**SÄÄN ENNUSTAMINEN**

**16.11.2013**

**BMOL ry, SIBELIUS-LUKIO, LIISANKATU 13, HELSINKI**

**KOOSTE POWERPOINTISTA ILMAN KUVIA (VAIN LINKIT COPY RIGHT-SYISTÄ):**

**VIIKON PUHEENAIHE SUPERTAIFUUNI HAIYAN/YOLANDA**

Satelliittikuva Haiyanista:

<http://www.newscientist.com/article/dn24555-haiyan-from-space-see-typhoon-as-it-hit-philippines.html>

Haiyanin reitti:

<http://www.wunderground.com/hurricane/western-pacific/2013/Tropical-Storm-Haiyan>

**SUPERTAIFUUNI**

* keskituulen nopeus yli 58 m/s
* Saffir-Simpson -asteikon luokat 4 ja 5
* Haiyan -arvio: max-keskituuli noin 90 m/s, puuskissa yli 100 m/s

**Tuulen nopeus eri luokissa**

1. 33-42 m/s

2. 43-49 m/s

3. 50-58 m/s

4. 59-69 m/s

5. yli 70 m/s

Kartta trooppisten hirmumyrskyjen esiintymisalueista:

<http://ilmatieteenlaitos.fi/trooppiset-hirmumyrskyt>

**TAIFUUNIHAVAINNOT**

* satelliittikuvat ensi sijaisen tärkeitä
* alueella ei havaintoasemia tai niiltä ei saada havaintoja
* harvoin tutkimuslentoja läpi taifuunin
* satelliittikuvienkin perusteella Haiyan hyvin voimakas
	+ pilvialueen laajuus vajaa 2000 km
	+ hirmumyrskyluokkaa olevia tuulia yli 200 km päässä ”silmästä”

Satelliittikuva Haiyenista:

<http://www.newscientist.com/article/dn24555-haiyan-from-space-see-typhoon-as-it-hit-philippines.html>

**MIKÄ MAHDOLLISTI SUPERTAIFUUNIN?**

* merivesi Tyynenmeren valtameren länsiosassa hyvin lämmintä
* nyt La Nina -vaihe => keskimääräistä voimakkaammat myrskyt ja rankkasateet mahdollisia Tyynenmeren länsiosassa
* myrsky eteni hyvin nopeasti => ei imaissut itseensä syvempänä olevaa viileämpää vettä
* reitti normaalia eteläisempi, sillä pohjoisen korkeapaine myös km. etelämpänä
* taifuuni kulki sellaisten alueiden yli, joissa ei normaalisti näin voimakkaita taifuuneja => taifuunivalmius ei riittävä
* saarivaltio => paikoin voimakkaita aaltoja, jopa 3-4 m korkeita seinämiä

**TROOPPISET HIRMUMYRSKYT 2013**

* toistaiseksi tänä vuonna 13 kpl taifuunia Tyynellämerellä, vain 2 hurrikaania Atlantilla
* pahimmat hirmumyrskyt mahdollisia Tyynellämerellä
* taifuunit/hurrikaanit hengissä keskimäärin noin viikon, joskus viikkoja
* pitkäikäisin myrsky hurrikaani/taifuuni John vuonna 1994 Tyynellämerellä: 31 päivää
* ilmastomuutosennuste: enemmän supertaifuuneja ja -hurrikaaneja

Meriveden pintalämpötilakartta:

<http://robertscribbler.files.wordpress.com/2013/11/global-ocean-temps-august-november.gif>

**SUOMEN SIJAINTI JA SÄÄ**

* Suomen säätä säätelevät tapahtumat keskileveysasteiden länsituulivyöhykkeellä
	+ miten pohjoisen kylmät ja etelän lämpimät ilmamassat keskenään käyttäytyvät, ts. suihkuvirtauksen paikka ja elinkaari
	+ yläilmakehän tapahtumat määrittelevät suursäätilan
	+ paikallinen sää muotoutuu alueellisten ja pienilmastollisten tekijöiden mukaan
* usein suihkuvirtaus voimakkaasti itä-länsi-suuntainen, jolloin matalapaineet ja korkeapaineen selänteet vuorottelevat; kahden matalapaineen välissä ei välttämättä selkene
* toisinaan jokin suursäätila asettuu pitkäksi aikaa paikoilleen
	+ ns. blocking-korkeapaine, jota matalapaineet kiertävät
	+ suihkuvirtaus aaltoilee vahvasti ja aalto paikoillaan siten, että Suomi suihkuvirtauksen
		- itäreunalla, jolloin etelästä virtaa lämmintä ja kosteaa ilmaa, esim. kesä 2012
		- länsireunalla, jolloin ilmavirtaus Suomeen pitkän aikaa kylmältä kantilta

Ennustuskarttoja eri korkeuksilta ja eri parametreista:

<http://www.wetterzentrale.de/topkarten/fsrea2eur.html>

**HAVAINNOT ENNUSTAMISEN POHJA**

* havaintoasemaverkko on Euroopan alueella suhteellisen tiheä
* <http://ilmatieteenlaitos.fi/saahavainnot>
* havaintojen automatisoinnin myötä havaintoja hyvin tiuhaan tahtiin
* ennen 3 h välein virallisina synop-aikoina, lentokentiltä ns. metar-havaintoja 1 h tai puolen h välein
* automatisoinnin myötä kaikkia parametreja ei enää saatavissa lainkaan tai riittävän luotettavasti (esim. pilviluokat, lumipeite ympäristössä)
* epäjatkuvuus havaintosarjoissa puhututtaa
* satelliitti- ja tutkakuvat suurena apuna
* eri aallonpituusalueilla satelliittikuvista näkyviin erilaisia asioita
* nykyiset kaksoispolarisaatiotutkat => myös sateen olomuoto
* niin satelliitti- kuin tutkakuvien tulkinnassa omat haasteensa
* vaikka satelliittikuvista voidaan peilata ilmakehän profiileja, perusluotaukset ovat tärkeitä

Luotausdiagrammi:

<http://weather.uwyo.edu/cgi-bin/sounding?region=europe&TYPE=GIF%3ASTUVE&YEAR=2013&MONTH=11&FROM=1300&TO=1300&STNM=02963>

**SÄÄN ENNUSTAMINEN ENNEN**

* havainnot => sääkarttojen analysointi eri havaintopinnoilta => säätilan 3-ulotteisen kuvan muodostaminen mielessä
* ennusteita erilaisin apuvälineiden avulla, esim. mittatikut
* analogiat
* ”mutu”

Kaaviokuva ”ennustamisprosessista”:

<http://ilmatieteenlaitos.fi/saaennuste>

**SÄÄN ENNUSTAMINEN NYKYISIN**

* pohjautuu suurelta osin numeerisiin malleihin
* säähavaintoja ei tutkita manuaalisesti yhtä tarkasti kuin ennen
* eri mallien vertailua
* meteorologien
	+ tunnettava mallien ominaisuudet ja tehdyt muutokset ja niiden vaikutus
	+ vertailtava eri mallien antamia ratkaisuja
	+ korjattava mallien antamaa ratkaisua

Kuva ennustusalueista ja hilapisteiköistä:

<http://ilmatieteenlaitos.fi/mallityyppi-riippuu-kayttotarkoituksesta>

**SÄÄN ENNUSTAMISESTA**

* sää ennustaminen ja sääennusteet erilaisia sen mukaan,
	+ kuinka pitkälle ajalle ennustetaan
	+ mille alueille/korkeudelle ennustetaan
	+ mitä asioita/sääsuureita ennustetaan
	+ mihin tarkoitukseen ennustetaan
	+ mille välineelle ennustetaan

**KUUKAUSI- JA KAUSIENNUSTEET**

* poikkeavat päivä- tai tuntikohtaisista sääennusteista
* ei ennusteta säätä yksityiskohtaisesti
* keskiarvoja, vertailua keskimääräiseen
* ei suurta käyttöarvoa keskileveysasteilla, varsinkaan Pohjois-Euroopassa

Esimerkkejä kuukausi- ja kausiennusteista:

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/CFSv2/htmls/euT2me3Mon.html>

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/CFSv2/htmls/euT2me3Sea.html>

**KESKIPITKÄNAJAN ENNUSTEET**

* muutama vrk – max 2 vkoa
* hilaväli muutama kymmenen km
* globaalimalli
* sekä yleisennusteita että erikoisennusteita
* voidaan ennustaa (näennäisen) tarkasti

**LYHYEN AJAN ENNUSTEET**

* lyhyelle ajanjaksolle
* sekä yleisennusteita että erikoisennusteita
* hienohilamallit, erikoismallit
* hilaväli
	+ Hirlam 7,5 km
	+ Harmonie 2,5 km

Kaaviokuva ennustusmallien alueista

* <http://ilmatieteenlaitos.fi/saanennustusmalli-hirlam>

**UUSIA ESITYSTAPOJA ENNUSTEISIIN**

* näennäistarkat piste-ennusteet ns. meteorologinen syöpä
* todennäköisyysennusteet vahvasti tulossa
* ns. parviennusteet
* todennäköisyyksillä säätilanteen epävarmuus esiin

Esimerkki parviennusteesta:

<http://www.wetterzentrale.de/topkarten/fsavnmgeur.html>

**SUOMEN SÄÄN HAASTEET**

* epävakaiset syksy- ja talvitilanteet helpohkoja
	+ selväpiirteiset matalapaineet kulkevat suhteellisen hyvin ennakoitavissa olevia reittejä
* sade: esim.
	+ sateen olomuodon ennustaminen (maaston korkeussuhteet)
	+ kuurosadetilanteissa sateen paikallisuus ja määrä
* tuuli: esim.
	+ paikalliset tuulet (korkeussuhteet, rakennettu ympäristö, maasto,…)
* lämpötila: esim.
	+ talvella lämpötilainversiot vaikeita niin malleille kuin meteorologeille
	+ halla paikallisesti
	+ rannikkovyöhykkeen leveys merituulitilanteissa
* kaakon matalapaineet

**LINKKIESIMERKKEJÄ**

* meteorologiaa laidasta laitaan, mm. Ilmatieteen laitos:

[**http://ilmatieteenlaitos.fi/teematietoa**](http://ilmatieteenlaitos.fi/teematietoa)

* ilmaston muutoksesta, mm. Ilmatieteen laitos

[**http://ilmatieteenlaitos.fi/ipcc-ilmastopaneeli**](http://ilmatieteenlaitos.fi/ipcc-ilmastopaneeli)

* opettajille, mm. Royal Meteorological Society:

[**http://www.metlink.org/**](http://www.metlink.org/)

* sääennusteita maailmanlaajuisesti, mm.

[**http://www.weather-forecast.com/maps**](http://www.weather-forecast.com/maps)