

Duelighedskursus for Unisail

Uddrag fra
Duelighedsbogen



November 2020



Unisail
Duelighedskursus

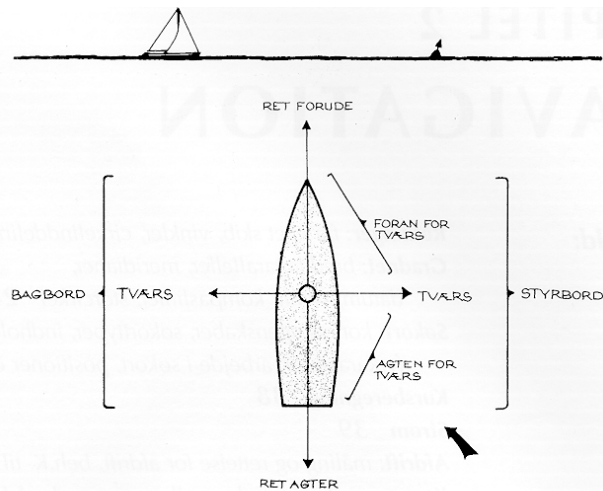


Fig. 2.1. Retninger fra eget skib.

● Retninger fra eget skib

Ret forude er den retning, som skibets stævn peger præcis imod.

Ret agter er den retning, som viser præcis bagud. Disse to retninger deler skibet på langs. Den højre side (i forhold til skibets sejlretning) kaldes **styrbord**; den venstre side kaldes **bagbord**. Man kan f.eks. få øje på en bøje *om styrbord*.

Retningen vinkelret på for-agter linien kaldes **tværs**. Retninger foran for denne linie kaldes **foran for tværs**, og retninger bagud for linien kaldes **agten for tværs**. Man kan f.eks. få øje på et andet skib *foran for tværs om bagbord*, eller have vinden ind *agten for tværs om styrbord*.

Disse retningsangivelser kan blive mere præcise, hvis de sættes sammen med vinkler og cirkelinddelinger.

● Vinkler

En vinkel dannes, når to rette linier skærer hinanden. Den ene linie kunne f.eks. vise eget skibs stævnretning, og den anden linie kunne vise retningen til et andet skib.

En cirkel kan tegnes med centrum i liniernes skæringspunkt.

Vinklens størrelse er den del af cirklen, som ligger mellem de to linier. For at måle vinklens størrelse må cirkelbuen deles i nogle enheder.

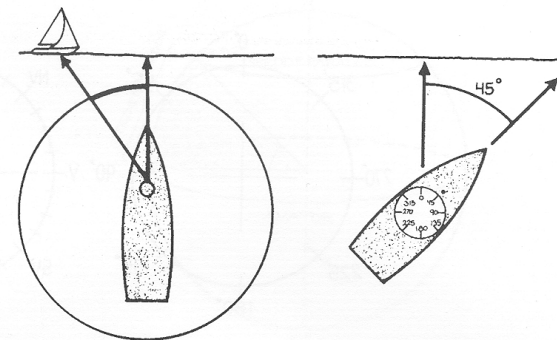


Fig. 2.2. Vinkel.

Fig. 2.3. Kompasvinkel.

● Cirkelinddeling, 360°

En cirkel kan deles i 360 lige store stykker, som kaldes **grader** (°). Hvis man måler eller skønner vinklen i fig. 2.2., kan man mere nøjagtigt fortælle, hvor det andet skib er set, nemlig: *35° om bagbord*.

Hver grad kan deles i 60 **minutter** (′), og hvert minut kan deles i 60 **sekunder** (″). Til kurser og pejlinger bruger man kun hele grader. Minutter, tiendedele minutter og sekunder bruges overvejende til positioner (længde og bredde) samt ved astronomiske observationer.

Cirkelinddelingen i et kompas kan opfattes som et billede af kimmingen. Kompassets rose eller magnetnål vil altid stille sig i samme retning, og med kompasset kan man angive retninger på kimingscirklen, uanset hvordan skibet bevæger eller drejer sig, (her ses bort fra misvisning og deviation).

Kursen (tallet som kompasset viser) er således vinklen mellem kompassets nordretning og skibets stævnretning, se fig. 2.3.

Kimingen og kompasrosen inddeles i 360°, som afsættes med uret rundt, sådan at nord = 0°, øst = 90°, syd = 180° og vest = 270°, se fig. 2.4.

● Streger

En ældre inddeling af kompasset er at dele cirklen i 32 lige store stykker, som kaldes **kompassstreger** eller bare **streger**. Hver streg svarer altså til 11¼°, eller 4 streger er 45°. Stregerne kan yderligere deles i halve og kvarte streger. Stregerne benævnes efter verdenshjørnerne. De 8 hovedstreger bruges stadigvæk til at angive vind- og strømretninger. Se kompasrosen på bindets inderside.

Prøv at bevare overblikket, selv om disse forskellige former for retningsangivelser bliver blandet:

Et skib styrer 270° og vinden kommer fra sydøst. Skibet har derfor vinden ind agten for tværs om bagbord.

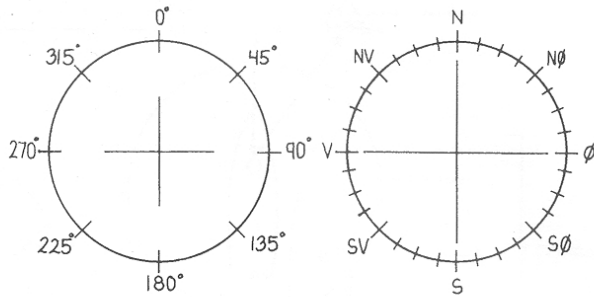


Fig. 2.4. Cirkelinddeling i grader.

Fig. 2.5. Cirkelinddeling i streger.

Gradnet

Formålet med gradnettet er at kunne angive positioner og retninger overalt på jorden – også på steder, hvor der hverken er land eller andre kendemærker. Man må forestille sig et system af linier og punkter lagt på jordens overflade. Dele af dette system er sikkert kendt i forvejen. Selv om jordkloden er en smule oval (trykket sammen ved polerne og bredere langs ækvator), så er forskellen så lille, at jorden i praktisk navigation betragtes som en kugle. Jordkloden drejer om en akse, der går gennem jordens **geografiske nordpol** og **sydpol**. **Ækvator** er den linie, som ligger lige langt fra begge poler, og ækvator deler jorden i en nordlig og en sydlig halvkugle.

- **Breddeparaller**

Parallelt med ækvator kan man tegne et utal af mindre cirkler, som kaldes **breddeparaller**. Der går en breddeparallel gennem ethvert punkt på jorden. Et steds bredde er vinklen – målt fra jordens centrum – mellem ækvator og den breddeparallel, som går gennem stedet. Bredden (br.) angives i grader (°), minutter (') og sekunder ("). Ækvator = 0° bredde (br.). Den geografiske nordpol = 90° nordlig br. (N.br.). Den geografiske sydpol = 90° sydlig br. (S.br.).

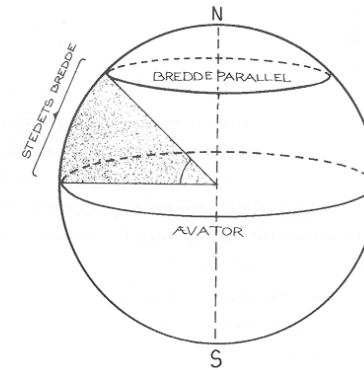


Fig. 2.6. Et steds bredde.

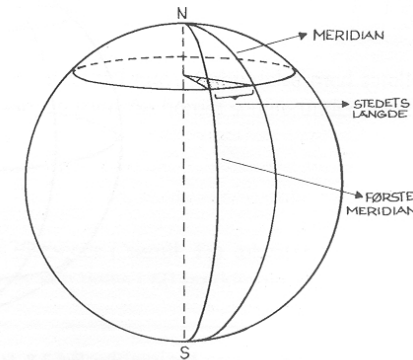


Fig. 2.7. Et steds længde.

- **Meridianer**

En linie, som går fra pol til pol, kaldes en **meridian**. Der kan tegnes et utal af meridianer fra pol til pol, og der går en meridian gennem ethvert punkt på jorden. Meridianerne skærer ækvator og alle breddeparaller i en vinkel på 90°.

Den meridian, som går gennem Greenwich ved London, kaldes **første-meridianen** eller nul-meridianen, og alle andre meridianer måles i forhold til første-meridianen.

Et steds længde er vinklen – målt fra jordaksen – mellem første-meridianen og den meridian, som går gennem stedet.

Længden (lg.) angives i grader (°), minutter (') og sekunder ("). Længden kan blive op til 180° øst for Greenwich og op til 180° vest for Greenwich.

En position beskrives altså i bredde (nord eller syd for ækvator) og i længde (øst eller vest for Greenwich), og positionen angives i grader, minutter og sekunder.

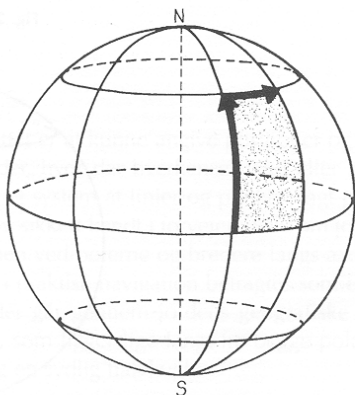


Fig. 2.8. Et steds bredde og længde.

Positionen for Rundetårn i København er:

55 grader 40 minutter 55 sekunder nordlig bredde
12 grader 34 minutter 37 sekunder østlig længde.

Dette skrives således:

55°40'55" N.br.
12°34'37" Ø.lg.

Unøjagtigheden på denne position er meget lille; et felt på 16 x 31 meter. Det er sjældent nødvendigt at beskrive en position så præcist. Derfor skrives sekunderne normalt som tiendedele minutter, (6 sekunder = 0,1 minut):

55°40'9 N.br.
12°34'6 Ø.lg.

som skal læses:

55 grader 40 komma 9 minutter nordlig bredde
12 grader 34 komma 6 minutter østlig længde.

Tegnet (') gælder altså både som komma og minuttegn. Når sekundtegnet (") udelades, og der kun er ét ciffer efter minutterne, så betragtes tallet som tiendedele minutter.

● Datum

Ved et korts datum forstås det gradnet, der er benyttet ved kortets konstruktion. Jorden har desværre ikke form som en perfekt kugle, den er noget fladtrykt. Radius til en pol er ca. 6.357 km og ved ækvator 6.378 km. Fladtrykningen er altså ca. 21 km. Denne »skævhed« i jordkloden gør det vanskeligt at »overlægge« den med et gradnet, når man skal fremstille søkort. Ved fremstilling af søkort har man derfor altid brugt et »konstrueret gradnet«, kortets datum, der bedre passer til jordklodens skævhed. De konstruerede gradnet har dog ikke passet lige godt alle steder, men det er først med de meget nøjagtige satellitmålinger, at disse unøjagtigheder har fået nogen betydning.

Søkortproducenterne i de forskellige lande har tidligere anvendt forskellige gradnet, og man kan ikke direkte overføre en position angivet i bredde og længde fra et kort i et datum til et kort i et andet datum – forskellen kan være op til flere hundrede meter. Hovedparten af alle nye søkort udgives til datum WGS-84 (World Geodetic System 1984). Det benyttede datum er altid angivet i kortet.

Ved almindelig lystsejlsads er det kun i forbindelse med satellitnavigation, at kortets datum spiller nogen rolle. Se herom senere under satellitnavigation.

● Sømil

I navigation angives distancer i sømil. Fra ækvator til nordpolen er der 90 breddegrader, som hver kan deles i 60 breddeminutter.

1 breddeminut er 1 sømil

Fra ækvator til nordpolen er der altså $60 \times 90 = 5.400$ sømil. Da den samme afstand er 10.000.000 meter, må

$$1 \text{ sømil} = 10.000.000 : 5.400 = 1852 \text{ meter.}$$

Husk at afstanden mellem breddeparallelerner altid er den samme, mens afstanden mellem meridianerne er størst ved ækvator og bliver mindre mod polerne.

Derfor kan distancer kun aflæses på søkortets breddeskala (kortets lodrette skala).

● Kompaslinier

Fra ethvert punkt viser en meridian retningen til den geografiske nordpol. Vinklen mellem stedets meridian og et skibs længderetning kaldes for skibets kurs. Men eftersom skibet flytter sig og hele tiden skærer nye meridianer – som jo ikke er parallelle – så vil skibets kurs ikke være en lige linie, men en spiralformet linie, som til sidst ender i den geografiske nord- eller sydpol (med mindre man sejler stik øst eller vest).

En linie, der danner samme vinkel med enhver meridian den skærer, kaldes en kompaslinie

Kompaslinien er ikke den korteste vej mellem to punkter, men den er nødvendig for at kunne styre efter kompas. Den direkte vej er normalt ikke meget kortere; tværs over Nordsøen vil man kun spare ca. 1 sømil.

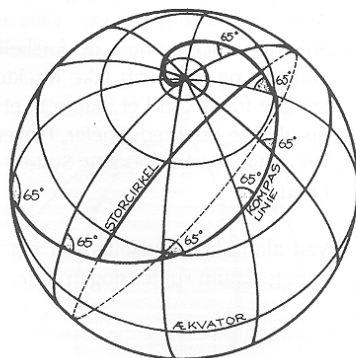


Fig. 2.9. Kompaslinie og storcirkel.

● Storcirklen

En storcirkel har sit centrum i jordens centrum, og dens cirkelbue følger jordens største omkreds. Ækvator er en storcirkel, og to modsatte meridianer udgør en storcirkel. Endvidere kan der tegnes et utal af storcirkler i forskellige retninger.

Den korteste vej mellem to punkter på jordens overflade vil altid være langs storcirklen, men kun ved oceansejlsads kan man opnå væsentlig afkortning af distancen. I Specielle storcirkelkort kan storcirklen mellem to punkter tegnes som en ret linie, mens de tilsvarende, skiftende, kompaskurser ikke direkte kan opmåles på storcirkelkortet, men må udtages for mindre stykker ad gangen, hvor storcirklen så betragtes som sammenfaldende med kompaslinien.

Søkort

● Kortets egenskaber

Det er umuligt at overføre jordens kugleformede overflade til et stykke fladt papir. Derfor kan et kort aldrig vise et helt nøjagtigt billede af jordoverfladen. Ved konstruktionen må man vælge en metode, så kortet indeholder de egenskaber, der er vigtigst for arbejdet med kortet.

Da man i søkort hovedsageligt har brug for at opmåle og udsætte kurser og distancer, skal følgende egenskaber opfyldes:

De spiralformede kompaslinier skal på søkortet være rette linier, og en ret linie i kortet skal svare til kompaslinien på jorden.

Søkort skal være vinkeltro, således at enhver vinkel mellem to linier i kortet svarer til vinklen mellem de samme linier på jorden.

Disse egenskaber opfyldes, når søkortet konstrueret efter »Mercator-projektionen«. Metoden kan lettest forklares ved at forestille sig en papircylinder lagt rundt om jorden langs ækvator. Ethvert punkt på jordoverfladen overføres i en ret linie fra jordens centrum gennem punktet til cylinderen, som derefter klippes op langs en meridian og bredes ud.

Bemærk at meridianerne er parallelle, selv om de på jordkuglen mødes i polerne, og at afstanden mellem breddeparallelleerne vokser mod polerne, selv om afstanden mellem dem på jordkuglen er ens, nemlig 60 sømil for hver breddegrad.

Derfor kaldes Mercator-kortet for *det voksende kort*, og derfor kan distancer kun aflæses **på breddeskalaen ud for det sted, hvor de er opmålt**.

Bemærk også, at forholdet mellem et breddeminut og et længdeminut overalt på søkortet er det samme som på jordkuglen.

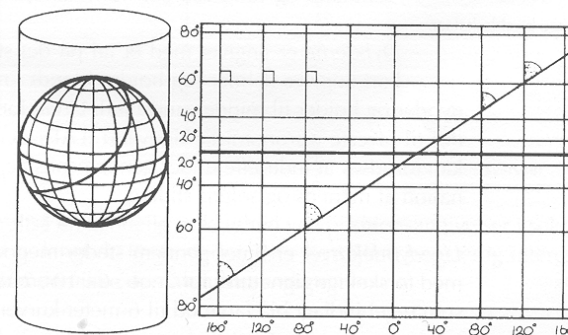


Fig. 2.10. Søkortskonstruktion ved »Mercator-projektion«.

● Søkorttyper

Der findes flere slags søkort til forskellige formål.

- *Oversejlingskort* dækker et stort område (f.eks. Atlanterhavet). Det indeholder meget få oplysninger og kan kun anvendes til navigering i rum sø.
- *Anduvningskort* bruges når man nærmer sig kysterne (f.eks. Nordeuropas kyst), men kortet indeholder få oplysninger om kysterne.
- *Besejlingskort* indeholder flere oplysninger, fordi de dækker mindre områder (f.eks. Kattegat).
- *Specialkort* er kort over mindre farvandsområder som bæltter, sund, bugter og fjorde, og de indeholder endnu flere oplysninger.
- *Planer* er meget detaljerede kort, ofte indsat i yderkanten af specialkort. De dækker havneområder og ganske smalle farvande.

Danske søsportskort har samme målestoksforhold som almindelige søkort; de er bare »klippet over« til kvart størrelse, så de er nemmere at arbejde med i mindre både. Til gengæld dækker hvert kort kun et lille område, og man må derfor acceptere at skulle holde styr på en del kort – selv på en kortere dagtur. Søsportskortene er samlet i et antal serier, som tilsammen dækker det meste af de indre danske farvande.

● Søkortets indhold

Søkort har navn og nummer efter det farvandsområde, som de dækker. F.eks. Kattegat, 100, eller Lillebæltets nordlige del 151.

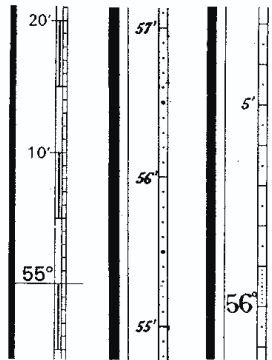


Fig. 2.11. Forskellige breddeeskalaer.

Kortets ramme består af »lodrette« meridianer og »vandrette« breddeparalleller, hvorpå der er trykt henholdsvis bredde- og længdeskalaer. Foruden disse er der trykt nogle meridianer og breddeparalleller med passende mellemrum som en hjælp ved opmåling og udsætning af positioner, kurser og pejlinger.

Inden kortet tages i brug, bør man undersøge målestoksforholdet (hvor lang er en sømil i kortet) og se efter, om der er noter (trykt tekst om særlige forhold) eller planer over vanskelige områder.

Kystlinien er trykt med en kraftig, sort streg, og den viser grænsen mellem land og vand ved den vandstand, som dybderne er målt efter.

Dybderne er angivet med et tal på det sted, dybden er målt. I danske kort angives dybder (og højder i land) i meter. Inden for Skagen svarer dybder og højder til middelvandstand. Uden for Skagen svarer dybder og højder til laveste astronomiske tidevand (LAT), det laveste tidevandsniveau som kan forudses at indtræffe under gennemsnits vejrforhold under enhver kombination af månens og solens stilling.

Ligedybdekurver er linier gennem steder med samme dybde. Disse er tegnet med forskellige signaturer for 2-, 4-, 6-, 10-, 20-meter osv. I danske kort er der som regel indlagt blå farve ud til 6-meter-kurven.

Der er opmålt langt flere dybder end dem, der er opgivet i søkortet, men det er vigtigt at være klar over, at havbunden sjældent er fuldstændigt opmålt. Tætheden af lodskud og nøjagtighed i positionen afhænger meget af, hvornår opmålingen er foretaget, og hvor mange ressourcer der er brugt på opmålingen. I store dele af de danske farvande er søkortene baseret på opmålinger foretaget i slutningen af 1800-tallet og første halvdel af 1900-tallet.

Indtil 1930'erne brugte man lodskud (snor med blylod), som giver spredte opmålingspunkter på en linie - og kun i særlige tilfælde afsøgningsapparater til fuldstændig dækning. Opmålingslinierne blev lagt vinkelret ud fra kysten med en afstand på 2-400 meter – i snævre farvande, eller hvor dybderne var mere ujævne, dog kun 100 eller 50 meter. Fra 1930'erne har man brugt ekkolod, som giver en ubrudt linie af opmålingspunkter, men stadig med afstand mellem linierne uden fuldstændig dækning af havbunden, og fra 1981 har man brugt Side Scan Sonar og flerstråleekkolod med 100% dækning af havbunden.

Flerstråleekkolod – og forskellige typer afsøgningsapparater med 100% dækning af havbunden – er fortrinsvis brugt i hovedskibsruiter, gravede render, ankerpladser samt i og omkring havne.

Positioner blev indtil 1953 bestemt ved vinkelmåling til punkter i land (usikkerhed ca. 100 meter) eller mærkefartøjer, når land ikke var i sigte (usikkerhed ca. 300 meter).

Fra 1953 har man ved søkortopmåling brugt radionavigationssystemer til positionsbestemmelse. Først decca med en usikkerhed på 10-30 meter nær land og ellers ca. 100 meter; fra 1971-1992 diverse andre radionavigationssystemer med en usikkerhed på 1-10 meter, og fra 1992 DGPS (Differential Global Positioning System) med en usikkerhed i søopmålingsversion på 0,5 meter.

Alle søkort har en kildeangivelse, enten beskrevet i titelfeltet eller i form af et kildedidiagram, der viser, i hvilket år et bestemt område er blevet opmålt.

Søkortopmåling - metode, dækning og nøjagtighed i position

år	dybdemåler	dækning	linieafstand	positionssystem	usikkerhed
- 1930	line med blylod (afsøgningsapparater)	spredte punkter i linier 100%	200-400 m (100-50 m) -	punkter i land mærkefartøjer	100 m 300 m
1935-1953	ekkolod (afsøgningsapparater)	ubrudte linier 100%	efter forhold -	do.	do.
1953-1971	do.	do.	do.	decca nær kyst langt fra kyst	10-30 m 100 m
1971-1981	do.	do.	do.	div. radionavigationssystemer	1-10 m
1981-1992	ekkolod (afsøgningsapparater) (flerstråleekkolod)	uafbrudte linier 100% 100%	efter forhold - -	do.	do.
1992-	do.	do.	do.	DGPS - søopmålingsversion	0,5 m

Der er altså en kendelig usikkerhed ved positionsangivelser i søkort opmålt før 1970, og langt de fleste steder, hvor lystsejlere har særlig interesse i dybden, er havbunden ikke opmålt fuldstændigt.

Læg derfor aldrig kursen helt tæt forbi lave grunde, sten og vrage, og sejl altid uden om sejladsforhindringer i god og sikker afstand.

Så godt som alle sejladsforhindringer er dog opmålt og indtegnet i søkortene, og det er næsten ikke til at finde en position, som ikke tidligere er besejlet af andre fartøjer. Husk alligevel på, at et søkort er **et navigationshjælpemiddel og ikke et præcisionsinstrument!**

I kortet findes en mængde tegn og forkortelser, som giver vigtige oplysninger om forskellige forhold, som kan være til nytte ved navigeringen. På vandområdet er vist bundart, klipper, rev, sten, vrage, kabler, rør, ankerpladser, grænseområder, skydepladser, fredninger og meget andet.

På land er vist ting, som kan ses fra søen: havne, fyr, byer, kirker, skorstenene, møller, gårde, skrænter, kendelige højdepunkter osv. Et lille uddrag af symbolerne vises i Fig. 2.12.a.

	Bygninger		Ankerplads
	Kirke		Sten, tør ved lavvande
	Vindmølle		Sten i overfladen
	Skorsten		Farlig sten, under 20 m
	Fyr		Strandet vragsymbol
	Fyrbåker		Vrag med kendt dybde
	Kabelbåker		Farligt vragsymbol, under 20 m
	Overét med		Ufarligt vragsymbol, over 20 m

Fig. 2.12.a. Uddrag af forkortelser i søkort.

Gl. forkortelse	Ny forkortelse	Betydning	Ækvi-valens kode	Gl. forkortelse	Ny forkortelse	Betydning	Ækvi-valens kode
f.	f	fin (fine)	S39	Sd.	S	Sand (Sand)	S2
gv.	c	grov (coarse)	S40	M.	M	Mudder (Mud)	S3
b.	so	blød (soft)	S41	Sl.	Si	Slik (Ooze)	S4
h.	h	hård (hard)	S42	L.	Cy	Ler (Clay)	S6
hv.	W	hvid (white)	L41	G.	G	Grus (Gravel)	S7
s.	B	sort (black)	L42	sm.St.	P	Småsten (Pebbles)	S9
r.	R	rød (red)	L43	St.	St	Sten (Stones)	S10
gl.	Y	gul (yellow)	L44	St.	Cb	Mellemstore sten (Cobbles)	S10
gr.	G	grøn (green)	L45	st.St.	R	Store sten (Boulders)	S11a
bl.	Bu	blå (blue)	L48	Kor.	Co	Koraller (Coral)	S14
br.		brun	L46	Sk.	Sh	Skaller (Shells)	S23
g.		grå	L47	T.	Wd	Tang (Sea-weed)	S28

Fig. 2.12.b. Uddrag af forkortelser i søkort.

De mest almindelige tegn og forkortelser lærer man hurtigt udenad, selv om forkortelser på søkort efterhånden bliver på engelsk.

Samtlige tegn og forkortelser er vist og forklaret i et hefte, som hedder **Kort 1**.

Selv det bedste søkort har ikke plads til alle de oplysninger, som er nødvendige for sikker navigation. Derfor må søkortene suppleres med andre farvandsbeskrivelser. Vigtigst er en **havnelods**, som beskriver besejling og udformning af havne samt særlige bestemmelser og havnens ressourcer. Endvidere er der nyttige oplysninger i *Den danske Lods*, *Den danske Fyrliste* og *Fiskeriårbogen*.

Der kan ske midlertidige og permanente ændringer i søkortet. Isen kan beskadige bøjer, bøjer kan flyttes af stormvejr, fyr kan være defekte, eller der kan oprettes nye ruter og bøjer. Hver uge offentliggør Farvandsvæsenet alle disse rettelser i et hefte: **Efterretninger for Søfarende (E.f.S.)** - og på Internettet. De vigtigste rettelser og oplysninger udsendes dagligt af Danmarks Radio i udsendelsen *Meddelelser til skibsfarten*. Efterretninger for Søfarende skal være om bord i alle danske skibe undtagen åbne fartøjer og lystfartøjer under 20 tons.

Søkort optrykkes med mellemrum fra 6 mdr. til flere år. I kortets nederste, venstre hjørne angives det Søkortrettelses-nummer, kortet er rettet til. Man må selv indføre alle senere rettelser ifølge E.f.S. eller Søkortrettelser. Hver uge udgiver Kort- og Matrikelstyrelsen et hefte, **Søkortrettelser**, der indeholder alle de ændringer, det er nødvendigt at indføre i søkortene for at holde disse ajour. Søkortrettelser ligger også på Internettet.

Farvandsafmærkning

Det er vigtigt at kende betydningen af de forskellige former for afmærkning, der er anbragt på vandet og langs kysterne til vejledning for sejladsen. Man må også kende de tegn og forkortelser, som afmærkningerne er gengivet med i søkortet.

Alle fyr, bøjer m.m. er særdeles godt beskrevet og illustreret i heftet *Afmærkning af danske farvande*, så her er blot nogle få, supplerende bemærkninger til dette hefte.

● Båker

En båke kan være en høj pæl med en træplade på toppen. To båker, en *forbåke* og en *bagbåke*, viser tilsammen en såkaldt båkelinie. Afstanden mellem de to pæle betyder, at båkerne er særdeles effektive til at markere linier.

Båker bruges bl.a. til at markere sejladslinier, kabler, rørledninger, skydepladser, fredninger og gravelinier. Ofte er der lys i båkerne om natten, og da fungerer båkerne som *ledelys*.

Det er nemt at afgøre, om man befinder sig i en båkelinie eller ej. Lige så snart et skib bevæger sig uden for en båkelinie, begynder forbåken og bagbåken at »vandre« i forhold til hinanden.

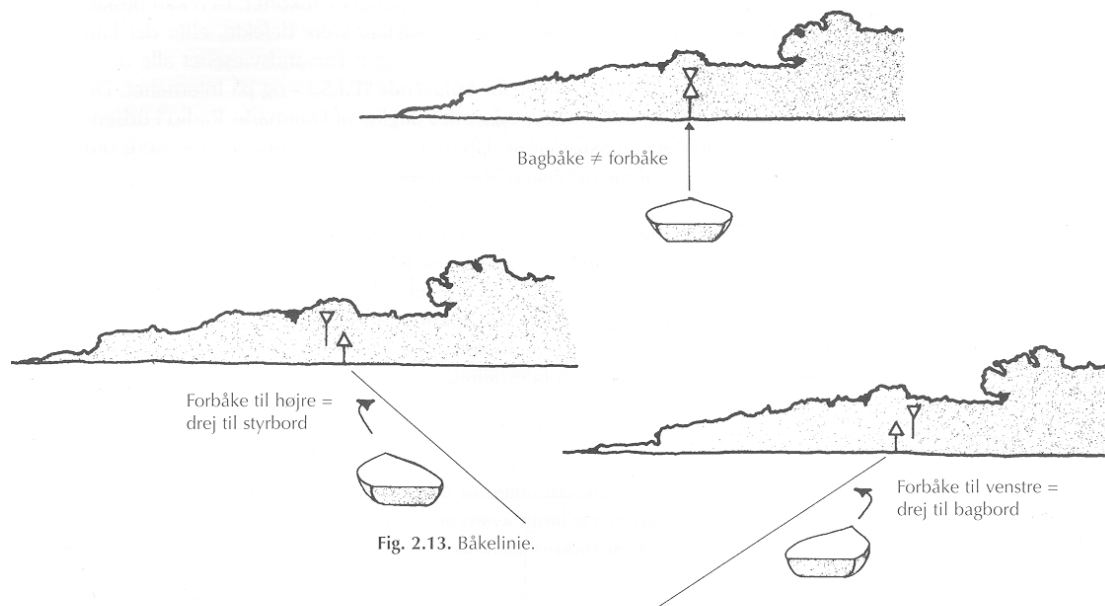


Fig. 2.13. Båkelinie.

● Fyrkarakterer

Nogle afmærkninger udsender lys om natten. For at kunne skelne dem fra hinanden, udsender de forskellige former for lys; de har forskellige fyrkarakterer. Når man ikke varierer farven eller tidsperioden, så er de fire vigtigste fyrkarakterer:

- F. = **fast lys**
- Fl. = **blink**; kort lysperiode og lang mørkeperiode
- Oc. = **formørkelse**; lang lysperiode og kort mørkeperiode
- Iso. = **isofase**; lige lang lys- og mørkeperiode

● Et fyr i søkortet

Søkortet indeholder mange vigtige oplysninger om et fyr.

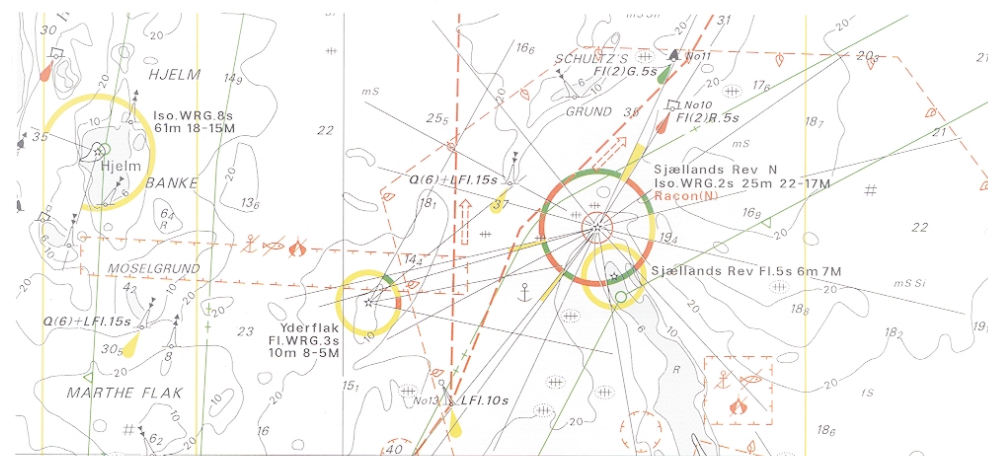


Fig. 2.14. Sjællands Rev Nord fyr.

Sjælland Rev Nord fyr er et vinkelfyr; forskellige farver lys i forskellige vinkler.

Sjællands Rev N	Fyrets navn er Sjællands Rev Nord fyr
Iso.	Isofasefyr
WRG	Farverne er hvid (W), rød (R), grøn (G). Hvis ingen farve er angivet, lyser fyret kun hvidt.
2s	Hele fyrkarakterens periode er 2 sekunder. Her isofasefyr. Dvs.: 1 sekund lys + 1 sekund mørke.
25m	Fyrets <i>flammehøjde</i> er 25 meter. Det betyder, at lyset udsendes fra en pære, der er 25 meter over middelvandstanden (inden for Skagen).
22-17M	Fyrets <i>lysevne</i> eller <i>optiske synsvidde</i> målt i sømil. En mørk nat med klar luft vil det hvide lys nå 22 sømil ud, det grønne lys vil nå 17 sømil ud, og det røde lys vil nå ud et sted mellem 17 og 22 sømil. Fyrets flammehøjde og iagttagers øjenhøjde er afgørende for, om man kan se fyret. På grund af jordens krumning kan fyret være skjult under kimmingen (se afsnittet om kimingsafstand).
Racon	Radarsvarefyr. Morsesignalet for bogstavet (N) kan ses på 3 cm og 10 cm radarskærme.

● Arbejdet i søkortet

Søkortsarbejdet bør være omhyggeligt og præcist. Derfor er det nok værdt at bruge lidt tid i starten på at få nogle effektive arbejdsmetoder.

Som redskaber bør du bruge en velspidset **blyant**, der føres med en sikker, men let hånd, og et **viskelæder**, så alle streger kan fjernes fra kortet efter sejlads. »Gamle« streger skaber forvirring; brug derfor aldrig tusch- eller kuglepen. **7**

Distancer bør måles med en **passer** med stålspidser i begge ender, og med en **kurslineal** (parallelleal, transportør eller lign.) kan du tegne linier og måle kurser og pejlinger.

I bogens eksempler er anvendt en kurslineal, men i fig. 2.19. og 2.20. er principperne for brug af andre redskaber vist.

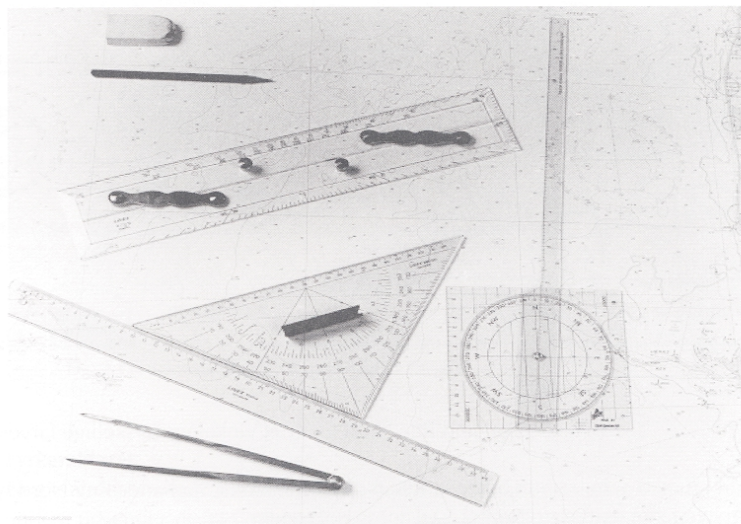


Fig. 2.15. Tegnerkvisitter.

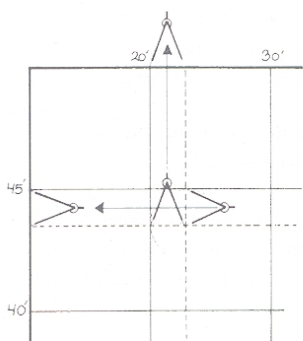


Fig. 2.16. Positionsudtagning.

● Positionsudtagning

Du skal finde br. og lg. for en position i søkortet, fx opmåle et waypoint (rute punkt) for at indtaste det i en GPS-modtager. Der er en breddeparallel og en meridian, som går gennem punktet - selv om de ikke er trykt i søkortet. Du finder dem ved at måle afstanden med passeren til den nærmeste trykte breddeparallel og meridian.

- Sæt passerens ene ben i punktet og find afstanden til nærmeste trykte breddeparallel ved at bevæge passerens andet ben lidt frem og tilbage, så du er sikker på, at du måler den korteste afstand.
- Hold afstanden i passeren, og før den ud til siden af kortet.
- Sæt passerens ene ben i den trykte breddeparallel, og aflæs bredden (br.), der hvor passerens andet ben rammer bredde skalaen.
- Opmål længden (lg.) på tilsvarende måde.
- Aflæs lg. på længdeskalaen i toppen eller bunden af kortet.

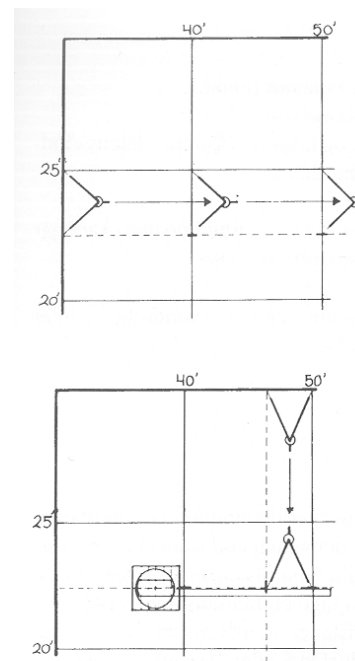


Fig. 2.17. Positionsafsætning.

● Positionsafsætning

I søkortet skal du afsætte en position, hvis br. og lg. du kender, fx afsætte den position, som GPS-modtageren angiver.

- Find positionens br. på bredde skalaen, og tag afstanden til den nærmeste breddeparallel i passeren.
- Afsæt denne afstand fra breddeparallelens med passeren på de to meridianer, som ligger nærmest positionen, og sæt en streg i hvert punkt.
- Læg kurslinealen mellem stregene, så den viser positionens bredde.
- Find positionens længde på længde skalaen, og tag afstanden til nærmeste trykte meridian i passeren.
- Afsæt denne afstand langs linealen. Sæt passerens ene ben i den trykte meridian, og passerens andet ben vil så vise positionen. Positionen kan markeres med ⊗.

● Kursopmåling

Du skal opmåle kursen mellem to kendte punkter. Træk en streg mellem punkterne. Forskyd kurslinealens kant langs stregen, indtil kompasdelen kan nå en meridian.

Bevæg kompasdelen frem og tilbage, indtil en »lodret« streg ligger nøjagtigt på meridianen, samtidig med at linealens kant stadig ligger på stregen mellem punkterne. Aflæs kursen.

Ved nord-sydlig kurser kan kompasdelens »vandrette« kanter orienteres på en breddeparallel. Når kursen aflæses, vil kurslinealen vise to tal, f.eks. 60° og 240°. På »østlige« kurser gælder det laveste tal (0°-180°), på »vestlige« kurser gælder det højeste tal (180°-360°).

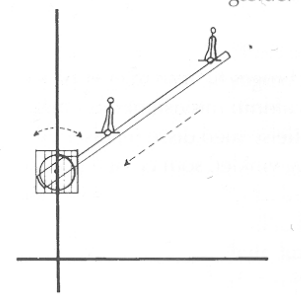


Fig. 2.18. Kursopmåling med kurslineal.

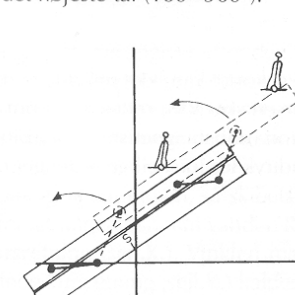


Fig. 2.19. – med parallelleal.

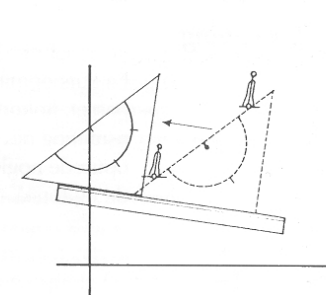
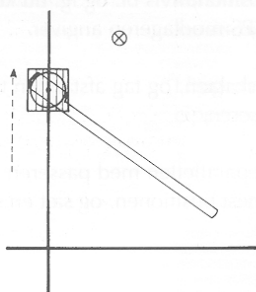


Fig. 2.20. – med transportør.

● Kursafsætning



Du skal afsætte en kendt kurs fra et kendt punkt.

- Indstil kurslinealen på kursen, og læg en af kompasdelens »lodrette« streger nøjagtigt på en meridian.
- Forskyd kurslinealen langs meridianen, indtil linealens kant går gennem punktet, og træk en streg fra punktet.
- Ved nord-sydlig kurser kan kompasdelens »vandrette« kanter forskydes langs en breddeparallel.

Fig. 2.21. Kursafsætning.

● Opmåling af distancer

I søkort måles distancer i sømil, som svarer til breddeminutter. Da breddeminuttet – og dermed sømil – vokser i kortet, er det vigtigt at distancer aflæses på breddeskalaen ud for det sted, hvor de er målt. Små distancer kan tages i passeren på én gang. Ved lange distancer kan du tage en nem distance i passeren (5 eller 10 sømil) og »vandre« den lange distance igennem, mens du tæller sammen; den sidste lille rest måles for sig selv. De 5 eller 10 sømil skal opmåles ud for midten af distancen for at få en »gennemsnitssømil«, og vær omhyggelig med opmålingen; selv en lille fejl gentages jo for hvert »skridt« i »vandringen«.

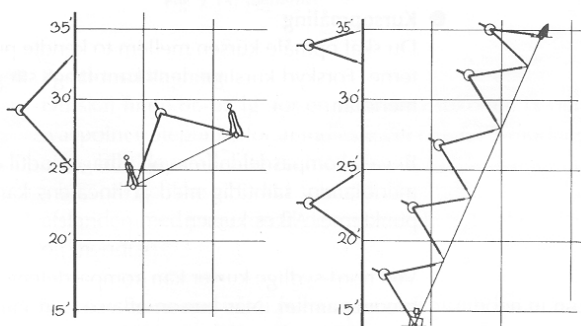


Fig. 2.22. Opmåling af korte og lange distancer.

Kursberegning

En kurs opmålt i søkortet kan ikke umiddelbart bruges til at styre efter på kompasset. Søkortkursen skal først rettes for strøm, afdrift, misvisning (jordmagnetisme) og deviation (skibsmagnetisme). I forbindelse med disse rettelser vil der optræde nogle udtryk for forskellige retninger og vinkler, som er vigtige at kende og forstå.

● Beholden kurs retvisende (beh.K.rv.)

Søkortet viser et billede af havbunden (og genstande i overfladen). Meridianerne i søkortet peger mod den geografiske nordpol; denne retning kaldes den **retvisende nordretning (R)**.

En kurs, der indtegnes i søkortet, viser den retning skibet ønsker at beholde hen over havbunden. Denne retning kaldes den **beholdne kursretning (beh.K.)**.

Når du opmåler en kurs i søkortet, måler du altså vinklen mellem den retvisende nordretning (R) og den beholdne kursretning (beh.K.). Denne vinkel kaldes den **beholdne kurs retvisende (beh.K.rv.)**.

Søkortkurs = beh.K.rv. = hen over havbunden

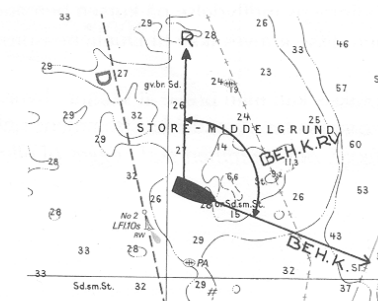


Fig. 2.23. Nordretning (R), kursvinkel (beh.K.rv.), kursretning (beh.K.).

Strøm

Strøm er vandets bevægelse hen over havbunden. Der findes forskellige strømme:

- *Regelmæssige strømme*, som altid løber i samme retning; f.eks. Golfstrømmen.
- *Tidevandsstrømme* skifter mellem to hovedretninger ved flod og ebbe. Da strømmen skifter retning ca. hver 6. time, kan den godt siges at være regelmæssig.
- *Uregelmæssige strømme* afhænger af vind og vejr. De mest hyppige er beskrevet i *Den danske Lods*.

Strømmens *sætning* angives efter den vej vandet bevæger sig; ved nordgående strøm bevæger vandet sig nordover. Strømmens *fart* angives i knob (sømil pr. time). Med lidt øvelse kan man selv bedømme strømmens retning og fart ved at se på »køl vandet« fra flydende sømærker, som man passerer.

Et skib sættes af strømmen, så skibets retning over havbunden (beh.K.) er forskellig fra retningen gennem vandet. Retningen gennem vandet kaldes den **sejlede kursretning (sejl.K.)**. Vinklen mellem den retvisende nordretning (R) og den sejlede kursretning (sejl.K.) kaldes den **sejlede kurs retvisende (sejl.K.rv.)**.

Sejl.K. ligger op mod strømmen. Beh.K. ligger væk med strømmen

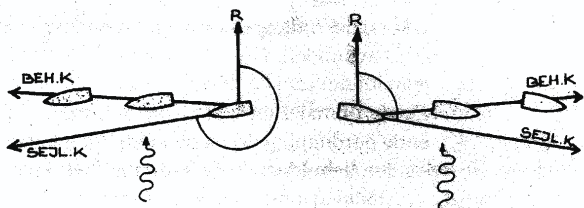
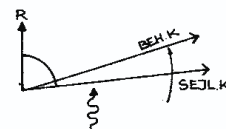


Fig. 2.24. Strømmens indflydelse på kursen.

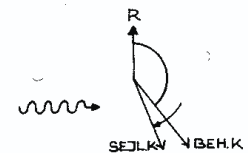
Strømmens indflydelse på kursen beregnes ved konstruktion af *strømtrekanter*, men disse kræves ikke til Duelighedsprøven.

I praksis kan man prøve at skønne, hvor mange grader man skal sejle op mod strømmen for at modvirke strømmens sætning af skibet. *Tegn altid skitser for at afgøre, om strømmen skal lægges til eller trækkes fra kursen.*

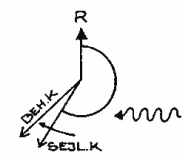
● Rettelse for strøm



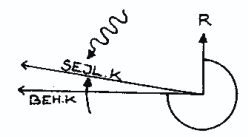
sejl.K.rv.	083°
strøm (N)	10°
beh.K.rv.	073°



beh.K.rv.	151°
strøm (Ø)	7°
sejl.K.rv.	158°



sejl.K.rv.	217°
strøm (V)	4°
beh.K.rv.	221°



beh.K.rv.	274°
strøm (SV)	3°
sejl.K.rv.	277°

Strømtrekanter

I et strømparallelogram sættes sejl.K. og sejl. fart som den ene vektor, den anden vektor er strømmens sætning og strømmens fart. Den resulterende kraft vil da være den beh.K. og den beh. fart. Kender man fire af disse størrelser, kan de to ubekendte findes ved konstruktion. Man behøver kun at konstruere den ene af parallelogrammets to trekanter; deraf navnet strømtrekanter.

Fig. 2.25. Strømparallelogram.



Havstrømme

I navigationsmæssig henseende har kun overfladestrømme betydning.

Den regelmæssige strøm, der kommer nærmest de danske farvande, er Golfstrømmen, der sender en arm op gennem Den engelske Kanal og en anden op langs Norges kyst med en afstikker ned i Nordsøen. Strømmens kraft er dog så svækket, at den ingen praktisk betydning har i de danske farvande.

Tidevandsstrømme er kun mærkbare uden for Skagen og har kun betydning syd for Horns Rev, hvor den sjældent overstiger 2,5 knob nordgående og 2 knob sydgående, bortset fra smalle stræder som indsejlingen til Esbjerg ved Grådyb. Flod og ebbe giver her en forskel på 1,3 til 1,6 meter, men sammen med vejrets påvirkning kan vandstanden i sjældne tilfælde forøges med flere meter. Stormvejr kan ændre de udregnede høj- og lavvandstidspunkter med op til 1 time.

I de indre danske farvande ville strømmen, såfremt vejret lades ude af betragtning, være nordgående, idet Østersøens tilførsel af vand fra de omliggende landarealer er større end fordampningen. Denne ferske overfladestrøm forårsager en modsatrettet indløbende strøm, der tilfører Østersøen til forbi Bornholm frisk havvand, hvilket opretholder vandets saltbalance.

De uregelmæssige strømme i de indre farvande er bestemt af vejret. Vindens virkning kan, når omstændighederne virker i samme retning, have betydning for mindre både med lidt vand under kølen. Vindens påvirkning i Østersøen vil normalt være betydelig efter 24 timers konstant vindretning. Ved vestenvind vil vandet blive »blæst« ud af den vestlige del og over mod Bornholm. Derfor vil havne som Åbenrå opleve lavvande ved vedvarende vestenvind og højvande ved vedvarende østenvinde. Det vil derfor være svært forud fx at beregne vanddybden i Bøgestrømmen, og det anbefales at spørge lokalt om situationen, hvis man har kritisk stort dybgående.

Afdrift

Afdriften skyldes vinden og bølgenes sidetryk på skibet.

Vinden angives ved den retning vinden kommer fra. Vestenvind kommer fra vest.

Vindens hastighed angives i meter pr. sekund (m/sek), også kaldet »sekundmeter«.

Afdriftens størrelse er afhængig af vindens styrke, skibets form, sejlføring, krængning og fart, samt vindens retning i forhold til kursen. Når vinden er ind agten for tværs, er afdriften som regel uden betydning.

Afdriften er vinklen mellem stævns retning og den retning skibet sejler gennem vandet. Afdriften måles i grader.

Stævns retning kaldes den **styrede kursretning (st.K.)**. Vinklen mellem den retvisende nordretning (R) og den styrede kursretning (st.K.) kaldes den **styrede kurs retvisende (st.K.rv.)**.

st.K. = stævns retning

Afdrift er vinklen mellem st.K. og sejl.K.

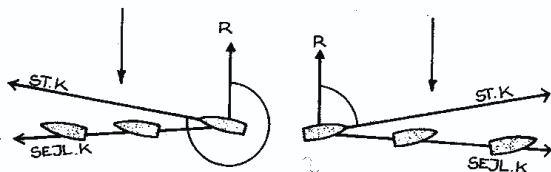


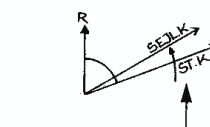
Fig. 2.26. Afdriftens indflydelse på kursen.

Hvis man husker, at retningen væk fra vinden kaldes læ og op mod vinden kaldes luv, kan man bruge regnereglen:

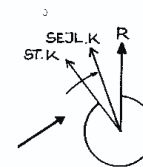
Sejl.K. ligger i læ af st.K.
St.K. ligger til luv for sejl.K.

Tegn altid skitser af st.K. og sejl.K. samt vindretningen for at afgøre, om afdriften skal lægges til eller trækkes fra.

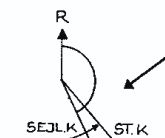
● Rettelse for afdrift



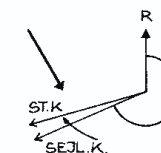
st.K.rv.	067°
afdr. (S)	7°
sejl.K.rv.	060°



st.K.rv.	291°
afdr. (SV)	5°
sejl.K.rv.	296°



sejl.K.rv.	139°
afdr. (NØ)	8°
st.K.rv.	131°

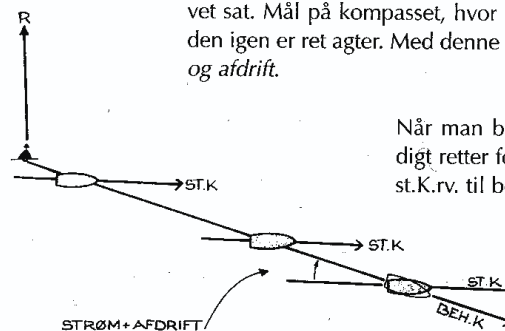


sejl.K.rv.	252°
afdr. (NV)	6°
st.K.rv.	258°

● Måling af afdrift og rettelse for strøm og afdrift

Afdriften skønnes ofte ud fra skipperens kendskab til skibet under de pågældende vejrforhold. Man kan også prøve at måle vinklen agter ud mellem skibets længderetning og kølvandsriben, men kølvandsriben forsvinder hurtigt i blæsevejr, netop når afdriften er størst! Målingen agterud bliver mere præcis, hvis man måler mod en fast genstand. Metoden kræver, at man sejler helt tæt forbi en bøje eller et havnefyrt og holder den samme styrede kurs 5 til 10 minutter.

Hvis genstanden efter 5-10 minutter stadig er ret agter, så er der enten ingen strøm eller afdrift, eller også opvejer strøm og afdrift hinanden. Da er st.K. = beh.K. Hvis genstanden efter 5-10 minutter ikke er ret agter, så er skibet blevet sat. Mål på kompasset, hvor mange grader skibet skal drejes, før genstanden igen er ret agter. Med denne metode retter man på én gang både for *strøm og afdrift*.



Når man bruger denne eller andre metoder, der samtidigt retter for strøm og afdrift, kan man direkte omregne st.K.rv. til beh.K.rv.

Fig. 2.27. Måling af strøm og afdrift.

Distance, fart og tid

Distancen angives i sømil = 1852 meter.

Farten måles i **knob** = sømil pr. time. Farten skrives som regel uden benævnelse, f.eks.: f. 4,0.

Tiden angives i timer og minutter, evt. omregnet til timer og decimal-timer eller omregnet til minutter. (1^t 42^m eller 1,7 time eller 102 minutter). Brug nedenstående regneregler, når du skal finde distancen, farten eller tiden:

distance	=	fart x timer	:	12 sm	=	4 kn x 3 t
fart	=	$\frac{\text{distance}}{\text{timer}}$:	$\frac{12 \text{ sm}}{3 \text{ t}}$	=	4 kn
timer	=	$\frac{\text{distance}}{\text{fart}}$:	$\frac{12 \text{ sm}}{4 \text{ kn}}$	=	3 t

Når tiden både indeholder timer og minutter, kan det nogle gange være nødvendigt at lave minutterne om til decimal-timer (tiendedele timer). 1 time svarer til 60 minutter. Hvis man dividerer med 10, får man

0,1 time = 6 minutter

F.eks.: 0,8 time = 8 x 6 min. = 48 min.

18 min. = 18:6 = 0,3 time

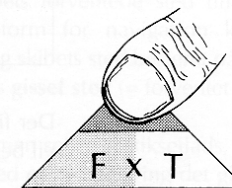
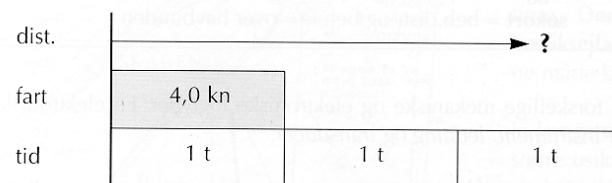
Du kan også bruge omregningstabellen 100-dele timer og minutter på bordsiden bagerst i bogen.

Hvis du vil undgå decimal-timerne, kan du lave timer og minutter om til minutter; brug da disse regneregler:

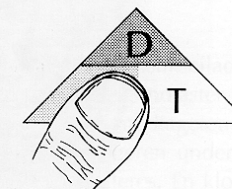
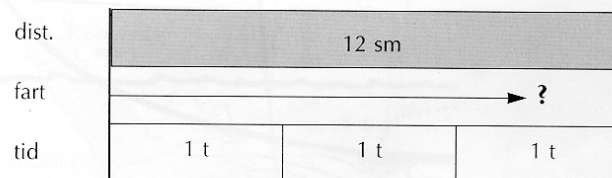
distance	=	$\frac{\text{fart} \times \text{min.}}{60}$:	12 sm	=	$\frac{4 \text{ kn} \times 180 \text{ min.}}{60}$
fart	=	$\frac{\text{distance} \times 60}{\text{min.}}$:	4 kn	=	$\frac{12 \text{ sm} \times 60}{180}$
minutter	=	$\frac{\text{distance} \times 60}{\text{fart}}$:	180 min	=	$\frac{12 \text{ sm} \times 60}{4 \text{ kn}}$

Endelig kan du bruge Distance/Fart/Tid-trekanten. Hvis du holder fingeren over det, du skal finde, kan du se, om det, du kender, skal ganges eller divideres med hinanden.

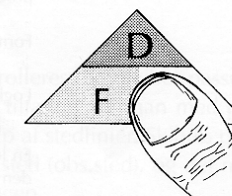
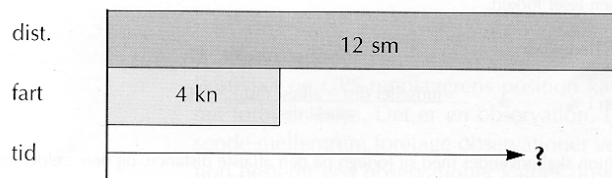
Find distancen: $D = F \times T$



Find farten: $F = \frac{D}{T}$



Find tiden: $T = \frac{D}{F}$



● Log

Loggen er en distancemåler, som måler den distance, man sejler gennem vandet. Nogle logtyper kan også måle skibets fart gennem vandet. Distancen og farten gennem vandet kaldes **sejlet distance (sejl.dist.)** og **sejlet fart (sejl.f.)**. Distancen og farten hen over havbunden kaldes **beholdne distance (beh.dist.)** og **beholdne fart (beh.f.)**. Eventuel strøm vil betyde, at **sejl. dist.** og **sejl.f.** vil være forskellig fra **beh.dist.** og **beh.f.**

loggen = sejl.dist og sejl.f. = gennem vandet
søkort = beh.dist. og beh.f. = over havbunden

Der findes forskellige mekaniske og elektroniske logtyper. En elektronisk log vil bestå af *instrument, ledning og transducer*.

Foran kølen under vandlinien anbringes transduceren. Den har et »møllehjul«, der drejes rundt af det vand, der passerer forbi under skibet. Jo hurtigere skibet sejler, jo mere vand passerer forbi, og hjulet drejer hurtigere. Omdrejningerne overføres elektrisk til instrumentet, hvor distancen angives på et tælleværk, og farten angives med en viser på en skala eller med tal.

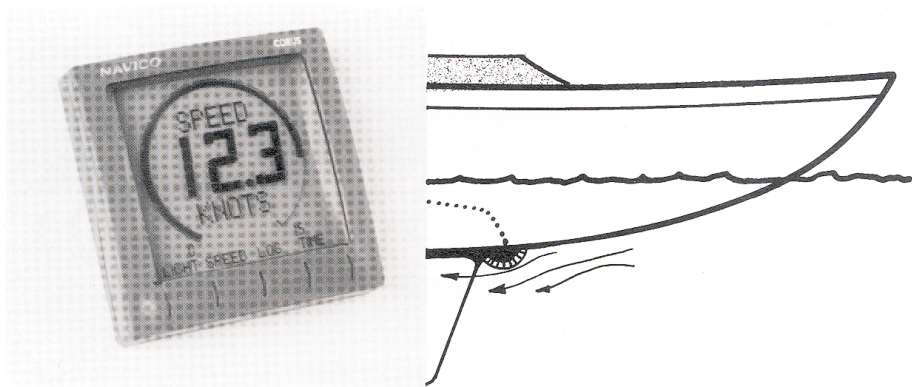


Fig.2.43. Log med elektronisk instrument.

Beskadigelse af møllehjulet og almindelig slitage kan medføre en *fejlvkning* på loggen. Visningen kontrolleres ved at sejle en kendt distance i strømfrit farvand, f.eks. mellem to bøjer og sammenligne denne distance med logvisningen. Er der forskel, må man beregne hvor mange procent loggen viser forkert.

Formlen ser således ud:

$$\text{Logkorrektion i \%} = \frac{(\text{udsejlet dist} - \text{ aflæst dist.}) \times 100}{\text{ aflæst dist.}}$$

En logkorrektion skal anvendes med sit fortegn på den aflæste distance, og den gælder kun for den fart, den er bestemt ved.

På nogle elektroniske logge kan man kompensere for fejlvkning, når man har beregnet den.

Omregningstabel 100-dele timer og minutter

100-dele time	min.	100-dele time	min.	100-dele time	min.
0,01	1	0,34	20	0,67	40
0,02	1	0,35	21	0,68	41
0,03	2	0,36	22	0,69	41
0,04	2	0,37	22	0,70	42
0,05	3	0,38	23	0,71	43
0,06	4	0,39	23	0,72	43
0,07	4	0,40	24	0,73	44
0,08	5	0,41	25	0,74	44
0,09	5	0,42	25	0,75	45
0,10	6	0,43	26	0,76	46
0,11	7	0,44	26	0,77	46
0,12	7	0,45	27	0,78	47
0,13	8	0,46	28	0,79	47
0,14	8	0,47	28	0,80	48
0,15	9	0,48	29	0,81	49
0,16	10	0,49	29	0,82	49
0,17	10	0,50	30	0,83	50
0,18	11	0,51	31	0,84	50
0,19	11	0,52	31	0,85	51
0,20	12	0,53	32	0,86	52
0,21	13	0,54	32	0,87	52
0,22	13	0,55	33	0,88	53
0,23	14	0,56	34	0,89	53
0,24	14	0,57	34	0,90	54
0,25	15	0,58	35	0,91	55
0,26	16	0,59	35	0,92	55
0,27	16	0,60	36	0,93	56
0,28	17	0,61	37	0,94	56
0,29	17	0,62	37	0,95	57
0,30	18	0,63	38	0,96	58
0,31	19	0,64	38	0,97	58
0,32	19	0,65	39	0,98	59
0,33	20	0,66	40	0,99	59

Hvis du har tiden i 100-dele timer, kan du direkte aflæse, hvor mange minutter det svarer til.

Hvis du har tiden i minutter, skal du aflæse den linie, hvor minuttallet er **fremhævet** for at finde tiden i 100-dele timer.