

Horsens Kommune



Endelave Overfarten

Tonnage optimering

02 maj 2014

INDHOLDSFORTEGNELSE

Baggrund	1
Konklusion	2
Beskrivelse af metode	3
Beskrivelse af forudsætninger	12
Overfartsberegninger	13
Optimeringsbudget	14

Baggrund

Denne rapport er udført på baggrund af passager, bil og gods statistik, udført af Rederiet i perioden januar 2009 til maj 2013.

Der er udført passager optælling på den enkelte overfart, men der er desværre kun månedsstatistik tilgængelig for gods, biler, lastbiler og andre køretøjer.

Vi har analyseret års statistikkerne og fundet at overførsler følger et bestemt mønster hen over året, og at dette mønster er stort set uændret i perioden 2009 til 2012.

Analysen / Optimeringen er udført på baggrund af overførselsstatistik med overførsler via færgerne M/F "Endelave". Da M/F "Endelaves" kapacitet og fartplan er endelig, kan det naturligvis påvirke overførsels statistikken.

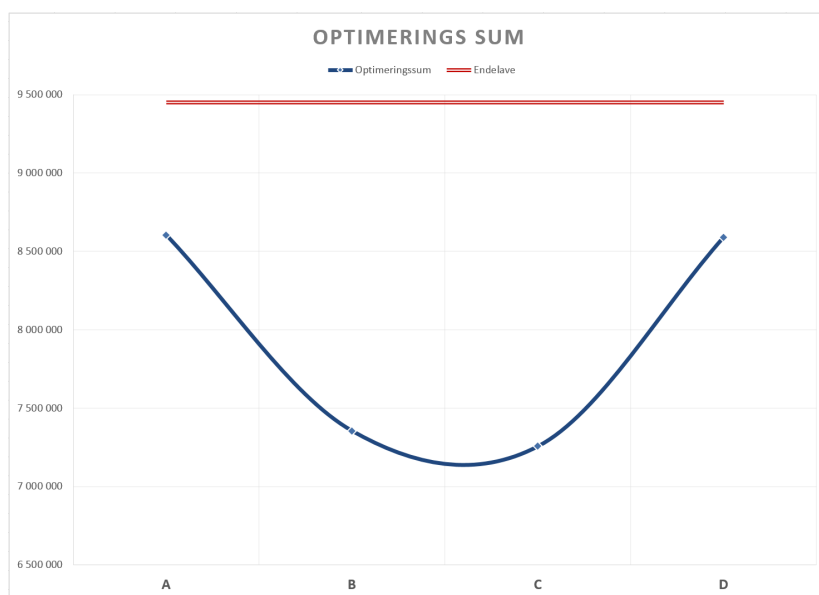
Det ses dog af overførselsstatistikkerne at M/F "Endelaves" kapacitet i langt de fleste tilfælde har været tilstrækkelig, derfor mener vi det kan forudsættes at overførsels statistikken er brugbar og ikke ville være væsentligt anderledes såfremt der havde pågået sejlads med en færge med lidt mindre eller lidt større kapacitet.

Konklusion

Denne rapport beskriver en metode til bestemmelse af den optimale kapacitet på overfarten Snaptun - Endelave.

Rapporten baseres på en passager, gods, bil og lastbil statistik for perioden januar 2009 til maj 2013 hvor samtlige overførsler er overført med M/F "Endelave". Statistikken kan være påvirket af den indsatte kapacitet, men det bemærkes at M/F "Endelaves" kapacitet i langt de fleste tilfælde har været tilstrækkelig. Vi mener derfor at overførsels statistikken er brugbar og ikke ville være væsentligt anderledes såfremt der havde pågået sejlads med en færge med lidt mindre eller lidt større kapacitet i samme periode.

Optimeringen udføres ved at indsætte forskellige færges med en tænkt kapacitet, og derefter beregne antal afgang som den tænkte færge skal sejle for at have samme kapacitet som den nuværende færge. De tænkte færges læner sig op af designs af færges der er sat i drift i indenrigs fart indenfor de seneste år. Dette for at gøre udgifter til bemanning og finansiering så realistisk som mulig. For hver færge beregnes som nævnt det antal afgang der skal sejles for at bevare kapaciteten. Med dette antal afgang kendt, beregnes udgifter til løn, vedligeholdelse, brændstofudgifter og finansieringsudgifter. Summen af ovennævnte udgift benævnes optimeringssummen. Den beregnede sum for de fire færge-modeller fordeler sig som vist på figuren. Som reference er M/F "Endelave" ombygget til 4/4 mands besætning, reduceret fart og 96 passagerer vist med rød dobbeltstreg.



Med dette antal afgang kendt, beregnes udgifter til løn, vedligeholdelse, brændstofudgifter og finansieringsudgifter. Summen af ovennævnte udgift benævnes optimeringssummen. Den beregnede sum for de fire færge-modeller fordeler sig som vist på figuren. Som reference er M/F "Endelave" ombygget til 4/4 mands besætning, reduceret fart og 96 passagerer vist med rød dobbeltstreg.

Færgetype B har en personkapacitet på 98 personer og 19 biler. Færgetype C har en personkapacitet på 147 personer og 28 biler. Der findes desværre ikke statistik for biler, gods og lastbiler pr. overfart, men kun på månedsbasis. Her har vi ved at gennemgå belægningsprocenter for henholdsvis passagerer og gods, biler og lastbiler konstateret at belægningsprocenten på M/F "Endelave" er noget større for gods, biler og lastbiler end den er for passagerer.

Ud fra optimeringsberegningen og gennemgangen af månedsstatistikkerne for overførsel af gods, biler og lastbiler mener vi at et godt udgangspunkt for en færge med optimal kapacitet på Snaptun-Endelave overfarten vil være en forlænget udgave af færgetype B med en personbil kapacitet på ca. 22 biler.

Dybgangen indgår ikke som optimeringsparameter, men fra tidligere rapport 'Energioptimering af M/F "Endelave", dateret 03.02.2014' fremstår vigtigheden af lægtvands-effekten. En lav dybgang under 2,2 meter maksimalt, og ca. 2,0 m i design konditionen bør tilstræbes ved design af en ny færge til overfarten.

Beskrivelse af metode

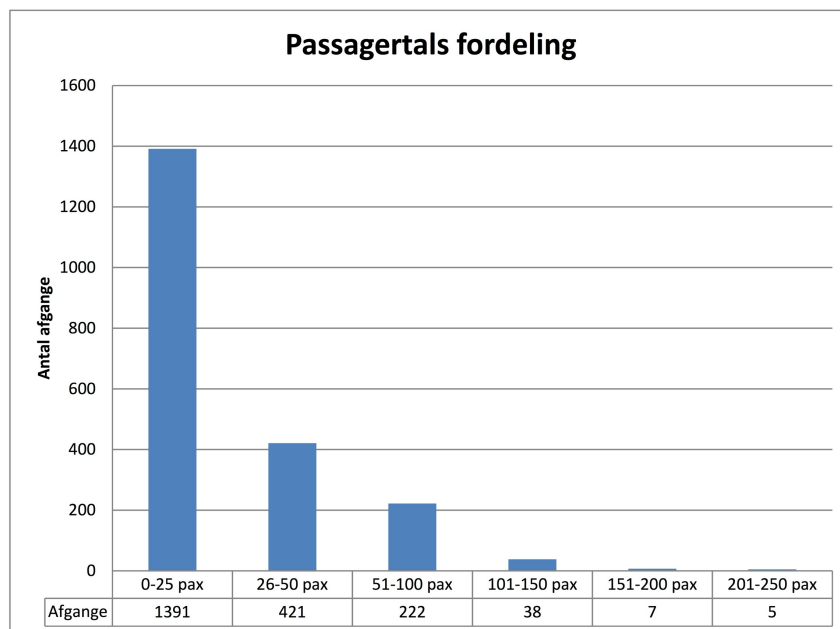
Som nævnt, er der et klart overførsels mønster, der gentager sig på årsbasis, og der er meget stor forskel på overførsler sommer og vinter.

Da mønsteret gentager sig på årsbasis har vi valgt at fokusere på et enkelt år. Her har vi valgt 2012 idet det er det seneste hele år hvor vi har statistisk materiale, men året 2012 adskiller sig ikke væsentligt fra de foregående år.

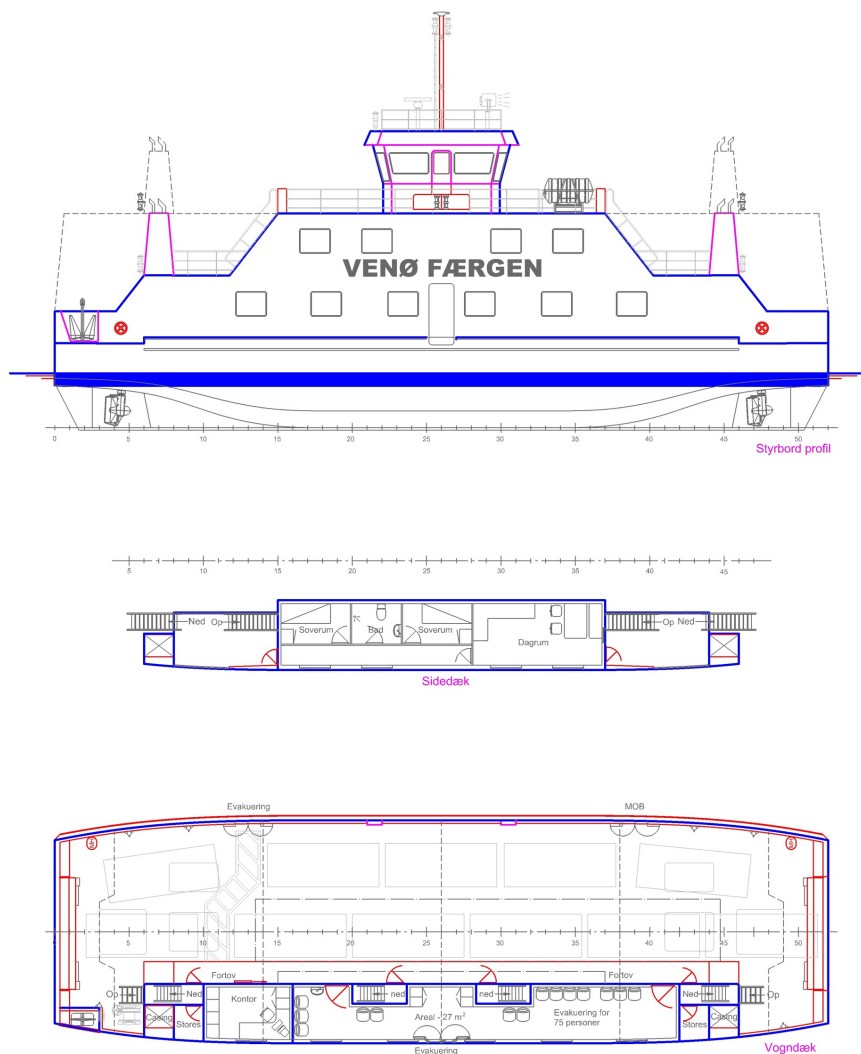
Metoden til at finde den optimale tonnage er følgende:

- 1) Der oprettes 4 tænkte færge-modeller til betjening af overfarten.
Færge-modellerne er valgt størrelsesmæssigt, så de går fra at være for små til at være for stor.
- 2) Der skelnes mellem sommer-“halvår” (maj-september) og vinter-“halvår” (oktober-april), idet kapacitetsbehovet er væsentligt forskelligt for de to halvår.
- 3) De 4 tænkte færge-modeller er baseret på kendte nyere projekter som hver har deres budgetpris, sommer/vinterkapacitet og bemandings krav kendt.
- 4) Uafhængig af færge-model, skal der overføres samme mængder som der blev overført med M/F “Endelave” i 2012.
- 5) Nævnte overførsler sikres ved at beregne det antal afgangne der er nødvendige for hver færge-model for at kravet til overførselsmængden er opfyldt.
- 6) Med antal afgangne bestemt for hver færgemodel, opsættes et simplificeret drift og finansierings budget.
- 7) Model(lerne) med mindste drift og finansierings udgifter anses som de(n) optimale model.

Færge-modellerne er blandt andet valg ud fra fordelingen som vist herunder:



Færge-modellerne benævnes A, B, C og D og er vist på de efterfølgende 8 sider, sammen med tilhørende budget pris.



Reference Færgen A

Hoveddimensioner

Længde i dæk	31,20 m
Bredde mld.	9,00 m
Bredde på fender	9,20 m
Dybde vogndek	3,40 m
Max. dybgang	2,20 m

Kapaciteter

Passagerer	75
Personbiler	11

Budgetpris for færge A - Basis Feggesund - Pris Medio 2014

Færgepris, reference færge (Feggesund)	34 000 000 kr
Fremskrivning af prisen 2% pr. år i 4 år	2 803 000 kr
Reference pris	36 803 000 kr

Generel justering (maling, udrustning etc.) grundet størrelse:

LxBxD reference færge	1525
LxBxD ny færge	1160
Andel af reference pris for justering i %	15 %
Andel af reference pris for justering	5 521 000 kr
Justeret pris	4 198 000 kr
Justering	-1 323 000 kr

Justering vedr aptering:

Apterings areal reference	110 m ²
Apterings areal ny færge	64 m ²
Justering	-920 000 kr

Aktuel stålpris: 32 kr/kg

Justering vedr stål:

Stålvægt reference færge	225 t
Stålvægt ny færge	200 t
Justering	-800 000 kr

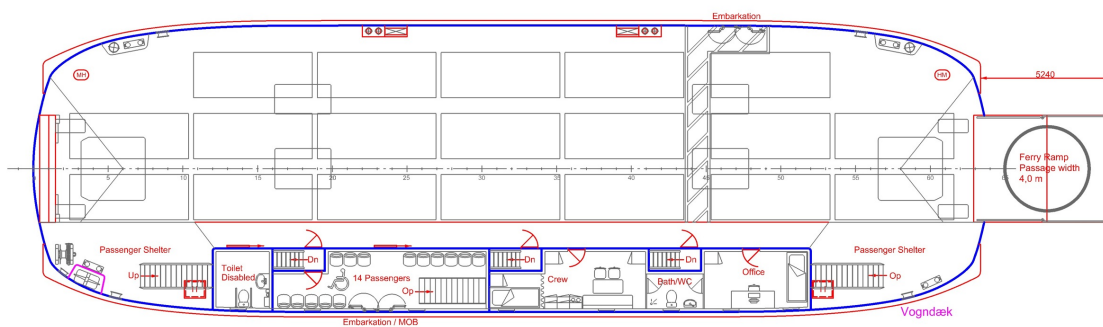
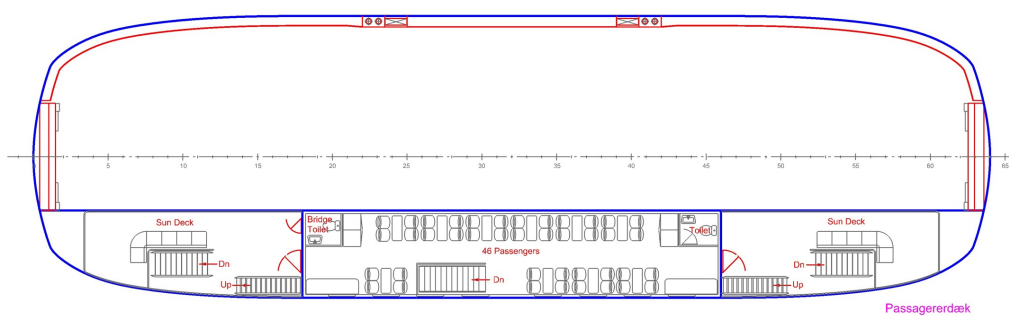
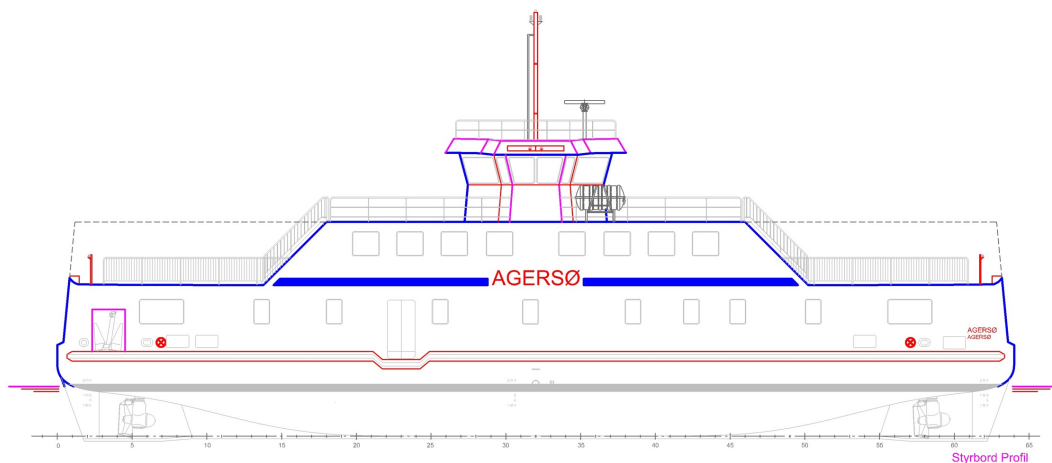
Justering vedr. maskin & fremdrivningsanlæg:

Propelleranlæg	0 kr
Maskinanlæg	0 kr
Justering	0 kr

Justering vedrørende klapper

Klapper reference færge 14 tons	480 000 kr
Klapper ny færge 14 tons	480 000 kr
Justering	0 kr

Samlet budget pris ny færge 'A' 33 800 000 kr



Reference Færge B

Hoveddimensioner

Længde o.a.	38,40 m
Bredde mld.	11,50 m
Bredde på fender	11,90 m
Dybde mld.	3,40 m
Max. dybgang	2,00 m

Kapaciteter

Passagerer	98/60
Personbiler	19

Budgetpris for færge B - Basis Agersø - Pris Medio 2014

Færgepris, reference færge (Agersø)		36 000 000 kr
Fremskrivning af prisen	2% pr. år i 2 år	1 455 000 kr
Reference pris		37 455 000 kr

Generel justering (maling, udrustning etc.) grundet størrelse:

LxBxD reference færge		1501
LxBxD ny færge		1824
Andel af reference pris for justering i %		15 %
Andel af reference pris for justering		5 619 000 kr
Justeret pris		6 826 000 kr
Justering		1 207 000 kr

Justering vedr aptering:

Apterings areal reference		144 m ²
Apterings areal ny færge		144 m ²
Justering		0 kr

Aktuel stålpris: 32 kr/kg

Justering vedr stål:

Stålvægt reference færge		250 t
Stålvægt ny færge		285 t
Justering		1 120 000 kr

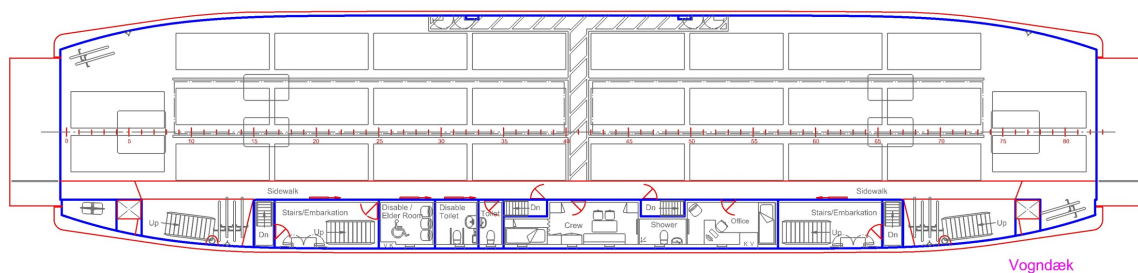
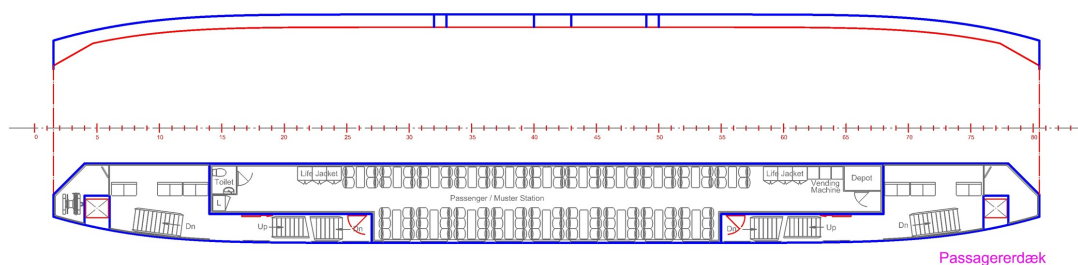
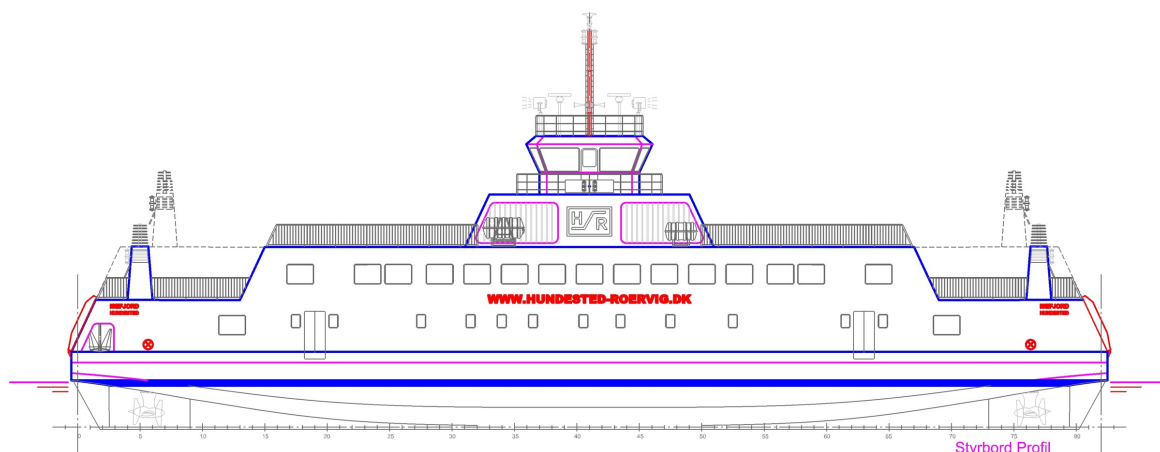
Justering vedr. maskin & fremdrivningsanlæg:

Propelleranlæg		0 kr
Maskinanlæg		0 kr
Justering		0 kr

Justering vedrørende klapper

Klapper reference færge	14 tons	480 000 kr
Klapper ny færge	14 tons	480 000 kr
Justering		0 kr

Samlet budget pris ny færge 'B' 39 800 000 kr



Reference Færge C

Hoveddimensioner

Længde på dæk	49,80 m
Bredde på fender	11,60 m
Bredde mld.	11,20 m
Dybde mld.	3,40 m
Max. dybgang	2,25 m

Kapaciteter

Passagerer	147/98
Personbiler	28

Hoved Motor

Budgetpris for færge C - Basis Feggesund - Pris Medio 2014

Færgepris, reference færge (Feggesund)	34 000 000 kr
Fremskrivning af prisen 2% pr. år i 2 år	1 374 000 kr
Reference pris	35 374 000 kr

Generel justering (maling, udrustning etc.) grundet størrelse:

LxBxD reference færge	1525
LxBxD ny færge	2633
Andel af reference pris for justering i %	15 %
Andel af reference pris for justering	5 307 000 kr
Justeret pris	9 160 000 kr
Justering	3 853 000 kr

Justering vedr aptering:

Apterings areal reference	110 m ²
Apterings areal ny færge	185 m ²
Justering	1 500 000 kr

Aktuel stålpris: 32 kr/kg

Justering vedr stål:

Stålvægt reference færge	225 t
Stålvægt ny færge	340 t
Justering	3 680 000 kr

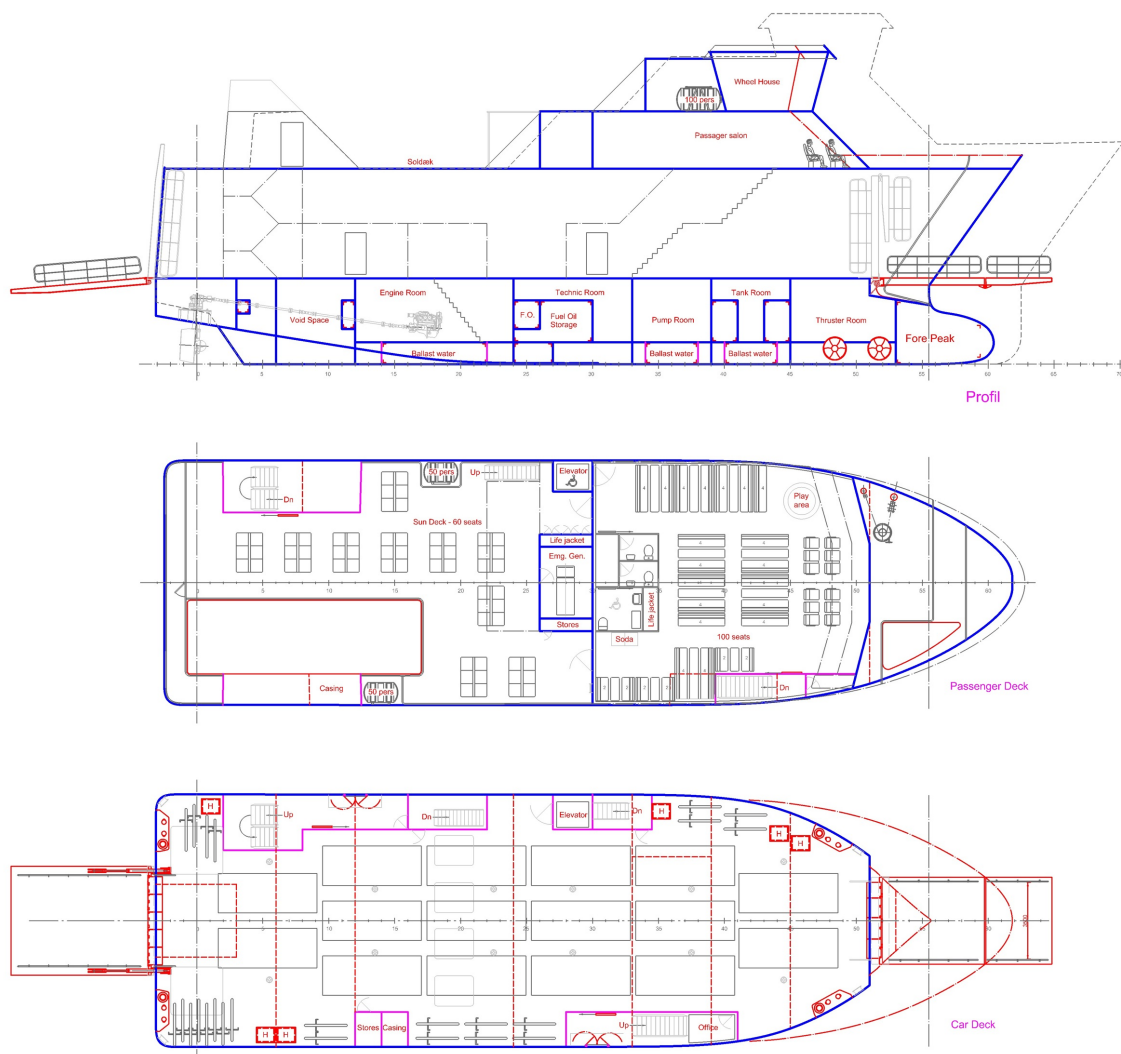
Justering vedr. maskin & fremdrivningsanlæg:

Propelleranlæg	0 kr
Maskinanlæg	0 kr
Justering	0 kr

Justering vedrørende klapper

Klapper reference færge 18 tons	576 000 kr
Klapper ny færge 18 tons	576 000 kr
Justering	0 kr

Samlet budget pris ny færge 'C' 44 450 000 kr



Reference Færge D

Hoveddimensioner

Længde o.a.	44,10 m
Længde p.p.	37,50 m
Bredde mld.	12,00 m
Dybde vogndæk	3,80 m
Max. dybgang	2,50 m

Kapaciteter

Passagerer	196/147
Personbiler	22

Budgetpris for færge D - Basis Faala - Pris Medio 2014

Færgepris, reference færge (Faala)		44 000 000 kr
Fremskrivning af prisen	2% pr. år i 2 år	1 778 000 kr
Reference pris		45 778 000 kr

Generel justering (maling, udrustning etc.) grundet størrelse:

LxBxD reference færge		3408
LxBxD ny færge		4005
Andel af reference pris for justering i %		15 %
Andel af reference pris for justering		6 867 000 kr
Justeret pris		8 070 000 kr
Justering		1 203 000 kr

Justering vedr aptering:

Apterings areal reference		208 m ²
Apterings areal ny færge		265 m ²
Justering		1 140 000 kr

Aktuel stålpris: 32 kr/kg

Justering vedr stål:

Stålvægt reference færge		295 t
Stålvægt ny færge		350 t
Justering		1 760 000 kr

Justering vedr. maskin & fremdrivningsanlæg:

Propelleranlæg		0 kr
Maskinanlæg		0 kr
Justering		0 kr

Justering vedrørende klapper

Klapper reference færge	15 tons	480 000 kr
Klapper ny færge	15 tons	480 000 kr
Justering		0 kr

Samlet budget pris ny færge 'D' 49 900 000 kr

Beskrivelse af forudsætninger

Følgende forudsætninger er anvendt i optimeringen:

Lønudgifter:

Som lønudgifter til Skibsfører, Styrmand, Skibsassistent og Maskinmester er anvendt løn som gældende i 2014 (afrundet):

Skibsfører	615.800,- kr
Styrmand	574.300,- kr
Skibsassistent	328.500,- kr
Maskinmester	569.100,- kr

Lønudgifter til afløsere er inkluderet i beregningen, som en fast procentdel af lønudgifter idet procentsatsen forudsættes til at være konstant uanset færgestørrelse

Brændstof data:

Brændstof forbrug	215 g/kwt
Brændstof pris	5,50 kr/liter

Brændstofforbrug til generatorer og oliefyr er ikke inkluderet i beregningen, da beløbet skønnes til at være næsten identisk de 4 færgemodeller imellem.

Finansiering:

Løbetid	25 år
Årlig rente	2 %

Øvrigt:

Sejltiden er i dag 55 minutter på en overfart.

De 4 færgemodeller kan variere lidt i effektkrav i forhold til fart.

For enkeltheds skyld er der i optimeringen forudsat at alle færgemodeller har en times sejllads pr. afgang.

Overfartsberegninger

For hver færge-model er der udført beregning af nødvendige antal overfarter som vist herunder for model B. Øvrige færge-modeller beregnes på tilsvarende måde.

Færgetype	B (Agersø model)				
Bemanding sommer/vinter	2/2				
Biler	19				
Pax sommer	98				
Pax vinter	60				
Afgange vinter	1210				
Afgange sommer	1030				
Afgange total	2240				

	Nuværende afgange	Sommer max 98 pax		Vinter max 60 pax	
		Afg. > 98 pax	Afg. > 196 pax	Afg. > 60 pax	Afg. > 120 pax
Januar	156	-	-	1	0
Februar	160	-	-	3	0
Marts	170	-	-	0	0
April	168	-	-	11	0
Maj	184	6	0	-	-
Juni	178	12	2	-	-
Juli	204	13	2	-	-
August	196	9	0	-	-
September	164	6	2	-	-
Okttober	172	-	-	8	0
November	166	-	-	3	0
December	166	-	-	0	0
Total	2084	52		26	

Ekst. Sejlplan	Nuværende afgange	Ekstra afgange	Total antal afgange	Ekstra afgange	Total antal afgange
Januar	156	-	-	2	158
Februar	160	-	-	6	166
Marts	170	-	-	0	170
April	168	-	-	22	190
Maj	184	12	196	-	-
Juni	178	28	206	-	-
Juli	204	30	234	-	-
August	196	18	214	-	-
September	164	16	180	-	-
Okttober	172	-	-	16	188
November	166	-	-	6	172
December	166	-	-	0	166
Total	2084	104	1030	52	1210

Ny Sejlplan	Nuværende afgange	98/60 pax afgange
Januar	156	158
Februar	160	166
Marts	170	170
April	168	190
Maj	184	196
Juni	178	206
Juli	204	234
August	196	214
September	164	180
Okttober	172	188
November	166	172
December	166	166
Total	2084	2240

For færge-modellen B, beregnes det totale antal nødvendige afgange til 2240 i forhold til det nuværende.2084. Antal afgange sommer beregnes til 1030, og antal afgange vinter beregnes til 1210.

For de fire færgemodeller er beregningerne som følger:

Antal beregnede afgange

	M/F "Endelave	Model A	Model B	Model C	Model D
Vinter	1158	2216	1210	1168	1158
Sommer	926	1174	1030	952	938
i alt	2084	3390	2240	2120	2096

Optimeringsbudget

Antal beregnede afgange er grundlaget for optimeringsbudgettet som vist herunder:

Optimerings Budget									
		Færge A		Færge B		Færge C		Færge D	
Indkøb / Byggepris									
Færgepris	kr	34 000 000		40 000 000		45 000 000		50 000 000	
Lønudgifter		Sommer		Vinter		Sommer		Vinter	
Mandskab i alt	stk	2		2		2		2	
Antal besætninger	stk	3		4		3		2	
Besætningsfaktor	stk	1.50		2.00		1.00		1.00	
Afgangs faktor	stk	1.27		1.91		1.01		1.01	
Afløser faktor	1	1.22		1.22		1.22		1.22	
Skibsfører	kr	939 087		1 752 963		876 482		626 058	
Styrmand	kr	875 833		1 167 778		817 445		583 889	
Maskinmester	kr	-		-		-		-	
Skibsassistent 1	kr	-		-		334 014		334 014	
Skibsassistent 2	kr	-		-		-		334 014	
Løn Sub total	kr	1 814 921		2 920 741		1 543 961		1 877 974	
Løn Total	kr	4 735 662		3 508 847		3 237 887		4 039 520	
Vedligeholdelse									
Ekstern maskin assistance	kr	240532		240 532		240 532		240 532	
Brændstofudgifter									
Fremdrivningseffekt	kW	400		400		500		500	
Antal afgange	stk	1174		2216		1030		1210	
Brændstofudgift sub total	kr	653 296		1 233 139		716 456		841 662	
Brændstofudgift total	kr	1 886 435		1 558 118		1 474 647		1 749 544	
Afgangsudgifter									
Løn & Br.O. udgifter	kr	6 622 097		5 066 965		4 712 534		5 789 063	
Finansieringsudgifter									
Renter	kr	381 495		448 818		504 920		561 022	
Afskrivning	kr	1 360 000		1 600 000		1 800 000		2 000 000	
Optimerings sum	kr	8 604 124		7 356 314		7 257 986		8 590 617	

Som reference er der lavet tilsvarende beregninger for M/F “Endelave” som den sejler nu, samt beregninger for en ombygget færge til sejllads med 4/4 mands besætning og 96 passagerer (Færge “F”) som vist ved siden af her:

Færgepris er budgetprisen beregnet som beskrevet under metodebeskrivelse.

Lønudgifter er beregnet ud fra bemandingskravet til hver enkelt færge, multipliceret med en besætningsfaktor der fremkommer ved at afgangsfaktoren kun kan være lidt større end 1.00 før det er nødvendigt med ekstra mandskab. Ved gennemgang af regnskabet for

		Færge F		M/F "Endelave"	
Indkøb / Byggepris					
Færgepris	kr	15 000 000		15 000 000	
Lønudgifter		Sommer		Vinter	
Mandskab i alt	stk	4		4	
Antal besætninger	stk	2		2	
Besætningsfaktor	stk	1.00		1.00	
Afgangs faktor	stk	1.01		1.00	
Afløser faktor	1	1.22		1.22	
Skibsfører	kr	626 058		876 482	
Styrmand	kr	583 889		817 445	
Maskinmester	kr	578 555		809 976	
Skibsassistent 1	kr	334 014		467 619	
Skibsassistent 2	kr	-		334 014	
Løn Sub total	kr	2 122 515		2 971 521	
Løn Total	kr	5 094 037		5 428 050	
Vedligeholdelse					
Ekstern maskin assistance	kr				
Brændstofudgifter					
Fremdrivningseffekt	kW	860		860	
Antal afgange	stk	938		1168	
Brændstofudgift sub total	kr	1 122 234		1 397 409	
Brændstofudgift total	kr	2 519 643		2 986 188	
Afgangsudgifter					
Løn & Br.O. udgifter	kr	7 613 680		8 414 239	
Finansieringsudgifter					
Renter	kr	171 065		171 065	
Afskrivning	kr	1 666 667		1 666 667	
Optimerings sum	kr	9 451 412		10 251 970	

M/F “Endelave” er det fundet at afløser budgettet udgør ca. 22 % af den samlede lønudgift, derfor er der medtaget en afløser faktor på 1.22.

Vedligeholdelse er en udgift der fremkommer som en funktion af, at der ikke er ansat en maskinmester på nogle af de fire færgetyper. Posten er identisk for alle færgetyper, men er vigtig ved sammenligning med nuværende færge.

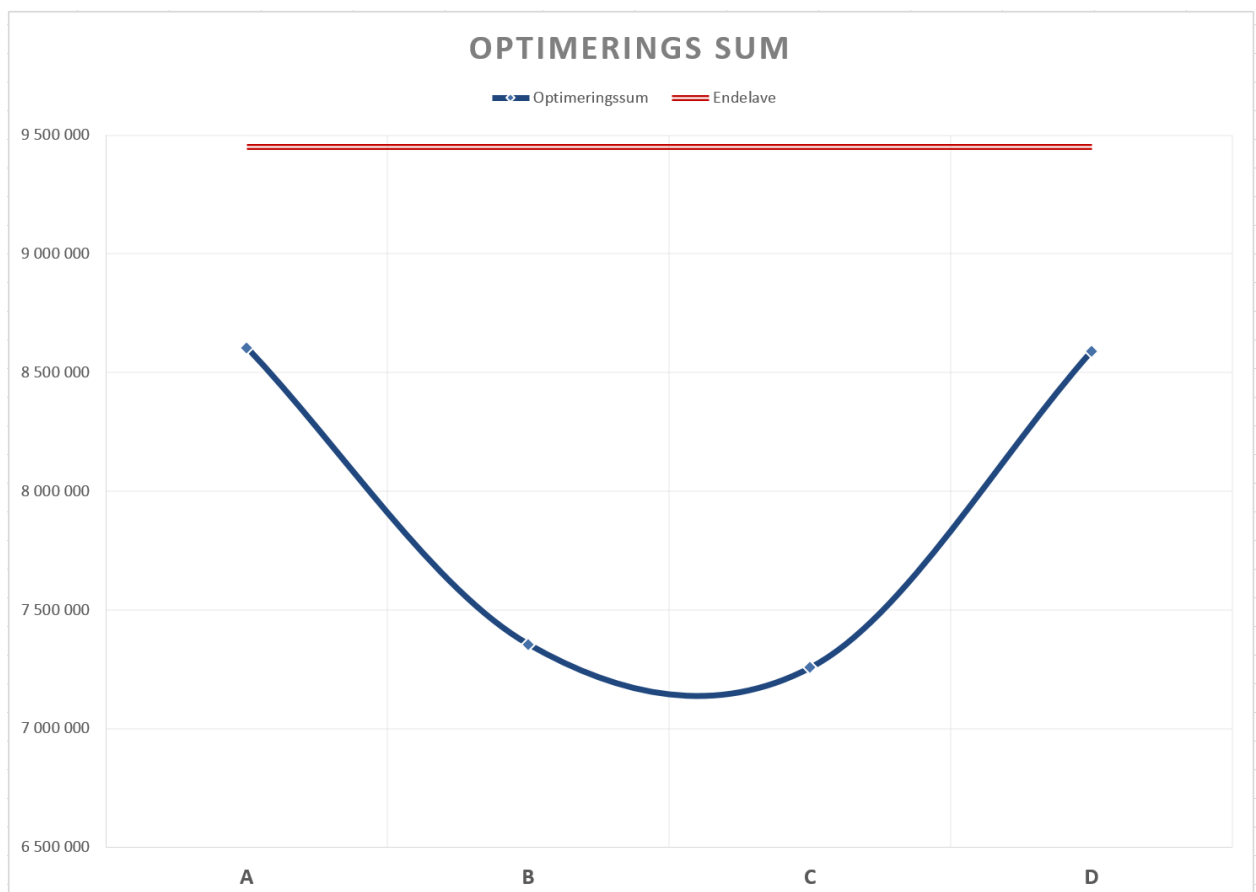
Brændstofudgifter er beregnet ud fra fremdrivningseffekt og antal afgang med forbrugsdata og pris som angivet under forudsætninger.

Finansieringsudgiften er beregnet ud fra finansierings-forudsætningerne og færgens budget pris.

Optimeringsbudgettets optimerings sum på nederste linie i budgettet svarer til den laveste samlede driftsudgift for de udgifter der er medtaget i budgettet.

Bemærk at budgettet er benævnt optimeringsbudget og ikke driftsbudget. Dette for at gøre opmærksom på at alle driftsomkostninger ikke nødvendigvis er medtaget i budgettet, og at optimeringsbudgettet ikke kan sammenlignes med et normalt regnskab. Omvendt er det hensigten at alle driftsudgifter der er relevante for optimeringen skal være medtaget.

Optimerings summen er opstillet grafisk herunder:



Som det ses af grafen er optimeringssummen mindst for færge-model B og færge-model C, og at den optimale færge størrelse måske ligger mellem B og C. Ombygget “Endelave” 4/4 er vist med rød dobbeltstreg.