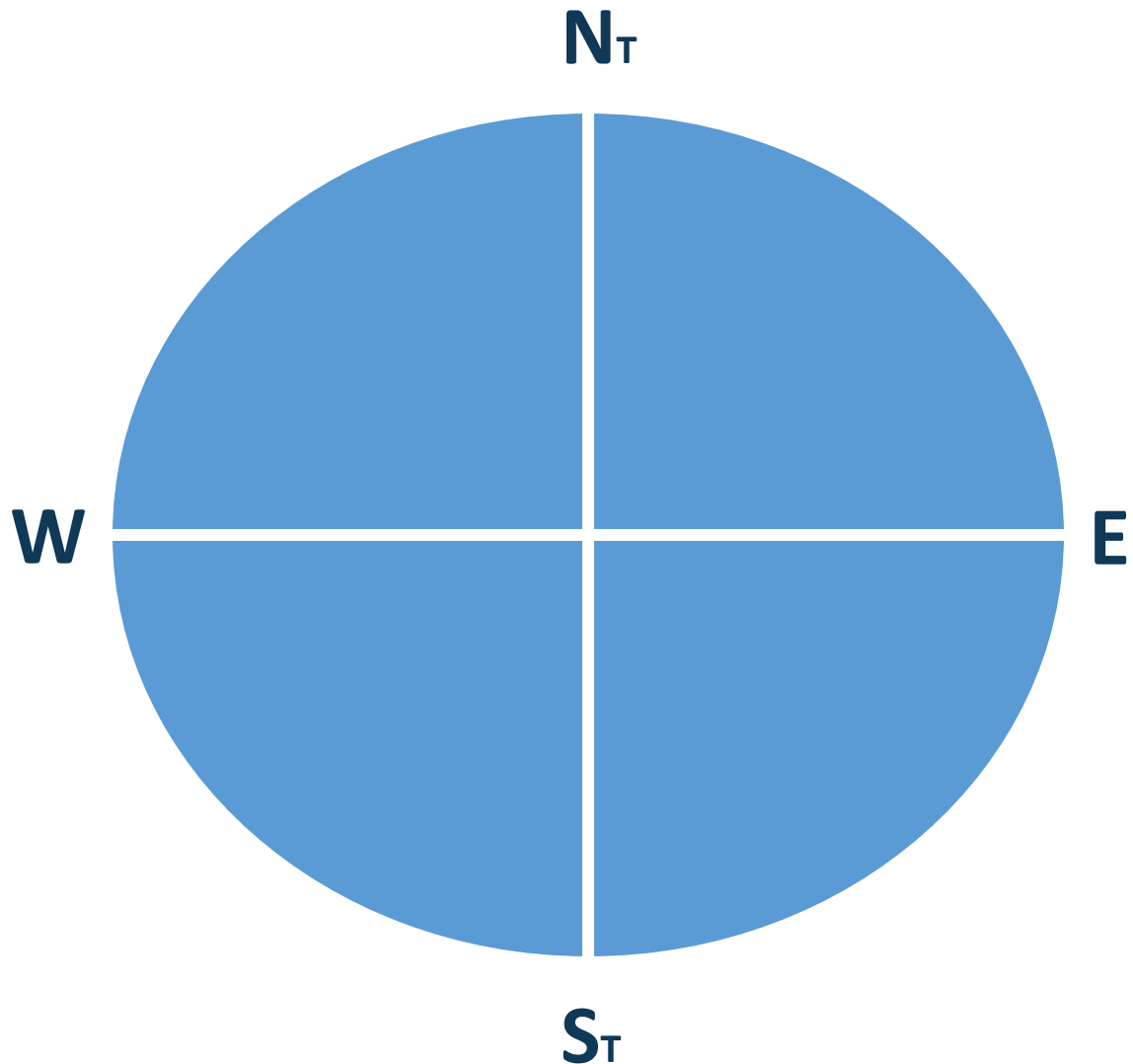




# Navigatsioon ja kaarditöö

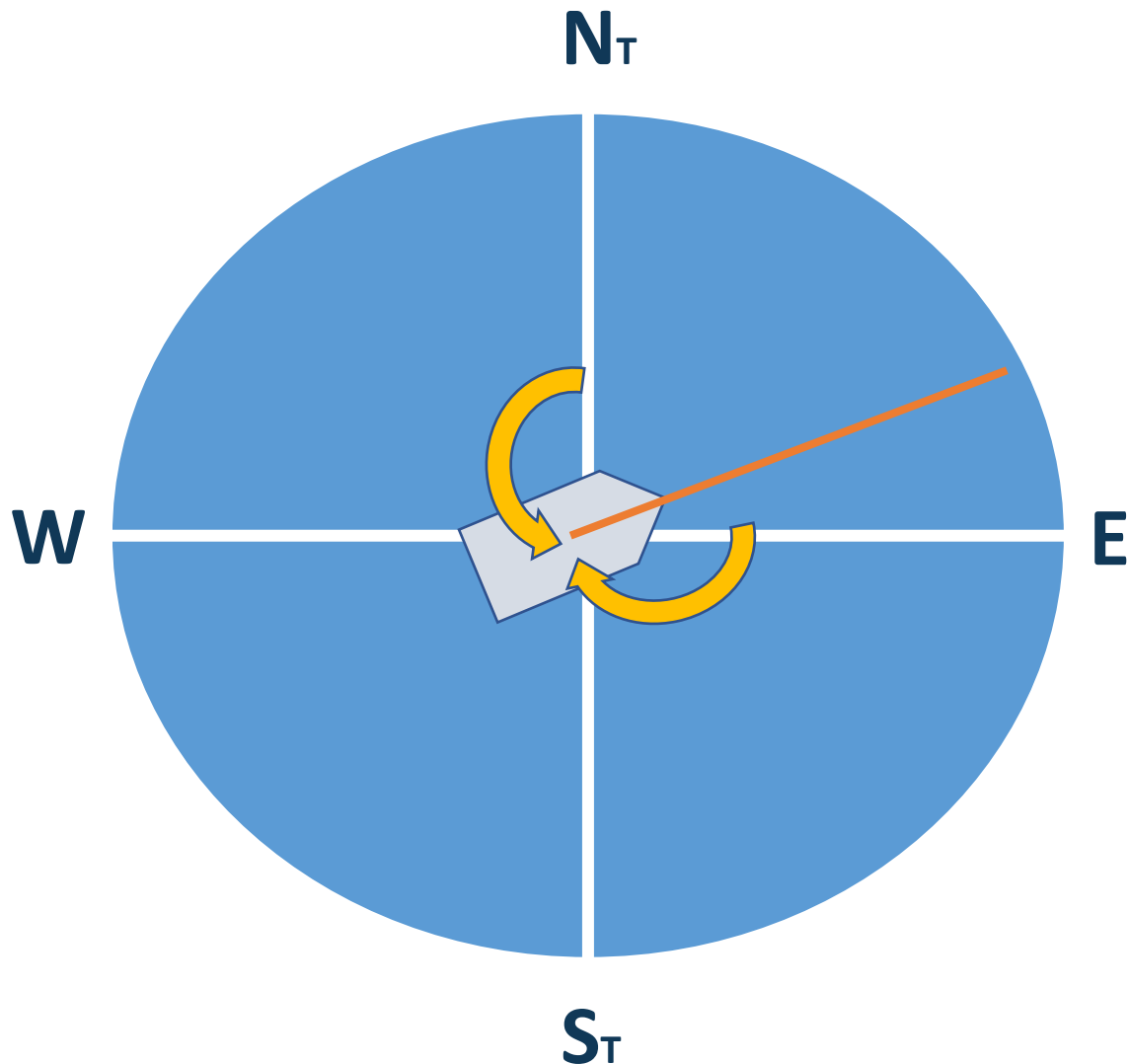
Väikelaevajuhtide kursus  
Pärnu Jahtklubi

# Põhimõisted



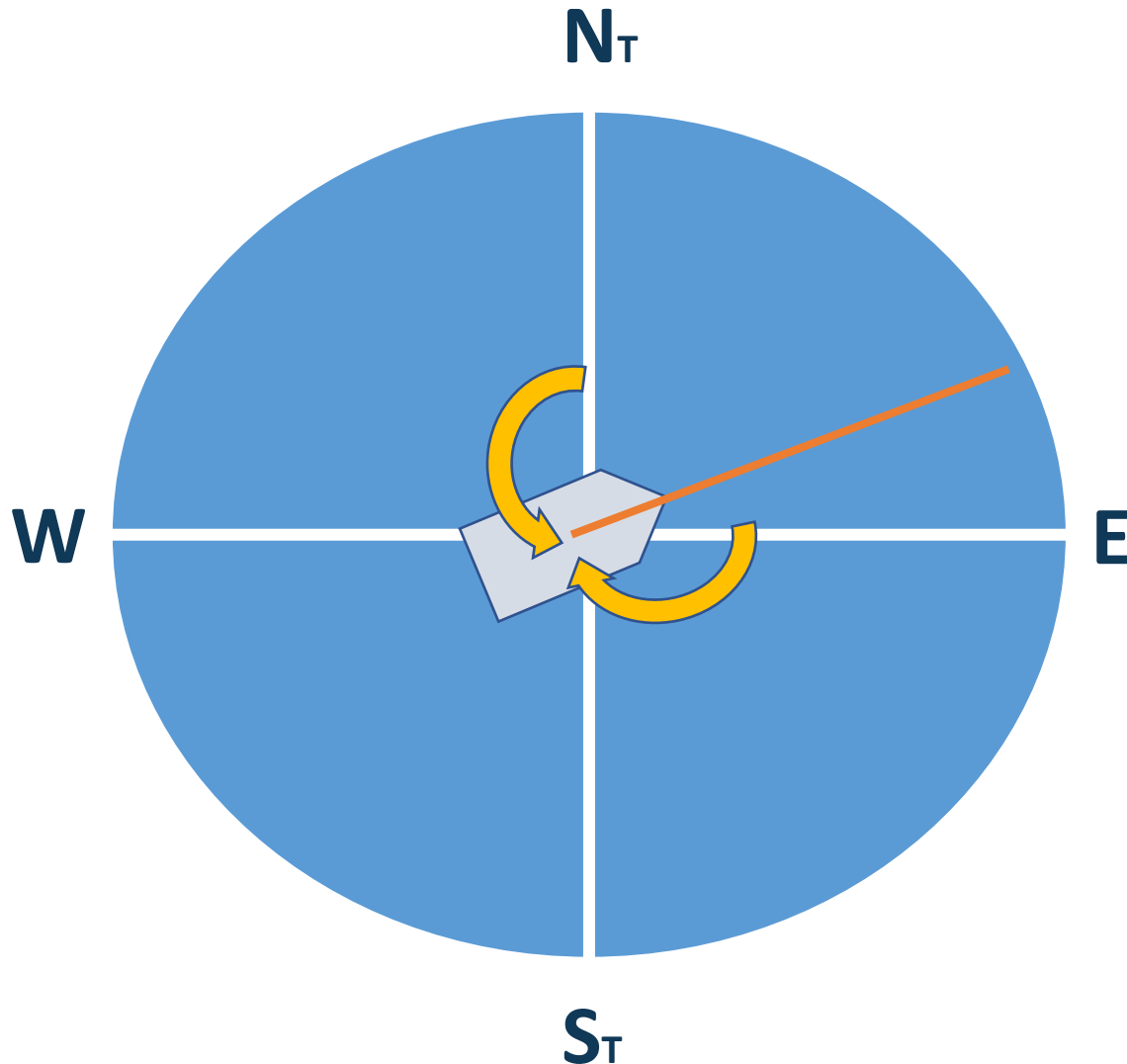
- Maakera kujuteldav pöörlemistelg läbib maa geograafilisi pooluseid
- Maa geograafilisi pooluseid nimetatakse **tõelisteks poolusteks**
- Tõeline põhjapoolus  $N_T$
- Tõeline lõunapoolus  $S_T$
- Maa geograafilisi pooluseid läbivad meridiaanid mida nimetatakse ka **tõelisteks meridiaanideks**
- Meridiaaniga risti olev suuring on **ekvaator**
- Ekvaatoriga paralleelsed väiksemad ringid on **paralleelid**

# Asukoht



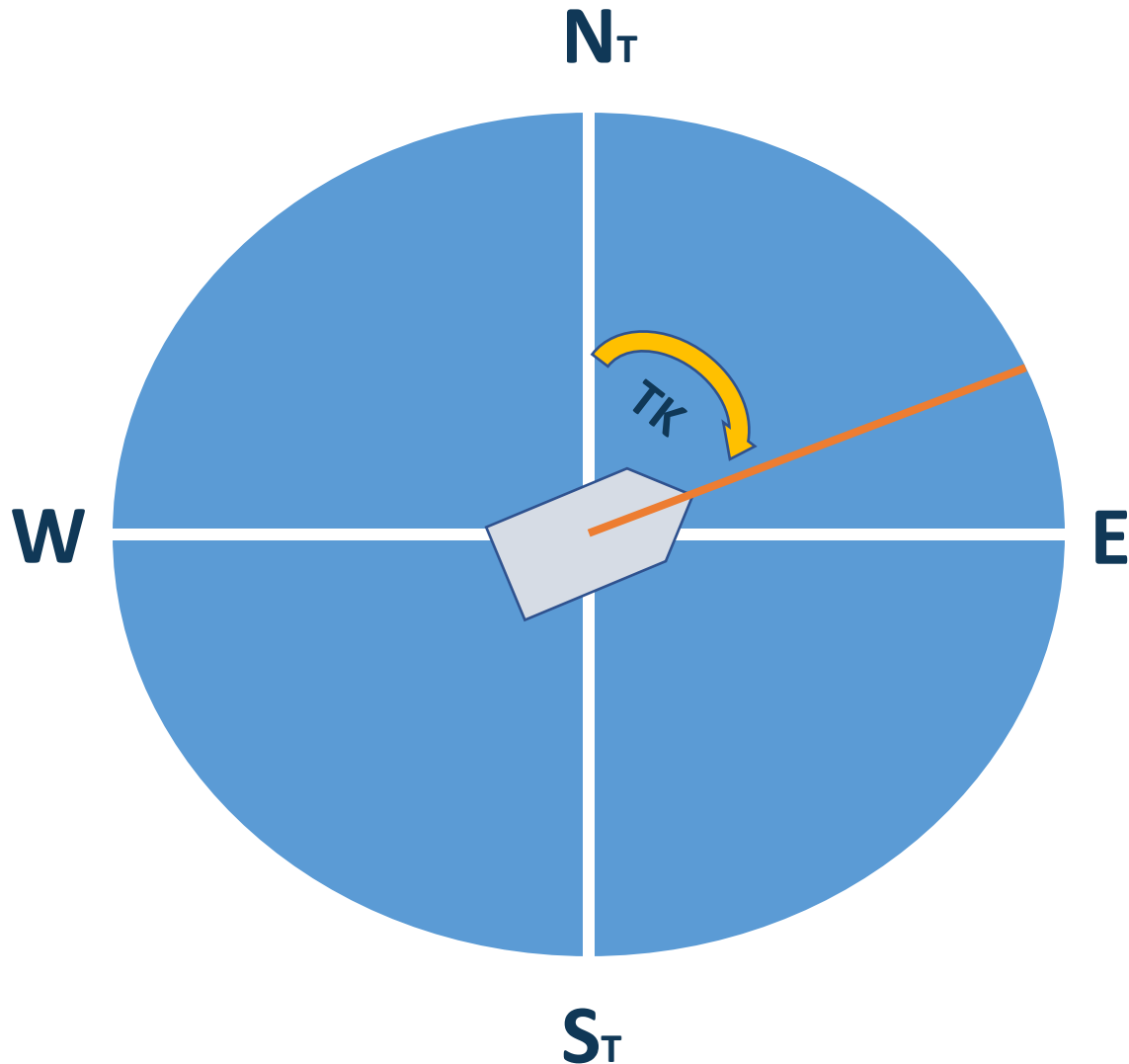
- Laeva **asukohta** maakera pinnal saab väljendada geograafiliste **koordinaatide** kaudu
- Geograafiline **laius** ( $\varphi$ ) on **nurk ekvaatori ja asukoha paralleeli vahel**
- **Põhja ja lõuna laius** – fii –  $\varphi$  saame **kaardi küljelt**
- Geograafiline **pikkus** ( $\lambda$ ) on **nurk Greenwichi meridiaani ja asukoha meridiaani vahel**
- **Ida ja lääne pikkus** – lamda –  $\lambda$  saame kaardi ülalt servalt

# Asukoht



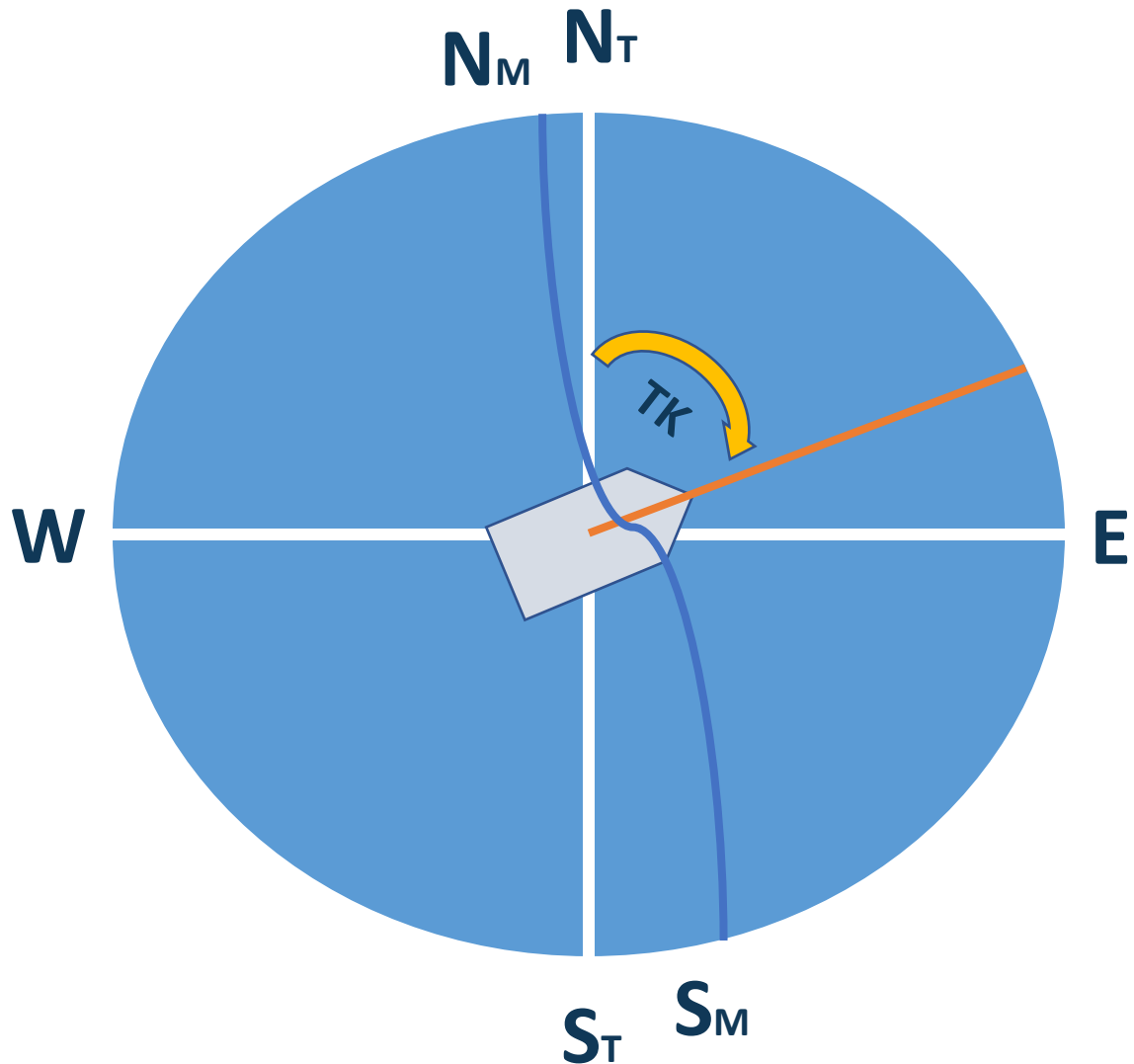
- Laiuskraad märgitakse **kahenumbrilisena** (0-90°N või S)
- Pikkuskraad märgitakse **kolmenumbrilisena** (0-180° W või E)
- Oma asukohta edastades öeldakse alati **esimesena laiuskraad** ning seejärel **pikkuskraad**
- **Näiteks** on alus laiuskraadil **33°N** (33 kraadi põhjalaiust) ja pikkuskraadil **45°W** (45 kraadi läänepikkust). Nii siis oleks aluse asukoht selline: **33°N045°W**

# Kurss



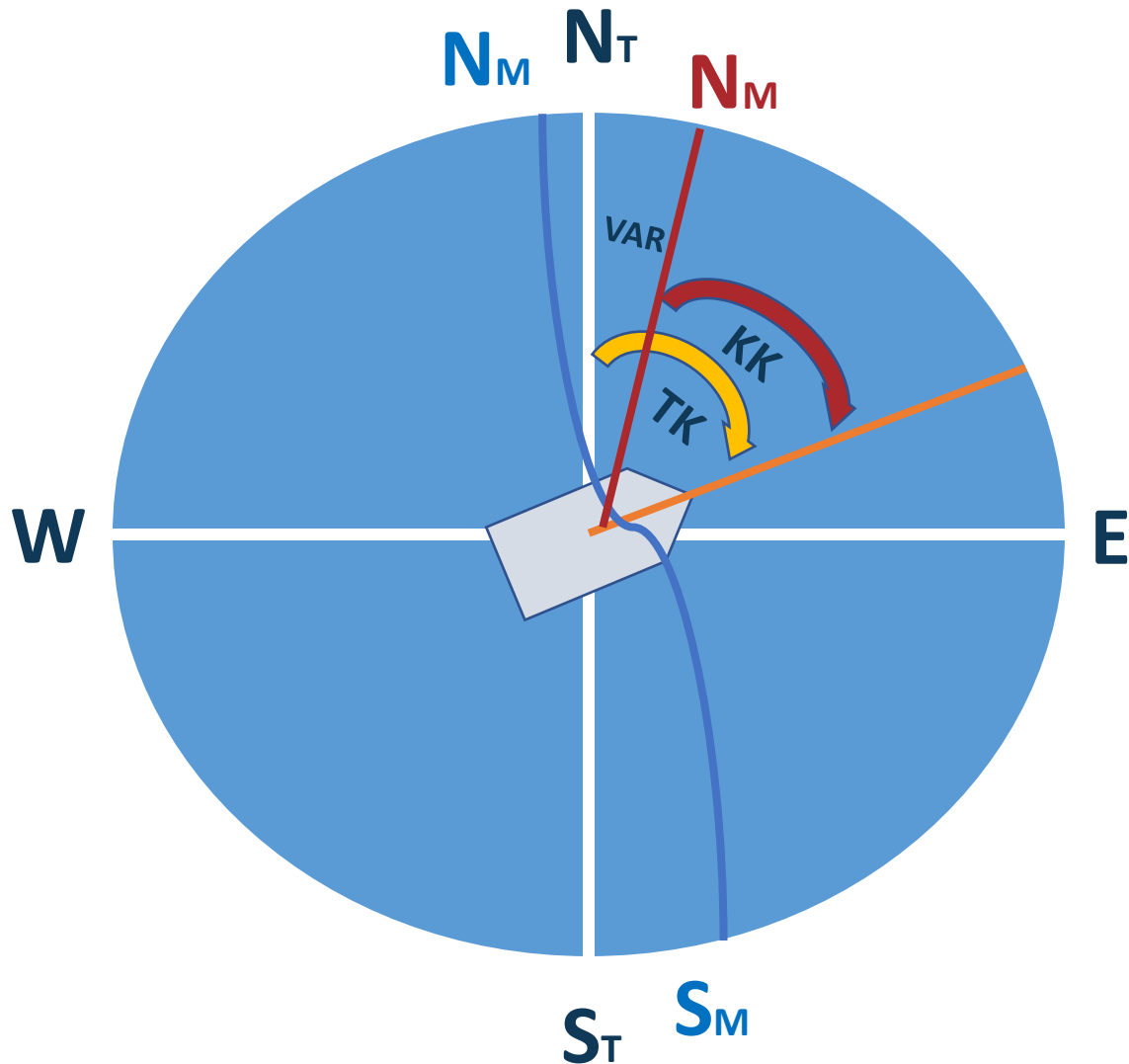
- **Kurss** on **nurk** meridiaani ja laeva diametraal tasapinna (laeva vööri suuna) suhtes päripäeva, kraadides
- **Tõeline kurss (TK)** on **nurk** tõelise meridiaani ja laeva diametraaltasapinna (laeva vööri suuna) suhtes päripäeva, kraadides

# Magnethälve

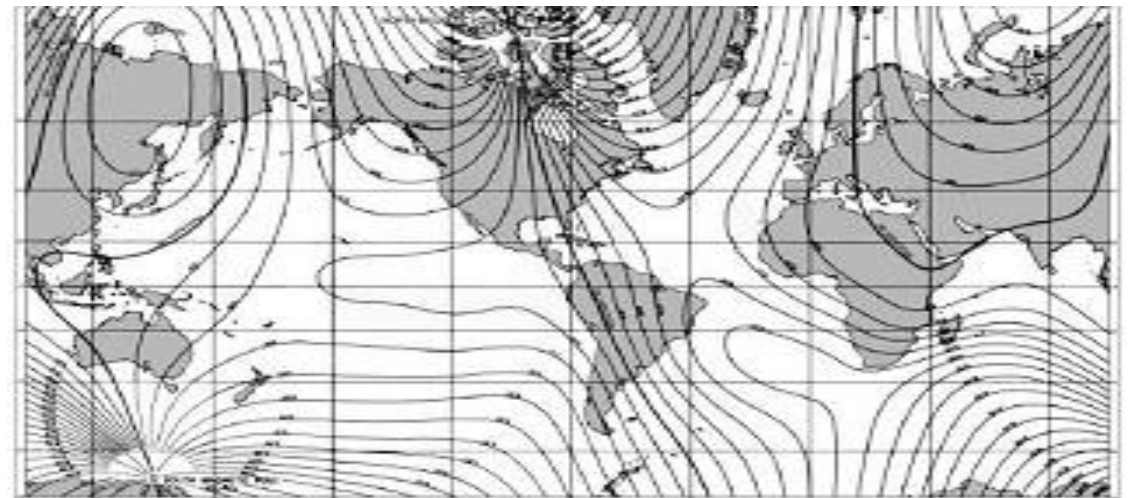


- Maa magnetpoolused ei asu geograafiliste poolustega samas kohas
- Kompassinõel näitab alati magnetmeridiaani suunda
- Kompassinõela kõrvalekallet tõelisest meridiaanist nimetatakse variatsiooniks
- Maakera erinevates punktides on variatsioon erinev ja muutub  $+180^\circ$  kuni  $-180^\circ$

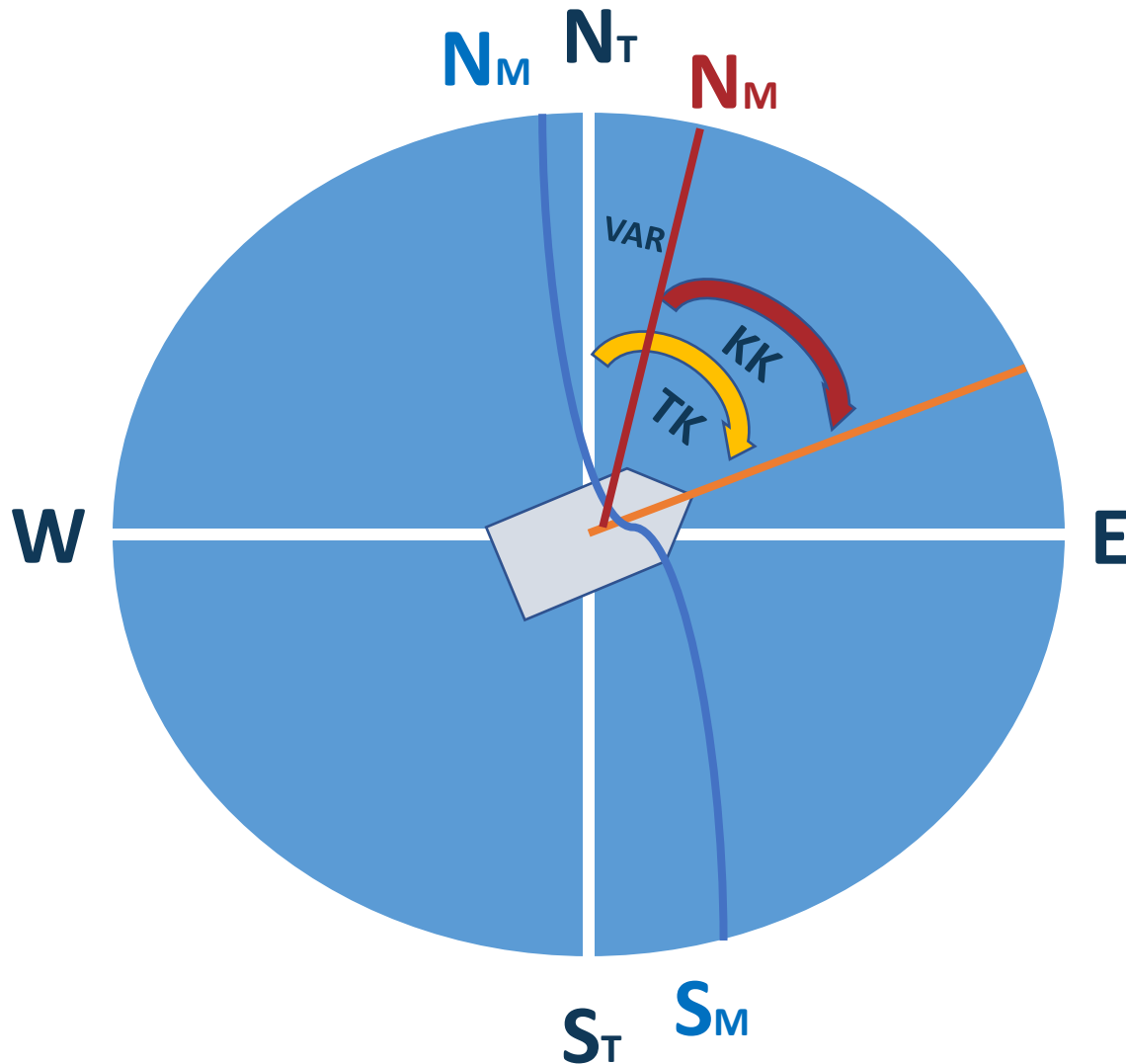
# Magnethälve



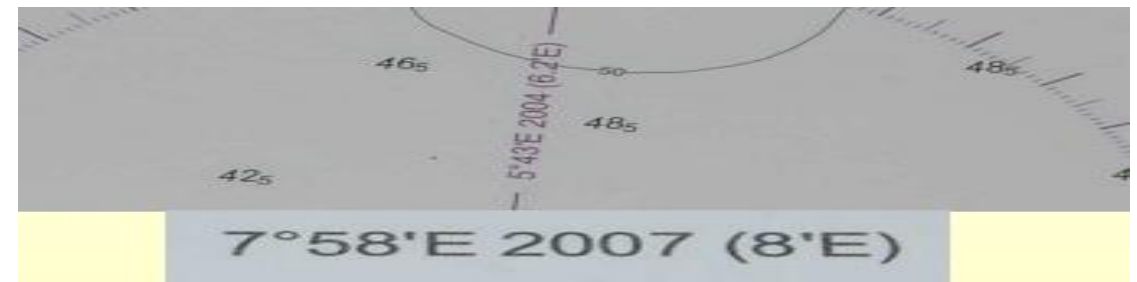
- Variatsiooni tähistatakse (**d**)
- Kui **magnetnõela** N ots kaldub tõelisest meridiaanist **ida** (E) poole on selle väärtus **positiivne** (+d)
- Kui **magnetnõela** N ots kaldub tõelisest meridiaanist **lääne** (W) poole on selle väärtus **negatiivne** (-d)



# Magnethälve

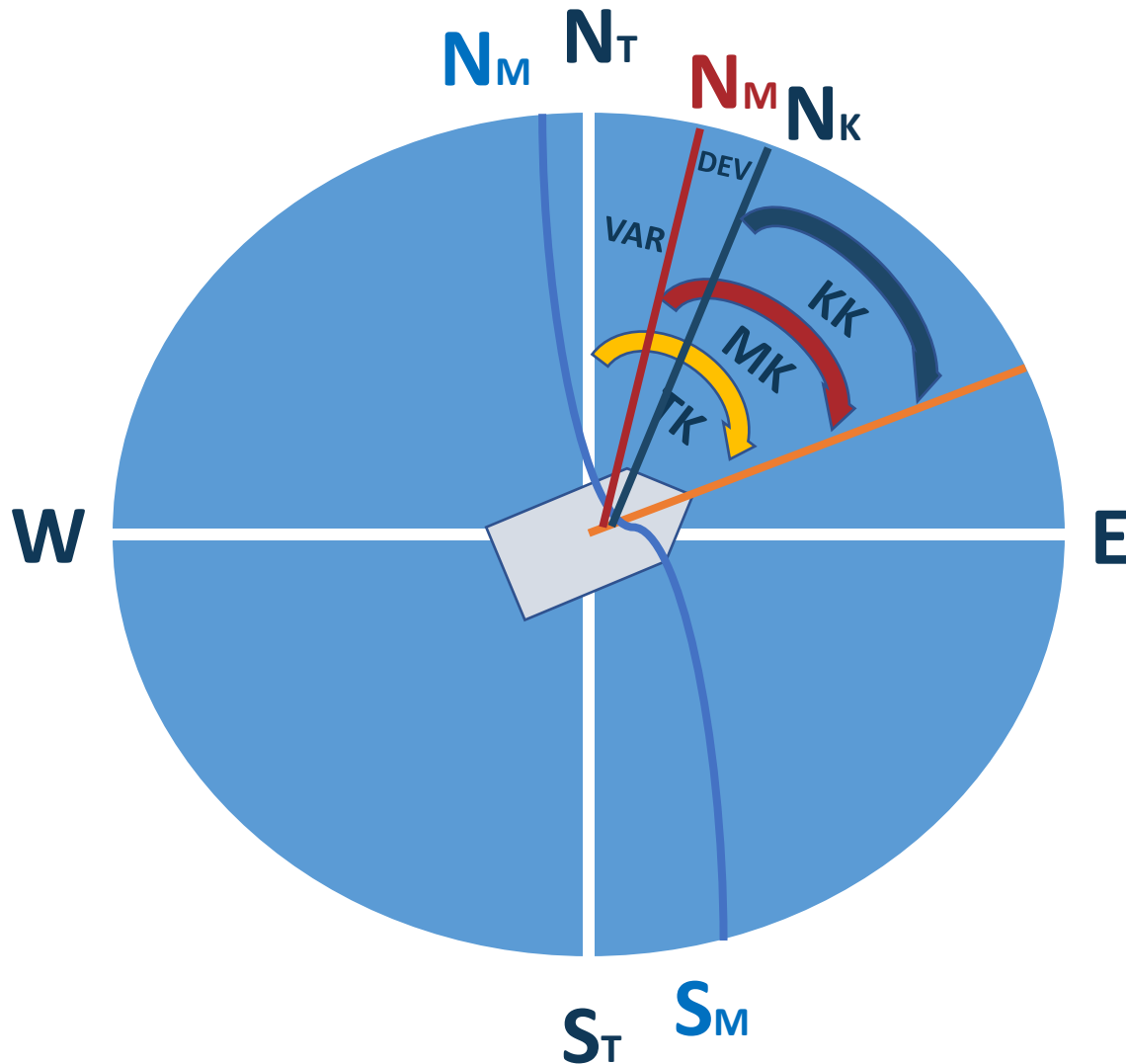


- Variatsiooni leiad **merekaardilt**
- Variatsioon on märgitud **kompassiroosile**
- Kuna variatsioon **muutub ajas** on kompassiroosile märgitud ka variatsiooni **aastane muutus**
- Et leida **hetkel kehtiv** variatsioon tuleb kaardivariatsioonile **liita** variatsiooni **igaaastane muutus** korrutatuna aastatega mis on **möödunud kaardi trükkimisest**





# Laeva raudosade magnetism

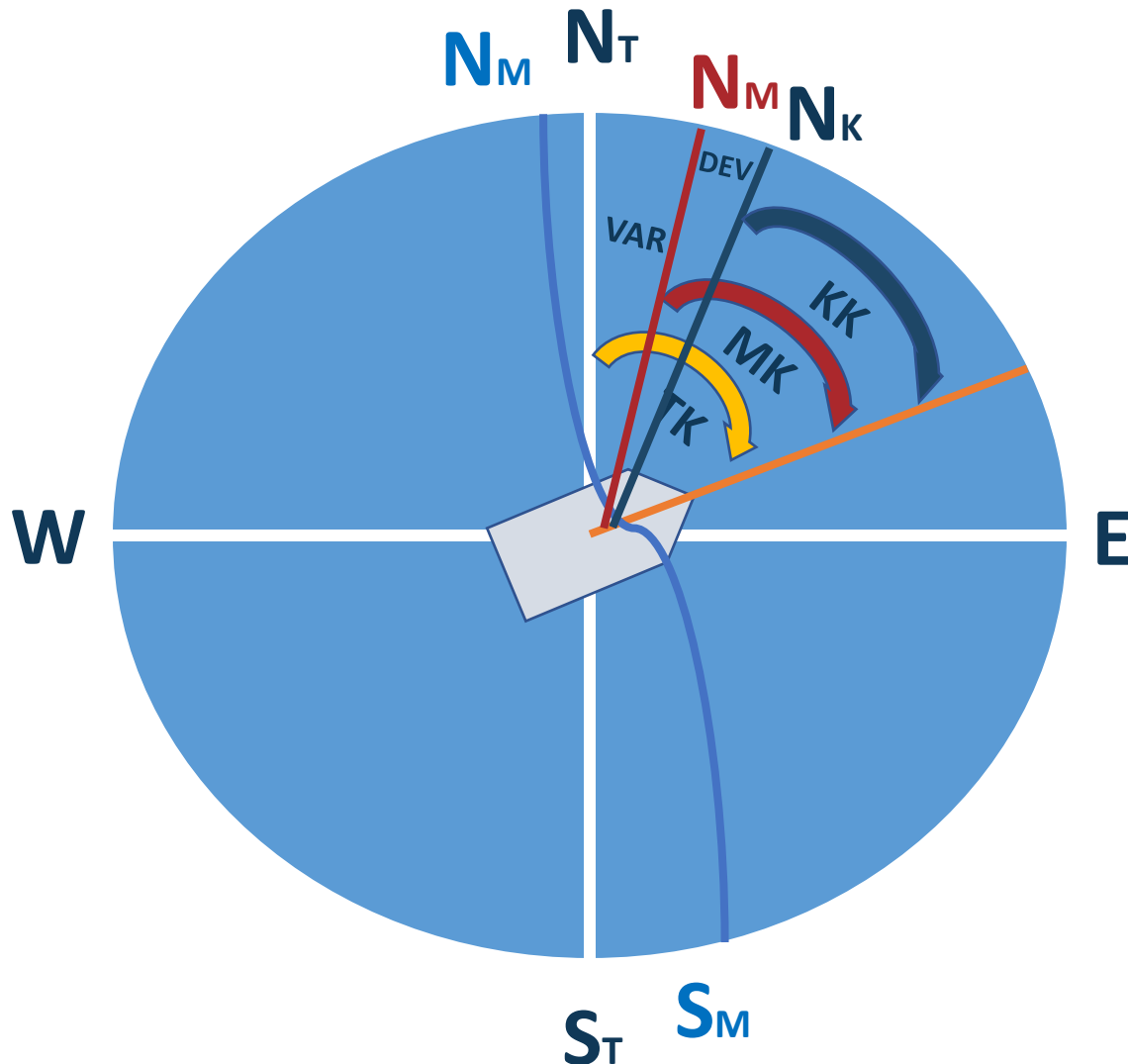


- Deviatsiooni tähistatakse ( $\delta$ )
- Kui magnetnõela N ots kaldub tõelisest meridiaanist **ida** (E) poole on selle väärtus **positiivne** ( $+\delta$ )
- Kui magnetnõela N ots kaldub tõelisest meridiaanist **lääne** (W) poole on selle väärtus **negatiivne** ( $-\delta$ )

Deviatsiooni tabel

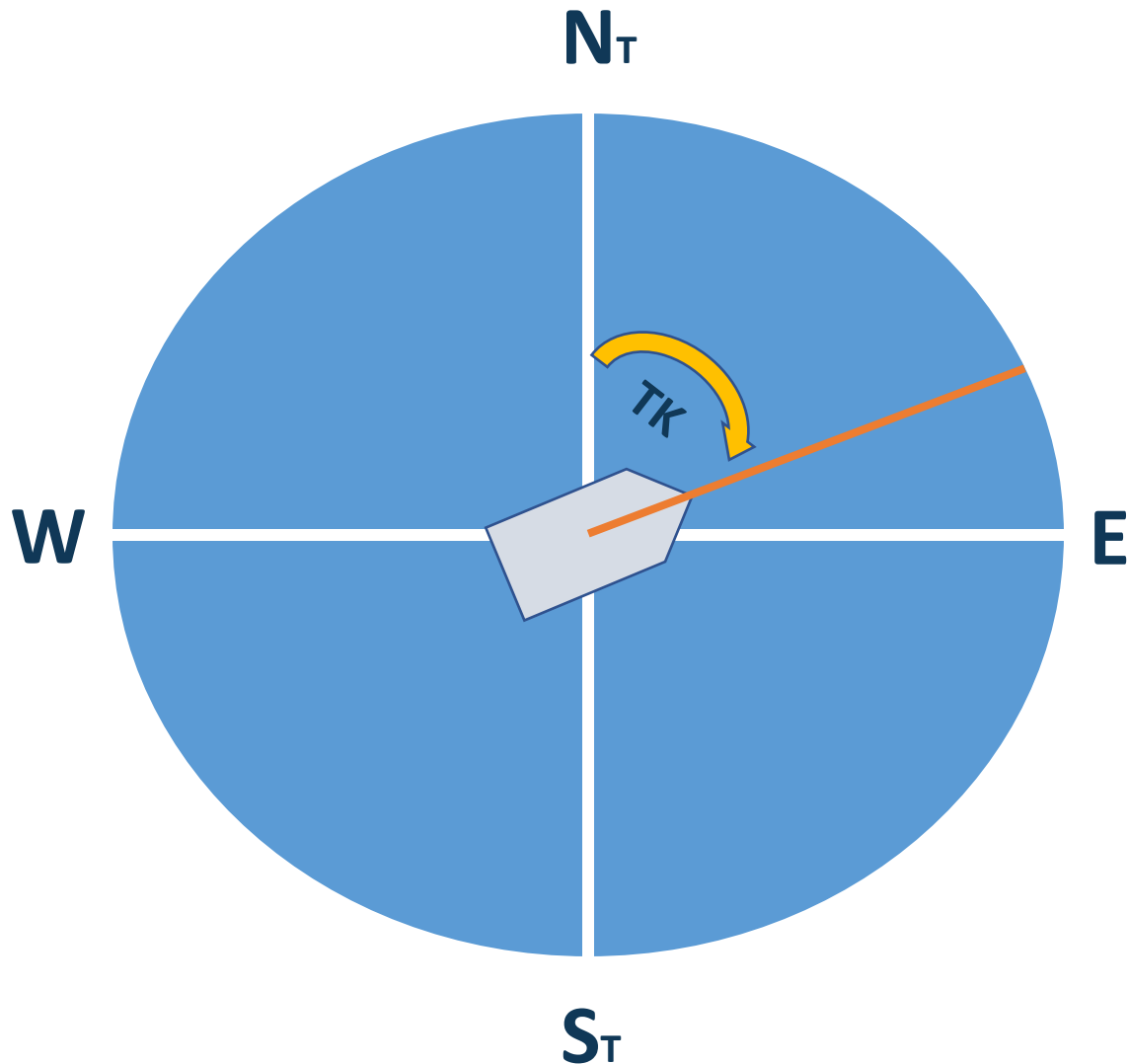
Ships Head	Deviation
000°	4°W
022.5°	2°W
045°	0°
067.5°	2°E
090°	4°E
112.5°	5°E
135°	6°E
157.5°	5°E
180°	4°E
202.5°	2°E
225°	0°
247.5°	2°W
270°	4°W
292.5°	5°W
315°	6°W
337.5°	5°W
360°	4°W

# Üldõiend $\Delta k$



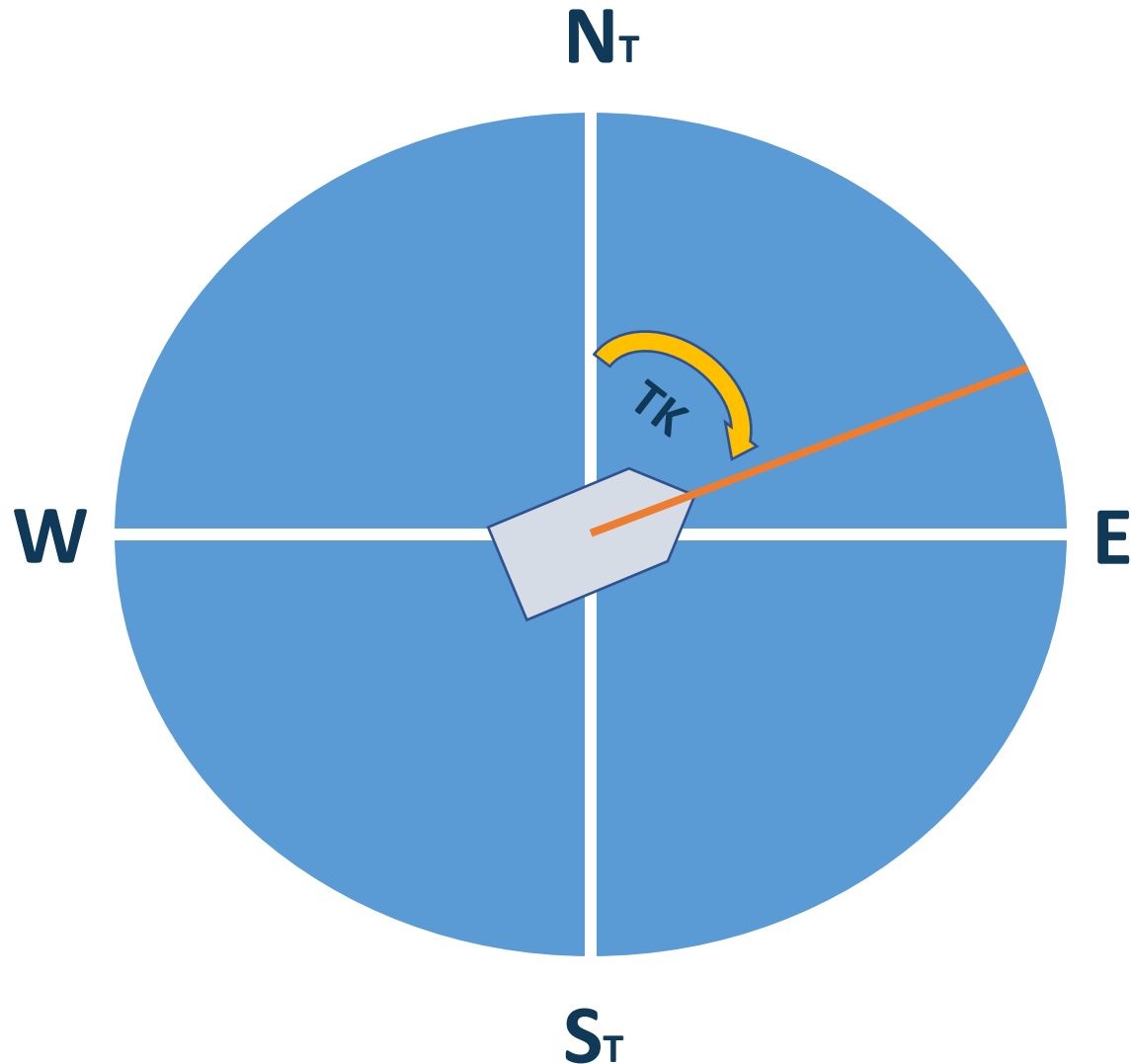
- Üldõiendit tähistatakse  $\Delta k$
- $\Delta k = \text{variatsioon } (\pm d) + \text{deviatsioon } (\pm \delta)$
- Kaardile tõmbame kõik **tõelised** jooned
- Et **tõelisest kursist** saaks **kompassikurss** mida roolimees saab sõita tuleb tõelisest kursist **lahutada** üldõiend  $KK = TK - \Delta k$
- Et **kompassikursist** saaks **tõeline kurss** mida kaardile joonistada tuleb kompassikursile **liita** üldõiend  $TK = KK + \Delta k$
- **Tõeline kurss** on alati **suurem** kui **kompassikurss**  $TK > KK$

# Triiv $\alpha$



- triivi tähistatakse -  $\alpha$
- **Triiv** võib tekkida **tuulest** ja **lainest**
- Vajadusel tuleb triiviga arvestada nii roolimehele sõitmiseks kurssi andes kui ka asukoha määramisel kaardil
- Kui **tuul** puhub **vasakust pardast** on triiv  $\alpha +$  märgiga
- Kui **tuul** puhub **paremast pardast** on triiv  $\alpha -$  märgiga
- Tuule iga **2 sõlme kohta (= 1m/s)** kohta tuleb tihttuules purjetades korrigeerida kurssi **1°**

# Hoovus $\beta$



- Hoovust tähistatakse -  $\beta$
- Eestis **püsihoovusi ei ole** küll aga esineb hoovuseid teatud tuule suuna korral peamiselt kitsustes
- Vajadusel tuleb hoovusega arvestada nii roolimehele sõitmiseks kurssi andes kui ka asukoha määramisel kaardil
- Kui **hoovus** on **vasakust** pardast, siis on  $\beta$  + märgiga
- Kui **hoovus** on **paremast** pardast, siis on  $\beta$  - märgiga



# Kiirus ja läbitud tee pikkus

- Tihti tahame teada oma laeva **kiirust** ning läbitud **tee pikkust** mida mõõdetakse **logiga**
- **Logid** on kas **mehaanilised** või **elektroonilised** ja võivad näidata erinevaid mõõtühikuid
- **Mehaaniline logi** näitab kiirust **vee suhtes**
- **Elektrooniline** ehk GPS aga kiirust **maa suhtes**
- **Logisid vaja kontrollida** ning veenduge, et ühik oleks **sõlm** mitte **km/h**



# Kiirus ja läbitud tee pikkus

## Vajalikud valemid kaarditöö tegemisel

- **AEG** minutites =  $\frac{\text{vahemaa} \times 60}{\text{Kiirus}}$        $t = \frac{S \times 60}{V}$
- **KIIRUS** sõlmedes =  $\frac{\text{vahemaa} \times 60}{\text{Aeg}}$        $V = \frac{S \times 60}{t}$
- **VAHEMAA** meremiilides =  $\frac{\text{kiirus} \times \text{aeg}}{60}$        $S = \frac{V \times t}{60}$
- **EELDATAV SAABUMISE AEG** min. =  $\frac{\text{läbida jäänud vahemaa} \times 60}{\text{Tegelik kiirus}}$



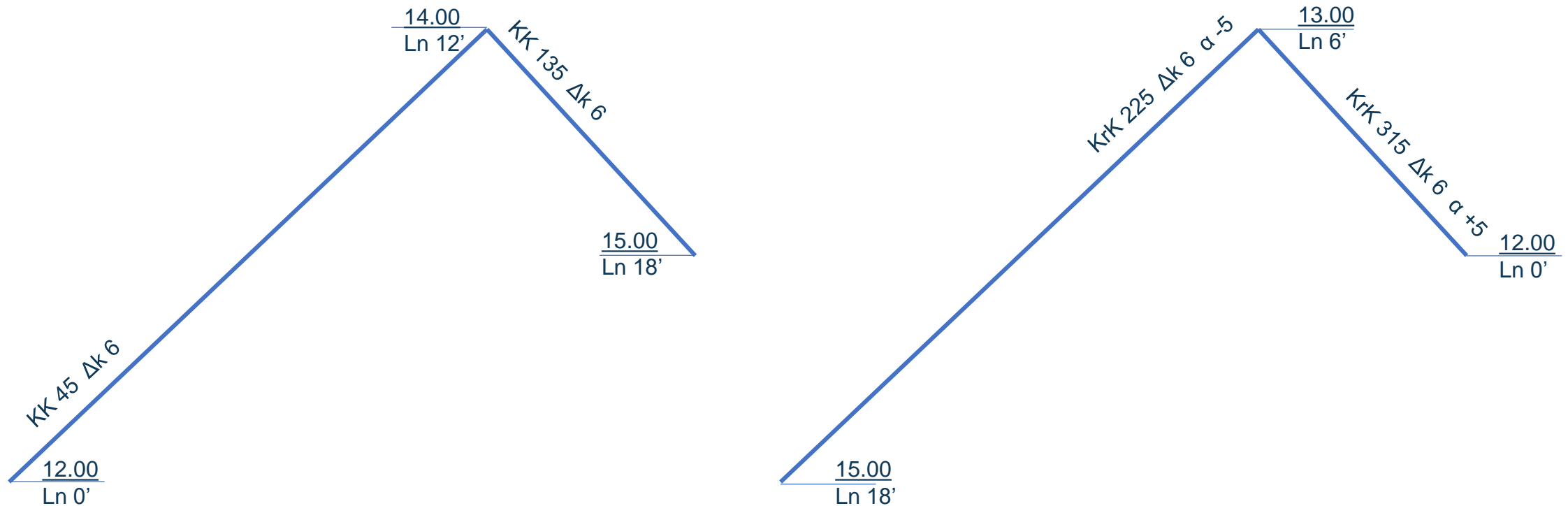
# Kaarditöö

- Igal joonel kaardil peab juures olema **kiri**, mis joon see on
- **Alguspunkti** juurde kirjutame **kellaaja** ja **logi näidu**
- **Kellaaja** ja **logi** näidu kirjutame ka **pöördepunktide juurde**
- Kursi joonele kirjutame **KK 225 Δk 6** (juhul kui üldõiend on 6°)
- Kui aga peame arvestama ka **triiviga**, siis **KrK 225 Δk 6 α +5** (juhul kui üldõiend on 6° ja triiv 5° ida poole)
- **Kompassi kurssi** kaardile kanda ei saa, peame selle enne tegema tõeliseks
- **TK = KK + Δk, KK = TK - Δk, TK > KK**
- Tõeline kurss on alati suurem kui kompassi kurss
- Kõik **kursinurgad** võtame **meridiaanilt**
- **Miilid** saame kaardi vasakult ja paremalt **küljelt**



# Kursid kaardil

Igale joonele kiri, mis joon see on ja algus-, lõpp- ning pöördepunktidesse kellaaeg ja logi näit




**Veenduge, et navigeerite õiges suunas**



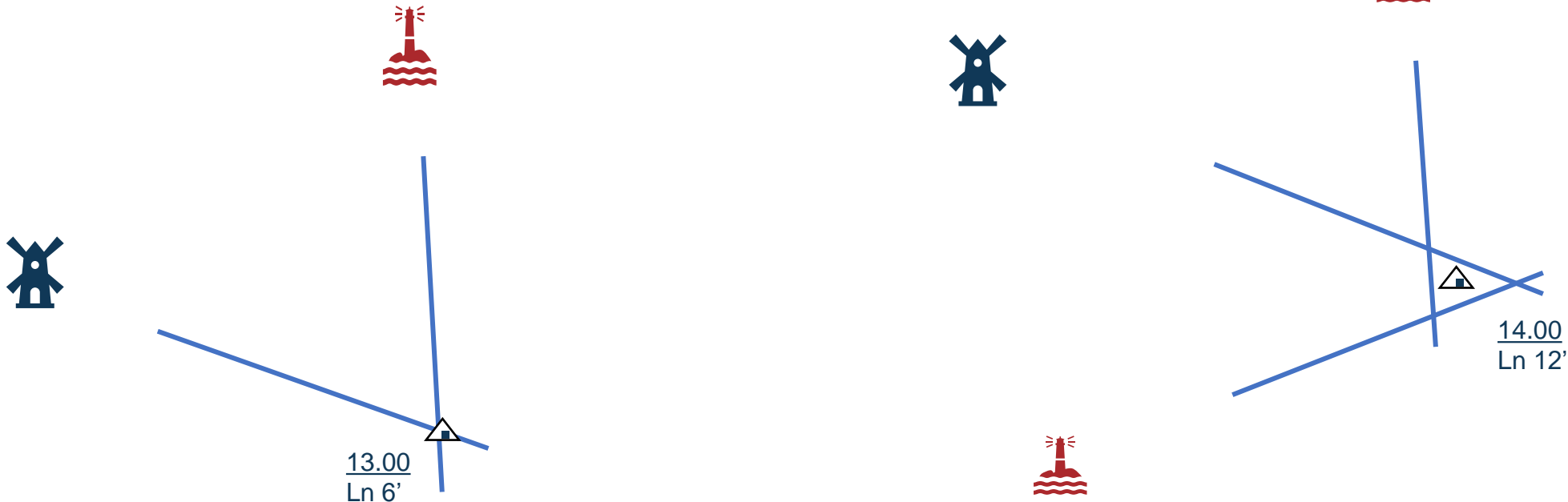


# Peilimine

- **Peilimis joonte** peale kirjutama ei pea, küll aga võib teha väikese ristikese
- kuna jooni on kaardil palju ja muidu ei leia üles kui teist peilungit joonistama hakkad
- **Peilitud asukohta** tähistame väikese **kolmnurgaga**  millel punkt keskel ja millele ülesandes lisandub **kellaaeg**
- Peilitud punktini kursijoont ei pikenda küll aga mõõdame vahemaa eelnevast punktist ning jätkame peilitud punktist

# Peilingud kaardil

Peilingu jooni ei ole vaja tingimata peilitava objektini tõmmata  
Peilitud asukoha juurde märkida kellaaeg ja logi näit 



Veenduge, et peilingud on võetud õiges suunas



**PÄRNU JAHTKLUBI**  
— AASTAST 1906 —

**Väikelaevajuhtide kursus**  
**Pärnu Jahtklubi**