

# I Havana's kølvand

Fra Panama til Tahiti

Skipper Heidi Ipsen ©



## Indholdsfortegnelse

Baggrund:.....	4
Forbehold:.....	4
Skibet:.....	4
Skibets data:.....	4
Stabilitetskurve m.m.:.....	5
Ruteplanlægning:.....	9
Oversigt over ruten:.....	9
Vejrudsig for turen:.....	10
Bådens navigationsudstyr:.....	12
Navigationsmæssige publikationer m.m.....	13
Afgangshavn, nødhavne og Ankomsthavn.....	14
Afgangshavn.....	14
Ankomsthavn.....	15
Nødhavne.....	16
Mandskabs oversigt:.....	16
Vagter:.....	16
Vagtplaner.....	16
Vagtinstrukser.....	16
Skippers instruks.....	17
Skipper skal varskos.....	17
Forsyninger:.....	17
Proviantering.....	17
Bunkring – vand & brændstof.....	17
Personlig bagage.....	17
Fartøjets udstyr.....	17
Trim og stabilitet.....	18
Nedtrykningsvægt.....	18
Trimmoment.....	18
Tovværk og wire.....	19
Sejl og sejlcenter:.....	19
Skibsudrustning og reservedele:.....	22
Sikkerhedsudstyr:.....	22
Andet udstyr ombord.....	22
Skibspapirer:.....	23
Et uheld under turen - et tænkt eksempel.....	23
Dagbøger.....	24
Skibsdagbog.....	24
Motordagbog.....	24
Kursberegninger.....	24
Strøm og afdrift.....	24
Misvisning.....	24
Deviation.....	25
Forbehold:.....	25
1. ben WP0 – WP1, Kurstrekant-metoden + 2. strømtrekant.....	25
2. ben WP1 – WP2.....	28
3. ben WP2 – WP3, Opmåling i Søkort og vektordiagram.....	28
4. ben WP3 – WP4, Beholden kurs + 2. strømtrekant.....	29
5. ben WP4 – WP5, Merkatortrekant + 2. strømtrekant.....	32
6. ben WP5 – WP6, Middelbredde + 2. strømtrekant.....	33
Radarplot:.....	35
Stedbestemmelse:.....	37
Venus (♃).....	37

Solhøjde: .....	38
Pejling med 3 stjerner .....	39
Stedliniekort: .....	41
Månehøjde: .....	42
Meteorologi .....	43
Baggrundsviden .....	44
Troposfæren .....	44
Stratosfæren .....	45
Mesosfæren .....	45
Termosfæren .....	45
Corioliskraften og betydningen for høj- og lavtryk .....	45
Hvad betyder det for mig som sejler? .....	49
Varmfront .....	50
Koldfront .....	51
Okklusion .....	52
Hvad betyder det for mig som sejler? – del 2 .....	52
Oceanografi .....	54
Havstrømme: .....	54
Vindbevægelse over havoverfladen: .....	54
Vægtfyldeforøgelse af overfladevandet: .....	54
Tidevand: .....	55
Bølger: .....	56
Farvandskarakteristik og lokale strømforhold: .....	57
Hvad skal vi så bruge det til på vores tur? .....	57
Bilag 1 Kursregneskema .....	60
Bilag 2 Deviationstabel: .....	61
Bilag 3 Datablad tovværk .....	62
Bilag 4 skibsdagbog .....	63
Bilag 5: Pilotchart februar måned for ruten: .....	65

## Baggrund:

Denne opgave er lavet af Heidi Ipsen til brug for eksamen i Y1 ved Gilleleje Sejlklub.

## Forbehold:

Denne opgave er lavet med online søkort i freeware version, og der kan derfor være forskel på de tilgængelige kort og de faktiske forhold i området.

Endvidere er kurs- og hastighedsberegning lavet ud fra fiktive skøn.

Under en virkelige sejlads vil det være muligt fysisk at foretage disse målinger – fx med en vindmåler samt observationer af strøm.

## Skibet:

### Skibets data:

Jeg har valgt en Pogo 50 som basis for opgaven.

Valget er faldet på denne skibstype, da det er en hurtig, rummelig og godt beskrevet båd.

Bådtypen er lanceret i 2011, og tegnet og bygget på værftet Structures i Combrit Sainte-Marine i Frankrig.

Hull, deck & rigging	
Length	15.20m
Max beam	5.15m
Draft	3.5m/1.5m
Light displacement	8.9t
Mast	Carbon
Boom	Aluminum/Carbon
Swing-keel	3.50 m/1.50 m
Bowsprit	Carbon fixed
Steering system	Twin rudders, Tiller
Motor	Volvo Penta D2-60 HP
Propeller	2-blade folding
Fuel tank cap.	66 gal. ~ 290 L.
Watertank cap.	147,9 ~ 650 L.
Navigation Category ISO 12217	A – unsinkable

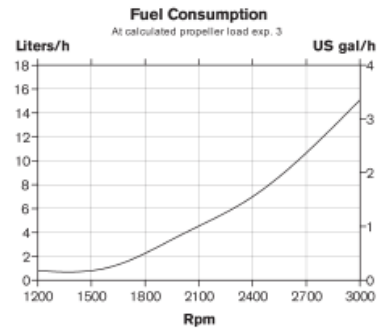
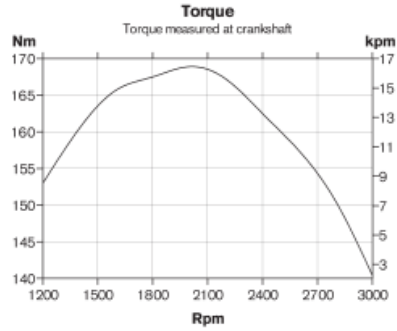
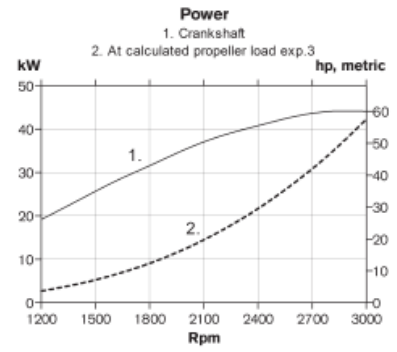
Sailplan:	
Mainsail	Square top 88 m <sup>2</sup>
Genoa	63 m <sup>2</sup>
Staysail on removable stay	35m <sup>2</sup>
Asymmetric spinnaker A5	200 m <sup>2</sup>
Asymmetric spinnaker A2	120 m <sup>2</sup>
Gennaker/Code 0	120 m <sup>2</sup>

### Technical Data

Engine designation	D2-60
Crankshaft power, kW (hp)	44 (60)
Propeller shaft power, kW (hp)	42 (58)
Engine speed, rpm	2700-3000
Displacement, l (in <sup>3</sup> )	2.2 (134.2)
Number of cylinders	4
Bore/stroke, mm (in.)	84/100 (3.31/3.94)
Compression ratio	23.3:1
Dry weight with reverse gear HS25A/MS25, kg (lb)	264/258 (582/569)
Dry weight with saildrive 150S, kg (lb)	264 (582)
Emission compliance	BSO, EU RCD Stage II, US EPA Tier 3
Rating	R5*

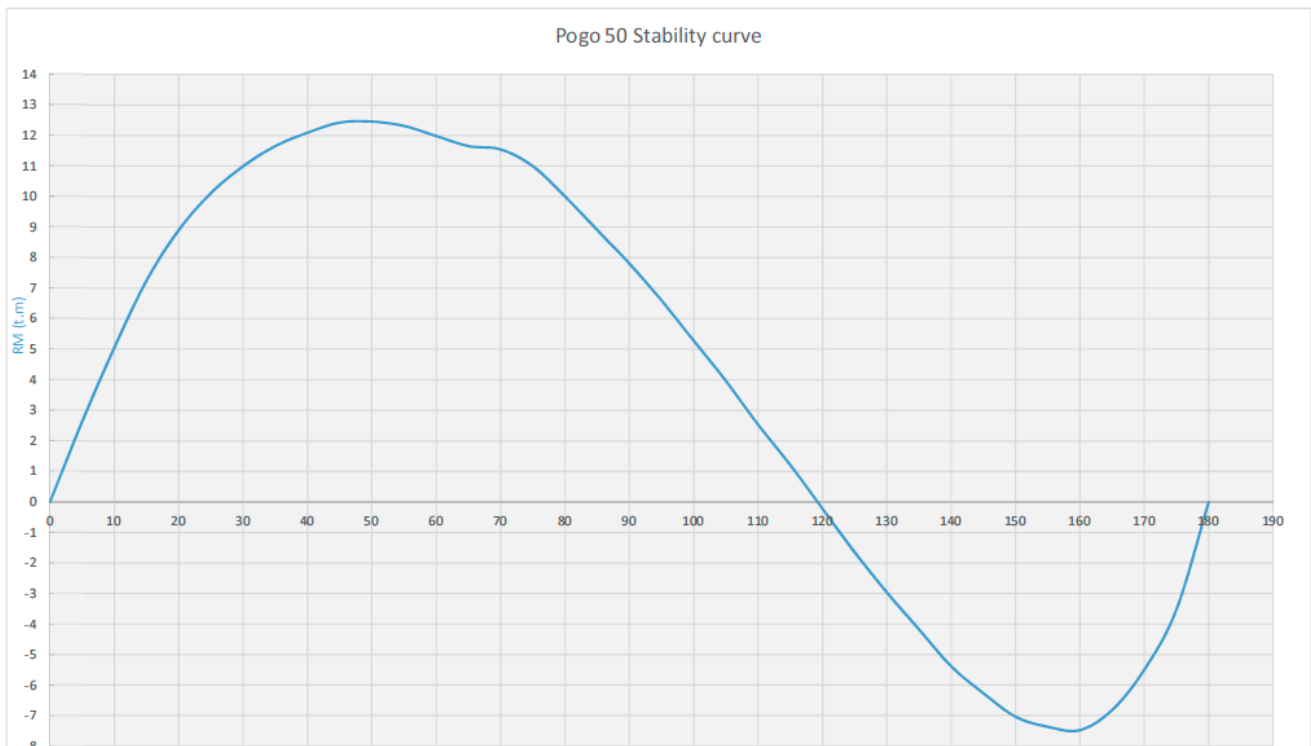
Technical data according to ISO 8665. With fuel having an LHV of 42700 kJ/kg and density of 840 g/liter at 15°C (60°F). Merchant fuel may differ from this specification which will influence engine power output and fuel consumption.

\*RATING 5. For pleasure craft applications, and can be used for high speed planing crafts in commercial applications



**VOLVO  
PENTA**

### Stabilitetskurve m.m.:



Figur 1.: Stabilitetskurve POGO 50

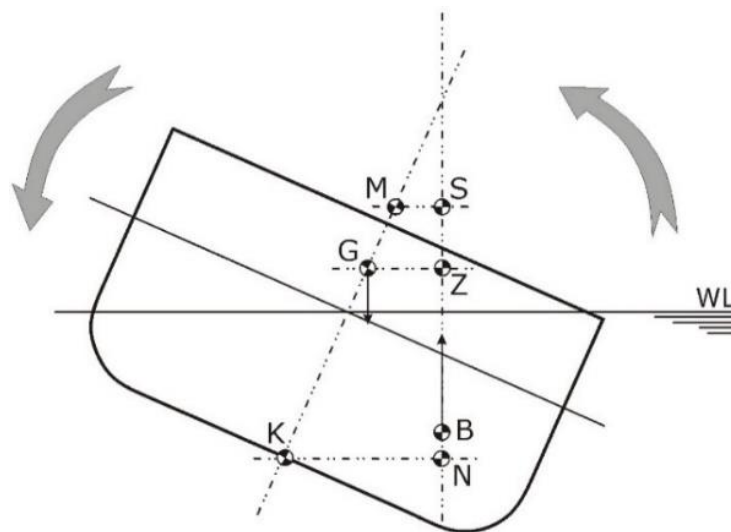
Stabilitetskurven fortæller om skibets "grund-stabilitet" – altså inden skibet er lastet, da stuvningen betyder en del. En anden faktor der spiller ind, er flydende væsker – altså indhold i vandtank og brændstoftank.

Pogo'en har en Stejl stigning i kurven, og er derfor en "stiv" båd. Den har maks. stabilitet ved en krængning på  $50^\circ$ , men vil først kæntrre ved en krængning på  $120^\circ$  såfremt man sejler med denne tilstand.

Ændres der på lastningen, vil det som nævnt påvirke GZ kurven, og man skal derfor lave en ny kurve. Dette er dog ikke noget man kan gøre selv.

Man skal ved lastningen være opmærksom på ikke at stuve vægt højt, da tyngdepunktet ikke skal ligge højere end tværskibets metacenter GM, da dette vil medføre at skibet kan få problemer med at rette sig op, hvilket kan medføre at man sejler med en konstant krængning, eller, i værste fald, kæntrrer. Dog angives Pogo'en som værende "unsinkable", og da det kræver en krængning på  $120^\circ$  (se ovenfor) for at den kæntrrer, er det i daglig sejlads mest den konstante krængning der vil være ubehagelig.

De flydende væsker i tanke vil ved krængninger forskyde sig, og vil udgøre en risiko når tanken ikke længere er fyldt, da væsken nu får en fri overflade. Dette skal der tages højde for ved forbrug/påfyldning, lige som det er vigtigt at tankene ligger under tværskibets metacenter GM for at forringe stabiliteten mindst muligt.

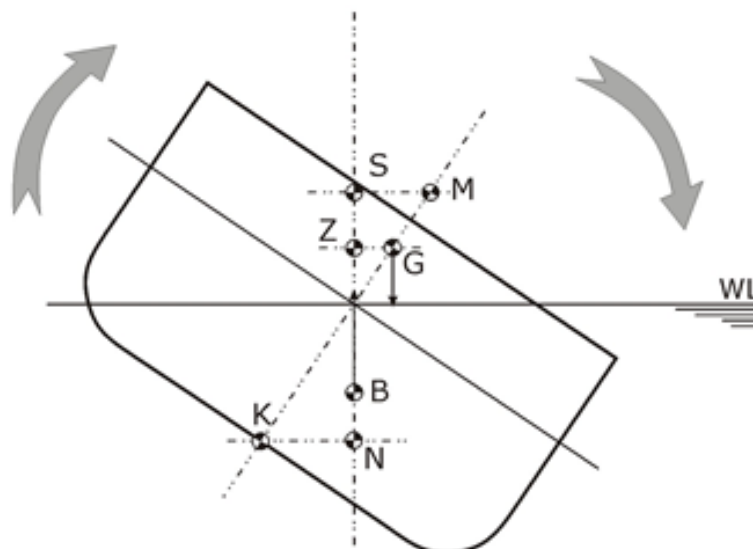


Figur 2.: Positiv stabilitet

G (gravity) er fartøjets tyngdepunkt, der er samlet i et punkt.

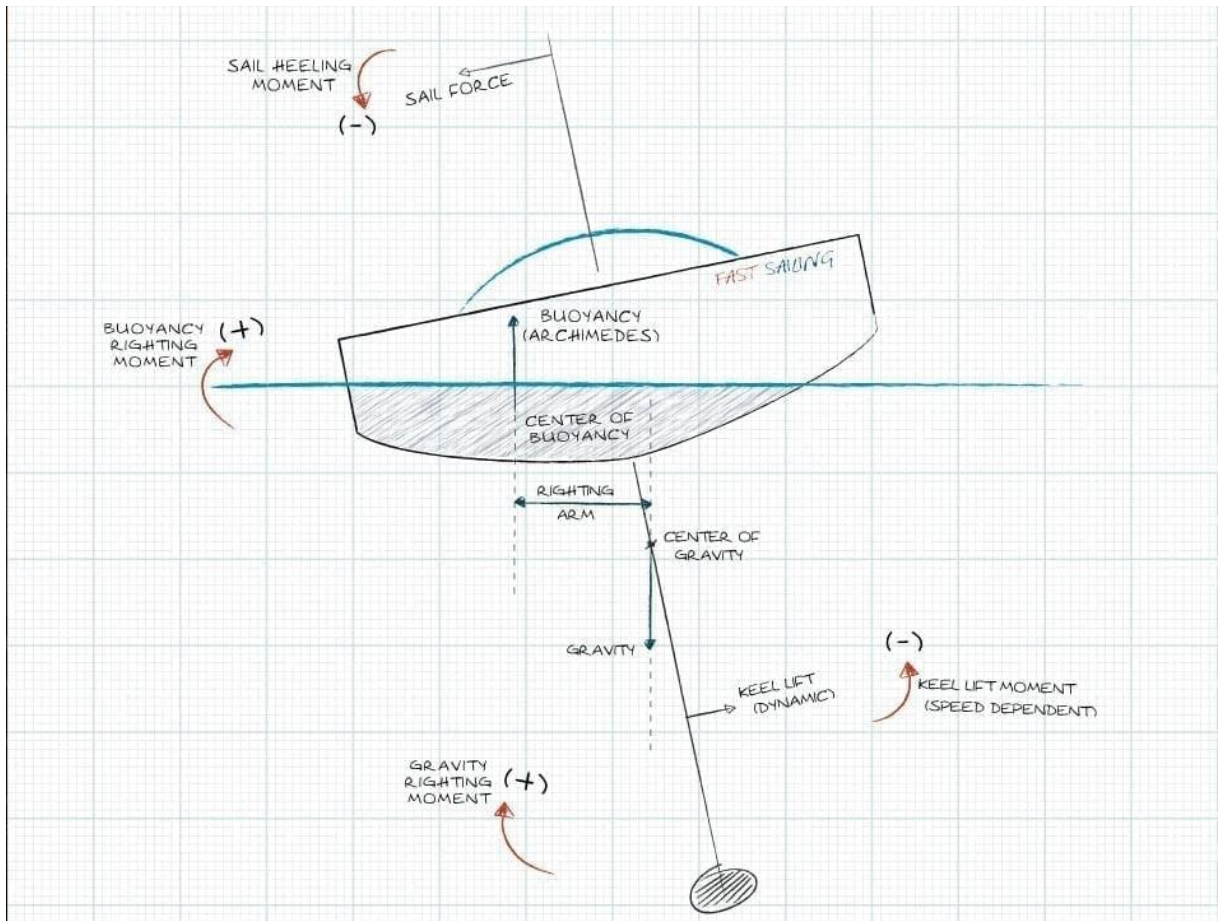
B (Boyuncy) er er opdriftscenteret, hvor opdriften er samlet i et punkt.

$M_t$  er tværskibs Metacenterhøjde, der er skæringen mellem diametralplanet og opdriftslinien.



Figur 3.: Negativ stabilitet (Kæntring)



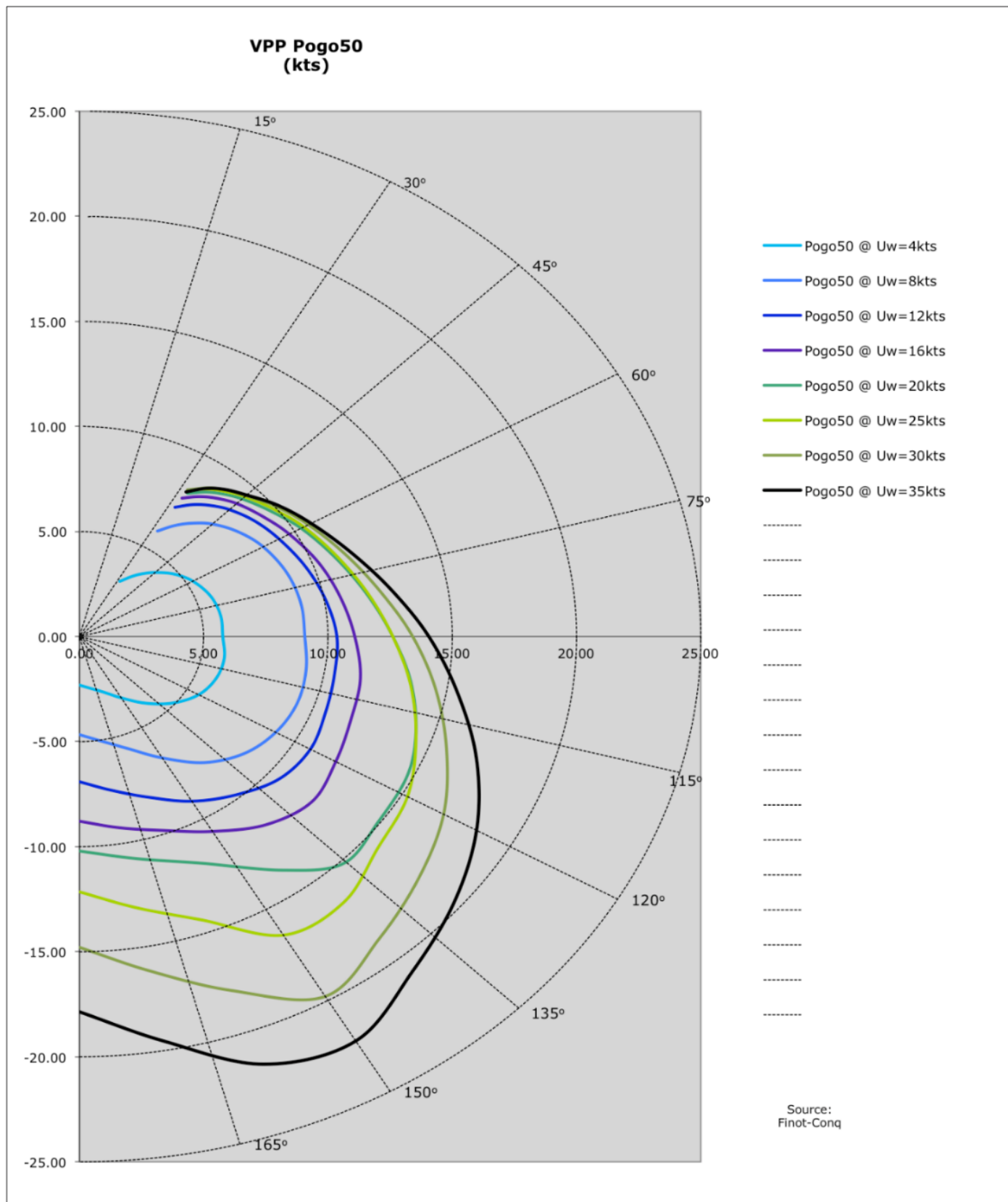


Figur 4.: Pogo50 stabillitet



Figur 5.: pogo50 Safety Features:

Life raft under cockpit floor for immediate access in case of emergency(1), Low center of gravity (2), Twin rudders for stability and control (3), Sliding watertight door (4), Open aft section for immediate drainage (5).



Figur 6.: Polar fartdiagram

Til beregning af den estimeret sejltid, anvendes fartøjets polardiagram, der udtrykker fartøjets fart, ved forskellige relative vindvinkler og vindstyrker. For især letdrevne og hurtiggående sejlbåde, kan der være særdeles stor forskel på den relative og absolutte vindvinkel.



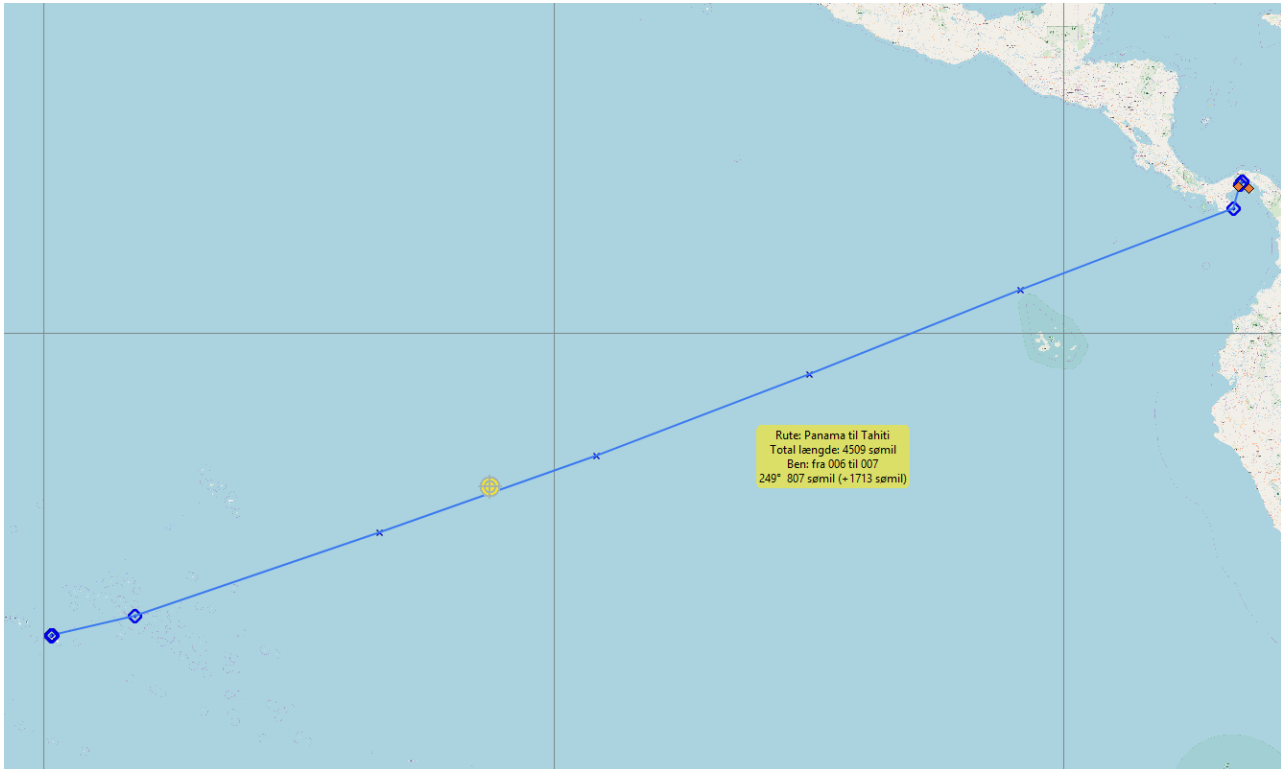
## Ruteplanlægning:

Den planlagte rute er fra Panama til Tahiti, og estimeret distance er beregnet til ca. 4.500 sm, afrejsen er planlagt til februar måned.

Den bedste tid at krydse stillehavet er januar til marts for at undgå tyfonsæsonen.

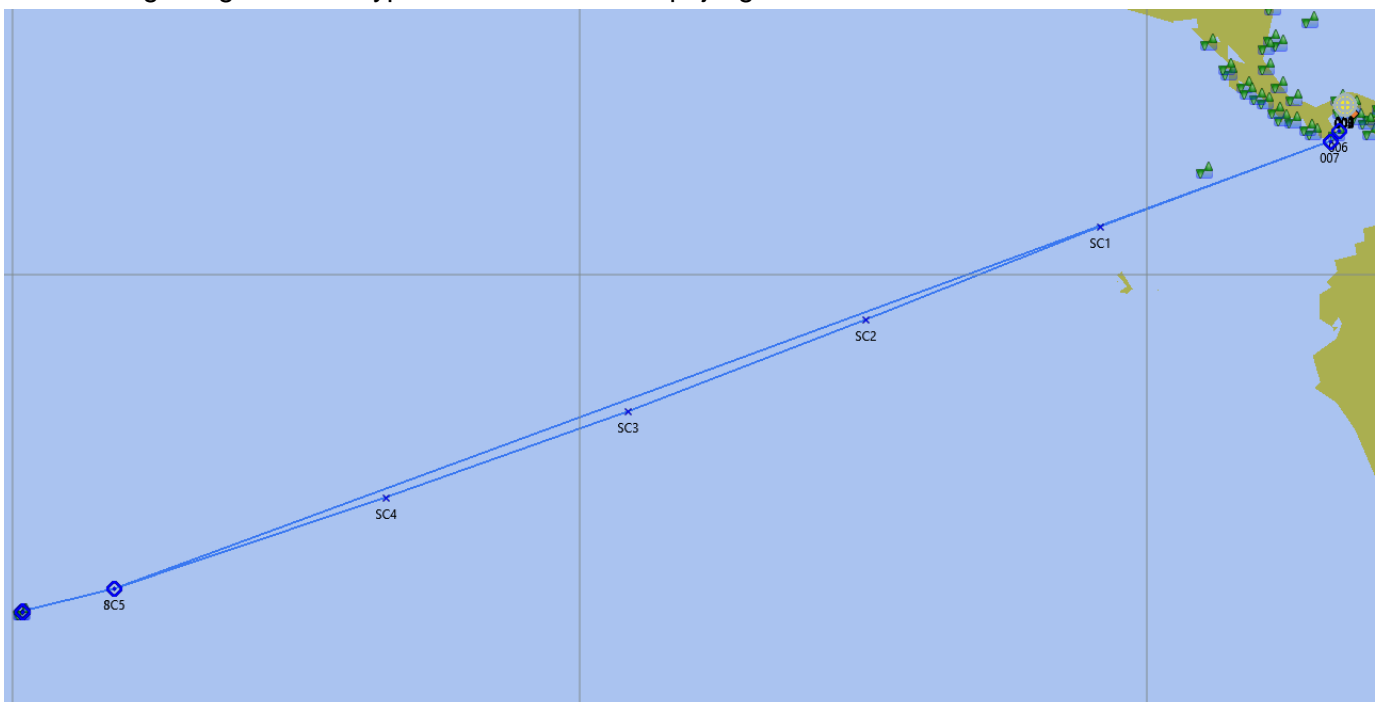
Den beregnede overfartstid er 26 dage ved en gennemsnitshastighed på 7 knob.

## Oversigt over ruten:



Figur 7.: Ruteoversigt

Det blev overvejet, om der skulle sejles storcirkel sejlads på ruten, og en opmåling i elektronisk søkort viser, at der bare er 3 sm at spare ved storcirkel sejlads. Se oversigt neden for – x'erne mærket med SC viser storcirkelruten – den ubrudte linie viser kompasrute. Jeg har valgt at sejle storcirkelsejlads, og samtidigt bruge disse waypoints til astronomisk pejling.



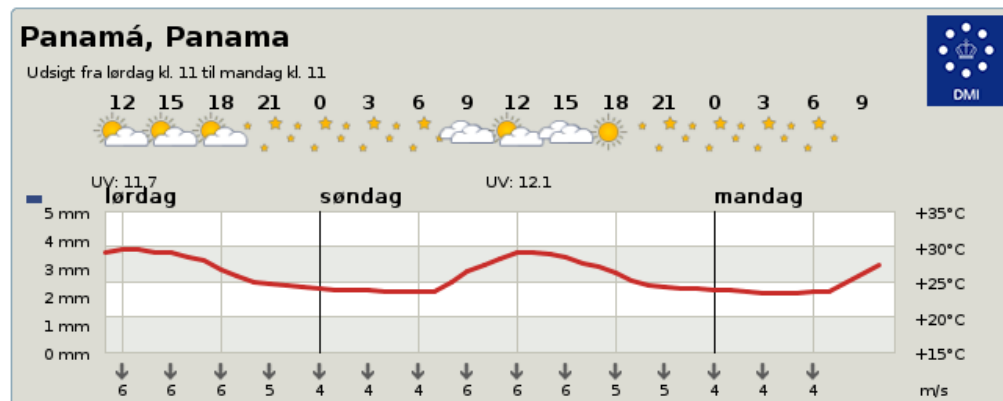
Figur 8.: Kompaskurs vs. storcirkelkurs

## Vejrudsigt for turen:

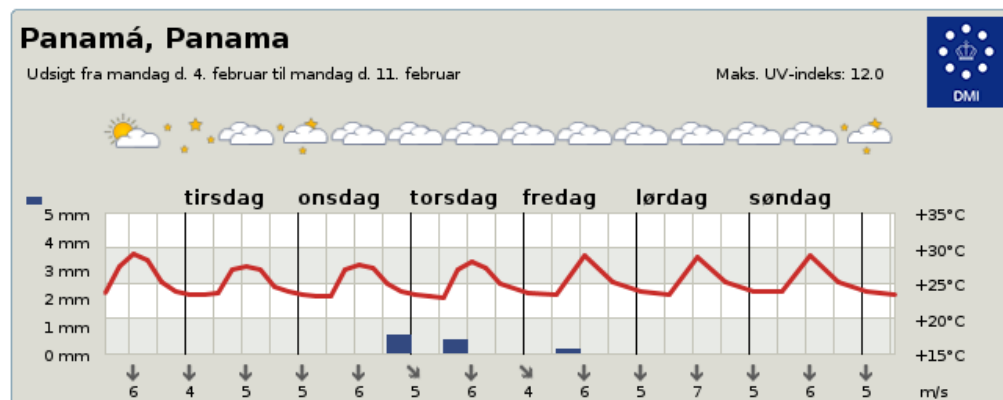
kl. 08:00	 En del sol	25°C	0,0 mm	↓ Op til 4 m/s fra N
kl. 09:00	 Skyet	27°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N
kl. 10:00	 Skyet	28°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N
kl. 11:00	 Skyet	29°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N
kl. 12:00	 En del sol	29°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N
kl. 13:00	 En del sol	29°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N
kl. 14:00	 En del sol	29°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N
kl. 15:00	 Skyet	29°C	0,0 mm	↓ Op til 6 m/s fra N

Figur 9.: Vejrudsigt 2/2 - afrejsedag

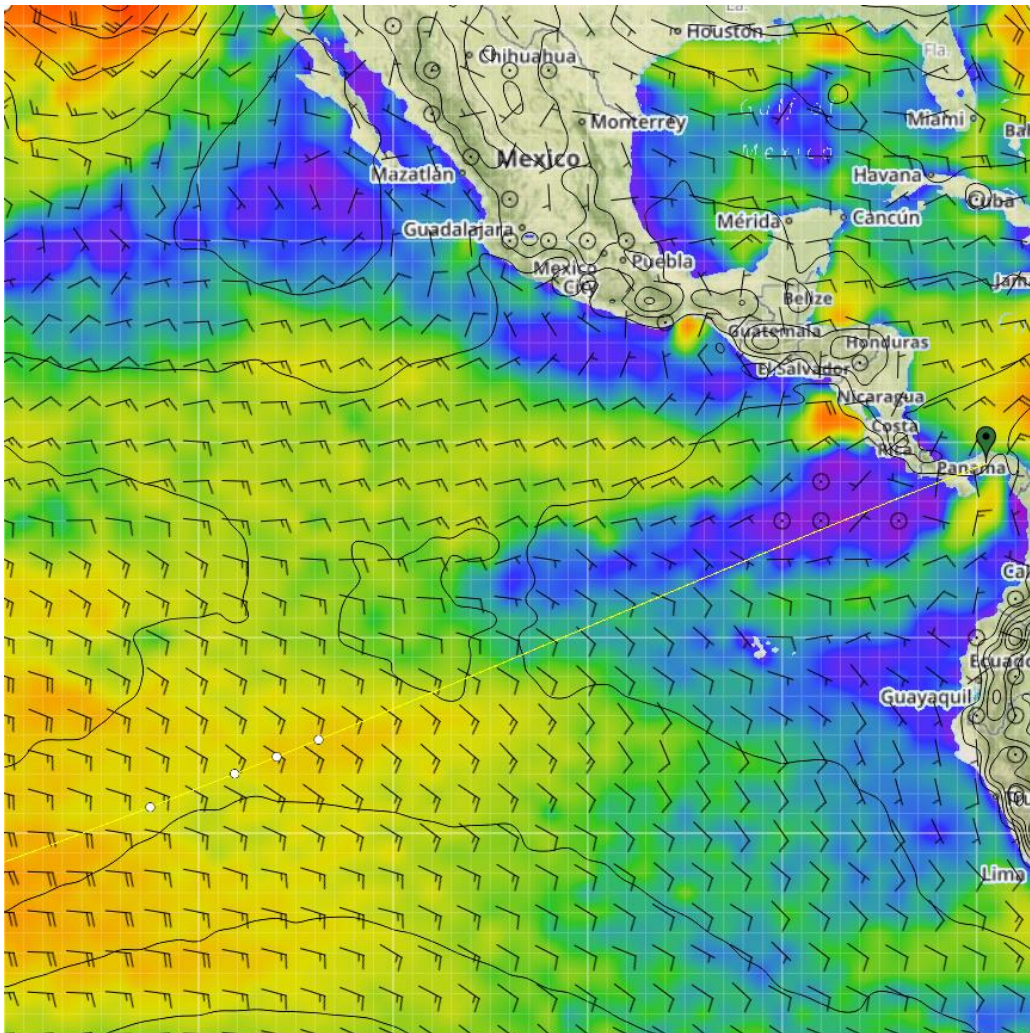
### 2-døgnsudsigt: (lokal tid)



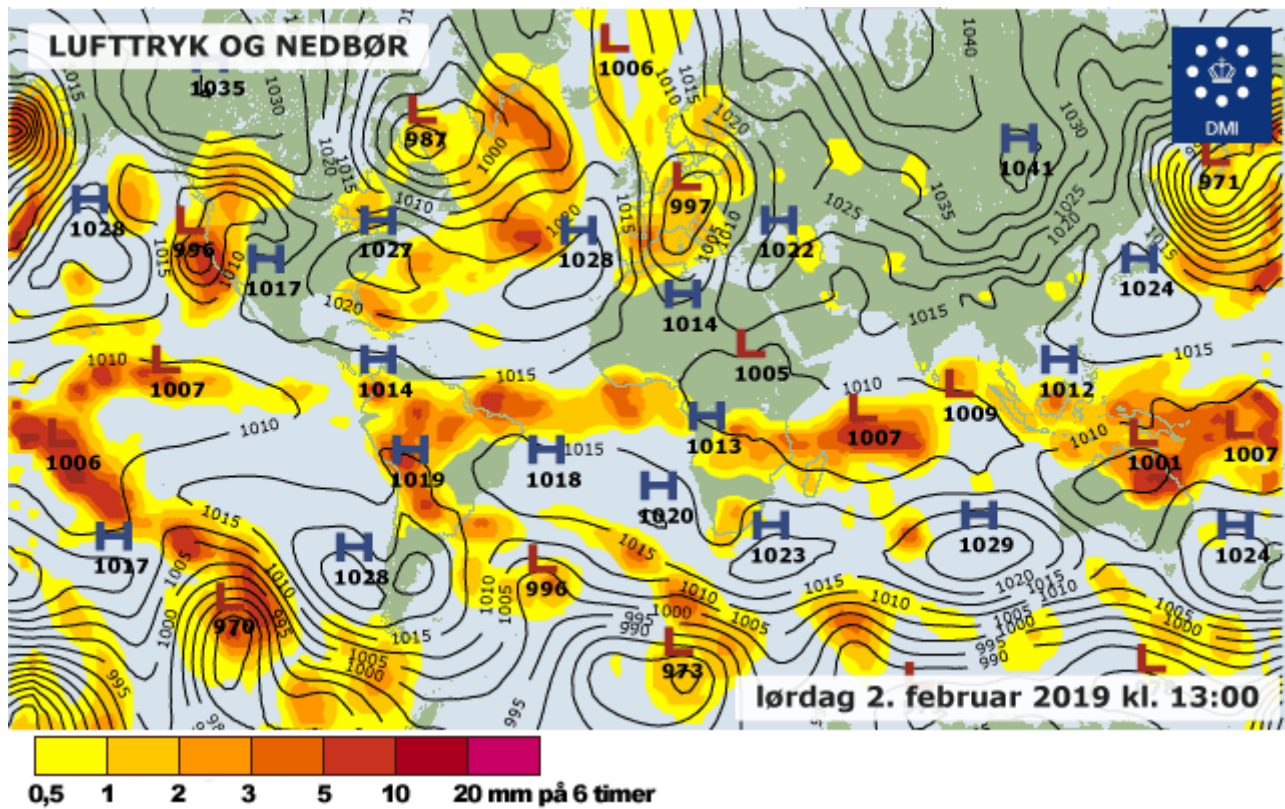
### 3 til 9-døgnsudsigt:



Figur 10.: 2-9 døgnsudsigt



Figur 11.: Gripfil 2/2 - afrejsedag



Figur 12.: Luftryks overblik 2/2 – afrejsedag.



## Sammenfatning af vejrforhold

Regnsæsonen er våd og varm – 29-35°C – og løber fra november til april. Tørsæsonen, der er vinteren, er køligere – 25-29°C - og mere blæsende. Den løber fra maj til september. Efterår er april & maj, og forår er september & oktober - disse er sikkert de bedste måneder at sejle ved Raiatea. Øerne nyder en dominerende østlig vind på 15-20 knob, der dog kan stige op til 25 knob – og havet kan blive oprørt med dønninger på 3-5 fod.

Måned	°C Gns.	Gns. nedbør (mm)	Gns. vandtemp. (°C)	Gns. vind (m/s)
Januar	28	381	28	NØ 7,5-10
Februar	27	228	28	Ø 7,5-10
Marts	27	203	28	Ø 7,5-10
April	27	127	28	Ø 7,5-10
Maj	26	127	27	SØ 7,5-10
Juni	24	76	27	SØ 7,5-10
Juli	24	76	26	SØ 7,5-10
August	24	51	24	SØ 7,5-10
September	24	51	25	SØ 7,5-10
Oktober	24	76	26	SØ 7,5-10
November	26	152	27	NØ 7,5-10
December	27	228	27	NØ 7,5-10

Figur 13.: Normale vejrforhold i Fransk Polynesien

Vejrudsigter vil blive hentet ned løbende via satellittelefonen.

## Bådens navigationsudstyr:

Vores Pogo50 er udstyret med:

- Papirsøkort (anført nedenfor)
- Kortplotter Lowrance med Navionics kort
- Selvstyret
- Vindmåler
- Log
- Lod
- Magnetkompass
- Pejlekompass
- Deviationsskema
- VHF
- iPad med elektroniske søkort som backup
- Skibsdagbog
- Søkort logbog
- div. passere, linealer osv. til brug for kursberegning og pejlinger
- 2 vandtætte kikkerter med pejlekompass og belysning
- Satellittelefon
- 3G bredbåndsradar

- AIS så vi kan holde øje med trafikken i området, hvilket især er godt om natten og i dårligt sigte/tåge. Samtidigt giver det også mulighed for at finde frem til en mand overbord med PLB hvis situationen skulle opstå.
- Quarts skibsur der er stillet til UT
- Barometer

Følgende papir søkort er nødvendige (datum er WGS 84 og dybder er angivet i meter):

- 4002 Pac.Ocean,Planning chart  
Planning Chart, Pacific Ocean
- 1382 Tahiti and Moorea app.  
Tahiti and Moorea app.
- 4654 Tahiti to Iles Marquises  
Tahiti to Iles Marquises
- POD 4657 Cook Isl.to Iles Soci  
Cook Isl./Iles de la Societe & Iles Australes
- 4051 N. Pacific Ocean SE part  
North Pacific Ocean, South East Part

Søkort er ny-indkøbte.

Herefter indføres rettelser i kortene efter forskrifterne, og til sidst noteres rettelserne i søkort-logbogen for skibet.

## Navigationsmæssige publikationer m.m.

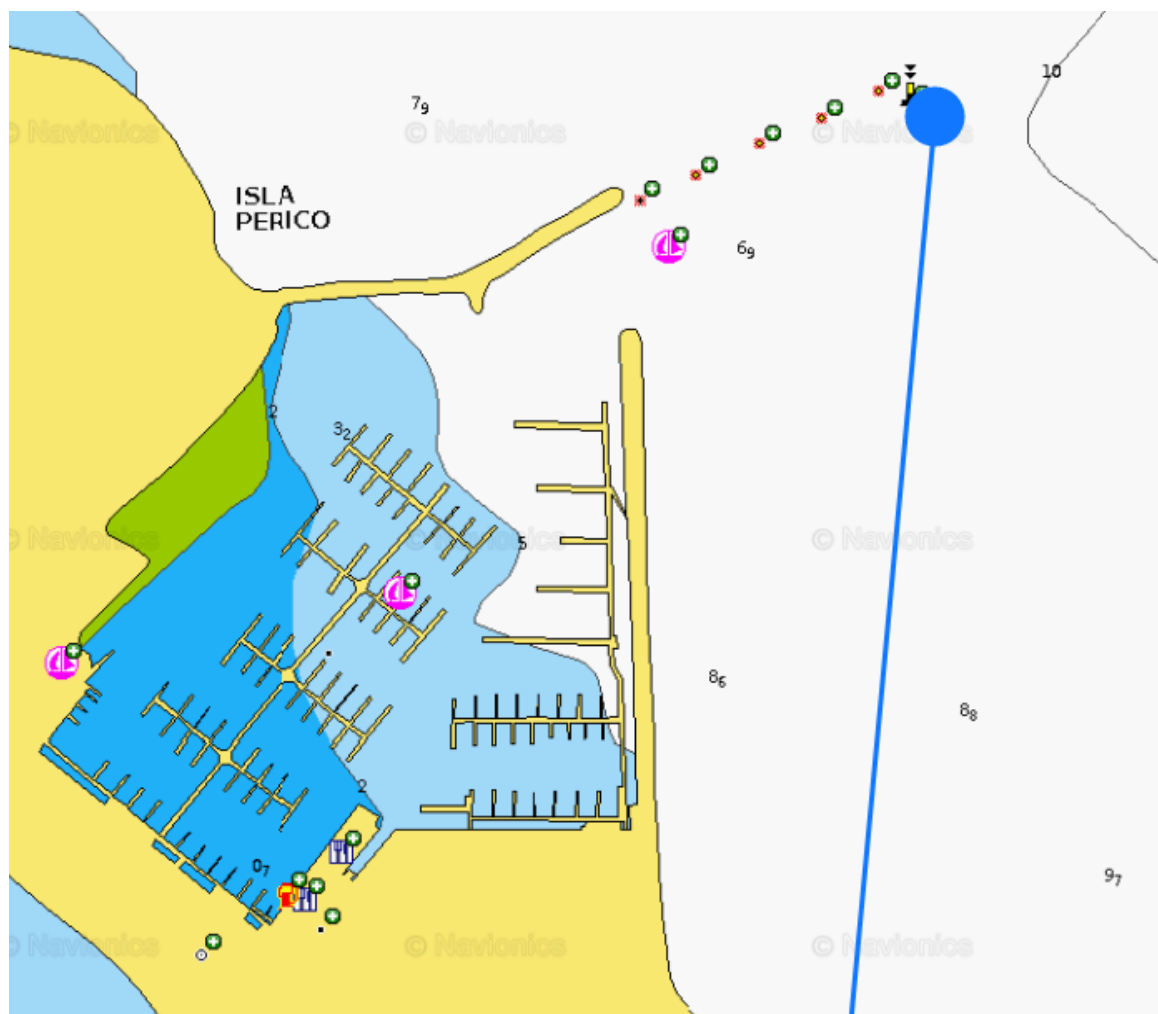
Ud over de nødvendige søkort, er flg. Navigationsmæssige publikationer ombord på skibet:

- Søloven
- Kort 1
- NP350(3)Dist.tab.Pacific Ocean  
The Admiralty Distance Tables - Pacific Ocean NP 350(3) covering the Pacific Ocean and the seas
- NP 83/K Ind.& Pac.Ocean 18/19  
Admiralty List of Lights and Fog Signals volume K, NP 83 covers the Australian area including the western
- NP202-19ATT. N.Atlantic&Artic  
Admiralty Tide Tables North Atlantic Ocean and Arctic Regions
- US107 P.Chart Atlas-S.Pacific
- US107 Pilot Chart Atlas.South Pacific Pilot Chart Atlas over South Pacific Ocean
- NP314-18 Admiralty The Nautical Almanac 2018
- Førstehjælp for sejlere

# Afgangshavn, nødhavne og Ankomsthavn

## Afgangshavn

Afgangshavnen er Flamenco Marina på Flamenco Island – lige uden for Panama City. Øen er landfast med Panama City.



Figur 14.: Afgangshavn

Man skal være særligt opmærksom på, at der i dette område benyttes IALA B, og der dermed er "byttet om" på farverne på sideafmærkningerne i forhold til hvad vi er vant til herhjemme fra.

## Afgangstjekliste

- Der er gjort søklar.
- Relevante havnemyndigheder er adviseret.
- Havnelodsen/Havneplan/Søkort klar.
- Motor/Gear er afprøvet.
- Bovthruster er afprøvet.
- Anker/Ankre klar.
- VHF-radio er afprøvet.
- Lanterner er kontrolleret.
- Elektronisk udstyr (Søkortplotter, radar, ekkolod, GPS er afprøvet)
- Redningsflåde og øvrigt søsikkerhedsudstyr inspiceres visuelt.
- Tågehornet er afprøvet.
- Der gøres klar med besætning for og agter.
- Fortøjninger kontrolleres for bekneb.



## Ankomsthavn

Yacht-club de Tahiti lige uden for hovedstaden Pape'ete.



Figur 15.: Ankomsthavn

I ankomsthavnen skal vi være opmærksomme på, at man kun må sejle i dagslys i Fransk Polynesien, og man skal være opankret mellem solnedgang og solopgang.

Samtidigt skal vi være opmærksomme på, at der KUN benyttes IALA A ved "indgangs kanalerne" til Fransk Polynesien – i alle bugter inden for Leeward Islands markerer røde bølger "landsiden" og grønne bølger "rev-siden".

Med ½ meters vanddybde udenfor afmærkningerne, skal vi sørge for at holde os i løbet.

### Ankomsttjekliste

- Havnemyndigheder kontaktes over telefon eller via VHF-Radio.
- Havnelosen/Havneplan/Anduvningskort klar.
- Anker/Ankre klar.
- Motor/Gear klar.
- Bovthruster er afprøvet.
- Fortøjninger klar.

- Fendere er klar.
- Tågehornet er afprøvet.
- Hold øje med ekkoloddet.
- Der gøres klar med besætning for og agter.

## Nødhavne

Uanset hvor godt man forbereder sig selv, ruten og skibet, kan der opstå situationer hvor det kan blive nødvendigt at søge nødhavn, vi har derfor på forhånd identificeret en række mulige nødhavne for turen – havne hvor det er muligt at købe reservedele/udstyr og brændstof, og hvor der er plads til vores skib.

Følgende havne er identificeret som mulige nødhavne:

**Puerto Ayora** – på øen Santa Cruz, der er en del af Galapagos:

**Puerto Baquerizo** – på øen San Cristobal, der er en del af Galapagos:

Da der er MEGET strenge regler for at ligge i havnene eller for anker på Galapagos, vil disse kun blive besejlet ved absolut nødvendighed.

Der er en lang liste over krav m.m. som kan læses online på

<https://www.noonsite.com/Countries/Galapagos?rc=Formalities>

## Mandskabs oversigt:

Skipper Heidi Ipsen – Yachtskipper af 1. grad, Duelighedsbevis, SRC bevis, udvidet 24 timers førstehjælpsbevis, hjertestarter bevis

Styrmand David Ipsen – Yachtskipper af 3. grad, Duelighedsbevis, Maskinmester og beskikket censor for motorpassereksamen

Gast Nuka Hansen – Befaren skibsassistent, Duelighedsbevis, SRC bevis, motorpassereksamen

Gast Patrick Schouw – Bestået duelighedsteori, ingen sejlerfaring

Gast Poul Jensen – erfaren sejler med duelighedsbevis

Gast Christopher Ipsen – erfaren sejler

## Vagter:

### Vagtplaner

Vagterne inddeles i 4 timer med 2 på hvert vagthold, så der er mulighed for 8 timers sammenhængende søvn, så vagtholdet altid er forholdsvis udhvilet.

Vagten sammensættes med mindst 1 erfaren sejler.

### Vagtinstrukser

- Ved overdragelse af vagten gennemgås afgående vagts observationer samt evt. kursændringer der er foretaget og begrundelsen for dette.
- Barometerstand kontrolleres 1 gang i timen - er den steget/faldet? Dette kan indikere at der er et frontsystem på vej der kan have betydning for sejladsen.
- Den vagthavende navigatør har til enhver tid ansvaret for skibets navigation og sikkerhed.
- Vejrmeldingen indhentes hver 4. time og analyseres af den vagthavende.
- Vagthavende navigatør skal føre løbende bestik, og skal til enhver tid kende skibets nøjagtige position. Skibsdagbogen skal føres af vagthavende navigatør.
- I skibsdagbogen skal indføres: skibets position, kurs, fart, observationer og øvrige iagttagelser, hvis ikke skibsføreren har besluttet andet.

## Skippers instruks

Skipper har besluttet, at alle skal bære redningsveste under hele sejladsen, samt at livliner skal benyttes på dækket ved vind over 10 m/s eller høj søgang.

Dagligt tjek af skibet – rig-tjek, søventiler etc.

Udkik og rorgænger/navigatør må **ikke** være samme person.

## Skipper skal varskos

- Såfremt vejrforhold og sigtbarhed forringes
- Hvis barometeret pludselig falder
- Ved mand over bord
- Ved tilskadekomst
- Ved risiko for grundstødning
- Ved risiko for kollision
- Ved anløb af havne

## Forsyninger:

### Proviering

Der provianteres mad og drikke til 6 personer til 30 dage, i det der tages højde for, at vindforholdene kan forringes således at de planlagte 26 dages overfart ikke kan holdes.

Der forudsættes i alt at der tages 200 kg proviant ombord, der staves jævnt omkring midtskibs.

### Bunkring – vand & brændstof

Der bunkers 650L vand og 290L dieselolie. Densiteten på vandet er sat til 1.000 kg/m<sup>3</sup> og densiteten for dieselolien er 820 kg/m<sup>3</sup>.

### Personlig bagage.

Hvert besætningsmedlem må medtage 15 kg. personlig bagage - i alt 90 kg, der er fordelt over hele fartøjet.

### Fartøjets udstyr

Fartøjet har meget forskelligt udstyr, der hverken tages fra borde eller ombord mellem sejladsene, f.eks. brandslukker, redningsflåde, fortøjninger, sejl m.v. Der er i fartøjet 400 kg fast udstyr, fordelt over hele fartøjet.

## Trim og stabilitet.

Trim og stabilitet er vigtigt for ethvert fartøj, og for at få et overblik er der lavet et overslag på den ombordtaget vægt (dødvægt).

### Nedtrykningsvægt

Vand	650 kg
Dieselolie 0,82*290	238 kg
Besætning	600 kg
Personlig bagage	90 kg
Proviant	200 kg
Fast udstyr	400 kg
Redningsflåde	42 kg
<b>Samlet ombordtaget vægt</b>	<b>2.220 kg</b>

Trim handler om hvordan fartøjet flyder i vandet i normal tilstand. I et fartøj som vores, hvor kølen er væsentlig dybere end skroget, har trimmet mindre betydning for dybgangen, da kølen har en relativ kort langsgående længde, modsat et motorfartøj, der har lav køl.

Den i specifikationerne oplyste dybdegang, er oplyst ved tomt skib og når vi laster fartøjet med godt 2.220 kg, vil den ligge dybere i vandet.

Nedtrykningsvægten kan udtrykkes som  $T = \frac{L \times B}{120}$  [t/cm]

$$T: \quad \frac{15,2 \times 4}{120} \quad = 0,506 \text{ t/cm}$$

Med denne mellemregning kan vi beregne middeldybgangen  $d_m$ , der er den relevante dybdegang for dette fartøj.

$$D_{m2} \quad : D_{m1} + \frac{\text{vægt}}{T} \quad 3,5 + \frac{2,220}{0,506 \times 100} \quad = 3,54 \text{ m}$$

### Trimmoment

Hvis man flytter noget af dødvægten, vil trimmet på fartøjet ændre sig. I dette tilfælde vil vi forsøge at flytte 150L olie og 200L vand 4 meter frem i skibet.

Trimmomentet er i dette tilfælde ikke oplyst fra værftet, men det kan beregnes tilnærmelsesvis med følgende formel  $S = \frac{L^2 \times B}{1900}$

$$S \quad : \frac{15^2 \times 4,5}{1900} \quad = 0,533 \text{ m t/cm}$$

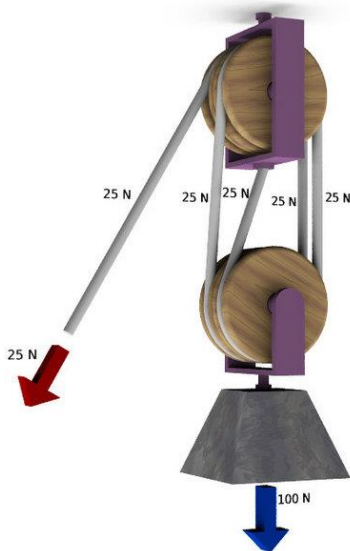
Herefter kan ændring af dybgang beregnes som  $s = \frac{q \times d}{S}$

$$S \quad : \frac{(0,2 + 0,123) \times 4}{0,533} \quad = 2,4 \text{ cm}$$

Heraf kan vi uddrage at stævnen vil dykke med halvdelen af dybgangsændringen  $s$  og agterstavnen vil hæve sig tilsvarende, altså en dybgangsændring på +1,2 cm i stævn og -1,2 cm i agterstavnen.

## Tovværk og wire

Ved at skære tovværk eller wire flere gange gennem blokke, kan en person løfte en større byrde end uden gearing. Samtidig kan tovværket eller wires dimension reduceres.



Figur 16.. Gearing af med blokke

Her gennemgås et eksempel på beregning af storejlskødet.

Det antages at trækket i storejlskødet er 500 kg og kødet er skåret 2 gange., det vil sige at der er 3 ruller (Tyskerskødning). Beregningsmæssigt antages det, at der er 5% af lasten i friktionstab i hver rulle.

Formlen for kraftberegningen er  $K = (B + ((0,05 \times (n)) \times B)) : (n + 1)$

$$K \quad : \quad (500 + ((0,05 \times 2) \times 500)) : (2 + 0) \quad = \quad 275 \text{ kg}$$

Det vil sige at trækket i tovet er 770 kg, men der skal indregnes en sikkerhedsfaktor, her regnes med en faktor 4, altså skal togets brudstyrke være  $4 * 275 = 1.100 \text{ kg} \sim 10.780 \text{ N}$ .

På bilag 3, kan vi se at der skal vælges et Gleistein Megatwin SK78 tov på  $\varnothing 16 \text{ mm}$  med en brudstyrke på 13.200 N

## Sejl og sejlcenter:

For at finde skibets balance, er det vigtigt at kende sejlcenteret og lateralcenteret.

Sejlcentret er afgørende for bådens opførsel, især hvis der ikke er hold på roret (rorsmanden er faldet over bord f.eks.).

Hvis sejlcenteret ligger lige over lateralcenteret er båden i balance.

Hvis sejlcentret ligger langt fremme i båden i forhold til lateralcenteret, bliver den lægerrig, d.v.s. at den drejer med vinden.

Hvis sejlcentret ligger langt tilbage i båden, bliver den luvgerrig, altså har tendens til at gå op mod vinden, og så bør båden gå i stå.



Figur 17.. Sejlcenter – målestoksforhold 1:100

På en båd med flere sejl, må man finde et fælles sejlcenter. Der trækkes en linie fra hvert hjørne og til midten af modstående lig. Skæringspunktet er da sejlcenteret. SC1 er forsejlets sejlcenter, og SC2 er storesejlets sejlcenter. Bådens fælles sejlcenter kan nu udregnes.

Først forbinder man de 2 sejlcentre med en lige linie. Så opmåles længden af denne linie. Linien (pink) er her opmålt til 4,5 m., og SC kan nu beregnes ud fra formlen:

$$(SC2 - SC) \times \text{samlet sejlareal} = \text{målt afstand} \times \text{forsejlets areal}$$

$$(SC2 - SC) = (4,5 \times 63) / 151 = 1,88 \text{ m.}$$

Denne afstand sættes fra SC2 på linien, og det fælles sejlcenter er nu fundet.



På vores Pogo er sejlcenteret en lille smule bag lateralcenteret, hvilket er helt perfekt, da man ikke ønsker en båd der er i perfekt balance, men helst at den er en smule luvgerrig – dette giver en bedre føling med båden under sejladserne.



Figur 18.. Sejlcenter og lateralcenter

## Skibsudrustning og reservedele:

### Sikkerhedsudstyr:

Sejladsen er estimeret til ca. 26 døgn og foregår tværs over Stillehavet.

Fartøjet anvendes udelukkende til fritidssejlads og skal derfor kun overholde Fritidsbådsbekendtgørelsen.

- Fartøjet er CE-klasse A, godkendt for oceangående sejlads og derfor egnet til sejladsen.
- Der vil være redningsvest til samtlige ombordværende. Redningsvestene er af typen oppustelige og godkender til 150N. Vestene kontrolleres jf. fabrikantens anvisning, bl.a. ved vejning af CO<sub>2</sub>-patron og evt. manuel oppustning, for at kontrollere tæthed inden afrejse. Vestene er beregnet til den enkeltes størrelse.
- Lys til alle veste. Lyset aktiveres hvis man falder overbord
- Ekstra patroner til vestene
- Solas godkendt redningsflåde t. 6 pers.
- Der er installeret VHF ombord, der holdes tændt under sejlads på kanal 16. VHF testes inden afsejling.
- Der medbringes 2 wiresakse, der tjekkes at kæberne kan åbne og lukke, samt at kæberne er intakte.
- Skipper har valgt at der skal anvendes livliner, når besætningsmedlemmer er på dæk.
- Nødraketter, alle er instrueret i placering af disse
- 2 pulverslukkere på 6 kg. strategisk placeret på skibet
- 1 CO<sub>2</sub> slukker på 6 kg. placeret ved motorrummet
- Brandtæppe
- PLB til alle ombord
- SOLAS godkendt EPIRB med hydrostatisk udløser – monteret ved redningsflåden og registreret ved søfarststyrelsen
- Kasteline
- Redningskrans med lys
- Nødpakke til flåde med håndholdt VHF, søkort og nødproviant, herunder vand til 6 personer samt nødblus
- Tågehorn

### Andet udstyr ombord

- Ekstra fortøjninger
- 2 plovankre
- 1 drivanker
- Ekstra fald og skøder plus andet tovværk
- Ekstra sjækler, frølår, låseringe etc.
- Velassorteret værktøjskasse
- Velassorteret førstehjælpskasse
- Aflåst medicinkasse
- Kraftige lygter
- Ekstra batterier
- Ekstra pakninger, impellere samt kilerem til motoren
- Motorolie
- Signal- og gæsteflag
- 2 læsepumper
- Træpropper og spunse i forskellige størrelser
- Watermaker
- Gas til komfuret
- Solceller til opladning af forbrugsbatteri

## Skibspapirer:

Følgende papirer medbringes:

- Bevis på bådens ejerforhold
- Nationalitetsbevis
- Bevis for betalt moms
- Forsikringsbevis

Derudover opbevares følgende af skipper af hensyn til sikkerheden og for at de ikke skal findes frem enkeltvis ved besøg hos havnemyndigheder:

- Besætningens pas
- Besætningens sundhedskort
- Besætningens ulykkes- og rejseforsikringsbeviser
- Besætningens diverse sejladsbøger

Disse opbevares samlet i en vandtæt taske ved siden af skibets grabbag, så de også kommer med i tilfælde af forlis.

## Hyrekontrakter og forsikringer

Da det er en privat sejlads og udelukkende med familiemedlemmer er det besætningens egen fritidsulykkesforsikring samt rejseforsikring der dækker.

Skibet er forsikret med kaskoforsikring

## Et uheld under turen - et tænkt eksempel.

Under sejladsen, med vinden ind agten-for-tværs, er vores roergænger uopmærksom et ganske kort øjeblik, hvorpå skibet skærer op i søen. For at kompensere presser roergængerens stævnen for meget mod bagbord, hvilket betyder, at sejlet bommer, og et af besætningsmedlemmerne bliver ramt i hovedet af bommen.

Skipper bliver tilkaldt.

Han danner sig hurtigt et overblik over situationen:

Først beder han et mere erfarent besætningsmedlem om at overtage roret, og sikrer dermed at der ikke opstår flere utilsigtede hændelser.

Dernæst tilser han den tilskadekomne og tilkalder hjælp fra øvrige besætningsmedlemmer.

Der undersøges for vejrtrækning, og den er tilstede.

Nu undersøges den tilskadekomnes bevidsthedsniveau. Han er ikke ved bevidsthed, men reagerer med afværgebevægelser, når der gnubbes med knoen mod hans brystben.

Der tjekkes puls. Den er kraftig, der måles 60 - 80 slag pr. minut.

Det konstateres herefter, at den tilskadekomne har fået en flænge i panden, og at det bløder temmelig kraftigt. Den tilskadekomne lægges i sideleje.

Skipper bliver ved den tilskadekomne, og sender øvrige besætningsmedlemmer efter skibets førstehjælpskasse. Iført sterile handsker bliver den tilskadekomne forbundet med en trykforbinding. Ved et let tryk mod såret ophører blødningen. Den tilskadekomne kommer til bevidsthed og klager over kvalme.

Han er naturligvis forvirret over, hvad der er sket. Men han er frisk nok til at blive flyttet under dæk.

Her bliver såret rensset, og ved hjælp af suturtape bliver sårrandene sluttet tæt sammen. En ny og tør forbindelse lægges. Ombord på skibet har vi Søfartsstyrelsens bog "Førstehjælp for sejlere". Skibsføreren konsulterer bogen for at kunne stille den korrekte diagnose. Det viser sig, at den tilskadekomne har pådraget sig en lettere hjernerystelse. Han skal være sengeliggende de næste 24 timer af hensyn til kvalme, opkastning og til observation af, om bevidsthedsniveauet ændrer sig. Allerede næste dag viser den tilskadekomne sig i klar bedring, og han klager kun over en lettere hovedpine, der kan behandles med den medbragte medicin.

Hvis skibsføreren havde været i tvivl om behandlingen eller diagnosen, så var der mulighed for at kontakte RADIO MEDICAL (RMD) på Sydvestjysk sygehus i Esbjerg. Det er et tele/maritim-medicinsk serviceorgan. De kan altid kontaktes af søfarende ombord på danske skibe, uanset hvor på verdenshavene de måtte befinde sig. RMD kontaktes på telefon, telefax og på mail. På mail kan også medsendes fotodokumentation.

Lyngby Radio hjælper gerne med at få forbindelse til RMD.

## Dagbøger

### Skibsdagbog

Alle skibe skal føre en skibsdagbog.

Vi har valgt, at den skal føres ved vagtskifte samt ved kursændringer.

En skabelon til denne er vedlagt som bilag 4.

### Motordagbog

Da vores motor yder under 750 Kw er vi ikke forpligtede til at føre en motordagbog.

Da David er maskinmester, vil han naturligvis monitorere motoren løbende, og holde øje med såvel olie som slitage.

## Kursberegninger

### Strøm og afdrift

Vind og strøm påvirker fartøjets kurs og fart, uanset hvilken retning den kommer fra. Følgende tommelfingerregler anvendes i efterfølgende beregninger.

Strømsætning - er det strømmen skubber (sætter) dig i forhold til din beh.k.rv:

Strømmen rammer styrbord side af båden = plus

Strømmen rammer bagbord side af båden = minus

St.k.rv. - styret kurs retvisende (altid i søkortet) St.k.rv. + vinden

Vinden ind på styrbord side af båden = minus

Vinden ind på bagbord side af båden = plus

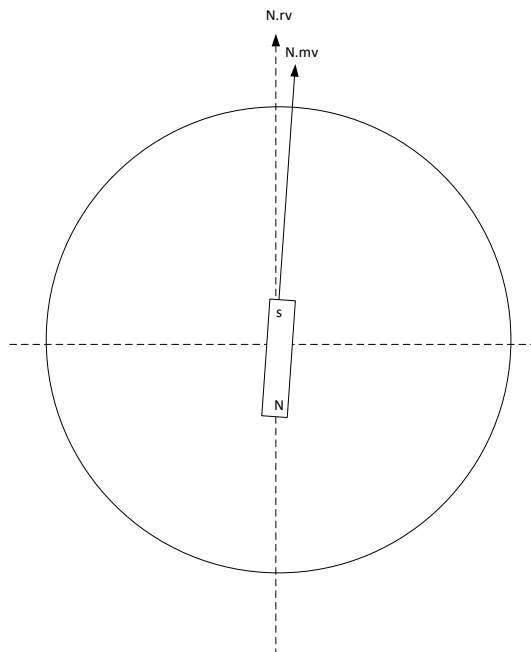
Sejl.k.rv. + strømmen

Strømmen rammer styrbord side af båden = minus

Strømmen rammer bagbord side af båden = plus

### Misvisning

Misvisning opstår på grund af jordens påvirkning af kompasset. Kompasset virker ved påvirkning af kompassets magnet fra jordens magnetfelt. Men Jordens magnetfelt følger ikke jordens geografiske nord, der er en afvigelse, denne vinkelafvigelse kaldes misvisning og er i 2016 ca. 3°40" Ø



Figur 19.: Misvisning

## Deviation

På vores Pogo50, anvendes et traditionelt magnetkompas, der påvirkes af ydre magnetfelter. Det være sig jordens magnetfelt, men også magnetfelter i fartøjet. De magnetfelter der f.eks. kan påvirke magnetkompasset, er motorblokken, der er af jern, elektriske ledere, f.eks. ladekabler (H.C. Ørstedts teori om magnetfelter om en strømførende leder) og magnet i f.eks. højttaler.

Den afvigelse skibets egne magnetfelter giver, kaldes deviation. For hvert fartøj, kan man ved at svaje omkring et kendt punkt, samtidig med at der pejles til kendte punkter f.eks. fyr eller båker, lave sin egen deviationstabel.

## Forbehold:

**Nedenstående beregninger er lavet som eksempler, da jeg ikke kunne få elektroniske søkort online der både havde koordinater og detaljer.**


**Derfor har jeg brugt 2 programmer hvor jeg har lagt ruten ind – dels Opencpn, hvor jeg har kunnet få koordinater, og dels Navionics webapp hvor jeg har kunnet få detaljer såsom dybder og sømærker. Der kan derfor være en forskel mellem de 2 kurser der er lagt manuelt. Begge disse programmer er udelukkende til grovplanlægning, og kan ikke bruges i forbindelse med en virkelig oceansejlad.**

**I den virkelige verden ville jeg naturligvis have alle søkort som beskrevet længere oppe, og dermed kunnet aflæse de eksakte koordinater.**

**Datum er WGS 84 og dybder er i meter.**

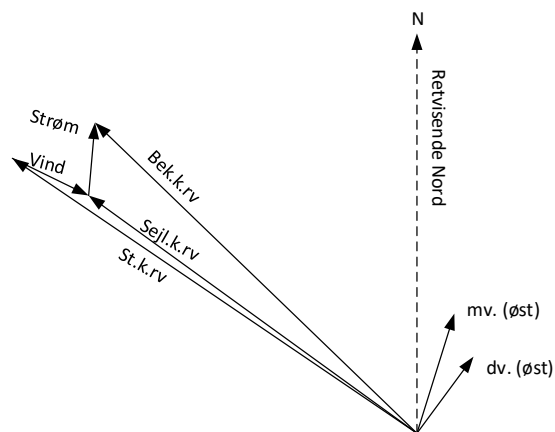
### 1. ben WP0 – WP1, Kurstrekant-metoden + 2. strømtrekant.

WP0: 08° 55'0 N                      79° 31'0 W    Flamenco Marina

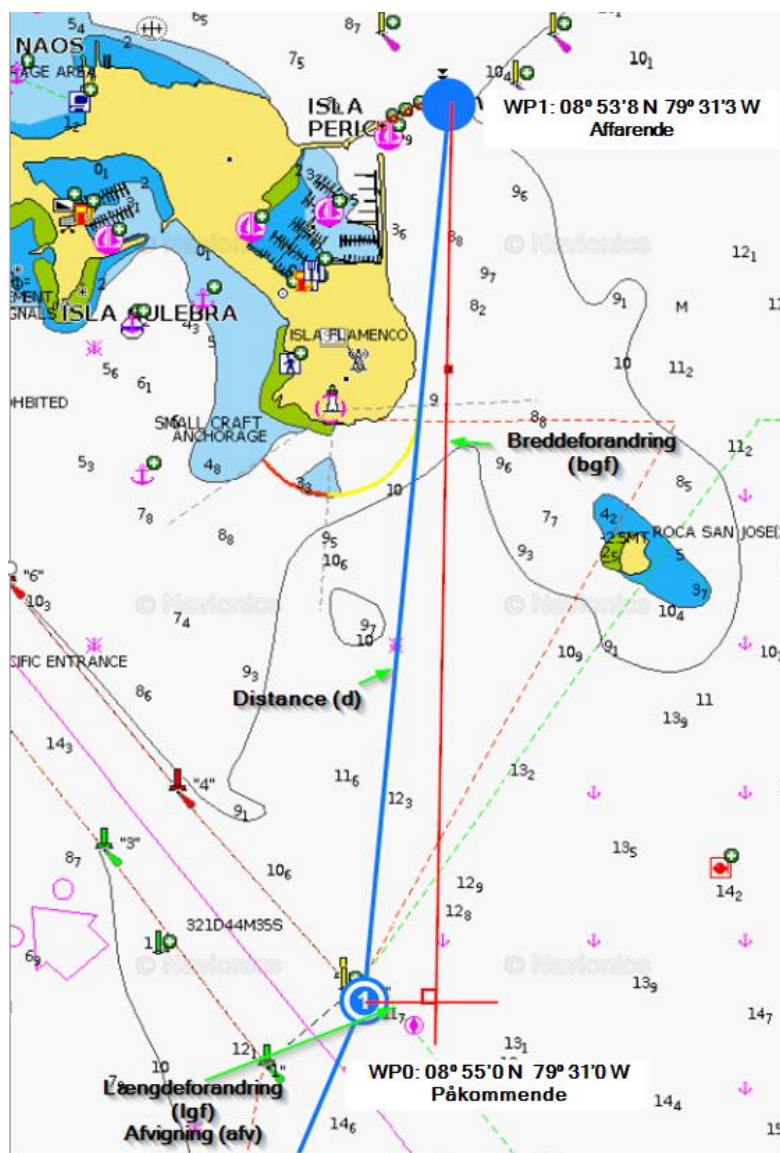
WP1: 08° 53'8 N                      79° 31'3 W     S for Flamenco Marina

Vind 6 m/s retning 0°, bølgehøjde 0,3 m, Strøm 0,75 Kn retning 5°

Der sejles for motor mellem Waypoint 1 og Waypoint 2 da vi skal krydse separationszonen på ben 2.



Figur 20.: princip kurser



Figur 21.: Kursberegning WP0 til WP1

Kurs og distance beregnes efter Kurstrekant-metoden, der er egnet til distancer under 60 Sm.

Bredde- længdeforandring ved fortegnsmetode:

	Bredde	Længde
Påk.pos	08° 53' 8 N	-79° 31' 3 W
Aff.pos	08° 55' 0 N	-79° 31' 0 W
Forandring	-2' 8 N	0' 3 W



$$\text{Afvigning [afv]: } l_{gf} \times \cos(\text{p\aa k. pos}) = 0,3 \times \cos((08 \times 60) + \left(\frac{53,8}{60}\right)) = -0,15 \text{ sm}$$

$$\text{Tan(C)} : \frac{afv}{brf}$$

$$C : \tan^{-1}\left(\frac{-2,8}{-0,15}\right) = 86,93 \sim 87^\circ$$

$$\text{Beh.k.rv} : 360+C = 360+87 = (447-180) = 267^\circ$$

$$\text{Beh.D} : \frac{brf}{\cos(C)} = \frac{\left(\frac{-2,8}{60}\right)}{\cos(87)} = \underline{0,9 \text{ sm}}$$

$$\text{Sin}(\beta) : \frac{\text{str.fart} \times \sin(\text{beh.k}-180-\text{str.k})}{\text{sejl.fart}}$$

$$B : \frac{0,75 \times \sin(267-180-5)}{7} = 0,1 \sim 0^\circ$$

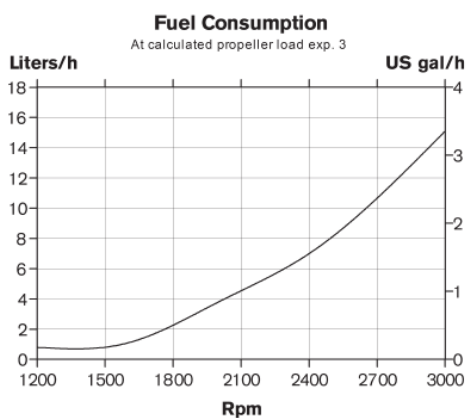
Beh.k.rv	267 °
strøm	- 0 °
Sejl.k.rv	267 °
afd	- 1 °
St.k.rv	266 °
mv	- 4 °
St.k.mv	262 °
dv	4 °
St.k.dv	266 °

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{\text{sejl.fart}^2 + \text{str.fart}^2 - 2 \times \text{sejl.fart} \times \text{str.fart} \times \cos(\text{beh.k.rv} - 180 - \text{str.k})}$$

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{7^2 + 0,75^2 - 2 \times 7 \times 0,75 \times \cos(267 - 180 - 5)} = \underline{6,935 \sim 7 \text{ Kn}}$$

$$\text{Sejltid} : \frac{D}{\text{Beh.fart}} = \frac{0,9}{7} = \underline{0,13 \text{ time} \sim 10 \text{ min.}}$$

Affarende klokkeslæt: 09:00 UTC -5  
 Sejltid : 00:10 UTC -5  
ETA : 09:10 UTC -5



Figur 22.: Forbrugskurve Volvo Penta D2-60


Brændstofforbrug:

$$= 4,5 \text{ L/h}$$

Forbrug WP1-WP2: 4,5 x 0,13

$$= \underline{0,6 \text{ L}}$$

## 2. ben WP1 – WP2

WP1: 08° 53'8 N      79° 31'3 W       S for Flamenco Marina

WP2: 08° 53'6 N      79° 31'2 W      

Vind 6 m/s retning 0°, bølgehøjde 0,3 m, Strøm 0,75 Kn retning 5°

Dette ben er kun for at krydse separeringszonen vinkelret, og er kun på 0,2 SM, så der tages ikke beregninger i brug.

Der sejles for motor mellem Waypoint 1 og Waypoint 2, da vi krydser separationszonen, og denne skal krydses vinkelret

For motor med 7 kn tager benet under 3 min.

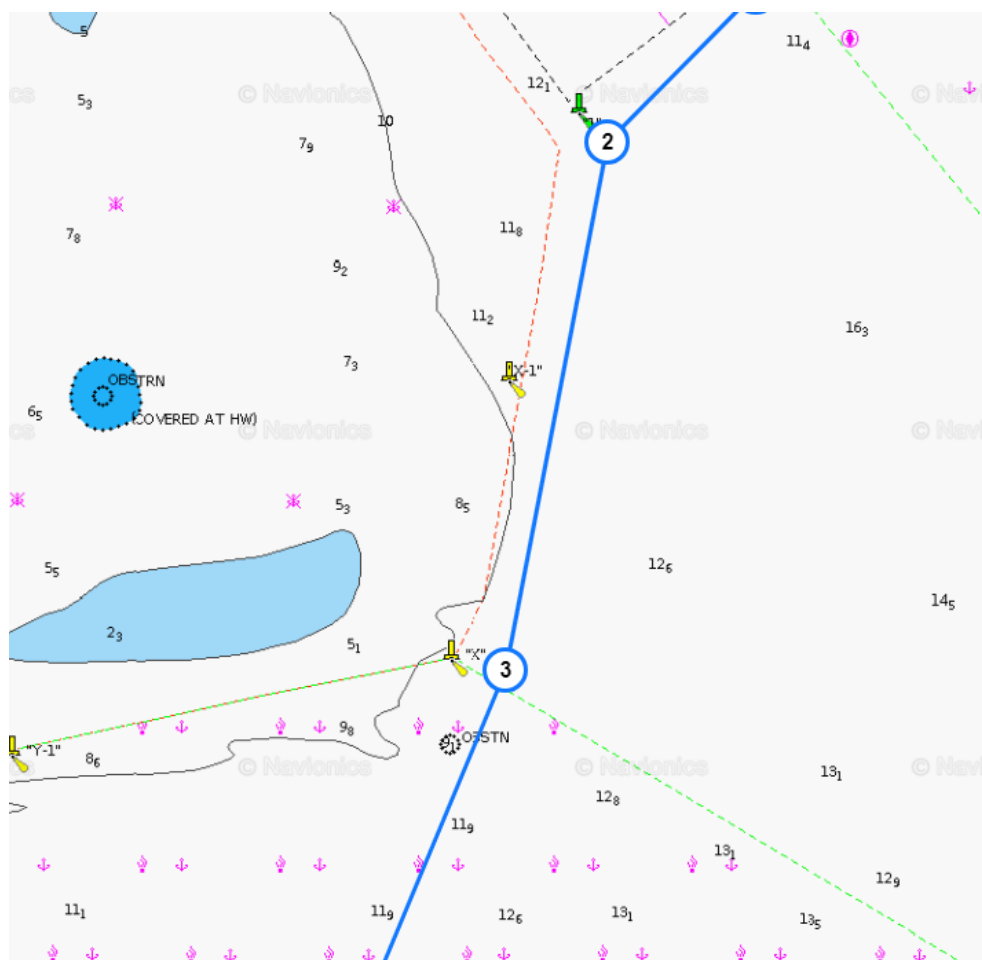
ETA WP2 ~ 09:13 UTC -5

## 3. ben WP2 – WP3, Opmåling i Søkort og vektordiagram

WP2: 08° 53'6 N      79° 31'2 W      

WP3: 08° 52'4 N      79° 31'3 W      

Vind 6 m/s retning 0°, bølgehøjde 0,3 m, Strøm 1 Kn retning 5°



Figur 23.: WP2 til WP3

I dette bestik, udføres der opmåling med kurslineal og opmåling af distance med passer.

Beh.k.rv	191 °
strøm	- 1 °
Sejl.k.rv	190 °
afd	0 °
St.k.rv	190 °
mv	- 4 °
St.k.mv	186 °
dv	3 °
<u>St.k.dv</u>	<u>183 °</u>

(Da vinden kommer ind agten for tværs, regnes afdrift for at være 0°)

Målt beholden fart 7,5 kn  
 Målt distance I søkort 0,52 sm

Sejltid: 0,52 0,07 t ~ 4 min  
7,5

Brændstof forbrug 4,5 x 0,07 0,3 L

Affarende klokkeslæt: 09:13 UTC -5  
 Sejltid : 00:04 UTC -5  
 ETA : 09:17 UTC -5

#### 4. ben WP3 – WP4, Beholden kurs + 2. strømtrekant

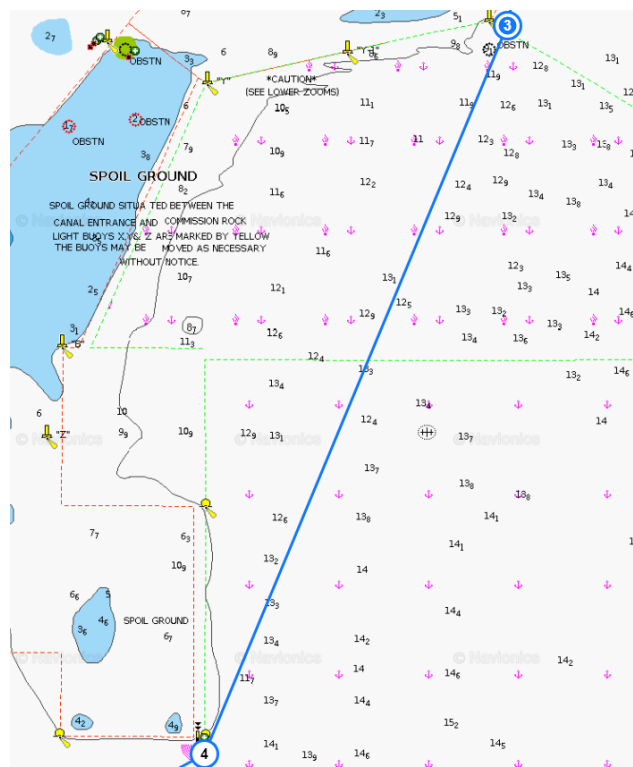
WP3: 08° 52'4 N 79° 31'3 W



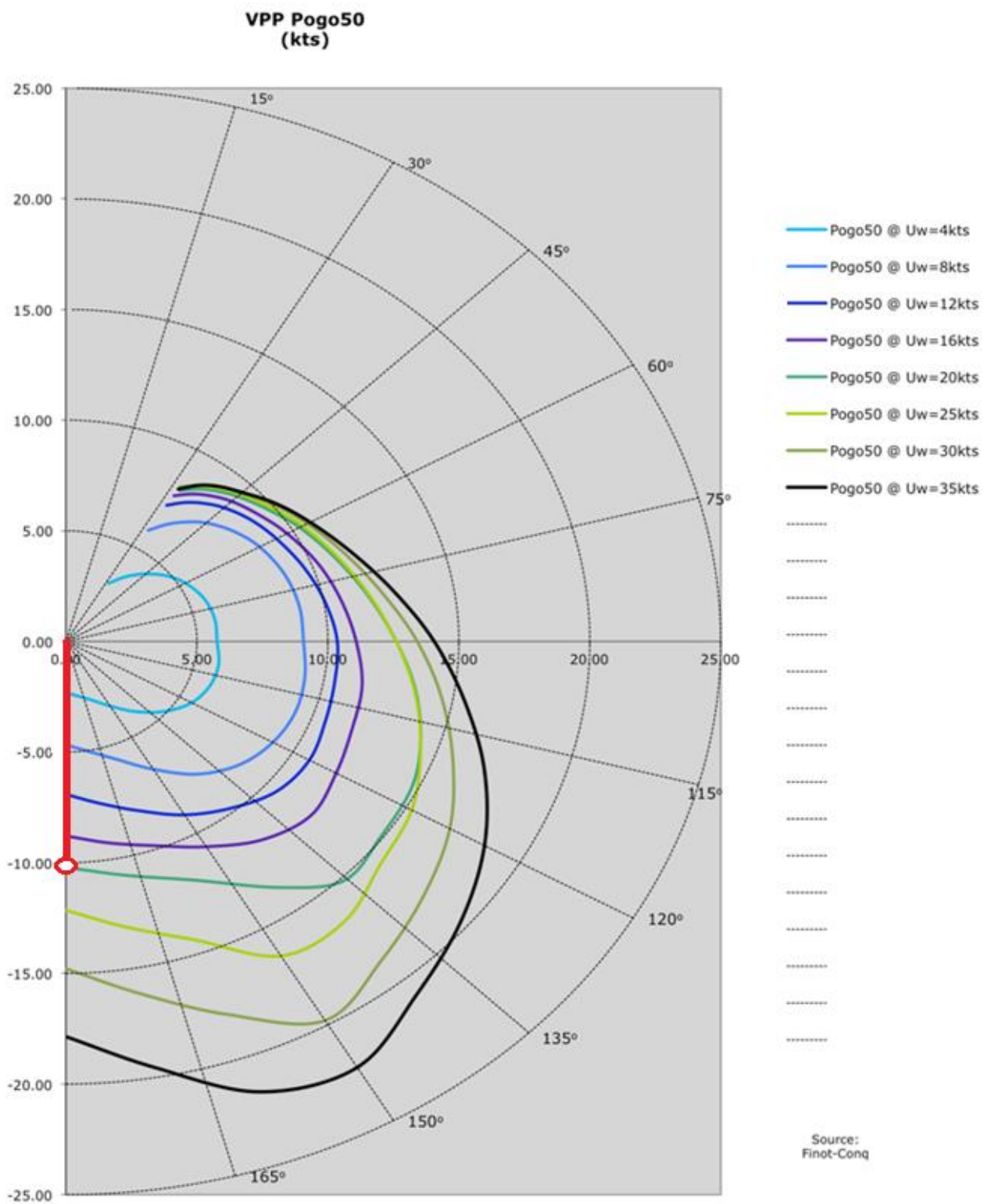
WP4: 08° 50'3 N 79° 32'2 W



Vind 10 m/s retning 0°, bølgehøjde 0,3 m, Strøm 1 Kn retning 5°

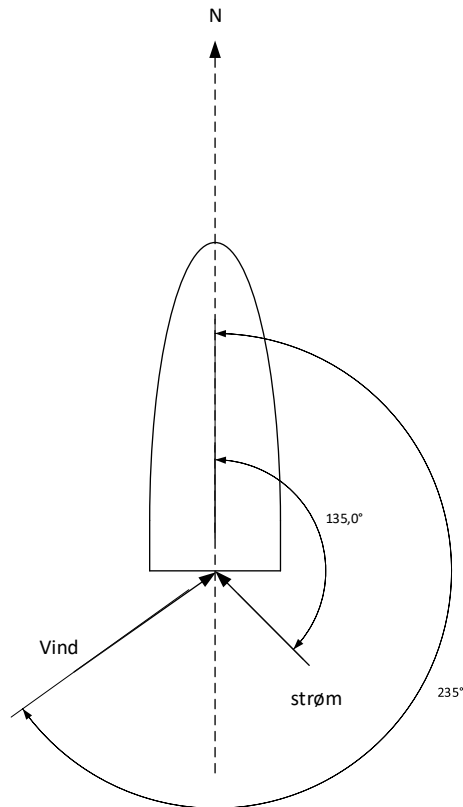


Figur 24.: Rute WP3 – WP4



Figur 25.: Aflæsning af sejlet fart i polardiagram

På dette fjerde ben sejles for sejl, i polardiagrammet fig:25 aflæses sejlet fart til 10 kn.



Figur 26.: Strøm og vindpåvirkning – illustration.

Til beregning af strømtrekant, anvendes 2. strømtrekant.

$$\sin(\beta) : \frac{\text{str.fart} \times \sin(\text{beh.k} - 180 - \text{str.k})}{\text{sejl.fart}}$$

$$B : \sin^{-1}\left(\frac{1 \times \sin(203 - 180 - 5)}{10}\right) = 1,8^\circ \text{ rundet op til } 2^\circ$$

Beh.k.rv	203 °
<u>strøm</u>	<u>- 2 °</u>
Sejl.k.rv	201 °
<u>afd</u>	<u>0 °</u>
St.k.rv	201 °
<u>mv</u>	<u>- 4 °</u>
St.k.mv	197 °
<u>dv</u>	<u>5 °</u>
<u>St.k.dv</u>	<u>202 °</u>

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{\text{sejl.fart}^2 + \text{str.fart}^2 + 2 \times \text{sejl.fart} \times \text{str.fart} \times \cos(\text{beh.k.rv} - 180 - \text{str.k})}$$

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{10^2 + 1^2 + 2 \times 10 \times 1 \times \cos(203 - 180 - 5)} = \underline{\underline{10,95 \text{ kn} \sim 11 \text{ kn}}}$$

$$\text{Målt distance:} \quad 2,34 \text{ sm}$$

$$\text{Sejltid} : \frac{D}{\text{Beh.fart}} \quad \frac{2,34}{11} = \underline{\underline{0:21 \text{ timer} \sim 12 \text{ min.}}}$$

Affarende klokkeslæt:	09:17 UTC -5
Sejltid :	00:12 UTC -5
<u>ETA :</u>	<u>09:29 UTC -5</u>

5. ben WP4 – WP5, Merkatortrekant + 2. strømtrekant

WP4: 08° 50'3 N

79° 32'2 W

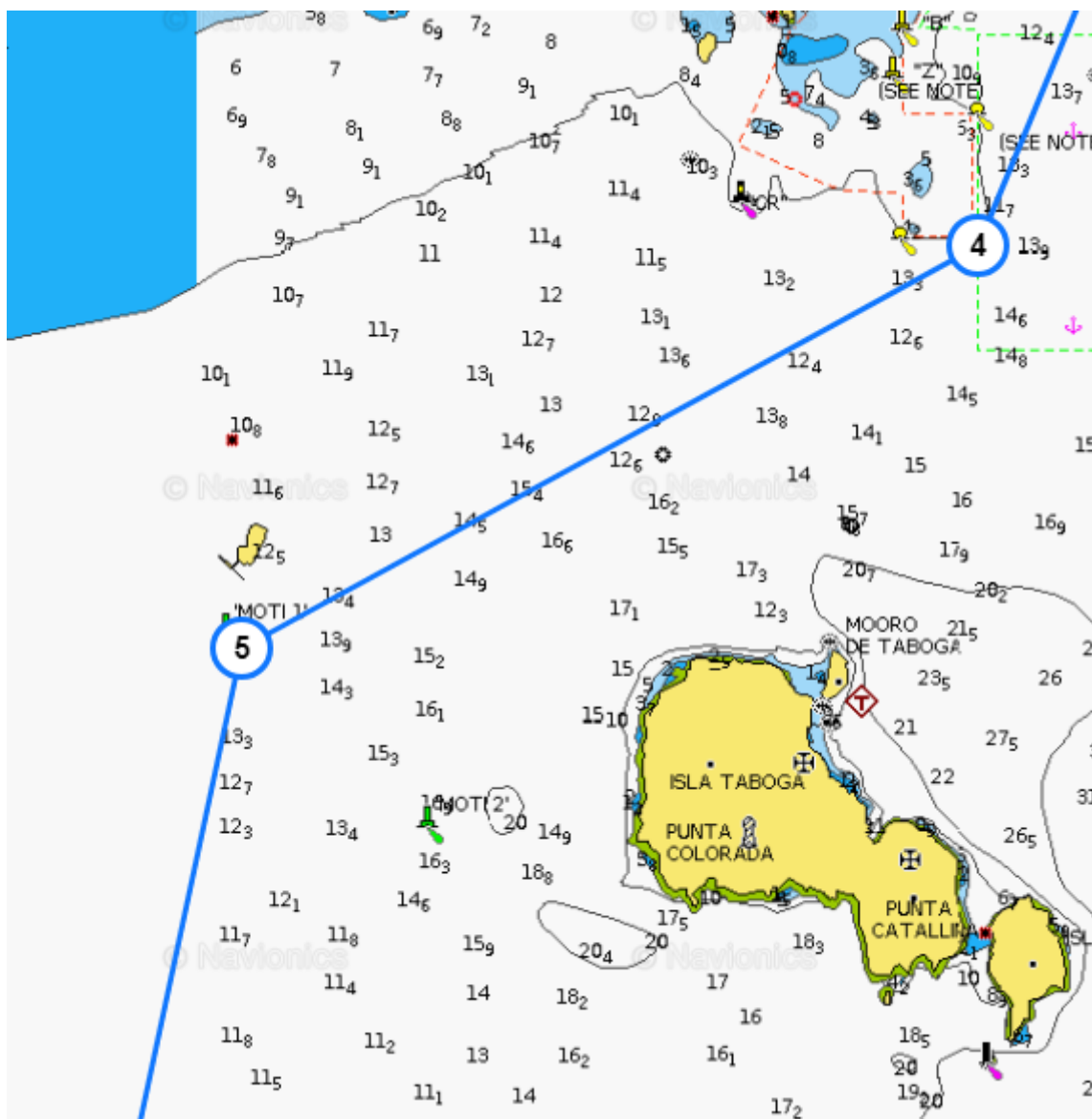


WP5: 08° 48,2 N

79° 36'3 W



Vind 6 m/s retning 0°, bølgehøjde 0,3 m, Strøm 2 Kn retning 5°



Figur 27.: Ruten for WP 4 til WP 5

I denne beregning anvendes Merkatortrekanten, da den kan anvendes på alle distancer, men især ved distancer under 1000 Sm, vil den give bedre resultat, end de to kurstrekantmetoder

	Bredde		Længde		Voks.br
Påk.pos	08° 48'2 N		79° 36'3 W		526,6
Aff.pos	08° 50'3 N		79° 32'2 W		528,6
brf	-02'1	lgf	-04'1	Voks.br	-198,0

Voksende bredde er fundet ved interpolering i tabel "Terrestrisk navigation" Appendix A.



$$\tan(C) = \frac{lgf}{voks.brf} = \frac{-4,1}{-198} = 0,0207$$

$$C = 1,2^\circ$$

$$beh.k = 241 + c = 241 + (1,2) = 242^\circ$$

Vi sejler 2,1 minut syd over, et minut er en sm når man følger en meridian altså flytter skibet sig 2,1 sm syd over

Så sejler vi 4,1 minut vest over, 4,1 minut svarer ved ækvator til 4,1 sm, men på 8 grader og  $(48,2 + 50,3)/2 \times 100/60 = 82$  hundrede dele, altså = 8,82 grader skal man gange med  $\cos(8,82 \text{ grader}) = 0,988$  for at få distancen. Det vil sige skibet flytter sig 4,05 sm vest over. Den samlede distance er derfor

$$\sqrt{2,1^2 + 4,05^2} = 4,56 \text{ sm}$$

Til beregning af strømtrekanten, anvendes 2. strømtrekant i denne beregning.

$$\sin(\beta) = \frac{\text{strømfart} \times \sin(\text{beh.k} - 180 - \text{strømmens sætning})}{\text{sejl.fart}}$$

$$\sin(\beta) = \frac{2 \times \sin(242 - 180 - 5)}{11} = 0,1525 \Rightarrow 8,8^\circ$$

$$\text{Vindens afdrift er sat til } = 0^\circ$$

Beh.k.rv	242°
<u>strøm</u>	<u>8°</u>
Sejl.k.rv	250°
<u>afd</u>	<u>0°</u>
St.k.rv	250°
<u>mv</u>	<u>- 4°</u>
St.k.mv	246°
<u>dv</u>	<u>4°</u>
<u>St.k.dv</u>	<u>250°</u>

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{\text{sejl.fart}^2 + \text{str.fart}^2 + 2 \times \text{sejl.fart} \times \text{str.fart} \times \cos(\text{beh.k.rv} - 180 - \text{str.k})}$$

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{11^2 + 2^2 + 2 \times 11 \times 2 \times \cos(242 - 180 - 5)} = \underline{\underline{12,2 \text{ Kn}}}$$

$$\text{Sejltid} = \frac{4,56}{12,2} = 0,37 \text{ t. } \sim 22 \text{ min.}$$

Affarende klokkeslæt:	09:29 UTC -5
Sejltid	: 00:22 UTC -5
<u>ETA</u>	<u>: 09:51 UTC -5</u>

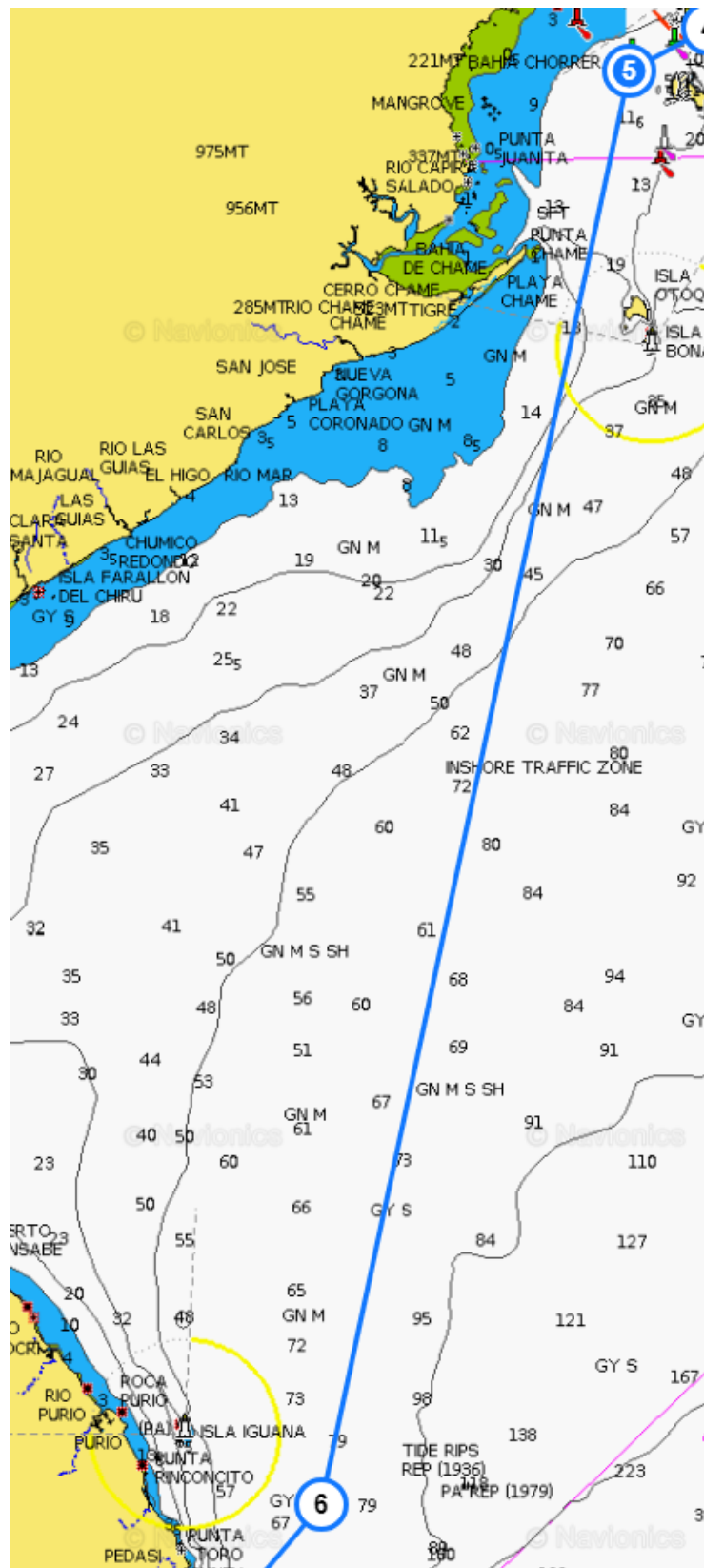
## 6. ben WP5 – WP6, Middelbredde + 2. strømtrekant

WP5: 08° 48,2 N      79° 36'3 W



WP6: 07° 34'3 N      79° 53'3 W

Vind 6 m/s retning 0°, bølgehøjde 0,3 m, Strøm 2 Kn retning 5°



Figur 28.: Ruten for WP 5 til WP 6

I denne beregning anvendes kurstrekanten med middelbredde, der bruger middelbredden til at finde afvigningen. Herved tages der tildeles højde for jorden krumning. Metoden er egnet til middeldistance op til 600 sm.

Sejlet fart i polardiagram er 11 kn.

	Bredde		Længde
Påk.pos	07° 34'3 N		79° 53'3 W
Aff.pos	08° 48,2 N		79° 36'3 W
brf	-1° 13'9	lgf	-17'0

$$\begin{aligned} \text{Middelbredde [Mbr]} &: \frac{\text{aff.br} + \text{påk.br}}{2} = \frac{08^{\circ}48'2 + 07^{\circ}34,3}{2} = 08^{\circ}11'3 \\ \text{Afv} &: \text{lgf} \times \cos(\text{mbr}) = -17,0 \times \cos(08^{\circ}11'3) = -33,8 \text{ sm} \\ \text{Tan(C)} &: \frac{\text{afv}}{\text{brf}} \\ \text{C} &: \tan^{-1}\left(\frac{-33,8}{-73,9}\right) = 24,5^{\circ} \\ \text{Beh.k.rv} &: 192 + \text{C} = 192 + (24,5) = 216,5^{\circ} \\ \text{Beh.d} &: \frac{\text{brf}}{\cos(\text{C})} = \frac{73,9}{\cos(24,5)} = \underline{\underline{81,21 \text{ sm}}} \\ \text{Sin}(\beta) &: \frac{\text{str.fart} \times \sin(\text{beh.k} - 180 - \text{str.k})}{\text{sejl.fart}} \\ \text{B} &: \sin^{-1}\left(\frac{2 \times \sin(216,5 - 180 - 5)}{11}\right) = 5,5^{\circ} \\ \text{Vindens afdrift er sat til} &= 0^{\circ} \end{aligned}$$

Beh.k.rv	216,5°
<u>strøm</u>	<u>- 5,5°</u>
Sejl.k.rv	211°
<u>afd</u>	<u>0°</u>
St.k.rv	211°
<u>mv</u>	<u>- 4°</u>
St.k.mv	207°
<u>dv</u>	<u>5°</u>
<u>St.k.dv</u>	<u>212°</u>

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{\text{sejl.fart}^2 + \text{str.fart}^2 + 2 \times \text{sejl.fart} \times \text{str.fart} \times \cos(\text{beh.k.rv} - 180 - \text{str.k})}$$

$$\text{Beh.fart} : \sqrt{11^2 + 2^2 + 2 \times 11 \times 2 \times \cos(216,5 - 180 - 5)} = \underline{\underline{12,7 \text{ Kn}}}$$

$$\text{Sejltid} = \frac{40,4}{8,8} = 6,4 \text{ t.} \sim 6:24 \text{ t.}$$

Affarende klokkeslæt: 09:51 UTC -5

Sejltid : 06:24 t.

ETA : 16:45 UTC -5

De resterende Waypoints og ETA kan ses i bilag 1.

## Radarplot:

Mens vi sejler i Panama bugten er der en masse trafik af skibe i forskellige størrelser der skal gennem Panamakanalen.

Derfor er vi nødt til at holde godt øje med radaren foruden det visuelle udkig på bugten for at undgå kollision med andre både.

Jeg ved godt, at i teorien hedder det, at motor viger for sejl, men da vi er et mindre skib, og derfor har nemmere ved at manøvrere, er det godt sømandsskab at vi går af vejen for de store tankere etc. der skal gennem kanalen – eller lige er kommet igennem. Vi skal jo altid sørge for en sikker sejlads – både for os selv og for andre.

2/2 kl. 16:48 styres kurs 211° med en fart på 11 knob, da 2 skibe plottes på radaren.

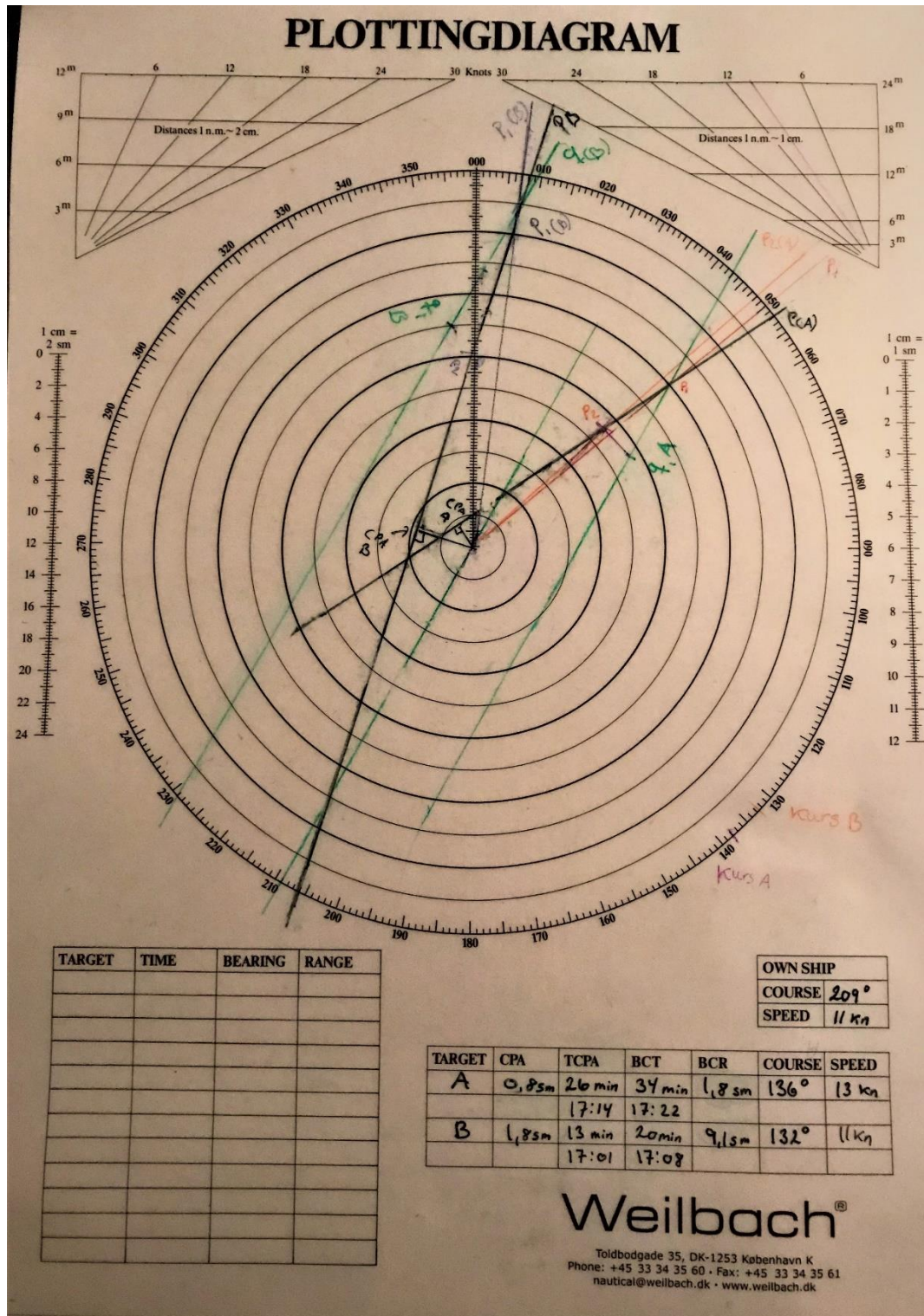
Kl. 1648 observeres skib A 50° om styrbord i afstand 8,0 sm

Kl. 1648 observeres skib B 7° om styrbord i afstand 10,6 sm

Kl. 1700 observeres skib A 48° om styrbord i afstand 5,6 sm

Kl. 1700 observeres skib B ret for i afstand 7,1 sm

Følgende observeres og udmåles:



Figur 29.: Manuelt radarplot

Heraf kan vi se, at skib A vil passere foran os, mens skib B vil passere bagom os. Altså er der ingen fare på færde.

## Stedbestemmelse:

Man kan ikke blindt stole på ETA til waypoints, man er også nødt til at kontrollere undervejs at man holder kurs og evt. foretage nye ETA-beregninger såfremt vejret / kursen ændres.

Derfor skal vi pejle forskellige "fixpunkter" undervejs.

Formlen til beregning af himmellegemers azimut er:

$$\text{Tan azimut} = \frac{\sin LHA}{\cos LHA \times \sin \text{bredden} - \cos \text{bredden} \times \tan \text{deklinationen}}$$

Hvor pejlingen til himmellegemet fremkommer ved:

$LHA \leq 180^\circ$  og  $\text{azimut} \leq 000^\circ \Rightarrow$  pejling rv. =  $360^\circ + \text{azimut}$

$LHA \leq 180^\circ$  og  $\text{azimut} > 000^\circ \Rightarrow$  pejling rv. =  $180^\circ + \text{azimut}$

$LHA > 180^\circ$  og  $\text{azimut} \leq 000^\circ \Rightarrow$  pejling rv. =  $180^\circ + \text{azimut}$

$LHA > 180^\circ$  og  $\text{azimut} > 000^\circ \Rightarrow$  pejling rv. =  $000^\circ + \text{azimut}$

Hc fremkommer ved formelen:

$$Hc = \sin^{-1}(\cos LHA \times \cos \text{bredden} \times \cos \text{deklinationen} + \sin \text{bredden} \times \sin \text{deklinationen})$$

## Venus (h)

D. 7/2 2018 forventede vi at være på  $01^\circ 59'1'' \text{ N } 93^\circ 10'2'' \text{ W}$  kl. 17:57, men vi nåede først dette waypoint kl. 18:45.

Her benyttede vi det nautiske tussmørke til at tage en pejling af Venus.

Bestik position:  $01^\circ 59'1'' \text{ N } 93^\circ 10'2''$

Venus aflæst:

Indexkorrektion:  $-2'5''$

Øjenhøjde 3 m.

h GHA 7/2-18 UT 18 079° 05'7"

Rett 45 m 20s 011° 20'0"

Ret v = 0,6 0,5

h GHA 7/2-18 UT 184520 090° 26'2"

Rett lg 093° 10'2" W

$LHA = GHA - Lg$

h LHA 7/2-18 UT 184520  $090^\circ 26'2'' - 093^\circ 10'2'' = (450^\circ 26'2'' - 093^\circ 10'2'') = 357^\circ 16'0''$

h Deklination  $14^\circ 12'4'' \text{ S}$

Rett. D = 1,0 0'8"

h Dekl. 7/2-18 UT 184520  $14^\circ 13'2''$



$$\text{Tan azimuth} = \sin\left(357 + \frac{16,0}{60}\right) / \left(\cos\left(357 + \frac{16,0}{60}\right) \times \sin\left(01 + \frac{59,1}{60}\right) - \cos\left(01 + \frac{59,1}{60}\right) \times \tan\left(14 + \frac{13,2}{60}\right)\right)$$

$$\text{Tan azimuth} = -0,048 / (0,999 \times 0,035) - (0,999 \times 0,253) = -1,6255$$

$$\text{Azimut} = -058^\circ$$

$$\text{LHA} > 180 \text{ og azimuth} \leq 000 \text{ pejling rv} = 180^\circ + -58^\circ = 122^\circ$$

$$\text{HC} = \sin^{-1} \left( \cos\left(357 + \frac{16,0}{60}\right) \times \cos\left(01 + \frac{59,1}{60}\right) \times \cos\left(14 + \frac{13,2}{60}\right) + \sin\left(01 + \frac{59,1}{60}\right) \times \sin\left(14 + \frac{13,2}{60}\right) \right)$$

$$\text{HC} = \sin^{-1} (0,999 \times 0,999 \times 0,969) + (0,035 \times 0,246) = \sin^{-1}(0,9757) \quad \text{HC} = 77,3432 \quad \text{HC} = 77^\circ 20'6$$

Aflæst med sekstant:

Afl. højde	77° 37'0	Cent. Hd	77° 31'3
Indexkorrektion	-2'5	HC	77° 20'6
Observeret højde	77° 34'5	Flyttes	10,7 sm
Dip	-3'0	I retning	122°
App. Hd	77° 31'5		
Korrektion	- 0'2		

## Solhøjde:

Vi foretager en måling af solhøjden på ben 9, hvor vi er på waypoint 10 (03° 10'1 S 105° 55'1 W) d. 13/2 2018 kl. 12:09.

Bestik position : 03° 10'1 S 105° 55'1 W  
 Solens underkant: 15° 40'0  
 Indexkorrektion: -2'5  
 Øjenhøjde 3 m.

GHA 13/2-18 UT 12 356° 27'1  
 Rett. 09 min. 0 sek. 2° 15'0  
 GHA 13/2 120900 358° 42'1  
 Rett. Lg 105° 55'1 W

LHA = GHA – lg

LHA 13/2 120900 358° 42'1 - 105° 55'1 = 252° 47'0

Deklination 13/2 UT 12 S 13° 36'8  
 Rett d =0,8 0'1  
 Dekl. 13/2 120900 S 13° 36'9

$$\text{Tan azimuth} = \sin\left(252 + \frac{47,0}{60}\right) / \left(\cos\left(252 + \frac{47,0}{60}\right) \times \sin\left(-03 + \frac{10,1}{60}\right) - \cos\left(-03 + \frac{10,1}{60}\right) \times \tan\left(13 + \frac{36,9}{60}\right)\right)$$

$$\text{Tan azimuth} = 0,955 / (-0,296 \times -0,049) - (0,999 \times 0,242) = 65,6091$$

$$\text{Azimut} = 89^\circ$$

$$\text{LHA} > 180 \text{ og azimuth} > 000 \text{ pejling rv} = 000 + 89 = 89^\circ$$

$$\text{HC} = \sin^{-1} \left( \cos\left(252 + \frac{47,0}{60}\right) \times \cos\left(-03 + \frac{10,1}{60}\right) \times \cos\left(13 + \frac{36,9}{60}\right) + \sin\left(-03 + \frac{10,1}{60}\right) \times \sin\left(13 + \frac{36,9}{60}\right) \right)$$

$$\text{HC} = \sin^{-1} (-0,296 \times 0,999 \times 0,972) + (-0,049 \times 0,235) = \sin^{-1}(-0,2989) \quad \text{HC} = -17,3915 \quad \text{HC} = 17^\circ 23'5$$

Aflæst med sekstant:

Afl. højde	17° 20'0	Cent. Hd	17° 27'5
Indexkorrektion	-2'5	HC	17° 23'5
Observeret højde	17° 17'5	Flyttes	4,0 sm
Dip	-3'0	I retning	89°
App. Hd	17° 14'5		
Korrektion	13'0		

### Pejling med 3 stjerner:

Vi foretager også en astronomisk pejling på ben 10, hvor vi forventer at være på waypoint 11 (08° 09'5 S 118° 47'2 W) kl. 19:51 d. 17/2 2018.

Her vil vi pejle 3 stjerner:

- Canopus, der er den 2. klareste stjerne på himlen – men som kun kan ses på den sydlige halvkugle
- Acrux, der er den sydligste stjerne i Sydkorset
- Acamar, der er en del af stjernebilledet Eridanus

### Canopus:

Bestik position: 08° 09'5 S 118° 47'2 W  
Canopus aflæst: 15° 57'3  
Indexkorrektion: -2'5  
Øjenhøjde 3 m.

☽ GHA 17/2-18 UT 19 072° 42'1  
☽ Rett. 51 min. 30 sek. 12° 54'6  
☽ GHA 17/2 195130 085° 36'7  
★ SHA 263° 54'4  
★ GHA 17/2 195130 349° 31'1  
Rett. Lg 118° 47'2 W

LHA = GHA – lg

LHA 17/2 195130 349° 31'1 - 118° 47'2 = 230° 43'9

Deklination 17/2 S 52° 42'7

$$\tan \text{azimut} = \sin\left(230 + \frac{43,9}{60}\right) / \left(\cos\left(230 + \frac{43,9}{60}\right) \times \sin\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) - \cos\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \tan\left(-52 + \frac{42,7}{60}\right)\right)$$

$$\tan \text{azimut} = -0,774 / (-0,633 \times -0,136) - (0,991 \times -1,248) = -7,7540$$

$$\text{Azimut} = -82^\circ$$

$$\text{LHA} > 180 \text{ og azimut} \leq 000 \text{ pejling rv} = 180^\circ + -82^\circ = 98^\circ$$

$$\text{HC} = \sin^{-1}\left(\cos\left(230 + \frac{43,9}{60}\right) \times \cos\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \cos\left(-52 + \frac{42,7}{60}\right) + \sin\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \sin\left(-52 + \frac{42,7}{60}\right)\right)$$

$$\text{HC} = \sin^{-1}(-0,633 \times 0,991 \times 0,625) + (-0,136 \times -0,780) = \sin^{-1}(-0,2860) \quad \text{HC} = -16,6186 \quad \text{HC} = 16^\circ 37'1$$



**Aflæst med sekstant:**

Afl. højde	16° 47'3	Cent. Hd	16° 38'6
Indexkorrektio	-2'5	HC	16° 37'1
Observeret højde	16° 44'8	Flyttes	1,5 sm
Dip	-3'0	I retning	98°
App. Hd	16° 41'8		
Korrektion	-3'2		

**Acrux:**

Bestik position:	08° 09'5 S	118° 47'2 W
Acrux aflæst:	73° 14'7	
Indexkorrektio:	-2'5	
Øjenhøjde 3 m.		

☽ GHA 17/2-18 UT 19	072° 42'1
☽ Rett. 52 min. 40 sek.	13° 12'2
☽ GHA 17/2 195240	085° 54'3
* SHA	173° 05'1
* GHA 17/2 195240	258° 59'4

Rett. Lg 118° 47'2 W

LHA = GHA - lg  
LHA 17/2 195240 258° 59'4 - 118° 47'2 = 140° 12'2

Deklination 17/2 S 63° 11'7

$$\tan \text{azimut} = \sin\left(140 + \frac{12,2}{60}\right) / \left(\cos\left(140 + \frac{12,2}{60}\right) \times \sin\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) - \cos\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \tan\left(-63 + \frac{11,7}{60}\right)\right)$$

$$\tan \text{azimut} = 0,640 / (-0,768 \times -0,136) - (0,991 \times -1,946) = 8,0559$$

$$\text{Azimut} = 83^\circ$$

$$\text{LHA} \leq 180 \text{ og azimut} > 000 \text{ pejling rv} = 180^\circ + 83^\circ = 263^\circ$$

$$\text{HC} = \sin^{-1}\left(\cos\left(140 + \frac{12,2}{60}\right) \times \cos\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \cos\left(-63 + \frac{11,7}{60}\right) + \sin\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \sin\left(-63 + \frac{11,7}{60}\right)\right)$$

$$\text{HC} = \sin^{-1}(-0,768 \times 0,991 \times 0,457) + (-0,136 \times -0,889) = \sin^{-1}(-0,2269) \quad \text{HC} = -13,1146 \quad \text{HC} = 13^\circ 06'9$$

**Aflæst med sekstant:**

Afl. højde	13° 10'7	Cent. Hd	13° 01'1
Indexkorrektio	-2'5	HC	13° 06'9
Observeret højde	13° 08'2	Flyttes	5,8 sm
Dip	-3'0	I retning	263°
App. Hd	13° 05'2		
Korrektion	-4'1		

**Acamar:**

Bestik position:	08° 09'5 S	118° 47'2 W
Acamar aflæst:	45° 23'0	
Indexkorrektio:	-2'5	
Øjenhøjde 3 m.		

$\Upsilon$  GHA 17/2-18 UT 19    072° 42'1  
 $\Upsilon$  Rett. 54 min. 00 sek.    13° 12'2  
 $\Upsilon$  GHA 17/2 195400    085° 54'3  
 \* SHA    315° 16'0  
 \* GHA 17/2 195240    391° 10'3

Rett. Lg    118° 47'2 W  
 LHA = GHA - lg  
 LHA 17/2 195400    391° 10'3 - 118° 47'2 = 272° 23'1

Deklination 17/2    S 40° 14'4

$\tan \text{azimut} = \sin\left(272 + \frac{23,1}{60}\right) / \left(\cos\left(272 + \frac{23,1}{60}\right) \times \sin\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) - \cos\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \tan\left(-40 + \frac{14,4}{60}\right)\right)$   
 $\tan \text{azimut} = -0,999 / (0,042 \times -0,136) - (0,991 \times -0,832) = 175,7195$   
 Azimut    = 90°  
 LHA > 180 og azimut > 000 pejling rv = 000° + 90°    = 90°

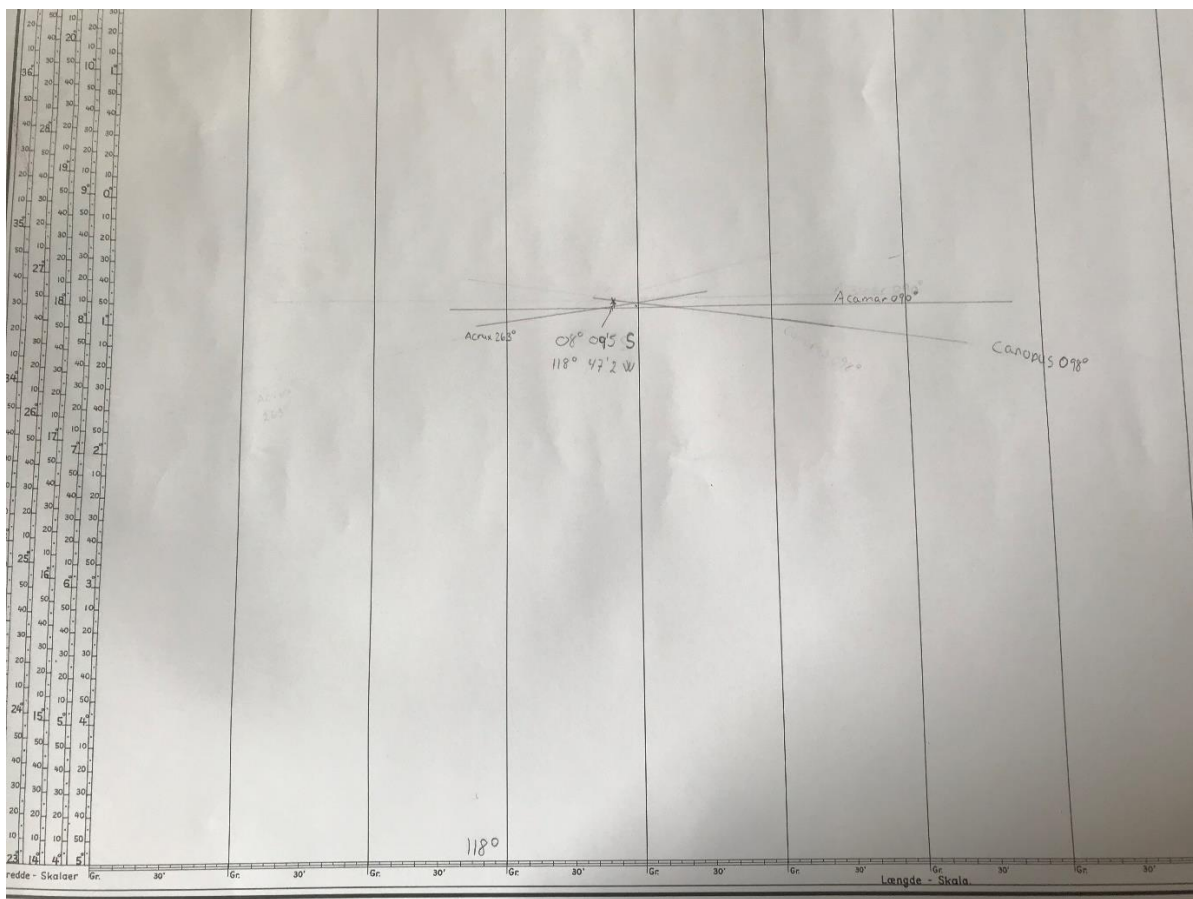
$HC = \sin^{-1}\left(\cos\left(272 + \frac{23,1}{60}\right) \times \cos\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \cos\left(-40 + \frac{14,4}{60}\right) + \sin\left(-08 + \frac{09,5}{60}\right) \times \sin\left(-40 + \frac{14,4}{60}\right)\right)$   
 $HC = \sin^{-1}(0,042 \times 0,991 \times 0,769) + (-0,136 \times -0,640) = \sin^{-1}(0,1190) \quad HC = 6,8344 \quad HC = 6^\circ 50'1$

Aflæst med sekstant:

Afl. højde	07° 11'0	Cent. Hd	06° 58'1
Indexkorrektion	-2'5	HC	06° 50'1
Observeret højde	07° 08'5	Flyttes	8,0 sm
Dip	-3'0	I retning	90°
App. Hd	07° 05'5		
Korrektion	-7'4		

### Stedliniekort:

De 3 stedlinier udsættes i et stedliniekort, og herved får man den mere korrekte position:



Figur 30.: Stedliniekort

## Månehøjde:

D. 1/3-18 kl. 00:39 10s er vi på bestikposition 16° 35'0 S 145° 34'0 W, hvor vi foretager en månehøjde måling

Bestik position: 16° 35'0 S 145° 34'0 W  
Månen aflæst: 73° 47'0  
Indexkorrektion: -2'5  
Øjenhøjde 3 m.

GHA 1/3-18 UT 00 009° 45'5  
Rett 39 m 10s 009° 20'7  
Ret v = 7,1 4'7  
GHA 1/3-19 UT 003910 019° 10'9

Rett lg 145° 34'0 W

LHA = GHA - Lg  
LHA 1/3-18 UT 003910 019° 10'9 - 145° 34'0 = (379° 10,9 - 145° 34'0) = 233° 36'9

Deklination 13° 42'4 N  
Rett. D 9,4 6'2  
Deklination 1/3-18 UT 003910 13° 48'6 N

$$\tan \text{azimut} = \sin\left(233 + \frac{36,9}{60}\right) / \left(\cos\left(233 + \frac{36,9}{60}\right) \times \sin\left(-16 + \frac{35,0}{60}\right) - \cos\left(-16 + \frac{35,0}{60}\right) \times \tan\left(13 + \frac{48,6}{60}\right)\right)$$

$$\tan \text{azimut} = -0,805 / (-0,593 \times -0,266) - (0,964 \times 0,246) = -5,3405$$

$$\text{Azimut} = -079^\circ$$

$$\text{LHA} > 180 \text{ og azimut} \leq 000 \text{ pejling rv} = 180^\circ + -79^\circ = 101^\circ$$

$$\text{HC} = \sin^{-1}\left(\cos\left(233 + \frac{36,9}{60}\right) \times \cos\left(-16 + \frac{35,0}{60}\right) \times \cos\left(13 + \frac{48,6}{60}\right) + \sin\left(-16 + \frac{35,0}{60}\right) \times \sin\left(13 + \frac{48,6}{60}\right)\right)$$

$$\text{HC} = \sin^{-1}(-0,593 \times 0,964 \times 0,971) + (-0,266 \times 0,239) = \sin^{-1}(-0,6186) \quad \text{HC} = -38,2140 \quad \text{HC} = 38^\circ 12'9$$

Aflæst med sekstant:

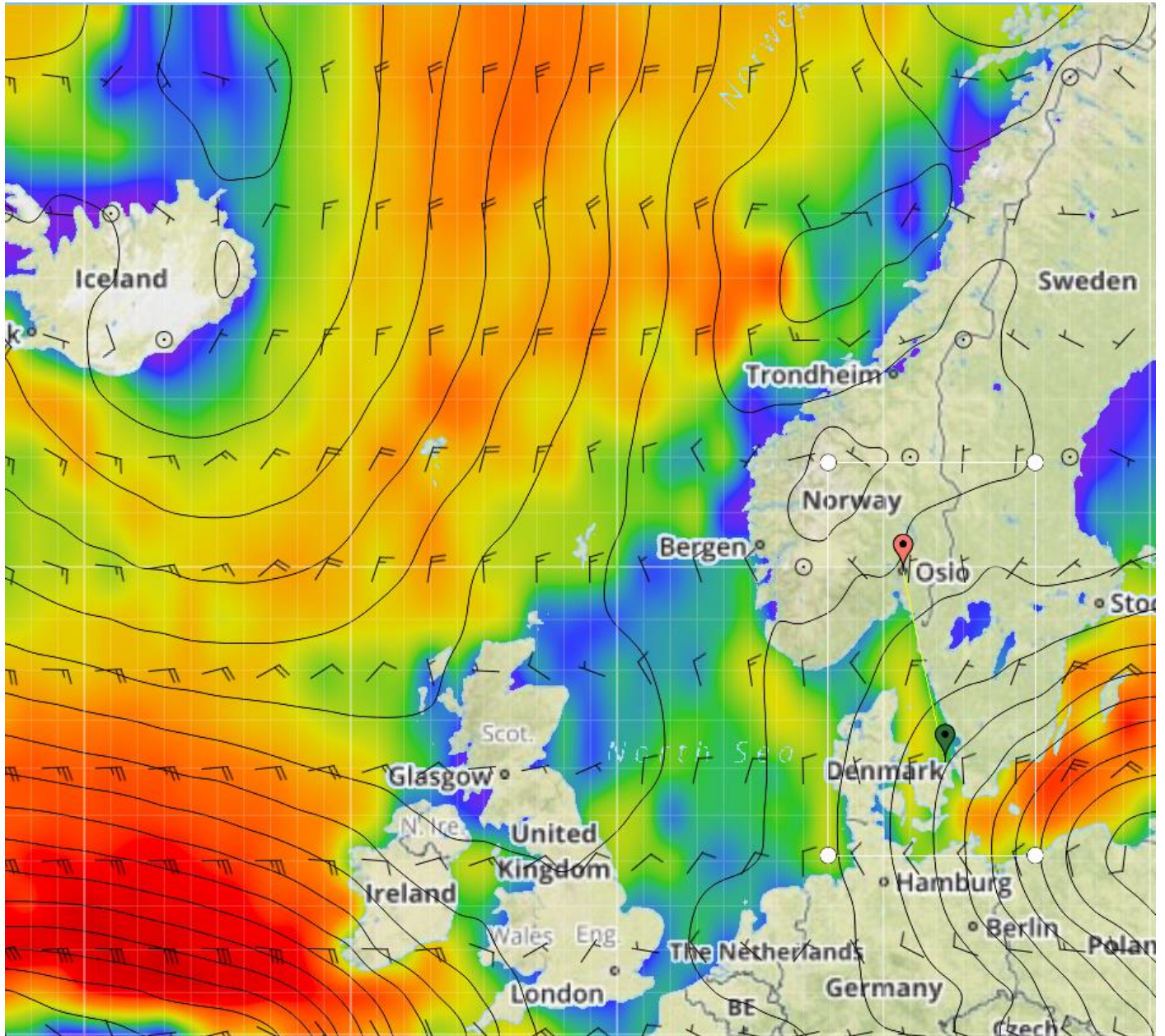
Afl. højde	38° 17'0	Cent. Hd	38° 13'5
Indexkorrektion	-2'5	HC	38° 12'9
Observeret højde	38° 14'5	Flyttes	0,6 sm
Dip	-3'0	I retning	101°
App. Hd	38° 11'5		
Korrektion	2'0		

## Meteorologi

Vores nuværende kursberegninger baserer sig på vind og vejr som det ser ud ved planlægningen, men som enhver sejler ved, kan forholdene nemt ændrer sig undervejs.

Som eksempel på dette kan nævnes højtryk, lavtryk og frontpassager som følge af disse.

Her er et eksempel på en grib fil taget for Danmark, da der pt. Ikke er nogen Gribfiler i Stillehavet der kan illustrere høj- og lavtryk lige så godt:



Figur 31.: Grip kort

Som man kan se, har vi et højtryk over Island, et lavtryk over Polen og et lavtryk sydvest for Irland.

For at forstå vindens og vejrets natur, er det nødvendigt med en lille smule baggrundsviden.



## Baggrundsviden

Jordens atmosfære består af 4 (for os) væsentlige lag:

- Troposfæren
- Stratosfæren
- Mesosfæren
- Termosfæren



Figur 32.: Atmosfærens 4 lag

Kort om de 4:

### Troposfæren

0 – ca. 15 km over jordens overflade.

Al jordens vejr foregår i Troposfæren og de fleste af de skyer man ser på himlen befinder sig i troposfæren.

Troposfæren har en middelhøjde på 12 km over jordens overflade (ca 6-8 km i polaregnene og 16-18 km ved Ækvator) og indeholder mange forskellige gasarter, såsom Kuldioxid, Metan, vanddamp osv.

En del af den varme der stråler ud fra Jorden bliver absorberet af disse gasser i Troposfæren, der efterfølgende udsender noget af varmen igen mod jordens overflade. Temperaturen i Troposfæren aftager generelt med højden op til Tropopausen, der er i toppen af Troposfæren ved ca. 200 millibar. Temperaturen er i middel 15 grader Celsius ved jordens overflade og -57 grader Celsius ved Tropopausen.

Tropopausen markerer overgangen til Stratosfæren og befinder sig i den højde hvor temperaturen ikke længere aftager med højden.

## Stratosfæren

Ca. 15 – ca. 50 km. over jordens overflade

Stratosfæren består af et lag meget stabil luft uden lodrette luftstrømninger, fordi temperaturen i dette lag er stigende med højden.

En væsentlig bestanddel af stratosfæren er indholdet af ozon – ozonlaget er koncentreret i en højde af 20-30 km. Over jordens overflade, og beskytter os mod solens ultraviolette stråler

I stratosfæren stiger temperaturen til omkring frysepunktet igen.

Der er stort set ingen vanddamp i stratosfæren, men der kan af og til forekomme skyer i dette lag.

Stratopausen markerer overgangen til Mesosfæren.

## Mesosfæren

Ca. 50 – ca. 80 km. over jordens overflade

I mesosfæren falder temperaturen igen med højden – fra ca. 0 grader til ca. minus 100 grader.

Det er i Mesosfæren at meteoror og gamle satellitter brænder op.

Da hverken fly eller balloner kan nå dette lag er man til at bruge raketsonder til at lave målinger i dette lag. Heller ikke satellitter kan opholde sig her, så dette lag er det lag man ved mindst om.

Mesopausen er grænsen til Termosfæren som ligger i en højde af 85 km.

## Termosfæren

Ca. 80 – ca. 640 km. over jordens overflade

I bogen kaldes denne sfære for ionosfæren, men alle andre steder hedder den termosfæren.

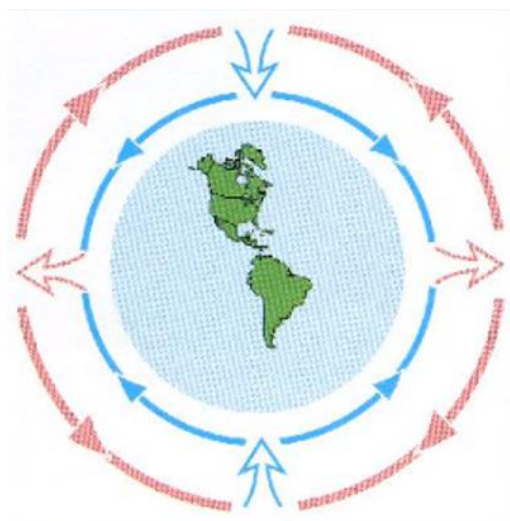
Her stiger temperaturen igen fra minus 100 grader til omkring 1400 grader. Dog vil det ikke føles varmt, da der ikke er nok gasmolekyler til at overføre varmen til dig.

Ionosfæren som bogen omtaler, ligger som et lag der overlapper mesosfæren, termosfæren og exosfæren.

Det er i øvrigt i Ionosfæren at nordlys dannes.

Der er yderligere lag i atmosfæren beskrevet andre steder – men de er ikke en del af dette pensum, så dem springer jeg over.

## Corrioliskraften og betydningen for høj- og lavtryk



Figur 33.: Vindsystemer hvis jorden ikke roterede

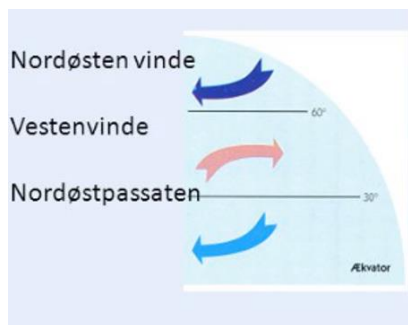
Solens opvarmning af luften ved Ækvator får den til at udvide sig, blive lettere og stige til vejrs. Herved dannes der et lavere tryk.

Hvis jorden ikke roterede, ville den varme luft i højden strømme mod polerne underafkøling, hvor den igen ville synke mod overfladen. Herfra ville den som kold luft strømme langs overfladen tilbage mod det lavere tryk ved Ækvator. Cirkulationen forklares ved, at atmosfæren opvarmes nedefra, idet luften ikke kan optage solvarmen direkte, men først når jordoverfladen er blevet varmet op og herefter udstråler langbølget varme. På denne måde ville der opstå 2 identiske og i princippet lukkede og uafhængige systemer – 1 for hver halvkugle, hvor luften ville blive cirkuleret mellem Ækvator og pol med solens opvarmning som den drivende kraft.

Ved jordens rotation afbøjes enhver bevægelse langs jorden af en kraft vinkelret på bevægelsesretningen. Denne kraft kaldes i fysikkens verden for Corioliskraften.

Påvirkningen fra Corioliskraften medfører, at når den opadstigende luft på den nordlige halvkugle starter sin strømning mod nord fra Ækvator, vil den afbøjes mod øst. Ved 30° nord blæser højdevinden parallelt med Ækvator, luften ophobes, afkøles og synker ned mod overfladen. Når afbøjningen ophører, sker der en ophobning af luft, hvorved det såkaldte subtropiske højtryk dannes.

Fra 30° bredde bevæger luften sig langs jorden, såvel mod nord som mod syd. På den nordlige halvkugle bliver luften afbøjet mod højre. I området ned mod Ækvator bliver strømmingen til en fremherskende nordøstenvind kendt som passaten. Passaten svækkes ved Ækvator og ophører i det såkaldte Kalmebælte, hvor der praktisk taget ingen vind er.



*Luftens endelige cirkulation med klar opdeling i 3 bæltter på hver deres halvkugle.*

*Ved Ækvator findes det såkaldte "Kalmebælte", der mod nord går over området til området med Nordøstpassaten. Nord for 30° bredde findes vestenvindsbæltet, der nord for 60° afløses af det polare område med overvejende vind fra nordøst.*

Figur 34.: Luftens endelige cirkulation



Corioliseffekten kan også beskrives ved, at jordens tangentielle hastighed ved Ækvator er 1.667 km/t. mens den i fx Danmark er 945 km/t.

Det betyder, at Jorden roterer hurtigere ved Ækvator end i Danmark, og det vil give en afbøjning af vinden mod højre.

Det kan også illustreres ved, at hvis man i Quito affyrer en kanonkugle mod nord, så vil den lande i Grønland på grund af afbøjningen – hvilket denne lille illustration viser.

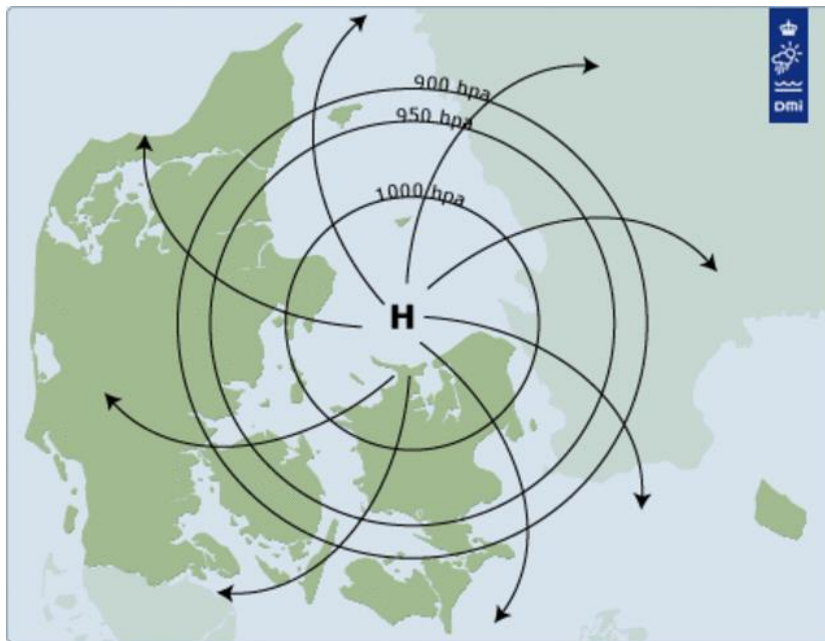
Corioliskraften er ca. 1mN/kg.

Figur 35.: Illustration af Corioliskraften



Hvad har det så med høj- og lavtryk at gøre?

I et område med højt lufttryk vil luften forsøge at udligne det høje tryk - der vil med andre ord strømme luft ud af centrum af det høje tryk. De luftmasser, som strømmer ud fra centrum, vil lige som alt muligt andet, er bevæger sig på den roterende Jord forholde sig til corioliskraften og vil blive afbøjet til højre. Hermed opnår luftstrømningen en rotation med uret.



Figur 36.: Luften i højtryk

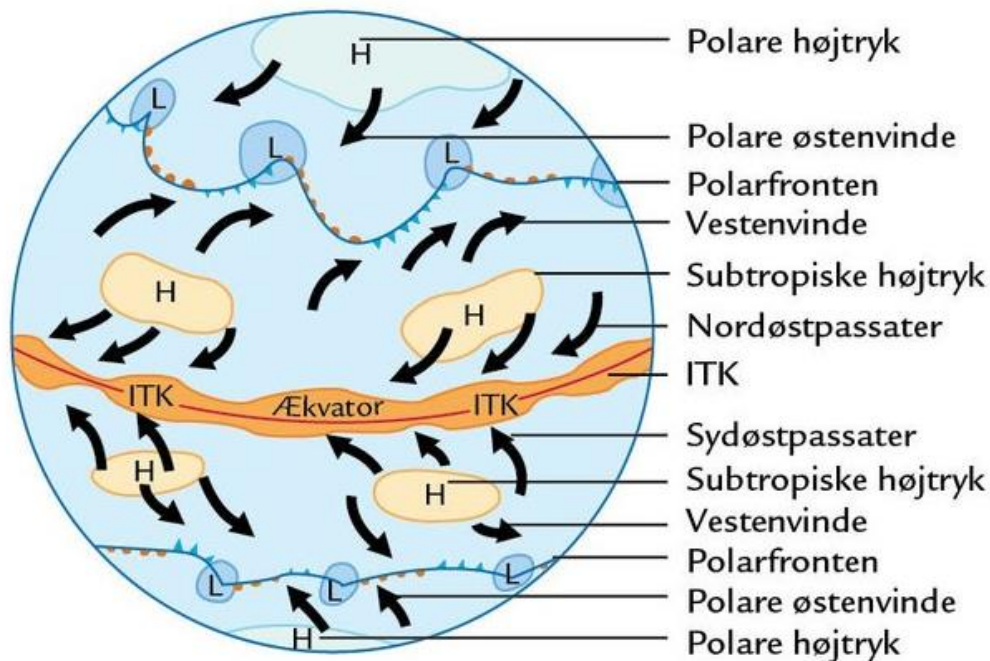
I et område med lavt lufttryk vil luften forsøge at udligne det lave tryk - der vil med andre ord strømme luft ind i centrum af det lave tryk. De luftmasser, som strømmer ind mod centrum, vil lige som alt muligt andet, der bevæger sig på den roterende Jord forholde sig til corioliskraften og vil blive afbøjet til højre. Hermed opnår luftstrømningen en rotation mod uret.



Figur 37.: Luften i lavtryk

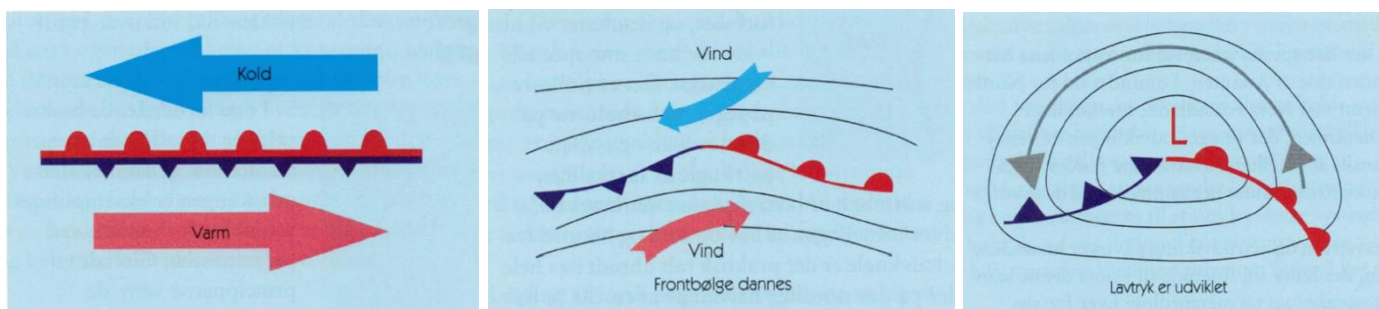
Højtryk dannes typisk ved Azorerne som beskrevet ovenfor (Subtropiske højtryk), men de kan også dannes ved at luften ved jordoverfladen afkøles og luftmassen derved bliver mindre i de nederste lag. Luften synker så ned ovenfra. Det er det man kalder termiske højtryk.

De termiske højtryk dannes oftest over store landområder i vinterhalvåret, hvor luften i de jordnære lag afkøles meget, mens de subtropiske højtryk er dem vi ser om sommeren, og derfor er dem vi primært arbejder med som sejlere.



Figur 38.: Oversigt over jordens vindsystemer

Lavtryk som vi mærker i Europa dannes primært ved New Foundland. Her mødes 2 luftmasser med modsat bevægelsesretning, nemlig Vestenvindsbæltet og Polarfronten. Lavtryk dannes ved, at den indbyrdes hastighed mellem de 2 luftmasser får fronten til at bue – der skabes en frontbølge. Friktionen mellem de 2 luftmasser skaber et turbulent grænselag, og vil efterhånden skabe en deformation af grænsen. Når denne deformation er blevet tilstrækkeligt stor, vil fronten knække og et lavtryk er født.



Figur 39.: Dannelsen af et lavtryk

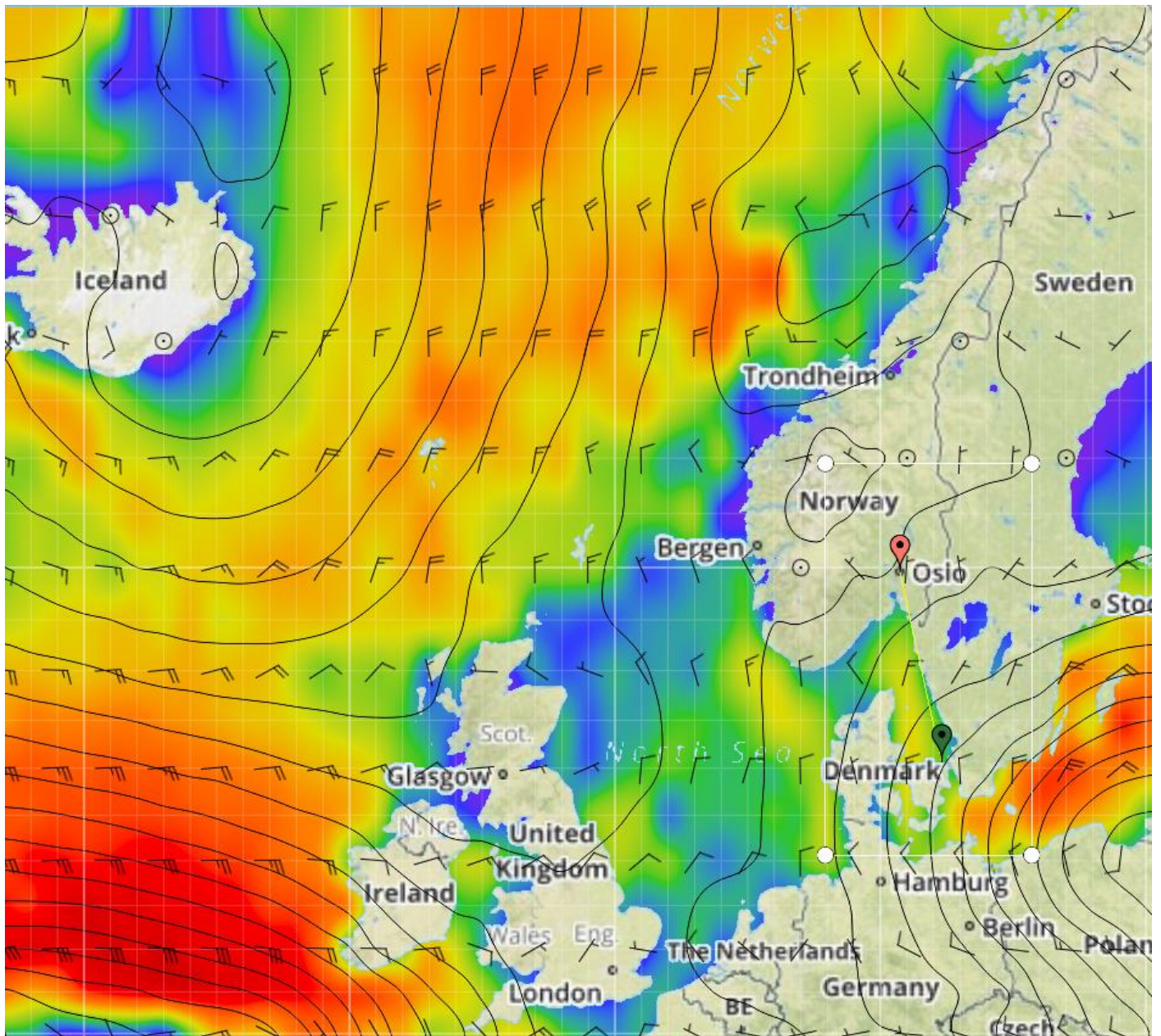
Nu vil den opmærksomme bemærke, at lavtrykket består af 2 fronter – en varmfront efterfulgt af en koldfront.

Hermed afsluttes punktet baggrundsviden, og vi kan gå over til "hvad betyder det for mig som sejler?"



## Hvad betyder det for mig som sejler?

Hvis vi nu vender tilbage til vores vejrkort fra tidligere, så havde vi et lavtryk på vej mod os fra Irland:



Figur 40.: Eksempel på Grip fil

Hvis vi sejler en tur i Danmark, vil dette lavtryk som vi lige har set, medbringe 2 fronter, som skal passere os undervejs – en varmfront efterfulgt af en koldfront. Disse vil have betydning for os på vandet.

Det første der vil passere os er varmfronten, derefter vil der komme en periode med varmesektor, hvorefter koldfronten vil passere os.

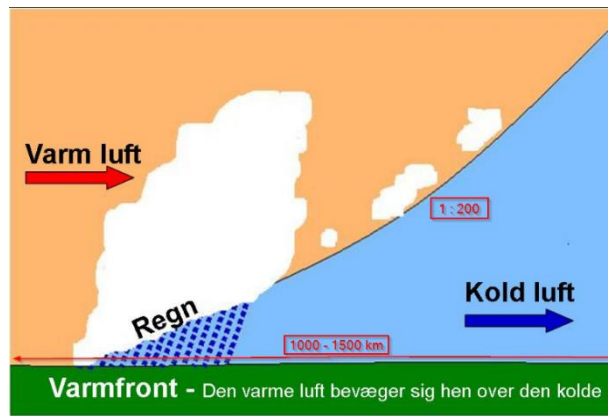
Hvor tæt de følger efter hinanden afhænger af, hvor tæt de er på en okklusion.

Her er kort om de forskellige fronter, og hvordan deres passage vil opleves ombord:

## Varmfront

- Varmfronten er grænseområdet mellem relativ kold og relative varm luft.
- Den varme luft bliver presset op over den kolde luft
- Når frontens forkant regnes for det bælte på jordoverfladen hvorover skydannelsen starter, vil frontens udstrækning være mellem 1000 og 1500 km. og hældningen vil være på 1:200
- Når nedbøren starter, vil fronten således være halvvejs passeret.

Dette er dog kun en tommelfingerregel, da frontbevægelser generelt er uregelmæssige. Når fronten nærmer sig, vil barometeret begynde at falde



Figur 41.: Varmfront

Skyerne i varmfrenten er meget karakteristiske, idet oprækket fra varmfrenten først ses som nogle cirrusstriber, der efterfølges af et mere udbredt hvidt dække (cirrostratus), hvor man ofte kan se en "halo" omkring solen.

Der starter med at være fjerskyer (cirrus), der ligger meget højt på himlen. Efterhånden bliver skydækket tættere, og skyerne bliver lavere.

Skyerne bliver gradvist tykkere, og tilsidst forsvinder solen og nedbøren begynder

Nedbøren er ofte langvarig "dagsregn" i forbindelse med en varmfrent.



Figur 42.: Varmfront skyer

Når en varmfrent nærmer sig, tiltager vinden i styrke frem til frontpassagen. Under passagen springer vinden mod højre samtidigt med at den løjer af.

Lavtrykkene kommer oftest ind til Danmark fra vest, og man ser først oprækket af høje skyer fra varmfrenten. Inden for få timer bliver det overskyet og det kan begynde at regne.

Når varmfrenten passerer, vil vinden dreje mod sydvest og det vil ofte klare lidt op og tilmed blive mærkbart varmere inden koldfronten kommer. Barometeret vil begynde at stige igen.

Perioden mellem en varmfrent og en koldfront kaldes varmesektor, og er kendetegnet ved varm, fugtig luft.

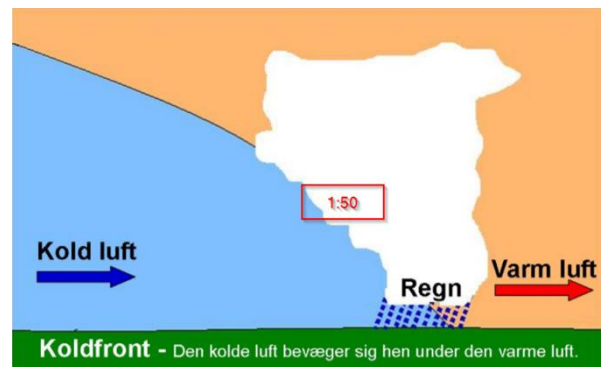


Figur 43.: Varmfront halo om solen



## Koldfront

- Koldfronten er grænsen mellem relativ varm og relative kold luft.
- Da kold luft er tungere end varm luft, vil den kolde luft forsøge at trænge ind under den varme luft foran.
- Den kolde luft vil afkøle luften langs grænsefladen, hvilket medfører en kondensation og begyndende skydannelse med efterfølgende nedbør.
- Hastigheden er ca. 50 km/t ligesom varmfrontens, men hældningen er kun 1:50

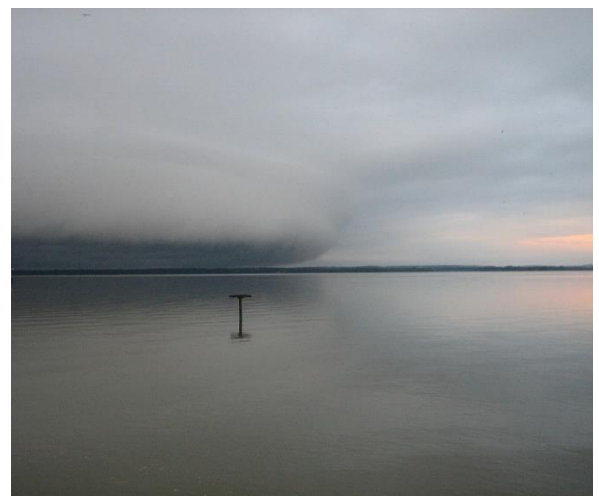


Figur 44.: Koldfront

Skyerne i en koldfront adskiller sig fra varmfronten ved at skyerne dannes i alle lag langs en relativ skarp grænse.

Skyerne dannes som usammenhængende cumuluskyer, der i løbet af få timer breder sig over hele himlen.

En koldfront vil ofte udløse kraftigt nedbør i bygeform, og der vil (især om sommeren) være risiko for tordenbyger både før og efter fronten.



Figur 45.: Koldfront skyer

Koldfronten kommer mere uvarslet end varmefronten.

Da den oftest akkompagneres af tordenbyger, vil den opfattes som en mere akut og voldsom vejrudvikling end varmfronten.

Under selve passagen vil vinden også her springe mod højre. Barometeret vil stige, vinden vil løje og skyerne vil gradvist forsvinde.

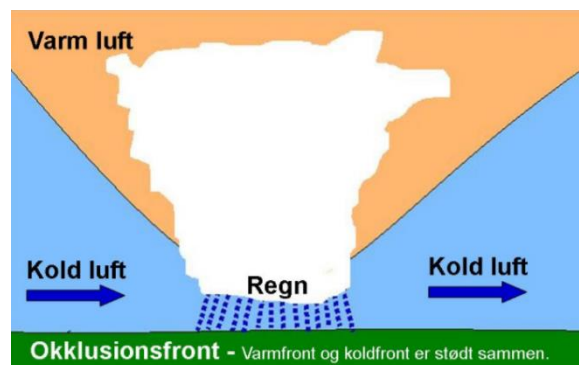
Der kan stadig være risiko for tordenbyger efter fronten har passeret



Figur 46.: Koldfront tordenvejr

## Okklusion

- Da en koldfront bevæger sig hurtigere end en varmfront, vil den på et tidspunkt indhente varmfronten
- Koldfronten vil forsøge at trænge sig ind under varmfronten, hvilket medfører okklusion – de 2 fronter "klapper sammen".
- Okklusioner strækker sig fra lavtrykkets centrum og udefter i frontretningen.
- Efterhånden som afstanden fra lavtrykkets centrum øges, vil okklusionen ophøre og igen dele sig i varm- og koldfront



Figur 47.: Okklusion

Skydækket ved okklusion vil være højere og mere spredt.

Passagen vil ikke være så markant som ved varm- og koldfronter.

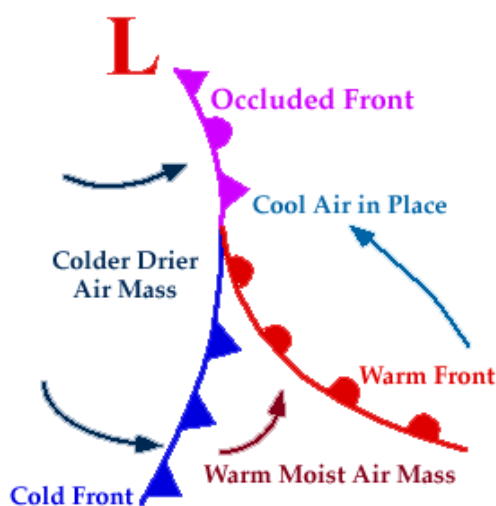
Vindstyrken vil stige, men ikke så meget som ved varm- og koldfronter.

Vinden vil springe mere end ved varm- og koldfronter.

Barometeret vil falde når fronten nærmer sig, og stige igen efter passagen.



Figur 48.: Okklusionsskyer



Figur 49.: Lavtryk skitse

## Hvad betyder det for mig som sejler? – del 2

Da vi nu ved, at der er et lavtryk på vej, skal vi dels holde øje med skyerne, og dels med barometeret, da vi nu ved, at varmfronten vil passere os først. Så dels: kommer der fjerskyer? Og dels: falder barometeret?

Hvis ja, så træder skippers instruks i kraft om, at skipper skal varskos ved ændringer i barometerstanden.

Særligt koldfronten skal vi være opmærksomme på, da den om sommeren kan medføre tordenvejr.

Tordenvejr udspringer af Cumulonimbus, der er en sky der er meget genkendelig.

Den er først og fremmest meget høj – oftest strækker den sig hele vejen op gennem troposfæren til dennes yderste grænse 10-20 km. fra jorden.

Cumulonimbus består af vanddråber og i de øvre dele af iskrystaller. De indeholder også regndråber, samt ofte sneflager, snehagl, iskorn eller hagl.

Cumulonimbus er en tæt og tung sky med betydelig vertikal udbredelse, der kan minde om et bjerg eller tårn. Den øvre del af skyen er sædvanligvis glat eller trådet og næsten altid udfladet i en amboltform. Skyens underside er ofte mørk.

Cumulonimbusskyer kan enten optræde som enkelte skyer eller en række af skyer, der får udseende af en skymur. Dimensionerne af cumulonimbussen er så store, at hele skyen skal iagttages på stor afstand, for at kunne se hele formen.

Disse skyer bringer sædvanligvis både torden, lyn og byger.



*Figur 50.: Cumulonimbus med ambolt set på afstand*



# Oceanografi

”7/10 af jordens overflade er hav – resten er til at fortøje i.”



Figur 51.: Verdenskort

## Havstrømme:

Strøm angives altid ved dens sætning og hastighed.

Sætningen er den vej strømmen sætter (skubber) dig, og hastigheden angives i knob – altså den hastighed den bevæger sig med over en time.

Havstrømme dannes af 2 faktorer:

- Vind bevægelse over havoverfladen
- Vægtfyldeforøgelse af overfladevandet

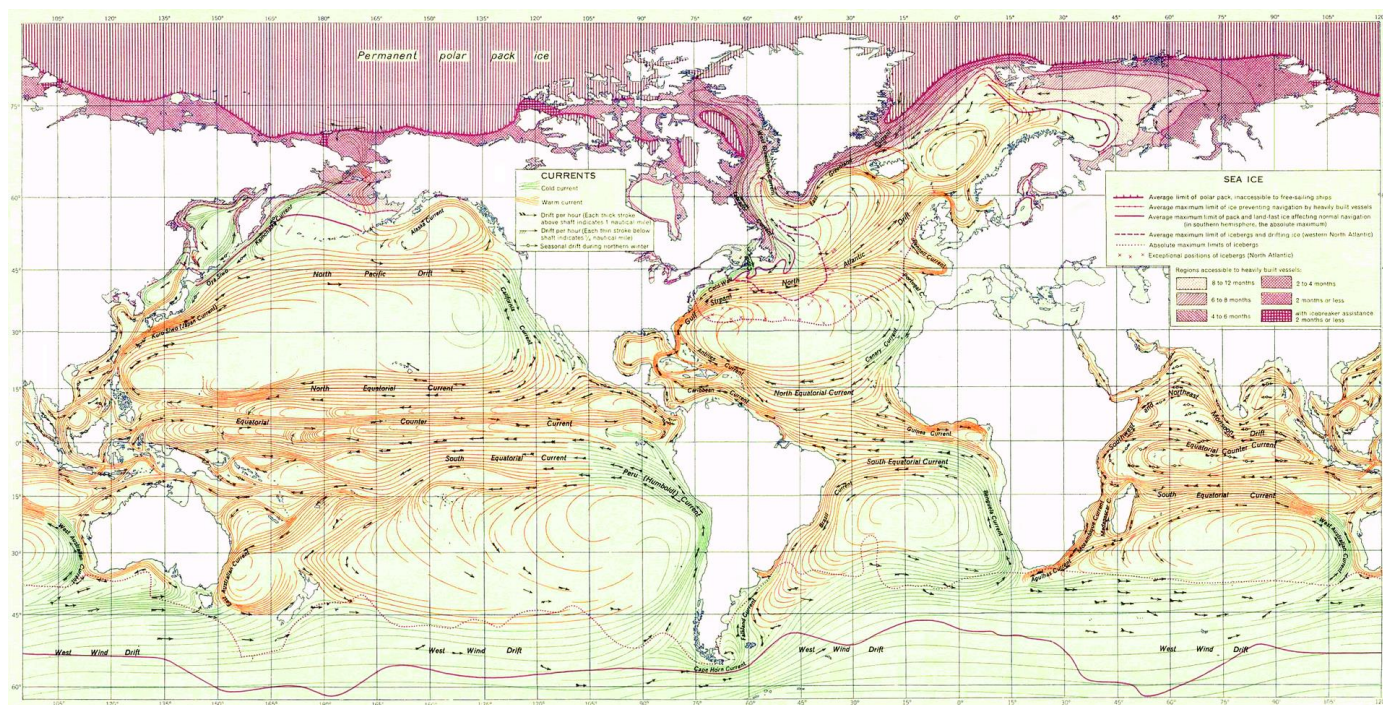
## Vindbevægelse over havoverfladen:

Når vinden bevæger sig hen over havoverfladen, er der en friktion mellem vinden og vandet. Friktionen vil så trække den underliggende vandmasse med sig, hvorved strømmen opstår. Denne effekt kan måles ned til 100 meters dybde. Dette er primært aktuelt i Stillehavet, det Indiske Ocean og Atlanterhavet.

## Vægtfyldeforøgelse af overfladevandet:

Når vandet fordampes, bliver saltindholdet i vandet højere, og dermed øges vægtfylden. Det samme sker når vandet fryser ved polarfronterne.

Efterhånden som vægtfylden øges, synker det tungere vand ned mod havbunden, samtidigt med at det lettere og køligere vand stiger op til havoverfladen. Dermed skabes en strøm i overfladelaget.



Figur 52.: Oversigt over havstrømme

Golfstrømmen er en velafgrænset strøm, ca. 120 km bred og 200-300 m dyb. Vandtemperaturen er 28 °C i overfladen og 18 °C på 300 m dybde. Saltholdigheden ligger i intervallet 36,4-36,6‰. Golfstrømmen transporterer store mængder vand mod nord, op til 150 mio. m<sup>3</sup>/s, med en strømhastighed, der ofte når op på 1-3 knob.

Ækvatorialstrømme, havstrømme omkring ækvator er generelt styret af passatvindene (østenvinde), som findes på begge sider af ækvator. Disse giver anledning til vestgående strømme såvel nord som syd for ækvator, hhv. Den Nordækvatoriale og Den Sydækvatoriale Strøm. Disse to strømme løber dog ikke symmetrisk omkring ækvator:

Den Nordækvatoriale Strøm findes mellem 8° og 20° n.br.

Den Sydækvatoriale Strøm mellem 10° s.br. og 3° n.br.

Imellem disse strømme findes den østgående Ækvatoriale Modstrøm.

Under overfladen findes Den Ækvatoriale Understrøm, som løber symmetrisk omkring ækvator mellem 1,5° s.br. og 1,5° n.br. i dybdeintervallet 70-200 m. Denne strøm er specielt markant i Stillehavet, hvor den kan observeres hele vejen på tværs, dvs. ca. 15.000 km; hastigheden kan være op til 1,7 m/s.

## Tidevand:

Tidevand opstår primært som følge af solens, månens tiltrækning af vandmasserne. Tidevand opleves primært ved kyster der vender mod oceanerne, og i stræder i forbindelse med verdenshavene.

De største forskelle opleves i fjorde og kanaler som fx Fundy Bay (op til 17 m) og Magellanstrædet (op til 14 m)

Eller som her i Newquay på Englands sydvestlige atlantehavskyst:





Figur 53.: Høj- og lavvande ved Newquay

Når man sejler til havne med stor forskel i tidevandet, er det vigtigt at kende tiderne for høj- og lavvande (flod og ebbe), hvor stor forskellen er, og hvor kraftig tidevandsstrømmen er – ellers kan man få sig nogle ubehagelige oplevelser.

Flod og ebbe kan forårsage meget stærke tidevandsstrømme, da relativt store vandmængder som regel er involveret i tidevandsbevægelserne. Strømmene kan, især i havområder, hvor snævre, lavvandede sund, fjorde og bugter begrænser den fri strømning, være meget generende for sejlads.

På det åbne ocean, hvor vanddybden i gennemsnit er ca. 4000 m, er tidevandsamplituden, dvs. forskellen mellem den højeste vandstand, højvande, og den laveste, lavvande, mindre end 0,5 m.

Man kan finde oplysninger om tidevandet forskellige steder rundt om på kloden i fx Admiralty Tide Tables, på visse søkort samt ved at kontakte havnemyndighederne via VHF.

I øvrigt kan tidevandstabeller for Danmark downloades gratis på DMI's hjemmeside.

## Bølger:

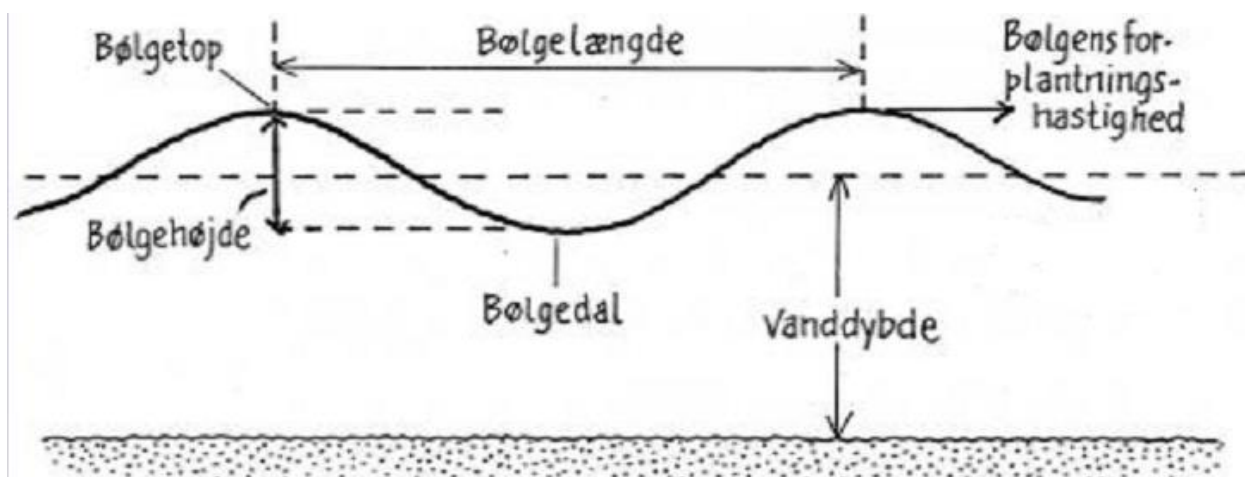
Bølger opstår når det blæser.

Det sker som følge af friktionen mellem luften og vandet.

Luften forsøger at trække vandet med sig, og overfladespændingen i vandet forsøger at modvirke den deformation af overfladen som det medfører.

Det giver nogle svingninger i overfladen som til at starte med er meget små men alligevel skaber små bølger. Efterhånden vokser bølgerne sig større fordi vindtrykket på luv side er større end på læ side – og derved "skubber" vinden den foran sig.

Lidt samme princip som når man laver en snemand.



Figur 54.: Bølgers topografi

Man kan nemt komme til at overvurdere bølgehøjden når man er ombord på en båd.  
Dette skyldes primært af dækket bevæger sig hele tiden.

Bølgens hastighed er et produkt af vindhastigheden, men den er i gennemsnit ca. 80 % langsommere end vindens hastighed.

Bølgelængden er afstanden mellem 2 bølgetoppe.

Bølger lever som regel længe, og man vil derfor tit opleve gammel sø, der består af dels den nye vind, dels tidligere vindforhold på stedet – men også bølger der kommer fra ”naboområder”.



*Figur 55.: Bølgehøjden kan være svært at vurdere når man er på en båd*

## Farvandskarakteristik og lokale strømforhold:

Farvandskarakteren har stor indflydelse på strømforhold.

I farvande med flade kyster, lavt vand og mange små øer og holme vil der fx typisk ikke være så meget strøm (med mindre der er tale om et tidevandsfarvand), hvorimod der i snævre løb med dybere vand typisk vil være mere strøm.

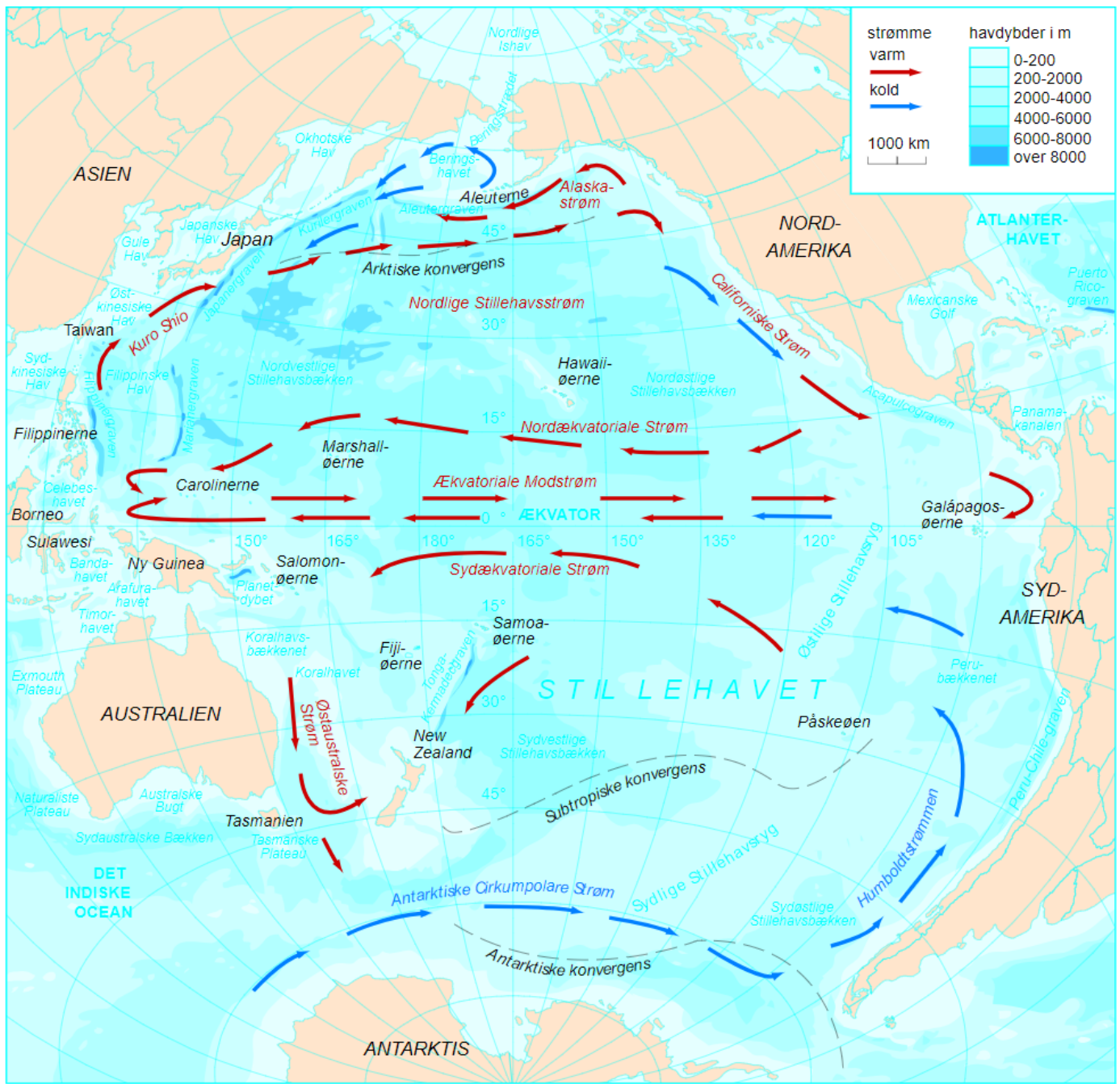
Hovedstrømmen vil altid vælge den nemmeste vej gennem et farvand.

Samtidigt kan lokale forhold skabe idvande.

## Hvad skal vi så bruge det til på vores tur?

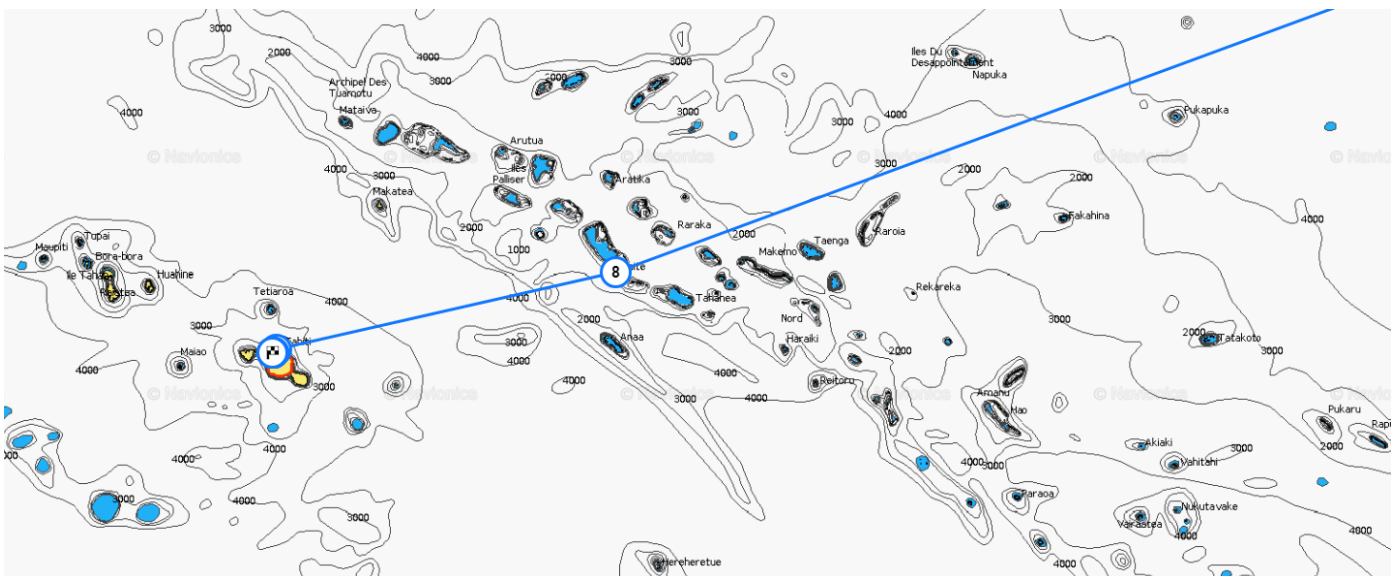
Vi følger den Nordækvatoriale strøm på ben 1 – 6, her efter rammer vi den ækvatoriale modstrøm på ben 7 – 9, og så får vi igen glæde af den Sydækvatoriale strøm på ben 10-11.

Heldigvis har den Sydækvatoriale strøm en udløber, der kan følge os på de sidste ben af vores rejse hvis vi er heldige:



Figur 56.: Havstrømme i Stillehavet

På ben 12 og frem, skal vi gennem en masse atoller og koralrev, hvor strømmen kan være meget kraftig:



Figur 57.: Et udsnit af farvandet i Fransk Polynesien



Samtidigt er der mange snævre farvande med stor dybde, der også genererer kraftig strøm.

Heldigvis er der ikke de store tidevandsforskelle på Tahiti, så det behøver vi ikke bekymre os om.



StationId: 1732417  
Source: NOAA/NOS/CO-OPS  
Station Type: Primary  
Time Zone: LST  
Datum: MLLW

NOAA Tide Predictions

Fare Ute Point, 2018

Times and Heights of High and Low Waters

January				February				March						
Time	Height		Time	Height		Time	Height		Time	Height				
h m	ft	cm	h m	ft	cm	h m	ft	cm	h m	ft	cm			
<b>1</b> 06:05 12:37 M 18:17	-0.1	-3	<b>16</b> 00:39 06:32 Tu 13:03 18:53	0.7	21	<b>1</b> 01:11 07:14 Th 13:30 19:13	0.9	27	<b>16</b> 01:17 07:09 F 13:26 19:21	0.9	27	<b>1</b> 00:33 06:44 Th 12:50 18:38	0.9	27
<b>2</b> 00:33 06:35 Tu 13:07 O 18:44	0.7	21	<b>17</b> 01:03 06:53 W 13:22 ● 19:13	0.7	21	<b>2</b> 01:40 07:38 F 13:53 19:39	0.9	27	<b>17</b> 01:37 07:28 Sa 13:39 19:37	0.9	27	<b>2</b> 01:01 07:04 F 13:13 O 18:59	1.0	30
<b>3</b> 01:07 07:06 W 13:35 19:13	0.7	21	<b>18</b> 01:26 07:15 Th 13:37 19:33	0.7	21	<b>3</b> 02:08 08:00 Sa 14:13 20:04	0.9	27	<b>18</b> 01:56 07:48 Su 13:53 19:55	0.9	27	<b>3</b> 01:27 07:23 Sa 13:35 19:21	1.0	30
<b>4</b> 01:40 07:37 Th 14:01 19:44	0.7	21	<b>19</b> 01:49 07:38 F 13:52 19:53	0.7	21	<b>4</b> 02:32 08:22 Su 14:30 20:29	0.8	24	<b>19</b> 02:15 08:08 M 14:06 20:13	0.9	27	<b>4</b> 01:49 07:42 Su 13:53 19:43	1.0	30
<b>5</b> 02:13 08:06 F 14:24 20:15	0.7	21	<b>20</b> 02:11 08:03 Sa 14:07 20:14	0.7	21	<b>5</b> 02:52 08:43 M 14:41 20:53	0.7	21	<b>20</b> 02:33 08:28 Tu 14:19 20:31	0.8	24	<b>5</b> 02:08 07:55 M 14:08 20:04	0.9	27
<b>6</b> 02:46 08:36 Sa 14:45 20:47	0.7	21	<b>21</b> 02:34 08:28 Su 14:23 20:35	0.7	21	<b>6</b> 03:04 09:01 Tu 14:39 21:15	0.6	18	<b>21</b> 02:48 08:45 W 14:25 20:48	0.7	21	<b>6</b> 02:20 08:16 Tu 14:18 20:25	0.8	24
<b>7</b> 03:22 09:06 Su 14:58 21:21	0.6	18	<b>22</b> 02:58 08:54 M 14:38 20:56	0.7	21	<b>7</b> 02:57 09:05 W 14:00 ● 21:27	0.5	15	<b>22</b> 02:51 08:51 Th 14:12 20:54	0.6	18	<b>7</b> 02:25 08:29 W 14:20 20:43	0.7	21
<b>8</b> 04:35 09:41 M 14:34 ● 22:07	0.5	15	<b>23</b> 03:24 09:19 Tu 14:44 21:16	0.6	18	<b>8</b> 02:02 05:57 Th 12:42 18:00	0.4	12	<b>23</b> 02:07 07:16 F 13:30 ● 19:47	0.5	15	<b>8</b> 02:19 08:29 Th 14:05 20:49	0.6	18
<b>9</b> 07:42 16:43 Tu 20:20	0.4	12	<b>24</b> 03:59 09:44 W 14:10 ● 21:26	0.5	15	<b>9</b> 00:28 05:39 F 11:43 17:39 23:02	0.4	12	<b>24</b> 01:03 05:26 Sa 12:32 18:08 23:11	0.4	12	<b>9</b> 01:52 07:02 F 13:15 ● 18:58	0.5	15
<b>10</b> 03:55 10:05 W 16:50 22:02	0.3	9	<b>25</b> 12:46 18:59 Th 22:32	0.5	15	<b>10</b> 05:41 11:39 Sa 17:42 23:20	0.2	6	<b>25</b> 05:23 11:33 Su 17:38 23:14	0.2	6	<b>10</b> 00:58 06:08 Sa 12:26 17:55 23:34	0.5	15
<b>11</b> 04:34 10:44	0.2	6	<b>26</b> 04:30 10:40	0.3	9							<b>24</b> 01:37 07:44 Sa 13:23 ● 19:30	0.5	15
												<b>25</b> 00:38 05:32 Su 12:32 17:42 23:08	0.5	15

Figur 58.: Eksempel på tidevandstabel fra NOAA for Papeete – LST.

Som det fremgår af ovenstående tidevandstabel for Papeete, så er højden på ca. 27 cm ved spring (fx 1. februar) og ca. -3 cm ved nip (fx 17. januar).

Grunden til at disse højder ikke står ud for dagene med indikation for ny- og fuldmåne samt halvmåne er, at der især i Stillehavet er forsinkelser på mellem 11 og 14 dage på spring og nip.



## Bilag 1 Kursregneskema

### Panama til Tahiti Waypoints

	Aff.tid	Aff. Pos		Påk.Pos		Beh.k.rv Strøm		Sejl.k.rv Afrift		St.k.rv +mv		St.k.mv +dv		St.k.dv	Dist	ETA	Dato	Motor	Forbrug	Bemærkning
1. ben	09:00	08° 55'0 N	79° 31'0 W	08° 53'8 N	79° 31'3 W	267	0	267	-1	266	-4	262	4	266	0,9	09:10	2/2	00:10	0,6	Afgang
2. ben	09:10	08° 53'8 N	79° 31'3 W	08° 53'6 N	79° 31'2 W	226	0	226	-1	225	-4	221	5	226	0,2	09:13	2/2	00:03	0,3	
3. ben	09:13	08° 53'6 N	79° 31'2 W	08° 52'4 N	79° 31'3 W	191	-1	190	0	190	-4	186	3	183	0,52	09:17	2/2	00:04	0,3	
4. ben	09:17	08° 52'4 N	79° 31'3 W	08° 50'3 N	79° 32'2 W	203	-2	201	0	201	-4	197	5	202	2,34	09:29	2/2	00:00	0,0	
5. ben	09:29	08° 50'3 N	79° 32'2 W	08° 48'2 N	79° 36'3 W	242	8	250	0	250	-4	246	4	250	4,56	09:51	2/2	00:00	0,0	
6. ben	09:51	08° 48'2 N	79° 36'3 W	07° 34'3 N	79° 53'3 W	216,5	5,5	211	0	211	-4	207	5	212	81,21	16:45	2/2	00:00	0,0	
7. ben	16:45	07° 34'3 N	79° 53'3 W	07° 02'3 N	80° 20'5 W	220	-1	219	0	219	-4	215	5	220	40,63	20:27	2/2	00:00	0,0	
8. ben	20:27	07° 02'3 N	80° 20'5 W	01° 59'1 N	93° 10'2 W	249	0	249	0	249	-4	245	4	249	829,5	17:57	7/2	00:00	0,0	
9. ben	17:57	01° 59'1 N	93° 10'2 W	03° 10'1 S	105° 55'1 W	248	0	248	0	248	-4	244	4	248	829,4	12:09	13/2	00:00	0,0	
10. ben	12:09	03° 10'1 S	105° 55'1 W	08° 09'5 S	118° 47'2 W	249	0	249	-4	245	-4	241	4	245	829,3	19:51	17/2	00:00	0,0	
11. ben	19:51	08° 09'5 S	118° 47'2 W	12° 44'3 S	131° 57'5 W	251	0	251	-4	247	-4	243	4	247	829,1	03:03	22/2	00:00	0,0	
12. ben	03:03	12° 44'3 S	131° 57'5 W	16° 35'0 S	145° 34'0 W	254	0	254	-2	252	-4	248	4	252	827,2	00:39	1/3	00:00	0,0	
13. ben	00:39	16° 35'0 S	145° 34'0 W	17° 29'2 S	149° 29'5 W	257	0	257	0	257	-4	253	4	257	233,3	07:33	2/3	00:00	0,0	
14. ben	07:33	17° 29'2 S	149° 29'5 W	17° 31'1 S	149° 31'3 W	222	0	222	0	222	-4	218	5	223	2,4	07:51	2/3	00:18	1,5	Motor
15. ben	07:51	17° 31'1 S	149° 31'3 W	17° 31'2 S	149° 31'5 W	257	0	257	0	257	-4	253	4	257	0,3	07:24	2/3	00:03	0,3	Motor
16. ben	07:24	17° 31'2 S	149° 31'5 W	17° 31'2 S	149° 31'5 W	252	0	252	0	252	-4	248	4	252	0,1	07:26	2/3	00:02	0,04	Motor
17. ben	07:26	17° 31'2 S	149° 31'5 W	17° 31'2 S	149° 32'1 W	249	0	249	0	249	-4	245	4	249	0,2	07:29	2/3	00:03	0,3	Motor
18. ben	07:29	17° 31'2 S	149° 32'1 W	17° 31'3 S	149° 32'0 W	141	0	141	0	141	-4	137	1	138	0,1	07:30	2/3	00:02	0,0	Motor

## Bilag 2 Deviationstabel:

Tabel Kimings-afstande				Tabel						Tabel for deviation			
Øjehøjde = Fyr's flammehøjde				Decimalminut til minut eller omvendt						gældende 'vort' skib			
Øje højde	Kim-afst.	Øje højde	Kim-afst.	Deci mal	minut	Deci mal	minut	Deci mal	minut	Kurs dv	Dv	Kurs mv	
m	sm	m	sm										
1	2,1	30	11,4	0,01	1	0,34	20	0,67	40	000	v2	358	Bemærk, om du kommer 'ind' i tabellen med Kurs dv. eller Kurs mv.
1,5	2,5	32	11,8	0,02	1	0,35	21	0,68	41	010	v3	007	
2	2,9	34	12,1	0,03	2	0,36	22	0,69	41	020	v3	017	
2,5	3,3	36	12,5	0,04	2	0,37	22	0,70	42	030	v4	026	
3	3,6	38	12,8	0,05	3	0,38	23	0,71	43	040	v4	036	
3,5	3,9	40	13,2	0,06	4	0,39	23	0,72	43	050	v4	046	
4	4,2	42	13,5	0,07	4	0,40	24	0,73	44	060	v4	056	
4,5	4,4	44	13,8	0,08	5	0,41	25	0,74	44	070	v4	066	
5	4,7	46	14,1	0,09	5	0,42	25	0,75	45	080	v4	076	
5,5	4,9	48	14,4	0,10	6	0,43	26	0,76	46	090	v3	087	
6	5,1	50	14,7	0,11	7	0,44	26	0,77	46	100	v3	097	
6,5	5,3	52	15,0	0,12	7	0,45	27	0,78	47	110	v2	108	
7	5,5	54	15,3	0,13	8	0,46	28	0,79	47	120	v1	119	
7,5	5,7	56	15,6	0,14	8	0,47	28	0,80	48	130	0	130	
8	5,9	58	15,8	0,15	9	0,48	29	0,81	49	140	ø1	141	
9	6,2	60	16,1	0,16	10	0,49	29	0,82	49	150	ø2	152	
10	6,6	62	16,4	0,17	10	0,50	30	0,83	50	160	ø3	163	
11	6,9	64	16,6	0,18	11	0,51	31	0,84	50	170	ø3	173	
12	7,2	66	16,9	0,19	11	0,52	31	0,85	51	180	ø4	184	
13	7,5	68	17,2	0,20	12	0,53	32	0,86	52	190	ø4	194	
14	7,8	70	17,4	0,21	13	0,54	32	0,87	52	200	ø5	205	
15	8,1	72	17,6	0,22	13	0,55	33	0,88	53	210	ø5	215	
16	8,3	74	17,9	0,23	14	0,56	34	0,89	53	220	ø5	225	
17	8,6	76	18,1	0,24	14	0,57	34	0,90	54	230	ø5	235	
18	8,8	78	18,4	0,25	15	0,58	35	0,91	55	240	ø4	244	
19	9,1	80	18,6	0,26	16	0,59	35	0,92	55	250	ø4	254	
20	9,3	82	18,8	0,27	16	0,60	36	0,93	56	260	ø4	264	
21	9,5	84	19,1	0,28	17	0,61	37	0,94	56	270	ø3	273	
22	9,8	86	19,3	0,29	17	0,62	37	0,95	57	280	ø3	283	
23	10,0	88	19,5	0,30	18	0,63	38	0,96	58	290	ø2	292	
24	10,2	90	19,7	0,31	19	0,64	38	0,97	58	300	ø2	302	
25	10,4	92	20,0	0,32	19	0,65	39	0,98	59	310	ø1	311	
26	10,6	94	20,2	0,33	20	0,66	40	0,99	59	320	ø1	321	
27	10,8	96	20,4							330	0	330	
28	11,0	98	20,6							340	v1	339	
29	11,2	100	20,8							350	v2	348	
										360	v2	358	

Husk for PEJLINGER i alle retninger: - så er deviationen afhængig af skibets STYREDE kurs (!).

Bemærk Hvis du går FRA minut til decimal - da benyt de FEDE minut-tal

Copyright © S. Billenstein



# Bilag 3 Datablad tovværk





2-36
3-18



2-36
10-18

## Schoten & Fallen Sheets & halyards

48



### Extreme Festigkeit, minimale Dehnung, höchste Lebensdauer: Der Allrounder auf höchstem Niveau.

- Kern 12-fach geflochten aus Dyneema® SK78 Fasern
- Zwischenmantel aus Polyester-Stapelfaser
- Mantel 24- bzw. 32-fach geflochten aus Polyester hochfest
- Exzellente Bruchkraft bei geringster Dehnung
- Extrem abriebbeständiger Mantel
- Ausgezeichnete Performance in Hebelklemmen
- Sehr stabiler Sellquerschnitt, dennoch flexibel
- Universalleine: Ideal für Fallen, Schoten, Achter- und Niederholer
- Optional als kriechnetztes **MegaTwin Dyneema® MAX**: uneingeschränkt geeignet für statische Dauerbelastung

### All-rounder at the highest level. Top break load, lowest elongation and maximum life expectancy.

- Core 12-strand braid of Dyneema® SK78 fibres
- Intermediate cover of polyester staple fibre
- 24 or 32-ply HT Polyester cover
- Excellent breaking load with smallest elongation
- Extremely abrasion resistant cover
- Exceptional performance with stoppers
- Very stable cross-section yet remains flexible
- Universal line: Ideal for halyards, sheets, guys and downhauls
- Creep-free version optionally available: **MegaTwin Dyneema® MAX** is ideally suited for continuous static loads

## MegaTwin Dyneema®

Dehnung bei 10% der Bruchlast  
Elongation at 10% of Breaking Load

0,7%

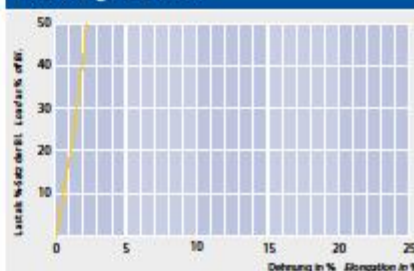
Empfehlungen für Märkte  
Recommendation for markets

### Technische Daten Technical data

Ø [mm]	kg / 100 m	Bl. real [daN]*	Bl. linear [daN]**
2	0,30	150	165
3	0,70	330	363
4	1,00	850	935
5	2,10	1.400	1.540
6	2,60	1.650	1.815
8	4,00	3.000	3.300
10	6,80	4.900	5.390
12	9,90	7.500	8.250
14	13,30	9.500	10.450
16	17,50	12.000	13.200
18	22,30	15.000	16.500
20	28,00	19.000	20.900
22	33,00	23.000	25.300
24	39,00	25.500	28.050
26	44,00	27.500	30.250
28	46,00	31.700	34.870
30	58,00	36.000	39.600
32	60,00	41.000	45.100
36	76,00	51.000	56.100
40			
44			
48			

- \* Bruchlast im Splice  
Spliced break load
- \*\* Lineare Bruchlast nach DIN EN ISO 2307  
Linear break load according to DIN EN ISO 2307

### Kraft-Dehnungsdiagramm Load-elongation curve



Zeichenerklärungen auf ausklappbarer hinterer Umschlagsseite  
Explanation of symbols listed on inside back cover

# Bilag 4 skibsdagbog

<b>Skibsdagbog side 1</b>											
<b>Dato</b>	02-feb-18										
<b>Tid</b>	<b>Position</b>	<b>Planlagt kurs</b>	<b>Sejlet kurs rv</b>	<b>Log</b>	<b>Distance</b>	<b>Vind</b>	<b>Sø</b>	<b>Vejr</b>	<b>Sigt</b>	<b>Bemærkninger</b>	
09:00	08° 55'0 N 79° 31'0 W	267	267	0	0	6 m/s 0°	Rolig	sol	god	Afgang fra Flamenco Marina	
09:10	08° 53'8 N 79° 31'3 W	226	226	0,9	0,9	6 m/s 0°	Rolig	sol	god		
09:13	08° 53'6 N 79° 31'2 W	191	190	0,2	1,1	6 m/s 0°	Rolig	sol	god	Meget trafik	
09:17	08° 52'4 N 79° 31'3 W	203	201	0,52	1,62	10 m/s 0°	Rolig	sol	god		

# Skibsdagbog side 2

Dato	02. februar 2018										
Tid	St. k. dv	dv.	St. k. mv	mv.	st. k. rv	afdrift	Sejl. k. rv	Strøm	Beh. k. rv	Log	Bemærkninger
09:00	266	4	262	-4	266	-1	267	0	267	0	Afgang Flamenco Marina
09:10	226	5	221	-4	225	-1	226	0	226	0,9	Kryds af sep. zone
09:13	183	3	186	-4	190	0	190	-1	191	0,2	
09:17	202	5	197	-4	201	0	201	-2	203	0,52	Storsejl og genua sat

Bilag 5: Pilotchart februar måned for ruten:

