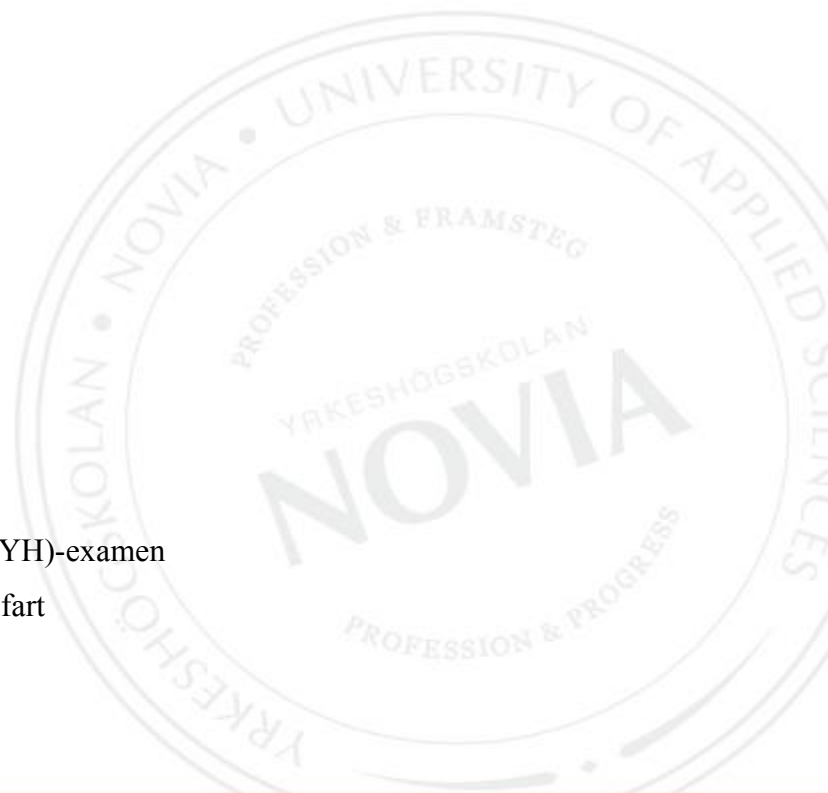


Jämförelse av färdplaner- en simulatorstudie

Roland Eklund

Examensarbete för Sjökapten (YH)-examen
Utbildningsprogrammet för sjöfart
Åbo , 2012



EXAMENSARBETE

Författare: Roland Eklund

Utbildningsprogram och ort: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Sjökapten YH

Handledare: Peter Björkroth

Titel: **Jämförelse av färdplaner – en simulatorstudie**

Datum 04.05.2012

Sidantal 39

Bilagor 18

Sammandrag

Det primära syftet med detta examensarbete är att undersöka skillnader mellan två olika typer av färdplaner i skärgårdsnavigation samt utreda vilken typs färdplan som eventuellt lämpar sig bäst för ändamålet. Jag testar två färdplaner som godkänts och använts vid lotsexamination vid Aboa Mares simulatorcenter i Otnäs. Den ena är en såkallad text färdplan och den andra en ritad färdplan. Jag kommer också att utreda skillnader i resultaten mellan erfaret och oerfaret däcksbefäl.

En sekundär målsättning är att testa olika metoder för simulatorforskning vid Aboa Mare. Jag redogör för hela forsknings processen samt de metoder som använts.

För denna undersökning kördes totalt 36 körningar med simulator. Körningarna utfördes av 12 stycken försökspersoner som körde 3 körningar var. Två av körningarna utfördes med färdplan och en utan färdplan. För att utreda vilken färdplan som lämpar sig bäst för skärgårdsnavigation har jag använt mig av tre huvudmetoder. Jag har mätt försökspersonernas mentala arbetsbelastning, deras känsla av kontroll samt hur bra de lyckats följa farledslinjen under körningarna. Jag har dessutom använt frågeformulär för att intervjua försökspersonerna.

För att mäta den mentala arbetsbelastningen har jag använt en subjektiv metod som kallas NASA-TLX (Task Load Index). För att reda ut försökspersonernas känsla av kontroll under körningarna har jag använt en subjektiv metod vid namn COCOM (kontextuellt kontrollindex).

De uppställda målsättningarna uppfylls ganska bra med tanke på det lilla antalet försökspersoner samt körningar. Man kan klart se en skillnad i mental arbetsbelastning samt känsla av kontroll mellan de tre körningarna. Dessa skillnader stöds av resultaten från frågeformulär samt andra observationer under körningarna. Resultaten visar att text-färdplanen skulle vara den bästa av de två versionerna som testades i denna undersökning.

Språk: Svenska

Nyckelord: Färdplan, Simulatorforskning, Mental arbetsbelastning, Känsla av kontroll.

Förvaras: Examensarbetet finns tillgängligt i webbiblioteket Theseus.fi.

BACHELOR'S THESIS

Author: Roland Eklund

Degree Programme: Programme in Maritime Studies, Turku

Specialization: Bachelor of Marine Technology

Supervisors: Peter Björkroth

Title: **Comparing of routeplans – a simulator study**

Date 04.05.2012

Number of pages 39

Appendices 18

Summary

The primary goal of this thesis is to search for differences between two kinds of route plans in archipelago navigation and to gain an understanding about which one would be more suitable for the task. I am testing two route plans that have been approved and used in pilot examination at the Aboa Mare simulator center in Otnäs. One of the plans is a text plan and the other is a hand drawn route plan. I will also look into differences between experienced and less experienced navigators based on the research results at hand.

A secondary goal is to test different kinds of research methods at Aboa Mare. I describe the research process and all the methods used.

For this study a total number of 36 simulator exercises were conducted with 12 participants, each one performing 3 exercises. Two of the exercises were conducted with a route plan and one without the help of a route plan. To determine which one of the route plans is best suited for archipelago navigation I have relied on three main methods. I have measured the participant's mental workload, the feeling of control and how well the participants managed to follow the fairway during the task performance. I have also performed interviews using questioners.

A multi- dimensional subjective rating tool called NASA-TLX (Task Load Index) is used to derive a mental workload rating. In order to measure the participants' feeling of control during the performance a subjective rating technique called COCOM - (Contextual Control Model) was used.

The goals are met quite well considering the small amount of participants and test runs conducted for this research. A difference in mental workload and feeling of control between the three exercises can clearly be seen. The differences are supported by the questionnaire answers and other observations during the exercises. Analyses of the results obtained indicate that the text route plan would be the better of the two versions.

Language: Swedish

Key words: Route plan, Simulator research, Mental workload, Feeling of control.

Filed at: The examination work is available at the electronic library Theseus.fi.

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
1.1	Målsättning.....	1
1.2	Problemformuleringen.....	2
1.3.	Avgränsning	2
2.	Färdplanerna	3
2.1.	Nationella krav angående färdplan vid lotsexamen.....	3
3.	Apparatur och videokamera.....	4
3.1	Simulatormodellen	4
3.2	Beskrivning av bryggsimulatorerna A, E och G.....	5
3.3	Webbkamera.....	8
4.	Metoder.....	8
4.1	Briefing.....	9
4.1.1.	Briefing av instruktören.....	10
4.1.2.	Briefing av försökspersonerna.....	10
4.2.	Mätning av mental arbetsbelastning.....	13
4.2.1.	Val av metod.....	14
4.2.2.	Mått på primär uppgift.....	14
4.2.3.	Subjektiv mätning av mental arbetsbelastning	15
4.2.4.	NASA- TLX	16
4.3.	Mätning av försökspersonernas känsla av kontroll	17
4.3.1.	Lägen för kontroll.....	18
4.3.2.	Implementering av COCOM i undersökningen	19
4.3.3.	COCOM briefing.....	19
4.4.	Försökspersoner.....	19
4.4.1.	Klassifiering av försökspersoner	20
4.4.2.	Namngivning av försökspersonerna	21
4.5.	Pilotkörningarna	21
4.6.	Observering under körningarna	22
4.6.1.	Observatörens anteckningar under körningarna.....	22
4.6.2.	Observationer med hjälp av webbkamera	22
4.7.	Användning av frågeformulär	23
4.8.	Mätningar på simulatorplattformen Sindel.....	23

5.	Beskrivning av körningar	24
5.1.	Förberedelser på bryggorna	25
5.2.	Radarinställningar	25
5.3.	Körning A	26
5.3.1.	Ritad färdplan	26
5.4.	Körning B	27
5.5.	Körning C	27
5.5.1.	Textfärdplanen	28
6.	Resultat	28
6.1.	Underlättade färdplanen navigeringen?	29
6.2.	Fördelar samt nackdelar med den ritade färdplanen	29
6.3.	Fördelar samt nackdelar med text färdplanen	30
6.4.	Viktigaste hjälpmedel i navigationen	30
6.5.	Svåraste körningen	30
6.6.	Placeringen i farleden	31
6.7.	Hur försökspersonerna upplevde körningarna	33
6.8.	COCOM- analyser	35
6.9.	NASA- TLX och COCOM jämförelser	37
7.	Slutsats	37
8.	Kritisk granskning och diskussion	38
	Källförteckning	40

Bilagor

Instruktör info blankett	Bilaga 1
Samtyckesformulär	Bilaga 2
NASA-TLX skattningsskala	Bilaga 3
NASA-TLX viktning	Bilaga 4
Instruktioner för ifyllnad av COCOM	Bilaga 5
COCOM inritat på sjökort	Bilaga 6
COCOM briefing exempel	Bilaga 7
Försökspersoners ansökningsblankett	Bilaga 8
Observationsblankett	Bilaga 9

Frågeformulär	Bilaga 10
Simulator checklista för observatör	Bilaga 11
Körning A	Bilaga 12
Ritad färdplan	Bilaga 13
Körning B	Bilaga 14
Körning C	Bilaga 15
Sammandrag på A körningen	Bilaga 16
Sammandrag på C körningen	Bilaga 17
Sammandrag på B körningen	Bilaga 18

1. Inledning

Jag har arbetat över 10 år på olika lastfartyg som styrman och tycker ännu att det är givande och intressant att köra vakt ombord vare sig det är på öppet hav eller i trånga farleder. I skolan har jag alltid tyckt bäst om kurserna där man fått köra simulator och delar den åsikten med största delen av studerande i skolan. Då jag fick möjligheten att som examensarbete utföra forskning i simulatormiljö så hakade jag på direkt. Hela processen började med en mycket intressant pilotvecka då professor Thomas Porathé från Chalmers tekniska högskola var och föreläste om olika metoder för simulatorforskning samt berättade om egna erfarenheter i olika projekt. Under den här veckan planerades och utfördes den första pilot- körningen som senare följdes av en rad andra.

Det var inte svårt att hitta frivilliga försökspersoner bland skolans studerande, då alla vill köra simulator så mycket som möjligt under studietiden. Jag valde att undersöka två olika typer av färdplaner i skärgårdsnavigation, och reda ut för- och nackdelar med dessa samt att redogöra och testa olika metoder i simulatorforskning.

Till forskarteamet hörde förutom mig också två andra studerande med egen fokus i denna studie. Det var alltså tre stycken experimentledare i denna studie. Jag lärde mig själv också mycket av själva forskningsprocessen i simulatorundersökningen. Det fick mig att tänka kritiskt på mina gamla arbetsmetoder och jag kan därför eventuellt förbättra mina egna arbetsrutiner i arbetslivet.

1.1 Målsättning

Då en person vill ha linjelotsbrev/lotsdispens för ett visst farledsområde så krävs det att han bl.a. har gjort en färdplan för området, dvs. en detaljerad plan där kurser och girmärken m.m. är dokumenterade. Jag fick för denna undersökning ta del av en hel del färdplaner från Aboa Mares simulatorcenter i Otnäs, där man bl.a. anordnar lots-examinationer. Efter genomgång av dessa färdplaner kunde jag märka att det fanns två huvudtyper av färdplaner. Den ena typen av färdplan var en såkallad ritad version och den andra en text version. Målsättningen med denna undersökning är att kunna ge ny kunskap om vilken typ av färdplan som lämpar sig bäst för skärgårdsnavigering.

En sekundär målsättning är att försöka utarbeta en fungerande metodik för simulatorforskning vid Aboamare. Det är nämligen ännu ovanligt att studerande gör sina examensarbeten i simulatormiljö och detta arbete, som kan ses som ett pilotprojekt stöder den utvecklingen. Möjligheterna till forskning i simulatormiljö är mycket bra då skolan har ett stort utbud av simulatorer samt personal med kunskap om användningen av dessa.

1.2 Problemformuleringen

Syftet med denna undersökning är att utreda olika metoder för simulatorundersökning samt att testa två olika typer av färdplan. Jag kommer att redogöra för några olika subjektiva metoder att mäta mental arbetsbelastning samt känsla av kontroll. Med *subjektiva* metoder avser jag sådana i vilka testpersonen bedömer sig själv. Jag kommer att analysera körningarna med de olika färdplanerna genom att jämföra sambandet mellan känslan av kontroll samt den mentala arbetsbelastningen under körningarna.

Jag skall också utreda för om skillnaden i erfarenhet har någon betydelse för vilken typ av färdplan man föredrar och vilken man lyckas köra bättre med. Vid utredningen av skillnader mellan de två typerna av färdplan så har jag analyserat följande punkter.

- Känslan av kontroll (COCOM)
- Mental arbetsbelastning (NASA-TLX)
- Skillnaden i deviation (sjömil) från farledslinjen mellan olika färdplan
- Självskattningar i frågeformulär
- Försökspersonens erfarenhet

1.3. Avgränsning

Jag kommer att testa två olika typer av färdplaner, en version av varje typ. Alla tester kördes med samma fartygsmodell utan att ta hänsyn till för vilket fartyg färdplanerna ursprungligen var gjorda. Jag har testat och jämfört resultaten från körningar gjorda i bra sikt och dagsljus utan vind eller ström. Fastän jag kommer att redogöra för alla metoder

som användes i undersökningen så kommer jag att begränsa mig till att endast analysera resultat från de i problemformuleringen angivna punkterna.

2. Färdplanerna

Som utgångspunkt hade jag ett antal färdplaner som använts vid lotsexamen i Aboa Mares simulator center i Otnäs. Efter en genomgång av dessa färdplaner upptäckte jag att det fanns två huvudtyper av färdplan. Den ena var ritad för hand som en karta med bojar, linjetavlor, kurser etc. och information om girmärken. Av den här typen fanns det olika varianter. Vissa var kopior från sjökort dit man sedan ritat in girmäken med relaterad information och andra var ritade för hand. I körningarna användes slutligen en som var ritad för hand. Det skulle ha funnits betydligt bättre planer av denna typ men de var på farledssträckor utan visuell botten i skolans simulatorer.

Den andra färdplanen var en såkallad textplan som inte hade något annat än kurser, distanser och girmärken etc. antecknade i tabellform. Denna version var antingen skriven för hand eller som Excel kalkylblad. Jag kommer i fortsättningen använda begreppen ritad färdplan och textfärdplan för de två typerna. Båda färdplanerna kommer att beskrivas grundligare längre fram i arbetet.

2.1. Nationella krav angående färdplan vid lotsexamen

I Trafis (Trafiksäkerhetsverkets) föreskrift (TRAFI/6798/03.04.01.00/2011) om utbildning, examen och provlotsning i anslutning till beviljande av styrsedel för lots, linjelotsbrev och dispens står följande att läsa:

2.3 Examensfordringar och provlotsning

Bestämmelser om examensfordringarna för lotsar och om provlotsning ingår i 4 § 1 mom. 2 och 3 punkten i lotsningsförordningen. I examen ingår ett täckritningsprov, ett skriftligt prov och ett simulatorprov.

2.3.3 Simulatorprov

Simulatorprovet avläggs i en av Trafiksäkerhetsverket godkänd simulator. I provet ingår uppgörande av en färdplan för den farled som införs i styrsedeln och genomförande av planen i simulatorn. Den i simulatorprovet använda fartygsmodellen ska motsvara de fartyg som trafikerar farleden. Motsvarigheten fastställs av Trafiksäkerhetsverket.

Färdplanen ska överensstämma med de internationella rekommendationerna om färdplanering och hänsyn ska tas till 2.2.1–2.2.4 i tillämpliga delar. Färdplanen kan uppgöras i skriftlig eller elektronisk form.

Simulatorprovet avläggs i farledens bägge riktningar på de farledsavsnitt som Trafiksäkerhetsverket har fastslagit. I provet bedöms sökandens kunskaper och färdigheter när det gäller att följa färdplanen och behärska fartygets manöverstatus i varierande förhållanden (TRAFI/6798/03.04.01.00/2011)

I detta arbete undersökta färdplaner har godkänts och använts i simulatorprov som beskrivs ovan i punkt 2.3.3 av Trafis föreskrift. Det står att den i simulatorprovet använda fartygsmodellen skall överensstämma med de fartyg som trafikerar farleden. I denna undersökning togs i brist på information ingen hänsyn till vilken fartygsmodell färdplanerna var gjorda för. Fartygsmodellen som använts i denna undersökning är ändå av den storleksklassen som normalt, med lots, -trafikerar farledsområdet som färdplanerna täcker.

3. Apparatur och videokamera

För undersökningen användes Yrkeshögskolan Novias simulatorer i Åbo. Denna simulator är av det italienska märket SINDEL och använder sig av programvaran MISTRAL 4000. Jag hade till mitt förfogande bryggorna A, E och G.

3.1 Simulatormodellen

Som simulatormodell i körningarna användes ett lastfartyg. Nedan är fartygets specifikationer:

Displacement = 8835,84 ton

Längd= 113 meter

Bredd= 19 meter

Djupgång= 6,5 meter

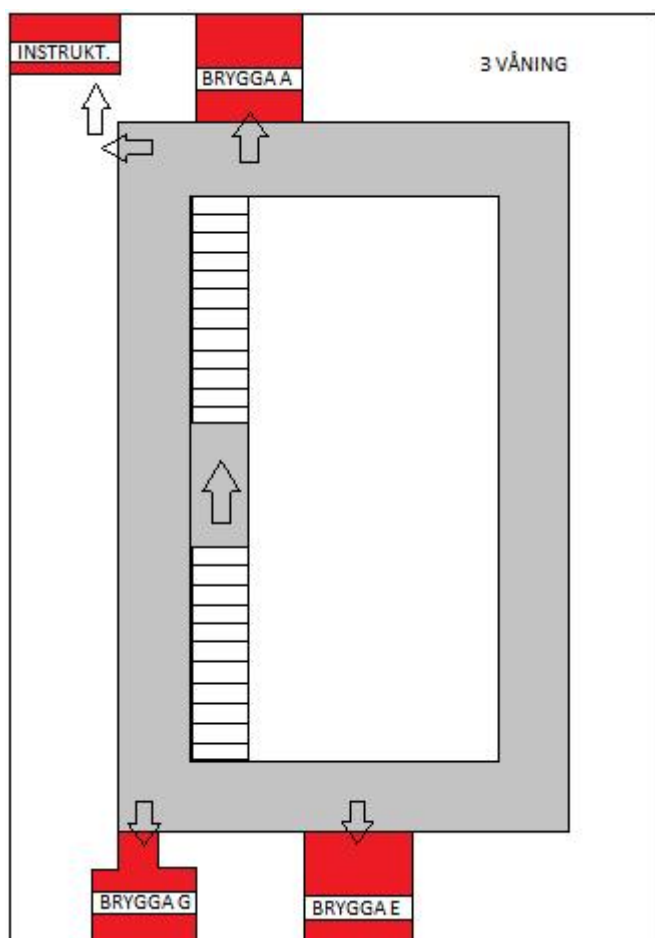
Fart= 16,4 knop

Huvudmaskin styrka= 3400 Kw

Fartyget motsvarar ett litet container feeder fartyg som t. ex m/s Klenoden (Bore Ltd).

3.2 Beskrivning av bryggsimulatorerna A, E och G

Bryggsimulatorerna som användes i undersökningen finns på skolans tredje våning (Figur 1). Alla bryggorna har ca. 180 graders visuell sikt hela tiden. Man kan sedan genom att trycka på en panel titta runt hela fartyget ca 360 grader.



Figur 1. Simulatorerna som användes på skolans tredje våning (Figur, Ville Koskinen)

Instrumentena på alla bryggorna är nästan identiska med 2 stycken radare per brygga. På E bryggan finns det lite nyare Furuno radare än vad det finns på A och G. I undersökningen användes bara en radare och ingen ECDIS var tillåten. Nu följer en beskrivning av bryggorna och dess utrustning. I körningarna hade försökspersonerna den högra radaren till sitt förfogande. Observatören satt vid den vänstra radaren.

Tabell 1. *Brygga - A*

Instrument	Model	Typ
Radar 1	Consilium Selesmar	MM 950
Radar 2	Consilium Selesmar	MM 950
ECDIS	N/A	N/A
VHF DSC	Sailor compact VHF DSC	RM2042
GPS	Northstar	941X
Autopilot	EMRI	SEM200



Figur 2. *Brygga- A* (Bild, Ville Koskinen)

Tabell 2. *Brygga - E*

Instrument	Model	Typ
Radar 1	Furuno	FAR-21x7 (-BB) Series
Radar 2	Furuno	FAR-21x7 (-BB) Series
ECDIS	N/A	N/A
VHF DSC	Sailor compact VHF DSC	RT5022
GPS	Northstar	941X
Autopilot	EMRI	AES

Figur 3. *Brygga – E* (Bild, Ville Koskinen)Tabell 3. *Brygga - G*

Instrument	Model	Typ
Radar 1	Consilium Selesmar	MM 950
Radar 2	Consilium Selesmar	MM 950
ECDIS	N/A	N/A
VHF DSC	Sailor compact VHF DSC	RM2042
GPS	Northstar	941X
Autopilot	EMRI	SEM200



Figur 4. *Brygga- G* (Bild, Ville Koskinen)

3.3 Webbkamera

På bryggorna installerades en web-cam som var monterade på radarmonitorn så att man såg hela försökspersonen då denne satt och körde. Web-camen startades på samma gång som körningen startades och stoppades då körningen stoppades. Vi visade körningens identifieringskod för kameran vid start för att underlätta identifiering av samtliga körningar. Det var helt enkelt en körnings specific kod skriven på ett A4 pappers ark. Tiden i web-camen var synkroniserad med tiden i Sindel (simulator platformen). Detta underlättade analys av körningarna då man vid en bestämd tidpunkt av körningen kunde gå in och titta på web-cam material från motsvarande tidpunkt.

4. Metoder

Till forskarteamet hörde förutom mig också två andra studerande med egna fokus i denna studie. Vi var alltså tre stycken experimentledare i denna studie. Experimentledarna fungerade som observatörer under alla körningarna och därför används definitionen observatör för dessa i fortsättningen. Eftersom vi alla hade olika saker som vi skulle studera i, så blev det en utmaning att bygga upp ett antal körningar som alla tre kunde dra nytta av för att uppnå sina mål.

Försökspersonerna körde tre stycken körningar var för denna undersökning. Två av körningarna kördes med färdplan och en utan färdplan. Fastän min målsättning i denna

undersökning var att utreda vilken av de två färdplanerna lämpar sig bäst för skärgårdsnavigation, så kommer jag också att analysera körningen utan färdplan. Analys av körningen utan färdplan är av intresse då man skall utreda NASA-TLX och COCOM resultatens pålitlighet. Dessa metoder kommer att redogöras för senare i arbetet.

För att utreda skillnader mellan de två olika färdplanerna använde jag mig av ett antal olika metoder. Jag använde mig av två stycken subjektiva metoder för att mäta försökspersonernas mentala arbetsbelastning samt känsla av kontroll. Dessutom hade vi gjort frågeformulär som försökspersonerna fick svara på efter varje körning. En observatör var närvarande och gjorde anteckningar på basen av sina observationer under körningarna. Försökspersonerna filmades med hjälp av en web - cam under alla körningar. Som ett mått på hur bra man lyckats följa farledslinjen under körningen användes den totala deviationen (sjömil) från farledslinjen. Detta mått kommer att redogöras för grundligare senare i arbetet. Briefingen av försökspersonerna samt instruktören var viktigt. Briefingen upplevdes som bra av deltagarna vilket framgick i en utvärdering gjord av min handledare Peter Björkroth.

4.1 Briefing

Briefing är av stor vikt i den här typen av undersökning. Utan en planerad briefing av både försökspersoner samt instruktörer lyckas man inte utföra den här typen av simulatorundersökning. Åt försökspersonerna hölls två stycken briefing tillfällen, först en allmän briefing där hela testgruppen deltog. En andra briefing hölls individuellt i simulatorn före varje körning. Då man individuellt briefade varje försöksperson på bryggan så eliminerades risken för att en person inte skulle våga ställa såkallade ”dumma” frågor inför de andra försökspersonerna. Instruktören hade ett manuskript som stöd vid körningarna och han briefades vid behov mellan körningarna.

4.1.1. Briefing av instruktören

Instruktören är den person som bemannar kontrollrummet och som styr allt som händer i simulationerna. Det var instruktören som startade och stoppade körningarna samt byggde upp trafiksituationer enligt vad man kommit överens om tidigare. Till instruktörens uppgifter ingick också att sköta VHF-trafiken från VTS samt andra fartyg.

Det var mycket viktigt att instruktören var på det klara med vad som skulle hända under körningarna. Ett manuskript på alla körningarna gjordes (Bilaga 1), i vilka all väsentlig information gällande körningarna och vad som skulle hända i dessa framgick klart och tydligt. Under diverse pilot-körningar användes så långt som möjligt samma instruktör som under de egentliga körningarna. Detta för att instruktören skulle vara så insatt i alla detaljer angående körningarnas olika skeden som möjligt.

4.1.2. Briefing av försökspersonerna

I denna undersökning användes tre simulatorbryggor dvs. man kunde köra med tre stycken försökspersoner åt gången. Det ordnades körningar på förmiddagen och eftermiddagen under två dagar med totalt 12 försökspersoner. Alla körde tre körningar, alltså kördes det totalt 36 körningar under dessa två dagar.

Testgruppen togs emot av observatörerna i ett klassrum där de fick sätta sig på förutbestämda platser. Framför sig hade de en mapp med simulatormodellens specifikationer samt ett så kallat ”samtyckes formulär” (Bilaga 2), vilket alltid bör användas då försökspersoner används i forsknings-sammanhang. Efter att samtyckes formuläret hade signerats och observatörerna presenterat sig, så briefades testgruppen om de kommande körningarna. Hela briefingens följde ett ”briefing manuskript” vilket visades som Power-Point bilder åt testgruppen. Genom att följa ett manuskript under briefingens så fick alla testgrupper samma information, och risken att glömma berätta någonting minimerades. Nedan är briefing manuskriptet som presenterades åt alla test grupperna.

Välkommen

- Tack för att ni deltar i vår simulatorundersökning
- För besväret kommer ni att få 1 sp.

Bakgrundsinformation

- Vi håller på och gör examensarbete som simulatorundersökning. Vi gör alla tre individuella arbeten men samlar data från en gemensam simulatorkörning.
- Simulatorundersökningens syfte är bland annat att forska i färdplanens betydelse under skärgårdsnavigering och er verksamhet under övningen m.m.

Simulator körningen

- Max fart ca.16 kn
- Fartyget som ni kör är ett 113 meter långt container fartyg
- Ni får inte dra ner på farten mera än till pitch 7 (ca 13kn) pga forskningstekniska skäl.
- Ingen vind eller ström/ dagsljus / bra sikt
- Ni kommer att köra 3 stycken ca 20min långa körningar och en “familiarization” körning.
 - A. Utö -> Bokullasten
 - B. Tallholm (13m farled) -> Lövskär (10m farled) -> Petäis
 - C. Bokullasten -> Utö

- Ni kommer att köra som ensam vaktofficer och det är en observatör närvarande som kan ställa frågor under övningen om han vill.
- Körningarna spelas in med Web-cam
- Instrument som är tillgängliga:
 - Radare
 - VHF
 - Autopilot (Course Control / Radius Control)
 - Hand roder
 - Papperssjökort
 - Harp, gradskiva, blyertspenna
- ECDIS är inte tillåten
- Radaren bör vara i North- Up / Relative Motion under alla körningarna
- Det kan finnas andra fartyg i körningen
- I alla körningar är eventuella VTS rapporteringarna redan gjorda
- VTS kan anropa er och ni får anropa VTS eller andra fartyg om ni vill
 - Archipelago VTS på vhf kanal 9
 - Eventuella andra fartyg på vhf kanal 9
- Efter varje ca. 20 minuters körning kommer vi att be er fylla i NASA- TLX formulär samt göra COCOM skattning.
- Ni kommer också att få fylla i ett frågeformulär efter varige körning.

Under briefingen förklarades också ifyllandet av frågeformulär för subjektiva skattningar (NASA-TLX, COCOM) med hjälp av så kallade ”case”. Vi använde exempel från trafiken och demonstrerade hur skattningarna skulle utföras.

4.2. Mätning av mental arbetsbelastning

Mental arbetsbelastning kan mätas på flera olika sätt. Oavsett vilket mått man använder så föreslår man att det bör ha följande egenskaper (Stanton & Salmon & Walker & Baber & Jenkins, 2005 s. 305).

Känslighet: Måttets index måste vara känsligt för förändringar i uppgiftens svårighetsgrad, samt för förändringar i resurskrav. Förändringar i arbetsbelastning måste kunna upptäckas i det numeriska index som används.

Begränsad interferens: Mätinstrumentet får inte interferera med eller störa utförandet av den primära uppgiften, vars arbetsbelastning mäts.

Diagnosticitet: Indexet ska inte bara identifiera förändringar, utan också kunna tala om vad denna förändring beror på. Vilka är de krav på operatören som orsakat denna förändring?

Global känslighet: Representerar förmågan att diskriminera mellan olika typer av resursförbrukning eller faktorer som påverkar den mentala arbetsbelastningen.

Överförbarhet: Tekniken borde till en viss grad kunna användas i andra miljöer än vad den ursprungligen var utvecklad till.

Lätt att använda/implementera: Mättekniken måste vara lätt att använda i den miljö den ska användas i. Man måste även titta på hur komplicerad analysen blir samt hur mycket experimentledaren och försökspersonen måste träna för att kunna använda mättekniken. (Stanton, m.fl., 2005 s. 305)

Selektivitet/Fokus: Indexet måste vara selektivt känsligt och bara reagera på förändringar i arbetsbelastning. Förändringar i faktorer som inte är relaterade till arbetsbelastning får inte reflekteras i indexet. (Wickens & Hollands, 1999, s. 461)

De mest önskvärda egenskaperna hos ett mått på arbetsbelastning är hög känslighet, hög reliabilitet och låg interferens (De Waard, 1996, s. 30).

4.2.1. Val av metod

Trots att många mått för mental arbetsbelastning har de flesta av de egenskaper som beskrivits tidigare, är det få som har alla. Måtten kan delas in i fyra huvudgrupper; mått på primär uppgift, mått på sekundär uppgift, fysiologiska mått samt subjektiva mått. De två förstnämnda kategorierna är mått på uppgiftens utförande. (Wickens&Hollands, 1999, s. 461). I undersökningen användes mått på primär uppgift samt ett subjektivt mått för att mäta den mentala arbetsbelastningen.

4.2.2. Mått på primär uppgift

Med denna typ av mått mäter man hur bra en uppgift utförts. Man kan till exempel mäta hur väl en förare lyckas hålla sitt fordon på mitten av vägbanan. I denna undersökning mättes hur bra man lyckades följa farledslinjen med fartyget. Ökar uppgiftens svårighetsgrad ökar arbetsbelastningen hos operatören och utförandet av uppgiften försämras. Det finns fyra nackdelar med detta mått:

- Svårt att jämföra utförandet av två primära uppgifter om dessa kräver kapacitet som operatören med enkelhet kan ge. Då operatören kan lösa de båda uppgifterna på bästa sätt, utan att utförandet försämras för någon uppgift, ser man inte vilken av uppgifterna som var mest ansträngande för operatören att lösa.
- Uppgifterna som jämförs måste vara relativt lika varandra. Oftast ger olika uppgifter inte samma typ av fel och tar olika lång tid att lösa. Trots samma mått, kan data från måttet betyda olika saker för de skilda uppgifterna. Detta leder till att

jämförelse av mental arbetsbelastning inte kan ske. En uppgift består av ett antal olika faktorer. Ibland är det svårt att hitta ett bra mätverktyg för att studera alla dessa faktorer, vilket ger det tredje problemet.

- Ett mått som bara kan avgöra om uppgiften utförts bra eller dåligt, säger ingenting om de kognitiva krav och den mentala arbetsbelastning som funnits under själva utförandet av uppgiften.
- Två uppgifter som ska jämföras kan ha olika bra resultat utan att vare sig kraven eller tillgänglig resurs varit olika. Skillnaden kan till exempel bero på begränsningar i data.

De största fördelarna med användningen av mått på primär uppgift är dess känslighet för förändringar samt dess lätthet att använda då utförandet av primära uppgiften ändå oftast mäts. (Wickens & Hollands, 1999, s. 461-462; Stanton, m.fl., 2005, s.301-306)

4.2.3. Subjektiv mätning av mental arbetsbelastning

I den här typen av mätning låter man försökspersonen skatta sin egen ansträngning. Försökspersonen får själv känna efter hur stor mental arbetsbelastning som uppstår för de olika uppgifterna som utförs. Subjektiva mått ger en helhetsbild över de krav som ställs på individen. Fördelen med subjektiva mått är att de aldrig påverkar utförandet av den primära uppgiften. De är dessutom billiga att implementera samt lätta och snabba att använda.

Den här typen av mätningar sker alltid efter det att försökspersonen utfört uppgiften. Mått av detta slag är det mest accepterade mått för mental arbetsbelastning ur operatörs synvinkel. (Stanton, m.fl., 2005 s. 303)

Den största nackdelen med subjektiva skattningar är att alla inte har samma uppfattning om vad mental arbetsbelastning är. Det en individ anser vara mental arbetsbelastning kanske inte är det för någon annan. Det är inte säkert att personen reflekterar den verkliga mentala arbetsbelastningen i sina skattningar. (Wickens & Hollands, 1999, s.467).

4.2.4. NASA- TLX

För att mäta försökspersonernas mentala arbetsbelastning under de olika körningarna så användes slutligen en validerad metod som kallas NASA-TLX (NASA Task Load Index). NASA-TLX är den mest använda subjektiva bedömnings tekniken för mental arbetsbelastning. Den har tillämpats på ett antal olika områden däribland både civilt och militärt flyg, kontrollrumsoperationer i kärnkraftverk och flygledning etc.

Metoden uppfyller till stor del de önskvärda egenskaperna på mått av mental arbetsbelastning som tidigare angivits. Det har en hög känslighet dvs. är känslig för förändringar i uppgiftens svårighetsgrad samt förändringar i resurskrav. Förändringarna i arbetsbelastning kan upptäckas i ett numeriskt index. Metoden har också en låg interferens då den görs efter att den primära uppgiften är klar och därför inte stör utförandet av denna.

Denna metod har validerats ett antal gånger (Stanton, m.fl., 2005, s. 324). Validering av en metod innebär att den giltig görs, bekräftas. Det innebär att metoden har testats och utvärderats ett antal gånger av olika personer och man har visat att metoden mäter det som den skall mäta.

Försökspersonerna fick fylla i NASA-TLX direkt efter varje körning. Detta mätinstrument bygger på subjektiva skattningar. Det är en multidimensionell skattningsskala med sex dimensioner av faktorer relaterade till mental arbetsbelastning (Bilaga 3). Dessa faktorer är mental belastning, fysisk belastning, tidspress, prestation, ansträngning och frustrationsnivå. I den första delen skall man skatta sin prestation för var och en av de sex faktorerna. Man skall skatta från låg (1) till hög (20) på en skala beroende på hur mycket man kände att i fråga varande faktor inverkade på den mentala arbetsbelastningen under prestationen.

Utöver den multidimensionella fördelen med detta instrument, jämfört med andra endimensionella, använder den sig även av så kallad viktning (Bilaga 4). I viktning delen ställs de tidigare angivna sex faktorerna mot varandra som 15 parvis jämförelser. Försökspersonen skall sedan för varje par välja den faktor som mest bidragit till den mentala arbetsbelastningen under prestationen. Mental arbetsbelastning är en term som kan tolkas olika beroende på individ. För att fånga varje individs personliga uppfattning om

vad mental arbetsbelastning är för just honom eller henne tas denna faktor med i beräkningen av den totala mentala arbetsbelastningen.

I stora drag går beräkningen av de subjektiva skattningarna till så att försökspersonens markering på linjerna mäts för alla frågor (1-6) på enkäten. Varje värde multipliceras sedan med sitt viktningstal (hur många gånger varje faktor valts i viktningen, 0-5 ggr) beroende på fråga. Därefter adderas alla sex värden och divideras med 15 dvs. antalet par i viktningen (Stanton, m.fl., 2005, s. 320-321).

I denna undersökning användes en dator mjukvara som räknade ut total mental arbetsbelastning efter att värdena från skattningsskalan samt viktningen slagits in. Det finns ett antal NASA-TLX mjukvaror på nätet som lätt kan laddas ner gratis t.ex. http://ece.eng.wayne.edu/~apandya/Software/NASA_TLX/. Ett tal mellan 0 och 100 beskriver till slut den mentala arbetsbelastningen för uppgiften under analys. Ju högre värdet är desto högre mental arbetsbelastning har individen upplevt under uppgiften. Det rekommenderas att dator mjukvara används vid beräkningen då det minskar risken för räknefel och sparar betydligt med tid.

4.3. Mätning av försökspersonernas känsla av kontroll

För att lyckas mäta försökspersonernas känsla av kontroll under olika delar av körningarna så användes en metod vid namn COCOM (kontextuellt kontrollindex). Detta är en validerad metod utvecklad av Erik Hollnagel. Den kontextuella kontrollmodellen, COCOM beskriver olika grader av kontroll. Modellen bygger på tre stycken begrepp:

(Karl Bruno 2008 s. 17-18)

Competence: Kompetens representerar mängden av möjliga handlingar ett system kan utföra i en viss situation. Denna mängd styrs av både tekniska faktorer (det finns alltid rent tekniska begränsningar på vad ett system kan göra) och av mänskliga sådana, t.ex. operatörernas utbildning och kunskapsnivå.

Constructs: Begreppet konstrukt i COCOM representerar systemets förståelse för den nuvarande situationen. Om kompetens representerar vilka handlingar systemet har att välja mellan så representerar konstrukt den tillfälliga förståelsen för situationen som den är just

nu. Precis som i den grundläggande modellen utgör konstruktet underlag för valet av nästa handling.

Control: Kontroll beskriver hur systemet tillämpar sin kompetens på den aktuella situationen. COCOM förenklar avsiktligt den beskrivningen till fyra diskreta s.k. ”control modes” som sträcker sig från ingen kontroll till total kontroll över det som ska styras (Karl Bruno, 2008, s. 17-18)

4.3.1. Lägen för kontroll

Enligt Hollnagel kan man göra en åtskillnad mellan följande fyra karakteristiska lägen för kontroll:

Scrambled

Den lägsta graden av kontroll, d.v.s. väldigt liten eller i extrema fall ingen kontroll över situationen. Handlingar karaktäriseras av ”trial-and-error” eller slumpmässiga val. Möjlighet att bygga upp planering framåt är obefintlig.

Oppportunistic

Den näst lägsta graden av kontroll, Här avgörs handlingar av den mest framträdande delen av situationen. Kontrollen är nästan helt begränsad till feedback och det förekommer begränsad planering framåt

Tactical

Arbetet utförs i linje med en etablerad procedur eller metod. Tid finns att ta hänsyn till faktorer som inte förekommer i den omedelbara situationen. Planering framåt är möjlig men är begränsad.

Strategic

Påminner mycket om ”tactical” men skiljer sig framför allt genom att här finns möjlighet att arbeta mot flera mål samtidigt och planera framåt även på längre sikt.


(Hollnagel, 1992, s. 12- 13)


4.3.2. Implementering av COCOM i undersökningen

I undersökningen fick försökspersonerna beskriva sin känsla av kontroll under olika skeden av samtliga körningar (Bilaga 5). Jag förenklade de fyra olika kontrolllägena genom att ge dem nya namn. Varje kontroll läge fick dessutom en egen färg vilka redogörs nedan.

Scrambled = Ingen kontroll 

Oppportunistic = Liten 

Tactical = Medel 

Strategic = Hög 

Efter varje körning fick försökspersonerna redogöra för deras känsla av kontroll under de olika skedena av körningen genom att rita med olika färger på farledslinjen från körningens start till slut (Bilaga 6).

4.3.3. COCOM briefing

Vi tränade försökspersonerna i att använda COCOM genom ett exempel från trafiken. Man bad försökspersonerna att föreställa sig körande i en bil på en väg under olika förhållanden. Man ritade sedan med olika färger på linjen enligt vilken känsla av kontroll man kunde tänkas ha haft vid olika tillfällen under resan (Bilaga 7).

4.4. Försökspersoner

I undersökningen deltog 12 stycken försökspersoner av vilka samtliga studerar i utbildningsprogrammet för sjöfart med inriktning Sjökapten (YH)-examen. Försökspersonerna fick fylla i en ansökningsblankett (Bilaga 8) och på basen av dessa valdes sedan 12 personer. Viktigaste kriterien för försökspersonen var att han/hon måste ha operational level klar, vaktstyrmansbrev var inte obligatoriskt. De som till slut valdes hade alla vaktstyrmans behörighet men några däremot saknade praktik som styrman.

Nedan är en tabell som visar alla försökspersoner och information angående deras erfarenhet. All information är vad försökspersonerna själva angivit på sina ansökningsblanketter. Försökspersonerna har sedan klassats som oerfarna eller erfarna navigatörer på basen av den information som framgår i tabellen.

Tabell 4. *Försökspersonernas erfarenhet*

Försökspersonernas erfarenhet

Försöksperson:	A1	E2	G3	A4	E5	G6	A7	E8	G9	A10	E11	G12
Vaktstyrman:	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Styrmanspraktik (sjödagar):	3år	2år	Nej	1år	2år	1år	>7år	2år	6år	Nej	1år	<1mån
Antal fartyg (styrman):	4	6	-	1	3	1	8	3	2	-	3	1
Trafikområde:	SNO	N	N	N	SNO	N	NO	SN	N		SNO	SN
Simulator tid:	20	10h	60h	10	25h	25h	0h	20h	40h	100h	15h	25h
Praktik i skärgårnsnavigering (styrman):	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Nej
Praktik i skärgårdsnavigering (fritid):	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Klassifiering:												

Trafikområde:

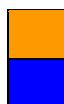
Skärgårdstrafik= S

Närtrafik= N

Oceantrafik= O

Klassifiering:

Erfaren=



Oerfaren=

4.4.1. Klassifiering av försökspersoner

Försökspersonerna klassades i undersökningen som erfarna eller oerfarna, så att man till slut hade 6 stycken försökspersoner av varje kategori. I klassningen togs först och främst personernas erfarenhet som vaktstyrman i beaktande, för det andra så beaktades praktik i skärgårdsnavigering samt antalet fartyg man seglat styrman på.

4.4.2. Namngivning av försökspersonerna

Alla försökspersoner döptes med en kod som bestod av en bokstav och ett nummer. Bokstaven indikerar vilken simulator försökspersonen körde i, dvs. A, E eller G. Senare döptes varje körning skilt för sig och då kom körningens kod efter försökspersonens kod. Som ett exempel kan tas person A1 som kör övning A, B och C. Dessa övningar får därefter namnen A1A, A1B och A1C.

4.5. Pilotkörningarna

I undersökningen användes flera olika metoder för att få ut så mycket data från körningarna som möjligt. För att ta reda på vilka metoder som var bäst till ändamålet och hur dessa enklast kunde användas i praktiken så anordnades s.k. ”pilotkörningar”. Dessa körningar var general repetitioner inför de egentliga körningarna under vilka olika metoder testades och resultat analyserades.

Under dessa körningar blev också forskningsgruppen samt instruktören mera bekanta med själva körningarna samt simulatorerna. Forskningsgruppen testade själv alla körningar ett antal gånger för att bekanta sig med utrustningen på simulatorbryggan samt för att evaluera svårighetsgraden på körningarna. På samma gång kontrollerade man också att alla sjömärken såsom bojar och linjetavlor var på sin plats och identiska med sjökort samt eventuell färdplan. Vi jämförde radarbilden med den visuella bilden i simulatorm för att kontrollera att allt var identiskt med information angiven på sjökortet.

Vi tränade oss i att briefa försökspersonerna samt att observera dessa under körningarna. Olika frågeformulär och teknisk utrustning testades för att senare välja de metoder som bäst skulle komma att möta kravena för undersökningen. Det hände många misstag under dessa körningar både av observatörer och instruktörer. Vi märkte hur lätt det t.ex. var att glömma saker som att starta/stoppa web-cam, ställa in autopiloten på körningens startkurs etc. En massa saker hände under pilotkörningarna som tvingade oss att utveckla nya metoder för att underlätta observering samt att komma ihåg saker angående briefing av

försökspersoner samt inställningar på radare och autopilot etc. Man kan säga att utan dessa pilotkörningar hade det varit näst intill omöjligt att lyckas med de egentliga körningarna.

4.6. Observering under körningarna

Vi använde två metoder för att göra observationer under körningarna. På bryggorna hade installerats webcam och med hjälp av denna fick man både bild- och ljudinspelning. En observatör var också närvarande på bryggan under alla körningarna. Observatörens uppgift var att göra observationer om försökspersonens beteende och dennes användning av utrustningen i simulatorm. Observatören övervakade också att försökspersonen bara använde i försöket tillåten utrustning.

4.6.1. Observatörens anteckningar under körningarna

För att underlätta arbetet för observatörerna användes s.k. observationsblanketter under körningarna (bilaga 9). Dessa blanketter fylldes i då fartyget passerade förutbestämda och numrerade observationspunkter längs med farleden. Observatören dokumenterade passage tid för varje punkt samt inställningar på olika instrument som radare och autopilot. Observatören försökte också dokumentera försökspersonens sinnesstämning visuellt. Detta visade sig vara ganska svårt då individer har en tendens att visa sina känslor fysiskt på olika sätt, d.v.s. vissa är pratsamma då de t.ex. är nervösa eller koncentrerade då andra igen är tysta etc.

4.6.2. Observationer med hjälp av webbkamera

Med hjälp av videomaterialet kunde man iaktta en hel del olika saker i försökspersonens beteende. Först och främst så kunde man tydligt observera när försökspersonen tittade ut eller i radaren. Sedan kunde man ganska tydligt iaktta då försökspersonen tittade upp mot roderindikatorn. I och med att observatören dokumenterade positionen av sjökort och färdplan under körningarna, så kunde man senare med hjälp av videomaterialet observera när försökspersonen använde dessa eller tittade på dem under körningarna.

Med web- cam spelades också ljud in och detta kom till nytta vid såna tillfällen då försökspersonen tänkte högt eller kommenterade någonting under körningen. En annan sak som man kunde höra var VHF-trafiken på bryggan.

4.7. Användning av frågeformulär

Försökspersonerna intervjuades med hjälp av frågeformulär (Bilaga 10) som de fick fylla i direkt efter varje körning. På detta sätt hade försökspersonerna hela körningen färskt i minnet och kunde bättre komma ihåg eventuella problem och svårigheter under körningen. Efter att alla tre körningarna var klara fick försökspersonerna också fylla i ett annat frågeformulär som reflekterade på alla tre körningar som en helhet.

4.8. Mätningar på simulatorplattformen Sindel

För att mäta hur bra försökspersonerna lyckades med körningarna så användes den totala deviationen från farledslinjen som mått. Jag bestämde ett antal mätpunkter med jämna mellanrum längs hela farledslinjen och mätte deviationen från farledslinjen vid dessa punkter. Eftersom farledslinjen inte är synlig på Sindels kartbotten i ”replay mode”, så var jag tvungen att mäta på papperskort distanser från olika bojar till farledslinjen. Sedan mätte jag på Sindel ”replay” distansen från fartyget till motsvarande bojar vid passage av dessa. Jag kunde sedan enkelt räkna ut fartygets deviation från farledslinjen vid de olika mätpunkterna och vilken sida om linjen man befann sig. För att sedan få ett resultat som lätt kunde jämföras med andra resultat på samma körning, så adderade jag deviationerna från mätpunkterna för att få en total deviation (sjömil) från farledslinjen. Desto större total deviation, desto sämre hade man lyckats följa farledslinjen. I tabellerna nedan är resultaten för två försökspersoner och samma körning. I tabellerna kan man se deviationen vid olika mätpunkter samt total deviation och vilken sida om linjen man varit vid olika mätpunkter. Jämförelsevis så kan man också se NASA-TLX resultatet för samtliga körningarna. I kolumnen ”Total Dist” visas distansen från start till i fråga varande punkt. Man kan t.ex. observera att körning B hade en total distans på 3,53 sjömil.

Tabell 5. Deviation från farledslinjen

		E11B		G12B			
		Total. Dist.	BB	SB	Total. Dist.	BB	SB
Mätpunkt:	1	0,00		0,05	0,00		0,05
	2	0,25		0,04	0,25		0,05
	3	0,42	0	0	0,42		0,03
	4	0,58	0,02		0,58		0,02
	5	1,04	0,04		1,04	0,02	
	6	1,44	0,01		1,44		0,02
	7	1,89	0	0	1,89	0,03	
	8	2,58		0,02	2,58		0,05
	9	3,07		0,01	3,07		0,06
	10	3,53	0,01		3,53		0,03

Total deviation från linjen: 0,20 Total deviation från linjen: 0,36
 NASA - TLX: 49,33 NASA - TLX: 63,67

5. Beskrivning av körningar

Det kördes totalt tre olika körningar med varje försöksperson. Dessa körningar döptes till A, B och C. Dessutom kördes det allra först en övningskörning på en s.k. boj- bana för att man skulle ha möjlighet att bekanta sig med fartygets styr egenskaper samt radare och autopilot. Denna körning tog ca 10 minuter och innehöll två girar, en åt babord och en åt styrbord.

De egentliga testkörningarna utspelade sig i dagsljus och med bra sikt. Ingen vind eller ström hade någon inverkan på fartyget under körningarna. För att hålla körningarna inom en viss tidsram (ca 20 min) samt svårighetsgrad, bestämdes minimum spakläge till 7 vilket gav ca 13 knop. Körningarna startas med en fart på ca 16 knop (max fart) förutom i B körningen där det var 13 knop vid start. I alla tre körningarna hade försökspersonerna till sitt förfogande en radare, autopilot, handstyrning samt ett sjökort för området. I körning A och C hade man dessutom till sitt förfogande en färdplan. Körningarna startades allt efter som försökspersonerna anmälde sig klara för start via VHF till instruktören i

kontrollrummet. Efter varje körning fick försökspersonerna fylla i frågeformulär samt NASA-TLX och COCOM.

5.1. Förberedelser på bryggorna

Efter den gemensamma briefing i klassrummet förflyttade sig alla tre försökspersoner med observatören till förutbestämd brygga. Väl på bryggan gick observatören igenom och instruerade försökspersonen i användningen av radare samt autopilot/handstyrning m.m. enligt en för ändamålet uppgjord checklista (Bilaga 11). Användningen av en checklista var av stor vikt då man ville att alla försökspersoner skulle få precis samma information oberoende vem som instruerade dem. Checklistan fungerade också som en minneslista åt observatören. Då försökspersonen bekantat sig med utrustningen så startades övningskörningen på boj-banan. Under övningskörningen besvarades eventuella frågor som försökspersonen ställde angående utrustningen på bryggan m.m.

Efter att övningskörningen avslutats berättade observatören om nästa körning. Man visade start och slut punkt på sjökortet samt gav eventuell färdplan åt försökspersonen att bekanta sig med. Eventuella frågor besvarades angående färdplanen och försökspersonen fick tid att bekanta sig med nästa körning. Under tiden ställde observatören in radare och autopilot enligt checklistans startinställningar. Radare samt autopilot var inställd på samma sätt för varje försöksperson då han/hon satt sig ner och började göra sina egna inställningar. Detta för att alla skulle ha samma utgångsläge och senare jämförelser därför enklare.

5.2. Radarinställningar

Radaren var inställd på ”North-Up/Relative motion” under alla körningar från början till slut. Före försökspersonen tilläts sitta ner vid radaren och göra sina egna inställningar så skulle radaren vara inställd enligt följande:

- North-Up/Relative Motion (fick inte ändras av försöksperson under körningen)
- Range = 6'
- EBL = True (brygga A och G med äldre Furuno radare)
- EBL = off

- VRM = off
- True vectors = 3 min
- True trails = 1 min

5.3. Körning A

Denna körning genomfördes med en ritad färdplan. Körningen startade vid Utö och man skulle följa 10m farleden norrut till Eglonskär (Bilaga 12). Den första giren var vid Knivskär där man skulle gira styrbord från kursen 351,5° till 052°. Den andra giren var vid Eglonskär och där skulle kursen ändras babord från 052° till 024,9°. Vid den första giren var ett fartyg ankrat utanför farleden sydväst om Knivskär. Detta fartyg sattes dit för att tvinga försökspersonen att följa farledslinjen så bra som möjligt då det annars fanns en möjlighet att gina i denna gir. Ankar-liggaren fungerade också som en distraktion för att öka arbetsbelastningen samt för att undersöka i försökspersonens reaktion samt agerande vid observation av fartyget. Efter den första giren anropar VTS fartyget och frågar ETA till Bokullasten Racon. Denna VTS kommunikation var till för att öka arbetsbelastningen för försökspersonen och för att observera reaktion samt åtgärder vid uträknande av ETA. Under denna körning gjordes observationer på totalt 6 stycken olika observationspunkter. Total tid för körningen var ca 18 minuter.

5.3.1. Ritad färdplan

Den ritade planen (bilaga 13) är ritad för hand och innehåller girmärken och kurser i båda riktningarna, vilket gör den aningen svår att tolka. Denna plan var dessutom skriven på finska vilket gjorde att observatören i vissa fall hamnade översätta den åt försökspersonen. Landmärken är ritade som de syns i radarbilden vilket underlättar igenkännande av holmar och skär. Man har på planen skrivit/ritat ner information om girmärken, kurser, bojar, fyrsektorer samt djup utanför farleden på vissa ställen.

5.4. Körning B

Denna körning genomfördes utan färdplan med enbart ett sjökort som hjälp. Körningen startade öster om Tallholm och man skulle följa 10m farleden norrut till Petäis (Bilaga 14). Vid Lövskär skulle man gira styrbord till kursen 083,5° och in på 13m farleden. Denna gir var ganska krävande och då övningen startades tämligen nära giren så beslöts att farten vid start skulle vara 13 knop. Försökspersonen briefades om detta och fick öka farten när som helst under körningen. Den andra giren var en babords gir till kursen 047° upp mot Petäis. Denna körning hade en trafiksituation i form av ett möte med en tanker efter den sista giren. Tankern körde så att hon höll sin egen sida i farleden och för ett lyckat möte krävdes babord mot babord. Trafiksituationen var till för att eventuellt öka på försökspersonens arbetsbelastning samt för att observera reaktion. Under den här körningen gjordes observationer på 5 stycken olika observationspunkter. Denna körning tog ca.17 minuter om man körde med 13 knop från början till slut.

5.5. Körning C

Denna körning genomfördes med hjälp av en text färdplan. Körningen följde samma rutt som A körningen bara att den var omvänd dvs. man körde kontrakurser (Bilaga 15). Man startade väster om Bokullasten och första giren var vid Eglonskär där man girade styrbord till kursen 232°. Ungefär vid Knivskär girade man babord till kursen 171,5° och sedan slutade körningen vid Utö. Även i denna körning låg ett fartyg till ankars sydväst om Knivskär. Ett kustbevakningsfartyg körde ut från Utö påväg norrut och man passerade detta röd mot röd efter avklarad sista gir. Denna trafiksituation sattes till för att öka på arbetsbelastningen samt för att undersöka försökspersonens eventuella reaktion. Under denna körning gjordes observationer på 6 olika observationspunkter. Total tid för den här körningen var ca. 20 minuter.

5.5.1. Textfärdplanen

Denna plan var gjord i tabell format och bestod av information i fyra kolumner (tabell 6). I den första kolumnen var namnet på girmärket angivet. Den andra kolumnen innehöll information om VRM eller EBL distans till ifråga varande girmärke. I den tredje kolumnen fanns angivet girradien (radius) för varje gir. Den sista kolumnen innehöll information om nästa kurs (next course). De girar som var med i körningen är märkta wp- 1 och wp- 2.

Tabell 6. *Text färdplan*

Åbo - Utö (söderut)	
----------------------------	--

Girmärke:

Radius:

Hällers	VRM = 0,8	R = 0,6	Next = 187	
Bässklubb nedre	VRM = 1,8	R = 1,0	Next = 165	
Bässklubb tvärs		R = 1,0	Next = 180	
Turmharu	VRM = 1,7	R = 1,5	Next = 205	
Eglonskär	EBL = 232	R = 0,6	Next = 232	wp- 1
Stenharun nedre	VRM = 1,0	R = 0,8	Next = 172	wp- 2

6. Resultat

Efter att ha analyserat frågeformulär från alla körningarna kan man konstatera att majoriteten av försökspersonerna tyckte bättre om text färdplanen. Totalt 7 av 12 försökspersoner föredrog text versionen mot den ritade färdplanen, dvs. 58 % av testgruppen tyckte mera om att köra med text färdplan.

Om man sedan tittar på fördelningen mellan erfarna och oerfarna navigatörers åsikt om de två färdplanerna kan man konstatera att erfarna tyckte mera om den ritade versionen då oerfarna däremot föredrog text versionen. Svarsfördelningen redogörs på nästa sida.

- 66 % av erfarna föredrog ritad färdplan (4/6).
- 16 % av oerfarna föredrog ritad färdplan (1/6).
- 33 % av erfarna föredrog text färdplan (2/6).
- 83 % av oerfarna föredrog text färdplan (5/6).

6.1. Underlättade färdplanen navigeringen?

Då man frågade huruvida navigering med färdplan underlättade jämfört med att köra utan färdplan så blev fördelningen jämn, dvs. hälften tyckte färdplanen underlättade och hälften hade ingen eller liten nytta av den. Svarsfördelningen redogörs nedan.

- 8 % hade jätte mycket hjälp av färdplan (1/12).
- 42 % hade mycket hjälp av en färdplan (5/12).
- 25 % hade lite hjälp av färdplan (3/12).
- 25 % hade ingen hjälp av färdplan (3/12).

När man sedan tar försökspersonernas erfarenhet i beaktande så kan man se att majoriteten av de oerfarna kände att de hade mycket/jätte mycket hjälp av färdplanerna. Majoriteten av de erfarna igen kände att de hade lite/inte alls någon hjälp av färdplanerna. Svarsfördelningen redogörs nedan.

- 16 % av erfarna hade jätte mycket hjälp av en färdplan (1/6).
- 83 % av oerfarna hade mycket hjälp av en färdplan (5/6).
- 33 % av erfarna hade lite hjälp av färdplan (2/6).
- 16 % av oerfarna hade lite hjälp av färdplan (1/6).
- 50 % av erfarna hade inte alls någon hjälp av färdplan (3/6).

6.2. Fördelar samt nackdelar med den ritade färdplanen

Största fördelen med den ritade färdplanen var enligt försökspersonerna att den gav en bra helhetsbild av rutten. Man såg girmärkena på planen och fick en klar bild i huvudet över vart man var på väg. Som nackdelar nämns bl.a. färdplanens otydlighet då all information är på samma plats. Avsaknaden av information om gir-radier sågs också som en nackdel. Att planen var ritad för hand av någon annan person gjorde också att man kände sig osäker samt hade svårt att tolka planen. Man tyckte också att det blev rörigt då planen var ritad i båda riktningarna.

6.3. Fördelar samt nackdelar med text färdplanen

Största fördelen med text färdplanen var enligt försökspersonerna dess tydlighet och att den var lättförståelig. Man tyckte om att den innehöll gir-radier för svängarna. Som största nackdelen ansågs avsaknaden av visuell bild. Man måste söka girmärkena på sjökortet för att få en bild av hur rutten går. En annan nackdel var enligt försökspersonerna att man inte visste hur EBL skulle användas vid första giren. Färdplanen berättar inte när man skall starta giren, d.v.s. då EBL rör vid Eglonskär eller då EBL lossnar från Eglonskär. Det bör nämnas att största delen av försökspersonerna startade giren för tidigt på grund av denna brist i färdplanen. Bara några försökspersoner startade giren då EBL lossnade från Eglonskär och lyckades p.g.a. detta så gott som perfekt.

6.4. Viktigaste hjälpmedel i navigationen

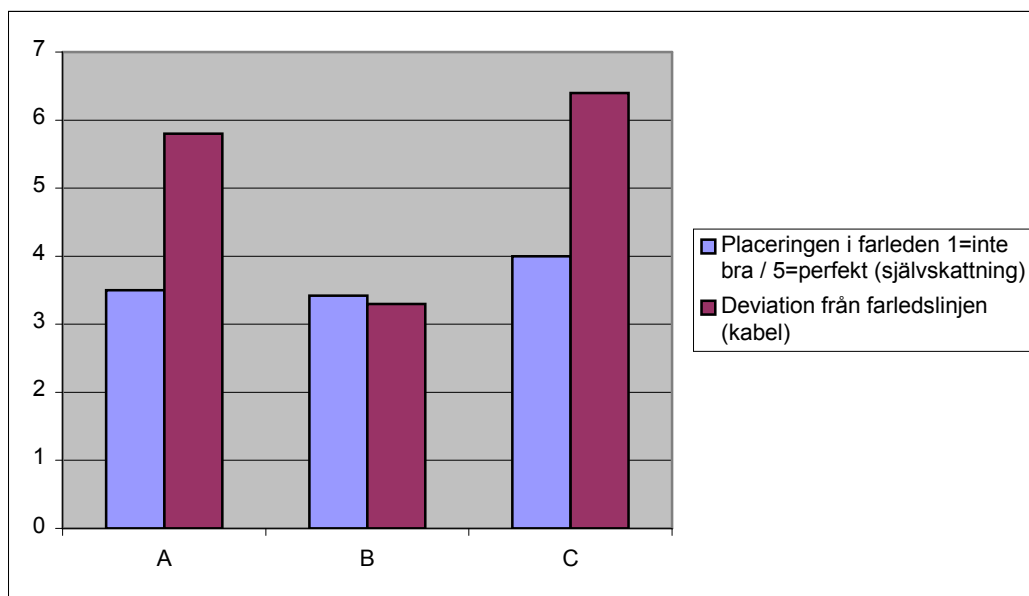
Då det frågades vad försökspersonerna hade mest hjälp av under körningarna, så kom det fram att radaren kombinerat med färdplan samt sjökort var av största hjälp vilket inte är någon överraskning. Cirka hälften av försökspersonerna uppskattade också den visuella sikten i simulatorm. Ingen skillnad vad beträffar typ av färdplan eller erfarenhet kunde upptäckas vid analys av svar på denna fråga. En sak som kom fram under alla körningarna var att man inte kunde använda linjetavlor som hjälp i navigationen. Orsaken till detta är att de inte blir synliga i simulatorm förrän väldigt sent. Efter analys av webcam material och intervju med observatörerna på bryggorna så kunde det konstateras att en stor del av försökspersonerna såg det som en stor nackdel att man inte kunde använda linjetavlor som i verkligheten. Då alla körningarna utspelade sig dagtid med perfekt sikt så saknade man möjligheten att titta ut med kikare för att visuellt kontrollera hur man låg i farleden.

6.5. Svåraste körningen

Då det frågades vilken körning som försökspersonerna ansåg vara den mest krävande så svarade majoriteten (10/12) B körningen, dvs. körningen utan färdplan. Resten av försökspersonerna (2/12) tyckte att A körningen var svårast. De som tyckte att körning A var svårast så var båda klassade som erfarna navigatörer.

6.6. Placeringen i farleden

I frågeformuläret fick försökspersonerna indikera vad de tyckte om sin placering i farleden genom att ange ett nummer från 1 (inte bra) till 5 (perfekt). I diagrammet nedan (figur 5) illustreras resultaten från denna självskattning samt den totala deviationen (kabel) från farledslinjen i samtliga körningar.



Figur 5. Självskattningar enligt frågeformulär och verklig deviation från farledslinjen i körning A, B, C

I körning B utan färdplan skattade man sin placering i farleden som sämst. Man skattade sin placering i farleden som bäst i körning C med text färdplan. Då man granskar tabellerna på nästa sida (tabell 7) samt diagrammet ovan (figur 5) så ser man att försökspersonernas självskattningar inte stämmer överens med hur de i verkligheten presterade. Man höll sig bäst till farledslinjen i körning-B fastän man skattat sin placering som sämst i denna körning enligt frågeformulär. Man har däremot lyckats följa farledslinjen sämst i körning-C då man igen skattat sin placering som bäst i denna körning enligt frågeformulär.

Tabell 7. Deviation (sjömil) från farledslinjen i körning A, B, C**Körning A / erfarna**

person		farleds.dev.
A1A		0,40
G9A		0,44
E2A		0,46
E5A		0,70
E8A		0,58
A7A		0,91
	medeltal=	0,58

Körning A / oerfarna

person		farleds.dev.
G6A		0,38
G3A		0,48
E11A		0,50
A4A		0,56
A10A		0,65
G12A		0,86
	medeltal=	0,57

Körning B / erfarna

person		Farleds dev.
E5B		0,24
A7B		0,26
E8B		0,27
A1B		0,31
G9B		0,33
E2B		0,41
	medeltal=	0,30

Körning B / oerfarna

person		Farleds dev.
E11B		0,20
G6B		0,26
A10B		0,32
G12B		0,36
G3B		0,41
A4B		0,54
	medeltal=	0,35

Körning C / erfarna

person		Farleds dev.
A7C		0,41
G6C		0,41
E5C		0,48
A11C		0,69
A10C		0,74
A4C		1,02
	medeltal=	0,63

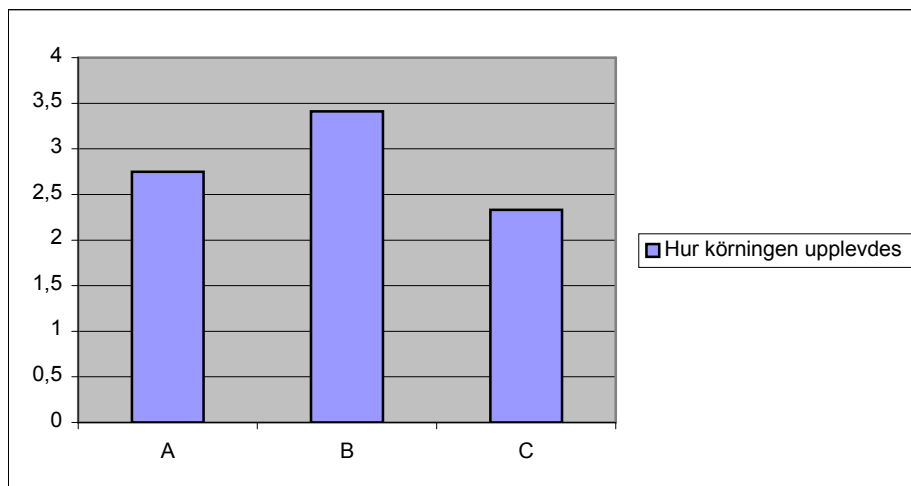
Körning C / oerfarna

person		Farleds dev.
E8C		0,40
E2C		0,54
G9C		0,55
G12C		0,72
G3C		0,77
A1C		0,93
	medeltal=	0,65

Ingen märkbar skillnad mellan oerfarna och erfarna navigatörer kan upptäckas då man jämför medeltalena på deviation från farledslinjen. Erfarna har lyckats hålla sig aningen bättre till linjen i majoriteten av körningarna.

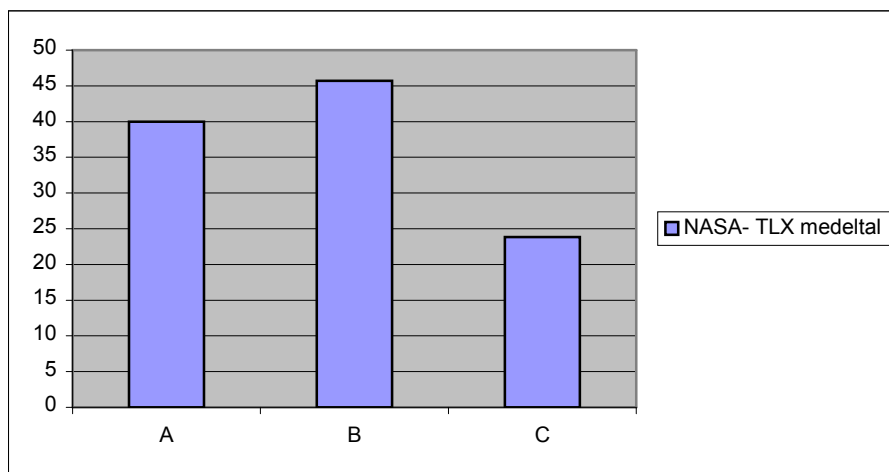
6.7. Hur försökspersonerna upplevde körningarna

Man fick i frågeformuläret indikera hur man upplevde varje körning genom att ange en nummer mellan 1 (enkel körning) och 5 (svår körning). I diagrammet nedan (figur 6.) illustreras förhållandena mellan de olika körningarna och medeltalena av försökspersonernas själv skattningar i frågeformulär.



Figur 6. Självskattningar i frågeformulär för körning A, B, C

Man kan i diagrammet se att man upplevt körning B utan färdplan som svårast och körning-C med text färdplan som lättast. I diagrammet nedan (figur 7) har NASA- TLX medelvärden för samtliga körningar illustrerats. Då man gemför diagrammet nedan med diagrammet ovan ser man tydligt hur NASA-TLX resultatena följer självskattningarna.



Figur 7. NASA- TLX medelvärden för körning A, B, C

Då man jämför alla tre körningars NASA-TLX medelvärden så kan man konstatera att körning B utan färdplan gav den största mentala arbetsbelastningen (45,72). Körning C med text färdplan gav däremot den lägsta mentala arbetsbelastningen (23,83). Man ser tydligt ett mönster på att oerfarna upplevt en större mental arbetsbelastning än erfarna genom alla tre körningarna (Tabell 8).

Tabell 8. NASA-TLX medelvärden för erfarna och oerfarna i körning A, B, C

Körning A / erfarna

person	NASA- TLX
G9A	17,67
E5A	29,33
A7A	32,33
E8A	44,33
A1A	48,33
E2A	49,00
medeltal=	36,83

Körning A / oerfarna

person	NASA- TLX
G3A	22,33
A4A	35,33
G6A	37,00
E11A	45,00
A10A	57,67
G12A	61,33
medeltal=	43,11

Totalt NASA- TLX medeltal för körning A= **39,97**

Körning B / erfarna

person	NASA- TLX
E5B	14,33
G9B	28,67
E8B	32,33
A7B	34,67
E2B	48,67
A1B	52,33
medeltal=	35,17

Körning B / oerfarna

person	NASA- TLX
A4B	46,00
E11B	49,33
G6B	50,00
G3B	55,67
G12B	63,67
A10B	73,00
medeltal=	56,28

Totalt NASA- TLX medeltal för körning B= **45,72**

Körning C / erfarna

person	NASA- TLX
G9C	8,33
A1C	9,67
A7C	14,67
E8C	15,33
E5C	16,00
E2C	36,00
medeltal=	16,67

Körning C / oerfarna

person	NASA- TLX
G3C	15,67
A11C	17,67
G6C	19,33
A4C	33,33
G12C	34,33
A10C	65,67
medeltal=	31,00

Totalt NASA- TLX medeltal för körning C= **23,83**

6.8. COCOM- analyser

I tabellerna kan man se att försökspersonerna upplevt en större känsla av kontroll i körning C med text färdplan (Tabell 9). Man kan också konstatera att erfarna upplevt större känsla av kontroll i båda körningarna jämfört med oerfarna.

Tabell 9. COCOM resultat för körning A och C

KÖRNING- A

person	start		före wp - 1	wp - 1	efter wp- 1		före wp - 2	wp - 2	stop
G9A									
E5A									
A7A									
E8A									
A1A									
E2A									
G3A									
A4A									
G6A									
E11A									
A10A									
G12A									

Känsla av kontroll:	Hög	Medel	Liten	Ingen kontroll	Erfaren=	
					Oerfaren=	

Fortsätter på nästa sida

6.9. NASA- TLX och COCOM jämförelser

Då man jämför körningarnas NASA-TLX medelvärden med motsvarande COCOM skattningar så kan man se ett visst mönster. Då man studerar resultaten från alla tre körningarna så ser man tydligt hur oerfarna navigatörer upplevt en högre mental arbetsbelastning och på samma gång en lägre känsla av kontroll jämfört med mera erfarna navigatörer. Under körning C med text färdplan upplevdes överlag den lägsta mentala arbetsbelastningen och den högsta känslan av kontroll. För att bättre få en översikt på resultaten se bilagorna 16 –18.

7. Slutsats

Huvudfrågan i denna undersökning var vilken typ av färdplan som lämpar sig bäst i skärgårdsnavigation. Eftersom man i denna undersökning bara testade en av varje typ så kan undersökningens resultat inte anses som helt pålitligt. Dessutom hade försökspersonerna inte själva gjort färdplanerna i fråga vilket också har en stor inverkan på resultaten.

Man kan ändå konstatera att text färdplanen som användes i denna studie var bättre än den ritade versionen. Resultat från NASA-TLX samt COCOM stöds av svar från frågeformulär. Under körning C upplevde man i medeltal den överlägset lägsta mentala arbetsbelastningen. Känslan av kontroll var också överlägset högst på C körningen. Analys av frågeformulär visar också att C körningen var lättast enligt försökspersonerna och att majoriteten föredrog text färdplanen över den ritade. Man lyckades ändå hålla sig till farledslinjen bäst i A körningen med ritad färdplan. Både NASA-TLX och COCOM resultaten stöds av resultat från frågeformulär samt analys av observationer under körningarna. Försökspersonerna tyckte enligt svar från frågeformulär att B körningen var den mest krävande av alla tre körningarna och detta stöds även av NASA-TLX och COCOM resultat.

8. Kritisk granskning och diskussion

För att jämföra två typer av färdplaner borde det hållas två identiska körningar på samma farledsområde och under samma förhållanden. I och med att man i denna undersökning hade ett begränsat antal försökspersoner till förfogande så var detta inte möjligt. Istället valdes det att köra med en färdplan i en riktning och med en annan i andra riktningen. Detta för att försökspersonen inte skulle få chans att bekanta sig med området. Om man hade haft mera försökspersoner till sitt förfogande så hade det helt klart varit bäst att köra exakt identiska körningar med båda färdplanerna. För att få ännu pålitligare resultat så borde man ha testat ett antal versioner av båda typerna av färdplan på flera olika farledsområden.

Variationer i den mentala arbetsbelastningen beror till en del också på alla andra händelser i körningarna såsom VTS och trafiksituationer. Jag hade inget egentligt intresse av att ha dessa andra händelser med i körningarna men på grund av de andra i forsknings gruppen och deras intressen i denna studie så hamnade vi ta med dessa händelser. Då det fanns liknande händelser i alla tre körningar så tar händelsernas inverkan på den mentala arbetsbelastningen till en viss grad ut varandra.

En annan sak som inverkade på resultaten var den stora skillnaden i försökspersonernas erfarenhet. För pålitliga resultat borde alla ha ungefär samma erfarenhet och bakgrund vilket inte var fallet i denna undersökning. Som en slutsats kan väl konstateras att en kombination av dessa två typer av färdplan skulle vara användarvänligast och ge bästa resultat.

Huvudmålsättningen var att utreda vilken typ av färdplan som lämpar sig bäst i skärgårdsnavigation. Jag lyckades ganska bra uppnå denna målsättning med de metoder som användes. Man måste ändå komma ihåg att det bara testades en av varje typ av färdplan. Resultatena berättar egentligen bara vilken av dessa två färdplaner som var bäst.

Som en sekundär målsättning nämndes att utveckla en fungerande metodik för simulatorforskning vid Aboa Mare. Denna målsättning uppnåddes åtminstone för min egen del samt för de andra experiment ledarna. De lärare som engagerade sig i detta projekt

kanske också fick en större inblick i vad det krävs för att lyckas med denna typ av simulatorforskning.

I framtiden kanske mera elever intresserar sig för denna typ av forskning och väljer att göra sina examensarbeten i simulatormiljö. Redan en mätning av den mentala arbetsbelastningen under diverse simulatorkurser som anordnas i Aboa Mare kunde vara av intresse. Bridge Resource Management, On Scene Commander och Search And Rescue m.m. är kurser där jag tycker mätning av den mentala arbetsbelastningen skulle vara intressant.

Källförteckning

Bruno Karl (13.10.2008) Lotsning som kontroll, *En explorativ studie av lotsning från land. Institutionen för datavetenskap vid Linköpings universitet* (Opublicerad).

http://scholar.google.se/scholar?hl=sv&q=Lotsning+som+kontroll+En+explorativ+studie+av+lotsning+fr%C3%A5n+land+KARL+BRUNO&btnG=S%C3%B6k&as_ylo=&as_vis=0 (hämtad 10.04.2012)

De Waard Dick (1996). The Measurement of Drivers' Mental Workload.

<http://people.usd.edu/~schieber/pdf/deWaard-Thesis.pdf> (hämtad 06.04.2012)

Hollnagel, E (1992). Coping, Coupling and Control: *The Modelling of Muddling through*.

<http://www.ida.liu.se/~eriho/images/Coping,%20coupling%20and%20control.pdf>

(hämtad 14.04.2012)

Stanton A. Neville, Salmon M. Paul, Walker H. Guy, Baber Chris, Jenkins P. Daniel (2005) Human Factors Methods, *A Practical Guide for Engineering and Design*. Farnham UK: Ashgate.

TRAFI/6798/03.04.01.00/2011, Utbildning, examen och provlotsning i anslutning till beviljande av styrsedel för lots, linjelotsbrev och dispens.

<http://www.finlex.fi/data/normit/37341->

[TRAFI_6798_03_04_01_00_2011_SE_luotsaus.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/37341-TRAFI_6798_03_04_01_00_2011_SE_luotsaus.pdf) (hämtad 01.04.2012)

Wickens D. Christofer, Hollands G. Justin (1999). Engineering Psychology and Human Performance Ed. 3 (2000). New Jersey: Prentice- Hall Inc.

Bilaga 1. Instruktor info blankett

Instruktor info

körning. C

Simulator: A, E, G

Fartygstyp:	Contti113M	Max fart:	16kn	
Förhållanden:	Ingen vind / dagsljus / bra sikt			
Körområde:	Bokullasten - Utö (southbound)			
Start:	Bokullasten racon	lat:	59 51,05' N	Starkurs: 205
		long:	021 24,5' E	
Stop:	Före Tratten Lt.	lat:	59 47,1' N	
		long:	021 20,7' E	
VTS:	Svarar vid anrop.			
Trafik:	Ett fartyg till ankars SW om Knivskär			
	En båt kör ut från Utö, girar norrut vid grön boj och möter port/ port (Båten är vid gröna bojen ungefär då övningsfartyget girat klart söderut vid Knivskär)			

bridge:	A	E	G
shipname:	CAPOTE	PELICANO	MONTILLA
callsign:	ECAPR	ECMBG	ECMRB

Bryggorna anropar instruktör då klara för start.

Instrukören meddelar då övningen startas.

Instrukören agerar både VTS och andra fartyg vid behov.

Bara en VHF kanal används och alla bryggor kör individuellt egna körningar.

VHF-kanal:	9
-------------------	---

Bilaga 2. Samtyckesformulär.

Informerat samtycke

Jag bekräftar att jag fått skriftlig information (bilaga) samt annan muntlig information om forskningsstudie X.

Jag ger mitt samtycke till att delta i studie X och vet att mitt deltagande är helt frivilligt.

Jag är medveten om att jag när som helst och utan förklaring kan avsluta mitt deltagande.

Jag tillåter att mina personuppgifter registreras enligt den information jag tagit del av.

Jag ger mitt godkännande till att simulatorkörningen jag genomför, sparas och kan användas för forskning vid Aboa Mare.

.....
Datum Försökspersonens namnteckning Namnförtydligande

.....
Försökspersonens födelsedatum (dd.mm.yyyy)

Jag ger härmed mitt samtycke till att det görs en videoinspelning under simulatorkörningen.
Jag är medveten om att bilder kan användas i presentationer och rapporter över projektet.

Namnteckning: _____

Undertecknad person har gått igenom och förklarat studiens syfte för ovanstående försöksperson samt erhållit försökspersonens samtycke.

.....
Datum Namnteckning Namnförtydligande

Bilaga 3. NASA- TLX skattningsskala.

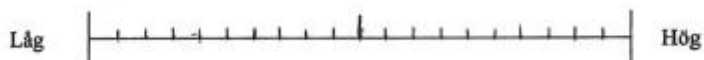
NASA-TLX

Nedan följer sex skattningsskalor som berör olika aspekter av arbetsbelastning som kan tänkas bidra till den totala arbetsbelastningen under ett arbetspass.

Var snäll och indikera Din arbetsbelastning under det gångna arbetspasset med ett kryss på vardera av de sex skalorna (linjerna).

Skala 1: Mental belastning

Hur stor mental och perceptuell aktivitet medförde uppgiften (t ex tänka, besluta, beräkna, komma ihåg, titta, leta etc)?



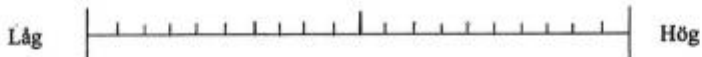
Skala 2: Fysisk belastning

Hur mycket fysisk aktivitet medförde uppgiften (vända, sträcka, kontrollera, aktivera etc)?



Skala 3: Tidspress

Hur mycket tidspress upplevde Du? Var arbetstakten långsam och avspänd eller snabb och hektisk?



Skala 4: Prestation

Hur bra tycker Du att Du uppnådde dina mål? Hur nöjd är Du med Din prestation?



Skala 5: Ansträngning

Hur mycket behövde Du anstränga Dig för att uppnå Din prestationsnivå?



Skala 6: Frustrationsnivå

I vilken utsträckning blev Du osäker, irriterad, stressad, eller modfälld under uppgiften?



Bilaga 4. NASA- TLX viktning.

Här nedanför ställs två belastningsfaktorer mot varandra. I varje par nedan, markera den belastningsfaktor, som utifrån Dina upplevelser av Ditt arbetspass, har haft störst effekt på Din arbetsbelastning.

<input type="checkbox"/>	Egen prestation	-	Frustration	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Tidspress	-	Ansträngning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Egen prestation	-	Tidspress	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fysisk belastning	-	Frustration	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Tidspress	-	Mental belastning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Tidspress	-	Frustration	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Frustration	-	Ansträngning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fysisk belastning	-	Egen prestation	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Frustration	-	Mental belastning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ansträngning	-	Fysisk belastning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Egen prestation	-	Mental belastning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ansträngning	-	Egen prestation	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Mental belastning	-	Fysisk belastning	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fysisk belastning	-	Tidspress	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Mental belastning	-	Ansträngning	<input type="checkbox"/>

Förklaring till faktorerna i NASA-TLX:

Mental belastning: Med mental belastning menas hur stor mental eller perceptuell aktivitet som krävdes för att utföra arbetet. Var det t ex nödvändigt att minnas en hel del eller att göra många beräkningar etc?

Fysisk belastning: Hur stor mängd fysisk aktivitet krävdes? Rörelser, vrida och vända sig etc.

Tidspress: Hur stor tidspress upplevde Du? Räckte tiden till för att fullgöra uppgiften? Var Du tvungen att prioritera i Dina arbetsuppgifter för att hinna med?

Egen prestation: Hur känner Du Dig när Du fullgjort en arbetsuppgift? Är Du nöjd? Lyckades Du med arbetsuppgiften?

Ansträngning: Avser hur stor ansträngning arbetsuppgiften krävde. Hur svårt var det att uppnå arbetsuppgiftens målsättning?

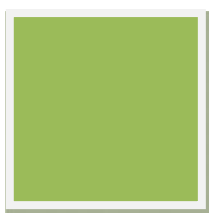
Frustration: Avser den irritation eller stress Du känt under arbetet. Kände Du att Du hade kontroll över situationen eller inte?

Känsla av kontroll.

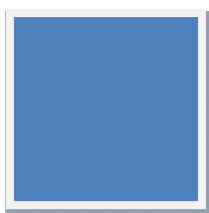
COCOM, kontextuellt kontrollindex

Rita med markeringspenna i sjökortet hur du upplevde din känsla av kontroll under körningens olika skeden.

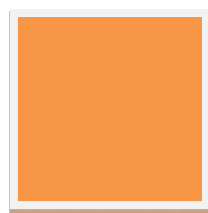
Färga farledslinjen från körningens start till körningens slut med olika färger, beroende på hurdan känsla av kontroll du upplevde i olika farledsavsnitt.



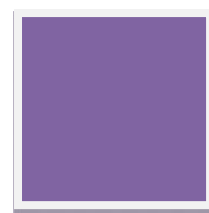
HÖG



MEDEL

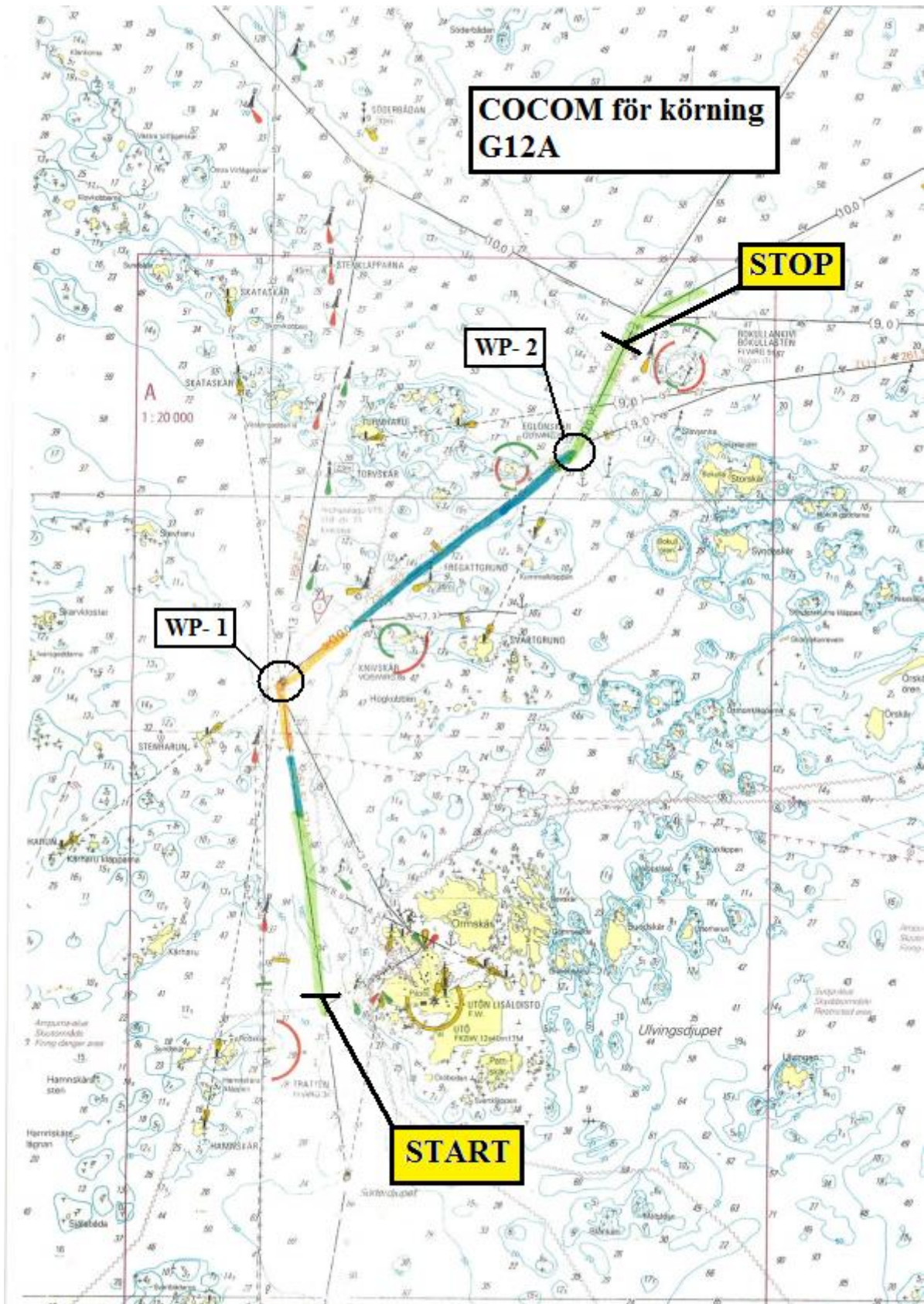


LITEN

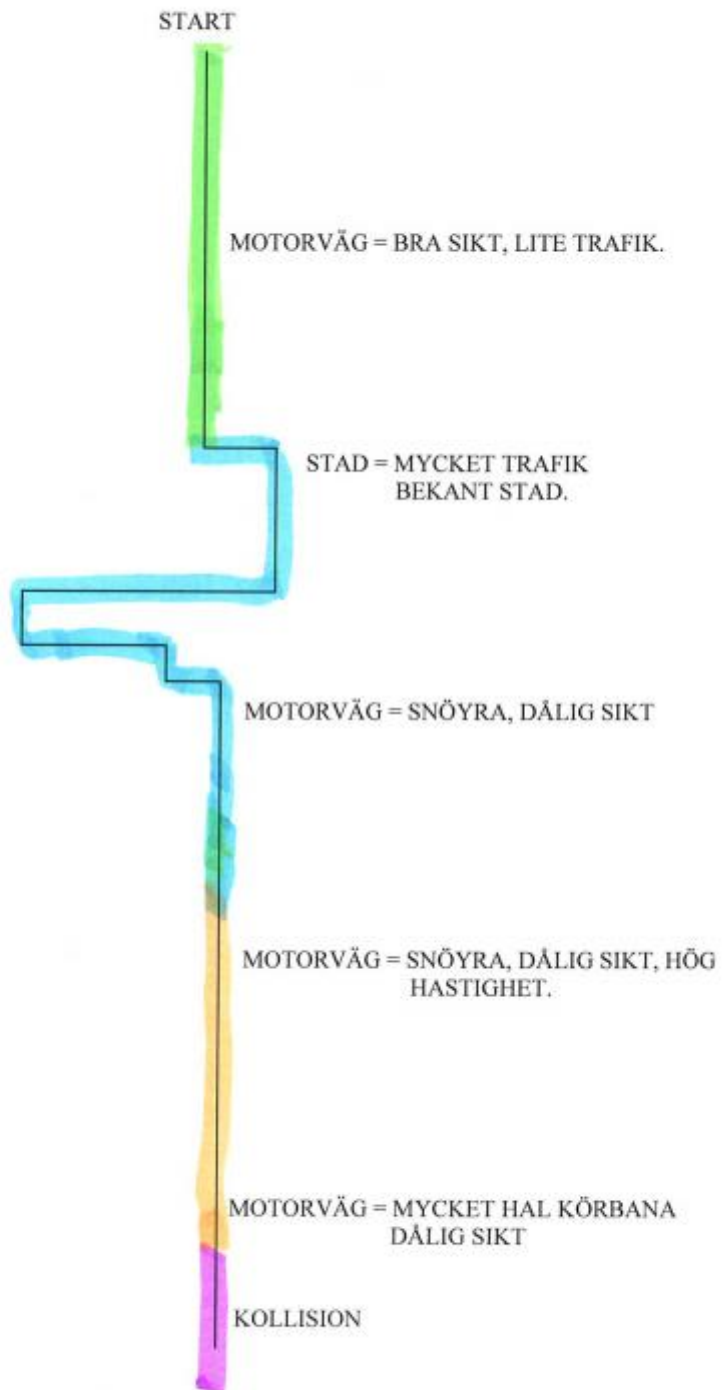


INGEN
KONTROLL

Bilaga 6. COCOM inritat på sjökortet.



Bilaga 7. COCOM briefing exsempel



Bilaga 8. Försökspersoners ansökningsblankett

Namn: _____ E-mail _____ Gsm: _____

Vaktstyrman:

Ja	Nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Styrmanspraktik:

Ja	Nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Om Ja i föregående:

<1mån	>1mån	6mån	1år	2år	3år	4år	5år	6år	>7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Ungefär sjötid som Styrman)

Antal fartyg: _____ st.
(som styrman)

Trafikområde:

Skärgårdstrafik	Närtrafik	Oceantrafik
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Simulatortid: _____ timmar
(ungefär)

Praktik i skärgårdsnavigering:

Ja	Nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(som styrman)

Praktik i skärgårdsnavigering:

Ja	Nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(fritidsbåt)

Bilaga 9. Observationsblanket

	Datum:		Körning:		Simulator:		Person:			
start										
tid		Starta webcam då övning startas								
1	HÄNDELSE	RADAR								Sinnes-
tid		Range	Vec T/R	Trails T/R	EBL	EBL2	EBLoffset	VRM	VRM2	
		STEERING					PITCH	COG	SPEED	
		CC	Rud.lim.	RC	Radius	Hand str.				
2	HÄNDELSE	RADAR								
tid		Range	Vec T/R	Trails T/R	EBL	EBL2	EBLoffset	VRM	VRM2	
		STEERING					PITCH	COG	SPEED	
		CC	Rud.lim.	RC	Radius	Hand str.				
3	HÄNDELSE	RADAR								
tid		Range	Vec T/R	Trails T/R	EBL	EBL2	EBLoffset	VRM	VRM2	
		STEERING					PITCH	COG	SPEED	
		CC	Rud.lim.	RC	Radius	Hand str.				
stop		stoppa webcam då övning slut								

Sinnesstämning:	
Lugn	L
Konsentrerad	K
Tyst	T
Pratsam	P
Stressad	S
Irriterad	I

Bilaga 10. Frågeformulär (fortsätter på nästa sida)

Datum: _____ Brygga: _____ Person: _____ Körning: _____

Frågeformulär # 1**(Efter varige körning)****Hur upplevde du körningen?**

Ringa in ett värde, 1= lätt / 5= svår

1 2 3 4 5

Vad hade du mest hjälp av?

Ringa in ett eller flera alternativ.

a) Radare b) Visuellt sikt c) Sjökort/ Färdplan

Hur tycker du din placering i farleden var?

Ringa in ett värde, 1= inte bra / 5= perfekt

1 2 3 4 5

Motivera:

Bilaga 10. Frågeformulär

Datum: _____ Brygga: _____ Person: _____ Körning: _____

Frågeformulär #2

(Efter alla tre körningar)

Vilken färdplan tyckte du var bättre?Ritad färdplan Text färdplan **Underlättade färdplanen navigeringen jämfört med att köra utan?** Inte alls Lite Mycket Jätte mycket**Skillnaden mellan de två olika färdplanerna (ett plus + och ett minus -)**

Ritad färdplan:

Plus _____

Minus _____

Text färdplan:

Plus _____

Minus _____

Vilken körning tyckte du var svårast?A. B. C.

Bilaga 11. Simulator checklista för observatör.

Simulatorbriefing / checklista	Datum:		Körning:	
	Simulator:		Person:	

Radar inställningar	
North-Up / Rel.motion	
EBL- true	
Range 6'	

(brygga A och G)

Minimum Pitch = 7

Radar briefing		start inst.
VRM		off
EBL		off
True vectors		3min
True trails		1min
Range		6'

Visa hur man plottar

Autopilot inställningar	
Medium draft	
Precise steering	

Checka att autopilot "set course" är på övningens startkurs!

Steering briefing (auto/ manual)	
Att byta mellan RC / CC	
Hur ändra Radius / Rudderlimit	
Att slå på handstyrning (alla positioner)	
Styrpumparna på	

Hur man byter från handstyrning tillbaka till autopilot.

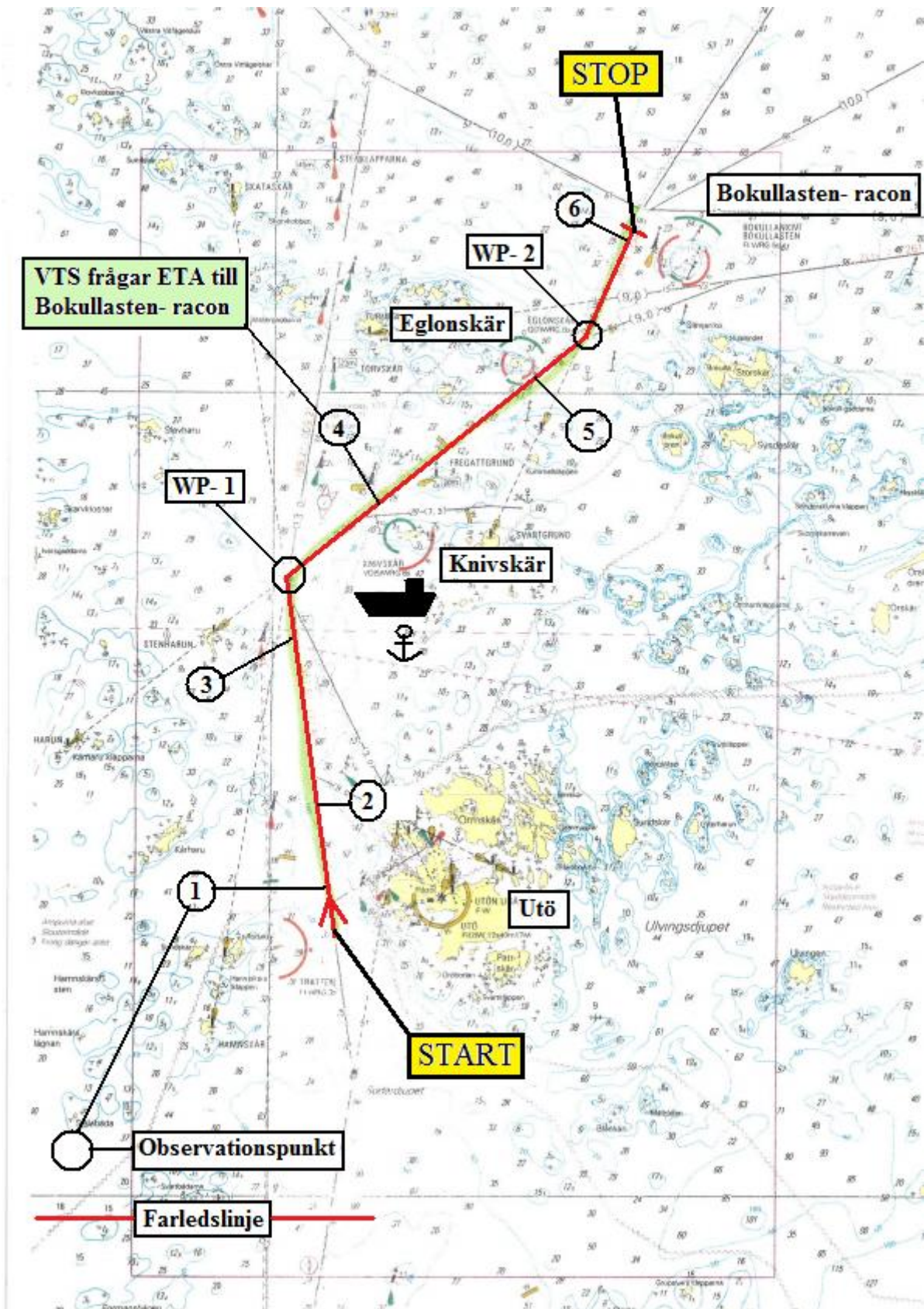
VHF på rätt kanal	
-------------------	--

Karta / färdplan	
Harp	
Gradskiva	
Blyertspenna	
Radergummi	

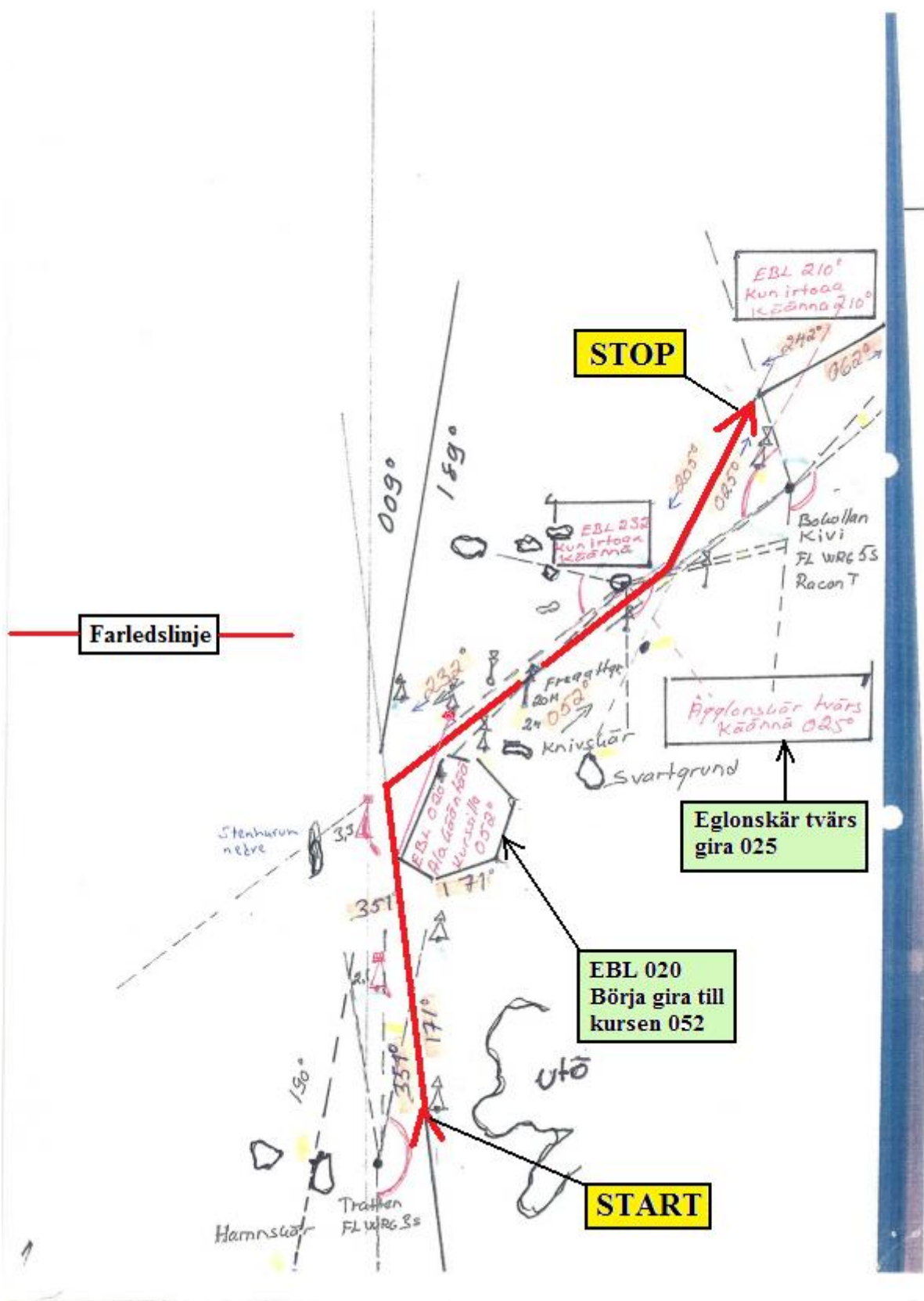
Web Cam ON vid start	
Web Cam OFF vid stop	

Checka att försökspersonen syns i camen,
Visa FÖRSÖKS NUMMER LAPP för camen efter start.

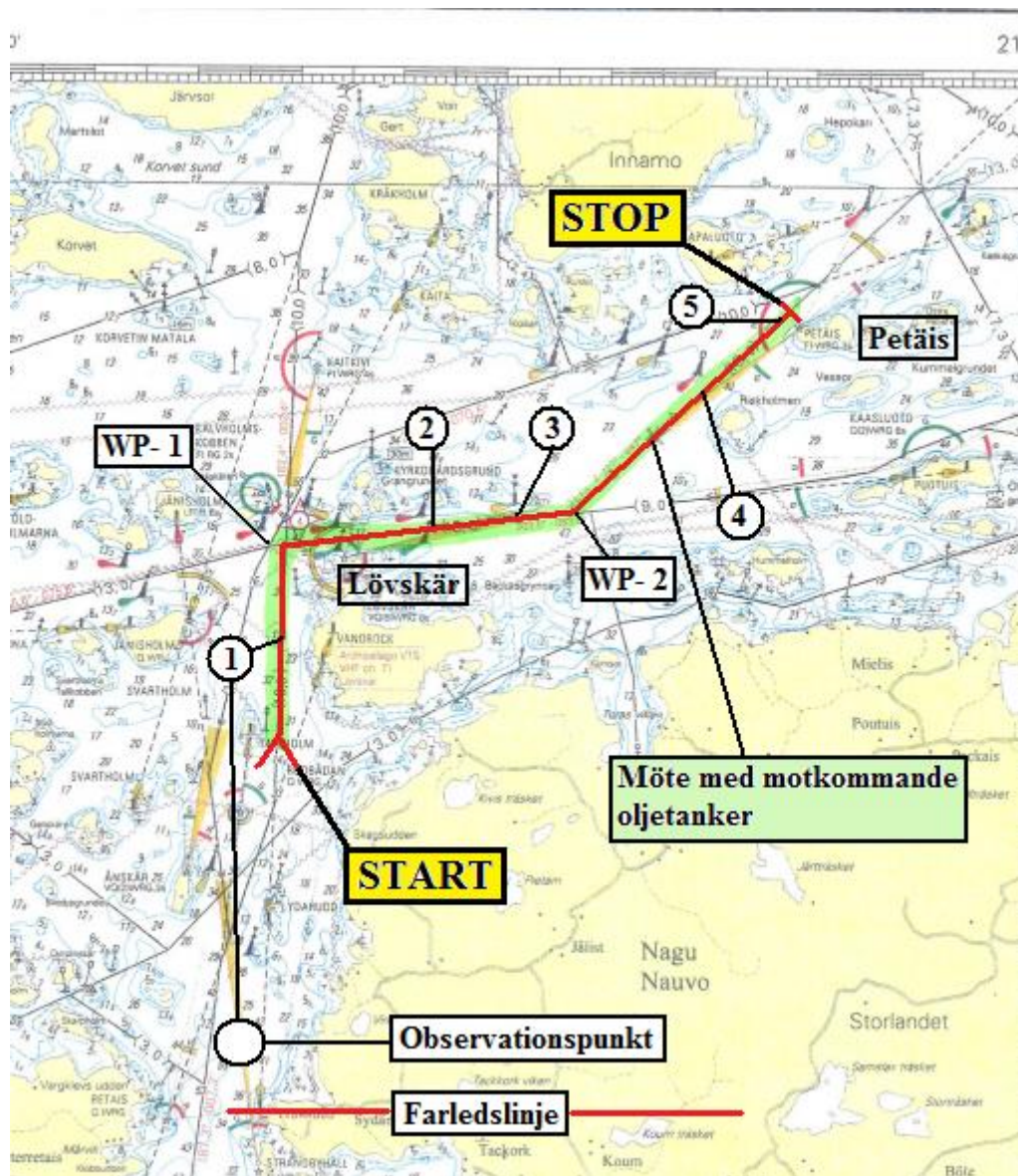
Bilaga 12. Körning- A



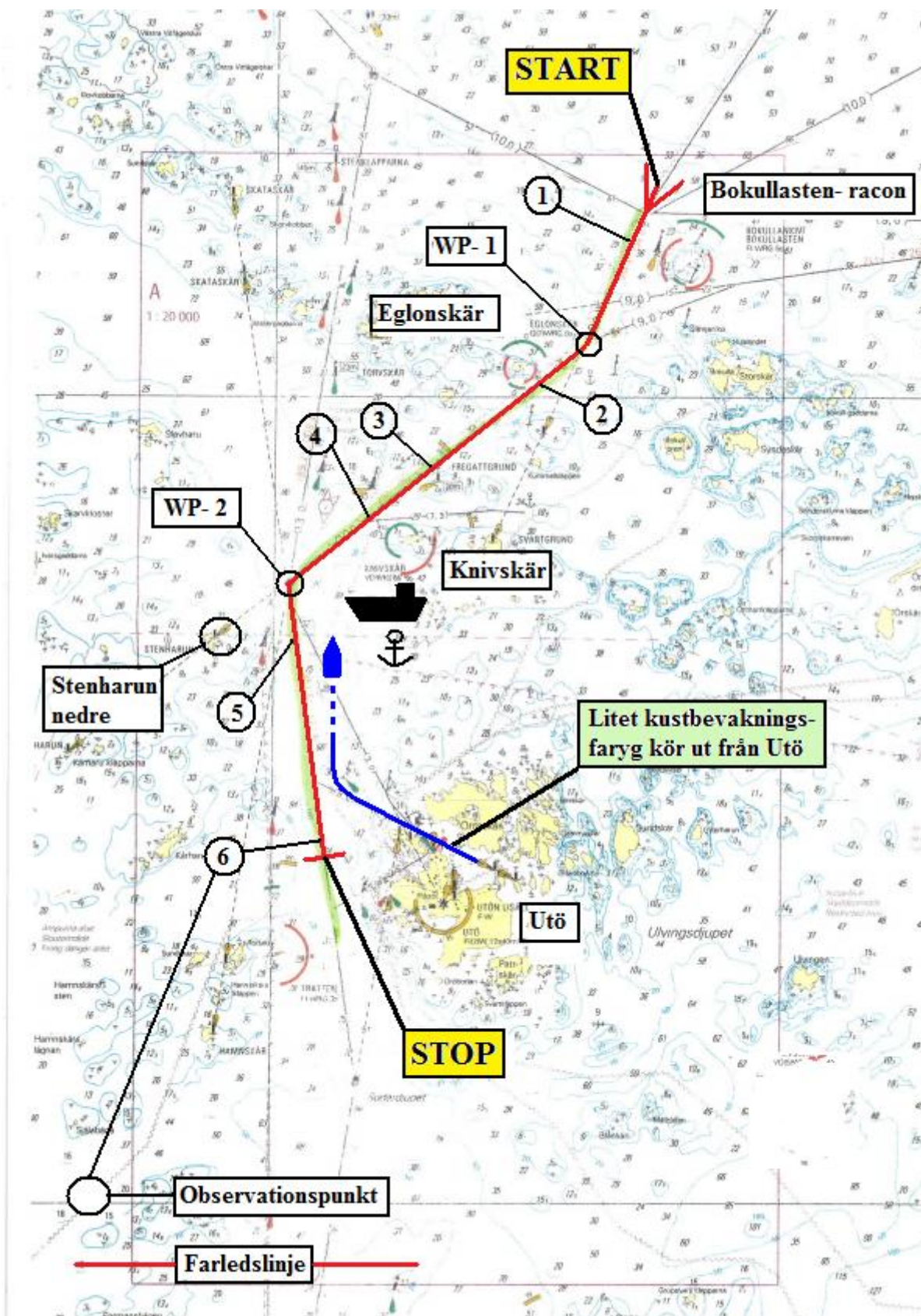
Bilaga 13. Ritad färdplan.



Bilaga 14. Körning- B



Bilaga 15. Körning- C





Bilaga 16. Sammandrag på A- körningen





A- körning MED RITAD FÄRDPLAN

Ordnade enligt NASA- TLX resultat

		E / O	NASA- tlx		farleds.dev.	start		före wp - 1	wp - 1	efter wp - 1		före wp - 2	wp - 2	stop
1	G9A		17,67	R	0,44									
2	G3A		22,33	T	0,48									
3	E5A		29,33	R	0,70									
4	A7A		32,33	R	0,91									
5	A4A		35,33	T	0,56									
6	G6A		37,00	T	0,38									
7	E8A		44,33	T	0,58									
8	E11A		45,00	T	0,50									
9	A1A		48,33	T	0,40									
10	E2A		49,00	R	0,46									
11	A10A		57,67	T	0,65									
12	G12A		61,33	R	0,86									

medeltal=	39,97		0,58
Vilken typ av färdplan försökspersonen föredrar enligt frågeformulär.			
	T	Textplan	
	R	Ritad plan	

Erfaren= 
 Oerfaren= 

Känsla av kontroll:	Hög	Medel	Liten	Ingen kontroll
				
COCOM:	Strategic	Tactical	Oppportunistic	Scrambled



Bilaga 17. Sammandrag på C- körningen

C- körning MED TEXT FÄRDPLAN


Ordnade enligt NASA- TLX resultat

		E / O	NASA- tlx		Farleds.dev.	start	före wp - 1	wp - 1	efter wp - 1		för wp - 2	wp - 2	efter wp - 2	stop
1	G9C		8,33	R	0,55									
2	A1C		9,67	T	0,93									
3	A7C		14,67	R	0,41									
4	E8C		15,33	T	0,40									
5	G3C		15,67	T	0,77									
6	E5C		16,00	R	0,48									
7	E11C		17,67	T	0,69									
8	G6C		19,33	T	0,41									
9	A4C		33,33	T	1,02									
10	G12C		34,33	R	0,72									
11	E2C		36,00	R	0,54									
12	A10C		65,67	T	0,74									

medeltal=	23,83		0,64
Vilken typ av färdplan försökspersonen föredrar enligt frågeformulär.			
	T	Textplan	
	R	Ritad plan	

Erfaren= 
 Oerfaren= 

Känsla av kontroll:

Hög	Medel	Liten	Ingen kontroll
			
Strategic	Tactical	Opportunistic	Scrambled

COCOM:

Bilaga 18. Sammandrag på B- körningen

B- körning UTAN FÄRDPLAN

Ordnade enligt NASA- TLX resultat

	person	E / O	NASA- tlx	farleds.dev.	start	före wp- 1	wp- 1	efter wp- 1	före wp-2	wp- 2	efter wp- 2	tanker möte	stop
1	E5B		14,33	R	0,24								
2	G9B		28,67	R	0,33								
3	E8B		32,33	T	0,27								
4	A7B		34,67	R	0,26								
5	A4B		46,00	T	0,54								
6	E2B		48,67	R	0,41								
7	E11B		49,33	T	0,20								
8	G6B		50,00	T	0,26								
9	A1B		52,33	T	0,31								
10	G3B		55,67	T	0,41								
11	G12B		63,67	R	0,36								
12	A10B		73,00	T	0,32								
	medel=		45,72		0,33								

Vilken typ av färdplan försökspersonen föredrar enligt frågeformulär.	T	Textplan
	R	Ritad plan

Erfaren=	
Oerfaren=	

Känsla av kontroll:

Hög	Medel	Liten	Ingen kontroll
Strategic	Tactical	Opportunistic	Scrambled

COCOM: