



# Mitä uutta jatkuvatoimiset ympäristömittaukset kertovat KIP alueesta?

## SINNE-projekti

KIP ympäristöpäivä

15.6.2018

Timo Hongell & Ilkka Kivelä



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

15.6.2018

KIP ympäristöpäivä

*Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma*

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto



# IT-yksikkö tutkimus

- Informaatioteknologian yksikön tutkimus on keskittynyt IoT-tekniikoihin ja sovelluksiin
- Yksi mielenkiintoinen sovelluskohde on ympäristömittaukset





# SINNE-projektin lyhyt esittely



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

15.6.2018

KIP ympäristöpäivä

*Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma*

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020



**Euroopan unioni**  
Euroopan aluekehitysrahasto



# Projektiin osallistujat

- Toteuttaja: Kokkolan yliopistokeskus Chydenius / Jyväskylän yliopisto
  - Kokkolan kaupunki
  - KIP ympäristöryhmä
  - Boliden Oy
  - Kokkolan Satama Oy
  - Hansa Ecuras Oy
- Projektin toteutusaika on 1.12.2015 – 30.11.2018.
- Päärahoittaja: Euroopan aluekehitysrahasto, Keski-Suomen ELY-keskus
- Muut rahoittajat: Kokkolan kaupunki ja yritykset



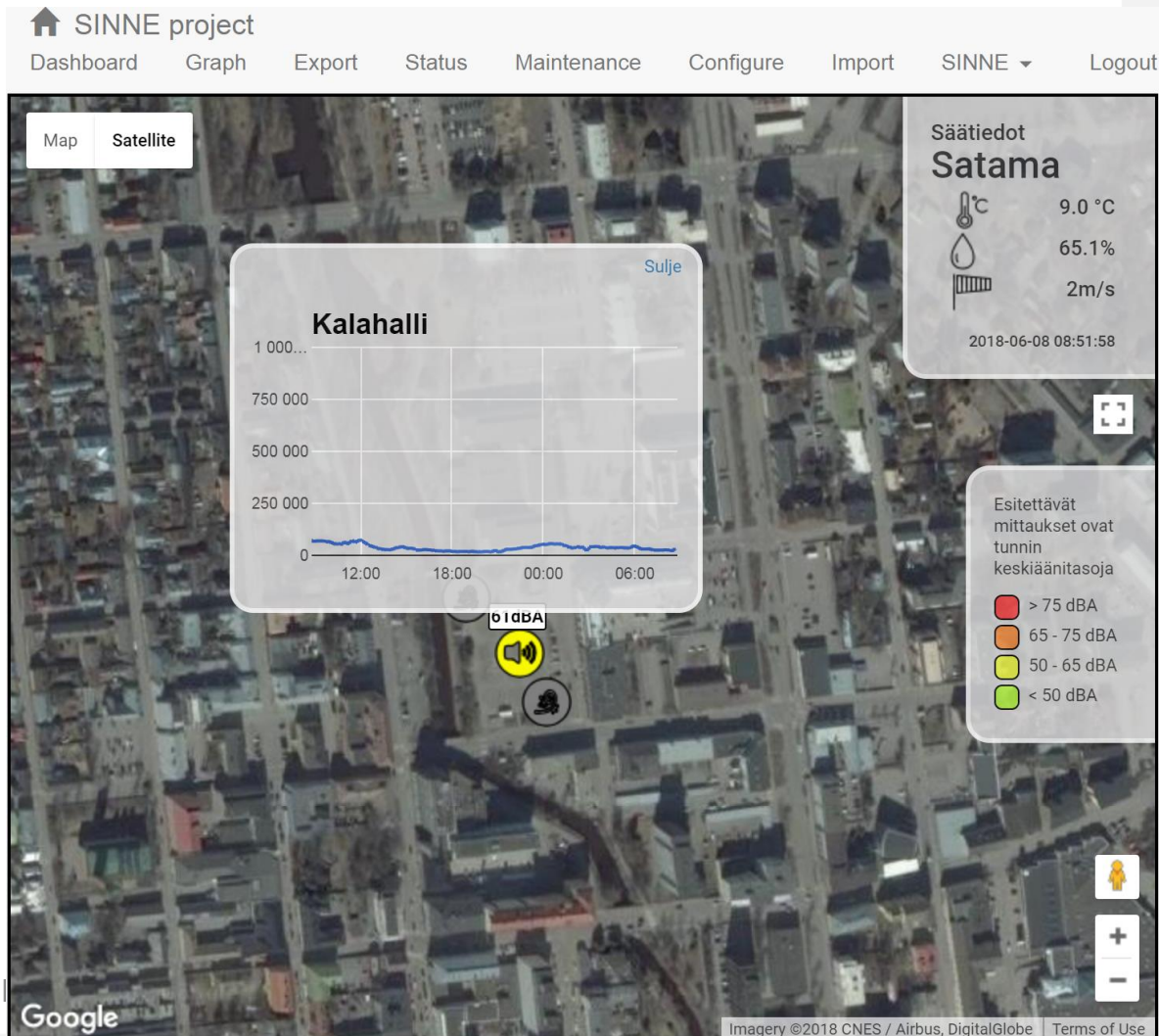
# Projektin tavoitteet

- Toteuttaa älykäs ympäristömittausverkko
- Pilotoidaan älykästä mittausverkkoa yhteistyössä sidosryhmien kanssa
- Panostaa mittausverkon datan esittämiseen
  - Mittauksien analysointi



# Projektin web-käyttöliittymä

- Mittauskohteet kartalta paikallistettavissa
  - 24 h näkymä kartan päällä
  - Melu- ja pölyarvot
  - Säätilatiedot
- Graafiset esitykset mittauksille valittavissa eri ajanjaksoille





# Ympäristömelumittaukset



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

15.6.2018

KIP ympäristöpäivä

*Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma*

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020



**Euroopan unioni**  
Euroopan aluekehitysrahasto

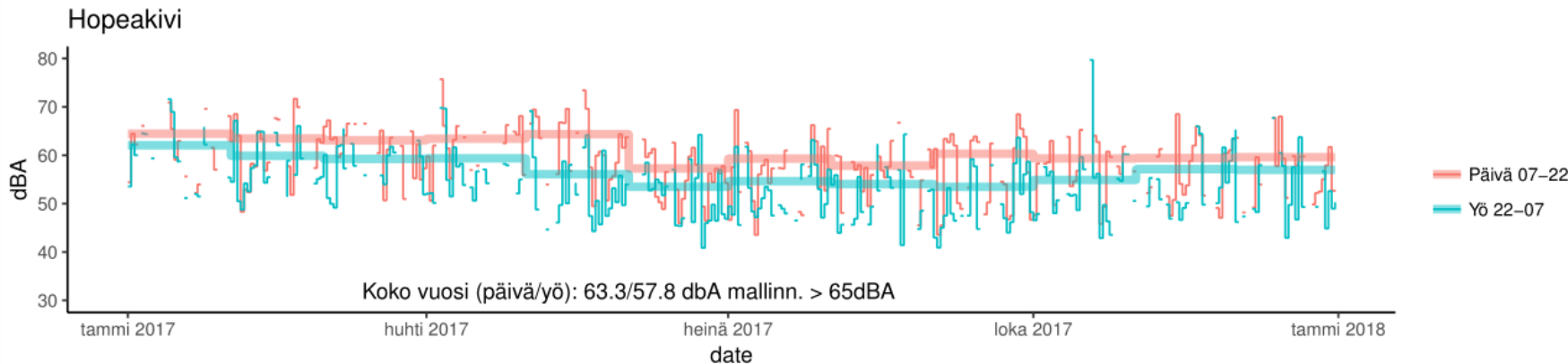
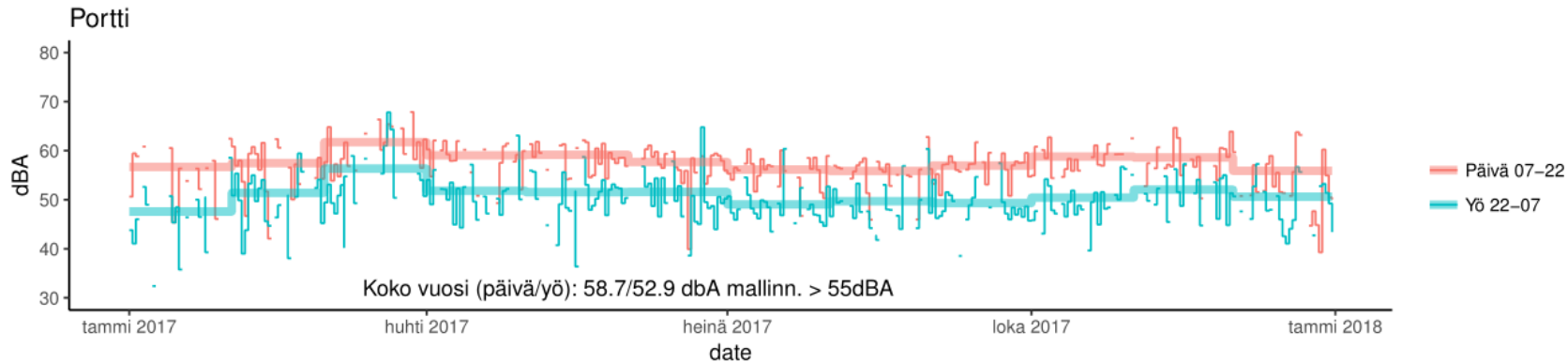
# SINNE-projektin melumittaukset

- Projektissa hyödynnetään yliopistokeskuksessa kehitettyä laitteistoa
- Kustannustehokas jatkuva mittaus
- Melumittauskohteet Sataman alueella, Ykspihlajan koululla sekä Kokkolan torilla



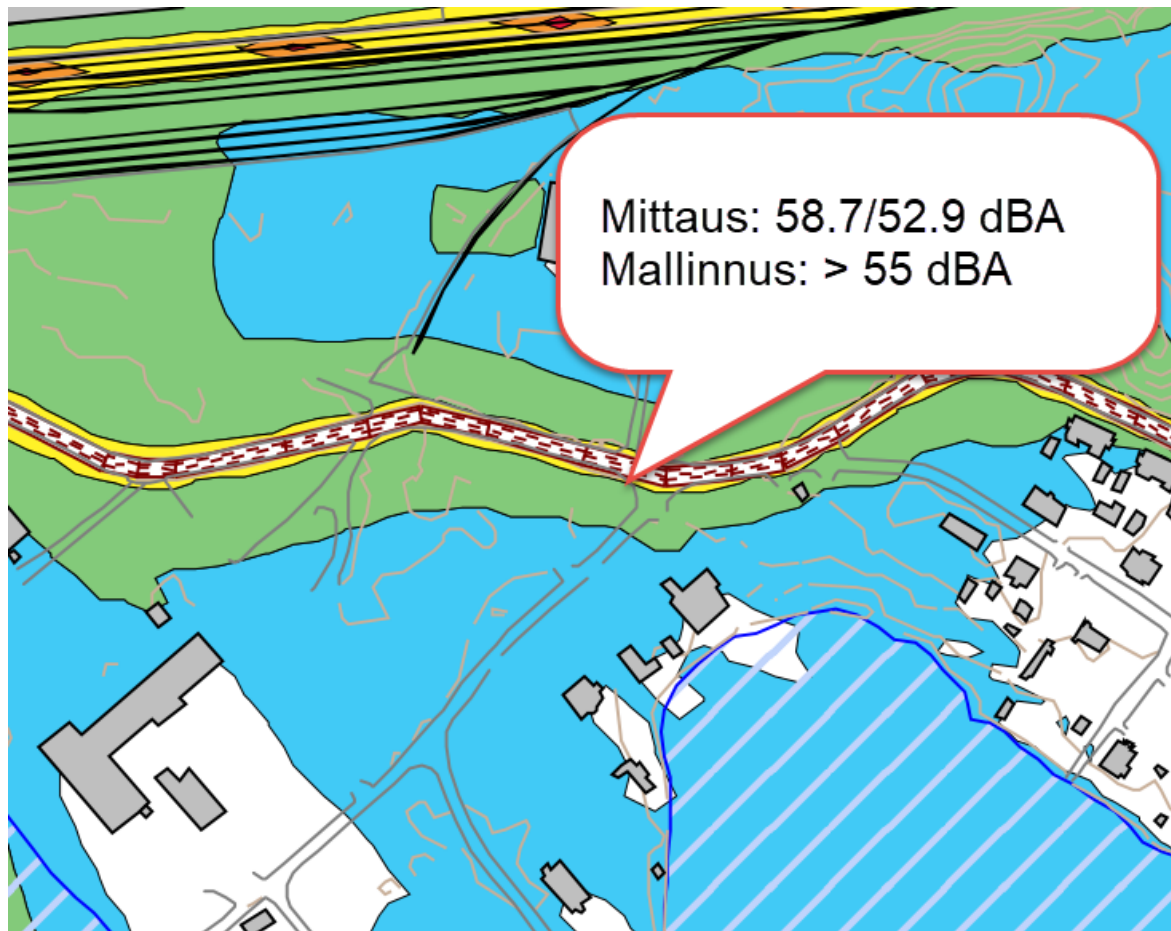


# Melumittausten vertailu mallinnukseen



# Melumittausten vertailu mallinnukseen

## Sataman portti



Kestävä kehitys -ohjelma

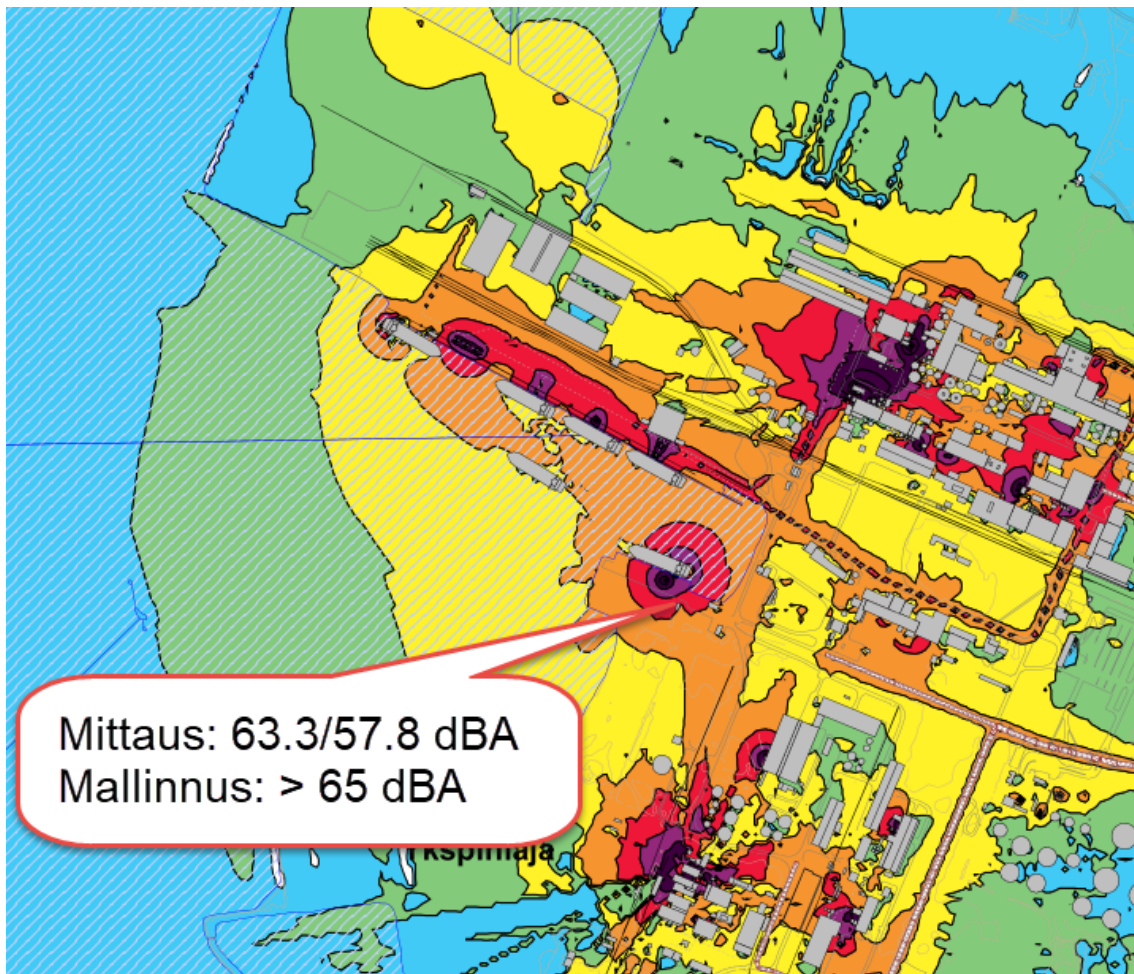


Kestäv



# Melumittausten vertailu mallinnukseen

## Hopeakivi



Mittaus: 63.3/57.8 dBA  
Mallinnus: > 65 dBA



työtä -ohjelma



# Seuraavat toimenpiteet / Melumittaukset

- Säänkestävyyden parantaminen
- Virhetilanteiden automaattinen havaitseminen ja tarvittavat jatkotoimenpiteet
- Meluraportoinnin kehittäminen



*Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma*





# Pienhiukkaset / Pölymittaukset



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

15.6.2018

KIP ympäristöpäivä

*Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma*

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020



**Euroopan unioni**  
Euroopan aluekehitysrahasto



# Pölymittausten tarve

- Milloin pölyää?
  - Ajankohdat
- Olosuhteet
  - Miten sääolosuhteet vaikuttavat
- Mistä pölyää?
  - Pölylähteet





# Projektin pölysensori

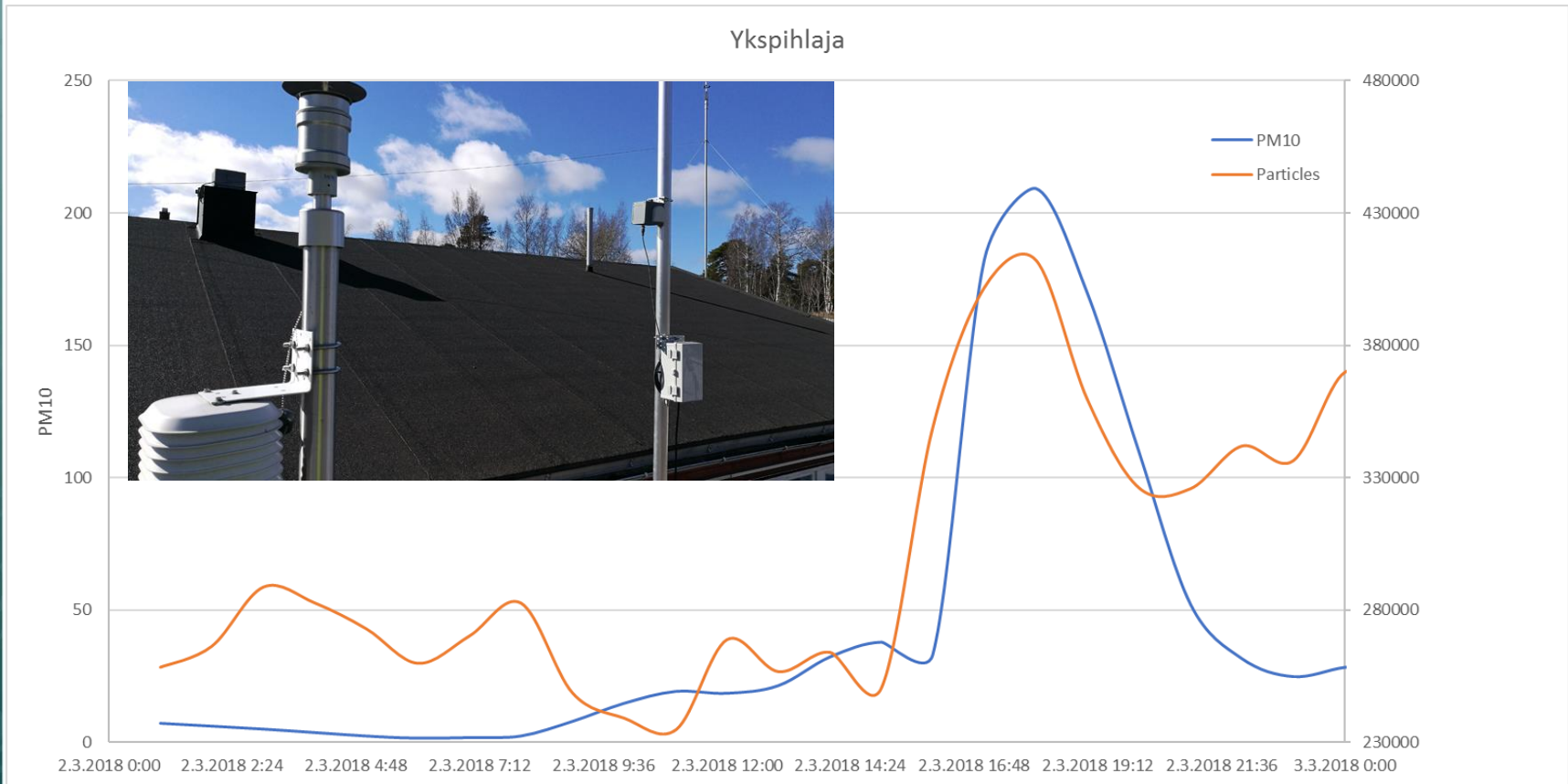
- Infrapunatekniikkaan perustuva optinen mittaus
- Jatkuva-aikainen mittaus
- Mittausverkon kohteet KIP-alueen sisällä, Harriniemen kärjessä, Ykspihlajan koululla sekä erillinen alue Kokkolan Torilla





# Vertailumittaukset

- Vertailut kaupungin mitta-aseman kanssa
  - Ykspihlajan koulu
- Järjestelmän vertailu kaupallisiin mittareihin







# Pölyanalyysit

- Haasteita

- Pölyn / siitepölyn / lumihileiden / usvan erottaminen toisistaan

- Likaantuvat anturit

- Kaikkien optisten laitteiden ongelma haastavissa olosuhteissa

- Tuloksiin selvästi vaikuttavat tekijät

- Anturin sijoituspaikka

- Tuularivot

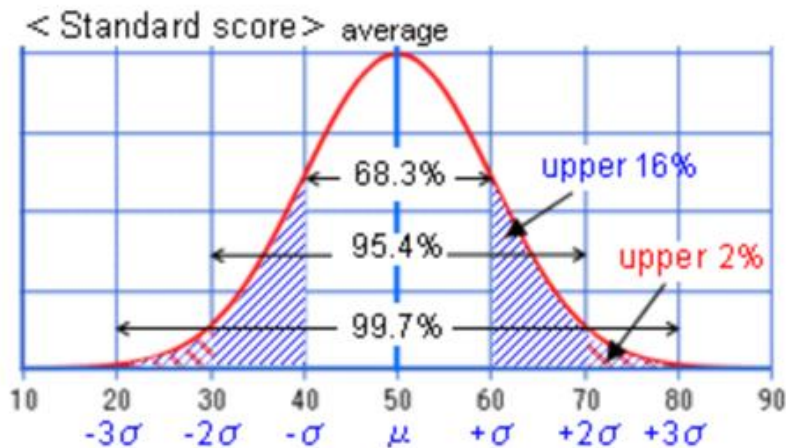
- Kosteusarvot



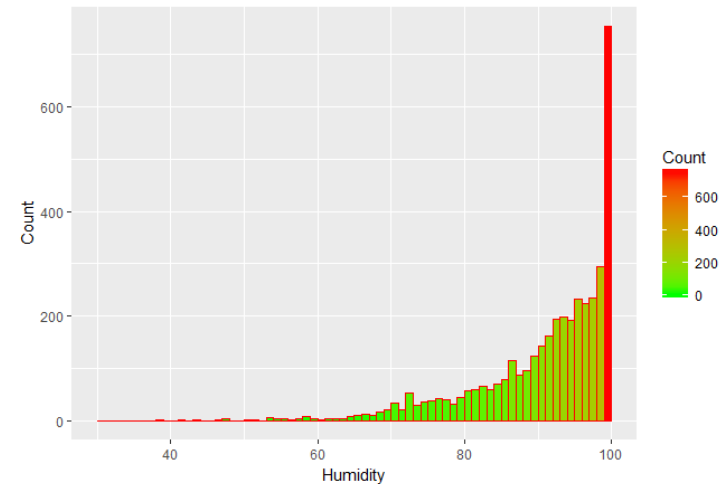


# Pölypiikkien havainnointi

- Luottamusväliin perustuva menetelmä
  - Yksittäisen piikin ominaisuuksien määrittely
  - Kosteusprosenttiraja



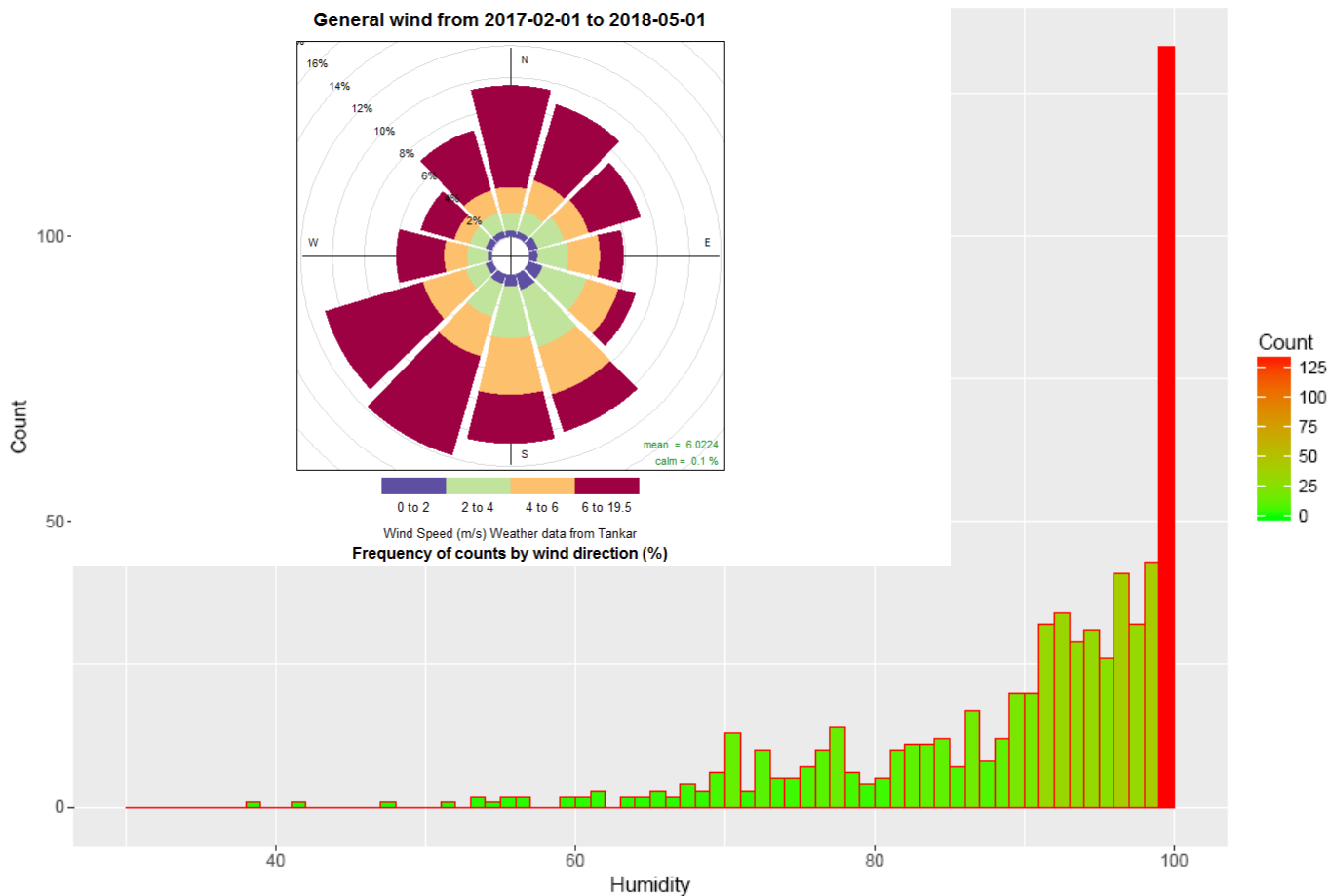
Histogram of all humidity values for all detected dust peaks for all nodes from 2017-02-01 to 2018-05-01





# Pölyanalyysit: Esimerkki

Histogram of humidity values for detected dust peaks of node 1 from 2017-02-01 to 2018-05-01



-ohjelma



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

15.6.2018

KIP ympäristöpäivä

Kes-

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014-2020

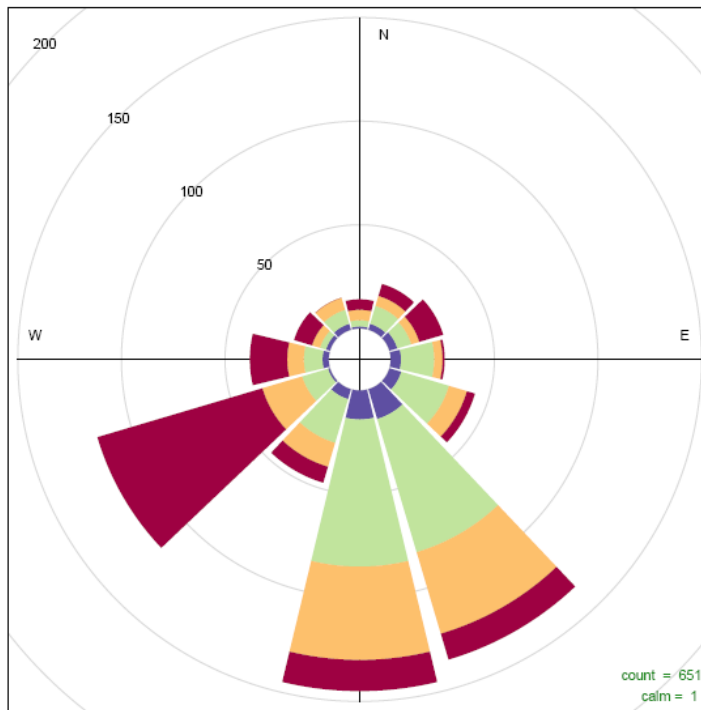


Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto



# Pölyanalyysit: Esimerkki

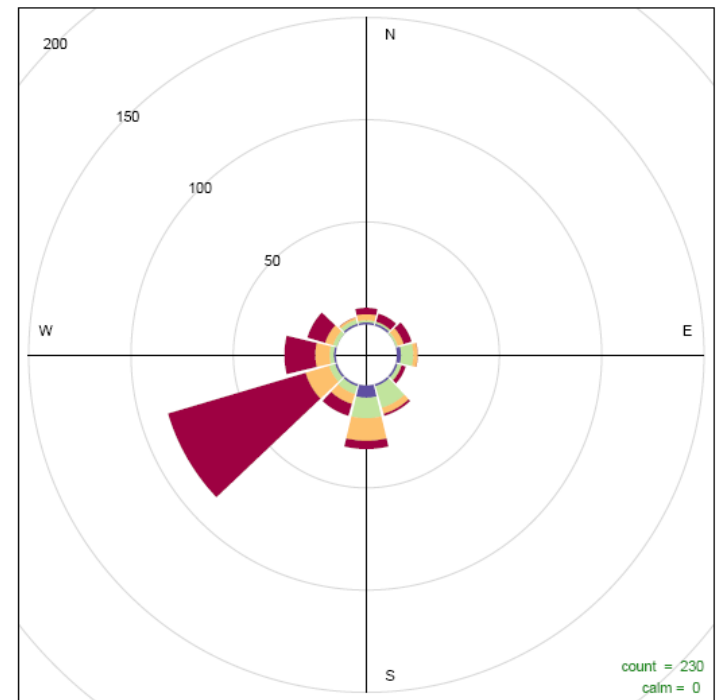
651 dust peaks found for Node 1 from 2017-02-01 to 2018-05-01



0 to 2 2 to 4 4 to 6 6 to 16.7

Wind Speed (m/s) Weather data from Tankar  
Count by wind direction

230 dust peaks found for Node 1  
from 2017-02-01 to 2018-05-01 Humidity limit 90



0 to 2 2 to 4 4 to 6 6 to 14.1

Wind Speed (m/s) Weather data from Tankar  
Count by wind direction

- Havaittujen pölypiikkien jakautuminen  
tuulensuunnittain (kpl / suunta)



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

15.6.2018

KIP ympäristöpäivä

Kestävää kasvua

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014-2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

# Passiivikeräinmittaukset

- Passiivikeräinmittaukset referenssinäyttöjä antamaan
  - Projektissa toteutettu 2 erillistä keräysmittausjaksoa
    - Joulukuu 2016
    - Helmikuu 2017
  - Mittaustulokset kertovat tietyissä paikoissa mitä aineista kyseisen paikan pölystä löytyy ja kuinka paljon pölyä on ollut kyseisellä mittausjaksolla
  - Vahvistavat piikkianalyysin tuloksia



-ohjelma

# Tulevia toimenpiteitä

- Mittanoodien likaantumisen matemaattinen kompensatio
  - Eri mittauspaikat helpommin reaaliaikaisesti vertailtaviksi
- Lasertekniikkaan perustuvat sensorit (koekäytössä)
  - Pölymäärien arviointi
    - Mitta-arvot  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



# Kiitos!

## Yhteystiedot

- Prof. Ismo Hakala [Ismo.hakala@chydenius.fi](mailto:Ismo.hakala@chydenius.fi) 040-7518089
- Projektipäällikkö Timo Hongell [timo.hongell@chydenius.fi](mailto:timo.hongell@chydenius.fi) 040-4802715
- Projektitutkija Ilkka Kivelä [ilkka.kivela@chydenius.fi](mailto:ilkka.kivela@chydenius.fi) 040-7710482

