



CHALMERS



Ruttval i Stockholms skärgård

En fallstudie om ruttval i Furusunds- och Sandhamnsleden

Examensarbete inom Sjökapstensprogrammet
Mattias Forsberg

RAPPORTNR. SK-17/220

Ruttval i Stockholm skärgård

En fallstudie om ruttval i Furusunds- och Sandhamnsleden

Mattias Forsberg

Institutionen för sjöfart och marin teknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2017

Ruttval i Stockholms skärgård

En fallstudie om ruttval i Furusunds- och Sandhamnsleden

Route choices throughout Stockholm archipelago

A case study about route choices inside the Furusunds and Sandhamns fairway

Mattias Forsberg

© Mattias Forsberg, 2017.

Rapportnr. SK-17/220

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

SE-412 96 Göteborg

Sverige

Telefon + 46 (0)31-772 1000

Omslag:

Passagerarfartyg i Stockholms skärgård. Foto: Stockholms Hamnar/Per-Erik Adamsson 2011

Tryckt av Chalmers

Göteborg, Sverige, 2017

Ruttval i Stockholms skärgård

En fallstudie om ruttval i Furusunds- och Sandhamnsleden

Mattias Forsberg

Institutionen för sjöfart och marin teknik

Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

Stockholms skärgård består av drygt 24 000 öar, kobbar och skär, inom skärgården finns det två farlederna som leder in till Stockholm, Furusundsleden och Sandhamnsleden (Sjöfartsverket, 1999). Längs dessa farleder finns det flera ruttval ett fartyg kan välja att ta under sin passage. Dessa ruttval har studerats i denna fallstudie där hänsyn till erosionsproblematik tagits. Aktörer knutna till sjötrafiken i Stockholm har intervjuats för att komplettera och validera statistik från Sjöfartsverket över de aktuella ruttvalen. Tydliga mönster kan ses i vilka ruttval som görs över andra och knytas till erosionsskador längs farledernas stränder. I det allra mest utsatta området har förslag getts på hållbara ruttval utifrån den kunskap som statistik över fartygstrafik och samtal med aktörer gett.

Nyckelord: Ruttval, farled, erosion, Stockholms skärgård, Furusundsleden, Sandhamnsleden.

Abstract

The archipelago of Stockholm consists of more than 24 000 islands and islets, in the archipelago there is two fairways leading into Stockholm, the Fursunds fairway and the Sandhamns fairway (Sjöfartsverket, 1999). Throughout these two fairways there is several route choices that can be made by ships during their passage into Stockholm. These route choices have been studied in this case study regarding to erosion problems along the beaches. Operators linked to the sea traffic in Stockholm have been interview to complete and validate data from the Swedish maritime agency regarding the route choices. Clear patterns can have been seen I which route choices is most popular by the traffic of ships, and it can then be connected to erosions problems. In the areas that are heavily effected by erosions have this study suggested sustainable solutions based on the knowledge from operators and statistics from the Swedish maritime agency.

Keywords: Route choices, fairway, erosion, Stockholm archipelago, Furusunds fairway, Sandhamns fairway

Förord

Författaren skulle främst vilja tacka Johan Axiö vid Trafikverket för att han initierade detta arbete, utan Johans förslag på att undersöka Stockholms ruttval hade detta arbete inte blivit av. Vidare vill författaren tacka Joakim Swahn på M4Traffic, Henrik Ahlqvist på Stockholms Hamnar och Johan Wahlström på Sjöfartsverket för deras tankar, synpunkter och kunskap om sjötrafiken i Stockholm. Ett stort tack riktas även till de som blivit intervjuade i denna studie, Johan Berggren på Sjöfartsverket, Johannes Engqvist på Viking Line, Dan Sjölund på Birka Cruises och Lars Granath på Hydrographica, era tankar och kunskaper ha varit väldigt viktiga. Till sist vill författaren tacka Olle Lindmark vid Chalmers tekniska högskola som varit en utomordentlig handledare som stöttat vid många tillfällen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	i
Abstract	i
Förord	ii
Figurförteckning	v
Tabellförteckning	v
1 Inledning	1
1.1 Syfte	1
1.2 Frågeställning	1
1.3 Avgränsningar	1
2 Bakgrund	3
2.1 Furusundsleden	3
2.2 Sandhamnsleden	4
2.3 Farledsbegränsningar; storlek, djupgående och fart	4
2.4 Saxarfjärden och dess omkringliggande vatten	4
2.4.1 Ruttval 1: Väster om ön Mjölkö	6
2.4.2 Ruttval 2: Valersvik	6
2.4.3 Ruttval 3: Östra Saxarfjärden	6
2.4.4 Ruttval 4: Västra Saxarfjärden	6
2.4.5 Ruttval 5: Lindalssundet	6
2.5 Lilla Höggarnsbank – Lagnögrund	6
2.5.1 Ruttval 6: Granholmen	7
2.5.2 Ruttval 7: Värmdö-Garpen	7
2.5.3 Ruttval 8: Furuålet	7
2.6 Erosionsproblematik i Stockholms skärgård	7
3 Metod	9
3.1.1 Litteratursökning	9
3.1.2 Intervjuer	9
3.1.3 Statistik	10
3.1.4 Datainsamlingens validitet och trovärdighet	10
4 Resultat	11
4.1 Lotsad fartygstrafik	11

4.2	<i>Färjetrafik till Finland</i>	12
4.3	<i>Erosionen och fartygens påverkan</i>	13
4.4	<i>Ruttvalen i siffror</i>	13
5	Diskussion	16
5.1.1	Furusundsleden	16
5.1.2	Sandhamnsleden	16
5.1.3	Gemensam farled	17
5.1.4	Metoddiskussion	17
5.1.5	Reliabilitet och validitet av studien	17
6	Slutsatser	19
6.1.1	Förslag på fortsatt forskning	19
7	Referenser	20
Bilaga 1	– Intervjufrågor	1
7.1.1	Frågor till lots	1
7.1.2	Frågor till Lars Granath	1
7.1.3	Frågor till rederier	1

Figurförteckning

Figur 1 Stockholms farleder med studiens områden. Publicerad med tillstånd av Sjöfartsverket, markeringar gjorda av författaren.	3
Figur 2 Saxarfjärden med omkringliggande vatten med ruttval. Publicerad med tillstånd av Sjöfartsverket, markeringar gjorda av författaren.	5
Figur 3 Lilla Höggarnsbank – Lagnögrund med ruttval. Publicerad med tillstånd av Sjöfartsverket, markeringar gjorda av författaren.	7

Tabellförteckning

Tabell 1 Farledsbegränsningar i Sandhamns- och Furusundsleden. Källa: Sjöfartsverket.....	4
Tabell 2 Passager för Furusundsleden baserat på RAIS-data från Sjöfartsverket, bearbetat av författaren.....	14
Tabell 3 Passager för Sandhamnsleden baserat på RAIS-data från Sjöfartsverket, bearbetat av författaren.	15
Tabell 4 Passager för gemensam farled baserat på RAIS-data från Sjöfartsverket, bearbetat av författaren.	15

1 Inledning

Varje år färdades drygt 9,6 miljoner människor och drygt 4,8 miljoner ton gods genom Stockholms skärgård på fartyg (Stockholms Hamnar, 2015). Godset väntas öka med 60% fram till 2050 och passagerarna väntas också öka i antal, speciellt de som reser med de internationella kryssningsfartygen som angör Stockholm. Detta sätter krav på att farlederna genom skärgården är säkra och hållbara. För att uppnå detta krävs att trafiken tar de bästa ruttvalen genom skärgården för både miljö, boenden längs farleden och de rederier som framför fartygen. Denna rapport avser att behandla Stockholms farleder och dess inre ruttval koppade till erosionsskador längs stränderna. I Stockholms skärgård finns det två geografiska områden som är relevanta för denna studie, dels för att trafikintensitet är hög samt att de två områdena är påverkade av erosionsskador (Granath, Fartygstrafik och stranderosion i Stockholms skärgård, 2004). De två områdena är i och kring Saxarfjärden och sjötrafikområdet mellan fyrarna Lilla Höggarnsbank och Lagnögrund. I dessa två områden finns det 8 ruttval fartygstrafik kan välja emellan. Dessa ruttval har studerats och analyseras för att ge en bild av vilka val ett fartyg gör när det trafikerar längs farlederna och om det finns alternativ till ruttval som kan minska risken för erosionsskador längs farledernas stränder. Analysen har gjorts utifrån insamlad data i form av AIS-statistik från Sjöfartsverket samt intervjuer med aktörer kopplade till sjötrafik inom Stockholms sjötrafikområde

1.1 Syfte

Denna rapport syftar till att beröra problematiken kring ruttvalen i Stockholms farleder med hänseende till fartygstrafik och erosionsproblem samt ge förslag på effektiva och hållbara ruttval genom Stockholms skärgård utifrån det framtida trafikläget.

1.2 Frågeställning

- Vilka ruttval inom de två valda områdena görs av fartygen som trafikerar Stockholm?
- Hur kan man reglera ruttvalen inom farlederna ur ett erosionsperspektiv?

1.3 Avgränsningar

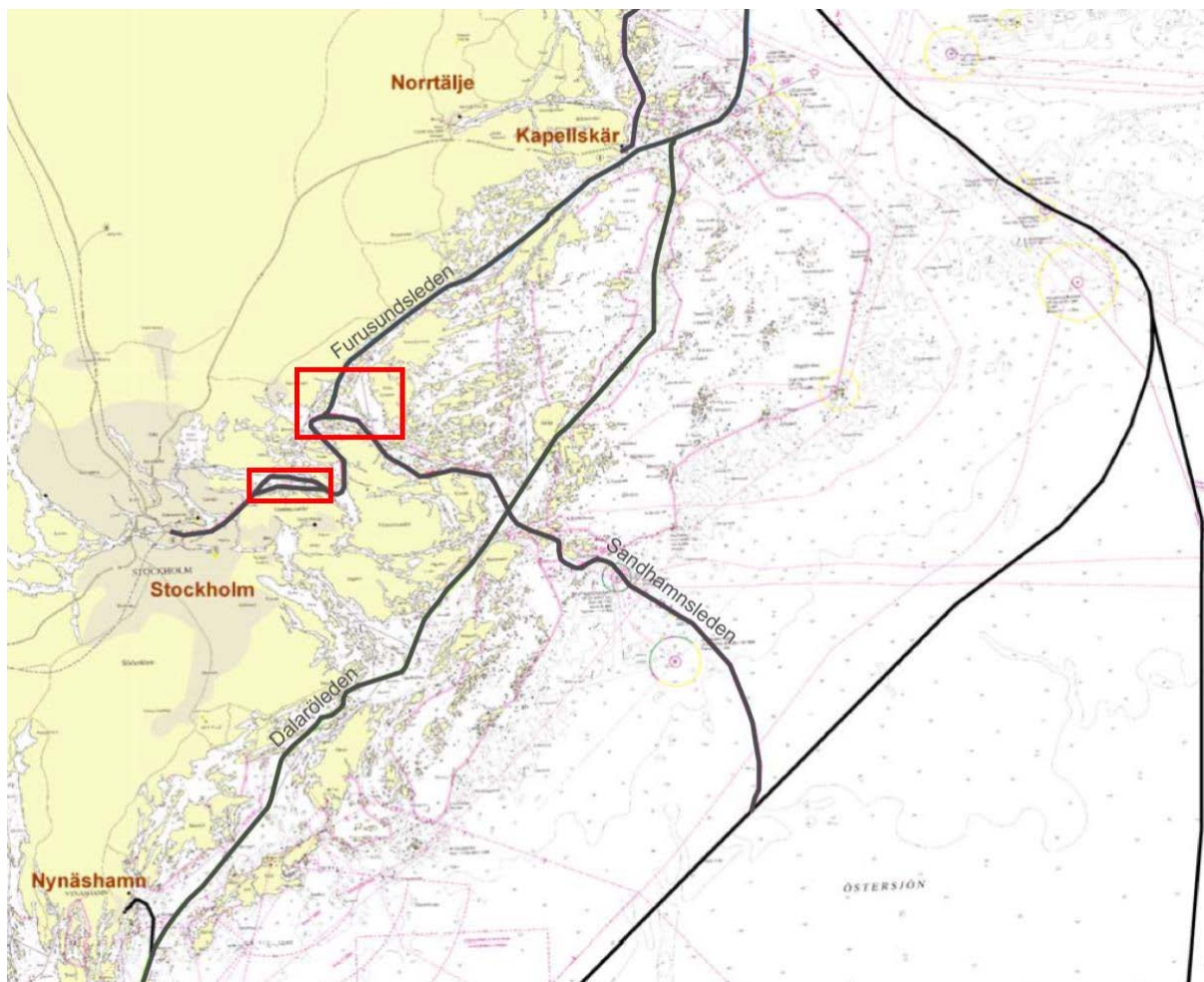
Under perioden november 2016 till mars 2017 har denna studien gjorts som i en del av sjökaptensprogrammet vid Chalmers tekniska högskola. Dessa studier har för vana att skrivas av två studenter, emellertid har denna studie haft en författare vilket medfört till studiens omfattning. Studiens omfattning har även påverkats av att utgångspunkten av studien hade ett annat syfte och mål i inledning vilket sedan fick ändras då den externa handledaren ej längre var kontaktbar samt att frågeställningarna ej var relevant att undersöka.

Utifrån de nya frågeställningarna har två områden valts för studien. Det är Saxarfjärden

med omnejd och området mellan fyrarna Lilla Höggarnsbank och Lagnögrund i Stockholms inre skärgård. Inom dessa områden ha ruttval i Furusundsleden och Sandhamnsleden valts att studeras. För insamling av statistiskdata för ruttvalen har en tidsperiod på de två senaste åren använts. Statistiken har sedan bearbetats för att enbart ta med fartygpassager gjorda av fartyg som varit på väg till eller från en hamn utanför Stockholms trafikområde. De respondenter som medverkat i denna studie valdes utifrån deras kunskaper om erosion, fartygstrafik samt farledernas användning. Den diskussion och slutsatser som förs i denna studie har ej tagit hänsyn till de ekonomiska aspekterna som kan medföras vid en eventuell omläggning av fartygstrafik eller anläggning av ny farledssträckning.

2 Bakgrund

Stockholms skärgård består av drygt 24 000 öar, kobbar och skär (Sjöfartsverket, 1999). Varje år görs det cirka 9000 anlöp av handelsfartyg genom Stockholms skärgården (Sjöfartsverket, 2015). Dessa passager görs i huvudsak längs med två farleder, Furusundsleden och Sandhamnsleden. Inom de två farlederna finns det olika alternativa ruttval som fartyg kan ta under sin passage i skärgården. Ett ruttval kan vara huruvida man ska gå norr eller söder om en ö eller en fyr. Inom Stockholms skärgård finns det två intressanta områden där flera ruttval kan göras, dessa två områden och dess ruttval kommer denna rapport att behandla, Se figur 1.



Figur 1 Stockholms farleder med studiens områden. Publicerad med tillstånd av Sjöfartsverket, markeringar gjorda av författaren.

2.1 Furusundsleden

Furusundsleden, även ibland kallad för Söderarmsleden, startar utanför Tjärvens fyr som ligger i nordöstlig riktning från Stockholm och slutar vid fyren Östra Älgögrund i Saxarfjärden (Sjöfartsverket, 1999). Vid Östra Älgögrund sammanstrålar Furusundsleden med Sandhamnsleden och bildar en gemensam farled in till Stockholm. Under perioden 2014–2015 gjordes omkring 6500 anlöp varje år (Trafikverket, 2017).

2.2 Sandhamnsleden

Sandhamnsleden börjar utanför ön Sandön vilken i folkmun kallas för Sandhamn (Sjöfartsverket, 1999). Sandön ligger i västlig riktning sett från Stockholm. Leden sträcker sig som även Fursundsleden till fyren Östra Älgögrund, Saxarfjärden, där de sammanstrålar och bildar en gemensam farled. Under perioden 2014–2015 gjordes omkring 1500 respektive 1200 passager längs Sandhamnsleden (Trafikverket, 2017).

2.3 Farledsbegränsningar; storlek, djupgående och fart

De båda farlederna Fursundsleden och Sandhamnsleden har begränsningar gällande storlek på fartyg och djupgående, dessa begränsningar beslutas av Transportstyrelsen (Transportstyrelsen, 2017). Begränsningarna skiljer sig åt om det är ”dagsljus och god sikt” och ”mörker och väsentlig nedsatt sikt” i Tabell 1 presenteras begränsningar för ”Dagsljus och god sikt”. Utöver begränsningar i storlek och djup finns även fartbegränsningar som beslutas av Stockholms Länsstyrelse. Utifrån denna negativa erosionsutveckling längs Fursundsleden har länsstyrelsen i Stockholm infört vissa restriktioner gällande fart i leden (Stockholms länsstyrelse, Stockholm). Restriktionerna som gäller för valda områden som tas upp i denna studie är i området kring Saxarfjärden där maximal tillåten fart är satt till 12 knop. Med undantag till reguljär färjetrafik som trafikerar Finlands fastland, dessa fartyg får hålla en maximalt 15 knop.

Tabell 1 Farledsbegränsningar i Sandhamns- och Fursundsleden. Källa: Sjöfartsverket

Max mått	Sandhamnsleden	Fursundsleden
Längd	245,00 m	LB ¹ =12 600
Bredd	32,31 m	
Djupgående	11,00 m	9,00 m

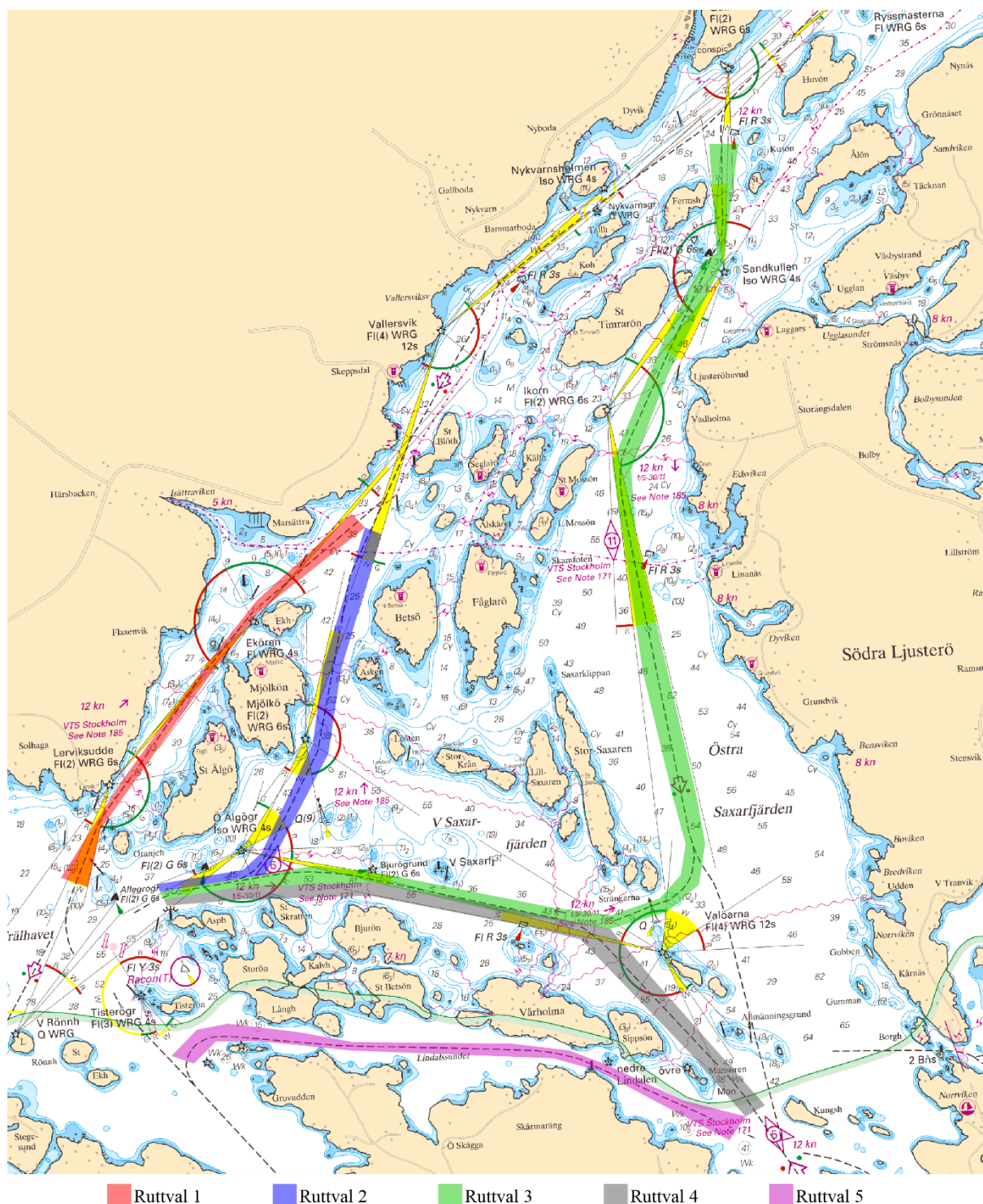
Den geografiska beskrivningen av ruttvalen är gjord utifrån Sjöfartsverkets sjökort samt publikationen Sailing Directions; Baltic Pilot Volume 2 (United Kingdom Hydrographic Office, 2014). Ruttvalen är beskrivna gjorda från farledens riktning det vill säga ingående passage.

2.4 Saxarfjärden och dess omkringliggande vatten

Saxarfjärden omges av Österåker i norr, Ljusterö i öst, Värmdölandet i syd och Resarö i väst och delas upp i Östra- och Västra Saxarfjärden. Inom detta område möts Fursundsleden och Sandhamnsleden för att bilda en gemensam farled in mot Stockholm. Ett fartyg som valt att gå längs med Fursundsleden har tre ruttval att ta hänsyn till, ruttval 1–3. Ett fartyg som väljer att gå längs med Sandhamnsleden har två ruttval att välja på 4–5. Utöver det restriktioner gällande storlek på fartyg och djupgående i Tabell 1 så finns det restriktioner gällande fart. Enligt beslut så ska fartyg framföras inom ruttval 1–4 med en fart av 12 knop dock har fartyg som går med

¹ LB = produkten av längd x bredd

reguljär trafik mellan Stockholm och Finlands fastland dispens vilket medför att de får hålla en fart av 16 knop (Stockholms länsstyrelse, Stockholm). Ruttval 5 omfattas inte av dessa restriktioner utan har sina egna. Nedan följer en introduktion av dessa fem ruttval, se figur 3.



Figur 2 Saxarfjärden med omkringliggande vatten med ruttval. Publicerad med tillstånd av Sjöfartsverket, markeringar gjorda av författaren.

2.4.1 Ruttval 1: Väster om ön Mjölkö

Detta ruttval tar en västlig väg om ön Ekholmen, Mjölkö och Stora Älgön längs med fastlandet för att sedan återgå till gemensam farled i Trälhavet. Att notera i detta ruttval är att rekommenderat djupgående är max 6 meter (United Kingdom Hydrographic Office, 2014).

2.4.2 Ruttval 2: Valersvik

Ruttval 2 tar en östlig väg förbi öarna Ekholmen, Mjölkö och Stora Älgön jämfört med den västliga ruttvalet 1.

2.4.3 Ruttval 3: Östra Saxarfjärden

Det tredje ruttvalet i detta område startar där Furusundsleden delar sig vid Gullholmens fyr. Passagen leder vidare öster om ön Stora Timrarön och genom Östra Saxarfjärden, rundar sydspetsen på Stora saxaren för att gå in i Västra Saxarfjärden och där möta upp ruttval 2 vid fyren Östra Älgögrund.

2.4.4 Ruttval 4: Västra Saxarfjärden

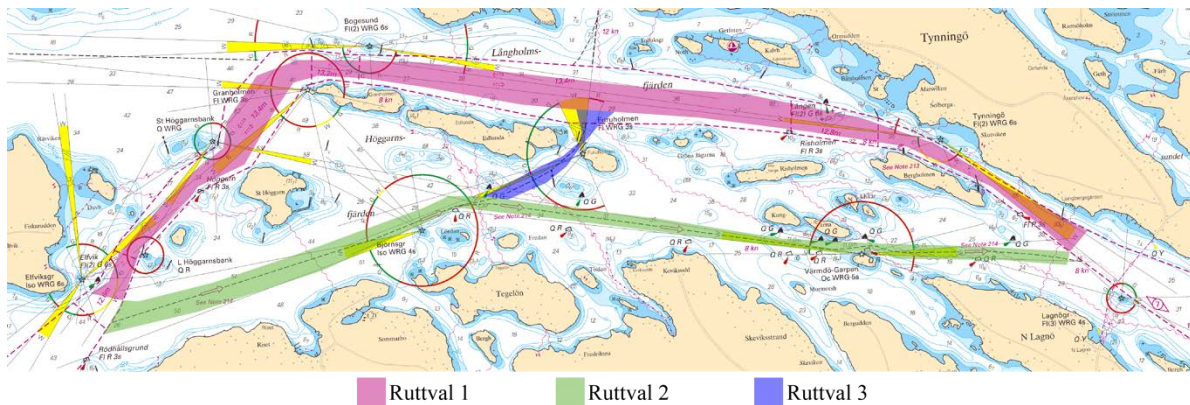
Ruttval 4 är den sista biten på Sandhamsleden innan den sammanstrålar med Furusundsleden och bildar en gemensam farled in till Stockholm. Passagen startar där Sandhamsleden delar på sig väster om ön Kungshatt och går norr om ön Vårholma, Bjurön m.fl. genom Västra saxarfjärden. Ruttval 4 möter ruttval 2 vid fyren Östra Älgögrund och bildar där gemensam farled.

2.4.5 Ruttval 5: Lindalssundet

Lindalssundet är sundet mellan Värmdölandet och öarna Vårholma, Stora Betsön och Långholmen. Rekommenderat maximalt djupgående är i Lindalssundet 8 meter. Vid passage av de två ändarna av sundet är fartrestriktionerna max 8 knop medans inne i sundet gäller maximalt 12 knop.

2.5 Lilla Höggarnsbank – Lagnögrund

Området mellan fyrarna Lilla Höggarnsbank och Lagnögrund omges av Bogesundslandet och Tynningö i norr, Torsbyfjärden i öster, Värmdölandet i syd och Lidingö i väst. Här har farlederna Furusunds- och Sandhamsleden sammanstrålat och bildar en gemensam farled vilket leder till att all fartygstrafik som angör Stockholm passerar igenom detta område. Fartygspassager kan förhålla till tre ruttval inom området, ruttval 6–8. Inga restriktioner gällande djup och fart finns för detta område. Nedan följer en förklaring av dessa ruttval, se figur 4.



Figur 3 Lilla Höggarnsbank – Lagnögrund med ruttval. Publicerad med tillstånd av Sjöfartsverket, markeringar gjorda av författaren.

2.5.1 Ruttval 6: Granholmen

Ruttval 6 startar i Torsbyfjärden vid Lagnögrunds fyr, passerar därefter norr om ön Bergholmen för att gå över Långholmsfjärden. sedan vika av runt ön Granholmen och passera fyra Stora- och Lilla Höggarnsbank för att till sist möta upp med ruttval 7 för vidare farled in mot Stockholm.

2.5.2 Ruttval 7: Värmdö-Garpen

Värmdö-Garpen passagen startar lik som ruttval 6 vid Lagnögrunds fyr, går söder om ön Bergholmen, förbi fyren Värmdö-Garpen, följer sedan Ormingelandets norra kust genom Höggarnsfjärden för att sedan möta om ruttval 6 söder om Lilla Höggarnsfyr.

2.5.3 Ruttval 8: Furuålet

Furuålet är en kort passage som binder samman ruttval 6 och 7 mellan Långholmsfjärden och Höggarnsfjärden. Ruttval 8 går mellan öarna Furuholmen och Edlunda.

2.6 Erosionsproblematik i Stockholms skärgård

Erosion är en process där fast material längs stränder och kuster förflyttas (Statens geotekniska institut, 2017). En strand eller kust som utsätts för naturlig vågenergi ofta uppkommen utav vind är i balans och därmed är erosionen liten (Granath, Fartygstrafik och stranderosion i Stockholms skärgård, 2004). När ett fartyg passerar en strand utsätts den för en högre vågenergi än normalt vilket leder till erosion. Vattnet i Stockholms inre skärgård har normalt en låg vågenergi från den naturligt orsakade vindvågorna som inte utgör något större hot mot stränderna. Dessa stränder blir då extra utsatta när de utsätts för vågor från fartygstrafik då det snabbt överstiger den normala vågenergin hos de naturliga vindvågorna. Granath beskriver att det finns flera typer av typer utav vågsystem som en fartygspassage genererar. Två av dessa vågsystem är Kelvinvågor även mer känt som svallvågor och Bernoullivågor som i folkmun kallas för tryckvågor alternativt avsänkning (Granath, Stranderosionsrisker i samband med anlop av "Navigator of the Seas", 2007). Svallvågor och avsänkningen är de två vågsystem som påverkar stränderna mest. Speciellt är det avsänkningen som bidrar till de största erosionsskadorna och som kan kopplas till större fartygen som trafikerar Stockholms skärgård. För att minska erosionsskador som uppkommer av avsänkning så krävs det allmänna

fartreduktioner och även i vissa fall enskilda fartrestriktioner för specifika fartyg som anses vara extra benägna att skapa stora avsänkningar.

Effekterna av erosion längs stränderna kan bli stora både för naturen i sig själv men också för fastighetsägare som har byggnader uppförda längs med stränderna (Statens Geotekniska Institut, 2017). Utöver skador på bryggor och andra konstruktioner så kan underminering utav broar, vägar och annan infrastruktur orsakas utav erosionen. Detta kan även leda till skred som i värsta fall kan föra med sig förorenade massor som sprids ut i vattnet. Många av dessa erosionseffekter i Stockholms skärgård är känt sedan länge. Lars Granath beskriver i sina rapporter utveckling av erosionen vilket har förvärrats under det senaste decenniet. Orsaker till detta är främst ökad trafikintensitet från färje- och kryssningstrafiken (Trafikverket, 2017). Inom studiens områden finns ett speciellt erosions drabbat område (Granath, Fartygstrafik och stranderosion i Stockholms skärgård, 2004). Det är sträckan mellan Valersvik och Stavboud, vilket ligger i början av ruttval 1–3.

Liknande problematik som denna studie tar upp angående erosion i trafikintensiva områden där närheten till land finns i områden både i Sverige och utomlands. Kombinationen är mycket tung trafik och närheten till land så som i floder och kanaler och skärgårdar. Detta kan ses på västkusten av Sverige i Göta Älv som har problematiken av skred som uppstår utav erosion orsakad av fartygstrafik (Rydell, Persson, Blied, & Rankka, 2011). Även i Kanada längs St. Lawrence floden finns det dokumenterad problematik som liknar den som finns i Stockholms skärgård där större fartyg orsakar skador längs stränderna (Gharbi, Valkov, Hamdi, & Nistor, 2010)

3 Metod

Den övergripande forskningsmetoden för detta arbete är en fallstudie. Genom att studera flera fall av ruttval i Stockholms skärgård bidrar studien till att beskriva vad som händer när ett fartyg tar en väg eller en annan. Syfte med fallstudien är då att genom en upptäcktsstyrd metod beskriva händelser som sker, vilket är en del av forskningsmetoden (Denscombe, 2016). Lämpligheten med en fallstudie är att man kan koncentrera sig på ett minde antal olika undersökningspunkter men ändå få med helheten. Valet av metod grundar också sig i att man lätt kan kombinera olika metoder av datainsamling (Denscombe, 2016). I denna studie har de primära datainsamlingsmetoderna varit litteratursökning, intervjuer och officiell statistik. Nedan följer en beskrivning av dessa tre metoder samt hur genomförandet av insamling gått till.

3.1.1 Litteratursökning

Denna studie har grundats i litteratur som har erhållits från Chalmers biblioteks databas Summon. Sökord som använts har varit 'erosion', 'Stockholm', 'skärgård', 'farled', 'bank erosion', 'rivers', 'archipelago' och 'fairway'. Litteraturen har granskats och vidare sökning har gjorts genom att undersöka litteraturens referenser. För att ha en god relevans har litteraturer innan år 2000 valts bort. Vidare har stadspublikationer från svenska myndigheter och verk använts, framförallt publikationer från Trafikverket och Sjöfartsverket. Dessa publikationer behandlar till stor del erosionsproblematiken samt beskrivningar av trafikläget i Stockholms skärgård. Den största delen av studien har grundats i Lars Granaths forskning och mätningar av erosions utvecklingen under närmare tre decennier.

3.1.2 Intervjuer

För att förstå problematiken kring ruttval i Stockholms farleder har intervjuer gjorts med aktörer med god insikt i sjötrafiken i Stockholm. Detta för att skapa en överblick av den problematik som finns inom farlederna. Utöver dessa aktörer har frågor ställts till befälhavare inom två färjerederier som trafikerar farlederna regelbundet för att få deras syn på problematiken och hur man kan behandla den. Denscombe beskriver i sin bok tre typer av intervjuer, strukturerad, semistrukturerad och ostrukturerade intervjuer (Denscombe, 2016). De tre typer beskrivs på så sätt av Denscombe att det strukturerade formatet kan likna sig med ett frågeformulär där respondenten är begränsad i sina utsvävningar inom ämnet. Det semistrukturerade formatet erbjuder till en bredare diskussion kring ämnet där respondenten får mer utrymme att utveckla men fortfarande inom ramen för intervjuämnet. Det sista formatet, ostrukturerad intervju, ger den intervjuade fullt utrymme till utveckling av synpunkter och tankegångar.

Intervjuerna med Trafikverket och Sjöfartsverket har varit av ostrukturerat format. Intervjuaren har börjat med att förklara syftet med intervjun för att sedan låta den intervjuade personen tala fritt kring ämnet. I och med detta har studiens frågor kunnat hållas öppna för att sedan kunna konkretiseras ned till kärnproblematik. Intervjuerna bokades i förväg och skedde sedan på Trafikverket i Stockholm respektive via telefon med Sjöfartsverket. De intervjuer med rederi gjordes på ett strukturerat då syftet var att ta reda på specifika uppgifter och ståndpunkter som rederierna arbetar utifrån. Intervjufrågorna ställdes via e-post. Intervju med sakkunnig

inom ämnet erosion bokades i förtid och genomfördes över telefon. Intervjun var av semistrukturerat format där det fanns ett par frågeställningar som respondenten fick ta ställningen till för att sedan diskutera fritt kring ämnet. De intervjuer som gjordes på plats och via telefon spelades in och sparades, även e-postkonversationen har sparats. Alla respondenter frågades innan avtalad tid om inspelning av samtalet fick genomföras vilket godkändes i alla fall. Vidare ställdes ett par kompletterande frågor till sjöfartsverket via e-post.

3.1.3 Statistik

Den statistik som presenteras i denna studie är hämtade med hjälp utav Sjöfartsverkets nautiska handläggare från systemet RAIS (Historisk AIS). Statistiken presenterar alla fartygspassager i valda ruttval gjorda av handelsfartyg under vald period (Sjöfartsverket, 2017). Den valda perioden för uthämtade av data är 2015–2016. En utsortering av data har gjorts i form av passager gjorda av fartyg som inte har angjort eller lämnat Stockholms trafikområde, dessa passager är gjorda av mindre turfartyg och därmed inte intressanta för denna studie. Utsorteringen gjordes med hjälp inbyggda filtreringsverktyg i programvaran Microsoft Excel. Genom att filtrera data så att destinationen av respektive passage framkom så kunde författaren uppskatta vilka fartyg som endast brukar trafikera inom Stockholms trafikområde, med hjälp av en formel kunde sen dessa fartygspassager tas bort i alla ruttval. Vidare har data sorterats efter om fartyget var på utgående eller ingående genom skärgården för att kunna se om ruttvalen skiljer sig åt utifrån denna vetenskap. I det fall där det ej framkommit har författaren med hjälp av en formell använt fartygets kurs för att räkna ut om fartyget varit på ingående eller utgående resa.

3.1.4 Datainsamlingens validitet och trovärdighet

Denscombe tar upp fyra grundläggande kriterier för litterära källors validitet, autenticitet, representativitet, innebörd och trovärdighet (Denscombe, 2016). Dessa anses vara uppfyllda vid valet av litterära källor för denna studie då författaren bedömer att källor från myndigheter och verk är trovärdiga och opartiska i sin beskrivning. Den data som insamlats via intervjuer anser också uppfylla kraven om realitet och validitet då författaren anser att respondenterna är trovärdiga och har inte till avsikt att dölja eller försköna information. Den insamlade statistiken för denna studie anses också uppfylla kraven, detta då RAIS-data registrerar alla passager gjorda av fartyg med en AIS-transponder vilket är fartyg som behandlas i denna studie. Det finns eventuellt några passager av fartyg som ej borde vara med i statistiken och kan ha förbisetts i utsorteringsprocessen. Dessa passager anser författaren vara försumbara och har ingen avgörande effekt på slutresultatet.

4 Resultat

Det resultat som insamlats från de intervjuer som har gjorts inom denna studie kan delas upp i tre delar; lotsade fartygstrafik, färjetrafik till Finland och erosionsaspekten. Nedan presenteras det resultat från dessa delar.

4.1 Lotsad fartygstrafik

Johan Berggren, aktiv lots och tjänsteförättande lotsområdeschef för Stockholms sjötrafikområde, beskriver att ruttvalen man gör genom skärgården planeras i förväg och presenteras för fartyget vid start av lotsningen. Ruttvalen har fartyget fått ta del av i förtid, i synnerhet kryssningsfartyg. Om det uppstått någon förändring i trafiksituationen eller väder kan ruttvalen ändras och det då framförs till fartyget (Berggren, 2017). De ruttval som intervjuaren valt att börja diskutera är ruttval 2 Valersvik och ruttval 3 Östra Saxarfjärden. Berggren menar här att ruttvalet främst grundas på ”snabbaste vägen” vilket medför att användning av farleden via Valersvik (Ruttval 2) jämfört Östra Saxarfjärden är att förespråka. Ruttval 3 via Östra Saxarfjärden används i det fall en trafiksituation med mötande fartyg kräver det eller vid speciella väderförhållande. Berggren berättar att Östra Saxarfjärden tidigare har använts som vinterfarled och att man då har avlyst farleden via Valersvik, detta är dock ej längre möjligt att göra.

Fartyg seglandes längs Sandhamnsleden har två alternativa ruttval att välja mellan inom studiens område, via Västra Saxarfjärden (ruttval 4) eller genom Lindalssundet (ruttval 5) här menar Berggren att ruttval genom Lindalssundet använts främst för att den är lite kortare än via Västra Saxarfjärden men också för att det är en sträcka som är mer attraktiv för passagerarfartyg då det finns mycket att titta på. Under sommartid är det mycket fritidsbåtar i Lindalssundet vilket medför att ruttval via Västra Saxarfjärden är att rekommendera om det inte är något passagerarfartyg som prompt vill gå genom Lindalssundet menar Berggren. Lotschefen fortsätter att berätta att regelbundenhet i användning av olika ruttval är viktigt för lotsarna för att upprätthålla sin kompetens.

Ruttval 1, väster om ön Mjölkö används enligt Berggren av fartyg som kräver en svallfri passage när det blir omkörda eller möts av ett annat fartyg. Avsnittet används också då lotsar behöver upprätthålla kompetensen för avsnittet.

Vidare till ruttvalen i området Lagnögrund-Lilla Höggarnsbank så beskriver Berggren att fartyg större än 300 bruttoton på ingående till Stockholm använder sig utav den nordligare ruttvalet via Granholmen (ruttval 6) medans fartyg på utgående passage väljer att gå via Värmdö-Garpen (ruttval 7). Berggren fortsätter med att berätta att lotsade fartyg bredare än 32 meter tas via Granholmen och att vid västliga hårda vindar är det mer fördelaktigt att välja Granholmen framför Värmdö-Garpen. För fartyg som väljer att gå genom Furuålet (ruttval 8) anser Berggren att det är för att hålla uppe sin kompetens då ruttvalet inte ger några direkta vinster i tid eller sträcka.

4.2 Färjetrafik till Finland

För att få information kring hur den så kallade finlandstrafiken, färjetrafik som trafikerar regelbundet mellan Sverige och Finland gjordes två intervjuer. De intervjuade var Dan Sjölund befälhavare på M/S Birka Stockholm och Johannes Engqvist befälhavare på Viking Cinderella. Då statistiken i denna studie visar på att M/S Birka Stockholm och Viking Lines färjor till stor del använder sig av samma ruttval gång på gång genom Stockholms skärgård så fick Sjölund och Engqvist förklara varför i vissa fall fartygen väljer att ta en annan rutt än den standardrutt som de annars ofta tar. De avvikelser som fick förklaras var användande av Östra Saxarfjärden (ruttval 3) istället för ruttval 2 via Valersvik. Sjölund beskrev M/S Birka Stockholms val av ruttval 3 beror till störst del av rådande trafiksituation då det finns ett bakomliggande fartyg som har bråttom, då kan man välja att gå via Östra Saxarfjärden så att det andra fartyget kan gå via ruttval 2 och därmed hamna framför när rutterna sedan sammanstrålar igen (Sjölund, 2017). Sjölund menar också att väderförhållande inte har någon betydelse vid detta ruttval. M/S Birka Stockholm har styrmän med farledstillstånd vilket möjliggör passage utan lots genom skärgården, detta medför att styrmännen behöver träna på olika ruttval inom farleden vilket medför att man använder ruttval 3 över ruttval 2 i övningssyfte ibland enligt Sjölund. Engqvist svar på denna fråga överensstämmer väl med Sjölunds svar, han syftar också på att användande av ruttval 3 över 2 skulle vara i fall där en trafiksituation uppstått eller vid övningstillfälle för styrmännen ombord (Engqvist, 2017).

Den andra frågan de två befälhavarna fick ta ställning till var om man var tvungen att gå via ruttval 3 under en längre period på utgående passage, vad skulle det ha för effekter på tidtabeller, bränsleförbrukning mm. Här anser både Sjölund och Engqvist att det inte skulle vara någon större effekt på tidtabellen då fartygen ligger och driver på Ålands hav under sin 24-timmars kryssning Stockholm-Mariehamn. Dock skulle en mindre bränsleförbrukning ske då ruttval 3 är något längre än ruttval 2 (skillnaden mellan farlederna är ca 2,2 sjömil vilket ger en tidsökning på 14 minuter). Engqvist utökar sitt resonemang kring att gå via ruttval 3 framför ruttval 2 med hänseende till de av Viking Lines fartyg som inte driver på natten, det vill säga fartyg som ska till Åbo eller Helsingfors. Här anser han att det skulle vara en större negativ effekt för de fartyg då det redan har en väldigt pressad tidtabell. Den tiden man förlorar med att gå via ruttval 3 skulle behöva tas igen antingen under passage längre ut i farleden med ökade hastighet och bränsleförbrukning som följd eller kortare tid i hamn under lastning vilket skulle kunna orsaka stress och faror under lastoperationen. I frågan om att gå via ruttval 3 framför ruttval 2 på ingående passage är både Sjölund och Engqvist överens om i sina svar att detta skulle vara problematiskt då man har en mycket snävare tidtabell.

Vidare fick Engqvist frågan om användandet av ruttval 8 och dess användande, Engqvist anser att passagen genom Furuålet bör undvikas och att Vikings fartyg sällan går där. Befälhavaren på Viking Cinderella fick också svara på frågan angående valet att gå via Sandhamnsleden istället för Furusundsleden här svara Engqvist att man går via Sandhamnsleden om destinationen skulle vara annan än Mariehamn men också att man har valt att gå där när isläget varit besvärligt i Furusundsleden.

4.3 Erosionen och fartygens påverkan

Lars Granath är utbildad naturgeograf och biolog han har under många år utrett erosionsproblematiken i Stockholms skärgård och längs dess farleder. I en intervju beskriver Granath att erosionsskadorna är stora där farleden går längs med fastland som har en flack topografi, det kan tydligt ses längs med sträckan i början av ruttval 2 och ruttval 1 (Granath, 2017). Granath tror att förflyttning av trafik från ruttval 2 till ruttval 3 skulle leda till positiva effekter dock pekar han också på att när man flyttar trafik till ett område som sedan tidigare inte haft samma tunga trafik så skulle erosionsproblem kunna uppstå. Granath fick frågan om det är någon skillnad på om ett fartyg är på ingående eller utgående passage och vad det har för effekt på erosionen. Han beskriver att det är en väldigt stor skillnad på vilket håll ett fartyg kommer ifrån vilket även har uppmätts under tidigare studier. Granath fortsätter att beskriva det läge där ett fartyg har mycket vatten under köl och runt skrovet bidrar till en skonsammare passage och skadorna inte blir lika stora. Detta kan då jämföras i att en passage via ruttval 3 skulle vara med fördelaktigt än en passage via ruttval 2 när det kommer till erosionsskador längs stränderna.

Inom området Lilla Höggarnsbank-Lagnögrund beskriver Granath det som att området är ”färdig eroderat” vilket han menar på att tidigare trafik har bidragit till att stränderna blottats ner till berget och därmed finns ingen erosionsproblematik längs farlederna.

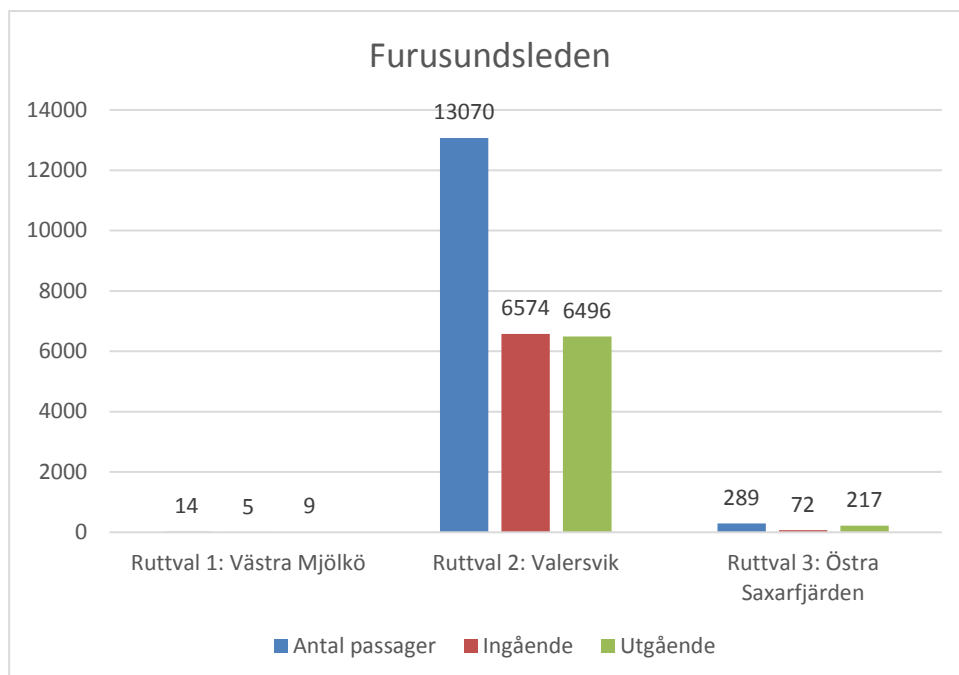
4.4 Ruttvalen i siffror

Under perioden 2015–2016 har drygt 16 000 passager gjorts av fartyg genom Stockholms skärgård. Utav dessa har drygt 2800 fartyg valt att använda sig av Sandhamnsleden medans majoriteten av alla passager gjorts i Furusundsleden, drygt 13 300 passager. För att få relevant data har passager gjorda av fartyg som enbart trafikerat inom skärgården rensats bort. Nedan i tabellerna 2, 3 och 4 presenteras den data som samlats in gällande antal passager för respektive område och ruttval fördelat på totalt antal passager, ingående passager och utgående passager.

I tabell 2 visar data att passager genom Furusundsleden görs till 98% via ruttval 2: Valersvik. Medans passager via ruttval 1 och 3 står för endast för 2% av passagera. I ruttval 2 är ingående och utgående trafik fördelad närmast jämnt med en något större förmån för ingående trafik. Ruttval 1 har en fördelning på 36% ingående passager och 64 % utgående passager. Ruttvalet via Östra Saxarfjärden har en fördelning på 25 % ingående passager och 75% utgående passager.

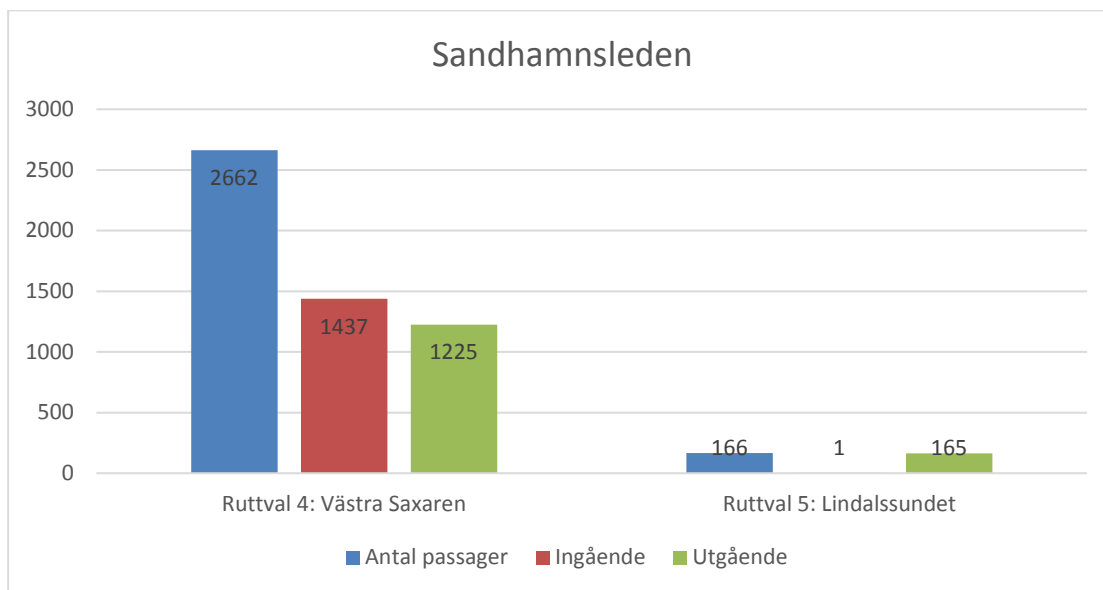
Genom att studera tabell 2 och dess tydlighet av nyttjande av ruttval 2 framför ruttval 3 kan man se att de erosionsskador som finns är kopplade främst till ruttval 2 och den trafikintensitet som finns där. Detta bör leda vidare i diskussion om förflyttning av trafik från ruttval 2 till ruttval 3 för att minska utvecklingen av erosionsskador.

Tabell 2 Passager för Furusundsleden baserat på RAIS-data från Sjöfartsverket, bearbetat av författaren.



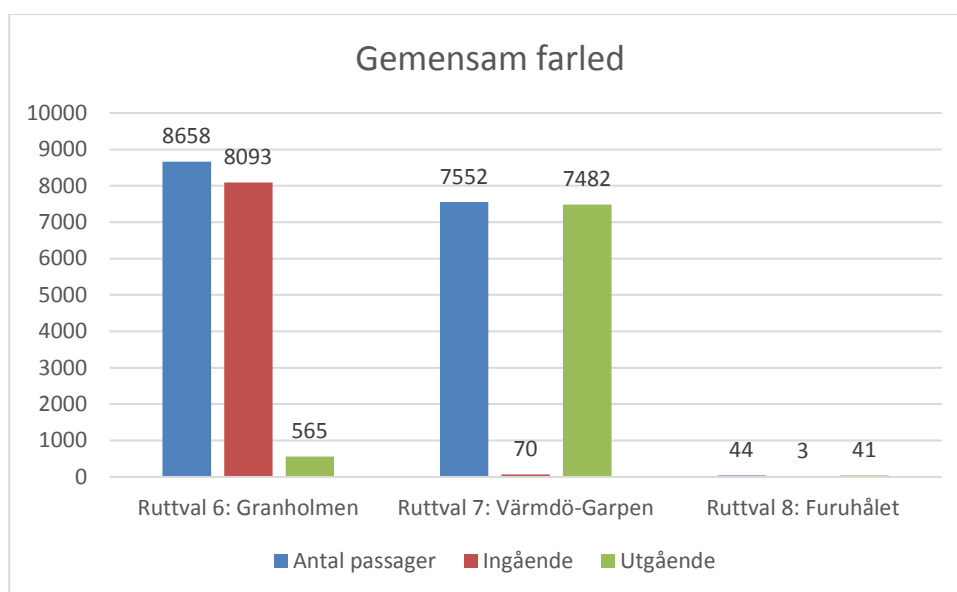
Tabell 3 över ruttval inom Sandhamnsleden visar att 94 % av alla fartygpassager görs via ruttval 4 medans 6 % använder ruttval 5 via Lindalssundet. För ruttval 4 är in och ut passagera fördelat närmast jämnt, 54% för ingående- och 46% för utgåendepassage. Ruttval 5 genom Lindalssundet är en enkelriktad farled. Om fartygets bruttodräktighet överstiger 300 ton får fartyget ej passera genom Lindalssundet i västlig riktning det vill säga ingående passage. Detta ger att fördelningen mellan ingående och utgående passager bör vara 100% respektive 0%, dock finns det en passage under mätperioden som är på ingående passage. Varför ett fartyg överstigande 300 bruttoton går i västlig riktning då det är otillåtet är ej känt.

Tabell 3 Passager för Sandhamnsleden baserat på RAIS-data från Sjöfartsverket, bearbetat av författaren.



Inom området Lilla Höggarnsbank – Lagnögrund har passagera gjorts genom den gemensamma farleden enligt tabell 4. Vilket visar att en fördelning över ruttval 6 respektive 7 är 53% för ruttval 6 och 47% för ruttval 7. Man kan se en tydlig fördelning på ingående och utgående passager. Ingående fartyg får via ruttval 6, Granholmen medans utgående trafik väljer ruttval 7, Värmdö-Garpen. Furuhålet har använts 44 gånger vilket kan härledas till att man undviker att gå igenom enligt Engqvist samt att det inte finns någon direkt vinst med att använda denna passage.

Tabell 4 Passager för gemensam farled baserat på RAIS-data från Sjöfartsverket, bearbetat av författaren.



5 Diskussion

En övergripande blick på statistiken från Sjöfartsverket ger ett enhetligt resultat. De flesta av alla passager görs via samma ruttval. Detta kan i princip härledas till två faktorer. Den första faktorn är att fartygen tar den kortast möjligaste vägen genom skärgården, främst på grund av pressat tidschema. Den andra faktorn är att de fartyg som trafikerar Stockholm är till störst del färjetrafik mellan Åland, Finland och Estland som passerar genom skärgården oftast två gånger per dygn via samma ruttval. Om man bara skulle granska de fartyg som besöker Stockholm enstaka gånger under en längre period kan man se en större fördelning av ruttvalen. Nedan följer en diskussion kring studiens tre områden och dess ruttval i detalj.

5.1.1 *Furusundsleden*

I Furusundsleden kan man se en mycket tydlig fördelning av passager mellan de tre ruttvalen där ruttval 3 via Valersvik står för närmare 98 % av alla passager under de senaste två åren. Detta kan styrkas med att det är den kortaste och snabbaste rutten genom området vilket gör att den reguljära färjetrafiken väljer den framför de andra ruttvalen. Ruttval 1 väster om Mjölkö har en låg frekvensrepresentationer i passagera med endast 14 passager under två år, detta till stor del av dess rekommenderade ledjup på 6 meter. Ruttval 1 bör därefter inte anses vara användbart av den fartygstrafik som trafikerar Stockholm. Att fler fartyg inte valt att gå via Östra Saxarfjärden tycker författaren är intressant. Ruttval 3 ger samma ledjup och medger en högre fart för fartyg som ska mot Åbo vilket borde anses som fördelaktigt. Dock är sträckan något längre än i ruttval 2 vilket förmodligen gör att ruttval 3 väljs bort. Om man ser till erosionsproblematiken i detta område så är sträckan längs ruttval 2 starkt utsatt vilket skulle dämpas om trafik istället skulle välja ruttval 3 som mindre känsligt för erosion. Här anser författaren att en möjlig omläggning av trafik till ruttval 3 med hjälp av trafikseparering för ingående och utgående trafik skulle ha positiv påverkan på erosionsproblemen längs ruttval 2. Om man drar resonemanget ännu längre så beskriver Trafikverket i sin åtgärdsvalsstudie ett alternativ till ny farledsträckning som går på att man tar bort en grynna mellan Långholmen och Norra Ljusterö (Trafikverket, 2017). Detta öppnar upp för en förlängning av ruttval 3 vilket skulle då leda till att man undviker stora delar av de mest erosionsutsatta delarna av området och får en bredare och djupare farled. Detta tillsammans med trafikseparering av in- och utgående trafik vid ruttval 2 och 3 skulle leda till stora vinster för erosionsproblematiken och trafiksäkerhet. Dock ska man ha i åtanke att sträckan att färdas för fartygen blir längre vilket bidrar till mer emissioner från fartygen via dess avgaser.

5.1.2 *Sandhamnsleden*

I det två ruttval som används vid passage i Sandhamnsleden, ruttval 4 Västra Saxarfjärden och ruttval 5 Lindalssundet kan man se en tydlig fördelning. Drygt 94 % av alla passager är gjorda via Västra Saxarfjärden. En analys av detta är att även fast ruttval 5 är kortare så väljer ändå majoritet att gå via Västra Saxarfjärden eftersom den anses som säkrare navigationsmässigt. Lindalssundet har varsin trång passage i början och slutet av passagen vilket leder till att det anses mindre säkert att gå igenom. Vidare tror författaren att tiden på året har stor betydelse, på sommaren är Lindalssundet en populär passage för fritidsbåtar som är på väg mellan

innerskärgården och mellanskärgården, vilket då gör att större fartyg väljer att undvika denna passage. Trafikverkets åtgärdsvalsstudie förslår fortsatt arbete med att anlägga den så kallade Horstensleden som är en alternativ sträckning av Sandhamnsleden som går norr om Sandön samt att göra flera åtgärder som skulle möjliggöra att längre fartyg skulle kunna använda Sandhamnsleden framför Furusundsleden (Trafikverket, 2017). Vid en eventuell Horstensled skulle fler fartyg använda Sandhamnsleden vilket då leder till fler passager i de båda ruttvalen. Här tror författaren att majoritet skulle välja ruttval 4 då fartygens storlek inte väntas att minska utan snarare öka.

5.1.3 Gemensam farled

I området Lilla Höggarnsbank-Lagnögrund anser författaren att valen av ruttval är begränsade både till nuvarande regelverk och trafiksituation. Ingående fartyg och större fartyg på utgående med en bredd på mer än 30 meter använder ruttval 6 via Granholmen och övriga utgående fartyg via ruttval 7 Värmdö-Garpen. Samt vid besvärliga väderförhållande används Granholmen också på utgående. Att ruttval 8 används av större fartyg anser författaren vara vanskligt samt inte bidrar till någon förbättring, författaren anser att ruttval 8 borde avlysas för större fartyg.

5.1.4 Metoddiskussion

Den övergripande metod för denna studie var en fallstudie, författaren anser att valet av denna metod har varit bra. Flera fall har kunnat studeras med olika former av datainsamling vilket gett en bredd på både aktörer och data. Den statistik som samlats in och bearbetats har varit grundläggande för studiens resultat och intervjugrund. Då den ursprungliga studiens syfte var ett annat blev denna studie lidande av att mycket tid gått åt annan forskning som inte gick att använda i denna studie. Detta ledde till att antalet respondenter minskades samt att vissa intervjuer fick genomföras via e-post detta anser författaren var olyckligt, samt bidrog till att färre rederier kunde intervjuas.

Alternativa metod för denna studie har kunnat vara en enkätstudie där befälhavare, styrmän och lotsar fått ta ställning till olika ruttval som dom anser sig använda och vad som ligger till grund till dessa val. Dock tror författaren att den datainsamling som gjorts för denna studie har varit viktigt och det skulle vara problematiskt att få den bred som statistiken visar jämfört med en enkätstudies svar av enskilda respondenter. En annan möjlig metod för denna studie skulle kunna vara grundad teori, här tror författaren att man då skulle ifrågasätta den allmänna uppfattningen av att man tar den snabbast vägen utan hänsyn till erosionsproblematik. Detta skulle vara applicerbart då på varför man väljer att gå via ruttval 2 jämfört med ruttval 3.

5.1.5 Reliabilitet och validitet av studien

Författaren anser att reliabiliteten i denna studie är god. Vid en eventuell framtida mätning av ruttval genom Stockholms skärgård bör resultatet inte avvika mycket från denna studies resultat. Om en mätning görs efter etableringen av Norrvikshamn i södra Stockholms skärgård kan antal passager minska, emellertid bör ruttvalen vara detsamma. Vid en mätning när den eventuella Horstensleden är etablerad skulle Sandhamnsledens passager öka något i antal då kryssningstrafiken skulle välja denna farled. Men fördelningen mellan ruttvalen bör vara den samma då den reguljära trafiken till och från Finland ej väntas förändras. Validiteten av denna

studie anses såsom reliabiliteten vara god. De utvalda ruttvalen har mätts på ett statistiskt säkert tillvägagångssätt där felkällor är få. Om denna studie skulle göras om hade författaren valt att minska antalet ruttval i förtur till ett mer djupgående analys av ett område, ruttval 2; Valersvik jämfört med ruttval 3; Östra Saxarfjärden och varför fördelningen ser ut som den gör.

6 Slutsatser

De ruttval som görs i Stockholms Skärgård görs utifrån teorin att kortast väg är den bästa. Det kan man tydligt se i statistiken där ruttval 2 via Valersvik är utom tvekan det populäraste ruttvalet jämfört med de två andra i Furusundsleden. När ett fartyg avviker från sin vanliga rutt vilket i de flesta fall är den kortaste görs det i anledning av en uppkommen trafik- eller vädersituation. I vissa fall görs ruttval av ett turismintresse där ett ruttval är visuellt vackrare än ett annat. För att kunna effektivisera ruttvalen för att minska erosionsproblematiken i studiens område krävs det att trafik flyttas alternativt att nya farleder byggs. Detta anses dock problematiskt och resurskrävande. Den reguljära fartygstrafiken till och från Finland går på ett mycket pressat tidschema som är svårt att justera vilket gör att fartygen behöver gå den kortare vägen. Att välja att gå via ruttval 3 jämfört med ruttval 2 skulle också betyda en ökad kostnad i längden för rederierna då ruttval 3 är något längre. Detta ökar konsumtionen av bränsle och därmed ökar kostnaden. Detta resonemang blir dock motsägelsefullt för när man tar den längre passagen blir utsläppet till luften större än att gå den kortare vägen. Något som bör kunna gynna både miljö och rederierna är att fartyg som inte har ett pressat tidschema på ingående eller utgående passage använder sig av ruttval 3 via Östra Saxarfjärden i reducerad hastighet vilket bidrar till minskad bränsleförbrukning samt skonar stränderna från erosionsskador.

6.1.1 Förslag på fortsatt forskning

Författaren anser att det finns ett område som är relevant att fortsätta undersöka för att upprätthålla hållbara farleder i Stockholms Skärgård. Det är avsnittet och ruttvalen via ruttval 2 via Valersvik och ruttval 3 via Östra Saxarfjärden. Här bör man undersöka erosionsbenägenheten hos stränderna längs ruttval 3 och hur en eventuell trafikökning skulle påverka området. Vidare bör man analysera en eventuell avlysning av ruttval 1 för att frigöra resurser för den nya förslagna farledssträckningen från Långholmen längs Norra Ljusterö. Författaren tror att en enkelriktning av trafiken i ruttval 2 och 3 skulle ha positiv påverkan på de erosionsdrabbade delarna längs ruttval 2, därmed bör man undersöka vilket ruttval som är mest fördelaktigt att ha som ingående respektive utgående farled.

7 Referenser

- Berggren, J. (den 2 Februari 2017). Sjöfartsverket. (M. Forsberg, Intervjuare)
- Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken - För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Engqvist, J. (den 9 Februari 2017). Viking Line. (M. Forsberg, Intervjuare)
- Gharbi, S., Valkov, G., Hamdi, S., & Nistor, I. (2010). *Numerical and field study of ship-induced waves along the St. Lawrence Waterway, Canada*. Springer Science+Business Media B.V.
- Granath, L. (2004). *Fartygstrafik och stranderosion i Stockholms skärgård*. Stockholm: Länsstyrelsens i Stockholms län.
- Granath, L. (2007). *Stranderosionsrisker i samband med anlop av "Navigator of the Seas"*. Sundbyberg: Hydrographica AB.
- Granath, L. (den 2 Februari 2017). (M. Forsberg, Intervjuare)
- Havsmiljöinstitutet. (2014). *Sjöfarten kring Sverige och dess påverkan på havsmiljön*. Göteborg: Havsmiljöinstitutet.
- Rydell, B., Persson, H., Blied, L., & Rankka, W. (2011). *Erosionsförhållanden i Göta älv*. Linköping: Statens geotekniska institut.
- Sjöfartsverket. (1999). *Inmisjö – Säkrare farleder till Stockholm*. Stockholm: Sjöfartsverket.
- Sjöfartsverket. (2015). *Sjöfartsverkets Årsredovisning 2015*. Norrköping: Sjöfartsverket.
- Sjöfartsverket. (den 24 Januari 2017). *Fartygstrafikdata och statistik (RAIS)*. Hämtat från Fartygstrafikdata och statistik (RAIS) - Sjöfartsverket: <http://www.sjofartsverket.se/sv/Maritima-Tjanster/Fartygstrafikfloden--Statistik/>
- Sjölund, D. (den 2 Februari 2017). Birka Crusies. (M. Forsberg, Intervjuare)
- Statens geotekniska institut. (den 22 Januari 2017). *Erosion*. Hämtat från Erosion - SGI: <http://www.swedgeo.se/sv/kunskapscentrum/om-geoteknik-och-miljogeoteknik/geoteknik-och-markmiljo/vad-ar-erosion/>
- Statens Geotekniska Institut. (den 21 Februari 2017). *Erosion i vattendrag*. Hämtat från Erosion i vattendrag - SGI: <http://www.swedgeo.se/sv/kunskapscentrum/om-geoteknik-och-miljogeoteknik/geoteknik-och-markmiljo/vad-ar-erosion/erosion-i-vattendrag/>
- Stockholms Hamnar. (2015). *Stockholms Hamnar Års- och hållbarhetsredovisning*. Stockholm: Stockholms Hamnar.
- Stockholms länsstyrelse. (Stockholm). *Länsstyrelsens i Stockholms län föreskrifter om sjötrafiken*. 2001: Stockholms länsstyrelse.
- Trafikverket. (2017). *Åtgärdsvalsstudie - Farleder Stockholms skärgård*. Borlänge: Trafikverket.
- Transportstyrelsen. (den 19 Januari 2017). *Farleder och hamnar*. Hämtat från Transportstyrelsen: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Sjotrafik-och-farleder/Farleder/>
- United Kingdom Hydrographic Office. (2014). *Admiralty Sailing Directions Baltic Pilot Volume 2*. Taunton: United Kingdom Hydrographic Office.

Bilaga 1 – Intervjufrågor

7.1.1 Frågor till lots

Hur bestäms den rutt ett lotsat fartyg ska ta genom Stockholms skärgård samt vilka inblandade parter finns?

Finns det någon standardrutt för fartyg och om det finns skiljer sig denna rutt för olika typer av fartyg?

Hur ser ni av användandet av ruttvalet Östra Saxarfjärden jämfört med att gå via Valersvik?

Hur ser ni på användandet av ruttval 1–8?

7.1.2 Frågor till Lars Granath

Utsätts stränder för mer eller mindre erosion när det ligger is på vattnet?

Har det någon betydelse från vilket håll ett fartyg passerar i ett erosionsperspektiv?

Hur ser erosionsläget ut idag längs aktuella rutter?

Skulle en flytt av fartygstrafik från ruttval 2 till ruttval 3 ha positiv effekt?

Hur ser erosionsproblematiken ut i Lindalssundet?

Hur ser erosionsproblematiken ut i området Lilla Höggarnsbank-Lagnögrund?

7.1.3 Frågor till rederier

Respondenterna hade även fått tillgång till den statistik som redovisas i denna rapport för att bättre kunna argumentera för sina resonemang.

Finns det någon anledning till att [rederi/fartyg] använder sig utav Linanäs/Östra Saxarfjärden framför Valersvik?

Om ett beslut skulle komma att man måste använda sig av Östra Saxarfjärden utgående, skulle det vara möjligt för [rederi/fartyg] och vad skulle det ha för effekter på tidtabell, bunker mm?

Om tittar enbart på [rederi/fartyg] passage skulle det var möjligt att man tar Linanäs/Östra Saxarfjärden på utgående resa när man inte är lika pressad av tidtabell?

Skulle användning av Östra Saxarfjärden framför via Valersvik på ingående resa vara genomförbart med hänseende till nuvarande tidtabell?

Varför använder sig [rederi/fartyg] av passagen Furuhålet?

Brukar det finnas någon anledning till att man använder Sandhamnsleden istället för den "vanliga" rutten via Furusundsleden?