

Protokoll fört vid enskild föredragning

Infrastrukturavdelningen
Allmänna byrån, I1

Beslutande
Minister
Christian Wikström

Föredragande
Senior samhällsbyggnadsingenjör
Yvonne Österlund

Justerat
Omedelbart

Nr 99

Rapport "Mot ett fossilfritt tonnage – En sammanställning
av Infrastrukturavdelningen"
ÅLR 2023/5529

Beslut

Beslöts att teckna rapporten "Mot ett fossilfritt tonnage – En sammanställning av Infrastrukturavdelningen" till kännedom, bilaga 1 I123E76.

Rapporten publiceras på Ålands landskapsregerings hemsida. Vid behov kan avdelningen efter publicering göra mindre korrigeringar i rapporten utan föregående beslut.



Mot ett fossilfritt tonnage

-

En sammanställning av
Infrastrukturavdelningen

Dnr: 2023/5529

Datum: 26.10.2023

PB 1060, AX-22111 Mariehamn

registrator@regeringen.ax

+358 18 25 000

www.regeringen.ax

Versionshantering

Version	Revidering avser	Datum	Utförd av	Godkänd av
1.0	Upprättande av rapport	26.10.2023	Se förord för arbetsgrupp Projektledare Yvonne Österlund	Byråchef Ida Mann

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	8
1.1. De klimatpolitiska förutsättningarna	8
1.2. Rapportens bakgrund och syfte	10
1.3. Källor och underlagsmaterial	10
2. Den åländska skärgårdsregionen	11
2.1. Geografi och bebyggelse	11
2.2. Befolkningsutvecklingen.....	12
2.3. Arbetsmarknad och pendling.....	13
2.4. Skärgårdsbornas framtida transportbehov.....	14
3. Rutter och trafikflöden	16
3.1. Nuvarande trafikupplägg.....	16
3.2. Kapacitetsutnyttjandet.....	18
3.3. Totalantalet passagerare och fordon	19
3.4. Säsongsvariationer av fordon och passagerare.....	20
4. Färjfasten.....	23
4.1. Befintliga färjfasten.....	23
4.2. Fasta landramper	23
4.3. Standardiserade färjfasten enligt samverkande modell	24
5. Färjorna i drift.....	27
5.1. Linfärjorna	27
5.2. Frigående färjor	30
5.3. Utvecklingen mot större fordon: Kapacitetskonsekvenser	33
6. Miljöbelastning och utsläpp	36
6.1. Utsläppen med dagens trafikupplägg.....	36
6.2. Bränsleförbrukningen.....	36
6.3. Åtgärder för minskad fossil bränsleförbrukning med nuvarande tonnage	38
7. Alternativa former av framdrift och bränslen	39
7.1. Eldrift	39
7.1.1 Linfärjorna	40
7.1.2 Frigående färjorna.....	41
7.2. Alternativa bränslen.....	42
8. Förnyelse- och nybyggnadsbehov: Tonnaget.....	44

8.1. Förnyat tonnage – Linfärjorna	44
8.1.1 Lastkapacitet	45
8.1.2 Lindragning och virtuell vajer	45
8.1.3 Förnyelse- och omdisponeringsprogram för linfärjorna.....	46
8.1.4 Konvertering av tonnage.....	48
8.1.5 Investering i nytt tonnage	49
8.1.6 Tidsplanering.....	49
8.2. Förnyat tonnage – Frigående färjor.....	49
8.2.1 Grundkrav på frigående färjor	50
8.2.2 Alternativa bränslen	51
8.2.3 Konvertering av tonnage.....	52
8.2.4 Investeringar i nytt tonnage	52
8.2.5 Tidsplanering.....	53
9. Förnyelse- och nybyggnadsbehov: Färjfästen och rutter.....	55
9.1. Nybyggnadsbehov: Hamnar och färjfästen	55
9.2. Förnyelse av färjfästen	55
9.3. Befintliga utredningar av trafikomställningar	58
10. Skärgårdstrafikens utmaningar. En samlad bedömning	60
Referenser	62

Bilagor

1. Flyttning av linfärjor, Ålands landskapsregering, Transportbyrån (2021)
2. Miljöårsrapport 2022, Ålands Landskapsregeringen, Transportbyrån (2023)
3. Bränslebesparingar för linfärjor, Ålands landskapsregering, Transportbyrån (2022)
4. Förstudie, Framtida potentiella bränsleval (Powerpointpresentation) – Elomatic
5. Energikommisionens rekommendation till landskapsregeringen gällande elektrifiering av skärgårdstrafik. Energikommisionens möte nr 2/2023, 10.2.2023
6. PM Drifts- och totalentreprenad? – Ålands landskapsregering, Infrastrukturavdelningen (2023)

Förord

Infrastrukturavdelningen har i denna rapport under januari-april 2023 sammanställt information och kunskap om landskapsregeringens tonnage och om övergången till fossilfritt tonnage. I arbetsgruppen har teknisk inspektör Joel Karlsson, verkmästare Peter Danielsson, förman för linfärjeförare Thomas Fredriksen, Bro-och hamningenjör Anders Sundblom och biträdande avdelningschef Niklas Karlman ingått. Byråchef Lennart Nord och upphandlare Sten Schauman har bistått arbetet. Rapporten är skriven och sammanställd av trafikberedare John Johansson, med undantag för kapitel 1, 2 och 10 som skrivits av Ord och tons Bjarne Lindström, som även hjälpt med redigering. Rapporten har granskats och godkänts av byråchef vid Transportbyrån Ida Mann. Arbetet med rapporten har initierats och letts av avdelningschef Yvonne Österlund.

Sammanfattning

Bakgrund

Skärgårdstrafiken är av stor betydelse för ett ö-samhälle som det åländska. Den är också förutsättning för att kunna bo och verka i skärgården. Landskapsregeringen har idag ett ålderstiget tonnage som behöver förnyas för att kunna upprätthålla god servicenivå, säkerhet, tillgänglighet och lastkapacitet. Samtidigt ska de klimatmål som Åland förbundit sig till, både internationellt och genom sin egen utvecklings- och hållbarhetsagenda, uppnås. De utredningar rörande Ålands samlade växthusgasutsläpp som landskapsregeringen låtit göra visar att skärgårdstrafiken står för en betydande del av utsläppen. I det sammanhanget är det viktigt att notera att skärgårdstrafiken är en verksamhet som den offentliga sektorn genom sitt ägande och sin beslutsrätt har stort inflytande över.

Syfte

Behovet att förnya skärgårdstonnaget för att möta dagens krav och ställa om trafiken till fossilfri drift är stort. Under 2023 lämnade regeringen meddelandet *Vägen mot en fossilfri skärgårdstrafik* till lagtinget (M 4/2022-2023). För att snabbare komma vidare med en omställning av tonnaget behövs även en genomgång av landskapsregeringens nuvarande tonnage, förutsättningarna för konvertering och en sammanställning av det kunskapsunderlag som redan finns. Detta är också syftet med denna rapport. Målet är att rapporten ska kunna användas som underlag vid beslut om investeringar i skärgårdstrafiken och dess tonnage.

Rapporten behandlar inte en förnyelse av tonnaget på de två mindre matarlinjerna i norra skärgården eller på den tvärgående linjen. På dessa linjer ägs tonnaget av entreprenören. Linjerna står för en mindre del av skärgårdstrafikens klimatpåverkan. En förnyelse av tonnaget och övergång till fossilfri drift på dessa linjer kan i en senare del av perioden fram till 2050 göras genom förändrade krav i upphandlingen av linjerna och påverkar då landskapsregeringens driftsbudget.

Rapportens innehåll

I rapporten redovisas ett omfattande statistiskt underlagsmaterial samt fördjupade analyser gällande skärgårdstrafikens status och utvecklingsförutsättningar. Redovisningen av trafikens dagsaktuella förutsättningar omfattar i huvudsak följande punkter:

- De regionala förutsättningarna
- Nuvarande rutt- och linjesystem
- Hamnar och färjefästen

- Tonnaget i drift
- Trafikens miljöbelastning

Med utgångspunkt i ovanstående fakta analyseras skärgårdstrafikens framtida utvecklingsförutsättningar med avseende på:

- Behovet av nytt tonnage
- Nya former för fartygens framdrift
- Alternativa drivmedel
- Ombyggnadsbehov för hamnar och färjfästen

Rapportens slutsatser

Rapportens övergripande konklusion är att det offentligt ägda tonnaget inte längre uppfyller dagens krav på ekonomisk effektivitet, kapacitet, teknisk standard, tillgänglighet och säkerhet. Fartygen uppfyller inte heller de miljö- och utsläppsmål som landskapsregeringen åtagit sig att verka för. De av färjorna använda hamnarna med sina färjfästen är också i stort behov av renovering och ombyggnad. Även trafikupplägget (linjenät och tidtabeller) bör ses över utgående från de behov och möjligheter som ett förnyat tonnage ger.

Det är med andra ord hög tid att påbörja arbetet med att på allvar förnya tonnaget. En sådan förnyelse av tonnage och trafikupplägg förutsätter flera olika, med varandra samverkande, insatser:

- Investeringar i nytt färjetonnage
- Konvertering av delar av det befintliga tonnaget så att det bättre klarar dagens krav
- Nyinvesteringar i hamnar och färjfästen

Några av landskapsregeringens åtta *linfärjor* kan utan alltför omfattande investeringar ställas om för mer miljövänlig elhybriddrift. Enligt Infrastrukturavdelningens uppfattning behöver fyra nytillverkade linfärjor beställas och tas i bruk under perioden 2025 – 2040. Utöver konvertering av äldre tonnage och beställning av nya linfärjor krävs även omfattande uppgradering och anpassning av hamninfrastruktur och färjfästen för de sex linjerna.

Dagens *frigående tonnage* kan övergå till elhybriddrift med standardiserade fartyg som lätt kan flyttas mellan linjerna. Förutom stora investeringar i helt nytt tonnage kräver detta satsningar i elnätet och hamnarna för att göra det möjligt för fartygen att använda sig av kombinerad el- och dieseldrift. Målsättningen är att de frigående fartyg i landskapsregeringens nuvarande tonnage som

går i regelbunden trafik ska bytas till moderna färjor med möjlighet till fossilfri drift under perioden fram till 2050.

Omställningen kommer att ta lång tid, men kan genomföras före år 2050. Kunskapen om specifikationerna för de nya fartyg som behövs är god inom Infrastrukturavdelningen, liksom även beträffande de krav som behöver ställas vid upphandlingen. *De kunskapsmässiga och juridiska förutsättningarna för en omedelbart påbörjad omställning av fartygen och trafiken är därför goda.*

En helt avgörande förutsättning för omställningen är dock att tillräckliga medel beviljas för de nyinvesteringar som krävs. De idag så akuta förnyelsebehoven innebär också att investeringsbehoven kommer att vara "framtunga" i den meningen att huvuddelen av kostnaderna uppstår under periodens första hälft.

Enligt Infrastrukturavdelningens preliminära kalkyler kan den totala investeringsvolymen för landskapsregeringens skärgårdstonnage under åren fram till 2050 komma att uppgå till runt 245 miljoner euro¹ i dagens priser. Kalkylen är framtung med ett behov på 15 miljoner per år i början av perioden, vilket kan jämföras med ett kontinuerligt nyinvesteringsbehov på runt 7–8 miljoner per år i ett tonnage av denna storlek. Till detta kommer kostnader för förstärkningar i elnätet. Det pågående hamnrenoveringsprojektet fortsätter oberoende av övergången mot ett fossilfritt tonnage och förväntas under perioden kosta ca 60 miljoner euro.

¹ Beräkningen utgår från fem frigående fartyg à 40 miljoner euro, fyra linfärjor à 9 miljoner euro och byte av M/S Doppingen à 9 miljoner euro, vilket ger en summa om 245 miljoner euro.

1. Introduktion

Skärgårdstrafiken är av stor betydelse för det åländska ö-samhället. Den är också en grundförutsättning för att kunna verka och bo i skärgården. En välfungerande och hållbar skärgårdstrafik är även betydelsefull för den åländska attraktionskraften – för boende, för företagen och för turisterna. Det är därför viktigt att kontinuerligt utveckla och underhålla kommunikationerna inom, till och från skärgården.

Landskapsregeringen har idag ett äldre tonnage som behöver förnyas för att upprätthålla god servicenivå, säkerhet, tillgänglighet och kapacitet. Samtidigt ska de klimatmål som Åland förbundit sig till både internationellt och genom Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland (www.barkraft.ax, 2016) uppnås.

1.1. De klimatpolitiska förutsättningarna

Den åländska utvecklings- och hållbarhetsagendan har tagit fram en vision för Åland och vad som behöver göras för en hållbar och bärkraftig framtid (www.barkraft.ax, 2016). I dokumentet beskrivs visionen "Alla kan blomstra i ett bärkraftigt samhälle på fredens öar", sju strategiska utvecklingsmål till 2030 och förslag på indikatorer för uppföljning ges. Färdplaner har tagits fram för att uppnå målen. Omställningen av skärgårdstrafiken till ett tonnage som drivs hållbart är en förutsättning för att uppnå flera av målen i agendan. Utvecklings- och hållbarhetsagendan grundar sig i de fyra hållbarhetsprinciperna och FN:s Agenda 2030, som antogs av FN:s medlemsländer 2015 och där 17 globala utvecklingsmål fastställts.

Parisavtalet är ett internationellt klimatavtal som togs fram under FN:s klimatkonferens i Paris 2015. Åland anslöt sig 2017 till Parisavtalet och förband sig därmed att bidra till att den globala uppvärmningen håller sig under 2 °C. Man förband sig även att göra ytterligare ansträngningar för att begränsa uppvärmningen till maximalt 1,5 °C.

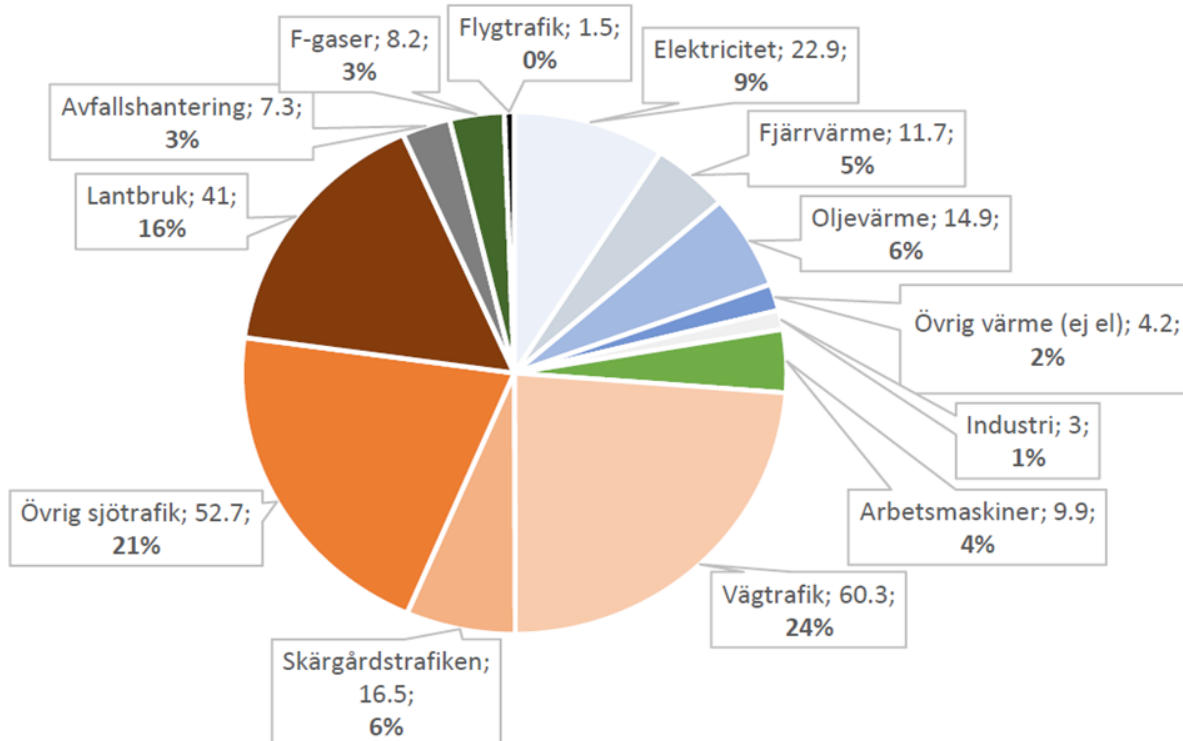
I klimatarbetet vidtas även åtgärder inom EU. För att stödja arbetet presenterade EU år 2021 ett omfattande lagstiftningspaket under namnet "Fit for 55-paketet". Lagstiftningspaketet syftar till att minska växthusgasutsläppen med minst 55 % till 2030, och att EU ska uppnå klimatneutralitet senast 2050. Paketet består av den lagstiftning som enligt EU anses vara nödvändig för att uppnå målen. Förslagen medför krav som direkt eller indirekt främjar användningen av koldioxidsnåla och förnyelsebara bränslen genom att skapa incitament och regler för ökad användning av dessa.

Förslagen i paketet kommunicerar också en tydlig riktning för utvecklingen. Förnyelsen av skärgårdstrafikens tonnage bör därför börja för att följa med i utvecklingen. EU stödjer även forskning och utvecklingsprojekt för att bidra till den utveckling mot ett hållbarare samhälle som behövs.

I de utredningar som utförts rörande Ålands växthusgasutsläpp i samband med regeringens Energi- och klimatstrategi (Ålands landskapsregering, 2017) med data från 2015 och den av Flexens Oy Ab beställda utredningen, Utredning av Ålands växthusgasutsläpp, Slutrapport (Flexens Oy Ab, 2022), med utsläppsdata från 2019 visar att skärgårdstrafiken står för en betydande del av Ålands växthusgasutsläpp 6 %, se Figur 1 nedan, och att färjetrafiken även är en verksamhet där det offentliga mer direkt kan påverka utfallet.

Figur 1. Utsläppen på Åland inom olika sektorer (utarbetad och kompletterad från SYKE (Finlands miljöcentral))

**KORRIGERAD SYKE 2019 [SEKTOR; 1000-TON CO₂-EKV; %]
TOTALT 254 1000-TON CO₂-EKV**



Källa: Flexens Oy Ab

1.2. Rapportens bakgrund och syfte

Behovet att förnya tonnage för att möta ekonomisk effektivitet, teknisk standard, kapacitets-, tillgänglighets- och säkerhetskrav samt för att ställa om skärgårdstrafiken till fossilfri drift är stort. I 2023 års budget för Åland framgår att landskapsregeringen avser ta fram en omställningsplan för skärgårdstrafiken. En utredning beställdes från konsultföretaget Green City Ferries *Omställningsplan för en grönare fartygsflotta i skärgårdstrafiken i Ålands skärgård (2023)*. Rapporten ger en översikt över skärgårdstrafiken och företagets tankar om dess framtida utveckling. Den har tillsammans med ett meddelande från landskapsregeringen delgivits lagtinget våren 2023.

Trafikomställningar kan dock ta tid att förankra och genomföra. Vid framtida trafikomställningar behövs modernare fartyg. För att snabbare komma vidare med en omställning av tonnage till nyare tonnage och fossilfri drift behövs även en genomgång av landskapsregeringens nuvarande tonnage, förutsättningarna för konvertering och en sammanställning av den kunskap som redan finns rörande konverteringar och nyanskaffningar.

Denna rapport omfattar alla av landskapsregeringen ägda fartyg. Syftet är att kartlägga nuvarande tonnage och vilka utmaningar som finns, samt visa att arbetet med att förnya tonnage kan och bör inledas omgående. Målet är att rapporten ska kunna användas som underlag vid beslutsfattande vid investeringar i skärgårdstrafiken och dess tonnage.

1.3. Källor och underlagsmaterial

Rapportens kunskapsunderlag utgörs i huvudsak av den information, de fartygstekniska och infrastrukturella data, samt den omfattande trafikstatistik som finns tillgänglig inom Infrastrukturavdelningen – och då särskilt de delar av avdelningen, Transportbyrån och Vägnätsbyrån, som ansvarar för färjetrafiken och för dess hamn- och väntsalsanläggningar.

Samtliga övriga i rapporten presenterade statistiska uppgifter och data är, om inget annat anges, hämtade från Ålands statistik- och utredningsbyrå (ÅSUB).

För analysen och slutsatserna särskilt viktiga externa utredningar och källor redovisas i form av referenser och separata bilagor i slutet av rapporten.

2. Den åländska skärgårdsregionen

Nedan följer en översiktlig introduktion av den region som landskapsregeringens skärgårdsfärjor, med samhällsstödd anslutningstrafik, betjänar: dess geografi och storlek, befolkningsutvecklingen, bostads- och fritidsbebyggelsen samt även en del basuppgifter om skärgårdens ekonomi och arbetsmarknad.

2.1. Geografi och bebyggelse

Det finns idag sex skärgårdskommuner öster om fasta Åland: Brändö, Kumlinge, Kökar, Sottunga, Vårdö och Föglö. De har en samlad yta på ca 3 900 km², närmare en tredjedel av Ålands totala areal. Avståndet (fågelvägen) från de östligaste delarna av fasta Åland och den finska sidan i Åboland är i genomsnitt omkring 60 km. Från skärgårdens nordligaste bebodda öar till de sydligaste bebodda öarna är distansen dryga 70 km. Restiden mellan fasta Ålands skärgårdstrafikhamnar och de längst bort liggande ändhamnarna i ruttsystemet i Åbolands skärgård är upp till 5 timmar.

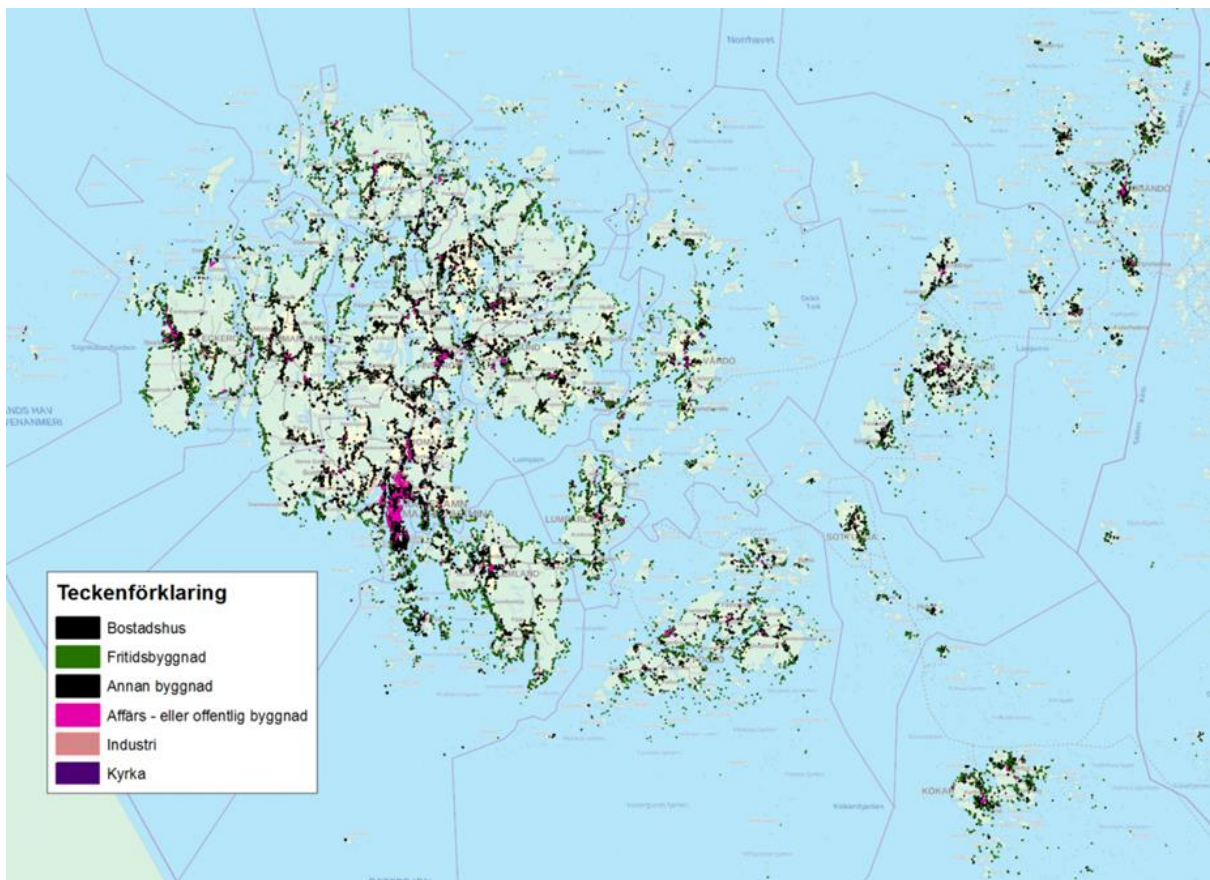
Närmare 90 % av skärgårdskommunernas samlade yta består av vatten. Markytan uppgår till ca 500 km² utspridda på tusentals öar, holmar och skär. Ett trettiotal av dessa är bebyggda med bostäder, för närvarande bebodda av drygt 1 000 skärgårdshushåll. Regionens åretruntbefolkning är i huvudsak bosatt inom ett tiotal mindre bebyggelsekoncentrationer av vilka bara några finns i nära anslutning till ett kommuncentrum med tillhörande offentlig och kommersiell service.²

Utöver bostadsbebyggelsen finns ett stort antal fritidshus spridda över hela skärgårdsområdet. Av de i statistiken i skärgårdskommunerna registrerade dryga 2 600 fritidshusen finns nästan hälften (drygt 1 200) i Vårdö och Föglö kommun, alltså de två kommuner som ligger närmast fasta Åland.

Skärgårdsregionens lokalisering, bebyggelsestruktur och avstånd i förhållande till övriga Åland framgår av kartan i Figur 2 nedan.

² En utmaning för skärgårdstrafiken och kollektivtrafiken är att flertalet av skärgårdens lite större bebyggelsekoncentrationer inte ligger i anslutning till de hamnar som färjorna anlöper.

Figur 2. Den åländska bebyggelsestrukturen



Källa: Program för hållbar tillväxt och fysisk strukturutveckling 2019 – 2030. Ålands landskapsregering, Mariehamn 2019

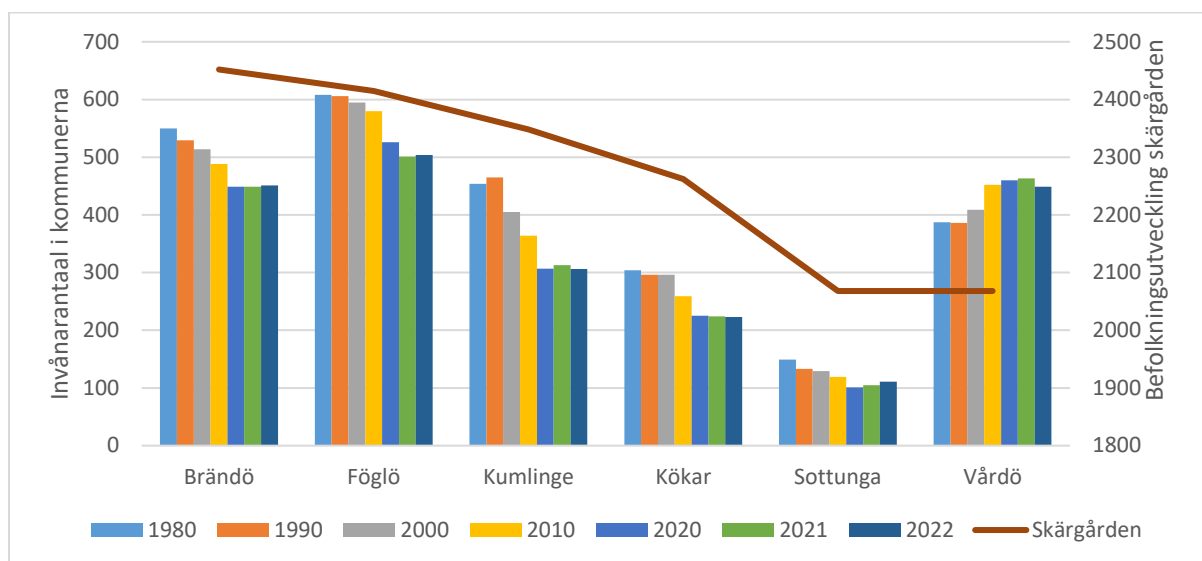
2.2. Befolkningsutvecklingen

År 2021 bodde 2 055 personer i de sex skärgårdskommunerna. Sottunga hade lägst antal invånare (111) och Föglö har det största antalet bofasta (504).

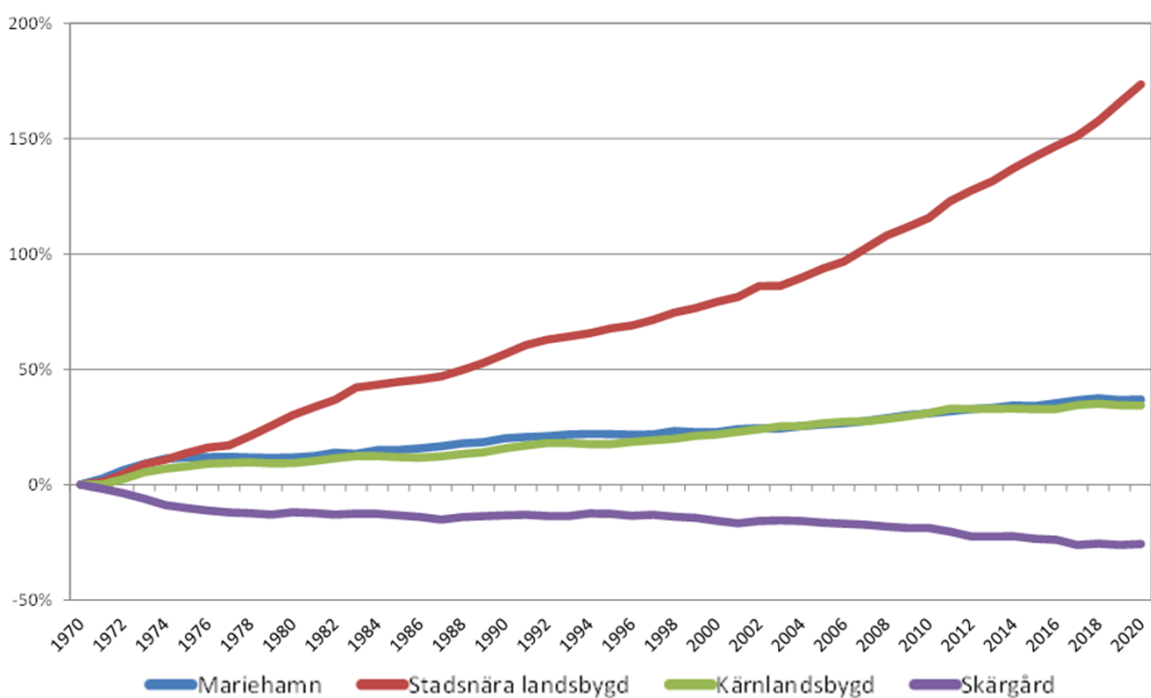
Tabellen i Figur 3 nedan visar att befolkningen i skärgårdsregionen, till skillnad från på Åland som helhet, gradvis har minskat under åren 1980 – 2022. Under den här perioden minskade skärgårdens bofasta befolkning med nästan 500 personer, alltså motsvarande befolkningstalet för dagens Föglö. Enda undantaget är Vårdö som genom sin lokalisering nära fasta Åland kunnat dra nytta av pendlingsmöjligheterna till arbetsplatserna i Mariehamn med omnejd.

Som framgår av diagrammet i Figur 4 nedan har nedgången i befolkningstalet varit särskilt påtaglig om man jämför med den alltmer förortsliknande expansionen inom den stadsnära landsbygden strax utanför Mariehamns stadsgränser.

Figur 3. Skärgårdens befolkningsutveckling 1980–2022



Figur 4. Skärgårdens befolkningsutveckling i förhållande till övriga Åland 1970–2020



2.3. Arbetsmarknad och pendling

Ett av skärgårdsekonomin största problem är den åldrande befolkningen, och den därmed svaga försörjningskvoten, alltså relationen mellan de yrkesaktiva åldersgrupperna och de icke-yrkesaktiva yngre och äldre grupperna. Andelen över 65 år i skärgården var 2021 över 30 %, medan samma kvot

för fasta Ålands landsbygdskommuner i genomsnitt var ca 20 %. Kumlinge har den högsta äldrekvoten på nästan 40 %.

Sysselsättningen för de yrkesaktiva åldersgrupperna inom skärgården domineras inom den privata sektorn av transporter (inkl. sjöfart), handel och service (inkl. turism) samt primärnäringsarna. Viss aktivitet förekommer även inom entreprenad-, konstruktion- och byggsektorn. Den enskilt största sysselsättaren i skärgården finns inom den offentligt finansierade delen av arbetsmarknaden: de kommunala arbetsplatserna och skärgårdstrafiken. Enligt den senast tillgängliga statistiken (2019) står offentligt finansierade arbetsplatser för omkring 50 % av skärgårdsbefolkningens sysselsättning.

Antalet fasta arbetsplatser i skärgårdsområdet är mindre än antalet sysselsatta. Många skärgårdsbor pendlar därför dagligen eller veckovis till och från en arbetsplats utanför kommunen. Enligt samma statistik som ovan, arbetspendlade närmare 380 yrkesaktiva skärgårdsbor från sin hemkommun till en annan kommun (i regel på fasta Åland, men i viss utsträckning även till en annan skärgårdskommun). Det ska dock observeras att en del av skärgårdsbornas arbetspendling gäller arbetsplatser inom skärgårdstrafiken, i praktiken alltså en sorts intern pendling inom skärgårdsregionen. Den största utpendlingen har, föga överraskande, de två kommuner som ligger bäst till för daglig arbetspendling, d.v.s. Vårdö och Föglö. Minst utpendling, och då ofta till sjöbaserade arbetsplatser, har Brändö och Kökar. Viss arbetspendling in till skärgårdskommunerna förekommer också. I statistiken redovisas ca 140 inpendlare till någon av de sex skärgårdskommunerna. Den enda skärgårdskommunen med lite mer betydande inpendling är Föglö.

Sammantaget betyder detta att skärgårdens yrkesverksamma befolkning och arbetsplatser generar en färjebaserad arbetspendling på i storleksordningen 500 pendlare/vardag. I detta ingår dock arbetsresor till anställningar inom skärgårdstrafiken samt inom annan sjöfart, vilka normalt inte genererar den dagliga pendling som oftast gäller för de landbaserade arbetsplatserna. Den totala av skärgårdsborna själva genererade dagliga pendlingsvolymen är därför lägre, sannolikt i storleksordningen max 400 pendlare/vardag – en förhållandevis blygsam del av det dagliga trafikflöde som skärgårdstrafiken har att hantera.

2.4. Skärgårdsbornas framtida transportbehov

Som framgått ovan uppvisar den åländska skärgården sedan en längre tid tillbaka en negativ befolkningstrend. Regionen är idag nere på en för sin framtid som ett levande samhälle kritiskt låg nivå. Samtidigt finns det dock en del positiva tecken inom nyföretagande och även viss inflyttning av

nya skärgårdsbor. Enligt ÅSUB:s prognos för perioden 2020 – 2040 finns det därför möjlighet till en framtida stabilisering av skärgårdsbefolkningen på ungefär nuvarande nivå, i bästa fall till och med en liten befolkningstillväxt.

Oavsett framtida antalet skärgårdsbor kommer dessa fortsättningsvis att vara beroende av bra och pålitliga kommunikationer till och från fasta Åland. För en del skärgårdskommuner är även linfärjeförbindelser mellan de bebodda öarna inom kommunen viktiga, liksom även matartrafiken mellan öarna och till skärgårdstrafikens huvudlinjer. De sjöburna kommunikationerna är avgörande för att skärgårdsbornas vardagsliv ska fungera, för smidiga varu- och bränsletransporter och för att regionens företag ska kunna bedriva handel med omvärlden. Tunga transporter kopplade till företag i skärgården är även idag en betydande kundgrupp inom skärgårdstrafiken. I vissa skärgårdskommuner är man även beroende av en tät och smidig färjetrafik för daglig arbetspendling till fasta Åland. Valfungerande sjöburna transporter är därtill av stor betydelse för skärgårdsturismen och för de utanför regionen boende fritidshusägarna.

3. Rutter och trafikflöden

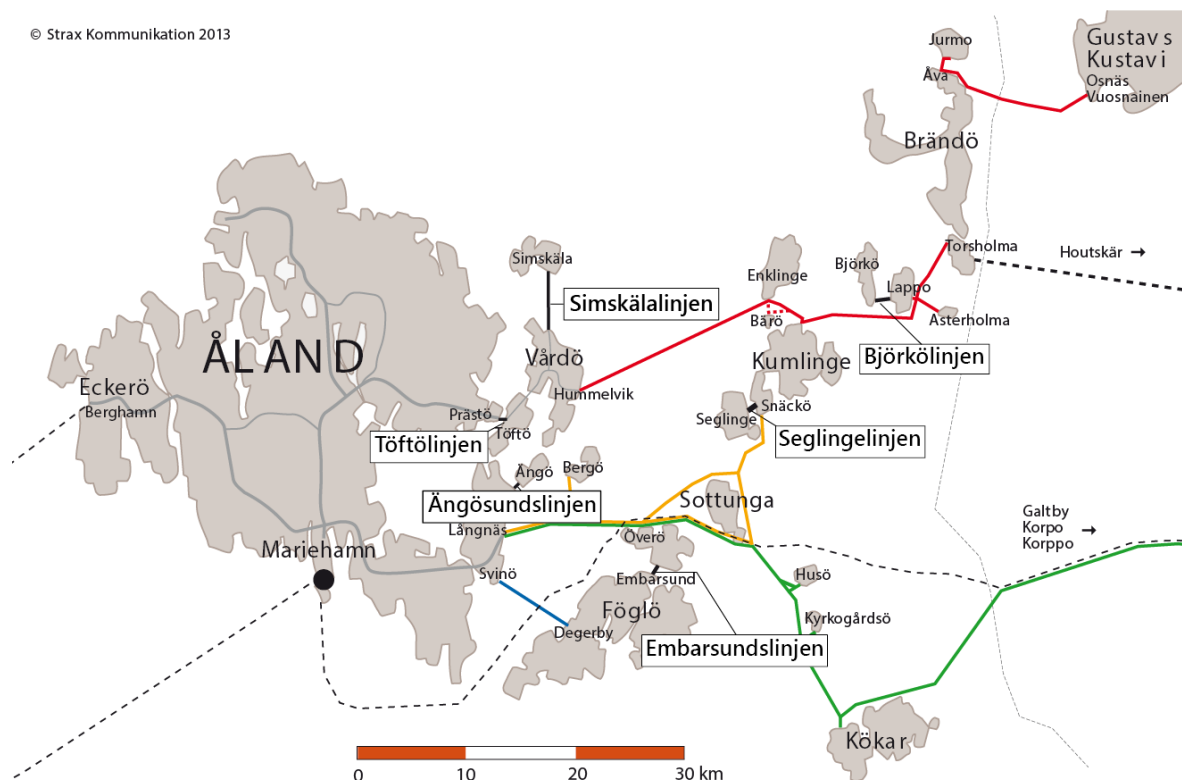
I detta kapitel redovisas skärgårdstrafikens olika rutter. De senaste årens kapacitetsutnyttjande samt passagerar- och fordonsvolymerna på de olika rutterna presenteras. I kapitlet redovisas även säsong- och veckodagsvariationen i kapacitetsutnyttjandet på vissa rutter och färjor.

3.1. Nuvarande trafikupplägg

Dagens trafikupplägg består av fyra huvudlinjer som trafikeras med frigående färjor och sex linjer som trafikeras av linfärjor. Härtill finns även matarlinjer mellan öar i skärgården som kompletterar huvudtrafiknätet. Det fyra huvudlinjerna som trafikeras med frigående färjor är norra-, södra- och tvärgående linjerna samt Föglölinjen. Samtliga färjelinjer med frigående färjor och tre linjer med linfärjor drivs av privata entreprenörer. Det övriga tre linjerna med linfärjor drivs i landskapsregeringens egen regi.

Dagens rutter och trafikupplägg redovisas nedan, för mer information om respektive linfärja och frigående färja se avsnitt 5 Färjorna i drift.

Figur 5. Linfärjornas linjesystem inom Ålands skärgårdstrafik

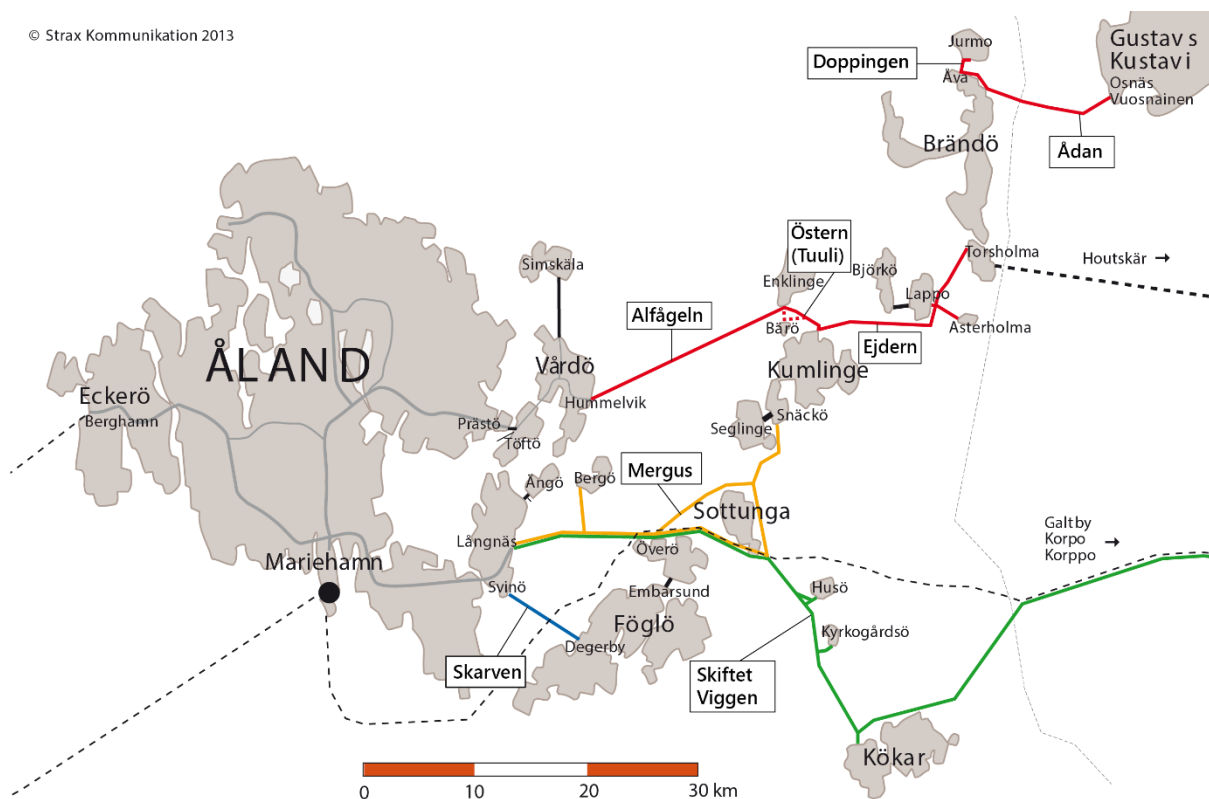


Linfärjorna, rutter markerade med svart heldragen linje inkl. namn på trafikerande färja i Figur 5:

- F112 Björkö trafikerar mellan Björkö i Kumlinge – Lappo i Brändö.
- F116 Embarsund trafikerar mellan Finholma och Jyddö/Överö i Föglö.
- F122 Seglinge trafikerar mellan Seglinge och Snäckö på Kumlinge.
- F121 Simskåla trafikerar mellan norra Sandö och Simskåla i Vårdö.
- F123 Töftö och F119 Töftö reserv trafikerar mellan Prästö i Sund och Töftö, Vårdö, dygnet runt. F123 fungerar som ordinarie färja och F119 som reservfärja.
- F106 Ängösund trafikerar mellan Norrboda i Lumparland och Ängö i Vårdö

Figur 6. Frigående färjornas linjesystem inom Ålands skärgårdstrafik

© Strax Kommunikation 2013



Anm.: M/S Tuuli är reservfartyg på linjen Kumlinge-Enklinge.

Norra skärgården (norra linjen), rutter markerade med röd heldragen linje inkl. namn på trafikerande färja i Figur 6:

- M/S Alfågeln, som ägs av Ålands landskapsregering (ÅLR), trafikerar sträckan Hummelvik (Vårdö) – Torsholma (Brändö).

- M/S Ådan som ägs av ÅLR, trafikerar sträckan Åva – Osnäs mellan Brändö och Finland. Är även reservfärja på Föglölinjen.
- M/S Doppingen, som ägs av ÅLR, trafikerar sträckan Åva – Jurmo i Brändö kommun.
- M/S Östern och reservfärjan M/S Tuuli, vilka ägs av en entreprenör, trafikerar Enklinge – Kumlinge.
- M/S Ejdern trafikerar mellan Torsholma i Brändö och Kumlinge. Ägs av nuvarande entreprenör på rutten.

Södra skärgården (södra linjen), rutten markerade med grön heldragen linje inkl. namn på trafikerande färja i Figur 6:

- M/S Skiftet och M/S Viggen, som ägs av ÅLR, trafikerar Långnäs – Sottunga – Harparnäs (Kökar) – Galtby på den finska sidan, vilket utgör den södra linjen.

Föglötrafiken, rutt markerad med blå heldragen linje i Figur 6:

- M/S Skarven som ägs av ÅLR, trafikerar Föglölinjen mellan Svinö i Lumparland och Degerby i Föglö.

Tvärgående, rutt markerad med gul heldragen linje i Figur 6:

- M/S Mergus, som ägs av en entreprenör, trafikerar mellan Långnäs – Överö (Föglö) – Snäckö (Kumlinge) och binder samman de norra och södra linjerna med en tvärgående linje.

Färjorna går flera gånger om dagen för att upprätthålla kommunikationerna mellan fasta Åland och skärgården, liksom även kommunikationerna inom skärgården. I de större hamnarna finns service i form av toaletter och väntsal. Ombord på de frigående färjorna finns passagerarsalonger med toalett.

3.2. Kapacitetsutnyttjandet

På alla linjer i skärgården är det oftast fordonsutrymmet och inte fartygens passagerarbegräsning som begränsar antalet resenärer. Det är därför inte förvånande att belägningsgraden för passagerare inte översteg 30 % i den ovan nämnda undersökningen av Green City Ferries (2023).

Belägningsgraden på linjerna varierar stort med säsong och helger. I undersökningen (Green City Ferries, 2023) granskades därför också belägningsgraden på M/S Alfågeln under januari och juli för att belysa variationen. Det ska dock noteras att det inte är möjligt att nå full teoretisk

personbilsbeläggning då en del av däcksutrymmet ofta tas upp av längre fordon såsom exempelvis lastbilar och fordon med släp. Både norra och södra linjen har betydande kapacitetsutmaningar under högsäsong vid attraktiva avgångar.

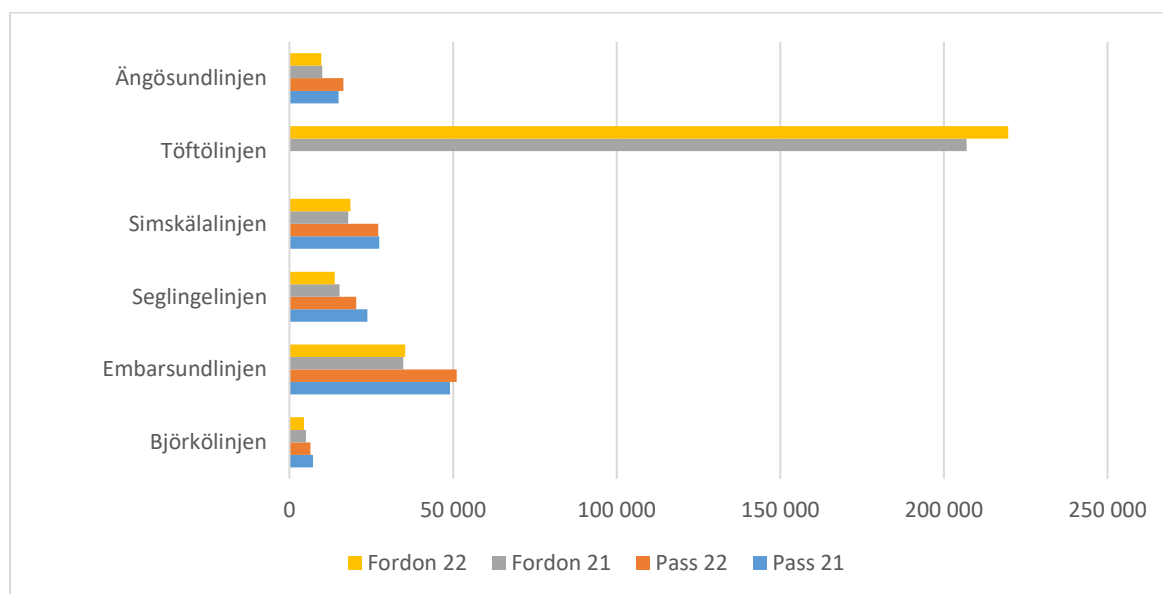
3.3. Totalantalet passagerare och fordon

Under 2022 var det totala antalet passagerare och fordon inom skärgårdstrafiken 585 565 respektive 558 212. Till detta kommer Töftölinjens ca 330 000 passagerare. Linjerna har olika lastkapacitet och är olika belastade. Den frigående linje som hade det högsta antalet passagerare var Föglölinjen med 171 302 passagerare och 109 106 fordon. Linjen har en hög servicenivå och trafikeras med den färja i tonnaget som har störst fordons- och passagerarkapacitet. Brändö –Kumlingelinjen hade det lägsta antalet passagerare. Bland linfärjorna hade Töftölinjen det högsta antalet fordon medan linfärjan till Björkö hade det lägsta.

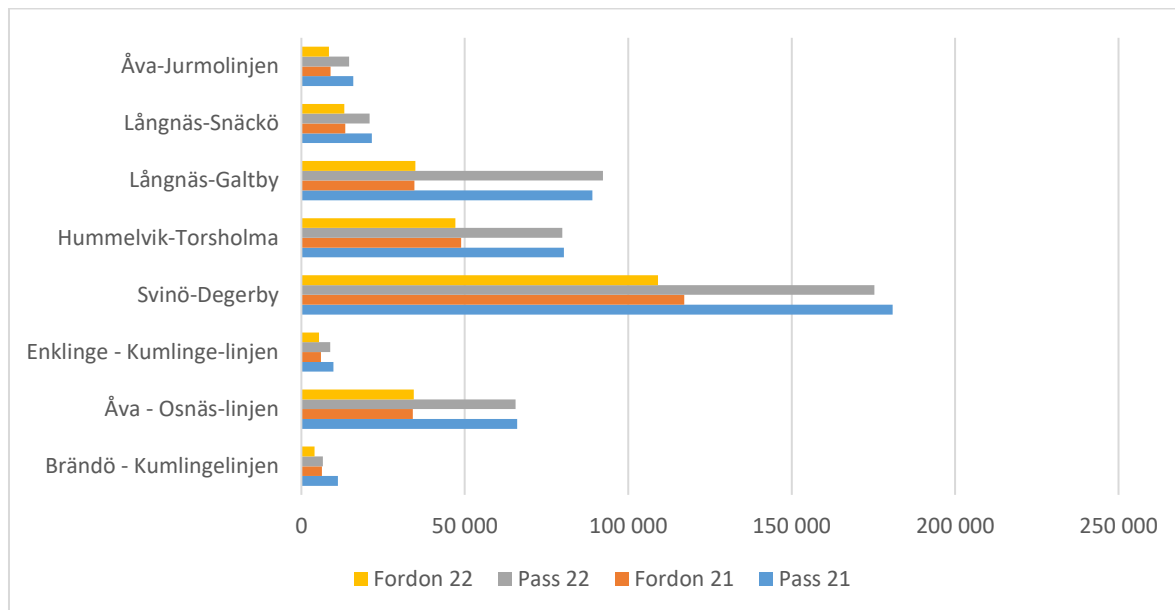
Antalet inresande till Åland via Galtby på södra linjen och Osnäs på norra linjen var samma år total ca 44 485 passagerare.

I de två diagrammen nedan redovisas antalet passagerare och fordon under 2021 och 2022 separat för linfärjorna (Figur 7) respektive de frigående färjorna (Figur 8).

Figur 7. Linfärjornas passagerare och fordon på linjerna 2021 och 2022



Anm.: Statistik gällande passagerare förs inte på Töftölinjen

Figur 8. De frigående färjornas antal passagerare och fordon på linjerna 2021 och 2022


Som framgår av diagrammen transporterar Töftölinjen det överlägset högsta antalet fordon av alla linjefärjelinjer, vilket kan förklaras med att linjen kopplar samman Vårdö och norra skärgårdstrafiken med fasta Åland. Linjen används för relativt omfattande pendling till arbete och skola av boende på Vårdö, men även av kommunens näringsliv, turism och av utanför skärgården boende stugägare.

Föglölinjen har högst antal passagerare av de frigående färjorna. Linjen används på samma sätt som Töftölinjen för pendling till arbete och skola, av näringsliv, turism och sommarstugeägare.

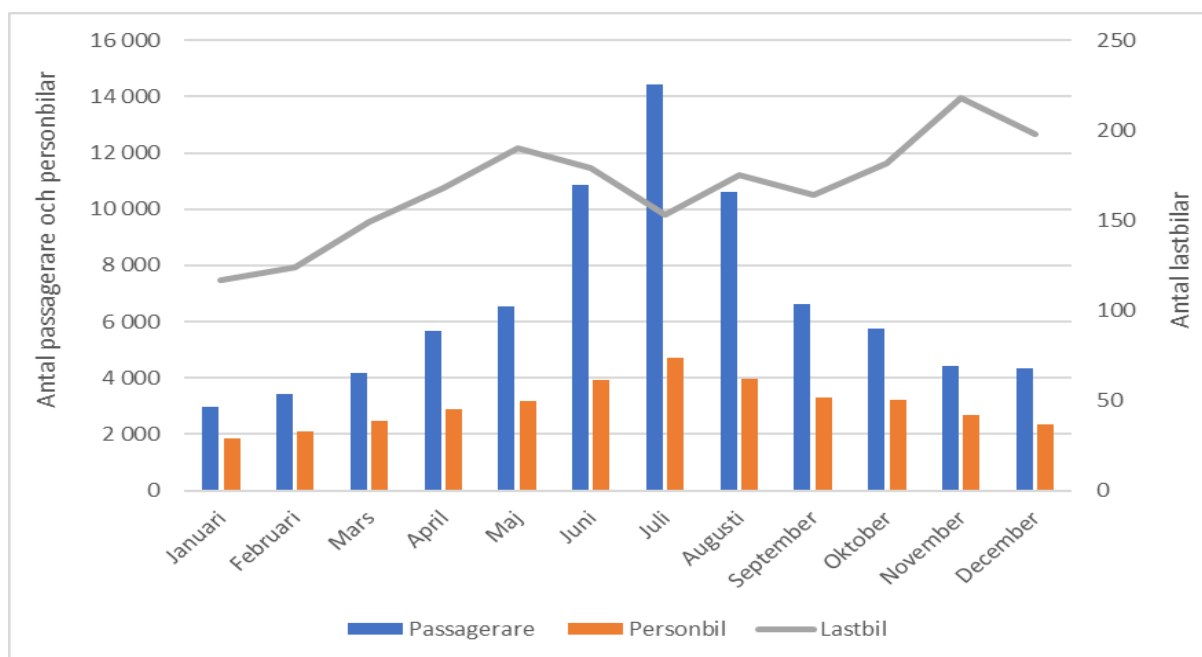
Även huvudlinjerna i norr och söder har höga passagerarantal, vilket är väntat då de utgör stomnätet i skärgårdstrafiken och binder samman flera skärgårdskommuner, samt även kopplar samman Åland och Åbolands skärgård.

3.4. Säsongsvariationer av fordon och passagerare

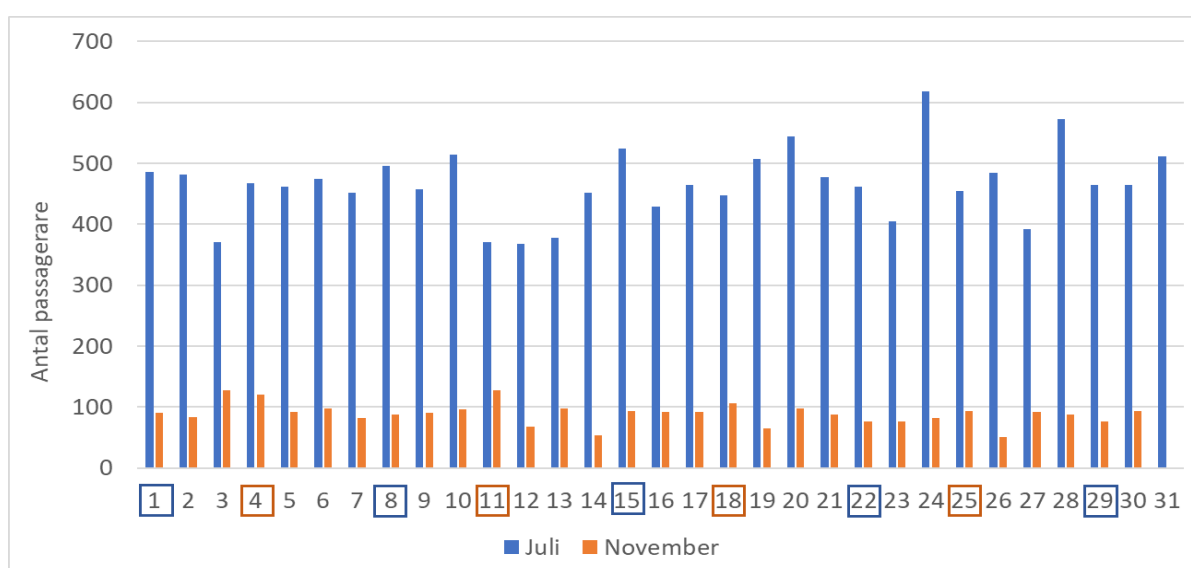
Det finns stora säsongsmässiga variationer i antalet transporterade fordon och passagerare. En generell ökning ses från början på våren och fram till fullbeläggning vid många avgångar mellan midsommar och början av augusti med en efterföljande minskning under hösten. Huvudlinjerna norra, södra och Föglölinjen samt Töftölinjen transporterar flest fordon och passagerare och är därför även de linjer som är mest påverkade av säsongsvariationerna.

Nedan presenteras tre diagram med antalet passagerare och personbilar på M/S Alfågeln under 2022 (Figur 9). Diagrammen visar även den månadsvisa belastningen av fordon (Figur 10) och passagerare (Figur 11) under hela året, samt de dagliga variationerna under låg- (november) respektive högsäsong (juli).

Figur 9. Säsongsvariationen 2022, månadsvis för Alfågeln (Hummelvik – Torsholma)

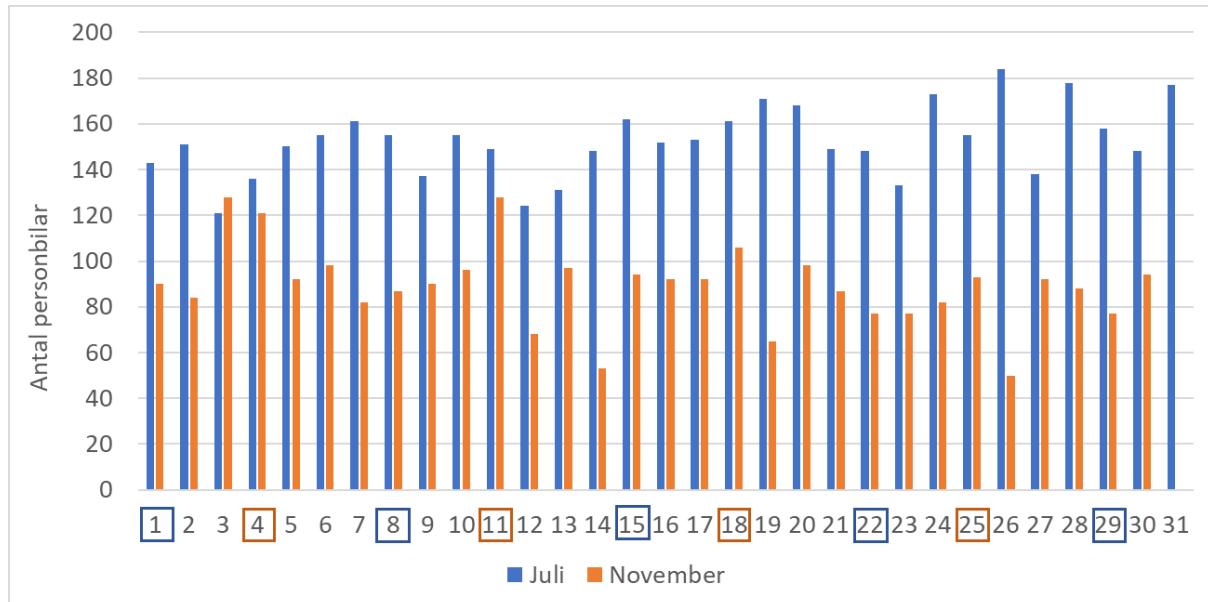


Figur 10. Daglig fordonsvariation i juli och november 2022, Alfågeln (Hummelvik – Torsholma)



Anm.: Daglig variation under juli respektive november år 2022. Fredagar i juli och november är markerade med en blå respektive orange fyrkant

Figur 11. Daglig passagerarvariation i juli och november 2022, Alfågeln (Hummelvik – Torsholma)



Anm.: Daglig variation under juli respektive november år 2022. Fredagar i juli och november är markerade med en blå respektive orange fyrkant

Säsongsvariationen syns tydligt i Figur 10 och Figur 11 mellan lågsäsong i november och högsäsong i juli, med betydligt fler transporterade fordon och passagerare i juli. Tydligt är även det ökade antalet transporterade fordon vid helg under lågsäsong, medan belastningen är jämnare och högre under alla dagar i juli. Det senare visar att den begränsande faktorn under många avgångar i juli är lastkapacitet för fordonen. Samma eller liknande säsons- och helgvariationer ses i hela skärgårdstrafiken.

4. Färjvästen

Nedan följer en kortfattad genomgång av färjvästen som används inom den åländska skärgården för frigående färjetrafik och exempel på vanligt förekommande skador och slitage på färjvästerna.

4.1. Befintliga färjvästen

Många av färjvästerna i skärgården byggdes under 1960- och 1970-talen för den trafik som då fanns i skärgården. Färjvästerna har nu kommit till slutet av sin livstid och behöver förnyas och anpassas till dagens trafik och krav på säkerhet gällande arbetarskydd och resenärernas säkerhet. Färjvästerna behöver förnyas även för att möjliggöra förnyelse av färjorna och standardiseras så att färjorna friare kan flyttas mellan linjer.

Några exempel på skador som finns hos de idag använda färjvästerna:

- Betongkonstruktionen för klaffen i Lappo färjväste är grundlagd med träpålar. Träpålarna är delvis skadade och livslängden för konstruktionen är slut.
- Betongbalkarna till de flesta pirar har tydliga sprickor längs huvudarmeringen som visar pågående armeringskorrosion.
 - Korrosionen leder till att balkarnas hållfastighet och förmåga att ta upp laster reduceras avsevärt. När armeringen korroderar ökar den i volym och spränger bort det täckande betongskicket som från början skyddar armeringen från korrosion.
- De flesta pirar har även:
 - Betongkonstruktionerna i skvalpzonen med förhöjda kloridvärden som ökar hastigheten på armeringskorrosion samt mycket nötnings-skador med frilagd armering som korroderar.
 - Stålpålar till pirarna visar på gravrost.

4.2. Fasta landramper

De flesta färjvästen i skärgårdstrafiken har idag landklaffar som måste låsas i ett visst läge innan fartyget kan lossas. Beroende på vattenståndet och hur fartyget är lastat kan det finnas behov av att justera klaffen så den är i rätt höjd under tiden då lastningen pågår för att undvika skador på fordonen. Detta är tids- och resurskrävande samtidigt som det finns risk för skador på fordon. Ofta används plankor, men detta arbetssätt utgör en arbetsmiljörisk med risk för personskador både för

besättning och resenärer. Det finns inte någon koppling mellan fartyg och landklaff som automatiskt justerar till rätt nivå.

4.3. Standardiserade färjfästen enligt samverkande modell

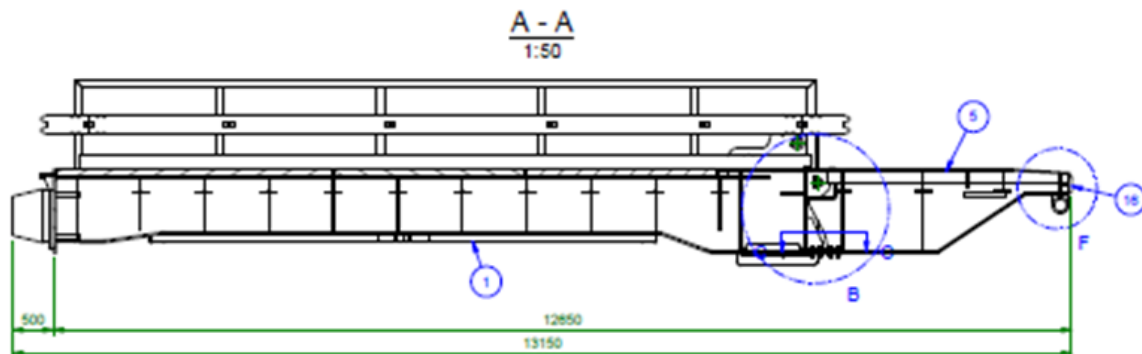
Idag byggs färjfästen om, enligt ett ombyggnadsprogram (se rubrik 9.2), enligt den modell som redan finns i Degerby på Föglölinjen. Modellen är en samverkande modell, se Figur 12 nedan. Att bygga nya färjfästen enligt en standard leder till ett flexiblare trafiksystem som är mindre känsligt för driftsstörningar i trafikupplägget, eftersom man då fritt kan flytta färjor mellan olika linjer.

Figur 12. Degerby färjfäste med samverkan mellan fartyg och landramp



De samverkande färjfästen möjliggör snabbare lastning och lossning utan att besättningen behöver övervaka att klaffar ligger i rätt nivå, och vid behov stoppa trafiken över klaffen för att justera höjdnivåerna. Genom att använda samverkande färjfästen uppfylls även kravet på att fartyget ska vara förtöjt under tiden som lastning och lossning pågår då färja och landklaff kopplas ihop. Figur 13 nedan visar en schematisk bild av en klaff för samverkan mellan fartyg och landramp.

Figur 13. Klaff för samverkan mellan fartyg och landramp



För tillfället pågår ett projekt på norra linjen inom vilket färjfästerna standardiseras och förbereds till samverkande färjfästen. Dock kommer färjfästerna inte att kunna samverka med färjorna förrän färjorna är anpassade för samverkan. I perioden fram till att färjorna är anpassade för samverkan kommer de nya färjfästena att behöva justeras i höjd manuellt, se Figur 14 som visar landfästet i Kökar med justerbar fast landklaff som kan ändras till samverkande modell.

Figur 14. Kökar färjfäste med justerbar fast landklaff som kan ändras till samverkande modell



I maj 2023 blev Åva färjfäste klart och därmed är linjen Åva-Osnäs standardiserad med samverkande modell. Standardiseringen är en förberedelse inför investeringar i nytt tonnage, för att möjliggöra att de nya fartygen ska passa i alla färjfästen.

Dagens färjfästen – som ofta inte kan samverka med fartyget – är en arbetsmiljö- och en säkerhetsrisk då personalen ofta blir tvungna att arbeta med plankor för att skarva klaffen vid lastningen och lossning av färjan samtidigt som man med motorkraft håller färjan i rätt läge. En standardisering och förbättring av färjfästenas samverkan med de angörande fartygen ökar därför inte bara flexibiliteten utan även säkerheten för dem som arbetar och redan med skärgårdstrafiken.

5. Färjorna i drift

I detta kapitel presenteras skärgårdstrafikens två huvudtyper av tonnage, nämligen lin- och frigående färjor. Här redogörs för landskapsregeringens idag använda färjornas driftstid, ålder, lastkapacitet, säkerhetsbegränsningar, bildäcks- och passagerararrangemang med mera. De olika rutternas transportbehov, möjligheterna till omDispositionering av tonnaget och behoven av nytt tonnage behandlas även. Kapitlet innehåller slutligen också en redovisning av trenden mot allt större bilar och dess konsekvenser för lastkapaciteten på skärgårdsfärjorna.

5.1. Linfärjorna

Ålands landskapsregerings åtta linfärjor är byggda mellan 1964 och 1993 och har en medelålder på 42 år, inräknat reservfärja 2. Samtliga drivs med fossila bränslen (diesel).

Flertalet av linfärjorna har idag för liten lastkapacitet jämfört med dagens standard för fordonskombinationer. De har för små bildäck för att transportera de längsta fordonskombinationerna på 34,5 meter. Bara F123 Töftö kan ta ombord ett ekipage på 76 ton, eller en längd om 34,5 meter, vilket sedan 2013 är tillåtet i vägnätet. På linfärjorna har stabilitetsprov utförts för att undersöka om det går att ta ombord tyngre fordon än vad de ursprungligen byggdes för. Vid tyngre transporter "niger" fartygen kraftigt vid lastning och lossning, vilket försvårar säker lastning och lossning och kan göra att fartygen inte kan sammankopplas med hamnen. Linfärjorna skapar därmed flaskhalsar i trafiknäten och förhindrar transportföretag att köra med de längsta och tyngsta tillåtna fordonskombinationerna.

Flera linfärjor är utrustade med gamla motorer och propelleraggregat. Motorerna har till viss del efter hand bytts ut till modernare maskiner med högre miljöklasser, men alla linfärjor är fossildrivna, varför det ännu är långt kvar för att uppnå de ställda klimatmålen bland annat i Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland.

I Tabell 1 presenteras några grundläggande fakta för linfärjorna inom skärgårdstrafiken.

Tabell 1. Tekniska data för linfärjorna inom skärgårdstrafiken

Teknisk data	Töftöfärjan (F123)	Töftö reserv (F119)*	Seglingefärjan (F122)	Simskälafärjan (F121)	Embarsundsferjan (F116)	Ängösumdsfärjan (F106)	Björköfärjan (F112)
Byggnadsvarv	Lun-Mek Ab Åland	Lun-Mek Ab Åland	Lun-Mek Ab Åland	Lun-Mek Ab Åland	Algots Varv Ab Åland	Lun-Mek Ab Åland	Rauma Repola Ab Finland
Tillverkningsland	Åland	Åland	Åland	Åland	Åland	Åland	Finland
Färdigställd	1993	1983	1988	1985	1981	1979	1974
Ålder år 2023	30	40	35	38	42	44	49
Längd (m)	42,5	30	31,8	31,8	37,5	25,5	25,5
Bredd (m)	9,3	8	8	8	6,8	6,8	6,8
Yta bildäck (m ²)	340	165	165	165	210	160	160
Bredd köröppningar (m)	7,1	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Djupgående (m)	2,7	2	2,8	2,8	2	1,6	1,6
Maskin	2x Scania DI16	2x Scania DI13	2x Scania DI13	2x Scania DI12	2x Agco/Valmet 66 CTIM	2x Valmet 620 DMS	2x Valmet 620 DM
Effekt (kW)	2x405	2x200	2x294	2x257	2x192	2x127	2x94
Drivlina	Propelleraggregat	Propelleraggregat	Propelleraggregat	Propelleraggregat	Propelleraggregat	Propelleraggregat	Propelleraggregat
Antal propellrar	2 (1/aggreat)	2 (1/aggreat)	2 (1/aggreat)	2 (1/aggreat)	2 (1/aggreat)	2 (1/aggreat)	2 (1/aggreat)
Propeller	Rolls Royce Aquamaster US 901/2250	Schottel SRP 170	Schottel SRP 150 R/L	Schottel SRP 150 FP	Paranko PR-225	Parkano PR-150	Parkano PR-75
Fart (kn)	8	7	8	8	7	6	6
Besättning	1	1	1	1	1	1	1
Passagerarutrymme	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej
Passagerarkapacitet	69	49	49	49	49	30	24
Personbilskapacitet	21	12	12	12	14	10	10
Största last	100	60	60	60	60	60	60

* F119 är reservfärja på Töftölinjen.

Ovan finns en sammanställning med information om linfärjorna. Mer detaljerad information om omdisponering av linfärjorna vid trafikstörningar finns beskrivet i Bilaga 1.

Linfärjornas namn är en förkortning av deras egentliga byggnadsnummer, linfärja 123 benämns sålunda "F123". Linfärjorna kallas ofta i dagligt tal efter den linje de i normala fall trafikerar (till exempel Töftöfärjan), men det är inte ändamålsenligt i detta avsnitt eftersom de kan flyttas runt till olika linjer och förvirring då lätt uppstår om de inte benämns enligt byggnummer.

Reservfärja 3 är byggd 1964, har en lastkapacitet på 24 ton och tar som mest 6 bilar. Däckets dimensioner är 5,7 x 18,9 meter. Den fungerar att köra under kortare tider på Björkö- och Ängösundslinjen. Djupgång ca 1,5 meter tom och 1,9 meter vid full last.

F106 Ängösund är byggd 1979 och har en lastkapacitet på 44 ton och kan som mest ta 10 personbilar i två filer. Däckets dimensioner är 6,3 x 25,5 meter. Djupgång ca 1,6 meter tom och 2 meter vid full last. Längden på färjpasset är ca 300 meter. Färjan räcker för det mesta till på den relativt lågt belastade linjen, men när det till exempel fraktas timmer måste en större färja sättas in.

F112 Björkö är byggd 1974. Den har en lastkapacitet på 44 ton och tar som mest 10 personbilar i två filer. Däckets dimensioner är 6,3 x 25,5 meter. Djupgång ca 1,6 meter tom och 2 meter vid full last. Färjan räcker för det mesta till på sin lågt belagda linje, men har inte någon ergonomisk styrhytt med avseende på reglage och körställning. Längden på passet är ca 560 meter. F112 borde med ålderns rätt bytas ut då det inte är ekonomiskt försvarbart att bygga om den.

F116 Embarsund är byggd 1981. Färjan har en lastkapacitet på 60 ton och tar som mest 14 personbilar. Däckets dimensioner är 6,0 x 35 meter. Djupgång ca 2 meter tom och 2,4 meter vid full last. Färjan räcker kapacitetsmässigt för linjen den trafikerar, men har för låg lastförmåga när tunga fiskbilar kör på och av. Längden på färjpasset är ca 270 meter.

F119 Töftö reserv, är byggd 1983. Den har lastkapacitet för 60 ton last och 12 personbilar. Däckets dimensioner är 5,5 x 30 meter. En lastbil med släp eller två lastbilar kan åka över samtidigt om det inte är andra bilar ombord. Djupgång är ca 2 meter tom och 2,5 meter vid full last. Längden på färjpasset är ca 360 meter. Färjan klarar inte nuvarande maxvikt i trafiknätet på 76 ton. Redan vid 60 ton är det nära att vattnet kommer upp på däcket vid lastning och lossning. Detta är ett problem speciellt vid körning på den högbelastade Töftölinjen. F119 har för liten lastkapacitet och det går inte att köra enligt turlista när den används på den linjen.

F121 Simskåla är byggd 1985. Den har en lastkapacitet på 60 ton och tar 12 personbilar. Däckets dimensioner är 5,5 x 30 meter. Djupgång ca 2,8 meter tom och 3,2 meter vid full last. Lastkapaciteten räcker till på Simskållinjen och alla andra linjer förutom Töftölinjen. Längden på färjpasset är ca 1000 meter. På F121 finns det även passagerarutrymme.

F122 Seglinge är byggd 1988 och har en lastkapacitet på 60 ton och tar 12 personbilar. Däckets dimensioner är 5,5 x 30 meter. Djupgång ca 2,8 meter tom och 3,2 meter vid full last. Färjan är besiktad som lastfartyg och tänkt att användas som reservfartyg för M/S Doppingen på Åva – Jurmolinjen. Lastkapaciteten räcker till på Seglingelinjen och alla andra linjer förutom Töftölinjen. Längden på färjpasset är ca 1000 meter. Färjan är trots sin ålder modern och uppgraderad med relativt nya motorer och kan användas många år framöver. Passagerarutrymmen finns på F122.

F123 Töftö, byggd 1993, är skärgårdstrafikens största linjärja med en lastkapacitet om 100 ton och 21 personbilar. Däckets dimensioner är 8,5 x 40 meter. Djupgång ca 2,7 meter tom och 3,1 meter vid full last. Längden på färjpasset är ca 380 meter. Färjan räcker normalt bra till under lågsäsong, men under högsäsong med stora husbilar, husvagnar och cyklar i kombination med lastbilar och bussar, är den för liten. Olika alternativ till att minska användningen av fossila bränslen behöver utredas då färjan kommer att vara kvar i drift lång tid framöver.

5.2. Frigående färjor

Landskapsregeringens åtta frigående färjor är byggda mellan 1980 och 2009 och har en medelålder på drygt 32 år. Samtliga färjor drivs med fossila bränslen. De frigående färjorna påverkas negativt av den ökade vikten och måtten på dagens fordon som kör på vägarna. De nyare långtradarnas totalvikt har ökat med 16 ton från 60 till 76 ton, vilket påverkar lastkapaciteten ombord. Personbilar har också ökat i vikt och storlek, vilket har samma effekter. Dagens bilar blir allt större och de tyngsta kan ha en vikt på över 2 ton, vilket minskar lastkapaciteten på färjorna. Se vidare avsnitt 5.3 nedan.

Det nuvarande tonnaget har inte heller tillräcklig lastkapacitet på höjden för att möta den högsta tillåtna fordonshöjden som 2013 ökade med 20 cm från 4,2 meter till 4,4 meter. I dagsläget är det endast M/S Ådan och M/S Doppingen som klarar denna höjd. Övriga frigående färjor har en frihöjd på 4,25 meter förutom Skarven som har en frihöjd på 4,3 meter. Detta betyder att färjorna inte kan erbjuda transport av lastbilar med den godkända höjden på 4,4 m.

I Tabell 2 presenteras några grundläggande fakta för de frigående färjorna inom skärgårdstrafiken.

Tabell 2. Tekniska data för frigående färjor inom skärgårdstrafiken

Teknisk data	M/S Gudingen	M/S Knipan	M/S Skiftet	M/S Doppingen*	M/S Alfägelin	M/S Viggen	M/S Skarven	M/S Ådan
Byggnadsvarv	LaTe	LaTe	LaTe	Lun-Mek Ab	Simek	UTV	WS	Astilleros
Tillverkningsland	Finland	Finland	Finland	Åland	Norge	Finland	Litauen	Spanien
Färdigställd	1980	1985	1985	1984	1990	1998	2009	2001
Ålder år 2023	43	38	38	39	33	25	14	22
Längd (m)	48,6	48,49	48,52	31,8	52,88	53,5	65,3	63,55
Bredd (m)	10,51	10,51	10,72	8	12,02	12,25	13	13,2
Yta på bildäck (m ²)	337	333	333	165	441	452	620	463
Frihöjd på bildäck (m)	4,25	4,25	4,25	Öppen	4,25	4,25	4,3	4,9
Djupgående (m)	3,75	3,84	3,9	3	4,1	4	4,1	4,5
Djup till däck (m)	5,26	5,26	5,26	4,1	5,26	5,25	5,45	5
Bruttodräktighet (t)	961	854	961	60 (lastförmåga)	1469	1512	2285	2252
Maskin	W 12V22 B	W 12V22 B	W 12V22 B	2x Scania DI13	W 16V22	2x W 8R20	2x W 20L9	4x Catepillar 3412
Effekt (kW)	1606	1600	1600	2x294	2600	2x1320	2x1800	1650
Drivlina	Direkt	Direkt	Direkt	Propelleraggregat	Direkt	Direkt	Propelleraggregat	Propelleraggregat
Antal propellrar	1	1	1	2 (1/aggregat)	1	1	2	2
Propeller	CPP	CPP	CPP	Parkano PR 400	CPP	CPP	Aquamaster thruster	2x Schottel thruster
Fart (kn)	14	14	14	8	16	15	14	14
Dwt (t)	230	200	240	128	300	250	350	367
Besättning	4	4	5	2	5	4	5	4
Passagerarutrymme	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Café	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Personalhytter ovan bildäck	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Passagerarekapacitet	200	157	200	70	250	250	250	145
Personbilskapacitet	23	22	24	12	38	38	62	38
Isklass	1A	1A	1A	"isgående"	1A	1A	1A	**

* Den frigående M/S Doppingen är ett mindre fartyg liknande linfärja F121 Simskäla och F122 Seglinge.

**M/S Ådan har ingen isklass, men Traficom, Transport- och kommunikationsverket, har godkänt fartyget att köra i 20 cm is.

Tillgången på reservdelar är en annan utmaning för dagens, generellt sett ålderstigna, tonnage. Det finns fortfarande tillgång till nödvändiga reservdelar, men flera leverantörer har informerat att de tänker sluta – eller redan har slutat – tillverka reservdelar. De stora motorerna på de frigående färjorna är dyra och svåra att byta ut när reservdelarna tar slut. Om tillgången på reservdelar upphör kan fartygen inte fortsätta köra och trafiken upphör i väntan på att fartyget renoverats eller nytt tonnage köps in.

Nedan följer en mer detaljerad sammanställning av de frigående färjornas rutter, ålder, lastkapacitet, tekniska standard och utrustning, passagerarsalonger med mera.

M/S Alfågeln byggdes 1990 och trafikerar den norra linjen mellan Hummelvik (Vårdö) – Torsholma (Brändö). Färjan har en lastkapacitet på 200 ton. Största tillåtna fordonskombination är 60 ton. Det är möjligt att transportera fordonskombinationer på 76 ton med förutsättningen att axeltrycket är under 15 ton per axel eller att boggitrycket är max 30 ton. Bildäckets dimensioner är 9 x 49 meter och högsta bildäckshöjd är 4,25 meter. Under uppfällda hyllor är höjden 4,05 meter och med nedfällda hyllor 2,30 meter. Passagerarkapaciteten är 250 och antalet bilar som får plats är 38. Det finns ett café ombord på M/S Alfågeln.

M/S Doppingen är byggd 1984 och trafikerar Åva – Jurmo i Brändö. Färjans lastkapacitet är 60 ton, vilket är den lägsta lastkapaciteten i tonnage. Bildäckets längd är 6x30 meter. M/S Doppingen är en öppen färja. Därför finns inget som begränsar frihöjden ombord. Antalet passagerare som får tas ombord är 70. Maxantalet bilar är 12. Fartyget har ett passagerarutrymme.

M/S Gudingen byggdes 1980 och är reservfärja sedan hösten 2023. Färjans lastkapacitet är 92 ton. Dimensionerna på bildäck är 7,5 x 45 meter och frihöjden är 4,25 meter. Passagerarkapaciteten är 200 och antalet bilar är 23. M/S Gudingen har ett café ombord.

M/S Knipan är byggd 1985 och blev sommaren 2023 reservfärja på heltid när M/S Viggen gick i trafik på södra linjen. Färjans lastkapacitet är 113 ton. M/S Knipans bildäck har dimensionerna 7,4 x 45 meter och frihöjd på 4,25 meter, 157 passagerare får tas ombord och maxantalet bilar är 22. M/S Knipan har en passagerarsalong, men inget café.

M/S Skarven, byggd 2009, är den yngsta färjan i skärgårdstrafiken. Färjan trafikerar Föglölinjen och är det enda dubbeländade färjan i flottan, vilket betyder att färjan kan köras i båda riktningarna och därför inte behöver svänga runt i hamn. Lastkapaciteten är 202 ton med en bildäcksyta på 10,5x59

meter. Frihöjd på bildäck är 4,30 meter. Lastförmågan är 62 bilar. Maximalt antal passagerare är 250. Det finns ett café ombord på M/S Skarven.

M/S Skiftet byggdes 1985 och trafikerar Långnäs (Lumparland) – Harparnäs (Kökar) – Galtby (Finland) på den södra linjen. Färjan har en lastkapacitet på 88 ton. Det ryms 24 bilar på M/S Skiftet. Maximalt antal passagerare är 200. Bildäcket har dimensionen 7,4 x 45 meter. På M/S Skiftet finns café ombord.

M/S Vigen är byggd 1998 och trafikerar Långnäs (Lumparland) – Harparnäs (Kökar) – Galtby (Finland) på den södra linjen. Färjan har en lastkapacitet på 180 ton. Frihöjden för färjan är 4,25 meter. Bildäcksdimensionerna är 9,2 x 49,2 meter. Antalet passagerare som får tas ombord är 250. Antalet fordon som får plats är 38 bilar. Färjan har ett café ombord.

M/S Ådan är den nästa yngsta färjan i tonnaget. Hon byggdes 2001. M/S Ådan trafikerar mellan Åva (Brändö) och Osnäs (Finland) på den norra linjen från maj 2023. Lastkapaciteten på M/S Ådan är störst i tonnaget med 293,2 ton. Däcksdimensionerna är 10,2 x 51,5 meter. Frihöjden är 4,9 meter och hon klarar därför av att transportera fordon med högst tillåtna höjd i trafiknätet om 4,40 meter. På M/S Ådan får 38 bilar plats, och hon har ett passagerarutrymme för de 145 passagerare hon får ta ombord. Det finns även ett café ombord. M/S Ådan har ingen isklass, vilket de andra färjorna i tonnaget har. Traficom, Transport- och kommunikationsverket, har dock godkänt M/S Ådan för körning i 20 cm is.

5.3. Utvecklingen mot större fordon: Kapacitetskonsekvenser

Våra äldre färjor är dimensionerade för personbilar med måtten 1,75 x 4,3 meter. De fordon som transporteras på färjorna är idag större och tyngre än de fordon som transporterades när färjorna byggdes. Lastförmågan påverkas när bilarna tar mer plats och väger mer. Till exempel har en 2022 års bilmodell från en vanlig biltillverkare måtten 1,89 x 4,9 meter. En liknande modell från samma tillverkare som byggdes fram till 2016 hade måtten 1,86 x 4,8 meter. En äldre modell av samma bil från 2005 har måtten 1,8 x 4,72 meter. En av tillverkarens större bilmodeller hade måtten 1,89 x 4,8 meter 2010, medan måtten idag för en större modell är 1,98 x 4,95 meter. De flesta fordon antas idag falla inom standarden 1,9 x 5 meter, men trenden är att bilarna blir allt större och större bilar passerar måtten 1,9 x 5 meter. Bilarna växer och bildäcken "krymper" i samma takt. Den längsta tillåtna fordonskombinationen på 34,5 meter för lastbilar och släp har gjort att även den tillgängliga

ytan på bildäcken minskat. Idag kan endast en linfärja, F123 Töftö, transportera fordonskombinationen 34,5 meter.

De allt större bilarna är också en säkerhetsfråga då det måste finnas ett avstånd på 60 cm mellan bilarna för smidig utrymning av fartygen. Idag klarar endast de tre nyaste färjorna distanskravet på 60 cm, men utveckling mot större bilar indikerar att det är en tidsfråga innan det (även enligt klassningen) blir för trångt på bildäcken. Det ska också beaktas att dagens bildörrar blivit bredare och måste öppnas mer för att man ska kunna ta sig in och ut. På M/S Gudingen, M/S Knipan och M/S Skiftet har bilhyllor tagits bort då hyllorna idag är för smala för att kunna användas. Detta har markant påverkat fartygens lastkapacitet. När bildäck blir trängre ökar även risken för fordonskador ombord.

Även vikten måste beaktas. Dagens bilar tenderar att bli allt tyngre, något som också påverkar färjornas lastkapacitet och även bilhyllornas lastvikt är anpassade till de fordon som transporterades när hyllan installerades. De bilar som kommer ut på marknaden är i de flesta fall tyngre än tidigare modeller, vilket även är en följd av övergången mot allt fler elhybrid- och elbilar. Tabell 3 beskriver förändring av genomsnittlig tjänstevikt hos nyregistrerade bilar i Sverige från år 2012 till 2020.

Tabell 3. Genomsnittlig tjänstevikt hos nyregistrerade personbilar i Sverige (kg)

År	Bensin	Diesel	El	Laddhybrid	Etanol	Gas
2012	1355	1685	1571	1598	1504	1701
2013	1352	1728	1580	1841	1533	1641
2014	1336	1748	1628	1878	1441	1575
2015	1358	1788	1784	1876	1416	1528
2016	1375	1835	1834	1920	1439	1566
2017	1411	1866	1800	1900	1412	1561
2018	1469	1924	1722	1916	1408	1564
2019	1478	1914	1854	1958	1711	1495
2020	1477	1987	1897	1970	2102	1477
Viktförändring % (2012 → 2020)	9,00 %	17,90 %	20,80 %	23,30 %	39,80 %	-13,20 %

Det finns också problem med höjden på fordonen, och då speciellt för lastbilar och långtradare med längre kombinationer. Både Finland och Åland höjde de största tillåtna måtten och vikten för tunga godstransportfordon och fordonskombinationer år 2013. Den maximala totala vikten för en

fordonskombination höjdes från 60 till 76 ton. Maximala höjden ökades från 4,2 till 4,4 meter, vilket skärgårdstrafikens fartyg inte är anpassade för. Idag är frihöjden 4,25 meter på de flesta täckta färjorna. Endast en linfärja tar större vikt än 60 ton.

Problemet med detta är att de transportföretag som vill vara verksamma i den åländska skärgården inte kan transportera med högsta tillåtna höjd, längd eller vikt. Om tonnage kunde transportera lastfordon med högsta tillåtna dimensioner och vikt skulle detta kunna bidra till transporter med färre fordon, vilket i sin tur skulle innebära färre körningar och därmed också mindre ekonomisk och miljömässig belastning.

6. Miljöbelastning och utsläpp

I kapitlet nedan redovisas skärgårdstrafikens miljöbelastning och de åtgärder som vidtas för att minska utsläppen. De senaste årens utveckling av den med trafikens miljöpåverkan sammanhängande bränsleförbrukningen redovisas också. Vidare diskuteras möjliga framtida åtgärder för att inom ramen för nuvarande tonnage och rutter minska utsläppen, till exempel genom introduktion av olika energioptimeringssystem och sänkt fartygshastighet.

6.1. Utsläppen med dagens trafikupplägg

Ålands landskapsregering har sedan 2005 haft en miljöpolicy för sin färjeverksamhet och stävar aktivt mot att minska den miljöbelastning som trafiken orsakar. Det är luftutsläppen som har mest miljöpåverkan. Detta gäller främst avgaserna från fartygens maskiner, och då inte minst av koldioxid och kväveoxid.

Det görs kontinuerligt förändringar och förbättringar i syfte att minska utsläppen.

Landskapsregeringens Transportbyrå fastställer vilka standarder som ska uppfyllas. För att underlätta arbetet används ett miljöledningssystem som är framtaget i enlighet med ISO 14001:2015. De fartyg som idag ingår i landskapsregeringens miljöledningssystem är linfärjorna och M/S Doppingen. M/S Alfågeln, M/S Gudingen, M/S Knipan, M/S Skarven, M/S Skiftet och M/S Viggen ingick tidigare i landskapsregeringens miljöledningssystem, men följer nu de driftansvariga entreprenörernas egna certifierade miljöledningssystem.

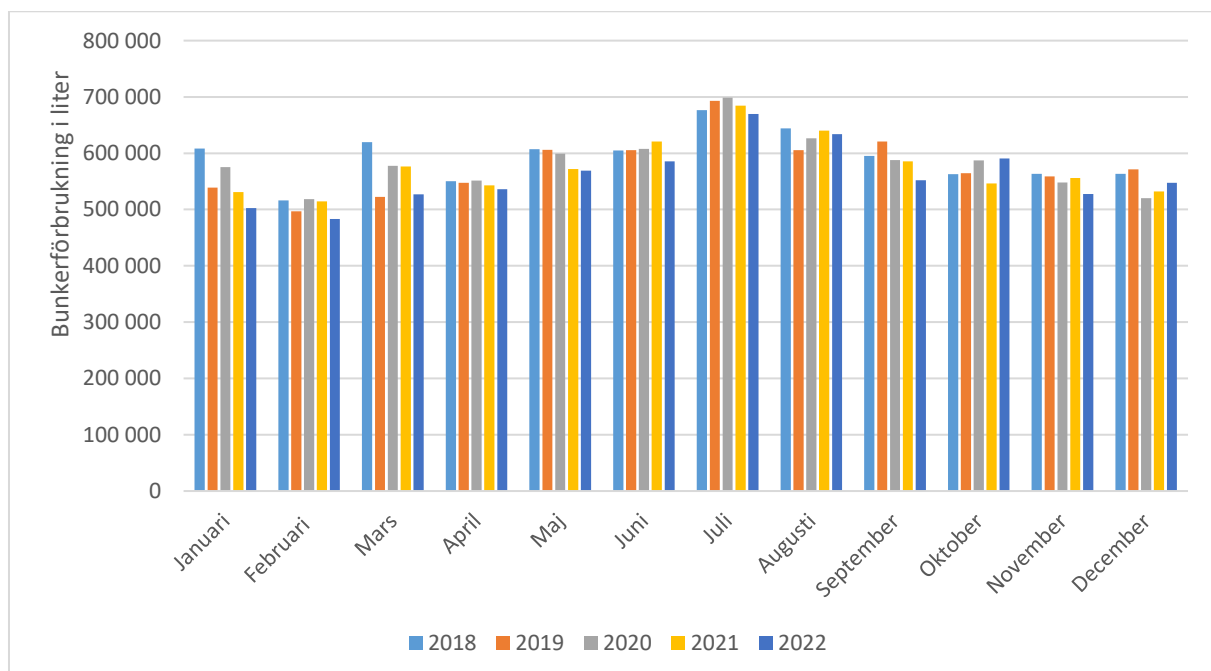
Trots att flera färjor faller under de privata entreprenörernas miljöledningssystem kan landskapet fortsättningsvis på olika sätt påverka bränsleförbrukning och luftutsläpp på färjorna. Därför ingår färjorna också i statistiken och i landskapsregeringens årliga miljörapport för trafiken, se Bilaga 2.

6.2. Bränsleförbrukningen

I Tabell 4 samt Figur 15 nedan presenteras bränsleförbrukningen i liter för varje år under perioden 2018 – 2022 för alla skärgårdsfärjor, både linfärjor och frigående färjor. Data kommer från ovan nämnda miljörapport. Den totala mängden bränsle som används av färjorna har minskat under åren från 7 miljoner liter/år till 6,7 miljoner liter/år. Minskningen över tid beror på kontinuerliga åtgärder för att minska bränsleförbrukningen genom bland annat färre antal körda timmar samt bättre körteknik.

Tabell 4. Bunkerförbrukning (liter/månad) för alla färjor 2018–2022

Månad	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	608 402	539 148	575 082	531 104	502 839
Februari	516 425	496 880	518 668	514 499	483 306
Mars	619 618	522 542	577 385	576 245	526 819
April	550 568	547 434	551 715	542 996	536 347
Maj	607 223	605 825	599 068	571 848	569 048
Juni	604 997	605 401	607 935	620 658	585 658
Juli	676 763	693 310	698 780	684 516	669 899
Augusti	644 376	605 464	626 577	639 912	633 921
September	595 338	620 903	588 112	585 328	552 251
Oktober	562 826	564 525	587 119	546 250	590 836
November	563 593	558 901	547 876	555 877	527 495
December	563 655	571 328	520 164	532 077	547 664
Totalt	7 113 085	6 931 661	6 998 481	6 901 322	6 726 083

Figur 15. Bunkerförbrukning (liter/månad) för alla färjor 2018–2022

Trots att bränsleförbrukningen minskar under åren 2018 – 2022 släpper skärgårdstrafikens fartyg fortsatt ut stora mängder koldioxid. Enligt Flexens kalkyl (Flexens Oy Ab, 2022) är utsläppen från

skärgårdstrafikens färjor ca 16,5 ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar 6 % av de totala beräknade utsläppen för hela Åland om 254 ton, se Figur 1. i rapportens introduktionskapitel.

Om man bryter ner statistiken till utsläpp per person och resetillfälle blir utsläppen inom passagerartrafik med färjor generellt sett höga. Miljöbelastningen går att jämföra med de siffror som finns för flyget. En flygresor mellan Mariehamn och Stockholm resulterar i 28,2 kg koldioxidutsläpp/person enligt Green City Ferries (2023). Jämförelsen är dock inte helt rättvis då även bilar transporteras med färjorna, men motsvarande utsläpp per passagerare (31 kg) uppnås vid 20 % beläggningsgrad på M/S Alfågeln.

6.3. Åtgärder för minskad fossil bränsleförbrukning med nuvarande tonnage

Årligen vidtas åtgärder för att minska utsläppen från det nuvarande tonnage. Antalet körtimmar minskar och bränslekvaliteten ökar, vilket minskar bränsleförbrukning för färjorna. Åtgärder som vidtagits under åren är till exempel installationer av energioptimeringssystem för att övervaka fart och bränsleförbrukning. Optimeringssystemet gör det lättare att övervaka och styra bränsleförbrukning ombord.

En annan åtgärd är att färjorna körs enligt principerna för ecodriving för att minska utsläppen. Ecodriving innebär att en färja körs på ett lugnare och säkrare sätt och att man då tar tillvara på så stor del av energi som möjligt under överfarten. Till åtgärden hör även kurser som personalen går för att lära sig att köra enligt dessa principer.

Ett annat styrmedel som används är att ställa krav på energieffektivitet vid upphandling av trafiken samt att bygga in incitament i avtalen för att entreprenörerna ska köra så ekonomiskt och miljövänligt som möjligt.

Ytterligare en åtgärd som vidtagits är att effektivisera energiförbrukning ombord på färjorna. Detta sker till exempel genom övergång till LED-lampor eller installation av värmepumpar.

Det är även möjligt att minska utsläppen med dagens tonnage genom att sänka marchfarten till den optimala hastigheten för varje färja. När färjan körs med optimal hastighet minskar utsläppen. Detta innebär dock att turlistorna behöver ändras och antalet turer på linjerna reduceras, vilket kan försämra servicenivån i skärgården. I bilaga 3 ses som exempel en kalkyl över bränsleminskningar som kan göras inom linfärjetrafiken.

7. Alternativa former av framdrift och bränslen

I detta kapitel sätts fokus på alternativa former av mindre klimatbelastande framdrift av skärgårdstrafikens färjor. Det handlar här om olika former av eldrift och fossilfria bränslen.

Utvecklingen av alternativa fossilfria bränslen är stark, framför allt till följd av en större klimatmedvetenhet men även till följd av att handelssjöfarten kommer att inkluderas i det internationella utsläppssystemet. Enligt den i rapporten ovan refererade Elomatics utredning, se Bilaga 3, förväntas el i framtiden användas för linfärjor och transporter på korta sträckor.

Enligt samma utredning förväntas vätgas bli aktuellt för de större färjorna på de lite längre linjerna, medan alternativa flytande bränslen som ammoniak och metanol kommer att användas för handelssjöfarten. En längre förädlingsprocess ger dyrare bränslen, varför eldrift – där den är möjlig att använda – även på sikt förväntas vara det billigaste alternativet.

Centralt för skärgårdstrafiken, avseende såväl linfärjor som frigående färjor, är att fartygen och hamnarna byggs och drivs med drivmedel som gör att färjorna kan flyttas mellan linjer, antingen temporärt eller permanent. Detta är något som gör elhybridlösningar intressanta och som bör beaktas vid diskussion om val av alternativa drivmedel.

7.1. Eldrift

Eldrift innebär att fartyget drivs med el, antingen direktel med färjan kopplad till elnätet eller genom ett batteri ombord som laddats under hamntiden. Direktel kan endast användas på mycket korta sträckor. Eftersom räckvidden för batteridrift är begränsad är elhybrider ett alternativ. Eldrift och elhybrider är idag etablerade tekniker. Av de fossilfria driftsalternativ som finns är el billigast eftersom de andra bränslena kräver en längre och dyrare förädlingsprocess.

Eldrift är fossilfri om elen produceras fossilfritt från till exempel sol-, vind- eller vattenkraft. Att använda alternativa flytande fossilfria bränslen anpassade till dieselmotorer är ett sätt att göra befintligt tonnage fossilfritt, men dessa bränslen är dyra och större volymer av bränslen än idag kommer att behövas för samma körsträcka. I en elhybridlösning används mindre mängd flytande bränsle, varför bränslekostnaden blir mindre. En elhybridfärja kan med användning av fossilfritt bränsle även köras helt fossilfritt längre sträckor.

Batteriernas storlek och typ bestäms utgående från linje och tidtabell eftersom hamntider och laddningseffekter är avgörande för optimal drift. I hamnarna krävs ett tillräckligt starkt elnät med god laddningskapacitet. El- eller batteridrift förutsätter att all infrastruktur finns på plats i hamnarna för att hantera laddningen av färjor. Om det inte finns tillräcklig laddningskapacitet i elnätet kan batterier på land vara ett komplement till elnätet, men detta leder även till högre investerings- och underhållskostnader. Batterierna kan laddas under andra tider för att på så sätt undvika överbelastning av elnätet och ge högre laddningseffekt när färjan är i hamn.

I dagsläget är det betydligt dyrare att inskaffa ett fartyg med elhybrid drift än ett konventionellt dieseldrivet fartyg, troligen i storleksordningen 15–20 % dyrare för de fartyg som behövs i skärgårdstrafiken, medan driftskostnaden blir lägre. Prisskillnaden är större för ett frigående fartyg än för en linjär till följd av körsträckornas längd och därmed också batteripaketets storlek. Till anskaffningspriset kommer hamninstallationer och eventuell förstärkning av elnätet.

Ett dieselelektriskt fartyg anpassat för att senare konverteras till fossilfri drift är en mellanväg till fossilfri drift. I ett dieselelektriskt fartyg drivs propelleraggaten och resten av fartyget med el alstrat av en elgenerator ombord som i sin tur drivs av en dieselmotor. Denna lösning ger möjligheter att senare byta energikälla ombord. M/S Ådan är ett sådant dieselelektriskt fartyg.

Den stora utmaningen med eldrift är den korta räckvidden, laddningstiden i hamn och behovet av ett kapacitetsstarkt elnät i hamnarna. Detta påverkar kostnadsbilden och tidtabellerna, vilket kan betyda sänkt servicenivå på de berörda linjerna.

7.1.1 Linfärjorna

Förutsättningarna finns i elnätet för elektrifiering av de flesta linjer som trafikeras med linjär. Utmaningar finns på de längre Simskåla- och Seglingelinjerna där kompletterande fossilfridrift behövs med dagens tillgängliga teknik. Elen för att driva en linjär kan fås som direktel från nätet genom en elkabel från land på korta överfarter om färjan är lindragen, alternativt genom ett batteripaket ombord som kan laddas under hamntiden. För att ge större flexibilitet och kunna flytta linjärerna mellan olika linjer vid driftsstörningar eller vid uppdatering av tonnage, kunde linjärerna med fördel även vara utrustade med dieselmotorer och elgeneratorer i en elhybridlösning.

Tiden för laddningen i hamn varierar beroende på de infrastrukturella förutsättningarna och valet av batterier. Lågt belastade linjer kan även ladda under dagen, eller när belastningen i nätet är lägre, och kan därför klara sig med mindre batterier. Ett krav för att kunna upprätthålla servicenivån på den

högbelastade Töftölinjen är ett större batteripack som laddas under natten samt kompletteras med snabbbladning vid de korta hamntiderna under dagen. Innan en investering görs i en ny linfärja på Töftölinjen bör dock en utredning göras rörande en fast förbindelse över sundet.

Linjer som lämpar sig för direktel är Embarsundslinjen och Ängösundslinjen. De fyra linfärjor i tonnaget som kunde utredas för konvertering till eldrift eller elhybriddrift är F123 Töftö, F119 Töftö Reserv, F121 Simskåla och F122 Seglinge. Samtidigt bör det undersökas om fartygen även ska konverteras till lindragning, men då så att propelleraggregat och motorer hålls kvar. Se närmare kapitel 8.

7.1.2 Frigående färjorna

El- eller batteridrift för de frigående färjorna är inte en lika enkel omställning som för linfärjorna eftersom rutterna är betydligt längre för de frigående färjorna. Utöver behovet av större batterier ökar även liggtiderna i hamnarna, vilket påverkar tidtabell och servicenivå. Det finns dock förutsättningar för elektrifiering av kortare rutter såsom mellan Åva i Brändö och Osnäs i Finland, Föglölinjen samt matarlinjen Kumlinge – Enklinge. Detta kräver dock investeringar i elnätet och justeringar av tidtabeller och servicenivå.

Möjlighet till laddning under en längre rutt underlättar övergången till eldrift, eftersom laddning då kan ske oftare under dagen. Exempelvis kunde laddning på norra linjen även ske i Kumlinge, antingen så att färjan stannar längre i hamnen för att laddas eller svänger tillbaka vid Kumlinge, varvid en annan färja kör ruten Kumlinge – Torsholma (Brändö). Eftersom en delning av huvudlinjer kan ha en påverkan på servicenivån och resenärernas transportmönster behöver ett sådant beslut föregås av noggrann konsekvensanalys. Elhybriddrift kan vara en lämplig teknik för att få ned bränsleförbrukningen på de längre rutterna och möjliggöra en säkrare drift under hårdare väderförhållanden, vid is och för att säkerställa att en färja kan sättas in på alla linjer även om möjligheten till laddning inte finns i alla ändhamnar eller ruten är längre.

M/S Ådan är dieselelektrisk och M/S Skarven kan med relativt små ingrepp byggas om till dieselelektrisk drift. De är de enda frigående fartygen som är ändamålsenliga att bygga om. Båda fartygen förväntas finnas kvar i tonnaget under lång tid framöver.

De längre linjerna kommer att kräva hybridlösningar eller en dieselelektrisk lösning för att turlistorna ska kunna upprätthållas utan längre avbrott. Det krävs kraftfulla batterier för klara av att trafikera några av dessa rutter. Batterivalet avgör även hur väl turlistor kan upprätthållas och hur lång stopptiden blir för laddning i hamn.

I förstudien *Framtida potentiella bränsleval* (Bilaga 4) beskrivs förutsättningarna för batteridrift och alternativa bränslen för de frigående färjorna i skärgårdstrafiken.

7.2. Alternativa bränslen

Idag utvecklas flera sorters alternativa fossilfria bränslen och drivmedel utöver eldrift. Dessa kan användas både som det enda bränslet eller i hybridkombinationer tillsammans med diesel eller el. På samma sätt som för eldrift finns både för- och nackdelar med de alternativa bränslena, men gemensamt är att alla klarar längre sträckor än vad eldriften gör. Alternativa bränslen är för närvarande under kraftig utveckling. Det är därför idag svårt att bedöma vilket eller vilka av bränslena som kommer vara mest ändamålsenliga på lite längre sikt.

Alternativa fossilfria bränslen finns både som gas och i flytande form, men de har olika mognad på marknaden och tillgången varierar. Många av de nya bränslena kräver andra förutsättningar än diesel vid tankning och förvaring. Energiinnehållet i det nyare alternativa bränslena är oftast lägre än i dagens fossila bränslen. Det är egentligen bara HVO100, d.v.s. en diesel utvunnet ur förnyelsebart material, som har energiinnehåll på samma nivåer som fossila bränslen (se vidare nedan). Ett alternativt bränsle kräver därför större volymer, vilket i praktiken innebär att fartygen behöver större tankar än tidigare eller tanka oftare, och att bränsleförvaringen i hamnarna kan behöva bli större.

Det finns flera faktorer som bör tas i beaktande gällande tankningsinfrastrukturen för alternativa bränslen då dessa bränslen ofta är mer flyktiga än diesel eller är i gasform. Högre krav ställs även på ventilationssystem och säkerhetsarrangemang då flera av bränslena är giftiga eller explosiva. Det är därför viktigt med täta system för att undvika läckage. Även kraven på brandskydd och personskydd för att undvika olyckor är annorlunda än för diesel, och utbildningsinsatser kan därför krävas för personalen. Såsom för alla bränslen är bunkringen speciellt känslig, och kräver för gaser även speciella arrangemang.

Det finns med andra ord flera saker som bör beaktas när man väljer ett alternativt bränsle som till exempel pris, tillgång, infrastrukturbehov, säkerhetskrav och kunskapskrav för besättning. Några av de idag mer omtalade bränslealternativen presenteras kortfattat nedan. Mer information om bränslena finns att läsa i Bilaga 4.

HVO100 är en s.k. förnyelsebar diesel som kan användas direkt eller blandad med fossil diesel i dieselmotorer. Bränslet är tillverkat av förnybara råvaror såsom vegetabiliska oljor, avfall och

restprodukter. Denna typ av diesel kan inte ersätta fossil diesel i ett globalt perspektiv då det finns brist på råvaror för en så omfattande produktion. HVO100 medför betydligt högre bränslekostnader än fossil diesel.

LNG, Liquefied Natural Gas, flytande naturgas, är gas utvunnet ur förnybara råvaror och består i huvudsak av kolkedjorna metan och etan. LNG är ett etablerat bränsle för drift av fartyg och regelverk för LNG-gas finns från IMO (International Maritime Organization). Det innebär även att teknik och infrastruktur är utvecklad, men distributionen till Åland är idag inte utbyggd.

Vätgas (H_2) kan utvinnas ur vatten vid tillgång till el. Om vätgasen framställs i ett förnybart energisystem där energin produceras genom till exempel sol eller vind ger framställningen inga koldioxidutsläpp. Vätgasens tillverkningsprocesser utvecklas kontinuerligt och i framtiden kan eventuellt lokal produktion bli ett alternativ för Åland. Idag finns dock ingen tillgång till vätgas på Åland.

Metanol (CH_3OH) är en flyktig vätska som kan tillverkas med el, vatten och kolkälla. Metanol som bränsle till fartyg är idag tillgänglig på marknaden och IMO:s regelverk finns även på plats. Den åländska tillgängligheten är dock bristande.

Ammoniak (NH_3) är ett bränsle som är under utveckling. Den första kommersiella motorn som körs på ammoniak är beräknad till 2024. Regler kring ammoniak som bränsle beräknas presenteras av IMO under 2023.

8. Förnyelse- och nybyggnadsbehov: Tonnaget

I detta kapitel diskuteras behovet av nytt tonnage för såväl lin- som de frigående färjorna i landskapsregeringens ägo. Möjligheten till konvertering av en del av tonnage till mer effektiv och klimatvänlig drift tas också upp. De viktigaste säkerhetsmässiga och tekniska grundkraven på kommande nybyggen presenteras, liksom hur introduktionen av nya färjor skulle påverka användning av övrigt tonnage. Preliminära tidsplaner för den framtida uppgraderingen av skärgårdstrafikens tonnage redovisas också. Vid anskaffning av nytt tonnage behöver även lagar och förordningar från sjösäkerhetslagstiftning beaktas.

8.1. Förnyat tonnage – Linfärjorna

Huvudmålet med en förnyelse av tonnaget för linfärjorna är att minska eller eliminera utsläppen av växthusgaser och samtidigt öka lastkapaciteten, säkerheten och komforten för att möta dagens krav. Idag finns det goda förutsättningar för en elektrifiering av linfärjorna, men för detta krävs investeringar i tonnage och hamnarnas infrastruktur.

Dagens linfärjor körs på fossil diesel. För att minska utsläppen behöver fossilfria alternativ utredas och/eller andra åtgärder som minskar utsläppen övervägas. Det kan till exempel vara konverteringar av fartyg eller investeringar i nytt tonnage för att övergå till eldrivna linfärjor. Andra åtgärder är att byta diesel som drivmedel mot ett alternativt bränsle som inte är fossilt, vilket leder till lägre koldioxidutsläpp.

De åländska linfärjorna är tungt lastade av allt större och tyngre fordon. Idag finns det endast två linfärjor, F123 Töftö och F116 Embarsund, som klarar av längsta tillåtna fordonskombination på 34,5 meter. Den största tillåtna vikten på fordon i vägnätet har ökat från 60 ton till 76 ton. Idag är det endast F123, Töftöfärjan, som klarar den största tillåtna vikten på fordon i vägnätet (76 ton). Detta skapar utmaningar för tyngre transporter, och flaskhalsar i trafiken uppstår lätt vid högre belastning under högsäsong eller vid driftstörningar. Ju fler linfärjor som klarar av fordonskombinationer på 34,5 meter och vikt på 76 ton desto smidigare löper transporterna och flaskhalsar kan i högre grad undvikas.

Genom att höja lastkapaciteten ökar även utrymmet mellan bilarna och det blir lättare för passagerare att utrymma vid en nödsituation. För att öka säkerheten skulle det även behövas separata filer för cyklister och fotgängare på färjan, vilket är speciellt viktigt vid lastning och lossning.

Det finns två reservfärjor; en för alla linjer (F119 Töftö) och en reservfärja (Reservfärja 3) endast för Björkö och Ängösund. Båda dessa färjor har mindre lastförmåga och lastkapacitet än de ordinarie färjorna, vilket skapar utmaningar och flaskhalsar i trafiken. Vid årliga översyner och dockningar blir det aktuellt att flytta om linfärjor för att inte kapacitetsminskningen ska påverka trafiken allt för mycket. Det är dock resurskrävande och ofta märks kapacitetsminskningen oavsett omflyttningarna som görs för att kompensera minskad lastkapacitet.

8.1.1 Lastkapacitet

Ett grundläggande krav är att alla tillåtna fordon, fordonskombinationer och lastvikter på väg också ska vara möjliga att transporteras på linfärjorna. Dagens både lätta och tunga fordon blir allt större och tyngre, något som måste beaktas vid en förnyelse av tonnaget. Linfärjornas begränsningar i lastkapacitet skapar idag flaskhalsar i trafiken. Flaskhalsarna skulle minska med ett tonnage anpassad till dagens fordonsmått.

Kraven på lastkapacitet utöver det ovan nämnda är olika beroende på linfärja och linje. Töftölinjen är en linje som behöver ha en linfärja med större lastkapacitet för att klara linjens höga belastning. Övriga linjer har en lägre belastning och behöver därmed inte linfärjor med lika stor lastkapacitet.

När det gäller Töftölinjen bör det finnas tre filer på färjan, varv en fil ska vara anpassad för tunga fordon och övriga för lätta fordon. Töftölinjen ska kunna transportera fler än ett fordon med kombinationen 34,5 meter samt kunna ta ett fordon med en vikt på 76 ton. Det bör även finnas en separat fil för fotgängare och cyklister. Det är viktigt att det finns en reservfärja med liknande lastkapacitet för att linjen inte ska drabbas av driftstörningar om ordinarie färja tas ur trafik.

För de övriga linjerna räcker det med att linfärjorna har möjlighet att transportera ett fordon i gången med fordonskombinationen 34,5 meter och en vikt på 76 ton. Det behövs två filer för personbilar och en separat fil för cyklister/fotgängare. Fordonsfilerna används som en fil vid tunga transporter.

8.1.2 Lindragning och virtuell vajer

En lindragen färja dras fram längs styrvajrar med en vinsch eller draghjul som drar direkt på vajern, som är förankrad i land i båda ändor. Denna framdrivningsmetod är betydligt mer energieffektiv än propellerdrift. Vinschen är då eldriven via en sjökabel från land eller med batterier ombord som laddas vid hamnanlöp, alternativt från en elgenerator ombord som drivs med en motor.

När en linfärja konverteras eller en investering görs i nytt tonnage ska möjligheten till lindragning undersökas. Genom att göra färjorna lindragna sparas det upp emot 70 % i koldioxidutsläpp, eftersom effektiviteten ökar betydligt i jämförelse med propellerdrift. En utmaning med lindragna linfärjor är tjocka isar då det blir svårt för dem att ta sig fram. Det finns dock flera lösningar för den problematiken. Ett alternativ är att vid nybyggnation av färja installera propeller på linfärjan som kan användas vid behov. En annan möjlig lösning är att använda luftbubblor från en luftkompressor som sätter vattnet i rörelse och därigenom förhindrar isbildning. Luftbubblorna produceras genom en luftkompressor som genom ledningar placerade på botten pumpar ut luft.

För närvarande utvecklas koncept med virtuella vajerlösningar. Det finns dock idag ingen färdig lösning för virtuell vajerdrift. Det finns ett juridiskt utrymme för att utveckla egna lösningar med virtuella vajrar. Förutsättningen är att den egenutvecklade lösningen fungerar och att beslut därefter tas av den statliga myndigheten Traficom, Transport- och kommunikationsverket.








































8.1.3 Förnyelse- och omdisponeringsprogram för linfärjorna

Med fyra nya linfärjor kommer det fortsättningsvis att finnas två linfärjor i ordinarie drift som inte kan ta ombord längsta tillåtna fordonskombination. Dessa två linfärjor skulle då trafikera landskapets lägst belastade linjer; Björkölinjen och Ängösundslinjen. Om det byggs en bro mellan Prästö i Sund och Töftö i Vårdö eller över Embarsund i Föglö kan det påverka det slutliga investeringsbehovet.

Det finns idag flertalet ritningar på linfärjor anpassade till skärgårdstrafiken inom landskapsregeringens Infrastrukturavdelning. Det finns också underlag för hur en lindragen linfärja på Töftölinjen skulle kunna se ut, samt ett förfrågningsunderlag för ombyggnad till lindragning och eldrift. Underlag finns även för hur stora batteripaket som behöver installeras på Töftö-, Seglinge- och Simskälalinjerna och en förstudie för batterihybridkonvertering av F123, Stora töftöfärjan. Dessa erfarenheter och utredningar underlättar framtida arbetet med att inleda och slutföra en upphandlingsprocess av linfärjor.

Nedan i Tabell 5 presenteras ett förslag för hur utbyteschemat kan tänkas se ut om det inte byggs en bro över Prästösund.

Tabell 5. Utbytesschema linfärjor för skärgårdstrafiken på Åland

Tidtabell	Töftölinjen	Seglinge linjen	Simskåla linjen	Embarsundslinjen	Ångöundslinjen	Björkölinjen	Reservfärjor	Avytttrade färjor
Dagsläget							 	
Första nybygget							  	
Andra nybygget							  	
Tredje nybygget							  	
Fjärde nybygget							 	 

Anm.: Vit färja= lastkapacitet >76 ton. Svart färja= lastkapacitet <76 ton. Blå färja= Nybygge. Röd färja= Avyttrad färja.

Anm.: Den frigående M/S Doppingen är ett mindre fartyg liknande linfärja F121 Simskåla och F122 Seglinge, och kommer liksom dessa fartyg att bytas ut först efter det fjärde nybygget.

Anm.: F121 är byggd 1985 och F122 är byggd 1988, vilket innebär att de år 2050 är över 70 år.

Om en linfärja byggs, så ersätts den äldsta eller den minst lämpliga färjan för sin linje i vanlig ordning.

Enligt bytesschemat ovan i Tabell 5 och en framtida investering i fyra nya linfärjor finns det lastkapacitet för de ordinarie linfärjorna att lasta 76 ton på alla linjer förutsatt att F121 Simskåla och F122 Seglinge i praktiken kan lasta och lossa ekipagen om 76 ton. Två linjer klarar dock fortfarande inte av fordonskombinationer på 34,5 meter när hela bytesprogrammet är genomfört.

Embarsundslinjen har en farled som endast är 1,8 meter djup (uppmätt till -2,4 meter vid normalvattenstånd), så det går inte att sätta in F121 Simskåla, F122 Seglinge eller F123 Töftö på den linjen. Ett nybygge behövs och farledsdjupet behöver också undersökas för att säkerställa vad som är möjligt att bygga.

Även Björkölinjen är speciell med ett farledsdjup på 2,4 meter (uppmätt till -3,0 meter vid normalvattenstånd) och djupet vid färjfästena behöver undersökas. Det är inte klart om F121 Simskåla och F122 Seglinge kan trafikera på Björkölinjen utan vidare undersökningar.

Det finns därför oklarheter i turordningen i utbytesprogrammet. Det finns även utmaningar med reservfärjorna då det är olika bredd på färjfastena för färjor som klarar över 76 tons fordon och nuvarande linfärjor som klarar 60 tons last. Nya färjfasten behöver tillverkas så att båda bredder passar.

F122 Seglinge är reservfärja för M/S Doppingen och en flyttning av den medför längre inställningstid till Åva – Jurmo linjen. F112 Seglinge är även besiktad som lastfartyg för att kunna vara ersättare för M/S Doppingen då hon är tagen ur trafik.

8.1.4 Konvertering av tonnage

Det fyra linfärjor som är möjliga att konvertera till elhybrid- eller eldrift är F123 Töftö, F119 Töftö reserv, F121 Simskäla och F122 Seglinge. Det fyra nämnda färjorna kan konverteras eftersom friborden är tillräckligt högt för att installera batteripack ombord. Övriga linfärjor har för lågt fribord för installation av batteripack ombord. Det är dock bara F123 Töftö som kan ta ombord dagens största möjliga fordonskombinationer.

Vid konvertering till elhybrid- eller eldrift kan det krävas batteripack om direktel inte kan användas. Elomatic uppger i sin utredning, se Bilaga 3, en vikt på 12 kg per kilowattimme för batteripack. Batteriet skulle kunna placeras under däck samtidigt som barlast tas bort, vilket innebär att påverkan på den vikt på lasten som kan tas ombord blir mindre. Batteripaketet fungerar som barlast samtidigt som det lagrar energin som driver en elektrisk motor kopplat till propelleraggregatet. En bränsle driven elgeneratorn skulle även kunna placeras på däck eller i maskinrummet och vid behov användas i en elhybridlösning. Elhybrid drift skulle möjliggöra mer effekt vid hård vind eller strömmar, samt isförhållanden, men även göra fartyget flexiblere vid förflyttning mellan linjer. Därför är elhybrid drift att föredra i den åländska skärgårdstonnaget.

Embarsundslinjen och Ängösundslinjen är två linjer med goda möjligheter att konverteras till elhybrid- eller eldrift. I Embarsund bör dock denna investering först jämföras med investering i en fast förbindelse. Linjerna har korta distanser (280 meter resp. 300 meter) och därför är de lämpliga att konvertera. Eldriften skulle kunna skötas med elkabel från land för att undvika batterier och laddningstider, samtidigt som motorer och propelleraggregat skulle finnas för körning i isförhållanden, eller när färjan ska trafikera en annan linje. Linfärjorna som trafikerar dessa linjer idag är inte lämpliga att konvertera eftersom de har för låg lastkapacitet. F106 Ängösund som trafikerar på Ängösundslinjen har dessutom för lågt fribord för konvertering. Därför krävs det investeringar i nya linfärjor för att kunna elektrifiera linjerna.

8.1.5 Investering i nytt tonnage

En ny linfärja beräknas idag kosta runt 8 miljoner euro med hybriddrift och laddningsutrustning i hamn beräknas till runt 1 miljon euro. En linfärja som beställs tar idag ungefär ett år att bygga (om utrymme finns på varven) eftersom ritningar i regel redan finns för nya färjor. Vid investering i nya linfärjor tillkommer omkostnader för viss ombyggnation av färjfästena i hamnarna på i storleksordningen 4 – 5 miljoner euro/linje, samt eventuella kostnader för förstärkning av elnätet till hamnen.

8.1.6 Tidsplanering

I framtiden är det billigaste alternativet för fossilfri framdrift av linfärjor troligen eldrift, som därför också blir det mest ändamålsenliga alternativet. Eldriften skulle också minska utsläpp av växthusgaser betydligt. En förnyelse av tonnaget är en process som sträcker sig över en längre tidsperiod.

En elektrifiering är möjlig med dagens elnät, men kräver även investeringar i hamnar och i elnätet ned till hamnen. Laddningen kan dock behöva anpassas till annan belastning i nätet och eventuellt kan batteripack i land komplettera behovet.

Ett tidsintervall fram till 2040 betyder att linfärjorna succesivt kan bytas ut baserat på ålder och lastkapacitet. Om man samtidigt som man planerar mer ändamålsenliga nybyggen även konverterar någon/några befintliga linfärjor och/eller göra dem lindragna, skulle detta möjliggöra att nå satta miljömål, om inte till 2030 så i alla fall till 2040. För att detta ska vara möjligt är det dock viktigt att arbetet inleds omgående.

8.2. Förnyat tonnage – Frigående färjor

De frigående färjorna behöver bytas ut enligt ålder, ändamålsenlighet och lastkapacitet för att målet för fossilfritt tonnage 2050 ska vara möjligt att uppnå. Nedan presenteras grundkraven för förnyelsen av landskapsregeringens frigående tonnage, inkl. de förutsättningar som gäller infrastrukturen för tonnaget. Huvudmålet är att minska, eller helt eliminera, koldioxidutsläppen från de frigående färjorna så att trafiken blir fossilfri och att färjorna kan möta de krav på lastkapacitet, säkerhet och tillgänglighet som idag inte uppfylls.

8.2.1 Grundkrav på frigående färjor

Lastkapacitet

De frigående färjorna ska likt linfärjorna ha möjligheten att transportera alla fordon som tillåts på vägarna. Dagens högsta tillåtna höjd på lastbilar och långtradare är 4,40 meter, men frihöjden på majoriteten av färjorna idag är bara 4,25 meter. På bildäcket ska färjorna enligt gällande regelverk (Traficom) ha en distans mellan bilarna på 60 cm. Detta är en säkerhetsfråga för att passagerare vid en nödsituation enkelt ska kunna ta sig ur sina fordon. Dagens bilar har som tidigare nämnts blivit och blir större och tyngre, vilket måste beaktas vid investeringar i nya färjor.

Bildäckens filupplägg ska vara säkert samtidigt som lastkapaciteten maximeras. Det finns två typer av filer som används i dagens skärgårdstrafik; breda filer för tunga transporter (2,6 m) och smalare filer för andra transporter (2 m). För att få ett stabilt fartyg placeras de tunga fordonen i mitten av fartyget och övriga fordon i mitten eller på sidorna. Ett alternativ är därför en bred mittfil och två smalare filer på varje sida. Det går också att ha fyra filer för lätta transporter. Vid tunga transporter används då de två mittersta filerna som en bredare fil för tunga transporter. Det finns flera alternativ på lösningar för filerna, men fartyget får inte bli för brett för färjfastena. Det ska även finnas en passagerarfil på bildäck som ska vara tydligt avskild från fordonsfilerna. När fordonen kör på och av färjan sker detta i en fil, men ombord står fordonen placerade i flera filer.

Alla nya större frigående färjor som trafikerar på huvudlinjerna Norra linjen och Södra linjen, inklusive Kökar – Galtby-linjen, borde ha en lastkapacitet på 50 bilar. För de mindre matarlinjerna, som idag sköts på totalentreprenad, är 10 bilar en tillräcklig lastkapacitet.

Passagerar- och personalutrymmen

Färjorna ska också ha passagerarsalonger att vistas i under resor då restiden ofta överstiger en timme. De i regelverket grundläggande kraven för personalen ombord är att det ska finnas utrymmen för dem att vistas i, liksom även en god arbetsmiljö så att deras arbete kan utföras på ett säkert och tryggt sätt. Idag är hytterna på flera fartyg placerade under bildäck, vilket inte är en acceptabel lösning. Ett passagerarutrymme med möjlighet till café-verksamhet med kök för tillagning av varma rätter är ett krav vid investering i nya frigående färjor, då det vid längre resor finns ett behov hos passagerare att kunna köpa mat och dryck ombord.

En anpassning av fartygen i enlighet med EU:s tillgänglighetsdirektiv (EU (2019/882)) är också ett krav vid investering av nya färjor. Traficom, Transport- och kommunikationsverket, har tagit fram en föreskrift för hur tillgänglighetsdirektivet ska tillämpas på färjor med persontransporter.

Föreskriftens syfte är att säkerställa tillgänglighet och säkerhet för personer med nedsatt rörlighet. Fartygen ska vara anpassade bland annat genom tillgång till hiss samt att trappor, dörrar och gångar har en bredd på minst 90 cm i stället för som idag 60 cm. Hiss ska vara standard på nya färjor.

Energianvändning

Ett annat grundkrav är att färjorna ska byggas med flera mindre motorer för att lättare kunna anpassa energianvändningen efter olika behov. Idag har de flesta frigående färjor en eller två stora motorer som används mindre effektivt, eftersom motorerna ibland är för stora i relation till behoven. Färjor som använder maskinerna mindre effektivt har högre bränsleförbrukning och utsläpp, vilket leder till högre ekonomiska kostnader och klimatmässiga effekter. En färja som har flera mindre motorer kan köras mer effektivt, eftersom motorerna kan kopplas in enligt behov och belastning. Det innebär en optimalare och mer effektiv användning av maskinerna samtidigt som utsläpp och bränsleförbrukning minskar. Flera mindre motorer ger också en säkerhet mot driftstörningar. Går en av motorerna sönder kopplas en annan in, varvid färjan kan fortsätta trafikera enligt turlista, medan färjor med en stor motor behöver tas ur trafik direkt för att repareras, vilket leder till störningar i trafiken. Det är dessutom billigare och lättare att byta ut och reparera de mindre motorerna, eftersom de enkelt går att lyfta ut ur färjan.

Skrovform

Skärgårdstrafikens nuvarande tonnage körs med en skrovform som tidigare ansågs effektiv, men jämfört med modernare skrovformer finns mycket att vinna. Den föråldrade skrovformen gör att utsläpp och bränsleförbrukning blir större än vad den behöver vara. Fördelarna med de moderna skrovformerna är minskad bränsleförbrukning, bättre komfort, mindre slitage på fartygen och mindre negativa effekter på skärgårdsmiljön i form av bland annat mindre fartygssvall.

8.2.2 Alternativa bränslen

Idag finns utmaningar med att köra längre rutter enbart med eldrift eftersom långa distanser kräver mycket energi. Därför anses hybridformen vara den lämpligaste lösningen för de längre rutterna. Ett sätt att möjliggöra mer eldrift är att dela upp linjerna och på så sätt minska linjedistanserna, men detta innebär samtidigt att turlistor och servicenivå behöver anpassas. Matarlinjerna skulle potentiellt kunna köras med eldrift, eftersom distanserna är kortare, men då krävs möjlighet att ladda i hamnarna. Alla alternativ förutsätter att elnätet är tillräckligt utbyggt, eller att batteripack installerats i hamnarna som avlastning på elnätet, se Bilaga 5.

8.2.3 Konvertering av tonnage

Vid en övergång till ett fossilfritt tonnage är en förnyelse av tonnaget det mest ändamålsenliga eftersom andra problem, som till exempel färjornas lastkapacitet, kan åtgärdas samtidigt. En förnyelse av tonnaget tar tid. Det handlar om många år där fartyg succesivt byts ut. Hybridlösningar eller ren eldrift är det som eftersträvas, men det förutsätter att teknik och infrastruktur finns på plats. Färjorna bör byggas så att en konvertering till full eldrift eller någon annan fossilfri lösning är möjlig i framtiden, se Bilaga 3.

I dagsläget finns det en frigående färja som är dieselektrisk, M/S Ådan. M/S Skarven kan eventuellt byggas om till dieselektrisk drift. Tekniken bakom dieselektrisk drift är att de bränsle drivna huvudmotorerna är sammankopplade med generatorer som alstrar elenergi för att driva alla komponenter ombord, inkl. propelleraggregaten. En dieselektrisk färja får helt fossilfri framdrift genom användning av alternativa fossilfria bränslen såsom biodiesel HVO100 (se kap. 7.3 ovan). Kostnaderna ökar dock då alternativa fossilfria bränslen är betydligt dyrare än fossil diesel. Kombinationen av eldrift och ett annat flytande bränsle bedöms vara den mest lämpliga lösningen för de frigående färjorna om de trafikerar längre distanser där det inte räcker med enbart eldrift.

M/S Viggen och M/S Alfågeln är två fartyg som tidigare funnits med i diskussionerna som möjliga att konvertera till dieselektrisk drift eller annan klimatvänlig teknik. Båda färjorna är dock lastkapacitetsmässigt inte ändamålsenliga att konvertera och en konvertering skulle förmodligen överstiga färjornas värde. Det bedöms därför inte vara värt att konvertera dessa äldre färjor till fossilfri framdrift.

8.2.4 Investeringar i nytt tonnage

Investeringskostnaden för en frigående färja av denna typ är idag ca 40 miljoner euro. Priset på en färja är beroende på teknikval där en fossildriven färja är billigare än färjor med fossilfri framdrift. En färja som beställs idag (2023) är klar inom ungefär två år, förutsatt att det finns plats på varven. Inköp av fossilfritt tonnage är en stor investering, men den vägs upp av högre teknisk standard, uppfyllande av kapacitets- och tillgänglighetskrav samt förbättrad säkerhet ombord och i hamnar.

Från 2018 finns ett förfrågningsunderlag för en totalentreprenad med en elhybridfärja till Föglölinjen. År 2015 togs det även fram ett förfrågningsunderlag gällande byggandet av en LNG-driven färja, LNG beskrivs under rubriken 7.2. Detta kan komma att vara till nytta vid framtida upphandlingar, se Bilaga 6 om för- och nackdelarna med drifts- och totalentreprenad.

Under de senaste åren har landskapsregeringen genom mäklare i olika länder sökt efter begagnade fartyg. Resultat blev inköpet av M/S Ådan 2022 från Norge. Begagnade fartyg som passar våra skärgårdsförhållanden och myndighetskrav är mycket svåra att hitta på dagens andrahandsmarknad. Sett över en längre tidsperiod kan det dock dyka upp lämpligt tonnage, vilket då borde övervägas att inskaffas för att till en lägre kostnad snabbare kunna förnya tonnaget och komma till rätta med en del av dagens utmaningar.

Investeringarna i nya frigående färjor för perioden 2023 – 2050 uppskattas uppgå till 175 miljoner euro i dagens priser. Till detta kommer vid behov kostnader för förstärkning av elnätet till hamnen.

Det pågående hamnrenoveringsprojektet fortsätter dock oberoende av övergången till fossilfritt tonnage. Det kostar ca 5 miljoner euro per hamn att uppgradera färjfästen och infrastruktur, vilket innebär en kvarvarande kostnad om ca 35 miljoner euro i dagens priser.

En liknande investeringskostnad i tonnage kan förväntas under perioden även om trafikomställningar så som övergång till kortrutter, se avsnitt 9.3 nedan, skulle bli aktuella.


















































8.2.5 Tidsplanering

En omställning mot ett fossilfritt tonnage måste påbörjas snarast om skärgårdstrafiken ska ha någon möjlighet att uppnå målet om en fossilfri drift till 2050. Även andra brådskande faktorer som lastkapacitet, säkerhet och tillgänglighet kan åtgärdas genom en förnyelse av tonnaget.

En omställning till ett fossilfritt tonnage behöver ske över en längre tidsperiod där färjorna succesivt byts ut. Där de äldsta och minst ändamålsenliga färjorna byts ut först, vilket betyder att en del av de färjor som idag är relativt unga kommer att vara i trafik många år till, se utbytesschema i Tabell 6.

Beroende på utveckling av och tillgång på alternativa bränslen kan det frigående tonnaget ställas om tidigare genom byte till fossilfria bränslealternativ. Detta innebär dock högst antagligen en betydligt högre bränslekostnad.

Tabell 6. Utbytesschema för frigående färjor för skärgårdstrafiken på Åland

Tidtabell	Hummelvit-Tors-ho lma	Åva-Osnäs	Södra linjen		Föglö linjen	Reservfärjor	Avytttrade färjor
Dagsläget							
2023						 	
2026							 
2030							
2038							
2041							
2050							

Anm.: Vit färja= Befintlig färja. Blå färja= Nybygge. Röd färja= Avyttrad färja.

Anm.: Den frigående M/S Doppingen är ett mindre fartyg liknande linfärja F121 och F122, och kommer liksom dessa fartyg att bytas ut först efter det fjärde nybygget för linfärjorna.

9. Förnyelse- och nybyggnadsbehov: Färjfästen och rutter

Nedan presenteras och diskuteras ombyggnadsbehoven för de färjfästen som skärgårdstrafiken idag använder. Förutom de behov som slitage och nya färjor medför, lyfts även behovet av standardiserade färjfästen, se stycke 4.3, inte bara inom den åländska skärgården utan även i anslutningshamnarna i den åboländska skärgården. I detta kapitel redovisas även utförda utredningar gällande kortrutter för skärgårdstrafiken genom nya väganlutningar, broar och tunnlar.

9.1. Nybyggnadsbehov: Hamnar och färjfästen

Under åren 2018 och 2019 inventerades skicket på nuvarande färjfästen i den åländska skärgården. I utredningen framkom att flertalet färjfästen är i stort behov av renovering, se stycket 4.1. Därmed inleddes ett projekt med att bygga om och förnya färjfästena. Vid ombyggnadsarbetet har fokus lagts på att standardisera färjfästena för att möjliggöra omdisponering av tonnage mellan rutterna samt säkerställa säkerheten vid lastning och lossning. Standarden på färjfästena följer modellen samverkande landfäste som byggdes för Föglölinjen.

När Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland (NTM-centralen) skulle bygga om färjfästena i Galtby och Osnäs i Åboländsskärgård följde man den standard som satts på Föglölinjen och Kökar.

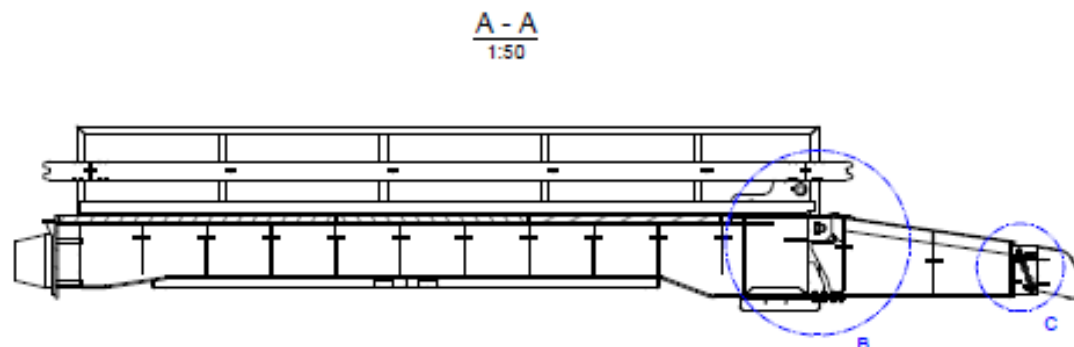
Ombyggnad av Åva färjfäste stod klar i maj 2023. Färjfästet är samverkande och har byggts om så fartygen M/S Skarven och M/S Ådan kan trafikera. På linjen är även M/S Knipan reservfartyg som redan kan angöra de samverkande färjfästena.

9.2. Förnyelse av färjfästen

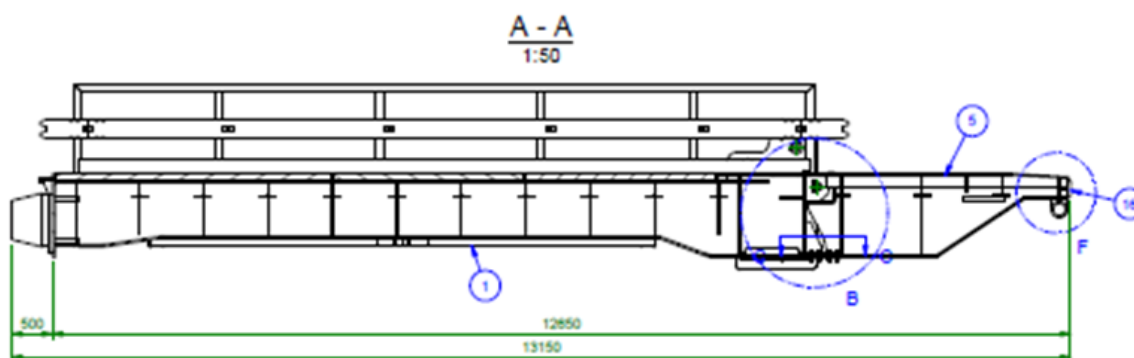
I planeringen för den norra linjens färjfästen ingår en ombyggnad av Kumlinge, Lappo och Enklinge färjfästen. Upphandlingen av Kumlinge färjfäste har gjorts under sommaren 2023 med planerad byggstart under hösten. Entreprenaden beräknas vara färdigställd våren 2025.

Förfrågningsunderlagen för Enklinge i Kumlinge och Lappo i Brändö kommer att tas fram under 2023 med upphandling under 2024. I planeringen finns också ombyggnad av Hummelvik färjfäste i Vårdö, som kommer att tas med i budgeten för 2024.

Figur 16. Klaff i färjfäste för användning under en övergångsperiod



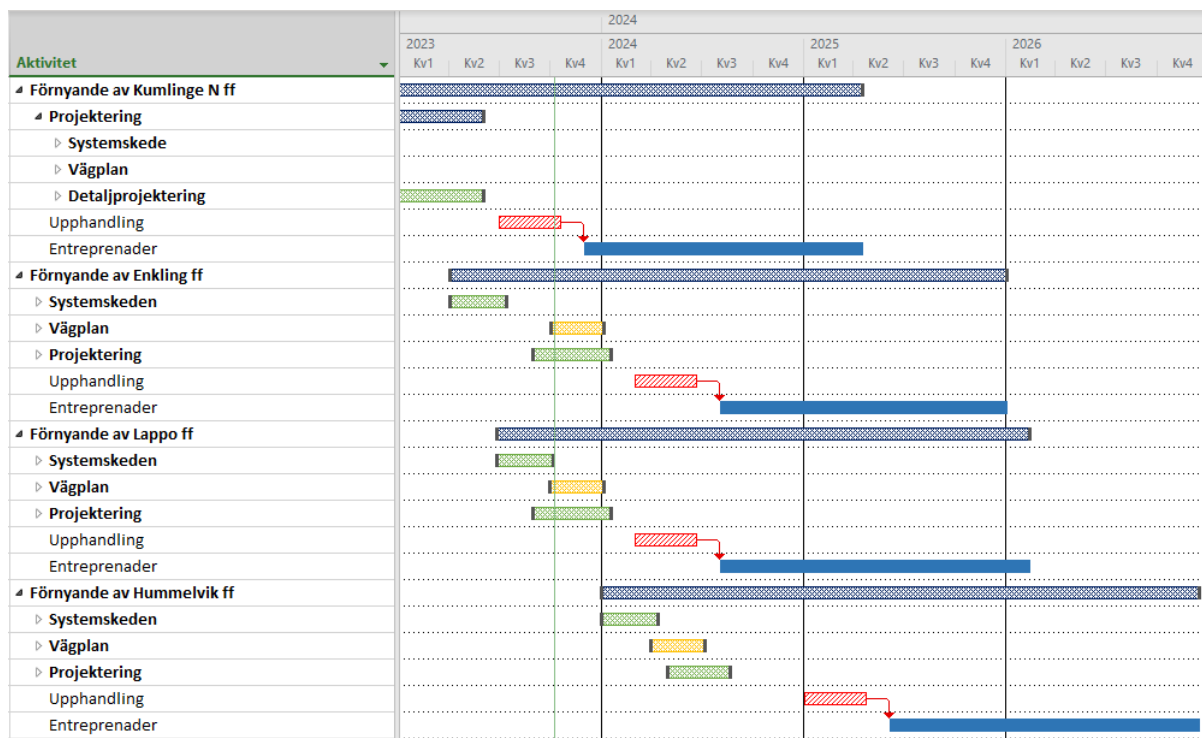
Figur 17. Klaff för samverkan mellan fartyg och landramp



De nya färjfästen på den norra linjen planeras att utformas på samma sätt som de som byggdes i Osnäs för att i framtiden med nya färjor möjliggöra samverkan med färjorna, se Figur 16 och Figur 17 nedan. Modellen är konstruerad så att man enkelt kan byta ut den yttersta delen av klaffen från en med sluttande yttre del till en rak modell. På så sätt kommer man under en övergångsperiod ha en justerbar fast landklaffsmodell som sedan byts ut till den samverkande modellen.

Figur 18 nedan visar en grov tidsplan för idag gällande projektering och ombyggnad av den norra linjens färjfästen.

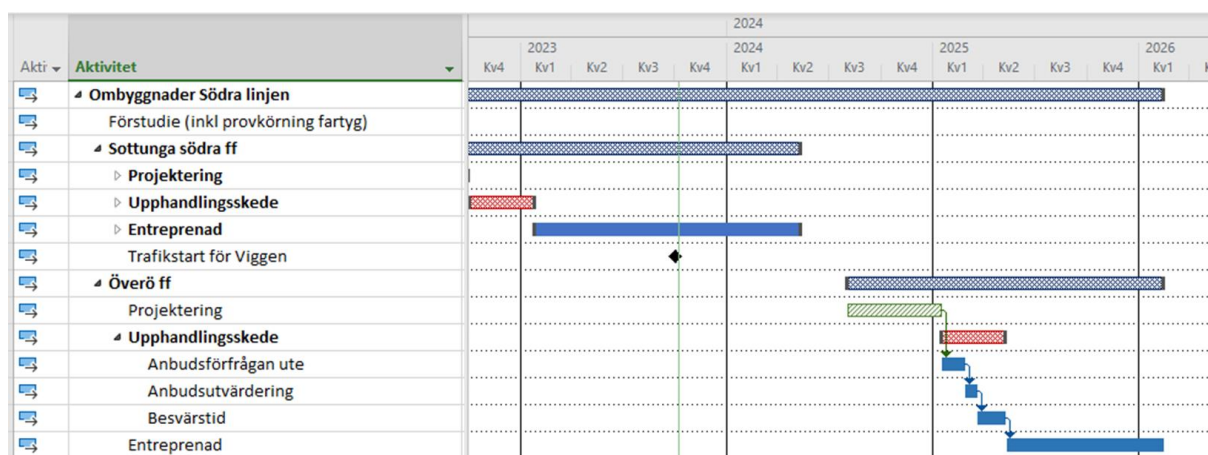
Figur 18. Tidplan för ombyggnad av färjfästena för norra linjen



Den södra linjens färjfästen i Harparnäs (Kökar) och Galtby (Finland) har redan byggts om så att de med enkla medel kan göras om till samverkande färjfästen. Genom en mindre ändring i klaffstrukturen och hydraulsystemet fås färjfästet att passa för ett fartyg byggt för samverkande färjfästen. På Sottunga har entreprenaden i syfte att förnya färjfästet inletts våren 2023. Arbetet kommer att vara klart under våren 2024. Även detta färjfäste kommer att kunna justeras för att i framtiden passa fartyg som samverkar med färjfästet.

Överö färjfäste i Föglö är i dåligt skick och behöver en likadan ombyggnad, där entreprenaden beräknas kunna genomföras efter att den norra linjen blivit klar. Den tvärgående linjens färjfäste på Snäckö i Kumlinge behöver också genomgå en liknande ombyggnad för att få systemet med de nya färjfästena komplett. Färjfästena på Husö och Kyrkogårdsö planeras inte i detta skede att förnyas för större fartyg än för nuvarande M/S Viggen.

Figur 19 nedan visar en grov tidsplan för projektering och ombyggnad av färjfästena längs den södra linjen.

Figur 19. Tidplan för ombyggnad av färjfastena längs den södra linjen


9.3. Befintliga utredningar av trafikomställningar

Framtida trafikomställningar som till exempel korttrutter kan i någon mån komma att påverka hur många fartyg som behövs i trafiken. Bedömningen är dock att i stort sett samma antal fartyg som finns idag kommer att behövas under överskådlig framtid eftersom betydande servicenivåförändringar annars skulle behövas. Därför bör inte framtida trafikomställningar tillåtas bromsa en omställning till ett modernare och fossilfritt tonnage. Om det visar sig att tonnage behöver utökas, eller kan minskas, till följd av senare trafikomställningar, kan detta regleras i ett senare skede av omställningsprocessen.

Denna rapport behandlar därför inte möjliga trafikomställningar. Nedan framgår dock vilka större trafikomställningar Infrastrukturavdelningen har utrett under de senaste tio åren för att ge en bild av vilket underlag som idag finns tillgängligt:

- Tunnel mellan Lemland och Föglö – det södra tunnelalternativet. Linjedragning klar, miljökonsekvenser utredda. Nästa steg är borring i linjen för att tydliggöra kostnadsbilden. (2013)
- Kortare färjepass mellan Åva och Jurmo i Brändö. Förfrågningsunderlag för entreprenad klart och en anbudsomgång genomförd. (2014)
- Korttruttsutredningarna. Omfattande utredning över olika linjealternativ med syftet att undersöka om infrastrukturinvesteringar skulle kunna täckas av lägre driftskostnader inom ett tidsspänn om 40 år. (2014)

Tre av korttruttsprojekten gick till följande vidare utredningar:

- ✓ Västra Föglö. Väg-, bro- och hamnprojekt för att förkorta färjepasset mellan Lumparland och Föglö och på så vis minska driftskostnaderna och ha

-
- möjlighet att öka lastkapaciteten på linjen. Förfrågningsunderlag klart och en anbudsomgång genomförd. (2019)
- ✓ Östra Föglö. Väg- och hamnprojekt för att dela södra linjen i två etapper. Miljökonsekvenser utredda, vägplan inte fastställd. Omställningen kopplar till behov av större lastkapacitet på Föglölinjen. (2023)
 - ✓ Prästösund. Broprojekt för att ersätta befintlig linfärja, Töftölinjen. Miljökonsekvenser utredda (2015). Då Töftölinjen behöver en större linfärja än de andra linfärjelinjerna bör frågan om en fast förbindelse först utredas innan beslut tas om tonnageinvestering.
- Tunnel mellan Lumparland och Föglö – det norra tunnelalternativet. Rapport från parlamentarisk kommitté om förutsättningarna för projektet. (2022)

10. Skärgårdstrafikens utmaningar. En samlad bedömning

Dagens åländska skärgårdstonnage uppfyller inte längre gällande krav på ekonomisk effektivitet, lastkapacitet, teknisk standard, tillgänglighet och säkerhet. Fartygen uppfyller inte heller de miljö- och utsläppsmål som landskapsregeringen åtagit sig att verka för. De av färjorna använda hamnarna med sina färjfasten är också i stort behov av renovering och ombyggnad. Även trafikupplägget (linjenät och tidtabeller) kommer att behöva ses över utgående från de behov och möjligheter som ett förnyat tonnage ger, men det i sig bör inte fördröja ett utbyte av tonnaget.

En förnyelse av tonnaget med tillhörande hamninfrastruktur som uppfyller dagens krav är därmed skärgårdstrafikens idag absolut största och mest akuta utmaning. Som framgått av denna rapport kräver en sådan förnyelse av tonnage och trafikupplägg flera olika, med varandra samverkande, insatser:

- Investeringar i nytt färjetonnage, nybyggt eller begagnat
- Konvertering av delar av det befintliga tonnaget så att färjorna bättre klarar dagens krav
- Nyinvesteringar i hamnar

Det är med andra ord hög tid att påbörja arbetet med att på allvar förnya tonnaget för skärgårdstrafiken. Genom att förnya tonnaget med färjor som lätt kan flyttas mellan de olika linjerna, undviks att eventuella framtida trafikomställningar fördröjer förnyelsen av tonnaget och även övergången till mer klimatvänliga driftsformer. Andrahandsmarknaden för lämpliga fartyg följs kontinuerligt av Infrastrukturavdelningen, men fartyg som passar de åländska skärgårdsförhållandena är mycket ovanliga.

Den största delen av landskapsregeringens *linfärjetonnage* kan troligtvis utan omfattande investeringar i elnätet ställas om för mer klimatvänlig el- eller elhybridrift. Linfärjorna kommer i huvudsak att kunna drivas på el tack vare linjernas korta distanser. Den största bristen – och det mest akuta problemet – är att linfärjorna saknar tillräcklig lastkapacitet för dagens trafikbehov, förutom att de även har många andra tekniska och säkerhetsmässiga brister. Linfärjorna är inte heller tillräckligt standardiserade för att vid behov lätt kunna flyttas mellan de olika linjerna. Det räcker alltså inte med konvertering av de nuvarande färjorna.

Enligt Infrastrukturavdelningens uppfattning måste sannolikt fyra nya linfärjor beställas och tas i bruk under perioden 2025 – 2040, till en snittkostnad om 9 miljoner euro/färja i dagens priser, inklusive laddningsutrustning i hamn. Utöver konvertering av äldre tonnage och beställning av nya linfärjor krävs även omfattande uppgradering och anpassning av hamninfrastruktur och färjfästen om 4 - 5 miljoner euro/linje i dagens priser. Om det byggs en bro mellan Prästö i Sund och Töftö i Vårdö så kan detta påverka det samlade framtida investeringsbehovet i nya linfärjor. På samma sätt skulle även en bro över Embarsund i Föglö kunna påverka investeringsbehovet.

Landskapsregeringens *frigående tonnage* behöver även den övergå till elhybriddrift med standardiserade färjor som lätt kan flyttas mellan linjerna. Det frigående tonnaget har, liksom linfärjorna, stora lastkapacitets- och säkerhetsmässiga utmaningar. Färjorna kommer inte heller att uppfylla framtida krav på klimatvänlig drift. Förutom investeringar i nytt tonnage behövs en uppgradering av elnätet och hamnarna för att göra det möjligt för fartygen att i enlighet med dagens drivteknikupplägg använda sig av kombinerad el- och dieseldrift. De nya fartygen bör byggas så de lätt kan anpassas till ett annat bränsle än fossil diesel.

Målsättningen är att de frigående fartygen i landskapsregeringens nuvarande flotta, som är i reguljär trafik, ska bytas till moderna färjor med klimatvänlig drift under perioden fram till 2050. Detta gäller även M/S Skarven och M/S Ådan som genom en konvertering till alternativa bränslen, eller med användning av fossilfri diesel, sannolikt redan tidigare kan trafikera fossilfritt.

Omställningen till fossilfri drift inom skärgårdstrafiken kommer att ta lång tid, men den kan genomföras före år 2050. Kunskapen om specifikationerna för nybyggda färjor som behövs är god inom Infrastrukturavdelningen, liksom även beträffande de krav som behöver ställas vid upphandlingen. *De kunskapsmässiga och juridiska förutsättningarna för en omedelbart påbörjad omställning av tonnaget och trafiken är därför goda.*

En helt avgörande förutsättning för omställningen är dock att tillräckliga medel beviljas för de nyinvesteringar som krävs. Den andra stora utmaningen som skärgårdstrafiken står inför är därför finansieringen av de nysatsningar som trafikomställningen kommer att kräva under de kommande 2 – 3 decennierna. De idag akuta förnyelsebehoven innebär också att investeringsbehoven kommer att vara "framtungade" i den meningen att huvuddelen av kostnaderna kommer under periodens första hälft.

Enligt Infrastrukturavdelningens preliminära kalkyler kan den totala investeringsvolymen för landskapsregeringens skärgårdstonnage under åren fram till 2050 komma att uppgå till runt 245

miljoner euro³ i dagens priser. Behovet i början av perioden är 15 miljoner euro per år. Detta kan dock jämföras med ett kontinuerligt nyinvesteringsbehov på runt 7–8 miljoner euro per år i en flotta av denna storlek. I det pågående hamnrenoveringsprojektet förbereds hamnarna samtidigt för omställningen av tonnaget. Beaktat både ombyggnation av hamnar för linfärjelinjerna och renovering av kvarvarande hamnar för frigående fartyg, beräknas investeringsbehovet i hamnarna till ca 60 miljoner euro i dagens priser.

Referenser

www.bärkraft.ax (2016) *Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland.*

<https://www.barkraft.ax/sites/default/files/attachments/page/media/utvecklings-och-hallbarhetsagenda-for-aland.pdf>

Ålands landskapsregering (2017) *Energi- och klimatstrategi för Åland till år 2030.*

https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/lr_energi_klimatstrat_2030.pdf

Flexens Oy Ab (2022) *Utredning av Ålands växthusgasutsläpp. Slutrapport.*

https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/article/Slutrapport_utredning_av_%C3%85lands_v%C3%A4xthusgasutsl%C3%A4pp.pdf

Green City Ferries AB (2023) *Omställningsplan för en grönare fartygsflotta i skärgårdstrafiken i Ålands skärgård.* <https://www.lagtinget.ax/dokument/omstallningsplan-gronare-fartygsflotta-skargardstrafiken-aland-skargard-54173>

Traficom, Transport- och kommunikationsverket. Föreskrift ”*Tillgängligheten hos passagerarfartyg och höghastighetspassagerarfartyg som används för allmänna transporter*”

³ Beräkningen utgår från fem frigående fartyg à 40 miljoner euro, fyra linfärjor à 9 miljoner euro och byte av M/S Doppingen à 9 miljoner euro, vilket ger en summa om 245 miljoner euro.

Flyttning av linfärjor

Här följer en beskrivning över hur linfärjorna flyttas vid till exempel planerat underhåll eller haveri för att hålla så hög lastkapacitet som möjligt på varje linje.

1. Björköfärjan, konstruerad för 48 tons lastkapacitet.

I första hand sätts lilla "Reservfärja 3" in, (24 tons lastkapacitet med plats för 8 bilar).

Nackdelen är att den ligger i Möckelö och det tar ca. åtta timmar att bogsera den enkel väg.

Om det behövs mera kapacitet i Björkö, kan vi sätta in Ängösundsfärjan istället och köra med Reservfärja 3 på Ängölinjen.

2. Embarsundsfärjan tas ur trafik eller havererar (kapacitet för 60 ton med rum för 10 bilar).

I första hand sätts Töftö reservfärja, F119 in och Töftölinjen trafikeras utan reservfärja*.

3. Seglingefärjan tas ur trafik eller havererar (kapacitet för 60 ton med rum för 14 bilar).

Seglingefärjan, F122 är också besiktad som frigående fartyg och skall ersätta m/s Doppingen vid översyner och haverier när färjfästet på Jurmo är ombyggt.

I första hand sätts Töftö reservfärja, F119 in och Töftölinjen trafikeras utan reservfärja.

4. Simskälafärjan, driftsprivatiserad, (kapacitet för 60 ton med rum för 14 bilar).

I första hand sätts Töftö reservfärja, F119 in och Töftölinjen trafikeras utan reservfärja.

5. Töftö Färja 119 (reservfärjan) (kapacitet för 60 ton med rum för 14 bilar).

Normalt behövs ingen reservfärja för kortare tider men t.ex. vid hög belastning med tung trafik kan det vara behov av att en extra färja hyras in från Finferries för att säkerställa trafiken.

6. Töftö Färja 123 tas ur trafik eller havererar (kapacitet för 100 ton med rum för 24 bilar).

I första hand sätts Töftö reservfärja, F119 in*.

Senaste åren har vi tagit F123 ur trafik endast kortare tider för bottenmålning och byte av propelleraggregat.

Om reservfärjan inte är på plats flyttas färjor enl. följande:

1. Simskälafärjan ner till Töftölinjen
2. Ängösundsfärjan tas upp till Simskälalinjen
3. Reservfärja 3 tas slutligen ut till Ängölinjen.

7. Ängösundsfärjan, driftsprivatiserad, (kapacitet för 48 ton med plats för 10 bilar).

I första hand sätts Töftö reservfärja, F119 in och Töftölinjen lämnas utan reserv. Det har hänt flera gånger att F119 behöver sättas in även under andra tider när det skall fraktas virke eller något annat med lastbil och släp.

"Reservfärja 3" kan sättas in på lågsäsong, (24 tons lastkapacitet med plats för 8 bilar).

Varje år tas färjorna bort från sin linje för översyn i en till två veckor och det innebär att Töftöfärjan, F123 är utan reserv i 6–8 veckor i året vilket gör det mycket känsligt.

När m/s Doppingen på Åva-Jurmo linjen är färdigt ombyggd till att ha samma angöringssystem som linfärjorna har idag och Seglingefärjan blir den enda möjliga reservfärjan blir Töftölinjen utan reservfärja ytterligare i flera veckor om året.


Skall Seglingefärjan upp till Åva, så blir det lite olika scenarier beroende på om det är någon annan färja på översyn eller har driftstörning.

- Om F119 Töftö ligger som reserv i Töftö tas den direkt ut till Seglinge och Töftölinjen lämnas utan reserv.
- Om F119 är på Ängölinjen sätts reservfärja 3 in istället.
- Om F119 är på Embarsundslinjen måste Simskälafärjan upp till Seglinge och Ängösundsfärjan ut till Simskåla och Reservfärja 3 till Ängölinjen
- Om F119 är på Simskälalinjen måste Ängösundsfärjan ut till Simskåla och Reservfärja 3 till Ängö
- Om F119 redan är på Seglingelinjen finns ingen färja att sätta in.
- Om nuvarande Jurmo färjfäste finns kvar och kan trafikeras kan m/s Viggen vika in och upprätthålla trafiken med små förseningar.

Idag finns det en upphandling på sjötransporter och det finns ett kontrakt med SubSea. Om färjorna skall flyttas är det alltså SubSea som skall göra det om vi inte själva har anställd personal som har behörighet. Är det flera färjor som skall flyttas samtidigt vid ett haveri kan det vara svårt utan ett längre driftstopp på någon linje.

* F119 har för liten lastkapacitet och det går inte att köra enligt turlista när den används. Efter det att Alfågeln kommit till Hummelvik, behöver färjan köra upp till fem turer för att få över alla fordon.


PD/02.12.2021

	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	Edition	
	i enlighet med ISO 14001:2015	Revision	
		Datum	
		MILJÖÅRSRAPPORT	Godkänd
		Sida	1 av 6



ÅLANDS LANDSKAPSREGERING
TRANSPORTBYRÅN

MILJÖÅRSRAPPORT 2022
I ENLIGHET MED ISO 14001:2015 KODEN

	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	Edition	
	i enlighet med ISO 14001:2015	Revision	
		Datum	
		Godkänd	NK
	MILJÖÅRSRAPPORT	Sida	2 av 6

Bakgrund

Ålands Landskapsregering har sedan 2005 haft en fastställd miljöpolicy för sin verksamhet och strävat till att minska den miljöbelastning denna förorsakar.

I och med introducerandet av ISM koden implementerade dåvarande Trafikavdelningen vid Ålands Landskapsregering formella processer i sina fartygsmanualer bl.a. för skydd av den marina miljön och övriga miljöfrågor relaterade till färjetrafiken.

I samband med den omorganisering av Trafikavdelningen som inleddes 2010 med målsättningen att på sikt driva de frigående och linstyrda färjorna via en separat Rederienhet blev frågan om miljöcertifiering aktuell. Detta resulterade i att ett kontrakt för miljöcertifiering slöts med Lloyd's Quality Assessment (LRQA) senare under 2010 och sedermera certifiering av miljöledningssystemet enligt ISO 14001:2004.

Under 2016 avvecklades Rederienheten. Alla frigående färjor samt tre av linfärjorna drivs numera av privata entreprenörer. De fyra linfärjor som drevs i egen regi överfördes till Verkstad & Lagerenheten. Miljöcertifieringen överfördes från Rederienheten till den nybildade Transportbyrån. Fartygen Alfågeln, Ejdern, Gudingen, Knipan, Skarven, Skiftet och Viggen ingår inte längre i certifieringen eftersom entreprenörerna där har egna certifierade miljöledningssystem. Skolfartyget Michael Sars lämnar miljöledningssystemet januari 2021, övergår till Alandica Shipping Academy (ASA) egna miljöledningssystem. Doppingen är det enda fartyg av dom frigående färjorna som ännu följer landskapsregeringens miljöledningssystem.


Under 2017 har Transportbyråns miljöledningssystem uppdaterats från ISO 14001:2004 till ISO 14001:2015 koden.

Under 2021 har kontraktet med LRQA om utförande av revision av vårt miljöledningssystem avslutats. Transportbyrån säkerställer själv att vi uppfyller standarden. Miljöledningssystemet i enlighet med ISO 14001:2015 omfattar samma verksamhet som när LRQA utförde revision. Extern revision har under 2022 gjorts av ALMARE Consulting ab. ALMARE Consulting ab kommer att utföra revision av Transportbyråns miljöledningssystem vart annat år.

Miljöprestanda

Som bilaga till denna årsrapport finns ett sammandrag över bränsleförbrukningen för de färjor och fartyg som ingår i miljöledningssystemet för åren 2018 – 2022. Utöver detta finns statistik att tillgå digitalt gällande körtimmar, timförbrukningar, luftutsläpps- och avfallsmängder verksamheten har genererat.

Statistiken baserar sig på inkommen månadsrapportering i form av miljö- och maskinrapporter.

	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	Edition	
	i enlighet med ISO 14001:2015	Revision	
		Datum	
		Godkänd	NK
	MILJÖÅRSRAPPORT	Sida	3 av 6

Miljöförbättrande åtgärder 2022

Den mest betydande miljöaspekten inom Transportbyråns verksamhet inom sjötrafiken är luftutsläpp i form av avgaser, detta gäller speciellt utsläpp av koldioxid och kväveoxid.

Storleken på luftutsläppen beror på fartygens bunkerförbrukning.

Leverans av Ådan som är en dieselelektrisk färja. Det förväntas att Ådan minskar bränsleförbrukningen med ca 30 procent när den sätts i trafik på Åva-Osnäs

Skiftet: installerat Blueflow energioptimeringssystem för att ha bättre överblick över fart kontra bränsleförbrukning.

Gudingen påbörjat utbyte till LED lampor på hela fartyget

Skarven påbörjat utbyte till LED lampor på hela fartyget

Södra linjens fartyg börjat pumpa grå/svart vatten till avloppssystemet direkt i stället för att använda tankbil

Södra linjens fartyg bunkrar vatten från vattenposten på kajen tidigare har det körts vatten med tankbil

Töftö 123 Installerad värmepump som värmekälla som komplement till oljepannan

Eco-Driving principen är en viktig del av körningen på linfärjorna vilket visar sig i statistiken, även minskning av tomgångskörning bidrar till resultatet.

Provtagning av oljor och glykol har tagits i intervaller med syftet att utöka bytes intervaller vilket har bidraget till lägre förbrukningar av dessa produkter.


På samtliga linfärjor som är i behov av bottenborstning görs det för att minska bränsleförbrukningen.

Björkölinjen: körtimmar har minskat med 11 procent (88 timmar) och bunkerförbrukning med 23 procent (ca 2400 l). Förbrukning per timme har minskat med 3 liter.

Embarsundslinjen: körtimmar har ökat med 2 procent (50 timmar) medan bunkerförbrukning har minskat med 5 procent (ca 1600 l). Förbrukning per timme har minskat med 1 liter.

Seglingelinjen: körtimmar minskat med 11 procent (245 timmar) och bunkerförbrukningen med 9 procent (ca 5200 l). Förbrukningen per timme är näst intill oförändrad.

Simskälalinjen: körtimmar minskat med 15 procent (574 timmar) och bunkerförbrukningen med 8 procent (ca 4800 l). Förbrukning per timme har ökat med 1 liter. Minskningen av körtimmar beror på mindre tomgångskörning.

	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	Edition	
	i enlighet med ISO 14001:2015	Revision	
		Datum	
		Godkänd	NK
	MILJÖÅRSRAPPORT	Sida	4 av 6

Töftölinjen: körtimmar ökat med 1 procent (54 timmar) medan bränsleförbrukningen har minskat med 1 procent (ca 2000 l). Förbrukning per timme har minskat med 1 liter.

Ängösundslinjen: körtimmar ökat med 1 procent (13 timmar) och bunkerförbrukning med 4 procent (ca 400 l). Förbrukningen per timme är näst intill oförändrad.

Doppingen: körtimmar ökat med 1 procent (16 timmar) medan bränsleförbrukningen har minskat med 9 procent (ca 5300 l). Förbrukning per timme har minskat med 4 liter.

Reservfärja 119: körtimmar ökat med 4 procent (24 timmar) och bunkerförbrukningen med 22 procent (ca 3700 l). Förbrukning per timme har ökat med 5 liter. Reservfärja 119 har en högre bränsleförbrukning pga. oljepannans förbrukning under vinterhalvåret när hon ligger mestadels stilla.

Totalt linfärjor och Doppingen: körtimmar minskat med 4 procent (750 timmar) och bunkerförbrukningen med 4 procent (ca 17 000 l). Förbrukningen per timme är näst intill oförändrad. Minskningen av körtimmar beror på mindre tomgångskörning på Simskälalinjen. För sammanställningsperioden 2018–2022 är minskningen av körtimmar 13 procent (2947 timmar) och bunkerförbrukning med 14 procent (63 162 l). Minskningen i CO2 utsläpp är 600 ton.


Förutom ovanstående färjor äger Ålands landskapsregering ytterligare frigående färjor som drivs av entreprenörer som har egna miljöledningssystem och därmed fungerar som underleverantörer i landskapsregeringens system. Transportbyrån har ändå möjligheter att på olika sätt påverka bränsleförbrukning och luftutsläpp på dessa färjor. Därför är en analys av utvecklingen även på dessa färjor motiverad.

Alfågeln: körtimmar minskat med 15 procent (786 timmar) och bunkerförbrukningen med 14 procent (ca 207 000 l). Förbrukning per timme har ökat med 3 liter. Alfågeln har en ökning i timförbrukningen för fjärde året på rad. Minskningen av körtimmar beror på flera haverier där Viggen har kört i stället.

Ejdern: körtimmar ökat med 12 procent (251 timmar) och bunkerförbrukningen med 11 procent (ca 35 700 l). Förbrukning per timme har minskat med 2 liter. Ejdern har en minskning av förbrukningen per timme under hela 5 års perioden. Ökningen av körtimmar och förbrukning beror på Alfågeln's haverier var Ejdern körde på Tvärgändelinjen.

Knipan: körtimmar minskat med 23 procent (392 timmar) och bunkerförbrukningen med 23 procent (ca 93 400 l). Förbrukningen per timme är näst intill oförändrad. Minskningen av körtimmar beror på att Ådan trafikerade på Föglö linjen under Skarvens översyn vilket Knipan brukar göra.

Gudingen: körtimmar minskat med 3 procent (87 timmar) och bunkerförbrukningen med 9 procent (ca 72 000 l). Förbrukning per timme har minskat med 15 liter. Gudingen har en minskning av förbrukningen per timme under hela 5 års perioden. Fem veckor på dock mot två under vanliga omständigheter

	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	Edition	
	i enlighet med ISO 14001:2015	Revision	
		Datum	
			Godkänd
	MILJÖÅRSRAPPORT	Sida	5 av 6

Skiftet: körtimmar ökat med 2 procent (63 timmar) och bunkerförbrukningen med 2 procent (ca 8300 l). Förbrukning per timme har minskat med 2 liter. Skiftet har minskat förbrukning per timme 7 år på rad från 281 liter per timme 2016 till 236 liter per timme 2022.

Viggen: körtimmar ökat med 9 procent (354 timmar) och bunkerförbrukningen med 18 procent (ca 112 000 l). Förbrukning per timme har ökat med 11 liter. Den stora ökningen av bränsleförbrukningen per timme och totalt beror på att Viggen har kört på Hummelvik Torsholma under Alfågelns haverier. Under tiden 2018–2021 minskade Viggen timförbrukningen med 41 liter per timme.

Skarven: körtimmar minskat med 1 procent (70 timmar) och bunkerförbrukningen med 4 procent (ca 49 000 l). Förbrukning per timme har minskat med 6 liter till den lägsta förbrukningen per timme och år som är registrerad.

Ådan: har kört som reservfartyg på Föglölinjen under Skarvens dockning, ingen analys har gjorts av trafikeringen.

Odin: som inte ägs av Ålands landskapsregering har bränsleförbrukningen ökat med 3 procent (16 600 l). Ökningen av bränsleförbrukningen beror på att Odin har kört på Norralinjen under Alfågelns haveri.

Enklingelinjen (Östern och Tuuli): fartygen som inte ägs av Ålands landskapsregering har förbrukningen minskat med 1 procent (1000 l).

En analys om varför bränsleförbrukningen ökar på några av våra färjor med samma turlista som tidigare och en analys om hur vissa färjor har klarat av att minska bränsleförbrukningen år efter år skulle vara nödvändigt att göra. När vi får ett svar på det, kan vi använda det till att få ner bränsleförbrukningen.

På samtliga av Ålands landskapsregering ägda frigående färjor utom Knipan och Ejdern används numera tillsatsämnet Nanol i bränslet vilket minskar bunkerförbrukningen med någon procent beroende på fartyg.


Samtliga frigående färjor i Ålands landskapsregering skärgårdstrafik bottenborstas för att minska bränsleförbrukningen.

Totalt kan man konstatera att antalet körda timmar fortsättningsvis har minskat varje år. Bränsleförbrukningen per timme har under 2022 varit oförändrad. Totalförbrukningen har minskat från 6 901 322 liter 2021 till 6 726 083 liter under 2022. Total minskning med 2,5 procent (175 000 l). Minskningen i CO2 utsläpp är 1700 ton.

Luftutsläppen påverkas även av bränslets kvalitet. Liksom tidigare är används lågsvavligt bränsle vilket numera även innehåller en viss andel biobränsle.

Under 2022 har inte några större projekt för att avsevärt minska luftutsläppen pågått.

Arbetet med det tidigare aktuella projektet att konvertera linfärjor till lindragna och eldrivna färjor har på grund av resursbrist legat stilla. För tillfälle avvaktar vi domstolsbeslut från finska sidan där lindragna färjor har blivit tillfälligt stoppade i domstol.

	MILJÖLEDNINGSSYSTEM	Edition	
	i enlighet med ISO 14001:2015	Revision	
		Datum	
			Godkänd
	MILJÖÅRSRAPPORT	Sida	6 av 6

Underhåll och mathållning

Alla färjor använder i mån av möjlighet och tillgång miljömärkta eller miljöanpassade maskinrumskemikalier samt tvätt- och rengöringsmedel som beställs från lagret i Möckelö. Under 2022 speciell vikt av hur man hanterar farligt avfall har prioriterats.

Miljörelaterade incidenter 2022

Under 2022 har inga miljörelaterade incidenter inträffat på de färjor som ingår i miljöledningssystemet.

Under år 2022 och framåt har inga miljörelaterade lagöverträdelser som skulle ha föranlett juridiska åtgärder från myndigheter eller andra parter vidtagits mot Transportbyrån.

Intern och extern auditering samt utfärdade avvikelser

Under 2022 har sex ”minor” avvikelser utfärdats på de färjor som ingår i miljöledningssystemet. En avvikelse har utfärdats till miljöledningssystemet av extern auditering av miljöledningssystemet.

Samtliga färjor som ingår miljöledningssystemet samt lager och landorganisation har under 2022 auditerats internt.

ALMARE Consulting ab auditerade(externt) maj 2022 organisationen, landorganisationen samt linfärjorna.

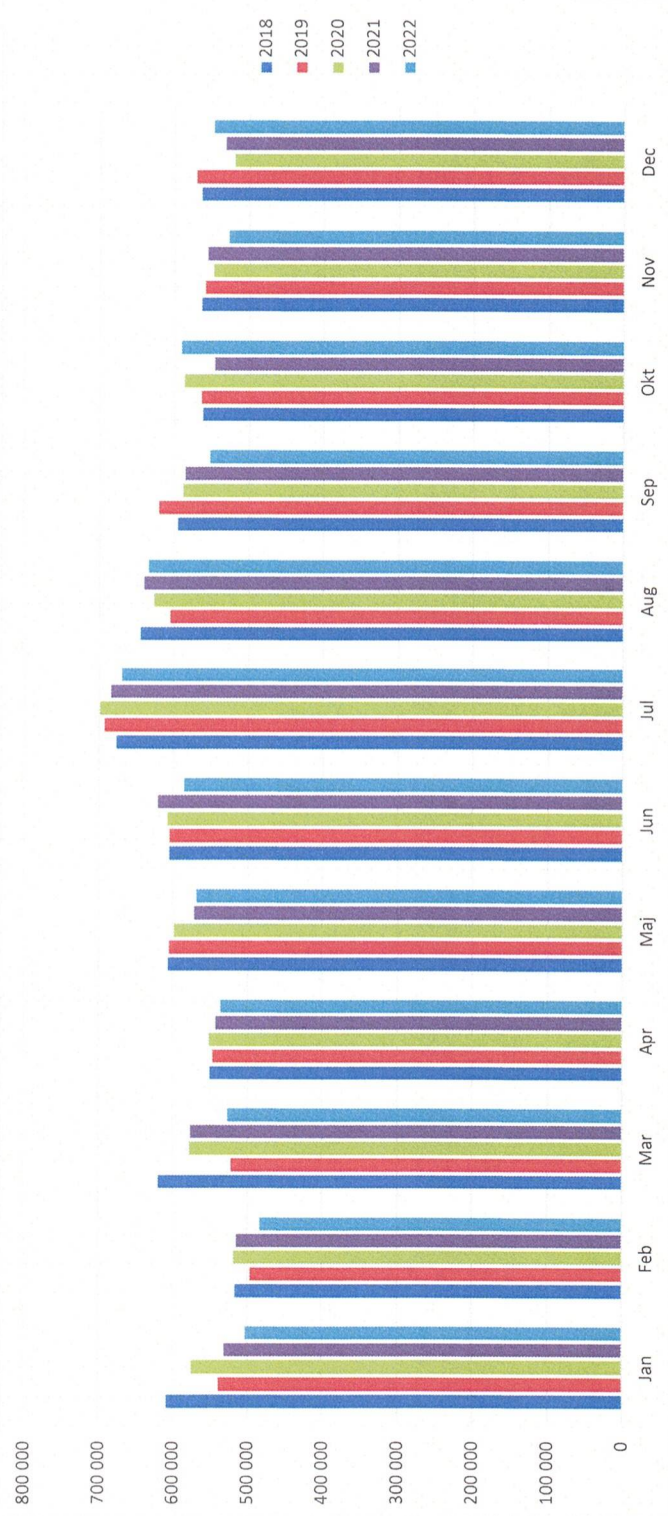
10.03.2023


Niklas Karlman

Biträdande avdelningschef

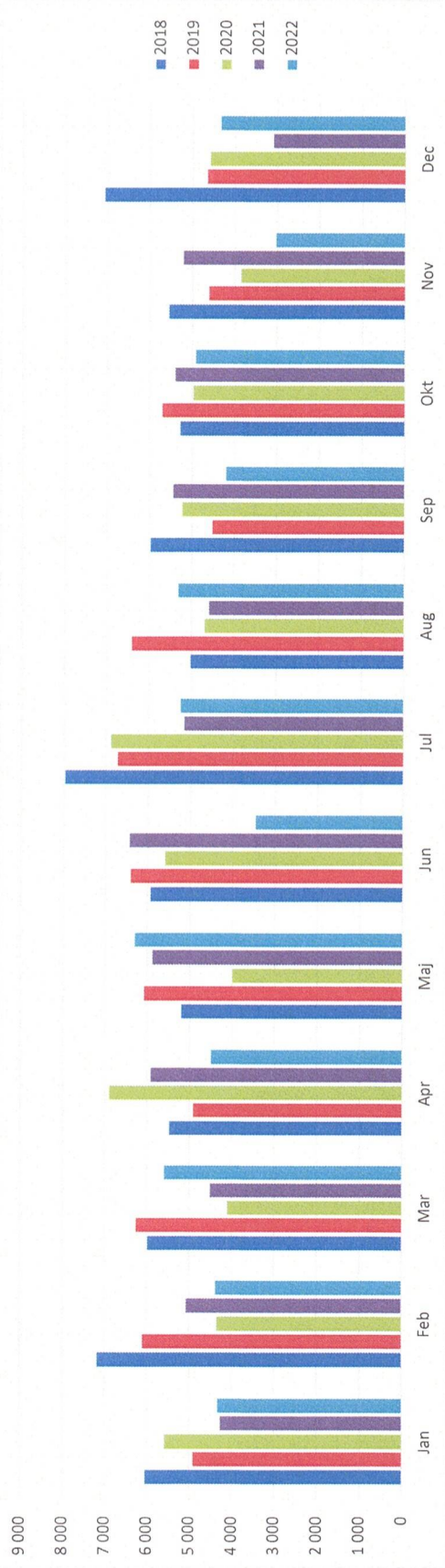
Bunkerförbrukning (liter) per månad alla färjor

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	608 402	539 148	575 082	531 105	502 839
Feb	516 425	496 880	518 668	514 500	483 306
Mar	619 618	522 542	577 385	576 246	526 819
Apr	550 568	547 434	551 715	542 997	536 347
Maj	607 223	605 825	599 068	571 849	569 048
Jun	604 997	605 401	607 935	620 659	585 658
Jul	676 763	693 310	698 780	684 517	669 899
Aug	644 376	605 464	626 577	639 913	633 921
Sep	595 338	620 903	588 112	585 329	552 251
Okt	562 127	564 525	587 119	546 251	590 836
Nov	563 593	558 901	547 876	555 878	527 495
Dec	563 655	571 328	520 164	532 078	547 664
Tot	7 113 085	6 931 661	6 998 481	6 901 322	6 726 083



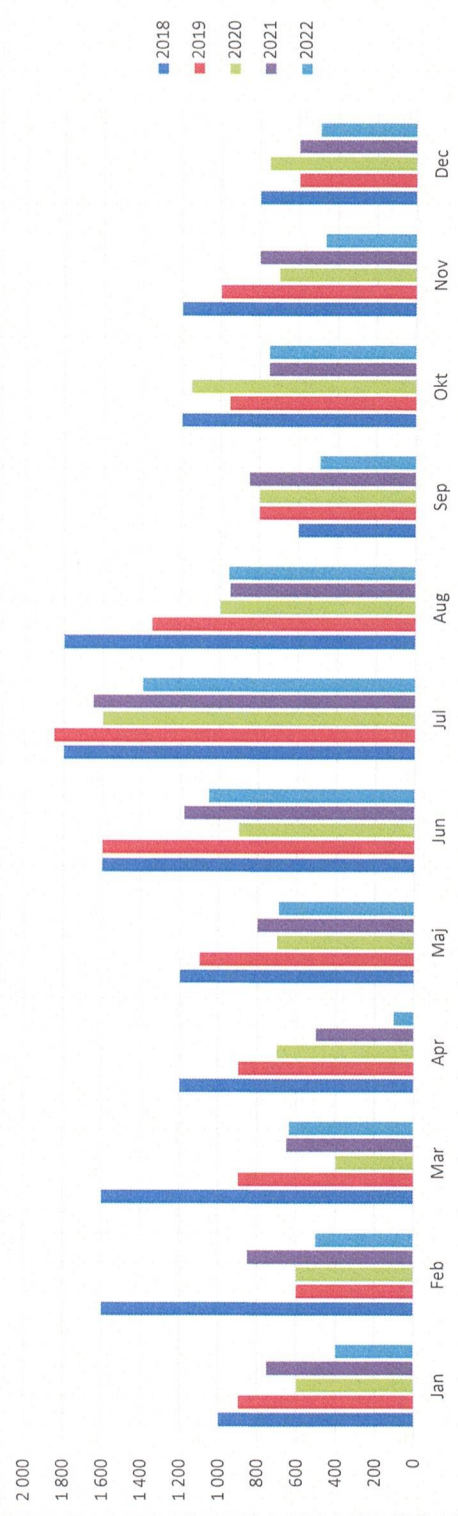
Bunkerförbrukning (liter) per månad Doppingen

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	6 043	4 915	5 585	4 271	4 332
Feb	7 180	6 099	4 346	5 067	4 379
Mar	5 982	6 253	4 103	4 510	5 589
Apr	5 472	4 914	6 895	5 911	4 493
Maj	5 199	6 077	4 001	5 882	6 300
Jun	5 938	6 399	5 587	6 430	3 460
Jul	7 961	6 721	6 887	5 157	5 248
Aug	5 017	6 401	4 689	4 589	5 306
Sep	5 970	4 518	5 225	5 437	4 198
Okt	5 279	5 706	4 965	5 395	4 920
Nov	5 549	4 611	3 849	5 209	3 031
Dec	7 071	4 653	4 587	3 093	4 341
Tot	72 661	67 267	60 719	60 951	55 597



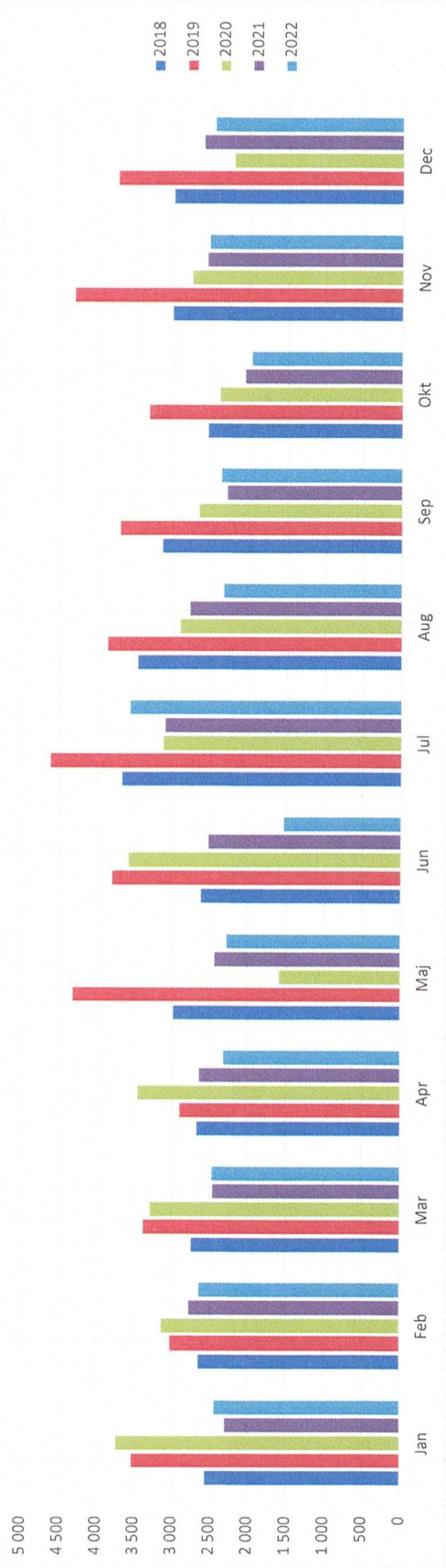
Bunkerförbrukning (liter) per månad Björkö

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	1 000	900	600	750	400
Feb	1 600	600	600	850	500
Mar	1 600	900	400	650	636
Apr	1 200	900	700	500	102
Maj	1 200	1 100	700	800	692
Jun	1 600	1 600	900	1 180	1 053
Jul	1 800	1 850	1 600	1 650	1 395
Aug	1 800	1 350	1 000	950	956
Sep	600	800	800	850	491
Okt	1 200	955	1 150	750	750
Nov	1 200	1 000	700	800	465
Dec	800	600	750	600	492
Tot	15 600	12 555	9 900	10 330	7 932



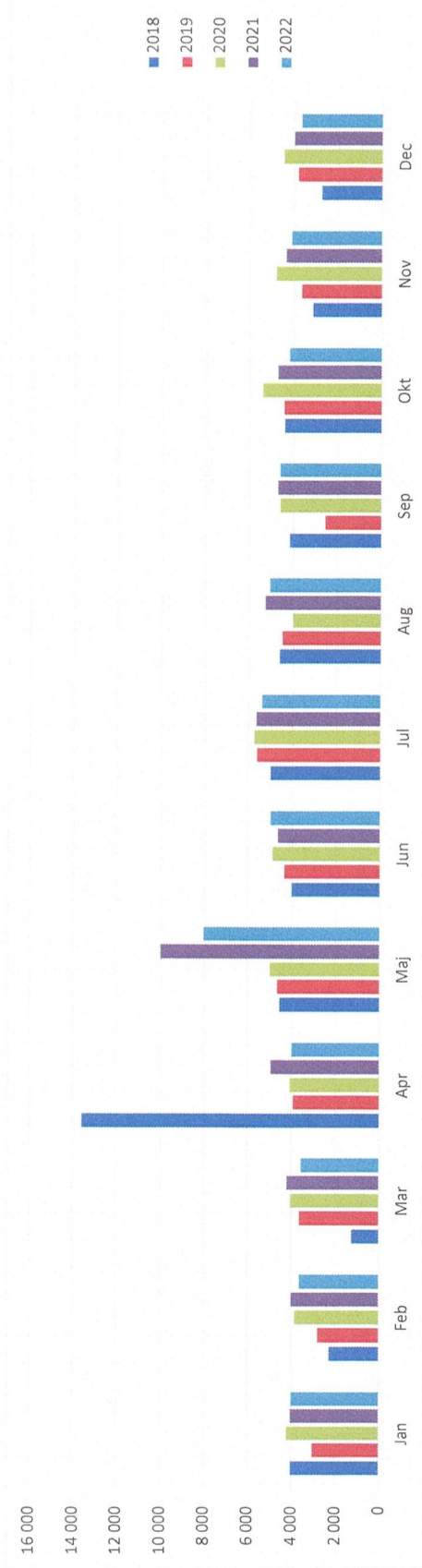
Bunkerförbrukning (liter) per månad Embarsund

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	2 562	3 532	3 730	2 300	2 437
Feb	2 646	3 018	3 132	2 768	2 636
Mar	2 740	3 373	3 282	2 460	2 474
Apr	2 675	2 897	3 450	2 644	2 323
Maj	2 984	4 314	1 593	2 444	2 286
Jun	2 627	3 796	3 581	2 528	1 538
Jul	3 675	4 625	3 130	3 107	3 570
Aug	3 472	3 867	2 910	2 785	2 340
Sep	3 149	3 708	2 670	2 300	2 378
Okt	2 555	3 333	2 400	2 061	1 975
Nov	3 023	4 321	2 769	2 570	2 541
Dec	3 011	3 747	2 215	2 615	2 470
Tot	35 119	44 531	34 862	30 582	28 968



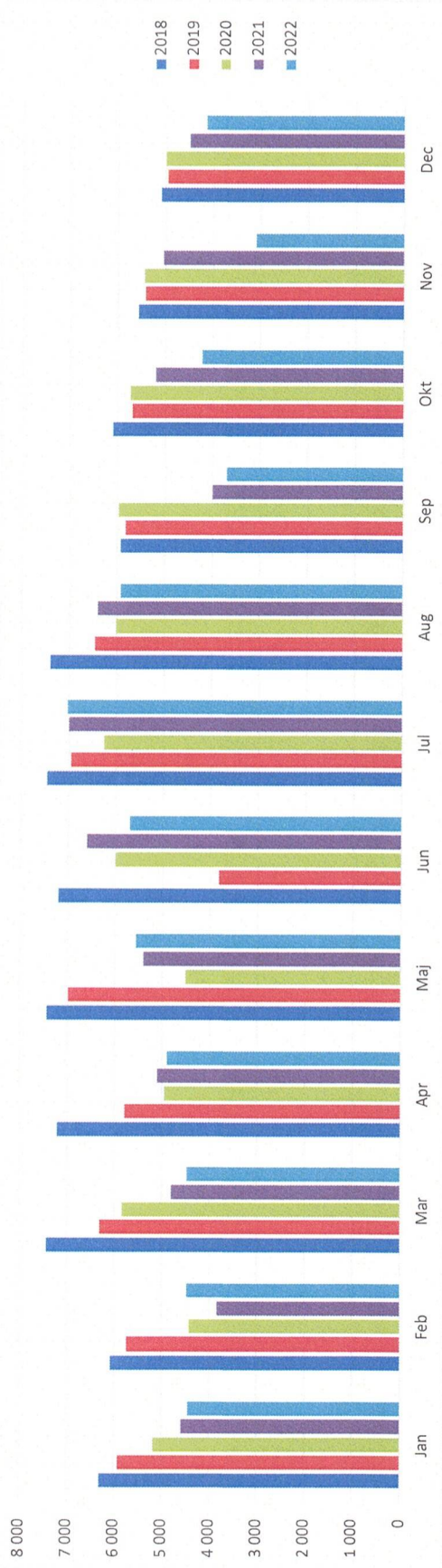
Bunkerförbrukning (liter) per månad Seglinge

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	4 032	3 047	4 200	4 033	4 000
Feb	2 280	2 800	3 831	4 000	3 640
Mar	1 269	3 640	4 045	4 200	3 567
Apr	13 600	3 943	4 088	4 956	4 000
Maj	4 564	4 676	4 997	10 001	8 040
Jun	4 032	4 368	4 900	4 658	5 000
Jul	5 014	5 628	5 750	5 656	5 400
Aug	4 620	4 508	4 024	5 265	5 068
Sep	4 168	2 576	4 600	4 720	4 620
Okt	4 418	4 437	5 405	4 732	4 199
Nov	3 163	3 668	4 801	4 360	4 111
Dec	2 760	3 832	4 480	4 008	3 700
Tot	53 920	47 123	55 121	60 589	55 345



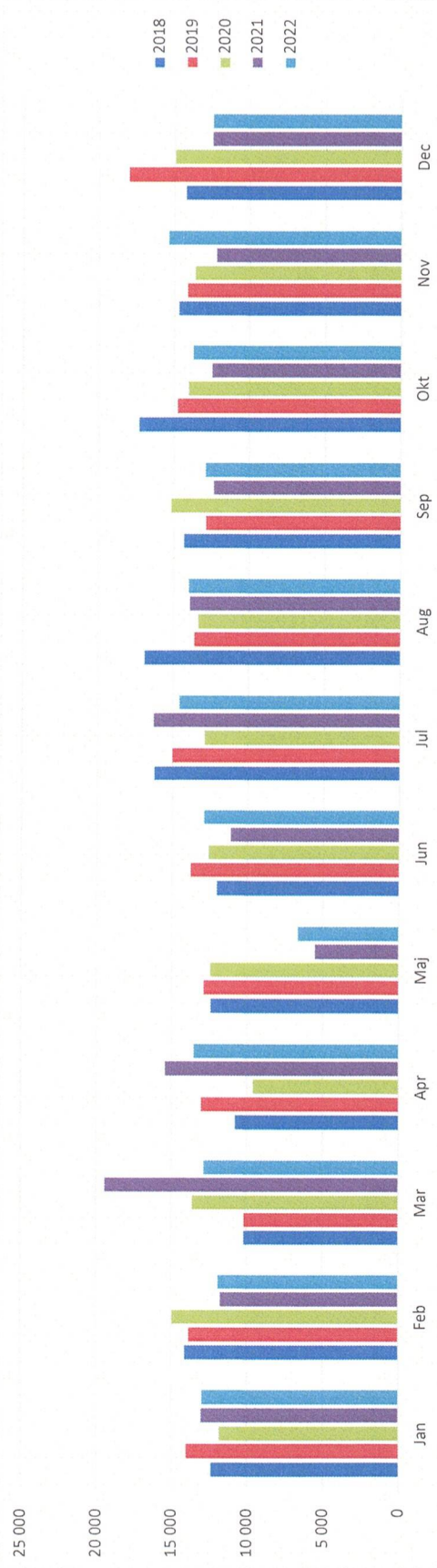
Bunkerförbrukning (liter) per månad Simskåla

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	6 311	5 920	5 181	4 592	4 450
Feb	6 076	5 738	4 418	3 840	4 477
Mar	7 428	6 308	5 832	4 800	4 476
Apr	7 212	5 792	4 949	5 100	4 900
Maj	7 434	6 983	4 512	5 400	5 551
Jun	7 200	3 825	5 995	6 600	5 700
Jul	7 452	6 953	6 250	7 000	7 026
Aug	7 398	6 464	6 016	6 400	5 917
Sep	5 920	5 824	5 963	4 000	3 700
Okt	6 096	5 696	5 728	5 200	4 225
Nov	5 568	5 420	5 445	5 045	3 100
Dec	5 104	4 968	5 000	4 500	4 144
Tot	79 199	69 891	65 289	62 477	57 666



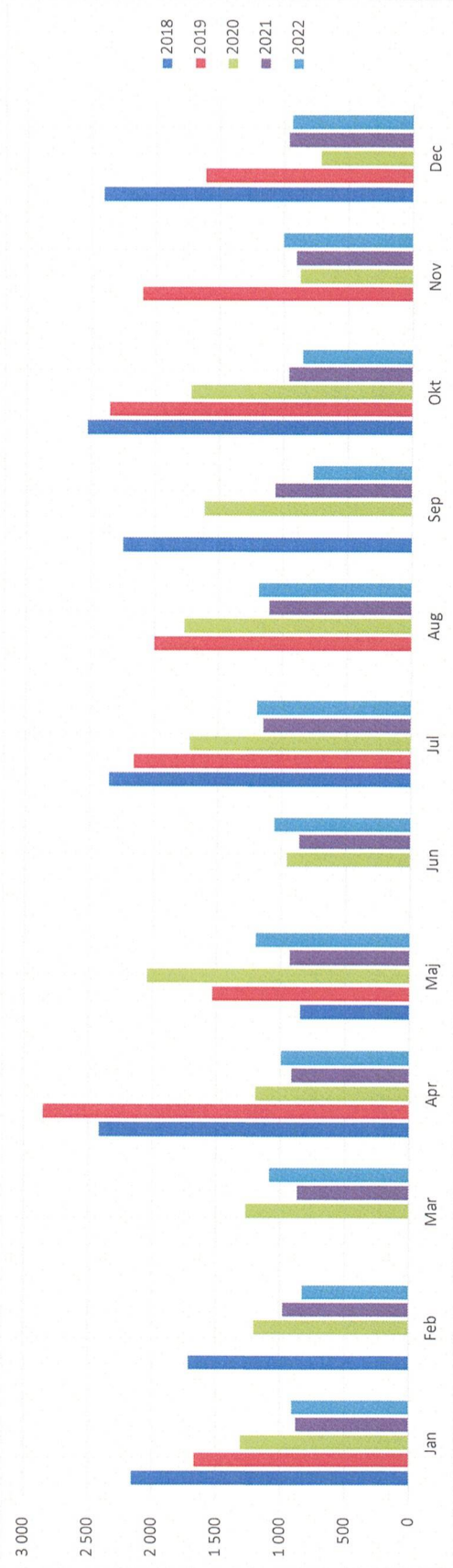
Bunkerförbrukning (liter) per månad Töftö 123

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	12 398	14 037	11 845	13 024	12 987
Feb	14 102	13 842	14 942	11 740	11 896
Mar	10 210	10 210	13 618	19 408	12 852
Apr	10 800	13 055	9 578	15 406	13 542
Maj	12 411	12 873	12 420	5 502	6 637
Jun	12 033	13 787	12 600	11 140	12 887
Jul	16 219	15 025	12 900	16 266	14 573
Aug	16 907	13 623	13 354	13 920	14 001
Sep	14 325	12 880	15 164	12 366	12 895
Okt	17 304	14 767	14 022	12 479	13 721
Nov	14 696	14 118	13 618	12 208	15 363
Dec	14 231	18 007	14 936	12 479	12 466
Tot	165 636	166 224	158 997	155 938	153 820



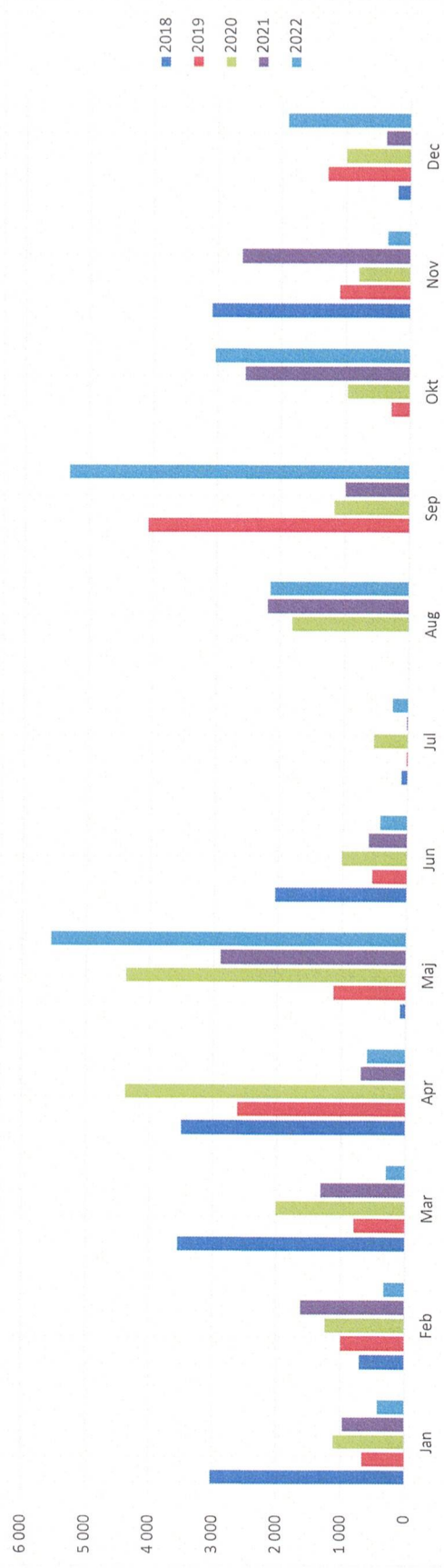
Bunkerförbrukning (liter) per månad Ängö sund

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	2 158	1 672	1 310	876	910
Feb	1 716	0	1 200	978	828
Mar	0	0	1 272	870	1 084
Apr	2 414	2 853	1 193	912	994
Maj	848	1 535	2 043	930	1 194
Jun	0	0	960	864	1 056
Jul	2 349	2 155	1 720	1 146	1 196
Aug	0	2 001	1 767	1 105	1 188
Sep	2 246	0	1 616	1 062	768
Okt	2 529	2 355	1 720	960	852
Nov	0	2 101	874	903	1 005
Dec	2 404	1 615	716	964	938
Tot	16 664	16 287	16 391	11 570	12 013



Bunkerförbrukning (liter) per månad F119

	2018	2019	2020	2021	2022
Jan	3 036	668	1 116	966	420
Feb	704	1 000	1 239	1 620	324
Mar	3 550	800	2 013	1 320	300
Apr	3 500	2 627	4 374	700	601
Maj	88	1 133	4 366	2 896	5 550
Jun	2 051	540	1 019	600	420
Jul	100	21	529	20	240
Aug	1	1	1 824	2 200	2 160
Sep	1	4 077	1 173	996	5 310
Okt	1	290	973	2 566	3 040
Nov	3 095	1 104	809	2 625	350
Dec	200	1 297	1 006	380	1 908
Tot	16 327	13 558	20 441	16 889	20 623



17.3.2022

Peter Danielsson

Thomas Fredriksen

Joel Karlsson

Per-Erik Cederqvist

Bränsleinbesparingar för linfärjor

Innehållsförteckning

Inledning	2
1. Turlista	2
2. Ecodriving	3
3. Andra besparingar med turlista	3
Totala besparingar med turlista	4
Bilaga	5

Inledning

Med anledning av de höjda bränslepriserna har vi tagit fram alternativa besparingsförslag för linfärjelinjerna som inte nämnvärt påverkar servicenivån. Med en ändamålsenlig turlista skapar vi förutsättningar för att även köra enligt "Ecoshipping" konceptet, vilket innebär att man dels kör på ett så säkert och energieffektivt sätt som möjligt och nyttjar även lastutrymmet så effektivt som möjligt vid varje överfart.

Inbesparingarna är beräknade från bränsle- och körstatistiken för åren 2018–2020, vilket är den senaste perioden med helt färdigställd statistik.

1. Turlista

Töftölinjen och Seglingelinjen (sommartid) har idag turlistor för att spara in på antalet turer som körs. Det finns flera fördelar med turlistor än den rena inbesparingen som ett minskat antal turer innebär.

- Färjan kan med rätt och ändamålsenlig turlista köra enligt Ecoshipping-konceptet, vilket innebär att man dels kör Ecodriving, dels tar så mycket last som möjligt per resa för att uppnå så hög energieffektivitet som möjligt. Detta för att minimera bränsleförbrukningen samt minska på slitaget på både färjefästen och färja.
- Samma mängd trafikanter kan transporteras med ett färre antal resor.
- Lugnare tempo. Trafikanterna vet när färjan avgår och kan anpassa sin resa efter det.
- Det finns bättre tid för att koncentrera sig på säker lastning eftersom färjeföraren endast därutöver behöver hålla reda på avgångstiden.
- Under uppehållet kan färjeföraren planera och utföra underhåll och kontroller, eftersom man då vet att det finns tid för det.
- Med samma avgångstid i turlistan på båda sidor kan turer där det inte finns någon trafikant på motsatt sida vid utsatt avgångstid helt utelämnas utan att någon drabbas. Avgången från motsatt sida sker i normala fall direkt efter överfarten.
- Gångtiden på maskineri minskar och det timbaserade underhållsintervallerna ökar.
- Slitage på styrvajrar och vajerrullar minskar.
- Med ett lugnare tempo minskar risken för hårda sammanstötningar med landklaffen och om det ändå skulle hända någonting minskar risken för materiella skador.

Vid körning med en ändamålsenlig turlista har vi erfarenhet från Seglingelinjen, där bränsleförbrukningen ytterligare minskade med ca. 22% (beräkning i exemplet avrundat till 20% på de mer trafikerade linjerna)

Ändamålsenlig turlista jämfört med nuvarande körsätt

- **Björkölinjen** minskar ytterligare med 500 liter bränsle per år. Här har vi kalkylerat enbart med att flera trafikanter åker med samtidigt, i anslutning till frigående färjors anlop till Lappo.
- **Embarsundslinjen** minskar ytterligare med 7 700 liter bränsle per år.
- **Seglingelinjen** kör redan helt enligt konceptet under högsäsong och minskningen kan beräknas endast på lågsäsong, vilket ger en minskning om 7 500 liter bränsle per år.
- **Töftölinjen** minskar ytterligare med 29 000 liter bränsle per år.
- **Simskälalinjen** minskar ytterligare med 12 000 liter bränsle per år.
- **Ängöundslinjen** minskar ytterligare med 3 000 liter bränsle per år.

Den totala bränsleinbesparingen bara med införande av turlista bör bli nästan 90 000 liter bränsle per år.

Effekter

Genom att köra optimalt med turlista sparar vi kostnaderna utan att servicenivån sänks. Både i riket och i Sverige har man redan under en lång tid strävat till att sätta ändamålsenliga turlistor på alla linfärjelinjer och det finns endast ett fåtal lågbelastade linjer kvar som ännu trafikeras utan turlista. Förutom de direkta ekonomiska inbesparingarna får vi också en betydande miljövinst.

2. Ecodriving

Bränsleinbesparing med Ecodriving jämfört med tidigare körsätt:

- **Björkölinjen** minskar med 1 300 liter bränsle per år.
- **Embarsundslinjen** minskar med 4 200 liter bränsle per år.
- **Seglingelinjen** kör redan helt enligt konceptet och blir oförändrat.
- **Töftölinjen** minskar med 16 100 liter bränsle per år.
- **Simskälalinjen** minskar med 6 700 liter bränsle per år.
- **Ängöundslinjen** minskar med 1 600 liter bränsle per år.

Den totala bränsleinbesparingen med införande av turlista och Ecodriving bör bli nästan 120 000 liter bränsle per år.

Ekonomisk betydelse

Se bilaga från Linnéuniversitetet, Sjöfartshögskolan. Exemplet är för en lite större färja (250 ton), men är ändå relevant. Ecodriving ger en inbesparing på ca. 10 % jämfört med dagens sätt att köra.

3. Andra besparingar med turlista

Slitage på rörliga delar, oljebyten och andra timrelaterade arbeten minskar med 20 %. Levnadstiden på maskiner ökar med 20 %, vilket tillsammans på samtliga linjer ytterligare ger en beräknad inbesparing per år om 27 000 €.

Totala besparingar med turlista

Bränslepris utgår från bunkringar gjorda 10.3.2022, vilket var 1,36 €/liter:

Bränslebesparingsåtgärd	Inbesparing
Turlista	122 000 €/år
Ecodrivning	41 000 €/år
Övrigt	27 000 €/år
Totalt	ca 190 000 €/år

Linneuniversitet, Sjöfartshögskolan

Ecodriving och bunkerförbrukning

Denna information är inskannat från Ecoshipping kurs i Vaxholm november 2016

EEOI

Energy Efficiency Operational Index (EEOI) är ett instrument för att kunna jämföra hur energieffektiv en sjötransport har varit. EEOI för en sjöresa beräknas enligt formeln nedan och anges i enhet g/tonM.

$$EEOI = \frac{(HFO \times HCO_2) + (MGO \times MCO_2)}{\text{Last} \times \text{Distans}}$$

HFO	=	Total HFO förbrukning under resan (ton)
HCO ₂	=	3,144 (CO ₂ faktor för HFO förbrukning)
MGO	=	Total MGO förbrukning under resan (ton)
MCO ₂	=	3,206 (CO ₂ faktor för MGO förbrukning)
Last	=	Fartygets last (ton)
Distans	=	Resans distans (M)

Note: EEOI beräknas normalt efter avslutad resa med underlag från faktisk bunkerförbrukning och slutlig seglad distans.

För ett fartyg som Svanhild, med enbart MGO som drivmedel, beräknas EEOI enligt följande formel:

$$EEOI = \frac{(MGO \times MCO_2)}{\text{Last} \times \text{Distans}}$$

För en resa mellan Lilla Varholmen och Björkö med maximal last och normal tidtabell, 8,4 knops fart, blir EEOI kalkylen enligt nedan:

MGO	=	13 liter = 0,0104 ton
MCO ₂	=	3,206 (CO ₂ faktor för MGO förbrukning)
Last	=	250 ton
Distans	=	0,49 M

$$EEOI = \frac{(0,0104 \times 3,206)}{250 \times 0,49}$$

EEOI = 0,00027 g/tonM (CO₂)

[0,27 mg/tonM]

För en resa mellan Lilla Varholmen Björkö med en bil som last och normal tidtabell, 8,4 knops fart, blir EEOI kalkylen enligt nedan:

MGO = 13 liter = 0,0104 ton
MCO2 = 3,206 (CO₂ faktor för MGO förbrukning)
Last = 2,2 ton (Volvo V70)
Distans = 0,49 M

$$EEOI = \frac{(0,0104 \times 3,206)}{2,2 \times 0,49}$$

EEOI = 0,0309 g/tonM (CO₂) [30,9 mg/tonM]

Skillnad i EEOI: En ökning av EEOI med 30,63 mg/tonM. Dvs. ett EEOI värde som är 115 gånger högre

Miljöpåverkan

SVANHILD CO2	Fart (knop)	Förbrukning (liter/h)	Förbrukning (kg/resa)	CO2/ resa (t.o.r)	CO2/ dygn (82 resor)
Baserat på uppskattade värden	10,0	180,0	36 kg	108 kg	8856 kg
	8,4	101,2	20 kg	60 kg	4920 kg
	7,0	55,5	11 kg	33 kg	2706 kg

SVANHILD SOx	Fart (knop)	Förbrukning (liter/h)	Förbrukning (kg/resa)	CO2/ resa (t.o.r)	CO2/ dygn (82 resor)
Baserat på uppskattade värden	10,0	180,0	36 kg	0,036 kg	2,95 kg
	8,4	101,2	20 kg	0,02 kg	1,6 kg
	7,0	55,5	11 kg	0,011 kg	0,9 kg

Detta skulle teoretiskt medföra en skillnad i utsläpp av Koldioxid (CO₂) och Svaveloxid (SO_x) per år enligt nedan, baserat på samma turlista under 365 dagar/år.

Fartreduktion från 10 knop nu 8,4 knop (48 sek): CO₂: 1350 ton SO_x: 493 kg
Fartreduktion från 10 knop till 7,0 knop (109 sek): CO₂: 2200 ton SO_x: 748 kg

Bunkerförbrukning

En förändring i fart ger en förändring av bunkerförbrukningen vilket kan beräknas utifrån en förenklad beräkningsmodell enligt nedan. Beräkningsmodellens exponent uppskattas vara 3,3 för ett fartyg typ SVANHILD.

$B_2 = B_1(V_2/V_1)^{3,3}$ bränsleförbrukning (ton/h) eller (liter/h), v = hastighet (knop)

SVANHILD	Effekt (%)	Fart (knop)	Förbrukning (liter/h)	Tidsåtgång Farled 1000m +30%
Baserat på uppskattade värden	100	10,0	180,0	4,21 min
	75	8,4	101,2	5,01 min
	50	7,0	55,5	6,02 min

Bunkerkostnad

Med ett uppskattat pris för Marindiesel på 6000 kr/m³ ger en rundresa på 15 minuter följande kostnader vid olika farter.

SVANHILD	Fart (knop)	Förbrukning (liter/h)	Kostnad / resa (t.o.r)	Kostnad / dygn 82 resor
Baserat på uppskattade värden	10,0	180,0	270 kr	22 140 kr
	8,4	101,2	152 kr	12 464 kr
	7,0	55,5	83 kr	6 806 kr

Detta skulle teoretiskt medföra en stor skillnad i årsförbrukning, baserat på samma turlista under 365 dagar/år.

Fartreduktion från 10 knop till 8,4 knop (48 sek): 589,6 m³ 3,54 Mkr

Fartreduktion från 10 knop till 7,0 knop (109 sek): 931,6 m³ 5,59 Mkr



 **ELOMATIC**
Visions of Tomorrow, Engineered Today

 **ELOMATIC**
Visions of Tomorrow, Engineered Today

Förstudie

Framtida potentiella bränsleväl

Projektnummer 33898, 17 april 2023

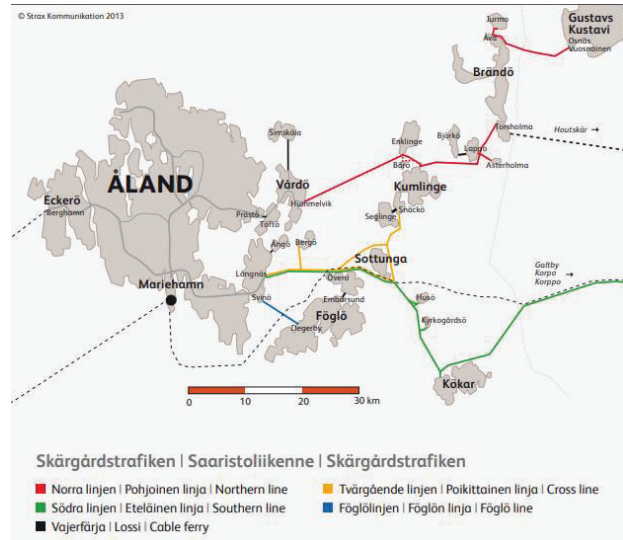
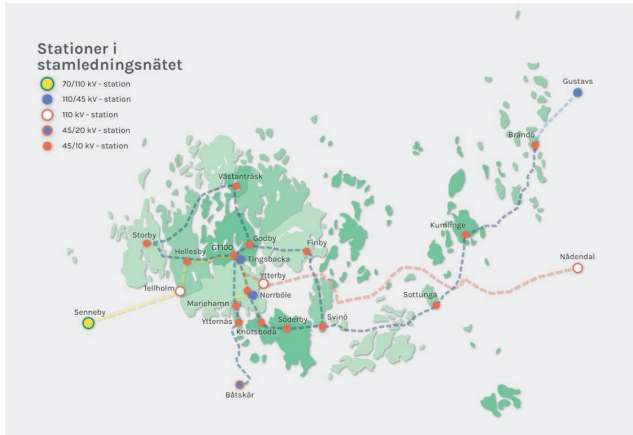
Innehåll

1. Nuvarande flotta
2. Nya bränslen
3. Teknologi på fartyg
4. Exempel från världen
5. Slutsats



Nuvarande flotta

Rutterna och stamnätet



Flottan

		Gudingen	Doppingen	Knipan	Skiftet	Alfågeln	Viggen	Skarven
Byggnadsvarv		LaTe	Lun-Mek	LaTe	LaTe	Iversen	UTV	WS
Tillverkningsland		Finland	Finland	Finland	Finland	Norge	Finland	Litauen
Färdigställd		1980	1984	1985	1985	1990	1998	2009
Längd	m	48,60	31,40	48,49	48,52	52,88	53,50	65,30
Bredd	m	10,51	7,99	10,51	10,72	12,02	12,25	13,00
Djupgående	m	3,75	1,84	3,84	3,90	4,10	4,00	4,10
Djup till däck	m	5,26	3,0	5,26	5,26	5,25	5,45	5,90
Bruttodräktighet	Reg.t	961	128	854	961	1 469	1 512	2 285
Maskin		W 12V22 B	2x Scania DI13 071	W 12V22 B	W 12V22 B	W 16V22	2x W 8R20	2x W 20L9
Effekt	kW	1 606	2x 252	1 606	1 606	2 600	2x 1320	2x 1800
Drivlina		Direkt	Direkt	Direkt	Direkt	Direkt	Direkt	Direct
Propellers		1	2	1	1	1	1	2
Prop typ		CPP	FPP roderpropeller	CPP	CPP	CPP	CPP	CPP roderpropeller
FartSERVICE	Kn	14,0	10,0	13,0			15,0	
FartTRIAL	Kn			13,5	14,0	15,0	16,5	15,0
Dwt	t	230	60	200	240	300	250	350
Besättning		4	2	4	5	5	4	5
Passagerare		195	70	157	200	244	300	250
Fordon	pcs	23	12	22	24	38	38	65
Is klass		1A	-	1A	1A	1A	1A	1A
				Reservfartyg				

Norra linjen Hummelvik - Torsholma

Byggår 1990

Motorisering: 1*WV 16V22 MD 2600 kW

Årlig förbrukning: 1.47M liter / år

Alternativ till ombyggnad/nybygge

Batterier

Är möjlig. Fartygets ombyggnad behöver noggrannare utredning

Bio-diesel

växtlighet i tank bör observeras
Viscositeten bör regleras

E-Diesel

Kompatibel

En 5MW laddeffekt är i dagsläge sannolikt inte helt möjligt med nuvarande el stamnät vid speciellt Hummelvik. Uppskattad linjedragningsbehov Hummelvik 150€/m och 15km dvs storleksordning 2milj€

Enklinge och Lappo har även sannolikt inte tillräcklig kapacitet för laddning och har således lämnat utan laddstation emedan Kumlinge har beräknats ha laddning.

Förslag vid nyinvestering är att ytterligare utreda hybridfärja(diesel + batteri) med alternativ för att senare utöka, dvs stegvis ibruktagnig laddeffekt&batterikapacitet. Batteribehovet är rätt stort.

M/S ALFÄGELN



Batteridrift?

Approximerad teoretisk kalkyl utan större marginaler och batterikapaciteten innehåller inte standard krav på extra kapacitet utan det som används. Uppvärmning inte medtagen.

Case 1: "Nuvarande tidtabell" / 7.5MW & 3MWh(aktiv)

Nuvarande tidtabell kräver hög laddeffekt och aningen större batteri. Kräver laddning vid ändstationer Hummelvik och Torsholma samt vid Kumlinge. Hummelvik kan med nuvarande elnätverk vara svårt förverkliga utan större investering.

Case 2: "Längre stopp vid "ändstation" / 5MW & 2.5MWh(aktiv)

En laddeffekt på 5MW kräver aningen längre stopp (10-20min) men antal avgångar kan sannolikt bibehållas. Laddning även vid Kumlinge.

Case 3: "Längre stopp, med lägre laddeffekt 2.5MW & 3MWh(aktiv)

En laddeffekt på 2.5MW behöver en ytterligare förlängd laddtid vid ändstation (40-60min) samt aningen förlängt stopp vid Kumlinge (10min).

M/S VIGGEN



Norra linjen Osnäs(Gustavs)-Åva

Byggår 1998

Motorisering: 2*W8L20 2*1320kW

Årlig förbrukning: 0.6M liter / år

Batteridrift?

Approximerad teoretisk kalkyl utan större marginaler och batterikapaciteten innehåller inte standard krav på extra kapacitet utan det som används. Uppvärmning inte medtagen.

Case 1: "Nuvarande tidtabell" / 2.5MW & 1MWh(aktiv)

Rutten har en tidtabell med relativt bra med stopptid i båda hamnar. En laddeffekt på 2.5MW är mer än tillräcklig och kunde även sänkas. Båda ändhamnar är på orter med en transformatorstation så elförsörjning torde gå att arrangera till rimlig kostnad.

Linjen ser ut att lämpa sig för elektrifiering med batterier.

Föglölinjen Svinö - Degerby

Byggår 2009
Motorisering: 2*9L20 2*1800kW
Årlig förbrukning: 1.3M liter / år

Alternativ till ombyggnad/nybygge

Batterier

Är möjlig. Fartygets ombyggnad behöver noggrannare utredning och elmatning behöver ses över

Bio-diesel

växtlighet i tank bör observeras
Viscositeten bör regleras

E-Diesel

Kompatibel



Batteridrift?

Approximerad teoretisk kalkyl utan större marginaler och batterikapaciteten innehåller inte standard krav på extra kapacitet utan det som används. Uppvärmning inte medtagen.

Case 1: "Nuvarande tidtabell" / 7.5MW & 1MWh(aktiv)

Nuvarande tidtabell kräver hög laddeffekt och sannolikt överdimensionerat batteri för att klara hög laddström. Hög laddning inte möjlig i Degerby med nuvarande elnät.

Case 2: Batteri enligt behov med anpassad laddning / 2.5MW & 1MWh(aktiv) samt laddning enbart vid Svinö

Batteribehovet kan begränsa max laddhastighet. Laddning i Degerby inte medtagen pga dagens elnät. Leder till över 20min stoppbehov vid varje ankomst till Svinö.

Case 3: Laddning även i Degerby 2.5MW & 1MWh(aktiv)

Om laddningsmöjlighet arrangeras i båda hamnar så är stoppbehoven ca 10min.

Rutten klarar sig med ett moderat storlek på batteri. Den täta trafiken med korta stopp medför högt laddeffektsbehov. Detta kan utgöra en utmaning med den moderata storleken på batteri. Det vore fördel att arrangera elmatning även i Degerby för att optimalt kunna utnyttja alla stopptider.

En eventuell ombyggnad till eldrift/hybrid kunde evalueras i en noggrannare studie.

9

Södra linjen Långås - Kökar

Byggår 1980
Motorisering: 1*WV12V22ABC 1605kW
Årlig förbrukning: 0.8M liter / år

Alternativ till ombyggnad/nybygge

Batterier

Bio-diesel

växtlighet i tank bör observeras
Viscositeten bör regleras

E-Diesel

Kompatibel



Batteridrift?

Approximerad teoretisk kalkyl utan större marginaler och batterikapaciteten innehåller inte standard krav på extra kapacitet utan det som används. Uppvärmning inte medtagen.

Case 1: "Nuvarande tidtabell" / 7.5MW & 2.5MWh(aktiv)

Nuvarande tidtabell kräver hög laddeffekt. Antaget laddning enbart vid Sottunga och Långnäs och laddeffekten kan bli ett problem

Case 2: Aningen längre stopp / 2.5MW & 2.5MWh(aktiv)

Förlängd laddning ca 15min vid Sottunga och ca 1h vid Långnäs

Kräver noggrannare utredning över laddeffekt. Även batterikapacitet med marginal intagen börjar bli aningen stor.

10

Södra linjen Långnäs - Galtby

Byggår 1985
Motorisering: 1*WV12V22MD 1600kW
Årlig förbrukning: 0.8M liter / år

Bio-diesel

växtlighet i tank bör observeras
Viscositeten bör regleras

E-Diesel

Kompatibel

Vätgas

Metanol



Case 0: Batterier

Sottunga – Galtby kunde vara längsta sträckan emellan laddningar (via Kökar). Behovet är då ca 4MWh (aktiv) dvs ca 10MWh batterier. Deras vikt skulle bli ca. 130ton vilket är betydande för fartyget (10-15%) och kräver noggrann stabilitetsanalys. Ett längre stopp (0.5h till 1h) skulle behövas vid Sottunga och där en laddning på 7.5MW för att klara av energibehovet. Batterianvändning på rutten ses som osannolik med nuvarande batteriteknologi och priser.

Case 1: Vätgas

Storleksordning på vätgastankar xxxx kg. Utbytbare containers sannolikt alternativ med trycksatt vätgas. Inte ombyggnadsbar utan kräver nybygge. Vätgasleverans kräver längre bränsleavtal.

Case 2: Metanol

En laddeffekt på 5MW kräver aningen längre stopp (10-20min) men antal avgångar kan sannolikt bibehållas. Laddning även vid Kumlinge.

Case 3: E-diesel/Bio diesel

En laddeffekt på 2.5MW behöver en ytterligare förlängd laddtid vid ändstation (40-60min) samt aningen förlängd stopp vid Kumlinge (10min).

En noggrannare analys över rutten vid nyinvestering där batteridrift gentemot vätgas och ex. metanol föreslås.

Att modifiera nuvarande fartyg till batteridrift eller vätgasdrift är inte att rekommendera. Batteridrift kan bli utmanande på rutten på medellång sikt före batterierna utvecklats.

En hybriddrift kunde vara att föredra med klimatneutral diesel och batteridrift.

Övriga

Norra Linjen

- Åva – Jurmo
- Elektrifiering föreslås utredas



Kumlinge – Seglinge

- Elektrifiering föreslås utredas






Passbåtrafik (sommars persontransport)

- Elektrifiering kunde utredas på sikt (ex. Stockholm / Candela P-12)

Linje	År	År	År	År
SÖTTUNGA - ÅVA	2022	2023	2024	2025
	1000	1000	1000	1000
	1000	1000	1000	1000
	1000	1000	1000	1000
SÖTTUNGA - JURMO	2022	2023	2024	2025
	1000	1000	1000	1000
	1000	1000	1000	1000
	1000	1000	1000	1000
SÖTTUNGA - KUMLINGE	2022	2023	2024	2025
	1000	1000	1000	1000
	1000	1000	1000	1000
	1000	1000	1000	1000

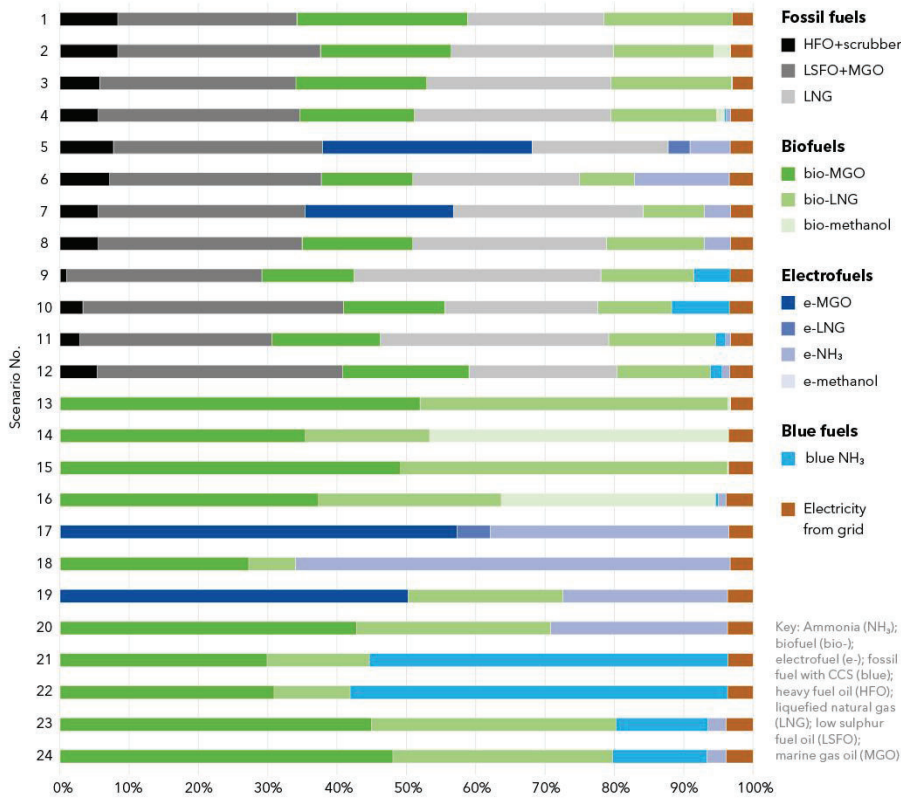


Ombyggnad / Förnyelse av flottan

<small>M/S ALFÄGLEN</small> 	1990 1.5M liter/år	Stort batteri Laddningsinfra dyr Kolneutral diesel som 1a alternativ
<small>M/S VISGEN</small> 	1998 0.6M liter/år	Ombyggnad kan vara möjlig. Nytt fartyg till linjen och ersätta äldre på annan linje? Lägsta årsförbrukningen - > mindre CO2 potential
<small>M/S SKARVEN</small> 	2009 1.3M liter/år	Nyaste Stegvis modifiering till batteri och köra hybrid tills elnätet utbyggt. Går med moderat storlek på batteri.
<small>M/S GUDINGEN</small> 	1980 0.8M liter/år	Äldst Rutten går att elektrifiera men kräver större ändringar i tidtabell och/eller dyrare teknik. Nytt fartyg föreslås för ändring till kolneutral drift
<small>M/S SKIFTET</small> 	1985 0.8M liter/år	Rutten svår elektrifiera. Alternativa bränslen kunde utredas i samband med nybygge.

Nya Bränslen

Energy mix in 2050, share of energy use per fuel type, all 24 scenarios



Source: DNV Maritime Forecast to 2050 - Energy Transition Outlook 2022

DNV:s skenarier

Which fuel to select?



ELECTRICITY



TUGS,
ROAD FERRIES,
LOCAL TRANSPORT

HYDROGEN



FERRIES,
SHORT VOYAGES,
SCHEDULED TRAFFIC

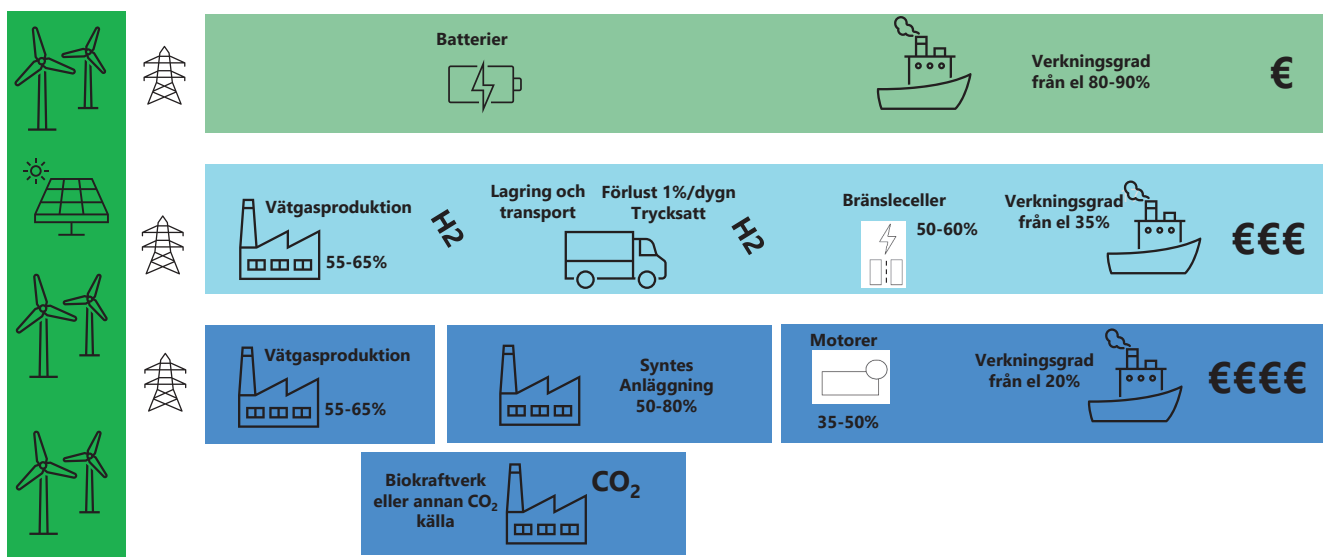
AMMONIA/METHANOL



DEEP SEA
SHIPPING

	Volumetric density [MJ/L]		LHV [MJ/kg]	
	est. with storage	net	est. with storage	net
BATTERY	2		0,3	
CH ₂ (700 bar)	4	4,8	5-7	120
LH ₂ (-253 °C)	6	8,5	14	
AMMONIA	10	11,4	11	18,6
METHANOL	14	15,9	19	20,1
MGO	36	41	41	43

E-bränslen



17

Vätgas

Möjligheter

- Inga växthusgasutsläpp

Mognad

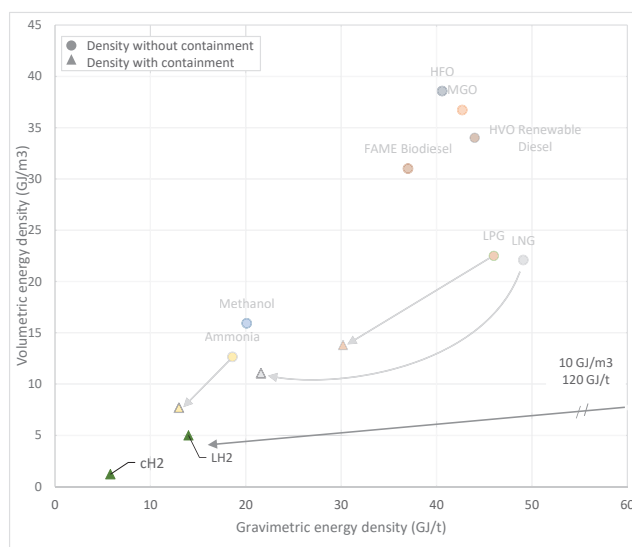
- Tillverkningsprocess utvecklas kontinuerligt
- Turbiner kommersiella, Motorer (ICE) kommer till marknaden, bränsleceller testade

Utmaningar

- Läckage ca 1 % per dag (trycksatt)
- Ventilationsystem och explosionshantering är omfattande

Påverkan på fartyget

- Utrymmeskrävande ombord, tät bunkring
- Utrymmes val så att vätgas kan ventileras rakt upp
- Komplex bränslesystem (FSS)



18

Ammoniak

Möjligheter

- Inget lokalt CO₂ utsläpp

Mognad

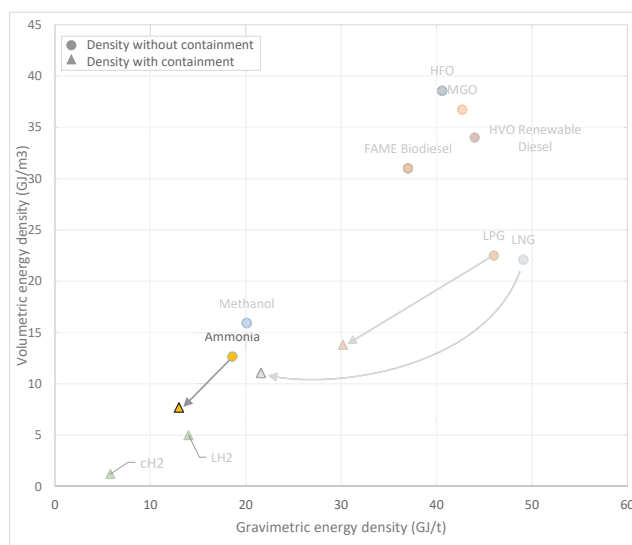
- Motorer för kommersiell drift förväntade tidigast 2024
- IMO regulation förväntad sent 2023

Utmaningar

- Giftig som gasutsläpp och även som löst i vatten
- En viss risk för lustgasutsläpp N₂O

Påverkan på fartyget

- Utmaning med lagring på fartyg, kräver separata tankar
- Kan inte lagras i inbyggda tankar
- Giftiga zoner och gasventmast



Metanol

Möjligheter

- Lokala växthusgas utsläpp reducerade med 10% från MGO
- Stabil vid förvaring, vattenlöslig

Mognad

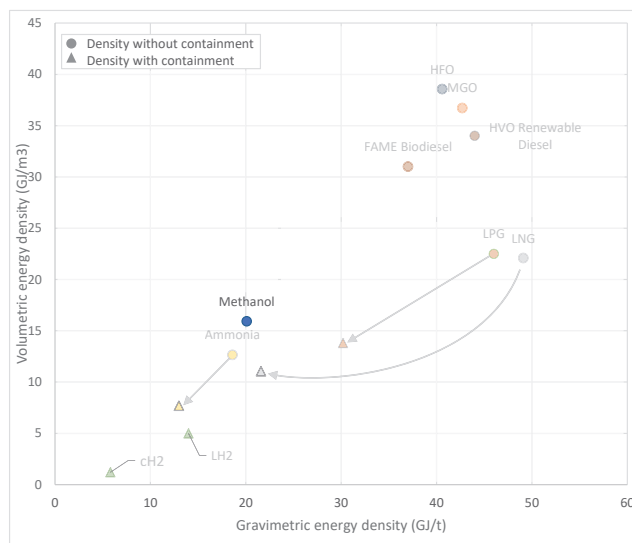
- Testad i full skala, tillgänglig på marknaden
- Regelverk i bruk (IMO)

Utmaningar

- Kolneutral produktionskedja behöver byggas ut
- Korrosiv för vissa metaller så som gjutgärn och nickel

Påverkan på fartyget

- Kan förvaras i skorvtankar
- Explosions skydd krävs



LNG / e-LNG

Möjligheter

- Lokalt CO₂ utsläpp aningen reducerad
- e-LNG producerad med bio-CO₂

Mognad

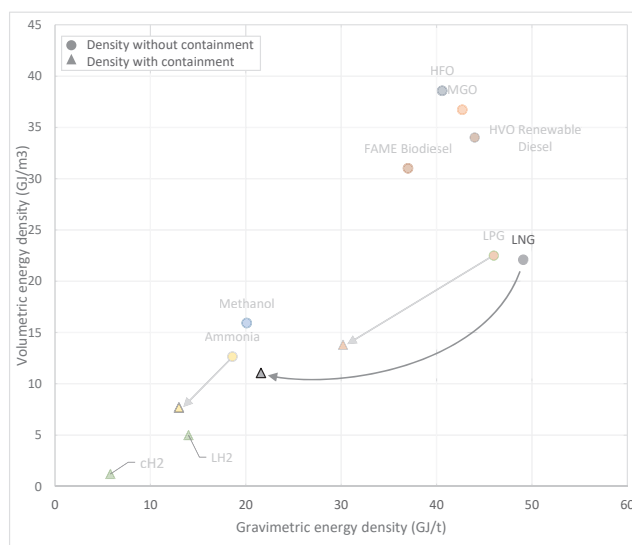
- I komersiellt bruk
- Regelverk i bruk (IMO)

Utmaningar

- Metanslip samt metanläckage i distribution orsakar växthusgasutsläpp

Påverkan på fartyget

- Cryogenisk c-type tank minskar lastkapacitet
- Explosions hantering och gasventmast behövs



Diesel

Fossil diesel, MDO, MGO

- Olika sammansättning och egenskaper beroende på tillverkning och destillation samt blandningsförhållanden
- ISO 8217 "Petroleum Products - Fuel (class F)"

Biodiesel FAME, 1st gen biodiesel

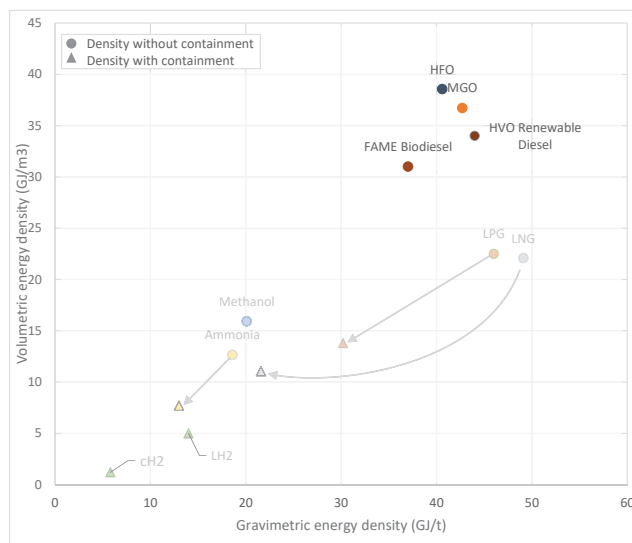
- Egenskaper varierar beroende på råvaran
- Begränsad lagringstid, kräver filtrering och bränsleuppvärmning

Diesel HVO

- Förnybar diesel producerad från biomassa
- Bättre raffinerad än biodiesel, bättre kvalitet

E-Diesel, e-MGO

- Syntetiskt från vätgas och med CO₂ återvinning



Batteridrift

Investering och system

- Prisnivå för batterier: 0,7-1,0 M€/MWh
- Systemvikt 12 t/MWh
- Flexibelt och modulärt system
- Många leverantörer, teknologin mogen
- DC grid, enkel att integrera med solpaneler (ombord)

Aspekter att beakta

- Laddning & Hybrid
- Laddning från land
- Ström infra på land
- Batteri teknologi och säkerhet
- Batteribyte
- Dimensionering för vinterdrift

Automatiska laddstationer

- Snabb utveckling sker
- Många leverantörer, exempel
 - Cavotec, sedan 2014, flera leveranser i Norge
 - Wärtsilä
 - Wabtec
 - Zinus, order för Molslinjen för ALS- and Samsö-trafiken

23

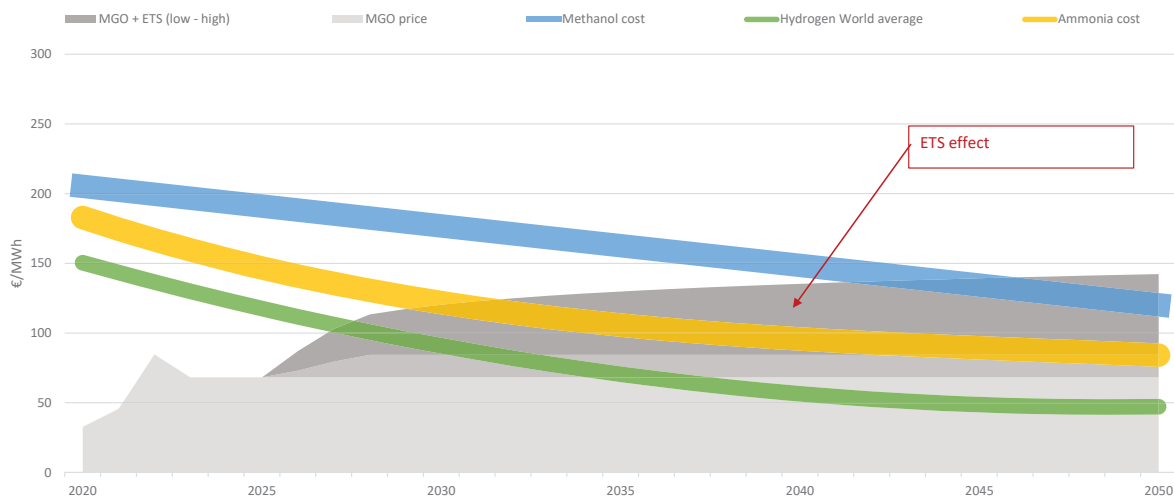
Tillgänglighet på Åland

	Nu	Planer	Note!
EI*	Elnätets utbyggnad möjliggör starkare laddning i vissa hamnar.	Vindkraft utökas och möjliggör åländs självförsörjning	Investering i infra för laddstation och elnätsutbyggnad behöver beaktas.
Vätgas*	Inte tillgänglig	Vissa planer men inga fastslagna investeringsbeslut	Vätgasproduktion kommer utöka i Finland och Sverige men transport utmanande, lokal produktion kan således vara ett alternativ.
Ammoniak*	Infra för import och distribution saknas	Inga planer offentliggjorda på Åland.	Kan transporteras med kemikalietanker till Åland. Lokal produktion möjlig ifall Åland tänker bli exportör av grön ammoniak.
Metanol*	Infra saknas	Inga kända planer	Kan transporteras med kemikalietanker till Åland. Lokal produktion kräver CO2 källa, vilket kan vara utmanande på Åland på sikt.

*) kolneutralt producerad

24

Production cost projection



Fuel cost scenario from one source (IRENA, 2021). MGO price tied to today's level (850 €/t)
 Emission trading system (ETS) to maritime CO2 emissions in EU from 2024 (European Parliament, 2022), tied to ENVI Workshop Proceedings (Urrutia, et al., 2021)
 OBS! Detta är enbart en källas framtida estimering

25

Sammanfattning om nya bränslen

- Tabellen är uppgjord med tanke på Ålandska förbindelsebåtar
- Motor och annan teknologi bedömd i storleksskala för förbindelsebåtstrafiken
- Bränsletillgängligheten påtänkt för Åland
- Bedömning är gjord baserat på allmänt tillgängliga utredningar och på Elomatics sakkunnande
- Batterier hanteras skilt

	LNG (REF.)	E-LNG	BIODIESEL	E-MGO	E-METHANOL	E-HYDROGEN	E-AMMONIA
FUEL TECHNOLOGICAL READINESS	Green	5)	Green	5)	5)	Green	Green
SCALABILITY & DISTRIBUTION	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
ENGINE MATURITY	Green	Yellow	Green	Green	Green	2)	4)
ENERGY DENSITY (VOLUMETRIC)	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Yellow
WEIGHT INCL. CONTAINER	Green	Yellow	Green	Green	Green	3)	Red
RULES AVAILABLE	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Yellow
BUNKERING, ARRANGEMENTS	Green	Yellow	Green	Green	Green	1)	Red
FSS & STORAGE COMPLEXITY	Green	Yellow	Green	Green	Green	Red	Yellow
SAFETY	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Yellow
CO ₂ EMISSIONS	Red	Yellow	Green	5)	5)	Green	Green
PRICE PREDICTION (2030)	Green	Red	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow

- 1) Swappable container as option
- 2) For PEM type fuel cell is technology available
- 3) Container can weight up to 30x of the content
- 4) Testing going on
- 5) Carbon capture in production process

26

Teknologi

27

Motorer och bränsleceller för nya bränslen

Maker	Fuel	Market launch	Notera
Wärtsilä	Metanol	2015 (M/S Stena Germanica retrofit)	Beprovad teknik
Wärtsilä	Ammoniak	2023 (concept)	70/30 % blend (NH ₃ /MGO); baserad på nya W25
Wärtsilä	Vätgas	2025 (concept)	
MAN	Metanol	2022	
MAN	Ammoniak	2023	
ABC BeHydro	Vätgas	1Q 2023	85/15 % blend (H ₂ /MGO)

Technology	Bränsle	Kommersialisering	Notera
PEM	Vätgas (very clean)	Ja	Tillgänglig i viss skala, kapacitet utökas
SOFC	E.g. metanol, ammoniak, diesel	Pågående utveckling	Hög temperatur kan möjliggöra värmeåtervinning. Varierande driftlast kan ha utmaningar.

28

Tanknings arrangemang

Med alla alternativa bränslen bör följande saker observeras:

- Bränsletankarnas utrymmen bör ventileras med specialarrangemang, ventilationsmast
- Läckage detektion enligt bränsle
- Brandskydd och personskydd
- Bränslematning med dubbelrör

Vätgas

- Diffussion genom tankväggar en utmaning, kan vara läckage på upp till 1%/dygn
- Ventilation kräver extra observation emedan vätgas har ett brett antändnings blandningsspektrum

Metanol

- Kan förvaras i skrovtank

Ammoniak

- I trycktank (ca 20 bar), undviker därmed kondenseringssystem
- Nerkyld (-30 °C), kondenseringssystem är dyrt
- Materialval pga frätning, klassificerinssällskapen har bestämt tankmaterial
- Tankplacering är begränsad
- Ventilationsmast (25 m) kan vara utmanande att förverkliga > alternativ design

Bunkrande

Metanol

- Tankas i vätskefas
- Personskydd

Ammoniak

- Skydd bör beakta den höga toxiciteten
- Mycket frätande
- Tankas som nerkyld (-30 °C) eller som trycksatt (ca 20 bar)

Vätgas

- Som vätska mycket kall (-253 °C)
- Trycksatt (>300bar)
- Bytestankar potentiellt alternativ

Klassificering

Source	Rule/Regulation	Purpose	Into force
IMO	IGF-code	Gases or other low-flashpoint fuels as fuel (LNG) Interim guideline for methanol and ethanol Ammonia recognized, guideline expected in 2024	In force
IMO	IGC-code	Carrying liquefied gases in bulk (LNG, ammonia)	In force
IMO	IMDG-code	Intended to protect crew and to prevent marine pollution	In force
IMO	CII	Under SEEMP, Carbon Intensity Indicator in gCO ₂ /nm	In force
Class	AiP	Alternative design process with Class for fuels alternative fuels without guideline in IGF-code, appropriate HAZID risk assessment	By case
EU	FuelEU Maritime Initiative (fit for 55)	MRV regulation	In force (2025)
EU	Fit for 55	EU ETS for maritime transport	2024 (2026)

31

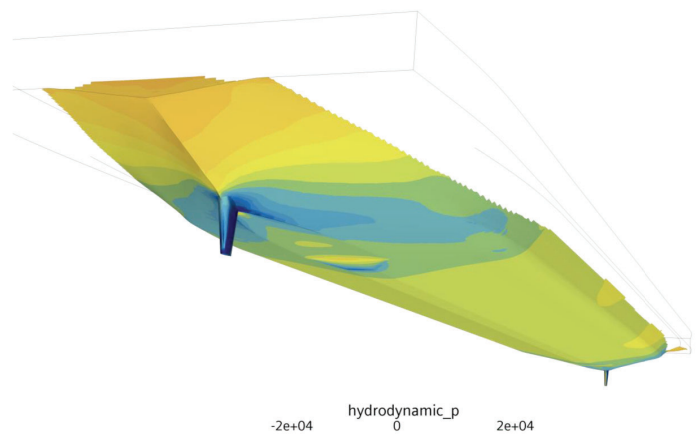
Nya fartyg, energieffektivisering

Minskad energiförbrukning viktig då nya bränslen kräver plats och är tyngre och därmed är minimering av behovet relevant

Hydrodynamisk prestanda kan optimeras med CFD simuleringar

Hydrodynamik, opportunities to enhance:

Method	Effect	Arrangement or installation	Potential saving
Air lubrication	Reduces hull friction	Compressor and air piping with nozzles	0- 8 %
Low friction coating	Reduces hull friction	Painting	2-3 %
Grinded welding seams	The boundary layer keeps smoother	Welding seams [all from bow area] grinded and smoothened	1-4 %
Twisted rudder	Recovers the rotational losses from propeller	Special designed rudder blade.	up to 5 %
Bulb rudder	Enhances the propeller efficiency with proper rudder interaction	By propeller and rudder supplier	2-7 %
Optimised bow thruster grids	Recovers part of the appendix resistance induced by the thruster opening	Special designed grids, may enhance thrust too.	1-1,5 %
Fine-tuned appendixes	Reduces part of the appendix resistance	To be analysed by appendixes.	



32

Exempel från världen

33

Vätgas bogserbåt från Antwerpen

Hydrotug 1

- Port of Antwerpen, operativ från 1Q/2023
- 65 ton bollard pull
- 415 kg vätgas i 396 cylinder tanks (250 bar)
- Motsvarar 1,2 t MGO i energi
- ABC BeHydro V12 DF 4-stroke engines
- 2x 2000 kW
- 85/15 % mix H₂/MGO
- >Low CO₂ emission
- IMO Tier III & EU Stage V (SCR & DPF)

Vätgas tankar



34

Batterifärjor

Finnferries, Electra och Altera, Pargas-Nagu

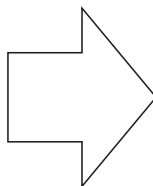
- Laddning från land med laddningsstolpe
- Propulsion 2x 0,9 MW
- 1 MWh batteri; dieselelektrisk back-up

Finnferries L312, Nagu-Korpo

- Laddning från land med landanslutning vid påkörningsrampen
- Dieselelektrisk back-up
- Digital lina

E-Ferry Ellen, Södö, Danmark

- [E-ferry > Home \(e-ferryproject.eu\)](https://www.e-ferryproject.eu)
- 198 passagerare och 31 fordon; 1000 GT
- Propulsion 2x 0,75 MW; 10,5 (12,6) kn, 11 nm, 130 nm/d
- Helt elektrisk; batteri 4,3 MWh
- Operativt från 2019



Elomatic's andel i E-ferry -projektet:

- Kablageplanering för propulsionssystemet samt för hotellasten. Kund: Visedo(Nuvarande Danfoss)
- Batterisystemet kablageplanering. Kund: Leclanché

Mols Als- and Samsö-linjen

- Double-ended färja 600 PAX, 188 fordon
- 3,1/3,8 MWh, laddning in 20-25 minuts
- Trafikeras i 2024

35

Elektrisk snabbfärjor

Brim Explorer, Norleden, 2019

- Bodö, Norge
- 130 passagerare, sightseeingfartyget
- Toppfarten 30 kn
- Längden 24 m
- 1,2 MWh batterier, diesel-hybrid
- Hel-elektrisk drivlinje



Candela P-12, Stockholm, 2023

- Stockholms innerstad – Ekerö
- 30 passagerare
- Toppfarten 30 kn; 60 sjömil i 23 knop
- Längden 12 m
- 180 kWh Li-Ion, 88 kW; 5 kWh/nm
- Hydrofoil katamaran



36

Slutsats

37

Slutsats

Elektrifiering

- På de flesta rutter är en elektrifiering med laddning från land möjlig
- Denna lösning är energieffektiv
- Kräver en del infrautveckling på land
- En noggrannare fartygsvis studie kan evaluera om en ombyggnad till ex. hybriddrift kunde vara möjlig
- Nybyggen föreslås använda batterier
- Rutten till Korpo är svårelektrifierad och den förlås att utredas som sista modifiering, emedan det är sannolikt tekniken hinner utvecklas före alla andra rutter är ombyggda

Bränslen

- Nya bränslen som ersätter diesel direkt är på kommande.
- Prisnivån på dessa är avtalsfrågor ifall kapacitet byggs på land för dessa.
- En lokal produktion kan visa sig vara svår pga CO₂ behov, och pga att en investering skulle behöva ett långsiktigt avtal. Ett sådant bränsle blir på sikt dyrare än batteridrift och därmed föreslås inte att sådana långa avtal sluts för andra än potentiellt Korporutten.
- Vätgas (trycksatt) kunde bli ett alternativ för Korporutten, men en fortsatt utveckling av batterier och deras prisnivå kan slå ut alternativet om man ser på ett längre perspektiv

38



Hänvisning
Energikommissionens möte nr 2/2023, 10.3.2023

Skickas till:
Landskapsregeringen

Kontaktperson
Robert Mansén, ordf.
Gustav Blomberg, sekr.

Ärende

Energikommissionens rekommendation till landskapsregeringen gällande elektrifiering av skärgårdstrafik

Energikommissionen tog vid sitt senaste möte (10.3.2023) upp för diskussion den promemoria som Kraftnät Åland och Ålands elandelslag uppgjort (se bilaga) om eldrift av fartyg på Åland. Promemorian belyser kortfattat förutsättningarna för elektrifiering av olika fartyg i skärgårdstrafiken och generellt på Åland. Med anledningen av diskussionen beslutade energikommissionen att ge en rekommendation till landskapsregeringen gällande elektrifiering av skärgårdstrafik.

Utifrån det underlag som tagits fram rekommenderar energikommissionen att landskapsregeringen i planeringen av framtida skärgårds- och fartygstrafik först och främst satsar på eldrift som drivmedel för framdrift av fartyg på linjer som trafikeras av vajerfärjor och på de skärgårdstrafiklinjer med relativt korta trafikavstånd där de elinfrastrukturella frågorna inte är ett problem och där förutsättningarna för elektrifieringsprojekt är goda (t.ex. linjen Kumlinge-Enklinge). Energikommissionen konstaterar att, rent strategiskt, vore det smartast och mest ändamålsenligt att satsa på el som drift för de linjer som har goda förutsättningar för det eftersom "drivmedlet" och dess infrastruktur redan finns på plats.

Energikommissionens ordförande

Robert Mansén

Energikommissionens sekreterare

Gustav Blomberg

BILAGOR

Promemoria, eldrift av fartyg

2023-02-14

PM eldrift av fartyg på Åland

Kraftnät Åland och Ålands Elandelslag har under hösten 2022 sammanställt uppgifter om elnätet i skärgården för Flexens Ab som deltagit i arbetet med en rapport om omställning av skärgårdstrafiken. I detta PM sammanfattas en del av uppgifterna i kortfattad form för att ge förståelse för vilka begränsningar som elnätet i skärgården medför om man vill trafikera med batteridrivna fartyg.

Elnätet i den åländska skärgården

Elnätet i Ålands skärgård består av ett 45 kV stamnät på sträckan Svinö-Gustavs med 45/10 kV ställverk och transformatorer i Svinö, Sottunga, Kumlinge och Brändö. 45 kV nätet ägs och drivs av Kraftnät Åland. Stamnätet kan matas med el både från fasta Åland och från Gustavs på finska sidan. Dock måste nätet vara delat i någon punkt i skärgården om effekt ska matas in från båda håll samtidigt. Det är inte möjligt att koppla ihop fasta Åland med Gustavs hela vägen av tekniska orsaker. Utgående från ställverken finns ett 10 kV distributionsnät som drivs av Ålands Elandelslag. Kökar förses idag med el genom en 10 kV sjökabel från Sottunga men kommer under 2023-2024 att uppgraderas till 20 kV. Baserat på nuvarande transformatorstorlek och dagens elnät beräknas tillgänglig effekt vid hamnarna vara följande

Hamn	Tillgänglig effekt MW
Hummelvik	0,7
Töftö	1,1
Simskäla	0,65
Vattungsrevet	0,65
Långnäs	1,2
Svinö	2,4
Degerby	0,8
Ängösund	0,75
Sottunga	1,2
Överö	0,4
Embarsund	1
Kökar	1,2
Kumlinge	1,7
Enklinge	0,9
Snäckö	1,7
Seglinge	0,8
Björkö	1
Asterholma	0,65
Torsholma	1,2
Åva	0,7
Jurmo	0,55

Krav på elnät och laddeffekt för olika typer av fartyg

1. Vajerfärjor och mindre fartyg

Eldrift av vajerfärjor eller små frigående fartyg på korta rutter kräver ingen egentlig förstärkning av elnätet om färjorna kan laddas med måttlig laddeffekt 0,1-0,5 MW. Det räcker i så fall med uppgradering av befintliga elanslutningar till högre effekt. Normal installationstid för en sådan åtgärd kan röra sig om 6-12 månader och kostnader cirka 50.000 euro per plats. För Töftölinjen krävs eventuellt mer åtgärder i elnätet då den vajerfärjan är störst och har mycket trafik.

2. Frigående färjor i skärgården

Eldrift av frigående fartyg kräver betydligt högre effekt om färjorna endast ska laddas i ändhamnar. Tänkbar laddeffekt kan vara 1-4 MW och beror på körsträcka och tillgänglig tid för att ladda i hamn. Vilken effekt som är möjlig att ta ut i olika hamnar varierar stort och är beroende av elnätets dimensionering och avstånd från ställverken.

3. Större färjor mellan Åland och Sverige/Finland

Eldrift av större fartyg på rutter från Åland till Sverige eller Finland kräver tillgång till mycket högre effekt i hamnarna än vad som finns idag. Tänkbar effekt för laddning av fartyg kan röra sig om mellan 5 och 20 MW. Troligen behöver det då byggas nya 45 kV stamnätsförbindelser och nya ställverk i direkt anslutning till hamnarna. Sträckan Eckerö-Grisslehamn är den kortaste sträckan mellan Åland och Sverige och är därmed mest gynnsam för batteridrivna fartyg.

I nuläget finns endast landströmsanslutningar för elmatning under liggstid i hamn i Berghamn för m/s Eckerö, Långnäs för m/s Fjärdvägen och Mariehamn på den kajplats som m/s Rosella använde. Tillgänglig effekt på dessa är i storleksordningen 0,3-2 MW.

Förstärkning av elnätet

Om elnätet vid hamnarna inte medger tillräcklig laddeffekt finns två tänkbara lösningar. Det första alternativet är att förstärka elnätet vilket är en långsiktig investering som kan ge annan samhällsnytta i form av tillgänglig effekt för industrier eller elproduktion.

Som en del av normalt underhåll kommer delar av 45 kV stamnätet i skärgården att renoveras och förstärkas. Inom några år står sjökablarna på sträckan Svinö-Sottunga på tur. Därtill kommer 45 kV transformatorer i ställverken i skärgården att bytas ut eller renoveras som del i normalt underhåll. Om behov finns kan de då ersättas med större transformatorer med högre effekt till en i sammanhanget måttlig merkostnad.

Kostnaden för att bygga ny eller förstärka 10 kV luftledning beräknas till ca 50.000 €/km. En ny luftledning beräknas ha en livslängd på 50 år.

Kostnaden för att byta ut en av de befintliga 45/10 kV transformatorerna i ställverken till en 10 MW transformator beräknas vara 500.000 € och transformatorns livslängd beräknas vara 40 år.

Det andra alternativet för att möjliggöra hög laddeffekt är att installera ett mellanlager med batterier i hamnen vilket laddas från elnätet med låg effekt under längre tid och sedan laddar en färja med hög effekt under hamntid. Investeringskostnader för batterier uppskattas till 0,7 M€ per enhet med 1 MW laddeffekt och 1 MWh batterilagring. Livslängden på batterier uppskattas till 10-15 år.

Slutsatser

Förutsättningar för att elektrifiera vajerfärjor finns redan idag, det medför inga stora utmaningar för elnätet.

Elektrifiering av frigående skärgårdsfärjor kan kräva uppgraderingar i elnätet men i flera fall kommer sådana uppgraderingar ändå att göras av andra orsaker. Bästa förutsättningarna finns på kortare rutter med körtid under två timmar. Om man t.ex. delar upp norra linjen i delsträckorna Hummelvik-Snäcko och Kumlinge-Torsholma som trafikeras med separata fartyg blir förutsättningarna för batteridrift bättre än att trafikera hela sträckan med ett fartyg.

Hamnarna Långnäs, Svinö, Sottunga, Snäcko, Kumlinge, Torsholma och Åva ligger relativt nära 45 kV stamnätet och har alla möjlighet att öka tillgänglig effekt. Hummelvik och Degerby ligger längre från stamnätet än ovanstående medan Kökar ligger helt på sidan av stamnätet. Den planerade uppgraderingen av Kökarlinjen från 10 kV till 20 kV ökar tillgänglig effekt till en viss del men ger inte samma möjlighet som i andra kommuner. En eventuell ny hamn på östra Föglö är inte beaktad i Elandelslagets nuvarande planer på uppgradering av 10 kV nät på Föglö.

Men kan öka den tillgängliga effekten i skärgården om nätet delas så att den östra delen matas från Gustavs och den västra delen från Svinö.

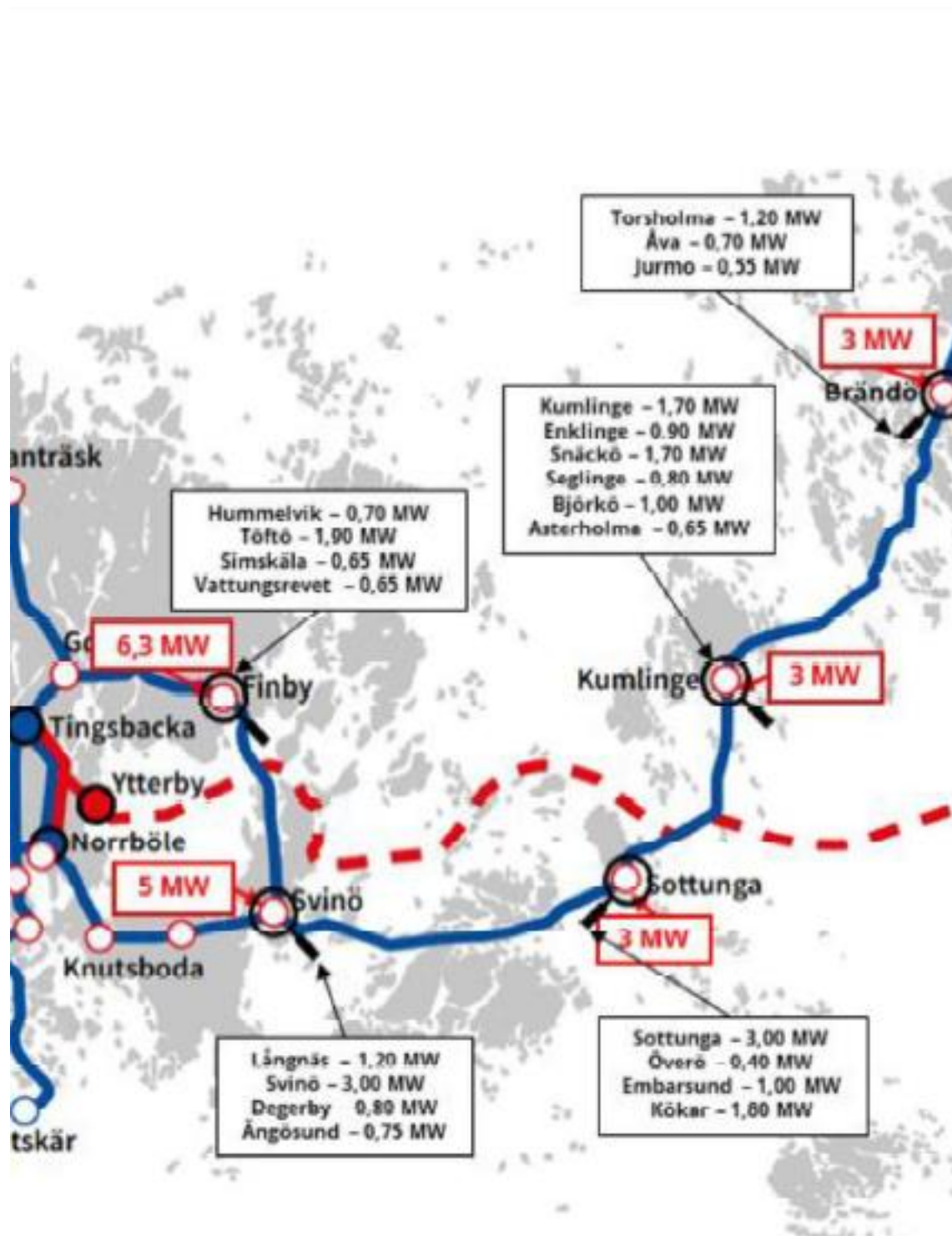
Vid jämförelser mellan förstärkning av elnät och mellanlager med batterier måste man beakta att livslängden på en förstärkning av elnätet är 4-5 gånger längre än ett batterilagring och kan medföra annan nytta för samhället.

Kompetensen kring eldrift av fartyg är begränsad på Åland i allmänhet och i synnerhet inom skärgårdstrafiken. Det tar tid att bygga upp sådan kompetens och därför vore det viktigt att påbörja omställningen någonstans. Att elektrifiera någon av vajerfärjorna kunde vara ett första steg att bygga erfarenhet och kompetens kring för den fortsatta omställningen.

Krav på elnätet från elektrifiering av skärgårdstrafiken bör samordnas med övrig utbyggnad av elnätet i skärgården för att undvika onödiga investeringskostnader. Det är viktigt att behov och önskemål om tillgång till effekt för laddning samordnas med elnätbolagen i tidigt skede så de kan tas med i nätbolagens investeringsplaner.

45 kV ställverk i skärgården: röd cirkel
 45 kV stamnät genom skärgården: blå linje

Sifferuppgifter: Tillgänglig effekt som kan tas ut vid hamn i dagens elnät.



PM Drifts- eller totalentreprenad?

INFRASTRUKTURAVDELNINGEN

Version	Revidering avser	Datum	Utförd av	Godkänd av
1.0	Upprättande av PM	10.10.2023	Niklas Karlman	Byråchef Ida Mann

Dnr: 2023/5529

Datum: 10.10.2023

PB 1060, AX-22111 Mariehamn

registrator@regeringen.ax

+358 18 25 000

www.regeringen.ax

Utbudet av begagnade färjor, oberoende av vem som äger

Utbudet av begagnat tonnage är mycket begränsat, även om det förväntas komma ut flera norska färjor under de närmaste fem åren. Vi har anlitat skeppsmäklare i många år för hjälp med att hitta lämpligt tonnage, men det finns få fartyg med isklass. En totalentreprenör kan lätt komma i situationen att ett nytt fartyg behöver byggas, eller ett mindre lämpligt fartyg erbjudas. Då JL Shipping letade efter isförstärkt fartyg för den tvärgående linjen år 2015 var det enda tillgängliga fartyget på marknaden m/s Odin som hade isklass (1C).

Vad påverkar kostnaderna i ett avtal

De viktigaste variablerna är; pris, fartygsålder och längd på totalentreprenadsavtal. Ju nyare fartyg desto högre kapitalkostnad samt pris på trafik och vice versa dvs. en suboptimering behöver göras av anbudsgivaren. Detta kan också leda oss till en entreprenör och ett avtal (bl.a. tidtabell/linje) under lång tid med nytt fartyg och kortare tid med äldre fartyg, vilket påverkar flexibilitet och politiska omvärderingar.

Reservfärja

En stor, kostnadsdrivande, utmaning är hur vi ska kunna garantera trafik vid driftsstörningar. Ett krav på reservfärja ger kraftigt ökat pris vid upphandling av totalentreprenad.

Om landskapet i sin flotta behåller en färja allokerad till detta ändamål kan priset för upphandlingen förmodligen hållas på en lägre nivå, men det är i sådana fall viktigt att hålla reservfärjan i trafik med jämna mellanrum.

Kostnadsaspekter

Vid totalentreprenad (jämfört driftsprivatisering) betalar vi en premie för åtminstone:

- Kapitalkostnader för och avkastning på investering. Sannolikt med högre ränta på kapitalet än vad offentlig sektor kan få.
- Bankers eller entreprenörers ränterisker på upptagna lån.
- Risker vid trafikering såsom tekniskt fel eller andra avbrott.
- Eventuellt högre bränslepris vid privatisering fullt ut, då vi kan ha större volymer och bättre pris än en mindre aktör. Än så länge bär vi bränslekostnadsrisken och minskar därmed risken för entreprenörer. Risker i bränsleprisutveckling kan eventuellt avtalas bort.

Fördelar / nackdelar

Har man inte kapacitet och/eller kompetens inom organisationen för att vare sig bygga och underhålla fartyg så är det ett bättre alternativ att gå på totalentreprenad.

I dagsläget skulle vi behöva köpa in resurser för att genomföra ett bygge, medan reparation och underhåll kan hanteras inom egen organisation.

För att kunna få konkurrenskraftiga totalentreprenader blir slutresultatet alltid en kompromiss pga. åldersaspekten på fartyget via den kostnadsdrivande investeringskostnaden. Genom att vi äger och har ansvar för fartygen behåller vi kontrollen och stor del av flexibiliteten vi tidigare hade som eget rederi. Även aspekten med försörjningsberedskap är viktig; när allt annat sviker kan vi själva bestämma att sätta in en egen färja på en rutt för att säkra försörjningen.

Noteras kan att våra trafikupphandlarkollegor vid ministerier i Norden anser att det är mycket klokt av oss att hålla kvar åtminstone en del av fartygen. Även Trafikverket i Sverige har utrett möjligheten att återgå till eget tonnage i t.ex. Gotlandstrafiken. Det är vanligt med totalentreprenader, vilket lett till flexibilitetsproblem, tilläggskostnader och minskad konkurrens samt naturligtvis svårare upphandlingar och avtalstvister i större utsträckning än vid driftentreprenader.