



# **BREVIK FERGESKAP IKS**

## ***Kravspesifikasjon for 16 PBE elektrisk ferge for Brevik Fergeselskap IKS***

Høvik 14. desember 2018 - revisjon B

*Skaarungen AS*

## Innhold

Innhold.....	2
1. GENERELT .....	5
1.0 Generell beskrivelse av fergen .....	5
1.1 Dimensjoner og kapasiteter .....	6
1.1.1 Hoveddimensjoner og tanker.....	6
1.1.2 Arbeidsmiljø, støy og vibrasjoner.....	7
1.1.3 Byggekrav .....	7
1.1.4 Stabilitet og trim.....	8
1.2 Prøving og overlevering.....	8
1.3 Sertifikater, tegninger, beregninger og underleverandører .....	8
1.4 Byggeoppfølging og endringsordrer.....	9
1.5 Innkjøp og oppdragsgiver leveranse .....	10
1.6 Garanti- og utbedringsarbeider.....	10
1.7 Vedlikeholdssystem.....	10
1.8 Skipsmodeller .....	10
2. SKROG OG OVERBYGNINGER .....	11
2.1 Generelt.....	11
2.2 Skrog og hoveddekk .....	11
2.2.1 Propell- og maskinrommene .....	12
2.3 Dekkshus.....	12
2.4 Skrogutrustning .....	13
3. UTSTYR FOR LAST .....	15
3.1 Generelt.....	15
3.2 Kjørelemmer .....	15
3.3 Sjøsikring og oppbevaring av utstyr .....	15
3.4 Hydraulikksystem .....	15
4. SKIPSUTSTYR.....	17
4.1 Utstyr for styring og manøvrering.....	17
4.2 Navigasjon- og kommunikasjonsutstyr .....	17
4.2.1 Radar .....	17
4.2.2 Elektronisk kartsystem .....	17
4.2.3 Utstyr for autokryssing/station keeping.....	17
4.2.4 GPS, AIS, kompass, autopilot, ekkolodd, BNWAS etc.....	17
4.2.5 Kommunikasjonsutstyr.....	18

4.2.6 Værstasjon, radio, CCTV etc. ....	18
4.3 Lys og signalutstyr .....	18
4.4 Anker- og fortøyningsutstyr .....	19
4.5 Fenderarrangement .....	19
4.6 Diverse skipsutstyr .....	19
4.7 Skilt, merking og oppslag.....	19
5. UTSTYR FOR BESETNING.....	21
5.1 Redningsutstyr.....	21
5.1.1 Generelt.....	21
5.1.2 Redningsflåter og MOB båt .....	21
5.1.3 Annet redningsutstyr.....	21
5.1.4 Medisiner.....	21
5.1.5 Brannslukningsapparater og utstyr .....	22
5.2 Innredning, vinduer og dører .....	22
5.2.1 Generelt.....	22
5.2.2 Isolering, tak og veggpanel.....	22
5.2.3 Utvendige dører, lysventiler og vinduer.....	23
5.2.4 Innvendig dekkbelegg, trapper, rekkverk etc. ....	23
5.2.5 Håndreker, rekkverk, rekkeporter, ledere og trapper utvendig.....	24
5.2.6 Møbler og inventar .....	24
5.2.7 Pantry .....	25
5.3 Ventilasjon og varme.....	25
5.3.1 Generelt.....	25
5.3.2 Forpigg, tørrtanker og ballasttanker .....	25
5.3.3 Propellrom, tavlerom og maskinrom .....	25
5.3.4 Batterirom .....	26
5.3.5 Dekkshus.....	26
5.3.6 Sentralvarmesystem.....	26
5.3.7 System for snø- og isfritt hoveddekk (opsjon) .....	26
5.4 Sanitæranlegg.....	26
5.5 Underholdning.....	27
6. MASKINERI OG FREMDRIFT .....	28
6.1 Generelt.....	28
6.2 Fremdriftsmaskineri .....	28
6.3 Propulsjon.....	29
6.4 Generator .....	29

7.	SYSTEMER FOR MASKINERI .....	31
7.1	Generelt.....	31
7.2	Brennoljesystem.....	31
7.3	Smøroljesystem .....	31
7.4	Kjølesystem .....	31
7.5	Avgass- og luftinnsugingssystem.....	32
7.6	Automasjon .....	32
8.	SKIPSSYSTEMER .....	34
8.0	Generelt.....	34
8.1	Ballastsystem.....	34
8.2	Lenzesystem og drenering.....	34
8.3	Brann-, alarm- og slukkesystem .....	35
8.4	Elektrisk fellesanlegg .....	35
8.4.1	Generelt.....	35
8.4.2	Hoved- og fordelingstavle 230 V .....	36
8.4.3	Fordelingstavle 24 V .....	37
8.4.4	Batteri og ladere for 24 V systemet.....	37
8.4.5	UPS (un-interruptible power supply) .....	37
8.4.6	Landstrømtilkobling og lading .....	37
8.5	Elektrisk fordelingssystem og belysning.....	38
8.5.1	Generelt.....	38
8.5.2	Stikkontakter .....	38
8.5.3	Belysning inne/ute.....	38
8.6	Elektrisk varme .....	40
9.	LEVERANDØR OG UTSYRSLISTE .....	40
10.	VEDLEGG.....	40
	Vedlegg 1. GA-skisse fra Vard (#17-119-dwg-008).....	40
	Vedlegg 2. Konseptskisse fra Birger Kullmann Design (41F-CPF1801.pdf) .....	40

## 1. GENERELT

### 1.0 Generell beskrivelse av fergen

Denne spesifikasjonen sammen med vedlagte generalarrangement (GA) og konseptskisser beskriver en batteridrevet ferge for 16 PBE, alternativt 2 lastbiler eller 1 vogntog, 98 passasjerer samt et mannskap på to personer.

Fergen skal bygges som en moderne batteridrevet pendelferge for trafikk i beskyttet farvann, norsk fartsområde 2. Fergen skal bygges for å trafikere stekningen Brevik – Sandøya og skal være hensiktsmessig arrangert til kjøretøy og passasjertransport med hyppige anløp og intensiv drift. Fergen skal være enskrog og skal bygges i sertifisert skipsstål.

Byggeverftet skal tilby et optimalisert fartøy basert på eget skrog og eller design, der egne forslag til gode løsninger er tatt inn.

Alle materialer og utstyr skal være av anerkjent fabrikat og skal tilfredsstillе alle regler fra myndigheter og klasse for slikt utstyr installert i skip. Det skal være underforstått at alle krav til fartøy og utstyr fra myndigheter, klasse og andre autoriteter som er nødvendig for å få fergen godkjent, skal leveres av byggeverftet.

Fergen skal arrangeres med et hoveddekk med bildekk, nødvendige passasjerfasiliteter og utstyr for evakuering og redning. Det skal være dagrom med toalett og pantry for mannskap på øvre dekk i nær tilknytning til bro. Fergen skal ha hydraulisk operert rampe i begge ender. Rampe og hoveddekk skal dimensjoneres for en aksellast på 12 tonn og være tilpasset effektiv lasting og lossing.

Fergen skal utstyres med ladeplugg/induksjonslading i en ende med automatisk oppkobling til motstående plugg på ferjekaien. Et system for automatisk fortøyning ved lading skal arrangeres. Lading vil bare foregå i Brevik. Fergen skal i tillegg utstyres med en nødvendig generatorkapasitet slik at den kan operere uavhengig av strømforsyning fra land. Generatorsettet skal kunne drives med kommersielt tilgjengelig fossilfritt brennstoff som tilfredsstiller bærekrafts-kriteriene i Produktforskriften.

Til framdrift og manøvrering skal fergen skal utrustes med to elektrisk drevne asimut propellere dimensjonert for å gi fergen gode seilingsegenskaper og sikker manøvrering under alle værforhold. For god virkningsgrad på propellanlegget skal diameteren på propellene være så stor som mulig, og bruk av trekkende eller kontraroterende propeller skal evalueres. Byggeverft kan også tilby alternativt fremdriftssystem med tilsvarende eller bedre seilings- og manøvreringsegenskaper som asimut propellere.

Dyppgang og trim i normal operasjons kondisjoner skal være slik at fergen har neddykkede propeller og akseptable sjø- og manøvreringsegenskaper. Fergen skal ha tilstrekkelig stabilitet i alle lasttilstander.

Ved valg av utstyr skal det vektlegges lavt energiforbruk og minimalt utslipp til sjø og luft.

Fergen skal konstrueres for 25 års teknisk levetid. Bygging, utførelse og utrustning skal være i henhold til god skipsbyggingspraksis, og om ikke annet er angitt, følge gjeldende Norsk Standard.

Denne spesifikasjonen og vedlagte GA-skisser er et resultat av et begrenset forprosjekt. Det er byggeverfts ansvar å designe og bygge fartøyet slik at det tilfredsstiller de spesifiserte eller beskrevne

funksjoner gitt i denne spesifikasjonen samt alle krav gitt av myndigheter og andre relevante aktører. Alle verdier gitt i denne spesifikasjonen må verifiseres av byggeverft med egne beregninger.

Ved bygging av fartøyet skal det ved valg av løsninger tas hensyn til helse, miljø og sikkerhet (HMS) for omgivelser, besetning og passasjerer.

*Byggeverftet skal presentere kostnad for begge alternative batteripakkene.*

## 1.1 Dimensjoner og kapasiteter

Alle dimensjoner og kapasiteter er foreløpige og skal verifiseres av byggeverft/designer.

### 1.1.1 Hoveddimensjoner og tanker

• Lengde o.a.	37-42 m
• Bredder skrog	10-12 m
• Dybde i riss	ca 4 m
• Dypgang design	ca 3 m
• Fri høyde på hoveddekk	4.60 m
• PBE/VTE kapasitet *	16 biler/2 lastebiler/1 vogntog
• Dødvekt ved design dypgang*	Min. 80 tonn
• Brutto tonnasje (BT)	Max 499 tonn
• Personer om bord	100 (min. 50 % faste sitteplasser)
• Fart	10 knop (prøveturskondisjon)
• Flagg	NOR
• Klasse	DNVGL +A1, Ferry B, E0, Battery Power, R4(NOR), Ice 1c
• Batterikapasitet	ca 2 x 250 kW (alternativ 2 x 650 kW)
• Dieseltank	ca 2 x 5000 l (alternativ 2 x 1250 l)
• Ferskvannstank	ca 5000 l
• Septiktank	ca 5000 l
• Varmtvannstank	100 l
• Vindusspylervæske	50 l

Andre tanker som thrusterolje, lensevann, oljeholdig vann etc. i henhold til regelverk og med tilstrekkelig kapasitet til formålet. Alle tanker skal ha mannhull for inspeksjon og rengjøring. Brennstofftanker skal ha drenering i fra bunn.

PBE (Personbilenhet) har følgende mål; lengde 4.30 m, bredde 1.85 m, vekt 1300 kg med tyngdepunkt 0,75 m over dekk.

VTE (Vogntogenhet) har følgende mål; Lengde 19,5 m, bredde 2,60 m, vekt 52500 kg med tyngdepunkt 2.2 m over dekk.

Det skal utover overnevnte mål regnes 0.25 m mellom kjøretøyene og 0.6 m klaring på en side.

Dødvekt skal beregnes som differansen mellom deplasement uten trim og krenkning på design dypgang og skipets lettskipsvekt. Lettskipsvekten beregnes som vekten av fartøyet med alt nødvendig utstyr om bord og alle systemer fylt opp med olje og vann og klar for normal drift, inkludert eventuell ballast (fast eller flytende) for å kompensere for trim og krenkning. Dødvektskontrollen skal utføres i forbindelse med krengeprøve.

### 1.1.2 Arbeidsmiljø, støy og vibrasjoner

Installasjoner og konstruksjonsløsninger skal være slik at støy og vibrasjoner minimeres, og i minst mulig grad er forstyrrende for besetningen. Viser til Sjøfartsdirektoratets Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip-FOR-2005-01-01-8.

Før byggingen starter skal det utarbeides en detaljert vibrasjonsanalyse der aktuelle vibrasjonskilder med tilhørende eksitasjonskrefter og frekvenser vurderes mot egensvingefrekvensen til skrog og annen utrustning.

Følgende maksnivå for støy skal gjelde, målt i henhold til klassens standard for slike målinger, og gitt som dB (A) nivå;

Bro 65 dB, passasjersalong 60 dB, messe/dagrom 60 dB, og bildekk 75 dB.

Støy på bildekk skal minimeres ved lyddempende tiltak i luftkanaler etc. Støymålinger i henhold til godkjente prosedyrer skal foretas med representant for oppdragsgiver tilstede.

Fergen skal ha lav støyforurensing til omgivelsene. Myndighetenes retningslinjer for støyarealplanlegging skal hensyntas.

Ved design og bygging skal det vektlegges at vibrasjonsnivå ikke skal skape ubehag hos passasjerer og mannskap, eller medføre skade på struktur, maskineri eller annet utstyr om bord. Vibrasjonsnivået målt med 100% last på fremdriftsmaskineriet skal ikke overstige nivåene gitt av klasse og myndigheter for fartøystypen.

### 1.1.3 Byggekrav

Fergen, inkludert skrog, maskineri, utstyr og utrustning, skal bygges for operasjon under norsk flagg (NOR) og underlagt inspeksjon fra DNVGL eller annet classeselskap anerkjent av Sjøfartsdirektoratet.

Fergen skal bygges i henhold til alle relevante regler og krav fra Sjøfartsdirektoratet for en bil- og passasjerferge i innenlands trafikk i fartsområde 2. Fergen skal tilfredsstillende alle internasjonale regler og konvensjoner så langt dette kreves av nasjonale myndigheter. Det er bare classeselskap og/eller Sjøfartsdirektoratet som kan avgjøre om gjeldende regler og krav er oppfylt.

Alle konvensjoner, regler og krav gjeldende ved dato for kontraktsignering, eller regler som er besluttet innført og vil komme til å gjøres gjeldende for fartøyet, skal tilfredsstilles.

Byggeverft skal dekke alle kostnader knyttet til godkjennelse og sertifisering av fartøyet. Alle sertifikater som kreves av Sjøfartsdirektoratet eller andre myndigheter for å sette fergen i drift skal leveres av byggeverft.

Utover klasse og Sjøfartsdirektoratets regler for fartøystypen, skal som et minimum følgende regelverk være tilfredsstillende;

- Statens Vegvesen sine standard for denne type ferger
- MSC/Circ.735 – Universell utforming
- Statens Vegvesen sine regler for universell utforming for nye ferger
- IMO regel MSC.215 (82) Performance Standard for Protective Coatings
- ICS 47.020.10 – Marine Industry – Accuracy in Hull Construction
- IEC publication N.92 and IMO resolution A.686 (17)
- IEC standard 533 concerning EMC, the EMC directives 2004/108 EC and directive 91/31/EEC
- International Class Society (ICS) standard regler og Norsk Standard for skipsbygging

Arbeidsutførelsen skal være i overenstemmelse med god norsk skipsbyggingsstandard. Alle komponenter skal monteres slik at tilkomst og vedlikehold kan utføres uten demontering av andre komponenter.

#### 1.1.4 Stabilitet og trim

Verkstedet skal utarbeide vektberegning og foreløpig stabilitetsberegninger for fartøyet før bygging starter, og holde dette oppdatert under hele byggeperioden. Fartøyet skal ha godkjent stabilitet i henhold til myndighetenes krav for alle lastkondisjoner.

Under prosjekteringen skal det ved plassering av tanker og større komponenter tas hensyn til at fartøyet skal være uten krenkning og ha riktig trim ved ulike lasttilstander. Det skal foretas krengeprøve av godkjent foretak i når fartøyet er ferdig utrustet. Krengeprøve skal utføres av eksternt selskap og i henhold til godkjente prosedyrer, og oppdragsgiver og classeselskap skal være tilstede. Rapport fra krengeprøve sendes godkjent tilsynsmyndighet sammen med endelige stabilitetsberegninger.

#### 1.2 Prøving og overlevering

Før overlevering skal det utføres og dokumenteres funksjonsprøver av alt utstyr og alle alarmer om bord. Spyleprøve av dekkshus, alle vinduer og luker skal gjennomføres. Testprogram med sjekklister for alle tester skal utarbeides av byggeverft og forelegges oppdragsgiver for godkjennelse minst en måned før testing. Oppdragsgiver skal gis anledning til å være tilstede på alle testene.

Etter de nødvendige funksjonsprøver ved kai, og når alt utstyr er klart og funksjonstestet, skal det foretas en teknisk prøvetur etter program utarbeidet av byggeverft, godkjent av myndigheter, klasse og oppdragsgiver. (ref. også DNVGL Guidelines for Sea Trials of Motor Vessels ).

Før prøvetur skal undervannskrog inspiseres av klassegodkjent, uavhengig dykker, og inspeksjonsvideo lages. Etter inspeksjonen skal det avgjøres om fartøyet må dokkes for reparasjoner eller for rengjøring av bunn før prøvetur.

Det skal føres prøvetursprotokoll for all testing hvor nødvendige data som fartøyets lastkondisjon, vær og vind, temperaturer, ytelser, tider etc protokolleres. Alle kostnader i byggeperioden, herunder forsikring, klasse, myndighetsgodkjennelse, prøver og testing skal være for byggeverfts regning, herunder forbruk av drivstoff og oljer. Alle filter skal skiftes etter prøvetur. Eventuelt overskytende, ubrukte oljer samt drivstoff skal overtas av oppdragsgiver til netto priser.

Fartøyet skal leveres ved kai i Brevik, fritt for heftelser, komplett og i godkjent stand, rengjort, sjødyktig og med alt løst utstyr forsvarlig stuet. Verkstedet skal stille med instruktør/prøveturskipper for praktisk og teknisk opplæring av oppdragsgivers mannskaper i inntil 10 arbeidsdager etter levering. Opplæringen skal utover vanlig operasjon av fartøyet, dekke teknisk vedlikehold og sikker drift av motorsystemer, vedlikeholdsrutiner, feilsøking (mekanisk, elektrisk) og gjennomgang av instruksjonsmateriell.

Alle sertifikater skal ha utløpsdato minimum 9 måneder etter fartøyets faktiske leveringsdato.

#### 1.3 Sertifikater, tegninger, beregninger og underleverandører

Byggeverft skal sørge for at alle nødvendige tegninger, beregninger og øvrig dokumentasjon blir utarbeidet og oversendt oppdragsgiver, myndigheter og tilsynsmyndighet før og under byggingen for godkjennelse. Slik godkjennelse fritar ikke byggeverft for ansvar for at alle dimensjoner, materialkvaliteter og kapasiteter er tilstrekkelig til at fartøyet fungerer etter hensikten og som



spesifisert. All korrespondanse mellom byggeverft og klasse/myndigheter skal sendes i kopi til oppdragsgiver.

Alle relevante design og arrangementstegninger skal sendes oppdragsgiver eller oppdragsgivers representant for godkjenning. Følgende tegninger skal utarbeides av byggeverft og oversendes oppdragsgiver for godkjenning i god tid før tilskjæring av materialer og arbeidet påbegynnes;

- Vektberegning med foreløpig lettskipsvekt, dødvekt og stabilitet
- Motstandsregninger med fartsprognose
- Beregninger av energiforbruk og lading
- Hydrostatiske data og tankplan
- Linjetegning
- Strukturtegninger i henhold til klasse
- Arrangementstegninger (generalarrangement, maskinrom, Propellrom, dekkarrangement, styrehus, bropult etc)
- Framdriftsarrangement (motor og propulsjonsløsning)
- Systemtegninger (brennolje, kjølevann, brannvannsystem, lensesystem etc)
- Elektrisk kraftbalanse, arrangement og systemtegninger, herunder batteri- og lade-arrangement
- HVAC kapasiteter og arrangement
- Alarm- og automasjonsanlegg

Videre utarbeides dokkingsplan og brann- og sikkerhetsplan før levering. Brann- og sikkerhetsplan skal godkjennes av relevant myndighet.

Ved levering skal byggeverft levere to komplette sett oppdaterte tegninger («as built») samt utstyrsmualler i papirformat, samt et fullstendig sett i elektronisk format (både dwg og pdf format) av alle tegninger og relevante utstyrsmualler. I tillegg leveres i papirformat og elektronisk skipsbok i to eksemplarer med alle nødvendige sertifikater og dokumenter, herunder godkjent stabilitetsbok og målebrev.

Byggeverft skal i samarbeid med oppdragsgiver utarbeide en operasjonsmanual med prosedyrer for bruk av fartøyet og dets utstyr. Byggeverft skal bistå med opplæring av mannskap ved verft før levering.

Alle underleverandører med tilhørende leveranse skal beskrives. Større underleveranser skal godkjennes av oppdragsgiver. Alle komponenter og alt utstyr som monteres om bord skal være av kurante merker og typer slik at anskaffelse av reservedeler og service er lett tilgjengelig.

All dokumentasjon skal så langt mulig være på norsk.

#### 1.4 Byggeoppfølging og endringsordrer

Byggeverft skal ha et godkjent system for kvalitetssikring av design, underleverandører, innkjøp og bygging av skip. Byggeverftet skal også ha et godkjent sikkerhetsstyringssystem som skal inneholde prosedyrer for arbeidsprosesser, krav til verneutstyr og prosedyrer for rapportering av uønskede hendelser. Oppdragsgiver skal ha rett til å verifisere systemene.

Oppdragsgiver skal ha rett til å ha representanter tilstede på verft og hos underleverandører for byggeoppfølging under hele byggeperioden. Byggeverft skal stille nødvendig kontorfasiliteter tilgjengelig for oppdragsgiver ved behov.

Byggeverft skal innen fire uker etter kontraktsignering presentere en overordnet design-, produksjon-, innkjøps- og inspeksjonsplan for hele byggeperioden. Viktige milepæler og tidskritiske oppgaver skal defineres. Planen skal oppdateres månedlig og presenteres for oppdragsgiver i forbindelse med byggemøter.

Det skal holdes regelmessige byggemøter under hele byggeperioden. Underleverandører skal stille på møte dersom oppdragsgiver eller byggeverft krever det.

Alle endringsordrer skal presenteres skriftlig for oppdragsgiver for godkjenning. Endringsordren skal inneholde en god beskrivelse av endringen, begrunnelse for endringen, og informasjon om eventuelle kostnad- og/eller tidskonsekvenser.

### 1.5 Innkjøp og oppdragsgiver leveranse

Oppdragsgiver skal ha rett til å delta på møter med større underleverandører der tekniske spørsmål er tema. Oppdragsgiver skal etter forespørsel få tilgang til tilbud fra underleverandører, der verftet kan slukke eller ta ut eventuell prissensitiv informasjon.

Oppdragsgiver skal ha rett til å inspisere underleverandørleveranser, både hos underleverandør og på byggeverft. Byggeverft skal notisere oppdragsgiver når det skal utføres tester for byggeverft, klasse eller myndigheter hos underleverandører.

Innkjøp av hovedkomponenter skal være i henhold til det som er avtalt i spesifikasjon eller i henhold til godkjent leverandørliste.

Eventuelt utstyr levert av oppdragsgiver skal byggeverft bringe om bord og oppbevare på sikker måte uten kostnad.

### 1.6 Garanti- og utbedringsarbeider

Garantiarbeider og garantiservice skal utføres vederlagsfritt etter at fartøyet er levert. Arbeidet skal utføres på et hensiktsmessig sted i umiddelbar nærhet der fartøyet er stasjonert i Brevik.

### 1.7 Vedlikeholdssystem

Fartøyet skal leveres med vedlikeholdsprogrammet Smart Sea ferdig installert på stasjonær maritim PC ombord, klart til bruk med alle nødvendige data for utstyr, reservedeler, sertifikater og vedlikeholdsrutiner programmert.

### 1.8 Skipsmodeller

Byggeverft skal levere to (3) skipsmodeller i skala 1:75.

Modellene skal være basert på «som bygget» tegninger og skal leveres ferdig montert på sokkelplate med inngravert messingplate som viser hoveddimensjoner, byggeår, etc. beskyttet av glassbur.

## 2. SKROG OG OVERBYGNINGER

### 2.1 Generelt

Fartøyet dimensjoneres i.h.h.t myndighetskrav, men spesielle hensyn tas til de påkjenninger som oppstår ved og rundt bauglemmene. Fartøyet forsterkes for å kunne seile i is og skal leveres med isklasse 1C. Fartøyet skal ha to uavhengige fremdriftssystemer med eget propellrom i hver ende. Begge ender skal være beregnet som forskip.

Alle materialer som benyttes skal være nye, av beste skipskvalitet og sertifisert hvor dette kreves. Ved bruk av aluminium, skal kun sjøvannsbestandige aluminiumslegeringer benyttes. Alt rustfritt stål skal være syrefast. Ved bruk av ulike materialer skal nødvendige forhåndsregler tas for å forhindre galvanisk korrosjon.

All sveising skal utføres i henhold til klassens krav og Norsk Standard NS6038. Alle sveiser i tanker og utvendige områder eksponert for vær skal være kontinuerlige og tosidige. Det skal sveises rundt endene på spant, stivere og braketter for å unngå potensielle korrosjonsfeller. Sveis med full gjennombrenning skal benyttes for alle sveiser i forbindelse med vanntette skott.

Alle tanker (også tørrtanker) skal trykktestes og signert testrapport skal utstedes. Klasse og/eller oppdragsgivers representant skal være tilstede ved testene. Alle tanker skal ha tilkomst i form av mannhull. Større tanker skal ha to mannhull. Dobbeltbunntanker skal ha mannhull med karm (min. 75 mm). Mindre tanker kan ha inspeksjonsluker.

Sveiser skal testes med røntgen eller ultrasonisk i henhold til klassens krav.

### 2.2 Skrog og hoveddekk

Skrog og dekkshus bygges i sveist stålkonstruksjon. Hvis ikke annet er spesifisert skal fartøyet være bygget i normalt skipsstål (NV-24) eller høyfast stål (NV-36). Alle materialer i skrog og bærende konstruksjoner skal ha godkjent klassesertifikat. Alle stål materialer skal sandblåses til SA 2,5 og påføres en sink shop primer før bruk.

Skroget inneles symmetrisk om midtskipet med forpigg, thruster rom, batterirom, tavlerom og maskinrom i begge ender. Tankarrangement med dobbeltbunn, sidetanker og ballasttanker skal være hensiktsmessig plassert slik at høyest mulig sikkerhet mot vanninntrenging oppnås. Skroget skal være langskips avstivet i bunn, tanktopp og dekk, mens skutessider og langskips-skott kan være tverrskips avstivet. Det skal gjøres utvidede FEM analyser av struktur for innfesting av azimuth propellene. Disse beregningene skal godkjennes av azimuth-propell leverandøren for å sikre tilstrekkelig styrke og stivhet i dette kritiske området av konstruksjonen.

Hoveddekket dimensjoneres for et akseltrykk på 12 tonn på hele dekket, og arrangeres så ryddig som mulig. Utstyr skal monteres slik at det ikke er i veien for sikker ferdsel. På værdekk arrangeres dekkshus, toaletter, dekkslager, sykkelparkering og oppgang/nedganger som vist på vedlagte generalarrangement og konseptskisser.

Fartøyet utstyres med mothake integrert i skrog tilpasset standard for fergekaier i Kragerøområdet, og dimensjonert slik at fartøyet er «fortøyd» når kjørebrua er i posisjon.

Det arrangeres område i dekk over thrustere, batterirom, tavler og generatorsett uten rør, kabelgater og andre hindringer slik at det ved behov for reparasjon/bytte av store komponenter er god tilkomst til disse. Eventuell isolering skal utformes slik at denne lett kan fjernes og monteres. Disse områdene skal være tydelig merket under dekk og på alle relevante tegninger.

Det arrangeres forskriftsmessig og funksjonsriktige skanseledning rundt hoveddekk. Det installeres hyller/kroker etc. for sikker lagring av fendere/tauverk etc. i skanseledningen.

Det er ønskelig at det også arrangeres mulighet for plassering av større reisegods, noe enkle sitteplasser for passasjerer på hoveddekk, og et skjermet område for reisende med hund i forlengelsen av dekkshus i begge ender av fartøyet. Dette kan eventuelt kombineres med overnevnte sykkelparkering.

### 2.2.1 Propell- og maskinrommene

Propell- og maskinrommene arrangeres i hver ende av fartøyet, symmetrisk rundt midtskipet. Det anordnes vanntett dør mellom maskinrom og propellerrom.

I propellrommene installeres en elektrisk drevet azimuth propell og elektrohydraulisk driftsenhet for baugrampe, fortøyningsvinsj og ankerspill. Det installeres lagertanker for hydraulikkolje og olje for azimuth propeller store nok til at disse systemene kan dreneres inn på tankene. Lagringsplass for 20 literskanner med hydraulikk og azimuth olje (8 stk).

I hvert av maskinrommene installeres batterirom, tavlerom og bokskjøler for batteri-, hydraulikk- og propellsystemene. I det ene maskinrommet installeres i tillegg generatorsett med eget eksos-, kjøle- og drivstoffsystem og eventuelt påhengt brannpumpe. Det arrangeres lagringsplass for smørolje og spillolje (20 l kanner – 4 stk) til generatorsett.

Det monteres dørk i maskinrom, propellerrom, tavlerom og batterirom hvor dette er hensiktsmessig. Det lages luker i dørk, godt merket, hvor eventuelle ventiler, innsug til lensevann og eventuelt annet utstyr er plassert under dørk.

Drivstofftanker, vanntank og svartvannstank plasseres hensiktsmessig. Ferskvannstank, gråvannstank og svartvannstank i GRP eller polyetylen.

Propellrom, maskinrom og batterirom ventileres hensiktsmessig med overtrykk gjennom ventilasjonskanal til/fra værdekk. Eksos fra generatorsett tas ut som våt eksos i skuteside.

Maskinrom med generatorsett og batterirom kles med støy- og brannhemmende isolasjon i henhold til gjeldende regelverk. Isolasjon kles med ferdig malt tynnplate i aluminium eller tilsvarende.

Hvis regelverket krever det, arrangeres nødutgang til dekk fra hvert propellrom. Nødutgang skal være min. 800 x 800 mm og med stålkarm og lettvektsluke med sentrallukking.

### 2.3 Dekkshus

Dekkshus består av salong på hoveddekk, øvre dekk og styrehus, og skal være en integrert del av fartøyets struktur.

Passasjersalong arrangeres på hoveddekk med sitteplass for minimum 50 passasjerer, dedikert område for to rullestoler, område for kaffe- og mineralvannsautomat samt innvendig oppgang til øvre dekk og eventuelt nedgang til maskinrommene. Det arrangeres plass for bagasje ved begge inngangsdørene.

Minimum et toalett (handicap WC) og et passasjertoalett arrangeres i eller i forbindelse med passasjersalongen.

På øvre dekk arrangeres teknisk rom, mannskapsmesse med pantry, mannskapstoalett med dusj samt oppgang til brodekk.

Fri takhøyde i passasjersalong skal være minimum 2300 mm, ellers i innredningen 2150 mm. Fri takhøyde på bro skal være 2500 mm.

MOB båt plasseres på øvre dekk eller på brodekk.

Styrehuset utformes slik at god sikt i alle retninger samt til akter og fordekk oppnås. Front- og sidevindu vinkles utover for å unngå refleksjoner, frontvindu min. 15 grader, sidevindu min. 5 grader. Vindussprossene skal være så smale som mulig, og det skal utarbeides siktlinjetegninger fra førerposisjonen som skal godkjennes av oppdragsgiver.

I prosjekteringsfasen bygges en enkel fullskalamodell i finér eller tilsvarende av broen med brokonsoller, plassering av styrestol samt utforming av styrhusfront med vinduer. Modellen brukes til å plassere broutrustning på best mulig måte med hensyn til sikt og ergonomi. Dette skal gjøres i samråd med oppdragsgiver. Alternativt kan besøk på referansefartøy erstatte bromodellen.

På styrhustak arrangeres mast for lanterner, nasjonal- og rederiflagg, navigasjon- og kommunikasjonsutrustning samt fundament for øvrig utrustning. Mast dimensjoneres for ekstra snølast og fartøyets akselerasjoner. Det arrangeres godkjent adkomst til styrhustak.

Det installeres flattjern som rennestein langs alle utvendige skott i overbygget. Flattjern skal være kontinuerlig sveist på våt side og plasseres så nær skottet som mulig.

Det arrangeres forskriftsmessig og funksjonsriktige rekke rundt øvre dekk og brodekk med nødvendige åpninger for utstyr og tilkomst.

## 2.4 Skrogutrustning

Fartøyet skal males i rederiets farger og ellers merkes i henhold til standard for merking av fartøystypen. Navn og hjemsteds plasseres på begge sider i begge ender av fartøyet. Oppdragsgivers emblem produseres på egen plate og monteres på begge sider av dekkshuset etter anvisning.

Dybdemerker forut og akterut på begge sider utføres med siffer som er 100 mm høye, underkant av sifrene utgjør merket. Merking av skrog i henhold til klassens krav for dykkerinspeksjon. Merkingen skal utføres slik at den er permanent og ikke forsvinner ved slitasje og overmaling.

Bunnpluggen i rustfritt stål installeres flush med skutebunn i alle skrogtanker.

Solid stålfender i form av tykkvegget halvrør e.l. (ø rør ca 250 mm) skal sveises i dekkshøyde på begge sider fra baug til akter. Fenderrør avsluttes med skrånkjæring og påsveist dekkplate.

Ventilasjonsjakt til maskinrommene arrangeres med luft inn- og uttak med nordsjørist og innvendig brandempere. Ventilasjonsvifter plasseres i maskinrommene.

Alle flater som skal behandles med maling rengjøres grundig og forbehandles i henhold til godkjent malingsspesifikasjon og malingsleverandørens anbefalinger før maling. Alle sveisesømmer skal slipes fri for skarpe kanter og kratre (ref. ISO 8501-3 Grade 2). Likeledes skal alle sveisesprut fjernes og skarpe kanter og hjørner avrundes til en radius på minimum 2 mm. Det skal påføres kantstrøk («stripe coat») mellom malingsstrøkene i alle tanker, også tørrtanker.

Malingsarbeidet skal utføres av kvalifiserte malere og i henhold til fabrikantens anbefalinger. All maling skal skje innendørs eller under tildekning med kontroll på temperatur og luftfuktighet.

Fartøyet skal ha katodisk beskyttelse i form av påtrykt spenning og offeranoder. Offeranoder skal monteres i henhold til leverandørens anvisninger for å oppnå fullgod beskyttelse av skrog og propulsjonssystem. Anoder skal skrus fast til påsveisete braketter.

Bokskjølere skal ha anode for å hindre korrosjon og groe i henhold til leverandørens anbefaling.

Følgende minimum malingsspesifikasjon skal gjelde, endelig malingsspesifikasjon avklares med oppdragsgiver;

**Bunn;**

- Jotacote Universal N10 – tørr tykkelse (DFT) minimum 200 micron,
- Safeguard Universal DFT 100 micron
- AF SeaQuantum, DFT 2 x 75 micron

**Utvendig over vannlinjen (sider, rekke og dekk og overbygg etc)**

- Jotacote Universal N10 DFT 2 x 150 micron
- Hardtop CA DFT 2 x 75 (ikke bildekk)
- Hardtop Flexi DFT 2 x 75 på bildekk (alternativt hele fartøyet utvendig)

**Maskinrom, thrusterrom, dekkager etc.**

- Jotacote Universal N10 DFT 1 x 100 micron (mot skipssider 2 x 100 micron)
- Hardtop CA DFT 50 micron

**Tørrtanker etc.**

- Jotacote Universal N10 DFT 2 x 125 micron + 1 x kantstrøk

**Ballastanker**

- Jotacote Universal N10 DFT 2 x 160 micron + 1 x kantstrøk

Innvendig maling avklares med oppdragsgiver.

Ekstra slitesterk dekksmaling med antiskli (Jota Armour eller tilsvarende) skal benyttes på kjørelem, gangbaner på hoveddekk (begge sider av biloppstillingsplassene) rømningsveier, ved mønstringsstasjoner og ellers hvor passasjerer og mannskapet har daglig ferdsel.

### 3. UTSTYR FOR LAST

#### 3.1 Generelt

Alt utstyr skal være av anerkjent fabrikat og med tilgjengelig servicenettverk (leverandør/forhandler) i Norge. Det skal leveres ventilert overtrett til relevant dekkstutstyr som ankerspill, kapstan etc. Et sett reservetrekk skal leveres.

#### 3.2 Kjørelemmer

Fartøyet skal utstyres med en hydraulisk kjørelem med netto bredde på 6000 mm og 1500 mm lang i hver ende. På kjørelemmen skal det på hver side være et solid rekkverk med belysning. Det skal også være et tydelig merket felt med netto bredde på 1500 mm (egen farge) med antiskli i malingen godt tilpasset og dedikert for gående og bevegelseshemmede passasjerer.

Kjørelemmen skal dimensjoneres for et akseltrykk på 12 tonn. Designet skal være robust med stor platetykkelse slik at skjevheter ikke skal oppstå etter lang tids hard bruk. Hengsler i dekk skal være nedsenket og slik designet at de skaper minst mulig hindringer for kjøretøy og passasjerer.

Kjørelemmen skal kunne opereres lokalt og fra bro, og skal ha indikator for åpen/lukket i henhold til regelverk. Det skal være mulig å låse kjørelemmen mekanisk i lukket posisjon. Utstyr for fjernstyring av landbro skal monteres med fast antenne og operatørpanel ved kjørelem og på bro.

Hydraulikksylindrene for operasjon av kjørelemmen skal ligge beskyttet mot påkjørsel fra kjøretøy, og slik at gående passasjerer ikke på noen måte kan komme i klem. Hydraulikksylindrene skal ha kapasitet til å holde kjørelemmen lukket ved påkjørsel av rullende lastebil, alternativt skal det være et mekanisk lukkesystem som automatisk sikrer kjørelemmen i lukket stilling. Kjørelemmene skal ha to hydraulikksylindre hver, som alene er sterke nok til å operere bauglemmen tilnærmet normalt. Hydraulikksystemet skal være utstyrt med sikkerhetsventil som sikrer at kjørelemmen blir stående i posisjon ved lekkasje eller brudd i oljetilførselen.

Hver kjørelem skal ha eget elektrisk drevet hydraulikkaggregat med nok kapasitet til å heve/senke bauglemmen på 10 sekunder med en pumpe i drift. Hydraulikkaggregatene kan også forsyne fortøyningsvinsjer og ankervinsj.

#### 3.3 Sjøsikring og oppbevaring av utstyr

Det arrangeres dekkstores for oppbevaring av lastsikringsutstyr på hoveddekk. I skanseledning og under trapper arrangeres oppbevaringsrom for diverse utstyr, fendere og fortøyning.

Det arrangeres festepunkter (D-ringer e.l) i dekk og/eller i skanseledning for surring/sjøsikring av kjøretøy og annet utstyr på dekk. Plassering etter anvisning fra oppdragsgiver.

Det arrangeres med fast demonterbart sykkelstativ for inntil 8 sykler på dekk i begge ender av fergen. Sykkelstativet skal sikre syklene mot velt under overfarten. Arrangementet utformes sammen med oppdragsgiver.

#### 3.4 Hydraulikksystem

Fartøyet utstyres med to elektrisk drevne hydraulikkanlegg for drift av kjørelem, kapstan og ankervinsj. Hydraulikkaggregatene skal kunne startes lokalt, fra dekk (begge ender) og fra bro. Anlegget skal dimensjoneres for kontinuerlig drift.

Hvert system skal ha to uavhengige hydraulikkpumper, hver med nødvendig kapasitet for normal drift. Hydraulikkpumpene skal være av typen med variabelt deplasement, og skal kunne opereres sammen eller hver for seg.

Styringsventilen skal ha sikkerhetsventil på innløp som sikrer systemet mot overtrykk, og kunne levere forskjellig oljestrøm til hver forbruker. Det skal være overtrykksventiler på alle utganger for sikre mot overtrykk på de forskjellige forbrukere.

Utgangene fra styringsventilen skal levere proporsjonal drift til forbruker. Styringsventilen skal være utstyrt med manuelle styringshendler på hver utgang.

Hydraulikk tankene skal være utstyrt med vibrasjonsdempere for å fjerne vibrasjoner fra skroget. Tanken skal ha slingreskott i tank for å hindre luft i hydraulikkoljen, samt skrå bunn som sikrer at avtapping er laveste punkt. Det skal monteres filter med manometer på trykk og returside. Tanken skal ha alarm for lavt oljenivå og høy temperatur.

Kun høykvalitets hydraulikkomponenter fra kjente produsenter som Parker Hannifin, Sauer Danfoss, Bosch Rexroth, Bowman eller tilsvarende skal benyttes.



## 4. SKIPSUTSTYR

### 4.1 Utstyr for styring og manøvrering

Styring og styresystem leveres som en integrert del av fremdriftssystemet. Se kapittel 6. Broen arrangeres slik at styring og manøvrering er tilrettelagt for pendelferge.

### 4.2 Navigasjon- og kommunikasjonsutstyr

Fartøyet utrustes med nødvendig navigasjons- og kommunikasjonsutstyr i henhold til gjeldende regelverk for fartøystypen og fartsområde. Merk spesielt krav til pendelferger.

Navigasjon- og kommunikasjonsutstyr skal så fremt mulig leveres fra samme systemleverandør. Leverandør skal være representert med forhandlernetverk i Norge.

Alle instrumenter og skjermer i alle pulter og konsoller skal monteres med tilstrekkelig lange kabler slik at de separat kan løftes ut eller hele paneler enkelt skrus løs for tilkomst.

Bryter eller tilsvarende med tydelig indikator og alarm med justerbar forsinkelse for valg av seilingsretning installeres. Bryteren skal sikre at lanterner, radarer, kartsystem, AIS, kompass og autopilot automatisk blir tilpasset ny seilingsretning.

Navigasjon- og kommunikasjonsutstyr skal ha strømforsyning via UPS for både hoved- og nødstrøm.

Følgende utstyr skal minimum leveres;

#### 4.2.1 Radar

IMO godkjent radar, min 12 kW, åpen 8' antenne, min. 19" godkjent skjerm/skjermer, betjening ved hjelp av tastatur og mus montert på førerstol. Radar skal integreres mot den øvrige utrustning som GPS, GPS kompass, AIS etc.

#### 4.2.2 Elektronisk kartsystem

Godkjent elektronisk kartsystem type Telchart eller tilsvarende med min. 19" skjerm/skjermer godkjent for bruk på skip. Systemet skal ha mulighet for elektronisk oppgradering av kart.

Betjening ved hjelp av tastatur og joystick/mus/rulleball på førerstol. Integrert mot radar, logg, AIS, GPS, ekkolodd, vindsensor etc.

#### 4.2.3 Utstyr for autokryssing/station keeping

Fartøyet skal leveres med utstyr for autokryssing (autocrossing) og system for å ligge i fast posisjon (station keeping).

#### 4.2.4 GPS, AIS, kompass, autopilot, ekkolodd, BNWAS etc.

Følgende utstyr skal leveres:

- IMO godkjent GPS og GPS kompass, typisk Simrad GN70/HS80A eller tilsvarende.
- AIS, klasse A, med pilot plugg.
- Magnetkompass (rattmerket) med lys og dimmer
- Autopilot, Simrad AP 70 eller tilsvarende, integrert mot GPS/GPS kompass. Betjening på førerstol.
- Ekkolodd integrert mot øvrig navigasjonsutrustning
- Doppler fartslogg med dokking funksjon
- Brovakt system (BNWAS)

Utstyret skal hvor dette er naturlig integreres mot den øvrige navigasjonsutrustningen.

Det levers to (2) gassfylte, marine kikkerter av god kvalitet. En kikkert skal plasseres hensiktsmessig i kasse ved navigatørstolen, den andre skal plasseres lett tilgjengelig for matros.

Det monteres digitalt termometer for visning av temperatur i passasjersalong, ute og på bro.

#### 4.2.5 Kommunikasjonsutstyr

Fartøyets kommunikasjonsutstyr skal tilfredsstillende gjeldende GMDSS krav for passasjerskip med fartsområde 2. Følgende utstyr skal minimum leveres;

- 2 stk. fastmontert VHF, typisk Sailor 6222 eller tilsvarende med heavy duty telefonrør samt med svanehalsmikrofon i takkonsoll med ekstern «talk» knapp i armlene på fører- og matrosstol.
- Bærbare VHF'er, SART, EPIRB etc. i henhold til GMDSS krav
- En fastmontert og to (2) arbeids UHF/VHF'er (IP 67) med lader, veske og mikrofon/headset.
- Et godkjent toveis kommunikasjonssystem for intern kommunikasjon til fordekk, akterdekk, mannskapsmesse, hoveddekk, passasjersalong, maskinrom og propellrom med høyttaler/mikrofon samt headset i maskinrommene. På bro, svanehalsmikrofon i takkonsoll med «talk» knapp i førerstol.
- Hovedalarmsystem som oppfyller kravene i SOLAS regel III/6.4.
- Personvarslingsanlegg som oppfyller kravene i SOLAS regel III/6.5.
- Pneumatisk tåkelur/horn med varme
- Trådløst mobilt nettverk med dekning på bro, i mannskapsmesse, i passasjersalong og i maskinrommene (WiFi) med utvendig antenne.

Hyller med strømtilførsel for ladestasjon for GMDSS utstyr og bærbare arbeids VHF/UHF'er arrangeres på egnet sted på bro.

#### 4.2.6 Værstasjon, radio, CCTV etc.

Værstasjon/vindmåler med ultrasonisk sensor, NMEA 183/2000 type Arimar 220 WX eller tilsvarende.

Det leveres og installeres radio (DAB+ m/blåtann) med høyttalere på bro og i mannskapsmesse.

Kamerasystem (CCTV) med kameraovervåking av maskinrom (generatorrom) hoveddekk, kjørelemmer/baug og passasjersalong installeres, med min 19' skjerm/skjermer på bro som kan vise inntil fire (4) bilder samtidig.

Det installeres et passasjer info system, godt synlig for alle passasjerene, med minst to 40' skjermer for visning av sikkerhetsvideo og passasjerinformasjon i passasjersalong. Se også kap, 5.5.

Skipsur på bro, i mannskapsmesse og i passasjersalong. Messingklokke med inngravert fartøysnavn.

Fartøyet utstyres med tyverialarm med sensorer i passasjersalong og på bro med SMS varslings for innbrudd, vanninntrenging, brann og bortfall av landstrøm/lading.

#### 4.3 Lys og signalutstyr

Godkjente og sertifiserte lanterner med innebygget reserve for begge seilingsretninger med godkjent lanternekontroller.

Det leveres og installeres fjernstyrt LED lyskaster, min 2.0 mCd, rekkevidde 1500 m (1 lux), typisk Luminell CLite 2 eller tilsvarende med tilnærmet 360 grader lysdekning.

Det leveres og installeres dimbare LED dekslys og bauglys på egnet sted for å lyse opp kjørelem og område foran fartøyet, typisk Luminell RLX eller tilsvarende.

Godkjent håndholdt morse lampe (Aldis), dagsignaler, signalflagg og barometer skal leveres.

#### 4.4 Anker- og fortøyingsutstyr

Fartøyet utrustes med anker av lettvektstype hensiktsmessig plassert på hoveddekk. Ankervekt, kjetting og ankerline i.h.h.t myndighetskrav. Ankervinsj med friksjonsbrems og hydraulisk drift for ankerline/kjetting arrangeres på eller under dekk. Ankervinsj skal ha trekkraft tilpasset berging av anker. Anker skal kunne fjernutløses fra bro.

Fartøyet utrustes med et system for automatisk fortøyning slik at propeller kan stoppes når fartøyet er ved kai i Brevik. Byggeverft skal levere både fartøys- og landkomponenter til utstyret.

Det installeres fire (4) kraftige fortøyningspullerter som vist på GA skisse. Nødvendige halegatt med forsterkninger i skanseledning arrangeres. Fortøyningspullerter skal merkes permanent med tillat arbeidslast.

Det installeres to hydrauliske fortøyningsvinsjer/tromler med trekk kraft på 2500 kg (ytterste lag) på hoveddekk, fundamentert og dimensjonert slik at fartøyet kan fortøyas med vinsjlinene uten å avlaste vinsjen. Nødvendig arrangement med «konger» og halegatt slik at vinsjene kan brukes på begge sider arrangeres.

Det leveres øst fortøyningsutstyr i henhold til klassekrav, men minst følgende skal leveres;

- 6 x 40 m (Ø 36 mm) polyestermix fortøyningsliner med beskyttet øye i begge ender
- 3 x 100 m (Ø 30 mm) dynema eller tilsvarende vinsjliner med polyestermix beskyttelse
- 1 x 100 m (Ø 40 mm) polyestermix nødtrosse med beskyttet øye i begge ender
- Fire (4) løse oppblåsbare pølsefendere (min. 1000 x 350 mm) med festeline.

#### 4.5 Fenderarrangement

Fartøyet skal ha stålfenderlist som nevnt i kapittel 2.

#### 4.6 Diverse skipsutstyr

Fartøyet utrustes med to lange båtshaker og nødvendig håndverktøy for sikker seilas til hjemmehavn. Det arrangeres praktisk lagringsarrangement for båtshakene slik at de er tilgjengelig i hver ende av hoveddekk.

Det arrangeres arbeidsbenk med skrustikke og plass (hylle/skap/tavle) for sikker plassering av håndverktøy i maskinromrom.

#### 4.7 Skilt, merking og oppslag

Byggeverft monterer og påfører nødvendig skilt med identifikasjon av utstyr/innhold/kapasitet etc. på eller ved alt utstyr som

- redningsutstyr og rømningsveier (flåter, førstehjelp, nødraketter, EPIRB etc.)
- systemkomponenter som ventiler, kabler, rør, skap og annet maskineri/utstyr
- Elektrisk utstyr
- Dører, luker, mannhull etc.

All merking skal gjøres på norsk med skilt av korrosjons- og UV-bestendig materiale. Tekst skal være preget eller på annen måte gjort permanent. Skiltstørrelse, tekststørrelse og farge skal være tilpasset formålet. Redningsutstyr og rømningsveier skal merkes med SOLAS godkjente skilt.

Byggeverft arrangerer innramming og opphenging av brann og sikkerhetsplan, instruksjonsplansjer, sertifikater etc. Enlinjeskjema for lense-system og brannvannsystem skal innrammes og henges opp ved mannskapsmesse og i maskinrom.

For utvendig maling og merking, se også kapittel 2.

## 5. UTSTYR FOR BESETNING

### 5.1 Redningsutstyr

#### 5.1.1 Generelt

Fartøyet skal utstyres med redningsutstyr i henhold til NMD regelverk for fartsområde 2 og eventuelle SOLAS krav. Alt redningsutstyr og førstehjelpsutstyr skal være sertifisert og tydelig og varig merket.

#### 5.1.2 Redningsflåter og MOB båt

Det monteres redningsflåter med kapasitet i henhold til regelverk. Flåtene skal ha hydrostatisk utløser og plasseres slik at en person kan sjøsette flåtene. Entring av redningsflåter skal skje direkte fra passasjersalong eller fra hoveddekk diagonalt på motsatt side av fartøyet. Spesielt hensyn skal tas til nødvendig areal for sikker mønstring av passasjerene.

Det skal merkes en min. 1200 mm gangbane på tvers av bildekk fra flåtestasjon til inngangsdør til passasjersalong.

Flåtesystemene skal kunne aktiveres og klargjøres manuelt av en mann.

Godkjent MOB båt for fartøystypen, eller hvis myndighetene godkjenner det, en mindre enmannsbåt/rescuerunner med vannjet, skal leveres med tilhørende enmannsbetjent A-ramme davit. Båten skal kunne låres, bemannes og betjenes av en mann.

#### 5.1.3 Annet redningsutstyr

Libbøyer, redningsvester, nødsignaler, nødbluss, overlevingsdrakter etc. leveres i.h.h.t myndighetenes regler.

Følgende skal som et minimum leveres;

- 105 stk termiske redningsvester med lys for voksne
- 20 stk termiske redningsvester med lys for barn
- 5 stk termiske redningsvester for baby
- 4 stk godkjente oppblåsbare arbeids- og redningsvester med lys
- 3 stk godkjente vakuumpakkede redningsdrakter med lys
- 2 stk redningsdrakter for bruk i MOB båt og til øvelser
- 2 stk libbøyer med line, lys og røyk
- Pyroteknisk utstyr i.h.h.t regelkrav i egen vanntett beholder
- Nød pustesystemer (EEBD) i henhold til regelkrav
- Gassmålerutstyr i henhold til regelkrav. Minimum en O2 måler med utstyr for sjekk av tanker før entring skal leveres.

Det arrangeres egne stuingsanordninger (skap, hyller etc.) med godkjent merking for alt redningsutstyr. Redningsutstyr for passasjerer plasseres i skap med glassdør i salong.

#### 5.1.4 Medisiner

Medisinkiste og førstehjelpsutstyr leveres komplett med innhold og erklæring fra apotek etter reglene for fartsområde 2. Det anordnes merket hylle/skap for utstyret i styrehus eller i mannskapsmesse.

### 5.1.5 Brannslukningsapparater og utstyr

Brannslukningsutstyr skal være i henhold til Sjøfartsdirektoratets regelverk. For fastmontert slukkeanlegg, se kapittel 8.

Fartøyet utrustes med brann- og nødlensepumpe i henhold til regelkrav, fortrinnsvis forsynt fra skipets batterisystem (hvis godkjent), alternativt kombinert med fartøyets generatorsett.

Brannslanger (min. 15 m) med kombinert jet/tåke munnstykke plasseres i eget skap ved hver brannhydrant. Brannøkser i henhold til regelkrav, plassert i egnet skap.

Fartøyet utrustes med et sett brannmannsutstyr i henhold til regelverk. Byggeverft og rederi søker i felleskap unntak for dette, da fartøyet bare har to manns besetning.

## 5.2 Innredning, vinduer og dører

### 5.2.1 Generelt

Innredning skal være som anvist på GA og konseptskisser. Innredningen utføres mest mulig av brannhemmende materiale, SOLAS krav til brannskiller skal følges både når det gjelder isolasjon, dører, vinduer og gjennomføringer. Innredningen skal utformes slik at det sikrer enkel rengjøring og god hygiene.

Passasjerområde skal være på hoveddekk. Gangbaner i passasjerområdet skal ha fri passasje på minst 1200 mm, og passasjerområdet skal være tilrettelagt for universell utforming.

På hoveddekk skal det være følgende;

- Et (1) eller to dekkslager med hyller og avsetningsplass (til sammen ca 5 m<sup>2</sup>)
- To (2) toalett for passasjerer, hvorav et har inngang fra dekk, og et har inngang fra salong.
- Et (1) handicap toalett med inngang fra dekk
- Passasjersalong med faste sitteplasser til minst 50 personer og inngang i begge ender. Passasjersalong skal være stor nok til å fungere som mønstringsstasjon for alle passasjerer og mannskap.
- Trapp fra passasjersalong til øvre dekk
- Nedgang til maskinrommene

På øvre dekk/brodekk skal det være følgende;

- Et (1) toalett med dusj for mannskap
- Mannskapsmesse/dagrom med pantry
- Trapp opp til bro
- Utgang til øvre dekk/brodekk
- Bro

Valg av materialer, farger og «style» på innredning avklares med oppdragsgiver.

### 5.2.2 Isolering, tak og veggpanel

All innredning i dekkshus skal varmeisolereres mot ytterskott. Ekstra isolasjon skal benyttes for å redusere fartøyets energiforbruk til oppvarming. Isolering skal utføres slik at NMD og SOLAS krav til brann-, støy-, og vibrasjonskrav oppfylles.

Himling i styrhus skal ha matt overflate i.h.h.t regelverk. Himling i salong skal være av lys farge. Himlinger skal være i profiler og montert slik at disse er lett å demontere.

Alle innredningspaneler skal være av anerkjent fabrikat og godkjent for marin bruk.

### 5.2.3 Utvendige dører, lysventiler og vinduer

Utvendige dører, lysventiler og vindu arrangeres i.h.h.t GA og konseptskisser. Det vektlegges at passasjersalongen får store vindusflater med godt utsyn for passasjerene. Det bør i tillegg være vinduer fra passasjersalong til hoveddekk, og lysåpninger/vindu fra hoveddekk med utsyn mot sjø.

Utvendige dører skal være av høy kvalitet (Libra eller tilsvarende), værtette, godkjent, varmeisolert, ha stort vindu, vanlig dørvrider samt egen tersing oppe og nede. Dørene skal ha automatisk dørlukker med demper.

Det monteres godkjent automatisk skyvedør med vindu inn til salong i begge ender av overbygg, minimum lysåpning 1200 mm. Øvrige dører, lysåpning i henhold til regelverk, men minimum 750 mm. Det skal være dør med automatisk trykk knapp åpning/lukking til HC WC.

Dører fra styrehus ut til dekk skal være GRP med stålkarm. Andre utvendige dører kan være aluminium- eller ståldører med stålkarm. Det monteres vindu med maksimal lysåpning til styrehusdør.

Vanntette dører, samt skyvedør og andre dører/luker på hoveddekk skal ha indikator for åpen/lukket på bro.

Alle dører skal ha sikring for å kunne låse døren i åpen posisjon. Dørene skal ha felles nøkkelsystem med øvrige utvendige låser og hengelåser. Det leveres (3) ekstra hengelåser. Nøkkelskap på bro.

Alle vindu skal tilfredsstillende NS 6149, være i herdet sikkerhetsglass og ramme skal sveises til struktur. Vinduer skal være doble isolerglass.

Det monteres varmluftblåsing (defroster) på innsiden av alle vinduer i styrehus. Frontvinduer og fremre sidevindu i begge ender skal ha selvregulerende varmetråder (ikke film), minimum 5W/dm<sup>2</sup>.

Front og fremre sidevindu i begge ender av styrehus skal ha vindusviskere av typen Wynn eller tilsvarende som dekker størst mulig del av vinduene (pantograf eller parallell gående). Vindusviskere skal kunne opereres i minimum tre grupper, skal ha 2 hastigheter + knapp for singlesveip. Det er ønskelig at vindusviskere kan kjøres på justerbart intervall.

Spyling av vindu fra dyser integrert i styrhus. 2 dyser per frontvindu, en dyse for sidevinduer. Slange/rør legges innvendig og slik at ikke vann som kan fryse blir stående i rørene. Tank for vindusspylervæske (min 50 l) monteres med nivåmåler og utvendig påfylling.

Alle ruter i styrehus skal ha tilpassede solbeskyttelsesgardiner av godkjent kvalitet, type Bergaflex eller tilsvarende.

Det arrangeres rør med spyledyser utvendig over vinduer til salong med tilkobling til spyleslange i en ende for fersking og nedvasking av vinduer og dekkshus.

### 5.2.4 Innvendig dekkbelegg, trapper, rekkverk etc.

På alle dekkflater i innredning skal det legges 10-25 mm fiberforsterket avrettingsmasse (typisk Marine Elastic 4660 e.l). Tilsvarende skal det legges minimum 50 mm egnet betongbasert underlag i våtrom.

Dekksbelegg innvendig skal være oljebestandig, sklissikkert og av «proff» kvalitet beregnet for hard bruk og godkjent for skip. I passasjersalong skal det legges vinyl som avsluttes minst 50 mm over

dørk, i sanitærom legges keramikkfliser. Løse antiskli matter legges i gangbane ved innganger til passasjersalong og ellers til innredningen.

I tavlerom og batterirom skal det legges isolerende og antistatiske matter i henhold til regelverk.

Trapper og repos-kanter utstyres med hensiktsmessig rekkverk og sklisiske kantbeslag. Bredde og stigning i henhold til regelverk, men det tilstrebes en stigning på maksimum 45 grader.

Det monteres håndreker og/eller håndtak i henhold til regelverk og slik at det er mulig å bevege seg sikkert rundt i fartøyet i fart.

#### 5.2.5 Håndreker, rekkverk, rekkeporter, ledere og trapper utvendig

Det skal monteres tilstrekkelig med håndreker og håndtak e.l for sikkert å kunne bevege seg rundt på fartøyet under fart.

Fartøyet skal ha skanseledning rundt hoveddekk, og skanseledning/rekkverk på øvre dekk og brodekk som indikert på GA og konseptskisser. Åpning i rekke ved MOB båt.

Skanseledning og rekkverk skal utformes i henhold til gjeldende regler. Skanseledning på hoveddekk plasseres tilstrekkelig innpå dekk for å unngå skade ved anløp til kai. Det arrangeres sideporter i skanseledningen på begge sider på fordekk og akterdekk.

Utvendige trapper og ledere skal være i galvanisert stål og boltet til dekk/dekkshus. Bredde og stigning i henhold til regelverk, men det skal tilstrebes en stigning på 45 grader.

Det arrangeres leder for sikker ankomst til styrhustak.

#### 5.2.6 Møbler og inventar

Innredningskvalitet og finish skal være i henhold til god skipsbyggingskvalitet og minst i overenstemmelse med godtatt referanseobjekt. All innredning som skap, stoler etc. skal være fastmontert på forsvarlig måte.

Broplater skal lages i eloksert aluminium med god tilkomst for installasjon og vedlikehold av navigasjons- og kommunikasjonsutstyr. Det skal lages oppbevaringsrom for løst utstyr som kikkerter, mobiltelefoner, penn og papir etc. Det arrangeres minipantry med kjøleskuff og kaffetrakter på bro.

Fører- og matrosplass arrangeres hensiktsmessig for fartøystypen (pendelferge), og med all manøvrer-, navigasjons- og kommunikasjonsutstyr ergonomisk tilrettelagt.

Førerstolen skal ha gode justeringsmuligheter, hovedfunksjoner i armlenet, samt pneumatisk dempning med vekt- og høyderregulering.

På øvre dekk arrangeres mannskapsmesse med pantry, sittegruppe med bord og nødvendig skaplass. Det arrangeres overskap/hyller etter anvisning fra oppdragsgiver.

Passasjersalongen skal arrangeres og møbleres i henhold til GA og konseptskisse. Det skal være minst 50 faste sitteplasser samt plass til to rullestoler og barnevogner. Stolene og/eller benkene skal være av god kvalitet, typisk WM800 med skinnpolstring, og arrangert slik at tilkomst og rengjøring blir lettest mulig. Stoler med armlene etter regelverk.

Det arrangeres og installeres kaffeautomat og automat for mineralvann i passasjersalong.



### 5.2.7 Pantry

Fartøyet utrustes med et pantry i mannskapsmesse. I pantry monteres fast vask med kaldt/varmt vann, kjøleskap med frys (ca 120 l), kaffetrakter, vannkoker og kombinert stekeovn/mikrobølgeovn.

## 5.3 Ventilasjon og varme

### 5.3.1 Generelt

Fartøyet skal utrustes med et godt dimensjonert anlegg for varme, ventilasjon og kjøling (HVAC). Anleggets kapasitet for luftvekslinger i henhold til regelverk.

Alle luftinntak skal ha inntaksrist med dråpefanger og drenering, og være forberedt for montering av luftfilter. Utluftingsventiler skal ha rist og være skjermet for regn og sjøsprøyt.

Ventilasjonsåpninger skal være utstyrt med stengeluker i henhold til regelverk.

Fartøyet skal operere på helårsbasis i Breviksfjorden med vintertemperaturer ned mot minus 20 grader celsius. Anlegget for varme og ventilasjon skal dimensjoneres i henhold til følgende;

- Sommer – ute 28 grader celsius / inne 22 grader celsius
- Vinter – ute -20 grader celsius / inne 22 grader celsius

Spesiell fokus på varme/kjøling på bro, der store vindusflater medfører sterk soloppvarming sommerstid, og betydelig nedkjøling ved kraftig vind vinterstid. Generelt gjelder at alle rom i overbygg og skrog skal ha oppvarming og være godt ventilerte for å unngå frost og kondens.

HVAC anlegget skal være energieffektivt. Varme og kjøling skal så langt det er mulig hentes ut ved varmegjenvinning fra kjølevann, og/eller ved varmeveksling mot luft eller sjøvann. Det bør arrangeres varmeveksling mellom luft inn og luft ut.

Om vinteren skal ventilasjonsluft forvarmes, tilsvarende kjøles om sommeren, slik at temperaturforskjellen mellom romtemperatur og ventilasjonsluft ikke blir for stor. Luftkanaler for luft inn skal være isolert for å unngå kondens. Luftinntak i innredningen skal være slik utformet at sjenerende trekk unngås.

Det skal være egen mekanisk utlufting fra toaletter.

Byggeverft oppfordres til å presentere en egen, helhetlig løsning for HVAC.

### 5.3.2 Forpigg, tørrtanker og ballasttanker

Forpigg, tørrtanker og ballasttanker utrustes med passiv ventilasjon med et inntak og et uttak der det ene tas ned nær bunn i rommet. På dekk monteres svanehalser med mekanisme for vanntett lukking.

### 5.3.3 Propellrom, tavlerom og maskinrom

Propellrom, tavlerom og maskinrom skal ventileres med mekanisk ventilasjon (vifte), og passive utlufting. Antall luftvekslinger i henhold til regelverk og nødvendige beregninger for varme/kjøling.

Temperaturen i rom med elektrisk utstyr, som tavler, frekvensomformere etc. skal ikke overstige 25 grader celsius ved sommerkondisjon. Andre rom skal ha maksimumstemperatur på ca 30 grader.

Alle rommene utstyres med godkjente varmeovner (IP 67) med termostat eller tilsvarende med kapasitet til å holde minimum 10 grader i rommet ved vinterkondisjon.

Maskinrom med generatorsett ventileres og kjøles i tillegg med frisklufttilførsel til dieselgeneratoren når denne er i drift. Ref. kap 7.5

#### 5.3.4 Batterirom

HVAC for batterirom arrangeres i henhold til klassens regelverk og batterileverandørens anbefalinger. Det skal tilstrebes en stabil temperatur i batterirommet på 15-20 grader celsius for optimal ytelse og levetid for batteriene. HVAC kapasiteten til batterirom dimensjoneres for mulig utvidelse av batterikapasiteten.

#### 5.3.5 Dekkshus

Styrhus ventileres med overtrykksventilasjon med egen vifte med trinnløs regulering med mulighet for omluft. Luftinntak over styrhus, med labyrint og «nordsjørist».

Utforming av ventilasjonsanlegget skal være slik at dette avgir minst mulig støy og mannskaper og passasjerer ikke utsettes for ubehagelig trekk. Ved bruk av ventilasjonsdyser skal disse være av tilstrekkelig antall og ha stengemulighet og/eller retningsdyse.

Alle vinduer i overbygget skal ha varmlufttilførsel på innsiden med tilstrekkelig kapasitet til å unngå kondensering på vinduene.

#### 5.3.6 Sentralvarmesystem

Installasjon av sentralvarmeanlegg avhenger av endelig valgte løsning for HVAC. Byggeverft skal presentere et helhetlig system for varme og ventilasjon basert på tilgjengelige varmekilder som landstrøm, batteri, generatorer og motorenes kjølevann.

#### 5.3.7 System for snø- og isfritt hoveddekk (opsjon)

Oppdragsgiver ønsker at byggeverft skal presentere og prise et forslag til hvordan gangbaner og hoveddekk kan holdes fritt for snø og is. Dette skal prises som egen opsjon.

Dette kan være i form av varmekabler under dekk, varmekabler innstøpt i «gangbanedekke», stråleovner under eller over dekk, varmluftkanaler under dekk, sirkulasjon av oppvarmet vann, tildekking etc.

Oppdragsgiver krever ikke at hele (100%) av dekskflaten skal være ren for snø og is, men det er ønskelig at systemet skal bidra til å lette og effektiviserer arbeidet med å gjøre fartøyet sjøklart spesielt etter snøfall om natten.

### 5.4 Sanitæranlegg

Fartøyet utrustes med ferskvannstank (ca 5000 l) med nivåmåler. Septiktank (ca 5000 l) med nivåmåler, nivåalarm, lufting til øvre dekk og tømning med standard tilkobling for vakumsugning fra land. Begge tankene i GRP eller PE med mannhull for rengjøring. Nivåmalere og nivåalarmer skal vises på bro.

Varmtvannstank (min. 100 l) skal være ekstraisolert, og ha el.kolbe på ca 2 kW.

Fartøyet skal ha et komplett trykkvannsystem med automatisk hydrofor pumper med trykregulering, tilbakeslagsventil og buffertank i rustfritt stål (ca 50 l). Det skal være to separate pumper, arrangert i auto/st.by, begge med 100 % kapasitet. På/av bryter til pumpe skal være lokalt og på bro. Systemet skal ha UV behandling av vannet, eller tilsvarende rensing.

Ferskvannsrør skal være isolert og i kobber eller syntetisk materiale.

Pantry, toalettrom, kaffebar i salong, dekkslager og maskinrom (generatorrom) skal ha vask med tilførsel for varmt og kaldt vann med blandebatteri. Vasker i innredningen skal være i porselen, vask i maskinrom og dekkslager i rustfritt stål. Fordekk/akterdekk, øvre dekk og brodekk skal ha frostsikkert uttak for kaldt vann.

Avløp fra pantry, vask på toalettrom og kaffebar i salong arrangeres direkte over bord. Avløp fra vask i maskinrom til tank for oljeholdig vann. I toalettrom monteres toalett med stor vegghengt bolle, pumpe/kvern og ferskvannsspyling. Vacuumtoalett type Jets eller tilsvarende installeres hvis nødvendig p.g.a manglende fall/ruting av svartvann til septiktank.

Alle passasjertoalettene skal utstyres med speil, såpe dispenser, elektrisk håndtørker, søppelkurv, holder for toalettpapir og dobbel krok for jakke.

Handikapp toalettet utrustes i tillegg med nødvendige håndrekkere og annet utstyr som kreves for universell utforming.

### 5.5 Underholdning

Det skal installeres kabling og antenne for mottak av DAB radio og TV signal med distribusjon til mannskapsmesse, passasjersalong og bro. Systemet skal kompletteres med TV/Radio dekoder og nødvendig utstyr for visning av TV/radiosignal på flere skjermer samtidig.

Det installeres WiFi nettverk i overbygg med tilhørende «router» for mobilt bredbånd og mulighet for oppsett av åpent og lukket nett.

## 6. MASKINERI OG FREMDRIFT

### 6.1 Generelt

Fremdriftsmaskineriet skal være et plugg inn batterielektrisk system beregnet for 100% drift med batteri og lading fra land og generatorsett ombord. Systemet skal arrangeres som to uavhengige fremdriftssystemer med A60 brannskille og full redundans i alle komponenter.

Byggeverft skal kunne leveres med to alternative batteripakker;

- a) Liten batteripakke, estimert til 2 x 250 kW, for helelektrisk fremdrift men med lading fra generatorsett inntil 5 timer per dag.
- b) Stor batteripakke, estimert til 2 x 650 kW, for helelektrisk drift

Byggeverft skal prise begge alternativer. Batterirom skal bygges slik at batterikapasiteten kan utvides med inntil 20% i framtiden.

Maskinanlegget skal tilfredsstillende klasse- og myndighetskrav for drift med periodevis ubemannet maskinrom. Byggeverft skal stå for innkjøp, installasjon og garantiansvar.

Alle komponenter i maskineri og fremdriftssystem skal være av anerkjent fabrikat og av beste kvalitet. Installasjonen skal være i henhold til fabrikantens anvisninger og det skal tilrettelegges for god tilkomst for service og vedlikehold.

Maskineri- og fremdriftssystem skal leveres med nødvendig reserve- og forbruksmateriell for ett års normal drift (ca 5000 timer), inkludert men ikke begrenset til anoder for første dokking, samt filtre, drivremmer og impellere. Reservedeler leveres i egnet oppbevaringskasse/skap med separate, godt merket og tilpassede rom/hyller for hver komponent.

### 6.2 Fremdriftsmaskineri

Fremdriftssystemet skal ha klassegodkjent overvåking/alarmsystem for drift av ubemannet maskinrom. Start/stopp og nødstop skal kunne utføres fra bro. Det skal være nødstop monterert ved begge fremdriftsmotorene.

Fartøyet skal utstyres med to luft eller ferskvannskjølte marine elektromotorer av høy kvalitet tilkoblet hvert sitt azimuth propellsystem, et i hver ende av fartøyet. Estimert nødvendig effekt til framdrift og manøvrering er 450 kW. Hver framdriftsmotor skal yte 100% av estimert fremdriftseffekt. Fremdriftssystemet skal optimeres for lavest mulig energiforbruk.

Elektromotorene skal ha temperatursensorer for viklinger og lager, samt innebygget varmeelement.

Hver fremdriftsmotor styres av en ferskvannskjølt frekvensomformer plassert i tavlerommet. Frekvensomformerne skal være utstyrt med temperaturovervåking.

Fremdriftssystemet forsynes med strøm fra to uavhengige batteripakker som sammen skal dekke fartøyets normale kraftbehov for drift i henhold til ruteplan, med 25% margin. Batteriene skal være av typen Litium Ion eller tilsvarende, godkjent for marint bruk og batterisystemet skal være optimalisert for lang levetid.

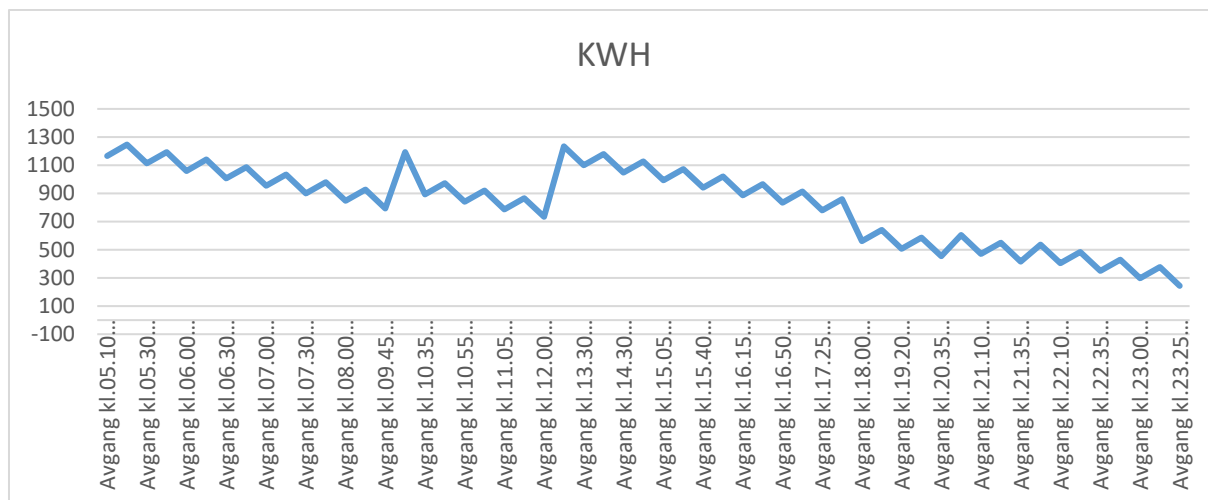
Estimert kraftforbruk for en tur/retur seiling er estimert til 125 kW, og nødvendig batterikapasitet er estimert til 2 x 250 kWh (liten batteripakke), alternativt 2 x 650 kW (stor batteripakke). Det skal være mulig å krysskoble batteripakkene slik at begge batteripakkene ved behov skal kunne drive begge propellene.

Batteriener plasseres i egne dedikerte batterirom, tilpasset batteritypen, ventilert og utrustet i henhold til gjeldende regelverk. Batteriene lades normalt ved kai i Brevik, ladekapasitet ca 600 kW / 690 V. Batteripakkene skal også kunne lades fra generatorsett om bord.

Byggeverftet skal verifisere effektbehov og nødvendig batterikapasitet med egne beregninger.

Figuren under viser estimert forbruk og lading av batteripakkene basert på dagens ruteplan.

Ruteplanen er tilgjengelig på oppdragsgivers hjemmeside.



### 6.3 Propulsjon

Fartøyet skal leveres med to azimuth propulsjonsanlegg type Rolls-Royce, Brunvoll, Schottel eller tilsvarende, tilpasset for elektrisk drift og dimensjonert for god manøvreringsevne og god virkningsgrad i hele fartsområdet. Alternativ propulsjonssystem med samme eller bedre pålitelighet, virkningsgrad og manøvreringsegenskaper kan aksepteres.

For god virkningsgrad bør elektromotorer være integrert i propulsjonssystemet og propelldiameter være så stor som mulig, eventuelt med en dobbel (twin) propellerløsning.

Propulsjonssystemet skal leveres med et kontrollsystem for regulering av motorer, reversering og styring. Systemet skal ha et fullintegrert manøversystem, tillate styring med joystick og kunne integreres mot system for autokryssing og dynamisk posisjonering.

Propulsjonssystemet skal være forberedt for installasjon av eget «off-line» filter (typisk Purifiner e.l) for smørolje for rensing og tørking av oljen.

### 6.4 Generator

Fartøyet skal leveres med et klassegodkjente generatorsett for biodieseldrift, beregnet for kontinuerlig drift. Generatorsettene skal ha kapasitet til å forsyne fartøyet med nok strøm til normal drift. Estimert nødvendig effekt på generatorsettet er 400 kWe @ 1500 rpm, 690 V/50 Hz.

Ved liten batteripakke skal generatorsettet brukes til lading inntil 5 timer per dag. Ved stor batteripakke skal et generatorsett kun brukes som alternativ lading av batteri ved bortfall av lading fra land eller ved andre behov. Byggeverftet skal verifisere effektbehov med egne beregninger.

Elektrisk anlegg på generatorsettet skal være to-polet, og det skal installeres termostatstyrte motorvarmer.

Generatorsettet skal være instrumentert i henhold til klassens krav til fremdriftssystem, diesel elektrisk drift. Alarm og overvåkingssystem skal være integrert med fartøyets andre systemer.

Generatorsettet skal være montert på ramme som igjen er montert på godkjente fleksible motorfester. Leverandøren skal skriftlig godkjenne installasjonen med hensyn på fundamenter, eksosanlegg, lufttilførsel, brennstoffsystem, samt belastninger som er relevante for fartøyets drift.

## 7. SYSTEMER FOR MASKINERI

### 7.1 Generelt

Alle systemer for maskineri skal godkjennes av maskineri- og framdriftsleverandør og klasse før bygging. Eventuelle anbefalinger og kommentarer skal forelegges oppdragsgiver.

Alle pumper skal ha mekaniske tetninger. Alle pumper skal ha NI-Al pumpehus og impeller, og aksling i rustfritt stål.

### 7.2 Brennstoffsystem

To biodieseltanker, hver med kapasitet på ca 1250 l (stor batteripakke), alternativt to ganger 5000 l (liten batteripakke) plasseres i eller nær maskinrom (generatorrom). Tankene utrustes med nødvendige slingreskott, mannhull for inspeksjon/rengjøring samt avtappingsventil fra bunn. Tankene skal kunne peiles manuelt samt ha nivåmåling med avlesing i maskinrom og på bro.

Påfylling og lufting skal skje fra egen drenert bunkringskasse på hoveddekk. Påfyllingsrør og lufterør skal dimensjoneres for fylling av samlet bunkerskapasitet på ca 15 minutter. Påfyllingsrøret skal ha NOR kobling eller tilsvarende tilpasset lokal bunkersbil. Lufterøret skal ha minst 25 % større innvendig diameter enn fyllerøret. Det skal monteres alarm mot over-bunkring med kraftig varsling med lyd og lys ved bunkringsstasjonen.

Drivstoffrør fra tank til generatorsett samt retur til tank skal være sømløse syrefaste presisjonsrør og skal dimensjoneres i henhold til motorfabrikantens anbefalinger. Fleksible koblinger til motor skal være av godkjent type. Drivstoffsystemet skal ha doble filter med vannutskiller montert i parallell, type Racor eller tilsvarende, hvert filter med kapasitet 50 % høyere enn motorfabrikantens anbefalinger. Det monteres spillbrett med oppsamler for enkel avtapping av utskilt vann.

Det skal monteres egne dieselkjølere hvis beregninger eller motorleverandør anbefaler dette. Returløse skal innføres i tank på en slik måte at det gir god kjøling og at skumming unngås.

Drivstofftilførselen skal være utstyrt med nødavstengning i henhold til regelverk.

### 7.3. Smøroljesystem

Smøroljesystem med filter skal være integrert i generatorsett.

Det anordnes hensiktsmessig arrangement for oljeskift med egen manuell pumpe med fast røropplegg for pumping av spillolje til løs tank.

Det anordnes fast lagringsplass for reserve smørolje (3 x 20 l) til generatorsett i maskinrommet.

I hvert av trusterrommene arrangeres egen smøroljetank med kapasitet tilsvarende thrusterne. Det anordnes fast lagringsplass for reserve smørolje (3 x 20 l) til thrusterene i propellrommene.

Thrusterne skal utstyres med eget «off-line» filter (typisk Purifiner e.l) for smørolje for rensing og tørking av oljen.

### 7.4 Kjølesystem

For kjøling av generatorsett, elektromotorer for fremdrift, thrustere, frekvensomformere og eventuelt varme/kjøling av innredning arrangeres bokskjølere av anerkjent fabrikat. Det arrangeres

separate bokskjølere for hvert av fremdriftssystemene, samt for generatorsett og for eventuell vannvann varmpumpe.

Bolskjølere skal være utstyrt med anoder for å hindre korrosjon samt begroing.

Sirkulasjonspumper for kjølevann skal være frekvensstyrt og hastighet justeres automatisk basert på kjølevannstemperatur.

Kjølesystem skal dimensjoneres for +25 grader celsius sjøvannvanntemperatur. Automatisk termostatventil i innvendig kjølesløyfer skal sikre optimal kjølevannstemperatur på tilkoblede enheter.

### 7.5 Avgass- og luftinnsugingssystem

Størrelse og kapasitet på ventilasjon til generatorrom skal følge ISO 8861 og motorleverandørens anbefalinger. Det skal tas spesielt hensyn til støy fra vifte og/eller luftstrøm i utformingen. DNV's anbefalinger til lufthastighet skal hensyntas.

Luftinntak/uttak til generatorrom skal være med labyrint, «nordsjørist» og brannspjeld, der brannspjeld enkelt skal kunne stenges manuelt når fartøyet ligger i havn.

Maskinromsviften skal ha to hastighetstrinn. Viftebryter med på/av/auto og nødstoppp skal plasseres i styrhus. Vifter skal stoppe automatisk ved aktivert brann- eller slukkealarm. Viften skal starte automatisk (hvis satt i auto mode) ved start av generatorsett, og skal stoppe automatisk ca 5 minutter etter at generatorsettet er stoppet.

Generatorsettet skal ha våt eksos med effektiv lyddemper, type Halyard GRP eller tilsvarende. Eksosanlegget skal monteres elastisk og med ekspansjonsbelg ved tilkobling til motor. Nødvendig varmeisolasjon der det er mulighet for at personer kan komme i berøring med rørene. Eksosen tas ut i skuteside, tilstrekkelig høy svanehals monteres for å sikre mot vanninntrenging og utløpsrør vinkles noe nedover slik at vann ikke kan bli stående i rørene. Utforming av eksosrør skal være slik at en unngår sjenerende eksosrøyk dekk.

### 7.6 Automasjon

Maskinanleggets instrumentering og overvåking skal tilfredsstille myndighetens krav til periodevis ubemannet maskinrom. Fremdriftsmotorer og styring skal kunne nødkjøres i henhold til regelverk om broinstrumenteringen er ute av drift.

Et integrert automasjonssystem (IAS) som overvåker og styrer alle relevante skipssystemer skal installeres. Et kraftstyring- og energistyringssystem skal være en integrert del av IAS systemet. Operatørstasjon med PC, skjerm og alarm for AIS systemet skal installeres på bro.

Instrumenter til fremdriftssystemet og alarmsystemer skal integreres i brokonsoll/bropulter slik at disse kan opereres fra navigatørstolen/ene. Alle instrumenter skal ha lys og kunne dimmes ned til helt mørkt.

Alle brytere (lysbrytere, pumper, etc.) skal monteres i logisk rekkefølge for bruker. Brytere skal være utstyrt med symbol og dimbar belysning, alternativt skal bryterpanel ha egen dimbar indirekte belysning.

Det installeres eget alarmsystem og monitoreringssystem for hvert framdriftsanlegg. Analoge instrument skal brukes der dette gir bedre oversikt og informasjon.



Fartøyet skal ha et energimonitoreringssystem (EMS) med nødvendig informasjon for å sikre kontroll med lade- og batteristatus, samt estimerer for gjenværende seilingstid etc.

Lokale instrument skal monteres i maskinrom, propellrom, tavlerom og batterirom, med info om temperatur, trykk etc. som er viktig for lokal oppstart, kontroll og ettersyn av komponenter.

For generatorsett skal følgende alarmer minst tilknyttes;

- Lavt smøroljetrykk
- Lavt nivå kjølevann
- Høy temperatur smørolje
- Høy temperatur kjølevann
- Vann i brennstoff filter

Alarmsystemet for azimuth propellere og det komplette fremdriftssystemet (elektromotorer, batterier, omformerer, trafoer etc) skal følge leverandørens anbefalinger.

Alle alarmene skal være tilkoblet når fremdriftssystemet er i drift, ellers skal de være undertrykket. Alle alarmene skal kunne kvitteres på bro.

Øvrig alarm og overvåkingssystem skal integreres i AIS systemet. Typisk tankmålinger, lensealarmer, lade- og batterispenningsalarmer for nødstrømsystem etc.

Det monteres kameraovervåking av maskinrom som spesifisert under punkt 4.2.5.

## 8. SKIPSSYSTEMER

### 8.0 Generelt

Alle systemer skal installeres i henhold til god skipsbygging standard. Sertifisering av komponenter i henhold til klasse- og myndighetskrav.

Alle rørledningsskjemaer skal godkjennes av respektive leverandører og av oppdragsgiver. Alle rør klamres og avstives på hensiktsmessig måte. Bøyeradius skal ikke være mindre enn 3 x rørdiameter. Rør med større diameter skal skjøtes med flensing.

Det skal lages systemdiagram for all rørføring, og disse skal godkjennes av oppdragsgiver og klasse før bygging. Rør større enn ND150 skal ha støpte bend og t-stykker. Rørsystemene skal dimensjoneres slik at strømningshastigheten i rørene ikke overstiger klassens anbefalinger.

Materialer i rør og kanaler skal være i henhold til god skipsbygging standard og valg av materialer skal godkjennes av oppdragsgiver.

Sjøvannsrør skal legges slik at der ikke blir stående vann i lommer. Rør i sjøvann og lensesystemer skal være i sjøvann og kjemikaliebestandig materiale, og strømningsbilde i rør og ventiler skal tilrettelegges spesielt for å unngå skadelig kavitasjon.

Alle pumper skal ha mekaniske tetninger. Alle pumper skal ha NI-Al pumpehus og impeller, og aksling i rustfritt stål.

### 8.1 Ballastsystem

Fartøyet skal utgangspunktet ikke ha ballastsystem. Byggeverft skal gjøre de nødvendige beregninger for å sjekke at ballastsystem kan unngås ved om bord- og ilandkjøring av vogntog/lastebiler.

Hvis fartøyet må ha et ballastsystem for å kompensere for tyngre kjøretøy skal følgende tas hensyn til i design av systemet;

- Ballastsystemet inkludert alle ventiler og pumper skal kunne fjernstyres fra bro
- Alle pumper og ventiler skal kunne opereres lokalt
- Ballastpumpene ha kapasitet til å fylle/tømme nødvendige tanker på maksimum 5 minutter
- Alle rør i ballastsystemet skal være i GRP hvis mulig h.h.h.t brannkrav
- Det skal være mulig å flytte ballast mellom tankene.

I lettskipskondisjon, samt med tanker for bunkers og vann fylt, skal fartøyet maksimalt ha 1.0 grader krenkning og 100 mm trim (Lpp). Eventuell initial krengevinkel skal være mot dekkshussiden for å kompensere mot skjevlasting.

Fast ballast skal i hovedsak unngås, men mindre mengder fast ballast kan aksepteres for å justere krenkning og trim innenfor overnevnte kriterier før endelig krengeprøve.

### 8.2 Lensesystem og drenering

Lenseutstyr og kapasiteter skal være i henhold til gjeldende regler for fartøystypen. Det arrangeres separat lense system fra maskinrom og propellrom.

Lensepumper og nødvendige ventiler skal kunne opereres lokalt og fra bro. Det monteres brytere med driftsindikering og god merking på bro.

I alle rom og tanker anordnes godt dimensjonerte dreneringsåpninger i bunnstokker, langskipsbærere og ellers hvor vann kan bli stående. Alle rom skal utstyres med nivåalarm for lensevann.

Nødlensearrangement i henhold til regelkrav.

For lensing av oljeholdig vann i maskinrom og propellrom arrangeres elektrisk pumpe med løs sugeslange tilkoblet rørsystem til tank for oljeholdig vann og til dekk tilpasset løse 20 l tanker/pumping til tankbil.

Alle utvendige dekk skal ha god drenering. Hoveddekk dreneres gjennom drenerporter i skanseledning. Det legges dreneringsrør fra øvre dekk, brodekk og styrehustak til hoveddekk og direkte over bord.

### 8.3 Brann-, alarm- og slukkesystem

Brannalarm og brannslukningssystem installeres i henhold SOLAS krav, samt krav fra myndigheter og klasse.

Det arrangeres egen elektrisk brannpumpe, alternativt pumpe påhengt generatorsett, med uttak for brannslange på alle dekk i henhold til regelkrav. Tilhørende slangeskap, brannslanger og strålerør leveres ved hver uttak. Brannpumpe og ventiler skal være fjernstyrt fra bro.

Det installeres brannsensorer i maskinrom propellrom, tavlerom, batterirom, passasjersalong, i innredningen på øvre dekk og på bro, koblet til godkjent brannsentral på bro. Brannsensorene skal være lett tilgjengelig for testing, og nødvendig testutstyr skal leveres med fartøyet.

Brannalarmsystem i henhold til SOLAS og myndighetskrav.

Maskinrom (generatorrom), tavlerom, batterirom og hvis krav, propellrom, skal være beskyttet av et fastmontert brannslukningsanlegg med godkjent slukkemedium, type vanntåke, inergen eller tilsvarende. Systemet skal kunne utløses manuelt fra bro og lokalt. Det installeres sprinkler anlegg i batterirom for nedkjøling av batterier i henhold til regelverk.

Brannslukningskapasitet på hoveddekk skal være i henhold til regelverk for fartøystypen (FOR-2014-07-01-1099). Fartøyet skal ikke trafikkere riks- eller fylkesveinettet, og det skal ikke ta med kjøretøy med farlig last.

### 8.4 Elektrisk fellesanlegg

#### 8.4.1 Generelt

Anlegget skal tilfredsstillere alle krav fra myndighetenes og klasse. Dette gjelder også kabler, utstyr og komponenter samt alle krav til belysningsstyrke i de forskjellige rom i fartøyet. Det elektriske anlegget skal godkjennes og sertifiseres av DSB/eltilsynet.

Ved prosjektering av fartøyets el-anlegg og hoved komponenter til dette (som tavler) skal byggeverft og leverandør gjennomgå fartøyets komplette kravspesifikasjon og spesielt sette seg inn i de ulike driftsmodusene for fartøyet. Foreløpig el-balanse for de ulike driftsmodusene skal settes opp og presenteres for oppdragsgiver for godkjennelse før bygging.

Det elektriske anlegget skal være utført i et robust design med tilstrekkelig redundans for å tillate vedlikehold og feil på komponenter uten at systemet bryter sammen. Anlegget skal være oversiktlig utført og godt merket med norsk tekst, slik at det er lett å vedlikeholde og reparere. Fartøyet skal

ikke ha sertifisert maskinist om bord. Merking og brukerinfo må derfor utføres slik at mannskapet kan utføre en første feilsøking.

Plassering skal så langt det er praktisk mulig være slik at kontroll og ettersyn kan foretas etter at utstyr er ferdig montert. Elektrisk utstyr skal fortrinnsvis plasseres utenfor maskinrommet, hovedsakelig i tavlerom og på bro. Utstyr montert over le skal minimum være IP 56 der ikke annet er angitt. Utrustning montert under le skal ha minimum IP 44 der ikke annet er angitt.

Gjennomføringer skal være i korrosjons- og UV- bestandig utførelse, og der flere kabler skal gå gjennom vannrett eller brannisolert skott skal godkjente gjennomføringer av typen Brattberg eller tilsvarende benyttes. Festeklammer for kabler skal være i syrefast stål.

Valg av kabler (temp., klasse, skjerming, inne/ute, spenning etc.) skal tilpasses omgivelsen og det utstyr den skal forsyne. Alle kabler skal være godkjent for maritimt bruk. For installasjon av navigasjons- og kommunikasjonsutrustning som radarer, GPS, VHF etc. skal fabrikantens anvisninger ved valg av kabler benyttes. Ved installasjon skal det spesielt legges vekt på EMC sikring slik at ikke noe utstyr forstyrres.

Kabler skal så langt det er mulig monteres på kablegater i aluminium og legges åpent. Kabler bak garneringer dekkes med oppmerkede, lett avtakbare, deksler. Kabler som kan utsettes for mekanisk påvirkning skal utrustes med beskyttelse.

Alt elektrisk utstyr skal sikres med tilfredsstillende jording etter utstyrslieferandørens kravspesifikasjon.

Det elektriske anlegget kan bestå av følgende hovedkomponenter. Endelig utforming og valg av løsning presenteres av byggeverft;

- ✓ En (1) diesel generator – ca 400 kWe/690V/50Hz 1500 rpm
- ✓ To (2) elektriske fremdriftsmotorer, hver ca 450 kW/690V/50 Hz, luft eller vannkjølt
- ✓ To (2) batterisystem, hver 250 eller 650 kW, spenning under 1000 V
- ✓ To (2) integrerte system for lading og strømforsyning (ILS)
- ✓ En (1) ladeplugg/induksjonsladesystem
- ✓ En (1) landstrømtilkobling for vanlig forbruk med skilletrafo
- ✓ To (2) hovedtavler 400V/230 V med trafo
- ✓ To (2) 24 V system for GMDSS, bro og kontrollsystem
- ✓ To (2) 230V AC UPS system

Alle elektriske forbrukere om bord forsynes med strøm fra hovedbatteriene, som lades fra land eller med diesel generator om bord. Hovedstrømmen distribueres via to integrerte system for lading og strømforsyning (ILS), koblet sammen via hurtigvirkende skillebryter. ILS leverer og kontrollerer strømmen til/fra batteriene, til fremdriftsmotorene og til fartøyets 230 V system.

#### 8.4.2 Hoved- og fordelingstavle 230 V

Fartøyet skal utrustes med to uavhengige 230 V elektriske systemer, et hovedsystem og et nød system.

Tavlene skal være i solid maritim utførelse. Skap skal være sprut tette, og all betjening, vedlikehold og utskifting av deler skal kunne utføres fra frontsidene. Tavlene skal utstyres med automatsikringer, 20% reserveplass skal være tilgjengelig ved ferdig anlegg for respektivt system.

Tavlene skal ha innebygd belysning med batterireserve for minst en time. Et forenklet enlinjeskjema skal vises på framsiden, og nødvendig skilt som identifiserer komponenter som brytere, instrument, lysindikatorer etc. samt eventuell brukerinfo skal monteres.

Tavlen skal ha separate felt for landtilkobling, utgående kurser etc. Tavlen skal inneholde jordfeilsbryter med indikering, brytere, kontaktorer, transformatorer, sikringer etc. Tavlen skal være utstyrt med synlig voltmeter, frekvensmeter, amperemeter og wattmeter.

#### 8.4.3 Fordelingstavle 24 V

Tavle for 24V installeres i teknisk rom under bro eller på øvre dekk. Tavlen skal inneholde jordfeilsindikering med testknapp, sikringer, koblingsplinter. Tavlen skal være utstyrt med overvåking av batterispenning og batterilading, med synlig voltmeter og amperemeter, samt alarm til fartøyets alarmsystem.

#### 8.4.4 Batteri og ladere for 24 V systemet

Startbatterier for generatorsett skal være vedlikeholdsfrie AGM type, eller tilsvarende. Batteriene skal være hensiktsmessig og sikkert montert i maskinrommet. Laderen plasseres logisk i forhold til batteriene. Visning til bro av spenning og lading anordnes. Kapasitetsberegninger utføres.

Batteriene lades med 24 V batterilader fra fartøyets 230 V system. Kabler mellom batterier, brytere og startmotor skal legges kortslutningssikkert.

Radio- og nødstrømsbatterier installeres i henhold til gjeldende regelverk i beskyttede omgivelser over øverste gjennomgående dekk i godt ventiler batterikasse/skap. Batteriene lades med to uavhengige ladere (2 x 100%) fra fartøyets 230V system.

Alle batteriladere skal aktivere en alarm til IAS om ladefeil oppstår. Laderne skal være montert slik at de kan frakobles uten at strømforsyningen til forbrukerne blir brutt.

#### 8.4.5 UPS (un-interruptible power supply)

Nødvendig UPS kapasitet til å sikre stabil ren strømforsyning til fartøyets instrumentering og elektroniske utrustning generelt og nødbelysning spesielt installeres.

#### 8.4.6 Landstrømtilkobling og lading

Det anordnes et arrangement for lading, enten ved hjelp av ladeplugg eller ved induksjonslading. Byggeverft skal levere både land- og fartøysutstyret. Ladesystemet skal være basert på velprøvd teknologi, og leverandøren skal kunne dokumentere systemets pålitelighet. Ladesystem plasseres enten ved kjørelem eller på siden av fartøyet. Endelig plassering i samråd med oppdragsgiver, tilpasset utstyret og kai.

Tilkobling skal skje automatisk og lading skal starte innen 30 sekunder etter at fergen er fortøyd og landbroen er på plass. Systemet skal være forriglet slik at det ikke er mulig å gå fra kai/koble fra automatisk fortøyning før ladingen er avsluttet og ladeplugg frakoblet (eller klar for frakopling, avhengig av utstyrstype). Ladeutstyret skal utnytte all tilgjengelig kapasitet på kaien, foreløpig estimert til 3 x 690 V, 63 amp (ca 600 kW).

Normal landstrømstilknytning installeres. Kapasitet basert på beregning og nærmere vurdering sammen med oppdragsgiver. I utgangspunktet beregnes 3 x 400 V – 32 amp. Isolasjonstransformator for landstrøm leveres av byggeverft og installeres om bord.

Landstrømsinntaket plassering må tilpasses kaifasilitetene. Endelig plassering avklares med oppdragsgiver. Inntaket skal monteres i god arbeidshøyde, og arrangeres i eget sikret, oversjø- og regnbeskyttet skap, tydelig merket. Det leveres 25 m lang kabel av godkjent type.

Fartøyet ligger ubemannet om natten. Brudd på ladestrøm og/eller landstrøm skal varsles via SMS – ref. kap.8.3

## 8.5 Elektrisk fordelingssystem og belysning

### 8.5.1 Generelt

Fartøyet skal utstyres med et energieffektivt lysarrangement som er godt tilpasset brukerne og fremmer trivsel og helse-miljø og sikkerhet for både passasjerer og besetning.

Lysarrangementet skal fremheve fartøyets design gjennom bruk av indirekte belysning av spesielle designelementer og fartøyets sider/rederimerke, navn etc.

Det skal generelt brukes integrert takbelysning i innredningen. Dekorative lamper monteres eventuelt på skott i passasjersalong.

Oppdragsgiver skal godkjenne belysningsplan for hele fartøyet før installasjon starter. Belysningsplan for utvendig belysning skal være klar og godkjent før bygging av fartøyet starter slik at alle fundament til belysning blir integrert i strukturen.

### 8.5.2 Stikkontakter

Det skal være tilstrekkelig antall ledige 230 V stikkontakter i alle rom, minimum en for hver 10 meter i ganger/trapper, to doble i hvert rom, fem på bro og ti i passasjersalong. Endelig antall og plassering etter avtale med oppdragsgiver. Stikkontakter i innredningen skal være doble hvor ikke annet er angitt.

Stikkontakter skal være hensiktsmessig plassert, vanligvis ca 1 m over dørk og slik at tilhørende utstyr så langt det er praktisk mulig kan brukes uten skjøteledning. Det installeres ekstra stikkontakt i pentry av typen med klapplokk.

På bro installeres tre ekstra doble stikkontakter i eller ved brokonsoll. Disse skal ha uttak for USB. Det monteres tilsvarende fem stikkontakter i passasjersalong. I hvert maskinrom, i tavlerom og i propellerrommene skal det være minst to ledige, doble, stikkontakter av sprutsikker type. I maskinrommene skal det i tillegg være egen stikkontakt for sveiseapparat.

Det monteres godkjent vanntett 1 x 16 amp 230 V doble stikkontakter på fordekk og akterdekk i egnet skap for tilkobling av verktøy, høytrykkspyler etc.

### 8.5.3 Belysning inne/ute

Det skal monteres tilstrekkelig antall LED lysarmaturer av høy kvalitet og godkjent for marint bruk (typisk Glamox e.l) for fullverdig belysning i alle rom og på alle dekk. Armaturer skal så langt det er

mulig komme fra same leverandør. Utvendige armaturer skal være IP 67, og koblingsbokser utvendig skal unngås.

Brytere skal være hensiktsmessig plassert og med god, iøynefallende merking. Brytere plasseres vanligvis umiddelbart innenfor dør eller ved lukeåpning. I passasjersalong skal lysbrytere monteres ved hver inngangsdør. Belysningen i passasjersalongen skal være fordelt på tre kurser, full, dempet og natt. Belysningen skal styres av bevegelsessensorer, ved ingen bevegelse på x minutter (justerbar tidsintervall) skal belysningen settes i nattmodus.

Belysning på hoveddekk skal ha brytere ved bropult, og ha minst tre kurser (nattlys – fordekk – akterdekk). Bryter for belysning av hvert dekk, innredning, passasjersalong og tanktopp skal plasseres logisk sammen med dekkbelysning i bryterpanel ved bropult. Brytepanelet skal være indirekte belyst med dimmer, og merking skal kunne leses i mørke.

Det skal installeres indirekte, skjermet, belysning i trapper og gangbaner fra hoveddekk til bro.

Belysning på broen skal være trinnløs dimmebar (inkludert indirekte belysning av bropult), og det skal kunne velges mellom hvit og rødt lys (nattlys) Det skal også være på/av bryter til brobelysning ved inngangsdører/trappeoppgang. Det skal monteres kartlamper med ca 500 mm arm, beskyttet reflektor, matt glass og innebygd dimmer ved bropultene på øvre bro, samt ved bord ved matrostol.

I tillegg skal det være egen belysning utvendig over alle inngangsdører med egen bryter like innenfor døren.

Belysning på hoveddekk skal ha mulighet for blått nattlys. Arrangement for belysning av hoveddekk tilpasses valgte design og avklares med oppdragsgiver.

På styrehustak monteres 1 stk LED søkelyskaster. Lyskasteren installeres slik at den har tilnærmet 360 grader lysområde. I hver ende av fartøyet monteres 2 stk dimbare LED bauglyskastere. (ref. også kap. 4.3). Bauglyskastere monteres integrert og beskyttet i skanseledning.

Det installeres nødlysanlegg i henhold til regelverk i styrehus, passasjerområder, gangveier, ved utganger, trappeganger, tanktopp (maskinrom, propellrom og tavlerom), bildekk, flåtestasjoner, MOB båt stasjon etc. Nødlysarrangement arrangeres slik at ingen deler av fartøyet blir mørkelagt ved en «black out».

All belysning skal være arrangert etter gjeldende lover og regler, og følgende minimumskrav på lysnivå gjelder målt 800 mm over dørk;

- Innredning, bro og passasjerområde 200 lux
- Toaletter 400 lux
- Åpent dekk 150 lux
- Ved innganger 200 lux
- Tanktopp 200 lux
- Arbeidsbenker og arbeidsstasjoner 300 lux

Ved lyssetting av maskinrom og propellrom skal det spesielt vektlegges at det ikke blir skyggesoner i forbindelse med komponenter som krever jevnlig ettersyn og vedlikehold.

## 8.6 Elektrisk varme

Det monteres elektrisk oppvarming i innredningen etter behov. Alle elektriske varmeelement/varmeovner skal være 230V AC. Varmeelement over 1000 W skal minst to innstillinger og/eller termostatstyring.

Alle sanitærom skal ha varmekabler installert i gulv.

Termostatstyrte elektriske romvarmere installeres i maskinrom og propellrom for å sikre at temperaturen i rommene ikke kommer under 10 grader celsius.

Det monteres motorvarmer på generatorsett og smøroljearmer til thrustere (eventuelt kombinert med off-line filter).

## 9. LEVERANDØR OG UTSYRSLISTE

Byggeverft skal i sitt tilbud utarbeide en leverandør og utstyrsliste med oversikt over hvilke hovedleverandører som er godkjent av verftet til å levere utstyr og komponenter til fartøyet, og hvilke utstyr disse skal levere. Ved kontraktsinngåelse skal denne listen godkjennes av oppdragsgiver og være en del av kontrakten.

For mindre leveranser som ikke fremgår av overnevnte liste, kan verftet velge fritt blant leverandører som tilfredsstillr kravene i denne kravspesifikasjonen og som er godkjent og kvalifisert av byggeverftet.

Ved valg av leverandører skal byggeverft likevel så lang som mulig hensynta oppdragsgivers preferanser, spesielt med hensyn til tilgang på service, reservedeler og vedlikehold lokalt.

## 10. VEDLEGG

Vedlegg 1. GA-skisse fra Vard (#17-119-dwg-008)

Vedlegg 2. Konseptskisse fra Birger Kullmann Design (41F-CPF1801.pdf)