Loppuraportti

2.10.2026 Dnro: EURA 2021/900536/09 02 01 01/2023/KPLIITTO

Tila: Valmis

Tunnistetiedot

Hankekoodi
J10124

Saapumispäivämäärä
2.10.2026

1. Rahoittava viranomainen

Keski-Pohjanmaan liitto

2. Tuensaajan tiedot

Tuen saajan virallinen nimi
Centria-ammattikorkeakoulu Oy

Y-tunnus
1097805-3

2.1 Seurannan yhteyshenkilö

Etunimi
Heidi

Sähköposti
heidi.kanala-salminen@centria.fi

Sukunimi
Kanala-Salminen

Puhelinnumero
0447250241

3. Hankkeen perustiedot

Hankkeen julkinen nimi
HAAVE - Hajautetun, vähähiilisen energiantuotannon jalostuskonseptin kehittäminen Keski-Pohjanmaalla -kehittämishanke

Toimintalinja
7 Oikeudenmukaisen siirtymän Suomi

Erityistavoite
7.1. Turpeesta luopumisen alueellisesti oikeudenmukainen siirtymä

4. Tiivistelmä

Hankkeen tulosten julkinen tiivistelmä. Mitä tavoiteltiin ja miten siinä onnistuttiin?

HAAVE – Hajautetun, vähähiilisen energiantuotannon jalostuskonseptin kehittäminen Keski-Pohjanmaalla -kehittämishankkeella vauhditettiin energiajärjestelmän uudistumista ja aluetalouden siirtymää kohti vähähiilistä ja resurssitehokasta kaasutaloutta. Hankkeessa tuotettiin uutta tietoa, osaamista ja toimintamalleja turpeen ja muiden fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi uusiutuvilla energiaratkaisuilla sekä ravinteiden kierrätyksen ja alueellisen lannoiteomavaraisuuden vahvistamiseksi. Kehittämishanke toteutettiin rinnakkain investointihankkeen kanssa, mikä mahdollisti liikuteltavan, biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristön toteutuksen.

Kehittämishankkeessa optimoitiin laboratoriokokeiden avulla biokaasun tuotantoa ja mädätysjäännöksen ravinneominaisuuksia, tutkittiin kierrätyspohjaisten lisäaineiden hyödyntämistä osana biokaasusyötteitä sekä kehitettiin analytiikkamenetelmiä ravinteiden analysoimiseksi. Lisäksi kartoitettiin Keski-Pohjanmaan hiilidioksidivirtoja, arvioitiin hiilidioksidin talteenoton ja hyödyntämisen edellytyksiä sekä selvitettiin alueen vihreän vedyn tuotantopotentiaalia.

Hankekokonaisuuden tuloksena Keski-Pohjanmaalle muodostui bio- ja kiertotalouden tutkimus- ja kehitysympäristö, joka tukee maatalouden, teollisuuden ja uusiutuvan energian toimijoiden vähähiilistä liiketoimintaa sekä vahvistaa alueen asemaa bio- ja kiertotalouden edelläkävijänä.

Hankkeen tulosten julkinen englanninkielinen tiivistelmä

HAAVE - Decentralized, Low-Carbon Energy Production Concept in Central Ostrobothnia R&D project accelerated the transformation of the energy system and the regional economy’s transition toward a low-carbon, resource-efficient gas-based economy. The project generated new knowledge, expertise, and operating models for replacing peat and other fossil fuels with renewable energy solutions, as well as for strengthening nutrient recycling and regional self-sufficiency in fertilizers. The development project was carried out in parallel with an investment project, which enabled the creation of a mobile demonstration environment for biogas production and processing.

Through laboratory experiments, the development project optimized biogas production and the nutrient properties of digestate, investigated the use of recycled additives as part of biogas feedstocks, and developed analytical methods for analyzing nutrients. In addition, carbon dioxide flows in Central Ostrobothnia were mapped, the conditions for carbon dioxide capture and utilization were assessed, and the region’s green hydrogen production potential was investigated.

As a result of the project, a research and development environment for the bioeconomy and circular economy was created in Central Ostrobothnia, which supports low-carbon business operations in agriculture, industry, and renewable energy and strengthens the region’s position as a pioneer in the bioeconomy and circular economy.

Missä hankkeen yleisesti hyödynnettävät tulokset ja tuotokset ovat julkisesti saatavilla?

Hankkeen yleisesti hyödynnettävät tulokset ovat saatavilla hankkeen nettisivuilla: https://net.centria.fi/hanke/haave/
Hankkeen investointiosion myötä valmistunut demonstraatioympäristö on sijoitettuna Centrian Kokkolan kampukselle, Talonpojankatu 2, Kokkola.

5. Toteutus ja tulokset

Saavutettiinko hankesuunnitelmassa esitetty kohderyhmä vai tuliko siihen muutoksia? Oliko muita toteutukseen liittyviä muutoksia?

Hankkeen kohderyhmänä oli Keski-Pohjanmaalla toimivat:
- maatalousalan yrittäjät,
- biometaanin ja kierrätyslannoitteiden loppukäyttäjät,
- synteettisten polttoaineiden loppukäyttäjät,
- energiantuotannon teknologioita kehittävät yritykset,
- yritykset, joiden toiminnassa syntyy biokaasun tuotantoon ja kierrätyslannoitteiden jalostukseen soveltuvia materiaalivirtoja sekä synteettisten polttoaineiden valmistuksessa hyödynnettäviä hiilidioksidipitoisia sivuvirtoja, sekä
- maakunnalliset kehittämisyhtiöt ja seutukunnan toimijat.

Hanke saavutti erittäin hyvin maakunnalliset kehittämisyhtiöt, seutukunnan toimijat, maaseudun edunvalvontajärjestön, energiantuotannon teknologioita kehittävät yritykset sekä mm. kierrätyslannoitteiden jalostukseen soveltuvia materiaalivirtoja tuottavat yritykset. Kyiseiset toimijat osallistuivat hankkeen ohjausryhmäkokouksiin ja seurantapalavereihin, seminaareihin ja demonstraatioympäristön esittelytilaisuuksiin. Näiden toimijoiden mukanaolo mahdollisti hankkeen tulosten laajemman levittämisen mm. Kaustisen seutukunnan Biokaasuklinikka-hank keen kautta, sekä edisti alueellisen yhteistyön vahvistumista.

Hanke tavoitti hyvin myös aihepiirin parissa tutkimus- ja kehitystyötä tekevät tutkimuslaitokset, kuten Luonnonvarakeskuksen, ProAgrian sekä ammattikorkeakoulut, kuten Seamk, Vamk ja Vaasan yliopiston alaisuudessa toimivan Vebicin.

Biokaasun tuotannon parissa jo aktiivisesti toimivat maatalousyrittäjät osallistuivat hankkeen toimintaan aktiivisesti. Kuitenkin laajemman maatalousyrittäjäjoukon tavoittaminen ja osallistuminen hankkeen tilaisuuksiin jäi odotettua vähäisemmäksi.

Miten kohderyhmä koki hankkeen? Millaista palautetta kohderyhmältä on saatu?

Hankkeesta kerättiin suullista palautetta ohjausryhmän kokousten yhteydessä sekä demonstraatioympäristön esittelytilaisuuksissa. Saatu palaute oli myönteistä. Maakunnalliset kehittämisyhtiöt, seutukunnan toimijat, maaseudun edunvalvontajärjestö, energiantuotannon teknologioita kehittävät yritykset, kierrätyslannoitteiden jalostukseen soveltuvia materiaalivirtoja tuottavat yritykset, sekä biokaasun tuotannon parissa jo aktiivisesti toimivat maatalousyrittäjät ovat nähneet hankkeen merkittäväksi ja aluekehitystä sekä vähähiilistä energiantuotantoa ja kierrätyslannoitteiden kehittämistä edistäväksi.

Muuttuiko hankkeen aiottu maantieteellinen alue? Jos muuttui, niin miten?

Hankkeen maantieteellisenä alueena oli Keski-Pohjanmaan. Varsinainen maantietellinen alue pysyi samana, mutta hankkeen vaikuttavuutta ja tietoisuutta pyrittiin lisäämään tekemällä yhteistyötä myös Pohjanmaan (Vamk, Vebic), Etelä-Pohjanmaan (Seamk) ja valtakunnallisten (Luke, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, ProAgria) toimijoiden kesken.

Miten hanke vastasi hankesuunnitelmassa esitettyyn kehittämistarpeeseen? Ilmenikö toteutuksen aikana uusia kehittämistarpeita?

Hanke vastasi tunnistettuun kehittämistarpeeseen edistämällä alueellisen biokaasutuotannon arvoketjujen ja kaasutalouden kehittämistä. Hankkeen myötä toteutettu paikkariippumaton, liikuteltava demonstraatioympäristö mahdollisti ja mahdollistaa tulevaisuudessa yhä laajemmin biokaasun jalostuksen liittyvien ratkaisujen havainnoillistamisen ja testaamisen. Demonstraatioympäristö tukee alueen yritysten ja muiden toimijoiden osaamisen kehittämistä sekä lisää ymmärrystä biokaasun jalostuksen ja siihen liittyvien arvoketjujen käytännön toteutusmahdollisuuksista, kuten syöte- ja lisämateriaalien testauksesta, biokaasuntuottopotent iaalin määrittämisestä (kaasun muodostumisnopeus ja -määrä, kaasun koostumus), kaasun puhdistuksesta, biometaanin nesteytyksestä, vedyn hyödyntämisestä osana biokaasuntuotantoa, ravinteiden analysoinnista sekä mädätysjäännöksen kehittämisestä kierrätyslannoitteiksi.

Hankkeessa toteutetut selvitykset maakunnan hiilidioksidipotentiaalista ja sen hyödyntämismahdollisuuksista osoittivat kehittämistarpeen alueellisen hiilidioksidin talteenoton, hyödyntämisen ja jatkojalostuksen ratkaisuille sekä niitä tukevan kaasutalousekosysteemin kehittämiselle. Hanke vastasi tähän tarpeeseen tuottamalla uutta tietoa Keski-Pohjanmaan bioperäisistä ja fossiilisista hiilidioksidivirroista, hiilidioksidin talteenoton edellytyksistä sekä vihreän vedyn tuotantopotentiaalista. Selvitysten perusteella tunnistettiin alueen vahvuudet uusiutuvan energian tuotannossa ja vedyn valmistuksessa sekä niiden tarjoamat mahdollisuudet biogeenisen hiilen hyödyntämiseen synteettisten e-polttoaineiden tuotannossa. Samalla hanke tuotti tietoa hajautetun energiantuotannon haasteista hiilidioksidin talteenoton kustannustehokkuuden näkökulmasta, mikä tukee tulevien investointien ja kehittämistoimenpitei den kohdentamista alueella.

Lisäksi hankkeessa tunnistettiin tarve löytää uusia, kiertotaloutta edistäviä ratkaisuja teollisuuden, energiantuotannon ja maatalouden sivuvirtojen hyödyntämiseksi osana biokaasun tuotantoa ja ravinteiden kierrätystä. Tähän tarpeeseen vastattiin tutkimalla laboratoriomittakaavassa useiden alueellisten sivuvirtojen, kuten kierrätysmagnesiumin, ureapitoisten materiaalien, erilaisten tuhkien, hevosenlannan ja elintarviketeollisuuden jätevesien soveltuvuutta biokaasutuksen syötteiksi ja apuaineiksi. Tulokset osoittivat, että erityisesti kierrätysmagnesiumlisäyksellä ja yhdistämällä syötebiomassaan ravinnepitoista jätevettä voitiin lisätä biokaasuntuotantoa. Myös tuhkapohjaisten lisäaineiden avulla saavutettiin korkeampia metaanipitoisuuksia biokaasutuksessa. Samalla osoitettiin, että biokaasutuksen sivuvirroista valmistettujen kierrätyslannoitteiden ravinnepitoisuudet säilyivät hyvinä, mikä tukee ravinteiden tehokasta kiertoa. Hanke tuotti siten käytännön tietoa alueellisten sivuvirtojen hyödyntämismahdollisuuksista sekä niiden vaikutuksista biokaasuprosessin toimivuuteen, kaasun laatuun ja kierrätyslannoitteiden valmistukseen.

Miten hankesuunnitelmassa esitetyt laadulliset tavoitteet toteutuivat?

Toteutuksen laadukkuudesta kertoo demonstraatioympäristön ja sivuvirtoja hyödyntävän kierrätyslannoitekehityksen saama positiivinen palaute sekä kiinnostus. Demonstraatioympärist ölle ja kierrätyslannoitekehitykselle on suunniteltuna jatkotoimenpiteitä Centrian ja Seamkin toteuttamassa ylimaakunnallisessa BioReMe-hankkeessa.

Valitse hankkeen laadullisten tavoitteiden toteutumista kuvaava vaihtoehto

Tavoitteet saavutettiin

Minkä muutoksen hanke on tuonut hankesuunnitelmassa kuvattuun lähtötilaan?

Hankkeen myötä Keski-Pohjanmaan kaasutalouden ja kiertotalouden ratkaisujen kehittäminen vahvistui merkittävästi. Ennen hanketta alueella oli tarve lisätä käytännön testaus- ja demonstraatiomahdollisuuksia sekä tietopohjaa biokaasun jalostuksen koko arvoketjusta, hiilidioksidin hyödyntämisestä ja sivuvirtojen käytöstä osana biokaasun jalostusta. Hankkeessa toteutettu liikuteltava demonstraatioympäristö mahdollistaa biokaasun jalostukseen liittyvien ratkaisujen havainnollistamisen ja testaamisen sekä loi pysyvän kehittämisympäristön yritysten ja muiden toimijoiden käyttöön. Lisäksi hanke tuotti uutta tietoa Keski-Pohjanmaan hiilidioksidivirroista, vedyn tuotantopotentiaalista sekä synteettisten e-polttoaineiden mahdollisuuksista, mikä tukee alueen tulevia investointeja ja kehittämistoimia. Hankkeessa saatiin myös käytännön tutkimustuloksia alueellisten sivuvirtojen hyödyntämisestä biokaasutuotannossa ja kierrätyslannoitteiden valmistuksessa, mikä vahvisti kiertotalouden liiketoimintamahdollisuuksia ja alueellista osaamispohjaa.

Päästiinkö toteutuksessa suunnitelmassa esitettyihin määrällisiin tavoitteisiin (indikaattorilukemat)? Mistä mahdolliset erot johtuvat?

Hankkeelle oli asetettu seuraavat määrälliset tavoitteet, jotka toteutuivat seuraavasti:
- RCO10, yritykset yhteistyössä tutkimuslaitosten kanssa: tavoite 20 / toteuma 20
- RCO07, yhteisiin tutkimushankkeisiin osallistuneet tutkimusorganisaatiot: tavoite 2 / toteuma 4

- RCR03, tuote- tai prosessi-innovaatioita tekevät pk-yritykset: tavoite 1 / toteuma 4
- NR09, pk-yritykset, jotka aloittavat energiatehokkuuteen tai uusiutuvan energian ratkaisuihin perustuvaa uutta liiketoimintaa: tavoite 2 / toteuma 0.

Kokonaisuudessaan hankkeeseen osallistuneita organisaatioita oli yhteensä 31.

Asetetuista määrällisistä tavoitteista ainoastaan NR09-indikaattori jäi saavuttamatta. Hankkeessa tunnistettiin useita biokaasuun, hiilidioksidin hyödyntämiseen ja vetytalouteen sekä kierrätyslannoitevalmistukseen liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia sekä vahvistettiin yritysten osaamista ja kehittämisvalmiuksia. Uuden energialiiketoiminnan käynnistäminen edellyttää kuitenkin usein pitkäkestoisia valmistelu- ja investointiprosesseja, minkä vuoksi hankekauden aikana ei vielä syntynyt indikaattorin määritelmän mukaista uutta liiketoimintaa. Hanke loi kuitenkin merkittävät edellytykset sen syntymiselle hankkeen päättymisen jälkeen.

Valitse hankkeen määrällisten tavoitteiden (indikaattorilukemat) toteutumista kuvaava vaihtoehto

Tavoitteet ylitettiin

Arvioi, miten asetetut määrälliset tavoitteet palvelivat hankkeen toteutusta

Hyvin

Perustele, miksi asetetut määrälliset tavoitteet palvelivat hankkeen toteutusta arvioimallasi tavalla

Asetetut määrälliset tavoitteet palvelivat hankkeen toteutusta pääosin hyvin. Asetetut määrälliset tavoitteet indikoivat hankkeen keskeisiä tavoitteita alueellisen kaasutalouden, biokaasun jalostuksen arvoketjun ja yritysyhteistyön kehittämisessä ja vahvistamisessa. Yritysten ja tutkimusorganisaatioiden väliseen yhteistyöhön liittyvä RCO10-indikaattori saavutettiin täysimääräisesti (20/20), mikä osoittaa hankkeen onnistuneen sitouttamaan alueen yrityksiä mukaan kehittämistoimintaan. Myös tutkimusorganisaatioiden osallistumista kuvaava RCO07-indikaattori ylitettiin merkittävästi (4/2), mikä vahvisti hankkeen monitieteistä osaamispohjaa ja tuki tutkimusorganisaatioiden välistä yhteistyötä. Tuote- tai prosessi-innovaatioita tekeviä pk-yrityksiä koskeva RCR03-indikaattori ylitettiin nelinkertaisesti (4/1), mikä kertoo hankkeen vastanneen alueen toimijoiden konkreettisiin kehittämistoimenpiteisiin, testaustarpeeseen ja uuden innovointiin.

Ainoastaan NR09-indikaattori, joka mittaa energiatehokkuuteen tai uusiutuvaan energiaan perustuvan uuden liiketoiminnan käynnistämistä, jäi tavoitteestaan (0/2). Tämä ei kuitenkaan johdu hankkeen vaikuttavuuden puutteesta, vaan kyseisen tavoitteen luonteesta. Uuden energia-alan liiketoiminnan käynnistäminen edellyttää tyypillisesti pitkäkestoisia selvitys-, suunnittelu- ja investointiprosesseja, joiden vaikutukset realisoituvat usein vasta hankkeen päättymisen jälkeen. Hankkeen aikana yrityksissä tunnistettiin useita uusia liiketoimintamahdolli suuksia, vahvistettiin osaamista ja käynnistettiin jatkokehitystoimia, mutta hankekauden aikana ne eivät vielä edenneet indikaattorin edellyttämään toteutusvaiheeseen.

Kokonaisuutena tarkastellen määrälliset tavoitteet tukivat hankkeen toteutusta hyvin. Niiden toteuma osoittaa hankkeen onnistuneen erityisesti yhteistyöverkostojen rakentamisessa, osaamisen vahvistamisessa sekä innovaatioiden synnyttämisessä, jotka ovat edellytyksiä uuden liiketoiminnan syntymiselle tulevaisuudessa.

Miten hankesuunnitelmassa esitetyt, yleisesti hyödynnettävät tulokset ja vaikutukset toteutuivat? Saavutettiinko sellaisiakin tuloksia ja vaikutuksia, joita ei esitetty hankesuunnitelmassa?

Hankesuunnitelmassa esitetyt yleisesti hyödynnettävät tulokset ja vaikutukset toteutuivat hyvin. Hanke tuotti laajasti avointa ja kaikkien hyödynnettävissä olevaa tietoa biokaasun tuotannosta, hiilidioksidin talteenotosta ja hyödyntämisestä, vedyn roolista kaasutaloudessa sekä teollisten sivuvirtojen hyödyntämisestä osana biokaasun tuotantopotentiaalin ja mädätysjäännöksen ravinnetasapainon optimointia. Tulokset julkaistiin useissa artikkeleissa, raporteissa, seminaariesityksissä, abstrakteissa sekä hankkeen loppuvaiheessa laaditussa

oppaassa hajautetun biokaasun jalostuksen arvoketjusta. Lisäksi hankkeessa kehitetystä biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristöstä toteutettiin avoin 360-virtuaaliesittely, joka mahdollistaa ympäristön esittelyn ja hyödyntämisen laajalle kohderyhmälle myös hankkeen päättymisen jälkeen.

Hankkeen vaikutukset ulottuivat yksittäisiä toimijoita laajemmalle alueelliselle tasolle. Hanke lisäsi yritysten, julkisten toimijoiden, oppilaitosten ja muiden sidosryhmien tietopohjaa. Hankkeessa tuotettu tieto tukee uusien investointien, liiketoimintamahdollisuuksien ja jatkokehitystoimenpiteiden suunnittelua Keski-Pohjanmaalla. Tulosten levittämistä edistettiin myös yritysyhteistyön kautta, mistä esimerkkinä toteutettiin yhteistyössä Wekas Oy:n kanssa julkaistu video. Hankkeessa kehitetty demonstraatioympäristö ja julkaistut aineistot jäävät hankkeen jälkeen alueen toimijoiden käyttöön, mikä varmistaa tulosten pitkäaikaisen hyödynnettävyyden ja vaikuttavuuden.

Hankkeen pitkän aikavälin vaikutuksia voidaan arvioida myöhemmin vertaamalla alueen biokaasupotentiaalin hyödyntämisen, tuotannon ja kulutuksen sekä materiaalien kierrätysasteen kehitystä ennen hanketta ja esim. 5 vuotta sen päättymisen jälkeen. Lisäksi voidaan tarkastella energiaomavaraisuuden muutoksia, uusien liiketoimintamallien ja TKI-toiminnan vakiintumista sekä alueellisten arvoketjujen syntymistä ja laajentumista.

Miten tuloksia ja kokemuksia hyödynnetään hankkeen päättymisen jälkeen? Valitse vaihtoehto toiminnan jatkumisesta hankkeen päättymisen jälkeen.

Toiminta tai kehitystyö jatkuu toisessa tuensaajan hankkeessa

Miten hanke näkyi julkisuudessa? Miten hankkeesta tiedotettiin?

Hankeviestintä on toteutettu seuraavasti:

Hankkeelle on luotu nettisivut (https://net.centria.fi/hanke/haave/), jota on ylläpidetty ja päivitetty säännöllisesti. Hankkeelle on luotu posteri ja käyntikortti, jota on jaettu tapahtumissa. Hankkeen sähköinen posteri on ollut nähtävillä Centrian Kokkolan kampuksella. Hankkeelle on tehty pysyvä kyltti, joka on esillä Centrian Kokkolan kampuksella. Lisäksi demonstraatioympäristön oven viereen on kiinnitetty investoinnista kertova kyltti.

Hankkeesta ja hankkeen järjestämistä tapahtumista on tiedotettu Centria TKI:n Linked In - ja Facebook-sivuilla. Hankkeen toimenpiteistä ja tapahtumista on jaettu tietoa myös Centrian oman uutiskirjeen kautta. Hanke on saanut näkyvyyttä Kokkola-lehdessä 15.11.2023.

Hanketta on esitelty seuraavissa tapahtumissa:
- 5.10.2023 Centria Octoberfest ja Drop in Ylivieskassa,
- 8.11.2023 Centria Open Kokkolassa,
- 23.11.2023 Kokkola Material Week / BioKokkola Kokkolassa,
- 10.10.2024 Centria TKI:n avoimet ovet -tapahtuma Kokkolassa,
- 9.4.2025 Kaustisen seutukunnan Biokaasuklinikka-hankkeen järjestämät aamukahvit (etänä),
- 1.7.2025 Maatalouden kiertotalouspotentiaali – Biokaasulaitos Liminkaan? -tapahtuma (etänä),
- 22-23.8.2025 Ollikkala-messut Kannuksessa,
- 27.8.2025 Think Big -tapahtuma Nivalassa,
- 7.9.2025 Kaustisen seutukunnan Biokaasuklinikka-hankkeen järjestämät aamukahvit (etänä),
- 3.10.2025 KIP Energiapäivä Kokkolassa,
- 9.10.2025 Centria TKI:n avoimet ovet -tapahtuma Kokkolassa,
- 15.10.2025 Kaustisen seutukunnan Biokaasuklinikka-hankkeen järjestämät aamukahvit (etänä),
- 4-6.11.2025 Teknologiamessut Helsingissä.

Centrian Kokkolan kampuksella järjestettyjen tapahtumien yhteydessä vierailijoilla oli mahdollisuus tutustua biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristöön. Lisäksi hankkeen vieraana ja demonstraatioympäristöön ovat tutustuneet mm.:
- 19.3.2025 Centrian 3. vuosikurssin opiskelijat,

- 26.3.2025 Centrian 1. vuosikurssin opiskelijat,
- 25.4.2025 kainuulaiset vieraat (mm. Kainuun liiton, MTK:n edustajat),
- 30.5.2025 Kalajoen kristillisen opiston henkilökunta,
- 18.12.2025 New Way Solutions Oy,
- 18.12.2025 Nestori Meriläinen Oy,
- 8.4.2026 Centrian 3. vuosikurssin opiskelijat.

Hankkeen projektipäällikkö on osallistunut Kaustisen seutukunnan Hiilekas-hankkeen, Luonnonvarakeskuksen koordinoiman TURKE-hankkeen sekä Vebicin koordinoiman DigiBiogasHubs-hankkeen ohjausryhmän kokouksiin HAAVE-hankkeen tunnettuuden edistämiseksi ja maakunnallisen yhteistyön vauhdittamiseksi. Muilta osin hankkeen puitteissa on tehty yhteistyötä Kaustisen seutukunnan Biokaasuklinikka-hankkeen kanssa; Luke:n, GTK:n, Yliopistokeskus Chydeniuksen sekä Centrian toteuttaman TURKE-hankkeen kanssa; sekä Seamkin, Vebicin ja Centrian toteuttaman DigiBiogasHubs-hankkeen sekä Centrian toteuttamien UUPO- ja ATSOL-hankkeiden kanssa ylimaakunnallista yhteistyötä edistäen.

Hankkeen järjestämät tapahtumat / työpajat / esittelytilaisuudet:
- 10.6.2025 Energiaratkaisuna hajautettu biokaasun tuotanto -seminaari sekä biohiilen pyrolysointinäytös. Seminaari järjestettiin yhteistyössä Luken koordinoiman TURKE-hankkeen kanssa. Biohiilen pyrolysointinäytöksestä vastasi Kasen HIILEKAS-hanke. Osallistujilla oli mahdollisuus tutustua myös biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristöön.
- 31.3.2026 Energiaa ja ravinteita – biokaasun rooli kestävän tulevaisuuden rakentajana -hankkeen päätösseminaari. Päätösseminaarin yhteydessä seminaariosallistujilla oli mahdollisuus tutusta demonstraatioympäristöön.

Hankkeessa on toteutettu julkaisut seuraavasti:
- 10/2024 artikkeli: Centria News –sidosryhmälehti,
- 12/2025 artikkeli: Centrian TKI:n kädenjäljet 2025: Hiljaista osaamista, onnistumista ja oppeja -kokoomajulkaisuun, "HAAVE – Hajautetun, vähähiilisenenergiantuotannon jalostuskonseptin kehittäminen Keski-Pohjanmaalla", https://www.theseus.fi/handle/10024/909652
- 9/2025 artikkeli: Centria Bulletin, Biokaasun arvoketju ja sen hyödyntämismahdollisuudet Keski-Pohjanmaan alueella:
https://centriabulletin.fi/biokaasun-arvoketju-ja-sen-hyodyntamismahdollisuudet-keski-pohjanmaan-alueella/
- 10/2025 abstrakti ja posteri: Hydrogen Research Forum Finland, Annual Seminar 2025, “Decentralized, Low-Carbon Energy Production Concept in Central Ostrobothnia (HAAVE)”
- 12/2025 abstrakti: CSS-tutkimusfoorumi, Hiilidioksidin vaikutus metaanin nesteytykseen: metaanin nesteytysyksikön herkkyystestin tulokset
- 12/2025 abstrakti: CSS-tutkimusfoorumi, Decentralized, Low-Carbon Energy Production Concept in Central Ostrobothnia (HAAVE)
- 12/2025 abstrakti: CSS-tutkimusfoorumi, Pilottitutkimus koiratarhojen ja hevostallien merkittävämpien sivuvirtojen biokaasutuspotentiaaleista
- 4/2026 raportti: Centria Raportteja ja selvityksiä, Biokaasun tuotannon ja jalostuksen demonstraatioympäristö: https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2026060362265
- 4/2026 artikkeli: CSS-tutkimusfoorumi, Hiilidioksidin vaikutus metaanin nesteytykseen: metaanin nesteytysyksikön herkkyystestin tulokset (s. 570-574):
https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2026041527640
- 3/2026 raportti: Centria Raportteja ja selvityksiä, Upgrading CO? streams with hydrogen in Central Ostrobothnia - Assessing regional potential:
https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20260622101347
- 4/2026 artikkeli: Centria Bulletin, Carbon dioxide capture and utilization potential in Central Ostrobothnia region:
https://centriabulletin.fi/carbon-dioxide-capture-and-utilization-potential/
- 4/2026 artikkeli: Centria Bulletin, Enhancing methane yield through biological biogas upgrading:
https://centriabulletin.fi/enhancing-methane-yield-through-biological-biogas-upgrading/
- 4/2026 artikkeli: CSS-tutkimusfoorumi, Pilottitutkimus koiratarhojen ja hevostallien merkittävämpien sivuvirtojen biokaasutuspotentiaaleista (s. 597-604):

https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2026041527640 (Toteutettu yhteistyössä Pohjois-Pohjanmaalla toteutetun KASVA - Kestävää kasvua mikro- ja pienyrityksiin TKI-toimijoiden ja yrityspalveluiden maakunnallisella yhteistyöllä -hankkeen kanssa.)
- 6/2026 raportti: Centria Rapotteja ja selvityksiä, Lisä- ja apuaineet biokaasutuksessa - Kaasun ja mädätysjäännöksen laadunparantaminen biokaasutusprosessin aikana: https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20260622101285
- 8/2026 opas / käsikirja: Hajautetun biokaasun jalostuksen arvoketju: https://www.theseus.fi/handle/10024/929925

Hankkeessa Wekas Oy:n kanssa toteutetusta yhteistyöstä on julkaistu video: https://youtu.be/PZDm9ky6wys

Biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristöstä on julkaistu 360-virtuaaliesittely: https://www.thinglink.com/view/scene/2103042257278992870

Ulkoisen viestinnän ohella hankeviestintä on koostunut myös sisäisestä viestinnästä. Sisäinen viestintä on sisältänyt ohjausryhmätyöskentelyä, minkä myötä hankkeen rahoittajia, yhteistyökumppaneita sekä sidosryhmiä on tiedotettu hankkeen etenemisestä ja toimenpiteistä. Hankkeen ohjausryhmä on kokoontunut 5.12.2026, 18.6.2024, 29.11.2024, 10.6.2025, 18.11.2025, 31.3.2026 sekä 2.6.2026. Lisäksi hankkeen seurantapalaverit on järjestetty 3.4.2024, 3.9.2024, 4.2.2025, 2.9.2025 sekä 12.1.2026. Sisäinen viestintä on pitänyt sisällään myös toteuttajaorganisaation sisäiset hanketapaamiset kahden viikon välein.

Hankkeesta tullaan vielä julkaisemaan artikkeli Centrian TKI:n kädenjäljet 2026: Hiljaista osaamista, onnistumista ja oppeja -kokoomajulkaisussa loppuvuoden 2026 aikana.

Toteutuiko hankkeen aikana ennakoituja tai muita riskejä ja miten niihin reagoitiin?

Hankkeen aikana toteutui kaksi ennakoitua riskiä. Ensimmäinen liittyi hankehenkilöstön vaihtuvuuteen, mikä vaikutti osaltaan toisen riskin toteutumiseen eli hankkeessa toteutettavan spesifisen ja räätälöidyn investointikokonaisuuden viivästymiseen. Investoinnin viivästymiseen vaikuttivat lisäksi joidenkin tarvittavien laitteiden ja tarvikkeiden pitkät toimitusajat. Näistä syistä investointiosion toteutukselle haettiin ja myönnettiin jatkoaika 31.12.2025 saakka.

Hankekokonaisuus oli suunniteltu pitkälti Centrian olemassa olevan henkilöstön osaamiseen nojaten. Kahden asiantuntijan siirryttyä muihin tehtäviin hankkeessa jouduttiin rekrytoimaan uusia energia-alan asiantuntijoita. Rekrytointiprosessi käynnistettiin välittömästi henkilöstömuutosten varmistuttua, ja uusien asiantuntijoiden rekrytointi onnistui sujuvasti. Kyseessä oli kuitenkin laaja hankekokonaisuus, minkä vuoksi uusien henkilöiden perehdyttäminen vei aikaa ja vaikutti osaltaan hankkeen aikatauluun.Hankkeessa toteutettu biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristö on kokoluokassaan ainutlaatuinen. Sen suunnittelu ja toteutus osoittautuivat arvioitua työläämmiksi, sillä spesifinen ja räätälöity kokonaisuus edellytti enemmän eri asiantuntijoiden työpanosta kuin hankkeen suunnitteluvaiheessa oli ennakoitu. Toteutuksessa hyödynnettiin myös muiden kuin hankkeeseen suoraan kiinnitettyjen asiantuntijoiden osaamista, kuten ohjelmointi-, sähkö- ja automaatioasiantuntijoita. Näiden asiantuntijoiden työpanoksen kustannukset kohdennettiin kehittämishankkeen flat rate -osuuteen, minkä ansiosta investointiosio pystyttiin toteuttamaan annetun budjetin ja aikataulun puitteissa.

Missä hankkeen aineisto säilytetään tai arkistoidaan? Ilmoita myös yhteystiedot.

Hankkeen toteuttaja Centria-ammattikorkeakoulu Oy säilyttää alkuperäisen kirjanpitoaineistonsa arkistosäännön mukaisesti osoitteessa:Centria-ammattikorkeakoulu Oy, Talonpojankatu 2 A, 67100 Kokkola.Sähköiset materiaalit säilytetään toteuttajaorganisaation verkkolevyllä.Centrian yhteyshenkilö: Johanna Salmi, johanna.salmi@centria.fi, puh. 040 661 8887

Mihin hankkeisiin tai hankekokonaisuuksiin hanke toiminnallisesti tai muuten liittyi ja miten?

Kehittämishanke liittyi kiinteästi HAAVE – Hajautetun, vähähiilisen energiantuotannon jalostuskonseptin kehittäminen Keski-Pohjanmaalla -investointihankkeeseen. Nämä kaksi hanketta muodostivat toisiaan täydentävän hankekokonaisuuden, jossa kehittämishankkeessa tuotettu tieto ja yhteistyöverkostot tukivat investointiosion toteutusta.

Hankekokonaisuus jatkaa Centrian aiemmin toteuttaman Habitus-hankkeen (A75770) kehittämistyötä, jossa luotiin toimintamalli hajautettuun, tilakokoiseen biokaasun tuotantoon ja biometaanin nesteyttämiseen Suomessa. Habitus-hankkeessa kehitettyä ja rakennettua biometaanin nesteytysyksikköä sekä hiilidioksidin erotusyksikköä hyödynnettiin osana HAAVE-hankkeessa toteutettua biokaasun jalostuksen demonstraatioympäristöä.

Päättynyt HAAVE-hanke kytkeytyi myös ylimaakunnalliseen BioReme – Resurssiviisas ravinnekierto ja biolannoitteet maaseudun elinvoimaksi -hankkeeseen (R-02658). BioReme-hankkeessa hyödynnetään HAAVE-hankkeessa toteuttettua demonstraatioympäristöä biokaasutuskokeiden toteutuksessa sekä mädätysjäännöksen käsittelyyn ja jatkojalostukseen liittyvässä tutkimus- ja kehittämistyössä.

HAAVE-hanke liittyi vahvasti myös Luonnonvarakeskuksen koordinoimaan TURKE-hankkeeseen sekä Kaustisen seutukunnan Biokaasuklinikka- ja Hiilekas-hankkeeseen. Yhteistyö korostui tiedon ristiinsiirtämisenä sekä teemaan liittyen yhteistapahtumien järjestämisenä.

Hanke kytkeytyi myös biokaasutuksen syötteenä testatun hevosenlannan hyödyntämisen kautta Pohjois-Pohjanmaalla toteutetun KASVA - Kestävää kasvua mikro- ja pienyrityksiin TKI-toimijoiden ja yrityspalveluiden maakunnallisella yhteistyöllä -hankkeeseen, minkä myös hankkeiden yhteistyönä toteutettiin "Pilottitutkimus koiratarhojen ja hevostallien merkittävämpien sivuvirtojen biokaasutuspotentiaaleista" -julkaisu.

6. Horisontaaliset periaatteet

EU:n perusoikeusasiakirja, YK:n vammaisyleissopimus ja sukupuolten tasa-arvo

Miten sukupuolten tasa-arvo toteutui hankkeessa?

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Hankketta suunniteltaessa ohjaavana tasa-arvotekijänä oli Centrian tasa-arvo- ja yhdenvertaisuussuunnitelmat. Tasa-arvo huomioitiin konkreettisesti hankevalmistelussa ja hankkeen toteutuksessa siten, että johtamisesta ja koordinoinnista vastasi naispuolinen henkilö. Hankkeen tehtävissä työskenteli eri sukupuolta edustavia henkilöitä, joilla kaikki oli vahva oman alansa substanssiosaaminen. Vaikka hankkeessa tuettiin ja edistettiin sukupuolten välisen tasa- arvon valtavirtaistamista, se ei kuitenkaan ollut hankkeen päätavoite. Tässä tapauksessa tasa-arvo käsitetään toimijoiden monimuotoisuuden lisäämisenä energia-alalle naisten ja vähemmistöjen näkökulmasta. Tyypillisesti naiset ovat kiinnostuneita ympäristöasioista, kestävästä kehityksenä ja hiilineutraalisuudesta. Uusiutuvien polttoaineiden ja niitä hyödyntävien ratkaisujen lisääntymisen myötä myös naisten osallistumisen energialla-alla uskotaan kasvavan. Kokonaisuudessaan kehittämis- ja investointihankkeessa työskenteli viisi naista.

Vammaisten henkilöiden sopeutuminen yhteiskuntaan, erityisesti saavutettavuus työvälineiden käytössä ja esteettömyys työtiloissa

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Vammaiset henkilöt eivät olleet hankkeen ja sen toimenpiteiden erityisenä kohderyhmänä. Hankekonaisuuden järjestämissä tapahtumissa pyrittiin kuitenkin huomioimaan estettömyys parhaalla mahdollisella tavalla. Hankekokonaisuuden tuottamissa materiaaleissa, esim. videoissa, saavutettavuus on huomioitu siten, että videot on tekstitetty.

Turvalliset työolot

Selvästi myönteistä vaikutusta

Laboratoriotyökentelyssä skeä demonstraatioympäristön rakentamisessa, käyttöönotosso ja testauksessa kiinnitettiin erityistä huomiota turvallisuuteen. Demonstraatioympäristön reaktori ja säiliöt on varustettu valuma-altailla ja demonstraatioympäristöön on asennettu varoventtiilit sekä kaasuhälytysjärjestelmä.

Syrjintäkielto kaikelle syrjinnälle

Ei myönteistä vaikutusta

Henkilötietojen suoja

Ei myönteistä vaikutusta

Ympäristönsuojelu

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankekokonaisuus vaikutti merkittävästi ympäristösuojeluun vauhdittamalla uusiutuvaan energiaan perustuvaa tuotantoa, ravinteiden kierrätystä ja kierrätyslannoitteiden kehittämistä. Kiertotalouteen nojaavan toiminnan seurauksena vähennetään fossiilisten luonnonvarojen kulutusta ja jätteiden tuottamista, mikä vähentää suoraan ympäristön kuormittumista.

Kestävä kehitys: Ekologinen kestävyys

Luonnonvarojen käytön kestävyys

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankkeessa toteutet toimenpiteet ja investoitu biokaasun jalostuksen demonstraatioympärist ö vauhdittaa uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämistä, ravinteiden talteenottoa sekä synteettisten polttoaineiden valmistusta vaikuttaen merkittävästi luonnonvarojen kestävyyteen turvetta, fossiilisia polttoaineita ja neitseellisistä materiaaleista valmistettuja käyttöhyödykkeitä ja materiaaleja korvaten.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien vähentäminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hanke vähensi ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä edistämällä uusiutuvan energian tuotantoa, biokaasun hyödyntämistä, hiilidioksidin talteenottoa ja kiertotaloutta. Hankkeessa tuotettu tieto, kehitetyt toimintamallit ja demonstraatioympäristö vahvistivat alueen toimijoiden valmiuksia siirtyä vähähiilisiin energiaratkaisuihin sekä tukea kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ja resurssien tehokkaampaa käyttöä.

Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen olivat pääosin välillisiä, mutta myönteisiä. Hanke edisti biokaasun tuotannon, ravinteiden kierrätyksen ja sivuvirtojen hyödyntämisen kehittämistä, mikä tukee luonnonvarojen tehokkaampaa käyttöä ja vähentää neitseellisten raaka-aineiden tarvetta. Erityisesti biokaasutuksen sivuvirroista valmistettujen kierrätyslannoitteiden käyttömahdollisuuksien edistäminen tukee ravinteiden kiertoa ja voi vähentää mineraalilannoitteiden käyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia.

Pinta- ja pohjavedet, maaperä sekä ilma (ja kasvihuonekaasujen väheneminen)

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankekokonaisuus edisti biokaasun käyttöä, CO2-pitoisten sivuvirtojen hyödyntämistä ja synteettisten polttoaineiden valmistamista, minkä seurauksena hiilipäästöt ilmaan pienenevät merkittävästi. Hanke edisti biokaasun tuotannossa syntyvän mädätysjäännöksen jalostamistaja ravinteiden erottelua, minkä myötä väkilannoitteiden käyttöä voidaan vähentää. Ravinteiden

erottelun seurauksena typpi- tai fosforilannoitusta voidaan täsmäkohdentaa tietyille peltoalueille, jolloin vähennetään ylimääräistä lannoitusta ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin.

Natura 2000 -ohjelman kohteet

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Edellä esitettyihin kokonaisvaikutuksiin viitaten, hankkeella oli positiivinen välillinen vaikutusmyös Natura 2000 -ohjelmassa määriteltyihin kohteisiin ja näiden alueiden eliöstään.

Kestävä kehitys: Taloudellinen kestävyys

Materiaalit ja jätteet

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankekokonaisuus mahdollisti ja mahdollistaa vähähiilisiä toimia materiaalitehokkuuden parantamiseksi biomassan ja CO2-sivuvirtojen kierrättämiseen kohdistuneiden toimenpiteiden seurauksena. Hankekokonaisuus nojasi vahvasti kiertotalouden periaatteisiin, joiden mukaisesti sivuvirroista ja jätteistä jalostetaan korkeamman lisäarvon tuotteita. Tämän seurauksena edelleen vähennetään neitseellisten materiaalien tuotantoa ja käyttöä.

Uusiutuvien energialähteiden käyttö

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hanke perustui uusiutuvan energian hyödyntämiseen turvetta ja muita fossiilisia polttoaineita korvaten. Demonstraatioympäristö mahdollistaa biokaasun tuottamisen biomassasta, joka on täysin uusiutuva polttoaine. Hanke edisti biokaasun tuotannon tunnettuutta, tuotannon tehostamista sekä sivuvirtana syntyvien materiaalien hyödyntämistä eri sovelluskohteissa.

Paikallisen elinkeinorakenteen kestävä kehittäminen

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Hajautettu, uusiutuvan energian tuotanto vaikuttaa merkittävästi aluetalouteen uudistaen ja monipuolistaen energiajärjestelmää sekä luoden uusia liiketoimintamahdollisuuksia työllisyyttä tukien. Perinteisten tuotantomuotojen rinnalle syntyy uusia liiketoiminnallisia ratkaisuja. Kansantalouden näkökulmasta hajautettu bioenergiantuotanto, synteettistenpolttoaineiden jalostus sekä ravinteiden talteenotto lisää alueellista omavaraisuutta ja edelleenhuoltovarmuut ta. Biokaasun tuotannon laajamittainen käynnistäminen monipuolistaa erityisesti maaseudun elinkeinorakennetta edistäen yhtäaikaisesti paikallista kiertotalousliiketoimintaa ja energiayrittäjyyttä.
Nämä vaikutukset ovat kuitenkin nähtävissä vasta pitkällä aikavälillä.

Aineettomien tuotteiden ja palvelujen kehittäminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankkeen myötä kaasutalous- ja kiertotalousosaaminen kehittyivät merkittävästi. Investoitua demonstraatioympäristöä sekä sen rakentamisen ja käytöönoton myötä hankittua osaamista hyödynnetään tulevaisuudessa osana aluekehitystyötä (hankkeissa ja palveuissa) sekä Centrian opetuksessa.

Liikkuminen ja logistiikka

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hankekokonaisuus edisti vähähiilistä liikennettä tukevan infrastruktuurin kehittymistä. Biokaasun sisältämän hiilidioksidin erotteluyksikön ja biometaanin nesteytysyksikön kehitystyön seurauksena voidaan tuottaa nesteytettyä biometaania maatilakokoluokassa mahdollistaen nesteytetyn kaasun teknis-taloudellisesti tehokkaan varastoinnin, kuljetuksen ja hyödyntämisen mm. raskaan liikenteen ajoneuvoissa.

Kestävä kehitys: Sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys sekä yhdenvertaisuus

Kulttuuriympäristö

Jonkin verran myönteistä vaikutusta

Hiilineutraalit toimintatavat vähentävät ympäristöön kohdistuvia haitallisia kasvihuonekaasupäästöjä, jolloin vaikuttavuus kulttuuriympäristön säilymiseen myös paranee. Haja-asutusalueiden elinvoiman ylläpitäminen tukee maaseudun ja maatalouden kulttuuria seudulla, jossa maatalous on perinteisesti merkittävä toimija.

Hankkeen vaikuttavuus näihin asioihin on todennettavissa vasta pitkän aikavälin kuluttua, jolloin hankkeen suoraa vaikutusta tässä vaiheessa on vielä vaikea arvioida.

Ympäristöosaaminen

Selvästi myönteistä vaikutusta

Hanke mahdollisti alueellisen kiertotalous- ja energiaosaamisen lisäämisen hiilineutraaleja tuotantomenetelmiä korostaen sekä kansallisesti ja kansainvälisesti hyödynnettävän biokaasu-, vedyn käyttösovellus- ja kierrätyslannoitealan kehittämisympäristön muodostumisen Keski-Pohjanmaalle. Hanke on toiminut tukena alueen merkittävälle maataloustoiminnalle, biomassoja ja hiilidioksidipitoisia sivuvirtoja tuottavalle teolliselle toiminnalle, vedyn hyödyntämiselle sekä näiden ympärille muodostuneelle osaamiselle ja tuleville liiketoimintasuunnitelmille. Hankkeen vaikutuksesta alueen toimijoiden ympäristötietous ja -osaaminen lisääntyivät ja vihreää siirtymää koskevien toimien hyväksyttävyys paikallistasolla lisääntyi.

Hankkeen tuloksia ja infrastruktuuria on esitelty myös Centrian opiskelijoille osana opetusta.

Lisätiedot

Vakuutukset

Tuen saaja vakuuttaa loppuraportin sisältämät tiedot oikeiksi.

Allekirjoitukset

2.10.2026 08:53 Linda Johanna Jansson
Johtaja (TKI)

Tämä asiakirja on allekirjoitettu sähköisesti vahvasti tunnistautuneena EURA 2021 -järjestelmässä (Suomi.fi-tunnistuspalvelu)

Liitteet

Ei tietoja