

Båtplan Stockholm 2025

Bilagor

Innehållsförteckning

1	Den nya tekniken	2
1.1	<i>Teknikutveckling - Drivlinor.....</i>	2
1.2	<i>Teknikutveckling - Skrov.....</i>	3
1.3	<i>Teknikutveckling - BB Green 24.....</i>	4
1.4	<i>Den nya tekniken sparar mycket energi.....</i>	4
1.5	<i>Den nya tekniken - jämförelse mellan snabba fartyg</i>	5
1.6	<i>Den nya tekniken - jämförelse mellan svallvågor</i>	6
1.7	<i>Den nya tekniken - jämförelse långsam mot snabb.....</i>	6
2	Fartygen.....	7
2.1	<i>Omställning av fartygsflottan.....</i>	7
2.2	<i>Faktabas</i>	8
2.3	<i>Skytteltrafiken.....</i>	9
2.4	<i>Pendeltrafiken.....</i>	9
2.5	<i>Skärgårdstrafiken</i>	11
2.6	<i>Lokal sjötrafik.....</i>	12
2.7	<i>Reservflottan.....</i>	12
3	Fartygslista.....	13

1 Den nya tekniken

Regulatoriska och ekonomiska faktorer brukar driva teknikutveckling. Efter decennier av utveckling har både batteriteknik och bränslecellsteknik nått kommersialiseringsfasen samtidigt som regulatoriska krav på miljö- och climateffekter hamnat i fokus. Svenska företag har här en möjlighet att exportera högteknologiska fartyg och visa på hur omställningen till emissionsfritt i städer kan gå till med ny teknologi.

1.1 Teknikutveckling - Drivlinor

Green City Ferries bildades 2013 med syftet att sätta ett eldrivet passagerarfartyg i trafik. Erfarenheterna från detta användes sedan i utvecklingen av drivlinan till BB Green, ett EU-finansierat utvecklingsprojekt för att ta fram ett snabbt emissionsfritt fartyg. Erfarenheterna från prototypen kunde sedan användas i utvecklingen av ett kommersiellt fartyg, laddstation och ett batterisystem med höga prestanda.



2014 Superladdning

E/S Movitz, världens första superladdade passagerarfärja som kan köra i en timme och ladda på 10 minuter. Batterikemin var Nickel-metallhydrid, som tålde kraftig laddning.



2016 Elektrisk snabbgående prototyp BB Green

Världens snabbaste superladdade passagerarfärja som kör i 30 knop bara på batterier. Batterikemin var den första marina tillämpningen av Litium-Titaniumoxid-kemin dvs LTO-batterier.



2020 Emissionsfri snabb kommersiell färja BB Green 24

Fortsatt batteriutveckling mot kraftigt reducerad vikt för att öka räckvidden. För att öka räckvidden väsentligt utvecklades en alternativ drivlina med bränsleceller för vätgasdrift.

Batterisystemet i BB Green är en marin tillämpning av Toshiba's LTO-moduler som varit i drift i fordons-industrin i över 10 år. Systerföretaget Echandia har svarat för batteriutvecklingen och går vidare med att öka såväl prestanda i form av laddtid och livslängd samt säkerhet på LTO-batterierna. Samtidigt utvecklar man bränslecellssystem som alternativ eller komplement. Mycket av system och utrustning är lika mellan batteri- och vätgasdrift, vilket ger en flexibilitet att konvertera.



Batterisystemet på BB Green 24 är luftkylt och tål laddning med 6 C (tex. laddning av 500 kWh batteri med 3 000 kW på mindre än 10 minuter). Batteriet kan utnyttjas till 80 % DoD (Depth of Discharge) och livslängden är minst 10 år. Det är 3 gånger snabbare laddning och 5 gånger längre livstid än motsvarande NMC-batterier som är den dominerande batterikemin på den marina marknaden. Nackdelen med LTO-batterier var mycket påtaglig vid utvecklingen av BB Green. Ett LTO-system vägde mer än dubbelt så mycket som ett NMC-system, vilket nästan blev en show-stopper. En grundlig produktutveckling ledde till en viktreduktion på 40 %, vilket innebar att man kunde behålla LTO-batterierna med deras höga prestanda. I februari 2020 fick batterisystemet ett typgodkännande av DNV GL.

Laddstationerna består av transformator, som tar ström från högspänningsnätet och transformerar till c:a 1 000 Volt. Laddanslutning kan ske konduktivt uppifrån eller från sidan eller så använder man induktiv laddning från sidan.

Utvecklingen av vätgasdriften pågår och leverans av drivlina kommer att kunna ske 2022. Det finns än så länge bara möjlighet att ordna med produktion och tankning av vätgas vid Käppala. Initiativ har tagits för att skapa grön vätgasproduktion i skärgården med vind- och solenergi.

1.2 Teknikutveckling - Skrov

Utvecklingen av BB Green har tagit 9 år från idé till färdigt koncept. BB står för Battery Boat, vilket för 9 år sedan var otänkbart för snabba fartyg - även för långsamma! Projektet finansierades huvudsakligen från EU genom FP7 och Horizon 2020 och avslutades under 2019.

BB Green har ett s.k. ASV-skrov (Air Supported Vessel) där en fläkt i fören blåser in luft i ett stort utrymme under fartyget. En klaff i aktern reglerar utsläppet. Lufttrycket mot den stora ytan ger kraft att lyfta fartyget c:a 40 cm ur vattnet. Tre effekter uppstår. Den första är att mindre mängd vatten behöver förflyttas, vilket minskar behovet av framdrivningseffekt. Den andra är att friktionen mellan skrov och luft är mindre än mellan skrov och vatten, vilket också minskar behovet av framdrivningseffekt. Den tredje är att energiförlusterna i form av svallvågor blir mindre och prototypfartyget gör bara 16 cm höga svallvågor i 30 knop. Detta kan innebära möjlighet att söka dispens att köra fort där det annars är fartbegränsning.

Av ovanstående resonemang förstår man också att vikten är viktig. Batterisystemet gjordes lättare. Skrovet byggdes i kolfiber som är 30 % lättare än aluminiumskrov. Marinens korvett Visby är byggd i kolfiber. Den kompetensen har Green City Ferries tagit vara på genom vår CTO som ledde utvecklingen mot kolfiber.



Prototypen, som byggdes i Riga, har dimensionerna 20 x 6 m, en kapacitet på 80 passagerare och behöver en effekt på 600 kW (Propeller + fläkt) för att göra 30 knop. Under utvecklingen utfördes 2000 tanktester med olika modeller hos SSPA i Göteborg innan de rätta dimensionerna kunde fastställas. Med hjälp av det omfattande materialet och jämförelser mellan teori och fullskalig prototyp kan man skala upp fartyget till större dimensioner med en säkerhet avseende prestanda på +/- 5 %.

1.3 Teknikutveckling - BB Green 24

BB Green 24 är det kommersiella konceptet. Storleken 24 m x 7,2 m är en 20 %-ig uppskalning av prototypen. Kapaciteten är 147 passagerare, vilket är en vanlig storlek på den norska marknaden där ett 100-tal hurtigbåtar går i trafik. Även New York och Seattle har det som en standardkapacitet. Topphastigheten är 35 knop med 4 x 330 kW axialmotorer, men cruising speed är 25 knop och då ligger energiförbrukningen på 25 kWh/NM. Batteripacken rymmer 480 kWh LTO-batterier vilket räcker till 40 min drift i 25 knop på en sträcka av 16 NM, men den ökar vid lägre farter. Laddning med 3 000 kW tar 8 minuter (med 2 000 kW tar det 12 minuter). Bränslecellsversionen har en normal räckvidd på 100 NM, men den kan ökas med stötte tankvolym.



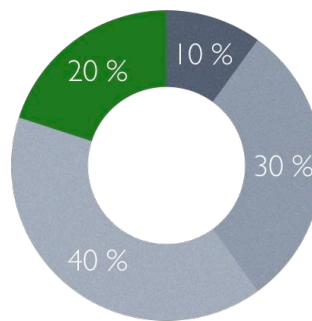
1.4 Den nya tekniken sparar mycket energi

BB Green kombinerar lättviktsskrov med ASV-teknik och batterisystem till ett fartyg som förbrukar 80 % mindre energi än moderna dieselkatamaraner.

- 10 procentenheter är hänförliga till lättare kolfiberskrov.
- 30 procentenheter är hänförliga till ASV-tekniken. Trycket från luftkudden lyfter fartyget till hälften ur vattnet, vilket innebär att mindre mängd vatten behöver trängas undan. Därtill kommer att friktionen mellan skrov och luftkudde är mindre än friktionen mellan skrov och vatten.
- 40 procentenheter är hänförliga till verkningsgraden. Dieselmotorer har en verkningsgrad på 33 % vilket innebär att 1/3 av energiinnehållet i diesel används till propellerkraft och 2/3 går åt till onödig uppvärmning av maskinrummet. Vid eldrift är verkningsgraden över 90 %.

Den goda cirkeln

Genom att minska energikonsumtionen
blir det möjligt att använda batterier
och därmed minska energikonsumtionen



- Lättare skrov
- Ny skrovt teknologi
- Batteridrift
- Energibehov för BB Green

Den sammanlagda energibesparingen blir 80%. Vid vätgasdrift är verkningsgraden 50 % vilket innebär en energibesparing på 65 %.

Energibesparingen återspeglas i bränslekostnaderna. 1 kWh el kostar 70 öre. 1 kWh diesel kostar också 70 öre (1 liter innehåller 10 kWh och kostar 7 kr).

Jämfört med drift med HVO som kostar 14 kr/liter så kostar eldriften bara en tiondel.

Den gamla regeln att det är dyrt att köra fort gäller inte längre.

Nedanstående exempel visar i stället på att det är ekonomiskt att köra fort.

1.5 Den nya tekniken - jämförelse mellan snabba fartyg

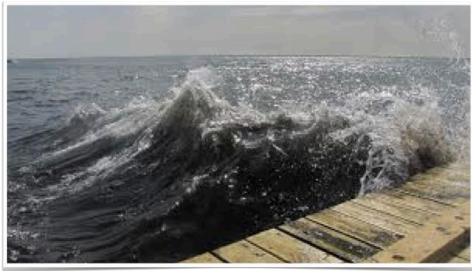
Valö är byggd hos Brødrene Aa i Norge och anses vara mycket energieffektiv. Om den skulle köras med HVO skulle bränslekostnaderna bli så höga att det vore billigare att köpa ett nytt eldrivet fartyg typ BB Green 24 som har ungefär samma passagerarkapacitet.



Valö drar 12 l/nm = 120 kWh/nm i 25 knop	BB Green 24 drar 26 kWh/nm i 25 knop
Modern HVO diesel i 25 knop	Elektrisk i 25 knop
1500 tim/år x 12 x 25 x 14 kr	1500 tim/år x 26 x 25 x 0,70 kr
6 300 000 kr per år	700 000 kr per år

1.6 Den nya tekniken - jämförelse mellan svallvågor

Svallvågor är en effekt av att det flyttas mycket vatten när fartyg far fram i hög fart. Planande båtar skapar inte stora svall i hög fart. Detsamma gäller BB Green som på sitt sätt planar på luftkudden. Svallvågor innehåller mycket energi och är energiförluster från icke energieffektiva skrov. Ett fartyg som gör små svallvågor ställer inte till skada och kan därför få dispens att köra fort där det är fartbegränsning pga. effekter från svall. Det innebär kortare restider och bättre utnyttjande av fartyget.



De flesta färjor gör stora svallvågor	BB Green 24 gör c:a 20 cm svallvågor
---------------------------------------	--------------------------------------

1.7 Den nya tekniken - jämförelse långsam mot snabb

En BB Green 24 som håller en snittfart på 20 knop utför samma transportarbete med samma avgångsfrekvens som två fartyg i 10 knop men till en lägre kostnad. Två dieseldrivna fartyg förbrukar 10 gånger mer energi, har dubbelt så mycket personal och dras med kostnader för underhåll av dieselmotorerna. Dessutom är det ju kortare restid.



Solöga drar 13 l/nm = 130 kWh/nm i 11 knop	BB Green 24 drar 26 kWh/nm i 25 knop
--	--------------------------------------

2 Fartygen

2.1 Omställning av fartygsflottan

Inom ramen för Båtplan 2030 måste varje fartygs framtid ses över. Exklusive museifartygen har flottan en medelålder på nästan 40 år. Av 60 fartyg är endast 10 yngre än 20 år. Två av dessa är eldrivna sedan 2014. Kraven på minskade utsläpp av koldioxid, kväveoxider och partiklar kan mötas på olika sätt. En snabb och enkel lösning är att övergå till HVO, men det minskar bara koldioxidutsläppen över tid och dessutom är det betydligt dyrare och är en stor osäkerhetsfaktor i en långsiktig strategi för Stockholms. Pris och tillgång är mycket osäkert och därför kan det vara klokt att satsa på en genomgripande förnyelse av flottan genom nyanskaffning av snabba fartyg och ombyggnad av befintliga.

Att behålla flottan som den är och köra på HVO skulle öka årskostnaderna för kapital och energi med 90 Mkr från 230 Mkr till 320 Mkr. En förnyad och emissionsfri flotta skulle kosta 290 Mkr per år - alltså 30 Mkr lägre årskostnad även med en inräknad kapitalkostnad för de nya investeringarna. Det innebär anskaffning av 16 nya snabba vätgasdrivna fartyg, 7 eldrivna snabba fartyg, 6 eldrivna långsamma fartyg och ombyggnad av 21 fartyg. 29 fartyg avvecklas. Den totala investeringen hamnar på 1 500 Mkr.

Detta dokument visar på hur en omställning skulle kunna gå till – fartyg för fartyg - och där endast vätgas- eller batteridrift har beaktats. Nuvarande snabba fartyg är mycket energi-krävande och kan inte konverteras annat än om man minskar energiförbrukningen genom att minska maxfarten. Moderna snabbgående fartyg förbrukar upp till 80 % mindre energi. Det innebär att det i fartygsflottan kommer att finnas två typer av fartyg: Nya snabba energi-effektiva (> 25 knop) och långsamma mindre energikrävande (< 12 knop). Alla emissionsfria.

Som nytt energieffektivt och snabbgående fartyg har BB Green 24 använts. Det tar 147 passagerare och använder 650 kW i 25 knop. Medelhastigheten i Skärgården ligger på 11 knop (pga fartbegränsningar) även om fartygen kör upp till 18 knop. BB Green kör i 25 knop och dess medelhastighet blir 18 knop och en snitteffekt på 400 kW. Drifttimmarna blir lägre och har uppskattats till 25 % färre.

Det finns olika sorters sjötrafik som baseras på olika behov och då kan det behövas olika fartyg. Därför har en uppdelning i olika behovssegment (kluster) gjorts enligt följande:

1. Skytteltrafik. Behov att korsa vattendrag. Alternativ till broar
2. Pendeltrafik. Behov att komma till och från jobbet. Alternativ till bil
3. Skärgårdstrafik. Behov att komma ut till och in från skärgården
4. Lokal sjötrafik. Behov av transporter utanför Stockholm/Vaxholm

Fartygen är idag generellt sett överdimensionerade för att inte riskera att alltför ofta lämna någon kvar på bryggan. Det är ett slöseri med energi och resurser och att öka belägningsgraden på fartygen har goda ekonomiska konsekvenser. Det går att lösa genom att bättre anpassa kapaciteten till behovet. Nya snabba fartyg bör finnas i en

eller två storlekar anpassade efter normaltrafik. Ett antal äldre och utvalda fartyg kan sedan användas för "Peak-shaving" och sättas in på tex. fredagseftermiddagar och storhelger. Denna fartygsreserv kan också sättas in vintertid då snabbgående fartyg inte kan köras i is. Detta innebär i praktiken en annan sorts överkapacitet - i antal fartyg i stället för storlek på fartyg. Denna möjlighet öppnas i samband med omställningen.

En flotta av standardiserade och serieproducerade fartyg innebär lägre kostnad per fartyg. Genom att bygga upp flottan som en infrastruktur inom ramen för Waxholmsbolaget skapas den nödvändiga flexibiliteten för att kunna tillhandahålla fartyg för olika linjer och möjliggöra för redare att konkurrera på lika villkor.

2.2 Faktabas

Följande analys bygger på tillgängliga fakta. Följande ingående parametrar har använts:

Medelfart: Används för att beräkna medeleffekt och hämtas ur AIS-systemets historiska data per fartyg.

Drifttimmar: Alla WÅAB-fartygs drifttimmar har hämtats ur deras statistik för 2019. För andra fartyg har avtal med Trafikförvaltningen använts. Ytterligare några har beräknats ur tidtabeller och slutligen har för de sista en schablon på 1735 timmar använts. BB Green använder 25 % färre timmar.

Energiförbrukning: Alla WÅAB-fartygs bränsleförbrukning har hämtats ur deras statistik. För andra fartyg har maxeffekt hämtats från www.skargardsbatar.se och räknats om till kW. Med utgångspunkt i medelfart och jämförelse med andra liknande fartyg har medeleffekt och bränsleförbrukning beräknats och multiplicerats med drifttimmar.

Verkningsgrad: Ångdrift 20 %, Dieseldrift 33 %, vätgasdrift 50 % och eldrift 90 %

Energipris: Diesel 7 kr/liter, HVO 14 kr/liter, vätgas 50 kr/kg och el 70 öre/kWh. Skatten på el utgör 30 öre och det förväntas att den kommer att tas bort.

Energikostnader (Enex): Drifttimmar x Energiförbrukning x Energipris. Kostnaden idag baseras på 20 % inblandning av HVO. Framtida kostnaden baseras på 100 % HVO.

Kapitalkostnader (Capex): Avskrivning på 20 år för fartyg och 10 år för batterier, 5 % per år och 5 % ränta. Totalt 10 %.

Endast Energi, underhåll och kapitalkostnader har använts. Underhållskostnaderna är lägre vid eldrift. Personalkostnaderna utgör en stor del av driftkostnaderna (men betydligt lägre än dieselskostnaderna) och behandlas som oförändrade.

I Waxholmsbolagets årsredovisning anges 38 Mkr i avskrivningar på fartyg.

2.3 Skytteltrafiken

Skytteltrafik sker vanligtvis inne i städer där man korsar floder eller vattendrag. Avståndet är kort, så fart är inte viktigt och normalt är det fartbegränsning. Befintliga gamla stålfartyg är användbara och i låg fart är energiförbrukningen mycket låg. Batteridrift är därför lämpligt och laddning kan ske i ena änden vid varje tilläggning.

Färja	PAX	ålder	Medel Fart AIS	Drift Effekt kW	Liter/h (Drift)	Drift timmar	Liter/år	Capex uppskattad Hyra	Enex 100% HVO	Total Investering	Total Capex	Total Enex
Emilie I	200	89	5,0 Kn	80 kW	24 l/h	2 354 h	57 067	1 Mkr	1,4 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,3 Mkr
Emilie II	180	53	5,0 Kn	80 kW	24 l/h	2 354 h	57 067	1 Mkr	1,4 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,3 Mkr
Lotten	120	41	3,0 Kn	30 kW	9 l/h	2 354 h	21 400	1 Mkr	0,9 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,1 Mkr
Lisen	150	41	3,0 Kn	30 kW	9 l/h	2 354 h	21 400	1 Mkr	0,9 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,1 Mkr
Djurgården 8	300	43	9,0 Kn	68 kW	20 l/h	2 489 h	50 500	1 Mkr	1,3 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,1 Mkr
Djurgården 10	300	43	9,0 Kn	73 kW	22 l/h	2 730 h	60 100	1 Mkr	1,4 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,1 Mkr
Djurgården 11	300	43	8,0 Kn	65 kW	19 l/h	2 438 h	47 500	1 Mkr	1,2 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,1 Mkr
Djurgården 9	300	43	9,0 Kn	75 kW	22 l/h	2 378 h	53 400	1 Mkr	1,3 Mkr	5 Mkr	1,8 Mkr	0,1 Mkr
Totalt skytteltrafik								8 Mkr	9,8 Mkr	40 Mkr	14 Mkr	1,2 Mkr

Energikostnaderna i klustret är idag 5,8 Mkr och ökar till 9,8 Mkr med 100 % användning av HVO. Med kapitalkostnader blir det 17,8 Mkr per år. Ombyggnad till eldrift ger kapital- och energikostnader på 15,2 Mkr. Ett billigare alternativ och dessutom emissionsfritt.

Djurgårdstrafiken betalas av SL, Hammarbytrafiken av Stockholms Stad och Emelietrafiken är rent kommersiell i rederiet Ressels regi.

2.4 Pendeltrafiken

Pendeltrafiken innebär att samma passagerare använder sjövägen för pendling till och från arbetet. Vanligen sker även övergång till andra kollektivtransportmedel (buss eller tunnel-bana). Krav på pendeltrafiken för att den ska vara attraktiv är frekventa avgångar och kort restid. De två stora pendeltrafiklinjerna Sjövägen och Ekeröpendeln löser detta med många gamla fartyg till en hög kostnad.

Pendeltrafik på vattnet har en mycket stor potential och det är i detta segment som den stora tillväxten kommer att ske. Snabba emissionsfria fartyg med låga driftkostnader gör detta till ett attraktivt alternativ till bilpendling för både resenär och Trafikförvaltning.

De tre nya fartygen på Sjövägen är förberedda för elektrifiering och det räcker möjligen med fyra nybyggda eldrivna fartyg på denna rutt. Farten är 10 knop men på en stor del av sträckan gäller fartbegränsning, så högre fart har ingen större påverkan.

Den gamla Linje 81 som går mellan Ropsten och Storholmen trafikeras av Ballerina och Kung Ring. Dessa båda fartyg kan ersättas med ett fartyg, en snabb BB Green med i stort sett samma tidtabell. Ekonomin ser i grova drag ut som följer:

Ropsten - Storholmen	Kung Ring	Ballerina	BBgreen 24
Capex Fartyg (20år)	1 Mkr	1 Mkr	4 Mkr
Capex laddstation + batterier (10år)	0 Mkr	0 Mkr	1,6 Mkr
Energi (20% HVO)	2,8 Mkr	2,1 Mkr	1,1 Mkr
Besättning (2 man)	1 Mkr	1 Mkr	1 Mkr
Underhåll	0,3 Mkr	0,3 Mkr	0,1 Mkr
Övrigt	0,5 Mkr	0,5 Mkr	0,5 Mkr
Totalt per färja	5,6 Mkr	4,9 Mkr	8,3 Mkr
Totalt per alternativ	10,5 Mkr		8,3 Mkr

Redan idag skulle ett skifte innebära en årlig besparing på 2 Mkr. Med 100 % HVO blir besparingen ytterligare 3 Mkr.

De fyra fartygen på Ekerölinjen kan sannolikt ersättas med tre snabba om de får dispens att köra fortare eftersom de skapar så lite svall (temporär dispens har givits under testperiod). Då kan man gå från entimmesavgångar till avgång varje halvtimme samtidigt som restiden reduceras från 55 minuter till 30 minuter. Bättre service och emissionsfritt till lägre kostnad.

Två nya fartyg ska upphandlas på sträckan Ålstäket - Strömkajen. Att hyra två snabba kolfiberkatamaraner kostar troligen 2 x 20 000 per dag eller 2 x 7,3 Mkr/år. Vi har kalkylerat med 2 x 4 Mkr/år och drift med vanlig diesel. Det blir 16,7 Mkr/år. Två nya snabba elfartyg kostar betydligt mindre, 10,1 Mkr.

Sammantaget så kostar en övergång till snabba elfartyg inom pendeltrafiken 20 Mkr mindre per år.

Färja	PAX	ålder	Medel Fart AIS	Drift Effekt kW	Liter/h (Drift)	Drift timmar	Liter/år	Capex uppskattad Hyra	Enex 100% HVO	Total Investering	Total Capex	Total Enex
Ballerina	120	47	11,0 Kn	200 kW	61 l/h	3 530 h	213 939	1 Mkr	3,6 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Kung Ring	125	118	9,0 Kn	270 kW	82 l/h	3 530 h	288 818	1 Mkr	4,6 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
BBGreen 24 E	147	-2	18,0 Kn	400 kW		3 530 h				45 Mkr	4,8 Mkr	1,1 Mkr
Mysing	248	42	7,5 Kn	300 kW	91 l/h	3 784 h	344 023	1 Mkr	5,4 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Delfin XII	233	48	7,6 Kn	200 kW	61 l/h	3 784 h	229 348	1 Mkr	3,8 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Nämdöfjärd	198	34	8,2 Kn	225 kW	68 l/h	3 784 h	258 017	1 Mkr	4,2 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Hättan	99	36	6,0 Kn	270 kW	82 l/h	3 784 h	309 620	1 Mkr	4,9 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Kanholmen	148	57	8,2 Kn	200 kW	61 l/h	3 784 h	229 348	1 Mkr	3,8 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Kungshatt	196	49	8,2 Kn	250 kW	76 l/h	3 784 h	286 686	1 Mkr	4,6 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Ramsö	205	56	10,0 Kn	300 kW	91 l/h	3 784 h	344 023	1 Mkr	5,4 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
E/S Sjövägen	150	6	7,2 Kn	294 kW	89 l/h	3 784 h	336 712	3 Mkr	0,9 Mkr	Retrofit	3 Mkr	0,9 Mkr
E/S Maria	192	0	7,2 Kn	294 kW	89 l/h	3 784 h	336 712	0 Mkr	0 Mkr	5 Mkr	3,8 Mkr	0,9 Mkr
E/S Sofia	192	0	7,2 Kn	294 kW	89 l/h	3 784 h	336 712	0 Mkr	0 Mkr	5 Mkr	3,8 Mkr	0,9 Mkr
E/S Katarina	192	0	7,2 Kn	294 kW	89 l/h	3 784 h	336 712	0 Mkr	0 Mkr	5 Mkr	3,8 Mkr	0,9 Mkr
Nya E/S Slow	192	-2	7,2 Kn	294 kW	0 l/h	11 353 h	0		0 Mkr	90 Mkr	9 Mkr	2,7 Mkr
Sjöbris	344	33	8,6 Kn	465 kW	141 l/h	1 070 h	150 759	1 Mkr	2,7 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Lux	190	1	10,5 Kn	600 kW	182 l/h	1 070 h	194 528	3 Mkr	3,3 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	1,9 Mkr
Sunnan	200	52	10,5 Kn	600 kW	182 l/h	1 070 h	194 528	1 Mkr	3,3 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Rex of Stockholm	150	83	8,6 Kn	371 kW	113 l/h	1 070 h	120 364	1 Mkr	2,3 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
BBGreen 24 E	147	-2	18,0 Kn	400 kW		3 292 h				135 Mkr	14,3 Mkr	1,1 Mkr
Movitz		60	7,4 Kn	72 kW		500 h	0	1 Mkr	0,3 Mkr	Kvar	1 Mkr	0,3 Mkr
2 nya diesel	150	0	18,0 Kn	1 100 kW	333 l/h	1 735 h	578 333	8 Mkr	8,7 Mkr		0 Mkr	0 Mkr
BBGreen 24 E	147	-2	18,0 Kn	400 kW		1 735 h				90 Mkr	9,5 Mkr	0,6 Mkr
Totalt Pendeltrafik								27 Mkr	61,7 Mkr	390 Mkr	59,3 Mkr	11,2 Mkr

2.5 Skärgårdstrafiken

Skärgårdstrafiken har hundratals år på nacken. Från Stockholm och Vaxholm går trafik till och från massor av öar i Skärgården. Det finns 10 000 bofasta och 50 000 fritidshus i Stockholms Skärgård. Rutterna är väl etablerade och resandevolymerna kända. Den stora skillnaden i samband med omställningen är att de befintliga 30 år gamla snabbgående fartygen blir mycket dyra att antingen köra på HVO eller bygga om till vätgasdrift. Genom att halvera maxfarten på dessa till 12 knop reduceras energiförbrukningen och därmed kan dessa fartyg användas fortsättningsvis med HVO och senare konverteras till vätgasdrift. En halvering av maxfarten innebär en reduktion av transportarbetet och då krävs fler långsamma fartyg för att bibehålla tidtabellen, vilket knappast är realistiskt. Däremot kan man ersätta de gamla med nya snabba emissionsfria vätgasdrivna fartyg.

6 långsamma och 2 fartreducerade fartyg kan byggas om till vätgasdrift, 3 snabba fartyg överförs till Reserven och 11 fartyg som i snitt är 40 år gamla avvecklas. Investering görs i 15 nya snabba fartyg. Kapital- och energikostnaderna ökar från 130 Mkr/år till 160 Mkr/år

Färja	PAX	ålder	Medel Fart AIS	Drift Effekt kW	Liter/h (Drift)	Drift timmar	Liter/år	Capex uppskattad Hyra	Enex 100% HVO	Total Investering	Total Capex	Total Enex
Vaxö	340	27	8,3 Kn	486 kW	146 l/h	1 821 h	265 300	1 Mkr	4,3 Mkr	15 Mkr	2,5 Mkr	2,7 Mkr
Viberö	340	27	9,3 Kn	477 kW	143 l/h	1 894 h	271 300	1 Mkr	4,4 Mkr	15 Mkr	2,5 Mkr	2,7 Mkr
Vånö	340	29	13,3 Kn	468 kW	141 l/h	2 075 h	291 600	1 Mkr	4,7 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Väddö	340	29	14,9 Kn	537 kW	161 l/h	1 904 h	306 900	1 Mkr	4,9 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Varmdö	340	29	10,2 Kn	421 kW	126 l/h	1 993 h	252 000	1 Mkr	4,1 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Dalarö	500	15	10,3 Kn	613 kW	184 l/h	1 866 h	343 000	3 Mkr	5,4 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	3,5 Mkr
Sandhamn	500	16	11,1 Kn	437 kW	131 l/h	2 704 h	354 300	3 Mkr	5,5 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	3,6 Mkr
Söderarm	500	16	11,1 Kn	561 kW	168 l/h	2 567 h	432 000	3 Mkr	6,6 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	4,4 Mkr
Saxaren	340	21	8,8 Kn	421 kW	126 l/h	1 851 h	233 800	1 Mkr	3,9 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Skärgården	297	42	13,6 Kn	426 kW	128 l/h	1 906 h	243 700	1 Mkr	4 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Roslagen	297	41	9,4 Kn	414 kW	124 l/h	1 863 h	231 200	1 Mkr	3,8 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Waxholm I	344	37	10,8 Kn	465 kW	139 l/h	1 243 h	173 300	1 Mkr	3 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Nämdö	280	11	9,5 Kn	399 kW	120 l/h	1 577 h	189 000	3 Mkr	3,2 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	1,9 Mkr
Gällnö	280	10	10,8 Kn	392 kW	118 l/h	2 145 h	252 500	3 Mkr	4,1 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	2,6 Mkr
Solöga	180	42	9,8 Kn	207 kW	62 l/h	1 171 h	72 600	1 Mkr	1,6 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Yxlan	150	2	10,3 Kn	238 kW	71 l/h	2 041 h	145 800	3 Mkr	2,6 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	1,5 Mkr
Cinderella I	450	30	15,0 Kn	1 100 kW	333 l/h	1 560 h	520 000	1 Mkr	7,9 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Cinderella II	450	33	15,0 Kn	1 100 kW	333 l/h	1 300 h	433 333	1 Mkr	6,6 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Nordan	223	50	7,8 Kn	450 kW	136 l/h	1 735 h	236 591	1 Mkr	3,9 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Sjögull	340	38	11,0 Kn	450 kW	136 l/h	1 735 h	236 591	1 Mkr	3,9 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Östan	230	51	11,6 Kn	600 kW	182 l/h	1 735 h	315 455	1 Mkr	5 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Silverö	151	50	8,9 Kn	400 kW	121 l/h	1 735 h	210 303	1 Mkr	3,5 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
BBGreen 24 V	147	-2	18,0 Kn	400 kW		1 413 h				750 Mkr	75 Mkr	25,7 Mkr
Totalt Skärgårds trafik								34 Mkr	96,9 Mkr	870 Mkr	110 Mkr	48,5 Mkr

2.6 Lokal sjötrafik

Det finns många lokala förbindelser i Skärgården som utgår från Årsta havsbad, Dalarö, Stavnäs, Sollenkroka, Boda, Åsättra m.fl. ställen. Det är svårt att bedöma hur utvecklingen bör se ut, men några rutten är möjliga att räkna på.

Nord-Syd-linjen med nya Octava kostar 8 Mkr per år med HVO. Att bygga om den till vätgasdrift skulle innebära att årskostnaden blir densamma.

Rutten Stavnäs – Sandhamn körs av Tärnan af Söderöra, som kostar 6 Mkr per år med HVO. Att ersätta den med ett nytt snabbt eldrivet fartyg skulle sänka kostnaden till 5,2 Mkr/år.

Rutten Åsättra – Husarö – Möja passar utmärkt som ett pilotprojekt. Holly som går på rutten konsumerar c:a 260 m3 diesel till en årlig kapital- och energikostnad på 7,3 Mkr med HVO. Ett nytt snabbt vätgasdrivet fartyg kostar 6,6 Mkr/år och är emissionsfritt.

Färja	PAX	ålder	Medel Fart AIS	Drift Effekt kW	Liter/h (Drift)	Drift timmar	Liter/år	Capex uppskattad Hyra	Enex 100% HVO	Total Investering	Total Capex	Total Enex
Madam	198	24	9,7 Kn	200 kW	61 l/h	1 735 h	105 152	1 Mkr	2,1 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Draken	98	47	8,4 Kn	400 kW	121 l/h	1 735 h	210 303	1 Mkr	3,5 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Viggen	110	55	8,5 Kn	486 kW	147 l/h	1 735 h	255 518	1 Mkr	4,2 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Octava	200	5	14,3 Kn	600 kW	182 l/h	1 735 h	315 455	3 Mkr	5 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	3,2 Mkr
Tärnan af Söderöra	190	30	11,9 Kn	600 kW	182 l/h	1 735 h	315 455	1 Mkr	5 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
BBGreen 24 E	147	-2	18,0 Kn	400 kW		1 335 h				45 Mkr	4,8 Mkr	0,4 Mkr
Waxholm II	350	37	9,7 Kn	472 kW	142 l/h	908 h	128 500	2 Mkr	2,4 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Vindöga	180	42	8,3 Kn	237 kW	71 l/h	1 368 h	97 400	1 Mkr	1,9 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Utö express	347	39	11,0 Kn	500 kW	152 l/h	1 735 h	262 879	1 Mkr	4,3 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Silverpilen	347	46	12,7 Kn	600 kW	182 l/h	1 735 h	315 455	1 Mkr	5 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Skarpö	197	55	10,7 Kn	574 kW	174 l/h	1 735 h	301 653	1 Mkr	4,8 Mkr	Avvecklas	0 Mkr	0 Mkr
Holly	98	6	11,9 Kn	500 kW	152 l/h	1 735 h	262 879	3 Mkr	4,3 Mkr	15 Mkr	4,5 Mkr	2,6 Mkr
BBGreen 24 V	147	-2	18,0 Kn	400 kW		1 335 h				50 Mkr	5 Mkr	1,6 Mkr
Totalt Lokal Skärgårds trafik								16 Mkr	42,4 Mkr	125 Mkr	19,8 Mkr	7,8 Mkr

2.7 Reservflottan

6 historiska fartyg och ytterligare 6 fartyg ingår i reservflottan och kan sättas in vid trafiktoppar dvs Peak-shaving. Resterande 29 fartyg kan avvecklas om det inte finns skäl att behålla ytterligare några av dessa i reserv.

Färja	PAX	ålder	Medel Fart AIS	Drift Effekt kW	Liter/h (Drift)	Drift timmar	Liter/år	Capex uppskattad Hyra	Enex 100% HVO	Total Investering	Total Capex	Total Enex
Norrskär	265	110	9,5 Kn	848 kW	254 l/h	711 h	181 000	1 Mkr	3,1 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Storskär	330	112	11,0 Kn	895 kW	269 l/h	983 h	264 000	1 Mkr	4,3 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Västana	180	120	8,5 Kn	179 kW	54 l/h	802 h	43 000	1 Mkr	1,2 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Gustavsberg VII	260	108	9,0 Kn	453 kW	137 l/h	1 735 h	238 129	1 Mkr	3,9 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Blidö Sund	270	109	9,4 Kn	270 kW	82 l/h	1 735 h	141 955	1 Mkr	2,6 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Östanå	300	114	9,4 Kn	299 kW	91 l/h	1 735 h	157 215	1 Mkr	2,8 Mkr	Peak	1 Mkr	0 Mkr
Laddstationer										60 Mkr	9 Mkr	0 Mkr
Bryggor										22 Mkr	2,2 Mkr	0 Mkr
Totalt Historisk och övrigt								6 Mkr	17,8 Mkr	82 Mkr	17,2 Mkr	0 Mkr
Totalt för all båt							15 064 137	91 Mkr	228,5 Mkr	1 507 Mkr	220,2 Mkr	68,7 Mkr
								Totalt idag	319,5 Mkr	Total framtid	288,9 Mkr	