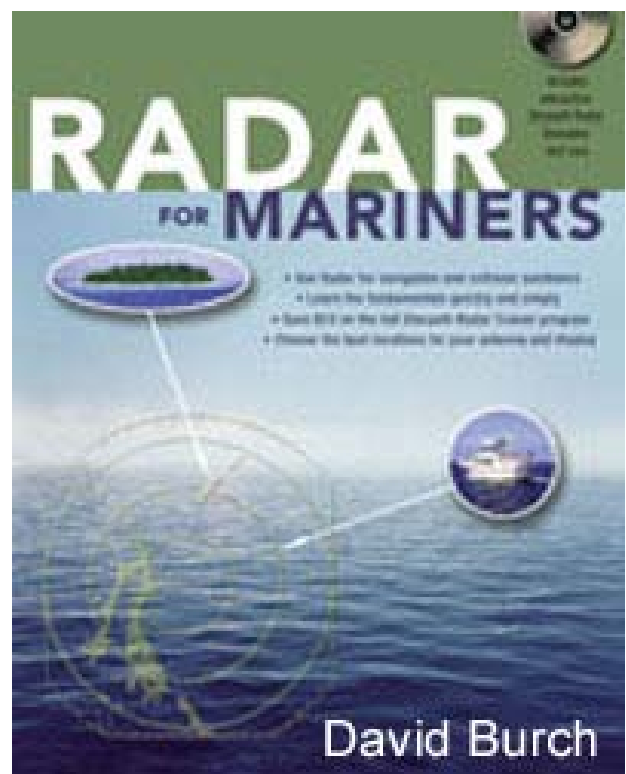




Arbetsbok för radarutbildning

Simulatorbaserade praktiska radarnavigationsövningar på persondator
baserade på programvaran Radar Trainer och boken Radar for Mariners

v. 2005-03-31



Håll koll på alla nyheter på: www.bnmarin.com/radar/radar.htm

Om denna arbetsbok

Denna arbetsbok har tagit sin utgångspunkt i riktlinjer från *Nämnden för båtlivsutbildning* och är framtagen genom en fri bearbetning av boken *Radar For Mariners* av David Burch och har baserats på programvaran Radar Trainer från David Burch's företag www.starpath.com.

Det svenska teamet bakom denna bok har bestått av följande personer.

- **Kjell Johansson**, Civil och militär radarinstruktör / Nautisk Kompetens AB
- **Björn Nilsson**, BN Marin Elektronik AB / Nautisk Kompetens AB / www.bnmarin.com
- **Hans Erlandsson**, International Edutainment Group , www.inted.com/radar/

Copyright & patent...

Innehållet i denna manual har tagits fram i samråd med framförallt författaren David Burch som skrivit Radar for Mariners, McGraw Hill förlag. Det är från denna bok som vi med författarens tillstånd återgett de flesta illustrationer. Den person och/eller organisation eller företag som överväger att göra detsamma – dvs använda illustrationer och/eller text - avrådes bestämt från detta.

För Starpaths produkter / David Burch gäller följande:

© 2001, 2002 The Starpath Corporation. Starpath software is covered by International patents and patents pending.

Starpath software, documentation and other intellectual property rights are subject to world-wide copyright belonging to The Starpath Corporation. The illustration & content in **this** workbook is used with permission från the author.

In no event shall The Starpath Corporation be liable to anyone for special, collateral, incidental or consequential damages in connection with or arising out of the purchase and use of these materials. Moreover, The Starpath Corporation shall not be liable for any claim whatsoever against the use of these materials by any third party.

Starpath has a policy of actively encouraging the legal use of its intellectual property rights by other hardware and software manufacturers. Requests for permission to use any of rights belonging to The Starpath Corporation should be addressed to david.burch@starpath.com

För denna manual gäller följande:

© 2005 Inted / hans.erlandsson@inted.com. All kopiering av innehållet är otillåten så även kopiering av upplägget i denna manual. Tips om otillåten kopiering belönas riktligt och brottet i sig kommer att resultera i en rättslig process. Har du problem med att förstå detta bör du konsultera en jurist.

För det svenska programtillägget Dalarö:

Dalarö © Sjöfartsverket Tillstånd nr 05-01208 / Waterway just south of Stockholm, Sweden Used with permission.

Mer information...

I den mån det uppkommer tillägg till denna arbetsbok eller om du vill fråga någonting: ta en titt på www.bnmarin.com/radar/radar.htm

Innehållsförteckning

Läs detta först!	6
Rekommenderade förkunskapskrav	6
Om du ska ta radarintyg – kompetenskrav & examina	6
Arbetsbokens grund och uppdelning	6
Om fördelarna med simulationsbaserad träning	7
Om nackdelarna med simulationsbaserad träning	7
Radarn, fartyget & omgivningen.....	8
Vad är en radar och vilka delar består den av?	8
Hur fungerar en radar & varför ska jag känna till det?	8
Vad ”ser” man med en radar och hur långt/kort når den?.....	10
En standardradar och dess inställningsmöjligheter	10
Standardknappar	10
IMO-symboler.....	11
Förvrängningar - exempel på justering av GAIN på en radar	11
PRAKTIK 1: Lär känna Radar Trainer 3 & 2.....	12
Orienteringsövning 1: Lär känna RT3	12
Syftet med denna övning	12
Förberedelser.....	12
Övningens genomförande	12
Orienteringsövning 2: Lär känna RT2	16
Syftet med denna övning	16
Förberedelser.....	16
Övningens genomförande	16
PRAKTIK 2: Grundläggande radaranvändning.....	19
Övning 1: Kurs och avståndsbedömning med EBL & VRM	19
Förberedelser.....	19
Bakgrund.....	19
Målet med denna övning.....	20
Genomför övningen	20
Övning 2: Positionsbestämning och -bekräftelse med hjälp av pejling med EBL & VRM	22
Bakgrund.....	22
Mål med denna övning.....	22
Förberedelser.....	22
Övningens genomförande	22
Övning 3: Använda EBL och VRM för att hålla konstant avstånd till land (rak kurs / vid gir runt udde)	24
Bakgrund.....	24
Förberedelser.....	25
Målet med denna övning.....	25
Övningens genomförande	25
Övning 4: Radarekons rörelse över skärmen - introduktion till SRM och DRM	26
Bakgrundsbeskrivning SRM och DRM	26
Mål med dessa övningar	27
Förberedelser.....	27
Ett tips!.....	28
Den första delövningen	28
Den andra delövningen	29
Den tredje delövningen	31
Övning 5: Beräkna minsta passageavstånd CPA och tiden för/till passage (TCPA / MCPA)	32

Bakgrund CPA – minsta passageavstånd.....	32
Bakgrund TCPA och MCPA	33
Bakgrund TCPA och MCPA	34
Mål med denna övning.....	34
Övningens genomförande	34
Övning 6: Utvärdering av kollisionrisk – med eller utan EBL	35
Bakgrund: på klassiskt vis utan radar – med hjälp av kompass / kikare osv	35
Bakgrund: med radar – och EBL	36
Förberedelser.....	36
Målet med denna övning.....	36
Övningens genomförande	36
Övning 7: DRM under gir och skillnad mellan North-up och Head-up	37
Bakgrund – en gir får olika konsekvenser beroende på vilket visningläge du har på radarskärmen.....	37
Förberedelser.....	39
Målet med denna övning.....	39
Övningens genomförande	39
Övning 8: Räkna ut kurs för önskvärd CPA	39
Bakgrundsbeskrivning	39
Mål med denna övning.....	40
Övningens genomförande	40
Övning 9: Orientering i skillnaden mellan högt och lågt vattenstånd	42
PRAKTIK 3: Tillämpade navigationsövningar	43
Navigationsövning 1: Praktisera med sjökort	43
Navigationsövning 2: Räckvidd och bäring.....	45
Navigationsövning 3: Använda två eller flera bäringar för positionsbestämning och -bekräftelse	47
Navigationsövning 4: Positionsbestämning med två bäringar och ett avståndsmått	50
Navigationsövning 5: Två eller flera avståndsmått	52
PRAKTIK 4: Planering och tillämpning av vägval & Sjökortspreparering.....	54
Ruttplanering och genomförande 1: Wrangell Narrows.....	54
Ruttplanering och genomförande 2: Port Townsend / Kilisut Harbor	56
Ruttplanering och genomförande 3: Långtur i dåligt väder - Dalarö.....	57
Målet med denna övning.....	57
Förberedelser.....	57
Övningens genomförande	58
PRAKTIK 5: Övriga övningar	59
Om övningarna detta övningsavsnitt	59
Övningarna i RT2 och dess diskussionstexter (på engelska).....	59
Radar Trainer 2 / 00. DEFAULT TARGETS	59
Radar Trainer 2 / 01. PARALLEL COURSES.....	59
Radar Trainer 2 / 02. CROSSING COURSES	60
Radar Trainer 2 / 03. COLLISION COURSES	60
Radar Trainer 2 / 04. SPEED CHANGES	61
Radar Trainer 2 / 05. COURSE CHANGES	62
Radar Trainer 2 / 06. FINDING CPAS.....	63
Radar Trainer 2 / 07. MANUEVERING GAME.....	63
Radar Trainer 2 / 08. BUOY CHANNEL.....	64
Radar Trainer 2 / 08A. BUOYS IN CURRENT.....	64
Radar Trainer 2 / 09. SAILBOAT RACE.....	65
Radar Trainer 2 / 10. SQUALL TACTICS.....	65

Radar Trainer 2 / 11. HOSTILE PATROL	66
Radar Trainer 2 / 12. CROSSING VS. OVERTAKING	67
Radar Trainer 2 / 13. RENDEZVOUS PRACTICE	68
Radar Trainer 2 / 16. SAIL RACING	69
Radar Trainer 2 / 17. USE OF THE EBL	69
APPENDIX A: De internationella sjövägsreglerna (på engelska)	73
RULE 2. Ansvar / Responsibility	73
RULE 5. Utkik / Look-out	73
RULE 6. Säker fart / Safe speed	74
RULE 7. Risk för kollision / Risk of collision.....	76
RULE 8. Åtgärd för att undvika kollision / Action to avoid collision.....	78
RULE 19. Uppträdande i nedsatt sikt / Conduct of Vessels in Restricted Visibility.....	80
APPENDIX B: Pappersbaserade hjälpmedel för plottning.....	85

Läs detta först!

Rekommenderade förkunskapskrav

För att du med god behållning ska kunna ta till dig innehållet i denna arbetsbok förutsätts du inneha kompetens motsvarande kustskepparexamen och omfattande praktisk erfarenhet av båtliv.

Om du ska ta radarintyg – kompetenskrav & examina

För att få avlägga examen för radarintyg krävs det att du är minst 15 år, minst har ett kustskepparintyg (eller motsvarande) samt att du har praktisk erfarenhet av att föra fartyg.

- **Examinatorer** för radarintyg utses av Nämnden för båtutbildning (NFB)
- **Examinationen sker enligt de kunskapskriterier** som definierats av NFB och innefattar såväl teoretiska som praktiska moment.
 - Det teoretiska momentet innefattar ett skriftligt test
 - Det praktiska momentet innefattar en muntlig examination – egentligen en färdighetskontroll - ute till sjöss.Måldokumentet i sin helhet återfinns på NFB:s hemsida www.nfb.a.se
- **Efter godkänd examination** - utfärdar examinatören "Radarintyg för fritidsbåt".

Denna arbetsbok kan ses som ett stöd i undervisningen för examination för radarintyg och ett komplement till de redan existerande läromedlen för detta intyg.

Arbetsbokens grund och uppdelning

För att du ska få så mycket nytta som möjligt av denna arbetsbok, bör du känna till att den har tagit sin utgångspunkt i följande:

- Boken *Radar for Mariners* (David Burch, världsauktoritet inom radarutbildning)
- Produkterna *RadarTrainer2* och *RadarTrainer3* (David Burch)
- NFB:s måldokument
- Samråd med svenska radarutbildare
- Relevant svensk litteratur inom området
- Testkörning av materialet på frivilliga testare som har nautisk kompetens, dock ej radarintyg. Varmt tack Niklas Lundgren, Dalarö mfl som hjälpt till!

Resultatet är ett antal övningar inom ett antal avsnitt som vi valt att kalla följande:

- **Radarn, fartyget och omgivningen**
- **Lär känna Radar Trainer 3 & 2** – ett antal orienteringsövningar som syftar till att du ska lära känna själva radarsimulatorerna och hur man hanterar dem
- **Grundläggande radaranvändning** – ett antal övningar där du får lära känna och tillämpa EBL, VRM, SRM, DRM, CPA, TCPA mfl begrepp
- **Tillämpade navigationsövningar** – ett antal övningar där du ger dig ut med sjökort och radar
- **Planering och tillämpning av vägval & Sjökortspreparering** – ett antal övningar där du
- **Övriga övningar**

Utöver detta har vi lagt längst bak i boken lagt till några appendix med sjövägsregler mm

Om fördelarna med simulationsbaserad träning

Simulation har i många år använts inom såväl flyg- som sjöfart. Fördelarna med att öva i simulerad miljö är många:

- Du jobbar i helt riskfri och säker miljö.
- Du tar övningarna i din egen takt & repeterar dem hur många gånger du vill
- Du kan närsomhest pausa själva övningarna / simulationen och
 - Kontrollera uppkommet läge från olika perspektiv
 - Gå tillbaka till arbetsboken eller läsa mer i relevanta avsnitt i *Radar for Mariners*
- Du får en god tillgänglighet och därmed bättre regelbundenhet i din radarträning. Du startar upp din dator och är igång precis när det passar dig – oavsett väder och vind mm.
- Du frestar inte på miljön
- Du kan ta om en viss övning hur många gånger som helst

Sammantaget leder detta till en bättre ekonomi, då ju själva ”radarpraktiken” i princip kan göras hur lång som helst utan någon rörlig kostnad. Oändligt mycket mängträning till en mycket låg kostnad alltså!

Om nackdelarna med simulationsbaserad träning

Självfallet är det så att simulationsbaserad radarträning ligger långt ifrån ”verkligheten” och Radar Trainer är långt ifrån en verklighetsupplevelse. Sen kan det förstås upplevas som lite tråkigt att inte jobba i riktig miljö.

Men principiellt så är navigationsutmaningarna lika – oavsett om de sker i verkligheten eller i simulerad miljö - och att lösa dem i lugn och ro, gång på gång tills det verkligen sitter, stärker din kompetens och rutin vilket kommer dig till godo i situationer då du verkligen behöver det. Till en vettig kostnad.

Radarn, fartyget & omgivningen

Vad är en radar och vilka delar består den av?

Själv ordet Radar kommer för engelskan och är en förkortning för **RA**dio **DE**tectio**N** And **R**anging och är en teknik som strikt förenklat baseras på att högfrekventa radiovågor via en roterande antenn:

- **sänds** ut via radarenheten och radarantennen
- **studsar** tillbaka till radarantennen så snart de hittar något att studsas på, tex ett fartyg
- **tolkas** i tid och omvandlas till en radarbild

På detta sätt används radartechniken för att avbilda föremål i omgivningen och fastställa riktning och avstånd till densamma – men som vi ska se med en hel del begränsingar.

Tekniskt sett består radarn av följande komponenter:

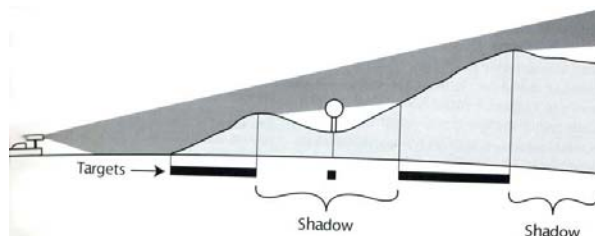
- **Antenn**, öppen eller sluten/kapslad (radom)
- **Radarenhet med radarskärm** (bildskärm/PPI, Plan Position Indicator)
- **Kraftförsörjning**

Numera kan radarn fås att kommunicera med annan marin elektronik ombord (tex att radarbilden läggs ”över” själva sjökortet, sk radar overlay). Dessa möjligheter – och alla varianter som finns på detta – berörs ej i denna arbetsbok.

➔ **Lär dig mer:** *Radar for Mariners sidan sid 2-12 & 31-43*

Hur fungerar en radar & varför ska jag känna till det?

Om du ska lära dig använda radarn på bästa möjliga sätt – för mesta möjliga sjösäkerhet - är det viktigt att du är medveten om dess **begränsningar** och på vilket sätt den avbildar verkligheten. För i vissa situationer och under vissa omständigheter kan radarbilden skilja sig rejält från hur det ser ut på riktigt.



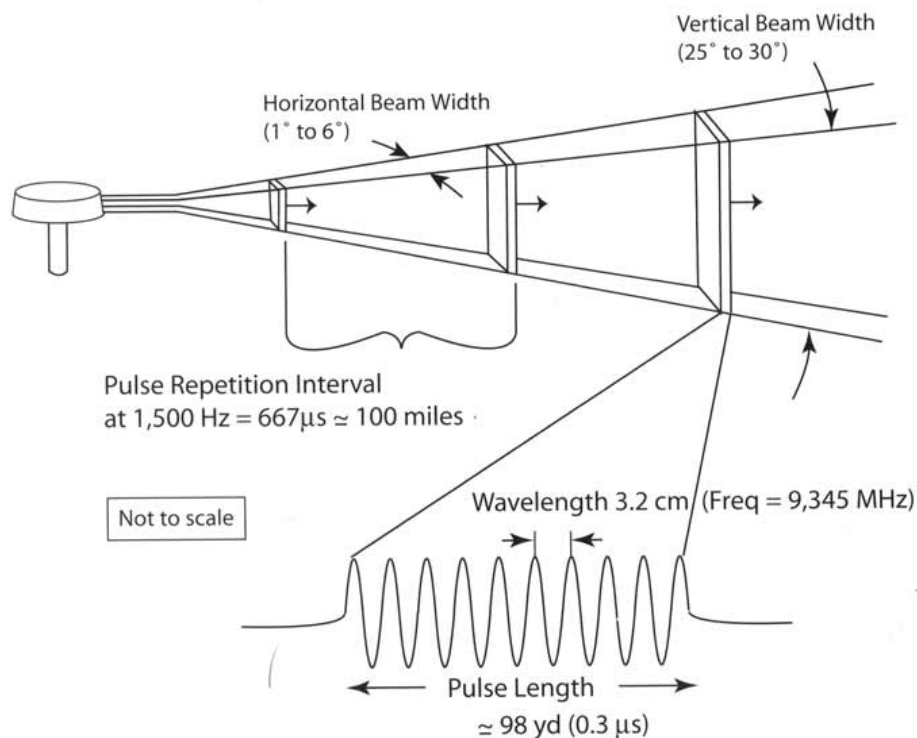
Radarantennen ombord är vanligtvis monterad på en högt belägen punkt på fartyget. Den sveper av området runt omkring båten, med en viss svephastighet dvs antennen roterar ett visst antal varv per minut. Själva svepet sker med en viss sändningsstyrka och antennen har en viss mottagningskänslighet. Hela proceduren är utsatt för en mängd störningskällor & andra radartekniska fenomen.

Radiopulserna sänds ut och tas emot från & till antennen *samtidigt* som antennen roterar. Så snart radiopulserna stöter på ett oregelbundet objekt studsar de tillbaka mot antennen. Radarenheten håller reda på när impulserna skickas iväg, och jämför dessa med de impulser som studsar tillbaka och visar sedan – efter en mängd beräkningar – tolkningen av signalerna i form av en radarbild på en bildskärm. De pulser som fångats upp – radarekon - kan bestå av vågor, regn, bojar, prickar, andra fartyg och landmassor mm mm.

De radiopulser som sänds ut från antennen går ut som en smal ”stråle” som snurrar runt en axel – och det hela skulle kunna liknas med en roterande ficklampa. Strålen har en såväl vertikal som

horisontell *lobvinkel* (dvs en specifik bredd och höjd uttryckt i grader). Storleken på dessa vinklar varierar beroende på hur kraftfull radarn är.

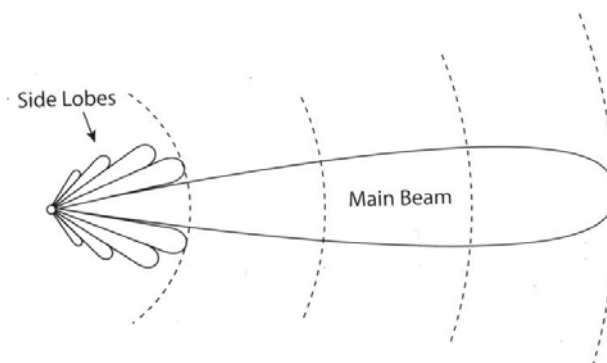
I den övre delen av illustrationen nedan nedanvisas strålens fysiska uppbyggnad från antennen och utåt:, med en *horisontell lobvinkel* (1 grad på riktigt kraftfylla radarantennar – mellan 2-6 på mindre småbåtsradar) och en *vertikal lobvinkel* (25-30 grader).



Radarn i illustrationen skickar ut 1500 pulser per sekund, och då reflekteras varje puls tillbaka (då det träffar något som reflekterar) *innan* nästföljande puls skickas iväg. Radarvågorna färdas med ljusets hastighet (300000 km/sekund), i likhet med all elektromagnetisk strålning. Ju tätare pulser (högre frekvens) och kortare våglängd – desto bättre avståndsbedömning erhålls.

Radarrantennen roterar ett varv på ca 1-3 sekunder, vilket du kan se på själva radarskärmen. Ju snabbare rotation, desto sämre avståndsbedömning.

En radarantenn har sk *sidlobar*. Radarstrålen är inte perfekt fokuserad utan "läcker" lite på sidorna. I denna förenklade skiss, kan du betrakta de streckade halvcirklarna som radarstrålens olika räckvidder.



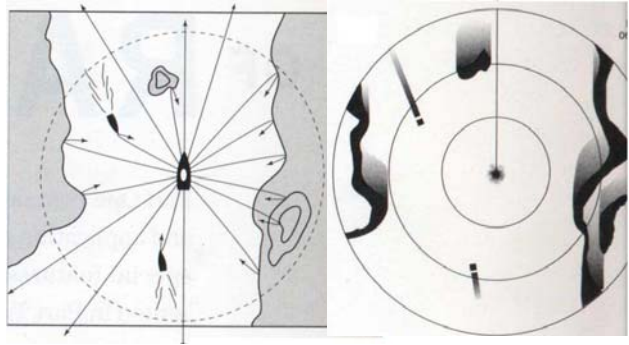
➔ **Lär dig mer:** *Radar for Mariners* sidan sid 2-12 & 31-43

Vad "ser" man med en radar och hur långt/kort når den?

Vad som visas på din radarskärm beror på hur du ställt in den. Det finns en mängd variationsmöjligheter, tex för att justera längdskalor, hur känslig radarn skall vara osv.

Vidare kan du välja att visa radarbilden i lite olika lägen:

- **Head Up**, dvs att radarbilden visar det som är framför oss i kurslinjens förlängning
- **North Up**, dvs att det som visas på radarbilden alltid är riktat mot norr, oavsett vilken kurs vi styr
- **Course Up**, som är en kombination av båda ovanstående lägen.



Notera, att din radar är "blind" i sitt närområde (15-40 meter) och att därmed placeringen av själva antennen inte är så självklar. Ju högre upp radarantennen sitter, desto större blir bortfallet i närområdet. Vidare kan "blindheten" förvärras av grov sjö och dålig väderlek som regn, snö och hård vind.

Notera också, att radarvågor reflekteras olika bra. I vissa fall har de svårt att "studsas" tillbaka – och ge ett radareko på skärmen – på flacka objekt, runda skär osv. Det kan faktiskt gå så illa att ingenting visas på radarskärmen.

I illustrationen uppe till höger visas ett idealläge, hur en viss situation återspeglas på en radarskärm. En så pass bra matchning mellan verklighet och radaråtergivning är dock väldigt sällsynt.

➔ **Lär dig mer:** Radar for Mariners sidan 13-30

En standardradar och dess inställningsmöjligheter

Standardknappar

På en radar hittar du vanligtvis en mängd olika inställningsmöjligheter. Självfallet varierar dessa, men de flesta har följande reglage:

- Bildkontrollerande inställningar
 - Brilliance – skärmens ljusstyrka
 - Brilliance Rings Brilliance – ljusstyrkan på de fasta avståndsringarna
 - Contrast – skärmens kontrastverkan
 - Tuning – äldre benämning: avstämning, numera för det mesta automatiserad
 - Gain – för olika grad av ekoförstärkning, se exempel 3 sidor längre fram
 - Sjöklutter /SCL – för att dämpa störningar av vågor



- Regnklutter / RCL – för att dämpa störningar av regn
- Mättningsinställningar
 - Plots, Wakes och Echo Trails
 - EBL / ERBL – Electronic Bearing marker, en slags elektronisk linjal för bäring
 - Pulslängd
 - VRM – för att variera den variabla avståndsringen från radarns mittpunkt
 - Range – avstånd uttryckt i sjömil från radarns mittpunkt till dess yttre gräns
 - RR/ Ring Range – vilket avstånd det ska vara mellan avståndsringarna
- Andra inställningsmöjligheter
 - STB – standby, beredskapsläge
 - Echo Stretch
 - Interference rejection
 - Zoom and Offset
 - Guard rings
 - Alarms
 - Watch mode

International Symbols for Radar Controls			
			
off	radar on	radar stand-by	aerial rotating
			
north-up presentation	ship's head-up presentation	heading marker alignment	range selector
			
short pulse	long pulse	tuning	gain
			
anti-clutter rain minimum	anti-clutter rain maximum	anti-clutter sea minimum	anti-clutter sea maximum
			
scale illumination	display brilliance	range rings brilliance	variable range marker
			
bearing marker	transmitted power monitor	transmit receive monitor	

➔ **Lär dig mer:** Radar for Mariners sidan 13-30

IMO-symboler

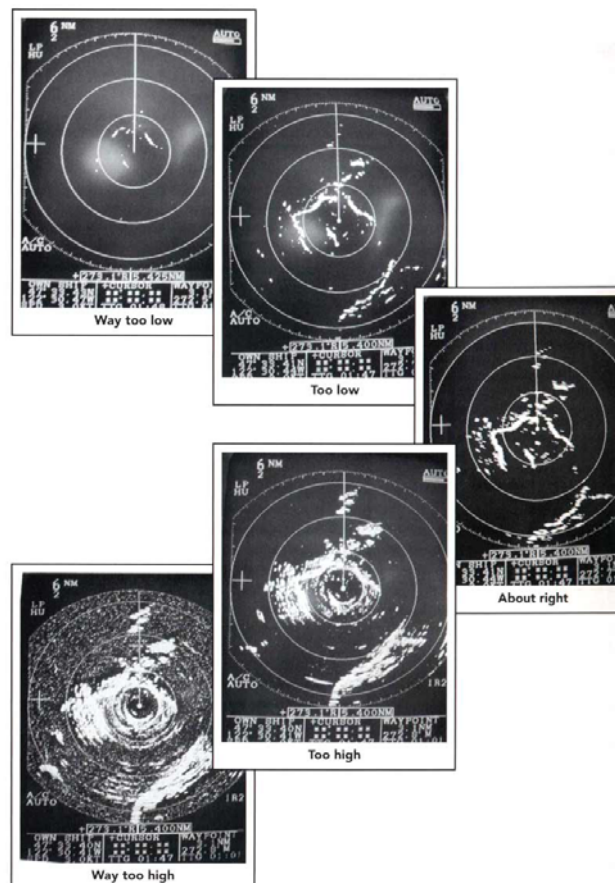
Ibland – inte alltid – används de internationella symbolerna för respektive funktionalitet på en radar. Dessa återfinns ibland på själva radarn, och i dess instruktionsbok. De ser ut som illustrationen till höger.

➔ **Lär dig mer:** Radar for Mariners sidan 19

Förvrängningar - exempel på justering av GAIN på en radar

Nedan, en bild som illustrerar ett antal lika inställningar av Gain och utfallet av detta. Gain används för förstärkning av ekon och justeras löpande under resans gång.

➔ **Lär dig mer:** Radar for Mariners sidan 18



PRAKTIK 1: Lär känna Radar Trainer 3 & 2

Orienteringsövning 1: Lär känna RT3

Syftet med denna övning

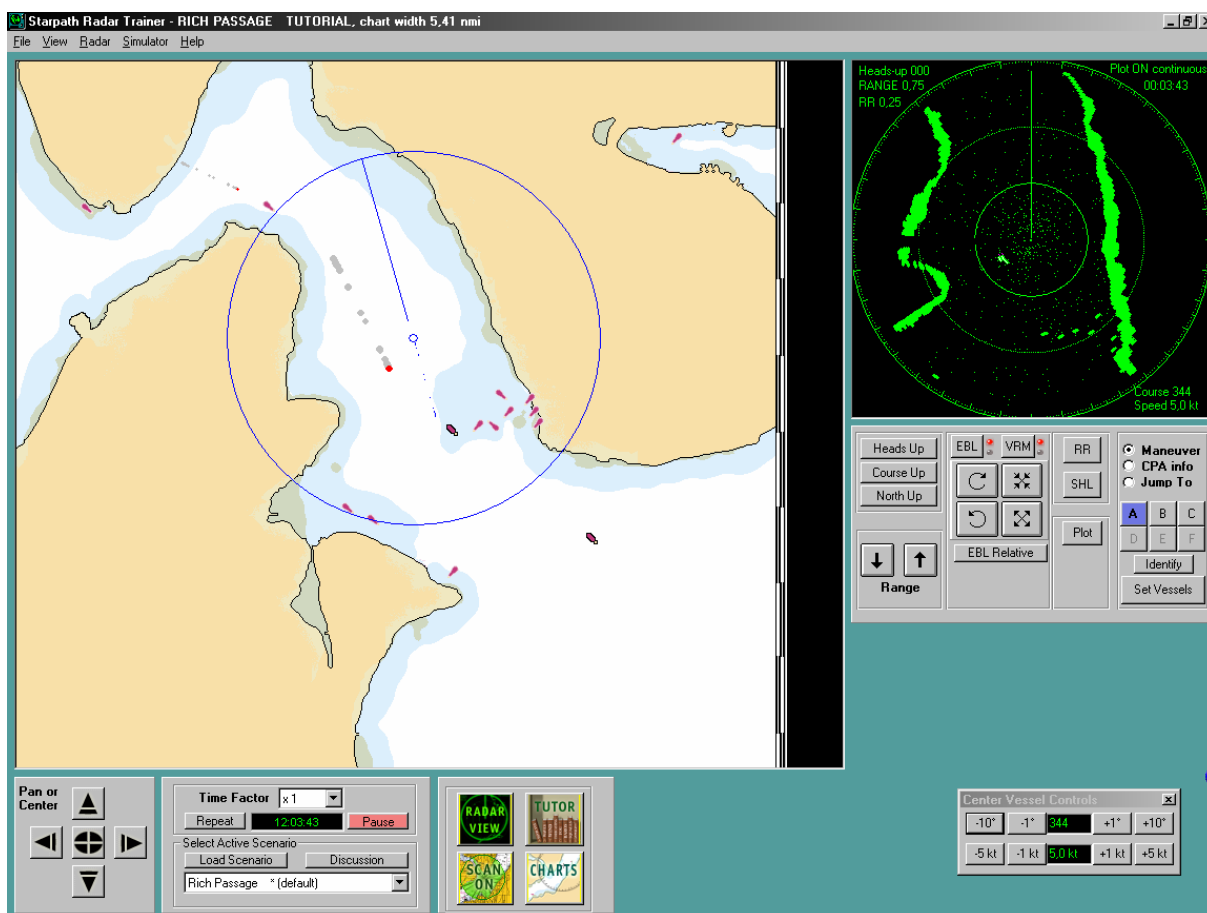
Denna övning syftar till att du ska bekanta dig med Radar Trainer 3.

Förberedelser

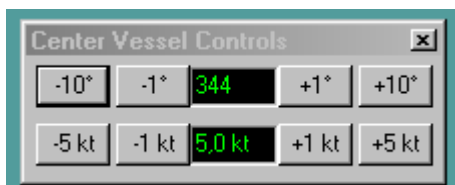
Du ska ha installerat Radar Trainer 3 och gärna ha orienterat dig i litteraturen.

Övningens genomförande

1. Starta Radar Trainer 3. Programfönstret ser ut på ungefär följande sätt:

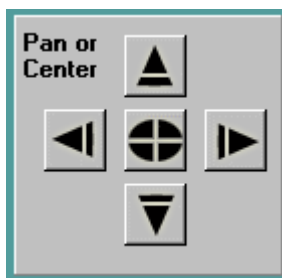


2. Då Radar Trainer startas laddas automatiskt sjökortet "Rich Passage" in och ditt fartyg färdas med 5 knop / 344 grader. Besvara nedanstående frågor

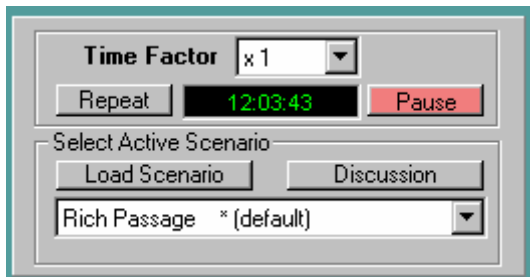


Vad gör du med dessa **knappar**? Prova!

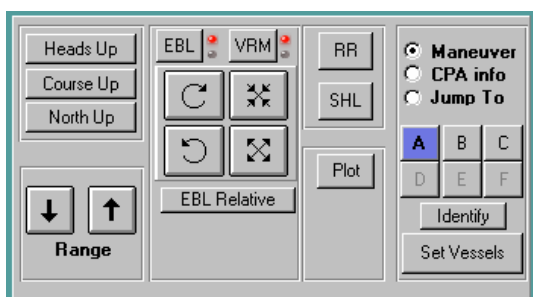
Vad visar de **svarta rutorna med text**?



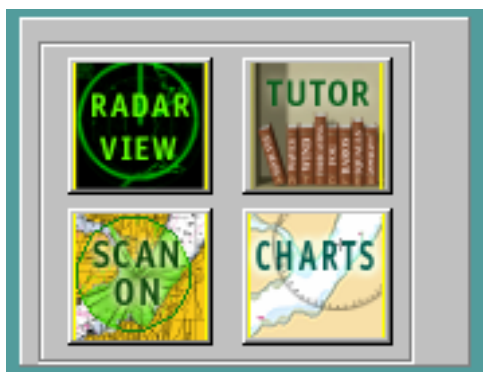
Vad har *panoreringsknapparna* för funktion?



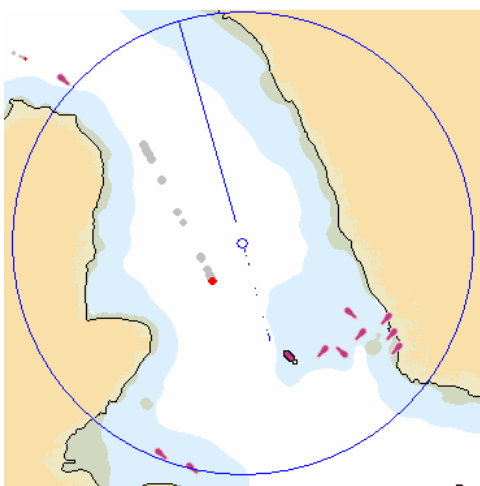
Vad kan du göra med *dessa* knappar?



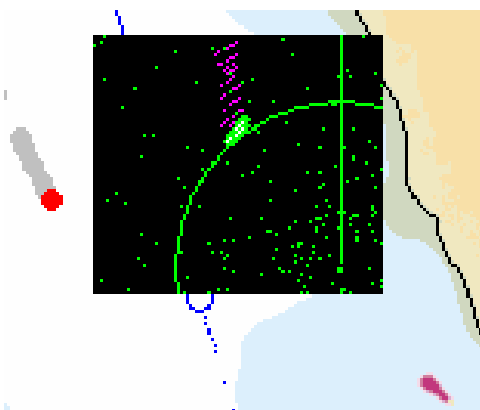
Det är lite tidigt att lära känna just knapparna i denna del (med tanke på att det är mycket av det du ska lära dig längre fram). Men prova att klicka på dem en efter en och i alla fall se vad som händer – och i så fall fundera på vad.



Vad kan du göra med *dessa* knappar?



Vad råder det för samband mellan den **blå ringen** och **det blå strecket** kring ditt fartyg på sjökortet och själva radarbilden?

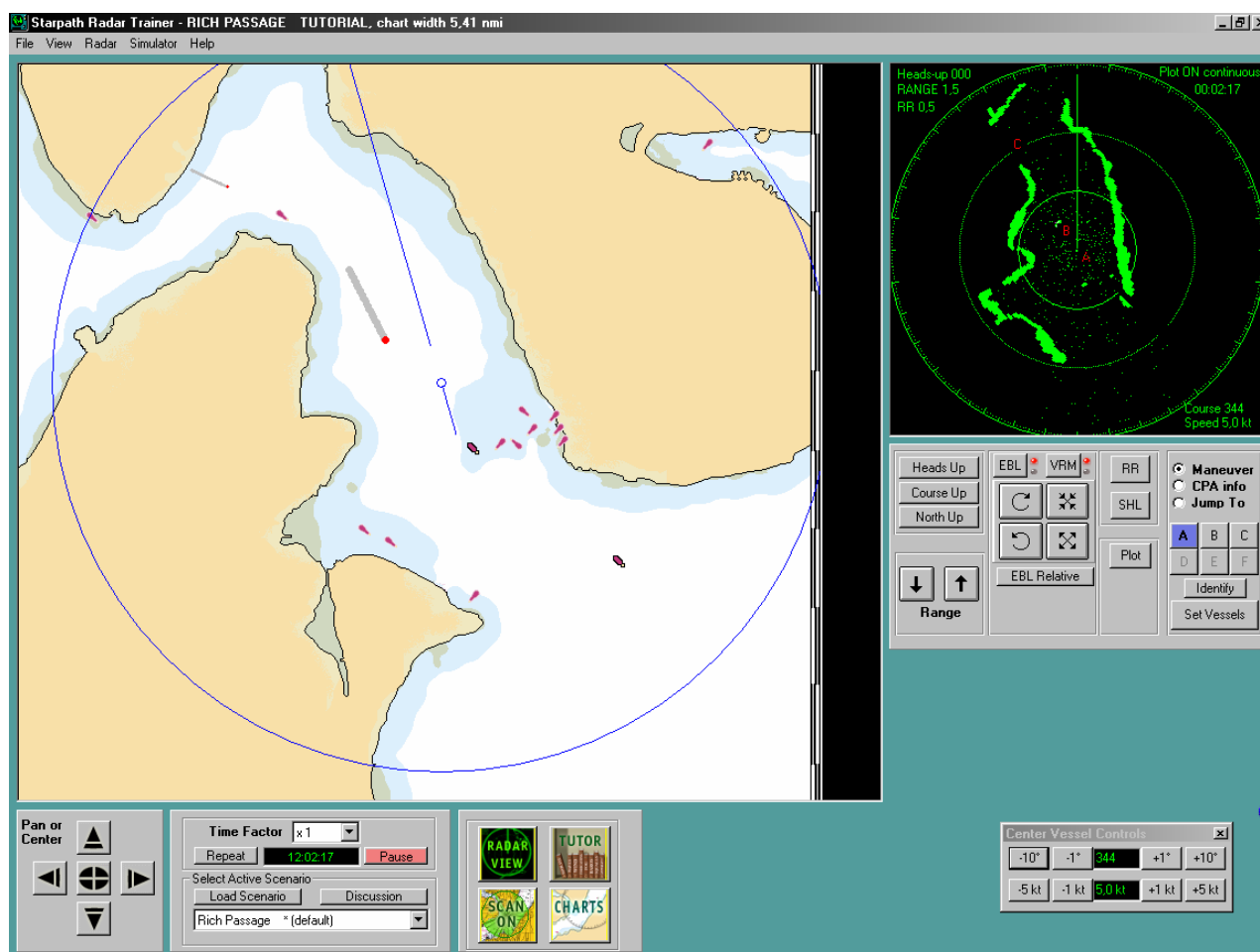


Vad är det för violett ”spår” som syns på radarn?

Vad ser du för samband mellan det ”spår” som syns på radarn och det ”spår” som syns i sjökortet?

Om du nu går tillbaka till själva sjökortet, radarbilden och ditt fartyg är det dags att du jämför vad som händer runt omkring dig och hur detta återspeglas i sjökortet (din "GPS-plottter") och själva radarn.

- Klicka på [Load Scenario] för att starta om Rich Narrows igen.
- Klicka på Range [↑] tills Range är 1,5 och klicka sedan på [Identify] Du kan konstatera att det finns 2 fartyg i närheten.
- Orientera dig noga genom att jämföra sjökortets utseende, det radareko som visas på radarskärmen och vidare andra objekt ute i omgivningen.



Orienteringsövning 2: Lär känna RT2

Syftet med denna övning

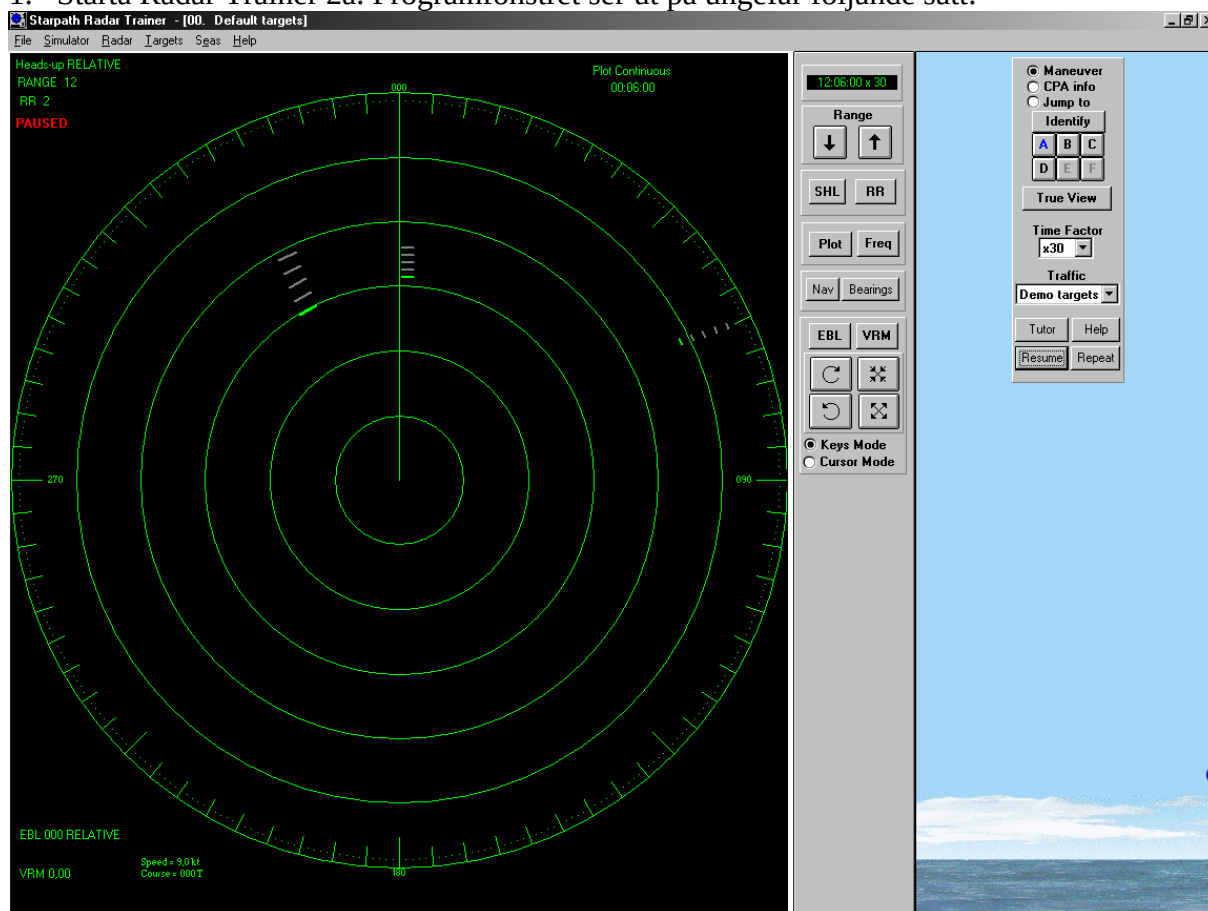
Denna övning syftar till att du ska bekanta dig med Radar Trainer 2 – en äldre version av Radar Trainer, men som innehåller en mängd användbara övningar.

Förberedelser

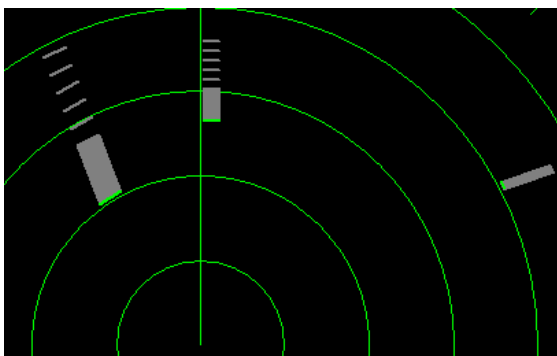
För att genomföra denna övning ska du ha installerat Radar Trainer 2 – detta görs automatiskt om du installerat Radar Trainer 3.

Övningens genomförande

1. Starta Radar Trainer 2a. Programfönstret ser ut på ungefär följande sätt:



2. Ändra "Time Factor" till "x1"
3. Besvara nedanstående frågor:



Vad betyder "spåren" på radarbilden?



Det är lite tidigt att lära känna just knapparna i denna del (med tanke på att det är mycket av det du ska lära dig längre fram). Men prova att klicka på dem en efter en och i alla fall se vad som händer – och i så fall fundera på vad.



Även här är det lite tidigt att lära känna just knapparna i denna del.

Maneuver

Maneuver your vessel A
Type: Medium

Present speed
9,0

Change Speed to
9,0

Present course
000

Turn to Course
000

Turn Left by
0

7 8 9
4 5 6
1 2 3

Turn Right by
0

Do it

0 .

Close

För att ange ny kurs och fart för respektive fartyg, väljer du menykommandot Simulator, Maneuver. Då visas dialogrutan till vänster. Undersök denna och kommentera!

PRAKTIK 2: Grundläggande radaranvändning

Övning 1: Kurs och avståndsbedömning med EBL & VRM

Förberedelser

➔ **Lär dig mer:** Radar for Mariners sidan 44-57

Bakgrund

I de internationella sjövägsreglerna återfinner du de skyldigheter som vilar på dig som befälhavare ombord. Det faller sig ganska naturligt, att gott och regelbaserat sjömansskap, består av en kombination av att hanterar själva radarn riktigt bra och att känna till hur reglerna är skrivna och skall tolkas.

En repetition:

Regel 5 lyder så här:

Every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision.

Regel 7 lyder så här:

(a) Every vessel shall use all available means appropriate to the prevailing circumstances and conditions to determine if risk of collision exists. If there is any doubt such risk shall be deemed to exist.

(b) Proper use shall be made of radar equipment if fitted and operational, including long-range scanning to obtain early warning of risk of collision and radar plotting or equivalent systematic observation of detected objects.

Regel 19 lyder så här:

(a) This Rule applies to vessels not in sight of one another when navigating in or near an area of restricted visibility.

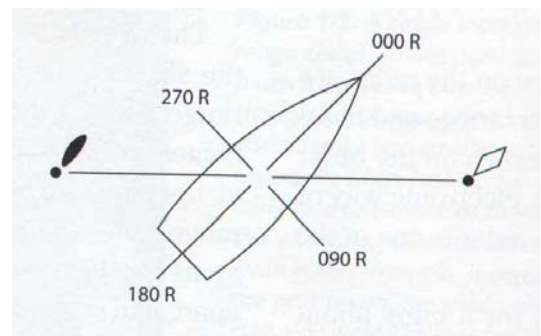
(b) Every vessel shall proceed at a safe speed adapted to the prevailing circumstances and conditions of restricted visibility. A power-driven vessel shall have her engines ready for immediate maneuver.

(c) Every vessel shall have due regard to the prevailing circumstances and conditions of restricted visibility when complying with the Rules of Section I of this Part.

(d) A vessel which detects by radar alone the presence of another vessel shall determine if a close-quarters situation is developing and/or risk of collision exists. If so, she shall take avoiding action in ample time, provided that when such action consists of an alteration of course, so far as possible the following shall be avoided:

(e) Except where it has been determined that a risk of collision does not exist, every vessel which hears apparently forward of her beam the fog signal of another vessel, or which cannot avoid a close-quarters situation with another vessel forward of her beam, shall reduce her speed to the minimum at which she can be kept on her course. She shall if necessary take all her way off and in any event navigate with extreme caution until danger of collision is over.

Så snart vi upptäcker ett mål på radarn markerar vi det och följer det därefter noggrant. Det enklaste tillvägagångssättet för att göra detta är att använda EBL (ta ut bäringen mot målet) och VRM (att ta ut avståndet till målet). Om avståndet minskar med tiden, kommer målet närmre – och om det följer den sk EBL-linjen är det på väg emot oss. Efter en tid kan vi räkna fram *hur nära* fartyget kommer att passera (CPA, gås igenom längre fram) givet att ömsesidig kurs och fart är konstant. Intressant är också att ta reda på *när* detta kommer att ske – vidare också stämma av den uppkomna situationen med de internationella sjövägsreglerna, och utifrån dessa fatta rätt beslut om vilka manövrar som ska vidtas (givet att vi måste). Att bli skyldig att hålla kurs och fart är som bekant väsentligt mera krävande än att vara skyldig att gira. Relativa bäringar används mycket inom radaranvändning. I illustrationen till höger visas en boj på bäring 045 R och prick med ljus på 225 R. De flesta

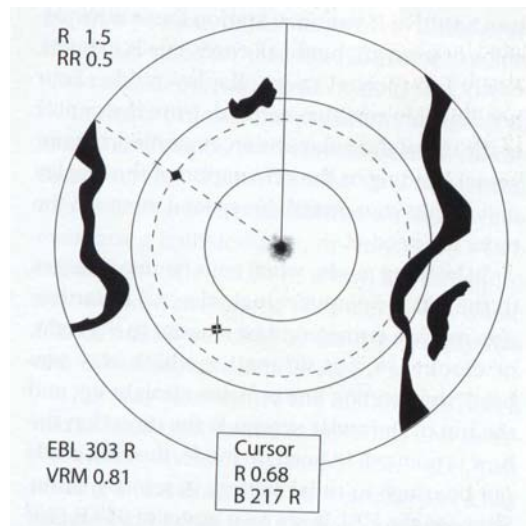


radarenheter markerar en relativ bäring med just bokstaven ”R” i motsats till sann eller magnetisk väring, vilket kräver att en speciell riktningssensor matar radarn med dessa data

EBL är ett elektroniskt hjälpmedel på radarn med vars hjälp vi kan ta ut den relativa bäringen mot ett objekt. VRM utgörs av en ring vars storlek kan varieras. Genom att kombinera EBL och VRM kan vi snabbt fixera utgångspositionen för det som just dykt upp på radarn.

Vissa radarenheter har möjlighet att lägga ut två EBL:er och VRM:er.

Vissa radarenheter har något som kallas ”cursor mode” och då markerar man bara objektet på skärmen så visas relativ bäring och avstånd direkt på densamma (se illustrationen till höger).



Målet med denna övning

Målet med denna övning är att du ska lära dig hantera EBL och VRM för att snabbt kunna analysera bäring och avstånd till nyupptäckta radarekon på din radarskärm.

Genomför övningen

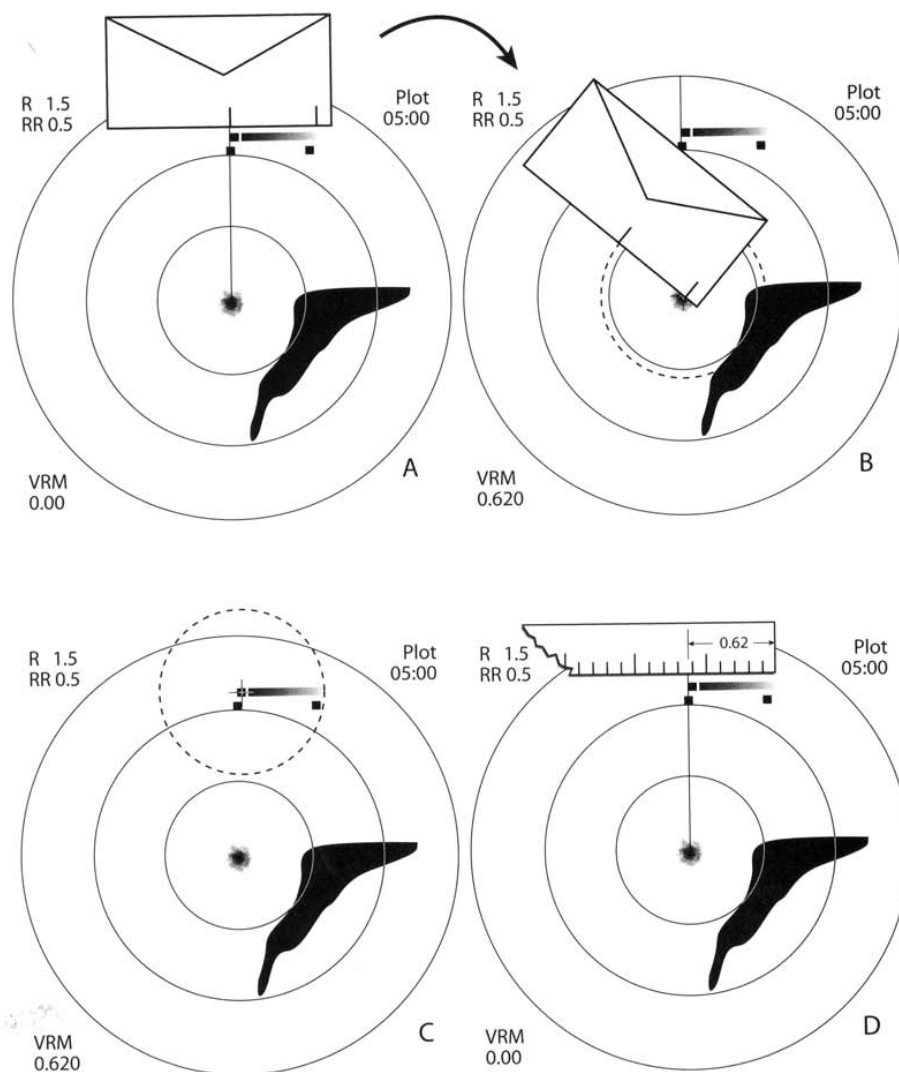
För denna övning, ska du starta RT2 och öppna demo 17. Här visas 3 fartyg som närmar sig. Använd din EBL – electronic bearing line – i radarprogrammet för att härleda dessa 3 fartygs relativa kurser och VRM för att härleda avstånd avstånd

1. Starta RT2a
2. Ladda in ”17. Use of the EBL” genom att välja Targets, Demonstration targets...
3. Ställ ner tidsfaktorn till 10
4. Du kör nu på kurs 000 i farten 17 knop. Öppna ”True View” och ta en titt på alla fartygs respektive positioner. För att identifiera och visualisera hur fartygen är positionerade i förhållande till varandra, kan du också klicka på knappen [Identify].
5. Pausa övningen
6. Aktivera EBL-knappen och klicka på rotationspilarna. Nu börjar den elektroniska bäringslinjalen röra på sig. Aktivera även VRM-knappen så du kan variera den variabla avståndsringen med avståndsknapparna.
7. Ställ nu in EBL:en med bäring på de 3 fartygen och mät avståndet till dem med hjälp av VRM och besvara sedan nedanstående frågor.

Vilken bäring och avstånd var det till de tre fartygen?

Bäring _____ Avstånd

B
C
D



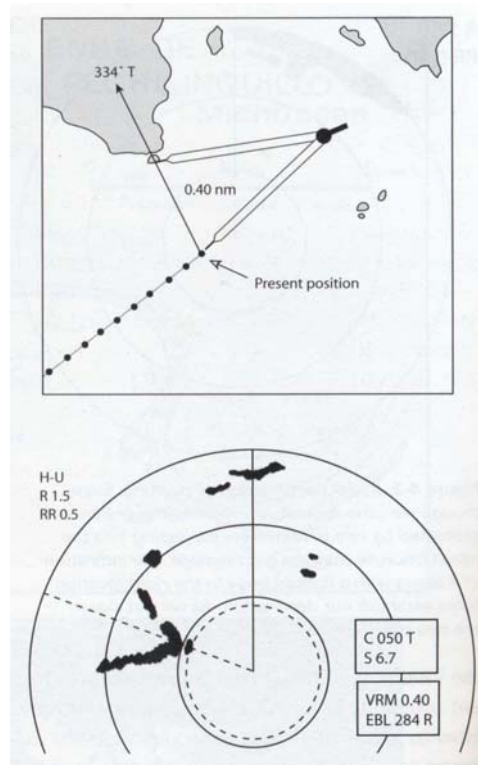
Att mäta avstånd på en radarskärm kan göras med i princip vad som helst. I övre delen av illustrationen (A och B) prickas avståndet som plottats under 5 minuter av på en pappersbit (i detta fall ett kuvert). Därefter läggs ena markeringen i skärmens mitt och därefter används VRM:en för att mäta avståndet. I den nedre delen av illustrationen (C) används en sk "flytande VRM", vilken har förflyttats till ena änden av radarspåret. I (D) mäts avståndet med en sk "portable range scale", en skräddarsydd linjal som är synkad med avståndsringarna på skärmen.

Övning 2: Positionsbestämning och -bekräftelse med hjälp av pejling med EBL & VRM

Bakgrund

Om du befinner dig på en viss position, har en bra radarbild och har rätt sjökort till hands kan du lätt fastställa vilken position du har (eller bekräfta / dubbelkolla vad som anges på GPS:en). Detta görs genom att med hjälp av EBL och VRM fastställa bäring och avstånd till en viss punkt. Med hjälp av en passare använder du sedan värdena från EBL och VRM i sjökortet och kan på så vis få fram din ungefärliga position.

I illustrationen visas en situation, där såväl sjökort som radarbild visar en liten ö. Genom att använda EBL och VRM kan vi slå fast att avståndet är 0.40 nm i riktning 334 grader. Vi styr med Head Up och håller en kurs på 50 grader, så är bäringen 284 grader. Om vi nu använder en passare ställd på 0.40 nm och ritar ett streck i sjökortet och därefter applicerar 334 grader i sjökortet, kan vi på detta sätt slå fast vår exakta position i sjökortet.



Mål med denna övning

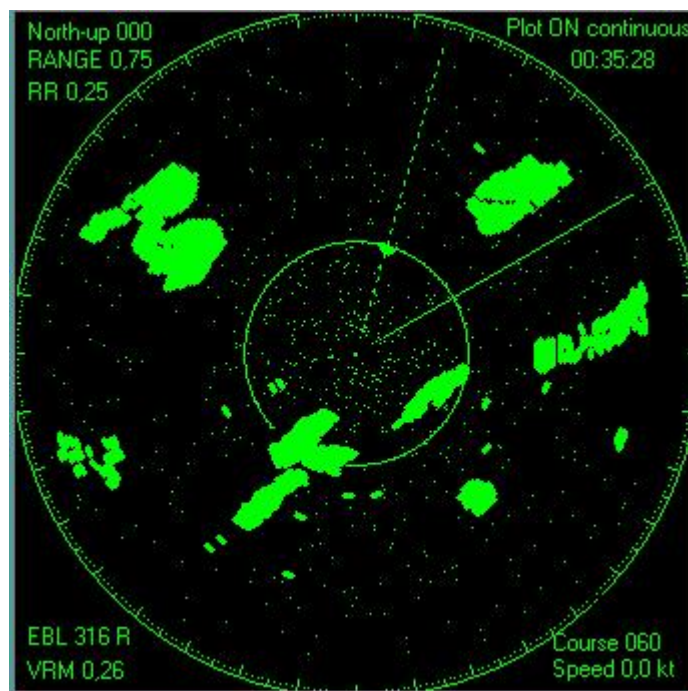
Målet med denna övning är att du genom att använda EBL & VRM och ett sjökort ska kunna fastställa din position / bekräfta uppgiven position från din GPS / Sjökortsplott.

Förberedelser

➔ **Lär dig mer:** Radar for Mariners sidan 44-57

Övningens genomförande

1. Ta fram papperskortet 6161 och en passare
2. Starta Radar Trainer 3 och ladda in sjökortet över Dalarö. Sätt fart till 0.
3. Använd EBL & VRM för att fastställa bäring och avstånd till Ny-grynnan (nordost om din position).
4. Strecka av det erhållna avståndet med en passare och rita in bäringen från Ny-grynnan till din position. Avläs nu din position (Lat och Long) ur positionen på sjökortet
5. Besvara nedanstående frågor:



Vilken position har du på sjökortet?

Denna position stämmer antagligen inte exakt. Kan du komma på några anledningar till varför så ej är fallet?

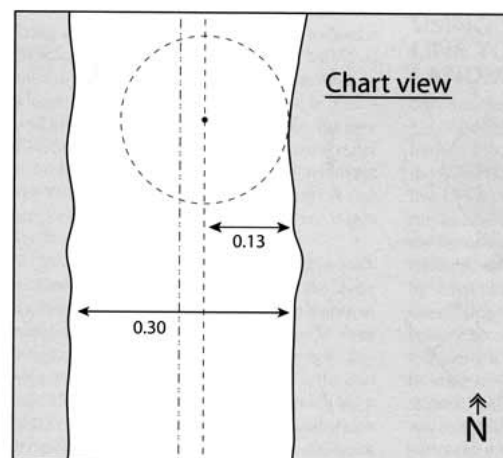


Övning 3: Använda EBL och VRM för att hålla konstant avstånd till land (rak kurs / vid gir runt udde)

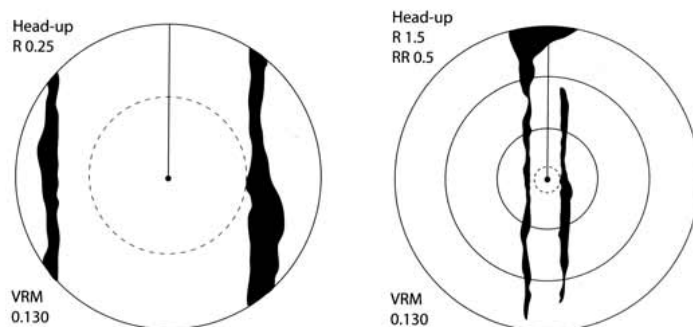
Bakgrund

Ibland kan det vara viktigt att hålla konstant avstånd från land, tex om man måste passera mitt i en smal / trång passage. EBL och VRM kan i dessa lägen användas på ett ypperligt sätt för att assistera befälhavaren ombord med detta.

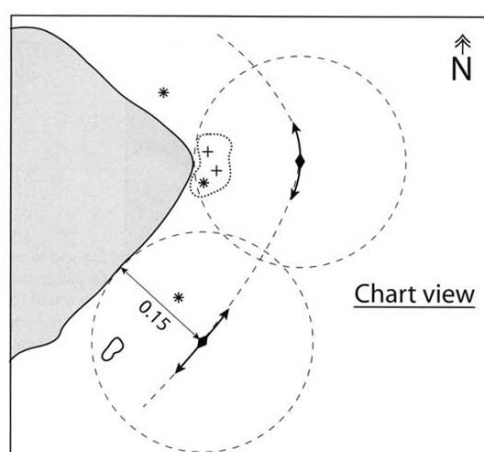
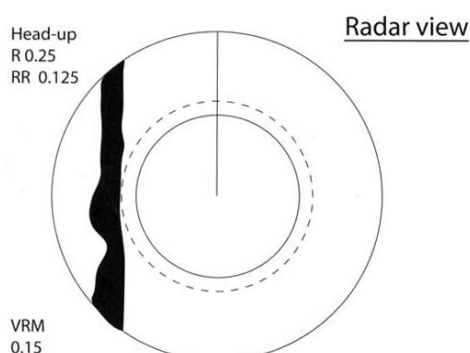
I illustrationen till höger visas en sjökortsvy (övre) och motsvarande radarvy (undre) över en navigationsövning där du håller ett konstant avstånd på 0.13 NM på den högra sidan om kanalen som är 0.3 NM bred. Du ställer in VRM på 0.13 och sätter kurs och fart så, att VRM:en precis *stryker* kustlinjen. I detta exempel har de fasta avståndsringarna (RR, Range rings) stängts av, för att öka precisionen/minska störande bildelement. Då och då, expanderas vidden på avsökningsområdet, för att kontrollera att vår kurslinje (samma som EBL i detta fall) ligger parallellt med kustlinjen



Radar view



På samma sätt kan EBL och VRM användas vid en gir kring en udde. Vissa föredrar att ställa EBL på 90 grader babord för att tydligare markera VRM-cirkeln vänstraste punkt.



Förberedelser

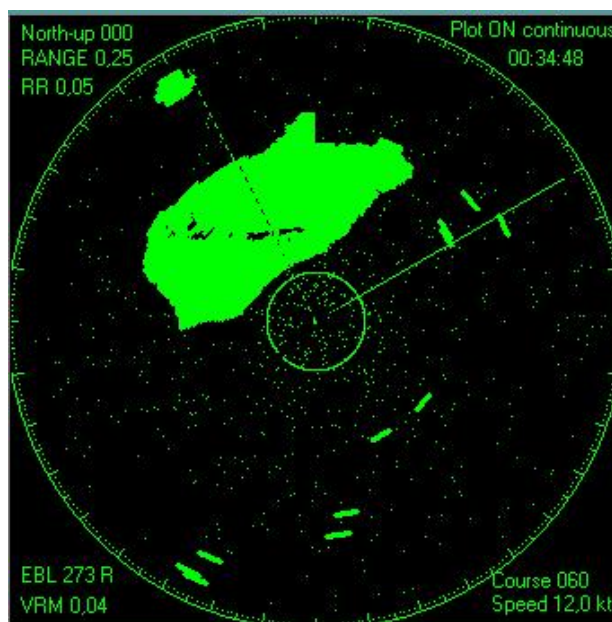
➔ **Lär dig mer:** *Radar for Mariners sidan 58*
– 66

Målet med denna övning

Du ska tillämpa och kunna hålla konstant kurs till land på rak kurs och vid gir genom att ta hjälp av EBL och VRM

Övningens genomförande

1. Starta Radar Trainer 3.
2. Ladda in sjökortet Dalaro Prototyp
3. Du ska nu passera så att du har Rågholmen på 0.10 NM
4. Styr 10 grader babord och anslut farleden som går förbi Rågholmen. Ställ ner Range till 0,25 och VRM på 0,04 NM.
5. Passera Rågholmen på 0,04 NM



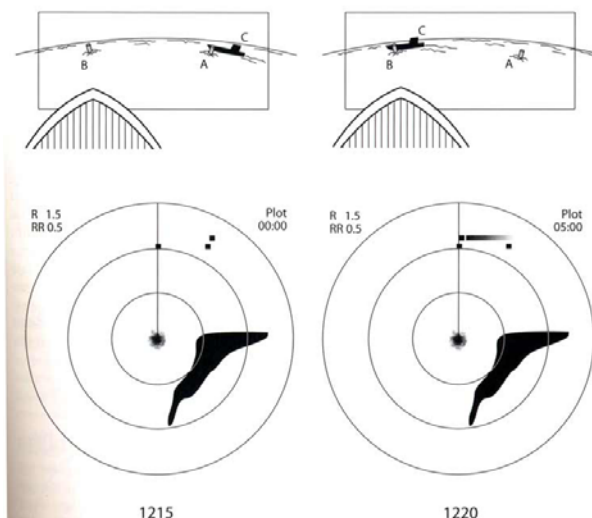
Övningen du just genomfört är ett exempel på sk ”radar piloting”, dvs en användning av radarn då vi primärt behöver radarns hjälp för att att följa en viss rutt. Det blir alltså en övning i att inte veta exakt var vi *är* utan snarare att för vissa oss att vi **inte är** på fel ställe

Utifrån vad du nu känner till om radarns begränsningar, kan du tänka dig några eventuella nackdelar med denna teknik?

Övning 4: Radarekons rörelse över skärmen - introduktion till SRM och DRM

Bakgrundsbeskrivning SRM och DRM

De beslut du fattar som befälhavare ombord baserar sig på de andra fartygens *sanna* kurs och fart. För att göra detta, börjar man med att fastställa dess *relativa* kurs och fart över radarskärmen. Detta blir betydligt enklare, om din radar är utrustad med möjligheten att lägga en "elektronisk svans" efter ekona. Då vi går på stabil kurs, går svansarna rakt "uppåt" i radarbilden. Ett avvikande eko – där längden eller vinkeln skiljer sig från de övriga – indikerar att detta är ett objekt som rör på sig!



Illustrationen visar två olika radarbilder med 5 minuters tidsskillnad. Din fart är = 0 kn. Klockan 12.15 startar vi plottern på radarn för att kunna följa fartyget A:s framfart mot boj B. Till höger i bild visas aktuell radarbild 5 minuter senare, klockan 12.20

Den *relativa* farten (Speed of relative motion SRM) står för hur snabbt ett objekt förflyttar sig över radarskärmen och mäts i knop. Definitionsmässigt är SRM den sträcka objektet förflyttar sig över skärmen delat med den tid det tar att förflytta sig denna sträcka.

Ett enkelt sätt att räkna fram SRM är att göra på följande sätt:

1. Så snart ett objekt dyker upp på skärmen markerar du radarekot på radarskärmen samt aktuell tid.
2. Eter en tid – då objektet förflyttat sig – markerar du den nya positionen och ny aktuell tid (observera att du inte får byta skala på själva radarn under denna tid)
3. Mät distansen uttryckt i NM mellan de två markeringarna, antingen genom att bara använda distansringarna, eller använd en passare eller något annat och ta VRM:en till hjälp
4. Räkna ut tiden uttryckt i decimala timmar och minuter
5. Räkna fram SRM genom att dela sträckan med tiden

Det finns flera alternativa sätt att räkna fram SRM på:

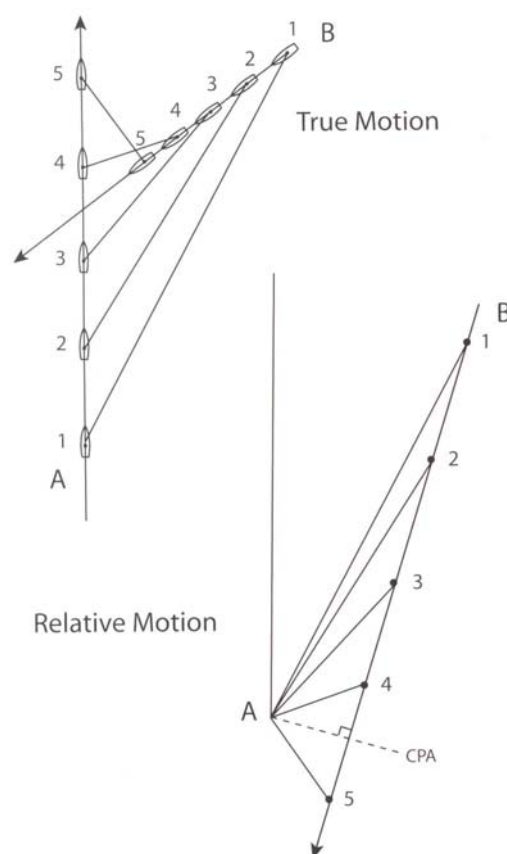
SRM = sträckan / tiden (i timmar)

SRM = (sträckan x 60) / tiden (i minuter)

SRM = (sträcka under tiden 6 minuter) x 10

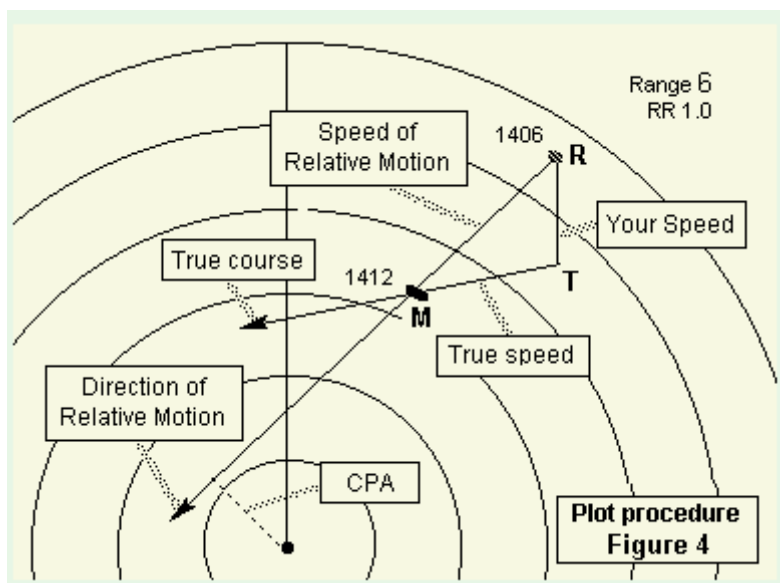
Illustrationen till höger visar skillnaden mellan *Relativ* förflyttning i jämförelse med *sann* förflyttning. Fartyg A, som förflyttar sig norrut korsar Fartyg B som förflyttar sig åt sydväst. De 5 punkterna utgör "ögonblicksbilder" tagna 1 gång/minut. Den övre bilden visar hur mötet mellan dessa två fartyg ser ut utifrån en fixerad punkt ovanifrån vid respektive tidpunkt. I den undre bilden visas mötet mellan de två fartygen också ovanifrån, men denna gång hela tiden utifrån A:s position., dvs B:s relativa förflyttning jämfört med A. Denna relativa förflyttning är vad A ser på sin radarskärm. CPA (closes point of approach, förklarar längre fram) sker i denna illustration någon gång mellan minut 4 och 5.

Det verkliga avståndet mellan A och B är lika oavsett vilken illustration vi tittar på, men relativa kurs (DRM) och fart (SRM) för B, då A betraktar B skiljer sig. Notera också, att det är mycket lätt att estimerar CPA för A och B redan i ett tidigt skede i den undre illustrationen, medan det är oerhört svårt att härleda detta ur den övre.



För att få reda på SRM för ett visst objekt på radarn, är det enklaste sättet att ställa plotfrekvensen på var 6:e minut och sedan använda och sedan multiplicera sträckan (som du avläser med passare och sedan använder VRM för att läsa av) med 10. För att vara helt på den säkra sidan, använder du radarsimulatorns CPA-knapp för att kontrollera att du räknat rätt

För att ta reda på DRM för objekt som är på väg från dig, sätter du EBL:en parallellt med de radarspår som objektet lämnar. Om objektet är på väg *mot* dig lägger du till 180° för att härleda DRM (alternativt ställer du EBL:en i den naturliga förlängningen av objektets kurs, och läser av ungefärlig DRM direkt från skärmen).



Mål med dessa övningar

Att räkna fram SRM och DRM för objekt som dyker upp på radarskärmen

Förberedelser

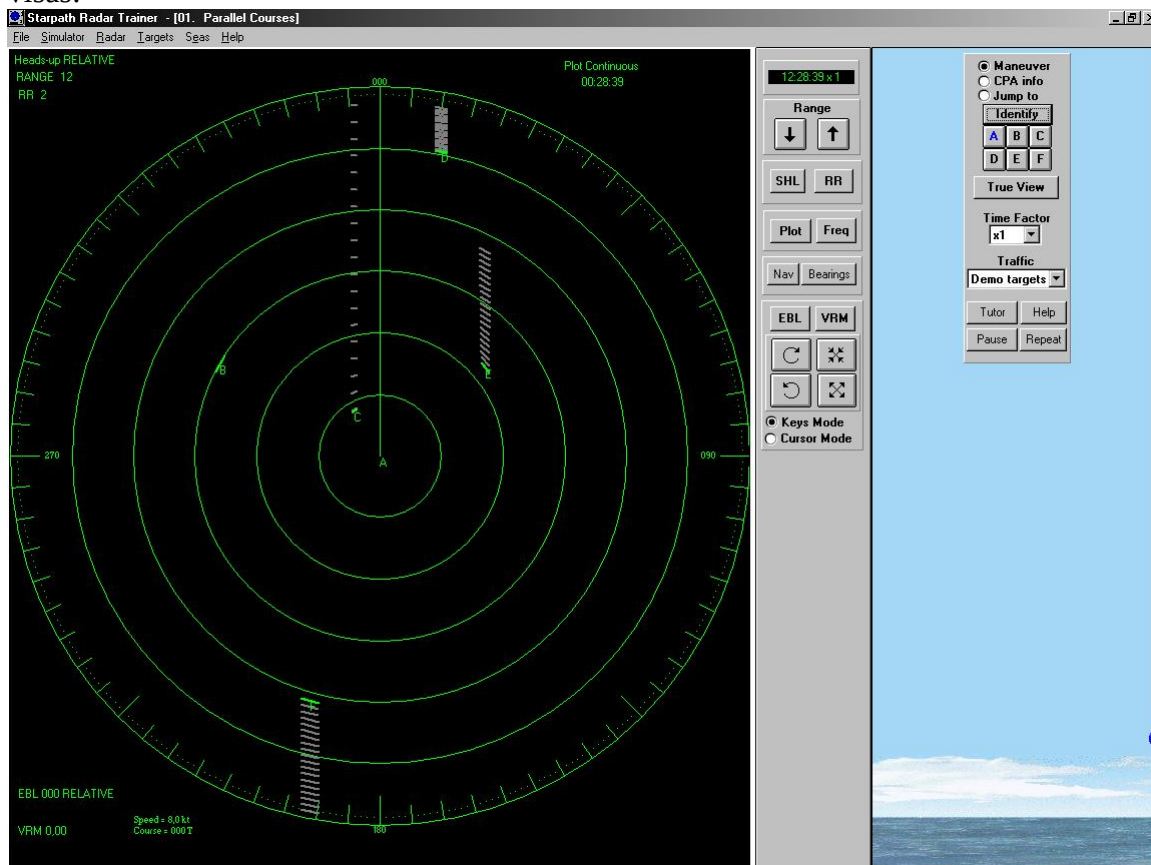
➔ **Lär dig mer:** *Radar for Mariners* sidan 71-78

Ett tips!

Använd knappen [CPA Info] för att kontrollera att dina beräkningar stämmer. Detta visar SRM och DRM för alla objekt på radarskärmen.

Den första delövningen

1. Starta RT 2 och ladda in 01 Pararell Courses demo1.dem. Låt radarekon genereras på skärmen och sätt sedan ned tidsfaktorn till 1. Klicka på [Identify] Nedanstående radarbild visas:



2. De 5 fartygen som visas, förflyttar sig upp eller ner på din radarskärm. Deras sanna fart skiljer sig en hel del. Ditt fartyg befinner sig i mitten på radarskärmen och kallas för "A". Som du kommer ihåg var definitionen av SRM och DRM var följande: SRM = speed of relative motion och DRM = direction of relative motion.
3. Fyll i de tomma rutorna i nedanstående textruta:

Vad gäller de objekt som syns på skärmen gäller följande:

B är på _____ kurs och fart som du själv (A), så det rör sig inte på din radarskärm överhuvudtaget. Ingen relativ förflyttning betyder således att objektet har _____ kurs och fart som dig själv

C rör sig direkt mot dig själv (A), så dess SRM är summan av din egen fart och C:s fart. Helt klart så rör sig objekt som är på väg direkt mot dig med summan av din egen fart och objektets fart, dvs objekt som närmar sig dig rör sig snabbt nedåt på radarskärmen.

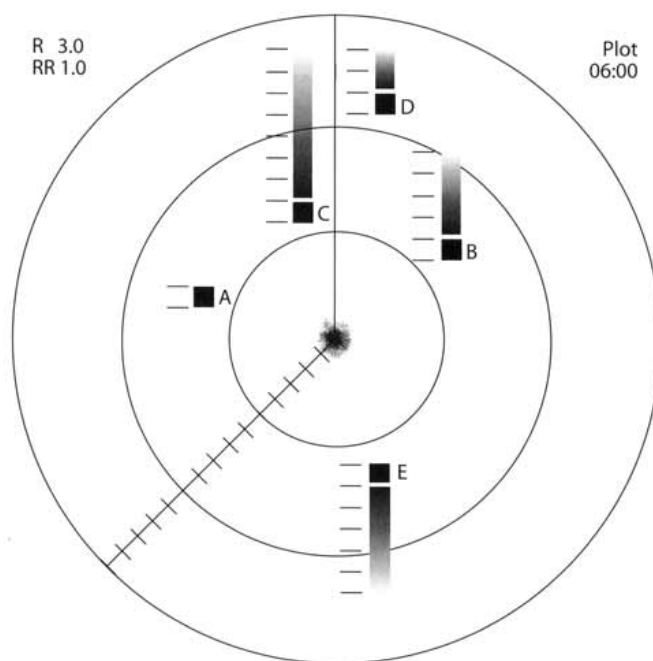
Du (A) håller på att hinna ikapp (och gå om) D. Helt klart verkar det som denne rör sig mot dig. Objekt som är långsammare än dig själv, rör sig långsamt nedåt skärmen.

E utgörs av en boj, ett ankrat fartyg eller något annat. Stationära / fixerade objekt rör sig rakt ned för radarskärmen med en SRM som är exakt lika din fart.

F håller på att hinna ikapp dig. Snabbare fartyg rör sig alltid uppåt på skärmen. Dennes fart är dess SRM + din egen fart.

Tips! Titta på denna demo i True View för att se kurser, farter och sann förflyttning (true motion). Ta en titt på SRM för vart och ett av dessa objekt och härled – baserad på din egen fart – den sanna farten för vart och ett av dessa objekt. Därefter kan du repetera demon utifrån hur radarbilden ser ut ombord på C och B för att ta en titt på exakt samma situation utifrån olika perspektiv.

SMR är 10 gånger längden av den elektroniska svansen som bildas vid en 6-minutersplott. I illustrationen till höger är din fart 10 knop. Objekt A har inte rört på sig på 6 minuter, så det har samma kurs och fart som du. Objekt Bs plot har en längd på 1.0 NM så dess SRM är 10 knop, vilket är likställt med din fart. Detta objekt står alltså stilla. Objekt C har en svanslängd på 1.6 NM, vilket är likställt med en fart på 16 knop; slutsatsen är alltså att detta objekt är på väg emot dig med en fart på 16-10 knop, dvs 6 knop. Objekt D har en svanslängd på 0.6 NM, och rör sig mot oss med 6 knop – vi hinner alltså ikapp detta objekt, och dess fart är $10-6=4$ knop. Objekt E hinner ikapp oss, har en svanslängd på 1.2 NM, så dess SRM är 12 knop. Då du kör i 10 knop, är dess riktiga fart $10+12$ knop, dvs 22 knop.



Den andra delövningen

1. Starta RT2
2. Aktivera RR (range rings) och ladda in Demo 1 och kör den tills klockan visar på 12:15, varefter du pausar simulatoren.
3. Använd [Identify] för att visa vilket objekt som är vilket. Det är 3 fartyg som är på väg mot dig: C, D, och E. Ett objekt rör inte på sig överhuvudtaget (B) och ett annat kommer bakifrån (F).
4. Gå igenom kommentarerna över situationen nedan:

Vi har kört övningen i 15 minuter, så SRM är tillryggalagt avstånd multiplicerat med $60 / 15$, vilket är detsamma som förflyttningen under 15 minuter multiplicerat med 4.

Objekt C: använd en passare eller annat tillbehör för att stämma av att objekt C förflyttat sig ungefär 5.5 NM under denna tid. Dess SRM är alltså 22 knop rakt ner över skärmen. Då du själv har en fart på 8 knop, så närmar sig fartyget ifråga med $22 - 8 = 14$ knops fart. Du kan närsomhelst kontrollera detta med knappen [CPA Info] för objekt C.

Fartyg D förflyttade sig ungefär 0.75 NM nedåt skärmen, dvs SRM är ca 3 knop. Eftersom vårt fartyg håller 8 knop, så måste detta fartyg ha samma riktning som dig, eftersom vi är upphinnande. Fartyg D måste ha en fart som är $8 - 3$ dvs 5.0 knop (återigen; kontrollera detta med knappen [CPA Info] för att verifiera att detta stämmer. Notera, att om D skulle vara helt stillastående, så skulle dess SRM vara exakt 8.0 knop (din fart) och om D rör sig mot oss, så hade dess SRM varit större än 8.0. Slutsatsen är att alla objekt som har lägre fart än dig själv, kommer vi småningom att passera...

Notera att B inte rör sig överhuvudtaget, och eftersom vi rör oss med farten 8 på kurs 000, så måste B också rimligtvis röra sig med farten 8 på kurs 000. Alla objekt som inte rör sig på radarskärmen måste alltså hålla exakt samma kurs och fart som du gör. Alla objekt som inte rör sig signifikant snabbt över radarskärmen, måste alltså ha en kurs och fart som i stort sett är likvärdig din egen.

Objektet F rörde sig uppåt på skärmen 2.0 nm under 15 minuter med en SRM på 8 knop. Men du har också fart 8 knop, så det är ganska lätt att sluta sig till att F hade en fart på $8 + 8$ dvs 16 knop.

Fartyget E förflyttade sig 2 nm under 15 minuter med en SRM på 8 knop. Eftersom du förflyttar dig med farten 8 knop är slutsatsen den, att detta är ett fixerat objekt i vattnet som inte rör sig överhuvudtaget. Hela dess skenbara förflyttning kom sig av, att det i själva verket var du som förflyttade dig.

Regel: alla objekt som rör sig rakt nedåt på radarskärmen med samma fart som du själv håller måste vara fixerade objekt i vattnet (fågel, prick, boj, fyr, skräp eller annat). Självfallet finns det andra objekt som rör sig nedåt på radarskärmen i avvikande hastighet – och då är det ju inte fråga om ett fixerat objekt – något vi kan avgöra genom att det har en SRM som avviker. Om SRM är högre än vår egen fart, så är det på väg mot oss i en fart som är SRM minus vår egen fart. Om SRM är mindre än vår egen fart, så är vi upphinnande, och dess fart är vår egen minus dess SRM.

Den tredje delövningen

1. Starta RT2 och ladda in demo 00
2. Sätt plottningsfrekvensen till var 6:e minut, kör din båt ett tag (tills tillräckligt många plotmärken visas) och pausa sedan övningen.
3. Mät distansen mellan markeringarna för vart och ett av fartygen.
4. Gå igenom kommentarerna över situationen nedan:

C förflyttades 1.8 nm på 6 minuter, så dess SRM = ____ knop.

D förflyttades 0.9 nm, så dess SRM = ____ knop.

E förflyttades 1.5 miles, nm, så dess SRM = ____ knop.

Du kan kontrollera dessa uträkningar genom att använda CPA-knappen i programvaran.

I detta exempel så är det endast D som rör sig rakt nedåt. Av detta skäl är D enkelt att analysera: eftersom vi själva kör i 9 knop i denna demonstration – måste D utgöras av en boj/en prick. För att avgöra vad som gäller för de övriga målen (B och C) måste vi använda diagrammet för relativ förflyttelse.

Svar: 18, 9,15

Övning 5: Beräkna minsta passageavstånd CPA och tiden för/till passage (TCPA / MCPA)

Bakgrund CPA – minsta passageavstånd

CPA är det minsta avstånd (uttryckt i sjömil) med vilket ett visst objekt kommer att passera ditt fartyg – givet att kurs och fart är konstant. Vanligtvis kan vi estimerar längden på detta avstånd, så snart ett tydligt mönster visar sig på radarskärmen.

I illustrationen till höger visas ett exempel på elektroniska svansar på radarskärmen och dess förlängning (för att härigenom kunna uppskatta minsta passageavstånd – dvs CPA).

Avståndsringarna är inställda på 1.0 nm, så det är utan större svårighet vi kan uppskatta att CPA är ungefär 1.6 nm i detta fall

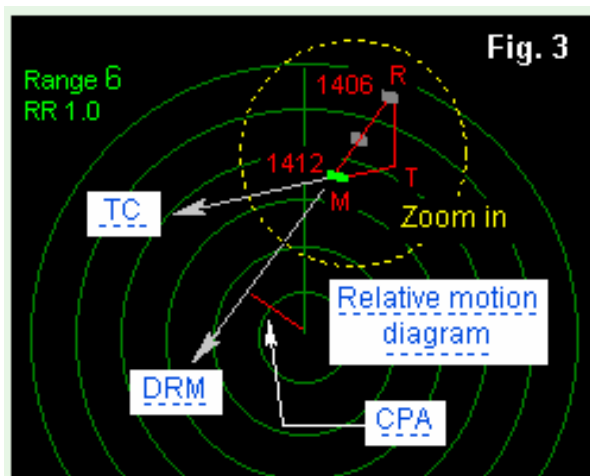


I nästföljande illustration är även här avståndsringarna inställda på 1.0 nm, och vi har ett passerade fartyg på styrbords sida som redan har passerat minsta avstånd för passage (CPA). Detta avstånd var ca 2.3 nm. Fartyget på babords sida kommer uppskattningsvis ha ett CPA på ungefär 2.0 nm.

Observera, att det är mycket enkelt att uppskatta detta värde genom att helt enkelt placera en linjal – eller något annat tillräckligt långt och rakt föremål – längsmed den elektroniska svansen för att härigenom förlänga dess kurs.

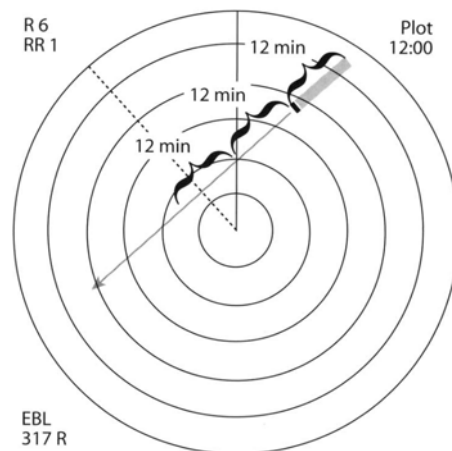


I den tredje illustrationen över CPA så var minsta avstånd för passage ca 1.6 nm, men då detta plottades i större skala visade det sig att CPA faktiskt snarare var 1.2 nm. Helt klart, så är det så att säkerheten i våra skattningar kring CPA beror på hur pass tillförlitligt och tolkningsbart det elektroniska spåret på vår radarskärm är. Till sjöss, så blir ofta de relativa spåren utsmetade, vilket omöjliggör en riktigt bra uppskattning.



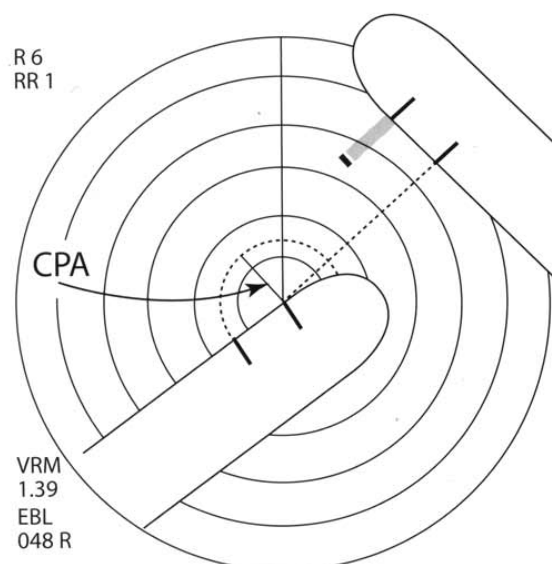
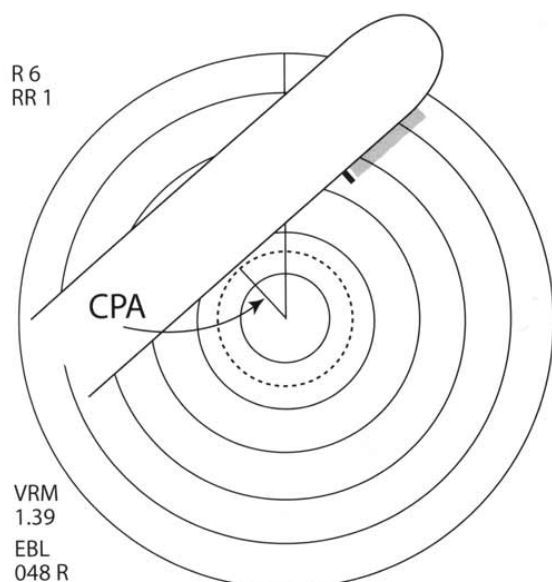
Att praktisera hur du beräknar CPA är mycket enkelt gjort med programmet Radar Trainer 2. Du kan i princip starta vilket demonstrationsscenario som helst, låta det stå och gå en tid och därefter sakta ned simulationen genom att sänka tidsfaktorn - och därefter uppskatta vilket CPA som kommer att erhållas. När du gjort din skattning, använder du informationsknappen för CPA för att kontrollera om du låg någotsånär rätt.

I illustrationen till höger visas att längden på den elektroniska svansen kan användas för att beräkna CPA och tiden tills detta inträffar: med hjälp av en linjal eller annat tillbehör mäter du längden på spåret. I exemplet är tiden för den första delen (ljusgrå) 12 minuter. Om ytterligare 12 minuter kommer fartyget ifråga att passera vår för, och om ytterligare 6 minuter passerar den CPA, closest point of approach.



För lite mer avancerad övning, håll tidsfaktorn lågt och aktivera "moderate" eller "rough" genom att reglera sjökaraktären i menyn Sea. Nu börjar det bli lite knepigare, för det är helt klart så att det är mycket svårare att göra en god uppskattning av CPA i tuffare väder, eller ens vid lagom tuffa villkor så snart objektet är långt borta (mer än 8 nm).

Det enklaste sättet att uppskatta CPA är att förlänga ett radarekos elektroniska svans med lämpligt hjälpmedel och därefter använda VRM för att fastslå CPA, som visas i illustrationen till höger. Ett mer precist värde kan erhållas genom att använda EBL längsmed (parallellt) spåret mäta avståndet enligt den högra illustrationen



Bakgrund TCPA och MCPA

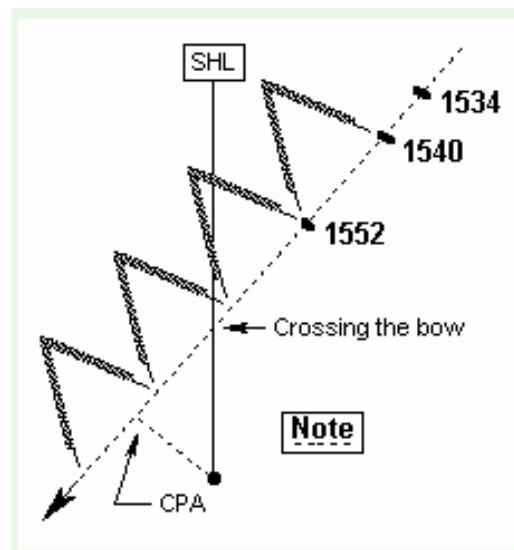
Så snart vi härlett ett objekts DRM (baserat på ett flertal observationer), så bör vi gå vidare med att uppskatta CPA. Därefter är det intressant att ta reda på **när** detta minsta passageavstånd kommer att inträffa, dvs hur lång tid vi har på oss – och det är detta vi kallar för TCPA, en förkortning som står för **T**ime to **C**losest **P**oint of **A**pproach.

Detta kan göras *matematiskt* så snart vi känner till SRM, men vanligtvis räcker det med att mäta avstånden mellan plottningar på radarskärmen för att härleda en bra uppskattning. Detta visas i illustrationen till höger: plottningen sker var 12:e minut, och du har just fått en plott på 1552. CPA kommer att inträffa om cirka 28 minuter (2 och 1/3-dels steg till med passaren).

Metoden kan också tillämpas för att räkna fram när du ska

gira: anta att avståndet till fartyget ifråga är 8 nm, och du bestämmer dig för att gira då detta fartyg befinner sig på avståndet 5 nm. Du ställer då VRM på 5 nm, därefter räknar du fram hur lång tid det kommer att gå (och varsla besättningen om att förbereda en gir. Observera, att det finns två termer för dessa uppskattningar: TCPA (time to CPA) är uttryckt i klockslag baserat på senaste observation och MCPA (minutes to CPA) är ett tidsintervall baserat på senaste observation.

Du bekräftar att du uppskattat rätt TCPA genom att använda "CPA Info button" (med vars hjälp du får detta värde för alla objekt på radarskärmen). Du kan välja en valfri demonstration, utföra din uppskattning och därefter klicka på CPA Info för att kontrollera ditt resultat



Mål med denna övning

Att du genom att använda ovan nämnda metoder för att kunna uppskatta CPA och TCPA.

Övningens genomförande

1. **Starta RT2 och ladda in Demo 6. Finding CPA**
2. De bästa resultaten för dina beräkningar får du om du använt svårighetsgraden "moderate". Ställ in detta!
3. **Beräkna CPA:** Ställ in EBL så att den är parallell med DRM, och använd därefter valfritt verktyg för att mäta distansen mellan EBL och DRM. För att räkna fram detta avstånd till rätt antal nm, sätt den ena ytterpunkten på din mätning i mitten på radarskärmen och använd sedan VRM så att ringen hamnar på den andra ytterpunkten på din mätning. Notera att det är vådligt att räkna på CPA vid långa avstånd då CPA är litet.
4. **Beräkna TCPA:** Ställ plottningsfrekvensen till 6 minuter, och ställ därefter in tidsfaktorn i simulationen till ett litet värde (eller 1). Mät avståndet mellan 6-minuters plottningarna med en passare och längsmed den uppskattade DRM-linjen. Varje steg motsvarar 6 minuter till CPA. Lägg till antal 6-minuters steg till simulationens klockslag för att härleda ETA. Varför 6-minutersintervaller används är för att det då är lätt att räkna fram SRM – men självfallet går det att använda vilket tidsintervall som helst. Kontrollera ditt svar med knappen CPA info option.
5. Besvara nedanstående frågor

Vilken CPA och TCPA räknade du fram för de tre fartygen?

CPA TCPA

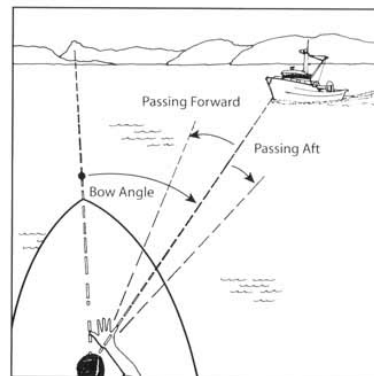
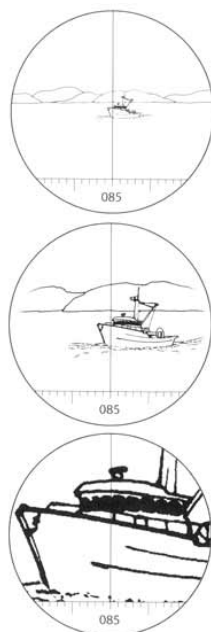
- A
B
C

Övning 6: Utvärdering av kollisionsrisk – med eller utan EBL

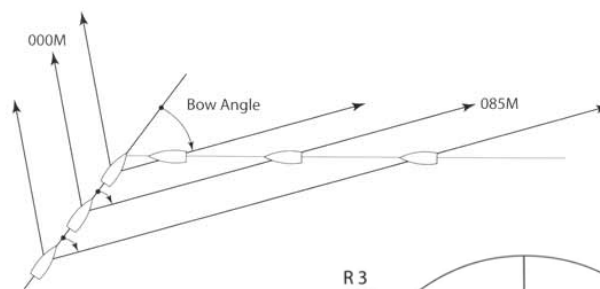
Bakgrund: på klassiskt vis utan radar – med hjälp av kompass / kikare osv

Ett sätt att analysera huruvida kollisionsrisk föreligger är att använda en kikare med inbyggd kompass. I bra väderlek, kan kursförändringar på bara några få grader upptäckas på detta sätt.

I den övre vänstra triaden av bilder, har det observerade fartyget gradvis girat styrbord. Vid den första observationen hade vi 085 R grader på styrhyttens vänstra del. Efter en tid har vi samma kurs på styrhyttens *mitt*. Kollisionsrisk föreligger och sjövägsregel 7 d är applicerbar.

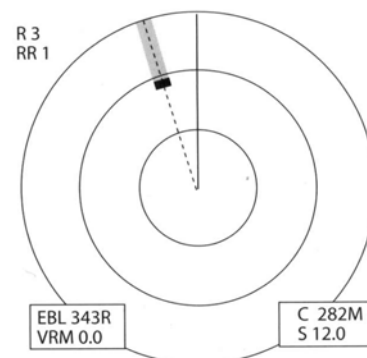
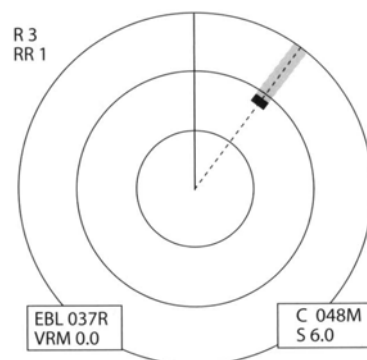


Om vi fortsätter på en konstant kurs och står fysiskt stilla under det att vi observerar fartyget, kan vi också ta riktmärken på fysiska objekt ombord på vår egen båt för att avgöra huruvida kursen förändras (se höger illustration). En konstant bogvinkel innebär kollisionskurs – ett objekt som gradvis rör sig framåt mot bogen kommer att passera om fören – och ett fartyg som rör sig bort från bogen akteröver. Sådana riktmärken utifrån bogvinkeln är enkla och korrekta för att göra denna typ av bedömning – men saknar självfallet önskvärd precision.



Om kompasskursen till ett annat fartyg inte förändras då det närmar sig ditt fartyg (nedre illustration), föreligger kollisionsrisk.

Illustrationen till höger visar motsvarande radarbilder från respektive fartyg. Den undre bilden är från fartyget som betraktas i kikaren. Fartygen håller helt klart kollisionskurs, och en gir från ett av fartygen är att förvänta.



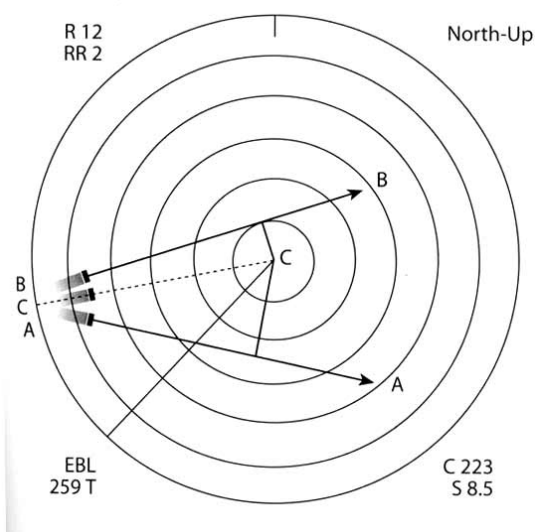
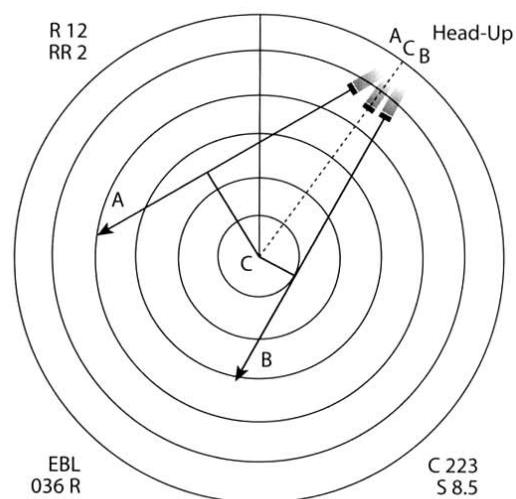
Bakgrund: med radar – och EBL

Till höger visas hur EBL används för att utvärdera risken för kollision: du upptäcker ett mål 11 NM bort och markerar detta med EBL.

Om det rör sig som fartyg A, kommer det att passera föröver, och närmsta passageavstånd (CPA, se längre fram) kommer vara ungefär 5 NM.

Om det rör sig som fartyg B, kommer det att passera akteröver på ca 2 NM, och när det är rakt akterut befinner sig på ett avstånd på 4 NM.

Om det rör sig som fartyg C, eller i närheten, utgör det definitivt en kollisionsrisk och måste övervakas noggrannt



Förberedelser

➔ **Lär dig mer:** *Radar for Mariners* sidan 67–90

Målet med denna övning

Lär dig avgöra kollisionsrisk genom att använda EBL.

Övningens genomförande

1. Starta RT 2 och ladda in "03 Collision Courses demo3.dem". Ställ in Range på högsta och tidfaktorn på 60. Låt radarekon genereras på skärmen och sätt sedan ned tidsfaktorn till 1. Klicka på [Identify]
2. Kommentera nu kollisionsrisken för vart och ett av fartygen nedan:

Föreligger kollisionsrisk eller ej? Kommentera:



D is on a collision course, C will pass astern, B will pass ahead, E is stationary and will pass close abeam on the port side.

Övning 7: DRM under gir och skillnad mellan North-up och Head-up

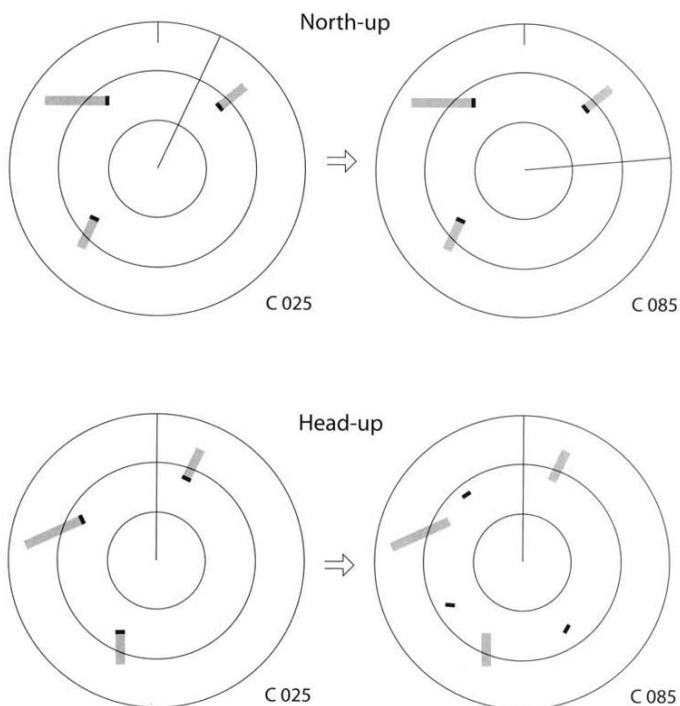
Bakgrund – en gir får olika konsekvenser beroende på vilket visningläge du har på radarskärmen

Då du byter kurs på ditt fartyg händer det självklart en hel del med andra fartygs DRM. Då du girar kan det ibland vara lättare att tolka DRM från HeadUp-läge.

Men i HeadUp-läge uppstår fenomenet, att när du girar åt ett håll – girar skenbart alla objekt åt det andra hållet – och vart och ett av objektens elektroniska svansar visas som en kursförändring motsvarande den gir du har gjort.

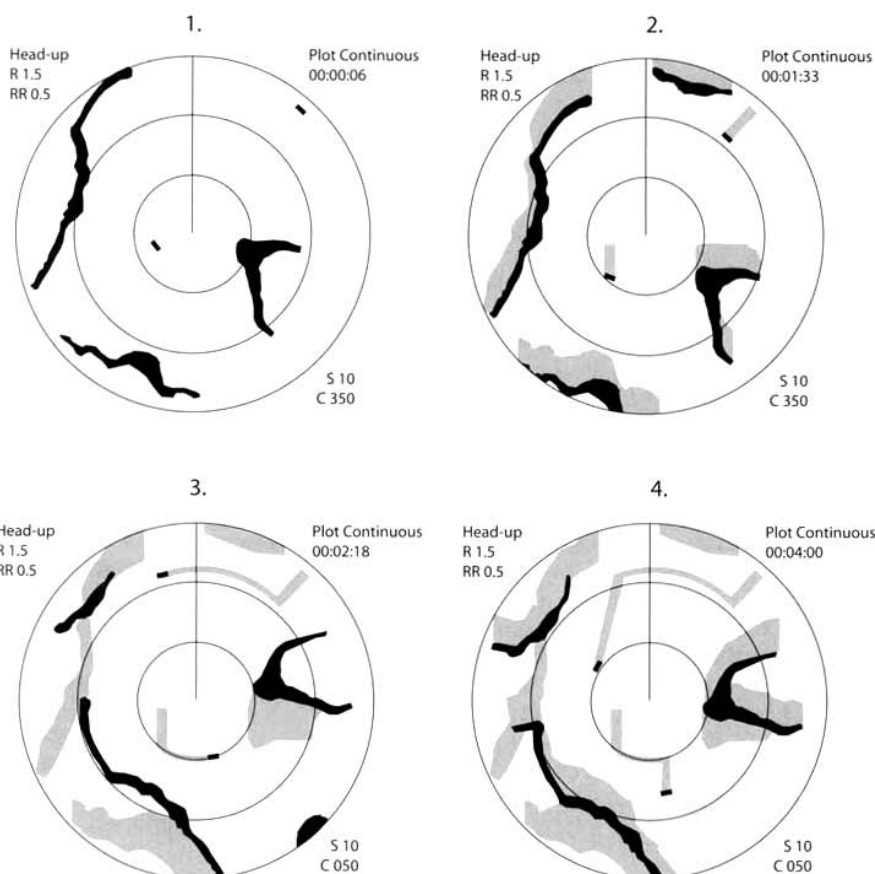
I NorthUp-läge är inte detta fallet. Du genomför din gir, och alla andra objektes kurs och fart fortsätter att visas som vanligt.

I illustrationen uppe till höger ser du radarskärmens utseende före och efter en 60-graders gir i North-up och Head-up läge.



I illustrationen till höger

visas hur objektens elektroniska svansar betar sig i HeadUp-läge. Skärmbild 1. visar två objekt precis 6 sekunder efter att plottningen startat. Efter 1 minut och 33 sekunder syns tydliga spår från vart och ett av objekten och även från landmassorna (Skärmbild 2.)

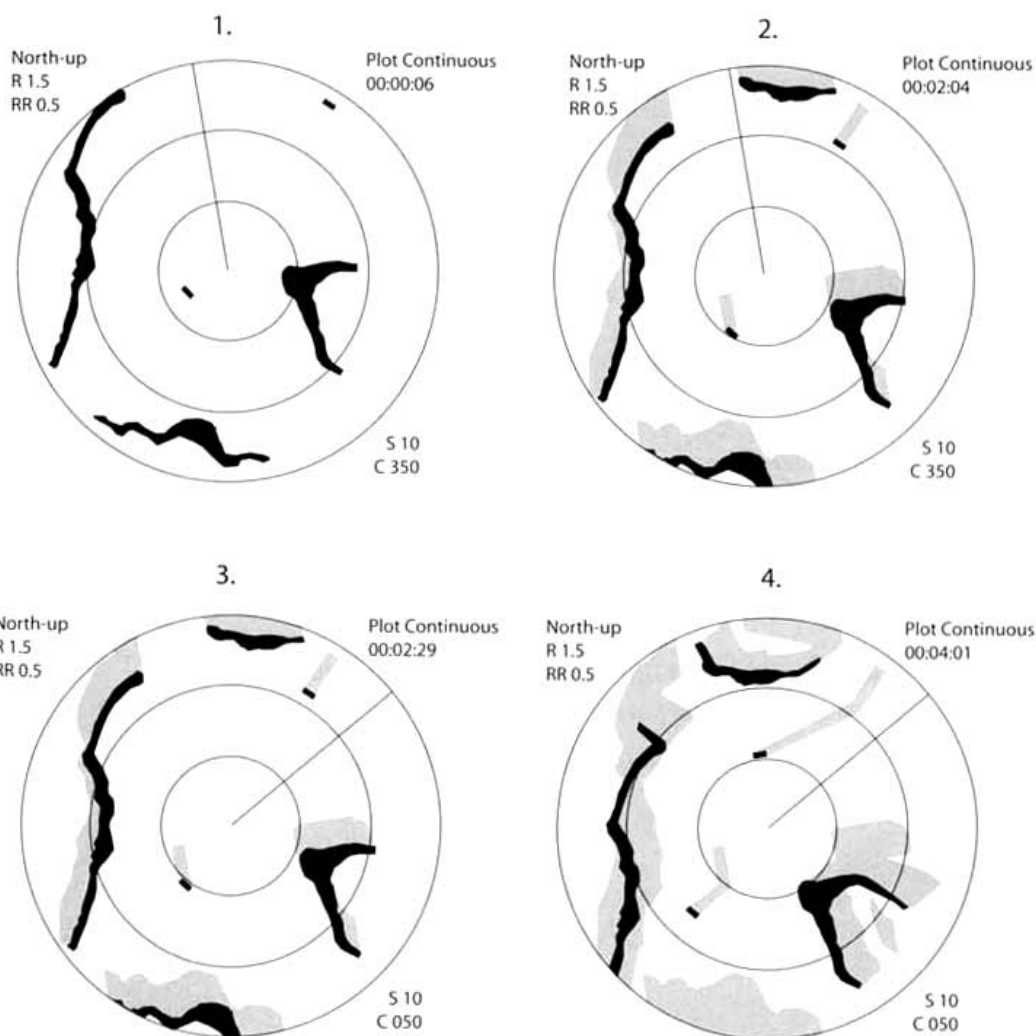


Radarekot nedåt till vänster har en svanslängd som är lika lång som de från landmassorna och rör sig rakt nedåt i färdlinjen. Det är antagligen en prick/boj eller ett ankrat fartyg.

Objektet på styrbords sida, utgör definitivt en kollisionsrisk då dess CPA är farligt nära 0. Dess

elektroniska svans är lite längre än det första objektets, så dess SRM är något större än vår egen fart. Det kommer uppskattningsvis ta ungefär 3 minuter (då klockan gått 00.04.00 minuter) innan objektet kommer i vår närhet.

Efter ungefär 2 minuter, girar du 60 grader styrbord och tar efter en stund en titt på radarskärmen (Skärmbild 3.). Då radarn är ställd på HeadUpläge, har även landmassorna "girat" (åt motsatta hållet) och du kan tydligt se vart du girade. Om du håller en stadig kurs på 50 grader, så byggs gradvis den nya bilden upp (Skärmbild 4.) Det fixerade objektet (pricken/bojen alt det ankrade fartyget) förflyttar sig fortfarande rakt ner på skärmen, men numera på din styrbordssida. DRM för objektet före din gir var 230 R, efter giren 195R. Din gir ökade CPA till ungefär 0.5 NM



I denna illustration visas exakt samma situation men denna gång i North-Upläge Skärmbild 1. och 2. är identiska med den förra illustrationen. De två objekten visas dels precis 6 sekunder efter att plottningen startat och därefter visas tydliga spår från vart och ett av objekten (även från landmassorna). Denna gång byggs de upp under drygt 2 minuter (2.04) innan vi girar 60 grader styrbord här.

Efter att ha väntat på att nya spår byggs upp, skärmbild 3 motsvarar utseendet 2.29 ser vi att bilden skiljer sig mycket jämfört med tidigare (HeadUp). Bärningen till det sitllastående objektet är helt klart numera på styrbords sida. Spåret har ändrat rikning. Landmassorna ligger kvar och genererar fortsatt sina spår konstant Radarekot nedåt till vänster har en svanslängd som är lika lång som de från landmassorna och rör sig rakt nedåt i färdlinjen. Det är antagligen en prick/boj eller ett ankrat fartyg.

Förberedelser

➔ **Lär dig mer:** *Radar for Mariners* sidan 67 –90

Målet med denna övning

Då du genomfört denna övning ska du ha erfarenhet av olika utfall på radarskärmen beroende på om du genomför en gir i HeadUp-läge och NorthUp-läge.

Övningens genomförande

I denna övning orienterar du dig i detta på följande sätt:

1. Starta Radar Trainer 3.
2. Ladda in sjökortet över Dalarö
3. Kör en bit tills DRM-spår har etablerats för andra fartyg
4. Fundera ett slag på hur DRM för vart och ett av de övriga fartygen kommer att förändras givet att du girar tex 50 grader styrbords. Notera vad du tror kommer att ske.
5. Genomför den tänka giren på 50° styrbord och kontrollera att dina beräkningar var korrekta. Notera, att du alltid kan kontrollera DRM före och efter din gir genom att klicka på knappen [CPA Info. En variant på övningen är att du tar en extra titt på [True view] och funderar på vad det är som händer.

Övningen kan repeteras genom att du klickar på [Repeat] och därefter väljer att gira babord istället, ett annat tips är att du kör övningen med andra fartyg (genom att välja Random targets) och prova alternativa svängar med olika gradtal.

Om du vill byta perspektiv, och se ditt eget fartyg utifrån hur din gir uppfattas av andra, väljer du att köra om övningen, byta till ett annat fartyg men genomföra giren på det ursprungliga fartyget (A). Du kommer då att se vad det andra fartyget såg då du genomförde din sväng. Detta är ett bra sätt att kontrollera huruvida din gir var i enlighet med den internationella sjöregeln 8b (se appendix). För att utöka övningen, fundera över om CPA kommer att öka eller minska kontra andra fartyg då du genomför din gir.

Övning 8: Räkna ut kurs för önskvärd CPA

Bakgrundsbeskrivning

Nu kommer vi till en oerhört viktig övning: antag att du upptäcker ett fartyg och räknar ut CPA och beslutar dig för att du behöver gira för att öka detta CPA. Du kan nu göra något av följande:

1. Ändra kurs men behålla farten
2. Ändra farten men behålla kursen
3. En kombination av fart och kursändring

I klart väder, rekommenderar sjövägsreglerna alternativ 1. Vad gäller dimma finns inga särskilda rekommendationer. Sjövägsregel 8b (se appendix) avråder från alternativ (3), om det inte är så att kombinationsåtgärden klart och tydligt framgår för det andra fartyget. Det finns nu två sätt att lösa detta problem: en grafisk lösning där man använder den gradvisa plotningen eller en analytisk lösning där man framförallt använder miniräknare.

Steg 1. Ett objekt upptäcks och markeras klockan 1306. Bärningen B1 = 042R och avståndet R1 = 8.5 NM. Vi ska nu noggrant observera vad som sker med detta objekt.

Steg 2. Klockan 1312 markerar vi återigen objektet, denna gång bäring B2 = 041R och avstånd R2 = 6.2 NM. Vi har nu tillräcklig information för att lösa problemet!

Steg 3. Förläng DRM-linjen mellan 1 och 2 tillräckligt långt. Du noterar nu att CPA är ungefär 0.4 NM. Notera att SRM är 23 knop och att avståndet är 6.2 NM, dvs antal minuter till minsta passageavstånd är $MCPA = (6.2 / 23) \times 60 = 16$ minuter.

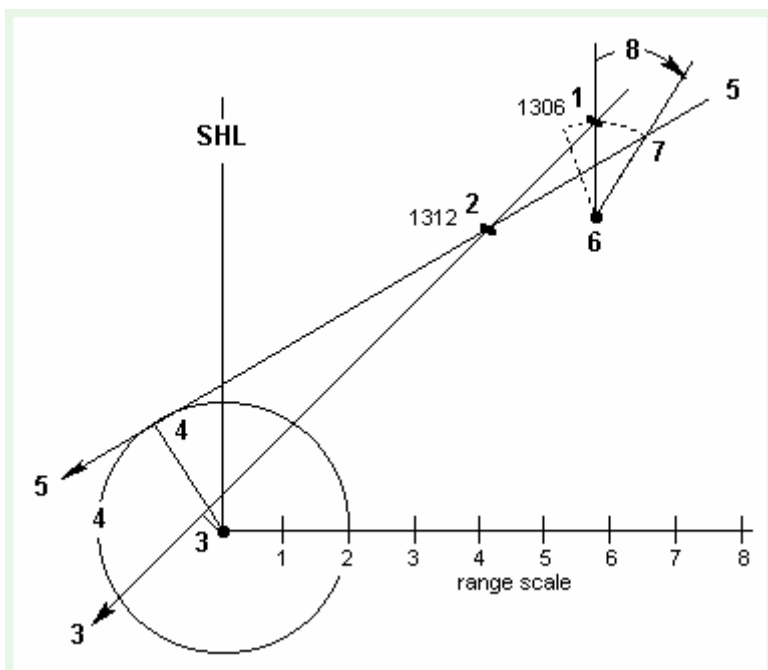
Steg 4. Du beslutar dig för att detta CPA är alltför nära och du vill nu gira så att CPA blir ca 2 sjömil. Ditt jobb är nu att avgöra när du ska gira och hur mycket för att åstadkomma detta. Börja med att rita en cirkel med radie 2 NM (se illustration, detta är önskad CPA).

Steg 5. Du beslutar dig för att gira i nuvarande position (R2, B2) så du drar nu en önskvärd DRM-linje från din nuvarande position till CPA-cirkelns yttre kant. Dra också en linje från denna yttre kant till den senaste positionen 2 och fortsätt så att du passerar den första noterade positionen (du kommer få användning av denna förlängning längre fram). Det är nu dags att räkna fram hur mycket du ska gira för att etablera denna nya DRM.

Steg 6. Rita nu en punkt direkt under punkt 1, med en längd som är likställd din förflyttning mellan de två observationerna. Din fart är 15 knop under 6 minuter, så denna linje skall vara 1.5 NM lång. Markera denna punkt som punkt nr 6.

Steg 7. Använd passaren och strecka av det avståndet från 6 som en halvcirkel genom 1. Centrum i denna avstreckning skall vara punkt 6 och du ska rita in denna halvcirkel tills den korsar den nya önskvärda DRM-linjen. Markera denna punkt som punkt nr 7.

Steg 8. Vinkeln mellan linjen 6 till 1 och 6 till 7, motsvarar nu exakt den gir du ska göra för att etablera CPA på önskvärda 2.0. I detta exempel, är vinkeln 32°.



Mål med denna övning

Målet med denna övning är att du ska få prova på att praktisera hur du räknar fram vilken gir som ska företas för att åstadkomma önskvärd CPA.

Övningens genomförande

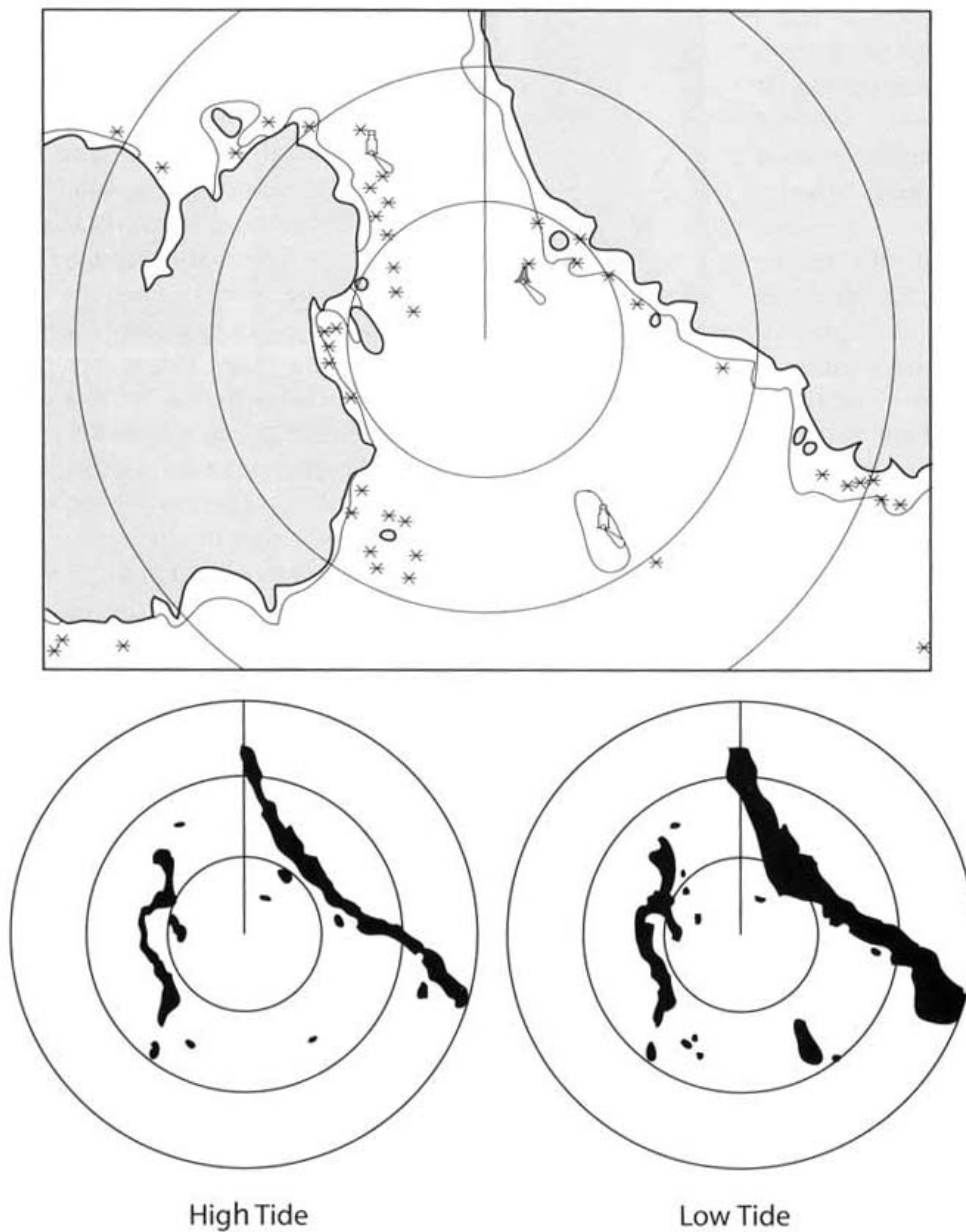
1. Starta RT
2. Kör slumpgeneratoren (random generator) på nivå "svår" ("Difficult.")
3. Kör tidsfaktorn högt ställd, tills du hittar det fartyg du vill basera din övning på, men så snart du hittat denna – ska du återgå till normal fart igen.
4. Välj ett mål och önskad CPA, tex 2.0 NM. Därefter väljer du vilken punkt (avstånd och bäring) vid vilken du avser att genomföra din gir för att åstadkomma detta CPA.
5. Använd nu den grafiska metoden för att räkna ut storleken på din gir som kommer att ge dig denna önskvärda CPA utifrån den position du valt. Självfallet kan du pausa simulationen under det att du räknar fram storleken, men vill du köra under verkliga villkor sätter du tidsfaktorn till 1.

6. Med den nya kursen som du räknat ram, fortsätter du tills målet hamnar i rätt position. Du genomför nu din gir. Låt simulationen fortsätta för att se om du räknat rätt (alternativt använd knappen [CPA Info] på fartyget för att få svar direkt. Om du fått fel svar, är det bara att göra om övningen.
7. Gå vidare och ladda Demo 3 i RT2a.
8. Fartyg D har kurs TC 268 och fart = 12.0 knop. Ditt fartyg A har fart = 7.0 knots. Om ingenting förändras, kommer D att ha en CPA på 0.28 NM på styrbords sida. Då D kommer från höger, så har du väjningsskyldighet. Ni kommer inte att kollidera, men passera varandra på endast 0.28 NM. Reglerna säger dig att det är du som är skyldig att agera för att hålla bättre avstånd än detta. Reglerna säger också att vi inte ska korsa hans bog, vilket nu är fallet. Av detta skäl ska vi gira styrbord, med ett sådant gradtal att vi får en CPA på 2.0 NM. Vi väljer att göra detta då D är inom 6 NM, så att vi kan vara säkra på dennes kurs.

Hur mycket måste du gira för att lösa problemet som framkom i steg 8 ovan?

Övning 9: Orientering i skillnaden mellan högt och lågt vattenstånd

Radarbilder kan förändras oerhört mycket i situationer med olika vattenstånd / tidvatteneffekter. I illustrationen visas skillnaden mellan högt och lågt vatten:

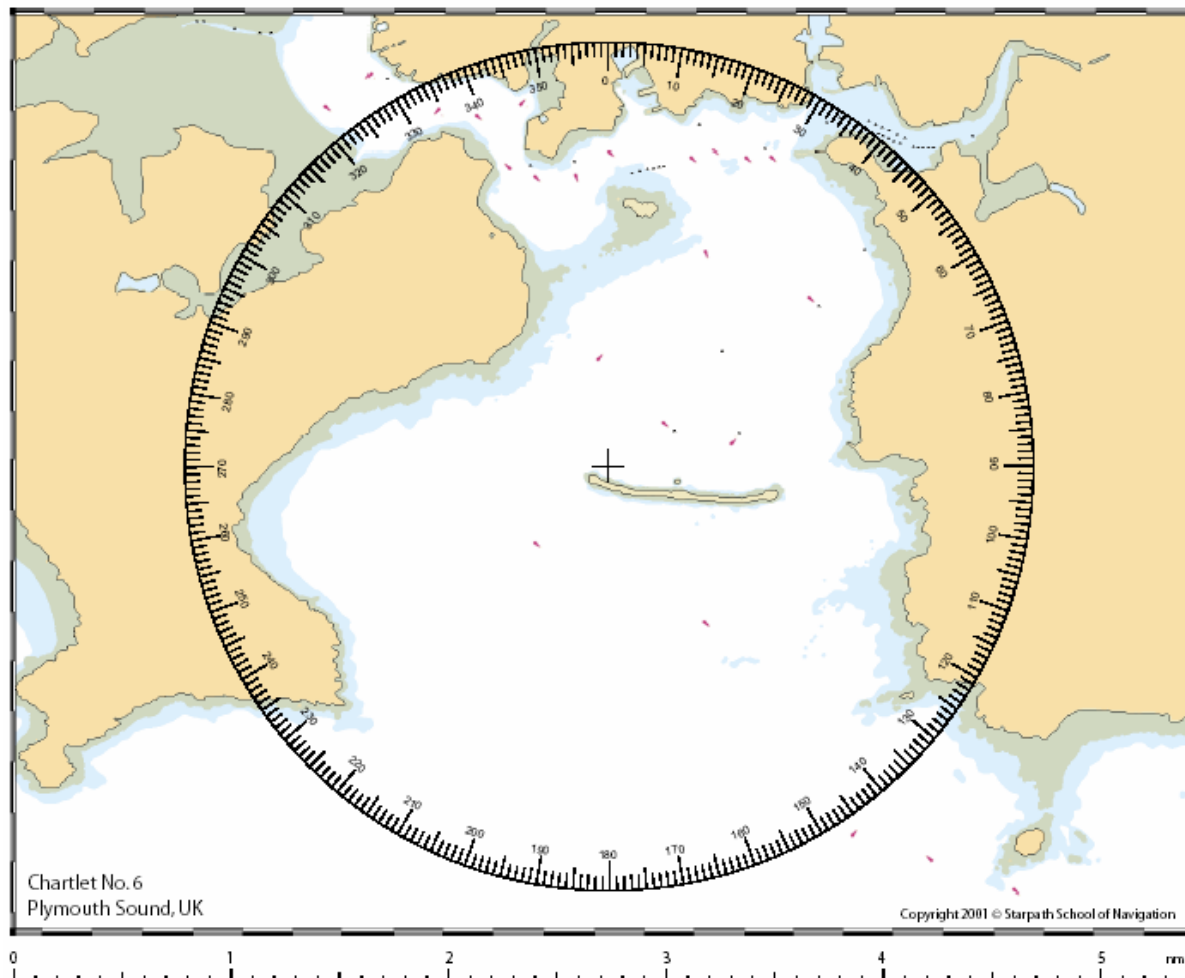


För din information; vattennivån kan varieras i Radar Trainer.

PRAKTIK 3: Tillämpade navigationsövningar

Navigationsövning 1: Praktisera med sjökort

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökortet Plymouth sound. Du arbetar nu utifrån följande sjökort:



2. Använd EBL, VRM mfl för att besvara nedanstående frågor:

- (1-A) I nedre högra hörnet på sjökortet finns en liten ö. Vilket är det minsta avståndet mellan denna ö och fastlandet och hur tar du reda på det?
- (1-B) I mitten på den övre delen av sjökortet finns ytterligare en liten ö, straxt söder om en rad bojar. Vilket är avståndet mellan denna ö och den lilla ö som avsågs i ovanstående fråga?

- (1-C) Vilken är sann bäring (true bearing) från ön i fråga B till ön i fråga A och hur tar du reda på det?

- (1-D) Det finns en mycket liten ö nordväst om ön som avsågs i övning A (strax norr om siffran 130 i kompassrosen). Hur långt är det från kompassrosens mitt till denna ö uttryckt i NM och hur tar du reda på detta?

- (1-E) Det finns en tydlig udde ungefär 2 NM sydväst om sjökortets mitt (230 grader ca). Hur långt är det från kompassrosens mitt till denna ö uttryckt i NM?

- (1-F) Mitt i sjökortet – direkt söder om kompassrosens mitt - återfinns en avlång vågbrytare (stenpir) med sträckning från väst till ost. Hur långt är det till den östra änden av denna stenpir?

- (1-G) Vilken bäring råder från udden omnämnd i fråga E till den västligaste delen av stenpiren nämnd i fråga F?

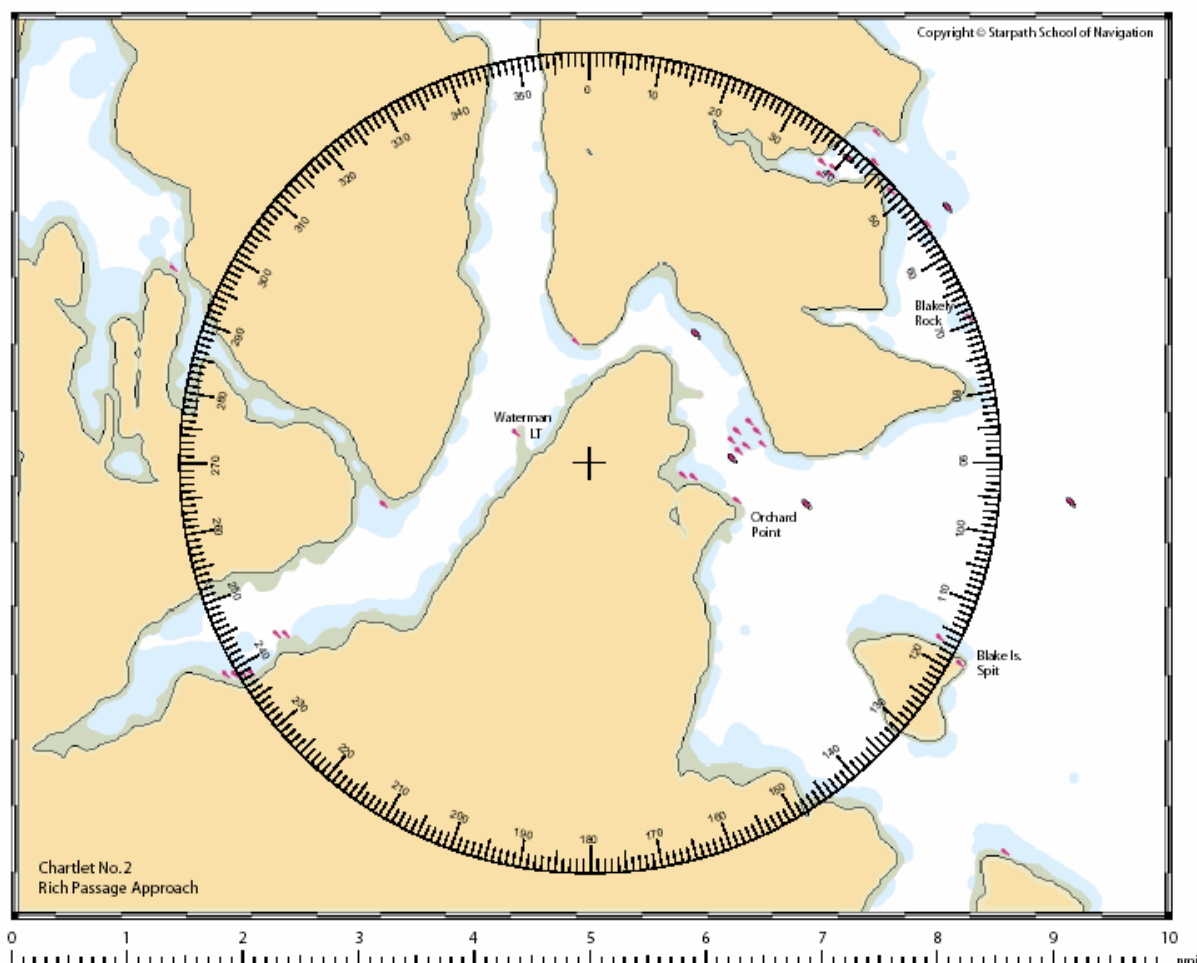
- (1-H) Vilken bäring råder från udden i fråga E till den södra sidan av den lilla ön omnämnd i fråga A?

- (1-I) Vilken bäring och distans har du till den östraste änden av den lilla ön som omnämns i fråga B?

Svar: 1-A,0.4 nm 1-B,3.3 nm 1-C,148 T 1-D,1.7 nm @ 126 T 1-E,1.58 nm @ 229 T 1-F,0.8 nm @ 096 T 1-G,047 T 1-H,101 T 1-I,1.26 nm @ 011 T

Navigationsövning 2: Räckvidd och bäring

1. Starta RT3
2. Ladda in Sjökort 2, Rich passage approach. Sjökortet ser ut enligt nedanstående:



Observera:

- Samtliga övningar utgår från kompassrosens mittpunkt
- Samtliga frågor ska lösas utifrån radarvyn (Radar View) utan att titta på kartvyn (Chart View)
- Använd EBL och VRM för att mäta de bäringar och avstånd som efterfrågas. Därefter ska du rita in dem i sjökortet för att ange rätt position.
- Samtliga fartyg i denna övning har fart=0 knop men deras kurs måste tas med i beräkningarna då du ska identifiera landmärkena och ta ut bäringar till dessa.
- Du hoppar mellan fartygen genom att välja knappen "Jump To"..

3. Besvara nedanstående frågor:

(2-A) Härled positionen för fartyg A (C = 180, NE om Blakely Rk Lt) genom att använda avstånd och bäring till Blakely Rock Lt.

(2-B) Byt position till fartyg B och härled dess position genom att använda avstånd och bäring till Orchard Point.

(2-C) Byt position till fartyg C och härled dess position (C = 000, NW of Blake Is) genom att använda avstånd och bäring till Blake Island Spit.

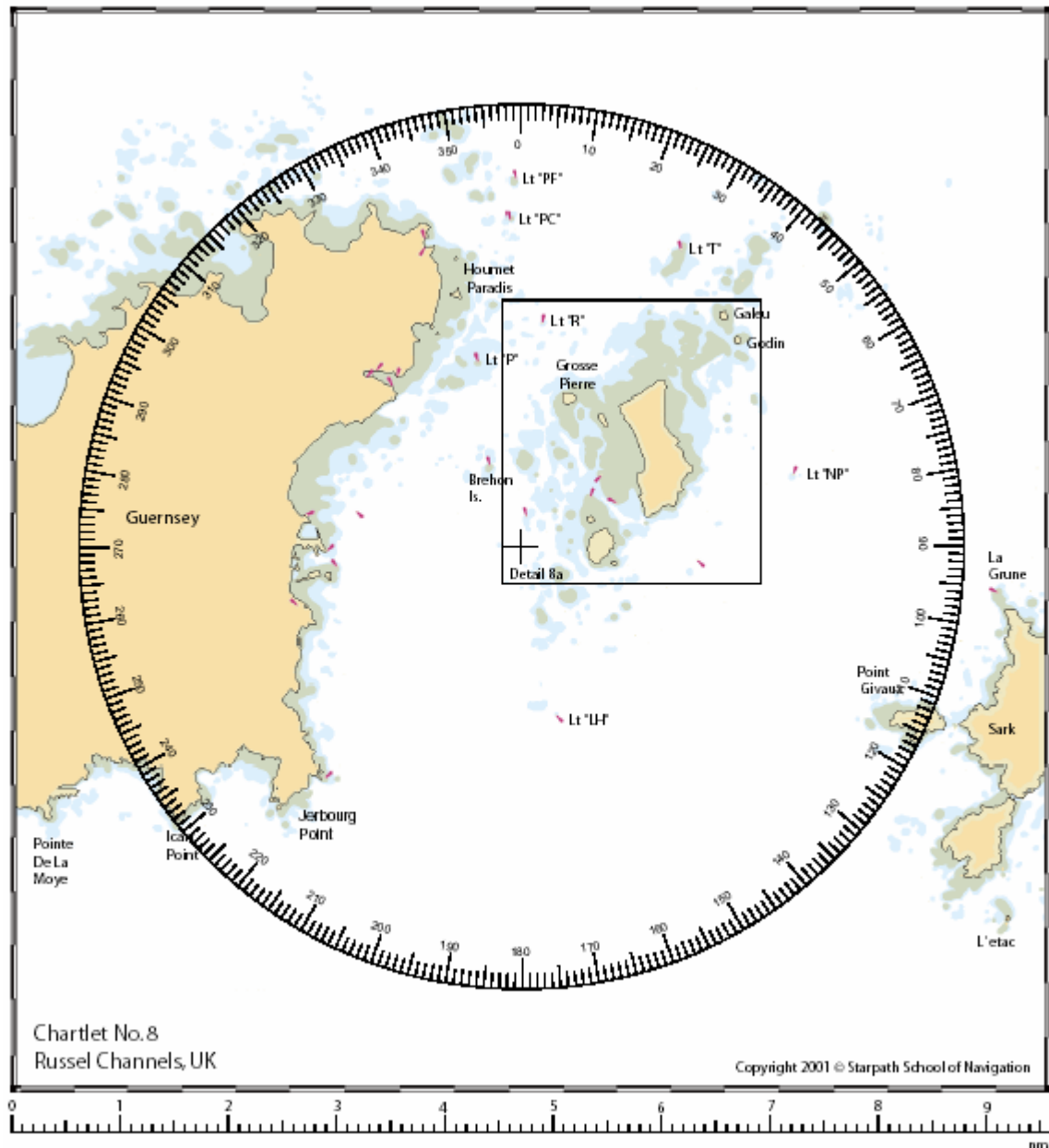
(2-D) Byt position till fartyg D och härled dess position genom att använda avstånd och bäring till Waterman Light.

SVAR:

Navigationsövning 2		Avstånd och bäring till respektive objekt					Sjökort 2, Rich passage approach
Fartyg	Position	Kurs (T)	Fart (knop)	Objekt	Avstånd(nm)	Bäring	Svar utgående från centerposition
2-A	104.607, 45.887	180	0	Blakely Rock	0.32 nm	201 T	3.78 nm @ 066 T
2-B	103.662, 44.347	060	0	Orchard Pt.	0.45 nm	327 T	1.78 nm @ 116 T
2-C	104.695, 44.398	000	0	Blake Is. Spit	0.44 nm	229 T	3.64 nm @ 110 T
2-D	102.350, 45.290	210	0	Waterman Light	0.24 nm	173 T	0.78 nm @ 308 T

Navigationsovning 3: Använda två eller flera bäringar för positionsbestämning och -bekräftelse

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökort 8 "Russel Channels, UK". Du arbetar nu utifrån följande sjökort:



Observera:

- Samtliga övningar utgår från kompassrosens mittpunkt
- Radarbäringar kan uttryckas antingen som sanna eller relativa, beroende på i vilket läge du kör själva radarn (Head's Up, Course Up eller North Up).
- Samtliga frågor ska lösas utifrån radarvyn (Radar View) **utan att titta på kartvyn** (Chart View)
- Använd EBL för att ta ut de bäringar som efterfrågas, och plotta dem därefter direkt på sjökortet för att på så sätt härleda efterfrågade positioner.
- Samtliga fartyg i denna övning har fart=0 knop men deras kurs måste tas med i beräkningarna då du ska identifiera landmärkena och ta ut bäringar till dessa.
- Du hoppar mellan fartygen genom att välja knappen "Jump To"..

3. Besvara nedanstående frågor:

(3-A) Härled positionen för fartyg A genom att använda bäringar till Pt de la Moye, Icart Pt, and Jerbourg Pt.

(3-B) Härled positionen för fartyg B genom att använda bäringar till Light "R", Light "PF", and Light "T".

(3-C) Härled positionen för fartyg C genom att använda bäringar till Gross Pierre, Houmet Paradis and Galeu.

(3-D) Härled positionen för fartyg D genom att använda bäringar till L'Etac, La Grune, and Pt Givieux

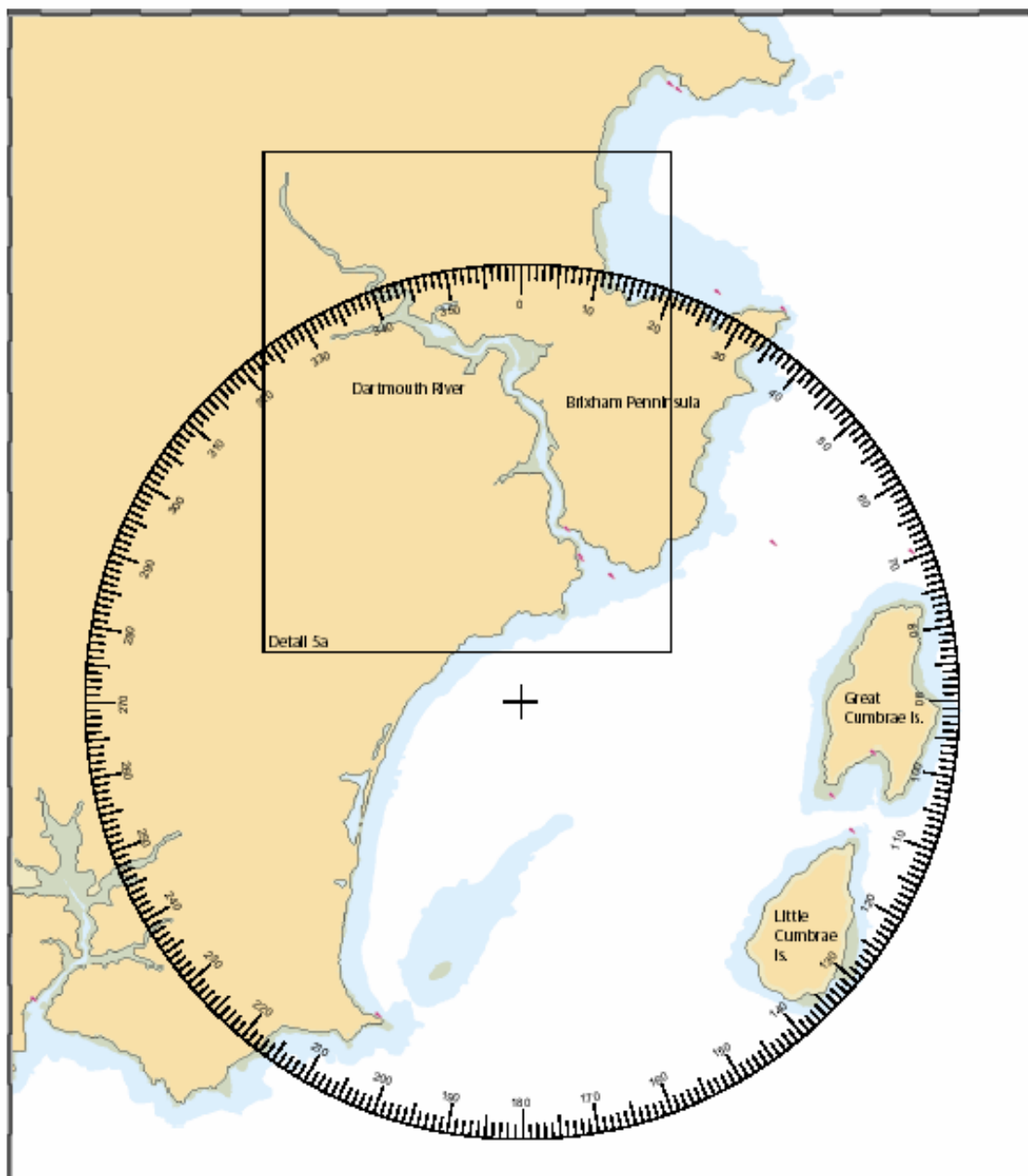
SVAR:

Navigationsövning 3		Två eller flera bäringar till respektive objekt				Sjökort #8 Russel Channels, UK
Fartyg	Position	Kurs (T)	Fart (knop)	Objekt	Bäring (T)	Svar utgående från centerposition
3-A	101.491, 38.469	090	0	Pt De La Moye	313 (223R)	
				Icart Pt	004 (274R)	
				Jerbourg Pt	041 (311R)	4.82 nm @ 222 T

3-B	105.327, 44.711	180	0	Light "R"	213 (033R)	
				Light "PF"	317 (137R)	
				Light "T"	089 (269R)	2.79 nm @ 013 T
3-C	105.160, 44.357	200	0	Gross Pierre	181 (341R)	
				Houmet Paradis	269 (069 R)	
				Galeu	098 (258 R)	2.40 nm @ 011 T
3-D	107.283, 40.064	165	0	L'Etac	129 (324R)	
				La Grune	054 (249R)	
				Pt Givaux	068 (263R)	3.07 nm @ 126 T

Navigationsovning 4: Positionsbestämning med två bäringar och ett avståndsmått

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökort 5 "Training Chart 2, UK". Du arbetar nu utifrån följande sjökort:



Observera:

- Samtliga övningar utgår från kompassrosens mittpunkt
- Samtliga landmärken du behöver för denna övning återfinns i sjökortet.
- Radarbäringar kan uttryckas antingen som sanna eller relativa, beroende på i vilket läge du kör själva radarn (Head's Up, Course Up eller North Up).
- Samtliga frågor ska lösas utifrån radarvyn (Radar View) **utan att titta på kartvyn** (Chart View)
- Använd EBL för att ta ut de bäringar som efterfrågas och VRM för att mäta efterfrågad distans, och rita därefter ut dem direkt på sjökortet för att på så sätt härleda efterfrågade positioner.

- Samtliga fartyg i denna övning har fart=0 knop men deras kurs måste tas med i beräkningarna då du ska identifiera landmärkena och ta ut bäringar till dessa.
- Du hoppar mellan fartygen genom att välja knappen "Jump To"..

2. Besvara nu nedanstående frågor:

(4-A)) Härled positionen för fartyg A genom att använda vänster och höger tangentbäringar och avstånd till Little Cumbrae Island.

(4-B)) Härled positionen för fartyg B genom att använda vänster och höger tangentbäringar och avstånd till Great Cumbrae Island.

(4-C)) Härled positionen för fartyg C genom att använda vänster och höger tangentbäringar och avstånd till Brixham Peninsula.

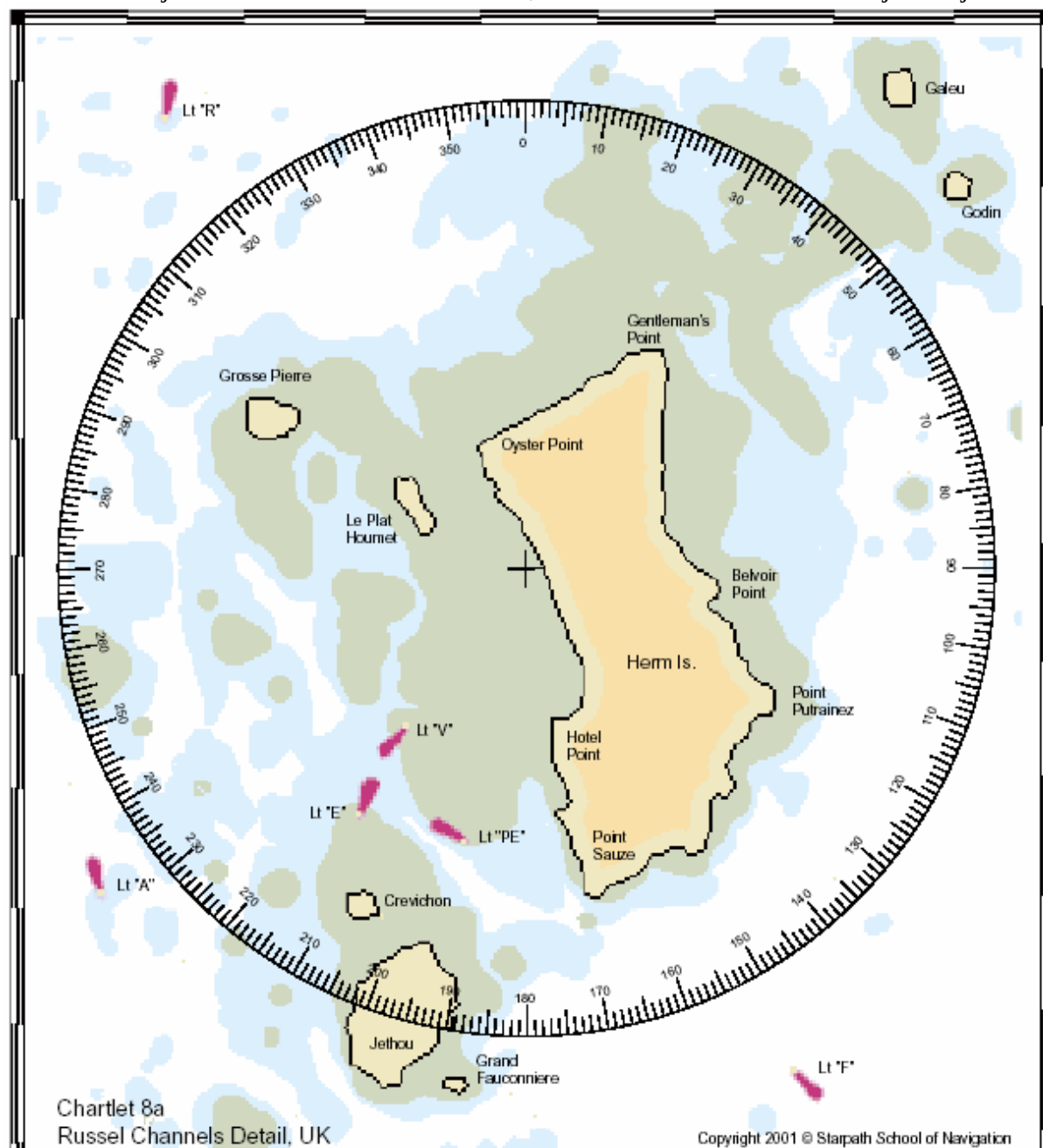
(4-D)) Härled positionen för fartyg D genom att använda vänster och höger tangentbäringar och avstånd till Little Cumbrae Island.

SVAR:

Navigationsövning 4		De två tangentbäringarna och avståndet till objektet						Sjökort 5 Training Chart 2, UK
Fartyg	Position	Bäring (T)	Fart (knop)	Objekt	Vänster tangent	Höger tangent	Avstånd	Svar utgående från centerposition
4-A	110.628, 34.657	045	0	Little Cumbrae	095	166	1.32nm	3.50 nm @ 124 T
4-B	110.938, 37.503	045	0	Great Cumbrae	077	148	1.65 nm	3.32 nm @ 074 T
4-C	111.980, 39.730	220	0	Brixham Pen.	244	355	1.47 nm	5.27 nm @ 053 T
4-D	110.897, 30.739	270	0	Little Cumbrae	005	043	1.62 nm	6.70 nm @ 152 T

Navigationsövning 5: Två eller flera avståndsmått

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökort 8 "Russel Channels Detail, UK". Du arbetar nu utifrån följande sjökort:



Observera:

- Samtliga övningar utgår från kompassrosens mittpunkt
- Radarbärningar kan uttryckas antingen som sanna eller relativa, beroende på i vilket läge du kör själva radarn (Head's Up, Course Up eller North Up).
- Samtliga frågor ska lösas utifrån radarvyn (Radar View) **utan att titta på kartvyn** (Chart View)
- Använd VRM för att mäta de avstånd som efterfrågas. Därefter ska du rita in dem i sjökortet för att ange rätt position.
- Samtliga fartyg i denna övning har fart=0 knop men deras kurs måste tas med i beräkningarna då du ska identifiera landmärkena och ta ut bärningar till dessa.
- Du hoppar mellan fartygen genom att välja knappen "Jump To"..

3. Besvara följande frågor:

(5-A) Härled positionen för fartyg A genom att använda avstånd till Hotel Pt, Crevichon, och Le Plat Houmet.

(5-B) Härled positionen för fartyg B genom att använda avstånd till Le Plat Houmet, Light "A" och Crevichon.

(5-C) Härled positionen för fartyg C genom att använda avstånd till Pt Putrainez, Gentleman's Point, Godin, och Belvoir Pt.

(5-D) Härled positionen för fartyg D genom att använda avstånd till Light "F", Grand Fauconnier, och Pt Sauze.

SVAR:

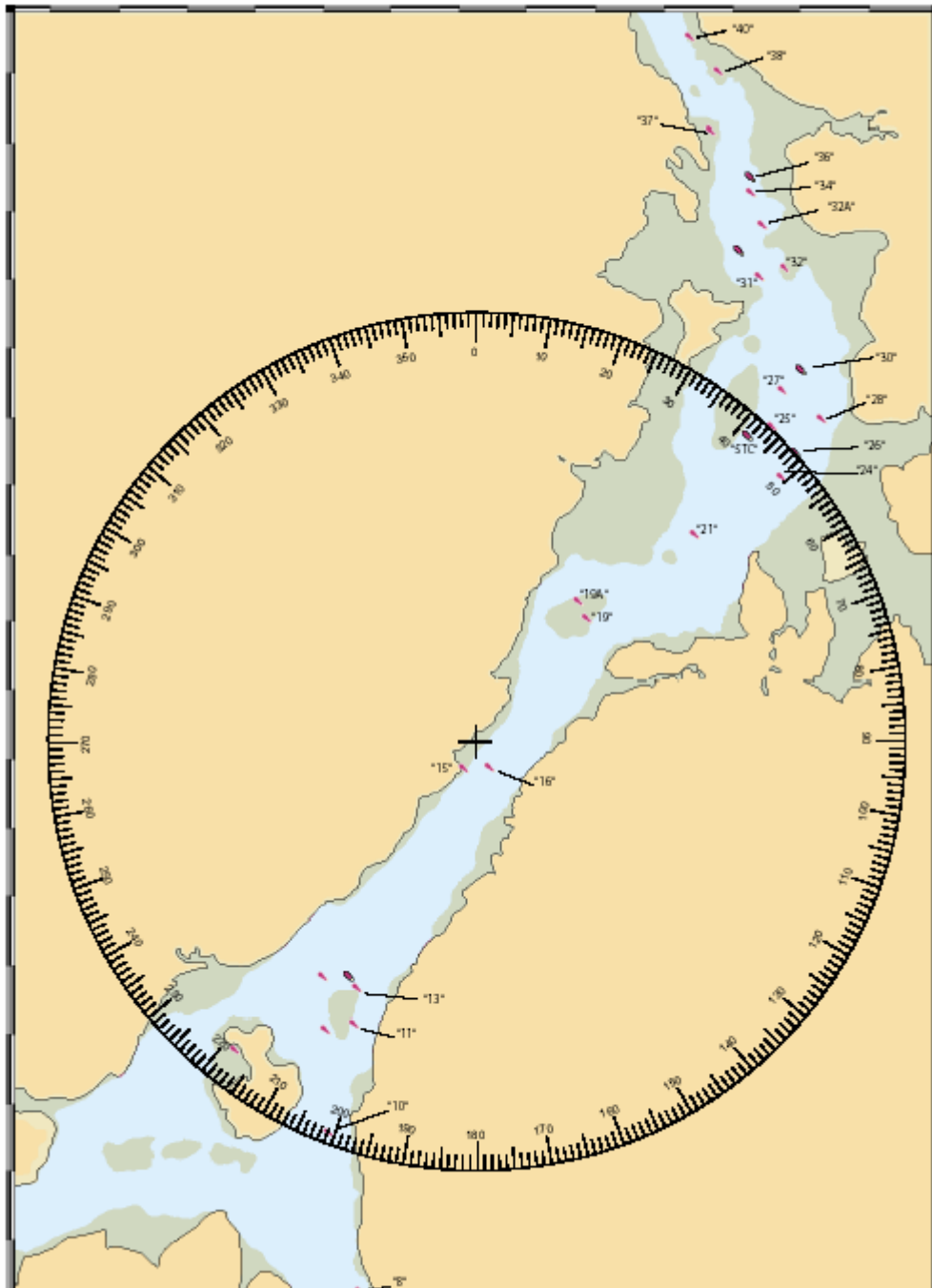
Navigationsproblem 5		Två eller flera avståndsmått till objekt				Sjökort 8
Fartyg	Position	Bäring (T)	Fart (knop)	Objekt	Avstånd	Svar utgående från centerposition
5-A	105.188, 42.921	150	0	Hotel Pt	0.63 nm	
				Crevichon	0.63 nm	
				Le Plat Houmet	0.35 nm	0.53 nm @ 258 T
5-B	104.994, 42.186	020	0	Le Plat Houmet	1.07 nm	
				Light "A"	0.27 nm	
				Crevichon	0.30 nm	1.08 nm @ 219 T
5-C	106.284, 43.331	320	0	Pt Putrainez	0.55 nm	
				Gentleman's Point	0.34 nm	
				Godin	0.69 nm	
				Belvoir Pt	0.33 nm	0.62 nm @ 064 T
5-D	105.833, 41.992	045	0	Light "F"	0.50 nm	
				Grand Fauconnier	0.29 nm	
				Pt Sauze	0.31 nm	1.02 nm @ 174 T

PRAKTIK 4: Planering och tillämpning av vägval & Sjökortspreparering

Ruttplanering och genomförande 1: Wrangell Narrows

Målet med denna övning är att du ska lära dig att bara använda radarn (och endast denna) då du för befäl ombord:

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökortet Wrangell Narrows
3. Hoppa över till fartyg "B" som du hittar i omgivningen kring Light "13". Farten är 0.
4. Ta en titt på sjökortet och hitta boj "36" som återfinns norröver.
5. Använd dina kunskaper (och sjökortet) för att lägga upp ett vägval till boj "36". Du ska straxt genomföra denna färd genom att *endast* använda radarn.



6. Genomför ny din planerade rutt och se till att endast använda radarvyn (Radar View) och ditt sjökort (du får inte använda kartvyn – för det räknas som fusk!) Se till att ha ställt tidvattennivån på högt (Tide Height set to High water). Genom denna inställning, går du endast på grund då du kör upp på land. Vill du ha en lite mer utmanande övning, sätter du tidvattennivån på lågt – varefter övningen blir väsentligt svårare.

Lösningsförslag: Wrangell Narrows, Sjökort # 9

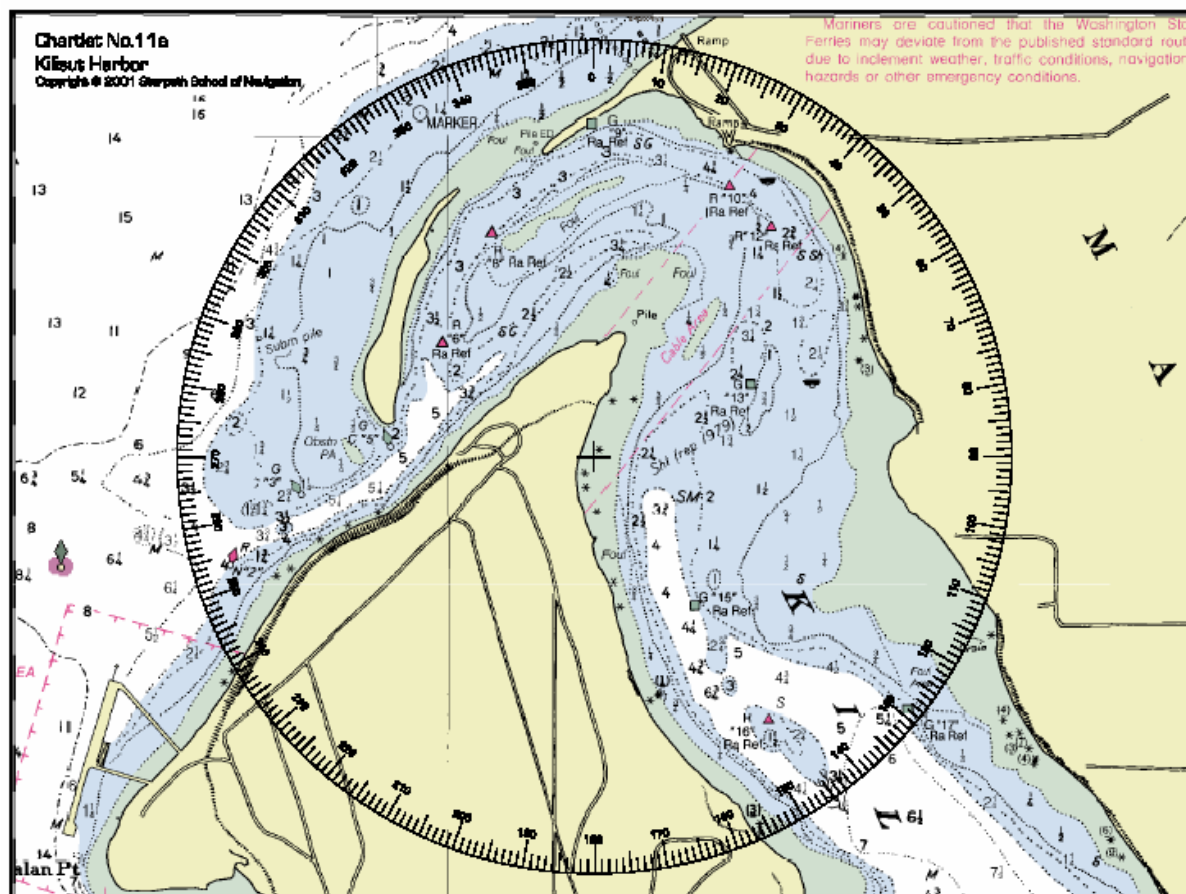
Nedan återfinner du ett förslag till hur fartyg B förs från Light "13" till boj 36 (Buoy "36."). Självfallet finns det alternativa sätt för att göra detta:

Waypoint	Beskrivning	Nästa kurs	Distans till nästa waypoint
A	Vicinity of Light "13"	030 T	0.91 nm
B	Between Lights "15" and "16"	040 T	0.68 nm
C	Lights "19" and "19A" in line	050 T	0.53 nm
D	Light "21" abeam to port	040 T	0.50 nm
E	Light "25" abeam to port	000 T	0.45 nm
F	Lights "31" and "32" 0.2 nm away	335 T	0.55 nm
G	Buoy "36" abeam to starboard	End Problem	

Ruttplanering och genomförande 2: Port Townsend / Kilisut Harbor

Målet med denna övning är att du ska lära dig att bara använda radarn (och endast denna) då du för befäl ombord:

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökortet Port Townsend
3. Hoppa över till fartyg "B" som du hittar i omgivningen kring boj "2". Farten är 0.
4. På sjökortet nedan, leta rätt på fyr nr 17 (beacon "17") längs med den östra stranden nere till höger.



6. Använd dina kunskaper (och sjökortet) för att lägga upp ett vägval som tar dig och ditt fartyg till fyr nr 17. Du ska straxt genomföra denna färd genom att *endast* använda radarn.
7. Genomför ny din planerade rutt och se till att endast använda radarvyn (Radar View) och ditt sjökort (du får inte använda kartvyn – för det räknas som fusk!). Se till att ha ställt tidvattennivån på högt (Tide Height set to High water). Genom denna inställning, går du endast på grund då du kör upp på land. Vill du ha en lite mer utmanande övning, sätter du tidvattennivån på lågt – varefter övningen blir väsentligt svårare.

Lösningsförslag: Port Townsend / Kilisut Harbor

Nedan återfinner du ett förslag till hur fartyg B förs från boj nr 2 "Buoy 2" till fyr nr 17.

Återigen så är det självfallet så, att finns det alternativa sätt för att göra detta:

Waypoint	Beskrivning	Nästa kurs	Distans till nästa waypoint
A	0.03 nm N of Buoy "2"	065 T	0.33 nm
B	Buoy "5" bears 330 T	010 T	0.22 nm
C	Beacon "6" on starboard beam	020 T	0.21 nm
D	Beacon "8" on starboard beam	060 T	0.26 nm
E	Beacon "9" on port beam	100 T	0.22 nm
F	Beacon "10" on starboard beam	200 T	0.13 nm
G	Beacon "12" bears 270 T	200 T	0.63 nm
	*** Set VRM to 0.10 nm ***		
H	VRM touches Indian Island (Beacon "15" bears about 135 T)	Keeping VRM tangent to shore, southerly along shoreline	0.24 nm
I	Beacon "16" range 0.10 nm (Beacon "17" bears 090 T)	090 T	0.33 nm
J	Vicinity Beacon "17"	End Problem	

Ruttplanering och genomförande 3: Långtur i dåligt väder - Dalarö

Målet med denna övning

Målet med denna övning är att du nu ska tillämpa allt du lärt dig hittills genom att ta ditt fartyg runt en viss sträcka vid Dalarö. Övningen innefattar:

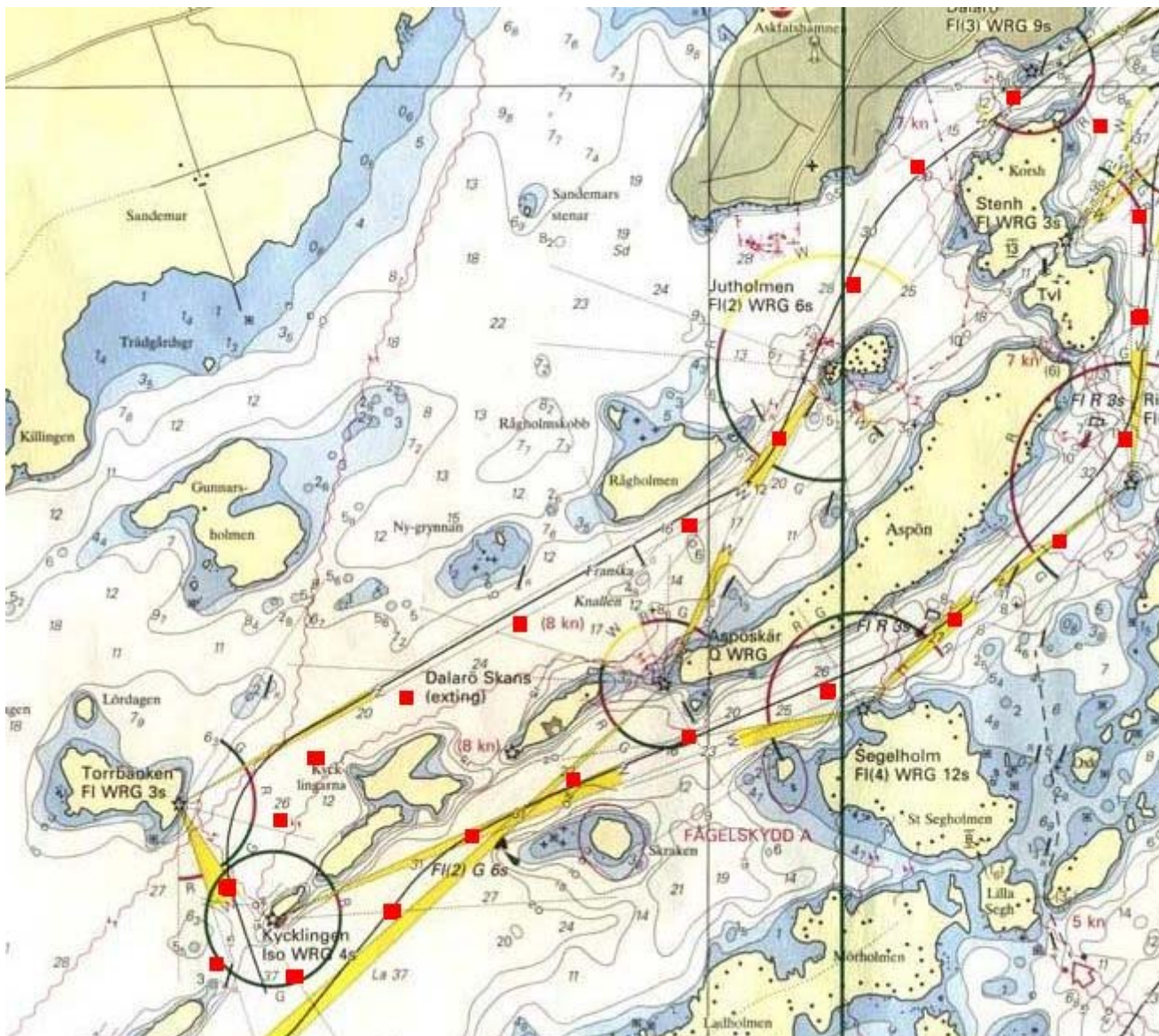
- en teoretisk del där du ska planera din rutt (sjökortsplanering)
- en praktisk del, där du ska tillämpa dina planer

Förberedelser

1. Sjökort 6161
2. Passare, bestick osv

Övningens genomförande

1. Starta RT3
2. Ladda in sjökortet Dalarö Prototyp
3. Använd dina kunskaper (och sjökortet) för att lägga upp ett vägval som tar dig och ditt fartyg runt öarna kring Dalarö ungefär enligt skissen nedan.
4. Genomför din planerade rutt.



PRAKTIK 5: Övriga övningar

Om övningarna detta övningsavsnitt

Du har nu förhoppningsvis jobbat upp en hel del kompetens kring den praktiska användningen av din radar och såväl bekantat dig som tillämpat funktioner som EBL, VRM, CPA, TCPA, MCPA mm mm.

Som du känner till installeras såväl Radar Trainer 3 som Radar Trainer 2 då du installerar RT3 på din dator.

I RT2 finns ett antal övningar som var och en har en förtjänar att beröras. Nedan återfinns du den diskussion som är kopplad till respektive övning.

Övningarna i RT2 och dess diskussionstexter (på engelska)

Radar Trainer 2 / 00. DEFAULT TARGETS

We have 3 targets on the radar screen. Our position is always in the center of the screen. Clearly all 3 targets are getting closer to us with time, but are these vessels actually headed towards us? That -- or something similar to that -- is the key question we must answer in all radar observations.

Open the True View and watch what is really taking place. To identify and correlate the targets in both views, press the Identify button. Notice that target D is not moving at all. It is either not underway or more likely a buoy. Vessel B is likewise not headed towards us, but rather headed out to go around D. We are all getting closer together, however, and it is this relative positioning that is always shown on the radar screen. Target C seems to be a vessel headed in towards us.

Lesson 2 in the Tutorial suggests exercises to carry out with these targets.

Radar Trainer 2 / 01. PARALLEL COURSES

The 5 targets shown all move straight up or down the radar screen, although their true motions are individually quite different. Your vessel (the "center vessel") is called "A."

DEFINITIONS:

SRM = speed of relative motion.

DRM = direction of relative motion.

TARGETS:

- B is on the same course and speed as A, so it does not move on A's radar screen. No relative motion always means target has same course and speed.
- C is headed toward you (vessel A), so its SRM is the sum of your speed and his speed. Targets headed toward you move rapidly "down screen."
- D is being overtaken by A. You are getting closer to him, so he appears to be moving toward you. Targets slower than you move slowly "down screen."
- E is a buoy or anchored vessel. Stationary targets always move straight down the screen with a SRM exactly equal to your speed.

- F is overtaking you. Faster vessels always move "up screen." His speed equals your speed plus the SRM shown on the radar.

SUGGESTIONS:

- (1) Watch this demo in the True View display to see courses, speeds, and true motion.
- (2) Figure the SRM of each of these targets and from that and your own speed, determine the true speed of each of these.
- (3) Then repeat the demo while viewing vessel C radar and then vessel B radar for completely different radar perspectives of this same interaction.

TUTORIAL REFERENCE:

Lesson 3.2 covers parallel courses and SRM.

Radar Trainer 2 / 02. CROSSING COURSES

Whenever you are moving, vessels that appear on the radar as if crossing your course from the side, cannot be on the perpendicular courses they appear to be on. To come straight at your course line from the side, they must be partly headed in the same direction as you.

If they approach only slowly from the side (as target E), their course and speed must be similar to yours, but pointed slightly toward you.

If they come rapidly from the side (targets C and D), their speeds can be higher and their courses more toward you.

Watch this demo in True View to see that target B is the only vessel approaching on the beam. Compare the true and radar motions of targets B and F.

Analogy:

As the true wind is always aft of the apparent wind, the true course a vessel is approaching from is always aft of the apparent direction they come from as seen on the radar. A radar target approaching the bow, is actually coming more from the beam; a radar target approaching the beam, is actually coming more from the quarter.

Put another way, the actual course of a target approaching from the right is always to the right of its DRM; the actual course of a target approaching from the left is always to the left of its DRM.

Suggestions:

- (1) Open True view and watch both views to see how the direction of relative motion (DRM) is related to the true direction of motion in light of the above discussion.
- (2) In the Glossary look up "aspect," and read the related discussion in the Tutorial.

Radar Trainer 2 / 03. COLLISION COURSES

DEFINITION:

CPA = CLOSEST POINT OF APPROACH. This is the minimum range to the target as it passes.

A "collision course" is one that has a dangerously small CPA. Key related terms are "close quarters." Read about these in the Tutorial.

Targets are on collision courses if their radar bearings do not change. You can check this with the electronic bearing line (EBL).

Put the EBL on the targets to see if they are moving straight down the line for a collision, forward of the line to pass forward of you, or aft of the line to pass aft of you.

In this example:

D is on a collision course;
C will pass astern;
B will pass ahead.

E is stationary and will pass close abeam on the port side.

SUGGESTED EXERCISES:

Slow down the action as the targets pass and read the CPA using the VRM (variable range marker).

Then repeat the action and see how well you can estimate what these CPAs will be while the target is still some distance off.

CAUTION:

When the seas are calm, the plotted trails of targets are relatively straight lines which are relatively easy to project ahead to estimate the CPA. But when the seas are rough, your heading swings around which smears out the plotted trails and makes estimating CPAs difficult when the targets are far off.

The effect of sea state on observed target trails can be simulated using the sea state option in the menu bar. It is discussed in some detail in the Tutorial.

When viewed from a distance, all targets headed anywhere near you appear to be on collision courses. It is important to recognize this and to establish the correct DRM as soon as possible. When a close encounter is anticipated from a large distance off, there is a risk of altering course erroneously and actually reducing the CPA.

Compare these targets and practice course and speed alterations to clear them. Use "CPA info" to check the interaction with specific targets.

How long does it take to estimate the CPA?

Radar Trainer 2 / 04. SPEED CHANGES

The relative motion of radar targets is similar to the relative motion of the wind: the true wind always comes from aft of the apparent wind, regardless of wind direction or boat heading.

Likewise, moving target vessels are always approaching from a direction that is aft of what they appear to be on the radar. How much the true track is aft of the apparent track depends on the target's SRM and DRM.

SUGGESTED EXERCISE:

Start with Time Factor = 30, Plot on Continuous, and Range 24.

Step (1) Run this demo till all tracks are clear (Radar clock about 12:21) and then stop vessel A.

Notice the target tracks all turn "up screen." When stopped, you see their true motion, which is from a direction aft of the relative direction seen when moving. This exercise is a good way to get a picture of what we mean by "aft of their apparent direction." View the motion in True view and radar view together to get more insight into this.

Step (2) Repeat the demo, but now increase your speed to 12 knots. By increasing speed, you increase the effect of the relative motion, so the target tracks are pushed even farther off their true tracks.

Tutorial Lesson 4 covers the relative motion diagram which illustrates this point with a vector drawing.

GENERAL RULE:

When you slow down, targets turn up screen; when you speed up, targets turn down screen -- the effects are small, however, when the target's SRM is large or its DRM is near parallel to your heading.

Radar Trainer 2 / 05. COURSE CHANGES

It is valuable to know how to anticipate the effect of your course changes on the relative positioning and subsequent tracks of radar targets. When you turn right by some angle, all targets will shift to the left by the same angle -- and vice versa.

This is a simple result of their change in relative bearing. If you are headed 000, and see a target bearing 340 R, and then you turn 40° right, this target will shift 30° left to then appear at 300 R. You can check this effect with target B, or similarly with any of the others.

It is easy to picture what is going on so far. The next step to anticipating what the radar will look like after our turn is not so simple to guess ahead of time.

Repeat the demo and watch B. The target B is coming in from 340 R at a DRM of 168 R (check this with CPA info B). We know when we turn 40° right, that it will shift left to 300 R, but now what will its new DRM be? The answer is 145 R. In other words, when we turned away from the target, its DRM turned towards us. Or put another way, when we turned right, the target appeared to shift left and then turn left on the radar.

To see this, repeat demo and run at time factor 30 till about 12:20 -- long enough to see its DRM established. Then change time factor to 1 and execute a 40° right turn. We have set vessel A in this demo to be a large vessel so on time factor 1 you will see this slow turn evolve on the radar screen.

After Target B reaches the 300 R position, you can switch time factor back to 30 to more quickly see the new DRM. Notice that it has turned left.

In more general terms, to account for targets on either side of us, we can put it this way: when we turn clockwise, targets will shift counterclockwise and then appear to turn counterclockwise. Look at the trails from this last exercise to verify this description.

Turning the other direction, the reverse occurs.

Exercise:

Use the Set Targets option to change the speeds of several of these targets or your own to see how this effect depends on relative speeds.

Radar Trainer 2 / 06. FINDING CPAS

The closest point of approach (CPA) is how close the target will pass you if neither of you alter course or speed. The CPA is the perpendicular distance from you to the target track line. Note, it is not the distance off when the target crosses your course line; typically the target will reach CPA before or after actually crossing your course line. If a target shows a well defined track on the radar screen, the CPA can be determined using the EBL and VRM.

To measure a CPA, set EBL parallel to the track line and then measure the perpendicular spacing between the EBL and DRM track using dividers or ruler. This distance is the CPA; you can convert it to miles by reducing the VRM to this spacing, measured from your central position. A "portable range scale" (see Glossary) is useful for this measurement as well.

Run this demo and determine the CPAs of the targets. After the tracks are established with a higher time factor, you can pause the action or reduce time factor to make the measurements. Check your answers for each target (X) by with the CPA Info X. Note that close CPAs (targets C & D) can only be determined on the lower range scales.

CPA measurement is discussed in Tutorial Lesson 3.3.

Radar Trainer 2 / 07. MANUEVERING GAME

Practice with choosing course for desired CPA.

In this demo target F contains dangerous cargo with a fire on the aft deck. She is maintaining course and speed of 5 knots toward 260 T. All approaching vessels are instructed to pass at 2.0 miles off and report her conditions as they are observed. At the moment she is headed toward you, vessel A.

Start with vessel A and practice turning to achieve this CPA as F approaches.

Then jump to vessel B and do the same. After safely passing with B, jump to C, then D, then E to get all vessels by her as instructed. Do not alter speed and do not cross her bow. You will find that each of the subsequent vessels are all converging with F to begin with.

Tutorial Lesson 4.5 covers maneuvering to achieve a specific CPA. The right course to choose can be computed with a calculator or solved graphically.

Note that we can't list specific answers to this, because the proper course to choose depends on the distance to F at the time of the maneuver.

Or, practice this approach: set VRM to 2.0 miles and then alter course until target's DRM runs tangent to this circle. Determine the right course from the screen alone in this manner. You can always check your results with the CPA Info option.

Then repeat the demo and choose to cross her bow in each case to observe the other side. Then repeat and choose to pass at 1.0 miles, etc.

Radar Trainer 2 / 08. BUOY CHANNEL

B and C are buoys marking the port side of an entrance channel.

D and E mark the starboard side.

F is a vessel heading out the channel. You are approaching at 7 knots.

EXERCISES:

(demo 8-1) Just watch this for a while to see how you might identify the target headed out the channel. What is different about their plotted trails?

(2) Jump to vessel F and watch its radar as it leaves the channel. Do you see A approaching from the left? Slow down the time factor if needed.

(demo 8-3) What is the course that would take you into the channel? Use the EBL to align with the channel. This is a valuable exercise for identifying similar channels underway.

(4) Practice driving up to and into the channel. You can get rid of F by just selecting Set Targets and then 4 targets. This process always takes off the last (highest letter).

(5) Do it again with F coming out (select demo 8 again to reinstall F) and just stay clear of him. Note you will have to set the time factor to a low value or you won't have time to think through the maneuvers.

Radar Trainer 2 / 08A. BUOYS IN CURRENT

This is the same as demo 8, but now current has been added.

C and D are buoys marking the port side of an entrance channel.

E and F mark the starboard side.

There is a strong current flowing northward. You are approaching from the South in vessel A.

B is a vessel heading out the channel. You are approaching at 7 knots; you can slow down, but your maximum speed is 9 knots.

EXERCISES:

(1) Just watch this for a while to see how you might identify the target headed out the channel. Note that if there is current present, if you stop, the buoys keep moving, because when you take way off, you are still moving in the current.

(demo 8a-2) What is different about the trails of the buoys and those of the target headed out?

(3) Head North till you can identify the channel (and traffic), then set your course and speed to clear the traffic and correct for the current, so you will track straight into the channel, between the buoys.

(demo 8a -4) What is the true course of the entrance range marked by the buoys?

(demo 8a -5) What is the set and drift of the current?

Radar Trainer 2 / 09. SAILBOAT RACE

This is only a sample of what you can set up on your own for practice using the Set targets option. Use of radar in sailboat racing and related terms and jargon are discussed in Tutorial Lesson 4.6 Vessels A-E are sailboats on the weather leg of a race. The true wind direction is 315. Target F is the windward mark. There are no currents or wind shifts on the course.

D is on Starboard tack; the rest on port. Each can only maneuver by tacking (turn right 90° on a starboard tack or left 90° on a port tack), or falling off to leeward from either course. All vessels have radar.

It will be necessary to lower the time factor to near 1 or there will not be time to figure out the maneuvers or answers. Start with radar range 6 miles, but you may have to lower the range to answer the questions.

Watch this demo run on True view long enough to see the general picture of what is taking place...also jump onto the other vessels and take a look at the radar from their perspectives. Repeat as often as needed.

Then, using only the radar view and your own screen marks or plot trails, answer these questions:

(demo 9-1) Who is ahead at time 12:00 -- or shortly after?

(demo 9-2) Who has the fastest boat speed?

(demo 9-3) Who is pointing higher and who is pointing lower than vessel A? (Hint, this is easy to read from the radar trails when competitors are on the same tack. But what about D?)

(demo 9-4) Who will have to tack or duck as D crosses?

(demo 9-5) If B tacks, will A clear him?

(demo 9-6) Figure the times that each boat should tack to lay the mark.

(demo 9-7) Who will get to the mark first...tacking as needed?

(demo 9-8) As a game, use True View to drive all the boats around the mark by just tacking. Do not change their speeds.

Answers are in the Tutorial, see contents under Practice Exercises.

Radar Trainer 2 / 10. SQUALL TACTICS

The following is a *very rough* schematic presentation of a squall. The idea is to illustrate how important radar is in evaluating squall motions and related navigation.

Targets C,D,E,F are intended to mark the boundary of a developing black squall approaching vessels A and B.

Wind and seas are from 315 T, which are big enough to limit the courses of all vessels involved, power and sail.

Vessel A is a port-tack sailboat; it can tack (maneuver A left 90) or fall off up to 20°, or tack and then fall off to the left.

Vessel B is a power-driven vessel headed downwind. It can steer any course between 105 and 085, or cross the wind and steer between 165 and 185.

First run this demo in True View to see what is taking place, then refer to the Radar screen. Study the squall's motion, and then drive both vessels past the squall with these goals in mind:

Vessel A wants to clear B and get as far from the squall as possible.

Vessel B intends to cross the squall, but wants to spend the minimum time possible in doing so. He must also keep clear of A, who has right of way.

Radar Trainer 2 / 11. HOSTILE PATROL

A sample of radar maneuvering game. You can make up games like the following using the Set Targets option. Games can also be stored in a demo for later use. The following example "Hostile patrol" is an exercise on storm avoidance. Your job is to maximize the CPA between you and an approaching vessel. The procedures for doing this are discussed in Tutorial Lesson 4.

You know you are within a fleet of hostile patrol boats and if any one of them sees you, they will confiscate your vessel and throw you in jail forever.

You have two of them on the radar screen at 12:00. You know there are others, but so far you don't know where they are.

The patrol vessels are large radar targets -- you can see them whenever they get within 24 miles of you, but you can't see them farther off.

You are a small wood vessel which they can only detect by radar if they get within 8 miles of you.

Set VRM to 8 miles to mark your danger zone. If any of them gets within this 8 miles you lose! Your maximum speed is 7 knots. You can take any course.

You know that they maintain constant course and speed throughout the patrol. They patrol until 1600 and then all go off radar watch.

Your job is to start the radar, use this knowledge and drive without being detected until 1600 on the Radar clock.

RULES:

To complete this exercise without cheating...

- Leave your radar range set to 24 miles throughout the exercise.
- Do not use the CPA info option, since this is not a real option underway and will warn you if the maneuver won't work, etc.
- the only controls to use are Maneuver A.

NOTES:

You will need to run this on low time factor, at least until you figure out your optimum course at each maneuver. You will also have to compute the proper courses to take or they will get you.

HINT:

You must respond rather quickly to what you know to begin with. One approach is to set course to make target DRM tangent to VRM ring, then don't alter course till you reach that CPA. Proper headings can be determined using storm avoidance maneuvering.

Set the plot freq to 6 minutes so you can quickly estimate the course and speed of the patrol boats.

If you can't make it through, you can e-mail us from jail and we will send you the maneuvers you should have made.

Other maneuvering games using the random target generator are presented in the Tutorial.

Radar Trainer 2 / 12. CROSSING VS. OVERTAKING

This demo presents a classic radar problem.

PART 1.

Read just this first part and do it then come back to the second part.

(demo 12-1) It is a clear night and you see the two targets approaching the port bow on the radar. If you could see the running lights from these vessels, what lights would you expect to see?

HINT: solve the relative motion diagram (Tutorial Lesson 4.2) to figure the true course and speed of the targets and from this figure their aspects.

These matters are discussed in the Tutorial. Check User's Guide Glossary for "relative motion diagram" and "aspect" to get directions to the right place to look.

Stop here, study their motion on the radar screen and figure that out.

Answers are in the Practice Exercises section of the Tutorial Contents.

PART 2.

New approach. Press Repeat and start again.

It is dense fog. We have two targets approaching on the port side, not yet in sight.

We estimate the visibility in the direction of these targets to be about 1 mile.

(demo 12-2) What Nav Rules apply and what are we supposed to do?

(demo 12-3) What role does our knowledge of the visibility play in the action we take?

(demo 12-4) If this were clear weather, what are we supposed to do?

Answers are in the Tutorial, see contents, Practice Exercises.

Radar Trainer 2 / 13. RENDEZVOUS PRACTICE

This is an exercise in setting a course to intercept (rendezvous) with another moving vessel. Procedures for doing this are covered in Tutorial Lesson 4.3.

In short, you know the range and bearing to the target, its true course and speed, and your own maximum speed. Your job is to figure out what course will take you straight to the target. If the target is headed away from you, you must be able to go faster than it is to catch it, but this is not necessarily the case if you are intercepting one headed near you.

(demo 13-1) Target is 100 miles off in direction 015. Its course is 050 and its speed is 12 knots. Your max speed is 18 knots. What is the minimum time to get to him and what course should you take?

(demo 13-2) Target is 175 miles off in direction 143. Its course is 280 and its speed is 15 knots. Your max speed is 20 knots. What is the minimum time to get to him and what course should you take?

(demo 13-3) Target is 16.0 miles off in direction 115. Its course is 210 and its speed is 6 knots. Your max speed is 14 knots. You are to take up position 1.0 miles off her starboard quarter (135 R off the target's heading). What is the minimum time to arrive on station and what course should you take?

NOTES:

These problems are explained in Tutorial Lesson 4.3. They are from the excellent book called Navigation for Masters by David House, although we use a different method of solution.

Clearly the Time factor will be extremely valuable in these exercises, but you can also "cheat" by checking the CPA Info option as soon as you make a maneuver to see if you are right...

14. PUB 1310, EX 4.

This is practice on maneuvering to achieve a specific CPA.

You will have to set time factor low to work this.

Your speed = 18 knots at course 188. Target is approaching on true course 258 at true speed of 12 knots. You wish to maneuver when target is 6.5 miles off when target bears 153 to make good a CPA of 3.0 miles.

The topic is covered in Tutorial Lesson 4.5.

The printed answer is: turn to course 218.

15. STORM AVOIDANCE

For practice with storm avoidance (and to prepare for the Hostile patrol boat exercise in Demo 11), we set up here a single target headed toward you. He is 35 miles out at bearing 315, headed straight toward you (his course 135). His speed is 9 knots. Your max speed underway in present conditions is 5 knots.

(demo 15-1) What course do you steer to put the maximum distance between you and he as he passes (maximize the CPA)?

(demo 15-2) What is the max CPA you can achieve?

(demo 15-3) What will be the time of this max distance?

(demo 15-4) Compare what happens if you took an evasive action of just heading off perpendicular to his course?

Note you need to run this on time factor 1, or low, so you can maneuver when he is still near 35 miles out to compare answers, given in Answers section of the Tutorial.

Storm avoidance is covered in Tutorial Lesson 4.4

Radar Trainer 2 / 16. SAIL RACING

Radar can be extremely valuable when racing. The subject is discussed in Tutorial Lesson 4.6.

Here we have 5 boats sailing to weather, all on port tack, with the wind at about 315. Notice how quickly you can tell what the performance of each is relative to your own. You will have to switch to the 3 mile range and then Repeat. Most radar applications to racing will be limited to ranges of less than 5 miles or so, because you just can't see the targets much farther off.

B is sailing at the same speed, but is pointed 5° lower.

C is making the same speed as well, but is pointed 5° higher.

D has the same point, but is 0.2 knots slower.

E has same point, but is 0.2 knots faster.

F is sailing some 3° higher and about 0.1 knots faster.

Remember you can always check to see the initial course, speed, and location of targets with the Set Targets option. Just run a demo, and then run Set Targets. This is also the best way to make variations in the targets and have them repeat the way you want.

See tutorial for more discussion, in particular for how to determine these things, who is ahead, etc.

Practice using EBL and VRM to mark a target to check how it is doing relative to you and so forth.

Radar Trainer 2 / 17. USE OF THE EBL

Crossing in front, in back or on collision course.

You decide which is which by placing the EBL on the targets when they first appear and watch their plots.

RULE 19D 000

Rule 19d practice

1 target approaching from dead ahead (000R)

Turn 30 to 60 deg to the right

RULE 19D 050

Rule 19d practice

A sees target B approach from starboard bow (050R) B sees target A approach from port bow (336R)

Try these maneuvers at 4 miles off:

A Turn right until vessel >30 deg on port bow (ie 050 + 30, or turn right 80°)

B Turn right 30 to 60, but since an approach from just a bit aft of this (<330 or so) would call for a turn "till target abeam to port" the larger turn is called for. 55° to the right will put A on the beam.

If each turns back to course when the other is in line with the old course, then this maneuver has taken a collision course and opened the CPA to about 2 miles.

RULE 19D 080

RULE 19D 080

Example 1. Literal Rule 19d A sees fast target approaching from just forward of starboard beam (080 R) According to the Rule 19d, A should turn right in ample time to avoid development of close quarters. A sample might be turning right by ---- at 4.5 miles off.

B sees target approach from port bow at about 300 R. He Should also turn right, a sample might be -----

The animated examples in the Radar Rules module we show each doing their maneuvers independly and then show them both occuring... as required by the rule: both should maneuver.

Example 2. Cockcroft-Lanjemier A sees fast target approaching from starboard beam (080 R) According to the proposed maneuver in the Cockcroft-Lameijer diagram, at 6 to 4 miles off, A should turn left until target is astern (ie about 100 to the left). In the example, 4.5 miles off would be at radar clock time of 00:07:30.

B sees target approach from port bow at about 300 R. He Should turn right at 6 ot 4 miles off until his target appears on his port beam. In his case that would be a , again at clock time about 00:07:30.

Note that although this vessel appears on the radar to be crossing, it is

RULE 19D 090

RULE 19D 090

Rule 19d practice. A sees fast target approaching from starboard beam (080R) According to the Cockcroft-Lameijer diagram, at 6 to 4 miles off, A should turn left until target is astern (ie about 100 to the left). In the example, 4 miles off would be at radar clock time of 00:07:30.

B sees target approach from port bow at about 300 R. He Should turn right at 6 ot 4 miles off until his target appears on his port beam. In his case that would be a , again at clock time about 00:07:30.

Note that although this vessel appears on the radar to be crossing, it is

RULE 19D 115

Rule 19d practice

A sees fast target approaching from just aft of starboard beam (115R)

At 2 or 3 miles off, A should turn left until target is astern (ie $115R + 180 = 295R$ or $360 - 295 = 65$ to the left.

B sees target approach from port bow. Should turn right 30 to 60 at 4 to 6 miles off. After B does that maneuver it will no longer appear a treat to A, but A's maneuver above would be safe even if B did not turn enough.

RULE 19D 130

Rule 19d practice

A sees target B approach from starboard quarter(130R). Guideline is to turn left till target is abeam. $130 + 180 = 310R...$ or left 50 will do it.

Note though that B sees target A approach from port bow (336R), and B can figure SRM to show that she is overtaking A. Here a turn of jsut 30 to the right at 5 mi off will clear the target. In most cases, B would maneuver earlier than A.

RULE 19D 180

1 target overtaking us from astern
Turn left about 30 deg

RULE 19D 195

RULE 19D 195

Rule 19d practice.

A sees overtaking target approaching from 195R. According to the Cockcroft-Lameijer diagram, at 3 to 1 miles off, A should turn left until target is astern In the example, 4 miles off would be at radar clock time of 00:07:30.

B sees target approach from about 007 on starboard bow. He could turn either way overtaking if he did it early. If he did not see you till later, he is likely to turn right, which is the suggestion of the maneuvering diagram, which is also why it would suggest that A turns left for this vessel if it gets in too close, even though it is a bit on the left side to begin with.

RULE 19D 250

Rule 19d practice

Fast target approaching from aft of port beam (250R)

Turn right till target is astern.

RULE 19D 310

Rule 19d practice

1 target approaching from port bow (310)

Turn right till target is abeam to port.

APPENDIX A: De internationella sjövägsreglerna (på engelska)

This module explains how the Navigation Rules apply to the use of Radar. We go over each rule that directly or indirectly refers to the use of Radar and then explain what the rule means and then give an interpretation of how to maneuver according to the rule.

In each case, the full text of the rule is presented and those parts related to radar are marked in red, followed by a link to an explanation of the rule.

This NavRules on Radar module is included in two Starpath products: Radar Trainer 3.0 and NavRules Plus!. Both are available at nautical software outlets or online at www.starpath.com.

RULE 2. Ansvar / Responsibility

(a) Nothing in these Rules shall exonerate any vessel, or the owner, master or crew thereof, from the consequences of any neglect to comply with these Rules or of the neglect of any precaution which may be required by the ordinary practice of seamen, or by the special circumstances of the case. EXPLANATION 2

"...or of the neglect of any precaution which may be required by the ordinary practice of seamen..."

This is a catch-all clause, but one that has been investigated to some extent in the courts with numerous examples provided as guide lines. See discussion included in several of the references. Note that exceptional performance, experience, or knowledge is not addressed here, but rather the "ordinary practice of seamen." Knowledge of compass use fits into that category, as is the effect of tides and currents. Knowing that large ships underway are not very maneuverable is example of ordinary knowledge that could be considered related to radar usage.

The very knowledge of the existence of radar on board and its appropriateness in the fog or at night is another. Or having someone on watch rely on radar for watch keeping without proper instruction in its use could be classified as not ordinary practice. See Example.

The rule is simply a reminder that we must ultimately rely on and are obligated to be familiar with the fundamentals or at least rudiments of good seamanship if we are to take part in the safe navigation of a vessel.

(b) In construing and complying with these Rules due regard shall be had to all dangers of navigation and collision and to any special circumstances, including the limitations of the vessels involved, which may make a departure from these Rules necessary to avoid immediate danger.

RULE 5. Utkik / Look-out

Every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision. EXPLANATION 5

"Every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision."

This rule requires us to use radar as part of the look-out or watch keeping in the fog or at night, or in any conditions where we can't see well otherwise, because it is very clearly an "appropriate means."

This is a distinctly different requirement than a very similar one requiring use of radar to evaluate collision risk. In particular, the requirement for evaluating collision risk requires the navigator to know how to interpret what they see. Here the requirement applies to anyone keeping watch. The look-out does not always have the responsibility to interpret and make decisions about approaching traffic. Their job can be just to detect it and then find the right person to do something about it.

Consequently, it would seem reasonable that if a crew is being left with the responsibility of watch keeping, they should be given at least the minimum training required to make use of the radar according to this rule.

RULE 6. Säker fart / Safe speed

Every vessel shall at all times proceed at a safe speed so that she can take proper and effective action to avoid collision and be stopped within a distance appropriate to the prevailing circumstances and conditions.

In determining a safe speed the following factors shall be among those taken into account:

(a) By all vessels:

- (i) the state of visibility;
- (ii) the traffic density including concentrations of fishing vessels or any other vessels;
- (iii) the maneuverability of the vessel with special reference to stopping distance and turning ability in the prevailing conditions;
- (iv) at night the presence of background light such as from shore lights or from back scatter of her own lights;
- (v) the state of wind, sea and current, and the proximity of navigational hazards;
- (vi) the draft in relation to the available depth of water.

(b) Additionally, by vessels with operational radar.

- (i) the characteristics, efficiency and limitations of the radar equipment;
- (ii) any constraints imposed by the radar range scale in use;
- (iii) the effect on radar detection of the sea state, weather and other sources of interference;
- (iv) the possibility that small vessels, ice and other floating objects may not be detected by radar at an adequate range;
- (v) the number, location and movement of vessels detected by radar;
- (vi) the more exact assessment of the visibility that may be possible when radar is used to determine the range of vessels or other objects in the vicinity.

The issue of safe speed comes up often in court cases. A common problem is a vessel that believes her radar watch is so good she can justify traveling at normal high speeds in reduced visibility. Obviously, as this is being discussed in a court, the belief was wrong.

Consequently the Rules single out the precautions that must be made in radar watches. Again this is from Part B, Section I, which are rules that apply in all conditions of visibility.

(b) Additionally, by vessels with operational radar.

"(i) the characteristics, efficiency and limitations of the radar equipment..."

This section of the rule is to stress to operators and masters that one cannot without careful consideration use a radar watch as justification for high speed in the fog. It is clearly a broad warning emphasizing we need to know how it works and that unless we do, we might make wrong conclusions about present traffic and our associated choice of speed.

Under "characteristics" one might include the knowledge of warm up times, what the screen is supposed to look like, how to tune it, common types of false echoes, behavior in rain or waves, active range being a function of antenna height, blocked regions, etc. Under "efficiency" one might include the effects of different frequencies and pulse repetition intervals, open array versus radome antennas, and so on, and under "limitations" might be the reflective difference between wood and plastic versus steel, small vs. large targets, resolving power limitations, range being limited by power output, etc.

This is a ruling about using radar to determine safe speed, so the primary concerns are those elements of radar operation which tell us what the traffic is or what the visibility might be, as opposed to analyzing the specific motion of that traffic to figure collision risk -- although this latter aspect of radar use is obviously closely related, and we are determining safe speed to avoid collision risk.

"...(ii) any constraints imposed by the radar range scale in use"

Obviously distant targets will be missed if viewing only the closer ranges. But equally important, a small targets can be missed when viewing the larger ranges. See related discussion in Explanation 7b.

"...(iii) the effect on radar detection of the sea state, weather and other sources of interference;..."

In bad weather and rough seas the radar is less dependable for detecting small targets, maybe even larger targets in very bad conditions. There are tuning options to help with this (see Lesson x), but in severe cases it is still a problem. A severe snow storm, for example, can almost shut down the dependability of radar observations, as can an extremely heavy rain fall.

"...(iv) the possibility that small vessels, ice and other floating objects may not be detected by radar at an adequate range;..."

See related discussion in Explanation 7b. Note that this is the one place in the Nav Rules that imply the Rules are indeed intended to prevent collisions with "things" as well as with vessels. The Starpath Weather Trainer program discusses radar detection of sea ice in various forms.

As an aside, the word "collision" implies the unintended striking together of two vessels underway. An underway vessel striking an object other than a vessel underway (moored vessel, ice berg, dock) is called an "allision." The USCG maintains separate safety statistics for these two types of accidents.

"...(v) the number, location and movement of vessels detected by radar;..."

The implication here is that a vessel that detects a large number of vessels moving about in various directions should slow down when passing through or by them. Examples are fishing fleets or yacht races.

Since the author has observed this rule violated prominently more than once, he does not hesitate to add that simply sounding the whistle is no compensation for excessive speed in these conditions. Furthermore, Rule 8 (f) (iii) applies, even if the large fleet of vessels is in fact illegally impeding its passage.

"...(vi) the more exact assessment of the visibility that may be possible when radar is used to determine the range of vessels or other objects in the vicinity."

This part of the rule is an important reminder that with radar we can very often determine the effective visibility. When a vessel or buoy first appears, note its range from the radar. Or when passing some object, note its radar range when it is no longer visible, and you have precisely what you need to anticipate in the future when to expect subsequent radar targets to emerge from the fog.

The state of the visibility can, of course, change with time, and is often different in different directions. But this remains valuable information in part because the steering rules change when a vessel is in sight.

Furthermore, if we have an estimate of the visibility, we can assess the extent of the region about us that we can see, and therefore make more reasonable estimates of what is a safe speed. The earlier parts of this rule emphasize the limits of radar in making this evaluation, and when the visibility is low these limits are even more crucial.

RULE 7. Risk för kollision / Risk of collision

(a) Every vessel shall use all available means appropriate to the prevailing circumstances and conditions to determine if risk of collision exists. If there is any doubt such risk shall be deemed to exist.

(b) Proper use shall be made of radar equipment if fitted and operational, including long-range scanning to obtain early warning of risk of collision and radar plotting or equivalent systematic observation of detected objects. EXPLANATION 7b

Explanation of Rule 7b

"Proper use shall be made of radar equipment if fitted and operational..."

Rule 7 on determining risk of collision is from Part B, Section I, which includes those rules that apply to all conditions of visibility. In other words, the rule says proper use of radar "shall" be made night or day, rain or shine, in the fog, near the fog, or totally out of the fog.

Shall means must, it's not an option. If you have it, you must use it whenever there is any doubt at all about risk of collision... which of course there always is when you first see a vessel on the horizon headed toward you by sight or by radar. The term "proper use" implies we should know how radar works and how to use it.

Obviously, if by just watching an approaching vessel for some time we can tell there is absolutely no risk, then we are not obligated to start any sort of radar plot. But in some cases even when a vessel is in clear view, it is easier to track what they are doing with an automatic radar plot. A quick trip to the radar to set a proper scale and start a plot can prove valuable even with vessels in clear sight. The rule simply states that if you have any doubt, you must do this.

"...including long-range scanning to obtain early warning of risk of collision..."

This means that at night or in the fog, when you can't see far by eye, you should be frequently checking the higher ranges to see if anyone is headed toward you. On smaller radar units, this means the 12-mile range, as you won't see much beyond that, unless you are looking for land. See discussion of maximum radar range in Lesson x.

Remember too, though, the warnings of Rule 6b on radar ranges and again the word "proper" in this rule. When local visibility is not good or at night, or in big waves, you cannot just set the radar to a high range and leave it. We must frequently check the lower ranges to see if any small target might have sneaked up on us.

A small target might not be visible at all on any range from more than 3 or 4 miles off, and at the same time not be visible even at 1 mile off if we are looking for it on the 12 mile range. On all radars, the resolution is better on lower scales.

Hence the normal procedures on a radar check would be to look carefully at a few sweeps on the higher scales, then do the same on a couple of the lower scales. In rough seas, this can take some time, as the screen can be cluttered with reflections from waves and therefore take some tuning on each scale.

It is also the author's experience (opinion) that the various styles of radar "alarms" or alarm rings on small craft radar are not very dependable for making these observations for you and warning you adequately. If you do intend to use these for any purpose, it is naturally best to carry out a thorough test of their operation.

"...and radar plotting or equivalent systematic observation of detected objects."

This is a key phrase in the Nav Rules about the use of radar. Remember it applies to all conditions of visibility -- in short, to all uses of radar involved in the evaluation of collision risk. The wording of this rule likely came about before the advent of plot options on small craft radar. We have to assume that this "plotting" does not simply mean turning on the plot or echo trail option.

"Plotting" here almost certainly referred to making some evaluation of the relative motion diagram. In the simplest case, is a target headed towards us one pointed at us or one we are overtaking. The next level of evaluation is determining the true course, speed, and aspect of the target vessel. These points and the role they play are covered in Lesson 4.

The "systematic observation," on the other hand, could clearly be met by engaging an automatic echo plot function with associated timer. It is the author's experience, however, that there will be cases where the interaction is so potentially critical that writing the actual observations (range, bearing, and time) in the log book or corner of the chart seems more than justified.

Think of the case of a vessel closing from ahead at two or three times your speed. Remember too, that if someone inadvertently changes the radar range on you, the trails will be erased. If such an event contributes to a collision in any manner, it will be little consolation that this was not your error. Your error was failing to recognize the possibility of losing this record and the consequences it might have.

(c) Assumptions shall not be made on the basis of scanty information, especially scanty radar information.

EXPLANATION 7c
Explanation of Rule 7c

"...especially scanty radar information."

The scanty information is typically radar conclusions made from either too far off or not long enough in time. The rule is about evaluating risk of collision which would in turn call for some action. If this action is taken without proper evaluation, it could lead to more trouble rather than less.

It is crucial that some form of "systematic observations" be made on the proper range. A crucial case is the one of a target approaching from dead ahead at a high speed. In a sea way that smears out the plot trail record of the target when viewed from far off, it cannot be determined at larger ranges whether it will indeed pass safely to the right or left. A turn to the right without proper confirmation could interfere with what would have been a safe starboard passing.

Careful plotting and visual watching is crucial in this interaction as well as radio contact if in doubt. As always, when possible the target should be monitored by sight as well as radar. Often you can tell the aspect of a vessel from a distance more precisely with binoculars and compass than you can with radar.

(d) In determining if risk of collision exists the following considerations shall be among those taken into account:

(i) such risk shall be deemed to exist if the compass bearing of an approaching vessel does not appreciably change.

(ii) such risk may sometimes exist even when an appreciable bearing change is evident, particularly when approaching a very large vessel or a tow or when approaching a vessel at close range.

RULE 8. Åtgärd för att undvika kollision / Action to avoid collision

(a) Any action taken to avoid collision shall, if the circumstances of the case admit, be positive, made in ample time and with due regard to the observance of good seamanship.

(b) Any alteration of course and/or speed to avoid collision shall, if the circumstances of the case admit, be large enough to be readily apparent to another vessel observing visually or by radar; a succession of small alterations of course and/or speed should be avoided.

EXPLANATION 8b

Explanation of Rule 8b

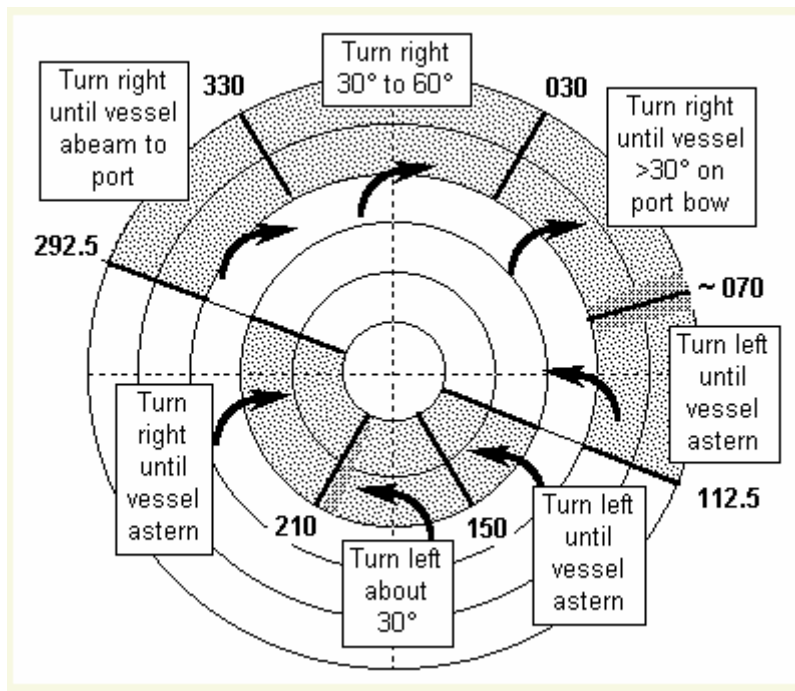
(b) Any alteration of course and/or speed to avoid collision shall, if the circumstances of the case admit, be large enough to be readily apparent to another vessel observing visually or by radar ; a succession of small alterations of course and/or speed should be avoided.

Note that this rule applies in all conditions of visibility and even to those vessels which do not carry radar. When you maneuver, it should be visible to the other vessel observing "by radar." This calls for large turns, on the order of 60° or more. The **course alteration diagram** provides a set of guidelines that cover most circumstances in normal conditions.

Course Alteration Diagram

The source of this diagram is explained below. It is a summary of typical course alterations in response to the detection of a radar target at various bearings. It is presumed that the target is not in

sight and that maneuvering is according to Rule 19d.



For targets appearing at forward bearings (from about 292 R to 112 R) the responses are referred to as "Normal turns, made preferably at target ranges of 4 to 6 miles." This is indicated schematically by the shaded regions spanning these ranges.

Turns in response to targets appearing aft of that line are called "Escape action, taken preferably at ranges less than 3 miles." Again, shown shaded as a reminder. To some extent, these are maneuvers being made in response to an approaching vessel that did not take the proper early and substantial action when you first appeared forward of the beam on their radar screen -- or they simply did not see you.

Needless to say, these are only guide lines to typical turns that meet the intentions of the Rules away from special circumstances that might call for special maneuvers. The numerical values quoted here are not specified in any rule, they are rather the suggestions of experts that would meet the spirit and wording of the Rules.

A notable feature included in this diagram from Cockcroft and Lameijer is the extension of the region of "starboard beam" to some two points forward of 090 R and an extension of the port turn domain some 30° into the region of the port quarter. A cursory literal reading of the rule would have these boundaries be at 090 R and 180 R precisely, rather than the approximate 070 and 210 given in the diagram. The Radar Trainer simulator provides an ideal way to demonstrate the logic and value of the Cockcroft-Lameijer ideas with regard to this. We do not have a copy of the article they cite when they present the diagram (referenced below), but see these Notes on the Diagram for a few ideas which might account for their suggestions.

Credits

This diagram is adapted from a similar one in the excellent book of Cockcroft and Lameijer. They describe this diagram as a modification of the work of the Royal Institute of Navigation published in Journal of the Institute of Navigation, vol. 25, page 105. Their modification was toward making the diagram more consistent with Rule 19d. We have changed the style and presentation of the diagram, but not its content or concept.

Remember too, we can always stop. A collision course situation which develops when we are moving and a target is approaching diagonally will appear as a relative motion plot aimed straight towards us on the radar screen. If we stop, the target's relative motion trail will curve up screen and the collision threat will be alleviated.

The Radar Trainer provides a very convenient means of investigating what degree of turning can be seen on another radar and the opportunity to practice with the simple expedient of stopping.

(c) If there is sufficient sea room, alteration of course alone may be the most effective action to avoid a close-quarters situation provided that it is made in good time, is substantial and does not result in another close-quarters situation.

(d) Action taken to avoid collision with another vessel shall be such as to result in passing at a safe distance. The effectiveness of the action shall be carefully checked until the other vessel is finally past and clear.

(e) If necessary to avoid collision or allow more time to assess the situation, a vessel shall slacken her speed or take all way off by stopping or reversing her means of propulsion.

(f)

(i) A vessel which, by any of these rules, is required not to impede the passage or safe passage of another vessel shall, when required by the circumstances of the case, take early action to allow sufficient sea room for the safe passage of the other vessel.

(ii) A vessel required not to impede the passage or safe passage of another vessel is not relieved of this obligation if approaching the other vessel so as to involve risk of collision and shall, when taking action, have full regard to the action which may be required by the rules of this part.

(iii) A vessel, the passage of which is not to be impeded remains fully obliged to comply with the rules of this part when the two vessels are approaching one another so as to involve risk of collision.

RULE 19. Uppträdande i nedsatt sikt / Conduct of Vessels in Restricted Visibility

(a) This Rule applies to vessels not in sight of one another when navigating in or near an area of restricted visibility.

(b) Every vessel shall proceed at a safe speed adapted to the prevailing circumstances and conditions of restricted visibility. A power-driven vessel shall have her engines ready for immediate maneuver.

(c) Every vessel shall have due regard to the prevailing circumstances and conditions of restricted visibility when complying with the Rules of Section I of this Part.

(d) A vessel which detects by radar alone the presence of another vessel shall determine if a close-quarters situation is developing and/or risk of collision exists. If so, she shall take avoiding action in ample time, provided that when such action consists of an alteration of course, so far as possible the following shall be avoided:

(i) an alteration of course to port for a vessel forward of the beam, other than for a vessel being overtaken;

(ii) an alteration of course toward a vessel abeam or abaft the beam.

EXPLANATION 19d

Explanation of Rule 19d

"(d) A vessel which detects by radar alone the presence of another vessel..."

The rule applies when any target is first detected anywhere on the radar screen, forward, aft, port or starboard.

It also states that you do not see the target visually, but this is also implied in that this rule is in Section II, which applies to vessels in or near conditions of restricted visibility. Remember this rule applies when you are near fog as well as in it. You could have clear skies and detect a vessel in a fog bank miles from you.

Whether or not you have heard it is another matter (it says radar "alone") . if you have heard a vessel you can't see, there are specific rules (Rule 19e) for that situation. Furthermore, you cannot always be certain that the vessel you detect on radar is the one you hear, especially if there is more than one target present.

"...shall determine if a close-quarters situation is developing and/or risk of collision exists."

"Close quarters" is discussed in the References and in the Starpath Radar Trainer Tutorial. It is that safety zone you need to maintain about you so that you can maneuver on your own to avoid a collision if you have to, regardless of what the other vessel might do. It is some radius the size of which depends on the circumstances. In the fog with a fast moving deep sea vessel approaching, it is certainly measured in miles, not fractions of a mile. This can be viewed as a minimum CPA you will accept as safe passing.

Hence our first job is to track the vessel ("systematic observations") to make an evaluation as soon as possible of its relative plot to determine how this is developing with regards to actual collision risk with everyone operating normally plus the extra safety standards of preventing close quarters situation.

If you are a sailing vessel, for example, under difficult conditions of big waves and strong winds, then you must figure into this reckoning what type of wind shifts might be expected and how you might have to respond with course changes. A power-driven vessel might not understand these constraints. Radio contact is always valuable in these conditions.

"If so, she shall take avoiding action in ample time..."

Note the crucial distinction in the wording here compared to interactions in clear weather. We are not avoiding a collision when risk of collision exists, as in clear weather, but rather are avoiding the "development" of close quarters or collision risk itself. It is a clear call for earlier, more conservative actions.

However, it is also important to remember Rule 7 c which applies to all evaluations of risk of collision: assumptions should not be made on the basis of scanty radar information. In other words, we need to make whatever systematic observations are required so that we can indeed determine if risk is developing. To just see a target and maneuver is both wrong and dangerous.

"...provided that when such action consists of an alteration of course,..."

The rule then gives explicit instructions that cover all cases.

"...so far as possible the following shall be avoided:

(i) an alteration of course to port for a vessel forward of the beam, other than for a vessel being overtaken..."

Part (i) tells us we should turn right for any vessel approaching forward of the beam.

The exception is when the approaching target is one we are overtaking. Remember the definition of overtaking -- our course within 62.5° of theirs approaching from 2 points aft of their beam, or their aspect greater than 112.5° . To know this, however, we must evaluate the RMD. We have no other way of knowing. The vessel being overtaken can approach us on the radar screen from anywhere forward of the beam. Furthermore, the first part of this rule has already told us that we must make this evaluation as our first obligation.

When the target is moving down screen from ahead this is simple to figure. If their SRM is less than our speed, we are overtaking them. On all other diagonal approaches, we must evaluate the RMD.

When interacting with a crossing or meeting vessel in the fog, neither vessel has "right of way," in distinct contrast to vessels approaching in clear weather. Both are instructed by this rule to move as prescribed above. When overtaking, however, we do have other rules that apply in any condition of visibility. Namely Rule 4 to stay clear when overtaking and rule 6 to do so early and prominently.

When overtaking, then, it is our obligation to make an early and prominent maneuver to stay well clear. The target in turn on his radar will see us approaching up screen from aft of his beam. His job will then be to decide if close quarters is developing and if so to turn away from us. When overtaking, however, we should maneuver early enough that he would not be concerned about close quarters developing and then would not have to apply the Rule.

Note the big distinction here between navigation in sight and not in sight. When we are being overtaken in clear weather we are instructed to hold course and speed. But when we see someone overtaking us by radar alone, and they are headed toward close quarters, then we must move away from them.

In the same vein, in the 3 pictures above, the head-on situation and the starboard bow approach are calling for the same type of maneuver we would make in clear weather, turn to the right for the head on, and avoid crossing in front when keeping clear of a stand on vessel (implied in Rule 15). But the turn to the right for the port bow approach is contrary to Rule 15 for clear weather... we are turning to cross his course with the understanding that he will not be holding course and speed but will also be turning to his right. In short, our instinct (without knowledge of Rule 19d) would be right in all cases but the port approach... our "clear weather instinct" would lead us wrong in that case as it would with a close overtaking vessel.

"...so far as possible the following shall be avoided:

(ii) an alteration of course toward a vessel abeam or abaft the beam."

Part (ii) of this rule tells us that we should turn away from any target approaching from aft the beam. If it approaches from the port quarter, we turn right, and if from the starboard quarter, we turn left.

Note that this latter circumstance, a target approaching from the starboard quarter is the only circumstance that calls for a turn to the left. All other cases call for a turn to the right. A schematic reminder of this is shown here.

Forward of the beam,
turn Right

Aft of the beam,
turn away

In principle, the response to a vessel approaching from dead astern could be a turn in either direction, but see the suggestions and notes in the sections below for a preference that might be useful.

Valuable Details on Actual Maneuvers

A more specific compilation of maneuvering guidelines is presented in the Course Alteration Diagram, which was adapted from the work of Cockcroft and Lameijer.

A careful study of this diagram answers many of the difficult questions a navigator is confronted with when interacting with traffic in the fog and in clear weather. Needless to say, these are guidelines only. Rule 2b is a specific reminder that we must always respond to the actual circumstances at hand and to any special circumstances that may apply -- in short that there are indeed no fixed rules like those presented in any course alteration diagram. A frequent example of "special circumstances" is the presence of more than two vessels in the interaction -- and if both are converging on you from diagonal courses while you are underway, stopping could well be the best solution.

Animated Examples of Various cases

See Rule 19d Animated Examples for demonstrations of how these maneuvers appear on the radar screen.

(e) Except where it has been determined that a risk of collision does not exist, every vessel which hears apparently forward of her beam the fog signal of another vessel, or which cannot avoid a close-quarters situation with another vessel forward of her beam, shall reduce her speed to the minimum at which she can be kept on her course. She shall if necessary take all her way off and in any event navigate with extreme caution until danger of collision is over.

* * Summary of Rule 19d * *

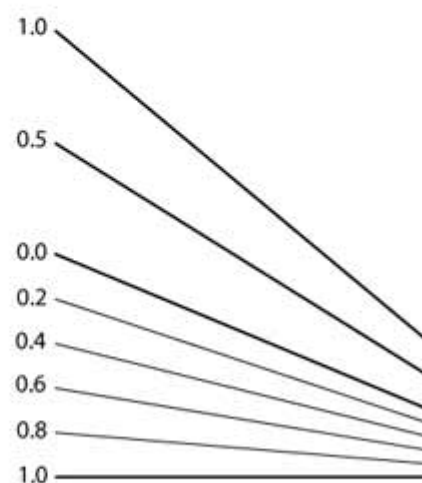
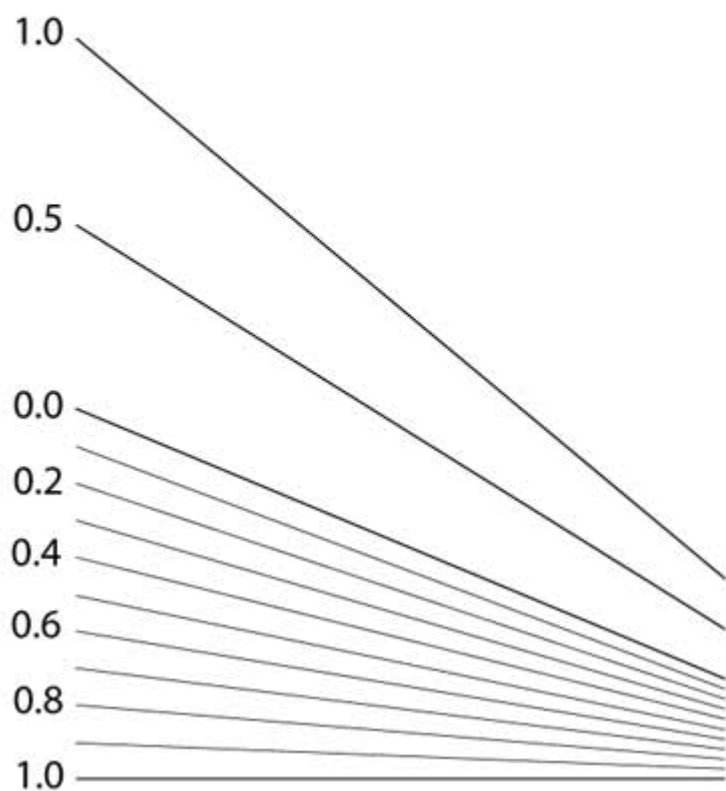
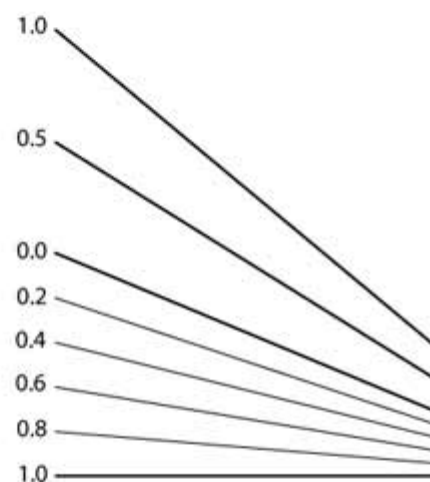
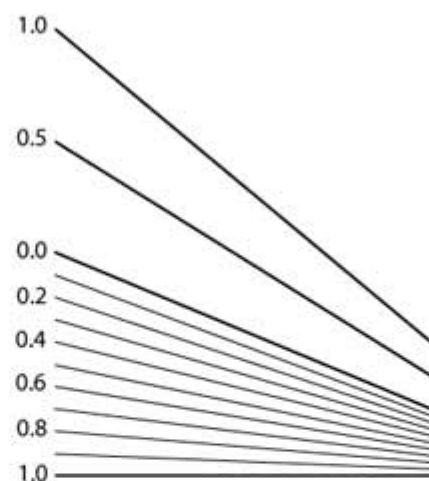
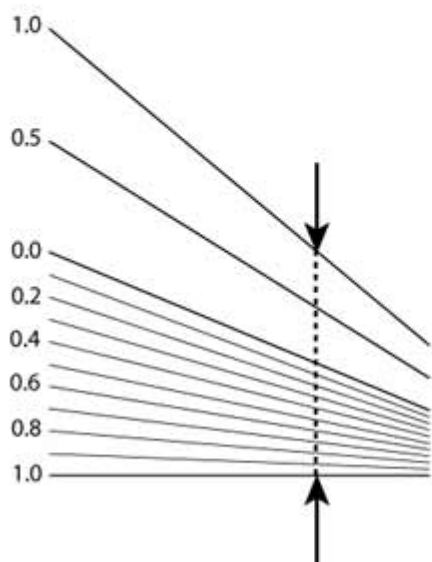
In a nutshell, this most-important Rule for radar observers (Rule 19d) can be summarized: if you see on the radar screen a target closing in on you from forward of the beam that you cannot see visually, you turn right. If it approaches from aft of the beam, you turn away from it. Forward of the beam, turn right; aft of the beam turn away. Those are the basics to remember. Details are covered in EXPLANATION 19d.

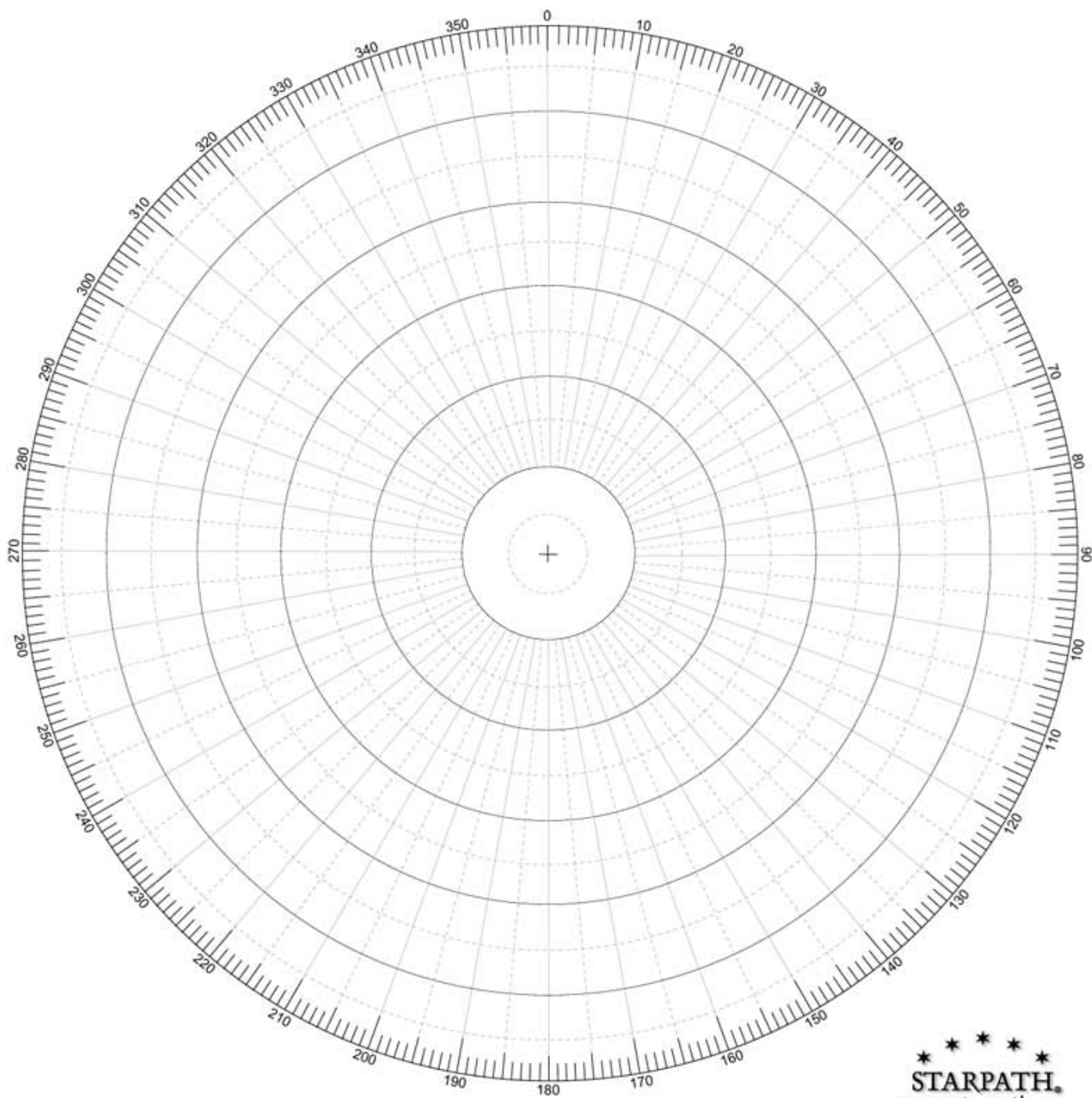
APPENDIX B: Pappersbaserade hjälpmedel för plottning

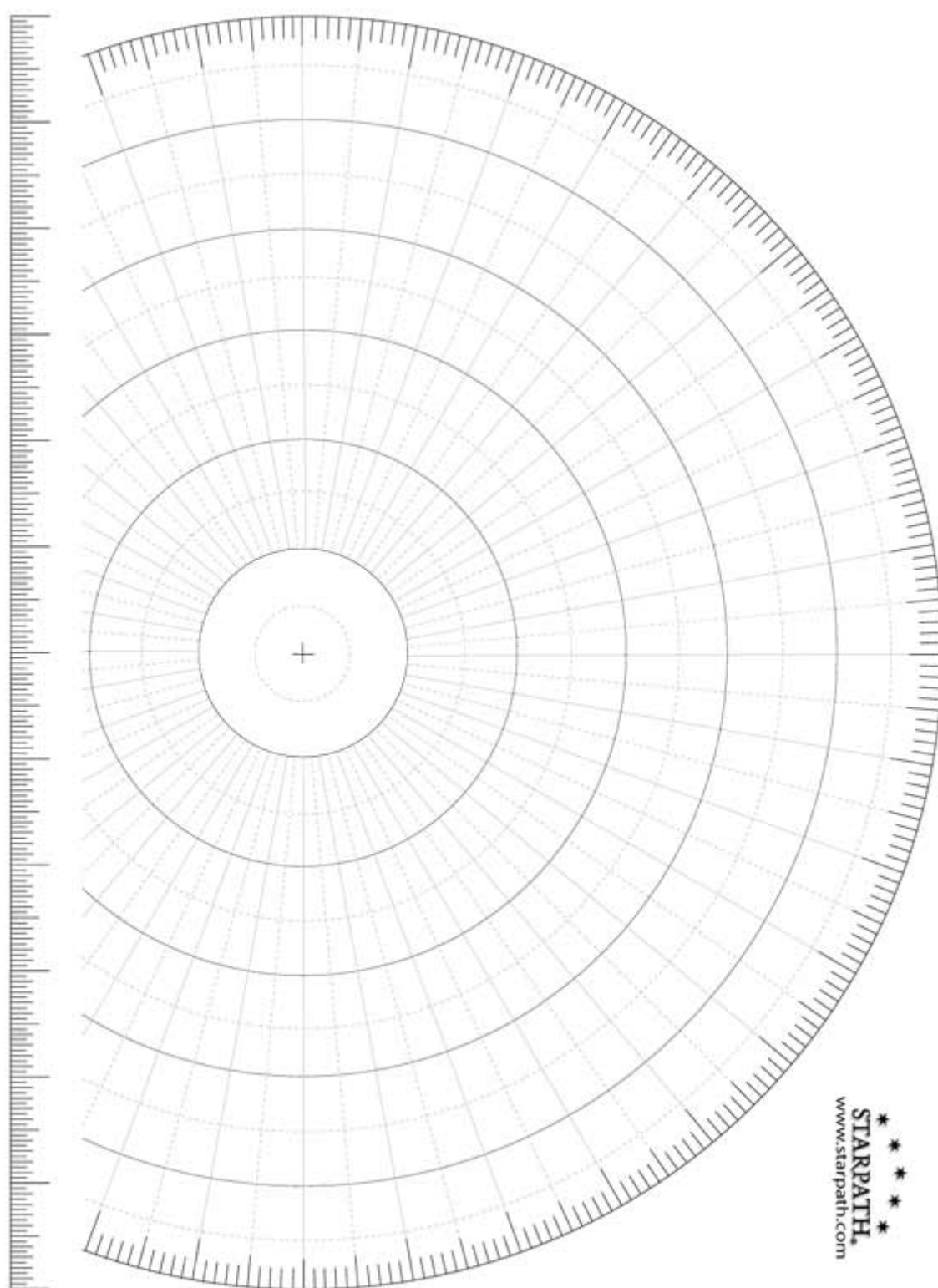
Då du installerar Radar Trainer får du tillgång till ett antal filer i PDFformat, som hjälper dig i dina beräkningar:

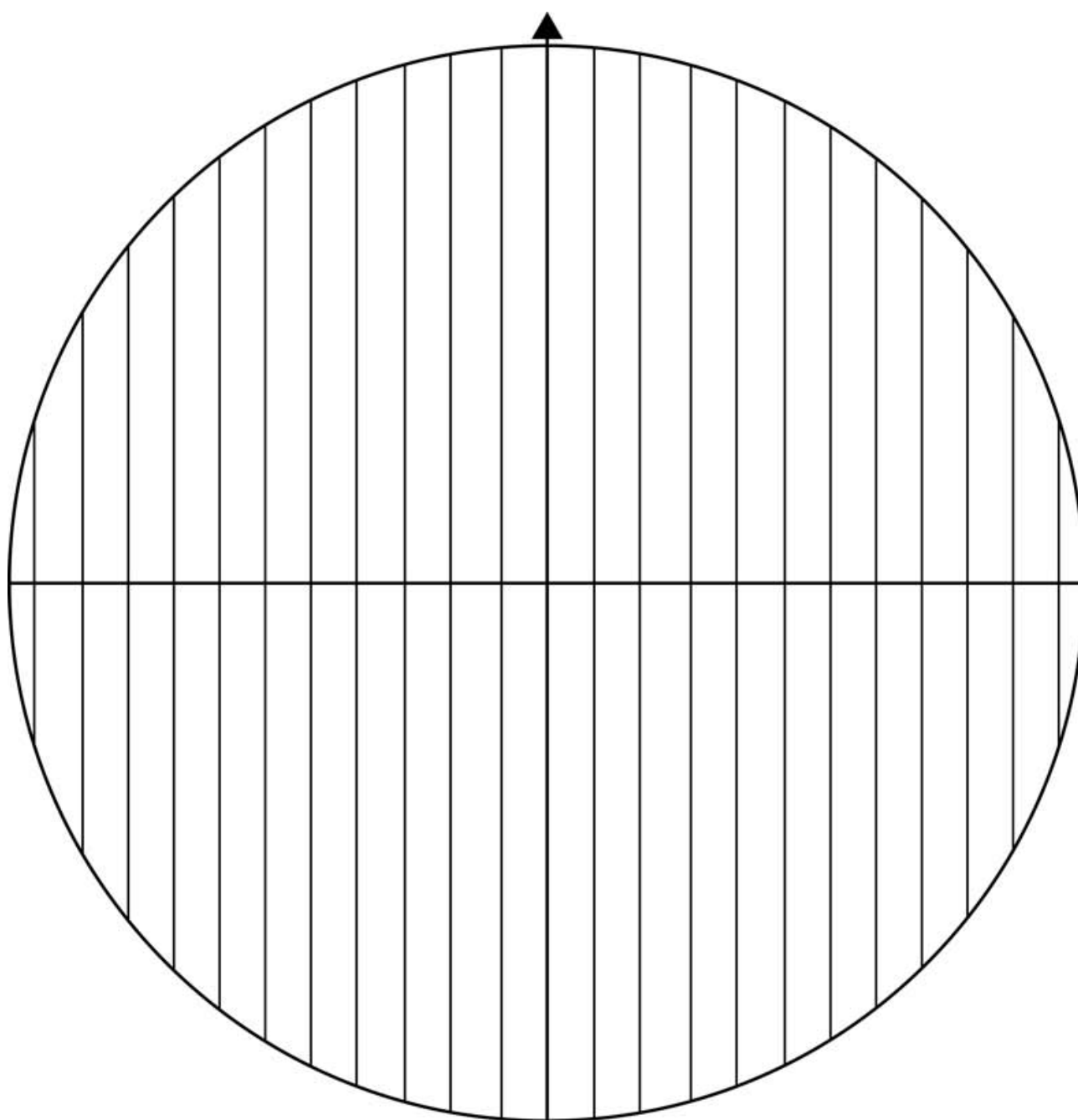
- Portable range scales Avståndsskalor som är justerbara som kan användas för att läsa av avståndet på en radarskärm.
- Plotting sheets Plottningsdiagram används för att lösa uppgifter som har med relativ rörelse att göra och för att bestämma CPA (closest point of approach) och tid till CPA (TCPA) och inte minst för att räkna fram kursval för önskad CPA.
- Parallel index sheets Dessa kommer till sin rätt först då du kopierar dem på overheadplast (genomskinlig plast). Därefter kan du klippa till dem så de passar din datorskärm / Radar Trainer.

Cut to match range ring spacing
on your radar or Starpath Radar Trainer Simulator







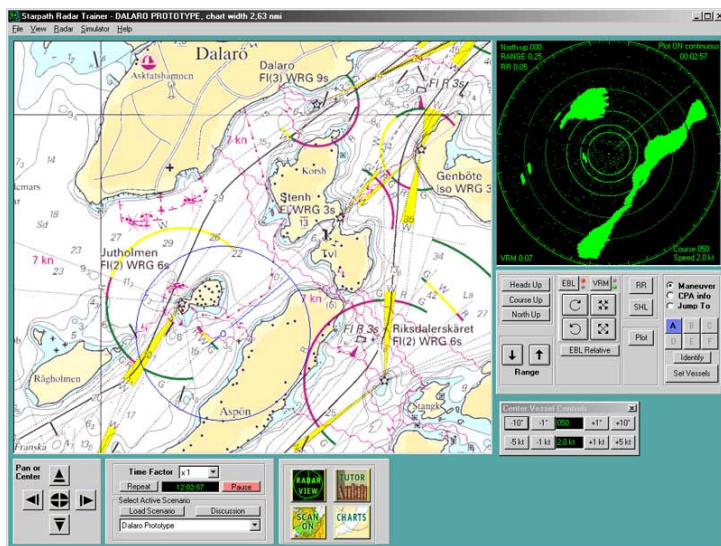


Parallel Index

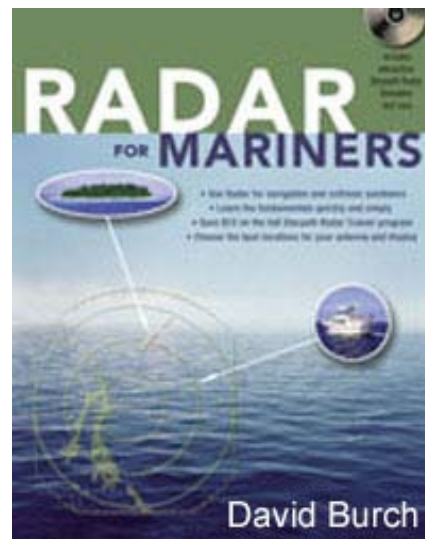


Om Radar Trainer & Radar for Mariners

Radar Trainer är en programvara för träning på radarnavigation på persondator. Det är lätt att installera (operativsystem från Windows 98 och uppåt) och ger många möjligheter att träna en mängd situationer – helt riskfritt och till en bättre ekonomi.



Skärmdump från programvaran Radar Trainer



Boken "Radar for Mariners"

David Burch – Upphovsman och författare

Upphovsman bakom programvaran Radar Trainer och boken Radar for Mariners (McGraw Hill förlag). Grundade Starpath School of Navigation i Seattle USA och är en världsauktoritet inom nautisk utbildning. En närmare presentation av Starpath återfinns på www.starpath.com



Björn Nilsson – Expert på nautisk hård och mjukvara

Driver sedan 10 år tillbaka BN Marinelektronik AB på Dalarö och är expert inom nautisk hård- och mjukvara ombord. Är återförsäljare av samtliga större kvalitetsmärken och har levererat 100-tals skräddarsydda lösningar över hela Sverige och till ett antal större yachter runtom medelhavet.



Kjell Johansson – Civil och militär utbildare

Utbildar rekryter i bland annat radarnavigation på Stridsbåt 90 på AMF1 i Vaxholm norr om Stockholm. Har stor pedagogisk erfarenhet från radarutbildning och har ansvarat för att säkerställa god radarkompetens hos såväl militär som civil personal.



Hans Erlandsson – Företagare inom simulation

Är privatpilot och undervisar inom flygnavigation, är kusteckpare och har ett antal produktanseringar inom simulation bakom sig (körsimulator för övningskörning www.smartstart.nu, skyttesimulator www.hagelskytte.nu mm).

