

JUNI 2021
WSP DANMARK A/S

FJORD FSTR - EKSTERN STØJ

MILJØMÅLING - EKSTERN STØJ



COWI

JUNI 2021
WSP DANMARK AS/

FJORD FSTR - EKSTERN STØJ

MIJLØMÅLING - EKSTERN STØJ

PROJEKTNR.

A109834

DOKUMENTNR.

A109834-006

VERSION

1.0

UDGIVELSES DATO

4. juni 2021

BESKRIVELSE

Teknisk rapport

UDARBEJDET

TMLE

KONTROLLERET

LRVI

GODKENDT

TMLE

MILJØMÅLING - EKSTERN STØJ

TEKNISK RAPPORT

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C
Danmark

Rapport titel: Fjord FSTR - EKSTERN STØJ
Rapport nr.: A109834-006
Dato: 4. juni 2021
Udført af: Tommy Le
Kontrolleret af: Louise Rebien Villefrance

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

CERTIFIKAT NR 24079
DS/EN ISO/IEC 17024

Klient:**Rekvirent:**

WSP Danmark A/S
Linnés Allé 2
2630 Taastrup

Sanne Kjellerup

Resumé:

WSP Danmark A/S har anmodet COWI om at udføre måling og beregning af ekstern støj fra sejlads med hurtigfærgen Fjord FSTR. Færgen skal indsættes mellem Hirtshals og Kristiansand og undersøgelsens resultater skal bruges i forbindelse med ansøgning om miljøgodkendelsen af Fjord FSTR på ruten Hirtshals - Kristiansand.

Der er foretaget beregning af støjen fra færgen under sejlads bestemt ved følgende parametre:

- > Dag-aften-nat støjniveauet (L_{DEN}), som er det energiekvivalente A-vægtede støjniveau i frekvensområdet 50 Hz - 10 kHz fra alle færgepassager i et døgn, idet støjniveauet i aftenperioden (kl. 19 - 22) tillægges 5 dB og i natperioden (kl. 22 - 07) tillægges 10 dB.
- > Maksimalniveauet ($L_{AF,max}$), som er det højeste øjebliksniveau af støjen under en færgepassage.
- > Lavfrekvent støjniveau, $L_{pA,LF}$, i frekvensområdet 10 - 160 Hz indendørs, for den delstrækning, der med 2 min. sejlads giver det højeste støjniveau.

Beregningsresultaterne viser, at støjgrænserne for L_{DEN} , $L_{AF,max}$, $L_{pA,LF}$ vil være overholdt ved alle modtagepunkter.

Godkendt:

Tommy Le

INDHOLD

1	Baggrund	7
2	Lovgrundlag	8
2.1	Støjvilkår	8
2.2	Bekendtgørelse om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter - BEK nr. 1735 af 21/12/2015	8
3	Hurtigfærgen Fjord FSTR	10
3.1	Hoveddimensioner	10
3.2	Hovedmaskineri	10
3.3	Sejlplan	11
3.4	Sejlruten	11
4	Lydudbredelsesforhold	12
4.1	Modtagepunkter	12
4.2	Måling af støj fra færge under sejlads	13
4.3	Lavfrekvent ude/inde korrektion	14
5	Måleresultater	15
5.1	Færgen under sejlads	15
5.2	Støjens karakter	20
6	Beregningsmetode og forudsætninger	21
6.1	Lavfrekvent støj $L_{pA,LF}$	21
6.2	Totalstøj, L_{DEN}	21
6.3	Maksimal støj, $L_{AF,max}$	22

7	Beregningsresultater	23
8	Konklusion	25

BILAG

Bilag A	Skibets general arrangement
Bilag B	Sejlruter Fjord FSTR
Bilag C	Ruteplan Fjord FSTR
Bilag D	Detaljerede beregningsresultater

1 Baggrund

På foranledning af WSP Danmark A/S har COWI målt og beregnet den eksterne støjpåvirkning fra sejlads med hurtigfærgen Fjord FSTR. Færgen skal indsættes mellem Hirtshals og Kristiansand havn og undersøgelsens resultater skal bruges i forbindelse med ansøgning af miljøgodkendelsen af Fjord FSTR på ruten Hirtshals - Kristiansand.

2 Lovgrundlag

2.1 Støjvilkår

Hurtigfærger med mindst én dansk anløbshavn skal opfylde krav til ekstern støj i henhold til følgende bekendtgørelser og vejledninger:

- > Bekendtgørelse fra Miljø- og Energiministeriet nr. 1735 af 21. december 2015 om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter.
- > Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder".

2.2 Bekendtgørelse om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter - BEK nr. 1735 af 21/12/2015

Støj fra hurtigfærger reguleres af Bekendtgørelse fra Miljø- og Energiministeriet nr. 1735 af 21. december 2015 om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter. Ifølge bekendtgørelsen, skal hurtigfærgeruter i forbindelse med ansøgning om Miljøgodkendelse fremlægge dokumentation for rutens støjbelastning i relevante områder i Danmark. Hurtigfærgeruter skal forholde sig til følgende typer af støjbelastning, når hurtigfærgeren er i sejlads:

- > Lavfrekvent støjniveau, $L_{pA,LF}$, i frekvensområdet 10 - 160 Hz indendørs, midlet over det 2 minutters tidsrum med højest støjbelastning.
- > Dag-aften-nat støjniveauet (L_{DEN}), som er det energiekvivalente A-vægtede støjniveau i frekvensområdet 50 Hz - 10 kHz fra alle færgepassager i et døgn, idet støjniveauet af færgepassager i aftenperioden (kl. 19 - 22) tillægges 5 dB og færgepassager i natperioden (kl. 22 - 07) tillægges 10 dB.
- > Maksimalniveauet ($L_{AF,max}$), som er det højeste øjebliksniveau af støjen under en færgepassage.

I nedenstående tabeller er angivet de gældende støjkrav.

Tabel 1 Vejledende grænseværdier for lavfrekvent støj dB re 20 μ Pa fra hurtigfærgeruter

Områdetype	Tidsrum	A-vægtet lydtrykniveau (10-160 Hz) $L_{pA,LF}$
Beboelsesrum (herunder børneinstitutioner)	aften/nat (kl. 18-07)	25 dB
Beboelsesrum (herunder børneinstitutioner)	Dag (kl. 07-18)	30 dB
Kontorer, undervisningslokaler	Hele døgnet	35 dB
Øvrige rum i virksomheder	Hele døgnet	40 dB

Tabel 2 Vejledende grænseværdier for den samlede støjbelastning og det maksimale støjniveau dB re 20 μ Pa fra hurtigfærgeruter

Områdetype	L_{DEN}	L_{AFmax}
Boliger og støjfølsomme bygninger til offentlige formål (skoler og hospitaler)	55 dB	70 dB
Spredt bebyggelse i det åbne land	55 dB	70 dB
Liberale erhverv (hoteller, kontorer og lign.)	60 dB	75 dB
Rekreative områder med overnatning (sommerhuse, kolonihaver og campingpladser)	50 dB	65 dB
Andre rekreative områder uden overnatning	55 dB	70 dB

3 Hurtigfærgen Fjord FSTR

Fjord FSTR er en 109 meter lang wavepiercing katamaran færge bygget på det australske værft Austal i Filippinerne. Skibets dimensioner og general arrangement fremgår af Bilag A.

3.1 Hoveddimensioner

Skibets hoveddimensioner fremgår af nedenstående tabel.

Største længde	109 m
Største bredde	30,5 m
Dybgang ca.	3,4 m
Driftshastighed	37,5 Knob

3.2 Hovedmaskineri

Hovedmaskineriet består af fire hovedmotorer arrangeret i to skrog, hver forbundet med gear og vandjets.

3.2.1 Vandjets

Fremdriftssystemet består af fire vandjets.

Fabrikat	Wärtsila
Type	LJX 1500 SR
Diameter	1500 mm
Omdrejningstal	475,5 RPM

3.2.2 Hovedmotorer

Der er installeret fire hoved dieselmotorer.

Fabrikat	MAN Diesel & Turbo SE
Type	20V 28/33 DSTC
Effekt/omdrejningstal	9100 kW @ 1000 RPM

3.3 Sejlplan

Færgen skal sejle mellem Hirtshals og Kristiansand havn. I Tabel 3 er anført antal færgepassager i dag- aften- og natperioden gældende for Fjord FSTR. Da rapporten kun omhandler beregning for Hirtshals havn er der kun vist for Hirtshals.

Tabel 3 Sejlplan for Fjord FSTR. Antal ankomster og afgang i Hirtshals Havn i hhv. dag-, aften- og natperioden i højsæsonen.

	Dag kl. 07:00-18:00	Aften kl. 18:00-22:00	Nat kl. 22:00-07:00
Afgang	2	0	1
Ankomst	2	0	1

3.4 Sejlruten

Ankomst til og afgang fra Hirtshals er beskrevet i dette kapitel. Sejlruten for Fjord FSTR er givet i detaljer i Bilag B.

3.4.1 Ind og udsejling Hirtshals Havn

Færgen vil ankomme til Hirtshals med service fart indtil waypoint 7 ca. 0,5 sømil før færgen sejler ind i det ydre bassin af havnen. Derfra vil færge reducere farten til 18 knob indtil indsejling af havnen. I havnen sejles der med maksimal hastighed på 12 knob som blive reduceret til 5 knob, hvorefter færgen vender og bakker til kaj ved Trailerkajen.

Når færgen sejler fra Hirtshals, sker det ved samme konditioner som ved indsejling med undtagelse af at færgen ikke vender. Udsejling af Hirtshals havn sker ved at færgen sejler fra Trailerkajen med 5 knob og øger stille til 12 knob. Når færgen forlader det ydre havnebassin, øges farten fra 12 knob til færgen når servicehastighed ved waypoint 7.

4 Lydudbredelsesforhold

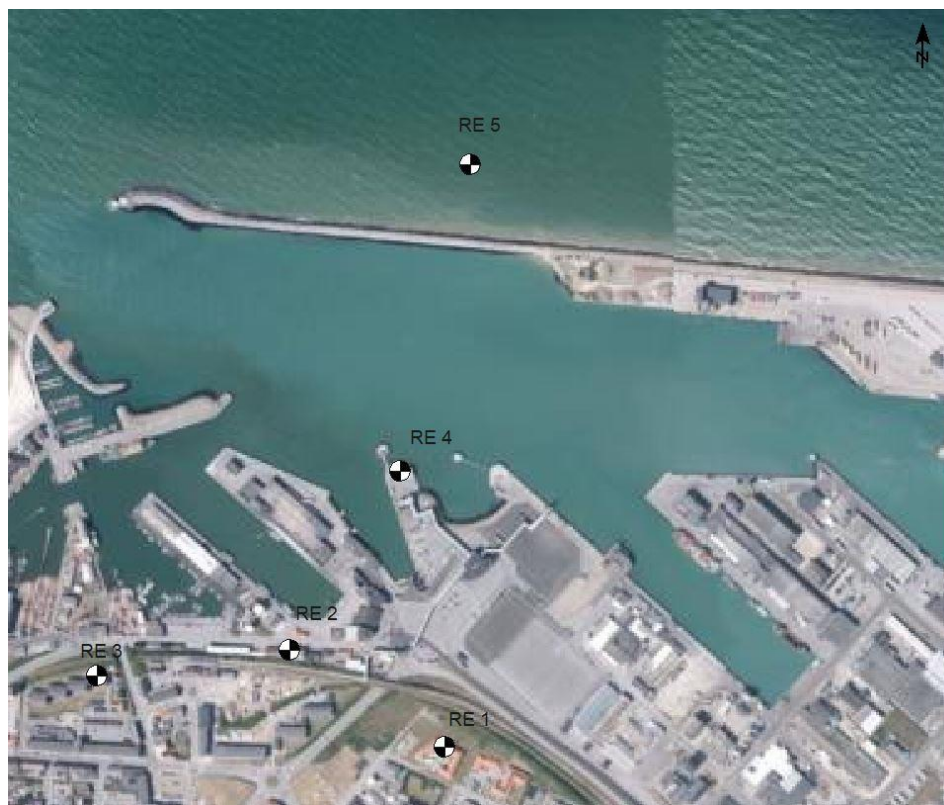
Støjen udbreder sig overvejende over åbent hav. I nærheden af havnen udbreder støjen sig delvist over vand og delvist over havneområdet. Terrænet i havneområderne er plant og udnyttet til både havneformål, industri, kontor og boliger.

4.1 Modtagepunkter

De valgte modtagepunkter er de, der forventes at være udsat for den højeste støjbelastning i boligområderne nær Hirtshals Havn. Modtagepunkterne er beskrevet herunder.

- > R1 "Vikingbanke" et plejehjem beliggende på Vikingbanke, Doggerbanke og Fiskebanke (350 m)
- > R2 "Sømandshotellet" – hotel, Havnegade 24 (450 m)
- > R3 boliger ved Jørgen Fibigersgade 17 (500 m)
- > R4 "Havnekontoret" – kontor på Norgeskajen 11 (200 m)
- > R5 "Nyt kontor" – placering af nyt kontorbyggeri i forbindelse med planlagt udvidelse af Hirtshals Havn nord for kajpladsen (50 m)

Placering af modtagepunkterne omkring Hirtshals Havn kan ses af nedenstående Figur 1.



Figur 1 Placering af modtagepunkter på Hirtshals havn.

4.2 Måling af støj fra færge under sejlads

Der er foretaget kildestyrkemåling af færgen under sejlads og under udførelse af havnemanøvrer. Målingerne er foretaget i henhold til metoden beskrevet i Bekendtgørelse fra Miljø- og Energiministeriet nr. 1735 af 21. december 2015 om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter.

Måling af kildestyrker blev foretaget d. 7. maj 2021 ved Hirtshals bugt. Målingerne er foretaget om dagen i tidsrummet kl. 14:00 til 17:00.

Der er gennemført kildestyrkemåling for følgende driftskonditioner:

- > Sejlads reduceret fart 5 knob
- > Sejlads reduceret fart 12 knob
- > Sejlads reduceret fart 18 knob
- > Sejlads reduceret fart 31 knob
- > Sejlads fuld fart 40 knob
- > Bak 5 knob
- > Færgen svajer

Målingerne blev gennemført ved, at færgen under relevante driftskonditioner passerede en forankret "målebåd". Sideløbende blev afstanden mellem færgen og målebåden registreret ved hjælp af GPS loggere som var placeret både på færgen og målebåden.

Kildestyrkerne er bestemt ud fra det energiækvivalente lydtrykniveau målt i fortløbende perioder af 1 sekunds varighed. Der er bestemt en kildestyrke for hvert sekund for hver passage.

Det er vurderet, at støjudbredelsen er retningsafhængig og der er således bestemt en kildestyrke gældende for vinkelområdet 0-90° (stævn) og vinkelområdet 90-180° (agter). Svaj i havn er dog ikke retningsafhængig, da målingen er foretaget med en midling over hele operationen.

4.3 Lavfrekvent ude/inde korrektion

Det lavfrekvente indendørs støjniveau fra hurtigfærger beregnes ved anvendelse af en korrektion for den støjreduktion, der kan forventes indendørs i forhold til det udendørs støjniveau. Ude/inde korrektionen er fastlagt af Miljøstyrelsen i Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 10/1997 "Vurdering af lavfrekvent støj fra færger – 2". Miljøstyrelsen har fastlagt korrektionen på baggrund af målinger udført primært for boligtyper der er typiske for åben lav bebyggelse vist i Tabel 4.

Tabel 4 Frekvensafhængig korrektion fra eksternt til internt støjniveau.

Oktavbånd, Hz	16	31,5	63	125
Korrektion ude/inde	3 dB	3 dB	12 dB	18 dB

5 Måleresultater

5.1 Færgen under sejlads

Målingerne i Hirtshals blev udført om dagen 7. maj 2021 i tidsrummet kl. 14:00 til 17:00.

5.1.1 Meteorologiske forhold og baggrundsstøj

Under målingerne i Hirtshals bugt var der skyfrit, ca. 8°C og med vindhastigheder mellem 2 og 3 m/s og vindretning fra nordvest. Målingerne er pga. sejlforholdene ikke udført med positiv vind komponent fra færgen til målepositionen under alle målinger, men pga. den lave vindhastighed vurderes dette ikke at have indflydelse på målingerne.

Baggrundsstøjen blev målt til 35 – 40 dB og skyldes bølgeskvulp mod skroget af båden der blev målt fra.



Figur 2 Billede af Fjord FSTR ved forbifart af målebåden.

5.1.2 Måleudstyr

Tabel 5 Anvendt måleudstyr.

Apparat	Type	Serie nr.	Seneste kontroldato
Håndholdt Analysator	Brüel & Kjær 2250	2506519	11.11.2019
Mikrofon	Brüel & Kjær 4189	2523825	11.11.2019
Kalibrator	Brüel & Kjær 4231	1821364	18.02.2021

5.1.3 Kildestyrker

I Tabel 6 til Tabel 12 er angivet resultatet af kildestyrkemålingerne. Resultaterne er angivet som A-vægtet lydeffektniveau L_{WA} , per 1/1 oktav i frekvensområdet 16 Hz til 8 kHz.

Tabel 6 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved sejlads ved 5 knob.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke LWA, dB re. 1 pW	
	Stævn 0-90°	Agter 90-180°
16	66,2	66,3
31,5	84,8	87,7
63	91,2	92,9
125	96,6	99,0
250	102,8	105,2
500	104,5	105,6
1k	103,7	103,9
2k	99,3	100,2
4k	91,0	93,3
8k	79,0	81,8

Tabel 7 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved sejlads ved 12 knob.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke L_{WA} , dB re. 1 pW	
	Stævn 0-90°	Agter 90-180°
16	66,8	65,8
31,5	88,1	87,9
63	93,0	94,4
125	97,1	97,6
250	102,9	104,2
500	103,9	104,2
1k	103,5	103,5
2k	99,2	99,6
4k	90,9	93,1
8k	76,1	80,6

Tabel 8 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved sejlads ved 18 knob.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke L_{WA} , dB re. 1 pW	
	Stævn 0-90°	Agter 90-180°
16	72,0	68,6
31,5	91,4	91,4
63	99,9	97,6
125	99,6	99,0
250	106,2	104,4
500	108,2	105,2
1k	107,6	104,9
2k	104,2	102,4
4k	97,0	96,7

8k	84,5	86,8
----	------	------

Tabel 9 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved sejlads ved 31 knob.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke LWA, dB re. 1 pW	
	Stævn 0-90°	Agter 90-180°
16	77,8	74,4
31,5	96,0	94,9
63	106,2	103,5
125	109,8	107,9
250	113,4	111,7
500	115,3	113,6
1k	112,6	111,3
2k	108,3	106,7
4k	100,2	98,6
8k	87,3	85,9

Tabel 10 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved sejlads ved 40 knob.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke LWA, dB re. 1 pW	
	Stævn 0-90°	Agter 90-180°
16	81,4	78,5
31,5	99,3	97,7
63	109,3	106,7
125	114,2	112,9
250	116,9	115,8
500	120,8	120,2
1k	115,5	114,4

2k	110,8	109,0
4k	102,2	99,9
8k	87,9	85,3

Tabel 11 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved bak 5 knob.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke LWA, dB re. 1 pW	
	Stævn 0-90°	Agter 90-180°
16	68,5	68,5
31,5	85,9	86,2
63	91,3	89,8
125	96,9	93,6
250	102,9	99,8
500	103,5	101,6
1k	103,2	101,6
2k	99,5	97,2
4k	92,0	88,5
8k	80,4	75,3

Tabel 12 Fjord FSTR. A-vægtet ækvivalent lydeffektniveau (kildestyrke), L_{WA} i dB re. 1 pW, ved svaj i havn.

Frekvens (Hz)	Kildestyrke LWA, dB re. 1 pW
16	68,1
31,5	88,2
63	92,2
125	97,6
250	103,6

500	105,0
1k	104,0
2k	100,4
4k	93,4
8k	81,7

5.2 Støjens karakter

Støjen vurderes at være uden tydeligt hørbare impulser eller toner.

6 Beregningsmetode og forudsætninger

Beregninger er foretaget efter metoden beskrevet i Bekendtgørelse fra Miljø- og Energiministeriet nr. 1735 af 21. december 2015 om miljøgodkendelse af hurtigfærgeruter ved hjælp af beregningsprogrammet SoundPLAN version 8.2.

Følgende beregnings indstillinger i SoundPLAN er anvendt: refleksionsorden 3, søge radius 5000 m, maks. refleksions afstand modtager 200 m, maks. refleksions afstand kilde 50 m, tolerance 0,1 dB.

6.1 Lavfrekvent støj $L_{pA,LF}$

Beregning af det lavfrekvente støjniveau $L_{pA,LF}$ i frekvensområdet fra 16 til 125 Hz udendørs i frit felt er udført med SoundPLAN jf. retningslinjer beskrevet i BEK nr. 1735 af 21/12/2015.

Færgens sejlroute er opdelt i delstrækninger med en længde, der hver repræsenterer en sejltid på 10 sekunder ved den aktuelle hastighed på ruten. Støjbidraget fra alle delstrækninger er beregnet i de enkelte beregningspunkter. Af de beregnede resultater er de 12 sammenhængende delstrækninger, som giver det højeste støjbidrag, valgt ud. Efterfølgende er det frekvensopdelte støjniveauet for de 12 delstrækninger summeret - svarende til det resultat som for en sejltid på 2 min. giver det højeste støjniveau i hvert enkelt beregningspunkt.

Sluttelig er det lavfrekvente støjniveau ($L_{pA,LF,2min}$) indendørs beregnet ved at korrigere med tabelværdier for lydisolation jf. tabel 3 i BEK nr. 1275 af 21/12/2015.

6.2 Totalstøj, L_{DEN}

Beregning af det energiækvivalente støjniveau er foretaget for en færge-passage (ind- eller udsejling). Dag-aften-nat støjniveauet (L_{DEN}) er bestemt ved at tillægge støjniveauet for færgepassager om aftenen 5 dB og om natten 10 dB og ved at korrigere for varighed og antal passager indenfor et døgn.

Sejlplanen for Fjord FSTR er givet i Bilag C. L_{DEN} er beregnet for drift jf. sejlplan for højsæson.

6.3 Maksimal støj, $L_{AF,max}$

Maksimalniveauet i modtagepunkterne er bestemt som øjebliksværdien af støjniveauet under en færgepassage.

7 Beregningsresultater

Der er foretaget beregning af støjniveauet fra færgen i følgende modtagepunkter:

- > R1 "Vikingbanke" et plejehjem beliggende på Vikingbanke, Doggerbanke og Fiskebanke (350 m)
- > R2 "Sømandshotellet" – hotel, Havnegade 24 (450 m)
- > R3 boliger ved Jørgen Fibigersgade 17 (500 m)
- > R4 "Havnekontoret" – kontor på Norgeskajen 11 (200 m)
- > R5 "Nyt kontor" – placering af nyt kontorbyggeri i forbindelse med planlagt udvidelse af Hirtshals Havn nord for kajpladsen (50 m)

Placering af modtagepunkterne kan ses af Figur 1.

Beregningsresultater for støj fra færgen er givet i Tabel 13. I tabellen er vist det højste beregnede støjniveau i hvert modtagepunkt. Detaljerede beregningsresultater for hver etage fremgår af Bilag D.

Tabel 13 Beregningsresultater for Hirtshals havn.

	Beregnet $L_{pA,LF}$	Grænsev ærdi $L_{pA,LF}$	Beregnet L_{DEN}	Grænsev ærdi L_{DEN}	Beregnet $L_{AF,max}$	Grænsev ærdi $L_{AF,max}$
R1	23,2 dB(A)	25 dB(A)	37,4 dB(A)	55 dB(A)	46,2 dB(A)	70 dB(A)
R2	24,0 dB(A)	25 dB(A)	35,3 dB(A)	55 dB(A)	48,2 dB(A)	70 dB(A)
R3	23,3 dB(A)	25 dB(A)	36,2 dB(A)	55 dB(A)	46,2 dB(A)	70 dB(A)
R4	31,5 dB(A)	35 dB(A)	43,3 dB(A)	55 dB(A)	55,7 dB(A)	70 dB(A)
R5	31,3 dB(A)	35 dB(A)	44,4 dB(A)	55 dB(A)	55,0 dB(A)	70 dB(A)

8 Konklusion

COWI har foretaget beregning af den eksterne støj fra hurtigfærgen Fjord FSTR i Hirtshals havn.

Der er foretaget beregning af støjen fra færgen under sejlads bestemt ved følgende parametre:

- > Lavfrekvent støjniveau, $L_{pA,LF}$, i frekvensområdet 10 - 160 Hz indendørs, for den delstrækning, der med 2 min. sejlads giver det højeste støjniveau.
- > Dag-aften-nat støjniveauet (L_{DEN}), som er det energiækvivalente A-vægtede støjniveau i frekvensområdet 50 Hz - 10 kHz fra alle færgepassager i et døgn, idet støjniveauet i aftenperioden (kl. 19 - 22) tillægges 5 dB og i natperioden (kl. 22 - 07) tillægges 10 dB.
- > Maksimalniveauet ($L_{AF,max}$), som er det højeste øjebliksniveau af støjen under en færgepassage.

Det højste støjniveau beregnet i hvert modtagepunkt er vist herunder.

Tabel 14 Beregningsresultater.

	Beregnet $L_{pA,LF}$	Grænseværdi $L_{pA,LF}$	Beregnet L_{DEN}	Grænseværdi L_{DEN}	Beregnet $L_{AF,max}$	Grænseværdi $L_{AF,max}$
R1	23 dB(A)	25 dB(A)	37 dB(A)	55 dB(A)	46 dB(A)	70 dB(A)
R2	24 dB(A)	25 dB(A)	35 dB(A)	55 dB(A)	48 dB(A)	70 dB(A)
R3	23 dB(A)	25 dB(A)	36 dB(A)	55 dB(A)	46 dB(A)	70 dB(A)
R4	32 dB(A)	35 dB(A)	43 dB(A)	55 dB(A)	56 dB(A)	70 dB(A)
R5	31 dB(A)	35 dB(A)	44 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A)

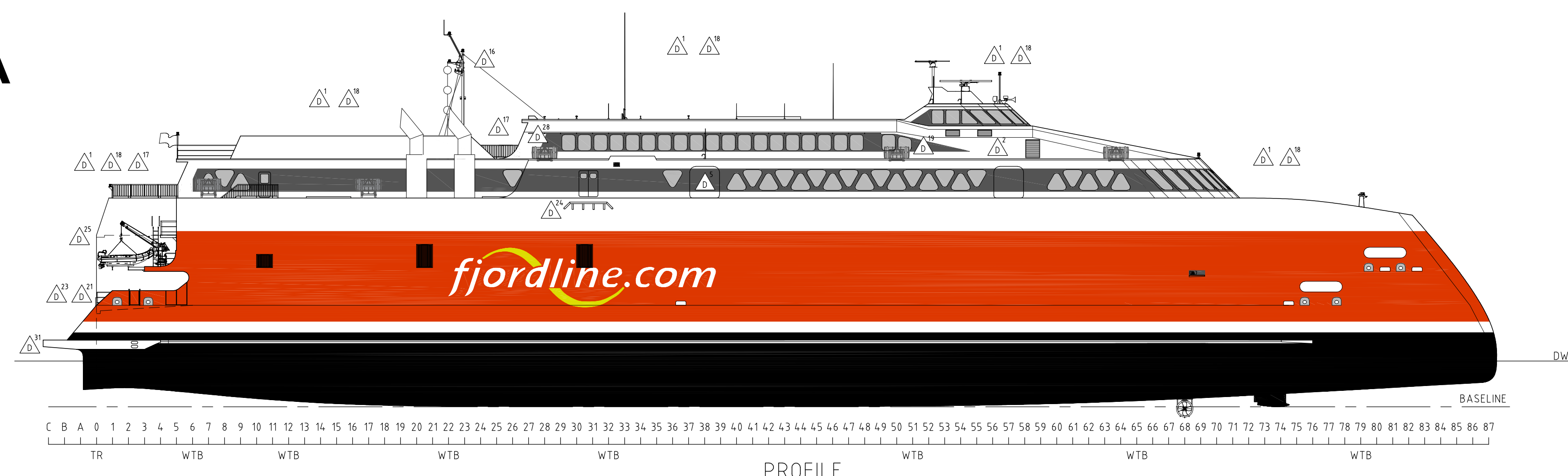
Det beregnede lavfrekvente støjniveau er korrigeret med ude/inde korrektion, som vist i Tabel 4.

Som det fremgår af beregningsresultaterne i Tabel 14 vil støjgrænserne for L_{DEN} , $L_{AF,max}$, $L_{pA,LF}$ være overholdt ved alle modtagepunkter.

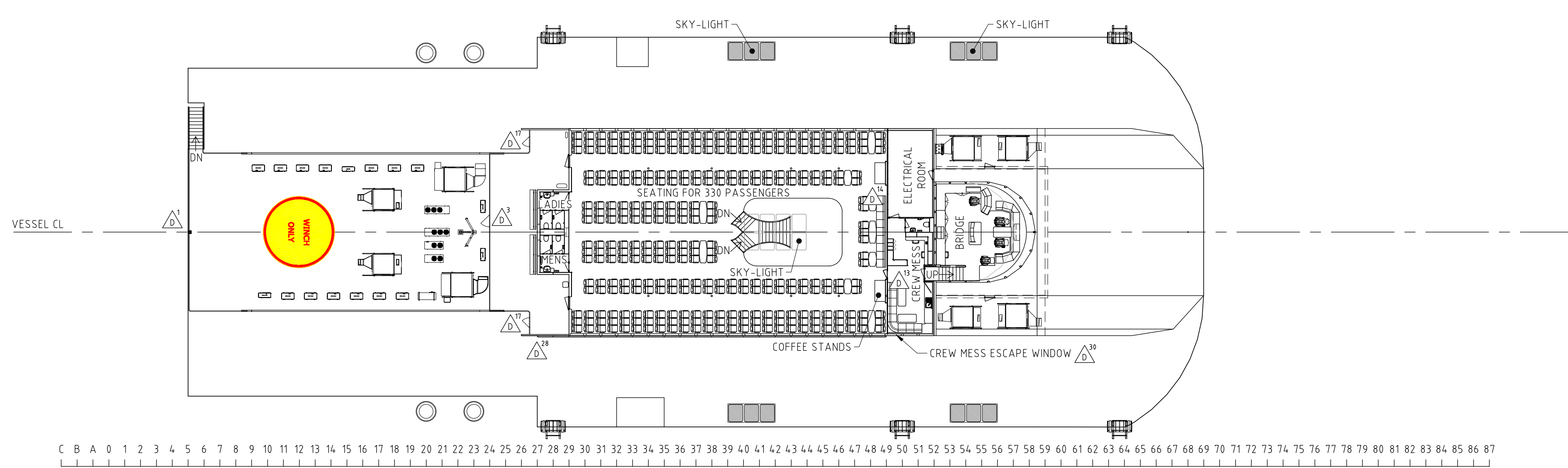
Bilag A

PRINCIPAL PARTICULARS

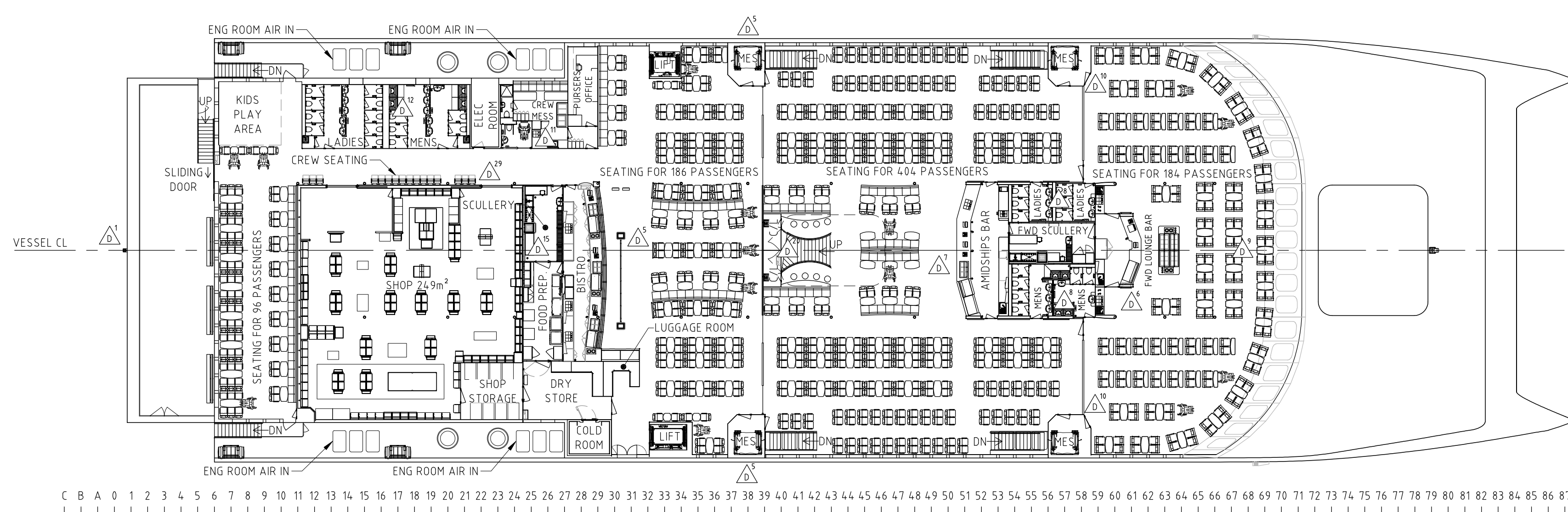
L.O.A.	109.0m
L.W.L.	105.0m
Beam (Moulded)	30.5m
Depth (Moulded)	7.6m
Draft (approx)	3.42m
Passengers	1200
Crew	35
Max Cars : 404 @ 4.5m x 2.35m	
530 Truck Lane metres and 228 Cars	



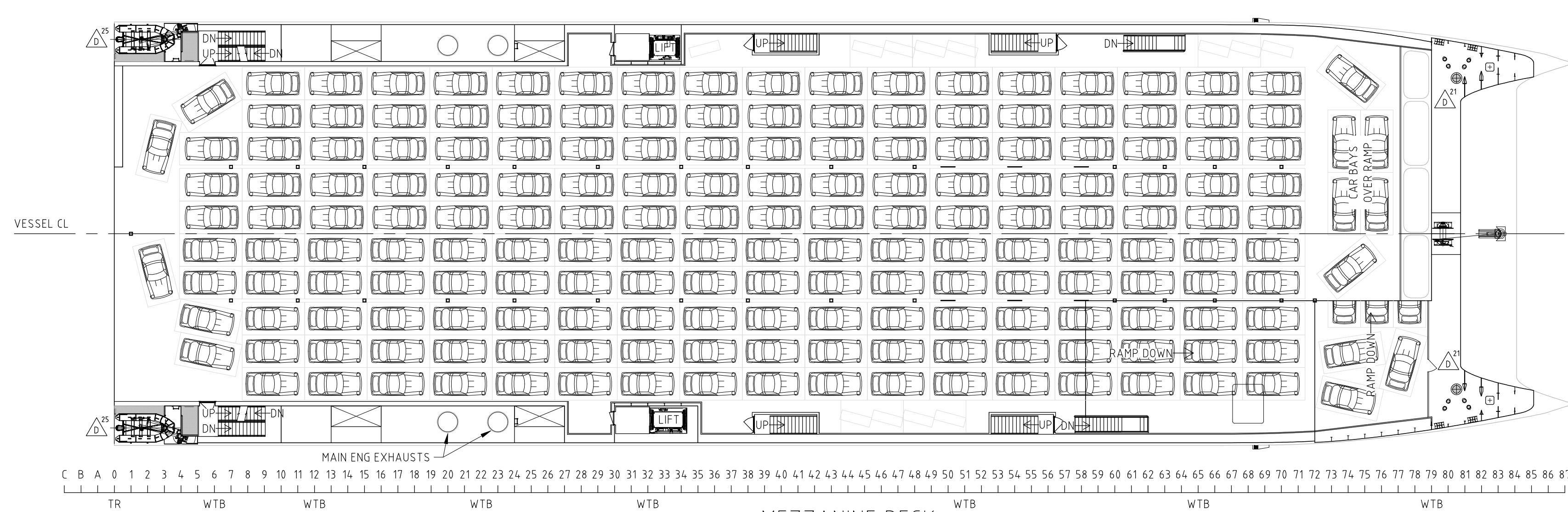
PROFESSOR



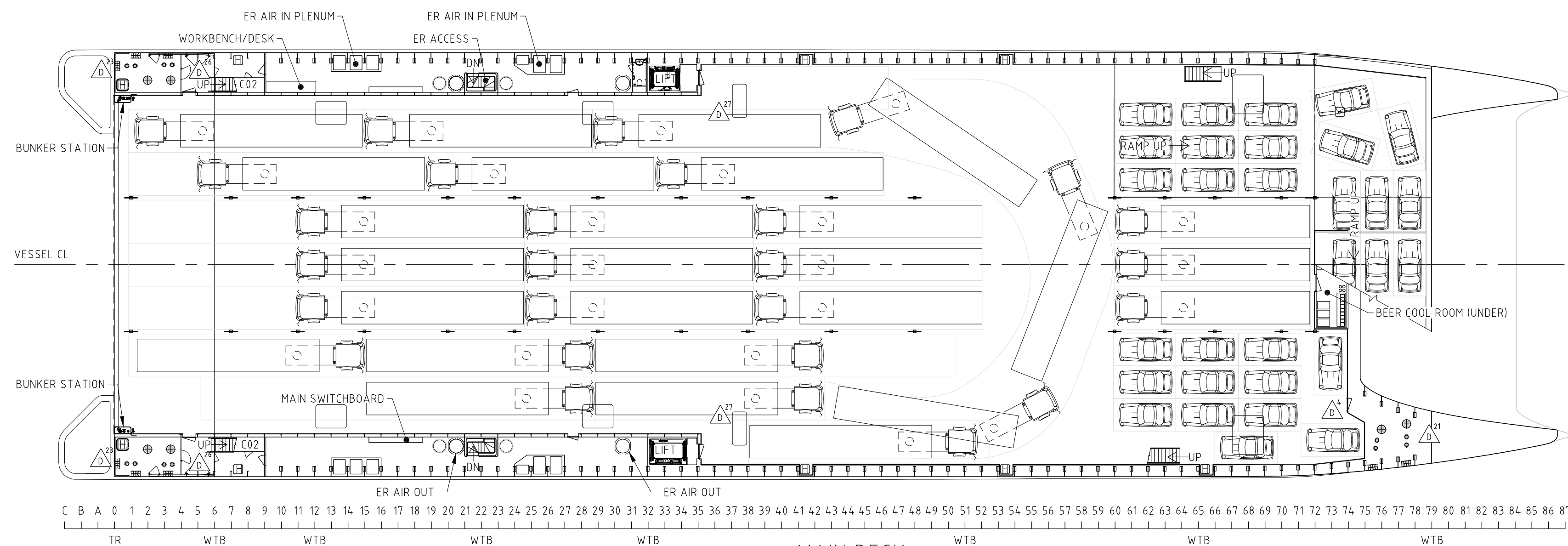
BRIDGE DECK



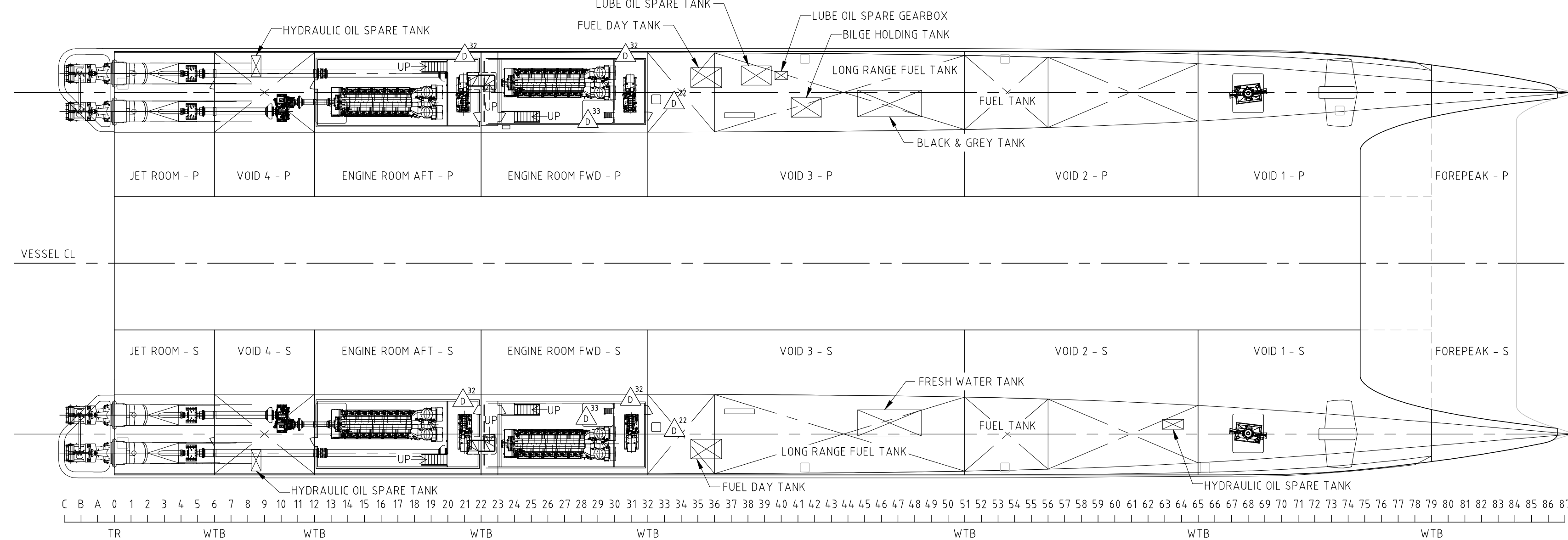
UPPER DECK



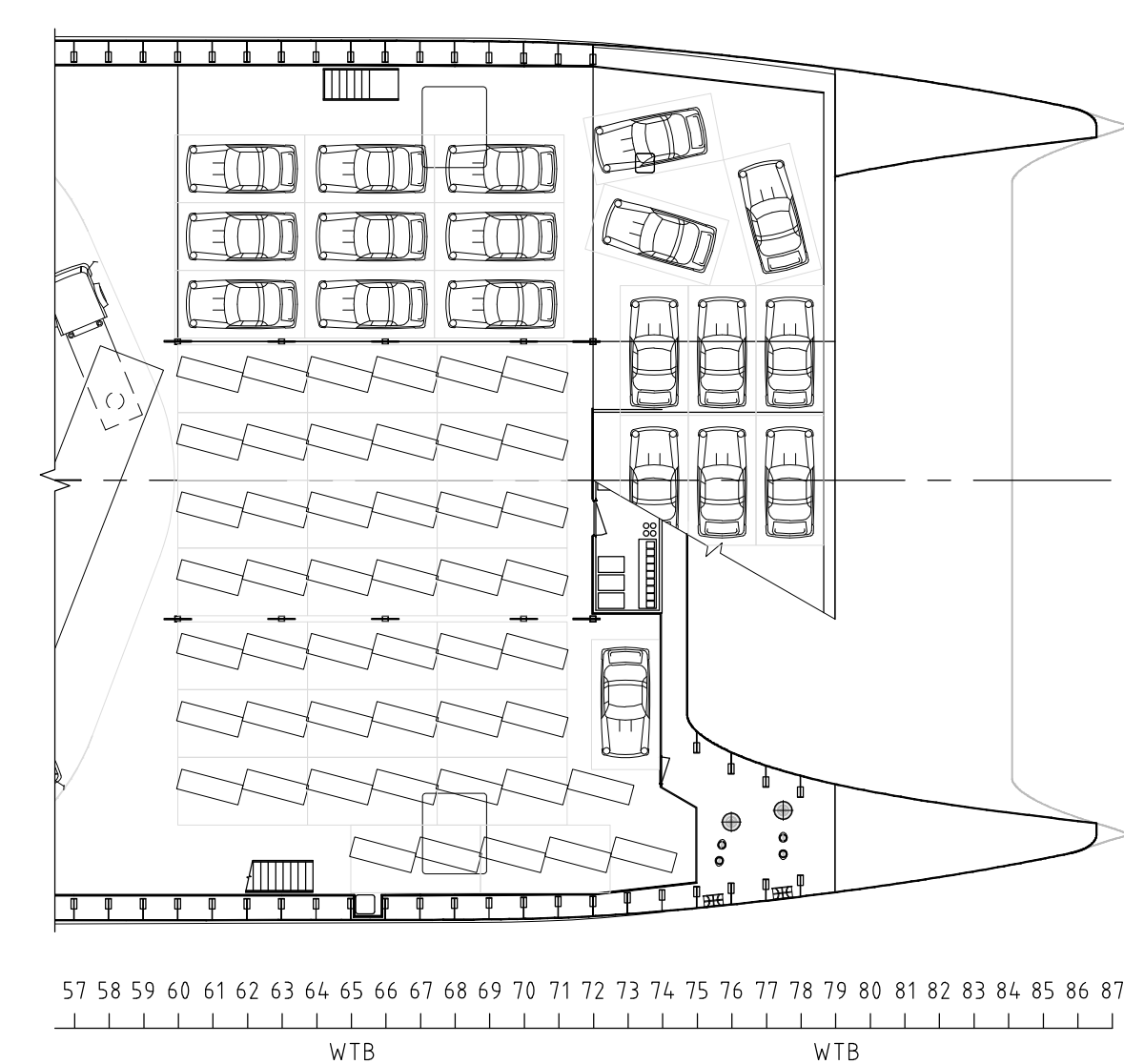
MF77ANINF DECI



MAIN DECK



HIII



ALTERNATE FWD MAIN DECK
VEHICLE LAYOUT



A.C.M. 089 250 266
 Lawrence Beach Road Henderson,
 Western Australia 6166
 e-mail: R.96101111 Web: www.aerial.com

This drawing has been produced by Austal.
No part may be copied, modified or reproduced in any manner
without prior permission from Austal.

PROJECT.	109m HIGH SPEED VEHICLE FERRY
TITLE.	GENERAL ARRANGEMENT

DRAWING No. 419-100-001

SHEET No.	DRAWING REV.
2 OF 2	D

DRAWN: D.MEREDITH	DATE: 12 JUL 2017
DESIGNER:	SCALE: 1:250 UNO
ENR DESIGNER:	CLIENT: G. JORDINE

-	-	-	-	-	SEE SHEET 1 FOR REVISION HISTORY	-	-	-
REV.	ID	SHT	ZONE	ROOT CAUSE	DETAILS	DATE	DRN	SBU

3	4	5
---	---	---

[illegible]

Bilag B2

Job:	From:	Kristiansand	Speed:	36	Knots	GPS Rule No 1 						
	To:	Hirtshals	Total Dist:	72,6	Naut. Miles							
	En route		Total Time:	2,25	Hours.							
Wp.Nr.	Name	Latitude ° Min N/S		Longitude ° Min E/W		Course	Speed	NM	Time Hours	Distance Rest	Comments	
1	Pier Kristiansand (B)	58	8,61	N	7	59,32	E			72,6		
											Departure Kristiansand: Advice pre departure Call Kristiansand Port VHF Ch. 12 "Kristiansand Havn, H419 depart KRS	
2	Lagmannsholmen	58	8,46	N	7	59,18	E	206,2	8	0,2		0,03
								169,0	12	0,5		0,04
3	Vesterhavn	58	8,00	N	7	59,35	E				71,9	
								117,9	12	0,7	0,06	
4	Dybingen	58	7,67	N	8	0,53	E				71,2	
								144,9	30	3,9	0,13	
5	Oksøy	58	4,50	N	8	4,75	E				67,3	
								115,1	36	66,0	1,83	
6	Hirtshals L/B Red	57	36,50	N	9	57,27	E				1,3	
								165,9	18	0,5	0,03	
7	Hirtshals breakwater	57	36,00	N	9	57,50	E				0,8	
								165,0	12	0,2	0,02	
8	Hirtshals Port outer basin	57	35,80	N	9	57,60	E				0,6	
								102,4	5	0,6	0,12	
9	Hirtshals Pier (Trailerkajen)	57	35,67	N	9	58,70	E				0,0	
											1 Nm B4 WP 6 reduce to XXX rpm. Passing WP 6 -LB FL.R.3s reduce to XXX rpm Passing WP 7 reduce to 10-12 knots Leading light inbound Hirtshals: WP 6 - 8: Iso R 2s. ≠ 166° Iso R 4s. Note: Outbound vessels give way to inbound vessels Restricted visibility: Horn (1) 15 s Westerly breakwater Current: appx. 90° on the port entrance: Wind from 020° - 180° ~ Westerly current Wind from 200° - 360° ~ Esterly current Strong current can occur from west - east with speed up to 3 kn! Tide: Neep - Spring ~ 0,3 m. Westerly storms: Up to + 1,5 m Easterly storms: Down to - 1,0 m Tug: "Tybring"assistance 11 t. BP Tug "Havkatten" assistance 6 t. BP VHF Ch. 16 or +45 98 94 14 22 E-Mail: hirtshalshavn@hirtshalshavn.dk www.hirtshalshavn.dk	
Total:									72,6	2,25		
									NM	Hours		

Bilag C

Fartsplan KRI - HIR 2021

KRS - HIR

05.03 - 18.06 & 09.08 - 07.11 2021								
KRS	HIH							
Afg.	Ank.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø
0830	1045	X	X	X	X	X	X	X
1500	1715	X	X	X	X	X	X	X

HIR - KRS

05.03 - 18.06 & 09.08 - 07.11 2021								
HIH	KRS							
Afg.	Ank.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø
1145	1400	X	X	X	X	X	X	X
1800	2015	X	X	X	X	X	X	X

KRS - HIR

19.06 - 08.08 2021								
KRS	HIH							
Afg.	Ank.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø
0645	0900	X	X	X	X	X	X	X
1330	1545	X	X	X	X	X	X	X
2015	2230	X	X	X	X	X	X	X

HIR - KRS

19.06 - 08.08 2021								
HIH	KRS							
Afg.	Ank.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø
1000	1215	X	X	X	X	X	X	X
1700	1915	X	X	X	X	X	X	X
2330	0145	X	X	X	X	X	X	X

Name	Floor	Dir	Lden dB(A)	Lmax dB(A)	
RE 1 Doggerbanke 5	stuen	NE	37,4	46,2	
RE 2 Havnegade 24	stuen	N	35,3	48,2	
RE 3 Jørgen Fibirgersgade 17	stuen	N	36,2	46,2	
	1. sal		36,2	46,2	
	2. sal		36,2	46,2	
RE 4 Norgeskajen 11	stuen	N	43,3	55,7	
RE 5 New Office	stuen		44,4	55,0	