

MASKINPROSJEKTERING -  
MERMAID IDAG OG IMORGEN.

6. November 1987

HARLAN SEMINAR

OS

- fr -  
- 6 -

Foreleser :

Res. Eng.

Bård M. Hansen

MARINTEK A/S

## INNHALDSFORTEGNELSE

1. KONSEPT FASE	1	
2. MASKINERIPROSJEKTERING IDAG	3	
2.1 Grov prosjektering		
2.2 Detalj prosjektering		
3. MORGENDAGENS PROSJEKTERINGSVERKTØY	4	
3.1 Bakgrunn	4	
3.2 Målsetning	5	"fr"
4. MERMAID	6	""
4.1 Beskrivelse	6	
4.2 Andre bruksområder for fartøymodellen	14	

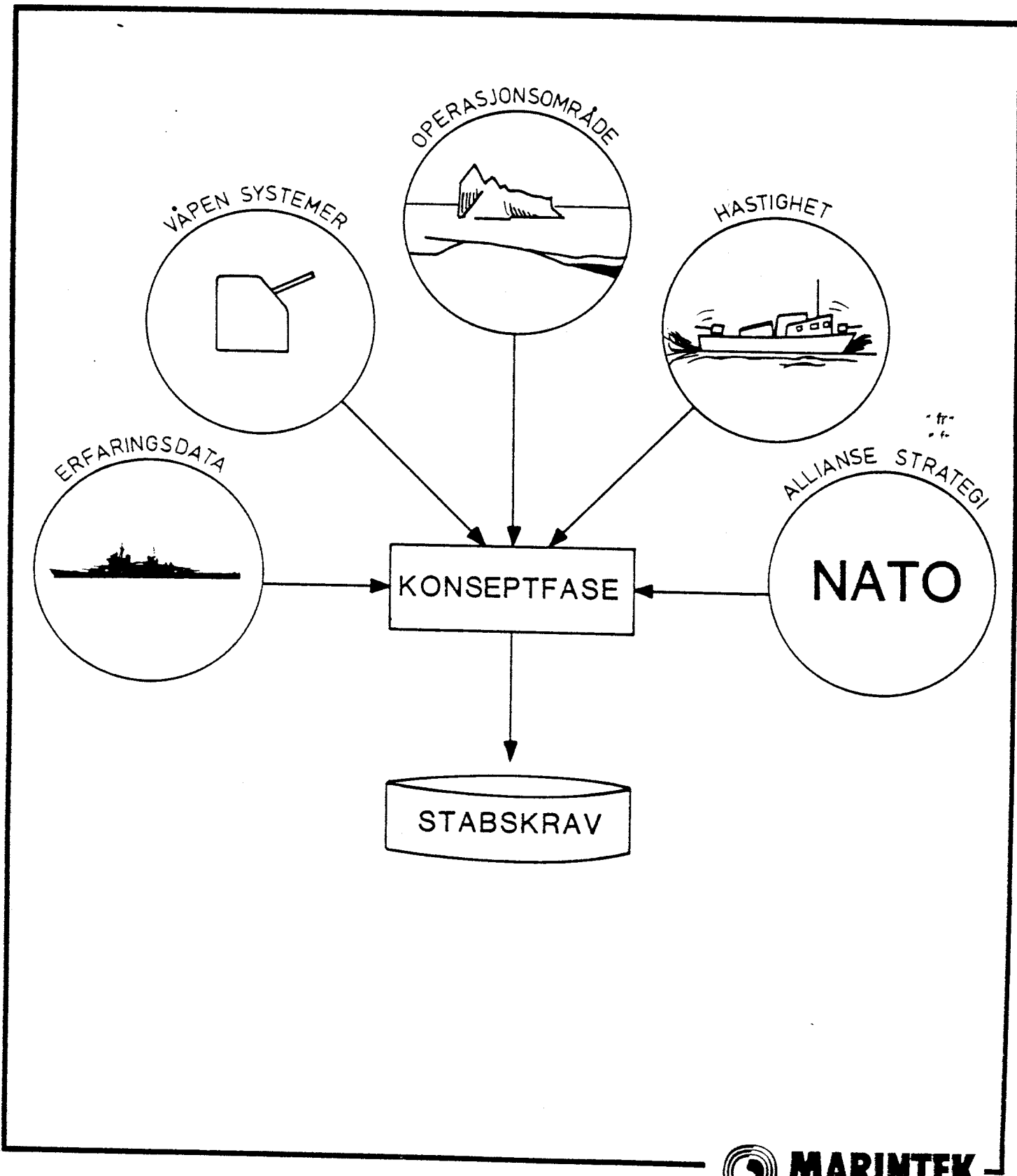
## 1. KONSEPTFASE

Utgangspunktet for konseptfasen er rammebetingelser og kapasiteter generert ut fra ( se figur 1.1) :

- operasjonsområder
- driftsprofil/hastighet
- energikrav fra våpensystemer
- strategi innen NATO
- erfaringsdata

På bakgrunn av disse velger man et framdriftskonsept i tillegg til at det stilles enkelte krav til maskinerisystemet. Dette kan være krav til redundans, utgående avgasstemperatur (deteksjonsfare), etc.

fr  
..



## 2. Maskineriprojektering idag

### 2.1 Grovprojektering

Utgangspunktet for grovprojekteringen er stabskravene. På dette nivå velges en fullstendig framdriftskonfigurasjon, f.eks. motortype, gear, koblinger, propeller, etc.

Deretter foretaes et grovt estimat av fartøyets energibehov, som igjen ligger til grunn for valg av hjelpemotorer/generatorer

Når hovedsystemene er valgt foreligger det fra motorleverandørene en rekke krav til hjelpesystemene. Disse kan være kjølevannstemperatur etter motor, max. tillatt trykkfall i avgasssystem etter motor, etc.

Grovprojekteringen ender ut i en byggespesifikasjon, som er underlagsmaterialet i anbudsfasen.

fr  
..

### 2.2 Detaljprojektering

Detaljprojekteringen baseres i dag mye på erfaringsdata, f.eks systemløsninger fra eksisterende fartøy, samt grove overslag og antagelser.

På dette nivå velges systemløsningene, og hovedkomponentene som inngår :

- pumper
- rørdimensjoner
- varmevekslere
- ventiler
- etc.

Produksjonsunderlaget som genereres er 2D skjemategninger samt arrangementstegninger.

Når alle hjelpesystemer er prosjektert, foretas et nytt estimat av fartøyets energibehov for å sjekke at fartøyet har tilstrekkelig generatorkapasitet.

### 3. MORGENDAGENS PROSJEKTERINGSVERKTØY

#### 3.1 Bakgrunn

Som det går frem av det foregående er dagens prosjektering meget overfladisk, og plasseringen av de enkelte systemer er i mange tilfeller ikke fastlagt før produksjonen er ferdig. Det ligger også inne sikkerhetsfaktorer som gjør at de fleste av de valgte systemløsningene er kraftig overdimensjonert. Dette fører til :

- høyere byggekostnader
- høyere komponentkostnader
- høyere vekt
- høyere drivstoffutgifter
- etc.

fr  
..

Prosjektering av maskinerisystemer er en svært itterativ prosess, hvor mange av beslutningene som gjøres påvirker tidligere beslutninger. I tillegg vil en mangelfull prosjektering føre til en rekke endringer under produksjonen. Dette gjør at behovet for å foreta etterprøving/nye beregninger er stort. Forandringer fører også til at fartøydokumentasjonen må oppdateres. Dette slurves det mye med, og det finnes vel knapt et fartøy som har oppdatert dokumentasjon.

### 3.2 Målsetning

Målsetningen er å utvikle et EDB-verktøy for totalprosjektering av marine maskineri systemer.

Det kan brukes til å :

- unngå overdimensjonerte systemer/komponenter
- øke påliteligheten av systemer/prosesser
- forenkle prosjekteringsarbeidet
- sikre konsistens i prosjektdokumentasjonen under hele prosjekteringsfasen
- redusere drifts- og vedlikeholdskostnader

#### 4. MERMAID

MERMAID - Marine Engineering Machinery Design System er et total prosjekteringsverktøy for marine maskineri systemer.

MERMAID er et samarbeidsprosjekt mellom Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt A/S og Marine Design Consultants LTD. i England.

##### 4.1 Beskrivelse

MERMAID - systemet er tenkt oppbygd av en rekke moduler, som hver for seg fungerer som et selvstendig program.

Kjernen i det hele, overbygningen, sørger for at de enkelte modulene kommuniserer med hverandre og en rekke databaser, se fig. 4.1.

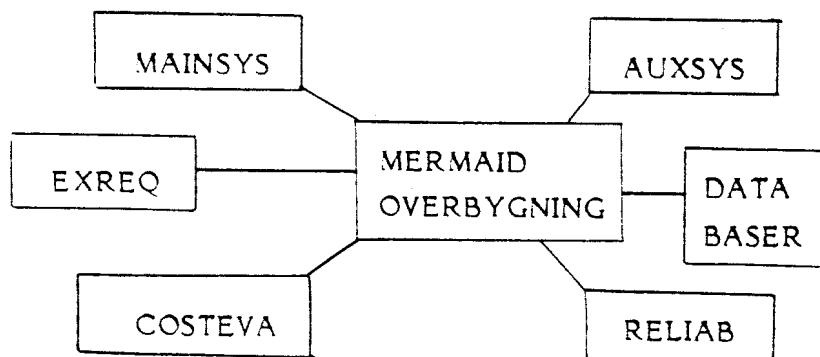


Fig. 4.1 Oppbygning av MERMAID.

4.1.1      Overbygning

Overbygningen til MERMAID inneholder følgende funksjoner :

- kommunikasjon
- kontroll
- informasjon
- rapport

Fig. 4.2. viser hvordan disse funksjonene er tenkt knyttet sammen med data-baser og beregningsmoduler.

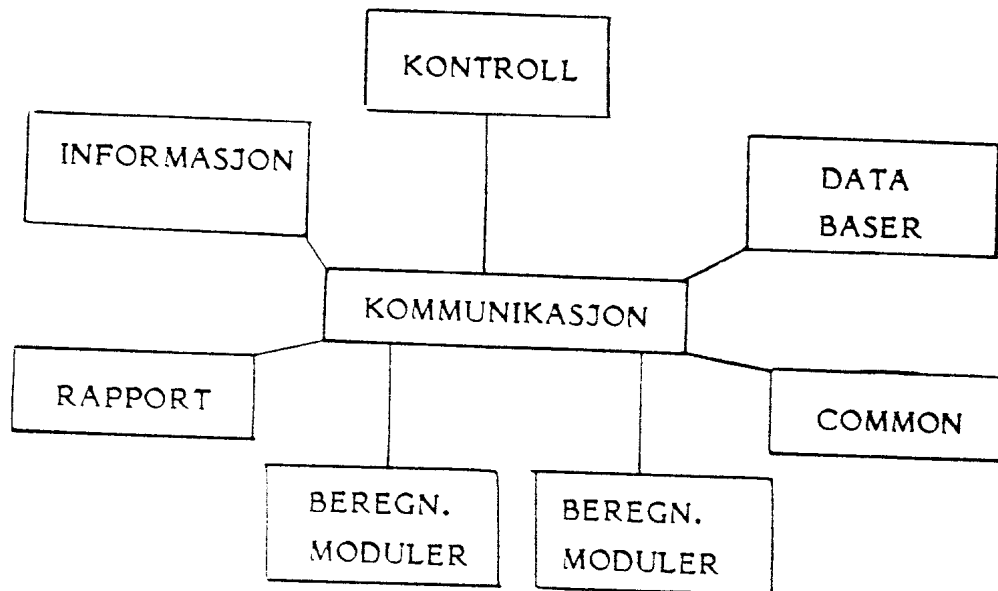


Fig. 4.2

- \* kommunikasjon
  - sørger for at brukeren kommer i kontakt med de rette beregningsmoduler
  - sørger for dataflyt mellom de enkelte beregningsmoduler
  - sørger for dataflyt mellom beregningsmoduler og databaser
  
- \* kontroll
  - kontrollere inngående data
  - sjekk at beregningsresultatene rimer med inngående data
  - fortelle hvilke analyser som er foretatt, og hva som gjenstår
  - fortelle hvilke analyser som må gjøres på nytt pga. endringer i inngående data
  
- \* informasjon
  - prosjekt identifikasjon
  - hjelpe brukeren underveis på alle nivåer i prosjekteringen
  - gi forståelige feilmeldinger
  - oversiktlig informasjon fra kontrollmodul
  - presentasjon av inngående data og beregningsresultater
  - informasjon om hva som ligger i databasene
  
- \* rapport
  - prosjektrapporter
  - beregningsresultater
  - etc.

#### 4.1.2      EXREQ

Modul for å generere/analysere eksterne effektforbrukere. Med eksterne tenker man på effektforbrukere som thrustere, ballastpumper, etc., (man setter en grense rundt maskinrommet).

EXREQ er delt opp i følgende moduler :

PROPUL            -      beregning av nødvendig aksel effekt

WEAPON           -      generering av effektbehov fra våpensystemene

- BALFIR - analyse av ballast-, brann- og lense-systemer
- THRUST - generering av effektbehov for thrustere/oppankrings-systemer
- NAVIGA - generering av effektbehov for styremaskin og navigasjonsutstyr
- ACCOMO - analyse av oppvarming-, aircondition- og ventilasjons systemer
- ELSIM - statistisk analyse av effektbehov  
(benyttes til å finne nødvendig generator kapasitet)

#### 4.1.3      MAINSYS

Modul for analyse/valg av hovedsystemer.

MAINSYS er delt opp i følgende moduler :

- PROMAC - evaluering av framdriftsmaskineri
- AUXENG - evaluering av hjelpemaskineri
- BOILER - analyse av kjelprosesser (avgasskjel, etc.)
- ELGEN - valg av el. generator

- fr -  
- "

#### 4.1.4      AUXSYS

Modul for analyse/valg av hjelpe-systemer.

AUXSYS er delt opp i følgende moduler :

- FUELOIL - analyse av brennoljesystemer (forbehandling, etc.)
- LUBOIL - analyse av smøroljesystemet
- COOLWA - analyse av kjølevannssystemet

- PRESAIR - analyse av trykkluftsystemet (startluft, arb.luft, etc.)
- VENTIL - analyse av maskinroms ventilasjonssystemet
- SANITA - analyse av sanitærsystemer og ferskvannsgenerering

#### 4.1.5      COSTEVA

Modul for kostnads beregninger/evalueringer.

COSTEVA er delt opp i følgende moduler :

- INVEST - beregning av investeringskostnader  
(kapitalkostnader, installasjonskostnader)
- RUNCOST - evaluering av drifts- og vedlikeholdskostnader

\* fr-  
\* fr-

#### 4.1.6      RELIAB

Modul for å beregne pålitelighet/tilgjengelighet for systemer og prosesser.

#### 4.1.7      Databaser

Sentralt i MERMAID-systemet står data-basene (se fig. 4.3).

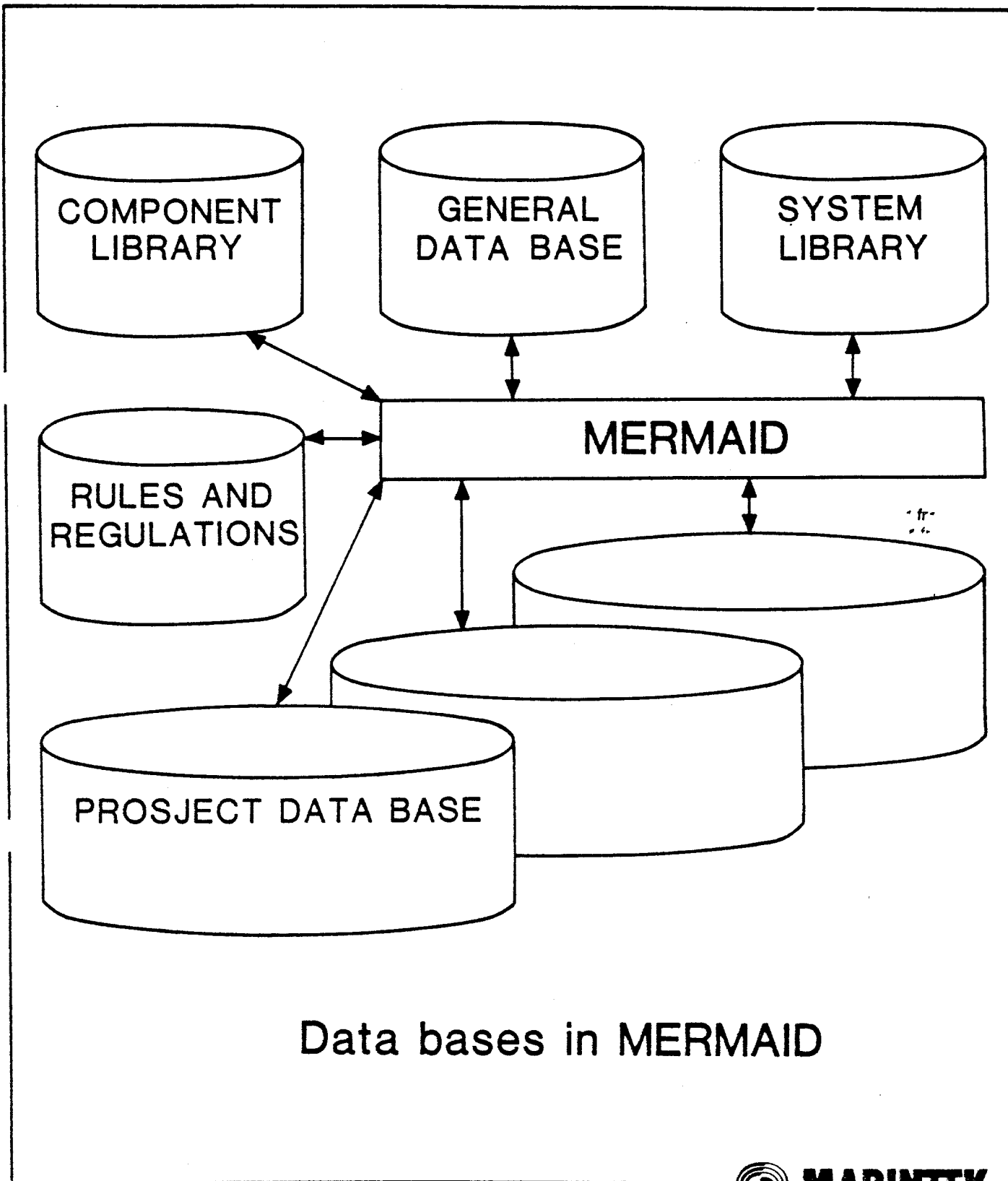
Databasene er :

- \* komponent data-base

Data-base for lagring/lesing av generelle data, tekniske data, erfaringsdata, etc.  
for hovedkomponenter i marine maskiner systemer.

Relevante data for hovedmotor kan f.eks. være :

- vekt
- dimensjoner
- pris
- pålitelighetsdata
- spes. brennstoff forbruk
- etc.



Hensikten er at de data som trengs i beregningsrutinene fra hver enkelt komponent, skal ligge lagret i basen. Brukeren skal kunne søke i basen etter komponenter som tilfredstiller kravene, og velge en av dem. Når det er gjort legges dataene automatisk inn i beregningsrutinene.

\* System data-base

Data-base for lagring av systemløsninger fra tidligere prosjekt etc. Her kan også "default" systemer legges inn (f.eks. fra MARINTEK). Med systemer menes hjelpesystemer, varme-gjenvinningssystemer, etc.

Ved å bruke system data-basen kan man hente fram en systemløsning som kan modifiseres til den tilfredstiller kravene til det nye systemet.

Man slipper altså å begynne fra "scratch", og sparer både tid og penger.

\* Regel data-base

Data-base for lagring av regelverk, som f.eks. DnV, RAR, etc.

Brukeren kan under prosjekteringen finne ut om det er krav/begrensinger i regelverket for den oppgaven han holder på med.

\* Generell data-base

Database for lagring av formler, empiriske data, etc.

\* Prosjekt data-base

Data-base for lagring av prosjekt-data. I prosjekterings fasen vil alle data lagres automatisk i en bruker identifisert data-base

Brukeren har dermed god oversikt over tidligere prosjekter, og kan lett hente fram informasjon fra disse.

Prosjektdatabasen er delt opp i følgende hoveddeler (se fig. 4.4):

- plattform (geometridata, vekt, etc.)
- våpensystemer
- maskinerisystemer
- maskinerutrustning
- funksjonskjeder (geometri/pålitelighetsdata for maskinerisystemer)

## PROSJEKTDATABASE

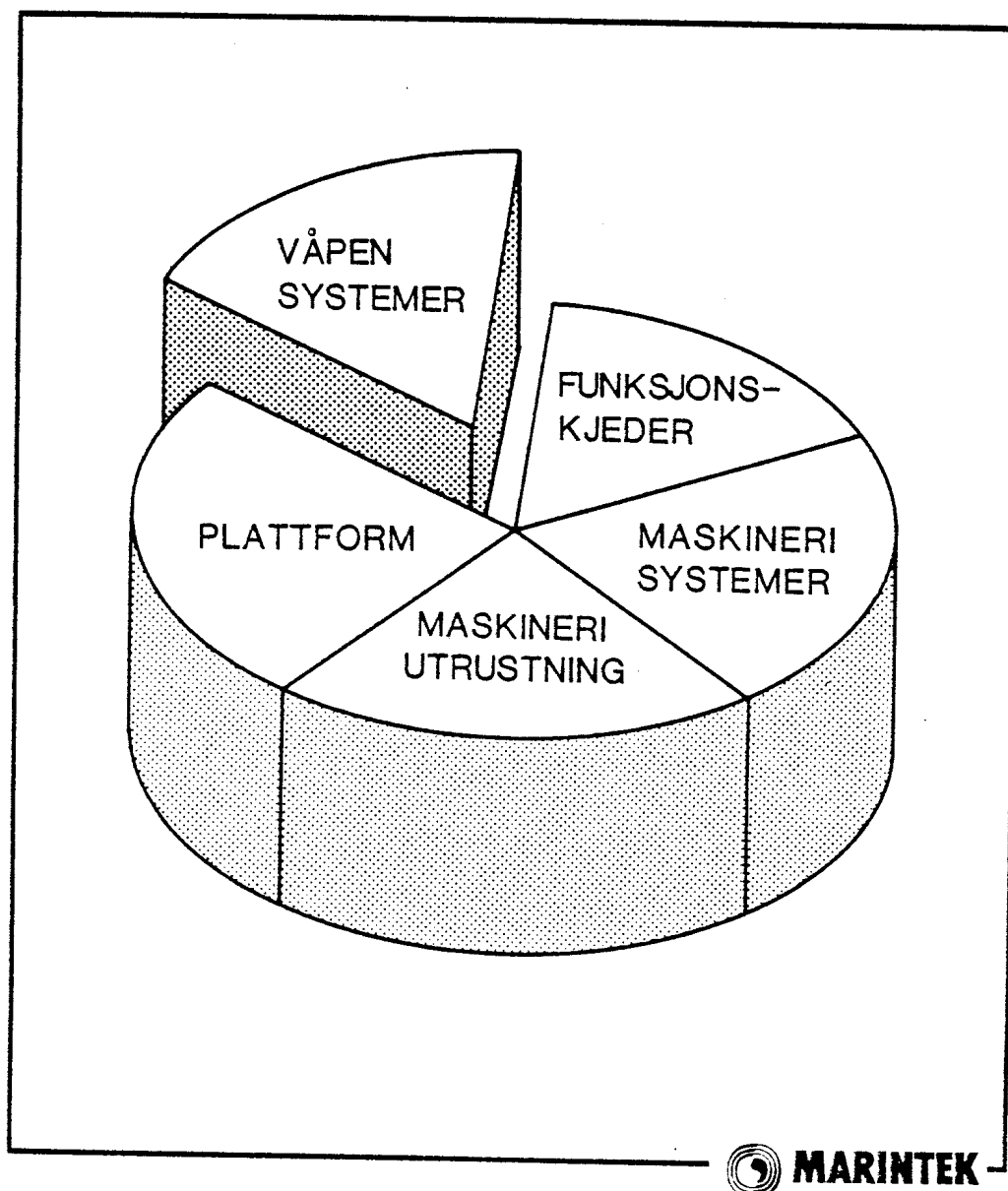


Fig. 4.4 Prosjektdatabasen.

#### 4.1.2 Andre bruksområder for fartøymodellen

##### \* Driftssimulering

Prosjektdatabasen eller fartøymodellen inneholder matematiske modeller av maskinerisystemene, samt tekniske data for alle komponenter.

Ved hjelp av disse kan man simulere diverse aktuelle driftstilstander, og vinne erfaring som kan komme til nytte i forbindelse med drift av fartøyet.

De matematiske modellene etc. kan også benyttes i totale maskinromssimulatorer (trenere)

##### \* Vedlikehold

Fartøymodellen inneholder en total beskrivelse av alle komponenter som inngår i systemene, samt informasjon om beliggenhet, systemtilhørighet, etc.

fr  
"

Dette er viktige opplysninger i vedlikeholdsplanleggingen.

##### \* Sårbarhetsanalyser

Fartøymodellen inneholder, i tillegg til en total beskrivelse av skrog og indre arrangement, også geometrisk plassering av alle systemer/komponenter, innbyrdes tilknytning samt pålitelighetsdata.

Sammen utgjør disse en fartøybeskrivelsen som kan brukes som input til sårbarhetsanalyseprogrammet GVAM. Dette forenkler bruken av GVAM betraktelig.

