

Ny Farled till Hargshamn

Rapport från simulering av förstärkt farledsutmärkning och större fartyg.



© Sjöfartsverket
Infrastrukturenheten

Rapporten finns tillgänglig på Sjöfartsverkets webbplats www.sjofartsverket.se

Dnr/Beteckning 17-02573
Författare Andreas Edvall, Sjöfartsverket
Månad År November 2018

Eftertryck tillåts med angivande av källa

Sammanfattning

Farleden till Hargshamn skall fördjupas och breddas och Sjöfartsverket har fått i uppdrag att genomföra en kompletterande farledsutredning.

Trimningsåtgärden innebär att farleden till Hargshamn muddras och märks ut för fartyg 200m längd, 33m bredd och med 11m djupgående vid medelvattenstånd.

Rapporten beskriver simuleringen som lett fram till utmärkningsplanen för den nya farledsytan och hantering av större fartyg, samt de överväganden som diskuterades för att uppnå optimalt resultat.

Slutsatserna handlar till största delen om de frågeställningar som dyker upp och åtgärder som behövs då en farled skall anpassas för större fartyg, vilket också kan kräva fler och större bogserbåtar.

Återstående arbete med utmärkningen är att mäta in positioner för vissa fyrar vars lägen justerades under simuleringen, samt anpassa utmärkningens lyskaraktärer för att särskilja vissa bojar eller prickar.

Farledens utformning har i tidigare skede simulerats av SSPA.

Rekommendationer från simulering med SSPA 2008:

- Vindar i upp till 12 m/s har simulerats med goda resultat. Inledningsvis rekommenderas dock att lägre vindgränser tillämpas, förslagsvis 6-8 m/s.
- Vindgränsen kan successivt höjas allteftersom lotsarnas erfarenheter från fartygshanteringen växer. Lägre vindgränser skapar också extra säkerhetsmarginaler vid bogserbåtshanteringen.

Den nu genomförda simuleringen bekräftar tidigare resultat gällande restriktioner vid trafikstart med ny farled och större fartyg samt framför allt att Granösundet är gränssättande för större fartyg.

Det rekommenderas att ha en bogserbåt med möjlighet att bromsa kopplad i aktern innan passage av Granösundet som extra säkerhet för fartkontroll.

Lotsområdet och Transportstyrelsen bör göra en inventering av befälhavare med lotsdispens i området och säkerställa att samtliga får information och vägledning i hur de skall förhålla sig till den nya farledsdragningen.

Lotsområdet kommer att arbeta fram en ny plan för hur de större fartygen skall framföras och manövreras i farleden, då dessa är betydligt större och tyngre än nuvarande.

Följande punkter bör studeras och beskrivas före trafikstart:

- I samarbete med hamnen komma fram till en plan för succesiv upptrappning av storleken på fartyg större än dagens max-mått.
- I samarbete med hamnen inventera vilka bogserbåtar som finns tillgängliga för att hantera fartyg större än dagens och därmed komma fram till rätt bogserbåtsrestriktioner.
- Mörker/ siktrestriktioner
- Utvärdera behovet av nya styrsedelsgränser för lotsarna.
- Arbeta fram en plan för lotsarnas utbildning och inskolning till den nya farleden och farledsutmärkningen.
- Skapa ett system för hur erfarenhetsutbyte mellan lotsar skall göras för de större fartygens hantering för att säkert och effektivt komma upp till planerade max-mått.
- Prova och utvärdera olika lösningar för passagen genom Granösundet för att metodiskt ta fram det säkraste sättet för passage.

Norrköping 1 december 2018



Bertil Skoog
Sjökapten, projektledare

Andreas Edvall
Sjökapten, nautiskt sakkunnig

Innehåll

1 Inledning	6
1.1 Syfte och mål	7
1.2 Föregående simuleringar.....	7
1.3 Metod.....	8
1.4 avgränsningar.....	8
2 Simuleringarnas förutsättningar	9
2.1 Rekommendationer från simulering med SSPA 2008	9
2.1.1 Vind.....	9
2.1.2 Ljusförhållanden.....	9
2.1.3 Sikt.....	9
2.1.4 Fart.....	9
2.1.5 Bogserbåtshandling	9
2.1.6 Muddring	9
2.1.7 Utmärkning	10
2.1.8 Utbildning.....	10
2.1.9 Passage plan.....	10
2.2 Medverkande under simuleringarna i oktober 2018.....	11
2.3 Dagsljus och mörker	11
2.4 Fartbegränsningar	12
2.5 Fartygsmodeller	12
2.6 Bogserbåtar	12
2.7 Vind	13
2.8 Farledsmodell.....	13
3 Simuleringar	14
3.1 Körschema	14
3.2 Test av utmärkningen.....	15
3.3 Ny farledsyta.....	16
3.4 Granösundet.....	18
4 Slutsatser och förslag på vidare utredning	21
Bilaga 1 Utmärkningsplan	22
Bilaga 2 Visualisering	23
Inresa.....	23
Utresa	35
Bilaga 3 Anteckningar till Simuleringar	44

1 Inledning

Sjöfartsverket har fått i uppdrag att genomföra en kompletterande farledsutredning inför den förestående utbyggnaden av farleden till Hargshamn. Utbyggnaden innebär fördjupning och breddning samt förstärkning av farledsutmärkningen.

Projektet initierades ursprungligen för att säkerställa en tillräcklig fartygskapacitet för export av järnmalm från Dannemora gruva samt mellanlagring och transport av biobränsle till dåvarande Uppsala energi. Efter gruvbolagets konkurs har andra intressenter såsom Göta lantmän, SKB m fl tecknat avtal om lasthanterings- och lagringskapacitet i Hargs hamn. Åtgärderna har således sin grund i behovet av att utveckla en bulkhamn med god fartygskapacitet inom regionen. Även behov av transport och hantering av husmoduler till regionen har under senare tid aktualiserats.

Hargshamnsfarleden finns med i Nationell Plan för transportsystemet (2018-2029) som en trimningsåtgärd för att tillgodose ett ökat behov av sjötransporter och ökad sjösäkerhet. Hargshamn kommer också att användas för import och hantering av Bentonitlera som skall användas till att skydda använt kärnbränsle förutsatt att regeringen fattar nödvändiga tillståndsbeslut för den planerade anläggningen SFR i Forsmark.

Trimningsåtgärden innebär att farleden till Hargshamn muddras och märks ut för fartyg med 200m längd, 33m bredd och 11m djupgående vid medelvattenstånd, enligt dom i Mark och Miljödomstolen (mål nr 2570-10).

Rapporten behandlar den nu genomförda simuleringen som syftar till att utveckla och verifiera utmärkningsplanen för den nya farledsytan samt metoder för att hantera större fartyg i farleden.

Slutsatserna handlar till stor del om de frågeställningar och åtgärder som normalt krävs då en utbyggd farled skall tas i bruk med större fartyg som kan kräva fler och större bogserbåtar.

En av slutsatserna från tidigare simulering hos SSPA hösten 2008 är att det kommer att krävas en plan för utbildning och träning av lotsarna med de nya fartygsstorlekarna.

Det är viktigt att i god tid före trafikstart klargöra vilka bogserbåtar som kommer att finnas tillgängliga för hamnbogsering i Hargshamn och utreda vilka krav som skall ställas på bogserbåtarnas antal, typ och dragkraft.

1.1 Syfte och mål

- Huvudsyftet med simuleringen är att fastställa en plan för farledsutmärkningen.
- Ett andra syfte är en verifiering av de slutsatser som drogs under simuleringarna hos SSPA 2008 gällande initiala trafikrestriktioner.
- Ett mål är också att kunna föreslå vilka bogserbåtstyper och vilken dragkraft som skall rekommenderas för säker hantering av större fartyg.

Simuleringarna har även använts som diskussionsunderlag för hur träning och upptrappning av fartygsstorlekar skall kunna utformas för lotsarna i samband med att den nya leden börjar användas. Målet är att kunna använda erfarenheten från simuleringen till att kunna påbörja detta arbete lokalt i samråd med hamnen.

1.2 Föregående simuleringar

Desktopsimuleringar genomfördes hos SSPA 3-4 november 2008. I dessa simuleringar körde man fartyg upp till 230x32x11m. För hamnmanöver användes två konventionella bogserbåtar, 30 respektive 50 ton bollard-pull. I rapporten framgår att vindar mellan 10 och 12 m/s kan hanteras med bibehållen säkerhet. Enligt rapporten räcker farledsytan till men bogserbåtskrafterna var inte tillräckliga vid starkare vindar. En av slutsatserna från desktopsimuleringen var att det troligtvis skulle bli bättre om en traktorbogserbåt användes. Detta utreddes sedan inte vidare då det vid denna tid var lång framkörning för närmaste traktorbåt.

Full-mission simuleringar gjordes 1-4 december 2008 hos Chalmers i Göteborg under ledning av SSPA. I dessa simuleringar gick man ner i storlek på fartygen till 200x32x11m då man inte hittade tonnage på marknaden med de tidigare dimensionerna kopplat till max djupgående och eventuell isklass. Dragkraften på bogserbåtarna justerades till två konventionella med 30 ton bollard-pull då man hade dålig tillgänglighet på 50-tons bogserbåtar i området. Resultatet blev att vindar upp till 12 m/s hanterades med goda resultat.

1.3 Metod

Ett grundförslag på utmärkningsplan har tagits fram baserat på aktuella djupdata samt en rekognoseringsresa där föreslagna faktiska positioner för den fasta farledsutmärkningen har mätts in på plats.

Grundtanken i farledsutmärkningen är att det där så är möjligt skall finnas en fyr som rikt- och styrmärke på den nya kursen. En strävan är också att komplettera den flytande utmärkningen med belysta fasta märken som ger visuella referenser på strategiska platser i de mörkaste farledsavsnitten.

Muddringsytorna och därmed farledsytan bygger på Hargs hamn AB's miljödom i Mark och Miljödomstolen (mål nr 2570-10). Baserat på detta har en terrängmodell tagits fram.

Förändringar i utmärkningen förs succesivt in i terrängmodellen efter utvärdering och diskussion mellan körningarna. Detta har lett fram till den nu föreliggande utmärkningsplanen.

Ett fåtal fyrpositioner har ändrats under simuleringen och behöver därför mätas in igen.

Tidigare simuleringar av farleden har visat på att det är viktigt med inledande begränsningar på vind, sikt och ljusförhållanden för att på så sätt skapa erfarenhet av det större tonnaget i den nya utformningen av leden. De föreslagna gränserna från simuleringarna 2008 har befunnits väl avvägda och har därmed verifierats. Konkreta gränser för farledsrestriktionerna kommer att arbetas fram av lotsområdet. En plan för stegvis upptrappning av fartygsstorlekarna och trafikrestriktionerna kommer att tas fram av lotsområdet efter samråd med Hargs hamn.

De fartygsstorlekar som simulerats är framtagna under de första simuleringarna i desktopmiljö hos SSPA. Modeller nära de största dimensionerna har använts för utveckling och verifiering av utmärkningsplanen.

Bogserbåtstyper som använts för maxfartyg under denna simuleringsomgång har varit av traktortyp då detta är den typ som normalt används vid hamnmanöver med den aktuella fartygsstorleken.

1.4 avgränsningar

Bottenklarningar har inte utvärderats i denna simuleringsomgång då ett noggrant arbete gjordes av SSPA under förra omgångens simuleringar. Resultaten i form av rekommenderade fartbegränsningar på muddrade ytor har använts för de mest djupgående fartygen under körningarna.

2 Simuleringarnas förutsättningar

2.1 Rekommendationer från simulering med SSPA 2008

2.1.1 Vind

Vindar i upp till 12 m/s har simulerats med goda resultat. Även några enstaka godkända körningar i 15 m/s har genomförts. Inledningsvis rekommenderas dock att lägre vindgränser tillämpas, förslagsvis 6-8 m/s. Vindgränsen kan successivt höjas allteftersom lotsarnas erfarenheter från fartygshanteringen växer. Lägre vindgränser skapar också extra säkerhetsmarginaler vid bogserbåtshanteringen. Det gäller i synnerhet wood-chips carrier, där utnyttjandegraden av bogserbåtarna i vissa simuleringar var hög.

2.1.2 Ljusförhållanden

Mörkerkörningar för båda fartygen har simulerats med goda resultat. Säkra mörkerkörningar förutsätter dock precisa och väl kalibrerade hjälpmedel och instrument. Fartygen bör inledningsvis därför endast tas in i dagsljus. Garanterat bra navigationsutrustning i kombination med träning och erfarenhet kan dock innebära att mörkerkörning tillämpas när trafiken är väl etablerad, åtminstone i delar av farleden. Eventuella skärpningar i internationella regelverk kan bidra till att kvaliteten på fartygens utrustning förbättras väsentligt.

2.1.3 Sikt

Med dessa stora fartyg är enslinjernas funktion och synlighet en kritisk faktor. Siktförhållanden understigande 3 M rekommenderas därför inte.

2.1.4 Fart

Med 11,0 meters djupgående bör farten vid Kälsholmen inte vara högre än 7 knop. Farten vid övriga muddrade passager bör inte överstiga 8 knop. Vid passage av grundryggen vid Hällan bör farten inte överstiga 9 knop.

2.1.5 Bogserbåtshantering

Två konventionella bogserbåtar med minst 30 tons dragkraft rekommenderas för trafik i de simulerade vindarna. Metod och arbetssätt vid vändningsmanöver har dock betydelse för hur mycket bogserbåtskraft som krävs. Bogserbåtarna bör kopplas på Galtfjärden. Den förliga båten kan i många fall med fördel kopplas i springklyset.

2.1.6 Muddring

För att minska botten effekterna vid de muddrade passagerna och öka klarningsmarginalerna bör ytterligare muddring övervägas. Vid Kälsholmen är dock farterna generellt lägre och bottenklarningen utgör normalt inte en kritisk faktor. Muddringsområdet väster om Malmkajen bör eventuellt utökas, i syfte att

förbättra avståndsmarginalerna till muddringskanten. Alternativt kan precisa referenslinjer etableras.

2.1.7 Utmärkning

Lysbojar i Granösund rekommenderas starkt för mörkertrafik. Då bör även kompletterande fasta ljusreferenser på vardera sidan i sundet etableras och bojen längst in på vändplatsen vid malmkajen utrustas med ljus. I övrigt rekommenderas utmärkning i enlighet med Sjöfartsverkets förslag, med undantag för sektorfyrrarna på Glöten, västra Singö och St. Kråkan som kan utgå. Det eventuella behovet av en projektorfyr på Glöten bör utredas vidare.

2.1.8 Utbildning

Förberedande utbildning och träning av lotsarna rekommenderas starkt. Det bör vid en sådan utbildning tydligt definieras hur fartygen skall hanteras avseende bl.a. fart, girpunkter, radaravstånd, bogserbåtshantering och kajmanöver. Scenarier och förväntade effekter i kritiska passager bör noga diskuteras. Ett s.k. best-practice dokument baserat på resultaten från full-mission simuleringarna skulle kunna utgöra utgångspunkten.

2.1.9 Passage plan

Särskild passage plan bör tas fram för de större fartygen, som beskriver de olika momenten och områdena i farleden (giravstånd, rekommenderade farter, point of no return, bogserbåtshantering etc.)

2.2 Medverkande under simuleringarna i oktober 2018

Johan Berggren, lots Stockholm
Göran Sterby, lots, Stockholm
Kristoffer Antoniak, simulatorinstruktör och lots i Öresund, SjöV
Daniel Boström, 3D-designer, SjöV
Bertil Skoog, Infrastruktur, SjöV, projektledare/farledskonstruktör
Andreas Edvall, SjöV, utvärdering och sammanställning av simuleringsrapport

Följande personer var delvis närvarande och följde i olika delar simuleringen och deltog i diskussioner kring arbetet med farleden och utmärkningen.

Tage Edvardsson, senior advisor, muddring och anläggningsteknik
Per Stenhammar, Lotsområdeschef Stockholm, SjöV
Jan Henriksson, projektingenjör, SjöV
Niklas Petterson, projektingenjör, SjöV
Johnny Menard, farledutmärkning/fyrteknik, SjöV
Ida Tölander, Miljöhandläggare, SjöV
Karin Selander, SjöV
Björn Garberg, Trafikverket,
Christian Mineur, Trafikverket
Johan Skogwik Transportstyrelsen
Joakim Lindwall, Transportstyrelsen
Peeter Nömm, Hargs hamn AB
Jonny Ahlund, Driftchef, Hargs hamn AB

2.3 Dagsljus och mörker

Farledens utmärkning är designad för att fungera i mörker även för de största fartygen. För att säkerställa att leden kommer att fungera fullt ut i mörker även för de största storlekarna simulerades max-fartyg. Lotsning vid mörker med de största fartygen kan dock bara bli aktuellt när tillräcklig erfarenhet har erhållits. Lotsområdet bör fortsätta arbetet med framtagande av gränser för mörker/dagljusrestriktioner.

2.4 Fartbegränsningar

Bottenklarningsstudien i Portsim hos SSPA 2008 visade att farterna för fartyg med stort djupgående bör hållas nere vid de muddrade passagera.

Fartbegränsningar som kom till för att hålla tillräcklig bottenklarning vid passage av muddrade/ grunda områden är följande:

- Kälsholmen: 7 knop
- Grisarna och Levanten: 8 knop
- Ellan: 9 knop
- Galtgrynnan: 10 knop

2.5 Fartygsmodeller

Följande fartyg simuleras för utmärkningsplanen:

Tankfartyg, ca 183 x 27, lastat till 10,9 m djupgående

Bulkfartyg, ca 200 x 30,5, lastat till 10,6 m djupgående

Bulkfartyg, ca 200 x 30,5, i ballast-kondition, 6,9 m djupgående

Bulkfartyg, ca 225 x 32, lastat till 11,0 m djupgående.

Bulkfartyg, ca 225 x 32, i ballast-kondition, 8,5 m djupgående.

2.6 Bogserbåtar

Vid diskussion med lotsarna före simuleringen framkom att man vid hamnmanöver i Stockholm normalt använder två bogserbåtar av ASD eller Traktortyp för motsvarande storlek av fartyg (ca 200m). Vid de tidigare simuleringarna har 2x30 ton visat sig vara lämpligt ur kraftsynpunkt och därför har motsvarande kraft använts denna gång.

Traktorbogserbåtar har större flexibilitet och framförallt möjlighet att bromsa farten på ett kontrollerat sätt jämfört med en konventionell båt.

Även andra bogserbåtskombinationer kan vara lämpliga när man i senare skede vet vilka bogserbåtar som finns tillgängliga i området.

Vid simuleringarna kopplades den aktra bogserbåten i god tid före passage av Kälsholmen. Det kan finnas olika varianter på att koppla den förliga bogserbåten, men troligtvis är det bästa sättet att den kopplas i centerlinjen förut innan passage av Granösundet.

I hamnmanövern finns flera olika möjligheter till koppling. Detta har inte utretts i detalj då det fortfarande är oklart hur kajernas utformning kommer att bli och vilka bogserbåtar som kommer att finnas tillgängliga. De simulerade fartygen har haft fast propeller och konventionellt roder men ingen bogpropeller.

2.7 Vind

Vid simuleringar för att testa farledsutmärkning gjordes körningarna initialt utan vind för att på så sätt se hur styrmärken och annan utmärkning står i förhållande till den tänkta kursen. Rekommenderade vindrestriktioner vid inledningen av trafik med tonnage större än dagens max-mått är 6-8 m/s enligt tidigare slutsatser. Vindar över detta har inte körts i inre delen. Från Galtfjärden och utåt bedöms vindstyrkan kunna vara något högre.

2.8 Farledsmodell

Muddringsytorna och därmed farledsytan bygger på Hargs hamn AB's miljödom i Mark och Miljödomstolen (mål nr 2570-10). Baserat på detta har en terrängmodell tagits fram.

Utmärkningsplanen har reviderats sedan simuleringen 2008.

Grundtanken i farledsutmärkningen är att det där så är möjligt skall finnas en fyr som rikt- och styrmärke på samtliga raksträckor. En strävan är också att komplettera den blinkande utmärkningen med belysta fasta märken som ger visuella referenser på strategiska platser i de mörkaste farledsavsnitten. Ett grundförslag på utmärkningsplan har tagits fram baserat på aktuella djupdata, samt en rekognoseringsresa där föreslagna faktiska positioner för den fasta farledsutmärkningen har mätts in på plats.

Mellan körningarna i simuleringen förs förändringar i utmärkningen in i simulatorns terrängmodell efter analys och utvärdering. Denna arbetsmetod ingår i processen för Sjöfartsverkets farledsprojekt, och leder successivt fram till den slutliga utmärkningsplanen.

I rapporten från förra omgångens simuleringar rekommenderades att vidare utreda utmärkningen i Granösundet, framförallt för trafik i mörker. Simuleringarna visade att de åtgärder som ger bäst kontroll under giren genom sundet innebär fasta ljus på var sida farleden samt en enslinje på Glöten för kontinuerlig uppföljning av fartygets läge och förflyttning i sidled. Den nedre fyren i enslinjen är en sektorfyr för att ytterligare information avseende fartygets position i sidled.

3 Simuleringar

3.1 Körschema

Nr	in/ut	Fartyg	Farledsavsnitt	Dag/natt	Vind m/s	Övrigt
1	In	183x27x10,7	Storkorsten-Hargshamn	Skymning	0	Befintligt max-fartyg
2	Ut	183x27x10,7	Hargshamn-Storkorsten	Skymning	0	Befintligt max-fartyg
3	In	225x32x8,0	Garpen- Hargshamn	Natt	0	Nytt max-fartyg i ballast
4	Ut	225x32x8,0	Hargshamn-Vässarön	Natt	0	Nytt max-fartyg i ballast
5	In	225x32x10,9	Storsk-Hargshamn	Skymning	0	Nytt max-fartyg på max djupgående
6	Ut	225x32x10,9	Hargshamn-Kälsholmen	Skymning	N 6 m/s	2 BB Typ Tractor
7	In	225x32x8,0	Garpen- Kälsholmen	Skymning	NO 10 m/s	2 BB Typ Tractor
8	In	225x32x8,0	Kälsholmen-Hargshamn	Skymning	N 10 m/s	2 BB Typ Tractor
9	Ut	225x32x10,9	Hargshamn-Kälsholmen	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor
10	In	225x32x8,0	Kälsholmen-Hargshamn	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor
11	In	199x30,5x10,6	Singöfjärden-Hargshamn	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor
12	Ut	199x30,5x10,6	Hargshamn-Kälsholmen	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor
13	In	199x30,5x6,9	Kälsholmen-Hargshamn	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor
14	In	199x30,5x6,9	Kälsholmen-Hargshamn	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor
15	In	225x32x8,0	Kälsholmen-Hargshamn	Skymning	N 8 m/s	2 BB Typ Tractor

3.2 Test av utmärkningen

I de första fyra simuleringarna testades och anpassades utmärkningen för farleden. Placeringen av utmärkningen anpassas successivt efter hur lotsarna bedömer att fyrar, kummel, bojar och prickar skall lokaliseras för att samverka optimalt och göra störst nytta.

I de därpå följande simuleringarna görs endast ett fåtal marginella ändringar och justeringar.

En förändring jämfört med grundförslaget är etablering av en enslinje i Granösundet och borttagande av den befintliga enslinjen som leder över Galtfjärden.

I simuleringarna har karaktärer på fyrar och flytande utmärkning inte varierats, bojarna har blinkat synkront med fyrarna och fyrarna har haft något längre lystid än bojarna. Det upplevs som en stor fördel att ha synkroniserat ljus, så att alla fyrar och bojar startar sin lysperiod samtidigt. Karaktärerna bör dock anpassas så att vissa bojar ges avvikande karaktär för att snabbt och säkert kunna särskiljas. Även fyrar som står nära varandra kan med fördel ges skillnad i karaktären. Tillexempel kan det förekomma att prickar eller i vissa fall bojar försvinner eller hamnar under is och då kan det vara viktigt att inte förväxla dessa med någon annan.

I många fall föreslås fasadbelysning på fyrarna, då dessa fungerar både som styrmärken och orienteringspunkter. Fasta ljus i närheten av farleden ger en bra rumsuppfattning i ett i övrigt mörkt område.

Utmärkningsplanen bifogas i Bilaga 1.

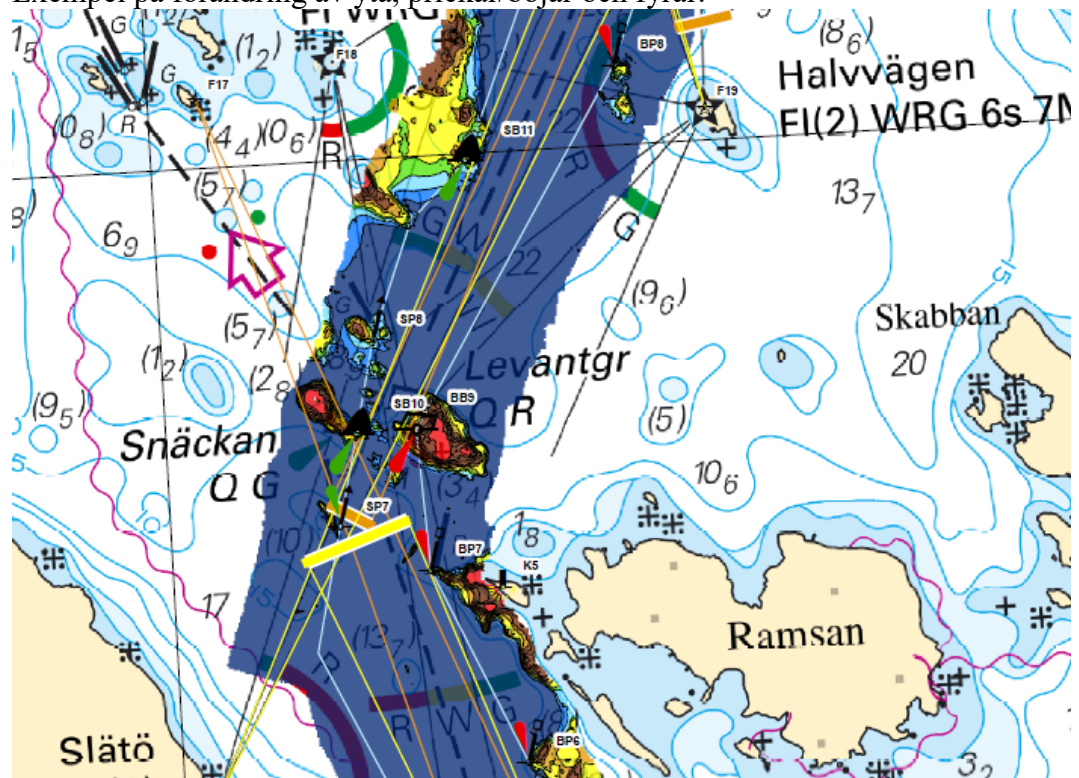
3.3 Ny Farledsyta

I de tidigare simuleringsomgångarna har en ny farledsyta tagits fram. Denna yta har använts i simuleringen tillsammans med ny djupdata där man inom farledsytan muddrat till ett minsta djup om 12,5 m (RH2000).

I och med att farledsytan ändras blir det på flera ställen ändringar av kurser och giravstånd mot nuvarande farled för att optimera körningen. Genom att vissa partier muddras blir det på flera ställen rakare kurs igenom de trånga passagerna vilket ger möjlighet att trafikera med större fartyg. För att utnyttja detta optimalt konstruerades en ny rutt som till största delen bygger på de kurser som de nya fyrarna ger som styrmärken. Metodiken fungerade väl och det gick fort att komma igång med körningar som gav bra resultat. Lotsarna kommer att fortsätta arbetet med att ta ut nya styrmärken och giravstånd i simulatormiljö och på detta sätt ta fram en komplett ruttplanering och kursbok helt baserad på den nya farledens förutsättningar.

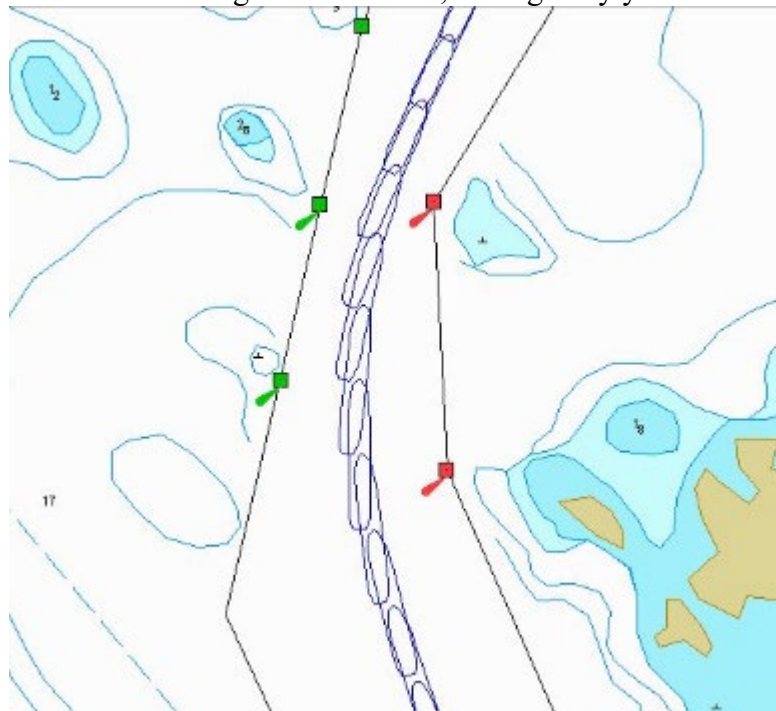
Den nya farledsytan kommer att presenteras i såväl digitala som analoga sjökort i samband med trafikstart för den nya farleden. Detta bedöms också ge ett markant bidrag till ökad navigationssäkerhet.

Exempel på förändring av yta, prickar/bojar och fyrar.

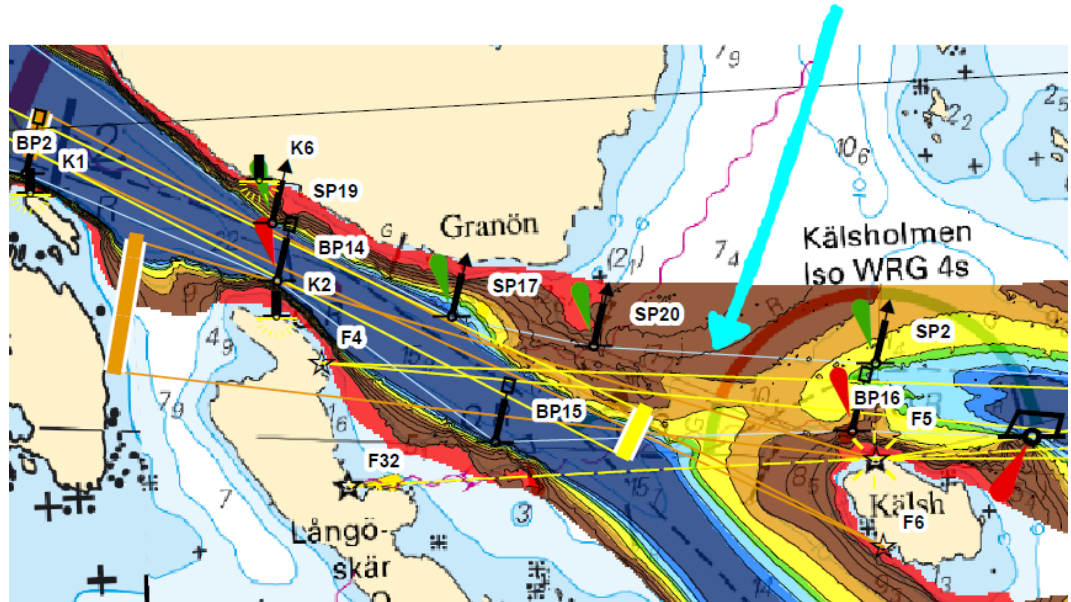




Ovan den befintliga leden. Nedan, Passage i ny yta.

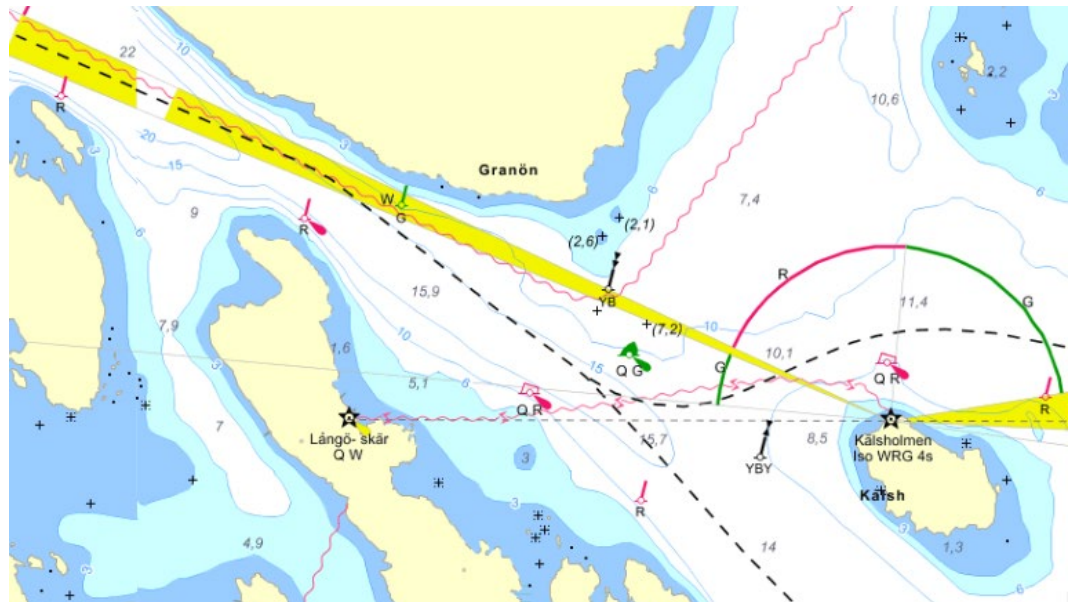


3.4 Granösundet



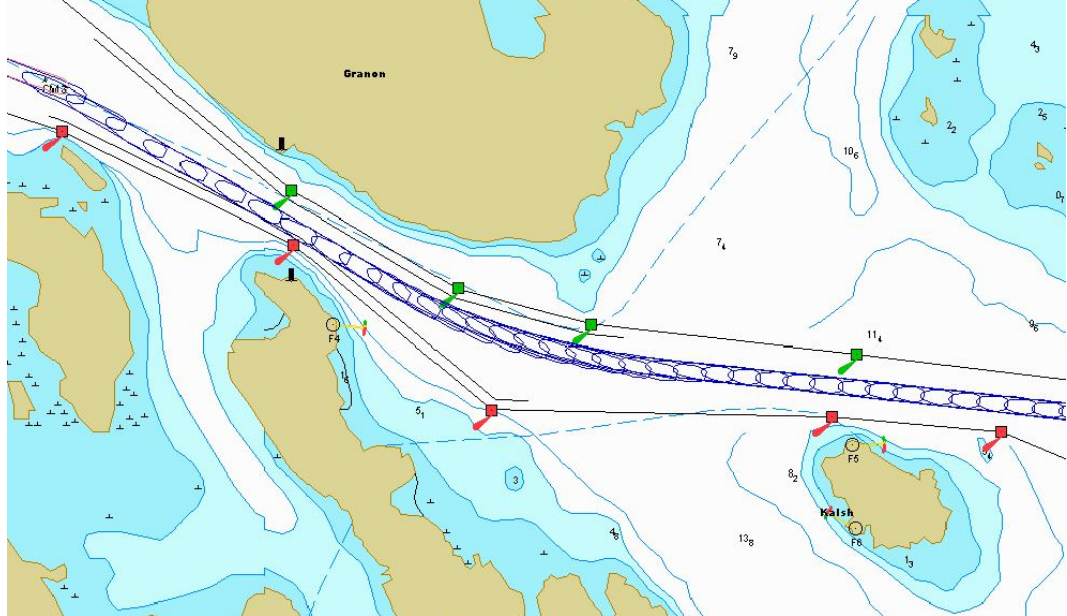
Planerad farledsyta i Granösundet. Pilen pekar på den gråa linjen som utgör gräns för ny farledsyta.

I den innersta delen av farleden förändras förutsättningarna markant inför giren in i Granösundet.

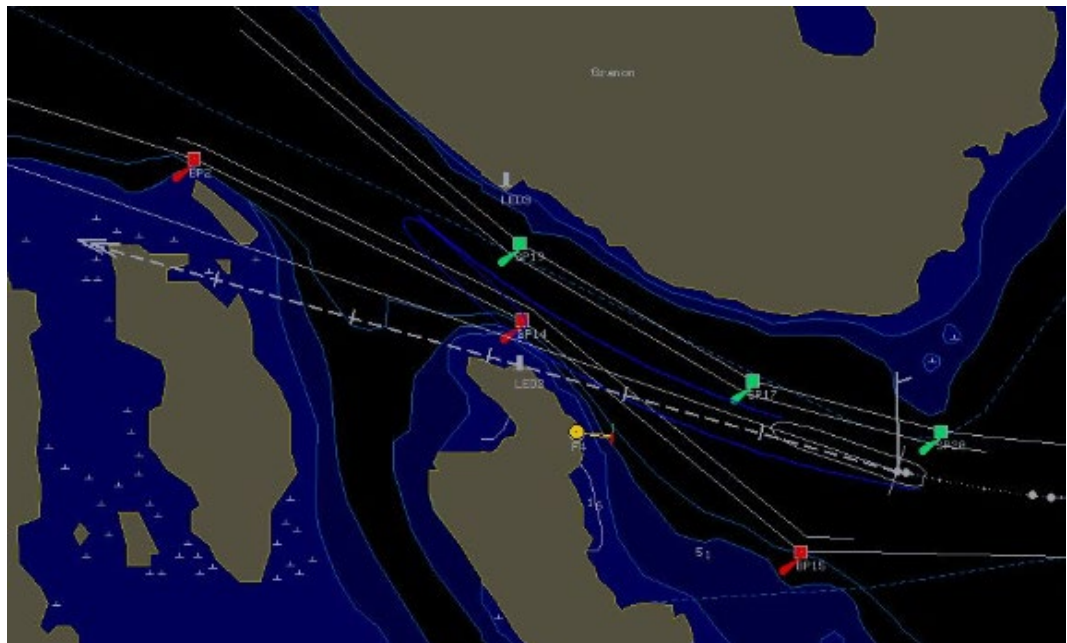


Nuvarande farledsdragning.

De nya förutsättningarna gör giren genom sundet mjukare men trots detta bedöms giren relativt svår med de största fartygsstorlekarna då sundets bredd endast är ca 90 meter vid den röda prickn.



Exempel på körning utan vind. Extra stömlinjer inritat i sjökortet för att markera avstånd till bojar under simuleringen.



Ecdisbild med Prediktor.

Det visade sig under körningarna att vidare arbete krävs i simulatoren för att ta fram den bästa metodiken för hur giren skall göras på bästa sätt då detta utan tvivel är den svåraste passagen i leden. Farten måste i girens början hållas låg

vilket dock bidrar till att vindavdriften i förekommande fall kommer att öka. För att kunna hålla kontroll på farten är det lämpligt att ha en bogserbåt kopplad i aktern med kapacitet att bromsa och eventuellt hjälpa till att förstärka giren upp i sundet. Med en bogserbåt kopplad i centerlinjen förut kan, förutsatt att farten blir tillräckligt låg, förskeppet dras i önskad riktning i girens slutskede. Det är således en avvägning hur farten skall anpassas genom giren och passagen upp i sundet. Lotsar och erfarna bogserbåtsbefälhavare bör gemensamt diskutera och prova fram den optimala metodiken genom upprepade simulatorkörningar. Utmaningen består i hur avvägningen av fart kan göras och när det skall bli aktuellt med bogsering. En diskussion bör i tidigt skede tas upp med hamnen angående vilka bogserbåtar som kommer att finnas tillgängliga.

Enslinje i Granösundet. Den nedre fyren i enslinjen är dessutom en sektorfyra vilken indikerar om fartyget ligger utanför mitten. I exemplet nedan ligger fartyget för nära den röda bojen tätt om babord. Längst åt höger och vänster syns den fasta utmärkningen som skall hjälpa till att stärka rumsuppfattningen.



När trafikstart sker i den nya farleden rekommenderas en succesiv ökning av fartygsstorleken med ett systematiskt och effektivt tillvaratagande på vunna erfarenheter som kan delas inom lotskollektivet.

Under simuleringarna konstaterades att Granösundet är den troliga flaskhalsen för sätandet av restriktioner för vind, sikt och mörker. Omfattning och utförande samt effekter av en ytterligare breddning har inte utretts i denna simuleringssomgång då det inte ligger inom ramen för gällande miljödömdom. Diskussioner angående nyttan av en ytterligare breddning har förts i samband med debriefing efter vissa körningar.

4 Slutsatser och förslag på vidare utredning

Differentierad karaktär på fyrar och bojar

I simuleringarna har karaktärer på fyrar och flytande utmärkning inte varierats, bojarna har blinkat synkront med fyrarna, men fyrarna har haft något längre lystid än bojarna.

Det upplevs som en fördel att ha synkroniserade ljus, det vill säga att lystiden startar samtidigt för samtliga fyrar och bojar. Innan slutligt fastställande av utmärkningsplanen bör en genomgång av den belysta utmärkningens karaktärer göras. Det bör övervägas vilka bojar och fyrar som kan förväxlas, och dessa bör särskiljas genom en avvikande karaktär, t ex en dubbelblit.

Lotsarna har önskat fasadbelysning på de flesta fyrarna, vilket ger bra styrmärken samt bättre rumsuppfattning vid passage av utmärkning med denna typ av fast indirekt belysning.

Återstående arbete med utmärkningen är att mäta in några nya positioner för fyrar samt enligt första stycket se om det behövs avvikande karaktärer på någon utmärkning för att särskilja någon boj eller prick.

Slutsatser och förslag nedan gäller trafik med fartyg större än dagens

Dagsljus, mörker, sikt

Farleden och farledsutmärkningen är anpassade för trafik i såväl dagsljus som mörker. Lotsområdet bör arbeta fram en plan för hur man kan börja trafikera med större fartyg i mörker samt hur en successiv ökning till nya maxfartyg från dagens skall genomföras. Även trafik i initialskedet vid nedsatt sikt bör diskuteras och ges lämpliga restriktioner. Nedsatt sikt har inte provats under simuleringarna utan för bestämmande av lämpliga restriktioner rekommenderas utvärdering i verkligheten i takt med att erfarenheten av större fartyg ökar. Initialt rekommenderas att gränsen för trafik med större fartyg sätts vid 2 NM sikt.

Granösundet

Som tidigare simuleringar indikerat är Granösundet farledens mest komplicerade passage. Säker passage i Granösundet bedöms sätta gränserna för större fartyg gällande framförallt vind, men även mörker och sikt. Rekommendationer för trafiken har utvecklats tidigare i rapporten under rubriken 3.3.

Rekommendationer för bogserbåtsassistans

Fartyg som är större än dagens bör ha en bogserbåt av traktor- eller ASD-typ kopplad innan passage av Kälsholmen. Bogserbåten bör ha kapacitet att reducera farten från ca 6 till ca 4 knop samt vid behov även kunna hjälpa till att hålla kursen eller förstärka giren i passagen av Granösundet.

Körningarna genomfördes med två 30-tons ASD/ traktor då detta är motsvarar vad som normalt används på liknande tonnage i lotsområdet.

Det kan finnas andra lösningar än två ASD/traktor men detta behöver diskuteras när faktisk kunskap om vilka bogserbåtar som kommer att finnas tillgängliga för hamnbogsering. Det är lämpligt att använda rekommendationer för antal och typ av bogserbåtar från annan hamn inom lotsområdet. En senare inventering av bogserbåtar i området kan ge svar på vilka kombinationer som kan bli aktuella.

Ökning av fartygsstorlek

Dagens max-fartyg är ca 20 000 tons lastkapacitet på fullt djupgående. Den nya storleken kommer att medföra lastkapacitet runt 40 000 ton på max tillåtet djupgående. En succesiv upptrappning av fartygsstorleken från dagens rekommenderas, då erfarenheter behöver införskaffas för dessa väsentligt större och tyngre fartyg. Det är av yttersta vikt att hamnen och lotsområdet samverkar i detta så att upptrappningen blir så säker och effektiv som möjligt. Ett system för hur erfarenheter från större fartyg skall tas tillvara, dokumenteras och spridas bland lotsarna bör utarbetas.

Utbildningsplan

En utbildningsplan för hur lotsarna skall skolas in till den nya farleden bör tas fram. Sjöfartsverkets simulator har redan idag terrängmodell och aktuell farledsutmärkning på plats, vilket innebär att arbetet med att hitta nya kurser och giravstånd till en ny ruttplanering kan startas i god tid. I detta arbete rekommenderas även att överväga att införa nya gränser för lotsarnas styrsedlar.

Vid inledning av trafiken rekommenderas två lotsar på större fartyg för att snabbare dela erfarenheter, samt även utvärdera i vilken utsträckning det bör krävas obligatorisk tvåmanslotsning.

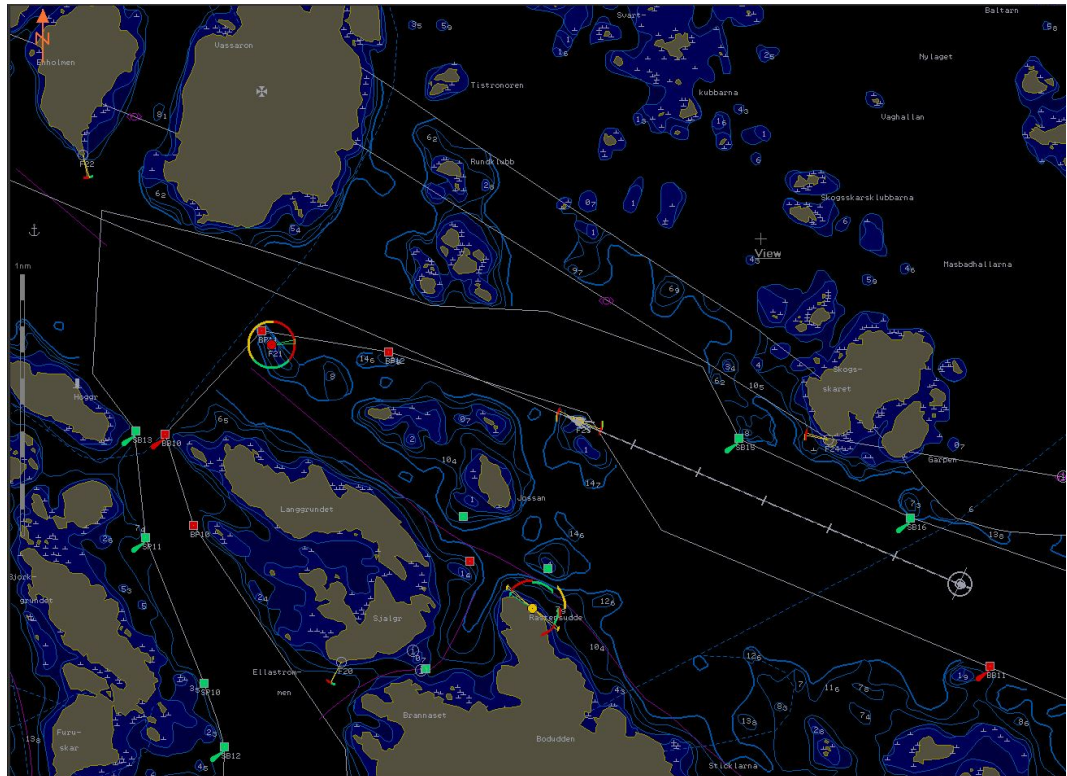
Befälhavare med lotsdispens

Det bör även göras en inventering av befälhavare som har lotsdispens till Hargshamn och Hallstavik, för att på så sätt kunna säkerställa att alla får information om den nya farleden. Detta bör genomföras av lotsområdet i samverkan med Transportstyrelsen.

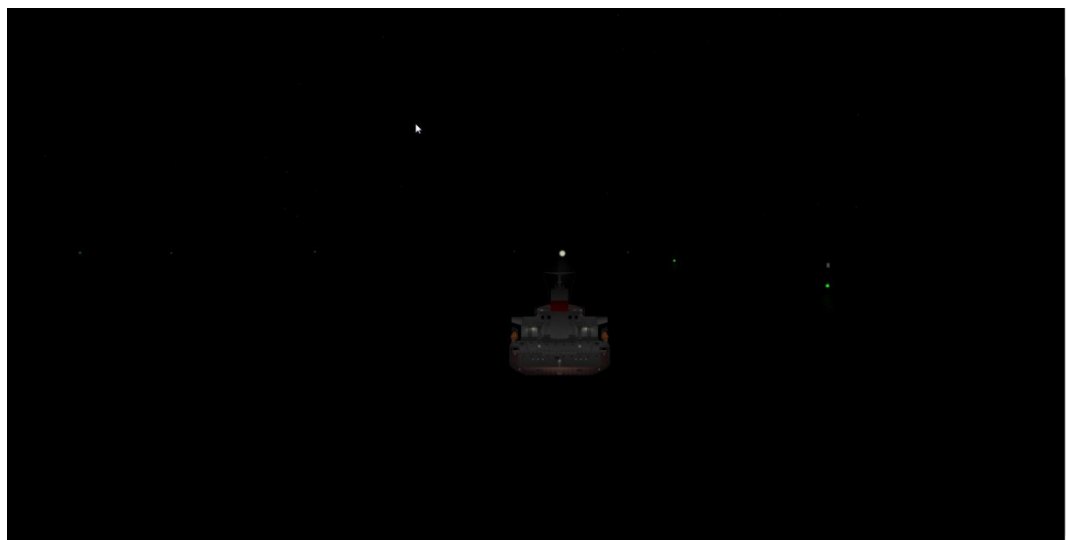
Bilaga 1 Utmärkningsplan

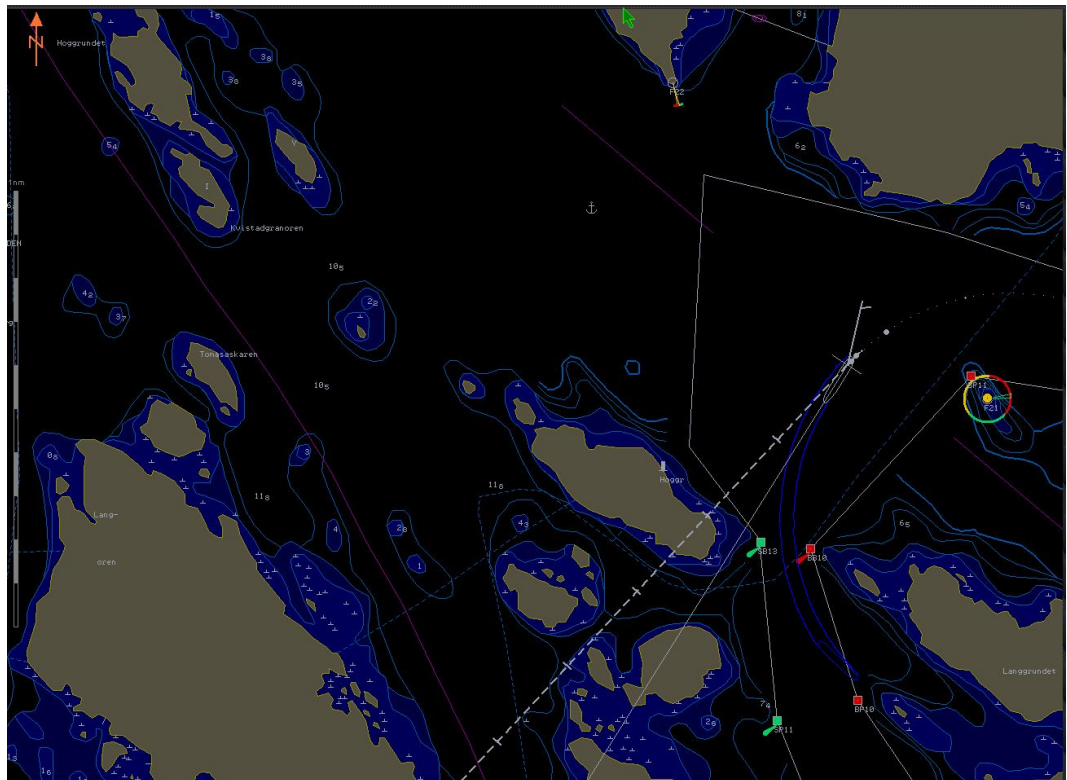
Bilaga 2 Visualisering

Inresa



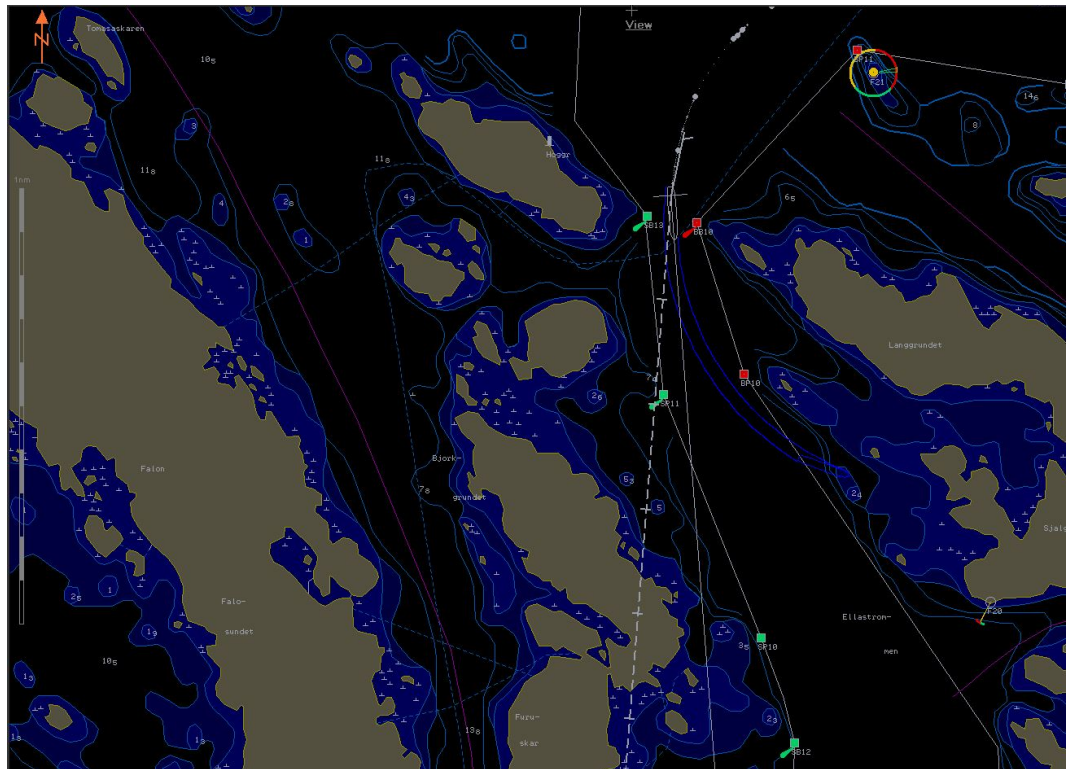
Fartyget ligger på kurs mot fyren Jössan. Om styrbord syns två gröna prickar samt fasadbelysning på fyren Skogsskäret.



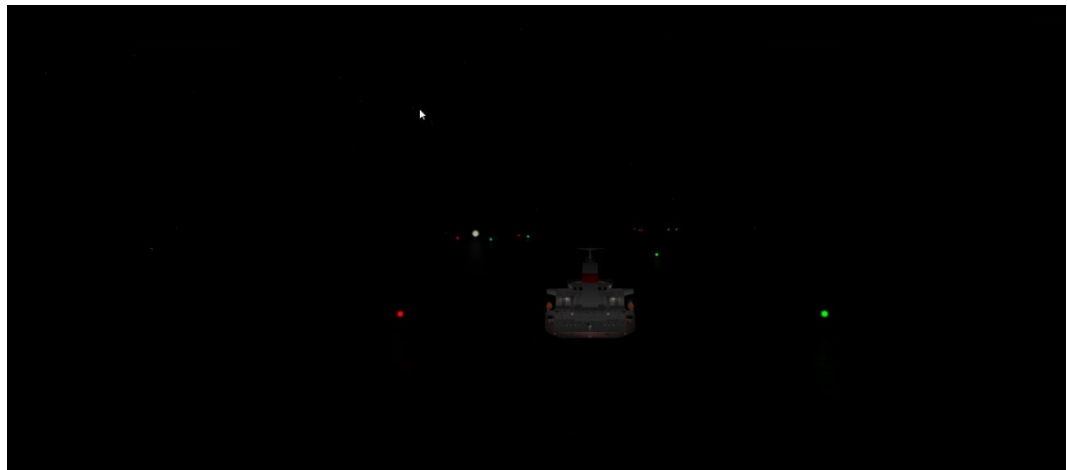


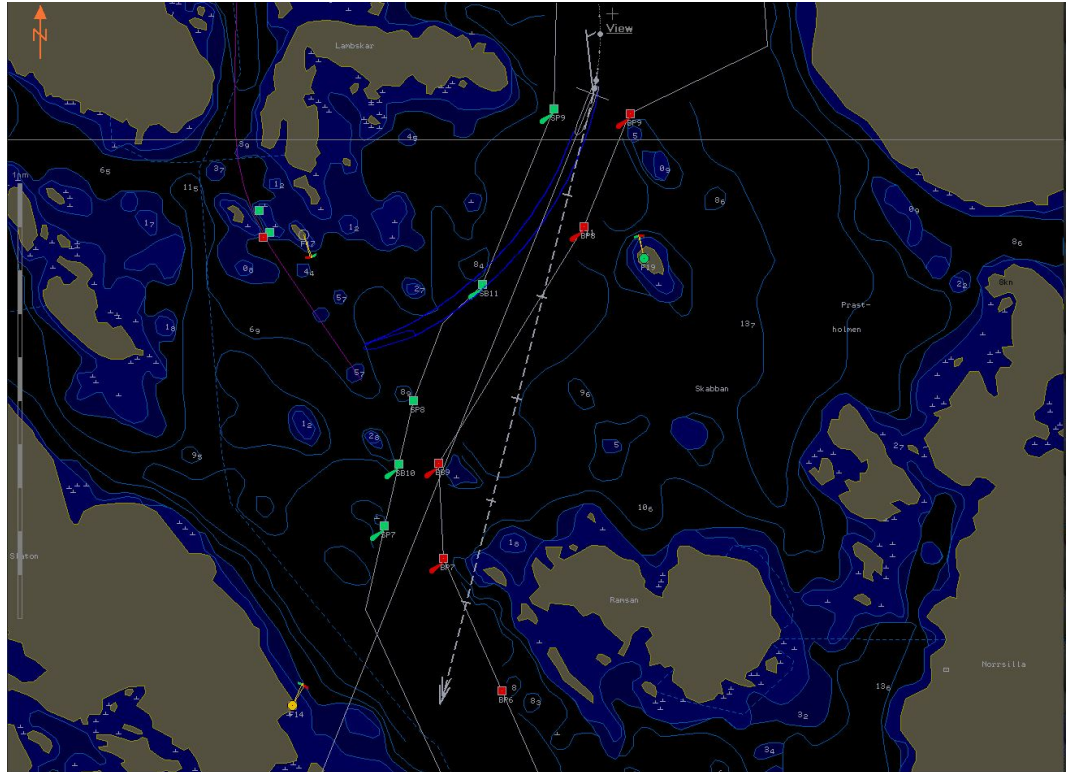
Fartyget ligger i gir runt Vässarögrund. Fartyget skall fortsätta giren runt den röda pricken om babord. Längst till vänster i bild syns fyren som skall leda på nästa kurs ner mellan bojarna.





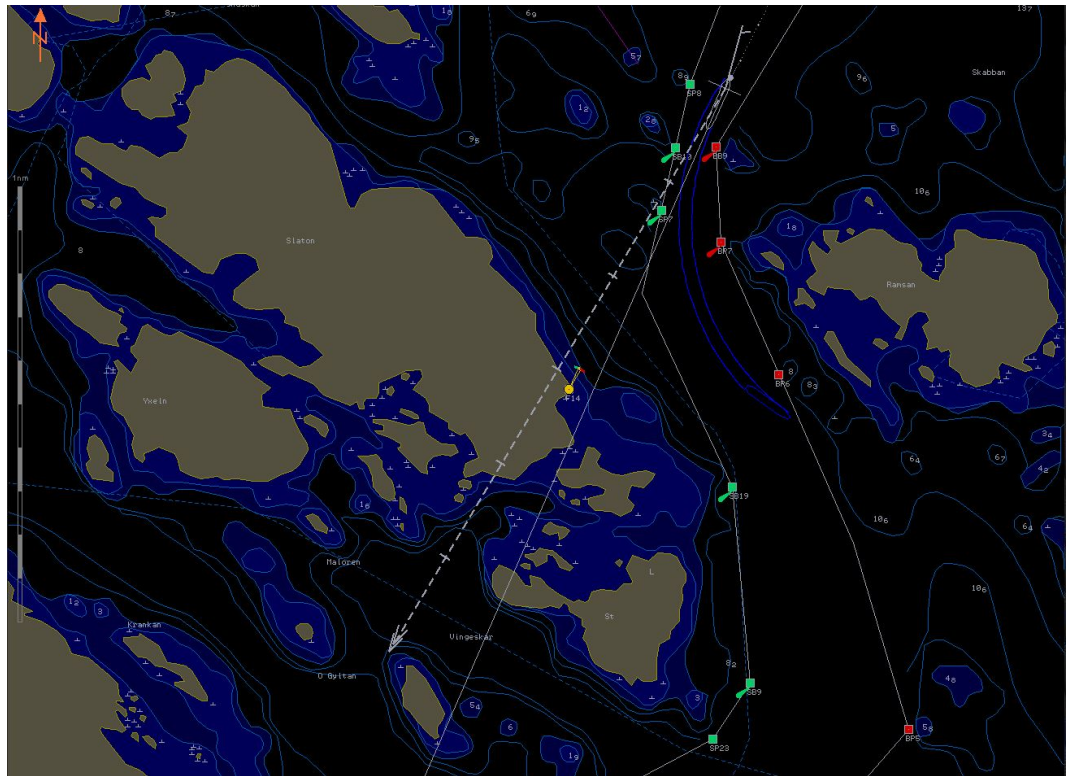
Fartyget är nästan på kurs och ligger i vit sektor på fyren Halvvägen.





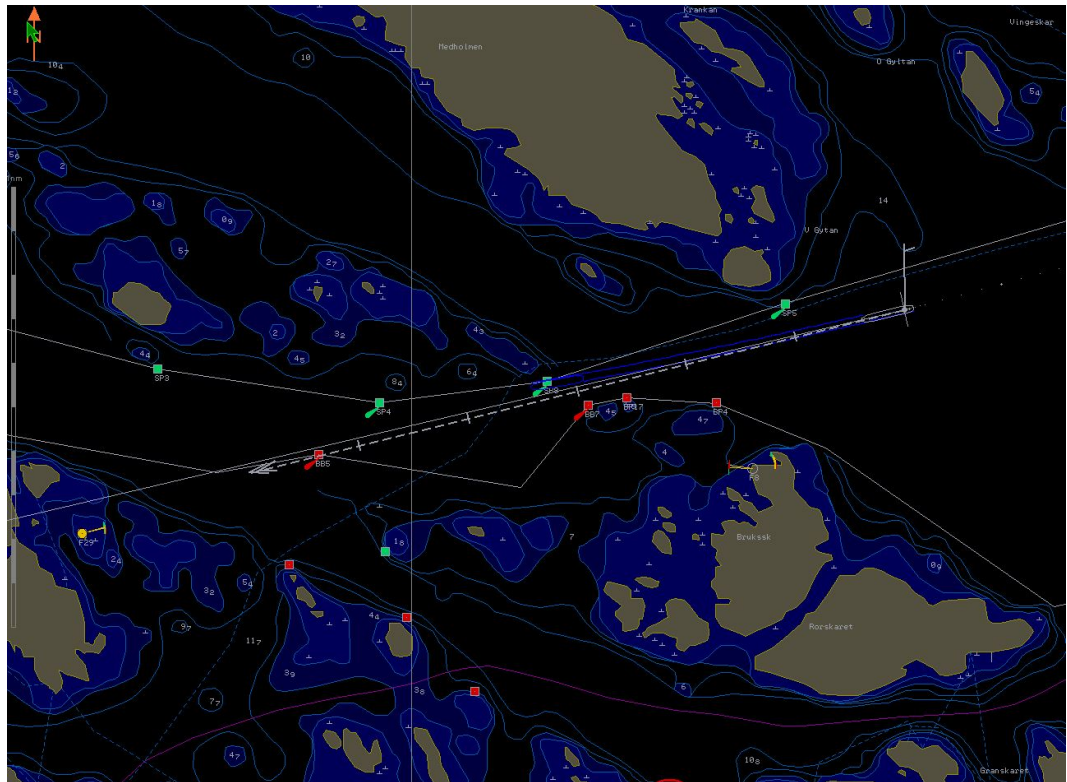
Fartyget ligger nästan på kurs ner mot fyren Slätö som lyser vitt.





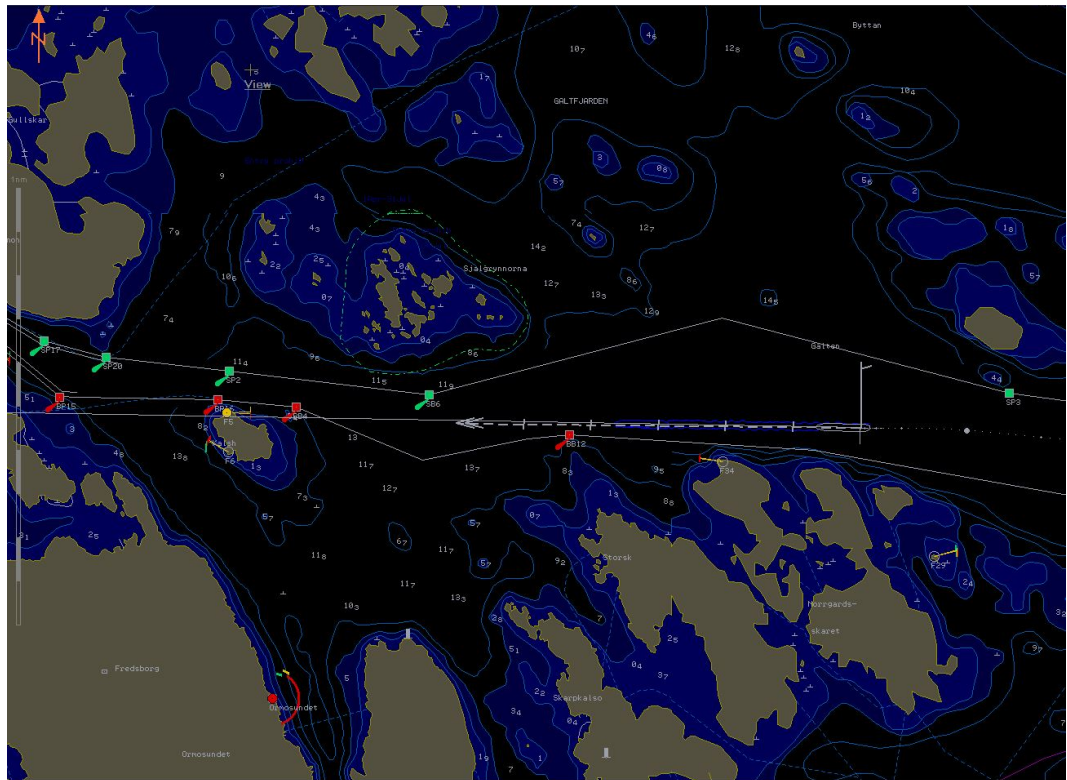
Fartyget har precis påbörjat en gir runt Levantgrund. Exempel på hur farledsytan har förändrats finns i kapitel 3.3





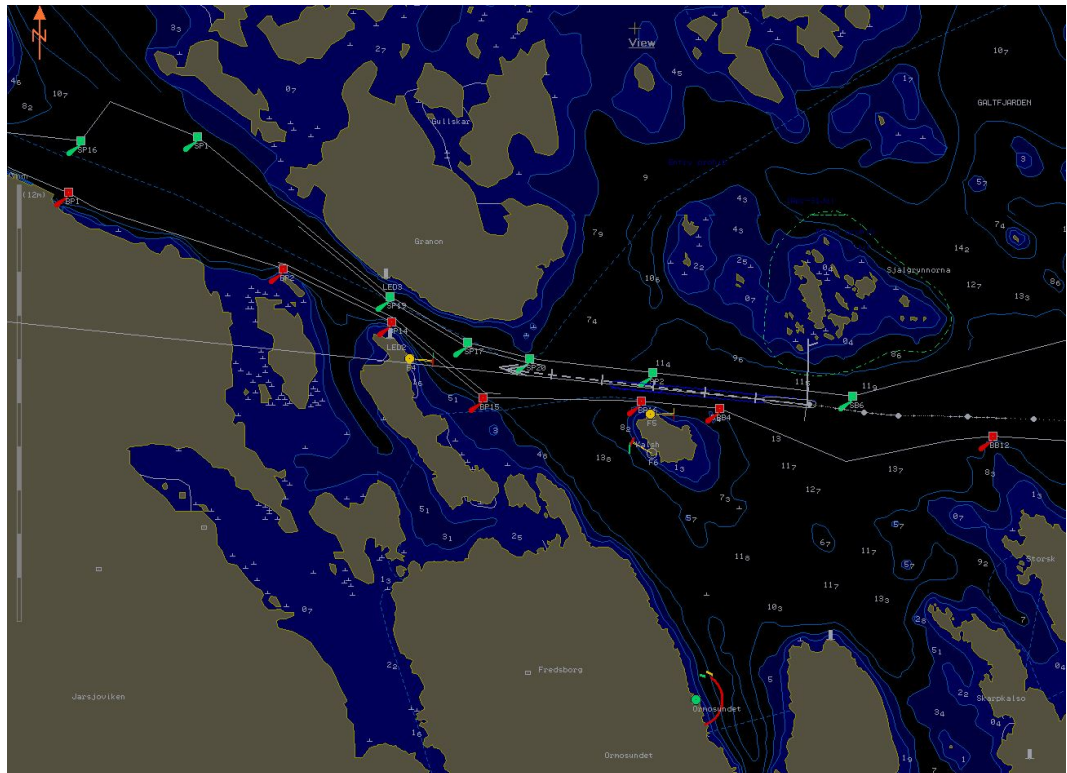
Fartyget ligger på kurs mot ny fyr för passage genom "Grisarna". Längst till vänster i bild syns en ny fyr på Brukskäret vilken främst används för utgående trafik men den har även en vit sektor som leder över Singöfjärden.



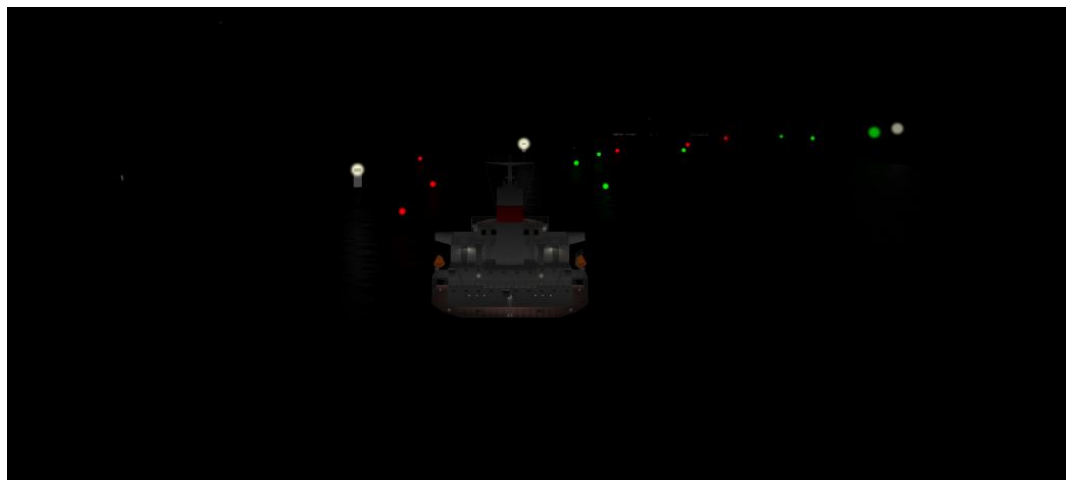


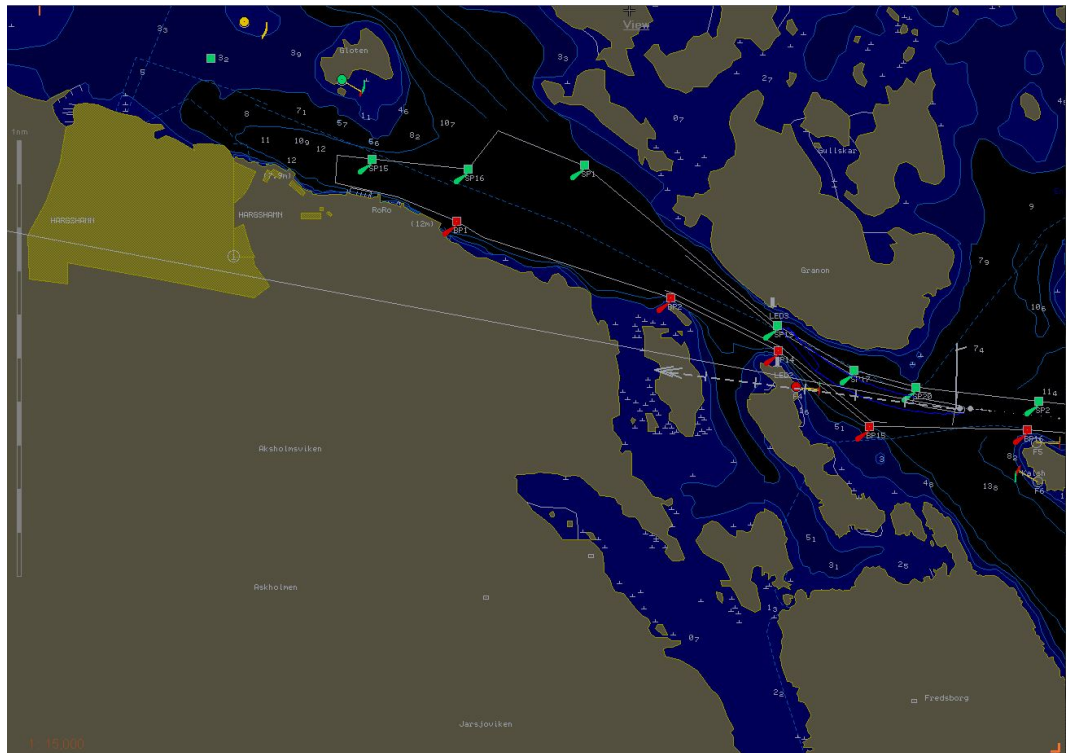
Fartyget ligger på Galtfjärden med kurs mot Kälshomens fyr. Till vänster om fartyget syns fasadbelysning på ny fyr som används på utgående. Till höger om Kälsholmens fyr lyser en ny fyr Grönt, den kommer att leda in i passagen vid Kälsholmen.





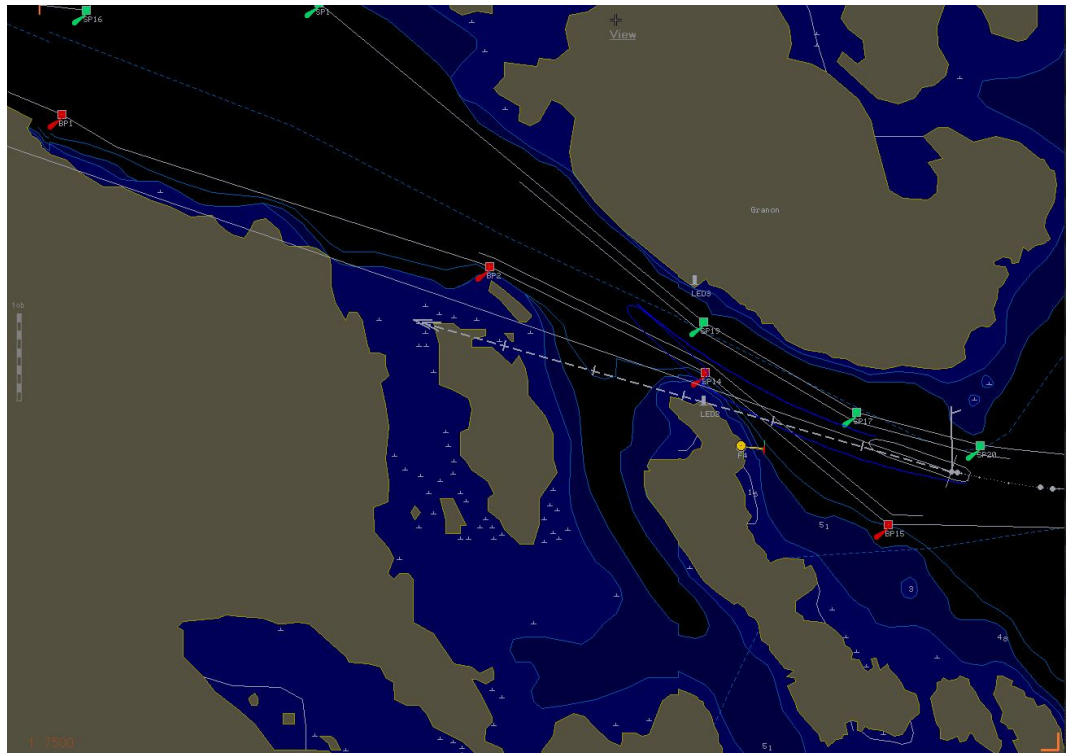
Fartyget ligger på kurs mot ny fyr på Långöskär. Längst till höger i bild syns ensfyrarna som leder genom Granösundet.





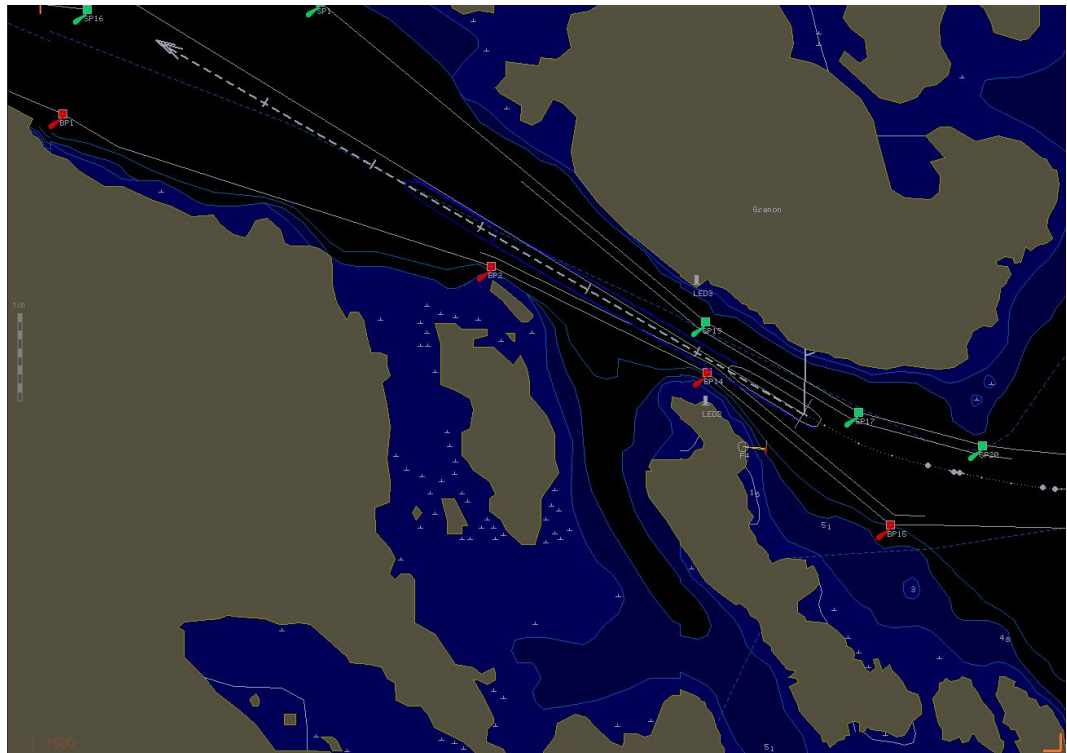
Fartyget har precis påbörjat giren upp i Granösundet. Ensyrarna syns som grön och vit till höger i bild.





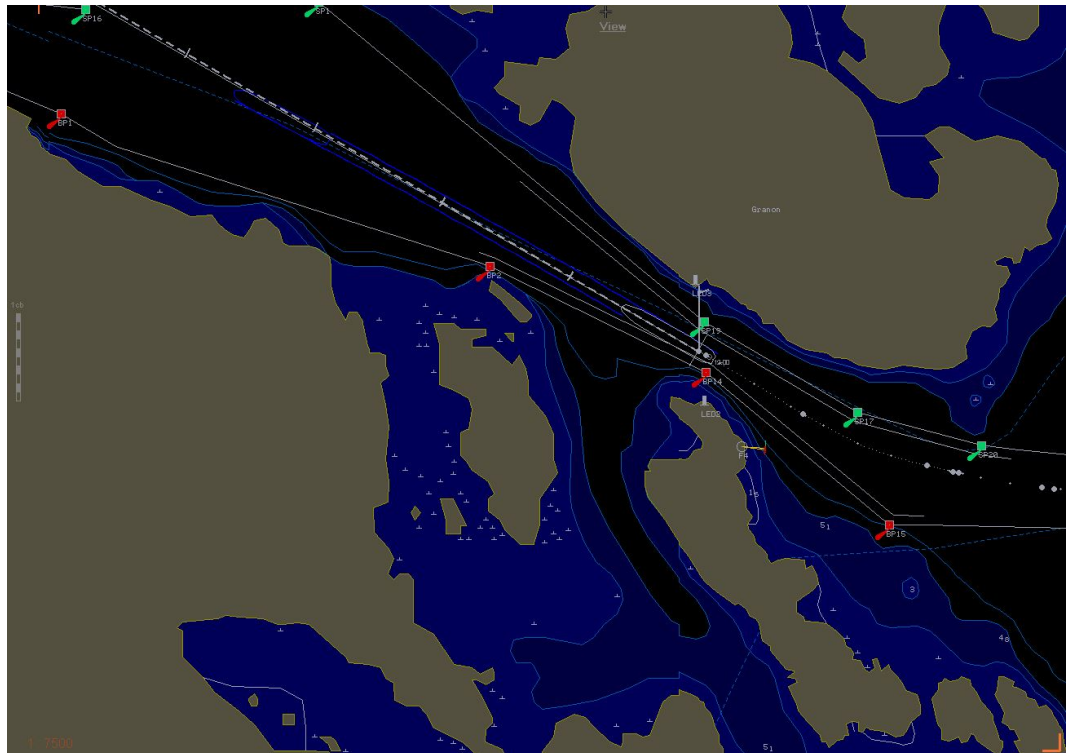
Fartyget är halvvägs genom giren in i Granösundet. Den nedre fyren lyser fortfarande grönt då fartyget ännu inte är klart att passera den gröna bojen närmast om styrbord.



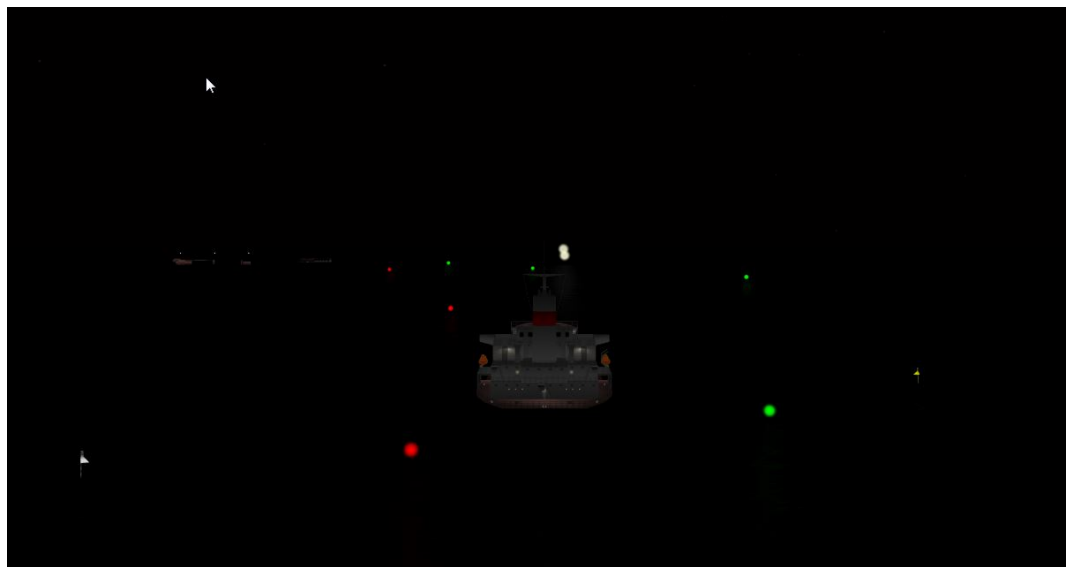


Fartyget ligger i enslinjen men något för långt åt babord vilket syns då den nedre fyren lyser rött. Passage av den röda bojen närmast om babord kan bli nära. De nya belysta kumlen syns längst till höger och vänster i bild. Simulatorn visar inte det reflekterade ljus som verkligheten ger på kumlen.

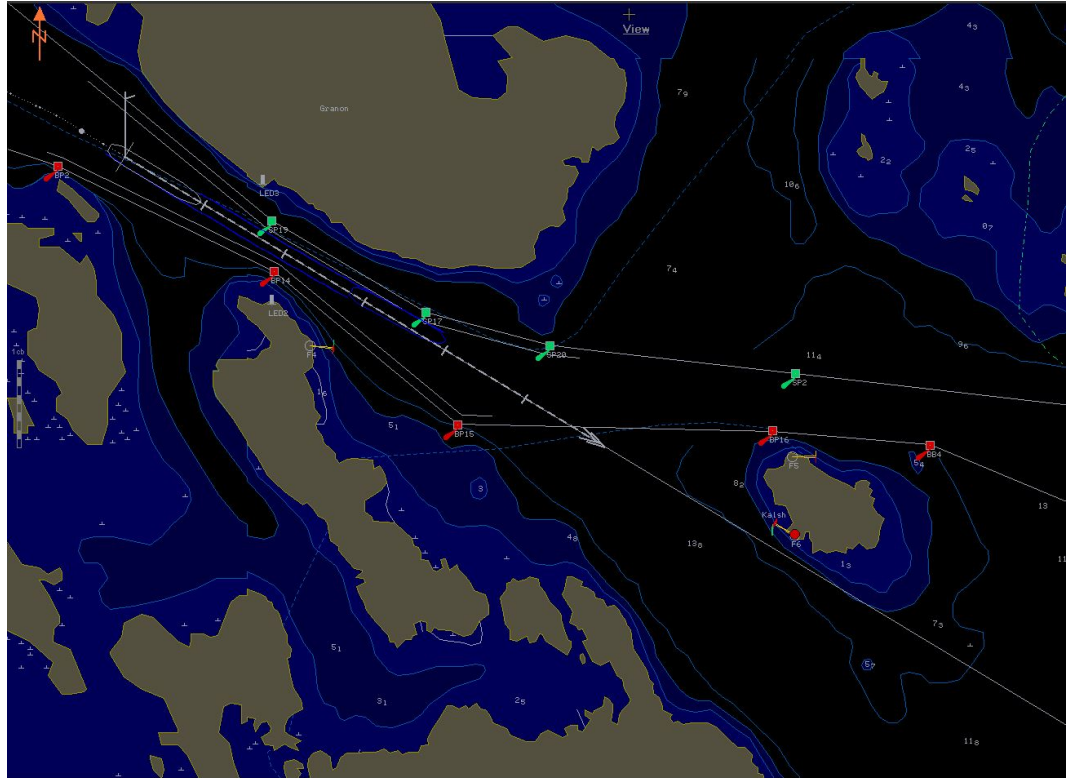




Fartyget ligger i enslinjen och även den nedre fyren lyser vitt. Detta indikerar att fartyget ligger rätt i leden.

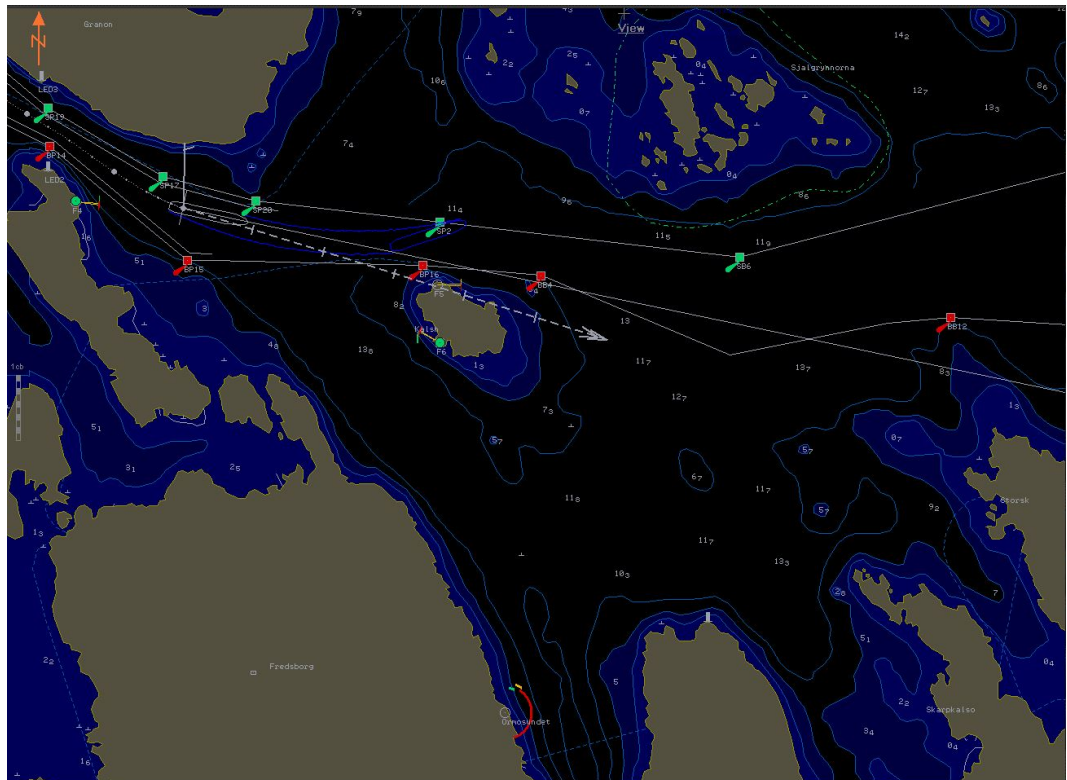


Utresa



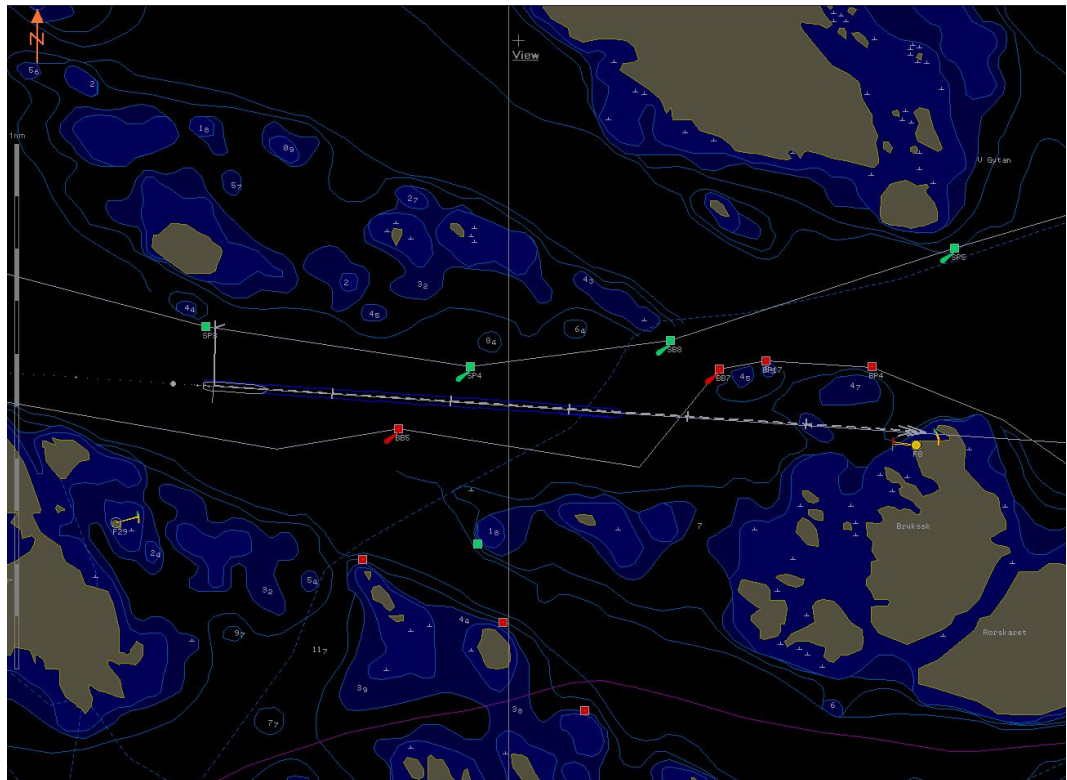
Fartyget ligger på kurs ut i Granösundet i vit sektor mot ny ”Kälsholmen södra” Fasadbelysning på Långeskär om styrbord och Kälsholmen norra något till vänster om bildens mitt.





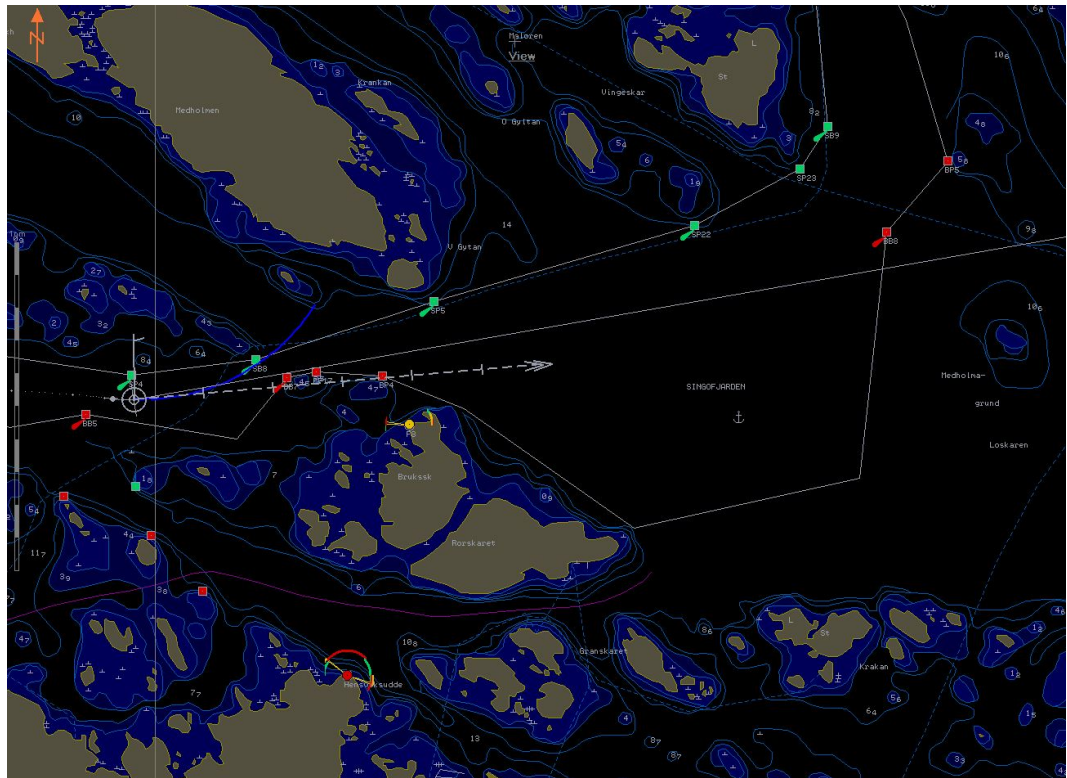
Fartyget är nästan på kurs förbi Kälsholmen där fyrens fasadbelysning syns precis om styrbord. Vit sektor på ny fyr ute vid Galtfjärden.





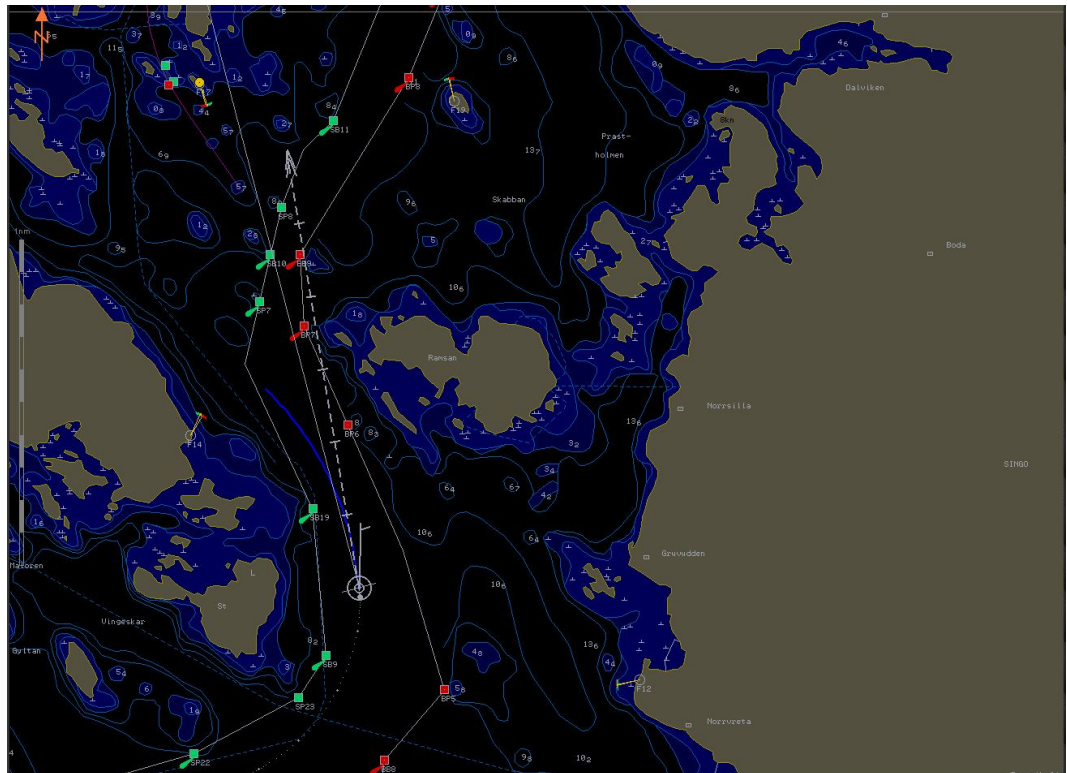
På kurs mot ny fyr på Bruksskäret inför gir upp förbi "Grisarna".





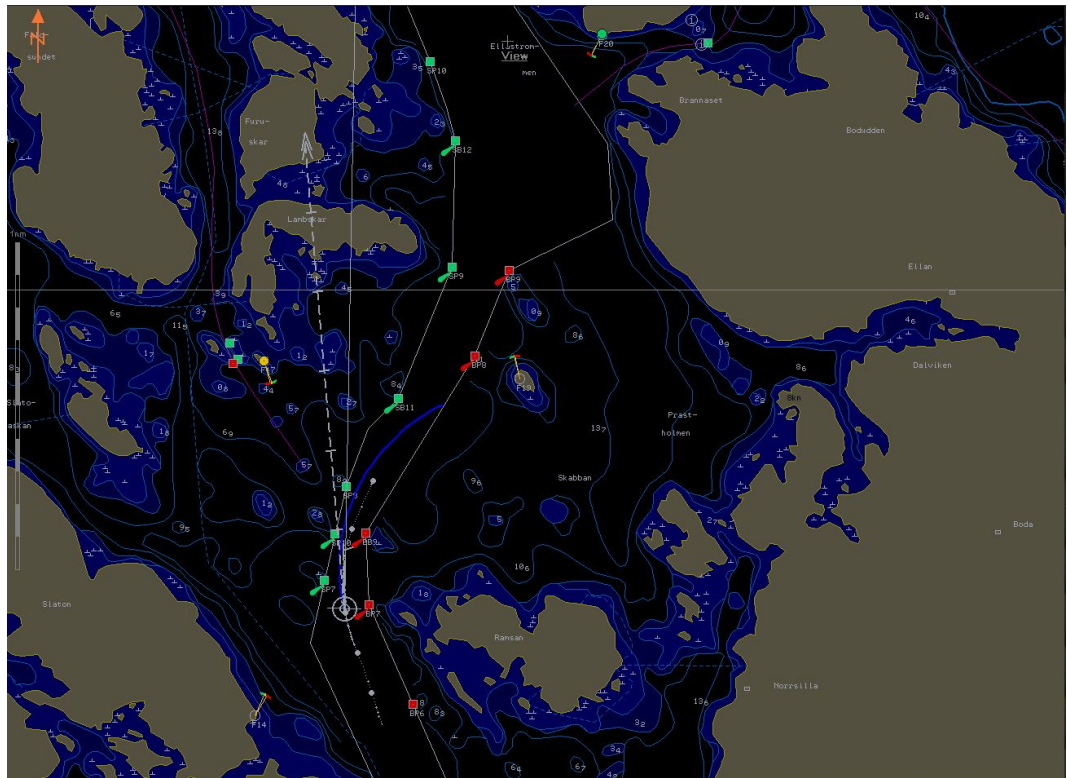
Nästan på kurs i vit sektor mot ny fyr på Singö inför en trängre passage vid Grisarna. Sektorn leder sedan hela vägen över Singöfjärden.





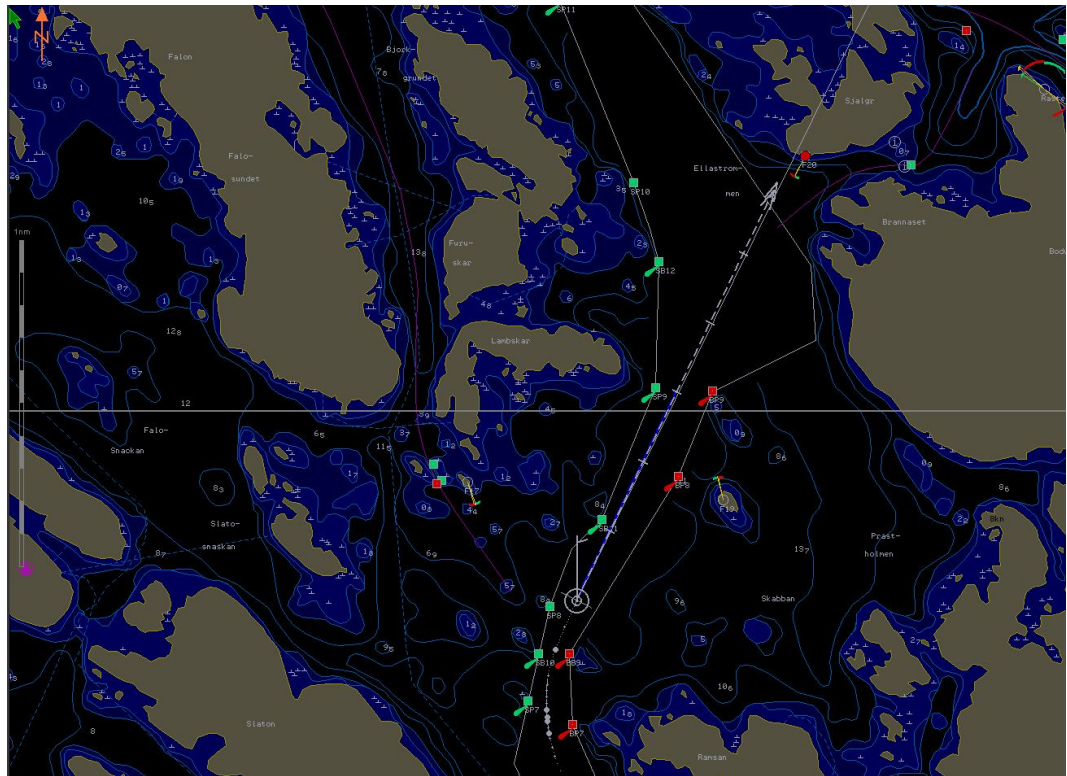
Nästan på kurs upp mot ny fyr som ersätter gamla Lambskärsholmen inför passage av Levantgrund.





Under giren runt Levantgrund. Uppe till höger i bild lyser den nya fyren grönt.





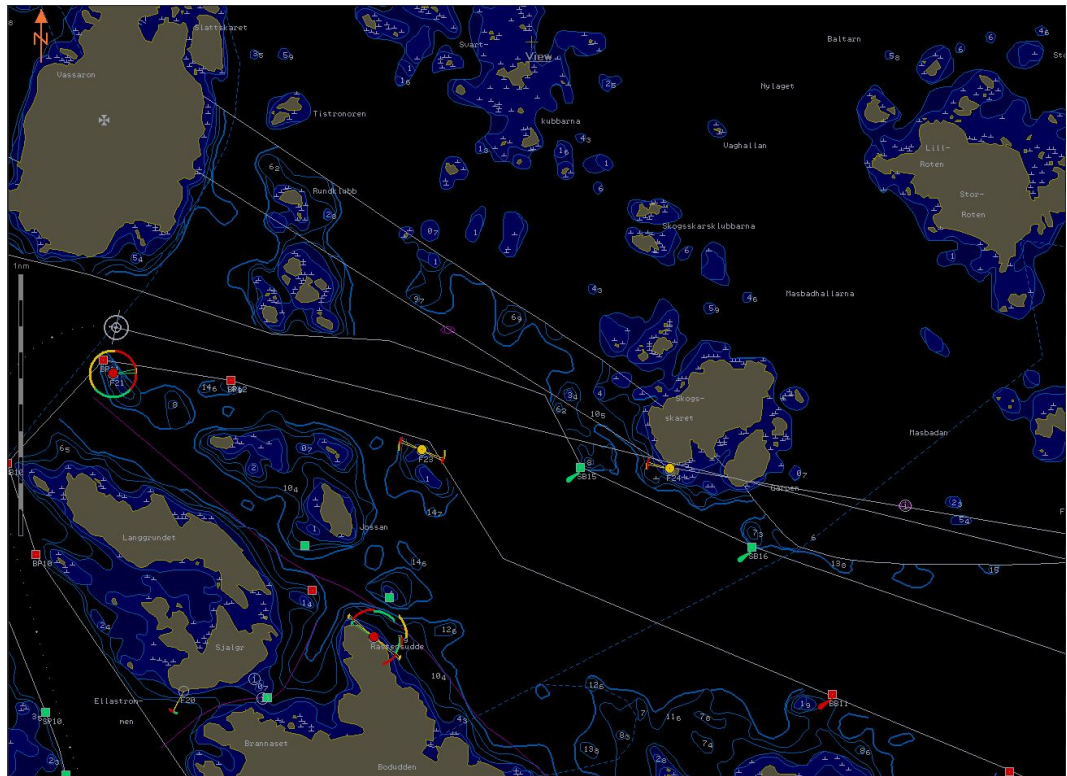
På kurs mot ny fyr efter gir runt Levantgrund.





Gir mot ny fyr på Enskär nästan klar. Vit sektor leder genom trängsta passagen.





På kurs mot Skogsskäret i vit sektor. Jössan om styrbord och Fasadbelysning om babord.



Bilaga 3 Anteckningar till Simuleringar

Run 1: Nuvarande maxfartyg, inkommande, skymning, test av ny utmärkning.

I simulatorm dålig höjdseparering på första enslinjen.

Fyrkaraktärer behöver eventuellt justeras.

ta bort ljus på bojen vid Vässaröklubbs nya fyr, F34 ingående. Eventuellt kan den sektoreras om på Ingående.

Ta bort sektor på Enholmen F22 inkommande.

Bra i svängen runt Vässarögrund, möjligt att använda Höggrundens belysta kummel som gircheck.

Lysprick SB11.

Tveksam nytta av Enskärs (F101) fyr på SSE-kurs.

Lägg ev ny prick bredvid Vingen. Eventuellt med ljus.

Tveksam nytta av F8 Bruksskär vit sektor på väg in.

Tveksam nytta av (LED4) på Gyltan, tas bort. En lysprick utanför hade varit bättre.

Den östligare av de två röda bojarna vid Grisarna bör släckas. Den västliga skall vara en lysboj, den östliga skall vara prick utan ljus.

Den gröna bojen SP4 kan flyttas och SP 18 tas bort. Liten ändring av ytan.

F33 skall ta bort inkommande sektor. Har blivit fel.

Den övre delen i Kälsholmens enslinje kan tas bort. (Långeskär F32).

Skulle kunna vara bra med Ljus på BP15 och BP2, i så fall kan K1 tas bort.

Run 2: Nuvarande maxfartyg, utgående, skymning, test av ny utmärkning

Ljus på BP2, Tveksam nytta av kummel LED1 Isen brukar ligga stilla i sundet.

Saknas ljus på BP15. Räcker med prick.

Kontrollera sektorer på Kälsholmen(F6) utgående.

F33 skulle kunna vara en fyr på utgående. En sektor som leder förbi Kälsholmen.

Känns något obekvämt att köra mot den röda sektorn på F8. Kanske att sektorn borde breddas. Det skulle kunna funka om man gör F33 till fyr på utgående och gör sektorn bredare.

Även på utresan ser det bättre ut att ta bort SP 4 och sätta ljus På SP18.

Även på utgående passar det bättre med en lysprick SP5 utanför Gyltan och bort med LED4.

Den gröna SB9 kanske borde kanske haft en grön i brytpunkten Vingaren. Mest för att rätt skall vara rätt.

Det hade känts bättre med ljus på SB19.

Ta bort ljus på BP6

Fasadbelysning på k5 behöver testas i helmörker

Saknas fasadbelysning (F17 fortsätter utan), F19 och F20

Frågetecken på Vässaröklubben F34. Ta bort sektorer, släcka bojen.
Bra med Fasadbelysning Stor Korssten.

Run 3: ingående, i mörker, test av ny utmärkning.

F34 passar bra som belyst kummel med prick utanför om man tänker på is i rörelse under vintern.

Saknar ljus på SP11

Saknas Fasadbelysning på (F19) Halvvägen.

HIB LED05 vid Ramsan tveksam funktion.

Ljus behövs på SB19

Enskär (F10/ F101) behövs inte, den är för långt bort.

Grön boj nedanför Vingen behövs inte för körningens skull.

F8 gör ingen större nytta som fyr på invägen men får gärna vara kvar om den behövs för utresan.

Bättre med lysprick vid Gyltan än belyst kummel.

Den östligare av de två röda bojarna vid Grisarna bör släckas. Den Västliga skall vara blinkande boj, den östliga skall vara prick utan ljus (samma som Run1).

Den gröna bojen SP4 kan flyttas och SP 18 tas bort. Liten ändring av ytan(samma som Run1).

Run 4 mörker utresa. Första ändringar införda.

Önskar fasadbelysning på Södra Kälsholmen(F6).

Sektor på Kälsholmen norra användes inte.

Ny sektor på (F34) är bra.

Bra att försöka lägga olika karaktärer på (F34) och (F8).

Bra med ljus på Grön boj utanför Gyltan (SP5)

Ramsan (LED5) ger inte mycket hjälp

Enholmens fyr fungerar bra även om man har den något om styrbord.

SP14 SP12 gör tveksam nytta.

Ser bra ut med belyst kummel på Vässaröklubbarna.

Missat att ändra pga missförstånd: gröna bojar vid grisarna, SP4 och SP18. Ta bort sektor på F34 inkommande. Ändra sektor F8. BP6 och BP 7 fel boj lyser.

SB19 saknar ljus.

F17 saknar ljus.

Run 5 Lastat fartyg ankomst med två 30 tons bogserbåtar.

1 st kopplad center akter innan Kälsholmen.

Passage av Kälsholmen ca 3,5 knop.

Inga problem att komma runt i svängen upp i Granösundet fart ca 4 knop.

kopplar nummer 2 på babords skuldra vid passage av sista röda bojen i Granösundet. Fart 5,5knop. Bromsar 50%

Vänder i sydostligaste delen av hamnbassängen. Snabb rotation och ganska stort kraftuttag. Backar upp till nästan 3 knop.
Kontrollerad retardation och lugnt på slutet.
Styrkan på bogserbåtarna räcker till.
Kolla BP1, vad markerar den? En liten uppgrundning, kan troligtvis rensuddras.
Vid inbackning kollar man ner i Granösundet och då ser det inte bra ut med den vita sektorn på Kälsholmen norra.

Run 6 avgång last, nord 6 m/s

två 30tons traktorer .Upp till 40 % användning av bogserbåten för att lyfta från kaj. Fart 4-5 knop hela vägen ut.
Det räcker med krafter.
Kälsholmen norra vit sektor är fel.

Run 7 ballast NE 10 m/s i yttre delen.

Saknar inte de gröna prickarna vid Vässarö.
Ingen direkt nytta av gircentrum LED05 norr om Ramsan.

Run 8 ballast ankomst. N 10m/s lä till 8 m/s i lä av Granön.

Två 30 t traktorbogserare. 6 knop vid ingång i det smala innan Kälsholmen.
Driver åtta - tio grader förbi Kälsholmen. Får använda hårt roder för att häva lovgirigheten några gånger. Får ta hjälp av maskinkick vid ett tillfälle.
5 nop vid ingång i Granösundet glider ut mot sydsidan. Från att ha kommit på kurs blir det brandsläckning. Klarar det med mista möjliga marginal.
Vänder uppe i nordvästra hörnet av hamnområdet, lugnt och kontrollerat
Backar bort mot position och bägge båtarna ligger i lyftläge med upp till 80 %. Då håller de för vinden.
Något hög avdrift jämfört med förväntning gör att de glider över mot södra kanten. Lotsarna anser att det behövs mer träning och rutin. Det är en stor skillnad i storlek på fartyg jämfört med tidigare.

Run 9 N 8 m/s ballast avgång 6 m/s i lä av Granön.

Två 30 t traktorbogserare. Lyfter lätt med 60%.
Lyfter helt upp emot den gröna bojen utanför kajen. Vinden ligger akter om tvärs hela resan ner genom Granösundet och påverkar inte så mycket. Avdriften ligger runt en grad. Ca 3-4 graders avdrift med vinden nästan helt tvärs.

Run 10 N 8 m/s ballast ankomst, 6 m/s i lä av Granön.

Ca 6 knop i ingången till Kälsholmen, driver som mest 2-3 grader.
Fort stort moment utåt i giren upp mot Granösundet.
Bra att koppla en bogserbåt center tidigt. Använder förliga bogserbåten som en konventionell i hela manövern.
Vänder nästan mitt i bassängen. Kraften i bogserbåtarna räcker gott och väl.

Vid den smalaste passagen i Granösundet är det en Röd prick, det borde utredas om det går att bredda farleden där.

RUN 11 N 8 m/s Gearbulk lastad. 2 st 30 tons traktorer.

5 knop vid ingång mot Kälsholmen.

4 knop vid passage av Kälsholmens fyr.

4 knop vid ingång i Granösundet.

Lite drift mot södra kanten men det hävs genom roder och ökad maskin.

Kommer ur den trängsta passagen av Granösundet med 5 knop.

Under hela körningen ganska liten vindpåverkan. Mest lovgirighet.

Run 12 N 8 m/s Gearbulk lastad.

3,5 knop i ingång till Granösundet.

Vid passage av den röda pricken påbörjas svängen med hjälp av bogserbåtarna, den förliga bogserbåten drar igenom giren och den aktra håller emot för att farten inte skall öka. Upp till 40 % används, giren görs kontrollerat i 3- 3,5 knop med maskin på dead slow.

Run 13 N 8 m/s Gearbulk ballast

4,5 knop vid passage av den första gröna vid Kälsholmen. Avdrift ca 4 grader.

4 knop vid passage av Kälsholmen. Avdrift ca 5 grader.

Efter passage av Kälsholmen påbörjas giren upp i sundet med hjälp av bogserbåtarna. Fart ca 3,5 knop. Upp till 60 % kraft. Skiftar akre bogserbåten mellan 6 och 5 och använder rodret åt babord för att minska svepytan. Farten 4,5 knop vid passage av den röda pricken i sundet.

Run 14 N 8 m/s Gearbulk ballast

Test av samma förutsättningar som innan men utan att använda bogserbåtarna för att komma runt I svängen.

5,5 knop vid passage av Kälsholmen. Läger kursen innan giren upp i

Granösundet något sydligare för att öppna upp giren och kan därmed vara på kurs något tidigare upp i sundet.

Run 15 N 8 m/s ballast ankomst 6 m/s bakom Granön.

Samma som Run 10.

Blir placerad i i svår startposition vilket gör att det blir lite dålig linje in mot Kälsholmen. Kommer tillbaka på linjen i höjd med Kälsholmens fyr. Fart 5 knop vid passage av fyren. Drift över 6 grader.

4,5 knop när giren upp i Granösundet är klar. Detta har gjorts med 50 %-broms och förliga bogserbåten mellan 20 och 40 procent klockan 2. Farten är 5 knop, vilket är lite för högt för att kunna bogsera igenom. 5,5 knop vid passage av den röda pricken i sundet.