

# MARINEHJEMMEVÆRNET



## FLÅDEPLAN 2032

## INDHOLDSFORTEGNELSE

RESUMÉ.....	3
BAGGRUND .....	5
MHV AKTUELLE FARTØJSSAMMENSÆTNING.....	6
UDFORDRINGER MED AKTUEL FLÅDESTRUKTUR .....	6
ERFARINGER MED MHV LILLE INDSATSFARTØJ .....	8
UDVIKLINGSSCENARIER.....	8
AFLEDT OPGAVEKOMPLEKS.....	9
EN FLEKSIBEL FLÅDE - KONCEPTUELLE OVERVEJELSER .....	11
Skrogmateriale .....	11
Fremdrivningsmaskineri.....	12
Skrogformer .....	13
FLÅDEPLAN 2032 - FARTØJSTYPER.....	15
FLÅDEPLAN 2032 - DESIGNSKITSER.....	16
RHIB .....	16
MFP-fartøj.....	16
Lille Indsatsfartøj - MIF-L .....	17
Mellemstort Indsatsfartøj - MIF-M .....	18
Større fartøjer .....	19
FLÅDEPLAN 2032 - FLÅDESAMMENSÆTNING OG AFLEDT FLOTILLESTRUKTUR .....	20
OPERATIVE KONSEKVENSER .....	21
FLÅDEPLAN 2032 - ØKONOMIOVERSLAG .....	22
Anskaffelsesomkostninger .....	22
Driftsomkostninger .....	23
Vedligeholdelsesomkostninger .....	24
UDDANNELSESMÆSSIGE KONSEKVENSER.....	24
Større søgående fartøjer .....	24
MIF-M.....	25
MIF-L .....	25
MFP-fartøj.....	25
FLÅDEPLAN 2032 - SKITSE TIL IMPLEMENTERINGSPLAN .....	26
Større MHV fartøj - MHV TRIM.....	26
Mellemstort indsats fartøj - MIF-M.....	26
Lille indsats fartøj - MIF-L.....	27
Havmiljøudstyr - Små Miljøpramme .....	27
MFP-fartøjer .....	27
HAVMILJØ.....	28
Baggrund.....	28
Konceptuelt grundlag - Et justeret pramkoncept.....	28
PERSPEKTIVERING .....	29

## **BILAGSOVERSIGT**

1. [Flåde- og Strukturanalyse. Opgaveanvisning.](#)
2. [MHV Fartøjskapacitet - Historisk Redegørelse.](#)
3. [Notat om Små Indsatsfartøjer - Udkast.](#)
4. [MHV Fremtidige Struktur - Opgaveanalyse.](#)
5. [Sammenligning af skrogmaterialer.](#)
6. [Uddrag af Johannes Beldring Hansen Speciale.](#)
7. [Gentoo Coating - Datablad.](#)
8. [Volvo Penta IPS Brochure.](#)
9. [Volvo Penta D8-IPS700 - Fact Sheet.](#)
10. [IPS Application Chart.](#)
11. [Ocean Eagle - Fact Sheet.](#)
12. [OE-43 - Notat om dansk potentiale.](#)
13. [RHIB - ProZero 7.5m FRB.](#)
14. [USCG 2010 Paper on Response Boat Medium.](#)
15. [USCG RB-M - Data Sheet.](#)
16. [Kongsberg RWS-system - Sea Protector.](#)
17. [Ultra-X-Tex - Flydespærring - Data Blad.](#)
18. [CH MHV skitse til havmiljøkoncept.](#)
19. [Flådeplan 2032- Økonomiberegning.](#)
20. [The Eco-Island Project, NKH, 14-12-2015.](#)
21. [SP Report - Life Cycle Cost Analysis.](#)
22. [Materielanskaffelse - Proces og Tidsforløb.](#)
23. [Flådeplan 2032 - Oversigt over anskaffelse og udfasning af fartøjer.](#)

**SKITSE TIL**  
**FLÅDEPLAN 2032**  
**MED**  
**AFLEDT FLOTILLESTRUKTUR**

Ref.:

- a. [Hjemmeværnets Udviklingskitse. Udkast dateret 15. januar 2016.](#)
- b. [AG rapport vedr. Omstilling og Udvikling i Hjemmeværnet, 2. marts 2016.](#)
- c. [Kommende struktur for Marinehjemmeværnet - Opgaveanalyse, 17. juni 2016.](#)
- d. [UAG2 scenariebeskrivelse - MHV Uddrag - Draft.](#)
- e. [VFK Notat - HJV Opgavekompleks, 24. oktober 2016.](#)

**RESUMÉ**

1. Marinehjemmeværnet råder over 30 nærlig ens, større fartøjer og i alt 38 gummibåde. De 30 gummibåde er på fartøjerne, mens de øvrige otte gummibåde er trailerbaserede som en del af den maritime bevogtningskapacitet.
2. De 30 fartøjer er bygget i perioden 1992-2011, så med den alment accepterede gennemsnitlige levetid på 30 år for stålskibe er der kun 5 år, til de ældste fartøjer bør udfases. Det skal sammenholdes med, at der må påregnes et tidsforløb på ca. 7½ år til gennemføre et udviklingsprojekt og bygning af en prototype inden egentlig produktion.
3. Siden fartøjerne blev bygget, er der sket en væsentlig ændring i opgaveporteføljen, lige som der er sket en skærpelse af skibssikkerheds- og miljøkrav. Også accelererende vedligeholdelsesomkostninger indikerer, at et erstatningsprogram bør påbegyndes. Fartøjerne kan måske med øgede vedligeholdelsesomkostninger holde længere end almindeligvis antaget, men det vil ikke gøre dem i stand til at løse den brede vifte af opgaver, der i dag er en forventning om, at Marinehjemmeværnet løser.
4. Besætningsmæssigt er de 30 større fartøjer ressourcekrævende og fordrer en relativ stor besætning uanset hvor lille en opgave, der skal løses. Den langsomme fart betyder ydermere, at belastningen på besætningen er stor; balancen mellem anvendt tid på forlægning og anvendt tid på opgaveløsning er uhensigtsmæssig.
5. Det stigende antal opgaver har betydet en stor og øget belastning for de frivillige i Marinehjemmeværnet, og det problem er accelereret, da typen af opgaver samtidig er øget til at inkludere opgaver, der kræver et meget højt indsatsberedskab, og opgaver der har driftsmæssig karakter. Fartøjernes lave fart gør det ikke muligt at løse alle de opgaver, Værnsfælles Forsvarskommando ønsker<sup>1</sup>, og det gør investeringsopgaver potentielt farlige.

---

<sup>1</sup> Eksempelvis eskorte af fremmede orlogsskibe.

6. En diversificeret flåde vil være langt mere fleksibel og skabe mulighed for yderligere statslig synergi på det maritime område. Der har været udtrykt bekymring over planlagte reduktioner i antallet af fartøjer i Kystsredningstjenesten, og den bekymring kan måske elimineres, hvis der placeres mellemstore indsatsfartøjer i de områder, hvor der overvejes tilpasninger. Tilsvarende forekommer det naturligt, at undersøge mulighederne for at støtte Naturstyrelsen med at overvåge havmiljøet, udtage og analysere vandprøver mv.
7. Pilotprojektet med små indsatsfartøjer har vist, at sådanne fartøjer er en yderst nyttig kapacitet, der kan løse opgaver, den nuværende fartøjsflåde ikke kan. Navnlig Politiet har været meget positiv overfor projektet, men kapaciteten er også blevet værdsat af SKAT og Værnsfælles Forsvarskommando.
8. Med små indsatsfartøjer vil det være muligt at imødekomme en stor del af den stærkt stigende efterspørgsel på maritime indsatsenheder, der har været fra Politiet, da de små fartøjer kun kræver en tomands fartøjsbesætning. Det giver endvidere stor fleksibilitet, at fartøjet kan være på næsten lige så højt beredskab som Kystsredningstjenestens fartøjer. De små indsatsfartøjer har, i modsætning til de nuværende gummibåde, tilstrækkelig maskinkraft til at løse bugserings- og havmiljøopgaver.
9. Rammerne for udviklingen af Marinehjemmeværnet er fastlagt i Hjemmeværnets udviklingskitse. Der skal være fokus på de militære opgaver, men samtidig skal den omfattende støtte til det civile samfund opretholdes.
10. Det gennemførte analysearbejde har vist, at der er behov for en fleksibel og diversificeret flåde bestående af små- og mellemstore indsatsfartøjer, større fartøjer med udholdenhed og evne til at operere i dårligt vejr, samt fartøjer til de maritime bevogtningsenheder.
11. Det er godtgjort, at samtlige fartøjer bør bygges i epoxybaseret kulfiber-komposit, da dette materiale er andre skrogmaterialer overlegent mht. materialeegenskaber og i tilgift er økonomisk meget attraktivt både mht. afskrivning, drift og vedligeholdelse.
12. På baggrund af analysearbejde, feasibility studier mv. har det været muligt at beskrive det overordnede design for de fartøjstyper, der skal indgå i en flådeplan. Arbejdet har bl.a. vist, at det er muligt at bygge større, søgående fartøjer med en moderne skrogfacon, der betyder højere fart for mindre motorkraft og giver en mindre miljømæssig belastning end den nuværende flåde.
13. Flådeplanen omfatter 21 større, søgående fartøjer mod i dag 30 større fartøjer. Hertil kommer et antal indsatsfartøjer og 8 fartøjer til de maritime bevogtningsenheder. Selv om reduktionen i større fartøjer er betydelig, vurderes det, at det med 21 større fartøjer vil være muligt at opretholde et landsdækkende Marinehjemmeværn.
14. Den ændrede flådesammensætning vil have operative konsekvenser, men flåden vil være i stand til at løse alle aktuelle og forudsigelige opgaver med anvendelse af færre personelressourcer. Vælges den beskrevne minimalløsning, vil der være geografiske begrænsninger mht. at levere hurtig indsatsstøtte, og en landsdækkende havmiljøindsats i lægtvandszonen vil ikke være mulig.

15. Kravet om øget fokus på løsning af militære opgaver honoreres ved et større fartpotentiale og ved at de sensorer, bl.a. i form af infrarødt udstyr, et fartøj alligevel skal have, kan anvendes sammen med våben af forskellig kaliber, der kan integreres i sensordelen.

16. Flådeplanen omfatter introduktion af en ny type flydespærring, som vil give Marinehjemmeværnet en reel havmiljøkapacitet, da det vil blive muligt både at inddæmme og opsamle olie - såvel i kyst- som i lægtvandszonen.

17. Det har været en præmis for analysearbejdet, at det økonomiske udgangspunkt var en nytidsanskaffelse af den eksisterende flåde. Selv om den beskrevne flåde er langt mere kapabel og fleksibel end den eksisterende, er flådeplanen økonomisk attraktiv, da den årlige afskrivning på anskaffelsesudgiften er mindre, og da såvel driftsudgifter (brændstof) som vedligeholdelsesudgifter er langt lavere, end det er tilfældet med den eksisterende flåde.

18. *Flådeplan 2032* er udtryk for et mentalt og et teknologisk kvantespring, og der vil blive uddannelsesmæssige konsekvenser heraf. Imidlertid vurderes det ikke, at den samlede uddannelsesmæssige belastning for de frivillige vil vokse.

19. *Flådeplan 2032* kan være fuldt implementeret i år 2041, hvis Hjemmeværnskommandoen og Forsvarets Materiel og Indkøbsstyrelse afsætter de fornødne ressourcer til det indledende arbejde, som i givet fald skal påbegyndes allerede i indeværende år.

## BAGGRUND

20. Det fremgår af ref. b., at der med udgangspunkt i en videreførelse af eksisterende kapaciteter skal gennemføres en analyse for at skabe klare pejlemærker i Hjemmeværnets (HJV) strategiske udvikling og for at skabe grundlag for, at HJV prioritering af opgaver, kapaciteter og materielanskaffelser kan målrettes den forventede udvikling. Det er af specifik maritim relevans, at der skal ske en styrkelse af HJV havmiljøindsats i kystzonen. Dette notat med skitse til *Flådeplan 2032* udgør den efterspurgte analyse.

21. Notatet analyserer sammensætningen af fartøjer i Marinehjemmeværnet (MHV) på baggrund af udviklingen i opgaveportefølje og de scenarier, der er beskrevet i det udviklingsarbejde, der er gennemført af Hjemmeværnskommandoen (HJK) i efteråret 2016. Notatet analyserer videre de uddannelsesmæssige, strukturelle og økonomiske konsekvenser, der vil blive ved en ændret sammensætning af HJV fartøjskapacitet. Notatet giver forslag til '*Flådeplan 2032*', med en moderne, diversificeret og fleksibel flåde og skitserer en implementeringsplan.

22. Rammerne for notatet er fastlagt ved den opgaveanvisning, der er vedlagt som bilag 1, og notatet tilstræber at følge strukturen i opgaveanvisningen. Første del af notatet er af beskrivende karakter og skaber grundlag for den efterfølgende analyse af udviklingsarbejde og konceptuel beskrivelse af en fleksibelt sammensat flådestruktur, der økonomiberegnes.

23. Der skal som nævnt ske en styrkelse af HJV havmiljøindsats i kystzonen, hvorfor dette område behandles særskilt, inden der skitseres en mulig implementeringstakt for den beskrevne flådestruktur. Afslutningsvis perspektiveres den beskrevne *Flådeplan 2032*.

## MHV AKTUELLE FARTØJSSAMMENSÆTNING

24. MHV råder over 30 nærliggende fartøjer. Det er væsentlig færre, end MHV tidligere rådede over, men til gengæld er alle fartøjerne søgøende, relativt moderne og meget generelt anvendelige enheder. Fartøjerne blev bygget til at løse kystnære, lokalt funderede observations- og adgangskontrolopgaver, og de indgik naturligt i søredningstjenesten og bidrog til farvandsovervågningen, når de var til søs.

25. Fartøjerne er bygget i perioden 1992-2011. De første 18 fartøjer er af den såkaldte 800-klasse, mens der er 12 fartøjer af 900-klassen. De to fartøjstyper er grundlæggende ens. 900-klassen er en 800-klasse, der er forlænget 3½ m for at skabe plads på agterdækket til flydespærringer. Den beslutning blev truffet efter den store olieforureningsulykke i Grønsund den 29. marts 2001<sup>2</sup>, og forlængelsen gav samtidig mulighed for at installere en ekstra hjælpemotor.

26. Der var politisk ønske om at styrke havmiljøberedskabet yderligere, hvorfor der i år 2010<sup>3</sup> blev gennemført et projekt med forlængelse af de eksisterende 800-klasse fartøjer. MHV-818 SABOTØREN (nu MHV-851) blev ombygget og forlænget, så den kan medbringe flydespærringer. Det var en vellykket ombygning, men den var meget bekostelig, hvorfor der ikke blev ombygget flere fartøjer.

27. Yderligere baggrund for opbygning og sammensætning af HJV fartøjskapacitet fremgår af den historiske redegørelse, der blev udarbejdet i f.m. ref. c. arbejdet. Redegørelsen er vedlagt som bilag 2.

## UDFORDRINGER MED AKTUEL FLÅDESTRUKTUR

28. Der er en række udfordringer forbundet med opretholdelse af den nuværende flåde på 30 søgøende stålfartøjer. Disse udfordringer er kort beskrevet nedenfor:

- Aldrende flåde. Den første 800-klasse blev bygget i 1992 og har således været i tjeneste i 25 år. Skibsbygningsmæssigt regner man med, at stålskibe har en levealder på 30 år, så med et forventet genanskaffelsesforløb på 7½ år burde en genanskaffelse have været iværksat for 2 år siden. Forsvarets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI) har dog for nylig vurderet, at levetiden kan forlænges til 40 år. De øgede vedligeholdelsesudgifter og evt. miljø- og skibssikkerhedsmæssige modifikationer, der vil være forbundet hermed, vil være betydelige, men de er ikke umiddelbart kvantificerbare.
- Vedligeholdelse. Omkostningerne til vedligeholdelse af fartøjerne stiger i takt med fartøjernes alder. Stålet rustner og tærer og kræver en stadig større vedligeholdelsesindsats. De senere år har der været meget betydelige udgifter til større stålreparationer af bl.a. tanktoppe, vejrdæk og bag fenderliste i fartøjerne af MHV 800-klassen. Udgifterne til de nævnte reparationer har typisk været ca. 750.000 DKK/skib, hvilket

---

<sup>2</sup> Kollision mellem olie- og kemikalietankeren Baltic Carrier og fragtskibet TERN.

<sup>3</sup> Forsvarsforlig 2010-2014.

svarer til godt 4 % af byggeprisen<sup>4</sup>. Hovedmotorerne i 800-klassen er gået ud af produktion, hvorfor det er bekosteligt at renovere/reparere disse, lige som der også er øgede udgifter til malerarbejde og almindelig skibsvedligeholdelse af kraner mv.

- Personel- og uddannelsesmæssige aspekter. Uddannelsesmæssigt er det en stor fordel med 30 nærliggende fartøjer, da det giver stor fleksibilitet besætninger og flotiller imellem, og da det reducerer den uddannelsesmæssige belastning på Hjemmeværnsskolen. Personelressourcemæssigt er 30 større, søgående fartøjer en udfordring, da de er meget mandskabskrævende og kræver en minimumsbesætning på otte mand blot for at løse almindeligt forekommende opgaver. Hvis fartøjernes udholdenhed skal udnyttes ved længerevarende indsættelser, kræver det en besætning på ca. 12 mand, og det er en stor personelmæssig belastning for de mindre flotiller.
- Udvikling i opgavekompleks. Fartøjerne blev bygget til at løse kystnære, lokalt funderede observations- og adgangskontrolopgaver, og de indgik naturligt i søredningstjenesten og bidrog til farvandsovervågningen, når de var til søs. Siden Berlinmurens fald er efterspørgslen på maritim støtte fra Hjemmeværnet vokset år for år. Det skyldes,
  - at Søværnet i dag kun råder over tre enheder på beredskab i danske farvand, da langt størstedelen af søværnets mindre enheder er udfaset uden erstatning,
  - at der er øget fokus på havmiljøopgaven,
  - at toldkrydserne er blevet udfaset,
  - at skibstrafikken i dansk farvand fortsat vokser, og
  - at politiets efterspørgsel på maritim indsatsstøtte er vokset eksplosivt de seneste år.

Udviklingen i opgavekomplekset er beskrevet nærmere i bilag 2., pkt. 19.-25.

- Arbejdsmiljø- og skibssikkerhedsmæssige udfordringer. Chefen for Hjemmeværnet har det fulde rederansvar for hjemmeværnets fartøjer og kan, da HJV fartøjer er omfattet af samme forvaltningsregler som søværnets skibe, dispensere fra civile bemandingsmæssige regler og Søfartsstyrelsens (SFS) foreskrifter og regler om skibes indretning mv. Imidlertid skal der være en god grund til at dispensere, og man skal i mulig udstrækning efterleve de civile regler. Det vil derfor være vanskeligt allerede i en designfase at opnå forståelse for betydelige regelafvigelser, hvorfor et kommende skibsdesign bør søge at tage hensyn til gældende arbejdsmiljøregler, der bl.a. foreskriver, at besætningen ikke må sove under vandlinjen, og at der skal være dagslys på lukafer og i opholdsrum. Der bør ligeledes tilstræbes, at materiel til hejsning og sætning af RHIB med personel er godkendt til personelløft, lige som der bør anvendes godkendt bugsergrej til bugsering af havarister, flydespærringer mv.
- Øvrige udfordringer. De 30 fartøjer er ikke blevet langsommere med årene, men det er de alligevel relativt set, da mønstret på skibstrafikken i danske farvande har ændret sig. Tidligere var en stor del af skibstrafikken langsomt gående, mindre coastere; nu er den overvejende del af trafikken større og hurtigere skibe. Det betyder, at MHV

---

<sup>4</sup> FMI har oplyst, at byggeprisen for en 800-klasse var 17,3 mio. DKK, mens nybygningsprisen for et MHV-900 klasse fartøj i 2017 er 24 mio. DKK. Dette beløb indeholder ikke de nødvendige opgraderinger, der skyldes skibssikkerhedsmæssige, miljømæssige og opgavemæssige modifikationer.



fartøjer ikke kan følge eller indhente et almindelig handelsskib. Samtidig gør det investering vanskeligere og potentielt farligt, da det er nødvendigt bevidst at nærme sig det investigerede skib på en direkte kollisionskurs for at komme inden for prajefstand. Det er i høj grad søsikkerhedsmæssigt problematisk.

## ERFARINGER MED MHV LILLE INDSATSFARTØJ

29. For at prøve at imødekomme den voksende efterspørgsel på maritim indsatsstøtte har MHV i perioden 2014-2016 gennemført et pilotprojekt med to forskellige fartøjstyper, der begge havde de fornødne karakteristika i form af høj fart og lille besætning, jf. bilag 3.

30. Pilotprojektet skulle afdække tre forhold for at tilvejebringe et beslutningsgrundlag for en evt. anskaffelse af indsatsfartøjer. Det skulle afklares, om:

- Frivillige er i stand til sikkert at sejle og håndtere et hurtigtgående fartøj<sup>5</sup>.
- Frivillige er villige til at påtage sig en udvidet beredskabsforpligtelse, der er knyttet til fartøjet og ikke til opgaven<sup>6</sup>.
- Små indsatsfartøjer er en meningsfuld ressource for MHV samarbejdspartnere.

31. Pilotprojektets forløb og de indhøstede erfaringer fremgår af det notat, der er vedlagt som bilag 3. Det konkluderes, at pilotprojektet har været en succes, at små indsatsfartøjer er en meningsfuld ressource for HJV samarbejdspartnere, og at frivillige kan håndtere et lille, hurtigtgående fartøj og er villige til at påtage sig den ekstra beredskabsforpligtelse, der er knyttet til et indsatsfartøj.

32. Det treårige pilotprojekt er formelt afsluttet ved et evalueringsmøde den 5. januar 2017 mellem Hjemmeværnet, Rigspolitiet, Københavns Politi og Nordsjællands Politi. På mødet kom det bl.a. frem, at behovene er forskellige fra politikreds til politikreds. Københavns Politi foretrækker et lille, meget manøvredugtigt fartøj, der kan sejle i havnen og kanalerne, mens Nordsjællands Politi foretrækker et større og sødygtigt fartøj, der kan sejle i ca. 1 m sø. Politiet ønsker både aht. personellet og opgaveløsningen et lukket fartøj.

## UDVIKLINGSSCENARIER

33. Det fremgår af HJV Udviklingskitse, jf. ref. a., at fartøjerne i højere grad skal fokuseres på og udstyres til de militære opgaver, herunder få en evne til at løse opgaver i relation til anløbskontrol, patruljering, opklarings- og afvisningsopgaver under forhøjet beredskab i krise eller i krig. HJV udviklingskitse understøttes på dette punkt af den arbejdsgruppe, HJK har nedsat vedrørende HJV strategiske udvikling og af de nationale, militære opgaver, der fremgår af ref. e.

34. Underarbejdsgruppe, UAG2, har beskrevet et antal scenarier, mhp. fastlæggelse af den strategiske retning, prioritering af opgaver, kapaciteter, struktur m.v. Af maritim betydning beskriver UAG2 i scenarie 1 (styrkelse af territorialforsvaret), at Hjemmeværnets sømilitære kapaciteter påbegyndes udskiftet og udrustes med begrænset kamppotentiale med fokus på overfladekamp i perioden 2023-2027 mhp. fuld implementering i år 2032.

<sup>5</sup> Ambitionsniveauet er en fart på 60 knob i lighed med de fartøjer, der anvendes af den svenske kystvag.

<sup>6</sup> Beredskabsforpligtelsen for frivillige i MHV er begrænset til sørednings- og havmiljøopgaver.

35. Det konkluderes derfor på baggrund af udviklingsskitsen og AG scenariewarbejde, at nye fartøjer om muligt skal udrustes med enhedsvåben.

36. Scenarie 2 omhandler støtte til politiet og samfundet. Den støtte er i udviklingsskitsen omfattet af de såkaldte Type I, opgaver, der er de prioriterede opgaver. Fsva. støtte til politiet anføres det specifikt i udviklingsskitsen, at der ses et dokumenteret behov for at videreføre opgaven, som er vokset nærmest eksplosivt de senere år.

37. Støtte til samfundet omfatter tillige en række andre opgaver. De væsentligste Type I opgaver er varetagelse af et en-times beredskab på søredningsområdet (SAR)<sup>7</sup> og havmiljøområdet.

38. Det konkluderes på den baggrund, at kapaciteten til at yde maritim indsatsstøtte til politiet m.fl. skal styrkes. Det konkluderes endvidere, at de prioriterede Type I opgaver, som beskrevet i udviklingsskitsen, fortsat skal løses. En ændret flådesammensætning i retning af en mere fleksibel flåde kan betyde behov for at få justeret flere produktionsmål, så også produktionsmålene bliver mere opgaveorienterede i stedet for, som i dag, at være snævert kapacitetsorienterede.

39. Scenarie 3 omhandler øget fokus på støtten til Forsvaret, men anfører ikke noget maritimt operationelt. Det fremgår imidlertid af udviklingsskitsen, at fartøjerne i højere grad bør fokuseres på og udstyres til de militære opgaver, herunder få en evne til at løse opgaver i relation til anløbskontrol, patruljering, opklarings- og afvisningsopgaver under forhøjet beredskab i krise eller i krig. Det konkluderes på baggrund heraf, at MHV-flåden skal omfatte fartøjer, der er søgående og udholdne (patruljering), og som har det fartpotentiale, også i dårligt vejr, der gør det muligt at intercepte/afvise mindre patruljeskibe. Det konkluderes endvidere, at nogle fartøjer skal være udstyret med enhedsvåben, der kan anvendes til at løse disse opgaver.

#### AFLEDT OPGAVERKOMPLEKS

40. Det udviklingsarbejde, der - jf. ref. - er gennemført af Hjemmeværnet og Værnsfælles Forsvarskommando (VFK), har afdækket et antal opgaver for MHV. De væsentligste er listet og kommenteret nedenfor; for yderligere uddybning af opgaverne, produktionsmål mv. henvises til bilag 2, pkt. 19.-25. Opgaverne er ikke listet i prioriteret rækkefølge.

- a. Farvandsovervågning og patruljetjeneste. Varetagelse af denne opgave fordrer sødygtige og udholdende enheder, som besidder den nødvendige fart til at intercepte skibstrafik. Enhederne skal være udrustet med opklaringsensorer og systemer, der gør det muligt at interagere med VFK farvandsovervågningsorganisation. Opgaven er kapacitetsdimensionerende, da der af VFK er fastlagt et produktionsmål.
- b. Bevogtning og adgangskontrol. For MHV er denne opgave begrænset til den maritime dimension omkring havneområder. Varetagelse af denne opgave fordrer såvel en skibs- som en landbaseret organisatorisk styrke - MFP<sup>8</sup> - med en trailerbaseret båd-kapacitet. Styrken skal være udrustet med de nødvendige våben og sensorer til såvel undervands- som overflade og luftopklaring.

<sup>7</sup> Der er fastsat produktionsmål på flere af disse område. På SAR-området er produktionsmålet fastsat af Redningsrådet; fsva. maritim indsatsstøtte til SKAT er produktionsmålet besluttet politisk.

<sup>8</sup> Maritime Force Protection.

- c. Søredning. MHV 30 fartøjer indgår i det nationale søredningsberedskab. De 27 af fartøjerne opretholder i den forbindelse et én times beredskab. Varetagelse af denne opgave fordrer søgående og udholdende enheder, så fartøjerne kan indsættes i al slags vejr og har bemanning og udrustning til ikke alene at kunne indgå i en søredningsoperation men også til at varetage funktionen som leder af operationen (OSC)<sup>9</sup>. Opgaven er kapacitetsdimensionerende, da der af Redningsrådet er fastlagt et produktionsmål.
- d. Forureningsbekæmpelse. MHV 30 fartøjer, heraf 13 med flydespærringer, indgår i det nationale havmiljøberedskab med henblik på indsættelse i kystzonen. Fartøjerne opretholder i den forbindelse et én times beredskab. Varetagelse af denne opgave fordrer enheder på højt beredskab, der kan operere kystnært og anvende havmiljøudstyr i et oliefyldt farvand. Det er fortsat uklart, hvordan VFK operationsplan er i kystzonen fsva. anvendelse af MHV havmiljøkapacitet. Dette forhold bør gøres til genstand for en særlig analyse i f.m. udarbejdes af kravspecifikation for nye fartøjer. I princippet bør alle MHV nybygninger kunne indgå i det kystnære havmiljøberedskab og løse såvel inddæmnings- som olieopsamlingsopgaven. Forholdet er uddybet i bilag 4, pkt. 13.
- e. Indsatsstøtte til Politiet. Denne opgave er detaljeret behandlet i bilag 3. Varetagelse af opgaven fordrer hurtige enheder på meget højt beredskab, der kan indsættes såvel i havnebassiner og beskyttede farvande som i mere åbent farvand. Opgaven har været stærkt voksende de senere år, men den er ikke kapacitetsdimensionerende, da der ikke er aftalt et produktionsmål med Rigspolitiet.
- f. Indsatsstøtte til SKAT. Denne opgave har været varetaget af MHV, siden Toldkrydserne blev udfaset. MHV fik opgaven med Forsvarsforliget 2005-2009. Varetagelse af opgaven fordrer hurtige enheder på højt beredskab, der kan indsættes såvel i beskyttede farvande som i åbent farvand. Opgaven er kapacitetsdimensionerende, da der er pålagt et politisk aftalt produktionsmål.

41. Marinehjemmeværnet løser i dag tre andre ressourcekrævende opgaver, som ikke er medtaget i referencerne:

- a. Nærsikring af Kongeskibet DANNEBROG. MHV har i mange år ydet eskorte- og nærsikring af Kongeskibet DANNEBROG i f.m. anløb af danske provinshavne om sommeren.
- b. Støtte til uddannelse af helikopterbesætninger. Denne opgave med at støtte SAR-helikoptererne, så piloterne kan opretholde operativ status, er temmelig ressourcekrævende og p.t. detaljeret beskrevet i en skrivelse fra daværende Flyvertaktisk Kommando. Opgaven er kapacitetsdimensionerende.

---

<sup>9</sup> On-Scene-Coordinator.

- c. Ceremonielle opgaver. Flere ceremonielle opgaver, såvel i indland som udland, løses af MHV på baggrund af anmodning fra daværende FKO/SOK<sup>10</sup>. En enkelt af opgaverne er reglementsbeskrevet i en FKO bestemmelse.

I f.m. den igangværende HJK/UAG2 kundeundersøgelse skal det afklares, om MHV ikke længere skal løse disse opgaver. Hvis MHV fortsat skal løse dem, bør det indarbejdes i en justeret udgave af ref. e.

## EN FLEKSIBEL FLÅDE - KONCEPTUELLE OVERVEJELSER

42. Ved design af en fremtidig flåde er der indledningsvis behov for at tage stilling til nogle helt grundlæggende, dimensionerende forhold. Det drejer sig om valg af skrogmateriale, fremdrivningsmaskineri og skrogtype. Disse forhold behandles i dette afsnit.

### Skrogmateriale

43. Der anvendes traditionelt fire forskellige materialer til fremstilling af skibsskrog. Det er stål, aluminium, glasfiber (GRP)<sup>11</sup> og epoxybaseret kulfiber-komposit (CFRP)<sup>12</sup>. Karakteristika ved de fire typer skrogmaterialer fremgår af bilag 5. Som det ses, er epoxybaseret kulfiber-komposit langt det letteste af materialerne med en vægt på kun ca. 1/3 af stålets vægt; i tilgift er epoxybaseret CFRP både stærkere og stivere end stål. Forskellige polymere kompositter er nærmere beskrevet i bilag 6, der er et uddrag af et speciale om polymere kompositter. I bilag 6 er epoxybaseret CFRP beskrevet som komposit nummer 3.

44. Det er imidlertid ikke alene med hensyn til vægt, styrke og stivhed, at CFRP er øvrige skrogmaterialer overlegent. Kulfiber har også egenskaber så som høj kemisk resistens, høj temperaturtolerance og lav termisk ekspansion. CFRP rustner ikke, at der er derfor heller ikke noget, der skal sandblæses og males. Den høje isoleringsværdi betyder, at CFRP-skroget er noget tyndere end et stålskrog, og det giver bedre plads om læ. Hertil kommer de fordele, der er ved, at man nogle steder kan anvende CFRP-skroget som garnering.

45. Kulfibers gode egenskaber og den lave pris, når man ser på totalomkostningerne<sup>13</sup>, betyder, at materialet vinder indpas i stadig større omfang. Materialet har i mange år været anvendt til store havkapsejlsbåde, og der er bygget mange mindre færges og arbejdsfartøjer. På det militære område er kulfiber hidtil primært blevet anvendt til skibes overbygning, men det billede er ved at ændre sig. Det store franske skibsværft CMN bygger en serie på 30 patruljeskibe i CFRP, og den svenske flåde har med de 70m lange korvetter af *VISBY*-klassen for godt 15 år siden bygget verdens største orlogsskibe i CFRP. Også lodserier og off-shore industrien har de senere år taget CFRP til sig som skrogmateriale.

46. Jo større et skib er, jo større er den økonomisk fordel ved at anvende CFRP som skrogmateriale, men selv om udgiften er relativ høj for små både (RHIBs), så vil det selv for så små både være attraktivt at vælge CFRP som skrogmateriale, ikke mindst fordi den store skrogstyrke be-

<sup>10</sup> Forsvarskommandoen/Søværnets Operative Kommando.

<sup>11</sup> Den korrekte tekniske betegnelse er **G**lass **F**ibre **R**einforced **P**olyester.

<sup>12</sup> Den korrekte tekniske betegnelse er **C**arbon **F**ibre **R**einforced **P**olymer.

<sup>13</sup> De samlede omkostninger relateret til anskaffelse, drift og vedligeholdelse.

tyder mindre risiko for belastningsskader og derfor højere MTBF<sup>14</sup>. De økonomiske fordele ved at vælge CFRP som skrogmateriale er nærmere beskrevet i økonomioverslaget i pkt. 102.-111.

47. Sammenfattende vil det være oplagt at vælge epoxybaseret CFRP som skrogmateriale til MHV kommende fartøjer - uanset størrelse og type. CFRP bør på vejrdæk og slidflader dækkes med et lag glasfiber eller måske en mere moderne UV- og slagresistent coating<sup>15</sup> for at lette rengøring og beskytte mod slidskader.

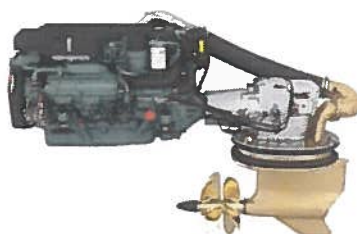
#### Fremdrivningsmaskineri

48. MHV har traditionelt anvendt påhængsmotorer til joller og RHIBs, mens der har været anvendt indenbords dieselmaskineri med skrueaksel til de større fartøjer. Aktuelt har MHV fartøjerne af 800/900-klassen skrueaksler med fast skruestigning, men tidligere har MHV haft fartøjer med CPP<sup>16</sup>-anlæg. Fordelen ved et CPP-anlæg er bedre manøvrer og mulighed for at sejle med meget lav fart. Ulempen er et mere komplekst og dyrere anlæg.

49. Ved pilotprojektet med MIF-01, jf. [bilag 3](#), fik MHV lejlighed til at afprøve et lille fartøj med indenbords diesel koblet til et Z-drev, og det fungerede udmærket. MIF-01 var velegnet til at udføre mindre bugseringsopgaver, da der kunne arbejdes på agterdækket, uden man skulle tage hensyn til generende påhængsmotorer.

50. Med MIF-02/03 fik MHV lejlighed til at afprøve kombinationen med indenbords dieselmotorer og water-jet. Det har vist sig at være en udfordring med water-jet i et lille indsatsfartøj, da det er vanskeligt at finmanøvrere med fartøjet. Water-jet skal have mange omdrejninger for at kunne sejle og manøvrere, og det betyder relativt voldsomme manøvrer, et højt støjniveau, og ineffektivitet ved lav fart. Water-jets ydelse er optimeret til høj fart, så water-jet er ikke et driftsøkonomisk fremdrivningssystem; virkningsgraden er kun ca. 60%. Når disse systemer i vid udstrækning anvendes i egentlige SAR-fartøjer, skyldes det SFS regelkompleks på dette område.

51. De senere år er en ny fremdrivningsform vundet frem - det er de såkaldte POD-systemer. Disse systemer har relativt små motorer og har derfor i første omgang fundet anvendelse i større luksuriøse lystyachter med skibslængder på maksimalt ca. 30m<sup>17</sup>. Et POD-system kan funktionelt sammenlignes med water-jet bortset fra, at et POD-system har skrue i stedet for en vandturbine. De p.t. mest kendte systemer er fra Volvo. Det helt nye, såkaldte D8-IPS700 system, er vist nedenfor:



Volvo Penta D8-IPS700

<sup>14</sup> Mean Time Between Failure

<sup>15</sup> Eksempelvis Gentoo-coating, der anvendes i vindmølle- og flyindustrien. En meget rengøringsvenlig og slidstærk overflade coating, der også reducerer risikoen for overisning. Datablad vedlagt som [bilag 7](#).

<sup>16</sup> Controllable Pitch Propeller. Skrue med variabel skruestigning.

<sup>17</sup> Systemet begynder at vinde indpas i off-shore industrien eksempelvis i Norge, *Bugser og Bergning* valgt IPS-systemet til deres nye lodsåde, som skal bygges af [Maritime Partner](#).

52. Som det fremgår, er der tale om en indenbords dieselmotor, der er koblet direkte sammen med en POD, hvor skrueerne er monteret som et duo-prop system. Der er ikke noget ror. Tværskibs bevægelser (drej) opnås ved at hele POD'en (kraftenheden) drejer, lige som det er tilfældet med et water-jet system. Systemet er pladsbesparende, da der ikke er nogen skrueaksel, og da gearet er placeret direkte oven på POD'en. Et POD-system er mere hydrodynamisk end skrueaksel, akselbærere og ror, og da der ikke er nogen skrå skrueaksel, udnyttes hele kraftkomponenten til langskibs- eller tværskibs bevægelser. Der er således ikke et krafttab i form af en vertikal delkomponent, og dette forhold, sammen med den lavere vægt og de gode hydrodynamiske egenskaber, betyder, at POD-fremdrivning er højeffektivt.

53. Anskaffelsesprisen for et POD-system er p.t. 10-15% højere end for et konventionelt system, men denne merpris tjenes ind qua et lavere brændstofforbrug. Brændstofbesparelsen anslås til ca. 30%, og det højeffektive system betyder en 20% højere max. fart samt 15% hurtigere acceleration for samme maskinkraft. Arbejdsmiljømæssigt er det af betydning, at støjniveauet genereret af fremdrivningssystemet er 50% lavere end med et konventionelt system, lige som vibrationsniveauet er reduceret. Skrueerne er med Volvo IPS-system fremadvendte og placeret helt inde under skroget, hvilket betyder, at der ikke er skruekavitation. Den kompakte installation med hele motorinstallationen i agterskibet betyder mere nytteplads om læ.

54. Manøvrermæssigt er systemet uovertruffet. Det er muligt med et joystick at manøvrere sikkert, selv hvor der er meget begrænset plads.

55. Ulemperne ved systemet er, at servicering er vanskeligere, da en stor del af motorinstallationen er i vandet. Der vil derfor formentlig være behov for hyppigere dokninger, end det er tilfældet med en konventionel installation.

56. Det illustrerede D8-IPS700 system er system er baseret på Volvo D8 Marine Diesel motor. Systemet er beskrevet i [bilag 8](#), og som [bilag 9](#) er vedlagt IPS700 Fact Sheet. IPS700 systemet er som nævnt baseret på D8-motoren, der yder 550 HK. I IPS700 konfigurationen ækvivalerer det, jf. [bilag 10](#), 700 HK, så en installation med to motorer yder, hvad der ækvivalerer 1.400 HK konventionel maskinkonfiguration. Det er 34% mere, end de to 460 HK Scania DI 16M motorer, der i dag er installeret i 900-klassen.

57. Sammenfattende vil det af såvel operative som totaløkonomiske grunde være oplagt nærmere at undersøge mulighederne for at installere POD-systemer i større MHV-fartøjer. Der er andre firmaer end Volvo, der fremstiller sådanne systemer. *Yanmar* og *Cummins* har tilsvarende systemer, og i f.m. evt. valg af et POD-system, bør de vedligeholdelsesmæssige krav og omkostninger nøje afdækkes.

### Skrogformer

58. MHV råder over små, hurtigtgående både i form af RHIBs og langsomt gående større fartøjer. RHIBs og små fartøjer kan opnå en høj hastighed med en relativ ringe maskinkraft, da skrogtyperne er planende, så kun en lille del af skroget er i vandet. Det betyder lille vandmodstand og høj fart. Ulempen er den begrænsede anvendelighed i dårligt vejr. Et planende fartøj kan ikke sejle stærkt i høj sø.

59. Sødygtighed kræver et deplacementsskrog, hvor hele skibet forbliver i vandet, og hvor størrelsen af den våde overflade derfor er konstant. Det betyder en stærkt stigende vandmodstand,

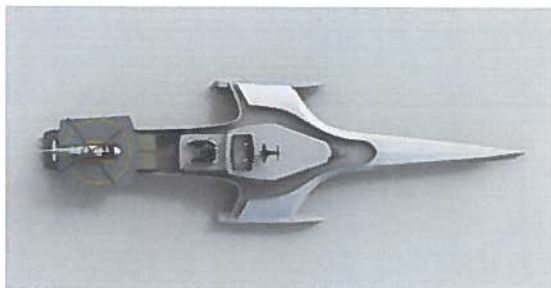
når farten øges, så der ved højere farter skal bruges rigtig meget motorkraft for blot at give én knob ekstra fart. Man kan simplificeret skelne mellem to typer af displacementsskrog. Kutterskroget, som er den buttede skrogtype, der bl.a. anvendes i de nuværende MHV-fartøjer, og fregatskroget, der er et langt, og slankt skrog og som anvendes i større orlogsskibe<sup>18</sup>. Kutterskroget sejler oven på bølgerne, op ad bølge og ned ad bølge, og bjærges sig godt, men farten bliver stærkt reduceret i dårligt vejr. Fregatskroget går gennem bølgerne og kan holde god fart også i dårligt vejr. Fregatskrog er lange og slanke, og det er hastighedsoptimerende. Jo længere et skibsskrog er, jo hurtigere kan det sejle.

60. Ønsket om at anvende et fregatskrog i mindre skibe er først og fremmest kommet kommercielt til udtryk i det voksende marked for højhastighedsfærger, hvor man populært sagt samler to små fregatskrog til en katamaran-færge<sup>19</sup>. En af udfordringerne er 'samlestykkerne', som kan blive udsat for meget store kraftpåvirkninger i dårligt vejr, og så er der også et stort vridningsmoment i en katamaran, man skal tage designmæssig højde for.

61. I kapsejladindustrien er man gået skridtet videre med trimaranskrog bestående af et centerskrog (fregatskroget), der understøttes af to pyloner. Nedenfor ses trimaranen Carbon3, som i 2011 satte ny hastighedsrekord for sejladsen Sjælland Rundt. Carbon3 skar næsten tre timer af den tidligere rekord, der var sat af en katamaran.



62. Carbon3 er designet af det engelske designfirma [Nigel Irens Design](#), som har designet flere store havkapsejlere, der har sat hastighedsrekord over Atlanten. Designbureauet har gennem 30 år udviklet skrogoptimeringen, så den nu også omfatter motordrevne skibe. En designskitse er vist nedenfor:



<sup>18</sup> Fregatter, destroyere, krydsere.

<sup>19</sup> De relativt nye, små norske kystkorvetter af [Skjold-klassen](#) er et eksempel på et moderne orlogsskib, der er bygget som en katamaran. Hertil kommer, at SKJOLD-klassen er bygget som et såkaldt Surface Effect Ship for at reducere den våde overflade under høj fart.



63. Som det ses, er der tale om et trimaranskrog<sup>20</sup> - et 'lille fregatskrog' understøttet af to pyloner. Skibet er fremstillet af CFRP og den lave vægt kombineret med det lange, smalle skrog betyder, at skibet er både hurtigt og søgående. Skroget skærer igennem vandet og kan - på grund af den lave vægt, hydrodynamikken og den lille, våde overflade - gøre det med høj fart selv med relativ ringe maskinkraft.

64. Det store franske skibsværft CMN er ved at bygge 30 havgående patruljefartøjer - OCEAN EAGLE 43 - af denne type, designet af Nigel Irens Designbureau og bygget i epoxybaseret kulfiber-komposit. Data blad er vedlagt som bilag 11. Billedet nedenfor viser afskibningen af de tre første fartøjer fra Cherbourg i maj måned 2016:



65. Den danske virksomhed *MyDefence Communications* har i forbindelse med et besøg på det franske værft udarbejdet en rapport om OE-43 og stillet rapporten til rådighed for Hjemmeværnskommandoen (bilag 12). Som det fremgår, er OE-43 for stor - og for dyr - som erstatningsbyggeri for de større MHV-fartøjer, men et forstudie (feasibility study), der er gennemført sammen med det engelske designbureau, har vist, at der kan designes og bygges en mindre trimaran (MHV TRIM), som både vil være operativ og totaløkonomisk meget attraktiv for Hjemmeværnet som erstatningsbyggeri for MHV 800/900-klassen. Fartøjets bredde er en udfordring, som betyder, at flere af de havne, hvor MHV-flotiller i dag er hjemmehørende, ikke vil kunne anløbes. Anskaffelse af denne fartøjstype vil derfor få strukturelle konsekvenser for flotillerne.

#### FLÅDEPLAN 2032 - FARTØJSTYPER

66. RHIB. Selv om *Flådeplan 2032* kommer til at omfatte indsatsfartøjer, vil MHV fortsat have behov for mindre RHIBs til de større fartøjer til at løse mindre transportopgaver. Disse både betragtes som en organisk del af moderfartøjet og økonomiberegnes i dette notat som en del af moderfartøjet.

67. MFP-fartøj. Der vil fortsat være behov for RHIBs til MFP-flotillerne, men det er ikke operativt hensigtsmæssigt at bruge samme lille RHIB, som anvendes i MHV-fartøjerne.

68. Indsatsfartøjer. Det er nødvendigt, at der indgår indsatsfartøjer i *Flådeplan 2032* for at yde Politi og SKAT den nødvendige kvalitative støtte i stærkt stigende omfang. Der er behov for små indsatsfartøjer - MIF-L - for at kunne yde støtte i havne og fjorde, men der er også behov for

<sup>20</sup> Den korrekte tekniske betegnelse er 'supported single hull'



mellemstore indsatsfartøjer - MIF-M - for at kunne yde indsatsstøtte i åbent farvand<sup>21</sup> og kunne indgå i det nationale sørednings- og havmiljøberedskab.

69. Større fartøjer. Der vil fortsat være behov for større fartøjer, som har den nødvendige udholdenhed, sø-egenskaber, bemanning og udrustning, til at kunne indsættes i længere tid overalt i danske farvande til løsning af en bred vifte af kystvagtlignende opgaver.

## FLÅDEPLAN 2032 - DESIGNSKITSER

### RHIB

70. Dette fartøj skal ikke operere selvstændigt og som udgangspunkt kun anvendes til mindre transportopgaver. Fartøjet skal dog have den nødvendige styrke i agterspejlet til at matche motorernes pæletræk. RHIB bør derfor fremstilles i CFRP. Det vil være at foretrække med to små frem for én større påhængsmotor. Fartøjet skal maksimalt være på størrelse med MHV nuværende RHIBs på 5,5m, men størrelsen og indbjærgningsformen vil afhænge af moderfartøjets design. Anvendelse af kran til sætning og bjærgning bør søges undgået, dels på grund af kompleksiteten, dels af økonomiske, uddannelsesmæssige og skibssikkerhedsmæssige hensyn. RHIB skal af arbejdsmiljømæssige årsager være med sæder, der er orienteret i sejlretningen og være udrustet med AIS-B, GPS-tracker og søkortplotter.

### MFP-fartøj

71. MFP-fartøjer skal også bygges i epoxybaseret kulfiber-komposit, og de skal være sorte eller have en anden diskret farve. Fartøjerne skal have 2\*150 HK påhængsmotorer for at give den nødvendige fart til at intercepte speedbåde under politisejladser og kunne gennemføre afvisningsoperationer. MFP-fartøjerne skal have påmonteret en kraftig PUR<sup>22</sup>-fender. Fartøjerne skal være så brede, at der kan sidde en SAIS-operatør ved siden af føreren. Der skal være plads til mindst yderligere fire personer placeret på stole agten for styresøjlen. Fartøjet skal kunne transporteres på trailer og sættes i vandet fra et almindeligt slæbested i en lystbådehavn. Fartøjet skal være udrustet med søkortplotter, Lowrance SAIS-system, radar, AIS-B, der kan afbrydes, GPS-tracker, position foran styresøjle til LMG-skytte og være forberedt for montering af en LMG-affutage.



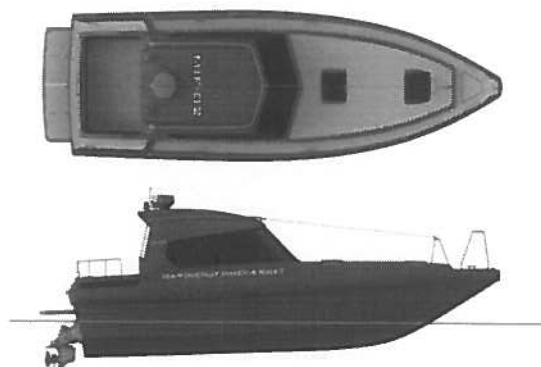
<sup>21</sup> Politiet har eksempelvis rekvireret MHV til at yde indsatsstøtte i f.m. politiindsættelser på Samsø og Sejerø. Hvis MHV havde rådet over MIF-M til at løse de opgaver, ville politiet kunne have været fremme fire gange hurtigere, end det nu blev tilfældet. Politiets behov også for større indsatsfartøjer er senest fremført 5. januar 2017 på afsluttende MIF-evalueringsmøde.

<sup>22</sup> PUR - Polyurethan er en fællesbetegnelse for en gruppe af celleplast-materialer, der er karakteriseret ved at indeholde urethanbindinger.

72. Billedet ovenfor viser Tuco Marines 7.5m FRB, som på de fleste punkter opfylder de beskrevne designkrav. Et fartøj af den karakter kan anskaffes for ca. 1 mio. DKK og vil have en anslået levetid på 20 år. Data blad er vedlagt som [bilag 13](#).

### Lille Indsatsfartøj - MIF-L

73. MIF-L er en reaktionsenhed, der skal designes på baggrund af de erfaringer, der er gjort med små indsatsfartøjer i løbet af det treårige pilotprojekt. Fartøjet skal være så manøvreduktigt, at det kan sejle rundt i kanalerne i Københavns Havn, men samtidig skal det være så stort, at man kan opholde sig behageligt om læ, da der ikke altid kan påregnes logistisk back up i form af et større MHV-fartøj. Det er et politimæssigt ønske, at der er et separat rum om læ, hvor tilbageholdte personer kan isoleres. Skrogmaterialet skal være epoxybaseret kulfiberkomposit og farten 60+ for at kunne intercepte de fleste speedbåde og hurtigt bringe politiet frem til et indsatssted<sup>23</sup>. MIF-L skal kunne anvendes til mindre bugseringsopgaver<sup>24</sup> og trække flydespærringer og små miljøpramme, så fartøjet kan indsættes på lægt vand. Derfor skal agterdækket være et arbejdsdæk med plads, og derfor skal der være to indenbords dieselmotorer, som kobles til Z-drev. For at sikre den nødvendige manøvreevne i havne, skal der være en lille bow thruster. MIF-L skal kunne operere i lettere oliefyldt farvand, hvorfor der skal være mulighed for intern køling, der kan levere den nødvendige motorkøling ved lave omdrejninger. Fartøjet skal have en kraftig PUR-fender, og stævnen skal være stump aht. stævnoverførsel af funktionsbesætningen. Der skal være fire siddepladser i båden på fire gode, gasdæmpede sæder til at absorbere g-påvirkningerne. Om læ skal der være opholdsfaciliteter til fire personer, toilet og stirrids. Instrumenteringen skal omfatte radar- og GPS-plotter og Lowrance SAIS-system. MIF-L skal have fast installeret kommunikationsudstyr (herunder SINE) og trådløs intern kommunikation til hele besætningen. MIF-L agterdæk skal indrettes, så fartøjet er velegnet til mindre bugseringsopgaver, og der skal være forberedt for en LMG-installation.



74. Billedet ovenfor viser en skitse af, hvordan en MIF-L kunne se ud. Modellen er baseret på COBRA 35, som er et meget vellykket design, og som den svenske kystvagt med godt resultat har opereret i mere end 10 år. COBRA 35 er bygget på Mathis Værft i Aalborg. Et fartøj af den karakter kan anskaffes for ca. 4 mio. DKK afhængig af udstyr og apleringsniveau og vil have en anslået levetid på mindst 20 år.

<sup>23</sup> Det kan typisk være Middelgrundsfortet, Flakfortet og Øer i det sydfynske øhav.

<sup>24</sup> Hvis det er muligt, bør der installeres godkendt bugsergrej. Hvis det ikke er muligt, bør der konfereres med Søfartsstyrelsen for at sikre den bedst mulige løsning.

## Mellemstort Indsatsfartøj - MIF-M

75. MIF-M er en reaktionsenhed, der kan indsættes overalt i danske farvande. Fartøjet skal være så manøvreedygtigt, at det kan anløbe mindre danske havne. Skrogmaterialet skal være epoxybaseret kulfiber-komposit og farten 40+ for hurtigt at kunne komme ud til nødstedte i søredningsoperationer og hurtigt overføre politi/arrestanter/patienter mellem fastlandet og øerne. Broen skal indrettes med fem godt affjedrede siddepladser til en fem-mands besætning, hvoraf de to udgør funktionsbesætningen. MIF-M skal om læ have et større og et mindre rum. Det mindre rum skal indrettes til opbevaring af grej, arrestanter og indsatshundede. Det større rum skal være opholdsmesse for mindst 6 mand og indrettes mhp. at kunne transportere traumatiserede patienter i en standard ambulancebåre. Der skal ikke være lukafer eller baderum, men blot stirrids og toilet. MIF-M skal kunne anvendes til større bugseringsopgaver og trække flydespæringer og store miljøpramme. Derfor skal agterdækket være et arbejdsdæk med plads, og derfor skal der være to indenbords dieselmotorer. Det skal vurderes nærmere, om det vil være hensigtsmæssigt at anvende et POD-system. For at optimere anvendeligheden i oliefyldt farvand skal der være dybdesugning (kølevand), lige som mulighederne for intern køling skal undersøges. Fartøjet skal have en kraftig PUR-fender og stævnen være afrundet aht. stævnoverførsel af funktionsbesætningen. Instrumenteringen skal omfatte radar og gyrostabiliseret IR-udstyr, der kan være en integreret del af en RWS<sup>25</sup>-installation. Fartøjet skal ikke have nogen hydraulisk kran, men det kan måske være hensigtsmæssigt med en svingarm til at bakse et varpanker med tovværk manet via en kapstan/spilkop. Det må afklares i det videre designforløb.



76. Billedet ovenfor viser et mellemstort US Coast Guard indsatsfartøj<sup>26</sup>. Der er tale om et meget vellykket og gennemprøvet design. USCG har de senere år anskaffet i alt 180 stk. af disse fartøjer. Som [bilag 14](#) er vedlagt et USCG paper fra 2010, der nøje beskriver fartøjet, anskaffelsesprocessen og de gode operative erfaringer, og som det fremgår, er det også her et engelsk designbureau - [Camarc Design](#) - der har været anvendt til at designe fartøjet. Det anvendte design vil med få justeringer være et velegnet design for et mellemstort indsatsfartøj. Et fartøj af den karakter kan anskaffes for ca. 12 mio. DKK afhængig af udstyr, bevæbning og apteringsniveau og vil med et epoxybaseret kulfiber-kompositkrog have en anslået levetid på 40 år. Bevæbningen bør være et RWS system, med de mange fordele, det indebærer. Data blad for USCG indsatsfartøj er vedlagt som [bilag 15](#); datablad for Kongsberg - Sea Protector RWS-system er vedlagt som [bilag 16](#).<sup>27</sup>

<sup>25</sup> RWS - Remote Weapon Station.

<sup>26</sup> RB-M - **R**esponse **B**oat **M**edium.

<sup>27</sup> Et andet, tilsvarende system er SAAB Trackfire RWS.

## Større fartøjer

77. Som nævnt vil der fortsat være behov for større fartøjer, som har den nødvendige udholdenhed, sø-egenskaber, bemanning og udrustning til at kunne indsættes i længere tid overalt i danske farvande til løsning af en bred vifte af kystvagtlignende opgaver. Disse skibe skal kunne holde søen og gøre god fart selv i høj sø. Af økonomiske, miljømæssige og uddannelsesmæssige årsager ønskes samtidig et skib med så lille maskinkraft som muligt. Skibet bør have et enkelt C3-system, der kan interagere med VFK farvandsovervågningsystemer og være udstyret med et gyrostabiliseret RWS-system<sup>28</sup> med integreret FLIR og laser afstandsmåler aht. løsning af såvel SAR, som kystvagt- og afvisningsopgaver. Skibet skal udrustes med kommunikationsudstyr i nødvendigt omfang på samme niveau som MHV nuværende fartøjer, og det skal kunne medbringe miljø- og brandslukningsudstyr. Der ses ikke behov for HF-radioer, med mindre VFK kunne overveje at disponere fartøjet til indsættelse i Middelhavet. Der skal være et rum, der kan indrettes fleksibelt, afhængig af missionstypen, med mødebord, arbejdspladser, vask og køleskab. Fartøjet skal have en lille RHIB, som blot skal kunne bruges til personeltransport, og som bør kunne sættes og bjærges med et sliksesystem, så der ikke bliver behov for en stor, uddannelseskævende og omkostningstung kran. Fartøjet skal have en havmiljøkapacitet, der - jf. ref. a. - skal betyde en styrkelse i f.t. den nuværende kapacitet. Af hensyn til plads om læ, vægt, manøvreegenskaber og maskinudnyttelsesgrad bør mulighederne for at anvende et POD-system undersøges i detaljer. Uddannelses- og logistiske forhold tilsiger, at systemerne i de større fartøjer bør være identisk med systemet i MIF-M. Hvis der vælges et CPP-anlæg, vil det formentlig blive nødvendigt med et supplerende manøvresystem bl.a. til brug under havnemanøvrer i mindre havne. Der skal være ferskvandsgenerator, så det ikke er ferskvandskapaciteten, der sætter begrænsningen på udholdenheden. Agterdækket skal designes helt anderledes, end det er i OE-43. Der vil ikke være behov for en stor platform med NATO helikoptergrid til at lande store droner, men skibet bør have kapacitet til at overtage kontrollen med en mindre drone, som kan komme fra land eller fra et andet skib, lige som der bør være kapacitet til at lande/bjærges en sådan, mindre drone. Skibet skal ikke have nogen stor, hydraulisk kran. Der anvendes spil og kapstan i nødvendigt omfang, hvor der er behov for større kraft. Der kan måske være behov for en svingarm til at bakse et varpanker. Det må afklares i det videre designforløb.

78. Det vurderes, at den oplagte løsning, der tilgodeser de opstillede krav, er at designe en mindre udgave af OE-43. Et feasibility studie har vist, at det er muligt at designe sådan en enhed, som bygges i CFRP med plads til en besætning på 10. Der vil være to toiletter, 2 baderum og kabys med køle/frys kapacitet til syv dages indsættelse uden havneanløb. Det vurderes muligt at medbringe en lille CFRP RHIB i agterrampe og - med et nyt havmiljøkoncept - medbringe havmiljøudstyr, så olie kan både inddæmmes og opsamles. Med en videreudvikling af OE-43 design, vil det være muligt, ud over den lille RHIB, at medbringe det nødvendige havmiljøudstyr og et nyudviklet droneopsamlingsystem, der ikke kræver en kran. Der vil være plads til et møderum med arbejdspladser, og det vil være muligt at installere en skumkanon til brandslukning. Ultra-X-Tex er et eksempel på moderne havmiljøudstyr (flydespærringer), der kan anvendes til både at inddæmme og opsuge olie, jf. bilag 17 (datablad).

79. Forstudiet viser, at sådan et skib vil være både længere og bredere end MHV nuværende fartøjer, men det giver ikke mening at prøve at sammenligne dimensioner på et traditionelt kutterskrog og en trimaran. Forstudiet viser også, at sådan et skib kun vil stikke godt 1 m mod 900-

<sup>28</sup> Der bør vælges samme RWS-system, som vælges til MIF-M. Våbenkaliberen kan være forskellig og vil bl.a. bero på vægtforhold og evt. en nøjere opgaveanalyse. RWS-sensorpakken omfatter FLIR, så der vil ikke være behov for FLIR ud over den, der er en del af RWS-systemet.

klassens konstruktionsdybgang på 2,10 m. Forstudiet indikerer en topfart på mere end 20 knob sammenholdt med MHV 900-klassens topfart på kun 12,5 knob - og det kun ved svag vind på 4 m/s (BF styrke 2). I hård kuling med en vindstyrke på 20 m/s kan MHV nuværende fartøjer holde søen, men kun gå 4-5 knob i modsø. En trimaran med 'fregatskrog' kan holde langt højere fart.

80. MHV-900 klassen har en tankkapacitet på 8.600 liter. Med 3/4 maskinkraft - svarende til 9 knob - giver det en aktionsradius på godt 2.000 sømil. Distancen tilbagelægges på knap 10 døgn. Forstudiet viser, at en MHV trimaran vil have en aktionsradius på 1.600 sømil med en fart på 16 knob. Sammenfattende har trimaranen nærlig samme aktionsradius som de nuværende MHV fartøjer, sejler næsten dobbelt så hurtigt som MHV-fartøjet og kan gøre det i langt dårligere vejr.

81. Det gennemførte feasibility studie viser, at det vil være forbundet med vægtfordelingsmæssige udfordringer at installere et Volvo IPS-system. Tilsvarende betyder det smalle skrog, at pladsbesparelsen vil blive mindre end indledningsvis vurderet. Umiddelbart bør der derfor vælges en traditionel maskinkonfiguration med to dieselmotorer koblet til CPP-anlæg.

82. Udfordringen med trimaran skroget er et ændret behov for havne- og kajplads. Det vil også få betydning for uddannelsesvirksomheden ved Hjemmeværnsskolens Marinehjemmeværnssektion (MHS) i Slipshavn, hvor der formentlig kun kan ligge to af disse fartøjer til kaj. Yderligere fartøjer må enten ligge for svaj eller i en alternativ havn - Nyborg eller Korsør.

83. En CFRP MHV-trimaran kan bygges for ca. 30 mio. DKK. Det er operativt og totaløkonomisk meget attraktivt, når der sammenholdes med en 'nypris' på et MHV-fartøj på 25,2 mio. DKK.<sup>29</sup>

## FLÅDEPLAN 2032 - FLÅDESAMMENSÆTNING OG AFLEDT FLOTILLESTRUKTUR

84. MHV har de seneste mange år grundlæggende kun haft en fartøjstype - nemlig 30 nærlig ens, større søgående fartøjer. Fordelingen af disse har været relativ enkel og taget udgangspunkt i de operative ønsker fra daværende Søværnets Operative Kommando med de nødvendige justeringer, der har været foranlediget af politiske ønsker og lokale- og flotillemæssige forhold. Tretten af de 30 større fartøjer er udrustet med flydespærringer.

85. Jf. ovenstående og udviklingsskitsen pkt. 5.3 skal *Flådeplan 2032* - udover RHIBS og MFP-fartøjer - omfatte tre forskellige fartøjstyper. Små indsatsfartøjer (MIF-L), mellemstore indsatsfartøjer (MIF-M) og større fartøjer. Når man skal se på det fremtidige antal af de forskellige fartøjer, fordelingen af disse og den afledte flotillestruktur, bliver det i sagens natur en mere kompleks problemstilling, hvor der må tages hensyn til såvel farvandenens karakteristika, kundernes ønsker, fartøjstypernes anvendelighed, havnemæssige muligheder og naturligvis også flotillemæssige forhold. De større fartøjer er den naturlige ramme - såvel socialt som aktivitetsmæssigt - for flotillen, hvorfor det vil være vanskeligt at opretholde en flotille, hvis der ikke er rådighed over et større fartøj.

---

<sup>29</sup> FMI har opgivet en pris på 25,2 mio. DKK. Prisen omfatter alt udstyr inkl. RHIB, flydespærringer, FLIR og ECS, men ikke de merudgifter, der er betinget af opgavestyrede forhold og skærpede skibssikkerheds- og arbejdsmiljø-mæssige krav. Der tænkes her på installation af CPP-anlæg, lovliggørelse af kraninstallation, brandsikring, bugserinstallation og ændrede indkvarteringsforhold, så der ikke er køjer under vandlinjen og i mulig udstrækning dagslys i beboelses- og opholdsrum.

86. Som anført skal der ske en styrkelse af HJV havmiljøindsats i kystzonen, hvorfor antallet af fartøjer med havmiljøkapacitet skal øges.

87. Der er gennemført en omfattende analyse af forholdene på det ovenfor anførte grundlag, og dette analysearbejde viser, at den optimale flåde kan sammensættes ved at reducere antallet af større, søgående fartøjer fra 30 til 21 og kompensere ved at tilføje et antal små- og mellemstore indsatsfartøjer. Den beskrevne optimale flåde betyder en tilførsel af 17 MIF-M og 10 MIF-L. Ideelt set burde der, jf. bilag 18, anskaffes 12 stk. MIF-L, men 10 MIF-L med fem små miljøpramme vurderes dog at kunne give en rimelig geografisk spredning, hvorfor dette antal er anvendt i økonomiberegningen for den optimale flåde.

88. Hvis der alternativt vælges en minimumsløsning, vil det akkurat være muligt at fastholde det nuværende opgavekompleks og løse de aktuelle og forudsigelige opgaver. Ved valg af minimumsløsningen vil det dog ikke være muligt at yde indsatsstøtte med et lille, hurtigtgående fartøj i Ringkøbing Fjord, Vadehavet, Lillebælt N., Smålandsfarvandet eller omkring Bornholm, og det vil ikke være muligt at oprette en meningsfyldt lægtvands havmiljøkapacitet. Tilsvarende vil en reduktion fra 17 til 12 MIF-M betyde, at der ikke kan ydes 'all weather' indsatsstøtte i Vadehavsområdet, Femer Bælt, Nord for Sjælland og i farvandet mellem Stevns og Bornholm.

89. Med den ændrede flådesammensætning vil det næppe være muligt eller hensigtsmæssigt at opretholde den nuværende flotillestruktur, men fastlæggelse af den endelige flådesammensætning, fordeling af fartøjer og ændringer i flotilleorganisation mv. fordrer dyb involvering af de frivillige for at sikre den nødvendige accept for en så gennemgribende forandring af Marinehjemmeværnet og for at i videst mulig ustrækning at forene det operativt ønskelige med det praktisk gennemførlige.

90. Analysearbejdet viser også, at det med et antal på 21 større fartøjer vil være muligt at opretholde en meningsfyldt, landsdækkende flotillestruktur

91. Selv om begge de skitserede modeller viser, at det aktuelle og forudsigelige opgavekompleks og høje aktivitetsniveau vil kunne fastholdes, så vil den ændrede flådesammensætning få operative konsekvenser, som er beskrevet efterfølgende. De økonomiske konsekvenser er behandlet i pkt. 102.-111.

## OPERATIVE KONSEKVENSER

92. Dette afsnit behandler de operative konsekvenser ved en ændret flådesammensætning på baggrund af de aktuelle og forudsigelige opgaver, som tidligere er behandlet i dette notat.

93. En reduktion i større søgående fartøjer fra 30 til 21 svarer til en reduktion på 30 %, og det svækker udholdenheden og evnen til varetage ledelsesmæssige funktioner til søs i f.m. sørednings- og havmiljøindsatser. Det bliver nødvendigt at finde en anden modus for farvandsovervågning (SURVEX), hvis VFK fortsat ønsker at kunne disponere over SURVEX-enheder 180 dage om året.

94. Kapaciteten til at holde søen i længere tid i f.m. farvandsovervågning og patruljetjeneste vil ligeledes blive reduceret, og det betyder, at den operative opdragsgiver i højere grad end hidtil

skal have indsigt i, hvad det er for en kapacitet, han indsætter i den konkrete opgaveløsning. Der vil være forskellige enheder til forskellige opgaver.

95. Havmiljøkapaciteten vil blive styrket, selv om antallet af større fartøjer reduceres, da der vil blive flere fartøjer, som medbringer flydespærringer, og det vil være muligt at implementere mere moderne miljøudstyr, som yderligere vil styrke evnen til at løse havmiljømæssige opgaver.

96. Selv om evnen til at varetage ledelsesmæssige funktioner i f.m. søredningsoperationer reduceres, vil *Flådeplan 2032* med et antal indsatsfartøjer betyde, at også den samlede kapacitet til at løse søredningsopgaver vil blive styrket.

97. Anskaffelse af indsatsfartøjer vil betyde en meget væsentlig styrkelse af evnen til at yde maritim indsatsstøtte til SKAT, Politiet og Værnsfælles Forsvarskommando, og det vurderes at den optimale flådeplan med 17 mellemstore og 10 små indsatsfartøjer vil kunne dække det meget store behov, der er opstået de seneste fem år, lige som det vil være muligt at tilføje en reel kystnær havmiljøkapacitet, helt ind i lægtvandszonen. Indsatsfartøjerne vil også kunne bidrage til løsning af egentlige militære opgaver ud over de mere civilt relaterede opgaver.

98. Evnen til at løse maritime bevogtningsopgaver vil blive styrket med tilgang af egentlige MFP-fartøjer. Der vil blive tale om en reel kapacitet, som vil kunne bidrage til opfyldelse af NATO styrkemål M6102, jf. bilag 27.

#### FLÅDEPLAN 2032 - ØKONOMIOVERSLAG

99. Dette afsnit behandler de økonomiske konsekvenser ved gennemførelse af *Flådeplan 2032*. Der er beregnet på to modeller - en optimal og en minimal flåde - der er sammenlignet med en teoretisk nyanskaffelse af den eksisterende flåde.

100. Som tidligere nævnt omfatter de samlede materielrelaterede udgifter ikke alene udgifter til anskaffelse af fartøjerne, men også betydelige udgifter til drift og vedligeholdelse af disse. Det er imidlertid ikke muligt at kvantificere og sammenligne vedligeholdelsesomkostninger på den eksisterende og en teoretisk flåde, da vedligeholdelsesomkostninger med nye skrogmaterialer og andre nye systemer ikke er kendte størrelser. Det vil heller ikke være muligt at sammenligne driftsudgifterne (brændstof), da det vil afhænge både af nye skrogmaterialer (vægt), skrogtyper, muligvis en anden slags fremdrivningsmaskineri og et ændret operationsmønster. Disse forhold er derfor ikke økonomiberegnet, men i stedet uddybet nærmere nedenfor.

101. Økonomiberegninger på anskaffelsen og afskrivning af fartøjer fremgår af bilag 19.

#### Anskaffelsesomkostninger

102. Priser på en teoretisk nytidsanskaffelse af den eksisterende flåde er oplyst af FMI, mens priser på anskaffelse af *Flådeplan 2032* fartøjer bl.a. er baseret på kendskab til eksisterende projekter, NDA-samarbejde med *Nigel Irens Design* og *Kongsberg Protech Systems*, møde med *CMN-værftet* samt den overhead på 15%, man regner med, når der anvendes CFRP i stedet for stål/GRP som skrogmateriale. Der regnes med en levetid på 30 år for et stålskib. Levetiden kan i nogle tilfælde forlænges, men det vil være forbundet med uforholdsmæssigt høje vedligeholdelsesomkostninger, hvorfor det er generelt accepteret, at 30 år er et stålskibs levetid. For et skib



med et skrog i epoxybaseret kulfiber-komposit regnes med en levetid på 40 år - dog kun 20 år for små fartøjer. I princippet er levetiden for et CFRP-skrog uendelig, så når levetiden er ansat til 40 år, er det konservativt, men efter 40 år vil der ofte begynde at være udfordringer med motorer mv., som kan afføde beslutning om anskaffelse af nye skibe.

103. Som det fremgår af [bilag 19](#), vil initialomkostningerne ved anskaffelse af fartøjer efter *Flådeplan 2032* være højere end ved en nyanskaffelse af den eksisterende flåde. Den længere levetid for et CFRP-skrog betyder imidlertid, at den samlede anskaffelsespris ved gennemførelse af *Flådeplan 2032* vil være lavere, da den årlige afskrivning - uanset modelvalg - vil være lavere. I bilaget er den årlige afskrivning opgjort og tillige udregnet i et 40-års perspektiv. Som det bl.a. ses, vil prisen på den optimale flåde være 930 mio. DKK i et 40-årigt perspektiv, mens en teoretisk nutidsanskaffelse af den eksisterende flåde vil beløbe sig til 1.021 mio. DKK over 40 år.

#### Driftsomkostninger

104. Driftsomkostningerne er nøje knyttet til brændstofforbruget, og da stål vejer tre gange så meget som CFRP, er det klart, at udgifterne til brændstof med *Flådeplan 2032* vil blive væsentlig lavere, end det aktuelt er tilfældet med den eksisterende flåde.

105. Selv om det ikke er muligt at kvantificere brændstofbesparelsen ved valg af CFRP i stedet for stål som skrogmateriale, så er der dog evidens fra andre projekter, der giver gode indikatorer.

106. Det såkaldte ØKO-færge projekt<sup>30</sup> havde bl.a. til formål at demonstrere, at der kunne opnås en signifikant brændstofbesparelse ved at bygge en mindre færge i CFRP i stedet for i stål. Projektet er beskrevet i [bilag 20](#). I forbindelse med projektet gennemførte det svenske teknologiske institut<sup>31</sup>, jf. [bilag 21](#), en 'life cycle cost analysis' (LCCA), som dokumenterede, at selv om initialomkostningerne (anskaffelsesomkostninger) er større<sup>32</sup> for et skib bygget i CFRP, så er prisen på et skib bygget i CFRP lavere end prisen på et stålskib, selv om man udelukkende ser på brændstofbesparelsen. I det konkrete tilfælde, hvor den 30 m lange Tunø-færge er anvendt som 'case study', er der 'break even' efter godt otte år, og i OE-43 projektet er der dokumenteret en brændstofbesparelse på 80%. Det har været muligt, da CMN-værftet både har anvendt CFRP som skrogmateriale og har optimeret skrogets facon (trimaran).

107. Selv om *Flådeplan 2032* omfatter flere fartøjer end MHV eksisterende flåde, så vil den samlede bemanning være mindre, så også de personelrelaterede driftsomkostninger vil blive lavere.

108. *Flådeplan 2032* betyder en forøgelse af antallet af fartøjer, men selv om de fleste er relativt små fartøjer, må det forventes, at de samlede udgifter til havnepladser vil blive større, end det er tilfældet med den eksisterende fartøjsflåde.

<sup>30</sup> The Eco Ferry Project, Niels Hjørnet Yacht Design.

<sup>31</sup> SP Technical Research Institute of Sweden.

<sup>32</sup> Omkostningerne til at bygge et skib med et CFRP-skrog er ca. 15% højere end ved at bygge et skib med stålskrog.



## Vedligeholdelsesomkostninger

109. LCCA-papiret fra ØKO-færgen projektet behandler kun de første 20 år af skibenes levetid, men kommer alligevel ind på vedligeholdelsesudgifterne. CFRP ruster ikke, og det nævnes i rapportens pkt. 4.4.2, at forskellen i vedligeholdelsesomkostninger er betydelige.

110. Grafen nedenfor stammer fra rapporten, der er udarbejdet af det svenske teknologiske institut:

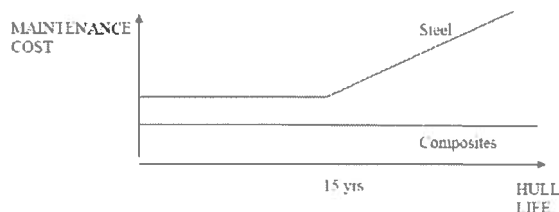


Figure 4 Illustration of maintenance costs over time

111. Som det ses, vil vedligeholdelsesudgifterne på et stålskib begynde at stige voldsomt efter ca. 15 år, mens udgiftsniveauet for et CFRP-skib vil være lavere allerede i udgangspunktet og være konstant i hele skrogets levetid. Det svenske skibsværft *Kockums* har vurderet, at der i en 10-års periode vil være en reduktion i vedligeholdelsesomkostninger på 80% for et CFRP-skrog sammenlignet med et stålskrog. Der er således ingen tvivl om, at gennemførelse af *Flådeplan 2032* vil betyde et stort fald i vedligeholdelsesomkostningerne for flåden.

112. Sammenfattende vil en gennemførelse af *Flådeplan 2032* være billigere end en teoretisk nyanskaffelse af den eksisterende flåde - uanset hvilken økonomisk parameter, man måler på.

## UDDANNELSESMÆSSIGE KONSEKVENSER

113. Gennemførelse af *Flådeplan 2032* vil få betydelige uddannelsesmæssige konsekvenser, dels fordi der bliver tale om flere forskellige fartøjstyper, dels fordi *Flådeplan 2032* er udtryk for et teknologisk kvantespring. For at begrænse de uddannelsesmæssige konsekvenser mest muligt og opnå så fleksibel en anvendelse af personalet som muligt på tværs af fartøjstyper, skal der, når det overhovedet er muligt, anvendes de samme materielsystemer på tværs af platformene.

### Større søgående fartøjer

114. Besætningen til MHV TRIM vil formentlig skulle være på 10 mand, da udholdenhedskravet betyder, at der skal kunne gås toskiftet vagt. Det vurderes, at besætningen skal bestå af FARF, kok, 2 motorpassere, 2 VCH, 2 NAV og 2 KU/KI-gaster. Skrogfacon og materiale betyder, at MHV TRIM vil kunne opnå den nødvendige fart på godt 20 knob, uden der bliver behov for større motorer, end der i dag er i den eksisterende flåde. Det betyder derfor også, at der ikke vil blive behov for et højere uddannelsesniveau, end det motorpasseniveau, de frivillige hidtil har kunnet honorere. Det anses for urealistisk, hvis det bliver nødvendigt at uddanne frivillige til maskinistniveauet. Det gennemførte feasibility studie indikerer, at der ikke vil være behov for en kran i MHV TRIM. Det vil ikke alene reducere reparations- og vedligeholdelsesudgifter men også fjerne en uddannelsesmæssig belastning. Selv om MHV TRIM kan sejle betydeligt stærkere end de nuværende fartøjer, skønnes det nuværende navigatoriske niveau som yachtskipper at dæk-

ke det uddannelsesmæssige behov. Indførelse af RWS-systemer betyder behov for oprettelse af en våbenoperatøruddannelse, men RWS-systemer er enkle og intuitive, så uddannelsen vil formentlig ikke blive omfattende, og den vil kunne opbygges modulært med Del I som konsol/sensor uddannelse og Del II som den egentlige våbenuddannelse. Det vil blive meget enklere at sætte RHIB fra MHV TRIM, og det skønnes - lige som udfaldet af kranuddannelsen - at kunne frigøre tid på dækgastuddannelsen.

#### MIF-M

115. Det vil være meget hensigtsmæssigt - både operativt, logistisk og uddannelsesmæssigt - hvis MIF-M får samme fremdrivningsmaskineri som MHV TRIM. MIF-M bør ligeledes have samme kommunikationsudstyr, RWS-system og ECS-udstyr som MHV TRIM. Besætningen til MIF-M vil formentlig skulle være på 5 mand - fordelt med en fartøjsbesætning på tre mand og en funktionsbesætning på to mand. Fartøjsbesætningen vil bestå af FARF, NAV og en motorpasser, mens funktionsbesætningen vil blive sammensat på baggrund af den opgave, fartøjet indsættes i. Der ses ikke umiddelbart behov for en særlig uddannelse på det tekniske område, da behovet gerne skulle være det samme som for MHV TRIM. På det navigatoriske område vil der imidlertid skulle en overbygning på i f.t. yachtskipper uddannelsen. Erfaringerne fra MIF-projektet tilsiger, at der skal være en uddannelse bestående af to moduler, hvor Del I vil svare nogenlunde til den uddannelse, der er gennemført i f.m. pilotprojektet, mens Del II skal fokusere på praktisk sejlads ved høj hastighed. Efter gennemførelse af uddannelsen skal der ved CH MHV foranstaltning finde en særlig autorisation sted, før man må sejle et indsatsfartøj som fører.

#### MIF-L

116. Her vil fartøjsbesætningen bestå af to navigatorisk uddannede personer, og også her vil der være behov for gennemførelse af en todelt MIF-uddannelse. Uddannelsen er - bortset fra fartøjskendskab - den samme som for MIF-M. Da der ikke indgår en motorpasser i besætningen vil der dog være behov for et særligt motorkursus til dette fartøj, og det kursus skal mindst ét besætningsmedlem være i besiddelse af. Funktionsbesætningen på to mand er også her opgavebestemt.

#### MFP-fartøj

117. Der er tale om et nyt fartøj, og der vil være behov for oprettelse af et nyt kursus. En del af uddannelsen kan formentlig være sammenfaldende med det standardkursus, der skal gennemføres for at uddanne i den RHIB, der skal være i MHV TRIM.

118. MIF-uddannelserne bør drøftes med Rigspolitiet, så der både drages omsorg for, at MHV gaster får den nødvendige viden om politiets anvendelse af indsatsfartøjer, og så der sammensættes en kort og målrettet uddannelse for de politifolk, der skal kunne medsejle som funktionsbesætning.

## FLÅDEPLAN 2032 - SKITSE TIL IMPLEMENTERINGSPLAN

### Større MHV fartøj - MHV TRIM

119. *Flådeplan 2032* omfatter 21 større, søgående fartøjer, uanset modelvalg. Det betyder, at 12 MHV 900-klasse fartøjer, MHV 851 og 8 MHV 800-klasse fartøjer skal erstattes af MHV TRIM-fartøjer. Anskaffelsen af MHV TRIM fartøjer er den tungeste initialanskaffelse i flådeplanen, og henset til, at der forventes et begrænset økonomisk råderum de nærmeste år, bør denne anskaffelse finde sted så sent som muligt i processen. Derfor bør det være de 8 nyeste MHV-800-klasse fartøjer, der erstattes af MHV TRIM-fartøjer. Det drejer sig om MHV 810 til MHV 817. Det ældste af disse fartøjer er MHV 810, LUNA, der tilgik MHV medio 1996. Med en levetid på 30 år for et stålskib, bør det første MHV TRIM fartøj derfor tilgå MHV medio 2026 som erstatning for MHV 810. Nyeste MHV 900-klasse fartøj er MHV 912, der tilgik MHV i år 2011, hvorfor det sidste MHV TRIM fartøj bør tilgå i år 2041. *Flådeplan 2032* omfatter derfor også perioden 2032 til 2041 for at inkludere hele anskaffelsesperioden for MHV TRIM-fartøjer.

120. Det fremgår af bilag 4, at tidsforløbet for anskaffelse af en '1000-klasse' (MHV TRIM) vil være ca. 7½ år, hvorfor udviklingsarbejdet med færdiggørelse af design, bør iværksættes senest ultimo 2018. En tidligere udarbejdet, detaljeret beskrivelse af et typisk projektforbånd er vedlagt som [bilag 22](#).

121. Den samlede plan for anskaffelse og udfasning af fartøjer er vist i oversigtsform i [bilag 23](#), idet der er taget udgangspunkt i den optimale model med 21 MHV TRIM, 17 MIF-M og 10 MIF-L. Indfasning og udfasning af fartøjer er ikke helt synkront i planen. Det skyldes, at der er tilstræbt en jævn tilgang af fartøjer (seriebyggeri), som anbefalet af FMI, mens udfasningen er 30 år efter, fartøjet tilgik Hjemmeværnet. I praksis bør udfasningen af fartøjer naturligvis ske samtidig med, at et nyt fartøj bliver operativt.

122. MHV TRIM projektet initieres ved at engagere *Nigel Irens Design* til i dialog med HJK og FMI at færdiggøre designet i så høj en detaljeringsgrad, at det bliver muligt at udarbejde Business Case (BC) og Brugerspecifikationer (BS). Udviklingsarbejdet er betydeligt, bl.a. mht. udvikling af RWS, havmiljø og UAV-delen, og det må derfor påregnes, at der skal bygges et prototypefartøj, inden et seriebyggeri sættes i værk.

### Mellemstort indsats fartøj - MIF-M

123. Der skal anskaffes 12-17 af disse fartøjer afhængig af, hvilken model, der vælges. Disse fartøjer bør, for at opretholde MHV nuværende produktionsniveau, indfases senest i takt med, at de ni ældste 800-klasse udfases. Det ældste fartøj, MHV 801 ALDEBARAN, tilgik MHV i 1992, hvorfor den første MIF-M enhed bør tilgå senest i 2022, jf. [bilag 23](#). Hvis den første MIF-M enhed først tilgår i 2022, vil der skulle bygges 17 enheder i perioden 2022-2025. Det betyder, at der skal bygges 3-4 enheder om året, og det kan overstige dansk værftskapacitet. Det vil derfor være klogt at fremrykke anskaffelse af MIF-M enheder mest muligt

124. Udfasning af MHV-800 klassen kan påbegyndes i takt med, at MIF-M indfases. En totaløkonomisk betragtning taler derfor for en så hurtig indfasning af MIF-M som mulig, men det fordrer naturligvis, at der er det nødvendige økonomiske råderum til initialanskaffelsen.

125. MIF-M er, jf. designskitsen, baseret på *Camarcs* velkendte og meget gennemprøvede design, hvorfor det ikke skønnes nødvendigt først at bygge et prototype fartøj. Der skal foretages designmæssige justeringer, bl.a. mht. RWS, havmiljøkapacitet og fremdrivningsmaskineri, men det er relativt overskueligt.

126. Projektet initieres ved at engagere *Camarcs Design* til i dialog med HJK og FMI at færdiggøre designet i så høj en detaljeringsgrad, at det bliver muligt at udarbejde BC og BS.

#### Lille indsats fartøj - MIF-L

127. Det treårige pilotprojekt med små indsatsfartøjer er afsluttet, og både Rigspolitiet og flere politikredse har i den forbindelse udtrykt ønske om, at kapaciteten fastholdes og bliver permanent. Der er anvendt mange ressourcer på pilotprojektet, og hvis der kommer en periode, hvor HJV ikke råder over små indsatsfartøjer, vil det betyde kompetencetab både i den ansatte struktur og blandt de frivillige. Det vil derfor give god mening så hurtigt som muligt at anskaffe små indsatsfartøjer, ikke alene af hensyn til SKAT/Politi, men også fordi MIF-L vil blive en vigtig kapacitet på havmiljøområdet i lægtvandszonen, når nye flydespærringer introduceres.

128. MIF-L design er baseret på den svenske kystvagts meget velafprøvede COBRA-35 design. Der vil kun være behov for enkelte designjusteringer, bl.a. mht. slæbegrej og intern køling, men det er så begrænset, at HJK umiddelbart kan iværksætte udarbejdelse af BC og BS som grundlag for en anskaffelsesproces, så den første enhed i givet fald skønnes at kunne være operativ i år 2018. Anskaffelsesplanen angiver tilgang af to MIF-L om året frem til 2023, men det er muligt, at værfterne har højere kapacitet og kan bygge tre om året.

129. Projektet initieres ved, at HJK udarbejder projektgrundlag i form af Project Business Case (PBC) og brugerspecifikationer.

#### Havmiljøudstyr - Små Miljøpramme

130. Som det fremgår af bilag 23, omfatter planen også havmiljøudstyr. Det drejer sig konkret om udvikling og evt. anskaffelse af 2-5 små miljøpramme. Forholdet er efterfølgende beskrevet i et separat afsnit, så her skal blot nævnes, at en evt. udvikling og anskaffelse af små miljøpramme skal synkroniseres med MIF-L projektet, og det er illustreret i planen.

#### MFP-fartøjer

131. Anskaffelse af MFP-fartøjer medfører kun en årlig afskrivning på 400.000 DKK, og en anskaffelse vil som tidligere nævnt styrke evnen til at løse maritime bevogtningsopgaver og betyde et reelt bidrag til opfyldelse af NATO styrkemål M6102. De gummibåde (GB), MFP aktuelt råder over, vil blive frigjort til brug for fartøjerne, når fartøjernes GB havarerer og må kasseres. Der er således meget, der taler for en hurtig anskaffelse af MFP-fartøjer, og en anskaffelse vil hurtigt kunne finde sted, da der er produkter på markedet, som næsten er umiddelbart anvendelige.

132. Projektet initieres ved, at HJK udarbejder projektgrundlag i form af PBC og brugerspecifikationer.

## HAVMILJØ

### Baggrund

133. Siden den store olieforurening i Grønsund i år 2001 har der været et stort politisk ønske om at styrke den kystnære havmiljøindsatsen, og det er kommet til udtryk i alle de forsvarsforlig, der er indgået siden da. Alligevel er det endnu ikke lykkedes konceptuelt at få nyttiggjort MHV betydelige ressourcer.

134. MHV nuværende havmiljøkapacitet består i et antal flydespærringer, og det antal er tilstrækkeligt. Den helt store udfordring består i, at der ikke er tilstrækkelig kapacitet til at opsamle den inddæmmede olie - og slet ikke i kyst- og lægtvandszonen. MHV har i dag ingen opsamlingskapacitet overhovedet.

135. For at skabe det konceptuelle grundlag for en effektiv udnyttelse af MHV flåden til olieforureningsbekæmpelse udarbejdede CH MHV i år 2014 en *Skitse Til Dansk Havmiljøkoncept*, jf. bilag 18, og HJK fremsendte forslaget til VFK. Forslaget (*pramkoncepten*) tog udgangspunkt i erfaringsrapporter og konsulentundersøgelser og det faktum, at langt hovedparten af olien i lægtvandszonen blev opsamlet af entreprenørmateriel og ikke af lægtvandsfartøjer.

136. VFK støttede ikke forslaget men udarbejdede et andet koncept, som imidlertid ikke nyttiggjorde MHV kapacitet i kystzonen, men som fastslog, at opsamlingsopgaven i lægtvandszonen skulle deles mellem Hjemmeværnet og Beredskabsstyrelsen (BRS). Det er fortsat uklart, hvordan det skal udmøntes i praksis, da de frivillige i MHV har afvist at påtage sig opgaven, som den p.t. er beskrevet. Det er baggrunden for, at der i ref. a. (Udviklingsskitzen) er beskrevet, at Marinehjemmeværnets bidrag til opgaven bør være af understøttende karakter, indtil der foreligger en afklaring på havmiljøopgaven.

137. Når der forestår større materielanskaffelser, bør varetagelse af havmiljøopgaven imidlertid gentænkes, da det ikke giver mening at nyanskaffe havmiljømateriel, der ikke er konceptuelt understøttet, og da det er yderst tvivlsomt, om MHV nuværende flydespærringer overhovedet vil kunne anvendes fra et MHV TRIM fartøj. Efterfølgende redegøres for en tilgang, der både vil styrke havmiljøkapaciteten i kyst- og lægtvandszonen, og som kan integreres i VFK konceptuelle grundlag.

### Konceptuelt grundlag - Et justeret pramkoncept

138. Som nævnt er den helt store havmiljømæssige udfordring for MHV den manglende opsamlingskapacitet. Derfor var hele pramkoncepten baseret på, at der på miljøprammene skulle placeres entreprenørmateriel, som kunne pumpe og grabbe olien op. Dette materiel skulle betjenes af BRS værnepligtige.

139. Der er imidlertid andre metoder til at samle olie op. Moderne flydespærringer, lader vandet passere gennem spærringen, mens olien bliver opsuget af spærringens materiale.

140. Det betyder, at pramkoncepten kan optimeres, så miljøprammene både kan anvendes som beskrevet i bilag 18, og ved at placere en 'vridemaskine' på prammen til - på havet - at tømme flydespærringerne for olie, så de kan genanvendes.



Moderne flydespærring - Samling

141. Det gennemførte feasibility studie viser, at de nævnte type flydespærringer formentlig vil kunne medtages på MHV TRIM. Det er muligt, at der ikke helt kan være helt så mange længder flydespærringer, som i MHV nuværende fartøjer, men til gengæld kan der anvendes fleksible længder, og spærringerne er klar til umiddelbart at blive sat. Der er ikke noget, der skal pumpes først, så håndteringen vil være meget enklere. Datablad med eksempel på en moderne flydespærring, der kan opsuge olie, er vedlagt som [bilag 17](#).

142. Når en spærring er mættet med olie, kan et indsatsfartøj slæbe den til den nærmeste miljøpram, hvor olien vrides ud af den og opsamles i en tank i prammen. Indsatsfartøjet returnerer til MHV TRIM, og de to fartøjer fortættes operationen.

143. Det optimerede koncept skønnes økonomisk attraktivt. De frigjorte RoBoom 1300 flydespærringer vil kunne anvendes som 'bugsertragt' til miljøprammene, og prisen på de moderne og langt mere anvendelige flydespærringer er under det halve af prisen på RoBoom 1300-spærringerne. Det vurderes, at et pilotprojekt med en lille miljøpram og ca. 300 m flydespærring vil kunne gennemføres for under 2 mio. DKK. En evt. efterfølgende anskaffelse af flere miljøpramme vil formentlig kunne gennemføres for under 1 mio. DKK pr. miljøpram.

144. Dette pilotprojekt er ikke medtaget i økonomioversigten i [bilag 19](#), men det fremgår af *Flådeplan 2032* i [bilag 23](#), da det i givet fald skal synkroniseres med anskaffelse af de små indsatsfartøjer.

145. Projektet initieres ved, at HJK udarbejder projektgrundlag i form af PBC og brugerspecifikationer.

## PERSPEKTIVERING

146. Dette notat beskriver og skitserer en flåde, der er helt forskellig fra den eksisterende flåde af MHV fartøjer. Flåden består, som angivet i udviklingsskitsen, af to typer indsatsfartøjer, en større, udholdende fartøjstype og en maritim bevogtningskapacitet.

147. Den ændrede flådesammensætning vil muligvis give mulighed for statslig synergi ved delvis at kompensere for nedlæggelse af kapaciteter i Kystredningstjenesten. Det forekommer også oplagt at støtte Naturstyrelsen med at overvåge havmiljøet, udtage og analysere vandprøver mv. På dette område vurderes der også at være et optimeringspotentiale.

148. Opgavemæssigt er der behov for afklaring af, hvorvidt MHV fortsat skal støtte med uddannelse af helikopterbesætninger (HOIST), løfte direktivbeskrevne ceremonielle opgaver og yde nærsikring til Kongeskibet under anløb af danske havne. Disse relativt ressourcekrævende opgaver fremgår ikke af det materiale, der har været til rådighed ved udarbejdelse af dette notat.
149. En nyanskaffelse af den eksisterende flåde er kun medtaget som økonomisk reference, og fordi det fremgår af ref. b., at udskiftning af marinehjemmeværnsfartøjer i årene fremover skal finde sted med udgangspunkt i en videreførelse af eksisterende kapaciteter. Det er ikke en reel mulighed at videreføre de eksisterende kapaciteter, da den nuværende fartøjstype ikke kan løse det aktuelle og det forudsigelige opgavekompleks. Hertil kommer, at det ikke er økonomisk attraktivt, og at de eksisterende fartøjer er udfordret på en række skibssikkerhedsmæssige områder.
150. Det vil være et mentalt og teknologisk kvantespring at skifte fra fartøjer af MHV 900-klassen til indsatsfartøjer og MHV TRIM fartøjer, men det er ikke risikabelt, da fartøjstyperne, skrogform og skrogmateriale er kendt og anvendt - hidtil dog kun i mindre grad i Danmark.
151. *Flådeplan 2032* i bilag 23 dækker perioden frem til år 2041 med implementerings takt i form af kvartalsopgjorte ind- og udfasningsperioder. Planen behandler den optimale flåde med 21 MHV TRIM, 17 MIF-M, 10 MIF-L og 8 MFP RHIBs. Det økonomisk afløb vil vokse frem mod 2026, hvor seriebyggeri af MHV TRIM begynder. Afløbet er meget begrænset i perioden 2017-2018, da de eneste nævneværdige udgifter vil være til de to designbureauer, der skal færdiggøre designskitser til MIF-M og MHV TRIM.
152. Den beskrevne, optimale flåde er billigere end den eksisterende flåde både i anskaffelse (årlig afskrivning), drift (brændstof) og vedligeholdelse. Hvis der alternativt vælges minimalløsningen med et fartøjsantal på 21 MHV TRIM, 12 MIF-M og 5 MIF-L vil det nuværende og forudsigelige opgavekompleks fortsat kunne løses, men der vil være geografiske huller, både mht. havmiljøindsatsen og indsættelser af mere operativ karakter.
153. Det gennemførte analysearbejde viser, at det ikke vil være muligt at opretholde et landsdækkende Marinehjemmeværn, hvis der anskaffes færre end 21 MHV TRIM.
154. Uanset det fremtidige antal af større fartøjer, så vil antallet falde i f.t. de nuværende 30 fartøjer, og det vil både få operative konsekvenser og konsekvenser for flotillestrukturen. Det er derfor afgørende for en vellykket gennemførelse af *Flådeplan 2032*, at de frivillige inddrages i den endelige fastlæggelse af fartøjernes placering og den fremtidig flotillestruktur.
155. Flådeplanen genintroducerer enhedsvåben i MHV i form af RWS-systemer. I disse systemer er gyrostabiliseret FLIR, afstandsmåler og projektør integreret, og det er en både god og økonomisk attraktiv løsning. Våbenkaliberen kan veksles afhængig af trusselsbilledet, og man kan også helt fravælge at sejle med våben i våbenstationen i dagligdagen.
156. Flådeplanen introducerer også enkle C3-systemer, da udveksling af sporinformationer mellem VFK landbaserede organisation og skibe i dag ikke længere foregår ved brug af radio, og MHV fartøjernes betydning i farvandsovervågningen er steget som følge af udfasningen af søværnets mange mindre enheder.

157. *Flådeplan 2032* gør det muligt at anskaffe nye flydespærringer, der ikke alene er billigere end de nuværende, men som vil give mulighed for både at inddæmme og opsamle olie. Der vil, i modsætning til i dag, blive tale om en reel havmiljøkapacitet, der kan indsættes i såvel kyst- som lægtvandszonen.

158. Flådeplanen vil betyde en antal nye uddannelser, men ved maksimal anvendelse af ens systemer på tværs af platforme vil der være en betydelig synergi. Der er også uddannelser, der bortfalder og samlet ses vurderes det derfor ikke, at der bliver en øget uddannelsesmæssig belastning for de frivillige. I den forbindelse er det meget vigtigt, at introduktionen af MHV TRIM gør det muligt at fastholde den maskintekniske uddannelse på motorpasserniveau.

159. Mht. rekruttering og fastholdelse vil introduktionen af en fleksibel og diversificeret flåde betyde, at MHV vil blive attraktiv for et langt bredere segment, end det er tilfældet i dag. Det vil medvirke til at nedbringe den gennemsnitlige alder for MHV gaster.

160. Der udestår et betydeligt arbejde med at gennemføre *Flådeplan 2032*, og det er i den forbindelse helt afgørende, at FMI og HJK i perioden 2017-2018 stiller de nødvendige ressourcer til rådighed til at bidrage til designarbejdet og udarbejde business cases, brugerspecifikationer og tekniske kravspecifikationer.

#### Bilag

1. [Flåde- og Strukturanalyse. Opgaveanvisning.](#)
2. [MHV Fartøjskapacitet - Historisk Redegørelse.](#)
3. [Notat om Små Indsatsfartøjer - Udkast.](#)
4. [MHV Fremtidige Struktur - Opgaveanalyse.](#)
5. [Sammenligning af skrogmaterialer.](#)
6. [Uddrag af Johannes Beldring Hansen Speciale.](#)
7. [Gentoo Coating - Datablad.](#)
8. [Volvo Penta IPS Brochure.](#)
9. [Volvo Penta D8-IPS700 - Fact Sheet.](#)
10. [IPS Application Chart.](#)
11. [Ocean Eagle - Fact Sheet.](#)
12. [OE-43 - Notat om dansk potentiale.](#)
13. [RHIB - ProZero 7.5m FRB.](#)
14. [USCG 2010 Paper on Response Boat Medium.](#)
15. [USCG RB-M - Data Sheet.](#)
16. [Kongsberg RWS-system - Sea Protector.](#)
17. [Ultra-X-Tex - Flydespærring - Data Blad.](#)
18. [CH MHV skitse til havmiljøkoncept.](#)
19. [Flådeplan 2032- Økonomiberegning.](#)
20. [The Eco-Island Project, NKH, 14-12-2015.](#)
21. [SP Report - Life Cycle Cost Analysis.](#)
22. [Materielanskaffelse - Proces og Tidsforløb.](#)
23. [Flådeplan 2032 - Oversigt over anskaffelse og udfasning af fartøjer.](#)



1. [Flåde- og Strukturanalyse. Opgaveanvisning.](#)
2. [MHV Fartøjskapacitet - Historisk Redegørelse.](#)
3. [Notat om Små Indsatsfartøjer - Udkast.](#)
4. [MHV Fremtidige Struktur - Opgaveanalyse.](#)
5. [Sammenligning af skrogmaterialer.](#)
6. [Uddrag af Johannes Beldring Hansen Speciale.](#)
7. [Gentoo Coating - Datablad.](#)
8. [Volvo Penta IPS Brochure.](#)
9. [Volvo Penta D8-IPS700 - Fact Sheet.](#)
10. [IPS Application Chart.](#)
11. [Ocean Eagle - Fact Sheet.](#)
12. [OE-43 - Notat om dansk potentiale.](#)
13. [RHIB - ProZero 7.5m FRB.](#)
14. [USCG 2010 Paper on Response Boat Medium.](#)
15. [USCG RB-M - Data Sheet.](#)
16. [Kongsberg RWS-system - Sea Protector.](#)
17. [Ultra-X-Tex - Flydespærring - Data Blad.](#)
18. [CH MHV skitse til havmiljøkoncept.](#)
19. [Flådeplan 2032- Økonomiberegning.](#)
20. [The Eco-Island Project, NKH, 14-12-2015.](#)
21. [SP Report - Life Cycle Cost Analysis.](#)
22. [Materielanskaffelse - Proces og Tidsforløb.](#)
23. [Flådeplan 2032 - Oversigt over anskaffelse og udfasning af fartøjer.](#)