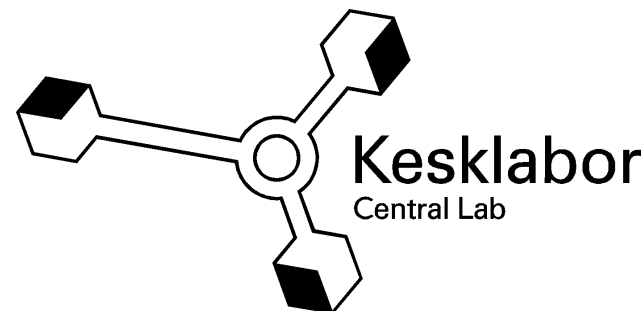


Eesti õhukvaliteedi juhtimissüsteemi loomine

Erik Teinemaa

Eesti Keskkonnauuringute
Keskus



**Euroopa Komisjoni Phare programm
EuropeAid/114968/D/S/EE**

Projekti taust

Euroopa Liidus käsitleb õhukvaliteeti ja selle hindamist rida direktiive, mis on liikmesriikidele kohustuslikud. Nimetatud direktiivid sätestavad liikmesriikide territooriumil õhusaaste mõõtmiste või hindamiste sageduse ja ulatuse.

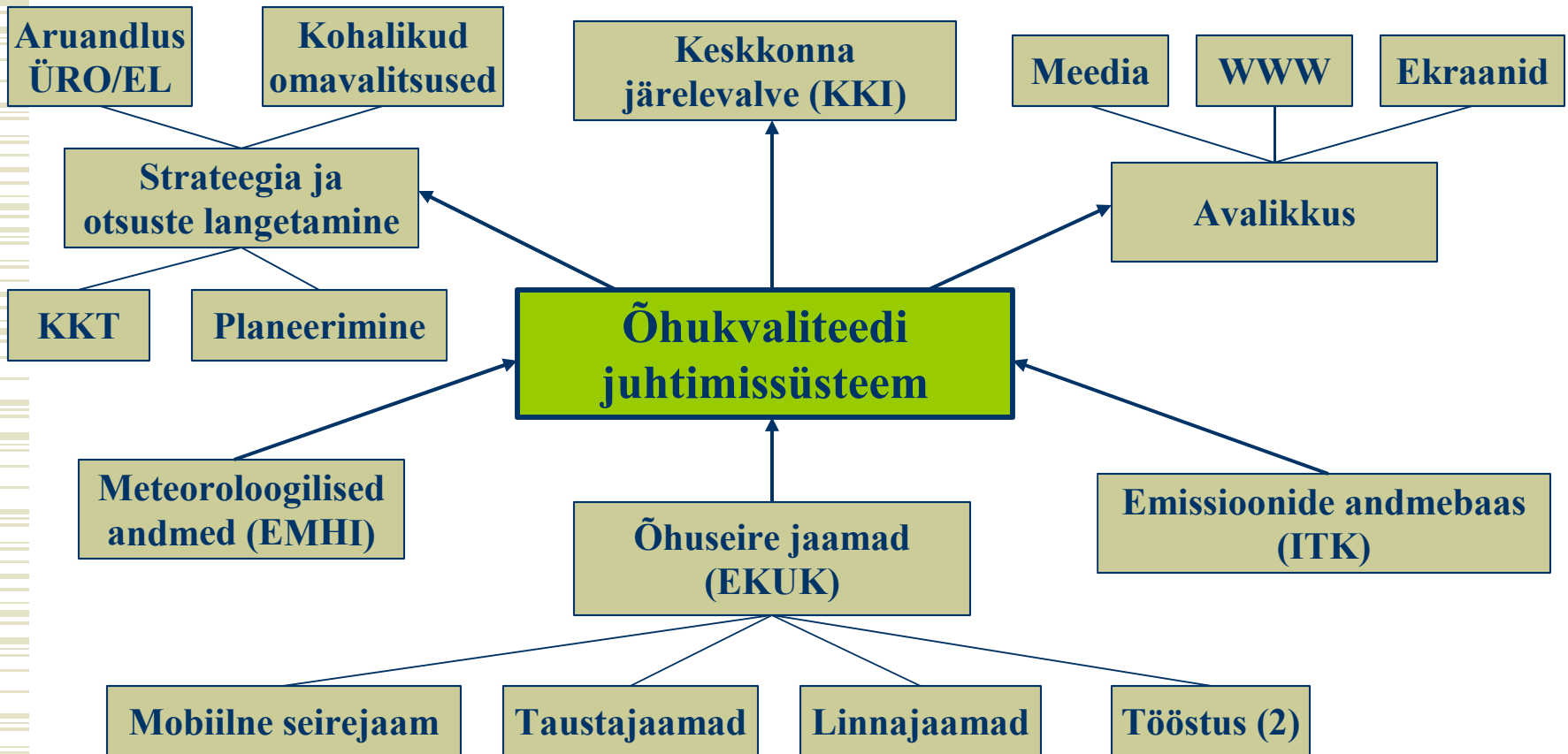
Kuna reaalne õhusaaste mõõtmine kõikjal ja kogu aeg ei ole võimalik, siis üheks lahenduseks on saasteainete taseme arvutuslik hindamine. Seniajani kasutatakse Eestis õhusaaste hindamiseks vaid reaalseid mõõtmisi, mis katavad ainult väikese osa Eesti territooriumist.

Projekti taust

Viimastel aastatel on mujal maailmas järjest suuremat tähtsust omandanud mitmesugused õhusaaste mudelid, mille abil on võimalik hinnata õhukvaliteeti lähtudes emissiooniandmetest ja meteoroloogilistest mõõtmistest. Mudelit kontrollitakse pisteliselt reaalseste mõõtmistega ja vajadusel korrigeeritakse arvutusi.

Selliste õhusaaste arvutusmudelite kasutamist pakutakse välja ka õhukvaliteeti käsitlevates direktiivides.

Õhukvaliteedi juhtimissüsteem



Projekti kirjeldus

Kõnealuse Phare projekti raames tarnitakse Eesti õhukvaliteedi juhtimissüsteemi tarbeks mitmesugust tehnikat – arvutid, laboriseadmed, mõõtejaamad jms.

Süsteemi “**süda**” saab siiski olema paljudes riikides (näiteks Rootsi, Inglismaa, Tšiili, Leedu jms) kasutatav Rootsi Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi poolt välja töötatud ja internetipõhine õhusaaste modelleerimissüsteem **AirViro**.

Eesti puhul teeb süsteemi unikaalseks see, et tegemist on korraga tervet riiki hõlmava ühtse süsteemiga.

Projekti kirjeldus

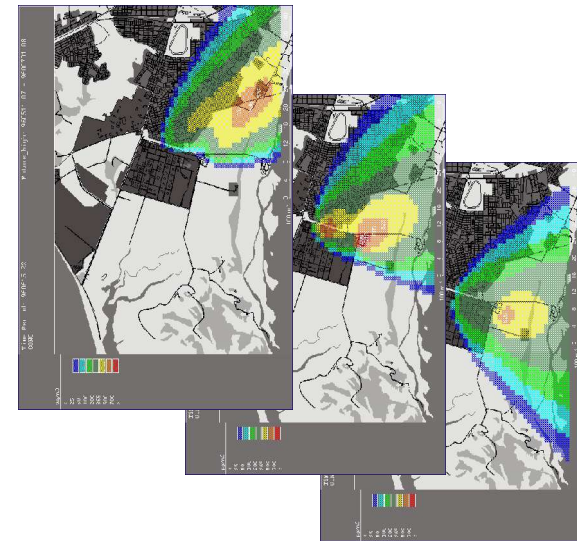
Nimetatud süsteem paikneb kahes identses serverisüsteemis – põhisüsteem asub **Eesti Keskkonnauuringute Keskuses** ja reservsüsteem asub **Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuses**.

Mõlemad serverisüsteemid koosnevad omakorda kahest serverist. Serverisüsteemid on omavahel ühenduses ja peegeldatud otse fiiberoptilise kaabli kaudu ja lisaks üle Interneti. Süsteemi ülesehitus on selline, et ühe süsteemi või võrguühenduse rikke korral jätkab teine süsteem toimimist.

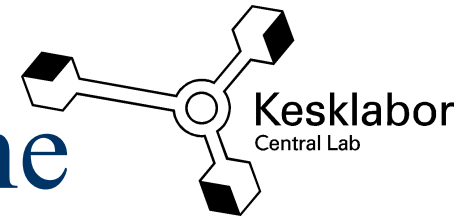
AirViro

Tegemist on emissioonide andmebaasil ja meteoroloogilistel parameetritel põhineva õhusaaste modelleerimissüsteemiga, mis sisaldab erinevate mõõtkavade/probleemide jaoks erinevaid dispersioonimudeleid nagu:

- **Tuulemudel**
- **Langrangeani / Gaussi mudelid**
- ***MATCH* mudel**
- **Raske gaasi mudel**
- **Kanjonimudel**
- **Vastuvõtja mudel**



Seireandmete kogumine ja esitamine



The screenshot displays the Airviro web interface within a Microsoft Internet Explorer browser window. The main content area is titled "Time Series" and includes a navigation menu on the left with options like "Domain & Time resol.", "Time Series", "Period", "Criteria", "Variables", "Graph Type", "Graph Settings", "Macros", "Output", and "Real Time".

The central panel shows a table of data with columns for "Station", "Parameter", "Instance", and "Attribute". The "Station" column lists locations such as Södermalm, Södertälje, and Uppsala. The "Parameter" column lists pollutants like NO, NO2, CO, and Index. The "Instance" column shows identifiers like 001[M], 002[M], 003[M], and 004[M]. The "Attribute" column lists "Value" and "Status".

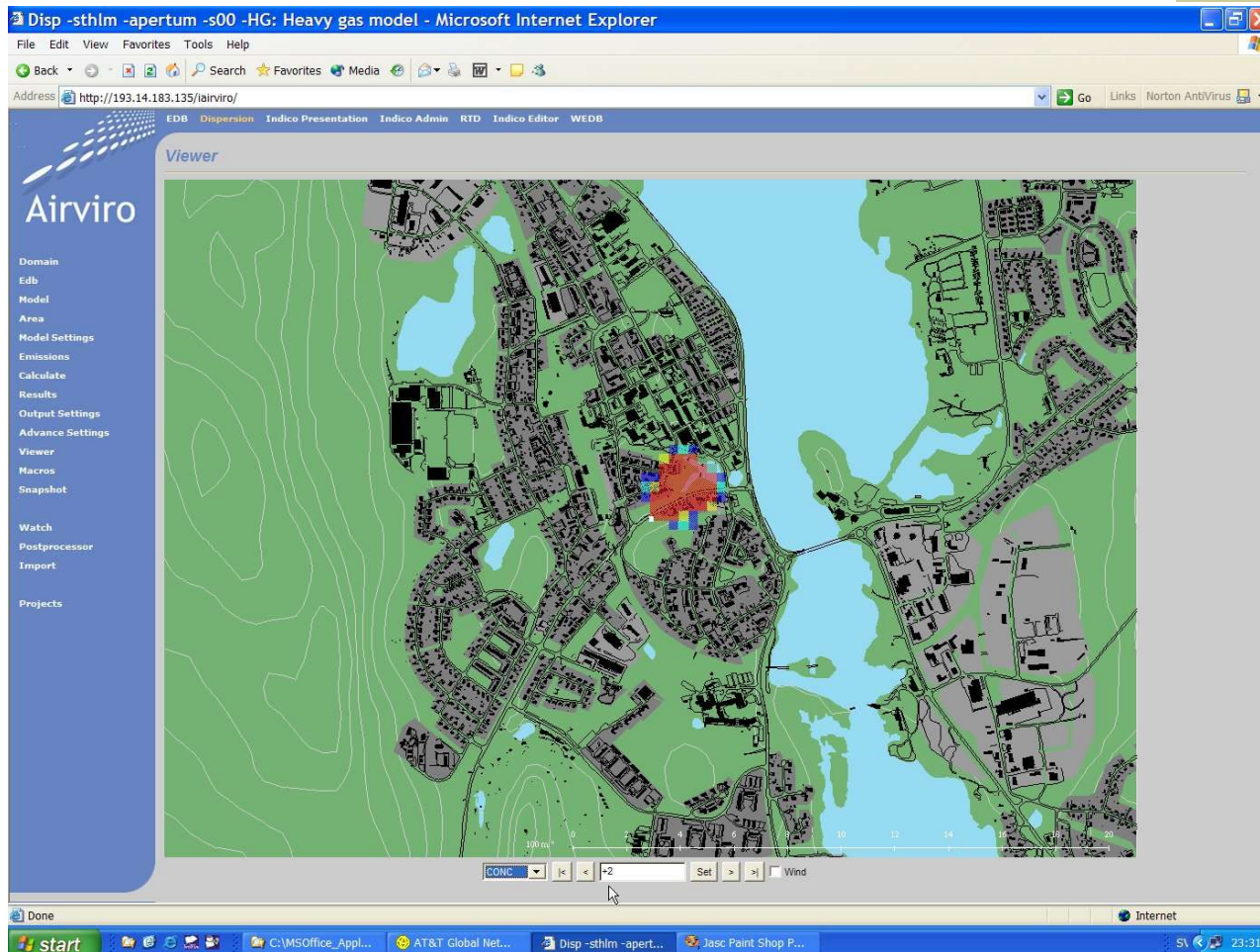
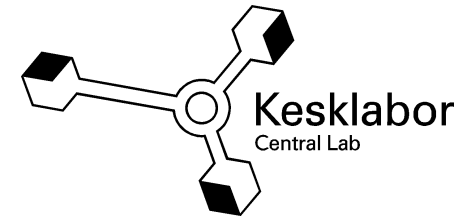
Below the table, there are buttons for "New", "Replace", and "Clear", along with a checkbox for "Keep settings for Variables".

Three "Indico Graph" windows are open, each displaying a different type of data visualization:

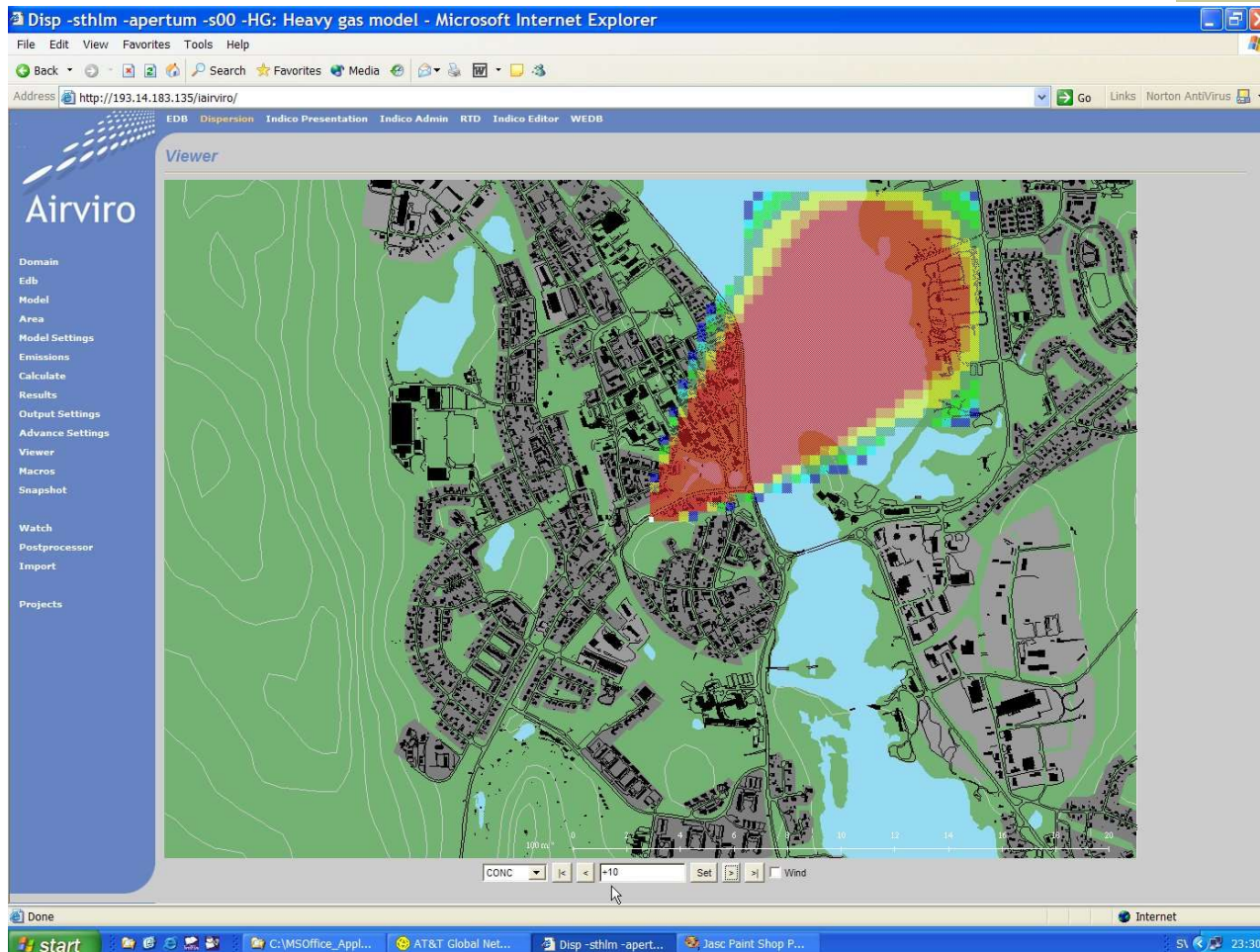
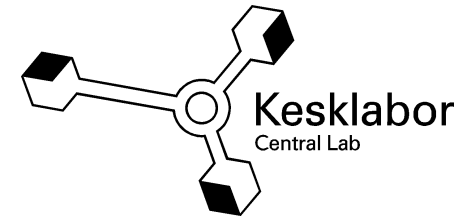
- The first window shows a "Time series" graph for "Torkel Kn.20, NO2, 001[M], Value (ug/m3)" and "Uppsala, NO2, 001[M], Value (ug/m3)". The graph plots values over time, with a legend indicating statistics: Torkel Kn.20, NO2, 001[M], Value (ug/m3) has a mean of 22.8, standard deviation of 15.1, minimum of 2.0, maximum of 76.8, and number of points of 717. Uppsala, NO2, 001[M], Value (ug/m3) has a mean of 35.6, standard deviation of 24.9, minimum of 0.0, maximum of 119.3, and number of points of 736.
- The second window shows a "Time series" graph for "Torkel Kn.20, NO2, 001[M], Value (ug/m3)" and "Uppsala, NO2, 001[M], Value (ug/m3)". The graph plots values over time, with a legend indicating statistics: Torkel Kn.20, NO2, 001[M], Value (ug/m3) has a mean of 19.0, standard deviation of 16.3, minimum of 2.9, maximum of 76.8, and number of points of 101. Uppsala, NO2, 001[M], Value (ug/m3) has a mean of 31.4, standard deviation of 26.1, minimum of 0.0, maximum of 106.1, and number of points of 101.
- The third window shows a "Frequency distrib." graph for "Torkel Kn.20, NO2, 001[M], Value (ug/m3)" and "Uppsala, NO2, 001[M], Value (ug/m3)". The graph plots frequency distributions, with a legend indicating statistics: Torkel Kn.20, NO2, 001[M], Value (ug/m3) has a mean of 22.8, standard deviation of 15.1, minimum of 2.0, maximum of 76.8, and number of points of 717. Uppsala, NO2, 001[M], Value (ug/m3) has a mean of 35.6, standard deviation of 24.9, minimum of 0.0, maximum of 119.3, and number of points of 736.

The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with the Start button, system clock (1:16:12 - AT&T G...), and several open applications including Internet Explorer, Jasc Paint Shop Pro, and a document window.

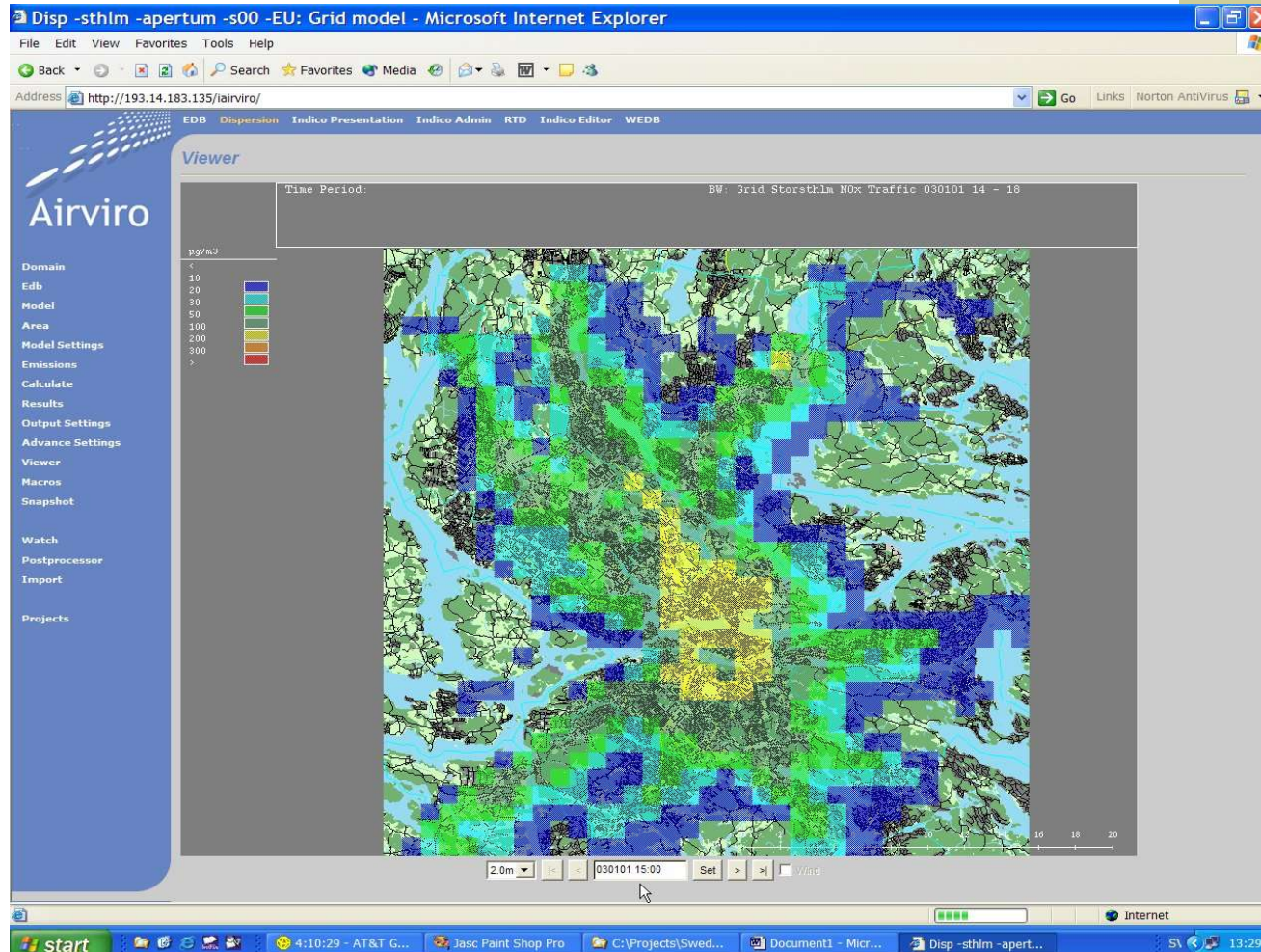
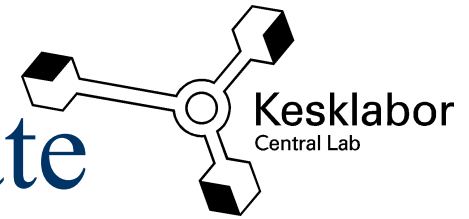
Punktallika hajumisarvutus



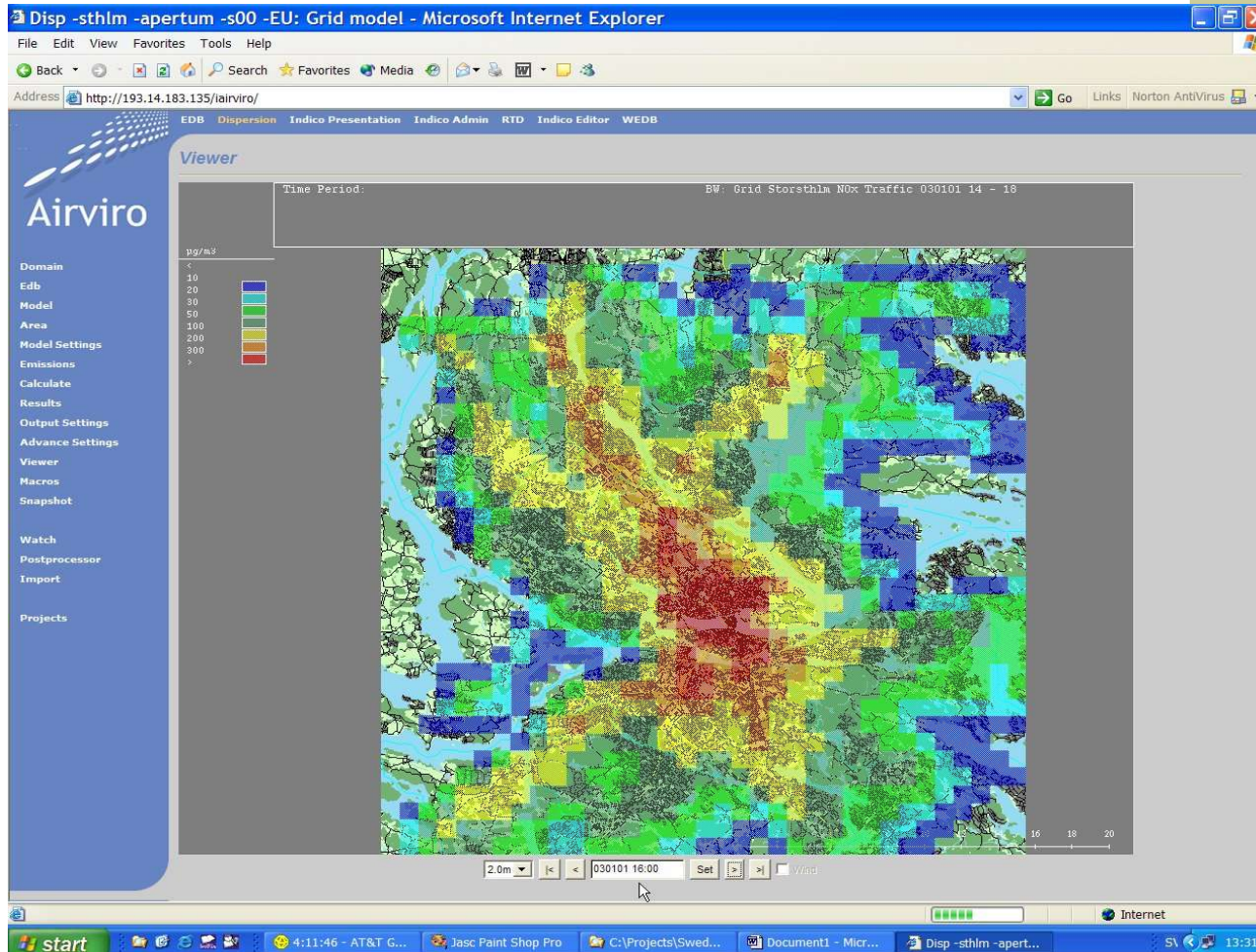
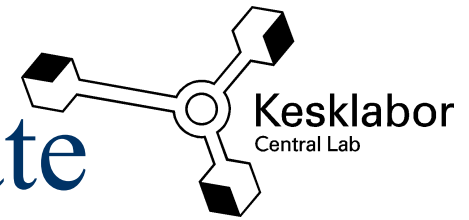
Punktallika hajumisarvutus



Kõigi ruudustiku allikate arvutused



Kõigi ruudustiku allikate arvutused



Partnerid

Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK)

SMHI, Rootsi

Apertum, Rootsi

Candela, Poola

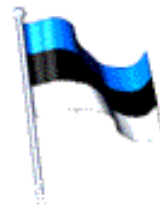
Conexor, Rootsi

FDS, Rootsi

Horiba, Saksamaa

IVL, Rootsi

Kernel, Eesti

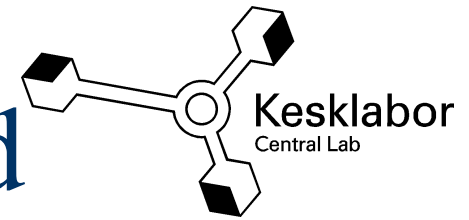


Projekti hetkeseis

Projekti täitmisega alustati käesoleva aasta veebruari lõpus ja selle aja jooksul on projekti raames teostatud järgmised tegevused:

2. EKUK ja ITK ruumidesse on paigaldatud kahest serverist koosnevad serverisüsteemid;
3. Paigaldatud on esialgne AirViro tarkvara;
4. Aprillis viidi läbi tervet Eestit kattev passiivsete proovlite kampaania;
5. Läbi on viidud mitmesugust väljaõpet;
5. Tarnitud on labori- ja arvutustehnikat.

Lähiajal planeeritavad tegevused

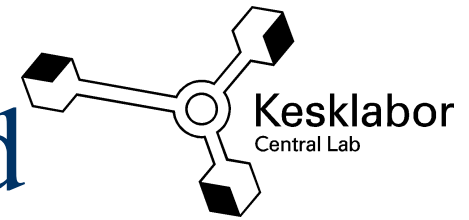


Täna alustati meteoroloogiliste andurite paigaldamist EMT Uulu, Külitse ja Pada GSM-mastidele.

Mastidele paigaldatakse järgmised andurid:

Temperatuur kolmel kõrgusel, horisontaalne tuule suund ja kiirus kahel kõrgusel, vertikaalne tuule kiirus, päikesekiirgus, sademed ja õhurõhk.

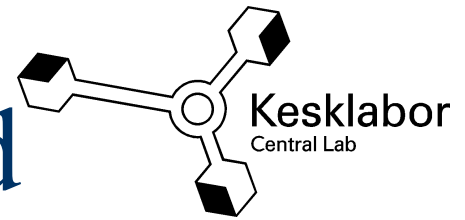
Lähiajal planeeritavad tegevused



Juulis saadakse aprillis läbi viidud passiivsete proovlite kampaania tulemused, mis on aluseks uute kampaaniate teostamisel.

Augustis viiakse läbi teine passiivsete proovlite kampaania. Uue kampaania proovlite asukohtade ja tüübi määramisel arvestatakse esimese kampaania käigus saadud tulemusi.

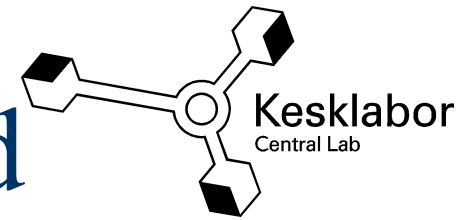
Lähiajal planeeritavad tegevused



Augusti lõpus või septembri alguses alustatakse seirejaamade uuendamist:

- Õismäe mõõtejaamas hakatakse mõõtma $PM_{2,5}$ kontsentratsiooni ning As, Ni ja Cd sisaldust PM_{10} fraktsioonis.
- Vahetatakse välja taustajaamade analüsaatoreid ja paigaldatakse uued 10 m kõrgused meteomastid.
- Õismäe jaamas hakatakse määrama mõningaid direktiivis loetletud osooni eeldusaineid.

Lähiajal planeeritavad tegevused



Lähikuudel algavad Keskkonnainspektsiooni, Keskkonnateenistuse ja suuremate linnade (Tallinn, Pärnu, Tartu, Kohtla-Järve ja Narva) õhuspetsialistide koolitused.

Paralleelselt koolitusega viiakse läbi emissioonide andmebaasi uuendamine.

Kokkuvõte

Loodav õhukvaliteedi juhtimissüsteem:

- võimaldab hinnata ja juhtida õhukvaliteeti tervel Eesti territooriumil
- teavitada avalikkust ohtlikest õhusaaste tasemetest
- täita Euroopa direktiividest ja Eesti seadusandlusest tulenevaid nõudmisi ja kohustusi

Täna tähelepanu eest!