



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Merenkulun automaation tiedonvaihdon työpaja

Sää- ja olosuhdetiedot ja niiden
jakaminen merenkulun automaation
käyttöön

10.12.2019 Toni Hellinen, yhteyspäällikkö



Sää- ja olosuhdetiedot

Mennyt aika

Nykyhetki

Tulevaisuus



Arkisto

- Havainnot
- Analyysit
- Ennusteet



Havainnot

- Sää
 - Merivesi
 - Merijää
- ## Analyysit



Ennusteet

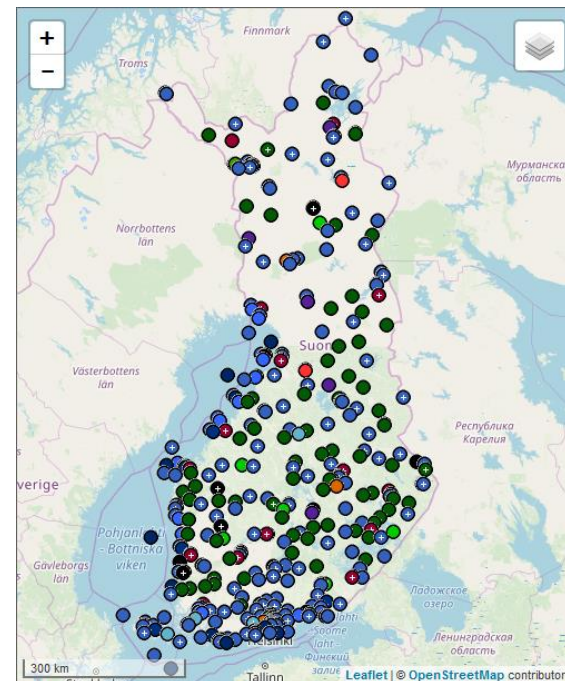
- Sää
- Merivesi
- Merijää



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

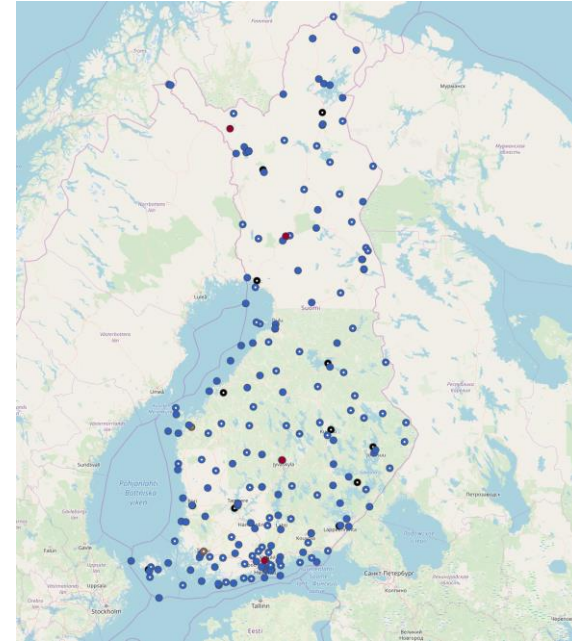
Havainnot

- Säähavaintojen pohjalta tehdyillä sääennusteilla ja ilmastotilastoilla on tärkeä rooli sään, ilmaston ja ympäristön tutkimustoiminnassa sekä erilaisten palveluiden tuottamisessa.
- Säähavaintoja tarvitaan esimerkiksi lento- tai tieliikenteen, merenkulun, matkailun, energiantuotannon, kunnossapidon, maa- ja metsätalouden sääpalveluihin sekä sääennusteiden tuottamiseen kansalaisille.
- Säätä havainnoidaan jatkuvasti ympäri maapalloa ja kukin maa huolehtii osaltaan havaintojen teosta ja viestityksestä.



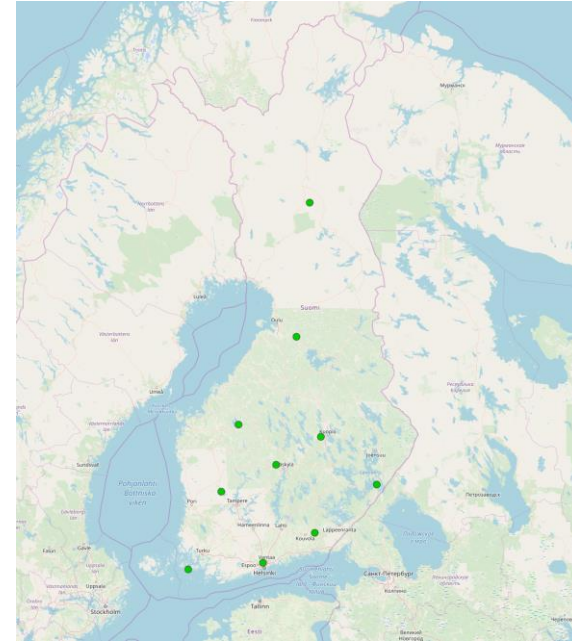
Havainnot

- AWS, automaattinen sääasema, 185 kpl
 - ilman lämpötila
 - ilmanpaine
 - ilmankosteus
 - tuulen suunta ja nopeus
 - näkyvyys (90 kpl)
 - pilvisuus (111 kpl)



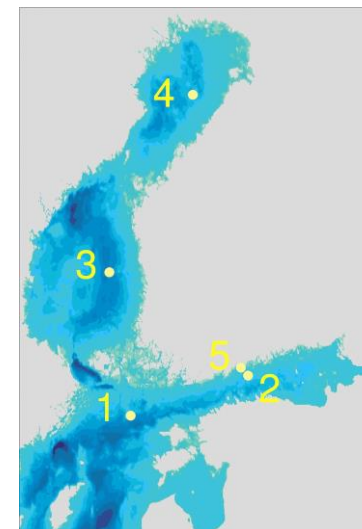
Havainnot

- Sääututka, 11 kpl
 - sateen intensiteetti
 - sateen olomuoto
 - tuulen nopeus ja suunta
(- hyönteis- ja lintuparvet)



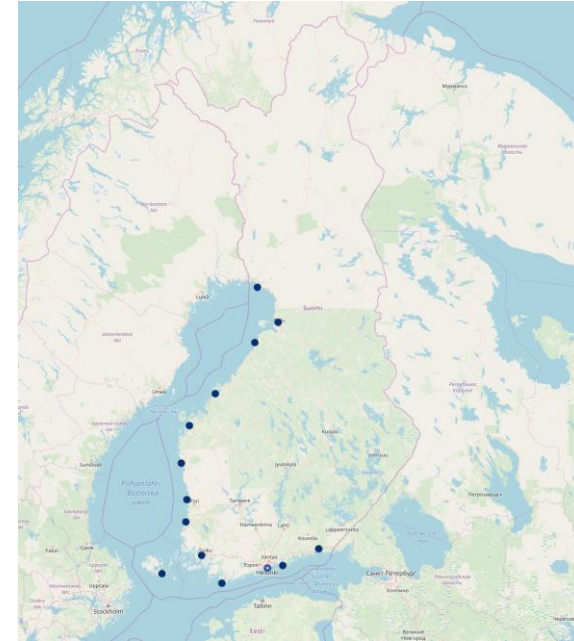
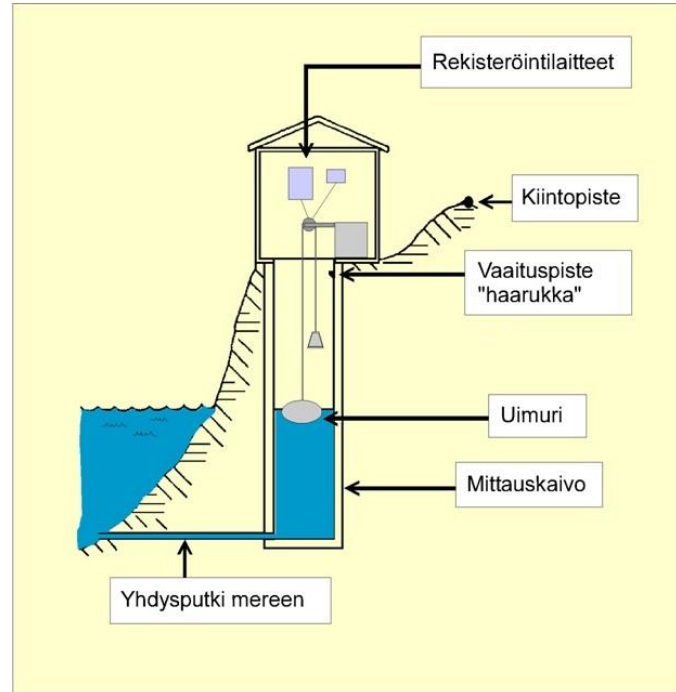
Havainnot

- Aaltopoijut, 5 kpl
 - Merkitsevä aallonkorkeus
 - Korkein yksittäinen aallonkorkeus on laskennallinen suure
 - Aallokon tulosuunta
 - Pintaveden lämpötila
 - Aaltopoijut nostetaan merestä ennen merialueiden jäätymistä ja lasketaan keväällä jäiden lähdettyä.



Havainnot

- Mareografit, 14 kpl
 - Meriveden korkeus
 - Hangossa v. 1887
 - Helsingissä v. 1904
 - Muut 1920-luvulla
 - Rauma v. 1933
 - Porvoo v. 2014
 - Väylän kulkusyvyys



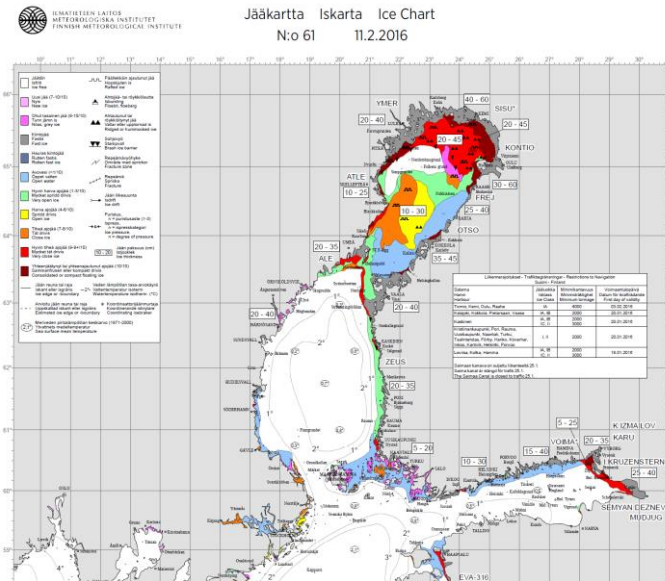
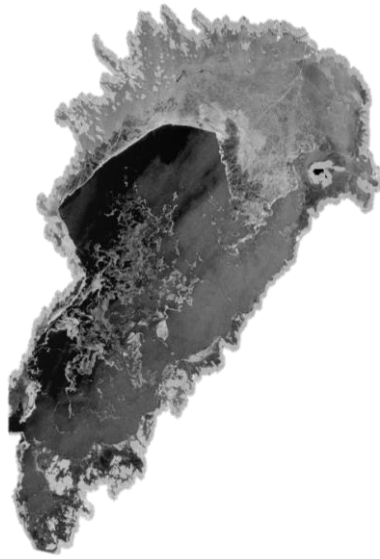
Havainnot

- Sääsatelliitit
 - Geostationääriset (n. 36 000 km), hyvä aikaresoluutio
 - Polaariset (n. 600 - 850 km), hyvä paikkaresoluutio
- Myrskyhavainnot mistä päin maapalloa tahansa



Havainnot

- Jäähavainnot, **jäänmurron tarve**
 - parikymmentä jäähavaitsijaa
 - jään paksuuden mittaaminen kerran viikossa
- Satelliitit



Arkisto

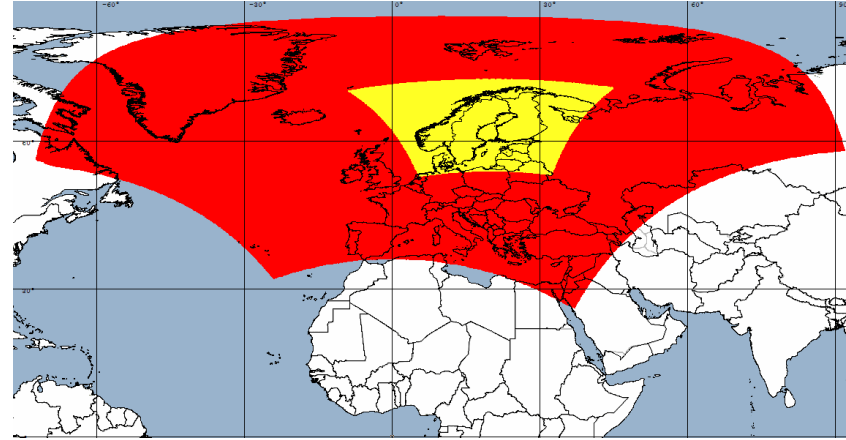
- Klimatologia, ilmasto, pitkänajan keskiarvot
 - ennustetyökalu
- Tekoäly
 - koneoppimisen tarpeet



Ennuste

- Laskentamalleja
 - säämallit (Hirlam, Harmonie)
 - aaltomallit (WAM)
 - vedenkorkeusmallit
 - meren hydrografia- ja virtausmallit (HBM)
 - jäämallit (HELMI)

[Ilmatieteen laitoksen avoimet datat](#)



Ennuste

- Reitin optimointi
 - turvallisuus
 - taloudellisuus



Uusinta uutta

- Konenäkö / tekoäly; kamera aluksen kannella (näkyvyys)
- Dronet / ASV:t (autonomous surface vehicles) havainnointeen apuvälineenä



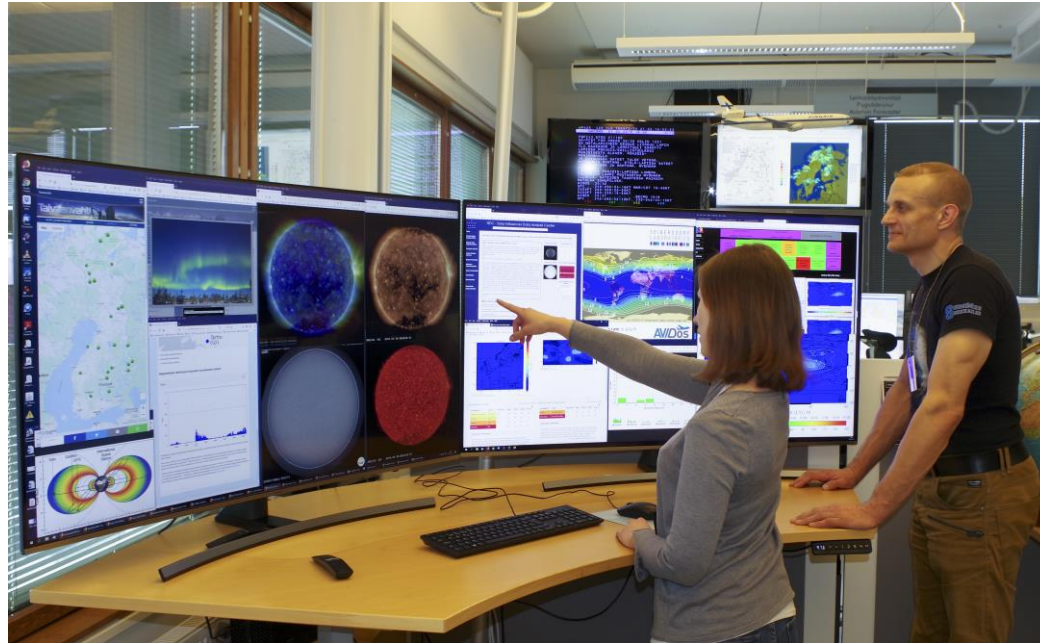
Kuvat: hafen-hamburg.de



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Avaruussää

- Vaikuttaa
 - tiedonsiirtoyhteyksiin
 - paikannukseen
- Ilmatieteen laitoksen johtama maailmanlaajuinen avaruussääkeskus aloitti toimintansa 7.11.2019. (Ilmailun tarpeet)



Sää- ja olosuhdetieto datana

- In situ havaintolaitteiden tuottamat paketit
 - 1...100 Mb
- Kaukokartoituslaitteiden tuottamat paketit
 - 1...1 Gb
- Ennustemallipaketit (deterministinen pintadata)
 - 100 Mb...5 Gb
- Viranomaispalvelu vs. kaupallinen palvelu



Kustannukset



Kuva: Antti Aimo-Koivisto / Lehtikuva

~ 1 mrd €



Kuva: Vaisala

~ 20 k€





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Kiitos!

- Olosuhdesuureita paljon
- Standardit
- Saatavuus
- Paikkakattavuus
- Aikakattavuus
- Huollettavuus
- Turvallisuus

toni.hellinen@fmi.fi, 050-3480068

