

SkyPro Oulu

Ilmatoimialan osaamiskeskittymä

POHJOIS-POHJANMAAN LIITTO
Council of Oulu Region

Vipuvoimaa EU:lta
European Union
European development fund

MICROPOLIS

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

SkyPro Oulu

Tavoitteet

- Tiede tuotteisiin ja tuotantoteknologioihin -projektin päätavoitteena on käynnistää ilma- ja energiatoimialaan liittyvä osaamiskeskittymä, **SkyPro Oulu -yhteistyöverkosto** (The Clean Air Cluster) Oulun seudulle siten, että osaamiskeskittymässä toimivat Oulun alueen **yrietykset** ja **tutkimustahot** yhteistyössä ja **tiedonsiirto teollisuuden ja tutkimuksen välillä tehostuu**.
- Tavoitteena on, että Oulun alueesta muodostuu tunnettu ja haluttu yhteistyökumppani ilma-energiatoimialalla; **tiede tuodaan alueen yritysten tuotteisiin kilpailuvaltiksi**.

Vipuvoimaa EU:lta
European Union
European development fund

MICROPOLIS

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

SkyPro Oulu

Tiede tuotteisiin ja tuotantoteknologioihin

- Käynnistävän projektin toteutusaika: **1.6.2008 - 31.12.2011**
- Käynnistävän projektin budjetti: **650 000 euroa** (EAKR ja valtio 572 000 €, Oulun kaupunki 58 000 € ja Iin Micropolis Oy 20 000 €)
- Päätoteuttaja: **Oulun yliopisto**
- Osatoteuttaja: **Iin Micropolis Oy**
- Tavoitteena on käynnistää ilmatoimialan yhteistyöverkosto ja osaamiskeskittymä Oulun seudulla
- Hanke jakautuu kahteen päätoimintaan:
 - 1) SkyPro Oulu (Clean Air Cluster) –yhteistyöverkoston toiminnan käynnistämiseen ja
 - 2) alkuyhteistyön konkreettiseen tutkimusprojektiin

Vipuvoimaa EU:lta
European Union
European development fund

MICROPOLIS

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

SkyPro Oulu

Käynnistysvaiheen toimenpiteitä

- SkyPro-projektin käynnistysseminaari 17.3.2009 Oulu
- EU-rahoitusneuvottelut 23.-24.3.2009 Bryssel (mm. LIFE+ ohjelma)
- SkyPro- yritysryhmätyöskentelyn käynnistäminen
- Oulun seudun ilmanpuhdistusteknologian demonstraatiokohteiden kartoitus (kesä 2009)
- Tutkimustarpeiden ja tutkimuksen kartoitus
- Ilma-alan tutkimuskeskuksen suunnittelu: ensimmäiset neuvottelut (mm. SkyPro Business Breakfast 03/2010)
- VOC-tutkimusprojekti ja laitehankinnat (FTIR-kaasuanalyysaattori, FID -analyysaattori, putkiuuni)
- InDePro hankkeen käynnistyminen 1.1.2010**
- Ilmastonmuutos ja kestäväkehitys seminaari 27.1.2010
- SkyPro Clean air research -konferenssi 3.6.2010**
- Yritysyhteistyön tiivistyminen ja laajentuminen
- ILMASTA KANNATTAVAA LIIKETOIMINTAA –seminaari, Espoo 2.11.2010
- SkyPro seminaari 4.5.2011**

Vipuvoimaa EU:lta
European Union
European development fund

MICROPOLIS

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

SkyPro Oulu Tavoitteet vuodelle 2011

SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER

- Tiedon integrointi (Koordinaattorit, johtoryhmä, seminaarit)
 - Business Breakfast 6.4.2011
 - SkyPro seminaari (aiheena hiukkaset) + konsortion kokous 4.5.2011
 - SkyPro seminaari syksyllä 2011
- Kansainvälinen verkottuminen
 - Eco-Innovation European Info Day 2011, Brysseli, Belgia, 28.4.2011 (Satu)
 - Pollution and Environment - Treatment of Air, Prague, Czech Republic on 17-20 May 2011 (Tuomas)
 - Tutkimusvierailu, Prahan tiedeakatemia, kesäkuu (Satu)
- SkyPro jatkohankkeen (TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ- ILBI) ideointi (Riitta, Satu, Irja, Jukka), yritystarpeiden kartoitus ja rahoituspohjan luominen (Jukka, Jouko) sekä Tekes hakemuksen kirjoittaminen (Satu O.)
- Tutkimushankkeiden (YRITYSLÄHTÖISET T&K-HANKKEET) ideointi ja hankkeiden toteutumisen edistäminen
- Pilotointihankkeen/tutkimusalan (riikkiä sisältävien päästöjen puhdistus) edistäminen ja toteutukseen osallistuminen
- Tutkimustoiminta (VOC tutkimus ja tuloksien julkaiseminen)
- Tiedottaminen (www-sivut, julkaisut, mediakontaktit)
- Jatkotoimenpiteistä päättäminen (Konsortio)



SkyPro Oulu

<http://www.skyprooulu.fi/fi/yritykset/>

SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER

Vipuvoimaa EU:lta





Esimerkkejä SkyPro-alueen tutkimusprojekteista (PYOLÄM) 1/2

Katalyyysi- ja pintatutkimus

- Valokatalyyysin käyttö vesien puhdistuksessa ja pintojen likaantumisen estämisessä, TEKES (EAKR), 1.4.2008–31.3.2010.
- Isotooppileimaus ja transienttiolosuhteet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden katalyyttisen hapetuksen reaktiomekanismien tutkimisessa (Catalytic Oxidation of Volatile Organic Compounds Using Transient Conditions and Isotopic Labeling), SA, 1.1.2009–31.12.2011. (Keiski, Ojala)
- Future combustion engine plant (FCEP), 2010-2013 (Keiski, Huuhtanen)
- RoCaNaMe - Hiilinanoputkifilmit katalyyttien tukimateriaaleina (Novel catalyst materials based on robust carbon nanotube membranes), SA, 1.1.2009–31.12.2012. (Keiski)
- SUSE - Karbonisten esterien valmistus korkeimmista alkoholeista ja CO₂:sta (Sustaining carbonic esters synthesis with carbon dioxide feedstock), KETJU, SA, 1.1.2009-31.12.2011. (Keiski)
- InDePro - Ympäristöalan innovaatioinfrastruktuurin kehittäminen (SkyPro ja Cewic) EAKR 1.1.2010-30.9.2011 (Keiski)



Esimerkkejä SkyPro-alueen tutkimusprojekteista (PYOLÄM) 2/2

Päästöjen mittaaminen, käsittely ja hyötykäyttö

- ZERO-VOC** - Monitoring and controlling volatile organic compound (VOC) emissions by using novel on-line FTIR/IPAS technology –, Oulun yliopisto yhteistyössä VTT ja Iris (Espanja); EU-SME, 1.11.2009-31.10.2011. (Keiski)
- NOCObi** - Uusi tapa hallita vaihtelevan laatuisten biomassojen polttoa –(Novel way to control the combustion of various biomasses), SA, 1.1.2009–31.12.2012. (Keiski, Muurinen)
- CO2UTIL** - Towards utilization of CO₂ as a green and versatile commodity chemical: Synthesis of Methanol and Dimethyl Carbonate (DMC), Suomen Akatemia, 1.1.2007-31.12.2010. (Pongrácz, Keiski)
- Particulate Formation in Combustion Engines: Control of Particulate Formation and Their Health Effects, 1.1.2005-31.13.2009. (Keiski)





InDePro


Ympäristöalan innovaatio-infrastruktuurin kehittäminen


Toteuttajat:
SkyPro Oulu (Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto)
Cewic (Thule-instituutti, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto)

Kokonaisbudjetti: 979 100 €

Kesto: 1.1.2010-30.9.2011

Tulokset:
 Projektin päättyessä ympäristöinnovaatiokeskittymän käytössä on:
 - laitteistokokonaisuus kiinteiden aineiden käsittelyyn
 - laitteistokokonaisuus kaasumaisten ja kiinteiden aineiden analyysiin ja karakterisointiin
 - laitteistokokonaisuus nestefaasisissa tapahtuviin raskasmetallien, likaantumisen ja korroosion mittauksiin



EniPro

Ympäristö ja energia –innovaatiokeskittymän tutkimusinfrastruktuurin täydentäminen

Toteuttajat:
SkyPro Oulu (Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, Oulun yliopisto) ja **Ympäristö- ja energia innovaatiokeskittymä** (Thule-instituutti, Oulun yliopisto)


Kokonaisbudjetti: 305 900 €

Haku: 6.5.2011

Rajoitus: EAKR 90 %, PYO 10%

Kesto: 1.10.2011-31.12.2012

Tulokset:
 Projektin päättyessä Ympäristö ja energia -innovaatiokeskittymän käytössä on:
 - *In situ* tutkimuksen mahdollistava IR-mikroskooppimoduli
 - *In situ* tutkimuksen mahdollistava transmissiomittausmoduli
 - *In situ* tutkimuksen mahdollistava PM-IRRAS -kenno
 - Pintareaktiotutkimuksen mahdollistava kiinteän aineen tutkimusmoduli



Ympäristöalan infrastruktuurin kehittämishankkeiden (InDePro ja EniPro) toteutuminen parantaa selvästi SkyPro tutkimusyksikön toimintaedellytyksiä.

Ympäristö ja energia -innovaatiokeskittymä

SkyPro on ollut asiantuntijana mukana Thule-instituutin toteuttaman **Ympäristö ja energia -innovaatiokeskittymän** suunnitelman tekemisessä .

- Ympäristö ja energia -innovaatiokeskittymän** keskeinen kehys on kestävä kehitys, luonnonvarojen kestävä käyttö sekä ilmastomuutoksen torjunta ja siihen sopeutuminen. Näihin tavoitteisiin tähtäävät painoalat ovat vesi, ilma, energia, materiaali- ja energiatehokkuus sekä mittaustekniikka.
 - Innovaatiokeskittymän keskeinen toimijataho ja palvelun kohde ovat keksijät/tutkijat ja keksintöjen/tuotteiden kaupallistajat eli **alan yrittäjät**
 - Toiminnan käynnistämishanke 2011-2013






Ympäristö- ja energia –innovaatiokeskittymän painopisteet ja niiden pääteemat

Innovaatiokeskittymän painopisteet ja pääteemat ovat seuraavat:

- Energia** : Bioenergiatuotanto, älykkäät energiaverkot, energiapalveluinnovaatiot, hiilineutraali liikenne
- Ilma**: Teollisuuden, energiatuotannon ja liikenteen päästöjen hallinta (erityisesti katalyyttiset menetelmät), päästöjen ympäristö- ja terveysvaikutukset, hiilidioksidin ja muiden kierto/savukaasujen kemiallinen hyötykäyttö
- Vesi** : Valuma-alueet ja hajakuormitus, katalyyttinen vesikemia, prosessiveden kierrot, juomavesien ja jätevesien käsittely
- Materiaali- ja energiatehokkuus**: Prosessien optimointi, teollisuuden sivutuotteiden hyödyntäminen, energia- ja luonnonvaratalous, rakennettu ympäristö, hukkaenergian hyödyntäminen, biojalostamot
- Mittaustekniikka**: On-line mittaus, mittaustiedon prosessointi, kuvantavat mittaukset, printattavat sensorit, älykkäät multisensorit



Ympäristö ja energia –innovaatiokeskittymän toimintamallit

Pisteytys: +kohtalainen, ++melko hyvä, +++hyvä

Toimintamalli	A	B	C	D
Voimavarojen käytön tehokkuus	+	++	+++	+++
Liikkuvalaisen rahoituksen hankinta	++	++	+++	+++
Keskittymän profiloituminen	+	++	+++	+++
Toiminnan johtaminen	+	++	+++	+++
Monitietä esityden toteutuminen	++	++	++	+++
Tutkimuksen ja yritysten yhteistyö	+++	+++	+++	+++
Tuotteistaminen ja kaupallistaminen	++	+++	++	+++
Muutokseen vastaaminen, joustavuus	+	++	++	+
Osaamisaikojen synerginen yhteistyö	+	++	+++	+++

A. Useita keskittymiä

B. Sääntömalli

C. Yksi yhteinen keskittymä - innovaatiokeskus

D. Ohjelmajohdoinen verkostomalli

Spin off Oy 1: CEWIC Oy
-yritysyhteistyö, tarpeet ym.
-soveltava ja kokeileva t&k

Business Oulu

Oulu Esving Lab
Testiympäristö

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Hankkeen nimi: Tiede tuotteisiin – Ilmasta bisnestä - ILBi
Vastuutaho: Oulun yliopisto, Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto
Vastuuhenkilöt: prof. Riitta Keiski, Lämpö- ja diffuusiotekniikan laboratorio
 TKT Satu Ojala, Lämpö- ja diffuusiotekniikan laboratorio

Hankkeen kesto: 1.1.2012-31.12.2014 (3 vuotta)
Rahoittaja: Tekes + yritykset
Kokonaisbudjetti: 961 574 €
Haettava rahoitus: 673 102 € (70%)
Yritysten panostus: 237 894 € (min 25 %) + muu panostus
Resurssit: 1 koordinaattori + 2 projektitutkijaa
Toteuttajat: SkyPro Oulu / Lämpö- ja diffuusiotekniikan laboratorio:
 -Tutkimuskoordinaattori + projektitutkija
 Maigbe, Martti Ahtisaari-Instituutti:
 -Projektitutkija

Yritysrahoitus esim:
 Suuret yritykset, 'enemmän palveluja' 3 x 10 000€ = 30 k€
 Pienet yritykset, pienet tarpeet 3 x 5 000 € = 15 k€

SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Rahoitus: Tekes – Innovaatioläheinen julkinen tutkimus

Innovaatioläheisen julkisen tutkimuksen projektissa:
 -rahoituksensaajana on valtion tutkimuslaitos, yliopisto tai korkeakoulu
 -Tekesin rahoitusosuus on 70 %
 -vaatimuksena on, että projektiin osallistuvien yritysten yhteenlaskettu rahoitusosuus on vähintään 25 prosenttia projektin kokonaiskustannuksista (omakustannusarvo eli OKA), minkä lisäksi yritys osallistuu projektiin myös muulla panostuksella.
 -sovelletaan erityisiä IPR -ehtoja, joiden mukaan projektiin osallistuvat yritykset saavat rinnakkaisen käyttöoikeuden projektiin tuloksiin ilman erillistä lisäkorvausta
 -Tekesille on toimitettava allekirjoitettu yhteistyösopimus päätöksen vastaanottoilmoituksen mukana. Rahoituspäätös astuu voimaan yhteistyösopimuksen allekirjoituspäivästä ja kustannuksia voidaan hyväksyä vasta allekirjoituspäivästä lähtien
 -tulosaineiston kohdistuu vielä huomattavaa lisätutkimustarvetta ennen kuin tuote tai palvelu on markkinoilla.

SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Tutkimusteemat

PÄÄSTÖJEN MITTAUS JA MONITOROINTI

Kaasu- ja hiukkaspäästöjen uudet mittausteknologiat ja menetelmät
 -uudet sensortechnologiat
 -FTIR, FID, PAS

Ympäristömonitorointi
 Mallintaminen

PÄÄSTÖJEN TERVEYSVAIKUTUKSET

Oulun yliopiston osaaminen
 ja
 Yhteistyö Itä-Suomen yliopiston ja THL:n kanssa

PÄÄSTÖJEN HALLINTA

VOC -päästöt
 -SkyPro:n jatkotoimet

Hiukkaset
 -katalyyttinen puhdistus

CO₂ talteenotto
 -OY:n tutkimuksen kaupallistaminen – tiede tuotteisiin malli

SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER

UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Tavoitteet

- TIEDE TUOTTEISIIN – TOIMINTAMALLIN 'JALKAUTTAMINEN' LAAJEMMIN ILMALALLE**
 - ✓ SKYPRO OULU –PROJEKTIN HYVIEN KÄYTÄNTEIDEN SIIRTÄMINEN JA EDELLEEN KEHITTÄMINEN
 - ✓ VERKOSTOMAISESTI TOIMIVA ILMAN ALAN TUTKIMUSKESKUS
- POIKKITIETEELLISEN YHTEISTYÖN VOIMAKAS VAHVISTAMINEN**
 - ✓ KAUPALLISTAMISEEN TALOUSTIETEEN JA KV-LIIKETOIMINNAN OSAAMISTA
 - ✓ MITTAUSTEKNIIKAN JA ICT:N OSAAMISEN HYÖDYNTÄMINEN
 - ✓ YM.
- UUTTA KV-LIIKETOIMINTAA**
 - ✓ YLIOPISTON ILMAN ALAN TUTKIMUSTULOSTEN AKTIIVINEN KAUPALLISTAMINEN
 - Tiede tuotteisiin, Uudet Spinn-off -yritykset
 - ✓ YRITYSTEN TODELLISISTA TARPEISTA TOTEUTETUN TUTKIMUKSEN KAUPALLISTAMINEN
- TOIMINNAN LAAJENTAMINEN ALUEELLISESTÄ KANSALLISEKSI JA KANSAINVÄLISEKSI**




TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Toimenpiteet

Yritysten tutkimustarpeet

- **Tutkimushankkeiden tarvelähtöinen haravointi**
Yrityskohtaiset kyselyt:
 - ✓ Yritysten ajankohtaiset tarpeet
 - ✓ Lainsäädännön tuomat tulevat tarpeet
 - ✓ Ennakointi
- **Tutkimustoimeksiantojen koordinointi ja toteutus**
 - ✓ tutkimus- ja kehityshankkeiden rakentaminen: hankkeen 'raamitus', parhaiden osaajien kokoaminen, rahoitusvaihtoehtojen kartoitus jne.
 - ✓ pienten tutkimushankkeiden toteutus

Tutkimustulosten kaupallistaminen ja uusien liiketoimintojen syntyminen

- Tuotteiden 'tieteellistämisen'
 - ✓ Osaamisen ja tarpeen tunnistaminen ja linkittäminen
- Uudet ilma-alan spin-offit: liiketoimintapotentiaalinn tunnistus, LTS, ym.
- Poikkiteieteellisyys esim. ilma + ICT
- Tutkimuksen, pk-sektorin ja suurteollisuuden yhteishankkeet
-> mahdolliset uudet tuotteet ja palvelut




TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Toimenpiteet

Yritysten ja tutkimustoiminnan kansainvälistyminen

- Kv-konferenssit
- EU-ohjelmat
- Messut – mahdolliset yhteisiintymiset
- Selvitykset; markkinaselvitykset, teknologiaselvitykset, ym.

Toimijoiden keskinäinen verkottaminen

- Kansalliset verkostot mm. hiukkasforum
- Ilma-alan kv-partnerit, klusterit, strategiset kumppanuudet
- Ilma-alan osaamisen ja voimavarojen yhdistäminen kansallisesti
- Seminaarit ym. yhteiset tapahtumat






TIEDE TUOTTEISIIN – ILMASTA BISNESTÄ

Keskeiset toimijat ja sidosryhmät

Yritykset:

- Ehovoc, Ecocat, Proventia, Gasera, APL Systems, Genano
- Stora Enso, Rautaruukki, Outokumpu, Oulun Energia, Oulun Jätehuolto, Oulunseudun lämpö, Wärtsilä, Fermion ym.

Tutkimus- ja koulutus:

- VTT, Ilmatieteen laitos, Mikes, SYKE, Oamk, ym.

Verkostot ja hankkeet:

- Cleen Oy
- Hiukkasforum
- Ympäristötekniikan OSKE
- VERKA, Zero-VOC, InDePro + mahdollinen jatkohanke, FIDIPro -professori (Anita Lloyd Spetz)

Kunnat:

- Oulu ja ympäristökunnat, Business Oulu, Oulun jätehuolto, Oulun Energia, Oulun Seudun Sähkö/Lämpö, Kuopio, Iin Micropolis




Green Growth aihaku
29.4.2011

CO₂ TALTEENOTTO JA HYÖTYKÄYTTÖ

Consumption of CO₂ Cycles for Process Innovation – CCCP
-CO₂ muutetaan negatiivista arvoa tuottavasta päästöstä yritysten arvokkaaksi resurssiksi

Resurssit ja yhteistyö:

1. Prof. R. Keiski UO/PYO 36 htck Polttoaineiden ja kemikaalien valmistus, kestävä kehitys
2. Dos. J. Korhonen MTT 36 htck Yrityksen strateginen johtaminen, CO₂ hyödyntäminen teollisissa ekosysteemeissä
3. Prof. J.-P. Mikkola ÅA 36 htck CO₂ hyödyntäminen bioprosessikonseptissa
4. Dos. J. Hoffrén Tilastokeskus 12 htck Valitkohtaiset hyvinvoinnin mittarit
5. Prof. P. Ahokangas UO/TaTK 24 htck Kansainvälinen liiketoiminta
6. Prof. J.-P. Mikkola Umeå Univ. **Vihreä kemia**
7. Prof. L. Kustov Russian Akademy of Science Venäjä CO₂:n erotus (MOF-materiaalit)
8. Prof. L. Plasseraud CNRS-Univ. of Bourgogne Ranska CO₂-kemikaalit/DMC,DEC ja katalyyssikehitys
9. Prof. G. Yavad Inst. of Chemical Technology Matunga India Arvokemikaalit
10. Prof. G. Centi Univ. of Messina Italia Elektrokatalyysi CO₂ hyötykäytössä
11. Prof. KH. Robert The Natural Step Ruotsi Strateginen ja tulevaisuuslähtöinen kestävä kehitys
12. Prof. G. Broman Blekinge Inst. of Technology Ruotsi Ympäristötekniikka
13. Yrityspartnerit 6kpl

Rahoitus: Tekes 70 %, yritysset 20 %, omarahitus 10 %

Hakija/vastuutaho: Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, Lämpö- ja diffuusiotekniikan laboratorio

SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER
UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

MAHDOLLISET YRITYSLÄHTÖISET T&K-HANKKEET

PÄÄSTÖJEN HALLINTA

Pilotoinnit

- Päästöjen hallintaa rakennetaan demo esim. energiantuotanto, paperiteollisuus
- Toimii testialustana erilaisten puhdistusmenetelmien kehittämiselle ja päästöjen mittausten kehittämiseksi
- Mahdollinen vierailukohte

PÄÄSTÖJEN MITTAUS JA MONITOROINTI

Hiukkasten monitorointi

- Pölypäästöjen ympäristömonitorointi, metallin määrän määrittäminen pölypäästöstä
- Kehitettävän anturin testausalustat (terästeollisuus, kaivosteollisuus)
- Terveysvaikutukset

MICROPOLIS SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO

SkyPro Oulu yhteystiedot

Oulun yliopisto:



Riitta Keiski
Tiede tuoteisiin ja tuotantoteknologiaan
-projektin vastuullinen johtaja
riitta.keiski@oulu.fi
gsm 040 726 3018



Satu Pitkäaho
Tutkimuskoordinaattori
satu.pitkaaho@oulu.fi
gsm 040 359 3434



Tuomas Nevanperä
Projektitutkija
tuomas.nevanpera@oulu.fi
p. 08 553 2520

lin Micropolis Oy:



Ari Alatossava
Managing Director
[ari.alatossava\(at\)micropolis.fi](mailto:ari.alatossava(at)micropolis.fi)
p. 040 567 6700



Jukka Teräs
Ohjelmakoordinaattori
jukka.teras@micropolis.fi
p. 0400 983 685



Irja Ruokamo
Project Manager
irja.ruokamo@micropolis.fi
gsm 050 3548200



Jouko Strand
Project Director
jouko.strand@micropolis.fi
gsm 040 546 4045

www.skyprooulu.fi

MICROPOLIS SkyPro Oulu
CLEAN AIR CLUSTER UNIVERSITY of OULU
OULUN YLIOPISTO