



MANDAL

Side 1 av 14

Prosjekt: Fremtidens Hurtigbåt	Kunde: Vestland fylkeskommune Nordland fylkeskommune Trøndelag fylkeskommune Troms og Finnmark fylkeskommune	UM prosjekt nr. 21026	Avdeling: Technology	Disiplin: R&D
Dokument Tittel: Fase 1: M5 leveranse Design av fremtidens hurtigbåt, energieffektivt design Offentlig tilgjengelig informasjonsrapport.				
UM dokument nummer. S-21026-017	SFI: 101	WBS beskrivelse: KONTRAKTS- OG SPESIFIKASJONSARBEID, PROSJEKTERING, TEGNING, INSTRUKSJONER, KURS		
Dokument beskrivelse: Dokumentet: «Fase 1 – M5 leveranse - Design av fremtidens hurtigbåt Energieffektivt design» datert 25.03.2022 inneholder en oppdatert konseptbeskrivelse i forhold til leveransen i Fase 1 M3 og de generelle fartøyskravene gitt for Fase 1 M5 leveransen gitt av bilag 1 til avtalen: Beskrivelse, behov og krav til leveransen.		Søkebegreper:		
Militær gradering: ingen				
Verft gradering: Dette dokumentet med vedlegg er Umoe Mandal's eiendom, og må ikke anvendes, kopieres eller bli gjort tilgjengelig for en tredjepart uten eksklusivt samtykke.				
Utarbeidet av: Thomas Ringard	Sjekk av: Hans Olav Ekornrød	Godkjent av: Thomas Ringard	Godkjent kunde:	
Revisjon dato 08.04.2021	Revisjon nr.: B	Antall sider inkl. vedlegg: 14		

Dette dokumentet og dets innhold er utarbeidet av Umoe Mandal AS som designer og byggherre. Dette dokumentet og dets innhold er derfor den eksklusive eiendommen til Umoe Mandal AS. Verken dokumentet, dets innhold eller deler av det, må kopieres, reproduseres, overføres eller på annen måte formidles til andre eller brukes til andre formål, med mindre det er skriftlig tillatelse fra Umoe Mandal AS.

Revisjonshistorie

Rev.	Dato:	Beskrivelse av revisjon:	Forfattet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:	Godkjent av kunde:
A	23.03.2022	For Fremtidens Hurtigbåt, Fase 1 M5	TRI	HOE	TRI	
B	08.04.2022	Oppdatert GA	CFa	CFa	SEM	

Innhold

1	Innledning	4
2	Konseptbeskrivelse	5
2.1	Overordnet konseptbeskrivelse	5
2.1.1	Grafisk presentasjon av fartøyskonsept idéen	5
2.1.2	Bakgrunn.....	12
2.1.3	Fremtidens hurtigbåt – konsept idé	12
2.1.4	Initiale konseptanalyser og valideringer.....	12

1 Innledning

Umoe mandal har inngått avtale med Trøndelag fylkeskommune om å utføre første del, Fase 1 av «forsknings- og utviklingsavtalen for før-kommersielt kjøp» av Fremtidens Hurtigbåt. Denne FoU-avtalen skal oppfylle de behov og krav som Kunden har beskrevet i bilag 1 til avtalen. Partene har inngått denne avtalen basert på Umoe Mandals løsningsforslag, bilag 2 til avtalen. Avtalen regulerer den videre utviklingen av løsningsforslaget. Det før- kommersielle kjøpet omfatter foruten inngått avtale om Fase 1 i tråd med Kundens beskrivelser av behov og krav to videre faser beskrevet som Fase 2 og Fase 3.

Avtalen omfatter prosjektets fase 1 fra M3 til slutt leveranse i Fase 1 M5. I dette dokumentet presenteres Umoe Mandal as sin respons på kravene gitt til M5 leveransen gitt av bilag 1 til avtalen: «Beskrivelse, behov og krav til leveransen» samt støttende beskrivelse og krav gitt av de andre bilagene, ovennevnte dokument. Omfanget av M5 leveransen er beskrevet i kapittel 6.4.1 som følger:

6.4 M5

6.4.1 Leveranse fra leverandør skal inneholde:

- Hoveddimensjoner
- Pax
- Servicehastighet (stille vann)
- Generalarrangement
- Fart/effektkurve for hele fartsområdet fra 25 knop til maksimal hastighet
- Rekkevidde
- Energikilder
- Energibehov for oppgitt rekkevidde og servicehastighet ved stille vann
- Vektestimater (lettskipsvekt, dødvektkapasitet og deplasement)
- Oppdatert designrisiko

M5	Inntil 2 mnd.	<p>Leveranse fra leverandør skal inneholde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoveddimensjoner • Pax • Servicehastighet (stille vann) • Generalarrangement • Fart/effektkurve for hele fartsområdet fra 25 knop til maksimal hastighet • Rekkevidde • Energikilder • Energibehov for oppgitt rekkevidde og servicehastighet ved stille vann • Vektestimater (lettskipsvekt, dødvektkapasitet og deplasement) • Oppdatert designrisiko <p>Oppdragsgiver skal ut fra innholdskravene ovenfor, vurdere hvilke leverandører som skal velges ut og inviteres videre til Fase 2.</p>	<p>FoU-avtalen gjelder.</p> <p>Leverandører vil få finansiering for arbeid utført i M5.</p> <p>For mer informasjon om finansiering se punkt 9.</p>	Inntil 4 leverandører inviteres videre til Fase 2.
----	---------------	---	--	--

I det videre presenteres resultatet fra arbeidet med det beskrevne omfanget i tabellen over.

2 Konseptbeskrivelse

2.1 Overordnet konseptbeskrivelse

I det følgende presenteres et oppdatert forslag til Umoe Mandal's forslag til fartøyskonsept presentert i leveransedokumentet til Fase 1 M3. Et oppdatert Generalarrangement i forhold til det som ble levert med M3 leveransen i er vedlagt. Den oppdaterte konseptbeskrivelsen samt Generalarrangement gjenspeiler arbeidet som til nå er utført i Fase 1 av prosjektet. I forhold til arrangementet levert med M3 leveransen så har vi redusert fartøystørrelsen fra lengde 38 meter til 35 meter. Samtidig har vi redusert følgende for å være mere i henhold til kravene:

- Servicehastighet er redusert til 40 knop samt rekkevidde til 40 nautiske mil i henhold til presisering av rekkeviddekravet. Dette reduserer både framdriftseffekt og derav batterimengde.
- Passasjerantallet er redusert fra 200 til 180. I tillegg er fasiliteter slik som kiosk fjernet. Mannskapsforpleiningen er redusert. Dette har muliggjort redusert størrelse på dekkshuset.
- Krav til levetid til batteriet er nå satt til 3 år. Dette har medført ytterligere reduksjon av batterimengden.

Generalarrangement er lagt ved dokumentet i vedlegg 1. Fartøyet er også 3D modellert. Bilde av modellen er også presentert i vedlegget.

2.1.1 Grafisk presentasjon av fartøyskonsept idéen

De følgende animasjonene av UM's forslag til konsept for Fremtidens hurtigbåt: Batteri luftputekatamaran, SES, kan benyttes av oppdragsgiver i ekstern kommunikasjon. Animasjonene er oppdatert i forhold til M3 leveransen.











Figur 1: Fremtidens hurtigbåt: Batteri luftputekatamaran, SES – eksteriør animasjoner





Animasjon av interiøret til UM's forslag til Fremtidens hurtigbåt: Batteri luftputekatamaran, SES

2.1.2 Bakgrunn

Fartøyet er en luftputekatamaran eller «Surface Effect Ship» forkortet til SES. Luftputekatamaranen er en katamaran/to-skrogs fartøy hvor tunnelen som deler skrogene tettes igjen med fleksible gummiskjørt i for- og akterskipet slik at det dannes et lukket rom eller pute. Ved å pumpe luft med overtrykk inn i puten så løftes fartøyet ut av vannet. På denne måten kan vi typisk bære over 80% av fartøysvekta. Det neddykkede volumet og våt overflate reduseres tilsvarende hvilket reduserer fartøysmotstanden og øker hastighetspotensialet betraktelig. I tillegg forbedres de sjøgående egenskapene også. Dette på grunn av at det reduserte neddykkede volumet reduserer eksitasjonskreftene fra bølgene samt at luftputa fungerer som en pneumatisk demper. Umoe Mandal har hatt suksess med å benytte dette fartøyskonseptet i tre fartøysserier. Først ut var de norske mineryddingsfartøyene, Oksøy og Alta klassen. Begrunnelsen for å benytte SES her var en annen enn fart og sjøgående egenskaper. Et mineryddingsfartøy må tåle høye sjokktrykk fra undervannsekspløsjoner. Kraftene er proporsjonal med eksponert våt overflate. Ved å benytte SES teknologien så reduseres den eksponerte overflaten og dermed de dimensjonerende lastene betraktelig. Fartøysserie nummer to var Skjold klassen korvetter for det Norske Sjøforsvaret. Skjold klasse fartøyene er verdens raskeste krigsskip med sine over 60 knop. Den siste luftputekatamaran satsningen fra Umoe Mandal er WaveCraft™. Den overordnede idéen med WaveCraft™ konseptet er å benytte luftputa til å aktivt regulere vertikalplan bevegelsene, hiv og stamp. Ved å vekselvis blåse inn luft og ventilere lufta i motfase til bølge eksitasjonen så oppnår man å kunne borde havvindmøller og overføre personell i mye høyere sjø enn konvensjonelle fartøyer. Vi har vist at fartøyene kan borde i opp til signifikant bølgehøyde, H_s , over 2.5m. Vi har videre utviklet konseptet til å kunne borde og overføre personell til andre offshore installasjoner, oljeplattformer etc. Dette konseptet som har blitt døpt Umoe Mandal Voyager danner basisen når vi nå går i gang med å utvikle fremtidens hurtigbåt.

2.1.3 Fremtidens hurtigbåt – konsept idé

Klimagass utslippene fra transportsektoren er stor og utslippene fra hurtigbåt transport utgjør en betydelig andel av disse. Derfor ønskes det å se på muligheten for å erstatte dagens fartøyer med null- eller lavutslippsfartøyer. Det mest nærliggende er da å se på el fartøyer, enten drevet av batterier som energikilde eller ved brenselcelleteknologi med hydrogen som energikilde.

Energitettheten for batterier er lav. Det vil si de beste dagens batterier har en energitetthet på ca. 5.5 kg/kWh. Marin diesel har til sammenlikning en densitet på ~0.08kg/kWh. Altså 70 ganger bedre. Hydrogen er en energikilde med enda høyere energitetthet enn diesel, men er utfordrende å håndtere. I tillegg til å kreve store og tunge tanker og lagringsplass så er hydrogen eksplosivt og farlig hvis man får lekkasje. Å omgjøre hydrogen til elektrisk kraft ved brenselcelleteknologi vil være mer omfattende enn å benytte batterier som veier opp deler av denne vektbesparelsen man får ved den høyere energitettheten. Batteriteknologien er i veldig utvikling og allerede neste år er det planlagt lansering av el-biler med faststoff batterier. Foruten at faststoffbatterier har dobbelt så høy energitetthet som dagens beste batterier så utvikler de nærmest ingen varme. Slik at brannfaren elimineres. Hvorvidt slike batterier blir tilgjengelig og er formålstjenlige for dette fartøyskonseptet er uvisst. Men det er noe som vil bli løpende vurdert i utviklingsfasen.

Siden batterier er en energikilde med lav energitetthet har konvensjonelle hurtigbåtskonsepter store problemer med å kunne bære den batterivekten som kreves hvis man skal oppnå tilstrekkelig fart og rekkevidde. Umoe Mandals nye innovasjons idé er derfor å benytte vår SES eller luftputekatamaran teknologi til også dette formålet. Denne gangen som også i våre tidligere SES konsepter, er det snakk om å bære en stor andel av vekta på en luftpute og på den måten redusere det neddykkede volumet og våt overflate slik at farts- og rekkeviddeegenskapene økes. Skissen over og det vedlagte Generalarrangementet viser en idé til hvordan et slikt fartøy kan se. Fartøyet er designet basert på de grunnleggende kravene gitt i bilag 1 til Fase 1 avtalen «Bilag 1 Beskrivelse, behov og krav til leveransen». Generalarrangementet og de initiale analysene vi har utført viser at det er fullt mulig å lage et fartøy innenfor rimelig størrelse som fullt ut tilfredsstiller de grunnleggende kravene og med batterier som energikilde.

2.1.4 Initiale konseptanalyser og valideringer

I kapittel 4 av bilag 1 til Fase 1 avtalen «Bilag 1 Beskrivelse, behov og krav til leveransen» er de grunnleggende kravene til fartøyet gitt. Umoe Mandal har utarbeidet fartøyskonsept i forhold til kravene. Fartøyskonseptet som er grundig validert ved hjelp av analyser, beregninger samt dokumentasjon og erfaringer fra Umoe Mandals tidligere SES fartøy i forhold til det enkelte krav. Det er utarbeidet selvstendige dokumenter med mer utfyllende informasjon slik som analyser og beregninger. Under er Generalarrangementet til fartøyet samt et isometrisk presentasjon av en 3D modell av fartøyet vist.



