



Björn Asplind
Björn Södahl
Info@technocean.eu



Projekt-nr: 1450

Revision	Datum	Kommentar
C	2023-03-29	Korrigerad lista, Korrigerat diagram, slutrevision
B	2023-03-27	Färdig rapport
A	2023-03-24	Första utgåva

Utredning av Holmöleden

Trafikeringsalternativ

Innehåll

Sammanfattning.....	3
1. Allmän Beskrivning av uppdraget.....	7
1.1. Bakgrund.....	7
2. Holmöleden - nuläge.....	9
2.1. Trafikeringsmönster.....	10
2.2. Trafikstatistik.....	12
2.3. Bemanning.....	16
2.4. Färjelägen.....	16
2.5. Uppgifter om befintliga färjor.....	18
2.6. Holmön befolkning och geografi.....	19
3. Problemställning.....	21
3.1. Utredningsalternativ.....	22
3.2. Annan kompletterande trafik (Helikopter och Skoter).....	23
3.3. Andra alternativ som övervägts.....	23
3.4. Bedömning av tillgänglighet.....	25
4. A – Stor svävare.....	26
4.1. Beskrivning.....	26
4.2. Driftkostnader.....	27
4.3. Behov av investeringar.....	27
4.4. Behovsuppfyllnad.....	28
4.5. Styrka / Svaghet.....	30
5. B – Stor isbrytare.....	31
5.1. Beskrivning.....	31
5.2. Driftkostnader.....	33
5.3. Behov av investeringar.....	33
5.4. Behovsuppfyllnad.....	33
5.5. Styrka / Svaghet.....	36
6. C – ”Ny Capella”.....	37
6.1. Beskrivning.....	37
6.2. Driftkostnader.....	38
6.3. Behov av investeringar.....	39
6.4. Behovsuppfyllnad.....	39
6.5. Styrka / Svaghet.....	41
7. D – Capella uppgraderad.....	42

7.1.	Beskrivning.....	42
7.2.	Driftkostnader.....	43
7.3.	Behov av investeringar.....	43
7.4.	Behovsuppfyllnad.....	43
7.5.	Styrka / Svaghet	45
8.	E – Capella sommar, Helena Elisabeth vinter	46
8.1.	Beskrivning.....	46
8.2.	Underhåll och service.....	46
8.3.	Driftkostnader	46
8.4.	Behov av investeringar.....	47
8.5.	Behovsuppfyllnad.....	47
8.6.	Styrka / Svaghet	48
9.	F – Hydrokopter, komplement	49
9.1.	Beskrivning.....	49
9.2.	Driftkostnader	50
9.3.	Behov av investeringar.....	51
9.4.	Behovsuppfyllnad.....	51
9.5.	Styrka / Svaghet	52
10.	Slutsatser	53
10.1.	Kostnad - Tillgänglighet	56

Lista över Appendix

Appendix A – Ritningsbilaga

Appendix B – Översiktbilder av ombyggda hamnar från tidigare rapport

Sammanfattning

Denna utredning har studerat färjetrafiken mellan Holmön och fastlandet i syfte att utvärdera olika trafikeringssalternativ. Fem principiella alternativ har utvärderats mot de behov vi funnit och ett kompletterande trafikslag "Hydrokopter" föreslås för att öka tillgängligheten på leden i tider då isförhållanden gör att inget av de föreslagna trafikeringssalternativen förväntas kunna trafikera.

Viktiga slutsatser från arbetet är att:

- En ombyggnad/förbättring av hamnen i Byviken enskilt skulle leda till en förbättrad tillgänglighet då Capellas utsatta läge medför inställda turer i dagens trafik.
- Att reservfartyget ligger stationerat på Holmön leder till utmaningar och driftsavbrott. Att båda fartygen har 'hemma-hamn' på samma sida skulle vara mer praktiskt och bättre för tillgängligheten på leden.
- Vi finner inte att något alternativ kan nå 100% tillgänglighet. Att öka tillgängligheten "den sista procentenheten" medför ett avsevärt förhöjt investeringsbehov.
- Ett högt behov av persontransport på Holmöleden föreligger endast under mycket få dagar per år. Nyttjadegaraden på leden är mestadels låg eller mycket låg. Ett system med fler kallelseturer har potential att reducera driftskostnaderna.
- Vi finner **inte** behov för ett avsevärt större fartyg än Capella.
- Med den kompletterande lösningen (F) Hydrokopter får man en god tillgänglighet året runt för alla alternativ förutom den stora svävaren.
- Att merutnyttja Helena Elisabeth medför begränsningar i komfort och lastkapacitet speciellt på bildäck. Det kräver också att Capella kan läggas vid en skyddad kaj på landsidan.

Nedan följer en sammanställd tabell över de undersökta alternativen.

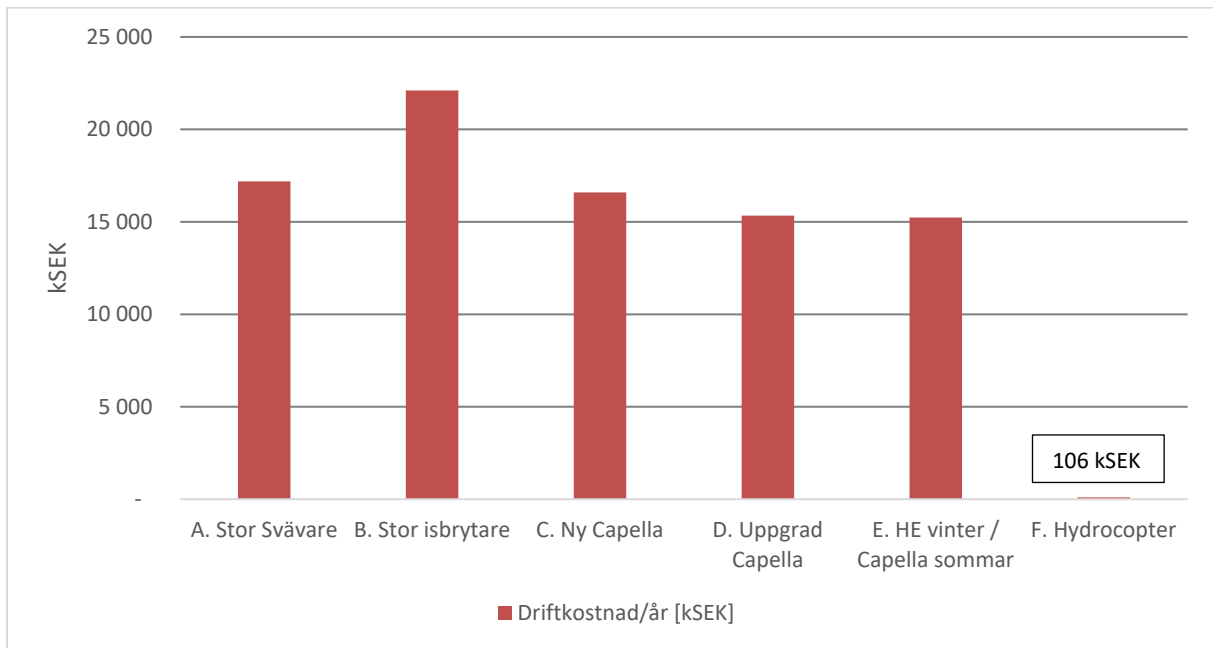
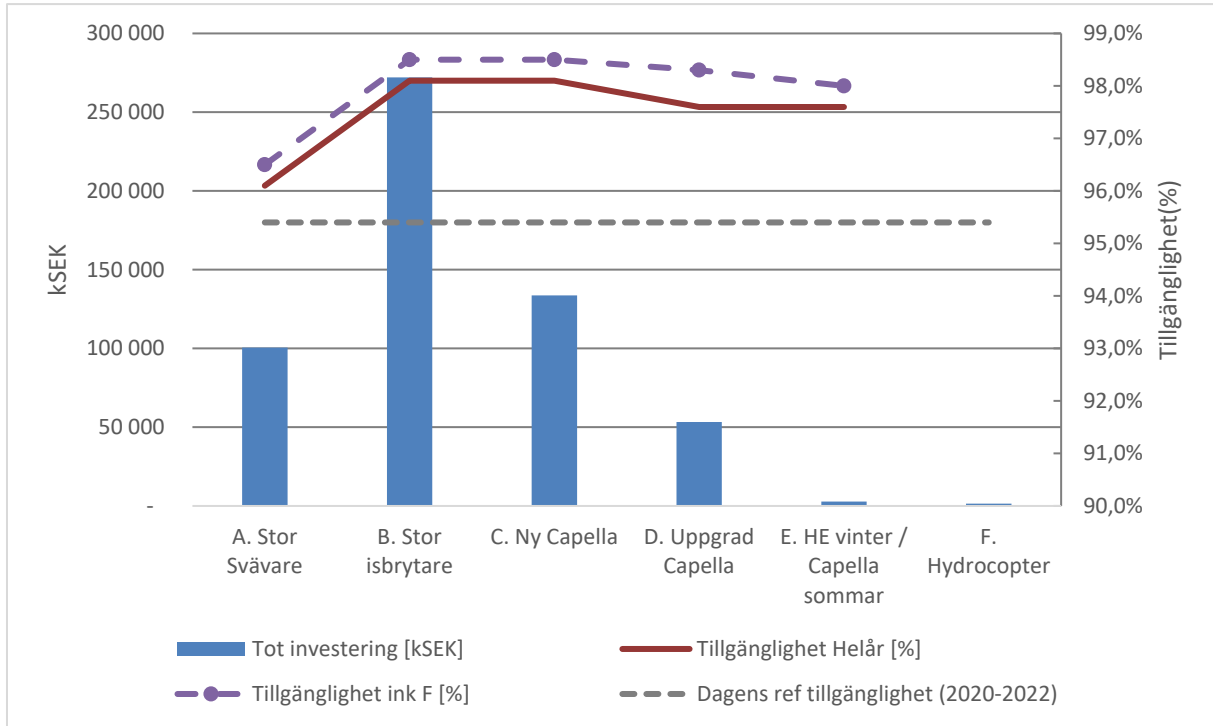
Alternativ	A Stor Svävare	B Stor Isbrytare	C "Ny Capella"	D Capella uppggraderad	E Capella / HE	F (kompl.) Hydrokopter
Hamnombyggnad Byviken (Holmön)	JA ("landings- platta")	JA	JA	JA	NEJ	(NEJ*)
Hamnombyggnad Norrfjärden	JA ("landings- platta")	JA	NEJ	NEJ	NEJ	(NEJ*) *Garage behövs
Tidtabell – överfartstid (min)	15	30	40	45	45	30 (svår is)
Trygghet – säkerhet (Betyg1-5*)	3	5	4	3	3	3
Funktionshinder – anpassning (Betyg 1- 5*)	3	5	5	4	3	2

Alternativ	A Stor Svävare	B Stor Isbrytare	C "Ny Capella"	D Capella uppgraderad	E Capella / HE	F (kompl.) Hydrokopter
Kapacitet passagerare/tur	59	200	Ca 150	150	150 / 59	5
Kapacitet Biltransport (antal)	1	22	4	4	4 / 1	0
Kapacitet Gods- varutransporter (Betyg 1-5*)	2	5 (Lastbil med släp)	4 (Lastbil)	3	3 / 2	1
Total investering netto (MSEK)	101	270	132	52	3	1,5
Tillgänglighet helår	96,1%	98,1%	98,1%	97,6%	97,6%	+ ca 0,5%-enh

* Betyg 1 är sämst och betyg 5 är bäst.

Komplementet Hydrokopter (F) är tänkt att så långt som möjligt ersätta svävare och helikoptertrafik vilket dock kommer att kvarstå som ett sista alternativ. Skotertrafik på utstakad skoterled då isförhållanden tillåter kvarstår också som ett komplement men behovet minskar.

Beräknad tillgänglighet samt investerings- och driftskostnader summeras i nedanstående diagram. (Den grå streckade linjen visar medel-tillgänglighet i perioden 2020-2022 som referens. 98,5% är den i modellen teoretiskt högsta tillgängligheten för något alternativ.)



Kommentarer till alternativ A-F

- A. **(Stor svävare.)** Sjövärdigheten hos svävaren är tveksam och störningar i hårt väder förväntas.
Bränsleförbrukning är hög för svävaren.
Buller är ett problem som ev. inte kan lösas mht tillståndsplikt.
- B. **(Stor isbrytande färja.)** Det finns inte något i tillgänglig statistik som styrker behovet av denna storlek på fartyg. Fartyget är inte anpassat till behovet. Vi finner inga mervärden som går att nyttja med att sätta in ett så stort fartyg i denna trafik.
- C. **(”Ny Capella”.)** Om ett nybyggt fartyg övervägs bör man göra en detaljerad studie över behovet av kapacitet. Ev kan ett något mindre fartyg vara en totalt sett bättre lösning. Det är en avvägning mellan behov av kapacitet och en tillräcklig storlek för is, vind och sjöförhållanden på rutten som behöver beaktas.
- D. **(Capella Uppgraderad.)** Alternativ D innehåller ombyggnad av hamnen i Byviken för att ett fartyg av Capellas storlek ska få skydd. Detta är en avgörande faktor för den förbättrade tillgänglighet som redovisas för detta alternativ. Skrovförstärkning av Capella måste utredas tekniskt.
Långsiktigheten i att investera mer i ett gammalt fartyg bör övervägas.
- E. **(Capella / HE.)** Helena Elisabeths mindre storlek gör att avbrott på grund av sjö och vind i Byvikens färjeläge minskar. En mer detaljerad teknisk utredning av fartyget behöver göras ang möjligheten att förstärka HE. Långsiktigheten i att investera mer i ett gammalt fartyg bör övervägas. Höga renoverings och underhållskostnader för ett gammalt fartyg bör beaktas.
- F. **(Hydrokopter.)** Detta är ett komplement till övriga alternativ och är tänkt att ersätta Vintergatan som en mer robust lösning för svåra isförhållanden.
Minskar behovet av helikoptertransporter*.

*I händelse av nödfall och speciella förhållanden kvarstår helikopter som ett alternativ. Även skoterleden över isen kvarstår som ett komplement att nyttjas på enskild basis.

1. Allmän Beskrivning av uppdraget

Trafikverket önskar en översyn av driftssituationen till och från Holmön med nuvarande trafiksituation inklusive hamnar för att få en säker drift hela året runt.

Uppdraget innebär att utreda och ta fram tekniska förslag för olika trafikslag eller en kombination av dessa för att säkerställa en robust drift mellan Norrfjärden och Holmön, inklusive olika typer av båtar eller andra trafikslag, mm. Förslagen ska kostnadsättas - inklusive driftkostnad och eventuella behov att bygga ut eller förändra t ex angränsningsplatser. Lösningarna ska presenteras för:

- Sommartid (isfri period)
- Vintertid med isvallar mm
- Tidsperioden för isbildning (0-20 cm) och förfallstid när isen bryter upp (rutten is), då normal trafik inte är möjlig.

Arbetet utgår från rapporten Samhällsekonomi Holmöleden (TRV 2012/89331) med erforderliga uppdateringar - såsom olika fartygsalternativ, och en förnyad genomgång av alternativa transportlösningar.

Notera att de ekonomiska siffror som anges i denna rapport avseende investeringskostnader är baserade på 2022 års prisnivå och är främst framtagna för relativ jämförelse mellan olika alternativ och inte grund för en slutgiltig investeringsbedömning.

1.1. Bakgrund



Figur 1. Karta över Holmöleden.

Holmöleden mellan Norrfjärden och Holmön är den längsta färjeleden som Trafikverket driver (ca 5 sjömil, ca 1 landmil). Det finns ca 60 bofasta på Holmön och på sommarhalvåret besöks ön av många turister och antalet boende tredubblas.

Trafikverket bedriver färjetrafik mellan Norrfjärden och Holmön och trafikförbindelse sker 4 gånger om dagen i varje riktning året om. Under vissa tider av året kan det vara under besvärliga väderförhållanden med stark vind på öppet hav och svåra isförhållanden där istjockleken ett normalår kan uppgå till 30-50 cm. Dessutom kan det lätt bildas isvallar av sammanpackad drivis.

På vintern när färjan inte kan trafikera Holmöleden på grund av isförhållanden kan trafiken ske med svävare vilken då kräver 20 cm plan is. Svävaren har kapacitet för 12 passagerare men saknar möjlighet att befordra gods. Trafikering på Holmöleden med svävaren sker i praktiken väldigt sällan på grund av de väderförhållanden som råder på vintern. Man har även stakat ut skoterled på vintern som även den kräver 20 cm istjocklek. Detta har de senaste åren hanterats av Länsstyrelsen tillsammans med kommunen.

Om inte färjan kunnat gå på Holmöleden under fem arbetsdagar sätter Trafikverket in helikopter som då bara kan ta passagerare och inget gods.

Situationen skapar ett missnöje hos de boende på Holmön då man inte alltid kan komma till/ifrån ön. För tyngre godstransporter har tidigare en traditionell vägfärja kunnat disponeras men denna möjlighet upphörde vid ingången av 2021. Detta medför svårigheter för näringslivet att planera godstransporter på vinterhalvåret då färjan ibland står still och de andra trafiklösningarna inte tar gods. Under sommartid upplevs driften som tillfredsställande men behöver kompletteras i samband med evenemang och turistsäsong.

2. Holmöleden - nuläge

Situationen idag:

Holmön:

- Ca 60 bofasta
- Svåra trafikeringsförhållanden höst och vinter
- Isbildning (0-20cm), förfallstid, isvallar mm
- Varierad efterfrågan på resandet beroende om det är turistsäsong eller inte.

Holmöleden:

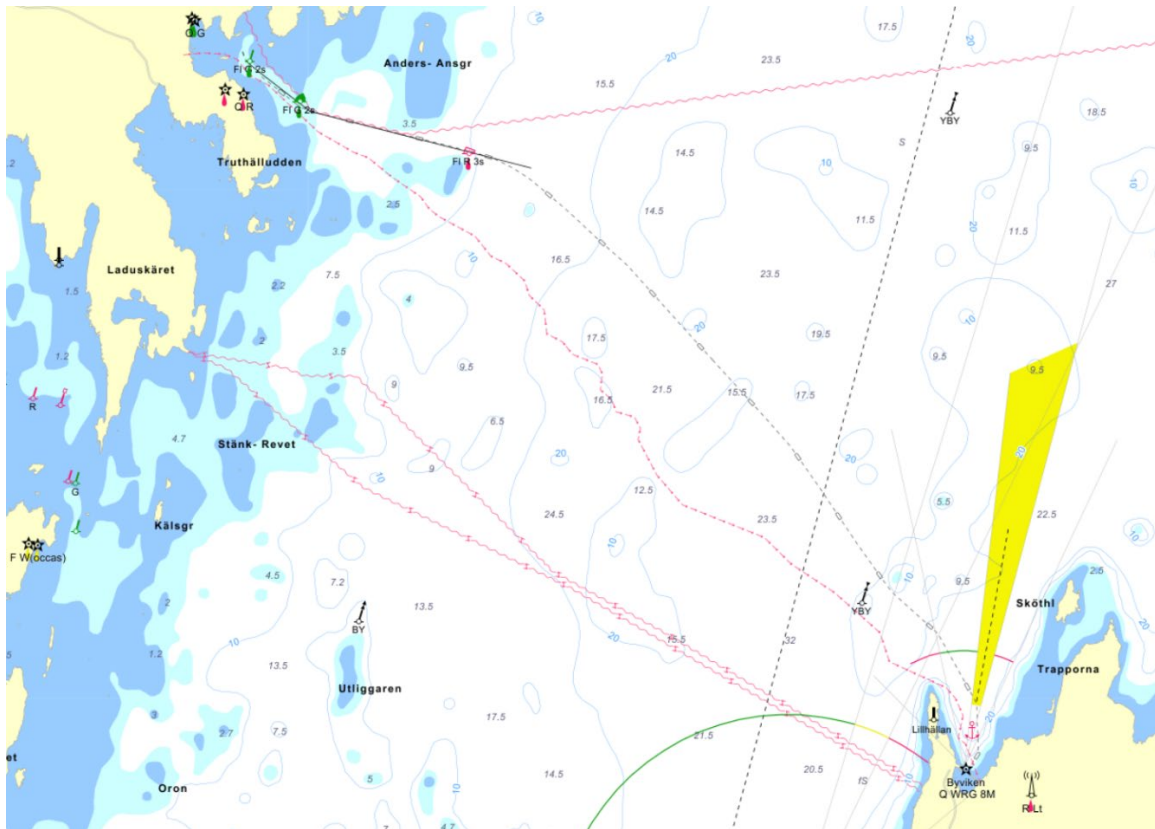
- Holmöleden är ca 5 sjömil lång och utgår från Norrfjärden i Robertsfors kommun och angör Holmön i Byviken.
- Mellan Norrfjärden och Pannanbojen är farledsdjupet begränsat till mellan 3-4 m.
- Holmöleden trafikeras med färjorna Capella och Helena Elisabeth samt under vintern med svävare.
- Byviken består av sand och dybotten har ett varierat djup.

Det blir inte möjligt att hålla färjeleden öppen året runt då dagens färjor saknar isbrytande förmåga även om de kan trafikera nyis, rutten is och isränna. Arrangemang med isbrytarassistans är möjlig men då endast på öppet vatten eftersom isbrytarna inte har åtkomst den sista biten in till Norrfjärden eller Byviken p.g.a. att isbrytaren är för djupgående.

Ett alternativ med en isbrytande färja för åretruntrafik presenteras i 2013 års utredning. Den föreslagna färjan är designad för gång i is och för att passa den grunda farleden in till Norrfjärden och hamnbassängen i Byviken. Färjerederiet bedömer att den föreslagna färjan har ett för litet djupgående för att effektivt kunna bryta is. Under bättre isförhållanden på andra platser i landet, d.v.s. jämn skärgårdsis och inte vallad havsis, visar erfarenheter att detta djupgående är otillräckligt även i den typen av is. De grunda farlederna medger inte heller möjligheter till vintertrim av fartyg vilket bör vara ett krav för att kunna sänka ned propellern då färjan har ett mindre djupgående. Trafikverket anser därmed att dagens lösning för åretruntrafik ska ses över och uppdateras med hänsyn till rådande förhållanden inkl hamnar, enligt uppdraget.

2.1. Trafikeringsmönster

Holmöleden sträcker sig från Norrfjärden på fastlandet ca 5 nm i sydostlig riktning till Byviken på Holmöns nordvästra ända och ligger inom Transportstyrelsens begränsningslinje för Fartområde D* vilken ligger parallellt ca 1 nm nordost om leden.



Figur 2. Sjökortsbild som visar färjeleden. (Källa Eniro.se)

Trafikverkets åtaganden för Holmöleden är att bedriva färjetrafik mellan Norrfjärden och Holmön enligt gällande turlista som har fastställts av beställaren Trafikverket Region Norr. Från 2011 gäller 4 dagliga turer i varje riktning på regelbundna klockslag året om.

*sannolikheten för en signifikant våghöjd som överstiger 1,5 meter är mindre än 10 procent under en ettårsperiod.

I nuläget bedrivs trafiken enligt nedan turlista.

Gäller från 2019-06-17					
Norrfjärden-Holmön-Norrfjärden Höst/vår/vinter under den isfria perioden vecka 1-24 och 34-52					
måndag-fredag		lördag		sön-/helgdag	
Från Norrfjärden	Från Holmön	Från Norrfjärden	Från Holmön	Från Norrfjärden	Från Holmön
06:00	07:00	07:00 ^A	08:00 ^A	08:00 ^A	09:00 ^A
08:00	09:00	09:00	10:00	10:00	11:00
12:00 ^B	13:00 ^B				
16:00	17:00	16:00	17:00	16:00	17:00
18:00	19:00	18:00 ^A	19:00 ^A	18:00 ^A	19:00 ^A

A - Går endast efter kallelse, se mer under rubriken Kallelse.
B - Går endast onsdagar, kallelsetur

Sommarturlista vecka 25-33					
måndag-fredag		lördag		sön-/helgdag	
Från Norrfjärden	Från Holmön	Från Norrfjärden	Från Holmön	Från Norrfjärden	Från Holmön
06:00	07:00	07:00	08:00	08:00	09:00
08:10	09:10	09:00	10:00	10:00	11:00
11:10	12:10				
16:00	17:00	16:00	17:00	16:00	17:00
18:00	19:00	18:00	19:00	18:00	19:00

Figur 3. Tidtabell för Holmöleden.

Trafikverket arbetar för närvarande med vissa ändringar i turlistan, antalet turer blir de samma förutom ev en ny tur på lördagar (sommartid). Man har även för avsikt att göra flera turer till vändande turer dvs ingen avgångstid från Holmön detta för att göra bränslebesparingar, samt ändra några turer till kallelseturer.

Trafiken bedrivs idag med följande fartyg (ref även 2.5):

- Capella som ordinarie färja (150 passagerare, 3 personbilar alt 1 lastbil, max 17 ton)
- Helena Elisabeth som reserv (59 passagerare, 1 personbil)
- Svävaren Vintergatan vid plan is (12 passagerare)

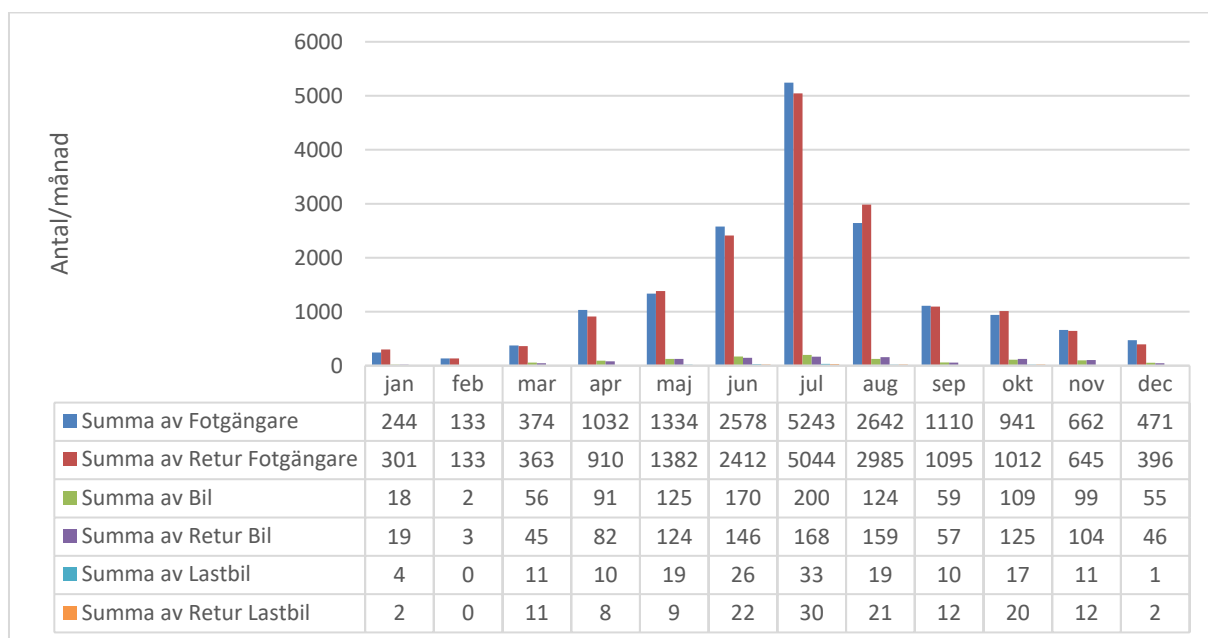
Under normala isfria förhållanden är överfartstiden ca 45min.

2.2. Trafikstatistik

Under 2022 kördes totalt 1635 dubbelturer mellan Holmön och Norrfjärden. Ca 33 500 passagerare och 2 200 bilar fraktades totalt i trafiken (enkelresor). Trafiken har en markant topp under juli månad och fördelas enligt diagram nedan.

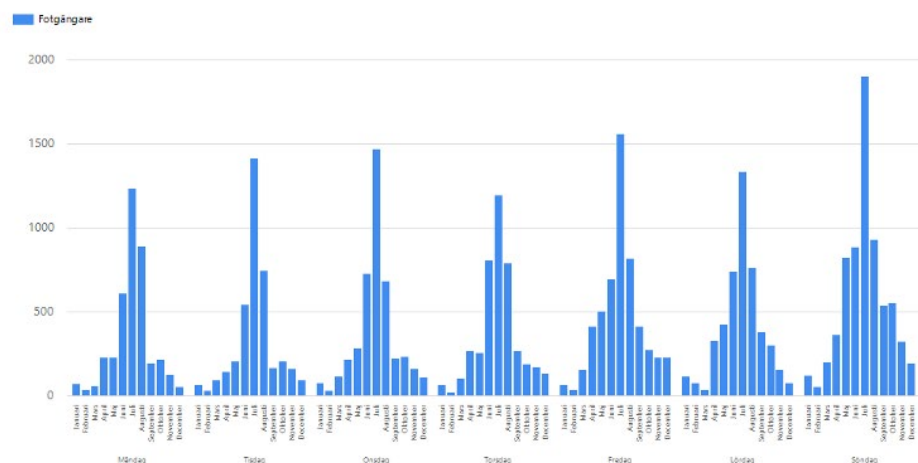
Beläggningen varierar från ca 4 fotgängare/överfart i februari till ca 140 personer per tur i juli. Ca 90% av persontransporterna sker under perioden april-oktober och en relativt stor andel av turerna – ca 31% - går helt utan passagerare, dvs tomma. Även den totala beläggningsgraden (antal passagerare/färjekapacitet) blir därmed låg, ca 9%.

Antalet bilar på leden har en motsvarande fördelning, från ett en handfull per månad i lågsäsong (februari) till uppåt 400 per månad i högsäsong (juli).



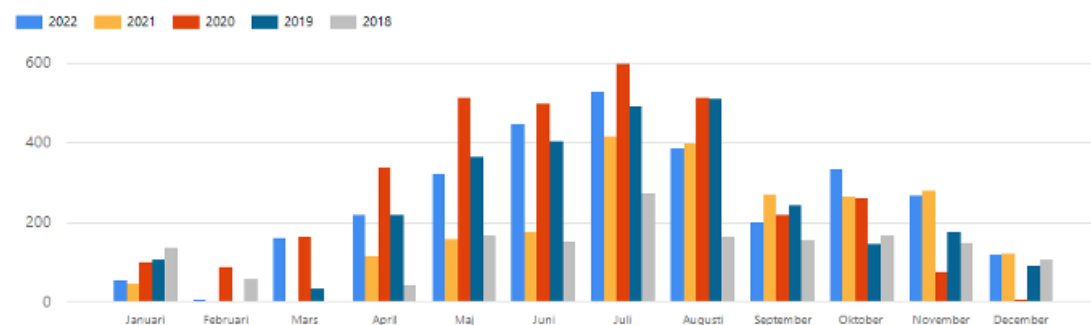
Figur 4. Diagram. Trafikstatistik per månad för år 2022. (Retur avser turer från Holmön till Norrfjärden.)

Antal fordon per typ, uppdelat på veckodag och månad



Figur 5. Diagram över fotgängare per veckodag och månad. Söndagar är den mest populära resdagen.

PBE visas per månad och uppdelat på år



Figur 6. Diagram. Personbilskvivalenter (PBE) per månad indikerar beläggning på lastdäck och visar på att trafiken för 2022 får anses vara representativ för leden. (*Från februari till och med halva juli 2021 låg Capella på varv för byte av huvudmaskin samt drivlina, Helena Elisabeth ersatte under den tiden).

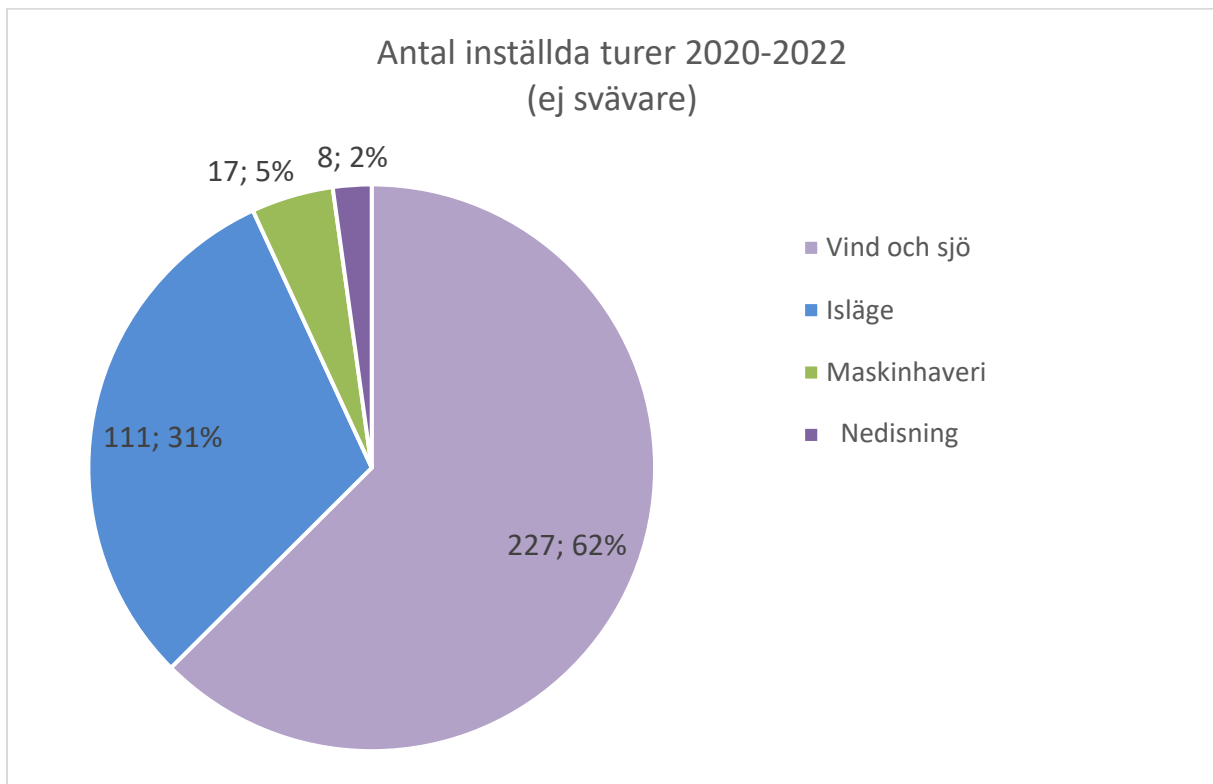
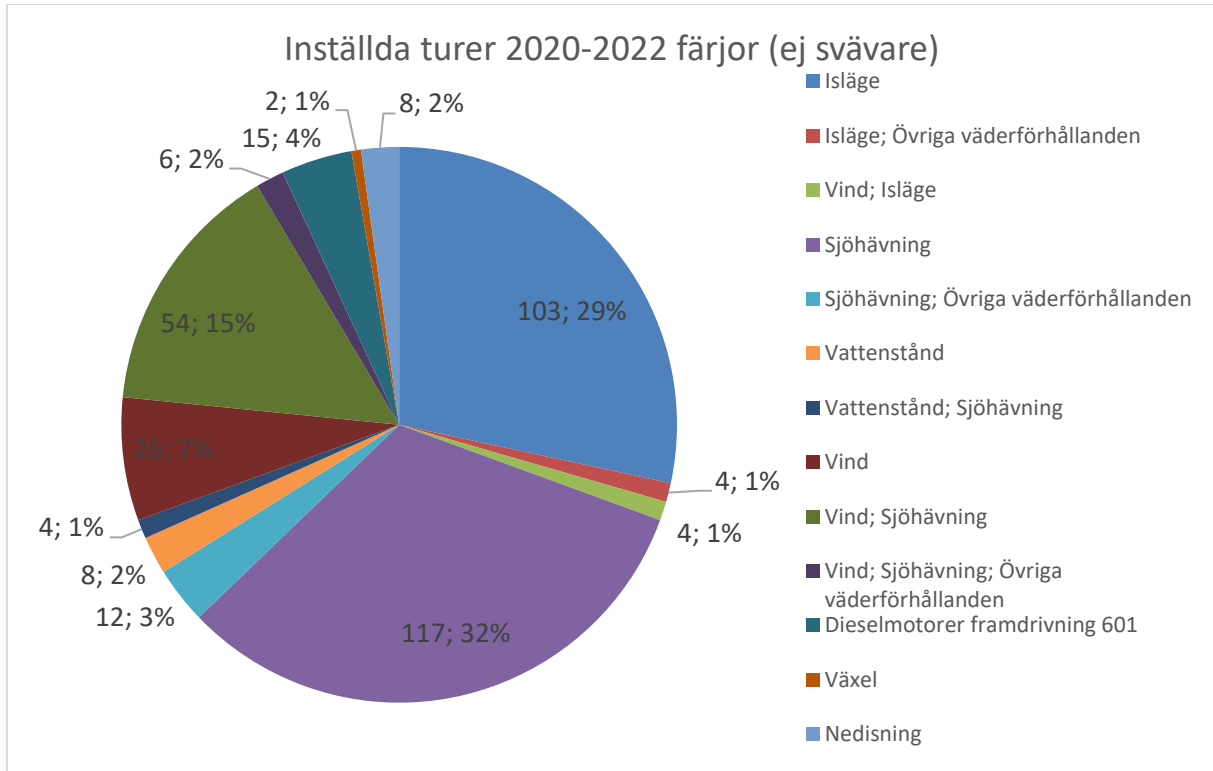
2.2.1. Driftavbrott

Holmötrafiken har drabbats av ett stort antal driftstörningar och för perioden 2020-2022 har tillgängligheten utanför högsäsongen legat på 93,4% av ordinarie turer jämfört med 99,8% i högsäsong. Totalt handlar det om 70 driftuppehåll med sammanlagt 417 inställda turer varav 363 avser färja och 54 avser svävaren. (Inställda turer med svävaren avser 50 st isläge och 4 st vind.)

Under perioden har tillgängligheten även gradvis minskat enligt nedan.

År	Antal inställda turer	antal tillfällen	året totalt	Höst/Vår/Vinter
2020	93	15	96,5%	95,5%
2021	157*	23	94,1%	92,4%
2022	167	31	93,7%	91,9%
2020-22	417	69	94,8%	93,4%

*Varav 54 svävaren Vintergatan



Figur 7. Diagram över fördelningen avdriftavbrott per orsak, nedtill aggregerat på huvudorsaker. (Endast färjor, ej svävare.)

När det gäller tillförlitligheten visar en genomgång av orsakerna bakom driftavbrotten att dessa till allra största delen (71%) kan hänföras till kategorin "Vind och sjö" som även inkluderar ohanterliga vattenstånd.

Isproblem står för knappt en fjärdedel av antalet störningar, men ofta med längre driftsavbrott - nästan en tredjedel av kategorin "Isläge" utgörs av 50 inställda turer med svävaren Vintergatan vid ett enskilt tillfälle i mars 2021, då inte heller fartygen kunde nyttjas. Vid sådana tillfällen är man istället helt beroende av helikopter och ibland skotertrafik för att upprätthålla förbindelsen.

2.2.2. Svävaren Vintergatan

Statistiken visar att Vintergatan bara har kunnat användas periodvis:
2016, 2017 och 2020 användes inte svävaren alls.

2018: 43 dgr mellan 2018-03-08 och 2018-04-20. Total drifttid: 181h

2019: 14 dgr mellan 2019-02-11 och 2019-02-27. Total drifttid: 59h

2021: 13 dgr mellan 2021-02-27 och 2021-03-12. Total drifttid: 119h (därefter ett avbrott med 50 inställda turer)

2.3. Bemanning

Den direkta driften av linjen enligt dagens modell sker med följande bemanning (ombord):

3 tillsvidareanställda befälhavare

3 Tillsvidareanställda matroser

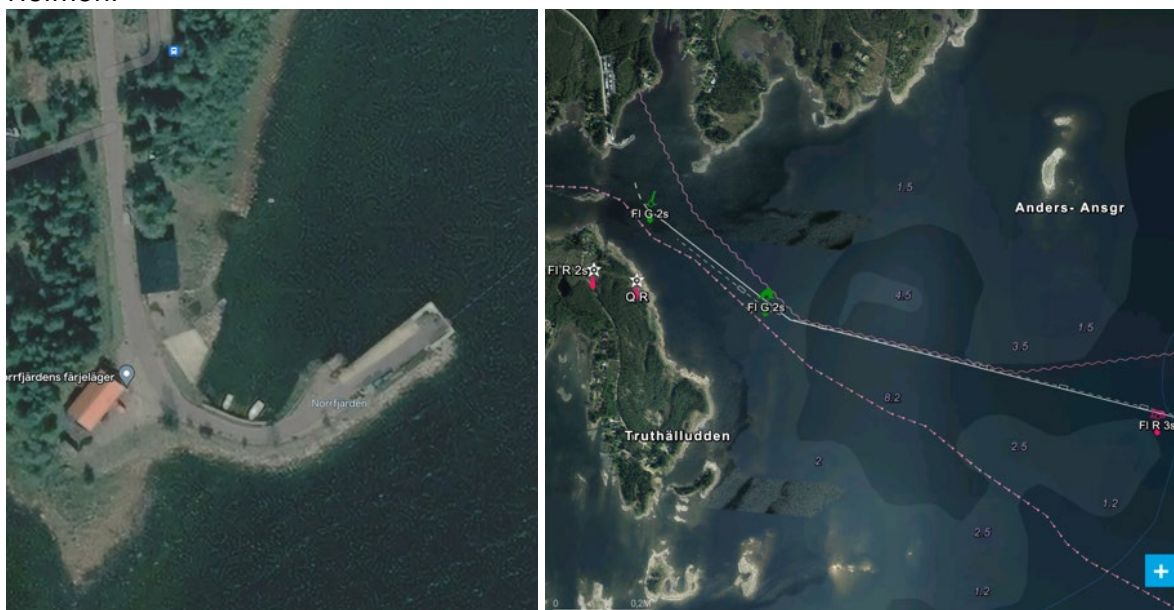
2.4. Färjelägen

Leden bedrivs mellan två färjelägen.

2.4.1. Norrfjärdens färjeläge (Fastlandssidan)

Färjeläget utgörs av en pir i riktning SV-NO försedd i änden med en klack för färjans roro-ramp och en kaj (ca 30m) längs nordvästra sidan. Både kring inseglingsträddan och i kajläget är relativt grunt (<3m) vilket kan medföra isproblem under delar av vintersäsongen.

Norrfjärdens färjeläge har endast plats för en färja varför reservfärjan ligger förtöjd på Holmön.



Figur 8. Kartbilder Norrfjärden.

2.4.2. Byvikens färjeläge (Ö-sidan)

Byviken utgör en avslutande skål där Holmöns nordvästra ände bildar en uppgrundande trätt mot norr. Läget är skyddat av två pirlar med öppningen vänd mot nordost. Bakom kajen som ligger vinkelrätt mot den västra piren finns en klack där färjan med stöd mot kajen kan lägga

sin roro-ramp. Trots skyddande pirar ligger läget utsatt för vindar från nord och nordost som tidvis bygger hög sjö och vintertid även kan bidra till ispress och vallar.

Capella använder ett läge som byggts parallellt med den västra piren och får inte ordentligt skydd bakom piren då hon sticker ut i piröppningen när hon ligger i läget.



Figur 9. Kartbild Byviken.

2.5. Uppgifter om befintliga färjor

2.5.1. Capella

Byggår: 1975

Längd: (löa): 33,3 m

Bredd: (extrem): 6,6 m

Djupgående: 2,45 m

Maskineri: 1xMitsubishi S6R2, 690 kW, IMO Tier III

Fart: 9 knop

Antal passagerare: 150

Antal fordon: 3 personbilar alt 1 lastbil upp till 25 ton (beroende på tillgänglig dödvikt).

Kan inte ta större godstransporter t ex grusbil

2.5.2. Helena Elisabet

Byggår: 1983

Längd: (löa): 22,1 m

Bredd: (extrem): 6,6 m

Djupgående: 2,9 m

Maskineri: 2xScania DSI11, 294 kW

Fart: 8 knop

Antal passagerare: 59

Antal fordon: 1 personbil

Kan inte ta större lastfordon

2.5.3. Vintergatan (Svävare)

Byggår: -

Längd: 11,4 m

Bredd: 4,4 m

Höjd: 3,5 m

Djupgående: -

Hinderhöjd: 0,45m

Maskineri: 1 x Cummins, 261 kW

Fart: 52 km/tim (35 knop)

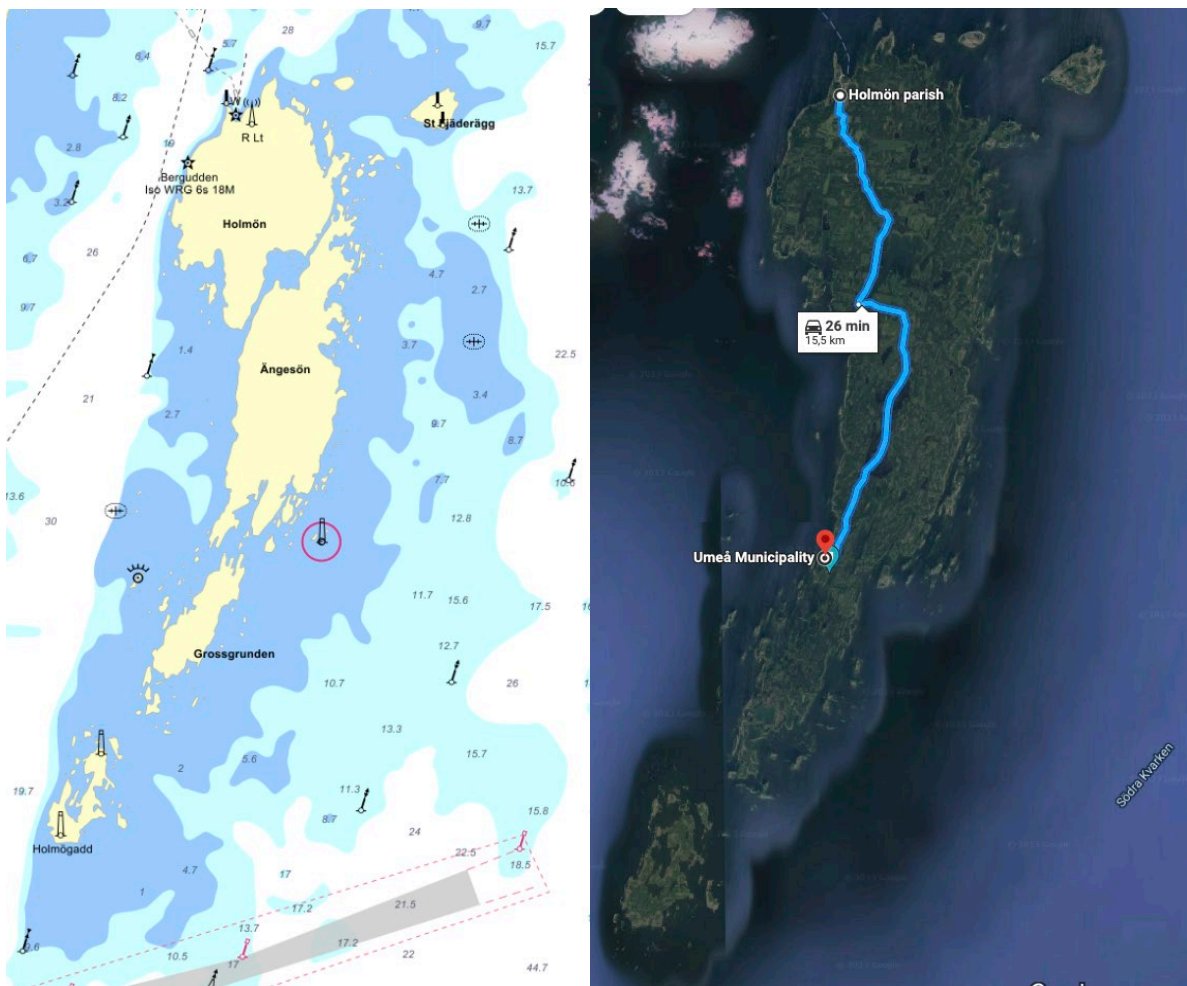
Antal passagerare: 12

2.6. Holmön befolkning och geografi

2.6.1. Geografi

Holmön, Ängesön, Grossgrunden, Holmögadd och Lilla och Stora Fjäderägg utgör de största öarna i ögruppen Holmöarna.

Idag har Holmön 194 fastigheter och bebyggelse finns utspridd men är huvudsakligen koncentrerad kring Holmöns nordvästra delar i anslutning till färjeläget Byviken. Vägnetet består av en nord-sydlig väg med förgreningar längs vägen från Byviken och via bro över till Ängesöns sydvästra sydspets, en sträcka på ca 15 km.



Figur 10. Kartbilder Holmöarna.

2.6.2. Befolkning

Den bofasta befolkningen på Holmön uppgick 2020 till 63 personer. Deltids- och fritidsboende finns dock året om, och sommartid ökar antalet boende till ca 580 personer. Det finns stor efterfrågan på boenden och stort intresse för att kunna spendera mer tid på Holmön förutsatt att det finns tillförlitliga kommunikationer¹.

Mot denna bakgrund har Umeå Kommun satt upp övergripande målsättningar, bl a att det ska bli möjligt "att bo, arbeta och bedriva verksamheter på Holmön" och "att ha daglig arbetspendling till/från fastlandet" samtidigt som "Holmöns unika natur- och kulturmiljö ska tillvaratas, utvecklas och marknadsföras". Som ett delmål har kommunen satt att Holmön ska ha 100 fastboende året om inom en snar framtid.

¹ Källa: Holmötrafiken – behov idag och imorgon. Nulägesbild och behovsanalys för Holmöns utveckling. Rapport, januari 2023

3. Problemställning

Holmöarna är helt beroende av Holmöleden för sin kommunikation och försörjning förbindelsens tillförlitlighet och tillgänglighet framstår som den enskilt viktigaste faktorn för de intressenter som uttalat sig om trafiken. Av historiken framgår också att det finns ett avsevärt gap mellan intressenternas behov och förväntningar jämfört med trafikens prestanda samt att tillgängligheten successivt försämrats.

Nedanstående uppställning är en ansats att konkretisera behovsbilden för Holmötrafiken i syfte att finna en transportlösning som är bättre anpassad för framtiden.

Krav/behovsbild - aspekt/parameter	Situation idag - referenslösning	Uttryckta önskemål	Tolkat grundbehov (inom TrV åtagande)
Tillgänglighet året runt	Statistiken visar en sjuknade trend gällande antal genomförda turer i förhållande till turlista: 2022 - 93,7% (91,9% lågsäsong)	100%	Så hög som rimligen möjligt (AHARP*) med hänsyn till vädermässiga förutsättningar.
Tidtabell - behovsuppfyllnad	Avgångar fr Holmön Lågsäsong v1-24, 34-52 Högsäsong (HS) v25-33 Vardagar 4 st kl 7-19 Lö/söndag 2 st 10-17 (HS 4st 8-17)	Önskvärt med: Morgonavgång 6-6.30 för pendelarbete. Tur mitt på dagen. Senare tur till Holmön för kvällsaktiviteter i stan.	Dagens tidtabell är i princip acceptabel, men kan justeras vid behov och utökas med kallelseturer. Färjan bör fortsatt vara stationerad i Norrviken av bemanningsskäl.
Trygghet - säkerhet	Upplevs otryggt och oskyddat vid dåligt väder.	Väderskyddade väntkurer, halkfria landgångar, sjövärdighet, komfort, allergiskydd	Översyn av möjligheter Gradering 1-5**
Funktionshinder - anpassning	Problem vid vissa vattenstånd. Ramper och lutningar som ej uppfyller krav.	Rullstolsåtkomst	Översyn av möjligheter Gradering 1-5

Kapacitet passagerare	Vissa köer sommartid, men få fullsatta turer. Stor andel tomma turer (>30%).	Köfritt	Tot ca 38 000 per år Max sommartid 2000 pax/dygn T ex 150 x 16 turer Lågt behov större del av året
Kapacitet Biltransport	4 PB per överfart (ibland 0 - 1) Köer sommartid	Köfritt	4 PB - Ref Capella
Kapacitet Godsvarutransporter	Max en lastbil per överfart max ca10m, ca 20 ton	Matleveranser, obruten kylkedja, byggmaterial Sopbil 25 ton Timmerbil 60 ton 18m	Lastbil, 8-10m (Timmertransport, mm ligger utanför dagligt behov och TrV:s åtagande.)

*AHARP – as high as reasonably possible.

**Betygsskalan 1-5 där 1 är lägsta betyg och 5 högsta.

3.1. Utredningsalternativ

Efter genomgång av dagens situation och de önskemål som finns kring hur trafiken till och från Holmön bör fungera har följande alternativ tagits fram för mer noggrann utvärdering och kostnadsbedömning. Ett kriterium som ställts upp för framställda utredningsalternativ är att de ska vara tekniskt genomförbara i med teknik som finns tillgänglig idag eller som bedöms kunna vara allmänt tillgänglig inom de närmsta tre åren.

Nedan följer en kort presentation av de utredningsalternativ som sedan beskrivs i mer ingående detalj i följande kapitel.

A- Stor svävare

Stor svävare, är i utgångspunkten det samma som beskrivs i WSP rapport "Samhällsekonomi Holmöleden" från 2013 (nedan kallad "WSP-rapporten"). Det i denna rapport beskrivna förslaget är tänkt att vara det samma men drift- och investeringskostnader har uppdaterats med nya uppgifter. I detta arbete läggs också till en del kostnader som föregående rapport inte beaktat.

B - Stor isbrytare 1A (inkl timmerbil)

Alternativ B har sin utgångspunkt i samma fartyg som beskrivs i WSP-rapporten. Det är ett grundgående isbrytande fartyg. Fartyget är avsevärt större än Capella och är tänkt att ha

bättre isgående förmåga. Storleken på fartyget medför att hamnarna i båda ändar kommer att behöva anpassas och byggas om.

C- Nybyggt fartyg "Ny Capella"

Alternativ C beskriver effekterna av att investera i ett nytt fartyg av ungefär samma storlek som Capella. Ett nytt fartyg ger möjlighet att bygga ett fartyg som i grunden är mer anpassat för de specifika förhållanden och krav som uppstår i Holmö-trafiken. För att kunna dra full nytta av ett nybyggt fartyg i denna storlek gör vi bedömningen att **hamnen på Holmön skulle behöva anpassas** för att ge bättre skydd åt fartyget från vind och sjö.

D- Uppgradering av Capella

Alternativ D beskriver en möjlig fortsatt uppgradering av det befintliga fartyget där man gör ytterligare förbättringar av den befintliga plattformen för att öka kapaciteten att hantera isgång. Alternativet ansätter också att **hamnläget på Holmön byggs om** och ger bättre skydd för fartyget. (Samma ombyggnad som i alternativ C.)

E - Sommartrafik med Capella och Vintertrafik med uppgraderad Helena Elisabeth

Alternativ E bygger istället på idén att man uppgraderar Helena Elisabeth för att vara det fartyg som i huvudsak används vintertid. Att använda det mindre fartyget då risken för att is och/eller vågförhållanden gör det svårt att använda Capellas läge i Byviken bedöms kunna öka tillgängligheten utan att hamnen på Holmön behöver byggas om.

F - Kompletterande trafik med Hydrokopter

Alternativ F ska ses som ett förslag som kan komplettera alla andra alternativ. Farkosten är en så kallad hydrokopter och kan beskrivas som ett båt med en luftgående propeller. (Istället för en propeller under vatten.) Farkosten har plats för 4 passagerare.

3.2. Annan kompletterande trafik (Helikopter och Skoter)

Idag bedrivs trafik i undantagsfall med helikopter och vintertid finns i perioder möjlighet för skoterled över isen. Dessa alternativ kvarstår som möjligheter men avsikten med att genomföra något av de alternativ som utreds här är att minska behovet av framförallt helikopter. I händelse av nödfall och speciella förhållanden kvarstår fortfarande helikopter som ett möjligt alternativ. Även skoterleden över isen kvarstår som ett möjligt komplement att nyttjas på enskild basis. Alternativ F är dock tänkt att i största möjliga mån ersätta behovet av både helikopter och skoter.

3.3. Andra alternativ som övervägts

Ovanstående bruttolista av förslag är ett resultat av en brain-storm session som också listade följande alternativ:

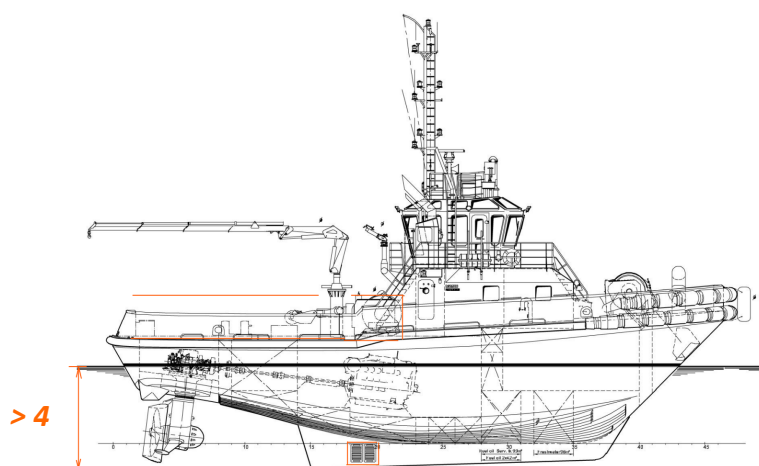
3.3.1. Fast förbindelse, bro

Att bygga en fast förbindelse med bro eller tunnel blir mycket kostsamt. Vid estimering av kostnaden baserat på referensprojekt hamnar vår initiala bedömning mellan 1,5 och 3 miljarder kronor för en fast förbindelse med någon högbrodel. Det bedöms vidare att även att vägen kommer att kosta underhåll och det blir en stor kostnad för vinterväghållning. Det finns också risk för isbildning och att vissa väderförhållanden gör förbindelsen ofarbar under delar av vinterhalvåret varför även en fast förbindelse sannolikt behöver kompletteras av flyg eller fartyg under vissa omständigheter.

Som referens för bedömningen ovan har Karlö i finska Bottenviken använts. Där byggs en fast förbindelse som ersätter den nuvarande färjetrafiken, och som planeras att bli klar 2025. Den fasta förbindelsen kommer gå mellan Riutunkari på fastlandssidan och Huikku på Karlö alltså samma sträcka som färjorna idag trafikerar. Förbindelsen blir ca 8,4 km med två broar på ca 750 meter vardera. Förbindelsen är budgeterad till ca 106 miljoner Euro. Karlö har dock avsevärt fler bofasta och ledens biltrafikvolym är mer nästan 100 gånger större än den till Holmön.

3.3.2. Ombyggd isbrytande bogserbåt

Ett alternativ som kom upp i idéarbetet var att bygga om en isbrytande bogserbåt till färja för att nyttja vintertid. Detta fartyg skulle då ej användas för fordon men för persontransport och möjlighet att lyfta gods på/av med hjälp av däckskran. Idén avskrevs dock tidigt då det snabbt blir mycket tekniskt komplicerat och det är svårt att finna en isbrytande bogserbåt med ett litet djupgående. Stor ombyggnad skulle krävas för att tillgodose behov och certifikatskrav för passagerare. En bogserbåt av denna typ är tung och har mycket stor maskineffekt vilket skulle ge mycket hög bränsleförbrukning och höga service och underhållskostnader. Alternativet bedöms därför inte som praktiskt genomförbart.



Figur 11. Skiss på ett typiskt, mindre isbrytande bogserbåt. Av bilden framgår att djupgåendet ofta är stort på denna typ av fartyg för att möjliggöra isgång med kylvattenintag långt ned och stora propellrar. Däckslayouten är inte anpassad för passage

3.3.3. Drönare

Drönartekniken är under utveckling och det finns idag många intressanta tekniker. Det saknas emellertid idag kommersiellt tillgängliga alternativ som skulle kunna liknas med den transportkapacitet som färjetrafik erbjuder.

Vi har även tagit del av information från projekt "TripleF" som är ett FoU-projekt delvis finansierat av Trafikverket för demonstration leveranser av lätt gods, till exempel paket, i glesbygden.

Det finns idag utmaningar som måste lösas för att drönarlösningen ska bli verklighet. Dels måste Transportstyrelsens flygtillståndsgivning digitaliseras för att de autonoma transporterna ska fungera. Men transporter med drönare har också, liksom vanligt flyg, problem med isbildning och underkyllt regn.

Vi ser därmed drönartransporter som ett framtida komplement som i vissa fall kan ersätta enskilda resor eller minska behov av helikoptertransporter och kan eventuellt bidra med kritiska leveranser av mediciner och/eller färskvaror, etc.

3.4. Bedömning av tillgänglighet

Vart och ett av de föreslagna utredningsalternativen har jämförts med dagens operation och mot den tillgänglighetsstatistik för 2019-2022 som presenterats ovan. En bedömning har gjorts av i vilken grad respektive alternativ kunnat prestera under de förhållanden som rapporterats som orsak till att turer ställts in.

För perioden 2019-2022 var tillgängligheten mätt över helåret 95,4% (beräknat som antal genomförda turer*/planerade turer enligt turlista). Om man istället tittar på perioden höst/vinter/vår blir tillgängligheten 94,3%.

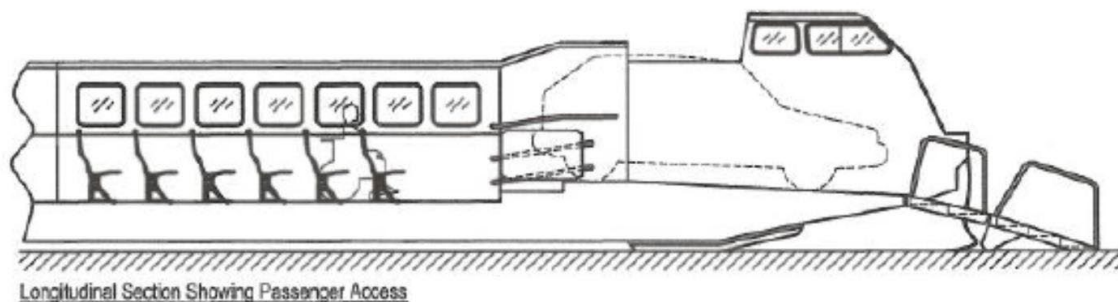
Av de turer som ej genomförts har vi bedömt att ca 25% av inställda turer inte skulle kunna genomföras med något av de tekniska alternativ vi kan tänka oss i denna utredning. Vid riktigt svåra vind-, våg- och isförhållanden är det helt enkelt inte möjligt eller tillrådligt att trafikera sträckan. Som bäst skulle ett alternativ därmed teoretiskt kunna förbättra tillgängligheten på helåret till ca 98,5% givet de väderförhållanden som har rått under den aktuella perioden.

**exklusive Vintergatans inställda turer*

4. A – Stor svävare

4.1. Beskrivning

Alternativ A – Stor svävare, är i utgångspunkten det samma som beskrivs i WSP rapport "Samhällsekonomi Holmöleden" från 2013 (nedan kallad "WSP-rapporten"). Det i denna rapport beskrivna förslaget är tänkt att vara det samma men drift- och investeringskostnader har uppdaterats med nya uppgifter. I detta arbete läggs också till en del kostnader som föregående rapport inte beaktat.



Figur 12. Passagerar-/lastutrymmen, ritningsdetalj. Källa: Griffon Hovercraft

Alternativet innebär en stor svävare för persontransporter **och en godsfärja**.

I alternativ A ingår:

- Stor svävare som tar 59 passagerare och en personbil. Utvärderingen baseras på modellen Griffon 8100TD.
- Större hangar på fastlandet samt landningsplattor med handikapp-ramper vid båda anöringspunkterna.
- Ett befintligt fartyg kvarstår som godsfärja.

4.1.1. Bemanning

Svävaren antas i reguljär drift bemannas av två personer. Det antas att personal som bemannar svävaren också kan bemanna fraktfärjan. (I varje fall delvis.) Det antas vidare att dagens system med tre besättningar används för driften.

Totalt ansätts följande personalbehov direkt sysselsatta i operationen:

3 piloter/befäl

3 däcksmän

2 mekaniker

Totalt 8 heltidsanställda.

4.1.2. Bränslekonsumtion

Svävarens bränsleförbrukning har beräknats utifrån krävd driftprofil och de data vi fått för denna av Griffon en Hoverwork 8100TD². 300 liter diesel per timme vilket ger en årlig förbrukning om ca 438 m³ diesel.

Svävaren klarar inte hela transportbehovet till Holmön och behöver kompletteras med trafik på en lastfärja. Färjan beräknas göra cirka 400 turer per år med ett bränslebehov om 70 lit/tur vilket ger 28 m³ per år.

Totala bränslemängden för alternativet blir därmed cirka **465 m³** diesel per år.

4.1.3. Underhåll och service

Arbete för service är till del inkluderat i bemanningsbehovet ovan då det antas behöva finnas egen personal som kan hantera service av svävaren kontinuerligt. Från Griffon har vi fått en beräknad årlig reservdelskostnad om ca 1 MSEK/år.

Alternativet kräver att både den stora svävaren och ett fraktfartyg underhålls.

4.2. Driftkostnader

Driftkostnaderna för alternativet summeras till **17,2 MSEK** enligt följande:

Bemanningskostnad	5,40 MSEK
Bränslekostnad (15 kr/lit)	6,98 MSEK
Underhållskostnad	4,80 MSEK (arbetskostnad delvis inkluderad i bemanning ovan)

4.3. Behov av investeringar

Alternativets totala investering bedöms enligt nedan till cirka **100,6 MSEK**.

4.3.1. Hamnar

Svävaren beräknas inte ha något behov av hamn däremot antas att en investering i en landningsplats med ramper för rullstol på varje sida och en hangar på landsidan uppskattas till 12,6 MSEK baserat på samma bedömning som gjorts i WSP-rapporten uppräknat med utifrån skattning i entreprenadprisindex. I tillägg bedömdes att bullerskydd av vissa fastigheter skulle komma i fråga. Totalt ink bullerskydd bedöms investeringsbehovet i ändpunkterna i 2022 års kostnadsläge till 21,7 MSEK.

² Källa e-mail från Griffon Hovercraft 2023-01-26

4.3.2. Fartyg/Svävare

Enligt uppgift från Griffon Hoverwork (e-mail, 2023-01-26) kan följande uppskattning avseende investering göras:

Svävare GBP 5,6 mill

Kritiska reservdelar GBP 0,8 mill

Pilotträning GBP 42 000:-

Teknikerträning GBP 31 000:-

Summa investering i svävare ca GBP 6,5 mill. Omräknat till SEK (12,65 SEK/GBP) cirka 82 MSEK.

Som utgångspunkt i denna utredning antas att det ena fartyget, Capella eller Helena Elisabeth, behålls och används som reser/fraktfärja. För detta ändamål antas att hon inte behöver uppgraderas eller byggas om. Ett av fartygen och den lilla svävaren säljs och de uppskattas tillsammans ha ett marknadsvärde om cirka 3 MESK (vilket minskar nettoinvesteringen motsvarande).

Notera att färjan som behålls behöver ha kvar sitt passagerarcertifikat så hon förväntas kunna användas som reserv om svävaren är ur drift och för att täcka topp-behovet av passagerarkapacitet i sommarsäsong.

4.4. Behovsuppfyllnad

Alternativets prestanda och karaktäristik jämförs mot det behovsparametrar som satts upp i kapitel 3.

4.4.1. Tillgänglighet

Baserat på bedömning av hur många av de turer som ställts in under 2019-2022 har bedömning gjorts av hur stor andel som kunnat åtgärdas genom att istället operera linjen med en stor svävare i kombination med en konventionell, äldre färja såsom beskriv i detta alternativ. Resultatet tillgänglighet anges nedan:

Tillgänglighet helår	96,1%
Tillgänglighet lågsäsong (höst/vinter/vår)	95,0%

Som referens anger Europas enda kommersiella svävaroperatör, Hover Travel, att de över 12 månader har en tillgänglighet på 94,1%³. Hover Travel trafikerar en sträcka av cirka 7 km mellan Isle of Wight och Portsmouth. Klimat och väderförhållanden i denna trafik får anses vara betydligt mildare än vad som kan förväntas på Holmöeden. Att nå den tillgänglighet som anges ovan bygger alltså på att det är en färja som opererar i kombination med svävaren. Endast en svävare i trafik skulle, enligt vår bedömning, inte ge en högre tillgänglighet än dagens trafik med Capella/Helena Elisabeth.

³ <https://www.hovertravel.co.uk/hover-performance>

4.4.2. Tidtabell

Vid normala förhållanden bedöms svävaren komma upp i cirka 30 knop och det ger det en uppskattad överfartstid på cirka 15 minuter. Detta underlättar såväl arbetspendling som förkortar väntetider de gånger turerna dubblas. I det fall fraktfärjan ersätter svävaren är det samma restid som idag.

Svävaren förväntas i normaltrafik köra 4 enkelturer per riktning per dag.

Under sommarsäsong, när passagerarantalet ökar, behövs dock ibland större kapacitet. Det antas i detta alternativ att tidtabellen läggs om och att fler turer körs sommartid. I och med svävarens snabba överfartstid kan antalet turer per dag enkelt ökas vid behov. (Beräknad bränsleförbrukning baseras på att ordinarie turlista körs året om med svävaren och att en turlista med fler turer körs i vissa perioder på sommaren för att öka kapaciteten.)

4.4.3. Trygghet/Säkerhet

Det finns mycket få kommersiellt opererade svävarlinjer i världen. Den kanske mest berömda över Engelska kanalen upphörde 2005 på grund av konkurrens från tunneln och snabba katamaraner som gjorde att svävartrafiken inte var konkurrenskraftig. Väldigt få olyckor har rapporterats med kommersiella svävarer vilket vi antar är ett resultat både av att det finns väldigt få linjer och att tekniken visat sig vara relativt säker.

Om man tittar på kundnöjdhet från Hover Travel (Europas enda kommersiella svävaroperatör) kan man se att de får relativt goda omdömen på t.ex. Google Reviews.

4.4.4. Funktionshinder anpassning

Den stora svävaren kommer att kunna ta ombord rullstolar via ramper. Det har inkluderats utrymme för anskaffning av mobila, anpassade ramper i investeringskalkylen.

4.4.5. Kapacitet passagerare

Den svävarer som valts här har kapacitet för 59 passagerare. Av de 3 270 turer som kördes i Holmötrafiken 2022 var det färre än 80 st där antalet passagerare var större än svävarens kapacitet. Som beskrivet ovan kan detta hanteras med ett utökat antal turer/tätare turlista de högst trafikerade dagarna. Snittbeläggningen under årets högst trafikerade månad, Juli blir dock endast cirka 55% baserat på 2022 års sommartidtabell.

Passagerarkapaciteten kan därmed anses vara mer än tillräcklig och man bör fundera på om man istället kan skapa ett större lastutrymme för bilar/gods på bekostnad av passagerarutrymmet.

4.4.6. Kapacitet Biltransport

Med kapacitet för endast 1 personbil blir svävaren snabbt ineffektiv för bil/godstransporter. Under 2022 har cirka 550 turer med mer än 1 bil ombord registrerats.

4.4.7. Kapacitet godstransport

Svävaren har mycket begränsade möjligheter att ta med större och tyngre gods. Detta gör att svävaren inte ensam kan klara det transportbehov som finns till Holmön. En godsfärja behövs både för tyngre transporter och för redundans för de fall då svävaren inte kan trafikera.

4.4.8. Miljö

Svävaren förväntas köras på samma bränsle som färjorna. Bränslebehovet (energibehovet) får att upprätthålla samma turlista är dock ganska precis dubbelt så högt som för dagens färjetrafik. Det höga energibehovet och kravet på att konstruktionen ska vara lätt gör det också svårt att t.ex. elektrifiera trafiken med batterier då det skulle kräva stora och tunga batterier liksom hög laddningseffekt. Det ökade bränslebehovet för detta alternativ uppgår till cirka 240 m³ diesel per år vilket motsvarar ett ökat CO₂-utsläpp om cirka 775 ton per år (Diesel MK3).

Buller är ett annat problem som tagits upp tidigare angående svävar-lösning. Som omskrivet i WSP-rapporten avslag länsstyrelsen Trafikverkets ansökan om att trafikera leden med svävare. Länsstyrelsens beslut hänvisar bland annat till att riktvärdena för maximala ljudnivåer överskrider i närheten av angöringspunkterna. I denna utredning har vi tagit höjd i investeringskalkylen för bullerisolering av alla fastigheter som omnämns i WSP-rapporten. Det ska noteras att buller och fortsatt kan utgöra ett oöverstigligt hinder för att få tillstånd att sätta en svävare i trafik på Holmöleden.

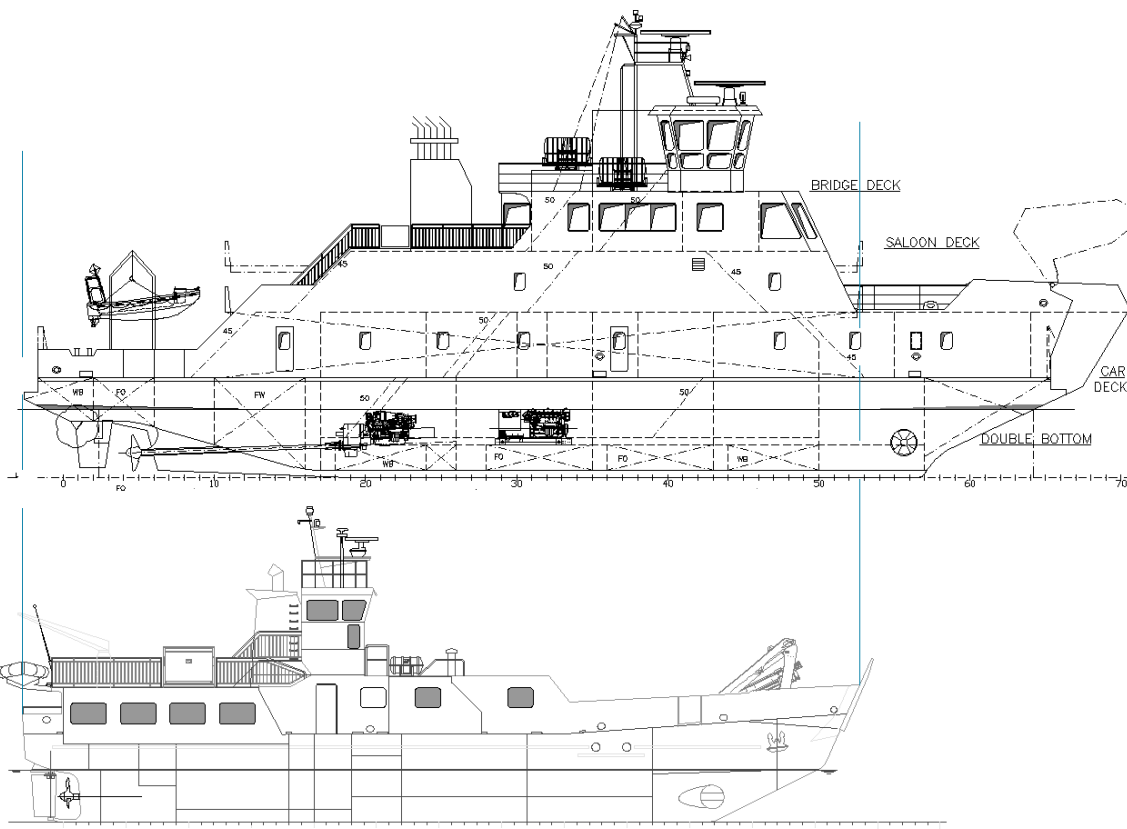
4.5. Styrka / Svaghet

Styrka	Svaghet
Flexibilitet	Hög bränsleförbrukning / Höga utsläpp
Snabb överfart	Buller
Framkomlighet på is	Tekniskt komplicerat / Dyrt
	Låg gods-kapacitet
	Kräver en färja i kombination
	Ger inte en avsevärt ökad tillgänglighet (jmf dagens situation)

5. B – Stor isbrytare

5.1. Beskrivning

Alternativ B – Stor isbrytare, använder i utgångspunkten samma fartyg som beskrivs i WSP rapport "Samhällsekonomi Holmöleden" från 2013 (kallad "WSP-rapporten"). Denna rapport beskriver förslaget med uppdaterade drift- och investeringskostnader samt en mer teknisk belysning av konceptet. I detta arbete läggs också till en del kostnader som föregående rapport inte beaktat.



Figur 13. Sidovy på den stora isbrytaren överst och Capella under. Bilden ger en skalenlig storleksjämförelse mellan Capella och den föreslagna, stora isbrytaren.

Alternativ B är byggt kring tanken att **ett** stort fartyg ersätter dagens två mindre fartyg och den lilla svävaren vintergatan. (Alternativet kan kombineras med Alternativ F såsom beskrivs senare i denna rapport.)

Huvuddata på föreslaget fartyg:

Längd över allt ca	44 m
Bredd ca	11 m
Djupgående	2,9 m
Dödvikt (total lastkapacitet)	180 ton
Passagerare	200 max
Huvudmaskiner	2 x 740 kW
Servicefart	11,5 kn

Is-prestanda ca	45 cm jämn is
Bilar	22 PBE (Personbilskvivalenter)

Det tänkta fartyget är avsevärt större än Capella och med betydande skrovstyrka och maskineffekt förväntas hon kunna hantera svårare is- och väderförhållanden än Capella. Fartyget behöver dock större manöverutrymme och mer farledsutrymme än dagens mindre fartyg. Trots att djupgåendet begränsats kommer ett så stort fartyg att ställa krav på utbyggnad, muddring och ombyggnad av hamnlägena både i Norrfjärden och Byviken. Att fartyget konstrueras med litet djupgående och att maskineffekten inte är tillräcklig för klass 1A Super hämmar också dess möjlighet att bli ett riktigt bra isgående fartyg. För att ha full isbrytande kapacitet skulle fartyget behöva kunna trimmas djupare för isgång samt ha utrymme för större propellrar som kan ge en större tryckande kraft. (Se även tillgänglighet nedan.)

(Not. För att göra en helt korrekt bedömning av fartygets förmåga att hantera isgång skulle modellförsök behöva genomföras.)

5.1.1. Bemanning

Den stora färjan bedöms bemannas av fyra personer i drift. Tre besättningar turas om att bemanna färjan.

Totalt ansätts följande personalbehov direkt sysselsatta i operationen:

- 6 befäl
- 6 däcksmän/matros
- Totalt 12 heltidsanställda.

5.1.2. Bränslekonsumtion

Bränslekonsumtionen har beräknats baserat på att i genomsnitt 50% av maskineffekten används i drift. Vi har även gjort regressionsberäkningar på krävd framdrivningseffekt på ett skrov med liknande displacement/storlek och verifierat att detta är ett rimligt antagande. Givet att fartyget har en betydligt större kapacitet avseende både gods och passagerare (än Capella) har vi ansatt att antalet turer per år kan minskas mot 2022. Totalt 2960 enkelturer har beräknats.

Totala bränslemängden för alternativet blir därmed cirka **275 m³** diesel per år.

5.1.3. Underhåll och service

Underhållskostnaden har bedömts utifrån den genomsnittliga kostanden för planerat och oförutsett underhåll och reparationer i Holmöleden se senaste fyra åren med en uppräknig på grund av fartygets storlek och ett avdrag för att det är ett nyare fartyg. Sammantaget bedöms underhållskostnaden till cirka 8 MSEK/år.

5.2. Driftkostnader

Driftkostnaderna för alternativet summeras till **22,1 MSEK** enligt följande:

Bemanningskostnad	9,00 MSEK
Bränslekostnad (15 kr/lit)	4,10 MSEK
Underhållskostnad	9,00 MSEK

5.3. Behov av investeringar

Alternativets totala investering bedöms enligt nedan till cirka **272 MSEK**.

5.3.1. Hamnar

Ett investeringsbehov i hamnar/farleder om cirka 102 MSEK förutses på basis av den studie som gjordes 2016 av SSPA⁴ där man undersökte olika alternativ för ombyggnation av både Byviken och Norrviken samt ansatt ett större muddringsbehov till en kostnad om 5 MSEK. De kostnader som beräknats av SSPA har räknats upp med entreprenadprisindex⁵ från 2016 till Dec 2021.

Ställe	Kostnad (kSEK)
Byviken	48 675
Norrviken	48 380
Farled och extra muddring	5 000
Summa infrastruktur	102 055

5.3.2. Fartyg

Investeringskostnaden för fartyget "Stor isbrytare" har bedömts utifrån statistikdatabas. Vi finner inte något exakt jämförbart fartyg men har gjort bedömningen att detta fartyg skulle kosta mellan 150 och 200 MSEK. I kalkylen har vi ansatt **175 MSEK**.

Existerande fartyg Capella och svävaren Vintergatan antas i detta alternativ försäljas och minskar nettoinvesteringen med cirka 5 MSEK.

5.4. Behovsuppfyllnad

Alternativets prestanda och karaktäristik jämförs mot det behovsparametrar som satts upp i kapitel 3.

⁴ "Utredning av Holmöledens hamnar och anslutande terminalområde", M E Borgh, A Jönsson, B Eskebaek, SSPA 2016

⁵ <https://entreprenadindex.se/>

5.4.1. Tillgänglighet

Baserat på bedömning av hur många av de turer som ställts in under 2019-2022 har bedömning gjorts av hur stor andel som kunnat åtgärdas genom att istället operera linjen med **endast** en stor isbrytande färja såsom beskriv i detta alternativ. Resultaterande tillgänglighet anges nedan:

Tillgänglighet helår	98,1%
Tillgänglighet lågsäsong (höst/vinter/vår)	97,6%

Den bedömda tillgängligheten är ett resultat av att det stora, isgående fartyget visserligen har något bättre isgående egenskaper än dagens mindre fartyg men förbättringseffekten uppstår till stor del i förmågan att hantera vind och sjö samt att hamnarna byggts om och ger fartyget bättre skydd. En del turer under svåra isförhållanden förväntas fortsatt behöva ställas in även om detta fartyg skulle sättas in i trafik. Ett nytt fartyg förväntas också ge bättre tillgänglighet på grund av nyare teknik och utrustning.

5.4.2. Tidtabell

Vid normala förhållanden går trafiken i 10-11 knop och det ger det en uppskattad överfartstid på cirka 30 minuter. Detta är något kortare än i dagens trafik. I princip samma turlista som idag förutsätts men med ett minskat behov av fler/extra turer under högsäsong. Fartyget förväntas i normaltrafik köra 4 enkelturer per riktning per dag.

Under sommarsäsong, när passagerarantalet ökar, behövs dock något större kapacitet. Det antas i detta alternativ att tidtabellen läggs om och att fler turer körs sommartid. Antalet turer per år har dock beräknats under antagandet att behovet att köra fler turer sommartid balanseras av kallelseturer som inte behöver köras på vintern.

5.4.3. Trygghet/Säkerhet

Med ett stort, nytt fartyg med dubbla framdrivningslilnor (två motorer/propellrar) med stora passagerarutrymmen och goda möjligheter att skapa säkra utrymningsvägar och evakueringsystem förutsätts att detta alternativ ger bäst förutsättningar för trygghet och säkerhet. Det större fartyget skulle sannolikt upplevas som en tryggare plattform (än Capella) vid dåligt väder/sjögång.

5.4.4. Funktionshinder anpassning

I alternativ B är det tänkt att hamnlägen byggs om för att passa det större fartyget och en full handikapp-anpassning anses möjlig.

5.4.5. Kapacitet passagerare

Det föreslagna fartyget här har kapacitet för 200 passagerare. Av de 3270 turer som kördes i Holmötrafiken 2022 begränsades antalet passagerare av Capella till 150 personer. Som

beskrivet ovan kan detta hanteras med ett utökat antal turer/tätare turlista de högst trafikerade dagarna. Snittbeläggningen under årets högst trafikerade månad, Juli blir dock endast cirka 55% baserat på 2022 års sommartidtabell. Passagerarkapaciteten kan därmed anses vara mer än tillräcklig. Det föreslagna fartyget har mycket stor överkapacitet.

5.4.6. Kapacitet Biltransport

Med plats för hela 22 personbil medför det stora fartygets kapacitet en avsevärd ökning av möjligheten att ta med bil/lastbil till och från Holmön. Kapaciteten ökar med mer än 500%. En så stor förändring av antalet bilar och lastbilar som har möjlighet att besöka ön kommer sannolikt att få en avgörande inverkan på karaktären ute på Holmön samt behov av väg/parkering och underhåll av de samma. Detta är något som skulle behöva studeras närmare om man väljer att gå vidare med detta alternativ.

5.4.7. Kapacitet godstransport

Det föreslagna stora fartyget ger helt andra möjligheter till godstransporter till/från Holmön. Till exempel kan en hel timmerbil fraktas på färjan. Det är dock svårt att se hur denna höga transportkapacitet ska nyttjad i någon större utsträckning under hela året då det sannolikt är endast en handfull tillfällen per en period av flera år då en så hög kapacitet skulle behövas. Vi finner inte i tillgänglig statistik från Färjerederiet något som visar på att ett sådant stort godsbehov finns.

Enstaka större transporter som görs med alternativ sjötransport som ligger utanför den reguljära färjeförbindelsen är sannolikt avsevärt mer kostnadseffektivt än att sätta in det stora fartyget i reguljär drift. Detta eventuella behov skulle behöva beräknas och studeras i mer detalj om man väljer att gå vidare med alternativ B.

5.4.8. Miljö

Det större fartyget förväntas öka bränsle-/energibehovet för ledens drift med ca 20% jämfört med dagens drift. Konceptet ger visserligen en avsevärt ökad kapacitet men denna kapacitet nyttjas till extremt liten del större delen av året.

Att investera i och bygga ett fartyg med en extrem överkapacitet ger också upphov till en större miljöbelastning än vad som är nödvändigt för att tillgodose transportbehovet i Holmöleden. Till detta kommer att båda hamnarna behöver byggas om och muddring, etc genomföras vilket ger stor miljöpåverkan under byggtiden.

Den lokala miljön på Holmön kommer att påverkas negativt av en större mängd fordon om bildäckets transportkapacitet börjar nyttjas i större utsträckning.

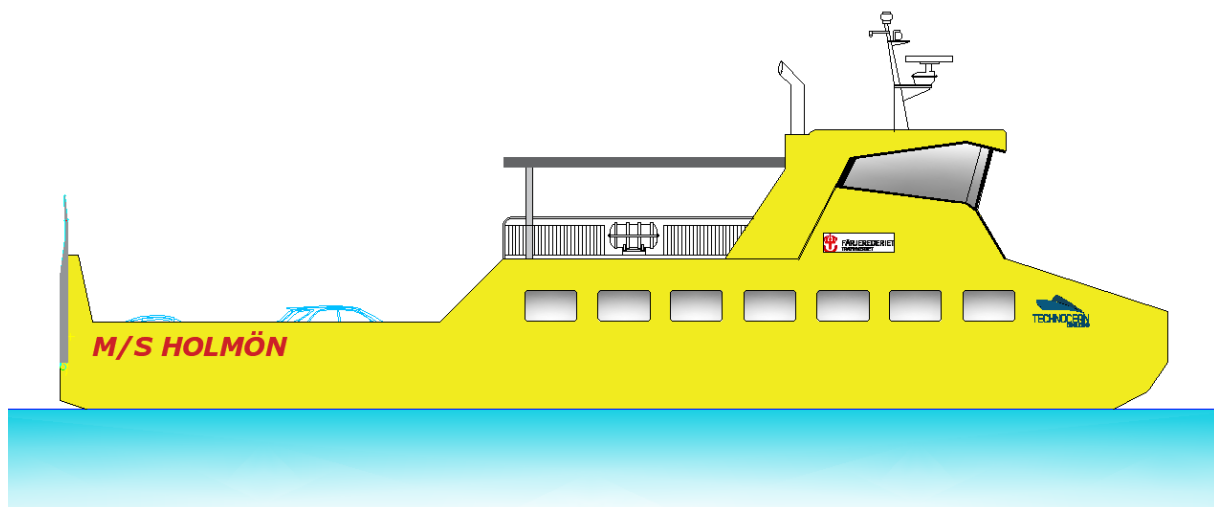
5.5. Styrka / Svaghet

Styrka	Svaghet
Stor kapacitet	Högre bränsleförbrukning /utsläpp
Något kortare överfartstid	Osäkerhet i prestanda/isgående
Bättre tillgänglighet (jmf dagens situation)	Tekniskt komplicerat / Dyrt
Möjlighet till tunga godstransporter	För stor kapacitet 99,9% av året
God komfort/tillgänglighetsanpassning	Stort bemanningsbehov/dyr drift
	Begränsad ökning av tillgänglighet
	Behov av ombyggnad/investering i hamnar
	Miljöbelastning för byggnation
	Motverkar målet att: "Holmöns unika natur- och kulturmiljö ska tillvaratas, utvecklas och marknadsföras"

6. C – ”Ny Capella”

6.1. Beskrivning

Alternativ C – Ny Capella, är ett koncept där man nyinvesterar i ett fartyg som är i ungefär samma storlek och med samma bil- och passagerarkapacitet som dagens Capella, men med större förmåga till gång i is. Det förutsätts i detta alternativ att det nya fartyget är det enda som behövs för att upprätthålla leden i normal drift. Ev kan ett hyrt passagerarfartyg användas som reservfärja. Annars krävs att ett av de befintliga fartygen behålls som reserv. (Alternativet kombineras gärna med Alternativ F.)



Figur 14. Sidovy, konceptskiss på ett nytt fartyg i Capellas storleksklass. Se även ritningsbilaga för mer detaljer.

Alternativ C är byggt kring tanken att ett fartyg (se nedan huvuddata) ersätter dagens två fartyg och den lilla svävaren vintergatan.

Fartyget föreslås byggas med en modern diesel-elektrisk framdrivning med batteri-hybriddrift. Detta möjliggör besparing också genom att fartygets batterier kan laddas i hamn och på natten och bidra till del av energiförsörjningen i trafiken och därmed minska bränsleförbrukningen. På sikt finns också möjligheten att konvertera till ren eldrift. Mer detaljerad projektering av fartyget är nödvändig om man beslutar att gå vidare med detta alternativ.

Huvuddata på föreslaget fartyg ”Ny Capella”:

Längd över allt ca	30 m
Bredd ca	7 m
Djupgående	ca 2,50-2,90 m
Dödvikt (total lastkapacitet)	ca 50 ton
Passagerare	ca 150 max
Huvudmaskiner	ca 2 x 400 kW + 2x400 kW EL (Hybrid-drift)

Propellrar	2 x azimut trusters
Servicefart	9-10 kn
Is-prestanda ca	30-40 cm jämn is (TBD)
Bilar	4 PBE (Personbils­ekvivalenter)
Lastbil	Max 30 ton/10 m

Det nya fartyget skulle anpassas till hamnläget i Norrfjärden medan hamnläget i Byviken antas behöva byggas om enligt det förslag som togs fram av SSPA 2016 för att minska störningarna på trafiken som orsakas av svåra väderförhållanden i Capellas nuvarande läge i Byviken.

Fartyget föreslås byggas med två trustrar för att öka manövrerbarheten och förmågan att gå i is.

6.1.1. Bemanning

Den nya färjan bedöms bemannas av tre personer i drift. Tre besättningar turas om att bemanna färjan. Totalt ansätts följande personalbehov direkt sysselsatta i operationen:

- 3 befäl
- 6 matros­er
- Totalt 9 heltidsanställda.

(Eventuellt kan man få dispens att köra trafiken med två mans besättning på samma sätt som man gör idag.)

6.1.2. Bränslekonsumtion

Bränslekonsumtionen har beräknats baserat på dagens drift av Capella under antagande att man kan spara 10% av bränslekonsumtionen med ett mera modernt fartyg med dieselhybrid­drift. Samma antal turer som 2022 antas köras i trafiken (3270 turer/år). Totala ekvivalenta bränslemängden för alternativet blir därmed cirka **206 m³ diesel per år**.

6.1.3. Underhåll och service

Underhållskostnaden har bedömts utifrån den genomsnittliga kostanden för planerat och oförutsett underhåll och reparationer i Holmöleden se senaste fyra åren med ett avdrag för att det är endast ett nyare fartyg. Sammantaget bedöms underhållskostnaden till cirka 6,2 MSEK/år.

6.2. Driftkostnader

Driftkostnaderna för alternativet summeras till **16,6 MSEK** enligt följande:

Bemanningskostnad	6,30 MSEK
Bränsle­kostnad (15 kr/lit)	3,10 MSEK
Underhållskostnad	7,20 MSEK

6.3. Behov av investeringar

Alternativets totala investering bedöms enligt nedan till cirka **133,7 MSEK**.

6.3.1. Hamnar

Ett investeringsbehov i hamnar/farleder om cirka 48,7 MSEK förutses på basis av den studie som gjordes 2016 av SSPA⁶ där man undersökte olika alternativ för ombyggnation av Byviken. De kostnader som beräknats av SSPA har räknats upp med entreprenadprisindex⁷ från 2016 till Dec 2021.

6.3.2. Fartyg

Investeringskostnaden för fartyget "Ny Capella" har bedömts utifrån statistikdatabas samt budgetförfrågan baserat på skiss och spec till varv som bygger denna typ av fartyg. I kalkylen har vi ansatt **90 MSEK** i investeringskostnad för ett nybyggt fartyg enligt ovan konceptskiss. Detta inkluderar antagna projekterings och projektledningskostnader för Färjerederiet om ca 10%. (Befintliga fartyg och svävare försäljs och minskar nettoinvesteringen med 5 MSEK.)

6.4. Behovsuppfyllnad

Alternativets prestanda och karaktäristik jämförs mot det behovsparametrar som satts upp i kapitel 3.

6.4.1. Tillgänglighet

Baserat på bedömning av hur många av de turer som ställts in under 2019-2022 har bedömning gjorts av hur stor andel som kunnat åtgärdas genom att istället operera linjen med endast ett nybyggt fartyg av Capellas storlek såsom beskriv i detta alternativ. Resultatet tillgänglighet anges nedan:

Tillgänglighet helår	98,1%
Tillgänglighet lågsäsong (höst/vinter/vår)	97,6%

En del av den förbättrade tillgängligheten kan tillskrivas ombyggnaden av hamnen i Byviken.

⁶ "Utredning av Holmöledens hamnar och anslutande terminalområde", M E Borgh, A Jönsson, B Eskebaek, SSPA 2016

⁷ <https://entreprenadindex.se/>

6.4.2. Tidtabell

Vid normala förhållanden går trafiken i 10 knop och det ger det en uppskattad överfartstid på drygt 35-40 minuter. Detta är något kortare än i dagens trafik. I princip samma turlista som idag förutsätts men med ett minskat behov av fler/extra turer under högsäsong. Fartyget förväntas i normaltrafik köra 4 enkelturer per riktning per dag.

Under sommarsäsong, när passagerarantalet ökar, behövs dock något större kapacitet. Det antas i detta alternativ att tidtabellen läggs om och att fler turer körs sommartid. Vi har i detta alternativ räknat med samma antal turer som man idag kör i trafiken.

6.4.3. Trygghet/Säkerhet

Med ett nytt fartyg med dubbla framdrivningslilnor (två motorer/propellrar) med stora passagerarutrymmen och goda möjligheter att skapa säkra utrymningsvägar och evakueringssystem förutsätts att detta alternativ ger bäst förutsättningar för trygghet och säkerhet. Trygghet och säkerhet hamnar på en nivå som är högre än för det gamla fartyget även om sjöegenskaperna kan förväntas vara liknande.

6.4.4. Funktionshinder anpassning

I alternativ C är det tänkt att hamnläget på Holmön (Byviken) byggs om för att passa det nya fartyget och en full handikapp-anpassning anses möjlig. Fartyget konstrueras så att ombyggnad av hamnläget i Norrfjärden ej är nödvändig men god anpassning mellan fartyg och land bedöms ändå möjlig.

6.4.5. Kapacitet passagerare

Det föreslagna fartyget har kapacitet för cirka 150 passagerare vilket är samma som i dagens situation.

Passagerarkapaciteten på Capella nyttjas år 2022 till fullo endast cirka 10 avgångar på hela året. Kapaciteten kan därmed anses vara mer än tillräcklig. I det skisserade förslaget är passagerarutrymmena spartanska men med full handikapp-anpassning och toalett, etc.

Fartyget har en mycket stor överkapacitet i förhållande till beläggning under 95% av året.

6.4.6. Kapacitet Biltransport

Med plats för 4 personbilar ger det nya fartyget samma kapacitet som dagens trafik. Så hög kapacitet nyttjas enligt dagens statistik sällan.

6.4.7. Kapacitet godstransport

Genom att bygga ett nytt fartyg som visserligen har ungefär lika stor däcksyta som dagens Capella kan man dock beräkna stabilitet och dimensionera ramp och däck för hjul och

axellaster som krävs för att kunna ta ombord en lastbil (t.ex. en sopbil). Alternativet medger därför en avsevärd höjning av möjligheten att ta med rullande gods på färjan.

6.4.8. Miljö

Ett nybyggt fartyg där man satsar på en energieffektiv framdrivning med modern hybriddrift har potential att minska miljöbelastningen i och med ett reducerat bränslebehov. Fartyget har en avvägd kapacitet mot topp-belastningen sommartid vilket medför att behovet av en tätare turlista minskar. Detta ska dock ställas i förhållande till att ett större fartyg än vad som är nödvändig under större delen av året trafikerar linjen.

6.5. Styrka / Svaghet

Styrka	Svaghet
God kapacitet	Osäkerhet i prestanda/isgående vid de svåraste situationerna
Något kortare överfartstid	För stor kapacitet större delen av året
Bättre tillgänglighet (jmf dagens situation)	Behov av ombyggnad/investering i Byviken
Möjlighet till lastbilstransporter	Mycket stor investering i specialanpassat, nytt fartyg
Möjlig reduktion av bränslekostnader/Elektrifiering möjlig	
Förbättrade miljöprestanda	
Lägre underhållskostnader	
Ökad tillgänglighet	
Långsiktig investering, modern teknik	

7. D – Capella uppgraderad

7.1. Beskrivning

Alternativ D – Capella uppgraderad innebär att det befintliga fartyget förbättras för att kunna hantera en större andel av de väder- och isförhållanden som råder på Holmöleden. I praktiken innebär detta att rodet förstärks och propellern förses med en skyddande dysa, samt att skrovet förstärks med ytterligare spant i isbältet. Motsvarande alternativ C görs en ombyggnad av hamnläget i Byviken för att minska väderkänsligheten.

Som i föregående alternativ C bygger alternativ D på tanken att ett fartyg normalt ersätter dagens två fartyg och den lilla svävaren vintergatan. (Alternativet kan kombineras med Alternativ F såsom beskrivs senare i denna rapport.)

Huvuddata för det uppgraderade fartyget motsvarar Capella idag med förbättrade isprestanda och med reservation för någon minskning av lastkapaciteten pga tillkommande stålvt.

Mer detaljerad projektering är nödvändig om man beslutar att gå vidare med detta alternativ. Påverkan på fartygets lastkapacitet och stabilitet behöver utredas närmare.

7.1.1. Bemanning

Liksom nu bemannas av fartyget av två personer i drift. Tre besättningar turas om att bemanna färjan.

Totalt ansätts följande personalbehov direkt sysselsatta i operationen:

3 befäl

3 matroser

Totalt 6 heltidsanställda.

7.1.2. Bränslekonsumtion

Bränslekonsumtionen har beräknats baserat på dagens drift av Capella, dvs cirka **229 m³** diesel per år.

7.1.3. Underhåll och service

Underhållskostnaden har bedömts till cirka 6,2 MSEK/år utifrån den genomsnittliga kostnaden för planerat och oförutsett underhåll och reparationer i Holmöleden se senaste fyra åren.

7.2. Driftkostnader

Driftskostnaderna för alternativet summeras till **16,6 MSEK** enligt följande:

Bemanningskostnad	4,50 MSEK
Bränslekostnad (15 kr/lit)	3,4 MSEK
Underhållskostnad	7,40 MSEK

7.3. Behov av investeringar

Alternativets totala investering bedöms enligt nedan till cirka **53,3 MSEK**.

7.3.1. Hamnar

Ett investeringsbehov i hamnar/farleder om cirka 48,7 MSEK förutses på basis av den studie som gjordes 2016 av SSPA där man undersökte olika alternativ för ombyggnation av Byviken. De kostnader som beräknats av SSPA har räknats upp med entreprenadprisindex-från 2016 till Dec 2021.

7.3.2. Fartyg

Investeringskostnaden för uppgraderingen av Capella har bedömts till ca 5,2 MSEK. Från detta har sedan avräknats restvärden på 0,5 MSEK vid försäljning av Vintergatan.

7.4. Behovsuppfyllnad

Alternativets prestanda och karaktäristik jämförs mot det behovsparametrar som satts upp i kapitel 3.

7.4.1. Tillgänglighet

Baserat på bedömning av hur många av de turer som ställts in under 2019-2022 har bedömning gjorts av hur stor andel som kunnat åtgärdas genom att operera linjen med endast Capella, uppgraderad såsom beskrivs i detta alternativ. Resultande tillgänglighet anges nedan:

Tillgänglighet helår	97,6%
Tillgänglighet lågsäsong (höst/vinter/vår)	96,9%

En del av den förbättrade tillgängligheten kan tillskrivas ombyggnaden av hamnen i Byviken.

7.4.2. Tidtabell

I princip samma turlista som idag förutsätts. Fartyget förväntas i normaltrafik köra 4 enkelturer per riktning per dag.

Under sommarsäsong, när passagerarantalet ökar, behövs dock något större kapacitet. Det antas i detta alternativ att tidtabellen läggs om och att fler turer körs sommartid. Vi har i detta alternativ räknat med samma antal turer som man idag kör i trafiken.

7.4.3. Trygghet/Säkerhet

Även om ett större antal resor kan genomföras på ett betryggande sätt antas trygghet och säkerhet hamna på samma nivå som tidigare eftersom sjöegenskaperna förväntas vara liknande.

7.4.4. Funktionshinder anpassning

I alternativ D är det tänkt att hamnläget på Holmön (Byviken) byggs om och en viss handikapp-anpassning anses möjlig. Ombyggnad av hamnläget i Norrfjärden är ej nödvändig.

7.4.5. Kapacitet passagerare

Passagerarkapaciteten på Capella nyttjas år 2022 till fullo endast cirka 10 avgångar på hela året. Kapaciteten kan därmed anses vara mer än tillräcklig.

7.4.6. Kapacitet Biltransport

Plats för 4 personbilar, dvs oförändrad.

7.4.7. Kapacitet godstransport

I princip oförändrad, med reservation för någon minskning av dödvikten pga tillkommande stålvikt.

7.4.8. Miljö

Maskinellt innebär detta alternativ ingen förändring, dvs eventuella miljöförbättringar får ske genom bränsleval, ruttoptimeringar och liknande.

7.5. Styrka / Svaghet

Styrka	Svaghet
Relativt låg kostnad	Osäkerhet i prestanda/isgående vid de svåraste issituationerna
Bättre tillgänglighet (jmf dagens situation)	För stor kapacitet stor del av året
Tillräcklig kapacitet	Behov av ombyggnad/investering i Byviken
Känt fartyg, kort inläring	Ytterligare Investering i ett gammalt fartyg
	Osäkerheter i teknisk genomförbarhet kräver detaljerad studie

8. E – Capella sommar, Helena Elisabeth vinter

8.1. Beskrivning

Alternativ E – här behåller man båda de befintliga fartygen och uppgraderar Helena Elisabeth något för gång i svårare väder- och isförhållanden. Denna lösning gör det möjligt att behålla existerande hamnläggningar och utnyttja Capellas bättre kapacitet när vädret tillåter och behov finns. Vid svårare väder- och isförhållanden då risk för väder som inte medger att Capella kan operera i Byviken används enbart Helena Elisabeth som kan nyttja det mer skyddade färjeläget i Byvikens hamn. (Alternativet kan med fördel kombineras med Alternativ F såsom beskrivs senare i denna rapport.)

Huvuddata motsvarar dagens fartyg med något förbättrade isprestanda för Helena Elisabeth. (Viss projektering är nödvändig om man beslutar att gå vidare med detta alternativ.)

8.1.1. Bemanning

Liksom nu bemannas av fartyget av två personer i drift. Tre besättningar turas om att bemanna färjorna en i sänder.

Totalt ansätts följande personalbehov direkt sysselsatta i operationen:

3 befäl
3 däcksmän/matros
Totalt 6 heltidsanställda.

8.1.2. Bränslekonsumtion

Bränslekonsumtionen har beräknats baserat på dagens drift av Capella, dvs cirka 229 m³ diesel per år.

8.2. Underhåll och service

Underhållskostnaden har bedömts för Capella och Helena E, totalt cirka 7,3 MSEK/år utifrån den genomsnittliga kostnaden för planerat och oförutsett underhåll och reparationer i Holmöleden se senaste fyra åren.

8.3. Driftkostnader

Driftkostnaderna för alternativet summeras till **15,2 MSEK** enligt följande:

Bemanningskostnad	4,50 MSEK
Bränslekostnad (15 kr/lit)	3,43 MSEK
Underhållskostnad	7,30 MSEK

8.4. Behov av investeringar

Alternativets totala investering bedöms enligt nedan till cirka **2,8 MSEK**.

8.4.1. Hamnar

I detta fall lämnas hamnarna oförändrade och kostnaden uteblir.

8.4.2. Fartyg

Investeringskostnaden för uppgraderingen av Helena Elisabeth har bedömts till ca 3,25 MSEK. Från detta har sedan avräknats restvärden på sammanlagt 0,5 MSEK vid försäljning av Vintergatan, dvs en nettokostnad på ca 2,8 MSEK.

8.5. Behovsuppfyllnad

Alternativets prestanda och karaktäristik jämförs mot det behovsparametrar som satts upp i kapitel 3.

8.5.1. Tillgänglighet

Baserat på bedömning av hur många av de turer som ställts in under 2019-2022 har en bedömning gjorts av hur stor andel som kunnat åtgärdas genom att operera linjen med en kombination av Capella och Helena Elisabeth, uppgraderad såsom beskrivs i detta alternativ. Resultande tillgänglighet anges nedan:

Tillgänglighet helår	97,1%
Tillgänglighet lågsäsong (höst/vinter/vår)	96,4%

8.5.2. Tidtabell

I princip samma turlista som idag förutsätts. Fartygen förväntas i normaltrafik köra 4 enkelturer per riktning per dag.

Under sommarsäsong, när passagerarantalet ökar, behövs dock något större kapacitet. Det antas i detta alternativ att tidtabellen läggs om och att fler turer körs sommartid. Vi har i detta alternativ räknat med samma antal turer som man idag kör i trafiken.

8.5.3. Trygghet/Säkerhet

Även om ett större antal resor kan genomföras på ett betryggande sätt antas trygghet och säkerhet hamna på samma nivå som tidigare eftersom sjöegenskaperna förväntas vara liknande. Helena Elisabeth bedöms ha *sämre egenskaper i sjö och dåligt väder* vilket minskar den upplevda tryggheten.

8.5.4. Funktionshinder anpassning

I alternativ E sker ingen ombyggnad av hamnlägena men viss anpassning mellan fartyg och land bedöms ändå möjlig.

8.5.5. Kapacitet passagerare

Passagerarkapaciteten på Capella nyttjas år 2022 till fullo endast cirka 10 avgångar på hela året, och dessa ligger under sommarperioden då mestadels fint väder råder. Kapaciteten kan därmed anses vara tillräcklig.

8.5.6. Kapacitet Biltransport

Capella har plats för 4 personbilar, dvs oförändrad när vädret är tjänligt. Betydande minskad kapacitet under vintertid.

8.5.7. Kapacitet godstransport

Minskad kapacitet vintertid.

8.5.8. Miljö

Maskinellt innebär detta alternativ ingen förändring, dvs eventuella miljöförbättringar får ske genom bränsleval, ruttotimeringar och liknande.

8.6. Styrka / Svaghet

Styrka	Svaghet
Låg investeringskostnad	Osäkerhet i prestanda/isgående
Bättre tillgänglighet (jmf dagens situation)	Två gamla fartyg medför högre underhållskostnad
Tillräcklig kapacitet	Ytterligare investering i ett gammalt fartyg.
Kända fartyg, ingen inläring	Osäkerheter i teknisk genomförbarhet kräver detaljerad studie
	Sämre sjö och isegenskaper på HE
	Utmaning att byta fartyg med bara ett hamnläge i Norrfjärden

9. F – Hydrokopter, komplement

9.1. Beskrivning

Alternativ F – detta alternativ ska ses som till ett **komplement till de föregående** A-E och innebär införskaffande av en isgående hydrokopter, förslagsvis av typen Arctic Ant som utvecklats för ändamålet och bl a utprovats av finska och svenska lotsar i Bottenviken (ref: <http://www.arcticant.fi/homepage/>). Med detta komplement kan sannolikt driftsavbrotten pga isförhållanden nedbringas till ett minimum och därmed säkerställa en rimlig tillgänglighet under de svåraste delarna av säsongen.

Avsikten är att ersätta Vintergatan som komplement till den konventionella färjetrafiken och i största möjliga mån undvika att helikopter blir den enda trafikeringsmöjligheten till Holmön. Hyrdokoptern kan användas istället för eller tillsammans med skoter under perioder då isförhållandena tillåter skoter men **ger betydligt bättre förutsättningar att finna en framkomlig väg även under isbildning och förfallstid.**

Huvuddata för Hydrokopter Arctic Ant:

Längd:	6.35 m
Bredd:	2.7 m
Höjdt:	2.8 m
Vikt:	1,650 kg
Kapacitet:	4 + (2) personer/ 500 kg
Motor (bensin):	GM LS3 436HP



Figur 15. Arctic Ant i bruten is.

9.1.1. Bemanning

Framförande av Arctic Ant kräver ingen särskild certifiering och kan utföras av en person.

9.1.2. Bränslekonsumtion

Arctic Ant drar ca 16L/tim och har en genomsnittshastighet kring 20km/tim vid gång i bruten is. Med antagandet att denna lösning kommer att krävas för 50 turer per år blir bränsleåtgången ca 400 l per år.

9.1.3. Underhåll och service

Underhållskostnaden har bedömts konservativt till ca 100 KSEK per år.

9.2. Driftkostnader

Driftkostnaderna för alternativet summeras till **106 KSEK** per år enligt följande:

Bemanningskostnad	-
Bränslekostnad (15 kr/lit)	6 KSEK
Underhållskostnad	100 KSEK

9.3. Behov av investeringar

Alternativets totala investering bedöms enligt nedan till cirka **1,5 MSEK**.

9.3.1. Fartyg

Investeringskostnaden för Arctic Ant ligger kring 200 000 €, dvs drygt 2 MSEK idag. Hydrokoptern ersätter Vintergatan som säljs och beräknas ge ett netto om 500 kSEK vilket reducerar nettoinvesteringen motsvarande.

9.4. Behovsuppfyllnad

Alternativets prestanda och karaktäristik jämförs mot de behovsparametrar som satts upp i kapitel 3.

9.4.1. Tillgänglighet

Baserat på bedömning av hur många av de turer som ställts in under 2019-2022 har en bedömning gjorts av hur stor andel som kunnat åtgärdas genom att operera linjen med Arctic Ant såsom beskrivs i detta alternativ. Resultterande tillgänglighet anges nedan:

Andel inställda turer pga is (111 st)	1,4%
Ökad tillgänglighet i is med Arctic Ant (80% av fallen)	1,1%

9.4.2. Tidtabell

Detta alternativ är möjligt att sätta in som ersättning för fartyg i gällande turlista eller vid behov.

9.4.3. Trygghet/Säkerhet

Vid ett ansvarsfullt framförande bör trygghet och säkerhet motsvara färjesjöfart, dock med begränsad komfort och visst buller - kanske mer liknande snöskoter.

9.4.4. Funktionshinder anpassning

Kan i nuläget inte hantera rullstol, dock anpassad för bår.

9.4.5. Kapacitet passagerare

Maximalt 5 passagerare plus förare.

9.4.6. Kapacitet Biltransport

Nej.

9.4.7. Kapacitet godstransport

Totalt 500 kg lastkapacitet utan passagerare.

9.4.8. Miljö

Förbränningsmotor i nuvarande version innebär att miljöpåverkan kan påverkas genom bränsleval.

9.5. Styrka / Svaghet

Styrka	Svaghet
Låg investeringskostnad	Begränsad kapacitet
Låg bränslekostnad	Låg nyttjandegrad, sett över året
Låg bemanningskostnad	
Väsentligt bättre tillgänglighet i is (jmf dagens situation med Vintergatan)	
Kräver inte behörighet, kort inläring	

10. Slutsatser

Denna utredning har studerat färjetrafiken mellan Holmön och fastlandet i syfte att utvärdera olika trafikeringsmöjligheter. Fem principiella alternativ har utvärderats mot de behov vi funnit och ett kompletterande trafikslag "Hydrokopter" föreslås för att öka tillgängligheten på leden i tider då isförhållanden gör att inget av de föreslagna trafikeringsalternativen förväntas kunna trafikera.

De alternativ som studerats har begränsat djupgåendet på fartygen till tillgängligt djup i befintliga farleder. Att muddra eller helt flytta befintliga hamnar har inte bedömts som alternativ inom ramen för utredningen och skulle också kräva avsevärt större investering än något av de alternativ som utretts här.

Viktiga slutsatser från arbetet är att:

- En ombyggnad/förbättring av hamnen i Byviken enskilt skulle leda till en förbättrad tillgänglighet då Capellas utsatta läge medför inställda turer i dagens trafik.
- Att reservfartyget ligger stationerat på Holmön leder till utmaningar och driftsavbrott. Att flytta reservfartygets stationering till landsidan skulle vara förmånligt.
- Vi finner inte att något alternativ kan nå 100% tillgänglighet och att öka tillgängligheten "den sista procentenheten" medför ett avsevärt investeringsbehov.
- Ett högt behov av transport på Holmöleden föreligger endast under mycket få dagar per år. Nyttjadegaraden på leden är mestadels låg eller mycket låg. Ett system med fler kallelseturer har potential att reducera driftskostnaderna.
- Med den kompletterande lösningen (F) Hydrokopter får man en god tillgänglighet året runt för alla alternativ förutom den stora svävaren.
- Att merutnyttja Helena Elisabeth medför begränsningar i komfort och lastkapacitet speciellt på bildäck. Det kräver också att Capella kan läggas vid en skyddad kaj på landsidan.

Nedan följer en sammanställd tabell över de undersökta alternativen.

Alternativ	A	B	C	D	E	F
	Stor Svävare	Stor Isbrytare	"Ny Capella"	Capella uppgraderad	Capella + HE	Hydrokopter
Hamnombyggnad Byviken (Holmön)	JA ⁸	JA	JA	JA	NEJ	(NEJ)
Hamnombyggnad Norrfjärden	JA ⁹	JA	NEJ	NEJ	NEJ	(NEJ*) *Garage behövs
Tidtabell – överfartstid (min)	15	30	40	45	45	30 (vid svår is)
Trygghet – säkerhet (Betyg1-5)	3	5	4	3	3	3
Funktionshinder – anpassning (Betyg 1-5)	3	5	5	4	3	2
Kapacitet passagerare/tur	59	200	Ca 150	150	150 / 59	5
Kapacitet Biltransport (antal)	1	22	4	4	4+1	0
Kapacitet Godsvarutransporter (Betyg 1-5)	2	5 (Lastbil med släp)	4 (Lastbil)	3	3/2	1
Total investering netto (MSEK)	101	270	132	52	3	1,5
Tillgänglighet helår	96,1%	98,1%	98,1%	97,6%	97,6%	+ ca 0,5%-enh

⁸ Behov av "landningsyta"

⁹ Behov av landningsyta och hangar på landsidan

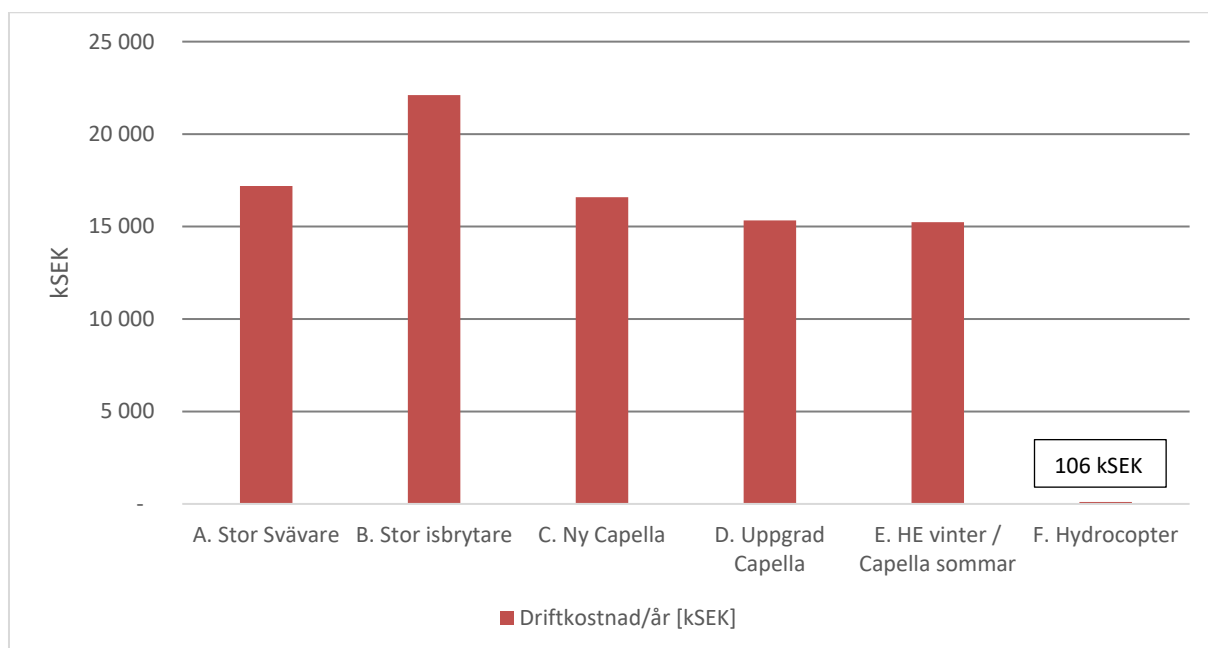
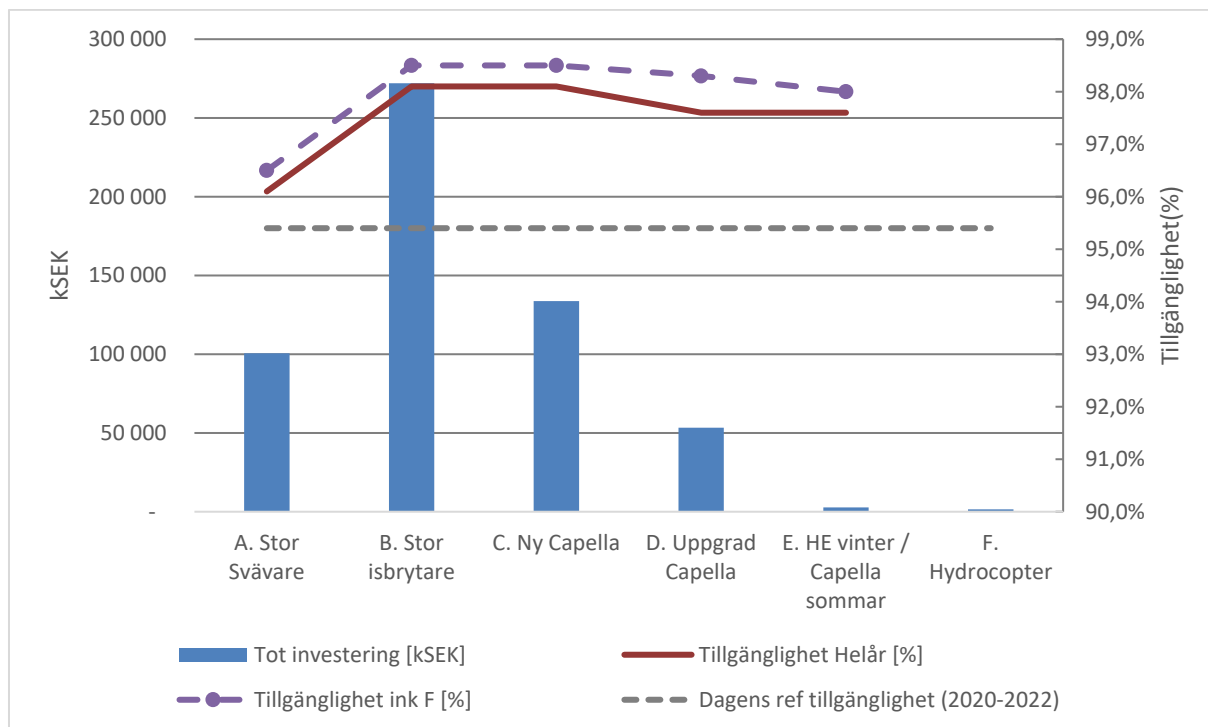
Kommentarer

- A. Sjövärdigheten hos svävaren är tveksam och störningar i hårt väder förväntas. Bränsleförbrukning är hög för svävaren. Buller är ett problem som ev. inte kan lösas mht tillståndsplikt.
- B. Det finns inte något i tillgänglig statistik som styrker behovet av denna storlek på fartyg. Fartyget är inte anpassat till behovet.
- C. Om ett nybyggt fartyg övervägs bör man göra en detaljerad studie över behovet av kapacitet. Ev kan ett något mindre fartyg vara en totalt sett bättre lösning. Det är en avvägning mellan behov av kapacitet och en tillräcklig storlek för is, vind och sjöförhållanden på rutten som behöver beaktas.
- D. Alternativ D innehåller ombyggnad av hamnen i Byviken för att ett fartyg av Capellas storlek ska få skydd. Detta är en avgörande faktor för den förbättrade tillgänglighet som redovisas för detta alternativ. Skrovförstärkning av Capella måste utredas tekniskt. Långsiktigheten i att investera mer i ett gammalt fartyg bör övervägas.
- E. Helena Elisabeths mindre storlek gör att avbrott på grund av sjö och vind i Byvikens färjeläge minskar. En mer detaljerad teknisk utredning av fartyget behöver göras. Långsiktigheten i att investera mer i ett gammalt fartyg bör övervägas. Renoverings och underhållskostnaderna för ett gammalt fartyg bör beaktas.
- F. Detta är ett komplement till övriga alternativ och är tänkt att ersätta Vintergatan som en mer robust lösning för svåra isförhållanden. Minskar behovet av helikoptertransporter*.

*I händelse av nödfall och speciella förhållanden kvarstår helikopter som ett alternativ. Även skoterleden över isen kvarstår som ett komplement att nyttjas på enskild basis.

10.1. Kostnad - Tillgänglighet

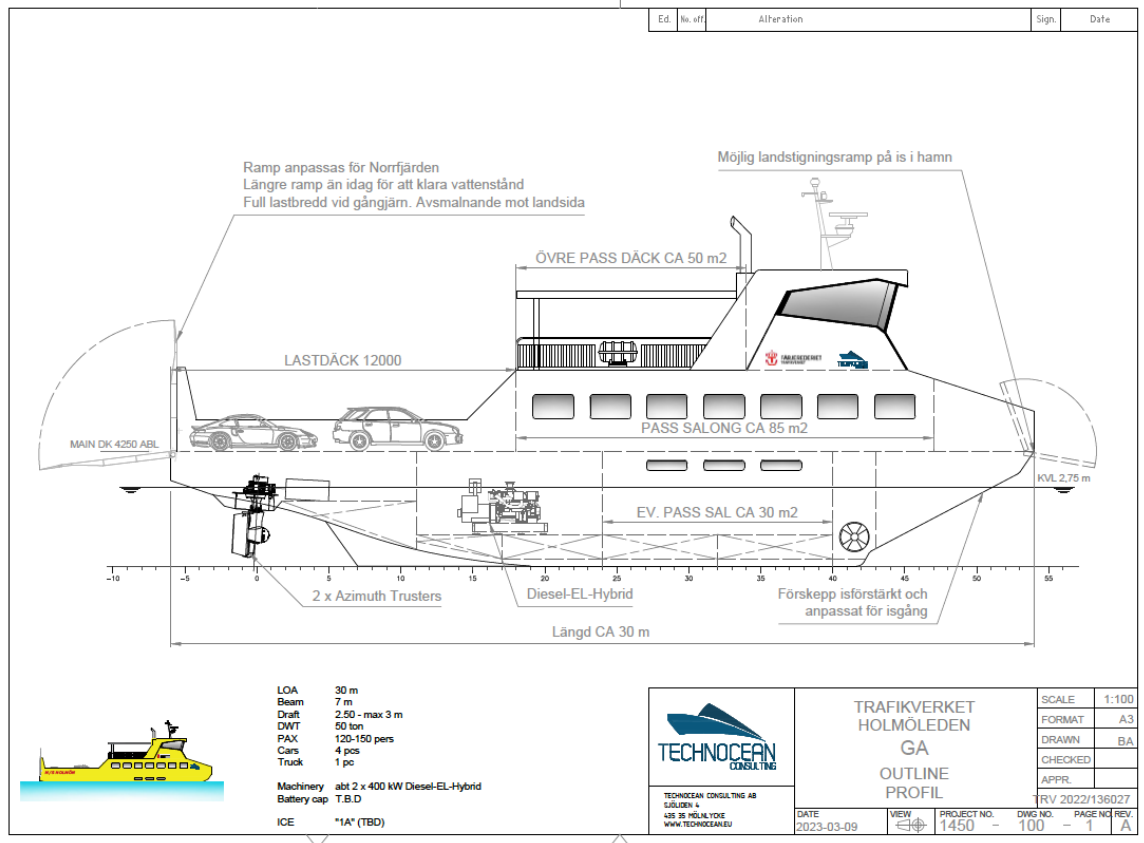
I diagrammet nedan finns en samlad bild över de investeringar och driftskostnader som beräknats samt vilken tillgänglighet som respektive alternativ beräknas ge med och utan komplementet (alternativ F).

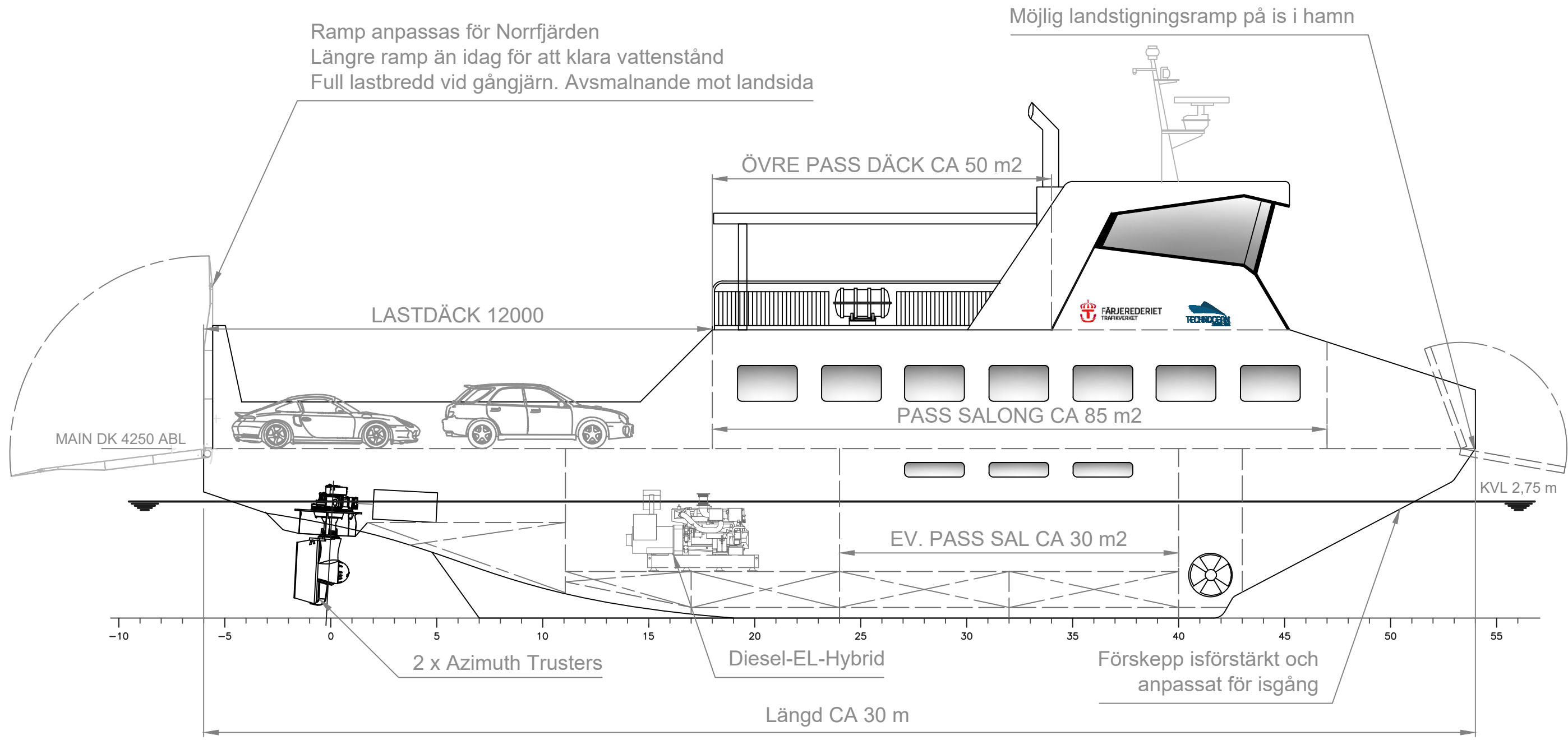


Figur 16 Diagram som sammanfattar de undersökta alternativen avseende. Investeringskostnad, tillgänglighet och driftskostnad.

Appendix A - Ritningsbilaga

Skiss på nybyggt fartyg "Ny Capella"





Ramp anpassas för Norrfjärden
Längre ramp än idag för att klara vattenstånd
Full lastbredd vid gångjärn. Avsmalnande mot landsida

Möjlig landstigningsramp på is i hamn

LASTDÄCK 12000

ÖVRE PASS DÄCK CA 50 m²

PASS SALONG CA 85 m²

EV. PASS SAL CA 30 m²

MAIN DK 4250 ABL

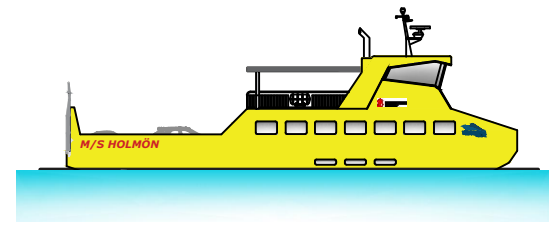
KVL 2,75 m

2 x Azimuth Trusters

Diesel-EL-Hybrid

Förskepp isförstärkt och
anpassat för isgång

Längd CA 30 m



- LOA 30 m
- Beam 7 m
- Draft 2.50 - max 3 m
- DWT 50 ton
- PAX 120-150 pers
- Cars 4 pcs
- Truck 1 pc
- Machinery abt 2 x 400 kW Diesel-EL-Hybrid
- Battery cap T.B.D
- ICE "1A" (TBD)

TECHNOCEAN CONSULTING AB
SJÖLIDEN 4
435 35 MÖLNLYCKE
WWW.TECHNOCEAN.EU

TRAFIKVERKET
HOLMÖLEDEN
GA
OUTLINE
PROFIL

DATE	VIEW	PROJECT NO.	DWG NO.	PAGE NO.	REV.
2023-03-09		1450 - 100	100 - 1	1	A

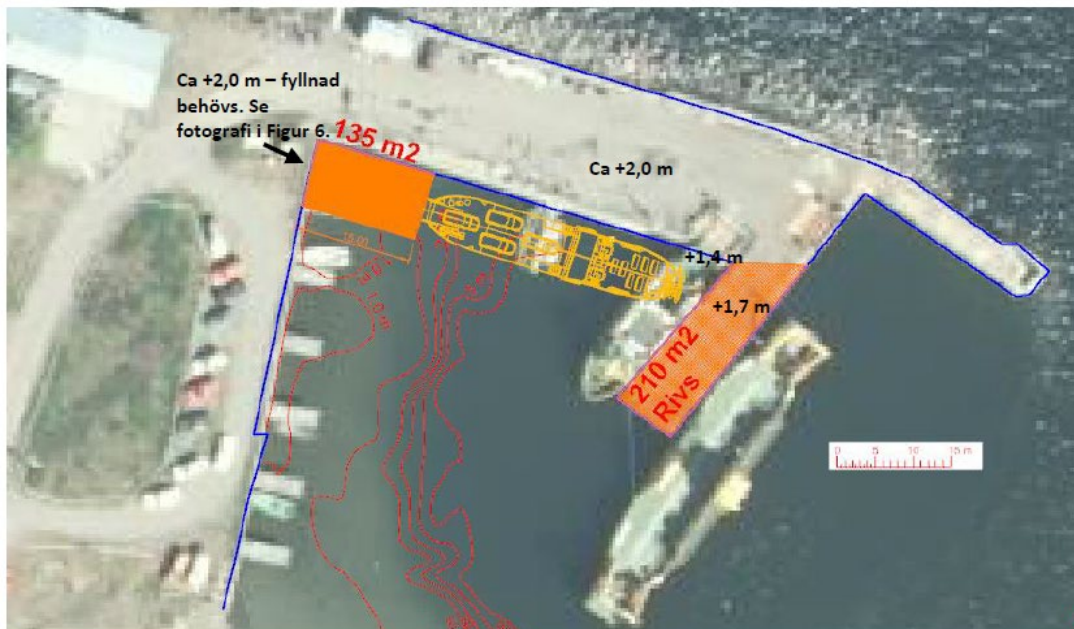
SCALE	1:100
FORMAT	A3
DRAWN	BA
CHECKED	
APPR.	
TRV 2022/136027	

Appendix B – Hamnskisser från tidigare rapport

Källa: "Utredning av Holmöledens hamnar och anslutande terminalområde", M E Borgh, A Jönsson, B Eskebaek, SSPA 2016



Figur 17. Norrfjärden. SSPA förslag på ombyggnad som använts som bas för investeringsbedömning i denna rapport.



Figur 18. Byviken. SSPA förslag på ombyggnad som använts som bas för investeringsbedömning i denna rapport.