



Euroopan unioni

Euroopan sosiaalirahasto

## Valintaesitys

Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020  
Suomen rakennerahasto-ohjelma



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

Hankkeen julkinen nimi Rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristö	
Hakemusnumero 107340	Kokouksen päivämäärä 18.10.2021
Saapumispäivämäärä 8.9.2021	Diaarinumero EURA 2014/12376/09 02 01 01/2021/POPELY
Käsittelijä Taina Viitasalo	Viranomainen Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Hakijan virallinen nimi Centria-ammattikorkeakoulu Oy	
Osatoteuttajat Oulun yliopisto	
Toimintalinja 9. REACT-EU:n ESR-toimenpiteet	
Erityistavoite 12.3. Digitaalisten taitojen parantaminen	
Tukimuoto	
Alkamispäivämäärä 15.11.2021	Päätymispäivämäärä 31.8.2023

### Hankkeen sisältö

Digitaaliset etä- ja hybridioppimisympäristöt ovat tulleet olennaiseksi osaksi opetusta viimeistään koronapandemian myötä. Tästä huolimatta osaa oppimisesta ja opettamisesta ei ole voitu siirtää näihin ympäristöihin, koska yleiskäyttöiset etäopetus- ja etäoppimisympäristöt eivät ota huomioon opintojakson erikoisvaatimuksia erityisesti silloin, jos tärkeänä osana opetusta ovat käytännön harjoitteet ja laboratorioympäristöissä laitteistojen parissa suoritettavat toimenpiteet.

Robottiikan opetus Suomessa on korkealla kansainvälisellä tasolla ja robotiikkaa on sovellettu onnistuneesti mm. rakennusteollisuuden alalla, jonne robotiikka on vasta tulossa laajemmassa mittakaavassa. Robottitekniikan nopea kehittyminen tekee talonrakennuksesta tulevaisuudessa helpompaa, kustannustehokkaampaa ja laadukkaampaa. Kehitystä ajaa myös se, että tarve uusille asunnoille kasvaa lähitulevaisuudessa voimakkaasti. ABB:n mukaan yhdeksän kymmenestä rakennusyriyksestä ennustaa osaavien työntekijöiden puutteen pahenevan kriisiksi vuoteen 2030 mennessä. 81 % yrityksistä ilmoittaa ottavansa käyttöön robotteja seuraavien 10 vuoden aikana. Samaan aikaan turvallisuus ja ympäristöasiat vauhdittavat robotiikka-investointeja.

Rakennusten tietomallit (Building Information model, BIM) ovat laajasti käytössä talonrakentamisen suunnittelussa, mutta niitä ei ole laajasti hyödynnetty tuotantolaitteiden ohjauksessa. Centrialla on tehty onnistuneita kokeiluja BIM-tiedon käytöstä teollisuusrobottien simuloinnissa ja ohjauksessa. Oulun yliopiston Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan (Civil Engineering, CIV) tutkimusyksikön tutkijoilla on taustallaan rakentamisen tietomallintamiseen ja automaatioon liittyvää tutkimustoimintaa jo yli 25 vuoden ajan. Rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristössä tuodaan opiskelijoille yhdeksi oppimistavoitteeksi BIM-tiedon hyödyntäminen rakennuselementtien tehdasvalmistukseen käsivarsirobotteja käyttäen.

Hankkeen nimi: Rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristö

REBO-hankkeen tavoitteena on kehittää uudenlainen digitaalisuutta hyödyntävä rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristö, jonka suunnittelussa ja toteutuksessa otetaan huomioon tekninen ja pedagoginen käytettävyys. Etäoppimisympäristö mahdollistaa paikasta ja ajasta riippumattoman tietoturvallisen robotiikan opiskelun hyödyntäen oikeita robotteja, jotka sijaitsevat fyysisesti eri tilassa kuin opiskelija. Siellä opiskelija voi toteuttaa robottiohjelmointia ensin simuloitussa digitaalisessa ympäristössä esim. omalla tietokoneellaan ja etäoppimisympäristön kautta oikeassa robottisolussa. Hankkeessa suunnitellaan ja kehitetään robotiikan etäoppimisympäristöä käyttävä uusi opintojakso ”rakentamisen robotiikka”.

Tavoitteena on etäoppimisympäristön määrittely, toteutus, testaus ja pilotointi ammattikorkeakoulu- ja yliopisto-opiskelijoille. Rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristössä hyödynnetään robottisolujen simuloimalleja ja digitaalisia kaksosia. Digitaaliset kaksoset yhdistettynä fyysisiin robotteihin mahdollistaa oikeiden teollisuusrobottien käyttämisen osana oppimiskokemusta. Lisäksi, oppimiskokemusta vahvistetaan virtuaaliodellisuustekniikoilla, jotka mahdollistavat robottisolujen realistisen visualisoinnin. Hankkeen pilotointiympäristönä toimii Centrian huipputasoinen Robo3D Lab -robotiikkalaboratorio ja oppimisympäristöä pilotoivat Oulun yliopiston Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan (Civil Engineering, CIV) tutkimusyksikön opiskelijat. Kansainvälistä opetusyhteistyön suunnittelua ja toteutusta tehdään yhteistyössä Münchenin teknillisen yliopiston (Technische Universität München, prof. Thomas Bock) ja japanilaisten Shimizu- ja Obayashi-rakennusliikkeiden kanssa, koska ne ovat erityisesti tutkineet rakennusrobotiikkaa. Näiden yhteistyökuvioiden kautta saadaan kansainvälistä huipputason rakentamisalan osaamista Pohjois-Pohjanmaan alueelle. Kuvatun kaltaisia robotiikan ja varsinkaan rakentamisrobotiikan oppimisympäristöjä ei ole kaupallisesti saatavilla. Pilotoinnin tuloksena voi muodostua koko Suomea palveleva oppimisympäristö.

Centria on kumppanina Horisontti 2020 -rahoitteisessa "Digital Technologies, Advanced Robotics and increased Cyber-security for Agile Production in Future European Manufacturing Ecosystems (TRINITY)" -hankkeessa. Ko. hankkeessa on testattu onnistuneesti robottien etäohjausta internetin yli sekä VR/AR-tekniikoiden hyödyntämistä robottisolun layoutin ja turvaratkaisujen suunnittelussa. Nämä luovat loistavan pohjan REBO-hankkeelle mahdollistaen oppimisympäristön toteuttamisen tehokkaasti. Nämä alustavat tulokset alentavat hankkeen riskiä toteuttamisen epäonnistumisen suhteen. Lisäksi tässä hankkeessa on testattu onnistuneesti virtuaaliodellisuutta robottisolujen visualisoinnissa mm. robottisolujen turvallisuuspalvelukseen ja toiminnallisuuteen liittyen.

Muita vastaavan tyyppisiä hankkeita: Rokka - rohkeutta yhteistoiminnalliseen robotiikkaan (OAMK), Jatkuva oppiminen korkeakouluissa energia-, sähkö- ja talotekniikka-aloilla (OAMK, Oulun yliopisto) (Mm. ”Simulaatiolaboraation pedagogisessa toimintamallissa hyödynnetään todellisesta ilmiöstä tai laitteistosta tehtyä digitaalista kaksosta eli simulaatiomallia oppimisympäristönä.”) ja Oulun rakentamisen malli (OSEKK, Oulun yliopisto, OAMK).

<input checked="" type="checkbox"/> Hankkeen toiminta kohdistuu yhden maakunnan alueelle	<input type="checkbox"/> Hankkeen toiminta kohdistuu usean maakunnan alueelle	<input type="checkbox"/> Hankkeen toiminta on valtakunnallista
Maakunnat Pohjois-Pohjanmaa		
Seutukunnat Oulun, Ylivieskan		
Kunnat Oulu, Ylivieska		

### Lisätietoja hakemuksesta

Ensisijaisena kohderyhmänä ovat Centria-amk:n ja Oulun yliopiston korkeakouluopiskelijat. Lisäksi kohderyhmään kuuluvat työssä olevat, työttömät ja koulutuspalveluiden tarjoajat.

Osallistujia 29 (koulutuksessa olevat: 20, työssä olevat: 9), yrityksiä 4.

Konkreettiset toimenpiteet / työpaketit:

Hankkeen nimi: Rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristö

### 1. Robotiikan oppimisympäristön määrittely (1-2 kk)

- Oppimisympäristön vaatimusmäärittely toteutetaan yhteistyössä Centrian ja Oulun yliopiston kesken
  - Määrittelyssä otetaan huomioon ympäristön toiminnalliset (kuvaus oppimisjärjestelmän sisällöstä ja ympäristön toiminnasta) ja laadulliset (kuvaukset ympäristön suorituskyvystä, käytettävyydestä, luotettavuudesta, turvallisuudesta, siirrettävyydestä huomioiden kaikissa kohdissa kyberturvallisuuden) vaatimukset
  - Lisäksi, vaatimusmäärittely sisältää määrittelyt käytettäville ohjelmistoille, roboteille ja teknisille vaatimuksille
  - Oulun yliopiston ja kurssin tavoitteet asetetaan oppimisympäristön kehittämisen yhdeksi lähtökohdaksi
  - Selvitetään opiskelijoilta odotettavat osaamisvaatimukset
  - Suunnitellaan tarkemmin opintojakson oppimistavoitteet, sisältö, luennot sekä erityisesti etäoppimisympäristön käyttö
- Kurssiin kytetään mukaan myös kansainvälinen opetusyhteistyö rakentamisrobotiikan alueelta sekä teollisuuden ajankohtaiset vaatimukset.

### 2. Robotiikan oppimisympäristön toteutus (2-11 kk)

- Oppimisympäristö toteutetaan Centrian Ylivieskan yksikön Robo3D Lab:ssa vaatimusmäärittelyn pohjalta
- Toteutuksessa hyödynnetään Centrian vahvaa osaamista robotiikasta, digitaalisista kaksosista, langattomasta tiedonsiirrosta ja tietoturvasta
- Tuloksena syntyy toiminnalliset vaatimukset täyttävä digitaalinen oppimisympäristö
- Tutkitaan miten ja mihin digitaaliset suunnittelumallit kuten BIM ovat hyödynnettävissä oppimisympäristössä.

### 3. Robotiikan oppimisympäristön testaus (8-12 kk)

- Hanketyöntekijät ja opiskelijat testaavat ympäristöä Robo3D Lab:ssa
- Testaus toteutetaan osana Oulun yliopiston kurssia
- Testauksen aikana kokeillaan robottisolujen etäohjelmointia, etäkäyttöä ja etäkäyttöönottoa oppimisympäristön avulla
- Testauksen perusteella toteutetaan iteratiivista järjestelmän kehittämistä, jonka kautta saavutetaan asetetut laadulliset vaatimukset.

### 4. Robotiikan oppimisympäristön pilotointi (11-19 kk)

- Oppimisympäristöä testataan Oulun yliopiston opiskelijoista muodostuvalla pilottiryhmällä
- Oppimisympäristöä käytetään osana robotiikan opintojaksoa, joka toteutetaan yhteistyössä Centrian ja Oulun yliopiston kesken
- Käytännön ohjelmointiopetuksessa hyödynnetään oppimisympäristöä, jonka avulla yliopisto-opiskelijat voivat käyttää Centrian Ylivieskan Robo3D Lab:ssa oppimisympäristöön määriteltyjä teollisuusrobotteja sekä niiden ohjelmointiin ja simulointiin käytettäviä ohjelmistoja.

### 5. Tulosten arviointi ja jatkuvan opetusikäytön aloittaminen (19-22 kk)

- Arvioidaan pilotoinnin onnistuminen ja tulokset
- Testataan opiskelijoiden etäopetuksen onnistuminen ja opiskelijoiden oppimistulokset
- Suunnitellaan ja aloitetaan jatkuva opetusyhteistyö projektin jälkeen.

### 6. Hankkeen hallinto (1-22 kk)

- Hankkeen koordinointi työpakettien ja toteuttajaorganisaatioiden välillä
- Hankkeen etenemisen seuranta, hankkeesta ja sen tuloksista tiedottaminen, ohjausryhmätyöskentely.

## Kustannusarvio ja rahoitussuunnitelma

Hankkeen nimi: Rakentamisrobotiikan etäoppimisympäristö

Kustannukset	Yhteensä €
1 Palkkakustannukset	324 374
2 Ostopalvelut	0
3 Muut kustannukset	0
4 Flat rate	55 144
<b>Kustannukset yhteensä</b>	<b>379 518</b>
5 Tulot	0
<b>Nettokustannukset yhteensä</b>	<b>379 518</b>

Rahoitus	Yhteensä €	Osuus nettokustannuksista (%)
1 Haettava ESR- ja valtion rahoitus	303 615	80,00
2 Kuntien rahoitus	0	0,00
3 Muu julkinen rahoitus	75 903	20,00
4 Yksityinen rahoitus	0	0,00
<b>Rahoitus yhteensä</b>	<b>379 518</b>	<b>100,00</b>

Kustannukset	Yhteensä €
6 Kunnat	0
7 Muu julkinen	0
<b>Yhteensä</b>	<b>0</b>

Rahoitus	Yhteensä €
5 Kuntien rahoitus	0
6 Muu julkinen rahoitus	0
<b>Yhteensä</b>	<b>0</b>

<b>Kustannusarvio yhteensä</b>	<b>379 518</b>
--------------------------------	----------------

<b>Rahoitussuunnitelma yhteensä</b>	<b>379 518</b>
-------------------------------------	----------------

### Rahoittajan arvio hankkeesta

Hanke on React-EU-ohjelman erityistavoitteen 12.3 (Digitaalisten taitojen parantaminen) mukainen ja tukee Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman toimenpidesuunnitelmaa koronasta elpymiseksi. Hanke edistää digitaalisuuden hyödyntämistä ja etä- ja hybridiopetuksen pedagogiikkaa ja menetelmiä rakentamisrobotiikan alalla. Osallistuneiden henkilöiden kyvyt hyödyntää rakentamisrobotiikkaa parantavat heidän mahdollisuuksiaan päästä työmarkkinoille. Osallistujien osaamisen taso nousee ja syntyy uudenlaista osaamista.

### Rahoittajan esitys

Rahoittajan esitys
<input checked="" type="checkbox"/> Hakemus esitetään hyväksyttäväksi <input type="checkbox"/> Hakemus esitetään hylättäväksi

### Ratkaisun mahdolliset perustelut ja jatkotoimenpiteet

Pohjois-Pohjanmaa MAKO Digitalisaatio, Covid 19 -pandemia. Erityiset valintaperusteet: 35/55 p.

Käsittelyt:

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Elinkeino- ja luonnonvara -teemaryhmä 20.9.2021

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen EURA-ryhmä 29.9.2021

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan yhteistyöryhmän sihteeristö 18.10.2021