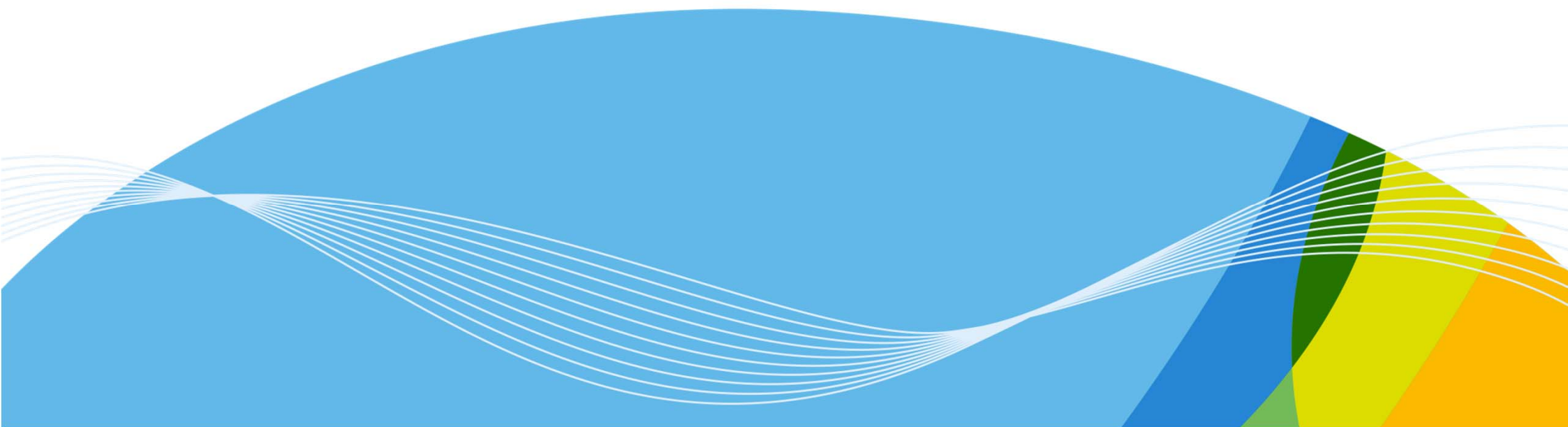




ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

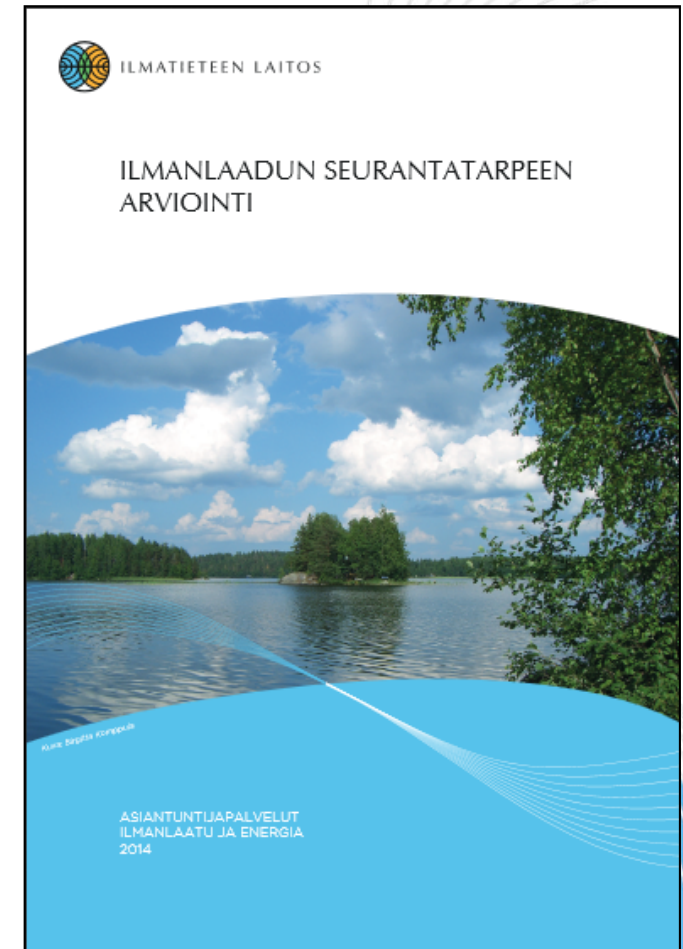
Ilmanlaatumittauksen optimointihanke – mittauksen laatu ja kustannukset

Birgitta Komppula &
Katja Lovén



Tausta

- Tarkoituksena kartoittaa ilmanlaadun mittausten kustannuksia ja mahdollisuuksia toteuttaa seuranta kustannustehokkaammin
- Tavoitteena myös arvioida ilmanlaadun mittausten laatutasoa Suomessa
- Jatkoa selvitykselle ”Ilmanlaadun seurantojen arviointi”, joka on nähtävissä Ilmanlaatuportaaliissa:
http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/julkaisu/pdf/Raportti_Ilmanlaadun_seurantatarpeen_arviointi.pdf
- Hanke on Ympäristöministeriön ja Ilmatieteen laitoksen rahoittama

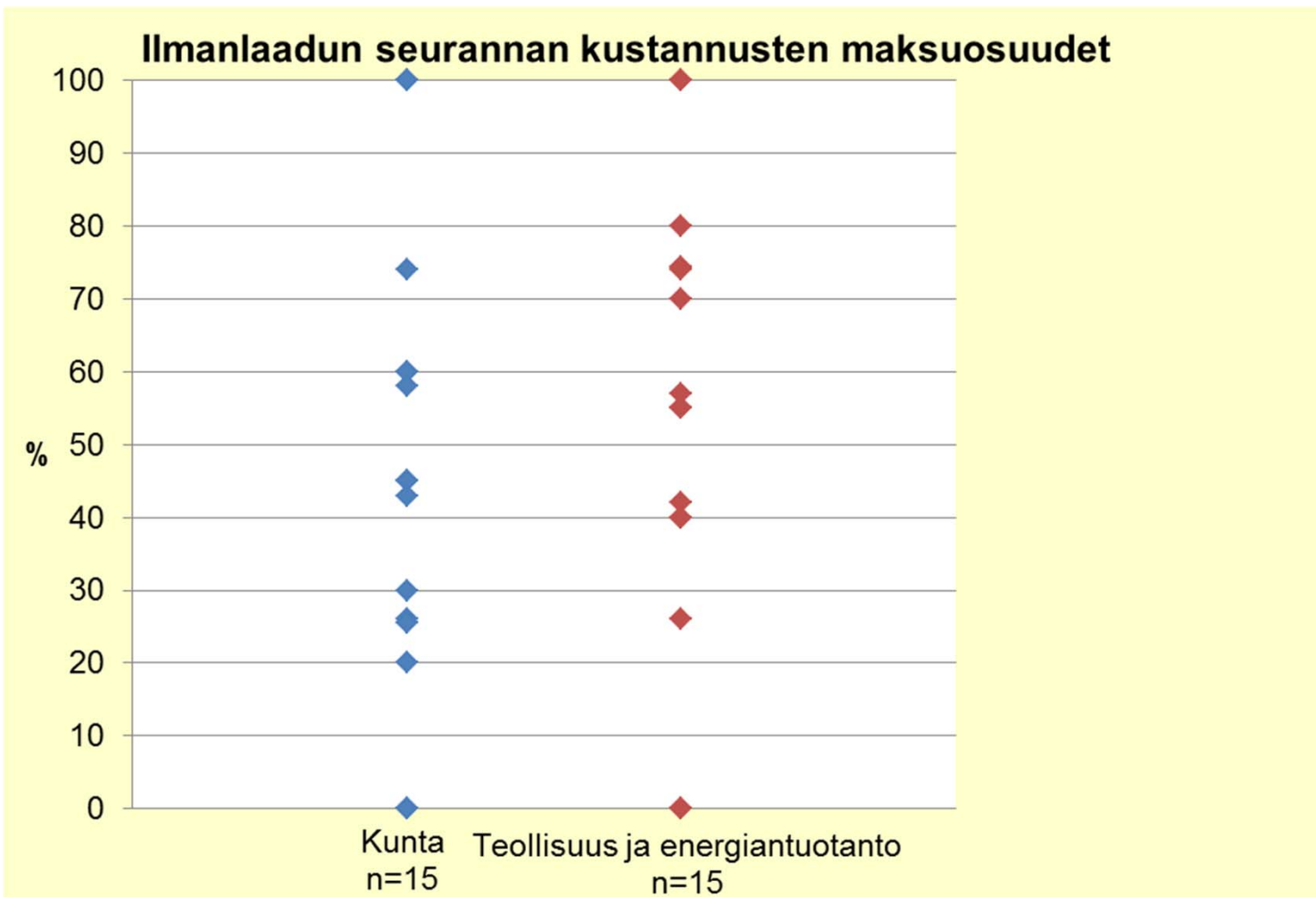




Ilmanlaadun seurannan kustannukset: kyselytutkimus

- Toteutettiin ilmanlaadun mittaajille suunnatulla kyselyllä, johon oli myös mahdollista vastata anonyymisti.
- Lähetettiin 34 mittausverkolle ja saatiin 15 vastausta
- Vastausprosentti 44 %
- Kyselyllä tiedusteltiin mm.:
 - Ilmanlaadun mittausten kokonaiskustannukset
 - Kustannusten jakautuminen
 - Maksuosuudet yhteistarkkailussa
 - Kokemuksia kustannustason muutoksista, mittaustoiminnan kalleudesta ja kustannustehokkuudesta
 - Ajatuksia ja ideoita säästömahdollisuuksista

Kyselytutkimus: kunnan ja teollisuuden maksuosuudet



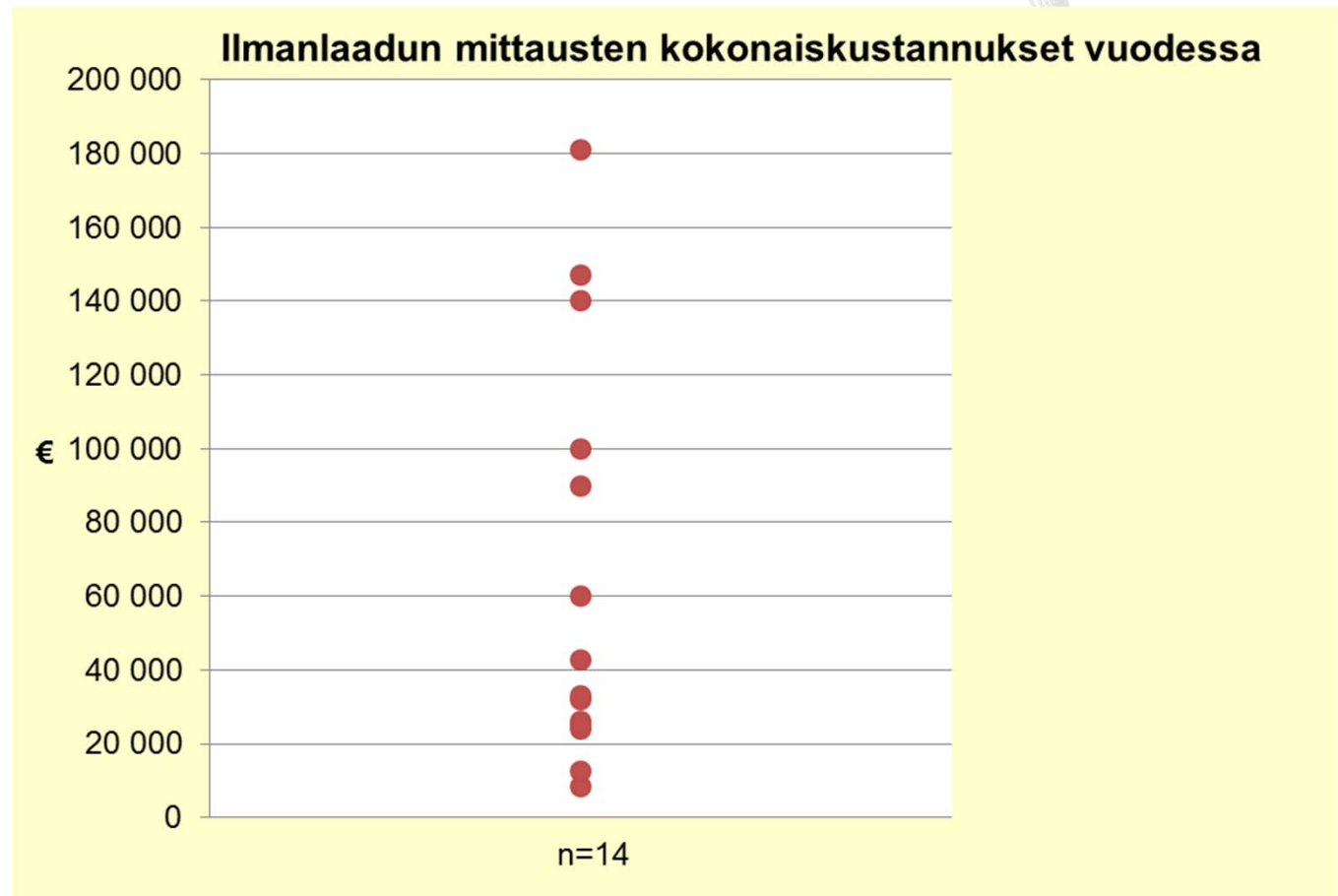
- Maksuosuudet määrittyvät päästöjen suhteessa
- Yksittäisten laitosten osuudet ilmanpäästöjen mukaan
- Kunnan osuus hajapäästöjen mukaan (liikenne, asutus)
- Keskimäärin: kunta 46 %, teollisuus ja energiantuotanto 54 %

Ilmanlaadun mittausten kokonaiskustannukset

Vaihteluväli 8 500 – 180 000 €
Keskiarvo 66 000 €
Mediaani 38 000 €

→ Arvio koko Suomen
ilmanlaadun mittaus-
toiminnan kustannuk-
sista on **2,1 milj. €/v**

→ 100 mittausasemaa



Ilmanlaadun mittausten kustannukset keskimäärin

Keskimäärin yhdellä asemalla:

Vaihteluväli 8 500 – 33 000 €

Keskiarvo 22 000 €

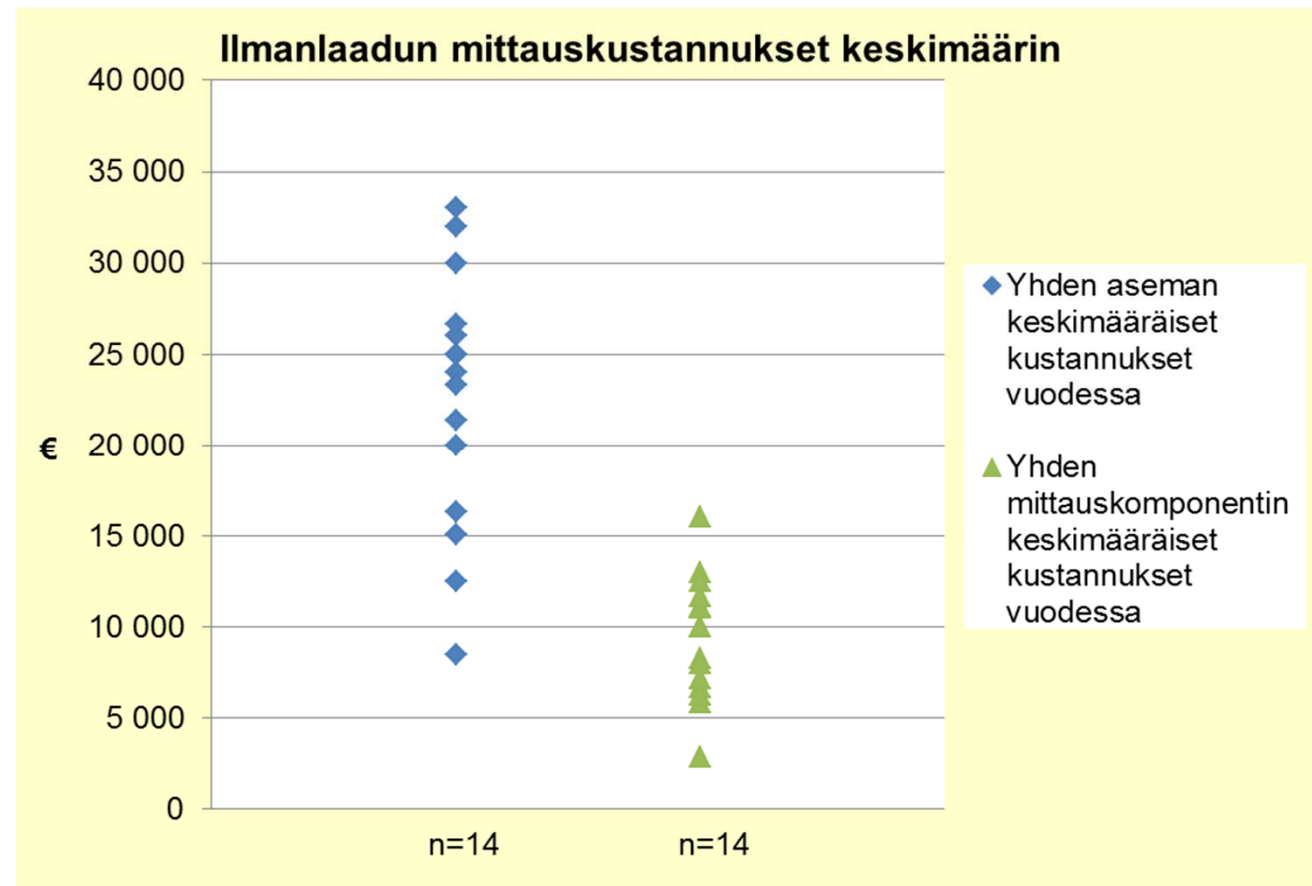
Mediaani 24 000 €

Keskimäärin yksi komponentti:

Vaihteluväli 3 000 – 16 000 €

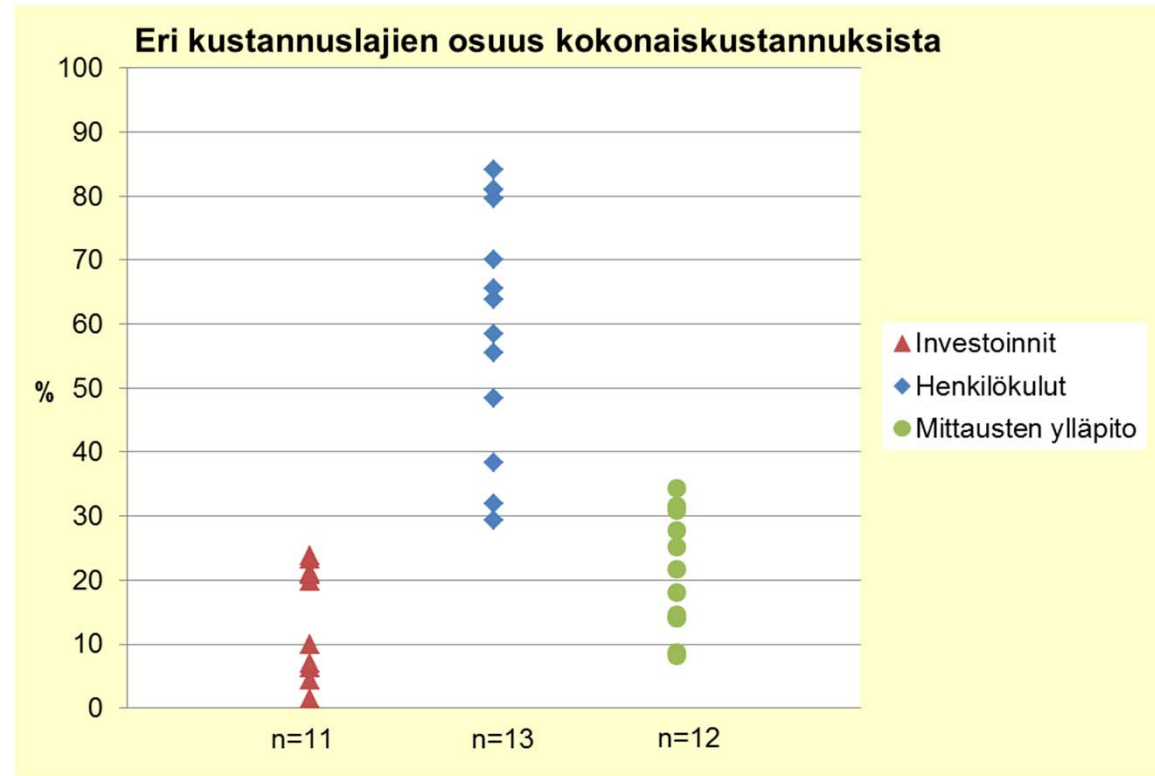
Keskiarvo 9 000 €

Mediaani 10 000 €



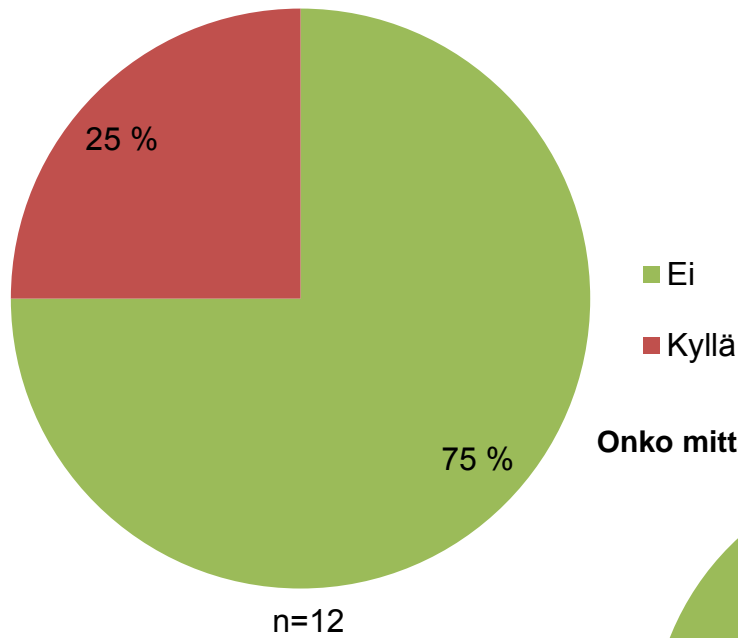
Kustannusten jakaantuminen

- Kustannukset keskimäärin
 - Henkilökustannukset 60 %
 - Mittausten ylläpito 20 %
 - Investoinnit 15 %
- Henkilöresurssit
 - 1 – 37 htkk
 - keskiarvo 8 htkk
 - mediaani 4 htkk

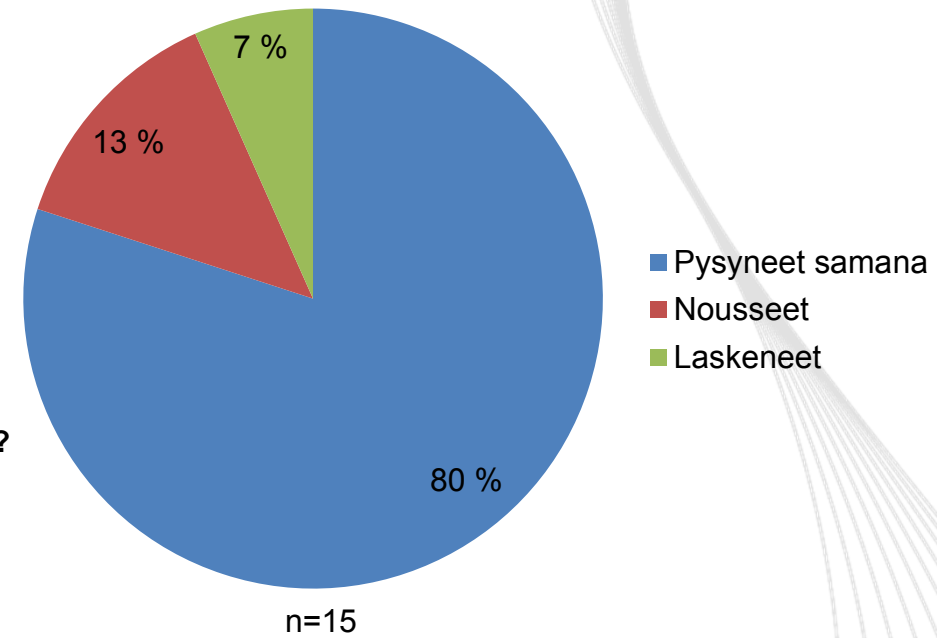


Kokemuksia mittaustoiminnan kalleudesta ja kustannustehokkuudesta

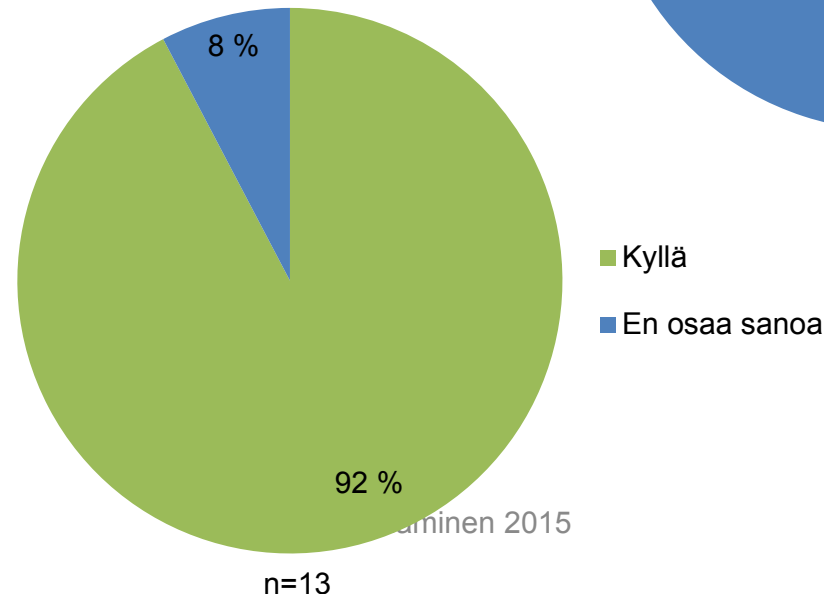
Koetaanko ilmanlaadun mittaukset kalliiksi?



Kustannusten muutos viimeisen 5 vuoden aikana



Onko mittaustoiminta kustannustehokasta?

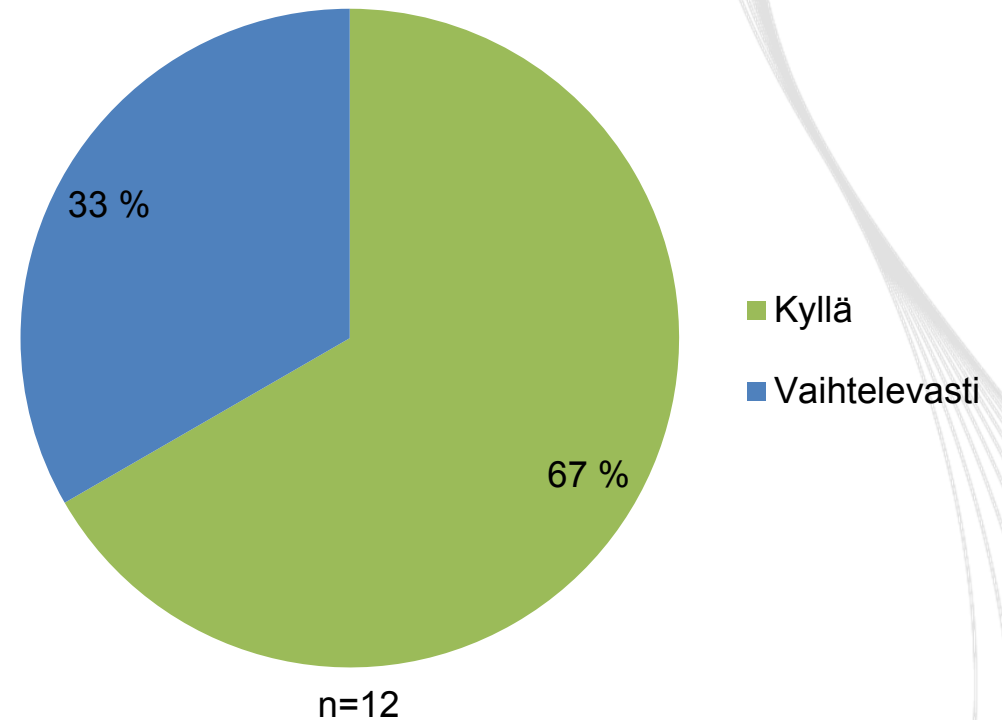


...minen 2015

Kokemuksia ilmanlaadun seurannan tärkeydestä

- Tärkeää tai erittäin tärkeää edelleen viranomaisten, kuntalaisten ja toiminnanharjoittajien mielestä
- Erityisesti herkät ihmiset kiinnostuneet, varsinkin katupölykaudella
- Yhteistarkkailu nähdään positiivisena asiana, lupavelvoitteet täyttyy
- Osa kuntalaisista kokee, että mittaukset voisi lopettaa
- Ilmanlaatu kiinnostaa kuitenkin vain pientä osa asukkaista

Koetaanko ilmanlaadun seuranta tärkeäksi?



Mittausverkkojen näkemykset säästömahdollisuuksista

- Alueellinen yhteistyö
 - Siirrettäisiin pienet ja ehkä keskisuuretkin mittausverkot osaksi isompia mittausverkkoja
 - Siirrettävien asemien yhteiskäyttö / vuokraus
- Oman mittausverkon kriittinen tarkastelu
- Minimiresursseilla toimivissa mittausverkoissa yhteistarkkailun nähdään ylipäätään mahdollistavan seurannan
- Mittausstandardien joustavampi soveltaminen
- Mittausten etähallinta

Suosituksset säästömahdollisuuksista

- Mittausverkkojen yhdistäminen laajemmiksi alueellisiksi kokonaisuuksiksi
 - Saataisiin kustannussäästöjä
 - Parannettaisiin mahdollisesti laatutasoakin
 - Paikallistuntemus säilyisi (tiedotus ym. tarpeet)
- Seuranta-aluejakojen yhtenäistäminen
 - Valvonnan ja raportoinnin yksinkertaistuminen
 - Mittaustarpeen alueellinen optimointi
- Täydentävien menetelmien käytön lisääminen
 - Jos pitoisuudet alhaisia, suuntaa-antavat mittaukset ja kiertävät mittausasemat voivat korvata kiinteitä mittauksia
 - Mallintamisen laajempi hyödyntäminen

Suomen ilmanlaatumittausten laatu

- Mittaustoiminnan laatua on arvioitu Ilmatieteen laitoksen vertailulaboratorion vuosina 2006 ja 2011 suorittamien vertailumittausten ja kenttäauditointien perusteella.
- Arvioitiin mittausverkkojen laatujärjestelmän laajuutta, käytännön järjestelyjä, laadunvarmennustoimia sekä ilmanlaadusta tiedottamista.
- Mittausverkoille tullaan antamaan mahdollisuus kommentoida ja päivittää oman verkkonsa tiedot ennen selvityksen julkaisua.

Yhteenveto mittauksen laadusta

- Pääosin vähimmäislaatuvaatimukset täytetään
 - Dokumentoitu laatujärjestelmä 28 mittausverkolla, kahdella vaatimaton
 - Kalibroinnit asianmukaisia: 2/3 mittausverkoista kalibroittoiminta ulkoistettua, 1/3 hoitaa kalibroinnin itse
 - Jäljitettävyys lähes kaikilla hyvin hoidettu
 - Huollot ja laadunvarmistustoimet täyttävät pääosin vaatimukset, mutta käytännöt vaihtelevat mittausverkoittain
- *Mittausten laatu arvio perustuu vuoden 2006 auditointiin, joka on lähes 10 vuotta vanha...*

Yhteenveto mittauksen laadusta

- Vertailulaboratorion auditointien lisäksi muita ulkoisia auditointeja on tehty muutamassa mittausverkossa
- Sisäisiä auditointeja tehty lähinnä suurimmissa mittausverkoissa
- Ristiinvertailuja tehty joissakin kunnissa ja mittausverkoissa
- Data ilmanlaatuportaalissa: lähes kaikki mittausverkot
- Data ilmanlaatatietokannassa: lähes kaikki mittausverkot



TYÖPAJA: Laadunvarmennustoimet kaasuanalysointoreille

Ryhmä 1:

- Imatra
- Turku
- Rauma
- Tampere

Ryhmä 2:

- Kokkola
- Kuopio
- Seinäjoki

Ryhmä 3:

- Kotka
- Neste
- Pietarsaari
- Vaasa

Ryhmä 4:

- JPP-Kalibrointi
- Pori
- Ramboll
- Nablabs

Ryhmä 5:

- IL
- HSY
- Helsingin kaupunki

→ Laitetoimittajat, SYKE ja YM voivat vapaasti valita ryhmän

Toimenpide**Aika****Toimintakriteeri**

Span ja zero tarkistus

Vähintään 2 vk välein,
Suositus: päivittäinNollataso: $\leq -4,0$ tai $\geq 4,0$ nmol/mol ⁽¹⁾
 $\leq -0,5$ tai $\geq 0,5$ $\mu\text{mol/mol}$ ⁽²⁾
Span: ≥ 5 % määritetystä arvosta ^(1, 2)

Näytelinjan testaus

6 kk välein

 ≥ 2 % hävikki pitoisuudessa ^(1, 2)

Hiukkassuodattimet

Vaihto tarvittaessa,
vähintään 3 kk välein,
suodatinkotelon
puhdistus vähintään 6
kk väleinPitoisuusvaste suodattimen läpi
 ≤ 97 % ^(1, 2)Analysaattorin
lineaarisuustestiKerran vuodessa + aina
huollon jälkeen ≥ 4 % mitatusta arvosta ^(1, 2)
 $> 5,0$ nmol/mol nollataso ⁽¹⁾
 $> 0,5$ $\mu\text{mol/mol}$ nollataso ⁽²⁾Konvertterin tehokkuuden
määrittäminen (NO-NO_x
analysaattori)Vähintään kerran
vuodessa < 95 % ⁽³⁾(1 EN 211 (NO₂/NO_x), EN 14212 (SO₂), EN 14625 (O₃))

(2 EN 14626 (CO))

(3 Tulokset korjataan, mikäli konvertterin hyötysuhde $< 98\%$)

Toimenpide	Aika	Toimintakriteeri
Kalibrointi	Vähintään 3 kk välein ja aina huollon jälkeen	Span ja nollan liukuma ylittää käyttäjän asettaman raja-arvon ^(1, 2)
Analysaattorin toistettavuus	Kalibroinnin yhteydessä, analysointi pitoisuustasosta	Standardipoikkeama nollassa: $\geq 1,0 \text{ nmol/mol}$ ⁽¹⁾ , $\geq 1,0 \text{ } \mu\text{mol/mol}$ ⁽²⁾ Standardipoikkeama span: $\geq 5 \%$ ^(1, 2)
Kenttänormaalien tarkistus	6 kk välein	Laimennuskaasu: \geq havaintoraja ^(1, 2) Span: $\geq 5 \%$ edellisestä määritetystä arvosta ^(1, 2)
Näytteenottosondin testaus - pumpun/tuulettimen aiheuttaman paine-eron vaikutus - näytteen keruutehokkuus	3 vuoden välein	Jos vaikutus $> 1 \%$ mitatuista arvosta ^(1, 2) Vaikutus pitoisuustasoon $> 2 \%$ ^(1, 2)
Laitteiden huolto	Erillisen huoltosuunnitelman mukaan laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti	



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmatieteen laitos
Erik Palménin aukio 1,
00560 Helsinki
PL 503, 00101 Helsinki,
puh. 029 539 1000

Meteorologiska institutet
Erik Palméns plats 1,
00560 Helsingfors
PB 503, 00101 Helsingfors
tel. 029 539 1000

Finnish Meteorological Institute
Erik Palménin aukio 1,
FI-00560 Helsinki
P.O.Box 503, FI-00101 Helsinki
tel. +358 29 539 1000

>> www.fmi.fi >> Twitter: @meteorologit ja @IlmaTiede >> Facebook: FMIBeta