



Laeva asukohta määramine

Väikelaevajuhtide kursus
Pärnu Jahtklubi

Sissejuhatus navigatsiooni

- **Navis (Id.k) – LAEV**
- **Agere (Id.k) - JUHTIMA**
- **Navigatsioon** – protsess, mille eesmärk on juhtida alust ohutult ja efektiivselt lähtepunktist sihtpunkti
- **Navigaator** e. laevajuht – isik, kes vastutab navigatsiooni, kui protsessi tulemuste eest.

Sissejuhatus navigatsiooni

NAVIGEERIMISE ÜLESANDED:

- Navigaator **peab** reisi teostamiseks leidma ***suuna, vahemaa ja asukoha.***
- Teades kahte suurust kolmest, saab leida puuduva, kuid kuhu saadud informatsioon suunata?
- **NAVIGAATOR VAJAB (MERE)KAARTI NAVIGEERIMISE ÜLESANNETE LAHENDAMISEKS**

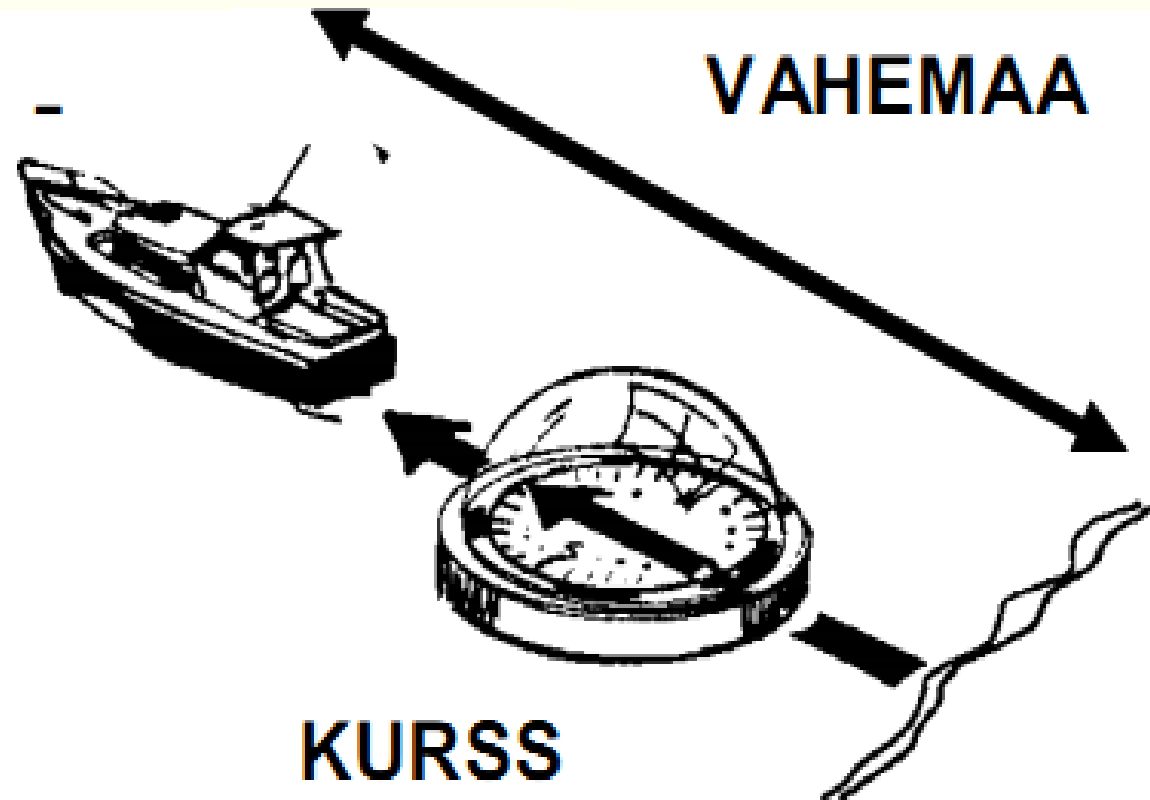
Sissejuhatus navigatsioonile

- Kolmest ülesandest tähtsaim
- Asukoht on vajalik aluse ohutuks ja täpseks juhtimiseks
- Eristatakse kolme asukohta:
 - **REHKENDATUD ASUKOHT (DR)**
 - **LAAKITUD ASUKOHT (EP)**
 - **MÄÄRATUD ASUKOHT (OP)**

Sissejuhatus navigatsiooni

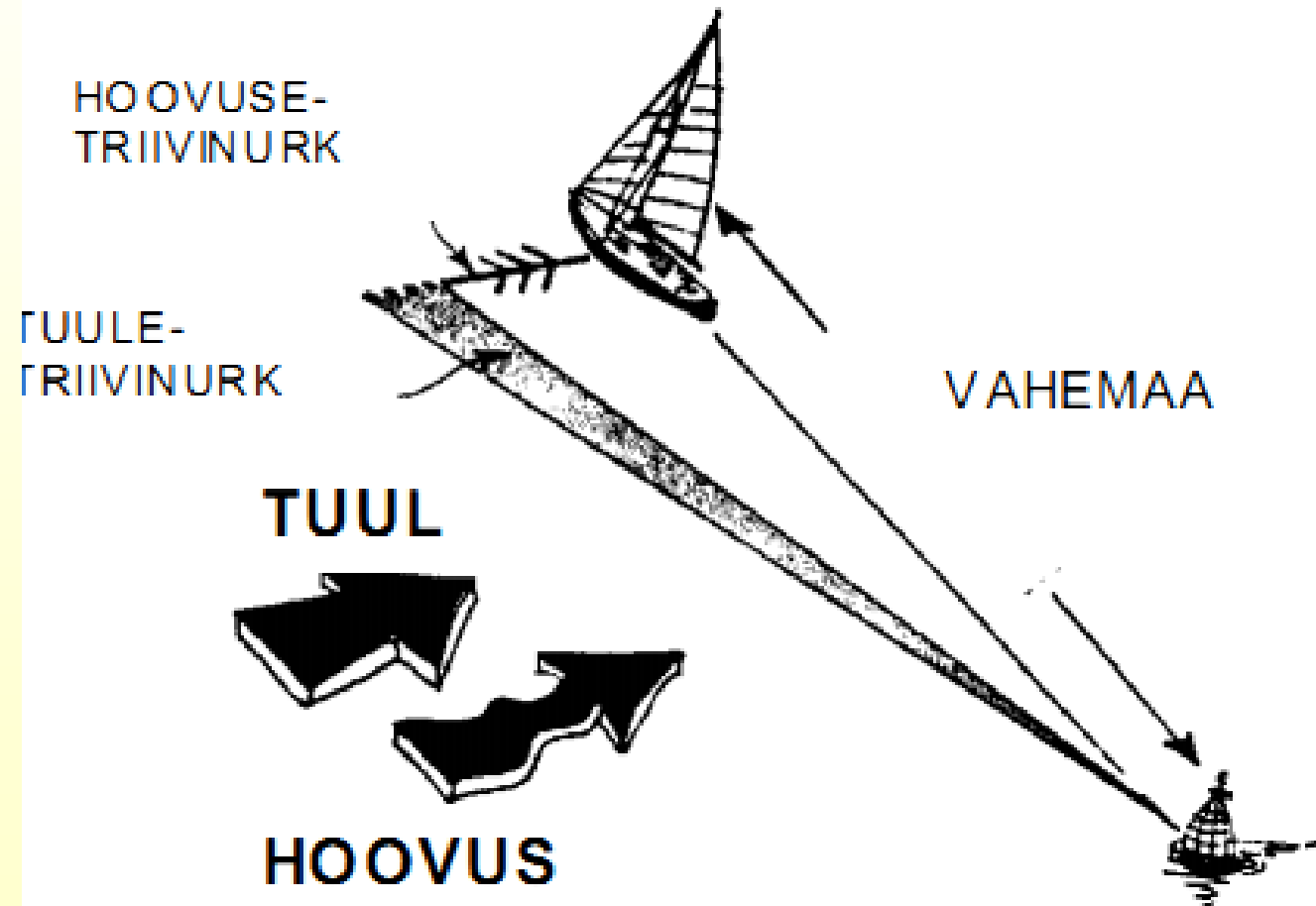
REHKENDATUD

ASUKOHT (Dead
Reckoning Position) -
DR



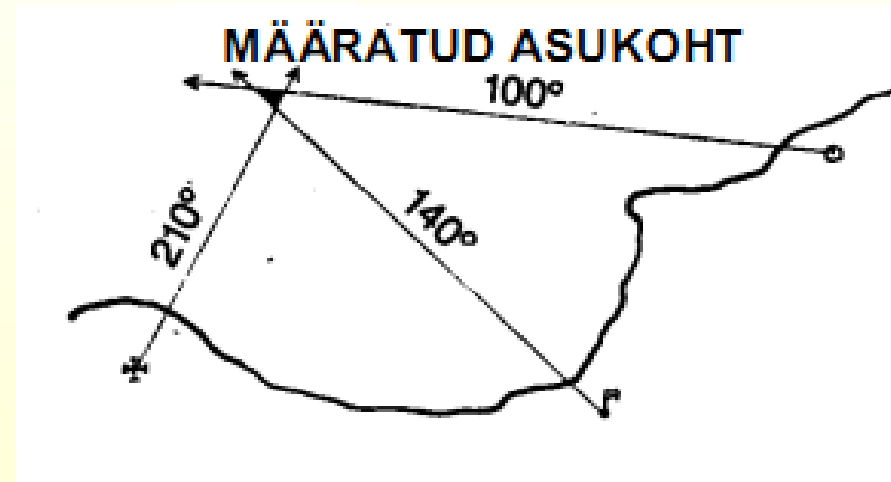
Sissejuhatus navigatsiooni

- LAAGITUD
ASUKOHT
(Estimated
Position)

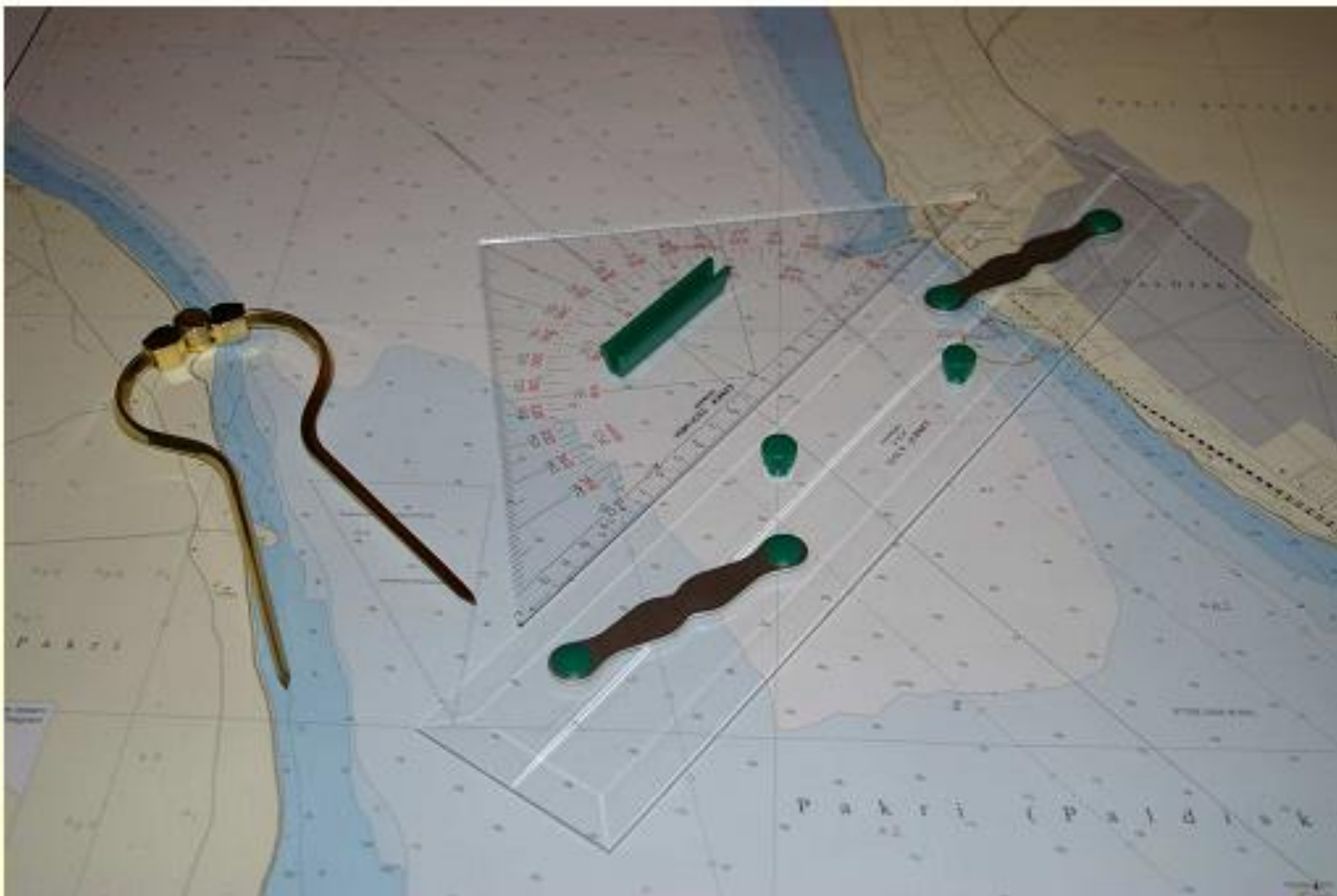


Sissejuhatus navigatsiooni

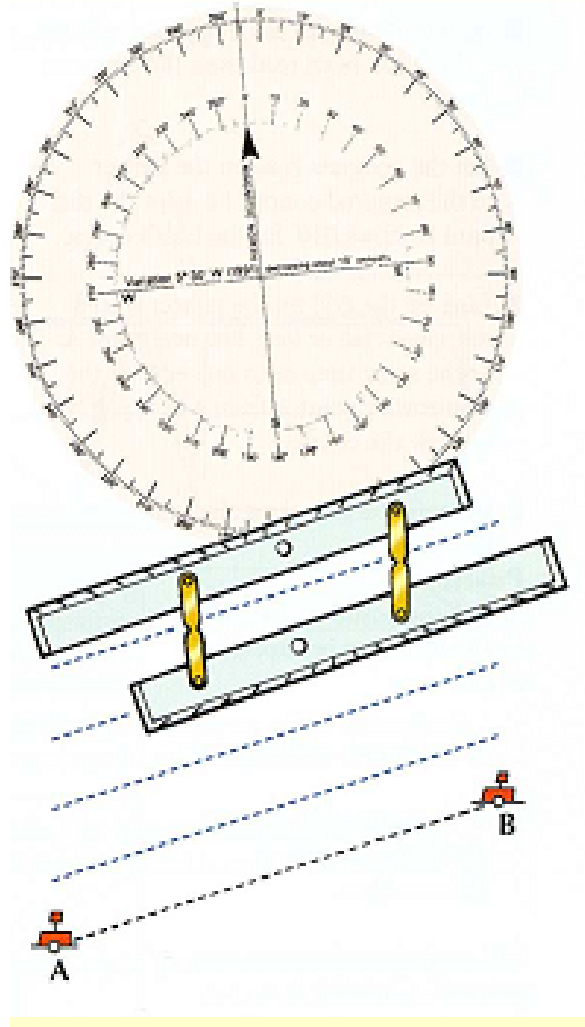
- OBSERVEERITUD ASUKOHT (Observed Position) - OP
- Vajalik ASUJOON – joon, kus parameeter on sama. Näiteks – peiling, sama-sügavusjoon, sama-kõrgusjoon jne.
- Asukohta saab määrata vähemalt kahe asujoone lõikumisel.
- Mida rohkem asujooni, seda suurem täpsus.



Kaarditööriistad

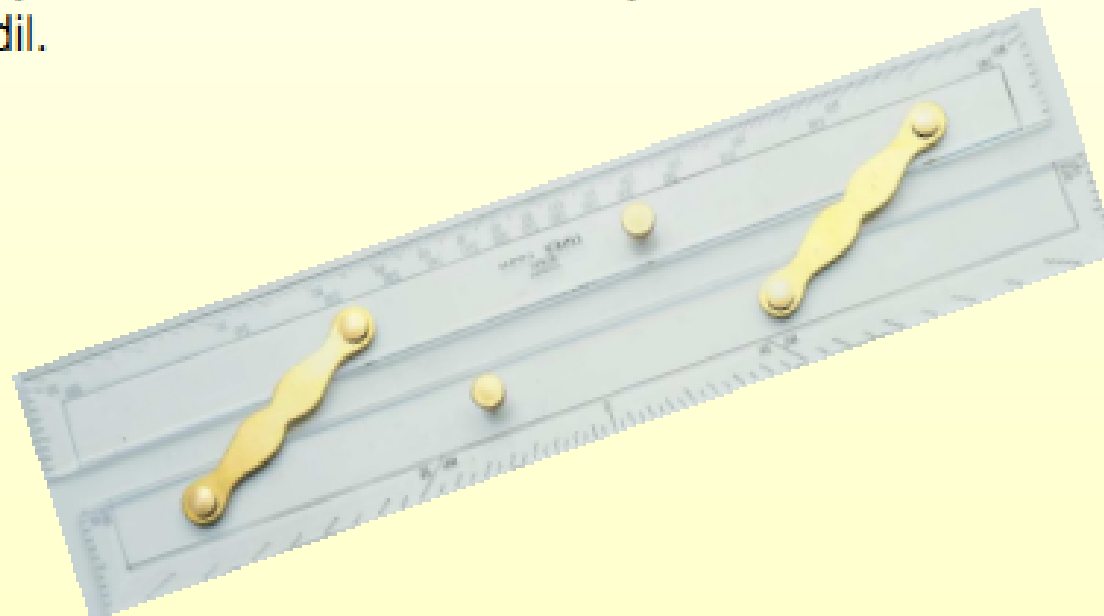


Kaarditööriistad

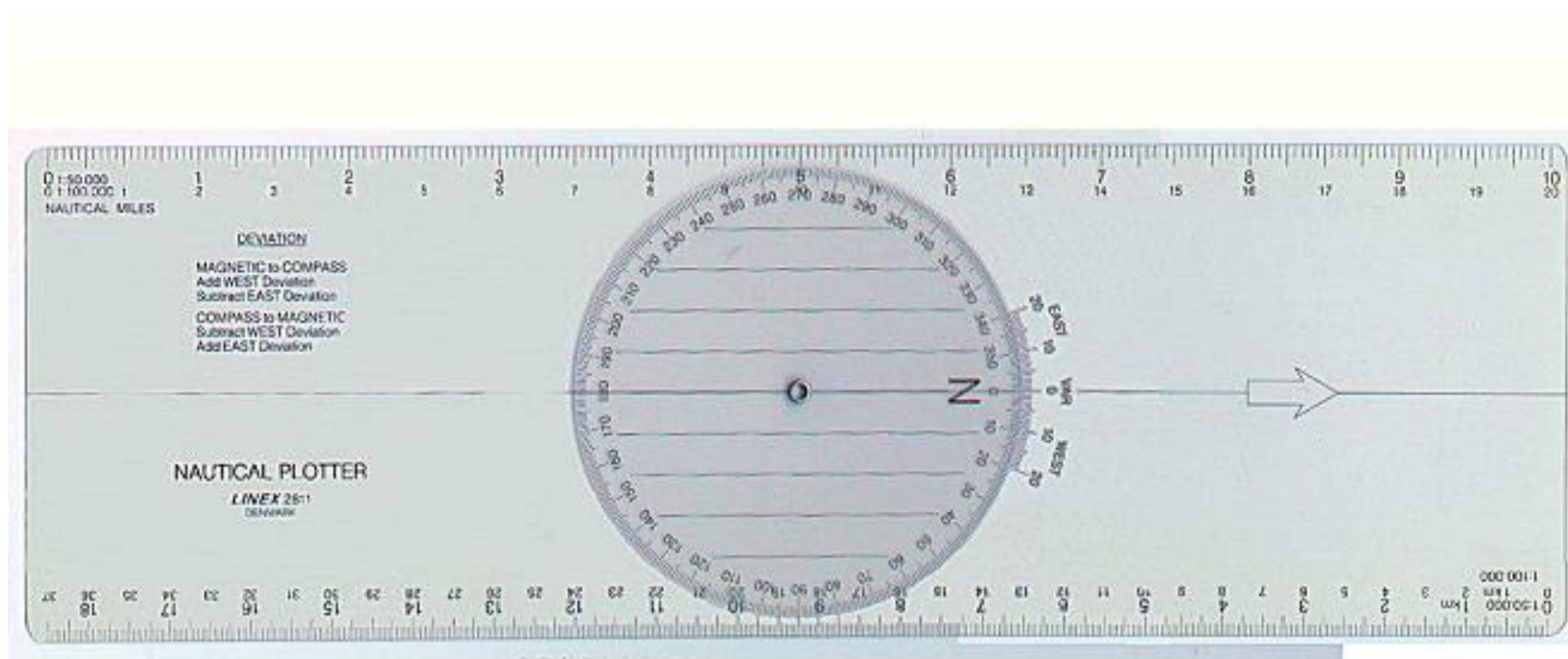


Rööpjoonlaud (ka paraleeljoonlaud) – koosneb kahest, teineteisega kahe ühepikkuse kangi abil liikuvalt ühendatud joonlauast.

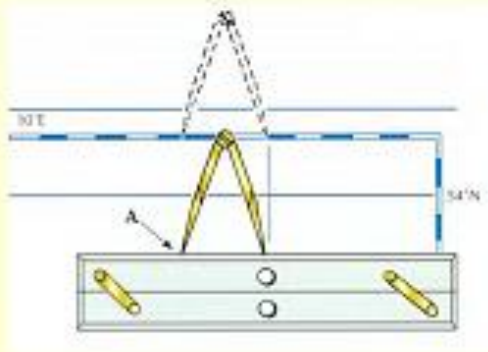
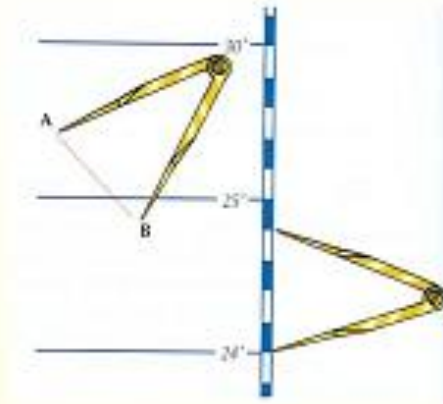
Rööpjoonlauda kasutatakse sirgete, rööpsirgete, kursside ja peilingute kaardile kandmiseks ning koordinaatide määramiseks kaardil.



Kaarditööriistad

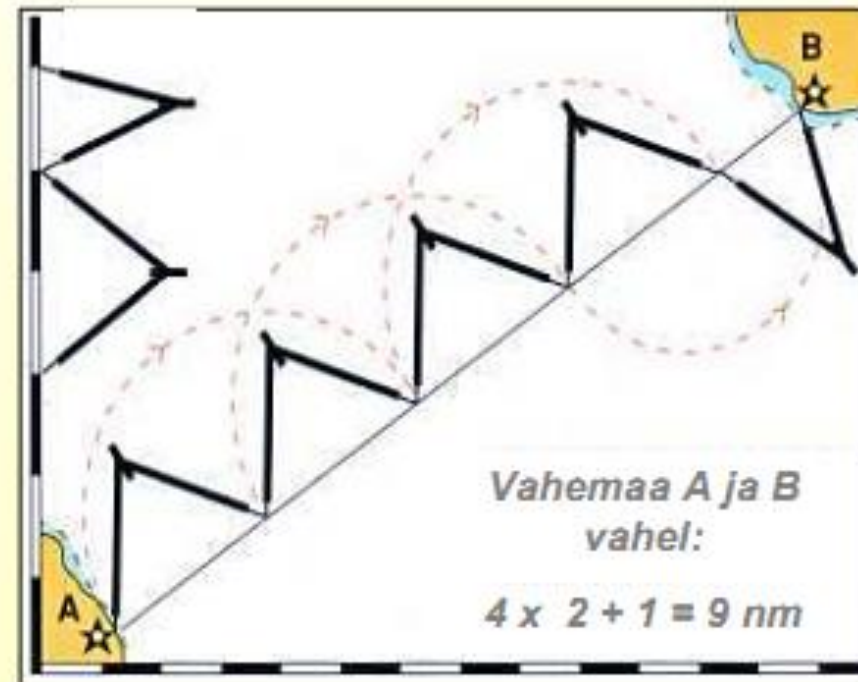


Kaarditööriistad



Pliats (2B) ja sirkel

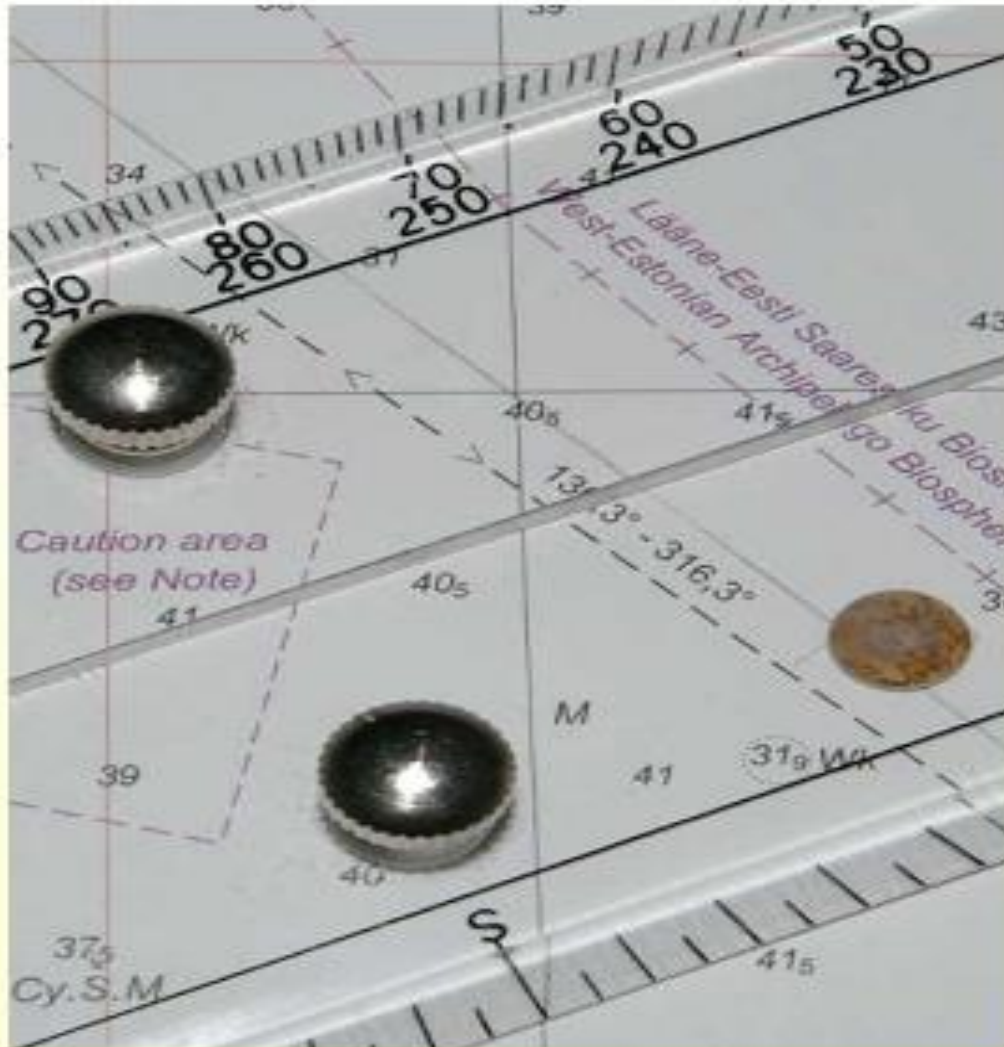
Mõõtesirkliga mõõdetakse merekaardil kaugusi ning kantakse vajaliku pikkusega lõike merekaardile. Kaugusi mõõdetakse kaardi külgraami järgi samas laiuses, kus kaarditööd tehakse või kus asuvad mõõdetavad kaugused.



Kaarditööriistad



Kaarditööriistad



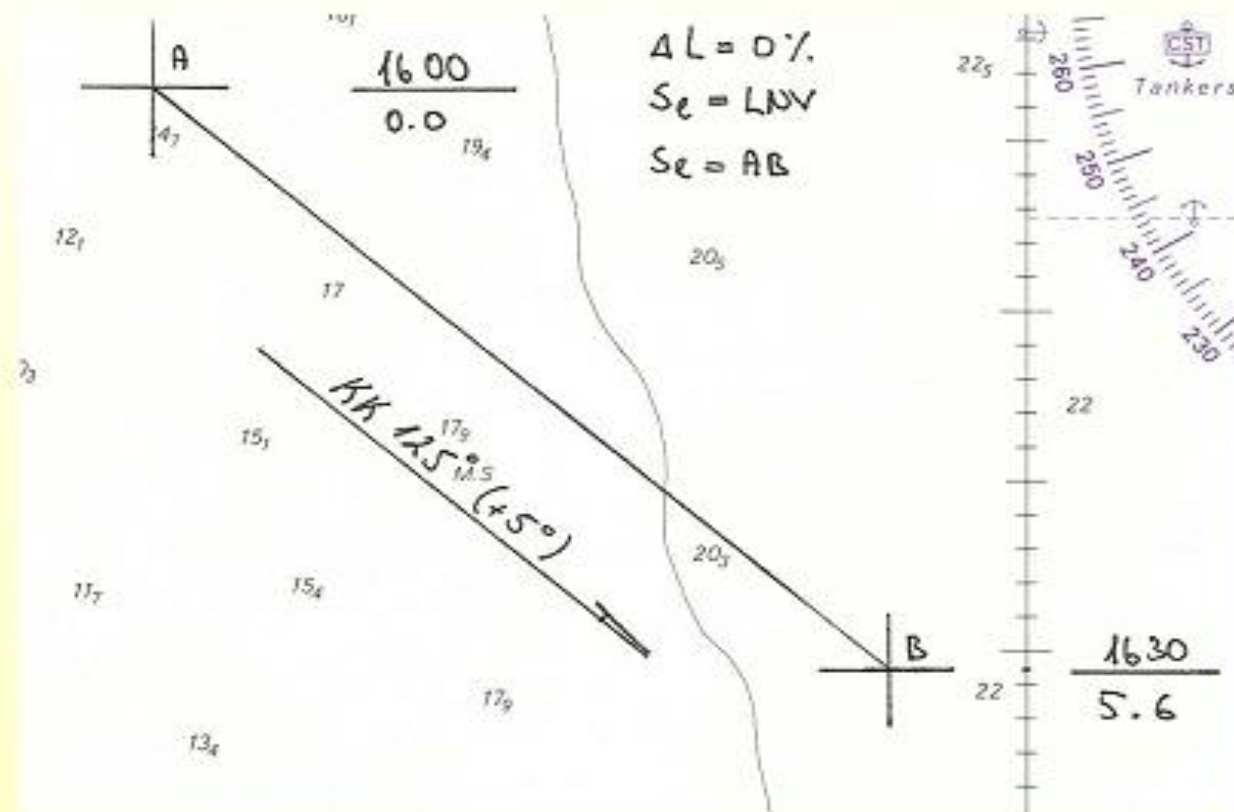
Kaarditööriistad



Rehkendatud asukoht

Arvutamisel saadakse liikumise elementide (suund ja läbitud vahemaa) järgi laeva asukoht, mida nimetatakse **rehkendatud asukohaks**.

Graafilise arvutuse korral kantakse laeva kursid ja asukoht, mis saadakse mitmesuguste graafiliste ülesannete lahendamise teel, vahetult kaardile.



Observeeritud asukoht

Iga punkti asukoha maakeral võib kindlaks määrata kahe või enam sirg- või ringjoone lõikumisel. Neid jooni nimetatakse asujoonteks.



Asukoha määramine peilingu ja kauguse järgi

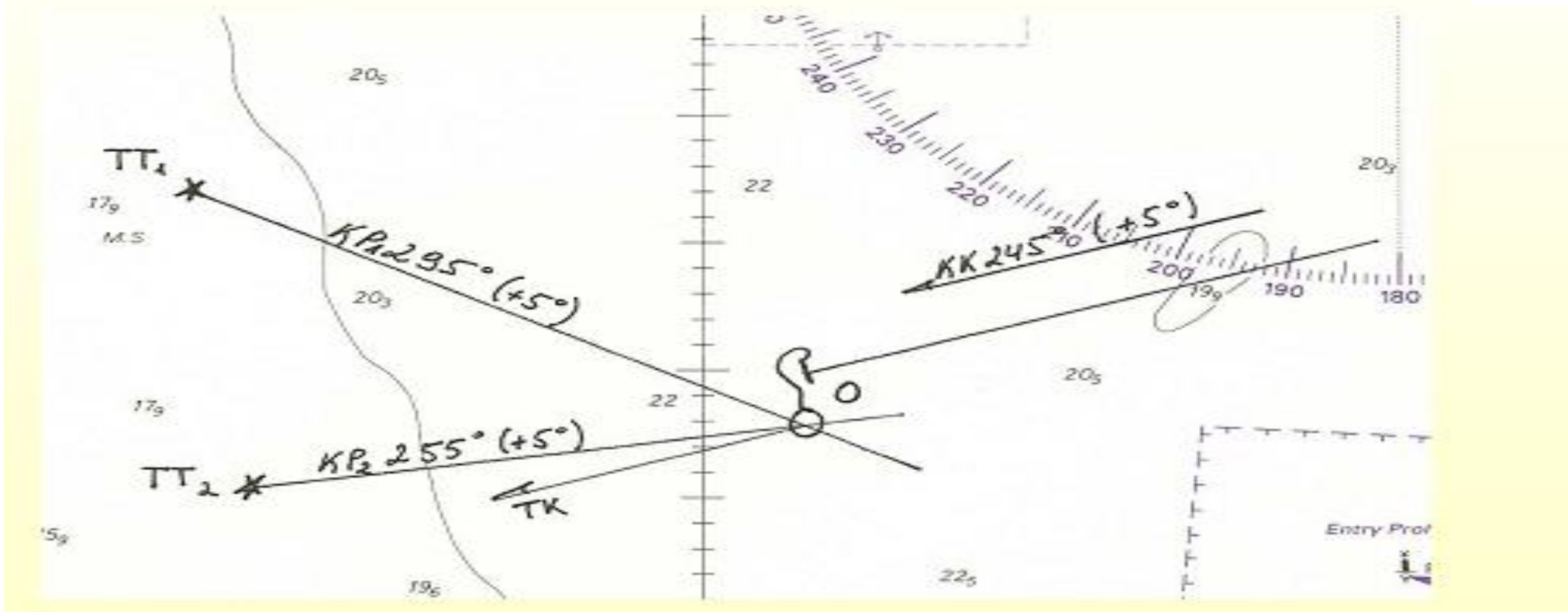
Selle võtte järgi peilitakse kaardile kantud orientiiri A ja mõõdetakse seejärel kaugus D radari abil või mõnel muul viisil. Pärast vastavaid ümberarvutusi kantakse kaardile orientiiri tõeline peiling, millel mõõdetakse kaugus D. Saadud punkt O ongi laeva asukoht. Kirjeldatud meetodi täpsus oleneb suurel määral sellest kui täpselt on mõõdetud peilitava orientiiri kaugus.



Asukoha määramine kahe peilingu järgi

Peilingutevaheline nurk peab seejuures olema piires 30° kuni 120° . Esimesena tuleb peilida eset, mis on lähemal laeva pikitasandile, sest see peiling ei muutu nii kiiresti kui traaversilähedase eseme peiling.

Pärast peilimist arvutatakse kompassipeilingud ümber tõelisteks ning kantakse kaardile (TP_1 ja TP_2). Peilingute lõikepunkt O annabki laeva asukoha peilimishetkel



Asukoha määramine kolme peilingu järgi

Seejuures võib juhtuda, et peilingud ei lõiku ühes punktis, vaid kolmes, ning moodustub kolmnurk. Kui kolmnurk ei ole suur, siis võib laeva asukohaks lugeda kolmnurga keskpunkti. Kolme eseme peilimise tulemus on kõige täpsem siis, kui peilingutevahelised nurgad on 60° või 120° lähedased.



Asukoha määramine kahe kauguse järgi

Seda võtet kasutatakse siis, kui saab mõõta laevalt kaugusi kahe orientiirini (D_1 ja D_2). Orientiiride ümber nende kaugustega võrdsete raadiustega tõmmatud ringid on laeva asujooned ning viimaste lõikepunkt O on laeva asukohaks.



Asukoha määramine ühe objekti kahekordse peilimise järgi

Oletame, et meil on ainult üks peilimiseks sobiv kaldaorientiir.

Selle peilimise tulemusena saadud üks asujoon TP_1 ei anna meile veel laeva asukohta. Kuid pärast mõningase kauguse S_1 püsival kursil läbimist, võtame uuesti sama kaldaeseme peilingu ning saame teise asujoone TP_2 , mis tuleneb juba laeva uuest asukohast.

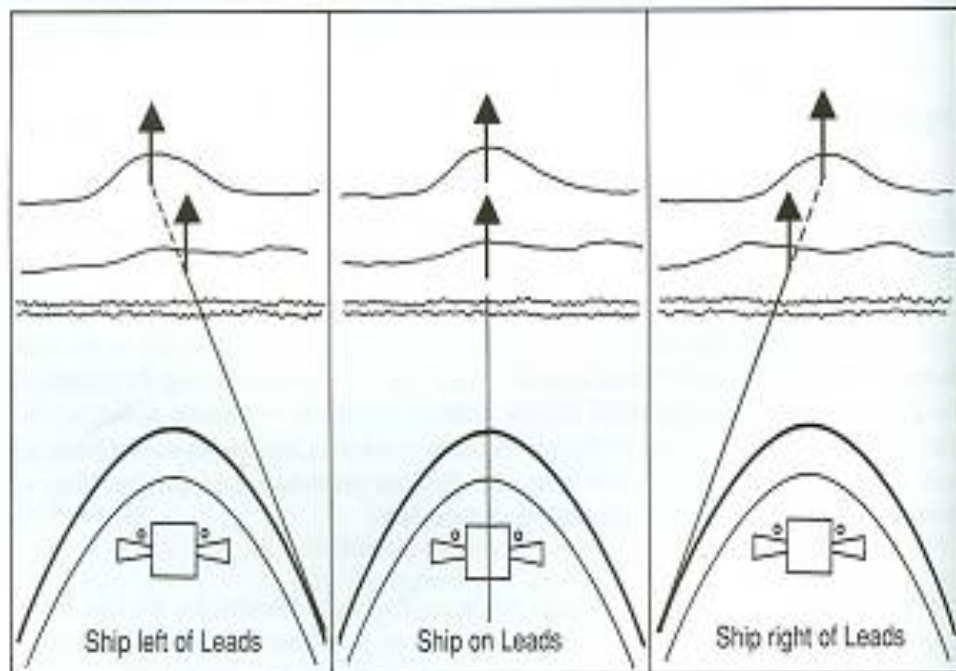
Kanname mõlemad asujooned kaardile.

Esimese peilingu ja kursi lõikepunktist märgime mööda kursijoont kahe peilingu vahel läbitud vahemaa S_1 ning saadud punktist tõmbame ülekantud asujoone, mis on paralleelne esimese peilinguga. Laeva asukoha saame ülekantud asujoone lõikepunktis teise peilinguga.



Asukoha määramine liitsihi järgi

Liitsihid kujutavad endast tuletorne või tulepaake, mis on asetatud üksteise taha, kusjuures merelt vaadatuna esimene tuletorn asub madalamal ja teine kõrgemal. Kui mõlemad tuletornid asuvad päeval ühes sihis või öösel tuled üksteise kohal, siis on laeva liitsihijoonel ja asub faarvaatril.



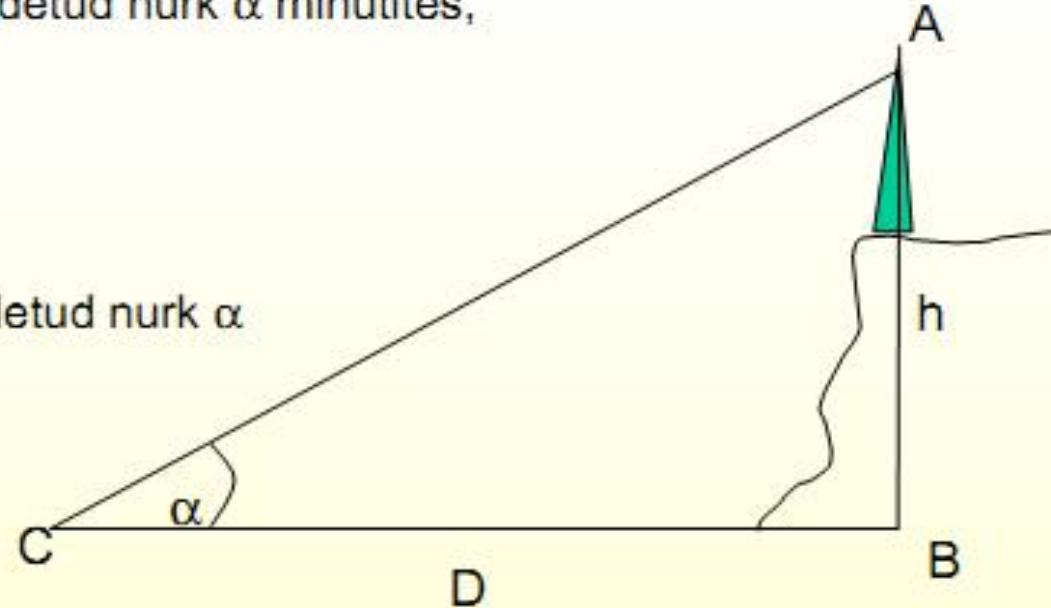
Asukoha määramine vertikaalnurga järgi

Eseme kõrgus h meetrites, sekstandiga mõõdetud nurk α minutites, kaugus esemest D meremiilides.

$$D = \frac{13h_m}{7\alpha'}$$

Eseme kõrgus h jalgades, sekstandiga mõõdetud nurk α minutites, kaugus esemest D meremiilides.

$$D = \frac{4h_j}{7\alpha'}$$



Näide: Kalju kõrgus $H = 840\text{m}$, nurk $\alpha = 02^\circ 36'$. Sekstandi indeksiviga on $0.0'$.
Määrata kaugus D kaljuni.

$$D = \frac{13 \times 840}{7 \times 156} = 10.0 \text{ meremiili}$$

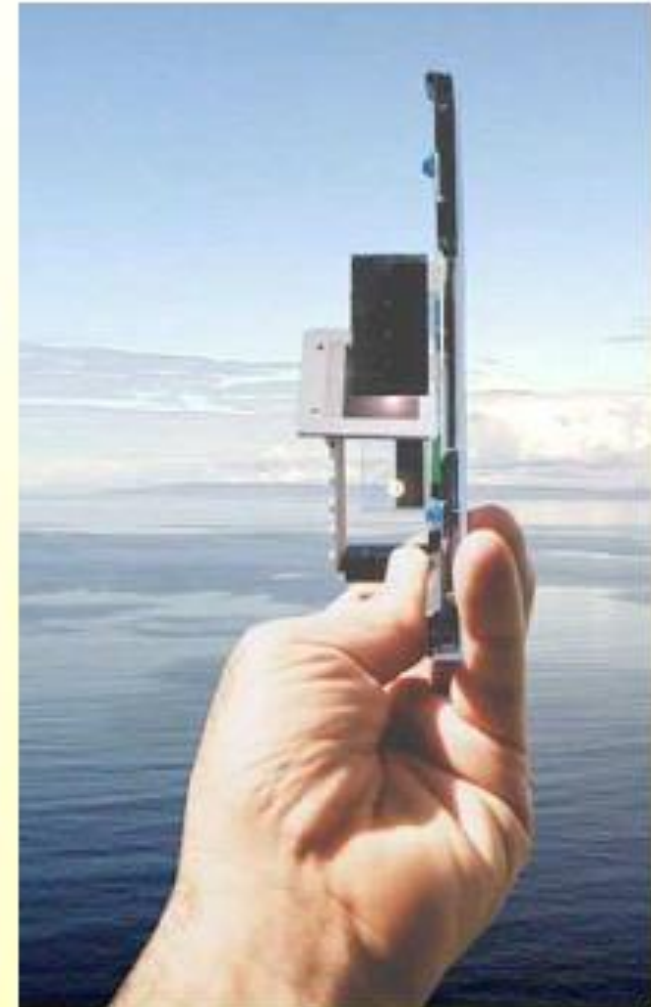


Asukoha määramine vertikaalnurga järgi

Ehitage ise sekstant.

Juhised lingil:

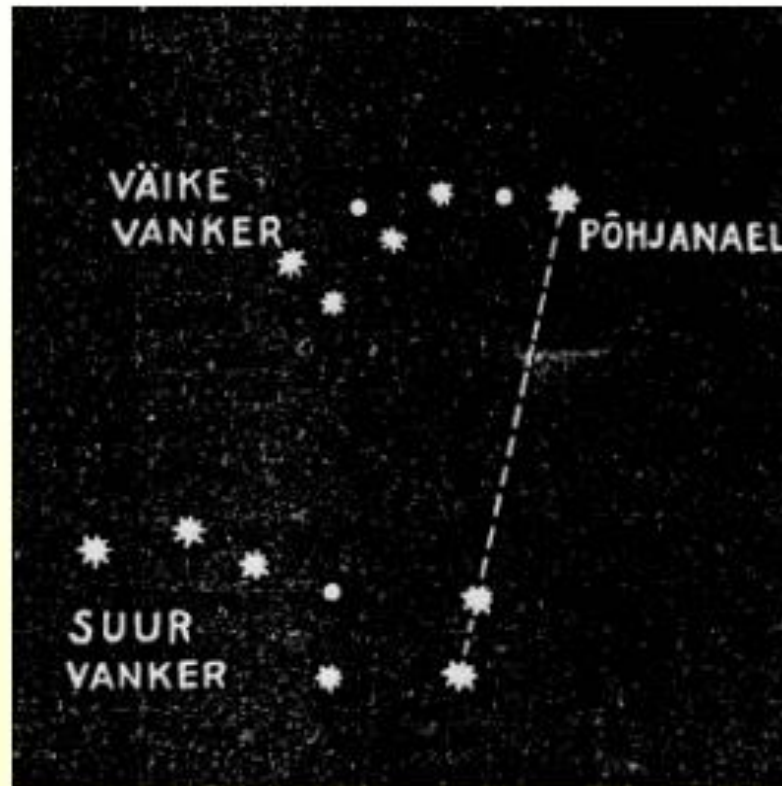
<http://www.tecepe.com.br/nav/CDSextantProject.htm>



Asukoha määramine horisontaalnurga järgi



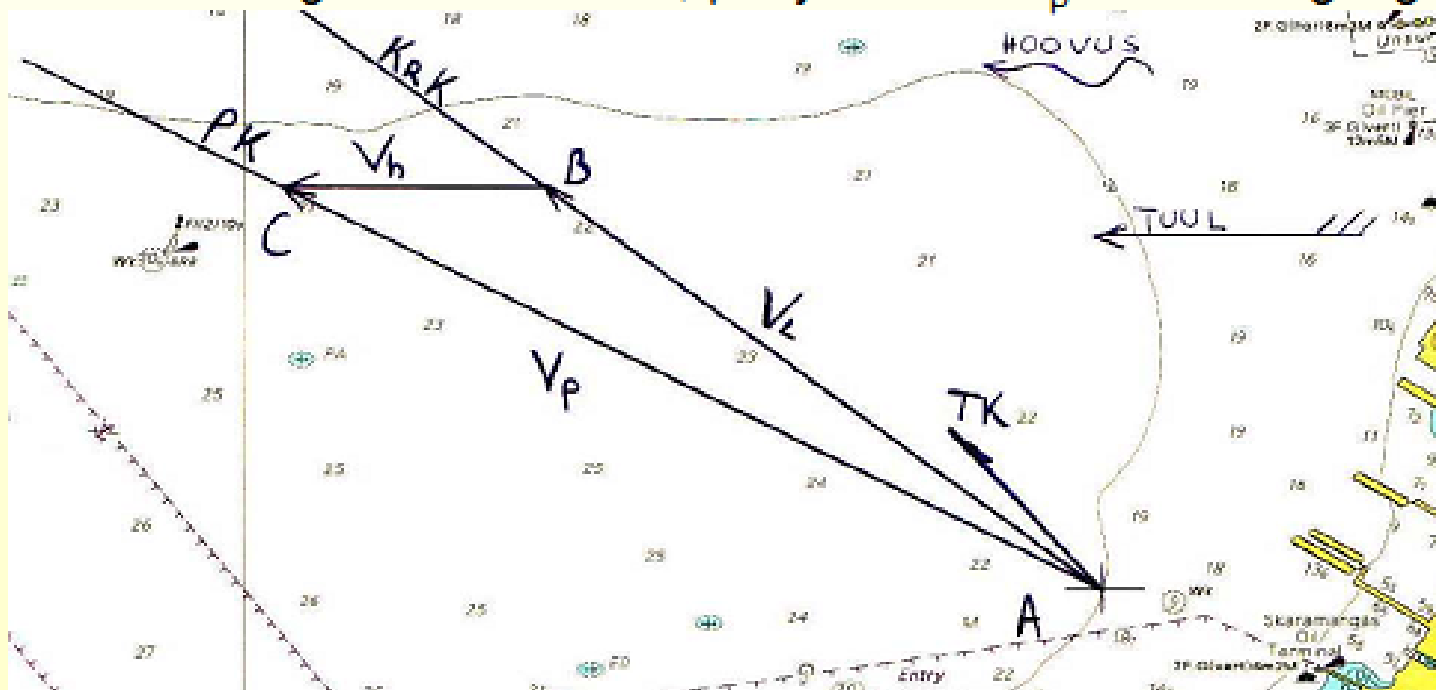
Orienteerumine põhjanaela järgi



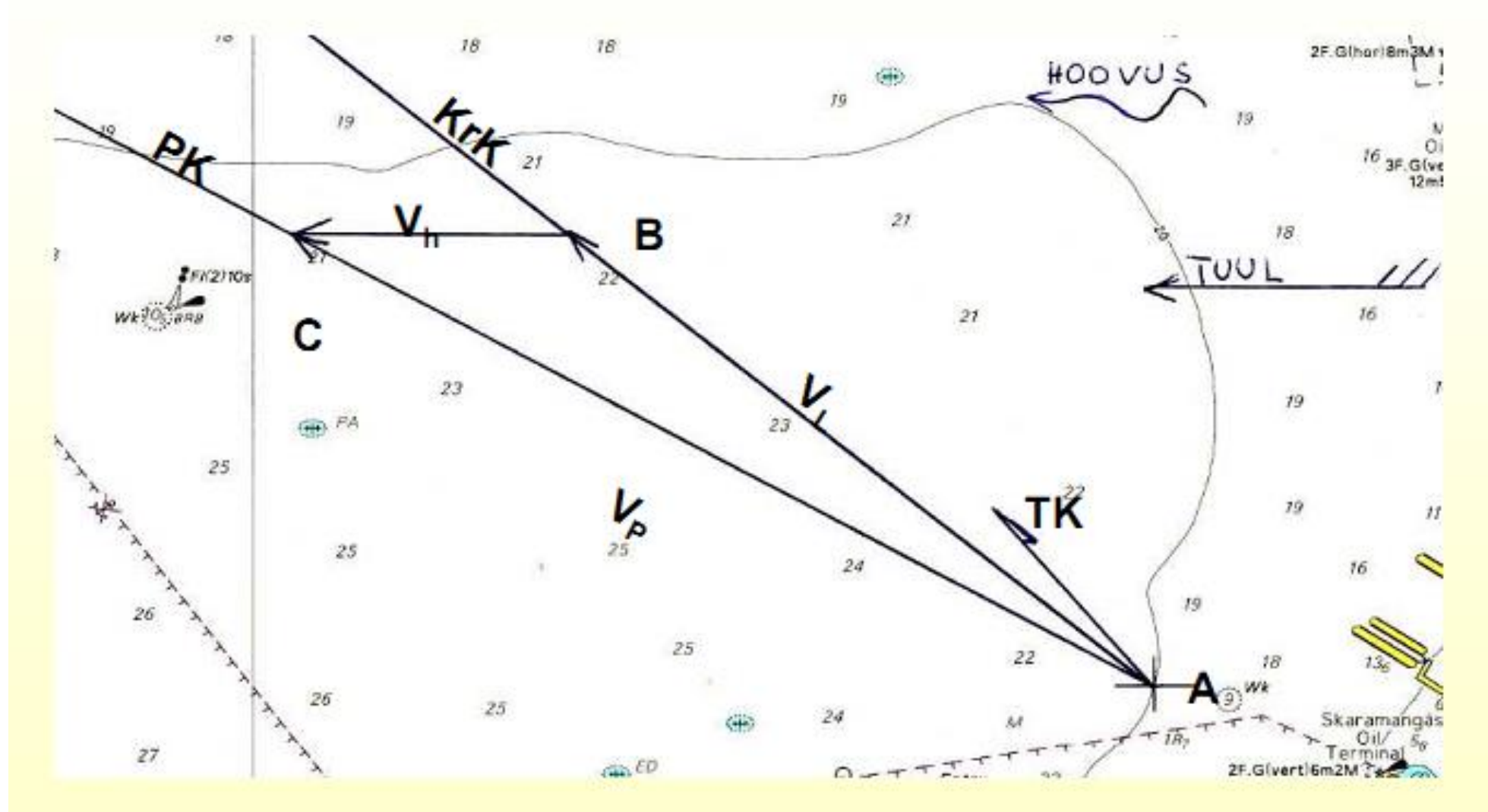
Peaaegu täpselt põhjapooluse kohal asuva Põhjanaela asendi järgi saab määrata teisi ilmakaari. Põhjanael asub Väikese Vankri tähtkujus ning on hästi märgatav hele täht teiste tähtede hulgas. Põhjanaela leiame kergesti, pikendades **Suure Vankri tagumiste rataste suunda viiekordse rataste vahekauguse** ning saamegi Põhjanaela asukoha.

Kaarditöö – TK graafiline arvutus

Kaardikursi ja põhjakursi leidmine: lähtepunktist A tõmmatakse kaardile kaardikurss KrK ; mööda kaardikurssi mõõdetakse sobivas mastaabis (tavaliselt ühe tunni kiirusevektor) laeva kiirus logi järgi V_L ; vektori V_L lõpust mõõdetakse samas mastaabis hoovuse vektor V_h ; kui nüüd ühendada sirgega punktid A ja C, saame põhjakursi PK (kusjuures on arvesse võetud ka triiv); mõõtnud malli abil triivi sisaldava põhjakursi, arvutame triivi ja hoovuse summaarse nurga $C = PK - TK$; põhjakiiruse V_p annab sirglõigu AC pikkus.

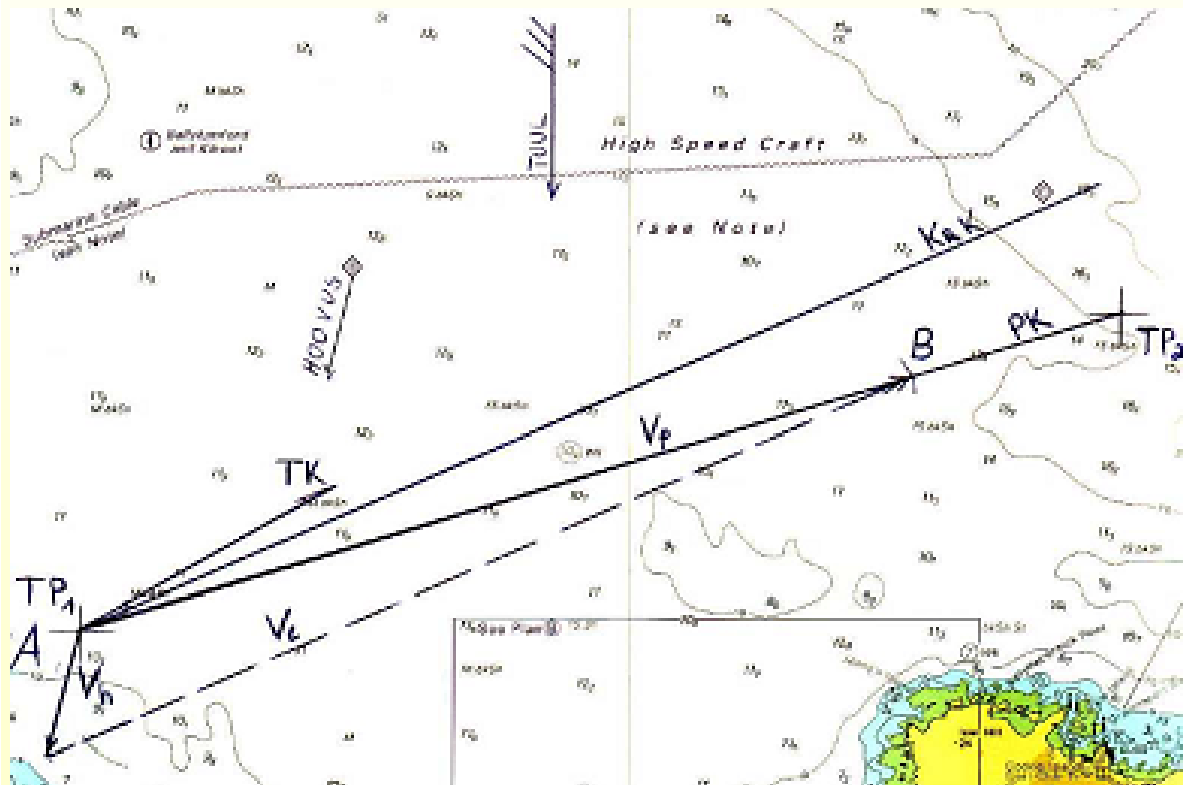


Kaarditöö – TK graafiline arvutus

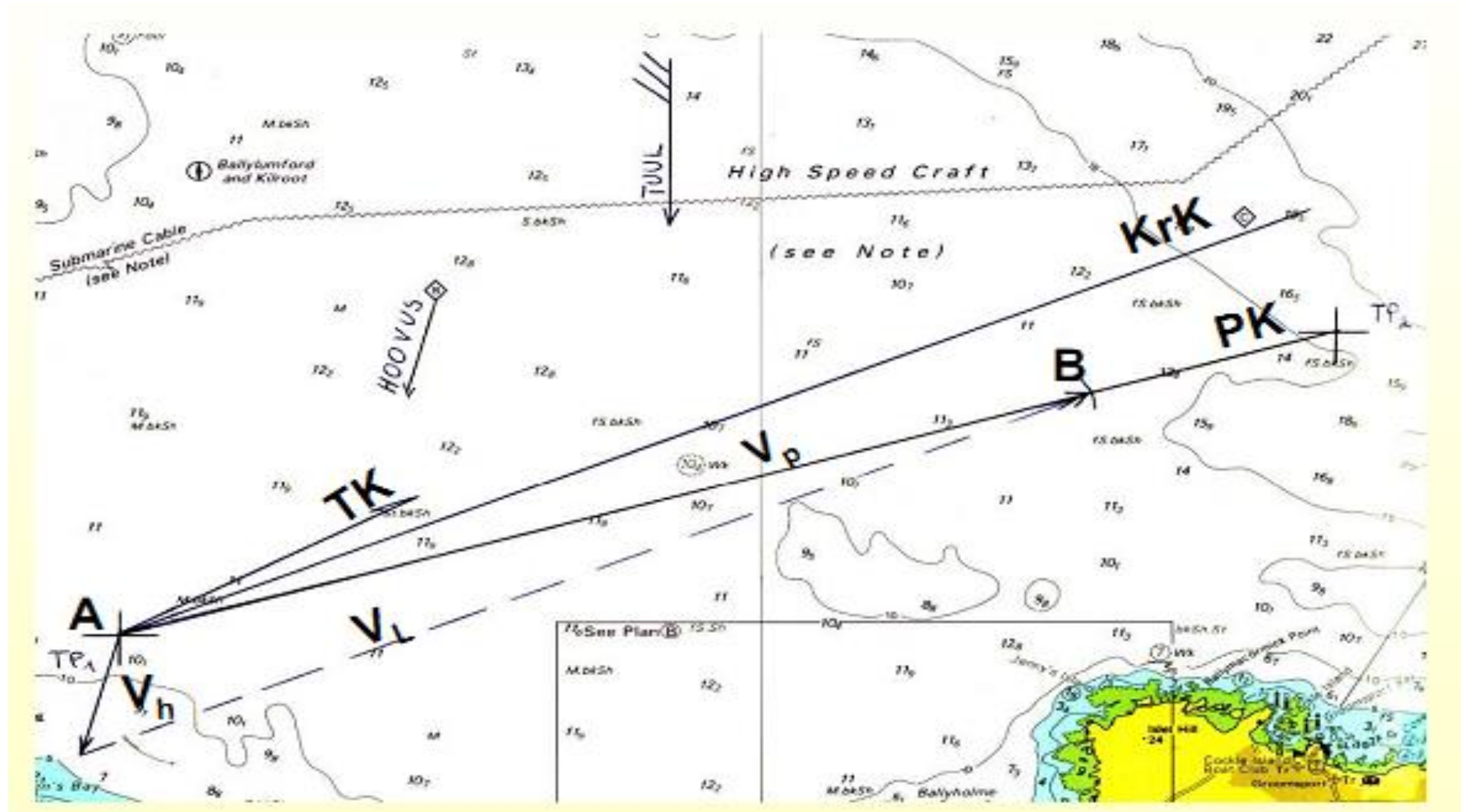


Kaarditöö – TK graafiline arvutus

Teekonnapunktide TP_1 ja TP_2 vahele tõmmatakse laeva tõelise liikumise suund PK; punktist A tõmmatakse sobivas mastaabis hoovuse vektor V_h , mille otsast sirklisse võetud laeva kiirusega vee suhtes V_L tehakse märges põhjakursile;



Lähtepunktist tõmmatakse saadud sirglõigule rööpsirge, mis annab meile kaardikursi KrK; seejärel arvutatakse tõeline kurss $TK = KrK - \alpha$, mis kompassiõiendit arvestades antakse roolimehele kompassikursiks; põhjakiiruse annab meile sirglõigu AB pikkus.





PÄRNU JAHTKLUBI
— AASTAST 1906 —

Väikelaevajuhtide kursus
Pärnu Jahtklubi