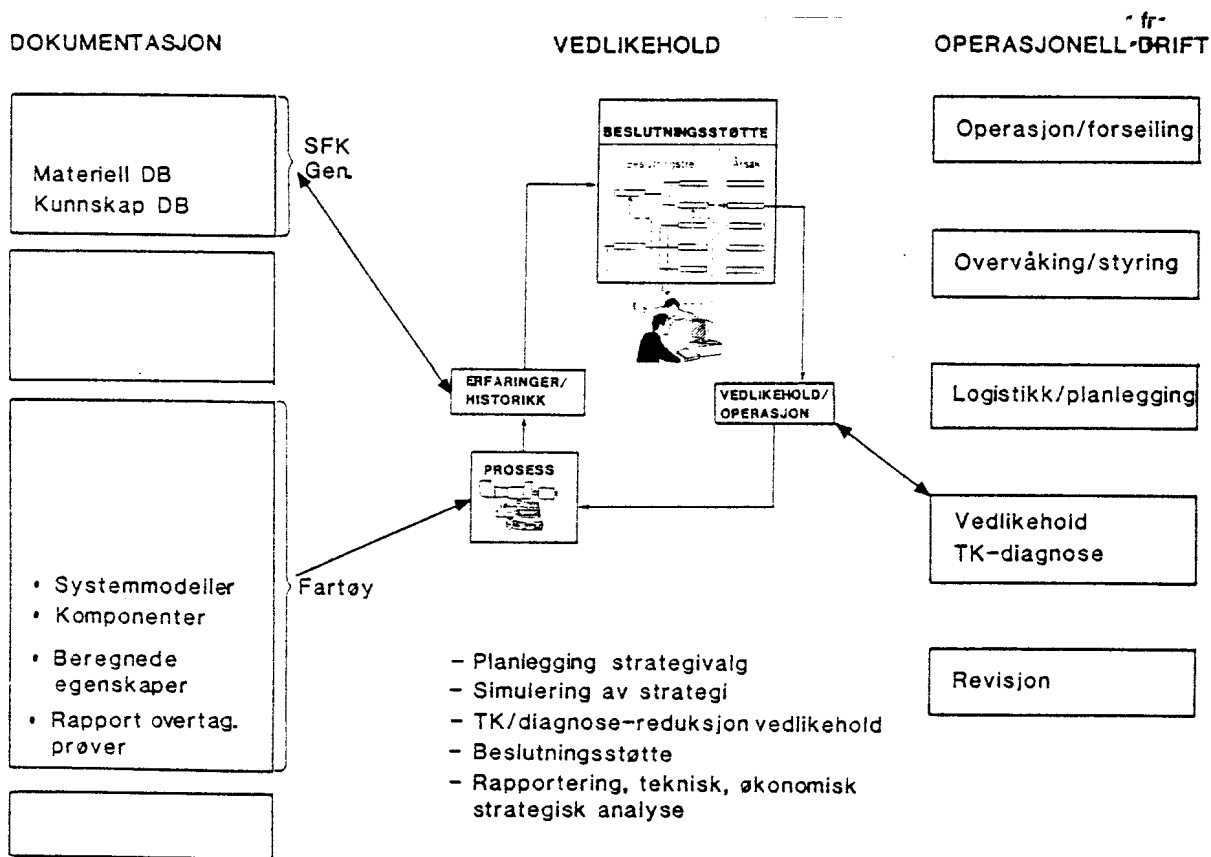


Figur 4.1 Interaksjon mellom fartøydokumentasjon/analyse-simuleringsverktøy og fartøysoperasjon.

Venstre del av figuren kjenner en igjen fra prosjekteringsfasen. Høyre del av figur viser operasjonell drift inndelt i aktiviteter. Eksemplene er knyttet til beslutningsstøttefunksjoner og operasjonelle trenere. I de fleste beslutningsstøttesystem utgjør prosessimulering og systemmodeller sentrale element. Likeledes vil regler i ekspert-systembaserte beslutningsstøttesystem ofte være utviklet på grunnlag av prosessimulering.

Operasjonelle trenere er også bygget opp rundt system modeller og simuleringverktøy for de aktuelle system. En manøversimulator vil være basert på de samme beregningsverktøy som benyttes under prosjekteringsfasen, eventuelt kalibrert mot resultat fra modellprøving og overtagelsesprøver. Et trenersystem for håndtering av skadet fartøy vil blant annet bestå av skrogbeskrivelse, skadestabilitetsmodul som vi kjenner dem fra skrog-prosjekteringsverktøy og rørstrømningsberegningverktøy for simulering av ballastsystemoperasjon.

Figur 4.2 viser tilsvarende knytninger i forbindelse med vedlikeholdsaktiviteter.



Figur 4.2 Interaksjon mellom dokumentasjon og vedlikehold.

Sammenhengen mellom vedlikeholdsplanlegging og komponentdata for fartøyet er åpenbar. I morgendagens TK-diagnose-metodikk vil avvikende prosessmålinger kunne sammenlignes med en prosessimulator med innlagt funksjonsfeil og feiltilstander kunne avdekkes gjennom f.eks. mønstergjenkjenning.

Ved revisjoner og komponentutskiftning med uoriginale deler kan konsekvenser for systemets funksjonsevne enkelt fastlegges gjennom analyseverktøy og systemmodell med de nye komponentkarakteristikker. Nødvendig oppdatering av fartøysdokumentasjon lokalt og sentralt vil likeledes kunne gjennomføres meget rasjonelt.

Figuren indikerer også overføring av erfaringsdata/komponent historikk mot sentrale databaser for maksimal utnyttelse.

\* fr  
\* \*

## 5. Oppsummering

Hovedhensikten med dette innlegg er å vise informasjonsflyt mellom faser av et fartøys liv, fra "rammespesifikasjonen" defineres til fartøy avhendes, på overordnet nivå. Ved en rasjonell utnyttelse av denne "informasjonsmengden" vil en kunne oppnå store forbedringer og besparelser på områder som :

- mer gjennomarbeidede fartøyskonsept
- rasjonell fartøysprosjektering
- grundigere vurdering av utstyr/systemløsninger/arrangement
- mer rasjonell fartøys produksjon/oppfølging
- driftsrasjonelle fartøy
- bedre driftshjelpemidler for besetning
- besetning med større forutsetninger for å håndtere kritiske situasjoner

I dette innlegg er noen muligheter nevnt i kortform. Etterfølgende foredrag vil utdype disse muligheter både i omfang og detaljering.

fr  
fr

