

Milloin kari muuttuu luodoksi?



Antti Kangas
Ilmatieteenlaitos
antti.kangas@fmi.fi



Sisältö

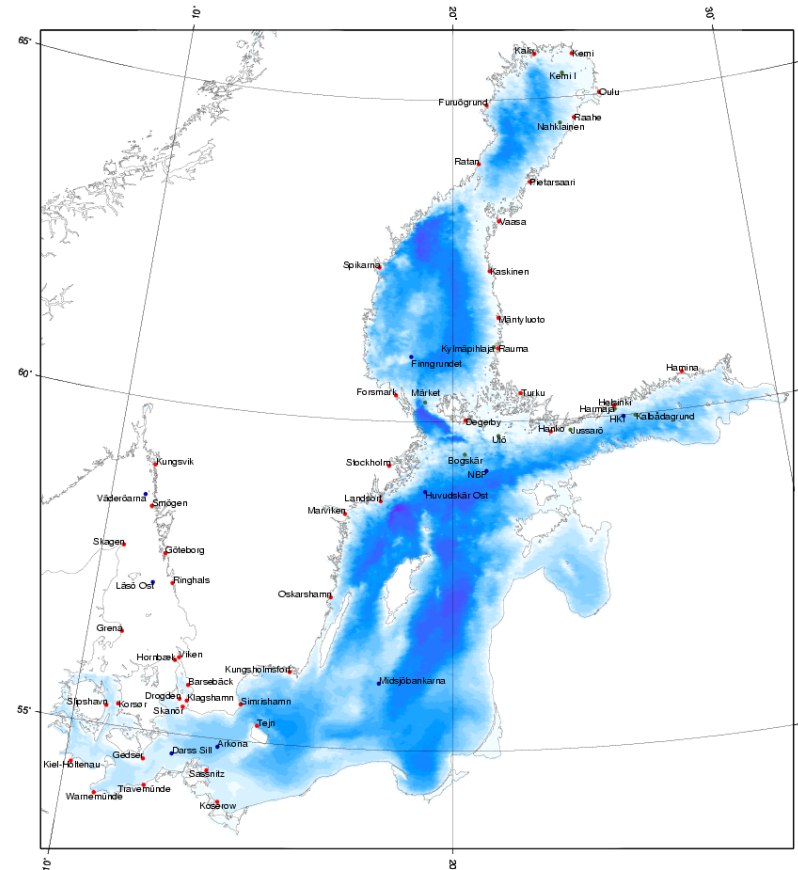
1. Itämeri
2. Merivedenkorkeuden mittaaminen
3. Vedenkorkeus nyt ja aiemmin
4. Miksi vedenpinta vaihtelee?
5. Millaisia ovat vedenkorkeuden vaihtelut?





Itämeri

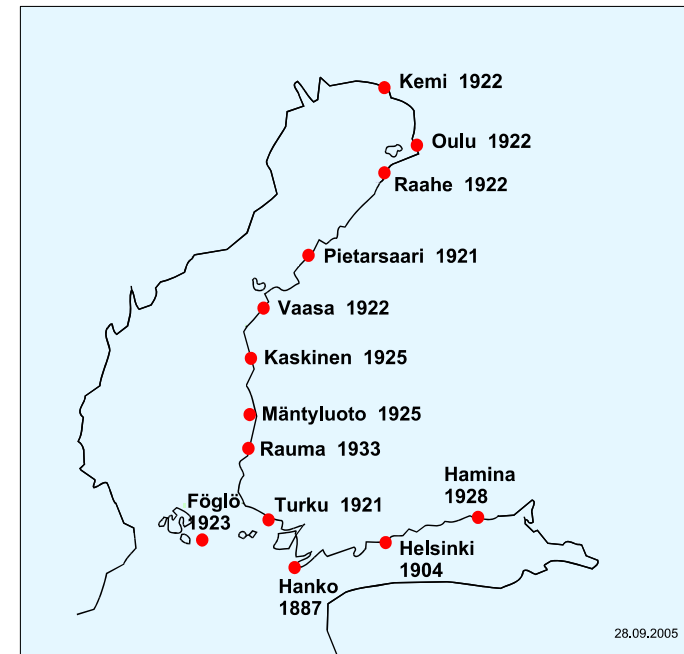
- Miltei suljettu meri
- Vedenvaihto rajoitettua Atlantiin
- Matala, pohjan muoto vaikuttaa hydrografiaan
max. 450 m k.a. 55 m
- Murtovesi, suolaisuus 0-10 ppm
(valtamerissa n. 32 ppm)
- Talvisin jäätyy osittain
- Silkkipaperia ohuempi





1. Merivedenkorkeuden mittaaminen

- Suomessa vedenkorkeutta mitataan 13 mareografilla
- Reaaliajassa verkossa
www.vedenkorkeus.fi
www.boos.org
- Tarkistetut tulokset esim. verkossa, sanomalehdissä, teksti-TV:ssä, radiossa tai mobiilipalveluna
- Ilmoitetaan usein teoreettisen keskiveden suhteen (cm)



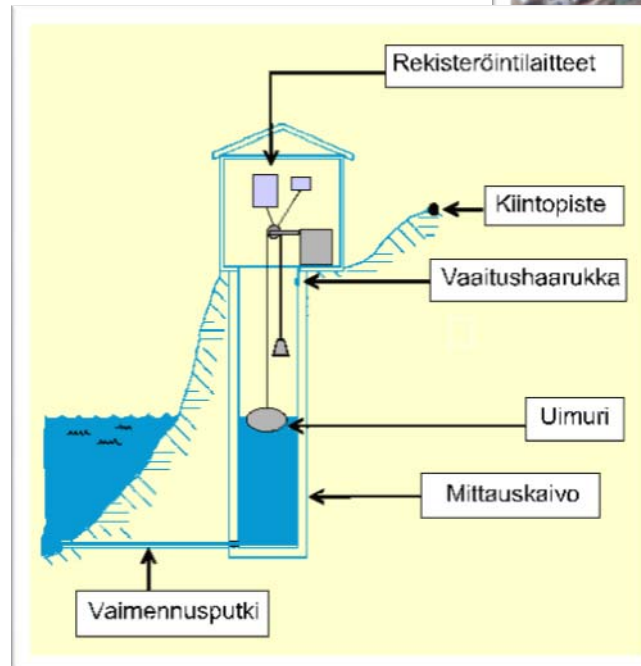


Mareografi

- Vedenkorkeuden mittausasema eli **mareografi** muodostuu asemarakennuksesta, mittauskaivosta ja laitteistosta.



(c) Finnish Meteorological Institute





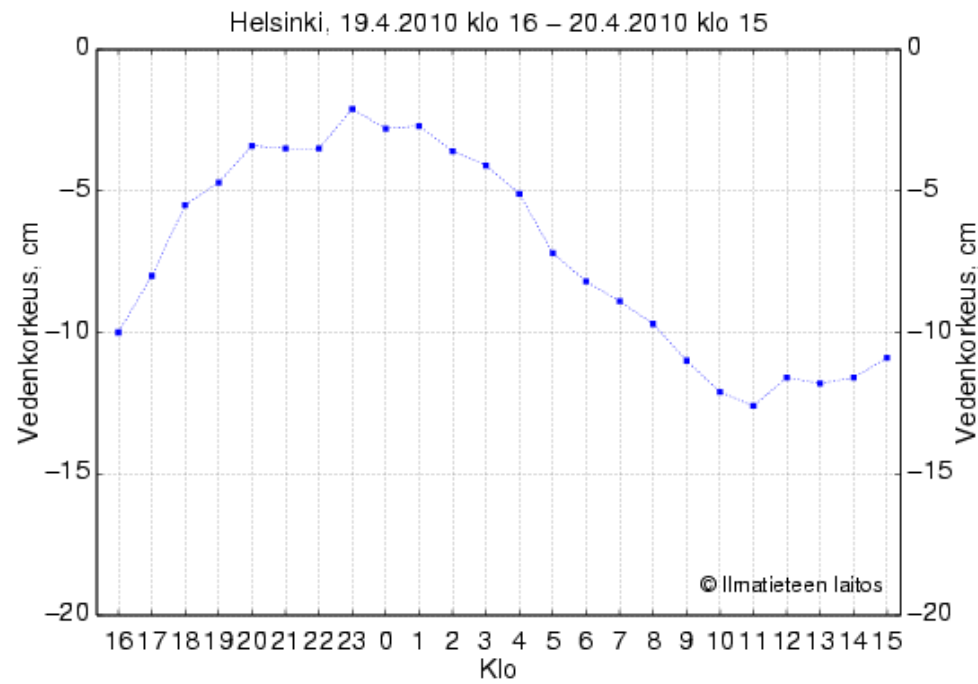
Mareografi

- Uimuri
- Päämittalaite
- Varamittalaite
- kontrollimittalaite



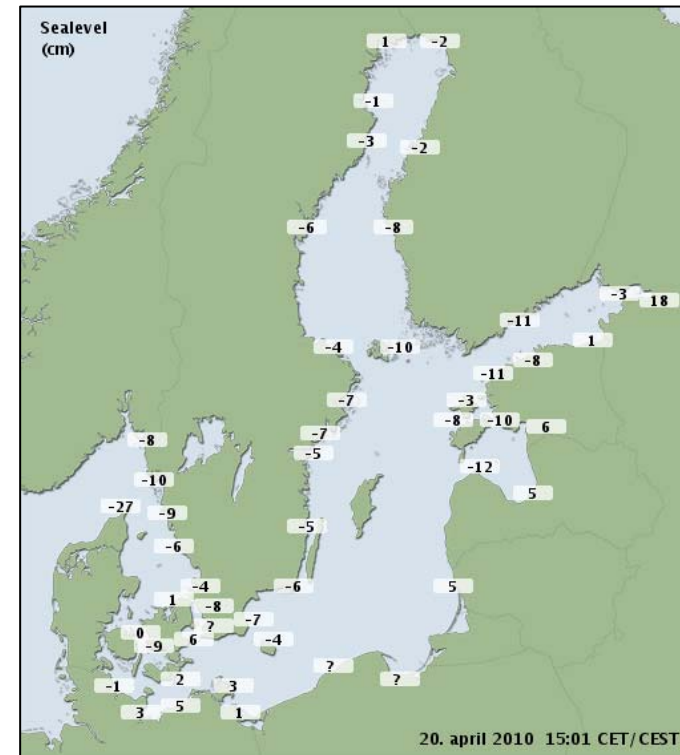


3. Vedenkorkeus nyt ja aiemmin



www.vedenkorkeus.fi

www.boos.org





Vedenkorkeuden ääriarvoja

| Asema | Maksimi | Minimi | Havainnot vuodesta |
|-------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Kemi | +201 cm (22.9.1982) | -125 cm (21.11.1923) | 1922 |
| Oulu | +183 cm (14.1.1984) | -131 cm (14.1.1929) | 1922 |
| Raahe | +162 cm (14.1.1984) | -129 cm (4.10.1936) | 1922 |
| Pietarsaari | +139 cm (14.1.1984) | -113 cm (4.10.1936) | 1922 |
| Vaasa | +144 cm (14.1.1984) | -100 cm (14.1.1929) | 1922 |
| Kaskinen | +148 cm (14.1.1984) | -91 cm (31.1.1998) | 1926 |
| Mäntyluoto | +132 cm (14.1.1984) | -80 cm (10.4.1934) | 1925 |
| Rauma | +123 cm (16.1.2007) | -77 cm (10.4.1934) | 1933 |
| Turku | +130 cm (9.1.2005) | -74 cm (10.4.1934) | 1922 |
| Föglö | +102 cm (14.1.2007) | -71 cm (10.4.1934) | 1923 |
| Hanko | +132 cm (9.1.2005) | -79 cm (28.1.2010) | 1887 |
| Helsinki | +151 cm (9.1.2005) | -93 cm (28.1.2010) | 1904 |
| Hamina | +197 cm (9.1.2005) | -115 cm (28.1.2010) | 1928 |



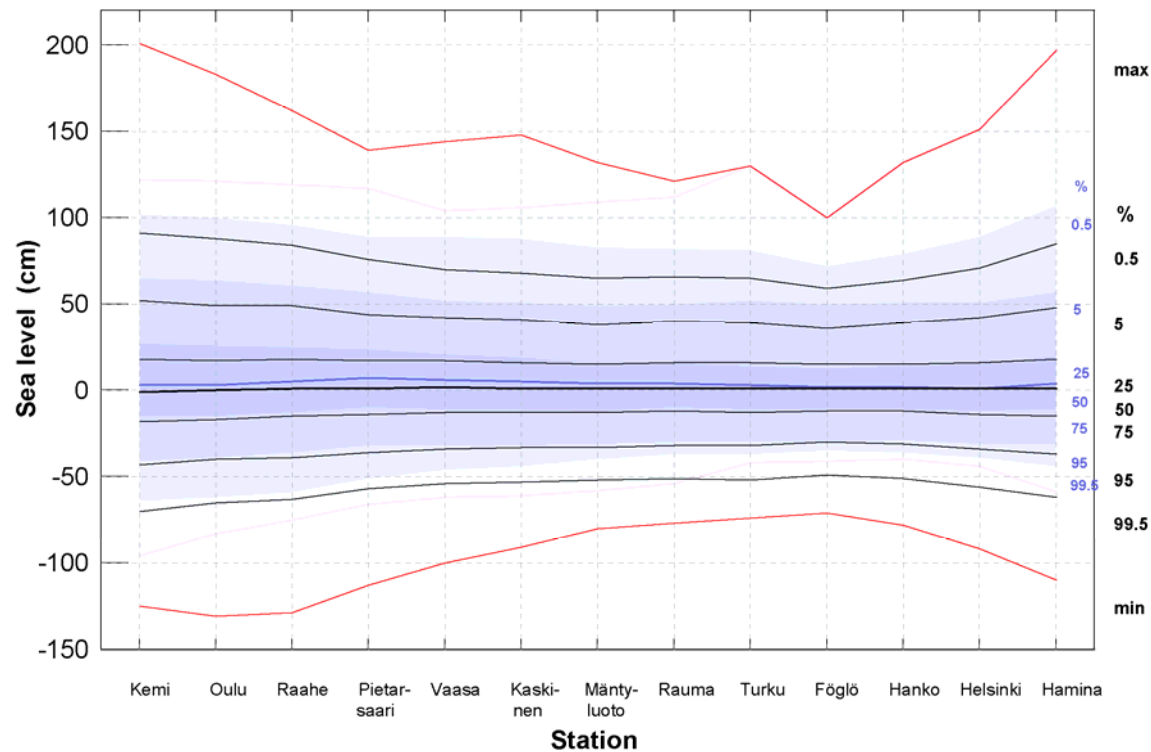
Vedenkorkeuden ääriarvoja

| Asema | Maksimi | Minimi | Havainnot vuodesta |
|-------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Kemi | +201 cm (22.9.1982) | -125 cm (21.11.1923) | 1922 |
| Oulu | +183 cm (14.1.1984) | -131 cm (14.1.1929) | 1922 |
| Raahe | +162 cm (14.1.1984) | -129 cm (4.10.1936) | 1922 |
| Pietarsaari | +139 cm (14.1.1984) | -113 cm (4.10.1936) | 1922 |
| Vaasa | +144 cm (14.1.1984) | -100 cm (14.1.1929) | 1922 |
| Kaskinen | +148 cm (14.1.1984) | -91 cm (31.1.1998) | 1926 |
| Mäntyluoto | +132 cm (14.1.1984) | -80 cm (10.4.1934) | 1925 |
| Rauma | +123 cm (16.1.2007) | -77 cm (10.4.1934) | 1933 |
| Turku | +130 cm (9.1.2005) | -74 cm (10.4.1934) | 1922 |
| Föglö | +102 cm (14.1.2007) | -71 cm (10.4.1934) | 1923 |
| Hanko | +132 cm (9.1.2005) | -79 cm (28.1.2010) | 1887 |
| Helsinki | +151 cm (9.1.2005) | -93 cm (28.1.2010) | 1904 |
| Hamina | +197 cm (9.1.2005) | -115 cm (28.1.2010) | 1928 |



Vedenkorkeuden vaihtelu

The regional distribution of the frequencies of sea level heights (black) with maximum and minimum heights (red) on the Finnish coast (1887-2005), and the percentual ranges of sea level variation in 2005 with 50% frequency curve (blue).

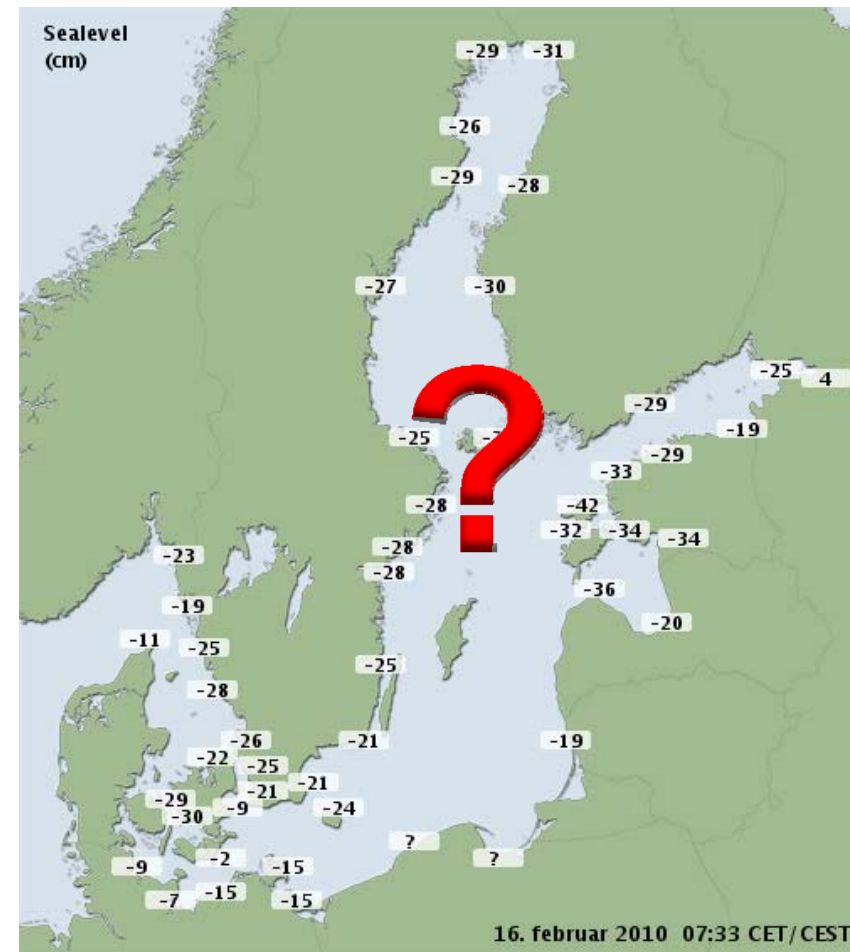


- Vedenkorkeuden vaihtelut n. -130 ja +200 cm välillä



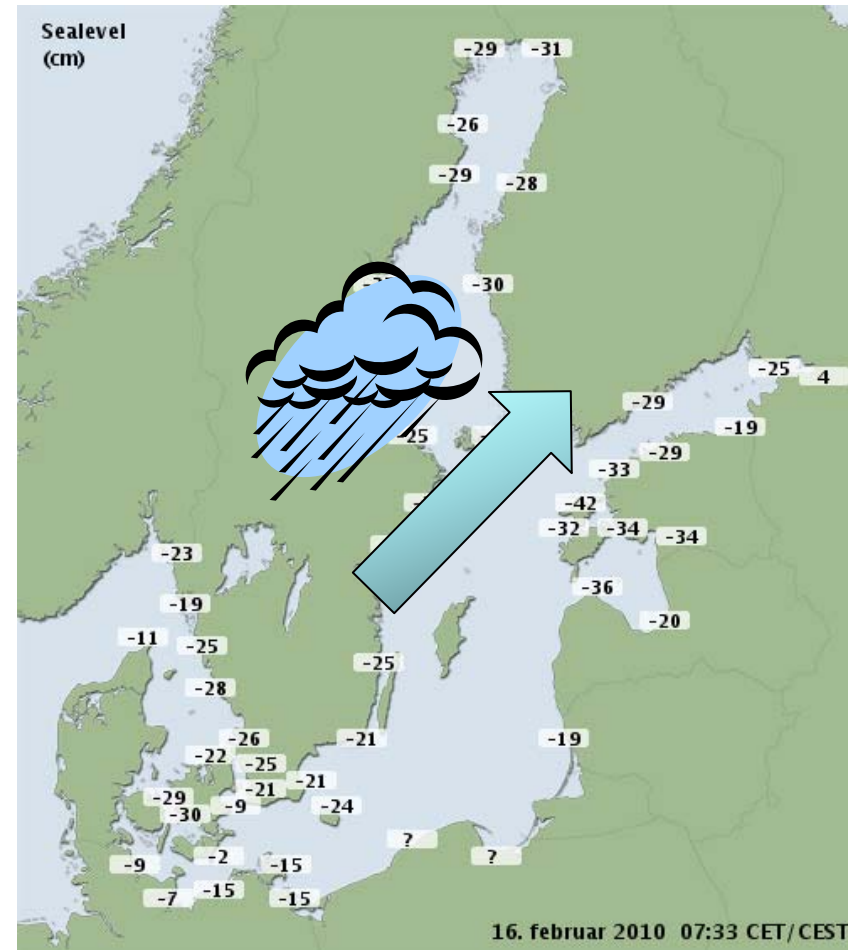
4. Miksi vedenkorkeus vaihtelee?

- Mikä vaikuttaa vedenkorkeuteen Suomen rannikolla?



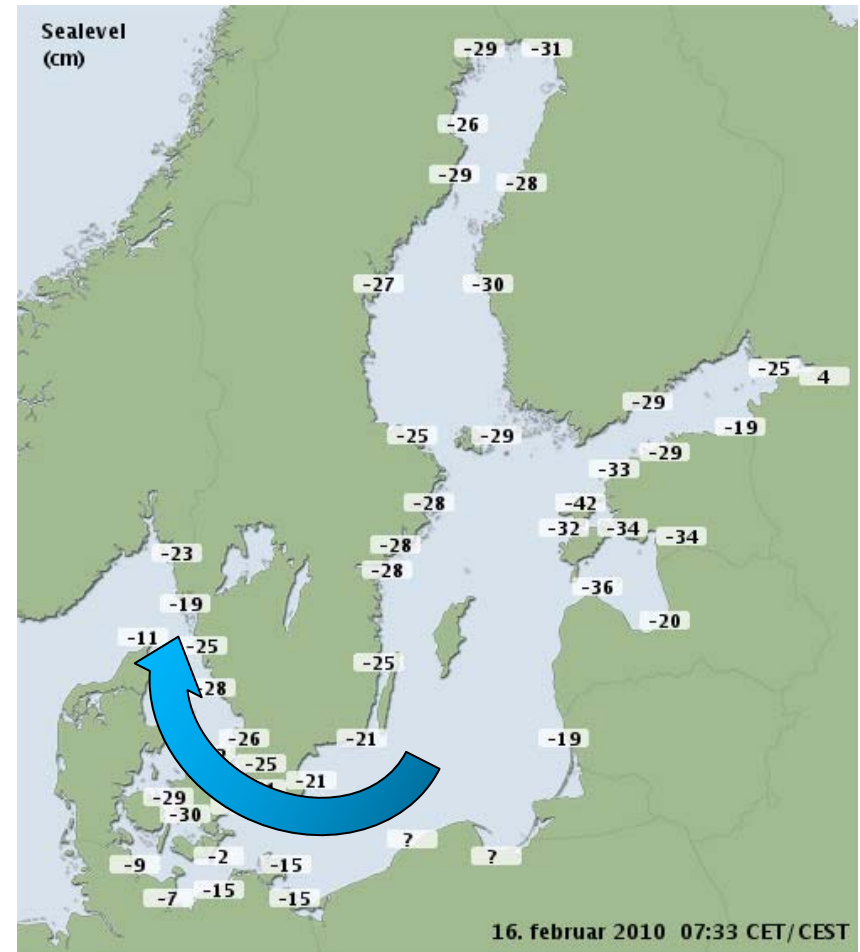


- Tuulen suunta ja nopeus
 ± 50 cm



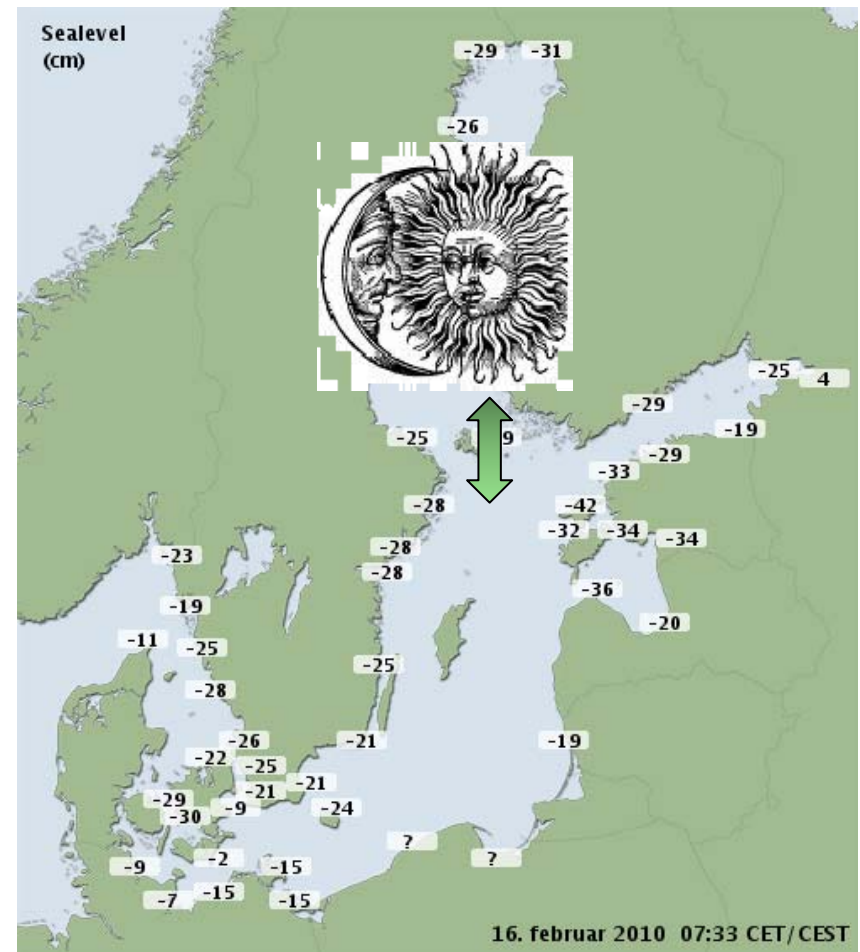


- Virtaus Tanskan salmissa
 ± 50 cm





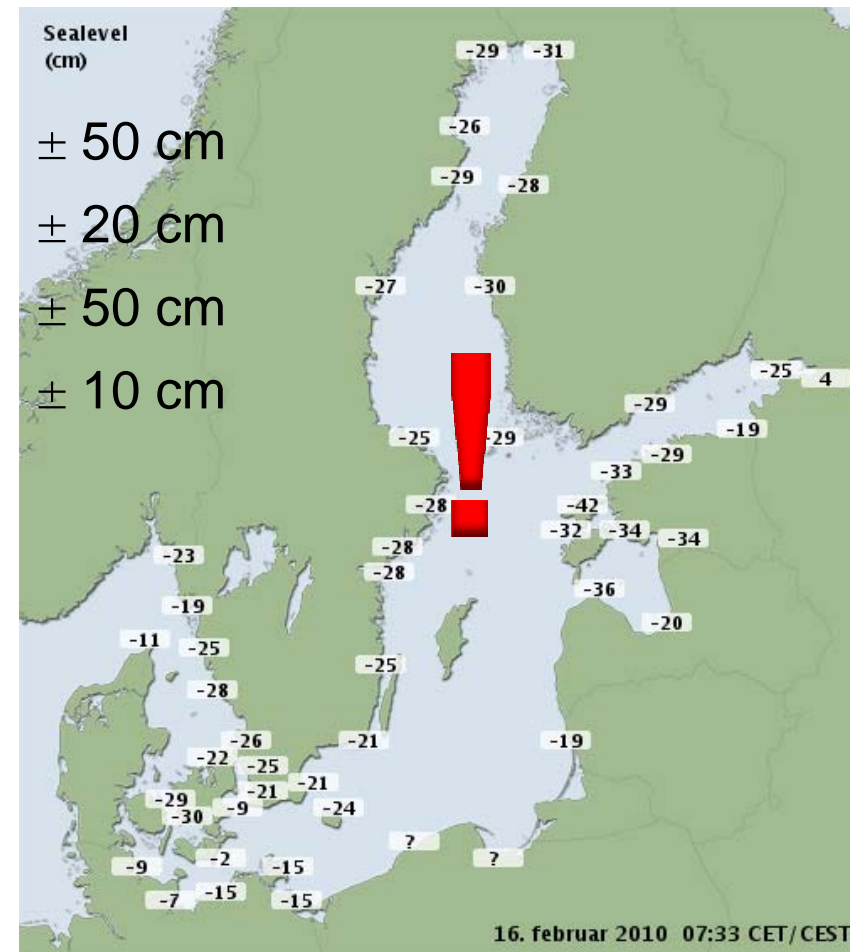
- Vuorovesi
 ± 10 cm





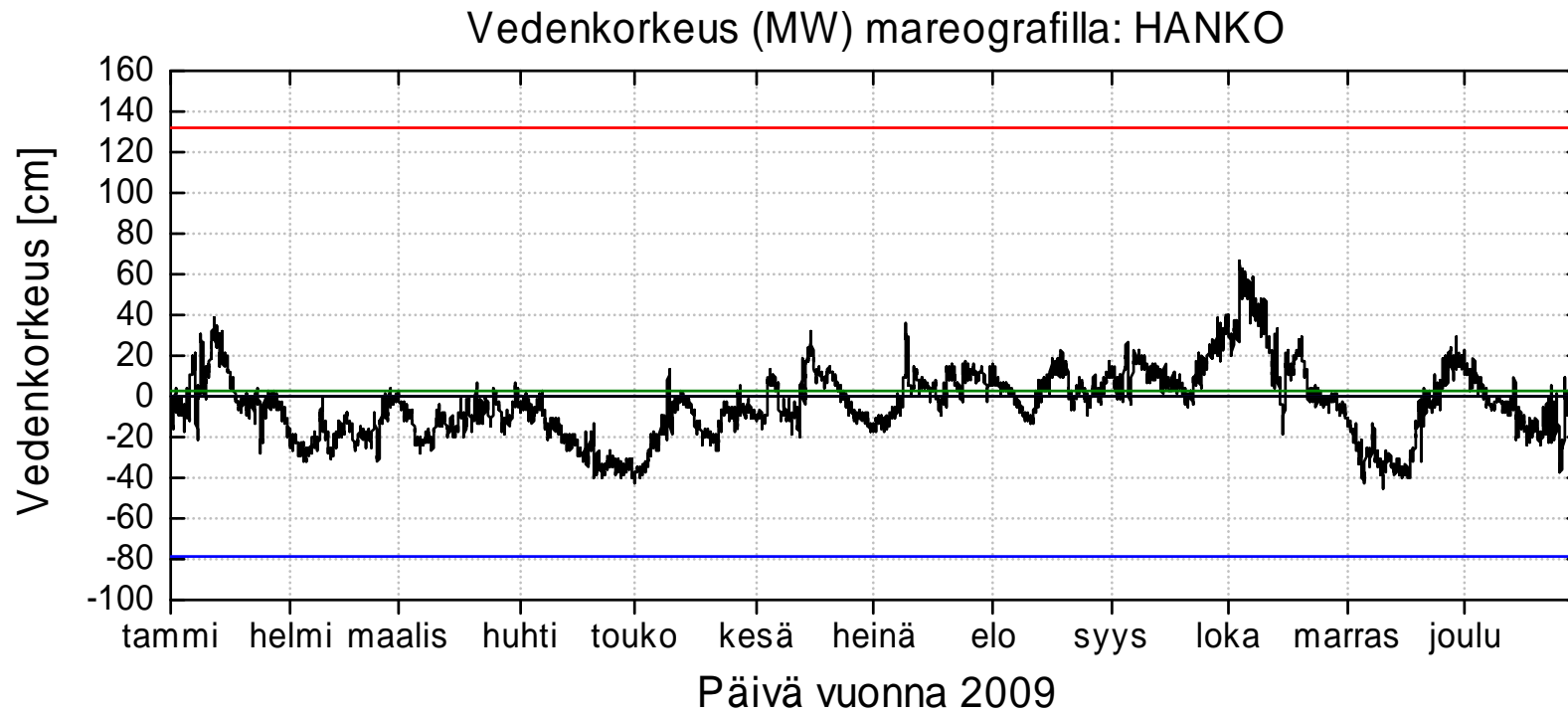
Miksi vedenkorkeus vaihtelee?

- Tuulen suunta ja nopeus
- Ilmanpaine
- Virtaus Tanskan salmissa
- Vuorovesi
- Pitkäaikaismuutokset
- Sade, haihdunta, jne...



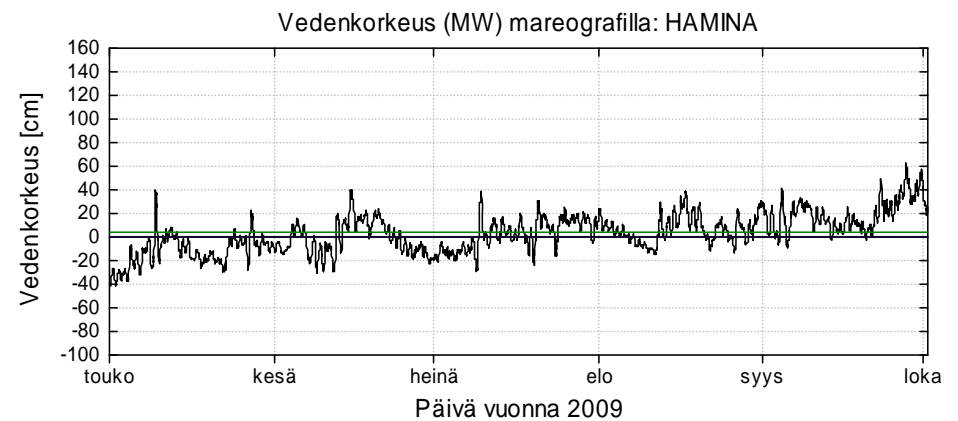
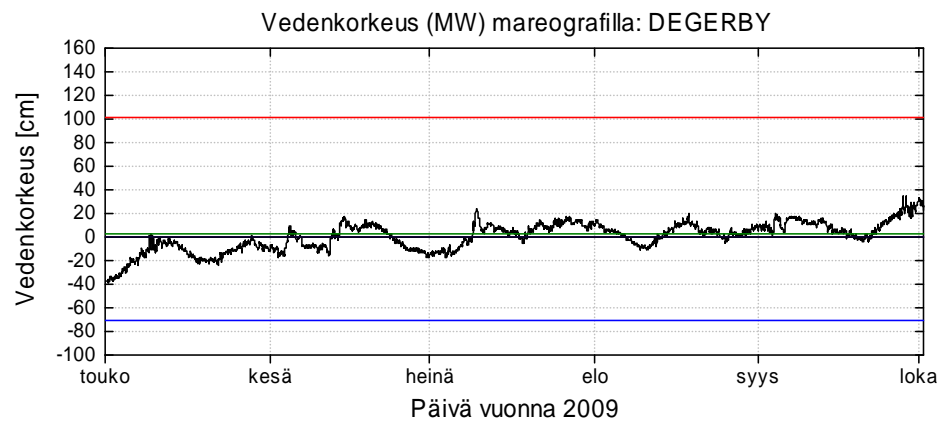
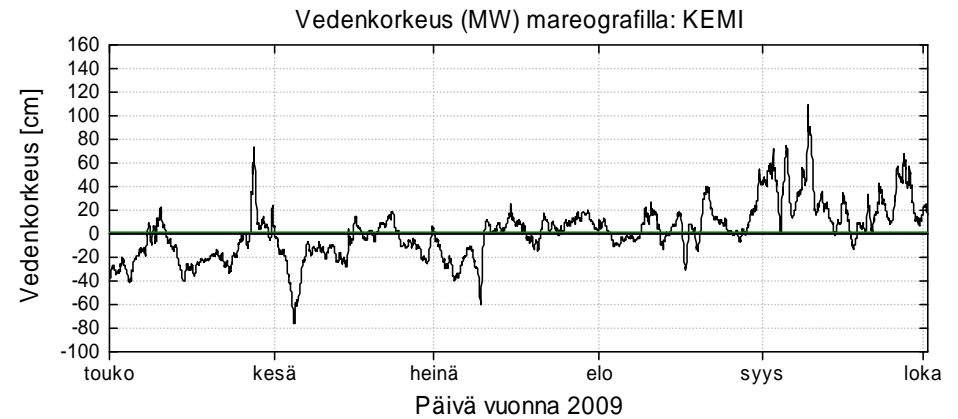
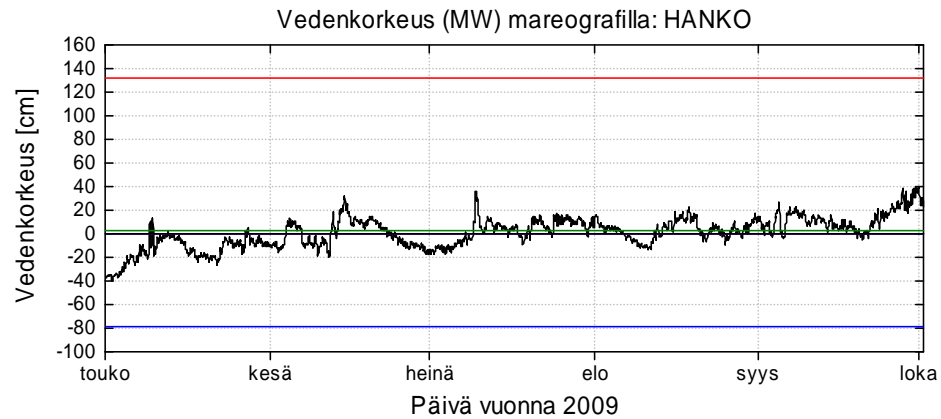


Vedenkorkeus Hangossa 2009





Vedenkorkeus kesällä 2009





Kulkusyvyyksistä ja varavedestä

Taulukko 5, Kulkusyvyyksien ohjearvot

| | |
|------------|----------------------|
| Venereitti | 0.8, 1.0, 1.2 m |
| Veneväylä | 1.5, 1.8, 2.1, 2.4 m |
| Runkoväylä | minimi 2.4 m |

Taulukko 4, Varavesi veneilyyn tarkoitetuilla väylillä

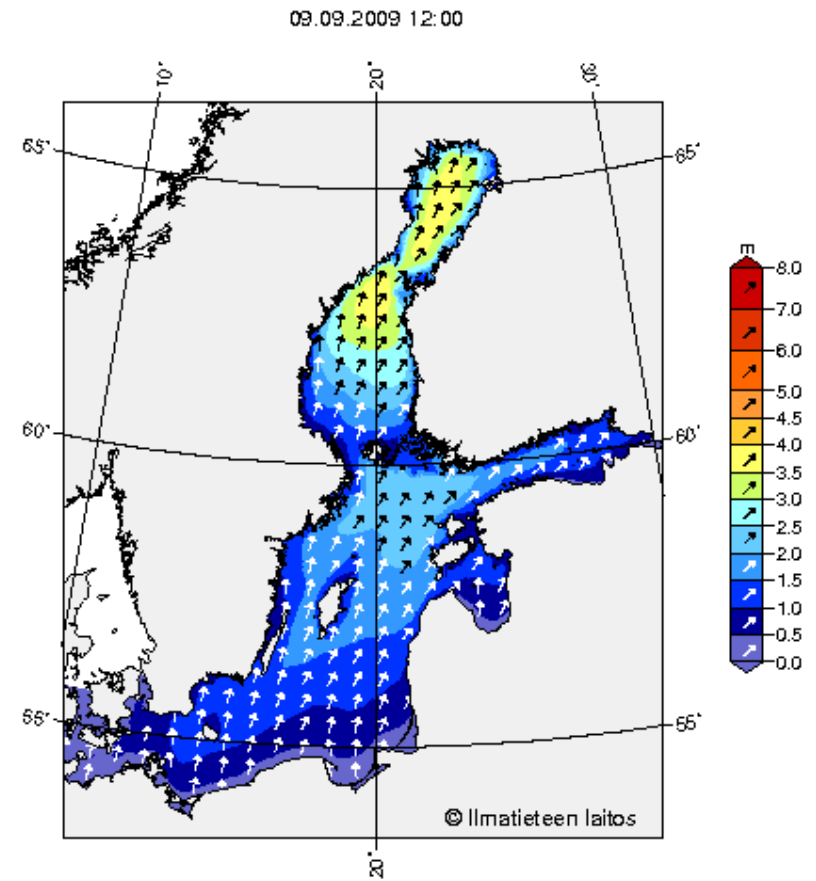
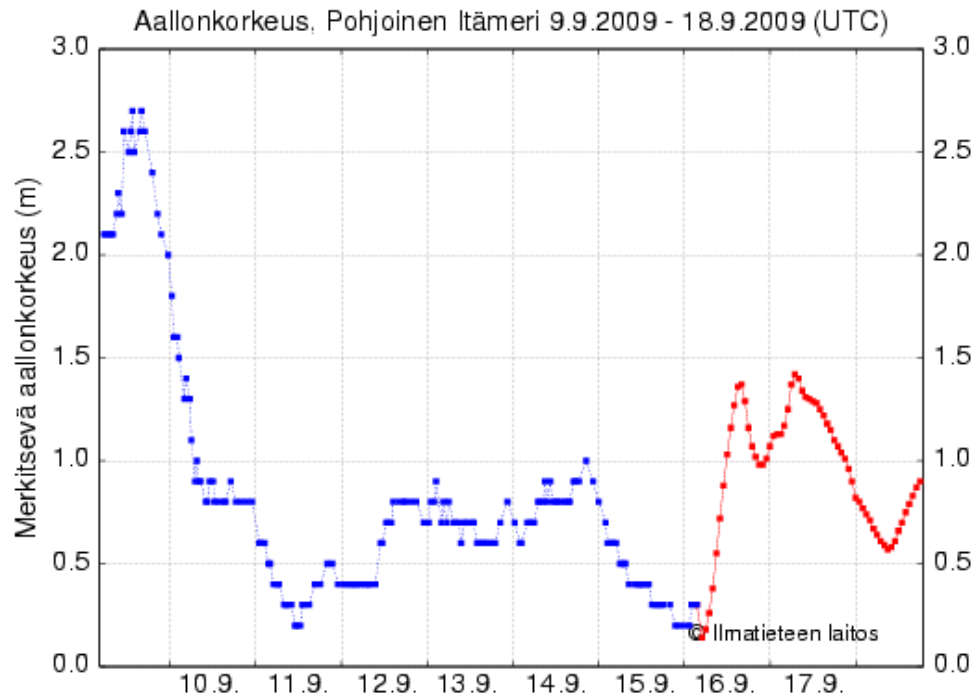
| Kulkusyvyys | Varavesi | Lisä merialueilla | Minimileveys | Normaalileveys |
|-------------|--|-------------------|--------------------------------------|----------------|
| ≤ 1,0 m | 0,2 m | 0,2 m | 10 m | 20–30 |
| 1,1 – 1,5 m | 0,3 m | 0,2 m | 20 m | 30–40 |
| 1,6 – 2,5 m | 0,4 m | 0,2 m | 20 m | 40–50 |
| > 2,5 m | Laivaväylien suunnitteluhjeen mukaan, minimi 0,6 m | --- | Laivaväylien suunnitteluhjeen mukaan | --- |

Lähde: Veneväylien suunnitteluohje, MKL 2006



Aallot

- Aallokko otettava huomioon avoimilla paikoilla

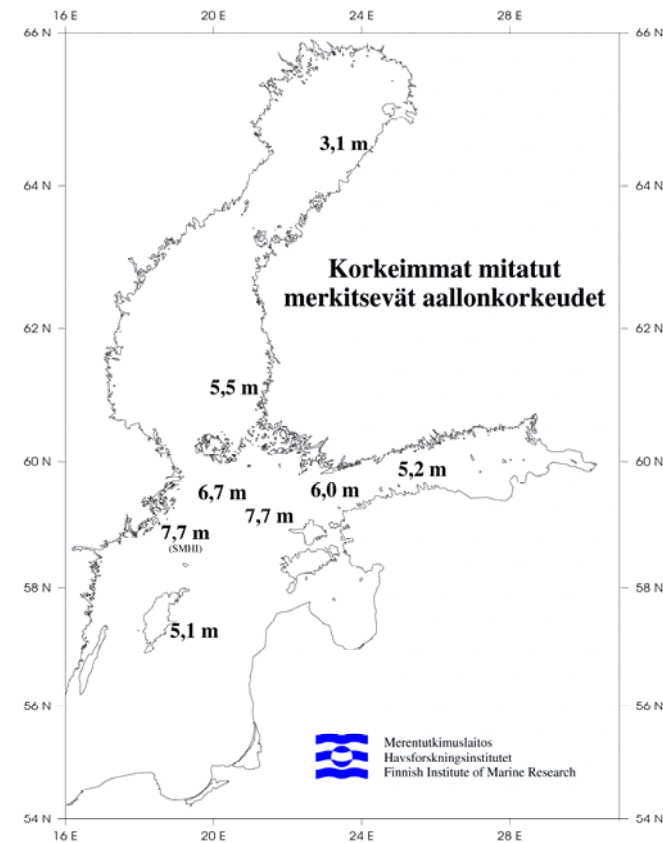




Itämeren aallokko

Itämeri on valtameriin verrattuna pieni, mutta siitä huolimatta sen keskiosilla aallokko voi olla niin korkea, että se on otettava huomioon merenkulun sujuvuuden ja turvallisuuden kannalta.

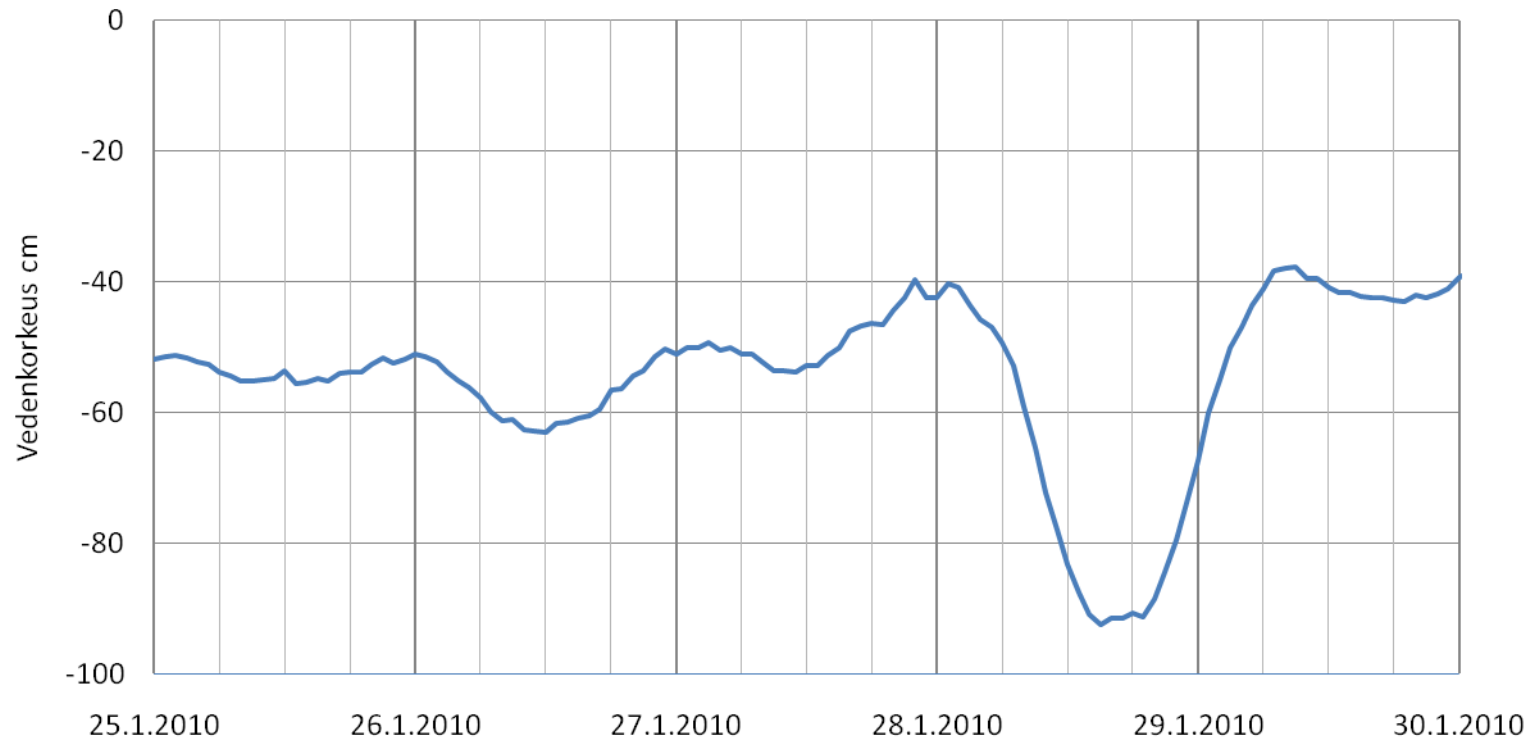
Itämerellä on useampaan kertaan mitattu yli 7 metrin merkitsevä aallonkorkeus; suurin yksittäinen aalto on ollut 14 metriä korkea.





Vedenpinnan lasku

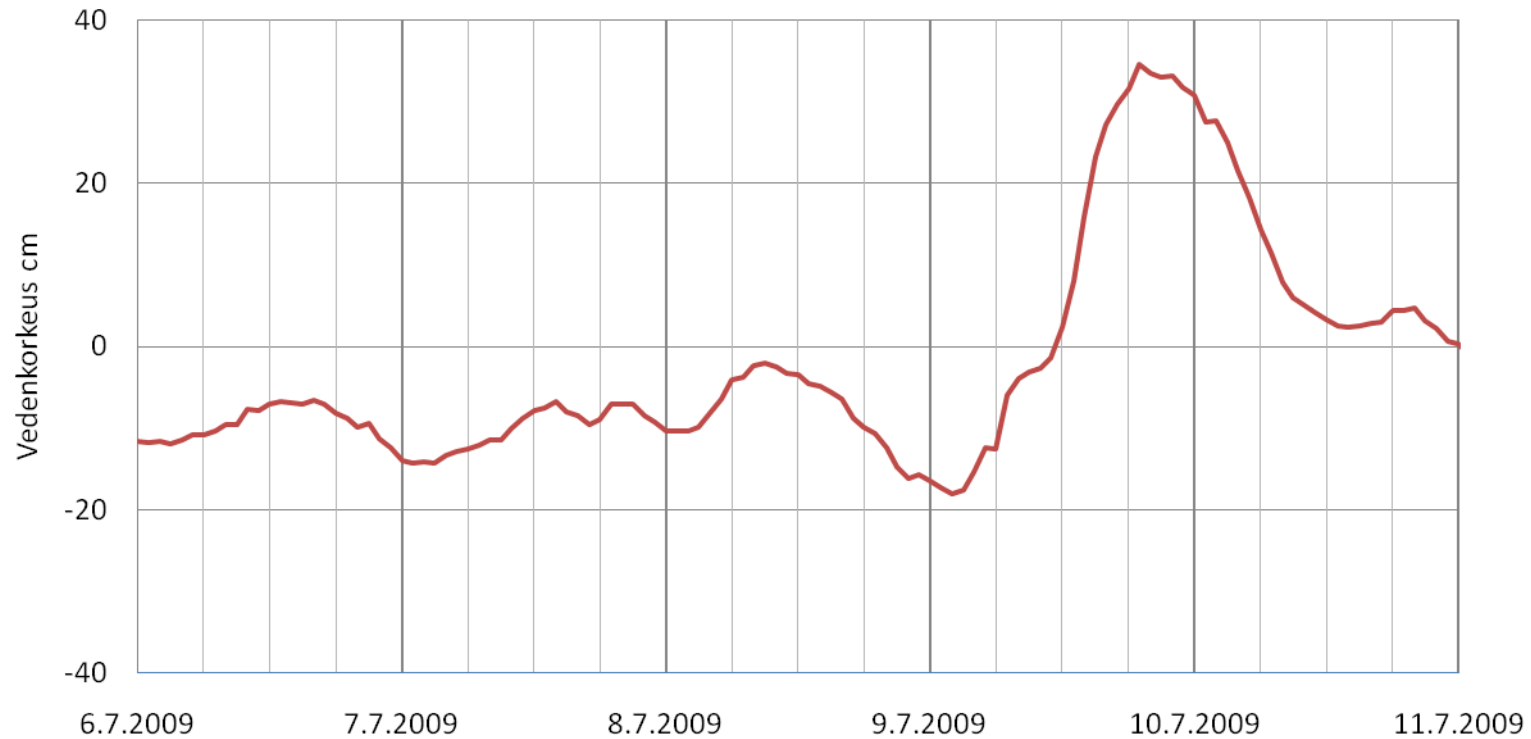
Vedenkorkeus Helsingissä





Vedenpinnan nousu

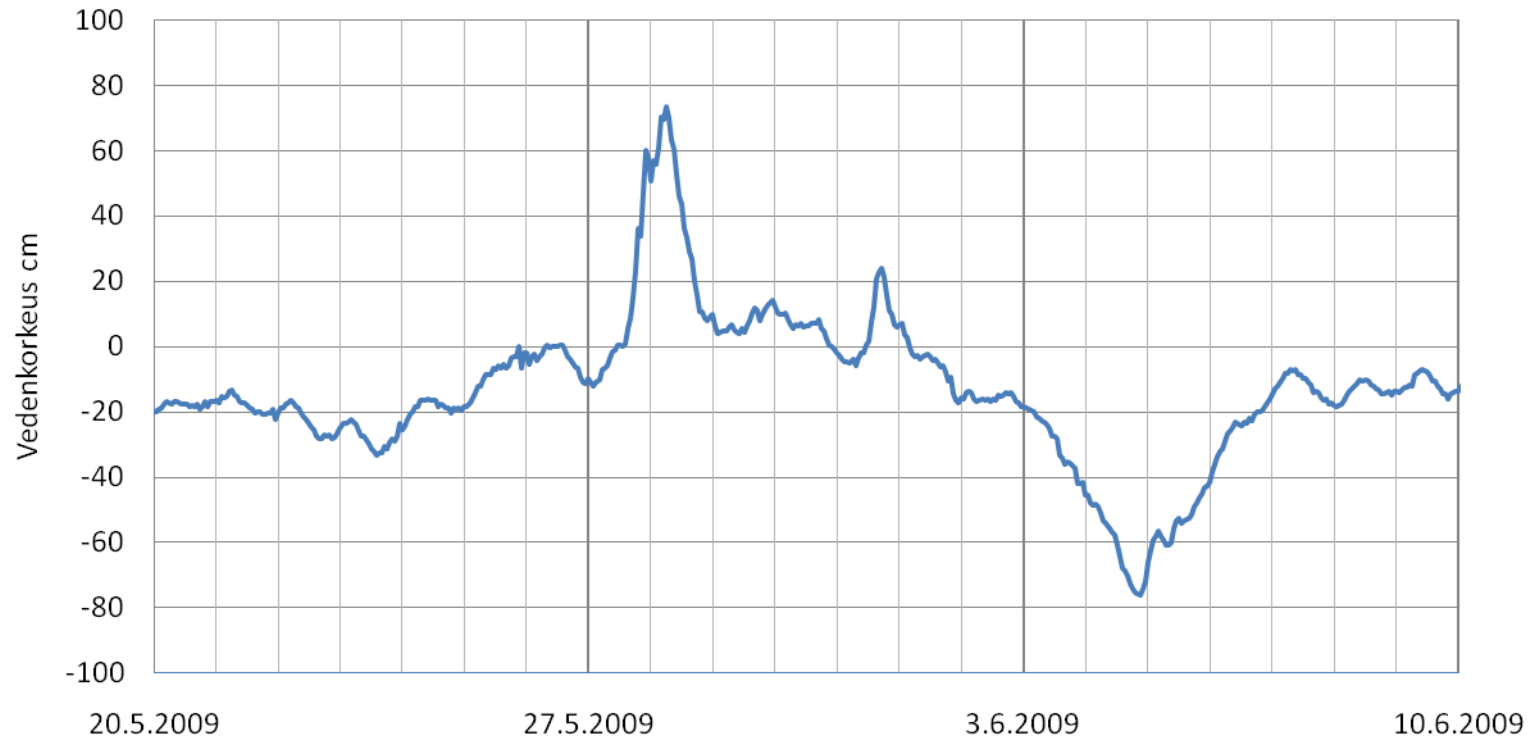
Vedenkorkeus Helsingissä





Vedenpinnan nousu ja lasku

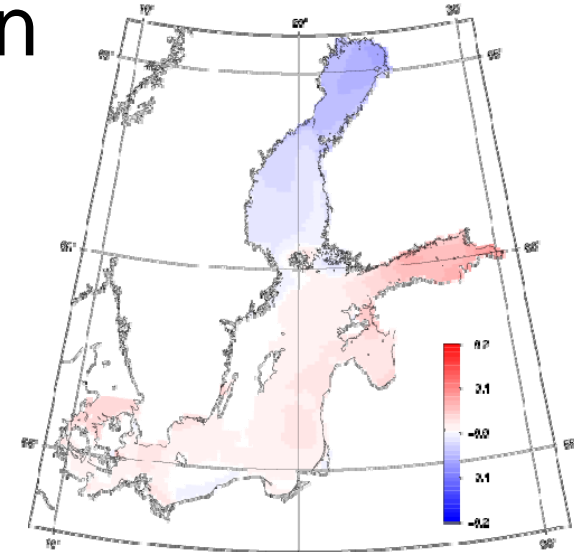
Vedenkorkeus Kemissä



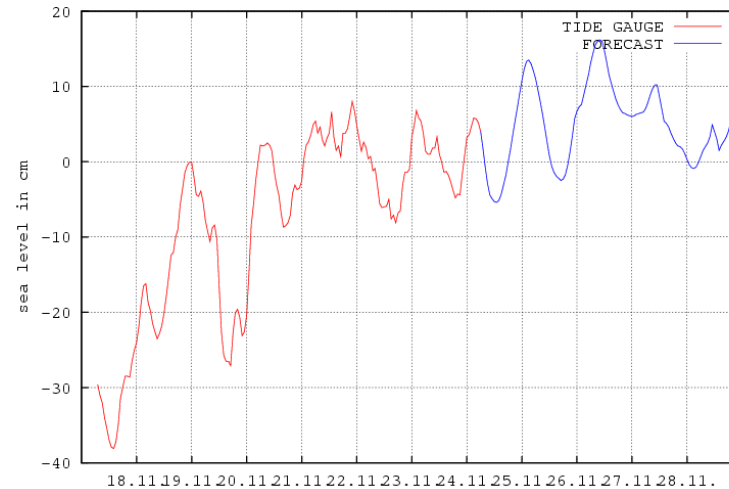


Vedenkorkeuden ennustaminen

- Tietokoneilla
- Merimallit
- Kuten sään ennustaminen
- Ei vielä veneilijöiden käytössä



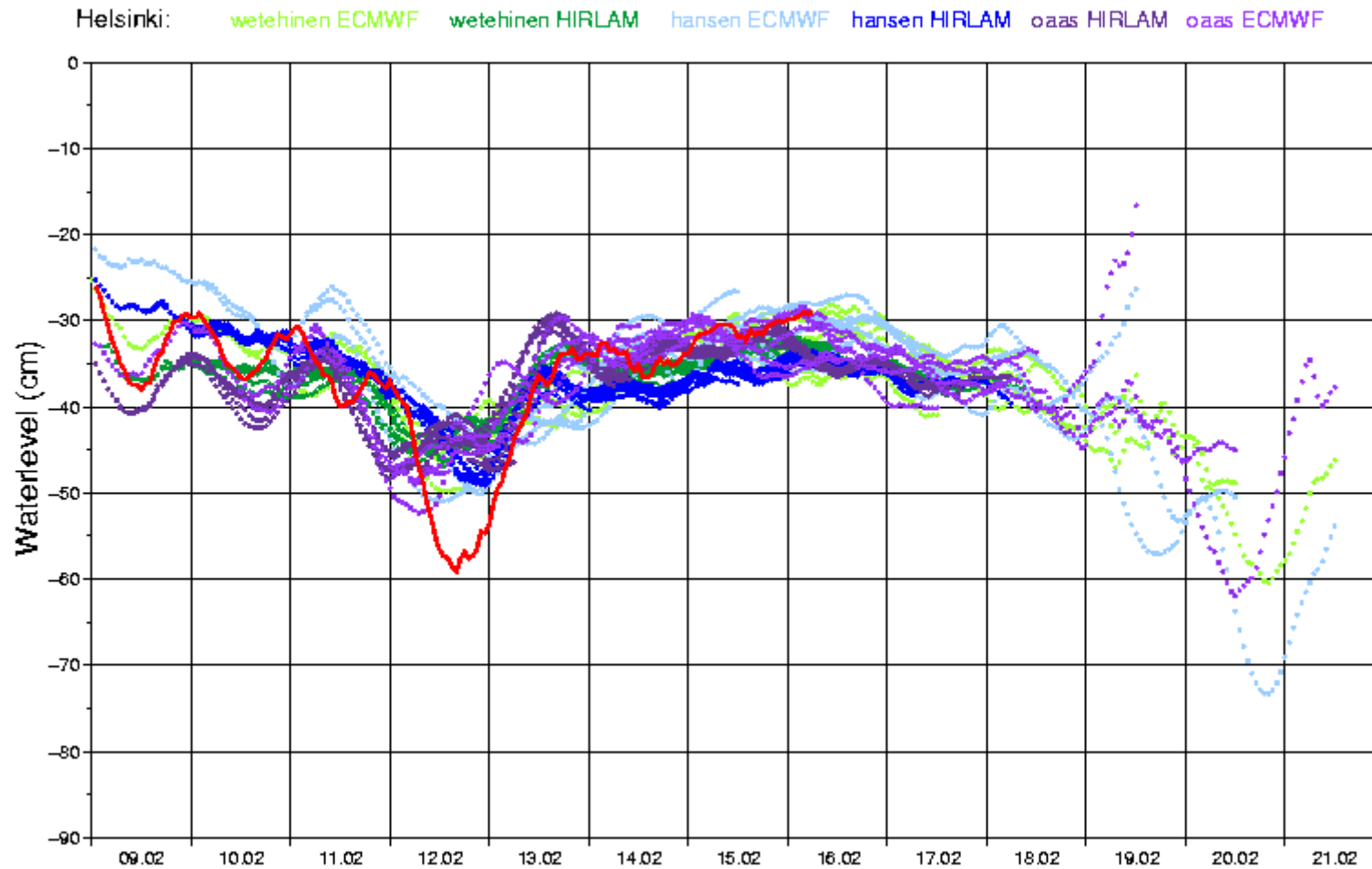
Sea Level Forecast for Helsinki



$$\frac{\partial UH}{\partial t} - fHV = -gH \frac{\partial \eta}{\partial x} + \tau^x - H \frac{\partial P}{\partial x} + AH\nabla^2 U - rH^2 U^2$$
$$\frac{\partial VH}{\partial t} + fUH = -gH \frac{\partial \eta}{\partial y} + \tau^y - H \frac{\partial P}{\partial y} + AH\nabla^2 V - rH^2 V^2$$
$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial UH}{\partial x} + \frac{\partial VH}{\partial y} = 0$$



Vedenkorkeuden ennustaminen





Yhteenveto

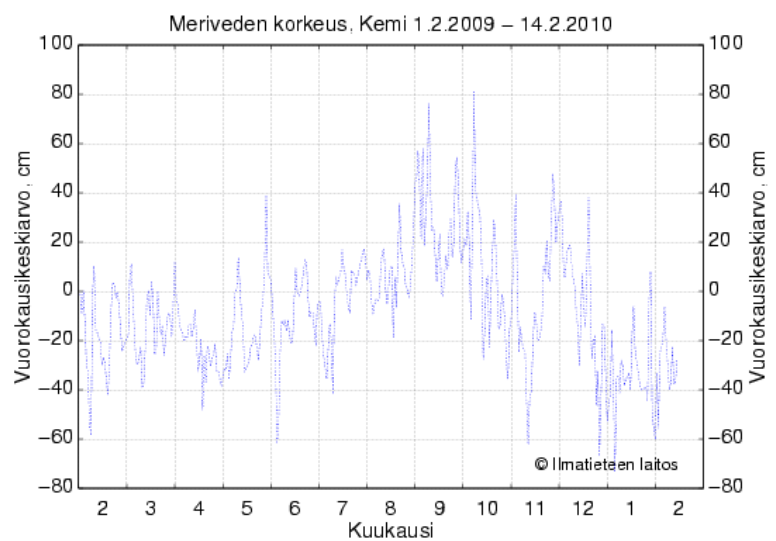
- **Kun kari muuttuu luodoksi tai luoto kariksi**
(eli vedenkorkeus poikkeaa selvästi tavanomaisesta)
-> pohjakosketuksien ja karilleajojen **riski kasvaa**
- Vedenkorkeus otettava huomioon veneilyssä
- Nopeat vedenkorkeuden muutokset voimakkaissa säätilanteissa
- Pitkäaikaiset otettava myös huomioon, yllätysvaaraa ei kuitenkaan ole



- Suomen sää
- Merisää
 - » Sää tiedotus merenkulkijoille
 - » Rannikkoasemat
 - » Vedenkorkeus
 - » Aallonkorkeus
 - » Jäättilanne
 - » Aaltoennuste
 - » Pintalämpötilaennuste
 - » Suolaisuusennuste
- Paikallissää
- Varoitukset ja turvallisuus
- Sade- ja pilvialueet
- Sää ulkomailla
- Havaintoasemat
- Ilmastotilastot
 - » På svenska
 - » In English

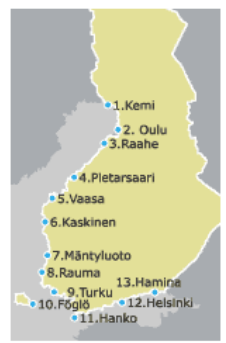
Sää ja ilmasto | Merisää | Vedenkorkeus

Vedenkorkeus

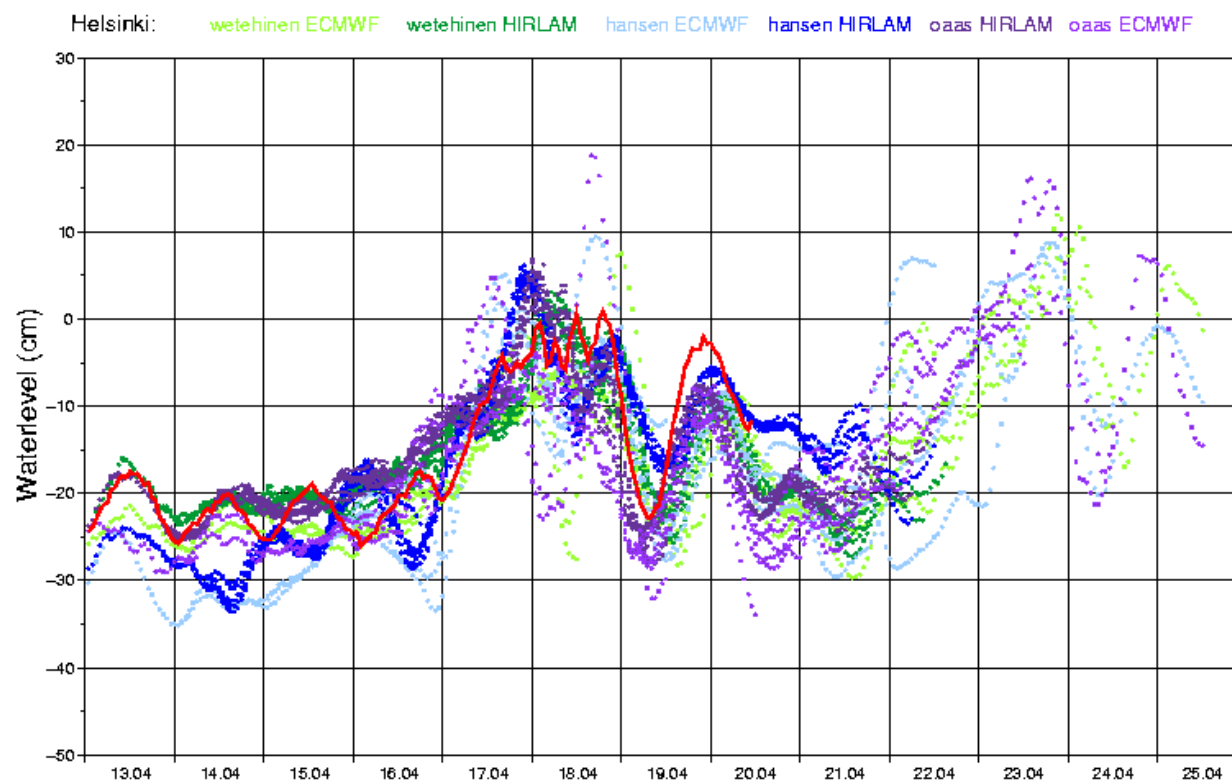


Valitse mittausasema

| | | |
|----------------|-------|------|
| 1. Kemi | 12 kk | 24 h |
| 2. Oulu | 12 kk | 24 h |
| 3. Raahе | 12 kk | 24 h |
| 4. Pietarsaari | 12 kk | 24 h |
| 5. Vaasa | 12 kk | 24 h |
| 6. Kaskinen | 12 kk | 24 h |
| 7. Mäntyluoto | 12 kk | 24 h |
| 8. Rauma | 12 kk | 24 h |
| 9. Turku | 12 kk | 24 h |
| 10. Föglö | 12 kk | 24 h |
| 11. Hanko | 12 kk | 24 h |
| 12. Helsinki | 12 kk | 24 h |
| 13. Hamina | 12 kk | 24 h |



Meriveden korkeus mitataan automaattisella laitteistolla, josta havainnot päivittyvät verkkopalveluun kerran tunnissa. Vedenkorkeusväärän korkeusilmoituksen on teoreettinen keskiarvo. Siniset ovat mitattuja ja punaiset...





Itämeri

- Ajatusleikki:
 - Pituus 1500 km
 - Keskisyvyys 55 m
- Suhteutettuna A4 kokoon:
silkkipaperia 10 kertaa
ohuempaa!
- Silkkipaperin paksuus noin 0,1
mm

