

# CEMIS

Centre for Measurement and Information Systems



# TOIMINTAKERTOMUS 2012

**Toimitus:** *Risto Oikari ja CEMIS-johtoryhmä*  
**Graafinen suunnittelu:** *Irna Imamovic-Tokalic*  
**Kuvat:** *Pekka Agarth, Kajaanin AMK, Oulun yliopisto, Jyväskylän yliopisto, VTT, MIKES, Ponsse. Paino:* *Painotalo Seiska Oy*

*CEMIS 2013*

# Sisällys

<i>Johdanto</i> .....	3
<i>Johtajan katsaus</i> .....	5
<i>CEMIS-kehittämisohjelma</i> .....	9
<i>Oulun yliopiston toiminta</i> .....	19
<i>Kajaanin ammattikorkeakoulun toiminta</i> .....	22
<i>VTT:n toiminta</i> .....	26
<i>MIKESin toiminta</i> .....	28
<i>Jyväskylän yliopiston toiminta</i> .....	30
<i>Kansainväliset yhteistyösuhteet</i> .....	33
<i>Julkaisut</i> .....	34
<i>Yhteystiedot</i> .....	37

# Johdanto

CEMIS (Centre for Measurement and Information Systems) on vuonna 2010 perustettu kahden yliopiston (Oulun ja Jyväskylän yliopistot), kahden tutkimuslaitoksen (MIKES ja VTT) ja Kajaanin ammattikorkeakoulun yhteinen, sopimus pohjainen mittaustekniikan ja tietojärjestelmien tutkimus- ja koulutuskeskus. CEMIS muodostuu Oulun yliopiston Mittaustekniikan tutkimusyksiköstä, Kajaanin AMK:n tietojärjestelmät-yksiköstä, MIKESin Kajaanin toimipisteestä, VTT:n Kajaanin toimipisteestä ja Jyväskylän yliopiston liikuntateknologian yksikön mittaustekniikan kehittämistoiminnasta.

Kaikki viisi edellä mainittua toimijaa sekä Kajaanin kaupunki ja Sotkamon kunta ovat sitoutuneet CEMISin toimintaan. Oulun yliopistolle CEMIS on yksi sen innovaatiokeskuksesta ja ainoa sellainen Oulun ulkopuolella. Oulun yliopisto on keskittänyt teknologia-alan tutkimus- ja kehitystoiminnan Kainuussa CEMISiin. Kajaanin AMK:lle CEMIS on keskeisin yliopisto- ja tutkimuslaitosyhteistyön muoto sekä keskeisin kehittämiskohde. Jyväskylän yliopistolle, MIKESille ja VTT:lle CEMIS on alueellisen yhteistyön muoto. CEMISin rakenne esitettyä kuvassa 1.

CEMIS keskittyy valtakunnallisesti tärkeiden sovellusalojen, kuten kaivannaisteollisuuden, uusiutuvan kemiallisen metsäteollisuuden, ajoneuvojen tietojärjestelmien, liikunta- ja hyvinvointialan sekä peli- ja simulaatoriteknologian mittaus- ja tietojärjestelmäosaamisen kehittämiseen.

CEMISin tavoitteena on olla valituilla kärkialoillaan vuonna 2015 Suomen johtava mittaus- ja tietojärjestelmiin erikoistunut tutkimus- ja koulutuskeskus. Kainuussa sijaitsevassa osaamis- ja innovaatiokeskittymässä tarjottavien, laajaan yhteistyöhön perustuvien tutkimus- ja kehityspalveluiden ja korkeakoulutasoisen koulutuksen avulla tähdätään kansainvälisesti mer-

kittävän osaamisen sekä uuden teknologian ja liiketoiminnan aikaansaamiseen.

Keskuksen tavoitteena on lisätä sopijaosapuolten mittaus- ja tietojärjestelmäalan tutkimus- ja koulutustoiminnan vetovoimaa, kilpailukykyä ja vaikuttavuutta.

Tavoitteiden saavuttamiseksi CEMIS on asettanut toiminnalleen määrälliset tulostavoitteet T&K-, koulutus- ja innovaatiotoiminnan osalta keskuksen mittakaavassa sekä toimijoittain.

Keskeisenä työkaluna CEMISin toiminnan käynnistämiseksi on ollut CEMIS-kehittämishjelma, jossa on määritelty toimenpiteet toiminnan koordinoimiseksi, osapuolten välisen yhteistyön ja työnjaon, yhteisten resurssien käytön ja toiminnan näkyvyyden lisäämiseksi.

Vuoden 2011 alussa käynnistyi kaksivuotinen, pääasiassa Itä-Suomen ESR- ja EAKR-ohjelmien sekä Kainuun kehittämisrahan kautta rahoitettu 4.4 miljoonan € kehittämisohjelma. CEMISin kokonaisrahoitus on yli 10 miljoonaa euroa vuodessa koostuen toimijoiden omarahoituksesta, aluekehitysrahoituksesta (kuten CEMIS-kehittämisohjelma) ja kilpailusta, ulkopuolisesta rahoituksesta. CEMISissä työskentelee lähes 110 mittaus- ja tietojärjestelmän asiantuntijaa.

Mittaus- ja tietojärjestelmät ovat Kajaanin seudun teknologiaosaamisen kärki. Mittaus- ja tietojärjestelmäalan tutkimus- ja koulutustoimintaa tarjoaa CEMISissä mukana olevat kaksi yliopistoa (Oulun ja Jyväskylän yliopistot), kaksi tutkimuslaitosta (MIKES ja VTT) ja Kajaanin AMK. Alalla toimii Kajaanin kaupungin omistama mittaus- ja tietojärjestelmäalan liiketoiminnan kehittämiseen erikoistunut kehitysyhtiö Measurepolis Development Oy. Ja alalla toimii Kajaanin seudulla noin 15 yritystä.

  
OULUN YLIOPISTO  
UNIVERSITY OF OULU

  
KAJAAANIN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES





  
MIKES

  
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

*Kuva 1. Mittaus- ja tietojärjestelmien tutkimus- ja koulutuskeskus CEMISin rakenne.*



## Johtajan katsaus

CEMIS perustettiin lähes kolme vuotta sitten, 17.9.2010. Käytännössä toiminta alkoi täysimuotoisesti vuoden 2011 alusta. Näin ollen vuosi 2012 oli CEMISin toinen varsinainen toimintavuosi. Vuotta leimasi CEMISin toiminnan käynnistämiseen edelleen liittyvät toimenpiteet, toiminnan systemaattinen kehittäminen erityisesti CEMIS-kehittämisohjelmassa ja CEMISin kehittämistoiminnan jatkorahoituksen suunnittelu ja neuvottelut.

CEMISin toiminta on kehittynyt tavoitellun mukaisesti vaikkakin toiminta on edellyttänyt huomattavia toiminnallisia ja rakenteellisia muutoksia mukana olevissa yksiköissä. CEMISin toiminnan perustana on ollut kaikkien viiden mukana olevan organisaation vahva sitoutuminen toimintaan ylimmän johdon tasolta asti, yhdessä laadittu ja hyväksytty toimintasuunnitelma sekä yhteinen, laaja kehittämisohjelma.

Ensimmäisten kahden ja puolen vuoden aikana kaikki CEMISin tavoitellut toimintamuodot on saatu onnistuneesti käynnistettyä. MIKESin Kajaanin toimipisteen toiminta on lähtenyt täysimääräisesti ja tuloksellisesti käyntiin. Kajaanin AMK:n tietojärjestelmät osaamisalueen ja Oulun yliopiston mittaustekniikan tutkimusyksikkö CEMIS-OULUn organisoitumiset on saatu toteutettua. Jyväskylän yliopisto on pystynyt ottamaan vastuun liikuntateknologian mittausten tutkimus- ja kehitystoiminnasta CEMISissä. VTT on laajentanut vastuutaan langattomien mittaus- ja tietojärjestelmien kehittäjänä. CEMISin yhteistoimintamuodot kuten strategiaryhmän ja johtoryhmän toiminta, painalojen asiantuntijaryhmien toiminta, yhteistyö t&k-toiminnassa, hanketoiminnan koordinointi, yhteinen markkinointi- ja viestintä, liiketoiminnan kehittäminen, yhteisten toimintojen ja ympäristöjen kehittäminen sekä yhteistyö koulutuksessa ovat edenneet pääsääntöisesti suunnitelmien mukaisesti.

CEMISin vaikuttavuutta mitataan ensisijaisesti



*Risto Oikari, johtaja, CEMIS*

ti uuden kaupallisesti hyödynnettävän teknologian ja CEMISin toiminnan pohjalta perustettujen yritysten lukumäärällä. Vuonna 2012 CEMISissä kehitettiin 3 kaupallisesti hyödynnettyä keksintöä ja perustettiin 5 uutta yritystä.

CEMISissä on jatkuvasti käynnissä yli 20 kansallisella ja kansainvälisellä julkisella rahoituksella sekä yritysrahoituksella toteutettavaa teknologian kehittämishanketta. Uusia teknologian kehittämishankkeita valmistellaan jatkuvasti kotimaisten ja ulkomaisten yhteistyökumppaneiden ja yritysten kanssa. Vuonna 2012 CEMISissä valmisteltiin yli 60 hanke-ehdotusta, toteutettiin 32 eri hanketta ja lisäksi useita suoria yritysten toimeksiantoja. Hankkeiden aiheet kattoivat laajasti CEMISin painoalat sisältäen uusiutuvan kemiallisen metsäteollisuuden (erityisesti nestemäisten biopolttoaineiden ja biokemikaalien tuotanto) mittausten kehittämisen, mekaanisen puunjalostuksen mittausten kehittämisen, kaivannaisalan prosessihallintaan ja ympäristövaikutusten seurantaan liittyvien mittausten kehittämisen, ajoneuvojen ja työkalujen mittaus- ja tietojärjestelmien kehittämisen, peli- ja simulaattoriratkaisujen kehittämisen sekä liikunnan- ja hyvinvoinnin mittausten kehittämisen. Yrityksiä oli mukana

CEMISin hankkeissa ja palveluita hyödyntämässä yli 300.

Mittaus- ja tietojärjestelmäalan koulutuksen toteuttaminen ja kehittäminen on ollut osa CEMISin toimintaa. CEMISissä toteutettiin tradenomitutkintoon, insinööritutkintoon ja ylempi AMK insinööritutkintoon johtavaa koulutusta ammattikorkeakoulun tietojärjestelmät-osaamisalalla, liikuntatieteiden maisteri- ja tohtoritutkintoon tähtäävää koulutusta Jyväskylän yliopiston liikuntabiologian laitoksen Vuokatin yksikössä ja elintarvikebiotekniikan maisteritutkintoon tähtäävää koulutusta Oulun yliopiston mittaustekniikan tutkimusyksikkö CEMIS-OULUssa. Koulutustoiminnan kehittämistä toteutettiin Kajaanin ammattikorkeakoulussa käynnistämällä peliteknologiaan suuntautunutta insinöörikoulutusta ja kehittämällä edelleen pelialan englanninkielistä tradenomikoulutusta sekä kehittämällä peli- ja simulaattorialan koulutus- ja t&k-ymäristöjä.

CEMIS toimii osana mittaus- ja tietojärjestelmäalan tiedeyhteisöä tuottaen alansa tieteellistä tietoa ja osallistuen alansa tieteelliseen toimintaan. CEMISissä tuotettiin vuonna 2012 yhteensä 24 kansainvälistä tieteellistä, vertaisarvioitua julkaisua ja 42 konferenssijulkaisua. Lisäksi CEMISissä tuotettiin vuonna 2012 yksi väitöskirja, 14 pro gradu-työtä, 13 ylempi AMK-lopputyötä, 41 insinöörityötä ja 5 tradenomityötä.

CEMISin kokonaisrahoitus vuonna 2012 oli hiukan yli 10 miljoonaa euroa. CEMISissä oli vuonna 2012 noin 107 (henkilötyövuotta) mittaus- ja tietojärjestelmäalan asiantuntijaa.

CEMIS on osallistunut kahden kansallisen osaamiskeskusohjelman, uudistuva metsäteollisuus ja älykkäät koneet toteutukseen. CEMISillä on ollut hankkeita kahden strategisen huipputoimintakeskittymän ohjelmissa osaamiskeskusohjelmissa Cleen Oy:ssä ja FIMECC Oy:ssä. CEMISin asiantuntijat ovat osallistuneet aktiivisesti kansallisten asiantuntijaryhmien kuten valtioneuvoston nimittämän Metrologian neuvottelukunnan ja fotonikan alan yritysten ja

tutkimuslaitosten Photonics Finland –verkoston toimintaan.

CEMIS on käynnistänyt tai jatkanut yhteistyötä useiden ulkomaisten tutkimuslaitosten, oppilaitosten ja yritysten kanssa mm. Kanadassa, USAssa, Venäjällä, Kiinassa, Etelä-Koreassa, Thaimaassa, Espanjassa, Puolassa, Romaniassa, Italiassa, Itävallassa, Isossa Britanniassa, Tšekin tasavallassa, Ranskassa, Saksassa ja Ruotsissa. CEMISin laadulliset tavoitteet ovat vetovoimaisuuden, kilpailukykyyn ja vaikuttavuuden vahvistaminen.

Yhteenvedon CEMISin tuloksista vuonna 2012 voidaan sanoa, että CEMIS

- kasvatti edelleen kansallisen t&k-rahoituksen osuutta kokonaisbudjetistaan
- kaksinkertaisti kansainvälisen t&k-rahoituksen määrän
- sai pidettyä yritysrahoituksen määrän vaikeasta taloustilanteesta huolimatta korkealla
- ylitti asetetut tavoitteet opiskelupaikkoihin hakevien ensisijaisten hakijoiden, tieteellisten julkaisujen, kaupallistettujen teknologioiden ja perustettujen t&k-lähtöisten yritysten lukumäärässä
- sai pidettyä opinnäytetöiden määrän (väitöskirjat, DI/pro gradu ja insinööri/tradenomi) tason hyvänä

CEMIS on ylpeä siitä, että

- Kajaani on säilyttänyt ja vahvistanut asemaansa mittaustekniikan osaamiskeskittymänä
- Vuokatti on kehittynyt kansainvälisenä hiihtolajien koulutus-, valmennus- ja tutkimuskeskuksena
- Kajaanin asema pelialan koulutuksen ja uuden yritystoiminnan keskuksena on vahvistunut



- Mittaustekniikan yritystoiminta on uudistunut ja vahvistunut
- Kainuulaiset kaivokset ovat saaneet tarvitsemaansa analytiikkaosaamista ja mittalaitteita prosessiensa kehittämiseen
- Kainuulaisten mittaus- ja tietojärjestelmäalan yritysten tarpeisiin on synnytetty uusia osaajia, joiden työpanoksen kautta yrityksiin on syntynyt uusia tuotteita
- Mittaus- ja tietojärjestelmäalan tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden toiminta on tehostunut ja yhteistyö lisääntynyt

## Näkymät 2013-2014

CEMISin toiminta jatkuu vuosina 2013-2014 hyväksytyt toimintasuunnitelman mukaisesti. Kaikki CEMISin viisi toimijaa ovat vahvasti sitoutuneet toimintaan.

Vuonna 2013 edelleen vahvistuu Kajaanin ammattikorkeakoulun toiminta CEMISissä, kun Kajaanin AMK:n strategian mukaisesti CEMISin toiminta laajenee kaikille osaamisaloille. Keskeisinä toimenpiteinä on kaivannaisalan insinöörikoulutuksen käynnistäminen, joka edelleen vahvistaa CEMISin toimintaa

kaivannaisalalla, pelinomaisten ratkaisujen kehittäminen hyvinvointi-, terveys- ja matkailualalle sekä kansainvälisen teknologia liiketoiminnan kehittämiseen käynnistetyt toimenpiteet. Pelialan koulutus- ja t&k-toiminnan kehittämistä jatketaan pitäen saavutettu asema Suomen johtavana pelialan kouluttajana. Tietojärjestelmät -osaamisalalla suunnataan toimintaa peli- ja simulaattorialalle ja älykkäisiin mittaus- ja tietojärjestelmiin. Jyväskylän yliopistossa jatketaan liikuntabiologian laitoksen liikuntateknologian maisteri- ja tohtoriohjelmaa ja Oulun yliopistossa elintarvikebiotekniikan maisteriohjelmaa. Lisäksi vuonna 2014 on tavoitteena käynnistää yhteistyössä AIKOPAN ja Kajaanin ammattiopiston kanssa mittajaan ja kalibroijan ammattitutkintoon tähtäävä koulutus sekä metrologia- alan erikoistumisopintojen tarjoaminen.

Merkittävin osa CEMISin toimintaa on jatkossakin tutkimus- ja kehitystoiminta. CEMISissä toteutetaan ja valmistellaan jatkuvasti uusia teknologian kehittämishankkeita yhteistyössä yritysten alueellisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. Lisäksi yrityksiä palvellaan suorilla toimeksiannoilla.

Vuosina 2013-2014 toteutetaan CEMIS-kehittämishankkeen toista kaksivuotista kokonaisuutta. Ohjelman rakenne noudattelee vuosina 2011-2012 toteutetun CEMIS-kehittämishankkeen



man hyväksi havaittua rakennetta ja toimintatapaa. Ohjelmassa jatketaan aiemman ohjelman lupaavimpien teknologioiden kehittämistä, laajennetaan niitä uusille sovellusaloille sekä käynnistetään uusia, yritystarpeista tunnistettua kehittämiskohteita.

CEMISin visiona on kehittyä Suomen johtavaksi mittaus- ja tietojärjestelmäalan tutkimus- ja koulutuskeskukseksi, jonka tehtävänä on synnyttää uusia asiantuntijoita, uutta teknologiaa ja innovaatioita. Vuosina 2013 ja 2014 jatketaan kohti visiota tiiviisti ja tiivistäen viiden korkeakoulun ja tutkimuslaitoksen yhteistyötä.

CEMISin toiminnassa korostuu yhä enemmän kansainvälinen toiminta, vahva asema kansallisissa t&k-rahoitusohjelmissa sekä vahvistua yritysyhteistyö.

CEMISin toimintaympäristössä jatkuu useat muutokset, jotka vaikuttavat myös CEMISin toimintaan. Globaali taloustaantuma, Suomen valtiontalouden heikko tila, kuntatalouden haasteet, aluekehitysrahoituksen suppeneminen ja EU-ohjelmakauden vaihtuminen vuoden 2013 jälkeen tulevat aiheuttamaan haasteita CEMISin toimijoiden perusrahoituksessa ja supistamaan myös kilpaillun kansallisen ja EU-rahoituksen määrää.

Globaali taantuma aiheuttaa myös yrityksissä epävarmuutta uuden teknologian ja uusien tuot-

teiden kehittämisessä, joka heijastuu uhkana yritysrahoituksen ja suorien yritystoimeksiantojen vähenemisenä. CEMIS on tietoisesti suunnannut enenevässä määrin toimintaa sellaisille sovellusaloille, joilla selkeästi globaalia kasvua kuten kaivannaisala, bioenergian ja biopolttoaineiden tuotanto, ympäristömonitorointi, liikunta- ja hyvinvointiala sekä peli- ja simulaattoriala.

Näillä aloilla on nähtävissä huomattavaa kasvua taantumasta huolimatta niin Kainuussa, kansallisesti että globaalisti. Rakenteellinen kehittäminen, erityisesti ammattikorkeakoulujen ja sektoritutkimuslaitosten rakenteellinen kehittäminen saattaa aiheuttaa pidemmällä aikavälillä muutoksia CEMISin toimijoissa, mutta kahden yliopiston, kahden tutkimuslaitoksen ja ammattikorkeakoulun tiivis yhteistyörakenne mahdollistaa huomattavasti aiempaa paremman sopeutumisen mahdollisille rakenteellisille muutoksille.

CEMIS on kyennyt suunnitellusti laajentamaan rahoituspohjaansa ja hankkimaan jatkuvasti enemmän rahoitusta kansainvälisistä ja kansallisista rahoituslähteistä. CEMISin toiminta kuitenkin edellyttää jatkossakin merkittävää alueellista rahoitusta ja riittävää CEMISin toimijoiden perusrahoitusta huomattavan kilpaillun kansallisen, kansainvälisen ja yritysrahoituksen lisäksi.

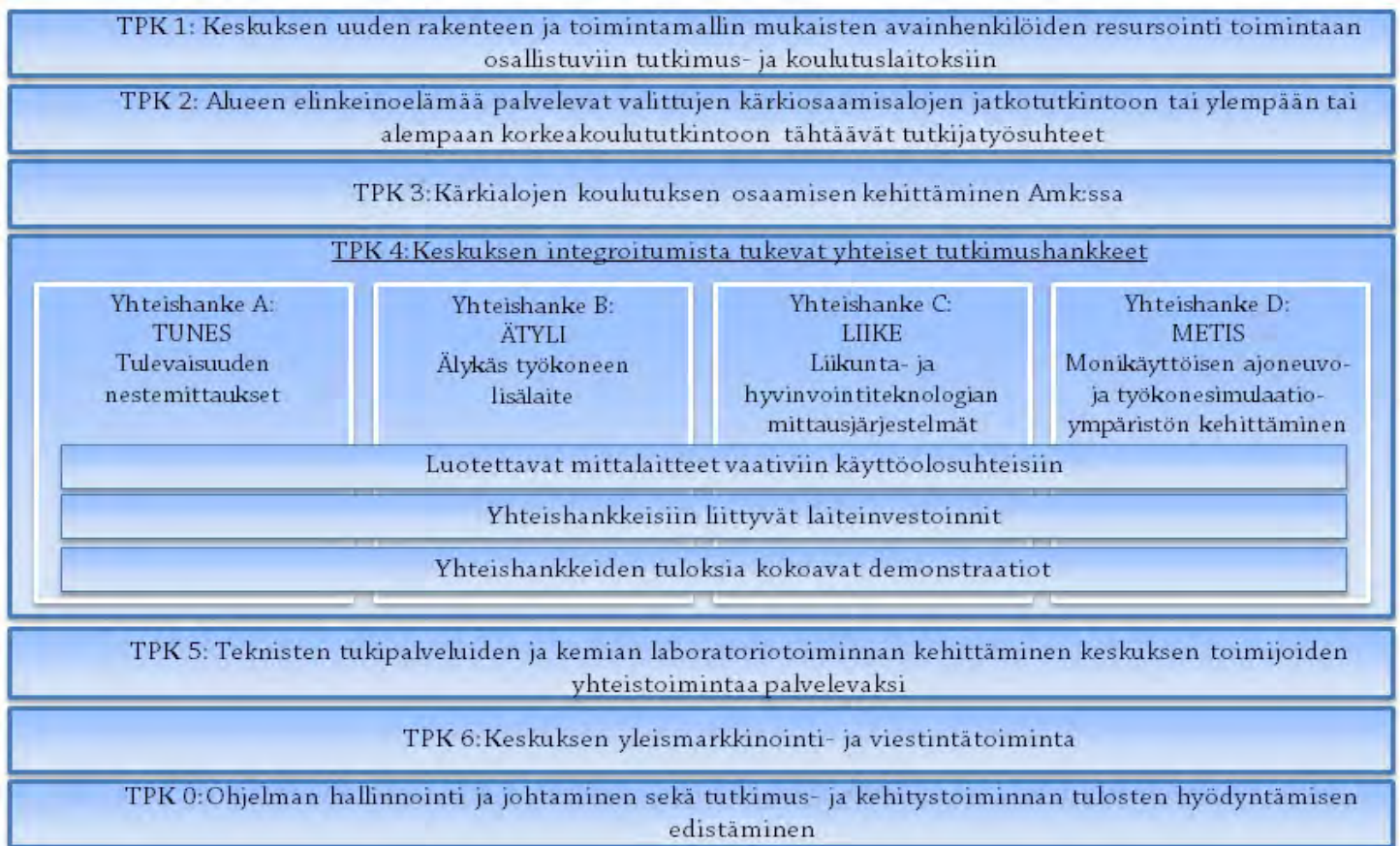
# CEMIS-kehittämishjelma

CEMISin toimintaa kehitettiin pääsääntöisesti vuoden 2011 alussa käynnistyneessä kaksivuotisessa CEMIS-kehittämishjelmassa. Kehittämishjelman tehtävänä on mahdollistaa keskuksen laadullisten tavoitteiden saavuttaminen, joita ovat mittaus- ja tietojärjestelmäalan tutkimus- ja koulutustoiminnan vetovoimaisuuden, kilpailukyvyyn ja vaikuttavuuden lisääminen.

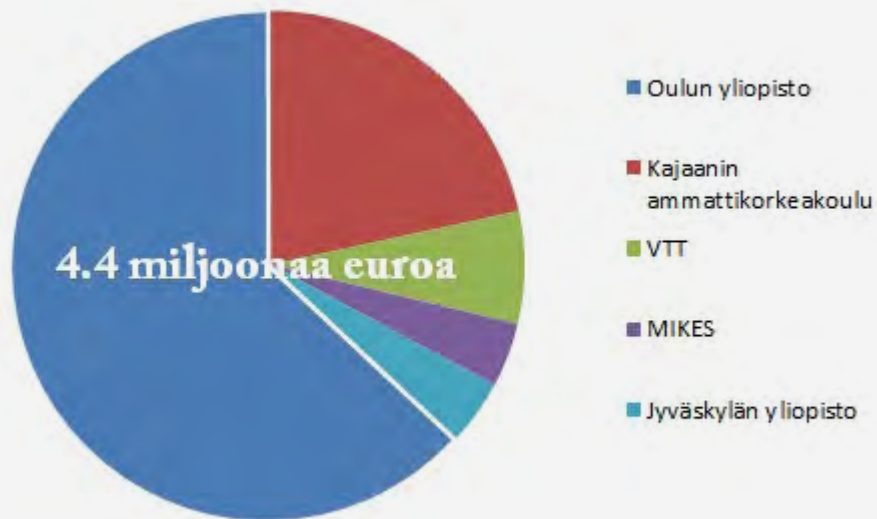
Kehittämishjelmassa käynnistettiin keskuksen toiminta täysimääräisesti, toteutettiin toimintasuunnitelman mukaiset rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset, toteutettiin yrityslähtöistä t&k-toimintaa opinnäytetöinä, kehitettiin painoalojen koulutustoimintaa, toteutettiin yhteisiä teknologian kehittämishankkeita vali-

tuilla neljällä painoalalla, vahvistettiin toiminnan näkyvyyttä markkinointi- ja viestintätoimenpiteillä sekä kehitettiin keskuksen tulosten kaupallista hyödyntämistä.

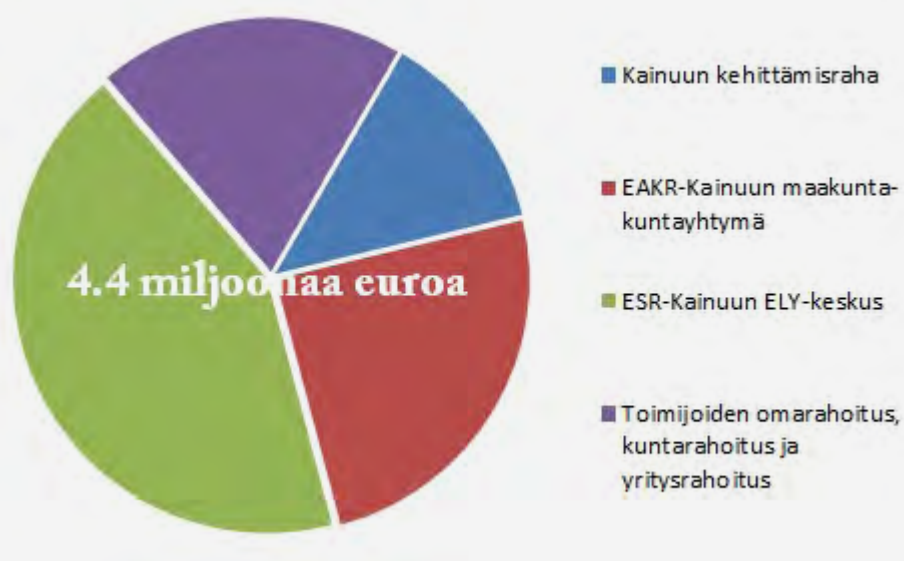
Kaksivuotisen (1.1.2011 – 31.12.2012) kehittämissuunnitelman kokonaisvolyyymi oli 4,43 miljoonaa euroa. Ohjelman päärahoittajina olivat Kainuun maakunta-kuntayhtymä ja Kainuun ELY-keskus. Ohjelman muu rahoitus koostui ohjelman toteuttajien omarahoituksesta, kuntarahoituksesta ja yritysten rahoituksesta. Kehittämissuunnitelman rakenne ja rahoitus on kuvattuna kuvissa 2., 3. ja 4.



Kuva 2. CEMIS-kehittämissuunnitelmassa toteutetut toimenpitekokonaisuudet



*Kuva 3. CEMIS-kehittämisohjelman rahoituksen jakautuminen toimijoittain*



*Kuva 4. CEMIS-kehittämisohjelman rahoituksen jakautuminen rahoituslähteittäin*





### ***Toimenpidekokonaisuus 1: Keskukseen uuden rakenteen ja toimintamallin mukaisten avainhenkilöiden resursointi toimintaan osallistuviin tutkimus- ja koulutuslaitoksiin***

Tavoitteena oli toteuttaa CEMISin toimintaan osallistuvissa tutkimus- ja koulutuslaitoksissa toimintasuunnitelman mukaiset rakenteelliset ja toiminnalliset muutokset keskuksen vetovoimaisuuden, kilpailukyvyn ja vaikuttavuuden parantamiseksi.

Muutoksen toteuttamiseksi ohjelmasta resursoitiin keskuksen uuden rakenteen ja toimintamallin mukaiset avainhenkilöt. Avainhenkilöt ovat Oulun yliopiston mittaustekniikan tutkimusyksikön tutkimusryhmien vastuuhenkilöt:

- 1) optinen spektroskopia,
- 2) bioanalytiikka ja
- 3) tietojärjestelmät ja sensoriverkot sekä
- 4) sovellusalojohtaja vastaamaan metsäteollisuus- ja ympäristösovelluksista.

Henkilöiden tehtävänä oli vastata ko. tutkimusryhmien toiminnasta, tutkimusryhmien tieteellisen tutkimustoiminnan ohjauksesta, kilpailulla tutkimusrahoituksella toteutettavien hankkeiden valmistelusta ja toteutuksesta sekä tutkimusryhmien maksullisen palvelutoiminnan toteuttamisesta ja kehittämisestä. Lisäksi tutkimusryhmien vastuuhenkilöt osallistuvat ohjelmarahoituksella toteutettavaan yhteishankkeisiin. Sovellusalojohtajan tehtävänä oli vastata yhteistyöstä valittujen alojen strategisten huippuosaamiskeskittymien kanssa (FIBIC Oy, entinen Metsäklusteri Oy ja Cleen Oy), yhteistyöstä keskeisten em. alojen yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa, valmistella kilpailul-

la tutkimusrahoituksella toteutettavia hankkeita, valmistella maksullisen palvelutoiminnan hankkeita sekä toimia metsäteollisuuden ja ympäristösovellusten asiantuntijana.

Jyväskylän yliopiston ohjelmasta resursoitu avainhenkilö oli liikuntamittausten hankekoordinaattori. Hänen tehtävänä oli koordinoida yksikön tutkimushankkeita sekä valmistella uusia yhteisrahoitteisia hankkeita. Lisäksi hankekoordinaattori toimi ohjelmarahoituksella toteutettavissa yhteishankkeissa liikuntatieteen ja -teknologian asiantuntijana.

MIKESin osalta kehittämisohjelmasta resursoituna avainhenkilönä toimi Kajaanin toimipisteen päällikkö. Hänen tehtävänä oli MIKESin Kajaanin yksikön yhteisrahoitteisten hankkeiden suunnittelua sekä hankkeiden teknis-tieteellistä ohjausta nestevirtausten online-mittausten kehittämiseksi yhteistyössä yritysten sekä CEMISin muiden tutkimusyksiköiden ja kansallisten ja kansainvälisten tutkimusyhteistyökumppaneiden kanssa. Lisäksi hän toimi kehittämisohjelmassa toteutettavissa yhteishankkeissa mittaustieteen ja -tekniikan asiantuntijana.

#### **Tulokset:**

**CEMIS-Oulu:** Ulkopuolisen rahoituksen kasvu (sis. maksupalveluliiketoiminnan kasvun), noin 10 hanketta TEKESin kansallisesta rahoituksesta, KV-verkoston kehitys ja osallistuminen FP7 puiteohjelma hakemuksiin, 9 tieteellistä julkaisua, yksi väitöskirja, neljä keksintöilmoitusta ja yksi patenttihakemus.

**Jyväskylän yliopisto:** 3 Tekes-rahoitteista hanketta yhteistyössä CEMISin muiden toimijoiden kanssa, kahden kansainvälisen kongres-





sin järjestäminen (International Congress on Enhancement of Physical Activity of Children and Youth, ICEPA 2011, 7.-9.4.2011 ja 2nd International Congress on Science and Nordic Skiing, ICSNS 2012, 28.-31.5.2012) ja niihin liittyvät kongressijulkaisut.

**MIKES:** Nestevirtauksen primäärimitanormaalin valmistuminen ja osittainen käyttöönotto. Nestevirtauskalibrointilaitteistojen käyttöönotto ja kalibrointitoiminnan aloittaminen. Osallistuminen muutaman hanke-ehdotuksen valmisteluun, joista EMRP –hankkeesta positiivinen rahoituspäätös.

### ***Toimenpidekokonaisuus 2: Alueen yritystoimintaa tukevat valittujen kärkiosaamisalojen jatkotutkintoon tai ylempään tai alempaan korkeakoulututkintoon tähtäävät tutkijatyösuhteet***

Tavoitteena oli toteuttaa kainuulaisten yritysten tarpeista tohtori-, diplomi-insinööri, insinööri ja tradenomitutkintoihin liittyviä opinnäyteitä.

Kehittämissuunnitelmassa käynnistettiin yksi väitöskirjatyo, neljä diplomityötä, kaksi insinöörityötä ja viisi tradenomityötä.

### ***Toimenpidekokonaisuus 3: Kärkialojen koulutuksen osaamisen kehittäminen Amk:ssa***

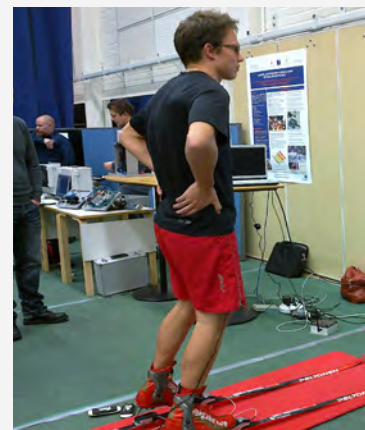
Tavoitteena oli Kajaanin ammattikorkeakoulun vetovoimaisuuden lisääminen luomalla uusi, ainutlaatuinen peliteknologian suuntautumisvaihtoehto insinöörikoulutukseen sekä synnyttämällä pelialan koulutukseen päivitetty, englanninkielinen, kansainvälinen koulutuskokonaisuus. Kajaanin ammattikorkeakoulun tavoitteena on kehittyä kansainvälisesti tunne-

tuksi peli- ja simulaatioalan osaamiskeskittymäksi, joka houkuttelee opiskelijoita ympäri maailman.

Kehittämissuunnitelmassa suunniteltiin uusi peliteknologian suuntautumisvaihtoehto tietotekniikan insinöörikoulutukseen. Suunnitelmassa korostuu tekemällä oppimisen toimintamallin mukaisesti projektiopinnot. Peliteknologian suuntautumisvaihtoehdosta valmistuu pelialan ja muun teollisuuden tarpeisiin ohjelmoinnin ammattilaisia (insinöörejä), jotka ovat erikoistuneet joko hyötypelien tai simulaattoritekniikkaan. Toinen osa-alue kehitystyössä on ollut tietojenkäsittelyn pelialan opintojen kansainvälistäminen ja siihen ratkaisuna on pelialan (tradenomikoulutus) opetussuunnitelma, jossa toinen opintovuosi toteutetaan täysin englanninkielisenä. Uutta, vuoden 2013 syksyllä alkavaa koulutusta on markkinoitu laajasti sekä Suomessa että ulkomailla. Koulutuksen vetovoima oli erittäin hyvä. Ensimmäisessä haussa tietotekniikan koulutusohjelmaan oli hakijoita 28 % kuin edellisellä vuotena. Lisäksi on synnytetty uusia opiskelijavaihtosopimuksia mm. ruotsalaisen, belgialaisen, kiinalaisen ja singaporelaisen oppilaitosten kanssa. Merkittävä toimenpide oli myös Northern Game Summit –tapahtuman (NGS) järjestäminen, johon osallistui yli 300 pelialasta kiinnostunutta henkilöä. NGS tullaan järjestämään myös vuonna 2013.

### ***Toimenpidekokonaisuus 4: Yhteishanke TUNES-Tulevaisuuden nestemittaukset***

Tavoitteena oli kehittää nestemäisten näytteiden fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien online-mittausmenetelmiä, mittausjärjestelmiä ja testausympäristöä nestemäisten biopolttoaineiden, kaivosteollisuuden vesien sekä muiden prosessinesteiden ja lietteiden mittaustarpeisiin.



Kehitetyissä mittalaitteissa otettiin huomioon mittausjärjestelmän luotettavuus todellisissa käyttöolosuhteissa.

TUNES-yhteishankkeessa kehitettiin

- **Biojalostustuotteiden mittaamista** kehittämällä
  - a) sähkökemiallista menetelmää sokereiden (glukoosi, fruktoosi, sakkaroosi) mittaamiseksi todellisista näytematriiseista (mansikkamehu, omenasiideri, puolukakajuhe, kaurakeksi, islanninjäkäläsiirappi ja koivunmahla)
  - b) optista polarisaatiotekniikkaa sokerin mittaamiseen ja
  - c) optista monimittausmenetelmää biojalostamonäytteiden sokeripitoisuuksien mittaamiseen.

Tuloksista laadittiin kaksi keksintöilmoitusta ja kaksi tieteellistä artikkelia. Lisäksi kehitystyön tuloksia hyödynnettiin yritystoimeksiannoissa.

- **Teollisuuden ympäristömittauksia**, jossa kohteena olivat
  - a) arseenin on-line –sensorikehitys ja
  - b) kemian prosessiteollisuuden laadunvalvonta.

Kehitetyistä mittausmenetelmistä toteutettiin demonstraatiolaitteistot, joiden suorituskyky arvioitiin yhteistyössä MIKESin kanssa ja testattiin todellisissa olosuhteissa. Kehitystyötä jatketaan käynnistyneissä viidessä Tekesin ja

muiden rahoittajien rahoittamissa hankkeissa.

- **On-line mittaustekniikkaa faasierotuksessa.**

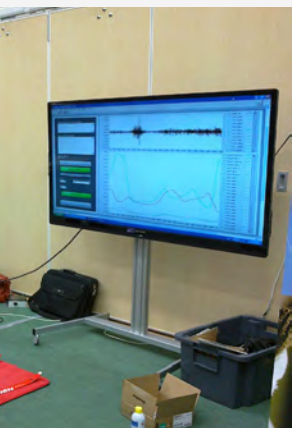
Työssä keskityttiin paperi- ja selluteollisuuden mekaanisten massojen suodosnesteen sakeuksien mittaaminen ja näiden massojen suodoskäyrien mallinnukseen sekä tulosten analysoimiseen. Lisäksi testattiin kehitetyn suotautinlaitteen soveltuvuutta mineraalimateriaalin suotautuvuuden ja vedenpoiston tutkimiseen CEMIS-Oulun ja Kajaanin AMK:n yhteistyönä. Työstä syntyi yksi väitöskirja. Kehittämishjelmassa toteutettiin suotautuvuuden tutkimus- ja testauslaitteisto, jota hyödynnetään Tekesin Green Mining –ohjelmasta rahoitettavassa MineFilt –hankkeessa.

*TUNES-yhteishankkeella on ollut merkittävä rooli CEMISin toimijoiden konkreettisen yhteistyön tiivistymisessä (CEMIS-OULU, MIKES ja Kajaani AMK) sekä CEMISin osaamisen vahvistamisessa yhdelle keskeisimmistä osaamisaloista (nestevirtausten on-line mittaukset) ja tulevaisuuden kannalta tärkeille sovellusaloille (kaivannaisteollisuus ja biopolttoainetuotanto). Pienten metallipitoisuuksien on-line sensoreiden ja biopolttoaineiden analytiikan kehitystyö jatkuu CEMIS-kehittämishjelmassa vuonna 2013.*

#### **Toimenpidekokonaisuus 4: Yhteishanke ÄTYLI-Älykäs työkoneneen lisälaitte**

Tavoitteena oli kehittää työkoneneen lisälaitteen langaton ja energiaomavarainen mittaus-, ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmä todellisiin käyttöolosuhteisiin. Tutkimuksen keskeisiä alueita olivat: langaton työkoneneessa tai ajoneuvoissa toimiva lyhyen kantaman tiedonsiirtoteknologia, energian kerääminen, itsediagnostiikka,





luotettava mittausteknologia ja työkoneympäristöön sopivat liitántärajapinnat.

Vuoden 2011 toteutettiin ratkaisuun liittyvät esiselvitys, jossa kerättiin kaikki aihealueella jo tehty tutkimusmateriaali yhteen sekä kokeellisesti testattiin muutamia vaihtoehtoisia ratkaisuja langattoman, energiaomavaraisen sensoriverkon toteuttamiseksi työkone- ja ajoneuvoympäristöön. Englanninkielinen esiselvitysraportti sisältää kuvaukset soveltuvasta tiedonsiirtotekniikasta, käyttöenergian tuottamis- ja hallintaratkaisusta, reaaliaikakäyttöjärjestelmästä, sensoriverkkoratkaisun luotettavuuden hallinnasta ja vikadiagnostiikasta sekä ehdotuksen teknologiaratkaisuksi.

Selvitystyön pohjalta käynnistyi vuonna 2012 ratkaisun toteuttamishanke, jossa suunniteltiin ja toteutettiin demonstraattori eli prototyyppi sovellusalustasta, jota demonstroititiin sekä älykkään työkoneen peräkärryn liittämiseksi vetolaitteeseen että rekan perävaunun langattomassa kytkennässä. Tavoitteena on jatkaa prototyypin pohjalta teknologian kehittämistä yhteistyössä yritysten kanssa.

#### **Toimenpidkokonaisuus 4: Yhteishanke LIIKE - Liikunta- ja hyvinvointiteknologian mittaajärjestelmät**

Tavoitteena oli kehittää mittaajärjestelmä ensisijaisesti hiihtotutkimukseen sisältäen lumen ominaisuuksia mittaavien sensoreiden ja non-invasiivisten biosensoreiden kehityksen.

#### **Suunnitellut toimenpiteet ja tulokset:**

**TP1:** Lumen rakenteen ja ominaisuuksien analysointi mittaamalla lumen spektraaliset siron- ja absorbtio-ominaisuudet, sekä käyttämäl-

lä holografista kuvausta. Suksea koskemattoman, optisen mittaajärjestelmän suunnittelu ja rakentaminen (spektraalinen konfokaalimittaus).

Kehittämishajelmassa toteutettiin mittaajälaitteistot lumen kuvaukseen ja analysointiin latulumesta ja satavasta lumesta. Kehitetty satavan lumen mittaajälaitteisto on täysin uudentyyppinen holografinen mittalälite. Hologrammeista saaduista fokusoiduista kuvaleikkeistä laskeaan lumihiuatalleiden ja jääkiteiden koko ja muoto. Laitteistoa voidaan käyttää minkä tahansa saman kokoluokan kohteiden kuvaamiseen suoraan vapaassa pudotuksessa tai virtauksessa. Menetelmää on demonstroitu mm. bioöljyn kiintoainepartikkelipitoisuuden määrittämiseen ja säähavainnointiin (sateen määrän ja laadun tunnistus). Lisäksi kehitettiin ja testattiin kenttämittaajälaitteisto latulumen absorptio- ja siron-ominaisuuksien mittaamiseen. Kolmas kehitämiskohde oli suksen pohjaprofilin mittausten kehittäminen. Kehittämishajelmassa rakennettiin mittaajälaitteisto perustuen kosketuksettomaan kromaattiseen konfokaalimittaajämenetelmään, jolla pystytään mittaamaan suksen pohjan profileja. Työn tulokset on julkaistu 4 tieteellistä lehtiartikkelissa ja 2 kongressiabstraktissa. Satavan lumen ja latulumen mittaajämenetelmien kehitys jatkuu CEMIS-kehittämishajelmassa vuonna 2013.

**TP2:** Non-invasiivisten menetelmien kehitys, optimointi, testaus ja arviointi, sekä jatkon suunnittelu

Tavoitteena oli kehittää biosensoreihin perustuvia non-invasiivisia mittaajämenetelmiä ihmisfysiologiaan mittaajäksiin. Tavoitteena oli kehittää sensorit, joilla voidaan mitata kortisoli ja IL-6 syljistä. IL-6 -sensorin kehitystyöstä luovuttiin, koska se osoittautui liian haastavak-



si. Kortisolisensorista kehitettiin protolaite, jota testattiin valitulla testiryhmällä. Kortisolisensorin edelleen kehittämiseksi ja kaupallistamiseksi on suunniteltu hanketta. Työn tulokset on tavoitteena julkaista 4 pro gradu -työssä ja 1-2 tieteellisessä lehtiartikkelissa vuoden 2013 aikana. Biosensorikehitys jatkuu CEMIS-kehittämisohjelmassa vuonna 2013.

**TP3:** Hiihdon mittausjärjestelmän toteutus, langattoman mittausjärjestelmän vaatimusmäärittely ja toteutus

Kehittämisohjelmassa kehitettiin monipuolinen ja langaton hiihdon mittausjärjestelmä. Mittausjärjestelmä sisälsi laajasti mittausparametrejä lähtien suksen luisto- ja pito-ominaisuuksista hiihtäjän fysikaalis-kemiallisiin mittauksiin. Kehitystyössä on kiinnitetty erityishuomiota mittausjärjestelmän käytettävyyteen, tekniseen toteutettavuuteen, tekniseen käyttövarmuuteen ja mittauksien laadunvarmistukseen.

Kehitystyöhön kuului vaatimusmäärittely ja sen pohjalta tehty toteutus sisältäen elektroniikan, ohjelmistojen ja mekaniikan suunnittelun. Kehitetty mittausjärjestelmä testattiin ja oli testikäytössä vuoden 2013 keväällä Sotsin olympialaisalueella pidetyissä harjoituskilpailuissa. Hiihdon mittausjärjestelmän kehitys jatkuu CEMIS-kehittämisohjelmassa vuonna 2013.

*LIIKE-hanke edesauttoi CEMISin ja Vuokatin alueen yhteistä tavoitetta kehittää Vuokatista maailmanlaajuisesti tunnettu ja tunnustettu hiihtotutkimuksen ja valmennuksen keskittymä. Osoituksia siitä, että kehitystyö on jo tuottanut tulosta on mm. Espanjan maastohiittomaajoukkueen testit Vuokatissa kesällä 2012, hiihdon urheilijoiden ja välineiden testausmenetelmien kehittyminen ja Jyväskylän yliopiston Vuokatin liikuntatekno-*

*logian yksikköä johtavan professori Vesa Linnamon useat kutsutut luennot ulkomailla.*

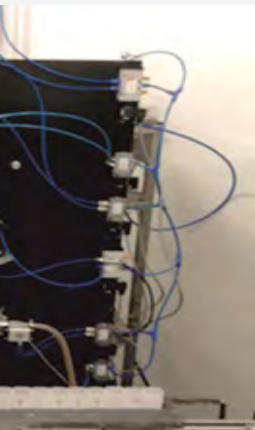
#### **Toimenpidekokonaisuus 4: Yhteishanke METIS- Monikäyttöisen ajoneuvo- ja työkonosimulaatioympäristön kehittäminen**

Tavoitteena oli yhdistää CEMISin toimijoiden (Kajaanin ammattikorkeakoulu, Oulun yliopisto ja Jyväskylän yliopisto) aiempaa osaamista, tutkimuslaitteistoja ja tutkimusympäristöjä synnyttäen CEMISin yhteinen tutkimus- ja koulutusympäristö ajoneuvojen ja työkonosimulaattoritekniikan kehittämiseksi.

Kehittämisohjelmassa suunniteltiin ja toteutettiin ajoneuvosimulaattoriympäristö CSE (CEMIS Simulation Environment). Simulaattori sijaitsee Kajaanin AMK:n Taito1-rakennuksessa. Ympäristö on käytetty ja tullaan jatkossa käyttämään peli- ja simulaattorialan koulutus- ja t&k-ympäristönä. Ympäristö on varustettu kattavasti uusimmalla 3D-projektoritekniikalla, todellisuuden tunteen mahdollistavalla liikealustalla ja kuljettajan reaktioita ja käyttäytymistä mittaavilla laitteistoilla. Hankkeessa on toteutettu todenmukainen virtuaalinen ajoympäristö (Kajaanin kaupunki), kehitetty myös Kajak3D pelimoottoria simulaattoriympäristöön ja tehty monikäyttöinen ohjelmistototeutus simulaattorin rajapintoihin.

CSE:n toimintaa vahvistettiin rekrytoimalla kaksi henkilöä, joilla vahva osaaminen ja kokemus simulaattorikehityksen lisäksi simulaattoreissa tehtävien psykofysiologisten mittausten toteuttamisessa. Työn tuloksia julkaistiin kahdessa konferenssijulkaisussa. CSE ajosimulaatiokeskus on kiinnostanut yrityksiä ja yhteistyökumppaneita: mm. Poliisi-AMK, Helsingin yliopisto, Kainuun ammattiopisto, Skövde yli-





opisto (Ruotsi), Howest University (Belgia). Yrityspuolelta yhteistyökumppaneina mm. Mevea, ja Finnosims. Vuoden 2012 aikana CSE:ssä on vierailut noin 1000 henkilöä eri tilaisuuksien ja vierailujen puitteissa. Näkyvyyttä on tullut lehtijuttujen, televisionäkyvyyden ja nettisivujen kautta pelialan rinnalla eniten CEMISin toiminnoista. Lisäksi valmisteltiin muutamia hanke-ehdotuksia simulaattorissa tehtävästä tutkimus- ja kehitystyöstä mm. hälytysajoneuvokoulutuksen, ajokoulutuksen ja simulaattoripalveluiden kehittämiseksi. Kehitystyötä jatketaan osittain Tekes-rahoitteisissa Pelitys ja Athene+ -hankkeissa. Simulaattoriympäristön kehittämistä matkailun ja liikunnan tarpeisiin jatketaan CEMIS-kehittämishjelmassa vuonna 2013.

#### **Toimenpidkokonaisuus 5: Teknisten tukipalveluiden ja kemian laboratoriotoininnan kehittäminen keskuksen toimijoiden yhteistoimintaa palveleviksi**

Tavoitteena oli kehittää Oulun yliopiston yhdistetyn yksikön tarpeet täyttävä teknisen tuen kokonaisuus (sis. mm. mekaniikka- ja elektroniikkasuunnittelu ja protojen valmistus, kemian laboratoriotoinnot ja IT-tuen) sekä tuottaa Oulun yliopiston ESR-hankkeessa toteutettavien yhteishankkeiden edellyttämät tukipalvelut. CEMISin tavoitteena on tehostaa teknisten tukipalveluiden ja kemian laboratorioripalveluiden tuottamista niin, että vuoteen 2015 mennessä palvelut olisi tuotettavissa keskitetysti.

#### **Toimenpiteet ja tulokset:**

**Laboratoriotointojen kehittäminen:** Kehittämissuunnitelmassa toteutettiin CEMIS-Oulun Kajaanin ja Sotkamon tutkimus-

ryhmien yhteisten laboratorio-toimintojen ja tilojen suunnitelmat pohjautuen yliopiston suunnitelmiin keskittää CEMIS-Oulun toiminta Kajaanin teknologiapuistoon. Lisäksi ylläpidettiin laboratoriolaitekantaa ja esiteltiin palveluita viisillä messuilla.

Yhteishankkeiden tukeminen: Toteutettiin TUNES, LIIKE ja METIS -yhteishankkeiden demonstraatiolaitteistot (6 kpl) ja kehitystyöhön liittyvät kemian laboratorioripalvelut.

#### **Toimenpidkokonaisuus 6: Yleismarkkinointi- ja viestintätoiminta**

Kehittämissuunnitelmalla toteutettiin CEMISin yleistä markkinointi- ja viestintätoimintaa. Keskeisiä toimenpiteitä olivat CEMISin yhteisen markkinointi- ja viestintäsuunnitelman laadinta, CEMISin powerpoint-esittelydiasarja suomeksi ja englanniksi, jokaisen CEMIS-toimijan esittelydiasarja suomeksi ja englanniksi, CEMISin www-sivusto kaksikielisenä, CEMISin painettu esitekansio, joka sisältää CEMISistä kokonaisuutena ja jokaisesta toimijasta erikseen kuvaavat kaksipuoliset esitteet englanniksi ja kiinaksi sekä CEMISin roll-up messu ja muuhun esittelykäyttöön. CEMIS järjesti yhdeksän seminaaria ja oli esillä viisillä messuilla. Lisäksi järjestettiin lukuisia vierailuja, oltiin esillä mediassa yli 100 kertaa. CEMISin toimijat tuottivat 2011- 2012 136 tieteellisissä julkaisua ja konferenssijulkaisuja.

#### **Toimenpidkokonaisuus 0: Ohjelman hallinnointi ja johtaminen sekä T&K tulosten hyödyntämisen edistäminen**

Tavoitteena oli mahdollistaa ohjelman sujuva toteuttaminen ja ohjelman toteutuksen helppo seuranta sekä edistää ohjelman tulosten kau-

pallista hyödyntämistä.

### **Suunnitellut toimenpiteet:**

1. Ohjelman johtamiseen ja hallinointiin tarvittavien palveluiden kehittäminen ja toteuttaminen
2. Ohjelman projekti- ja taloushallinto
3. Ohjelman tulosten hyödyntämisen edistämiseen liittyvät toimenpiteet

- CEMISin teknologisen tiekartan ylläpito ja kehittäminen
- Markkina-, kilpailija- ja teknologiakartotukset
- Mittaus- ja tietojärjestelmien investointien liiketaloudellisen vaikuttavuuden analyysit
- Tutkimus- ja kehityshenkilöstön valmennus teknologian kaupallistamiseen
- Tutkimus- ja kehitystyön tulosten kaupallistamistoimenpiteissä avustaminen
- Kansainvälisten teknologian ja liiketoiminnan yhteistyösuhteiden luonti

### **Toteutetut toimenpiteet:**

- Ohjelman hallinointi
- Toteutettu kuusikohtaista tutkimustoiminnan tulosten hyödyntämisen toimenpidesuunnitelmaa, jossa
- Laadittu CEMISin keskeisimmille teknologioille ja sovellusaloille tiekartat
- Käynnistetty kaikkia viittä CEMISin toimijaa palveleva, jatkossa yhteinen t&k-toiminnan tulosten hyödyntämistä edistävä toimintatapa ja sille osaava henkilöstö ja riittävät työkalut
- Toteutettu useisiin hankevalmisteluihin ja hankkeisiin kaupallistamiseen liittyviä selvitystöitä
- Toteutettu noin 10 kpl tutkimuslähtöisen liiketoiminnan kehittämiseen liittyvää raporttia ja opinnäytetyötä
- Osallistuttu lähes 20 hankkeen valmisteluun liiketoiminnan kehittämisosioiden ja kansainvälisen yhteistyön suunnittelun osalta
- Kontaktoitu useita yhteistyötahoja Saksassa, Puolassa, Espanjassa, Ranskassa,

Hollannissa, Ruotsissa, Venäjällä, Kanadassa, Kiinassa, Etelä-Koreassa ja Sveitsissä

- Vahvistettu kansainvälisten rahoituslähteiden tietämystä ja kv-hankkeiden valmistelua
- Tehty yhteistyötä Oulun yliopiston PaLI-hankkeen kanssa
- Valmisteltu kansainvälisen teknologia liiketoiminnan kehittämishanke Kajaanin AMK:iin

### **Tulokset:**

- Ohjelman hallinointi hoidettu mahdollisimman kevyenä ja tehokkaana onnistuneesti
- Liiketoiminnan kehittäminen ja tutkimustulosten kaupallistamistoiminta kehittyi koko CEMISin toimintaa palvelevaksi aiempaa systemaattisemmaksi ja paremmin resursoiduksi toiminnaksi
- Tutkimustulosten kaupallistamiseen käynnistyi 1 EU-hanke ja 3 Tekes-rahoitteista TuTLi-hanketta (tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa –rahoitus). Lisäksi tuettiin Oulun yliopiston palveluliiketoiminnan ja innovaatiotoiminnan kehittämishanketta (PaLI) ja valmisteltiin vuonna 2013 käynnistyvät Kajaanin AMK:n kansainvälisen teknologia liiketoiminnan kehittämishanke ja yritystoimintana liiketoiminnan kehityshanke
- 3 kpl (tavoite 5) keskuksessa kehitettyjen teknologioiden kaupallistamista
- 8 kpl (tavoite 3) uuttaa opiskelijoiden sekä tutkimus- ja koulutushenkilöstön perustamia yrityksiä
- Kymmenen opinnäytetyötä (BBA, tradenomi ja pro gradu)
- Kymmenkunta uutta kansainvälistä kontaktia, joiden kanssa jo laadittu yhteisiä projektiehdotuksia

### **Yhteenveto CEMIS-kehittämisohjelma 2011-2012 tuloksista:**

*Ohjelman resursoimien avainhenkilöiden (5) toiminta oli tuloksellista. Uusien kansallisten, kansainvälisten ja yrityskohtaisten hankkeiden suunnittelua ollut aktiivista.*

*Ohjelmassa resursoitu opinnäytetyötoiminta toteutui lähes suunnitelman mukaan (tavoite suluissa). Toteutunut/toteutumassa väitöskirja 1 (1), diplomityö 4 (4), insinöörityö ja tradenomityö 7 (8).*

*Pelialan koulutustoiminta käynnistynyt uuden peliteknologian ja uudistuneen pelialan koulutusohjelman mukaisesti. Ainutlaatuiset koulutus- ja t&k-ympäristöt käytössä. Vetovoima ennätysyhyvä (4,35 ensisijaista hakijaa aloituspaikkaa kohti). Northern Game Summit seminaari menestys.*

*Yhteishankkeet tuottaneet tulosta suunnitelman mukaisesti. Yhteishankkeet a) synnyttäneet suoraan kaupallistettavaa teknologiaa (väh. 4), b) synnyttäneet jatkuvasti uusia, kilpaillulla rahoituksella toteutettavia hankkeita, c) vahvistanut CEMISin kiinnostavuutta asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden joukossa ja d) lisänneet huomattavasti toimijoiden tietoisuutta toistensa osaamisista ja synnyttänyt konkreettista yhteistyötä.*

*Teknisen tuen ja kemian laboratoriotoiminnan kokoaminen edennyt CEMIS-OULUssa, yhteisen toimintamallin suunnittelu edennyt ja tiiviimpi yhteistyö kaikkien CEMISin toimijoiden kesken käynnistynyt CEMIS 2013-2014 suunnitelman mukaisesti.*

*CEMISin yleisen markkinointimateriaali, ensimmäinen toimintakertomus (2010-2011) suomeksi ja englanniksi sekä toimiva www-sivusto luotu. Toteutettu laajasti CEMISin markkinointia ja viestintää, 9 seminaareja ja osallistuttu näytteilleasettajana 3 messuille. Medianäkyvyys ollut hyvää (yli 100 krt). Ohjelman hallinto ja koordinaatio toiminut kevyenä.*

## Oulun yliopiston toiminta

### MITTAUSTEKNIIKAN YKSIKKÖ, CEMIS-OULU

Yksikkö muodostui alkuvuonna 2012 neljästä tutkimusryhmästä, jotka ovat: analyttinen kemia ja bioanalytiikka, optinen spektroskopia, kuvantavat mittaukset sekä tietojärjestelmät ja sensoriverkot. Toimintaa on Kajaanissa, Sotkamossa ja hanketoiminnan puitteissa myös Vuokatissa. Vuoden aikana tutkimusryhmien luku supistui kolmeen tietojärjestelmät ja sensoriverkot-ryhmän sulautuessa osaksi analyttinen kemia ja bioanalytiikka-ryhmää.

CEMIS-Oulu on erikoistunut mittaustekniikan kehittämiseen pääasovellusalueina 2012 olivat kaivannais-, prosessi- ja ympäristösovellukset, hyvinvointisovellukset, uusiutuva metsäteollisuus(metsäklusteri) ja bioenergia. Vähemmässä määrin peli- ja ajoneuvosovellukset, joka loppui keväällä 2012 ryhmän siirtyessä Kajaanin ammattikorkeakouluun.

Kuvantavien mittausten ryhmällä on professorivetoisena erityistehtävä osallistua perusopetukseen erityisesti opinnäytetöitä CEMIS-OULUssa tekemällä. Menettely onkin historiansa aikana (MILA ja CEMIS-OULU) tuottanut Kainuuseen talouselämän tueksi useita valmistuneita ja valmistumisvaiheessa olevia teekkareita ja heidän D-töitään sekä tohtorin tutkintoon tähtääviä jatko-opiskelijoita.

Määräaikainen (2-vuotta) professuuri jatkui vuonna 2012 ja on rahoitettu osalla opetus- ja kulttuuriministeriön CEMIS-toiminnan käynnistämiseen myöntämää rahoitusta. Jatkotutkintojen tekijöitä on myös muissa tutkimusryhmissä.

Elintarvikebiotekniikan maisterikoulutus -hanke jatkui yhteistyönä Itä-Suomen yliopiston kanssa Sotkamossa. Hanke sai jatkoajan 2013



*Vesa Virtanen, johtaja, CEMIS-Oulu*

maaliskuun loppuun. Yhteensä opiskelijoita on 30, joista 15 on valmistunut vuoden 2012 loppuun mennessä.

Entisten yksiköiden kehittämisohjelmista jatkui vielä vuonna 2012 Osaamispalvelun kehittäminen soluviljely- sekä antimikrobiologiseen tutkimukseen, MIKROSOLU-hanke. Myös Palvelu- ja innovaatiotoiminnan kehittämishanke, PALI, jatkui vuonna 2012 keskittyen palveluliiketoiminnan kehittämiseen onnistuneesti. Yritys-yhteistyö vahvistui sekä Kainuun alueella että valtakunnallisesti.

Elintarvikealan innovatiiviset high value -tuotteet biomassaraaka-aineista hanke, Biohiva, alkoi loppuvuonna 2012 ja on verkottunut OulujärviLeaderin ja yritysten kanssa.

Vuonna 2012 jatkui ja vahvistui mittaus- ja tietojärjestelmien tutkimus- ja koulutuskeskuksen, CEMIS (Centre for Measurement and Information Systems), toiminta.

Myös CEMIS-kehittämisohjelma-hankkeet jatkuivat vuonna 2012. Muita CEMIS-toimijoita ovat Jyväskylän yliopisto, Mittatekniikan keskus (MIKES), Kajaanin VTT ja Kajaanin ammatti-



korkeakoulu. CEMIS-kehittämisohjelma on yhdistänyt alueen osaamista sekä Jyväskylän ja Oulun yliopiston (CEMIS-Oulu) yhteistyötä entuudestaan, samoin Oulun yliopiston ja MIKESin välistä yhteistyötä. Lisäksi tutkimusyhteistyö Jyväskylän yliopiston ja MIKESin kanssa on vahvistunut TEKES-hankkeiden kautta. Johtaja Vesa Virtanen on osallistunut CEMISin strategiaryhmän ja johtoryhmän työskentelyyn. Oulun yliopiston yksikkö on CEMIS-kehittämisohjelman selkeästi suurin toimija.

Yksikkö on mukana kansallisessa fotonikan tutkimusverkostossa Photonics Finland. Yksikkö on vahvistanut verkostoaan Oulun Innovaatio Allianssin kanssa ja siellä erityisesti Centre of Health and Technologyn ja PrintoCentin kanssa.

Yksikössä oli meneillään lähes kaksikymmentä TEKES-rahoitteista hanketta.



1. **RACE** (Tekesin Vesi-ohjelma): Toksisten yhdisteiden mittausten menetelmien kehittäminen kemian prosessiteollisuudelle
2. **Biomecon 2**: Paperiteollisuuden vesikiertojen hallintaan ja biojalostamoihin liittyvien mittausteknologioiden kehittäminen
3. **MMEA-ohjelma** (Cleen Oy): On-line mitalaitteiden likaantumisen hallinnan kehittäminen ja biosensoreiden soveltavuuden arviointi
4. **NAMI**: Menetelmien kehittäminen nano- ja mikro partikkeleiden mittaamiseen
5. **Nutrisense 2**: Ravitsemuksen nutrigenomiikkaan liittyvän biosensorin kehitys
6. **LULU**: Hiihdon olosuhteiden ja välineidenkin testaamiseen liittyvien mittausten menetelmien kehittäminen
7. **Timtekno**: Sahateollisuuden ja saheiden jatkojalostuksen mittausten kehittäminen
8. **PUNOS**: Puun läpivalaisuun perustuvien menetelmien kehittäminen sahatavaran laatumittauksiin
9. **Pulpvision**: Paperin ja sellun valmistukseen liittyvien kuvantamis- ja konenäköjärjestelmien kehittäminen
10. **NONIT**: Lasermittausteknologiaa biomembraanien funktionaalisuuden tarkkailuun
11. **LUMO**: Nestemonitoroinin kehittäminen uusilla optisilla menetelmillä
12. **NICK** (Tekesin Green Mining-ohjelma): pienten nikkelpitoisuuksien mittaamisen kehittäminen kaivannaisteollisuuteen
13. **RAIKU** (Tekes TUTLI, liitetty Green Mining-ohjelmaan): Raekoon reaaliaikainen ja kustannustehokas hallinta louhinnasta tuotteeksi
14. **MEAN** (Tekes TUTLI, liitetty Vesi-ohjelmaan): Elohopeavapaa automaattinen online –metallianalysaattori
15. **SMARCTIC** (Tekes pieni strateginen avaus): Tiekartta älykkääseen arktiseen erikoistumiseen (2012–2014)
16. **LST-VISION** (Tekes pienin strateginen avaus): LST - uusi lähestymistapa kompleksisen datan analyysiin ja visualisointiin, alkoi 2013 alussa
17. **SEWEB** (Tekes pieni strateginen avaus): Sensorit ja sosiaalinen web, alkoi 2013 alussa

Yksikkö on ollut mukana energia- ja ympäristöalan, CLEEN Oy, strategisen huippuosaamisen keskittymän (SHOK) Measurement, Monitoring and Environmental Assessment (MMEA)- tutkimusohjelmassa. Lisäksi yksikkö on mukana valtakunnallisessa kaivannaisympäristöjen rikkipitoisten yhdisteiden seuranta- ja määrittämenetelmiä kehittävässä SULKA-hankkeessa.

Yksikkö oli mukana luomassa ajoneuvojen simulointitutkimuskeskusta yhdessä Kajaanin ammattikorkeakoulun ja ammattiopiston kanssa. Ajoneuvojen simulointitutkimuskeskus on Kajaanin ammattikorkeakoulun tiloissa. Yksiköllä on ollut tutkimusyhteistyötä alueella MTT:n kanssa liittyen marjanviljelyn ja vihanneviljelyn kustannustehokkaaseen toimintaan. Lisäksi yhteistyötä oli bioreaktorin toiminta- ja tuotealoilla.

Yksikössä jatkui Kainuun maaseutua kehittävän bioenergiateemaohjelman koordinointi siirtyneenä Lönnrot Instituutista. Ylimaakunnallinen Wenet Centre -hanke on integroitu osaksi bioenergian teemaohjelman toteutusta. Wenet Centre -hankkeen tarkoituksena on edistää bioenergia-alalla toimivien yritysten vientiponnisteluja. Kansainvälisessä Robinwood plus-hankkeessa (Interreg IV C-ohjelma) edistetään metsien monipuolista käyttöä, esim. bioenergian kautta.

Kansainvälinen tutkijanvaihto kehittyi tavoitellusti n. 30 henkilötyökuukauden mittaiseksi. Kansainvälistä yhteistyötä tehtiin aktiivisesti

yli 10 tutkimuslaitoksen kanssa mm. Italiassa, Venäjällä, USAssa ja Isossa-Britanniassa. Tieteellisten artikkeleiden määrä oli hyvä; 18 referoitua kansainvälistä tiedeartikkelia ja 16 konferenssijulkaisua. Yksikön henkilöt osallistuivat kansainvälisiin ja kansallisiin arviointitehtäviin (tiedelehdet, väitöskirjan vastaväitös, kansainvälisten hankehakemusten arviointi). Keksin- töilmoituksia tehtiin kolme kappaletta ja yksi patenttihakemus.

Yksikön uudistunut rakenne helpotti laitteistojen ja tutkimusympäristöjen tehokkaampaa yhteiskäyttöä.

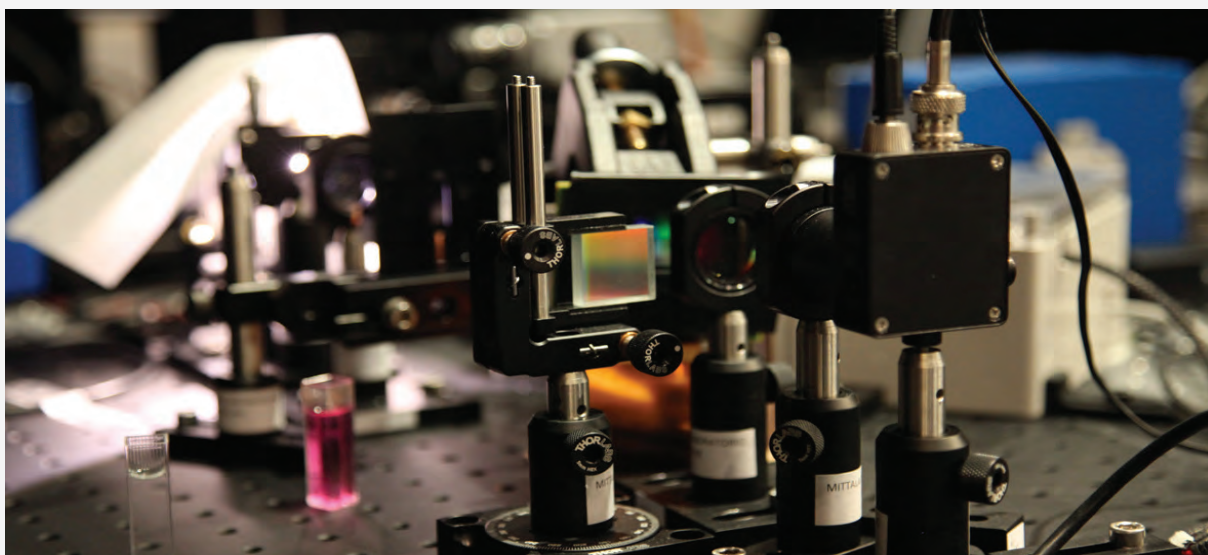
Yksikön budjetti oli n. 4,5 miljoonaa euroa. Henkilöstöä oli vuoden mittaan 77, joista kertyi 55,2 henkilötyövuotta. Tohtoreita oli työsuh- teessa vuoden aikana 14 henkilöä ja 23 % ht- v:stä.

## *Näkymät 2013-2014*

Yksikkö fokusoi edelleen tutkimustaan CEMISin linjaukset ja Kainuun korkeakoulustrategia, KKKS, huomioon ottaen.

Yksikkö tähtää tutkimuksen tason nostoon ja kansainvälisyyden vahvistamiseen.

Yksikkö sai alkuvuonna 2013 rahoituksen TEKESin Green Mining-ohjelmasta tutkimus- hankkeelle kaivannaisteollisuuden lietteiden suotautuvuuden ja mittaamisen kehittämiseen (MineFiltr). Vuoden 2013 arvioitu budjetti on n. 4.0 M€ ja henkilötyövuosien määrä 48.



## *Kajaanin ammattikorkeakoulun toiminta*

Kajaanin ammattikorkeakoulussa CEMISin toiminta on kohdistunut CEMISin yhteistoimintasopimuksen mukaisesti pääasiallisesti tietojärjestelmät osaamisalan kehittämiseen. Tietojärjestelmät osaamisalalla on tehty toimenpiteitä sekä koulutuksen että t&k-toiminnan vahvistamiseksi.

Keskeisimpinä toimenpiteinä koulutuksen osalta on ollut tietojenkäsittelyn koulutusohjelmaan kuuluvan pelialan englanninkielisen koulutuksen ja kansainvälisten yhteistyösuhteiden kehittäminen, pelialan koulutuskokonaisuuden kehittäminen insinöörikoulutukseen (peliteknologia), peli- ja simulaattorikoulutuksen ja t&k:n ympäristöjen kehittäminen (METIS) sekä harjoittelu- ja opinnäytetyötoiminnan vahvistaminen CEMISissä mukana olevissa yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa ja yhteistyöyrityksissä.

T&k-toiminnan osalta CEMISissä on toimittu tietojärjestelmät osaamisalalla hankkeiden valmistelussa ja hankkeiden toteutuksessa, kehitetty teknologista osaamista palvelemaan yhteistyötä ja rakennettu yhteistyötä ja yhteistyöverkostoja alueellisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti. CEMIS kehittämisohjelman toimintamalli on lähtenyt toimimaan hyvin heti vuoden 2011 alusta. Yhteistyö muiden toimijoiden kanssa on käynnistynyt eri muodoissaan, kuten yhteisessä toteutuksessa olevien hankkeiden, opiskelijavaihdon (kv- ja kotimaa), yhteisten eri rahoittajille tehtyjen hanke-esitysten sekä yhteistoiminnan tiivistymisen ja jäntevöitymisen kautta. Myös uusia, kilpaillulla rahoituksella toteutettavia yhteishankkeita on käynnistynyt, myös kone- ja kaivostekniikan osaamisalueella.

CEMIS-kehittämisohjelmassa on kehitetty Kajaanin AMK:n tietojärjestelmät osaamisalueen koulutusta. Ohjelman puitteissa on suunniteltu uusi peliteknologian suuntautumisvaihtoeh-



*Jari Kähkönen, osaamisaluejohtaja Kajaanin AMK*

to tietotekniikan insinöörikoulutukseen. Uudessa opetussuunnitelmassa korostuu Kajaanin AMK tekevin ammattikorkeakoulu strategia – mm. projektiopinnot toteutetaan omina opintojaksoinaan, joissa tehdään käytännön projekteja liittyen samaan aikaan menossa oleviin opintoihin.

Peliteknologian suuntautumisvaihtoehdosta valmistuu pelialan tai teollisuuden tarpeisiin ohjelmoinnin ammattilaisia, jotka ovat erikoistuneet joko hyötypeleihin tai simulaatiotekniikkaan. Toinen osa-alue kehitystyössä on ollut tietojenkäsittelyn pelialan opintojen kansainvälistäminen ja siihen ratkaisuna on pelialan (tradenomikoulutus) opetussuunnitelma, jossa toinen opintovuosi toteutetaan täysin englanninkielisenä. Vuoden 2012 yhteishaussa tietotekniikan koulutusohjelmaan oli 80 hakijaa (40 aloituspaikkaa, 2011 29 hakijaa 40 paikkaan) ja tietojenkäsittelyn koulutusohjelmaan 268 hakijaa (40 aloituspaikkaa, 2011 221 hakijaa 40 paikkaan). Hakijaluvut nousivat molemmissa ja tärkeä tulos oli, että suuri osa hakijoista oli Kainuun ulkopuolelta. Ikäluokkien pienentyessä Kainuussa on yhä keskeisempää saada opiskelijoita kaikkialta Suomesta.



CEMIS-kehittämisohjelman METIS hankkeessa tavoitteena on ollut yhdistää toimijoiden (Kajaanin AMK, Oulun yliopisto ja Jyväskylän yliopisto) aiempaa osaamista, tutkimuslaitteistoja ja tutkimusympäristöjä simulaattoreihin liittyen synnyttäen CEMISin yhteinen simulaatioalan tutkimus- ja koulutusympäristö.

CEMIS-kehittämisohjelman toteuttamisessa Kajaanin AMK on ollut mukana myös työkonetyöympäristöön tarkoitettuna älykkään mittaus- ja tietojärjestelmäratkaisun (ÄTYLI-hanke) toteuttamisessa, hiihdon mittausjärjestelmän kehittämisessä (LIIKE-hanke) ja uusien nestevirtausmittalaitteiden kehittämisessä (TUNES-hanke). Kajaanin AMK:n tehtävänä näissä hankkeissa on ollut vikadiagnostiikkamenetelmien kehittäminen, mittausmoduulien suunnittelu ja toteuttaminen sekä kehitettyjen mittalaitteiden testaukseen osallistuminen. Hankkeiden toteutusta tukemaan Kajaanin AMK on resursoinut opettajia omalla kehittämisrahoituksellaan.

Osana CEMISin toimintaa, AMK:ssa toteutettiin vuoden 2012 aikana Tekes-projekti TARRA ja käynnistettiin kolme uutta Tekes-projektia: Pelitys, WintEVE ja DEVICO. Projekteissa on kehitetty uusia mittaus- ja testausmenetelmiä tärinäaltistuksen arviointiin ja rajoittamiseen työkonetyöympäristöissä (TARRA), tuotantoon integroituvaa kuntoon perustuvaa kunnossapidon toimintamallia kaivosteollisuudelle (DEVICO) ja sähkö-

ajoneuvojen talvitestausteknologiaa (WintEVE). Lisäksi AMK valmisteli useita projektiehdotuksia kansallisiin (lähinnä Tekes) ja kansainvälisiin hankehakuihin. Valmistelluista hanke-ehdotuksista vuonna 2013 käynnistyy yksi hanke, Athene+ (TEKES Skene, liikunnalliset pelit simulaatioympäristöön).

Kajaanin AMK:n omalla kehitysrahoituksella on kehitetty Datacenter- ja pelialan toimintaa sekä tuettu CEMIS yhteisprojektien toimintaa, esimerkiksi LIIKE hankkeessa. Datacenter-alalla painopisteenä on erityisesti ollut koulutuksen kehittäminen tietojärjestelmien ylläpidossa edellytettävien eri järjestelmien sertifikaattien suorittamiseksi. Sertifikaattien suorittamiseen liittyvälle koulutukselle on maanlaajuisesti kasvava kysyntä ja Kajaanin AMK on ammattikorkeakouluna tarjoamassa em. paitsi opiskelijoille, myös yhteistyökumppaneilleen osana palvelutoimintaansa. Yhteistyö yritysten kanssa on toteutettu laajasti edellä kuvatuissa hankkeissa ja useissa maksullisissa toimeksiannoissa, joita on toteutettu ajoneuvojen tietojärjestelmiin ja simulaattoriaan liittyen.

Hankkeiden puitteissa on Kajaanin ammattikorkeakouluun tutustunut lukuisia kotimaisia yritys- ja oppilaitosvierailijoita. Kansainvälisiä vierailijoita etenkin Nanyang Polytechnic (Singapore), University of Heilbronn (Saksa) ja Northern Game Summitin kv-vieraat (Wooga,







Yager, Saksa) ovat olleet merkittäviä, sillä heidän kanssaan on toimivat kv-vaihtosuhteet tai sovitut opiskelijoiden harjoittelupaikoista. Uusia kv-vaihtosopimuksia on solmittu mm. Nanyang Polytechnicin kanssa. Hyvät kontaktit ovat mahdollistaneet erilaisiin pelikilpailuihin osallistumisen Kajaanin AMK:n opiskelijoille, mikä tuo positiivista näkyvyyttä laajemminkin. Myös toimintamalli, missä Kajaanin AMK toimii välittäjänä kansainvälisen opiskelijavaihdon asiantuntijuuden sovittamisessa kainuulaiseen elinkeinoelämään, on saanut hyvän vastaanoton. Pilottina toimi Toronton yliopiston opiskelijan vaihtojakso Talvivaarassa.

Opiskelijoiden kv-vaihtoon on lähtenyt 16 opiskelijaa tietojenkäsittelyn ja tietotekniikan koulutusohjelmista. Kansainvälisiä vaihto-opiskelijoita Kajaanin AMK:ssa oli Hollannista syksyllä 2012. METIS-hankkeessa on toiminut intialainen peliohjelmoinnin osaaja projekti-insinöörinä vuoden 2012 syyskuun loppuun.

Opinnäytetöitä Tietojärjestelmät yksikössä on vuonna 2012 valmistunut 34 liittyen AMK-tutkintoihin ja 13 AMK-jatkotutkintoihin. Lisäksi on valmistunut 5 tradenomityötä liittyen CEMISin toimintaan. Vuonna 2012 Kajaanin AMK julkaisi neljä ammattilehti- tai konferenssijulkaisua.

Vuonna 2012 Kajaanin AMK on edelleen jatkanut toimintaansa Älykkäät koneet osaamiskeskusohjelmassa yhdessä Measurepolis Development Oy:n kanssa.

Tietojärjestelmät osaamisalan lisäksi CEMISin toiminnalla on ollut merkittävää vaikutusta myös muiden AMK:n osaamisalojen toimintaan. CEMISin kaikkia toimijoita tukevaa tutkimustulosten kaupallisen hyödyntämisen edistämistoimintaa toteutetaan Liiketoiminta ja innovaatiot osaamisalan asiantuntijoiden ja opiskelijoiden avustuksella. Toiminnasta vastaa AMK:n t&k-yliopettaja ja toimintaa osallistuu lisäksi markkinointiin profiloitunut opettaja sekä opiskelijoita, pääasiassa englanninkielisen BBA-koulutusohjelman opiskelijoita joihin mittaus- ja tietojärjestelmälänsä kansainvälisyydestä. Vuonna 2012 toimintaan osallistui noin 50 opiskelijaa ja tehtiin viisi opinnäytetöitä. Toiminta on laajentunut mm. Tekesin uuden rahoitusmallin vuoksi, jossa tietyissä rahoitusmalleissa (tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa) teknologian kehittämisen lisäksi edellytetään liiketoiminnan kehittämiseen liittyviä merkittäviä toimenpiteitä. Tämä mahdollistaa AMK:n roolin vahvistumisen CEMISissä liiketoiminnan kehittämistehtävissä. CEMISin liiketoiminnan kehittämistoimintaa on toteutettu CEMIS-kehittämisohjelman rahoituksella.

Kone- ja kaivostekniikan osaamisala on toiminut tiiviissä yhteistyössä CEMISin kanssa. Kone- ja kaivosalalla valmisteltiin yhdessä muiden CEMISin toimijoiden kanssa projektiehdotus Tekesin vuonna 2011 käynnistyneeseen kaivannaisalan ohjelmaan (Green Mining). Projektissa kehitetään yhteistyössä Oulun yliopiston ja Kemi-Tornion AMK:n kanssa kaivosten mittavan kunnossapidon toimintamallia ja ratkaisua.

Projekti on käynnistynyt vuoden 2012 alkupuolella. Vuoden 2012 hakuun valmisteltiin yhdessä CEMIS-OULUn kanssa toinen hanke, joka käynnistyy vuonna 2013. Lisäksi CEMIS-kehittämishjelman puitteissa on käynnissä yhteistyö AMK:n omistuksessa olevan mineraalien prosessoinnin koulutus- ja t&k-ympäristön mittaustekniikan kehittämiseksi Oulun yliopiston CEMIS-OULU-yksikön kanssa. Yhteistyö kone- ja kaivostekniikan osaamisalan kanssa tulee jatkumaan tiiviinä. Kajaanin AMK on toteuttanut myös vuonna 2012 alkanutta Kainuun mineraalivarantojen kehittäminen-hankettaan yhteistyössä Kainuun Edun kanssa. Hanke tukee Aqua Mineralsin pilottitehtaan käynnistymistä Paltamossa.

Sairaan- ja terveydenhoidon osaamisalan kanssa CEMIS on käynnistänyt yhteistyötä ihmisyfysiologian uusien mittausten menetelmien asiantuntijaluentojen toteuttamisessa ja hoitosimulaattoriin liittyvän mittausteknologian kehittämisessä.

Toiminnan tueksi Kajaanin AMK:ssa aloitti vuoden 2012 alussa kaksi projektitutkijaa, joiden osaamisalue ja heidän käytettävissään oleva tutkimuslaitteisto tukee vahvasti psykofysiologisten mittausten kehittämistä ja toteuttamista. Lisäksi on tehty yhteistyötä hyötypelien, etenkin terveyspelien kehittämisen tiimoilta ja valmisteltu hankehakemuksia yhteistyössä (TEKES Skene, TEKES Tutkimuksesta liiketoimintaa).

Aktiviteettimatkaailun osaamisalan osalta CEMIS-kehittämishjelmassa on hyödynnetty liikuntaohjaajaopiskelijoita uuden mittausjärjestelmän testaamisessa syksyllä 2012.

CEMISin johto, yleishallinto ja kehittämissuunnitelman hallinto toteutetaan AMK:n henkilöstöllä. CEMISin johtamisessa, markkinointi- ja viestintätoiminnassa, projektien hallinnollisessa suunnittelussa ja kehittämissuunnitelman projektihallinnoinnissa hyödynnetään AMK:n asiantuntijoita.

## Näkymät 2013-2014

Tuleva uusi ohjelmakausi, 2013-2014 tulee olemaan haasteellinen, erityisesti alueellisen rahoituksen negatiivisen kehittymisen myötä. Toimijoiden tuleekin edelleen kehittää toimintaansa yhteisissä, valituissa teemoissa, jotta saamme vaikuttavuutta ja uskottavuutta yhä enemmän kilpailujen rahoituslähteitten hyödyntämisessä.

Kainuun korkeakoulukonsortion strategia, KKKS antaa mahdollisuuksia hyödyntää kaikkien alueella olevien korkeakoulujen toimintaa, tavoitteena tulee olla profiloitunut yhteistyö, jotta toimijat kokevat saavansa todellista hyötyä niihin toimintoihin, joita ei kotikampuksella ole mahdollisuus hyödyntää. Tämä on mahdollisuus, mutta myös todellinen haaste, sillä toimijoiden tulee myös osoittaa resursseja yhteisen kehittämistoiminnan mahdollistamiseksi.

## VTT:n toiminta

VTT Kajaanin toimipiste on jatkanut teknologian kehittämistä ja oman osaamisensa laajentamista edellisten vuosien tavoin. Toimiala, johon toimenpiteet keskitetään, on edelleen työkoneet ja raskaat ajoneuvot joskin tutkittavat teknologiat soveltuvat myös muille toimialoille. Näin esimerkiksi VAMMA-hanke, jonka kohde on erilaiset kaivosteollisuuden, jätehuollon ym. prosessikasat, ovat tulleet mukaan VTT Kajaanin hankkeisiin. Tärkein tutkittava teknologia on edelleen ollut Ultra Wide Band (UWB) radioteknologia, jonka tutkimusta on myös jatkettu Älykäs työkoneen lisälaite (ÄTYLI) hankkeessa. Näin huolimatta vastoinkäymistä ja viivästyksistä, joita hankkeen yhteistyökumppanin, DecaWave Ltd:n, kehitystyössä on ilmennyt.

### Henkilöstö

2012 VTT Kajaanissa on ollut viisi henkilöä, joista tosin yksi on ollut suuren osan vuodesta Etelä-Koreassa sinne myydyin hankkeen (ProComSen) tutkimustehtävissä. Kaksi henkilöä näistä viidestä keskittyy sulautettujen järjestelmien ohjelmistoihin ja järjestelmätason tutkimukseen, yksi on perehtynyt energian harvestointiin, yksi koveratkaisuihin ja yksi henkilö on keskittynyt hallintoon ja hankevalmisteluun.

### Hankkeet

2012 käynnissä oli CEMIS-hanke Älykäs työkoneen lisälaite (ÄTYLI-II), Tekes-rahoitteinen hanke Vaikean ympäristön mittausverkko (VAMMA), FIMECC-hanke Future Semi-Autonomous Machines for Safe and Efficient Worksites (FAMOUS), KIAT-hanke Professional Mobile Communication, Localization and Sensing in Hazardous Environment (ProComSen), EU:n COST-ohjelman hanke Wireless Networks in Mobile (WiNeMo) ja pari VTT:n sisäistä hanketta.



*Timo Lehikoinen, toimipisteen päällikkö, VTT*

2012 valmisteltiin kaksi Tekesin GreenMining-hanketta Mineraalimateriaalin jatkuvatoiminen monitorointi (MMSolut) ja Ultra Wide Band based sensor network communication and localization services in underground mines (UWBitu). Hankkeet eivät saaneet rahoitusta.

VTT on toiminut aktiivisesti yhteistyössä yritysten kanssa, joskin pääosin muiden kuin kairuulaisten yritysten kanssa. Kaikissa edellä mainituissa hankkeissa yritykset osallistuvat hankkeiden toteutukseen ja rahoitukseen.

2012 syntyi myös uudenlaisia innovaatioita energian harvestoinnin alueelta. Teoreettisesti nämä ratkaisut voisivat avata uusia mahdollisuuksia työkoneiden langattomien sensoriratkaisujen energiansaannille, mutta teknologian tulee vielä kehittyä ennen kuin näitä voidaan käytännössä realisoida.

### Kansainvälinen yhteistyö

VTT Kajaani on ollut mukana useammassakin kansainvälisessä hankevalmistelussa. Näissä joko CEMIS kumppanien kanssa, tai VTT:n muiden yksiköiden kanssa.



Etelä Koreassa on käynnissä paikallisen rahoittajan, KIATin, rahoittama ProComSen-hanke. Hankkeessa on partnerina korealainen yritys TranSono, jonka päätuote on ohjelmistopohjainen ympäristömelun vaimennus. Hanke on kolmivuotinen (2011 – 2014) ja sen tavoitteena on käyttäjän paikantaminen ja kommunikointi VTT:n UWB-teknologiaa ja TranSonon taustamelun vaimennusta hyödyntäen.

2012 valmistelimme niin ikään EU-hanke ASSEMBLE Alankomaalaisen IMEC:in kanssa. Hankkeen tavoite oli monitoroida pyörivien koneiden kuntoa UWB-teknologialla. Hanke ei valitettavasti saanut rahoitusta.

2012 aloitettiin myös SmartPLAY-hankkeen valmistelu. Tässä hankkeessa tavoitteena oli laajentaa leikkikenttiä ICT:n keinoin globaaleiksi. Hankevalmistelu tehtiin yhteistyössä VTT Kajaanin ja kansainvälisen konsortion kanssa. Konsortiossa oli jäseniä mm. Espanjasta, Alankomaista, Belgiasta, Ruotsista ja, tietenkin, Kainuusta.

## Näkymät 2013-2014

VTT:n toiminta jatkuu Kajaanissa edelleen pää-tutkimusaiheiden, UWB ja energian harvestointi, parissa. 2013 aloitamme myös UWB-kaistaa hyödyntävän impulssitutkan tutkimustyön työkonerympäristössä. Tämän teknologian uskomme vakaasti mahdollistavan ihmisen, joka asiattoman tai operaattorin, havaitsemisen työ-koneen ympäristössä. Tavoitteena on kyetä ehkäisemään onnettomuudet, vaikka henkilö ei käyttäisikään mitään hänestä varoittavaa ilmaisinta.

Edellä mainittu impulssitutka on myös otollinen työkalu muillekin tutkimusalueille. Kaivannais-teollisuudessa, terveydenhuollossa, vanhusten hoidossa ym. löytyy teknologialle mahdollisuuksia. Käynnissä olevan tutkimuksen tuottaman tiedon perusteella tutkitaankin jatkuvasti myös mahdollisuuksia soveltaa ja hyödyntää tehtyä työtä myös näillä alueilla.

VTT pyrkii edelleenkin laajentamaan toimin-



taansa Kajaanissa palkkaamalla lisää henkilöstöä, toki hankekannan mahdollistamassa laajuudessa.

Haasteina ovat paikallisten yritysten laimea kiinnostus tutkimukseen ja haasteet löytää osaavia ihmisiä Kajaaniin.

## MIKESin toiminta

MIKES teki päätöksen perustaa Kajaaniin toimipisteen kesäkuussa 2010. Syksyn aikana vuonna 2010 MIKESille saneerattiin toimitilat UPM:n entisen paperitehtaan alueelle, Renforsin rannan yrityspuistoon. Virallisesti toiminta alkoi 1.1.2011 ja avajaiset pidettiin 15.3.2011.

MIKES-Kajaanin tärkeimpänä tehtävänä on toteuttaa voiman, vääntömomentin, suurten massojen ja nestevirtausmittausten jäljitettävyyden Suomessa ylläpitämällä ja kehittämällä edellä mainittujen suureiden mittanormaaleja, sekä tarjoamalla kalibrointi- ja asiantuntijapalveluja. Lisäksi MIKES-Kajaani on mukana metrologian klubitoiminnassa ja vastaa voimaja nestevirtausklubista.

Viimeiset voimanormaalit saatiin asennettua ja otettua käyttöön lokakuussa 2011. Vuonna 2012 saatiin nestevirtauksen varsinainen mittanormaali käyttökuntoon ja aloitettiin myös nestevirtausmittareiden maksullinen kalibrointitoiminta. Vastavuoroisen tunnustamissopimuksen pelisääntöjen mukaisesti mittaussyky arvioidaan kansainvälisesti. Arviointiin perustuen laboratorion esittämä mittaussyky kirjataan CMC-tietokantaan (Calibration and Measurement Capability).

MIKESin Kajaanin toimipisteessä työskenteli vuoden 2012 aikana yhteensä 10 työntekijää, joista kuusi on ollut kokopäiväisiä. Suurin osa työntekijöistä on rekrytoitu Kajaanin alueelta. Kaikkiin avoinna olleisiin tehtäviin on hakenut useita kymmeniä hyviä hakijoita. Lisäksi MIKES-Kajaanin kehitystyöt ovat tuoneet alueen yrityksille ja tutkimuslaitoksille töitä.

MIKESin Kajaanin toimipisteen päälliköksi valittiin 1.10.2011 filosofian tohtori **Petri Koponen**. Koponen on työskennellyt aiemmin tutkijana Oulun yliopiston CEMIS-OULU-yksikössä ja Joensuun yliopistossa. MIKES-Kajaanin perustamisesta vastannut ja yksikön päällikkönä toiminut **Aimo Pusa**



*Petri Koponen, ryhmäpäällikkö, MIKES*

jatkoivat vuoden 2011 loppuun saakka kokopäivätoimisena asiantuntijana ja vuoden 2012 alusta lähtien osa-aikaisesti.

MIKES-Kajaani on tarjonnut pääasiassa alueen oppilaitoksissa opiskeleville oppilaille mahdollisuuden suorittaa työharjoittelujaksoja ja toteuttaa insinööri-opinnäytetöitä. Lisäksi laboratorio on tarjonnut alueen oppilaitoksista valmistuneille nuorille kesätyöpaikkoja.

MIKES tekee aktiivista yhteistyötä myös kansallisen, kansallisen metrologialaitoksen, PTB:n kanssa sekä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa nestevirtausmittanormaalien kehittämiseksi.

CEMIS-kehittämishankkeen yhteishankkeiden toteutukseen MIKES on osallistunut aktiivisesti. Hankkeita ovat TUNES (tulevaisuuden nestevirtausmittaukset), ÄTYLI (älykäs työkoneneen lisälaite) ja LIIKE (liikunnan ja hyvinvoinnin mittaukset). MIKESin työpanos on tuoda osaa mittausten luotettavuuteen ja jäljitettävyyteen.

MIKES toteutti vuonna 2012 CEMIS-kehittämishankkeen lisäksi seitsemän hanketta





(Painevesi, LUMO, Analytical Photonics, Cleen/MMEA, TARRA, NICK ja EMRP Force). Kainuun ELY-keskuksen päärahoittamassa yrityksen toimintaympäristön kehityshankkeessa-hankeessa (PAINEVESI) MIKES aloitti kansallisen nestevirtausten mittanormaanin kehitystyön Kajaaniin. Hanke päättyi vuonna 2012. Nestevirtausten mittausta-, testaus- ja kalibrointitoiminnan kehittämistä jatketaan vuonna 2013 käynnistyvässä BIOVESI -hankkeessa (Kainuun ELY-keskus). Tekesin rahoittamaa LUMO-hanke toteutettiin yhdessä Kajaanin yliopistokeskukseen kuuluvan CEMIS-OULUn kanssa. Hankkeessa kehitettiin uusia optisia sensoreita erityyppisten nesteiden on-line monitorointiin. Hankkeessa syntyi yksi DI-työ. MIKES myös jatkoi vuosina 2010-2012 energia- ja ympäristöalan strategisen huippuosaamiskeskittymä Cleen Oy:n MMEA-ohjelmassa (Measurements, monitoring and environmental assessment) muun muassa mittausten laadunhallinnan kehittämistä. TARRA-hankkeessa MIKES kehitti yhteistyössä Kajaanin ammattikorkeakoulun, Jyväskylän yliopiston ja Työterveyslaitoksen kanssa työkonoiden värinähallintajärjestelmiä. NICK-hankkeessa, joka kuuluu Tekesin Green Mining,-ohjelmaan, MIKES toteuttaa oman osuutensa palvelututkimuksena. EMRP (European Metrology Research Programme) Force on yksi 15 EMRP-projektista, jotka alkavat vuonna 2013. EMRP:n tarkoituksena on integroida eurooppalainen metrologian tutkimus yhteisten päämäärien toteuttamiseen. Tässä projektissa MIKES-Kajaani tutkii ja kehittää uusia kalibrointimenetelmiä voima-anturien mekaanisten välitysosien käyttäytymistä ja niistä aiheutuvien, mittaukseen vaikuttavien erisuuntaisten voimien ja taivutusmomenttien vaikutuksia "build up" järjestelmissä. Tarkoituksena on selvittää mittaukseen käytetyn ajan

ja kuormittavan voiman suhdetta, jotta ymmärretään paremmin ajan ja kuormituksen välinen suhde erityyppisissä voima-antureissa.

Kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana MIKES-Kajaanissa on ollut jo yli 300 asiakasta, joista yli 95 % Kainuun ulkopuolelta. Ulkomaalaisia asiakkaita on ollut enemmän kuin kainuulaisia asiakkaita, joten sijainti ei ole ollut kysynnän esteenä.

## Näkymät 2013

Näkymät vuodelle 2013 ovat hyvät. Toiminta CEMIS-osahankkeissa tulee vahvistumaan muiden osapuolien hankkeiden edistymisen myötä. MIKESin tavoitteena on tuoda hankkeisiin mittausten luotettavuuden hallintaan liittyvä osaamisensa. Myös tulot kalibrointitoiminnasta tulevat kasvamaan merkittävästi nestevirtauskalibrointien käynnistyttyä.

MIKESin tavoite on, että Kajaanin yksikkö on yksi johtavista voiman ja vääntömomentin mittanormaalilaboratoriosta Euroopassa. Laboratorion korkea taso pidetään yllä osallistumalla alan kansainvälisiin tutkimus- ja vertailumittaushankkeisiin sekä toteuttamalla tutkimushankkeita. Lisäksi MIKESin tavoitteena on saada vuonna 2013 käyntiin vähintään yksi Tekes-rahoitteinen hanke ja yksi EMRP-hanke.



## Jyväskylän yliopiston toiminta:

### LIIKUNTATEKNOLOGIA

Jyväskylän yliopiston liikuntabiologian laitos on kouluttanut liikuntateknologian maistereita Vuokatissa vuodesta 2004 ja tohtoreita vuodesta 2005 lähtien, jolloin toiminta alkoi EU-rahoitteisena projektina yhdessä Sotkamon kunnan kanssa.

Järjestyksessään kolmas maisterikoulutus-projekti on ollut käynnissä joulukuussa 2010 lähtien, jonka turvin koulutusta jatketaan vuoteen 2013 saakka. Yksikön johtajana on toiminut professori **Vesa Linnamo**.

Vuokatin yksiköstä valmistui vuonna 2012 yhteensä neljä liikuntateknologian maisteria. Kaiken kaikkiaan vuoden loppuun mennessä yksiköstä oli valmistunut 39 liikuntateknologian maisteria. Liikuntateknologian maisterikoulutukseen valitulta opiskelijalta edellytetään opintoja tekniikan- tai informaatioteknologian alalta joko yliopistossa tai ammattikorkeakoulussa suoritettuna.

Opintoja suoritetaan Vuokatissa noin viikon kestäville ja kerran kuussa pidettävillä intensiivijaksolla. Liikuntateknologian opiskelijoiksi valitut tulevat pääasiassa Oulun läänin alueelta. Vuokatissa tohtoriopintojaan suorittavien väitöskirja-aiheita ovat ikääntyminen ja tasapainokontrolli, sotilaan fyysinen kuormittuminen, sekä maastohiihto. LitM **Minna Tanskasen** valmennus- ja testausopin väitöskirjan ”Effects of military training on aerobic fitness, serum hormones, oxidative stress and energy balance, with special reference to overreaching” tarkastustilaisuus pidettiin Vuokatissa 3.12.2012. Vastaväittäjänä toimi professori **Anthony Hackney** (University of North Carolina, Yhdysvallat) ja kustoksena professori **Heikki Kyröläinen** (Jyväskylän yliopisto).

Tanskasesta tuli ensimmäinen Jyväskylän yli-



*Vesa Linnamo, professori, Jyväskylän yliopisto*

opiston Vuokatin liikuntateknologian yksiköstä väitellyt tohtori. ESR-rahoitteista maisteri- ja tohtorikoulutusta Vuotech sekä niihin liittyvää EAKR-rahoitteista Vuolab hanketta esiteltiin huippuhankkeina ELY-keskusten järjestämässä Sadonkorjuu-seminaarissa Kuopiossa 3.-4.10.2012.

Vuosi 2012 oli aktiivinen hiihtolajien tutkimukseen keskittyvälle Vuokatin liikuntateknologian yksikölle. Vuokatti alueena ja Urheiluopiston ympäristö ovat tarjonneet puitteet ainutlaatuiselle hiihtolajien tutkimukselle mm. hiihtotunnelin ja urheilijoiden myötä. Yksikön tutkimushankkeet liittyivät teknologian hyödyntämiseen hyvinvoinnin tai urheilun työkaluna. Vuonna 2012 yksikkö koordinoi julkisen tutkimuksen Tekes-EAKR -projektia ”Liikkuva Urheilu- ja Lumentutkimus” (LULU), jonka toisena tutkimusosapuolena toimi Oulun yliopiston CEMIS-Oulu. Hankkeessa keskityttiin kehittämään mittausmenetelmiä niin hiihdon olosuhteiden, välineiden kuin urheilijoidenkin testaamiseen. Vuokatin yksikkö oli lisäksi mukana vuoden 2012 alusta käynnistyneessä Kajaanin ammattikorkeakoulun koordinoimassa Tekes-projektissa ”Tärinäaltistuksen arviointi ja rajoitusmenetelmät” (TARRA). Hiihtotutki-



muksen saralla jatkettiin tiivistä kansainvälistä yhteistyötä Salzburgin, Östersundin ja Osakan yliopistojen kanssa. Vammaishiihdon kilpailuluokitusten kehittämiseen liittyen yhteistyötä jatkettiin Kansainvälisen Paralympiakomitean sekä saksalaisen Tübingenin yliopiston kanssa. Vuokatin hiihtotunnelia, yksikön tutkimustiloja sekä Vuokatin lumilautatunnelia hyödynnettiin eri tutkimus- tai väitöskirjamittauksissa useiden viikkojen, jopa kuukausien, ajan vuonna 2012.

Vuokatin toimintaan on liittynyt vahvasti myös yrityslähtöinen tutkimus. Yhdessä Oulun yli-

opiston CEMIS-Oulun kanssa haettu tutkimusrahoitus (Tekes-EAKR) ”Coaching feedback system for biathlon research and classification” (COACHTECH) sai myönteisen rahoituspäätöksen joulukuussa 2012. Hankkeen rahoittajiksi sitoutuivat Suomen Olympiakomitea, Suomen Paralympiakomitea, Kansainvälinen Paralympiakomitea, Suomen Ampumahiihtoliitto, Suomen Hiihtoliitto, E-Sports Group Oy, Vuokatin Testiasema sekä Snowpolis Oy. Yksikön tekemä työ palvelututkimuksen kehittämiseksi realisoitui Espanjan hiihtomaajoukkueen neljän urheilijan testauksilla Vuokatissa sekä. Maajoukkue vieraili Vuokatissa viikolla 25 ja 45, jolloin urheilijoille suoritettiin fysiologisia sekä hiihdon tekniikkaan ja voimantuottoon liittyviä testejä. Kotimaisen hiihtosauvavalmistajan tilauksesta yksikkö toteutti palvelututkimuksen loppuvuodesta 2012.

CEMIS-kehittämisohjelman toiminta jatkui vuonna 2012 yhdistäen lisää alueen osaamista. Jyväskylän yliopiston, Oulun yliopiston CEMIS-Oulun ja Kajaanin ammattikorkeakoulun yhteistyö tiivistyi entuudestaan CEMIS-yhteishanke ”Liikunta- ja hyvinvointiteknologian mittausjärjestelmät” (LIIKE) -yhteisprojektin muodossa, jonka tavoitteena oli kehittää mittausmenetelmiä, joiden käyttömahdollisuudet yltyvät yksilöllisistä liikunta- ja hyvinvointimittauksista teollisuuden käyttämiin vaativiin mittausteknologioihin. Hankkeen toimenpiteisiin kuuluvat hiihdon mittausjärjestelmän, lumen ominaisuuksia mittaavien me-





netelmien ja non-invasiivisten biosensoreiden kehitys. CEMIS-kehittämisohjelma on mahdollistanut pääosin yksikön laboratorioinsinöörin ja hankekoordinaattorin resurssit.

Tutkimusta on esitelty aktiivisesti Vuokatissa järjestetyissä seminaareissa ja kongresseissa. Yksikkö jatkoi tiivistä yhteistyötä itävaltalaisen Salzburgin yliopiston kanssa järjestämällä Vuokatissa ”2nd International Congress on Science and Nordic Skiing” 28.-31.5.2012. Yhteensä 71 tutkijaa 13 eri maasta tarkastelivat kongressissa monipuolisesti pohjoismaisten hiihtolajien nykyistä tutkimuskenttää. Kongressi keräsi kaiken kaikkiaan n. 140 osallistujaa. Kongressissa pidettiin yhteensä 14 kutsuluentoa, 40 suullista esitystä sekä noin 15 posteresitystä 13 eri maasta. Kongressiohjelmaan kuului lisäksi workshopit maastohiihdon ja mäkihypyn tekniikkaharjoittelusta. Kutsutut ulkomaiset luennoitsijat tulivat Hollannista, Itävallasta, Norjasta, Ruotsista ja Saksasta.

Yksikön tieteelliset kansainväliset julkaisut vuonna 2012; tieteelliset referoidut alkuperäisartikkelit 5 kpl, kirjat tai kirjan kappaleet 3 kpl (sis. yksi väitöskirja), kutsutut luennot 9 kpl (joista 4 ulkomailla) ja kongressiabstractit 16 kpl.

Vuokatin liikuntateknologian yksikössä työskenteli vuonna 2012 yhteensä 13 henkilöä; professori, kolme lehtoria, laboratorioinsinööri, kaksi projektitutkijaa, projektisihteeri, hankekoordinaattori sekä neljä tutkimusavustajaa.

### **Kansainvälinen toiminta 2012:**

Jyväskylän yliopiston liikuntateknologian yksikön kansainvälinen toiminta vuonna 2012: **Maastricht University** (sotilaan fyysisen kuormittumisen tutkimus), **Mid-Sweden University** (hiihtotutkimus), **Osaka University** (hiihtotutkimus), **Salzburg University** (hiihtotutkimus), **Tübingen University** (hiihtotutkimus) sekä Kansainvälinen Paralympiakomitea (vammaishiihdon tutkimus). Saksalainen, Tübingenin yliopiston tutkija, tohtori Walter Rapp työskenteli Vuokatissa vuoden aikana yhteensä 0,2 htv tutkimus-

aiheenaan sauvavoimien mittaaminen maastohiihdossa ja vammaishiihdon kilpailuluokitusten kehittäminen. Tutkija Masaki Ishikawa Osakan yliopistosta oli toteuttamassa alppihiihdon ultraäänimittauksia Vuokatissa huhtikuussa 2012. Salzburgin yliopiston tutkimusryhmä professori Stefan Lindingerin johdolla vieraili Vuokatissa kevään 2012 aikana useiden viikkojen ajan hiihdon väitöskirjaintausten parissa.

### **Suunnitelmat vuosille 2013-2014**

Liikuntateknologian maisterikoulutuksen rahoitus loppuu vuoden 2013 lopussa. Tämän jälkeen tavoitteena on jatkaa maisterikoulutusta siten, että se integroidaan Jyväskylän hyvinvointiteknologian koulutukseen ottamalla opiskelijat vuorovuosina Vuokattiin ja Jyväskylään.

Tämä tulisi tapahtumaan Jyväskylän yliopiston ja Kainuun alueen yhteisellä rahoituksella. CEMIS toimintaa on myös tarkoitus jatkaa ja siihen rahoitus on tällä hetkellä sovittu vuosille 2013-2014. Näiden lisäksi rahoitusta haetaan aktiivisesti eri rahoituslähteistä, joilla mahdollistetaan henkilökunnan pitäminen jatkossakin noin kymmenessä hengessä ja kv-tutkijoiden saamisen Vuokattiin.

Liikuntabiologian laitoksen Vuokatin yksikön tavoitteena on vakiinnuttaa sen asema yhdeksi maailman johtavista talvilajien, erityisesti pohjoismaisten hiihtolajien, tutkimuskeskuksista. Lisäksi yksikön tavoitteena on kehittää liikuntateknologian tutkimusta ja koulutusta vielä nykyistäkin tehokkaammaksi ja kansainvälisemmäksi yritysten tarpeita huomioiden.



# Kansainväliset yhteistyösuhteet

CEMISillä on laaja ja jatkuvasti laajentuva ja syventyvä kansainvälinen yhteistyöverkosto koostuen yliopistoista, tutkimuslaitoksista ja yrityksistä. Merkittävimpiä yhteistyötahoja ovat mm.

- *Ljubljana University, Slovenia*
- *Maastricht University, Hollanti*
- *Mid-Sweden University, Ruotsi*
- *Osaka University, Japani*
- *Potsdam University, Saksa*
- *Salzburg University, Itävalta*
- *Tübingen University, Saksa*
- *Akdeniz University, Turkki*
- *Howest University, Belgia*
- *Rangsit University, Thaimaa*
- *Xi'An University, Kiina*
- *Nanyang Polytechnic, Singapore*
- *Korean Youngsan university*
- *Toronton yliopisto, Kanada*
- *Silesian teknillinen yliopisto, Puola*
- *Moscow Technical University STANKIN, Venäjä*
- *PTB, Saksa*
- *Cranfield University, YK*
- *University of Rome, Tor Vergata, Italia*
- *University of Florence, Italia*
- *“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry, Romania*
- *Danish Technology Institute, Tanska*
- *University of Athens, Kreikka*
- *Oregon Medical Laser Center, Yhdysvallat*
- *Moscow State University, Venäjä*
- *St. Petersburg State University of Information Technologies, Venäjä*
- *Hokkai-Gakuen University, Japani*
- *University of Murora, Japani*
- *Institute of Photonics and Electronics, Tsekin tasavalta*
- *University Cambridge, YK*
- *Heilbronn University, Saksa*

# Julkaisut

CEMISissä tuotettiin vuonna 2012 yhteensä 28 kansainvälistä tieteellistä, vertaisarvioitua julkaisua ja 42 ammatti- ja konferenssijulkaisua. Lisäksi CEMISissä tuotettiin yksi väitöskirja, 14 diplomityötä ja pro-gradu -työtä, 13 ylempää AMK-tutkintoa sekä 41 insinööriä ja tradenomityötä.

## **Väitöskirja:**

Tanskanen, M. 2012. *Effects of military training on aerobic fitness, serum hormones, oxidative stress and energy balance, with special reference to overreaching. Studies in Sport, Physical Education and Health*, 110. Ph.D. Thesis. University of Jyväskylä. ISBN 978-951-39-4961-7.

## **Diplomityöt, pro-gradut:**

Leinonen A., *Polyfenolien ja proteiinien vuorovaikutukset fluoresenssispektroskopiolla*

Ollila M., *Fenolisten yhdisteiden sitoutuminen beeta-laktoglobuliiniin sekä kversetiiniin ja sen monosuolan imeytyminen suolistosolumallissa*

Lappi J., *Geosmiinin ja 2-metyyli-isoborneolin määrittäminen kiertovesiperiaatteella toimivan kalanviljelylaitoksen prosessivedestä*

Moilanen P., *Elintarviketeollisuuden työasuhygienian käyttöönottovaiheessa*

Kananen M., *Suomalaisten karkearehujen kationi-anionitasapaino*

Luoma S., *Kinoan (Chenopodium quinoa) mikrobiologinen ja ravitsemuksellinen laatu sekä maitohappobakteerien esiintyminen fermentoidussa kinoajauho-vesiseoksessa*

Väänänen S., *Prosessoinnin vaikutus ammattikeittiöissä käytettyjen porkkanatuotteiden ravintosisältöön*

Rutanen T., *UV-C-käsittelyn vaikutus emmental-juuston pintaan*

Ilvonen A., *Harjoittelun vaikutus palautumiseen maksimaalisesta hapenottokyvyn testistä ja palautumisen yhteys harjoitusvasteeseen*

Jurvelin H., *Peruskoulutuskauden fyysinen kuormittavuus varusmiespalveluksen aikana*

Laamanen J., *Työikäisten kuntotestauspatteriston suunnittelu terveysyhteyksien perusteella*

Latva-Rasku L., *Wlan-paikannus sisätiloissa, sen soveltuvuus nopeuden analysointiin ja liikkumisnopeuden vaikutus askeltiheytteen*

Heikkinen T., *Effects of caffeine drinks on endurance performance, fluid balance and subjective feelings*

Karjalainen P., *Heart rate recovery after maximal and submaximal exercise*

## **Kirjat ja kirjan kappaleet:**

Linnamo V., Ohtonen O., Stöggel T., Komi P., Müller E., Lindinger S. (2012) *Multi-dimensional force measurement binding used during skating in cross-country skiing*. Science and Skiing V. Eds. Müller E., Lindinger S., Stöggel T. ISBN 978-1-84126-353-3, p. 130-138.

Hakkarainen A., Lindinger S., Linnamo V. (eds.) (2012) *Congress Proceedings. 2nd International Congress on Science and Nordic Skiing*. May 28-31.2012, Vuokatti, Finland. ISBN 978-951-39-4736-1

Hakkarainen A., Linnamo V., Lindinger S. (eds) (2013) *Science and Nordic Skiing II*. ISBN: 978-951-39-5175-7,

## Tieteelliset julkaisut:

Nurkkala V-M, Koskela K., Kalermo J., Nevanperä S., Järvilehto T., Honkanen R. (2012): *A Method to Evaluate Temporal Appearances of Simulator Sickness during Driving Simulation Experiments*. Proceedings of the Driving Simulation Conference Europe 2012, 41-49. September 6 and 7, 2012, Arts et Métiers ParisTech, Paris, France. <http://www.smi2010.lsis.org/arca/items/Li0LM2HumC7Jw93wnVkJXLQ-NURKKALA.pdf>

Jaakkola M., Lipponen M., Kallio J., Virtanen V. (2012): *A capillary electrophoresis method for the simultaneous analysis of ammonium and metals in animal wastes used in biogas production* – Analytical Methods 4 (8), 2278-2282. [.http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2012/AY/c2ay25307k](http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2012/AY/c2ay25307k)

Räty J., Pääkkönen P., Peiponen K-E (2012): *Assessment of wavelength dependent complex refractive index of strongly light absorbing liquids*, Optics Express, vol. 30, no 3

Jaakkola M., Korpelainen V., Hoppula K., Virtanen V. (2012): *Chemical composition of ripe fruits of Rubus chamaemorus L. grown in different habitats* – Journal of the Science of Food and Agriculture 92 (6), 1324-1330. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.4705/abstract>

Niskanen I., Heikkinen J., Mikkonen M., Harju A., Heräjärvi H., Venäläinen M., Peiponen K-E (2012): *Detection of the effective refractive index of thermally modified Scots pine by immersion liquid method*, Journal of Wood Science, vol. 58. <http://www.springerlink.com/content/01g-701210j421w67/?MUD=MP>

Kiwanuka S.-S., Laurila T.K., Frank J.H., Esposito A., Blomberg von der Geest K., Pancheri L., Stoppa D., Kaminski C.F. (2012): *Development of Broadband Cavity Ring-Down Spectroscopy for Biomedical Diagnostics of Liquid Analytes* – Analytical Chemistry 84 (13), 5489-5493. <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/ac301108q>

Haapalainen M., Mäkyänen A. (2012): *Dielectrophoretic Mobility: An Approach for Measuring Electrical Properties of a Single Microbead in Aqueous Medium* – IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement 61 (10), 2731-2738

Kalermo J., Nurkkala V-M, Koskela K., Järvilehto T. (2012): *Driving Characteristics and Development of Anticipation of Experienced and Inexperienced Drivers When Learning a Route in a Driving Simulator*, Proceedings of the Driving Simulation Conference Europe 2012, 105-111. September 6 and 7, 2012, Arts et Métiers ParisTech, Paris, France ([http://www.smi2010.lsis.org/arca/items/0lA\\_nsk6QCqnt3eHfUWtqA-KALERMO.pdf](http://www.smi2010.lsis.org/arca/items/0lA_nsk6QCqnt3eHfUWtqA-KALERMO.pdf))

Pap N., Mahosenaho M., Pongrácz E., Mikkonen H., Jaakkola M., Virtanen V., Myllykoski L., Horváth-Hovorka Z., Hodúr C., Vata G., Keiski R- L (2012): *Effect of Ultrafiltration on Anthocyanin and Flavonol Content of Black Currant Juice (Ribes nigrum L.)* – Food and Bioprocess Technology 5 (3), 921-928

Watanabe K., Miyazaki R., Terakado G., Okazaki T., Morigaki K., Kano H. (2012): *Localized surface plasmon microscopy of submicron domain structures of mixed lipid bilayers*, Biomedical optics express, vol. 3, no 9. <http://www.opticsinfobase.org/boe/abstract.cfm?uri=boe-3-9-2012>



Niskanen I., Rätty J., Myllylä R., Sutinen V., Matsuda K., Homma K., Silfsten P., Peiponen K-E (2012): *Roughened glass slides and a spectrophotometer for the detection of the wavelength-dependent refractive index of transparent liquids*, Applied Spectroscopy, vol. 66, no 7

Watanabe K. (2012): *Sensitivity optimization of surface plasmon sensors for detection of intermediate layers*, Sensors and actuators A: Physical, vol. 173, no 1 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924424711005942>

Laaksonen O., Sandell M., Norlund E., Heiniö R-L., Malinen H-L., Jaakkola M., Kallio H. (2012): *The effect of enzymatic treatment on blackcurrant (Ribes nigrum) juice flavour and its stability* – Food chemistry 130 (1), 31-41

Kallio J., Jaakkola M., Mäki M., Kilpeläinen P., Virtanen V. (2012): *Vitamin C Inhibits Staphylococcus aureus Growth and Enhances the Inhibitory Effect of Quercetin on Growth of Escherichia coli In Vitro* – Planta Medica 78 (17), 1824-1830 . <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0032-1315388>

Luomala M., Oksa J., Salmi JA., Linnamo V, Holmér I, Smolander J., Dugué B. (2012) *Adding a cooling vest during cycling improves performance in warm and humid conditions*. J Therm Biol. 37 (1): 47-55

Kallio J., Sogaard K., Avela J., Komi P., Selänne H., Linnamo V. (2012) *Age-related decreases in motor unit discharge rate and force control during isometric plantar flexion*. J. Electromyogr. Kinesiol. 22(6): 983-989

Piirainen J., Linnamo V., Sippola N., Avela J. (2012) *Neuromuscular function during drop jumps in young and elderly males*. J. Electromyogr. Kinesiol. 22(6): 852-858

Kinnunen H., Tanskanen M., Kyröläinen H., Westerterp KR (2012) *Wrist-worn accelerometer in assessment of energy expenditure during intensive training*. Physiological Measurement. Physiol. Meas. 33:1841-1854.

Tanskanen M., Westerterp KR, Uusitalo AL, Atalay M., Häkkinen K., Kinnunen H., Kyröläinen H. (2012) *Effects of easy-to-use protein-rich energy bar on energy balance, physical activity and performance during 8 days of sustained physical exertion*. PLoS ONE 7(10): e47771. doi:10.1371/journal.pone.0047771

Kallio J., Sogaard K., Avela J., Komi PV., Selanne H., Linnamo V. (2013) *Motor Unit Firing Behaviour of Soleus Muscle in Isometric and Dynamic Contractions*. PLoS ONE 8(2): e53425. doi:10.1371/journal.pone.0053425

Ohtonen O., Lindinger S., Linnamo V. (2013) *Effects of gliding properties of cross-country skis on the force production during skating technique in elite cross-country skiers*. Int. J Sports Sci. and Coaching.

Puukilainen E., Ohtonen O., Lemmettylä T., Linnamo V., Hemming B., Laurila T., Tapio S., Räsänen M., Ritala M., Leskelä M. (2013) *Changes in the cross-country ski base properties resulting from the ski use*. Sports Engineering,

# Yhteystiedot

## CEMIS


Mittaus- ja tietojärjestelmien tutkimus- ja koulutuskeskus


PL 21 (Kuntokatu 5) | 87101 KAJAANI

Johtaja Risto Oikari | Puh. 044 710 1410

Sähköposti: [risto.oikari@cemis.fi](mailto:risto.oikari@cemis.fi)


[www.cemis.fi](http://www.cemis.fi)

 Oulun yliopiston mittaustekniikan tutkimusyksikkö CEMIS-OULU  
Kehräämöntie 7 | 87400 KAJAANI  
Johtaja Vesa Virtanen | Puh. 040 839 7023  
Sähköposti: [vesa.virtanen@oulu.fi](mailto:vesa.virtanen@oulu.fi)  
[www.cemis.oulu.fi](http://www.cemis.oulu.fi)

 Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tietojärjestelmät -osaamisalue  
PL 52 (Kuntokatu 5) | 87101 KAJAANI  
Osaamisaluejohtaja Jari Kähkönen | Puh. 044 7101 303  
Sähköposti: [jari.kahkonen@kamk.fi](mailto:jari.kahkonen@kamk.fi)  
[www.kamk.fi](http://www.kamk.fi)

 VTT  
Kajaanin toimipiste  
Kehräämöntie 7 | 87400 KAJAANI  
Toimipisteen päällikkö Timo Lehikoinen | Puh. 020 722 2221  
Sähköposti: [timo.lehikoinen@vtt.fi](mailto:timo.lehikoinen@vtt.fi)  
[www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)

 MIKES  
Kajaanin toimipiste  
Tehdaskatu 15, Puristamo 9P19 | 87100 KAJAANI  
Ryhmäpäällikkö Petri Koponen | Puh. 029 505 4453  
Sähköposti: [petri.koponen@mikes.fi](mailto:petri.koponen@mikes.fi)  
[www.mikes.fi](http://www.mikes.fi)

 Jyväskylän yliopisto  
Liikuntateknologian yksikkö  
Kidekuja 2 | 88610 VUOKATTI  
Professori Vesa Linnamo | Puh. 040 504 4800  
Sähköposti: [vesa.linnamo@jyu.fi](mailto:vesa.linnamo@jyu.fi)  
[www.jyu.fi](http://www.jyu.fi)

**CEMIS**  
Centre for Measurement and Information Systems





*Your success is our real **measure.***