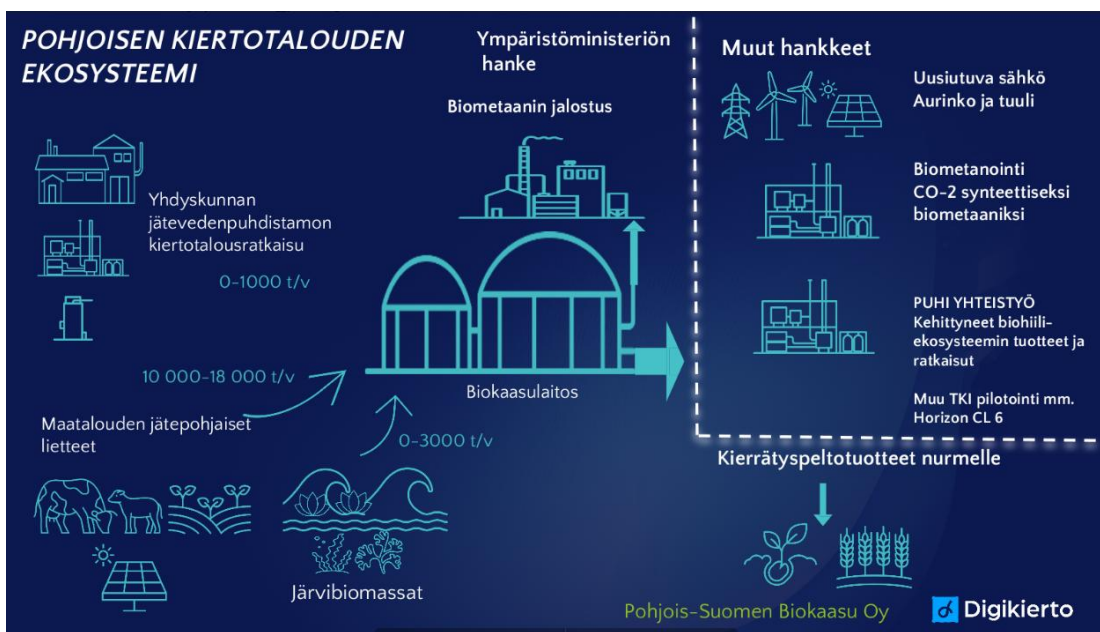


POHJOISEN KIERTOTALOUDEN EKOSYSTEEMI

Pohjois-Suomen Biokaasu Oy

LOPPURAPORTTI 31.12.2023-30.11.2025



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



SISÄLLYS- LUETTELO

TAUSTA 1 1

Otsikko 2 **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**

Otsikko 2 **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**

POHJOISEN KIERTOTALOUDEN EKOSYSTEEMI HANKKEEN TAUSTA

Pohjois-Suomen Biokaasu Oy on hakenut ympäristöministeriön AHTI -ohjelmasta (myöh. RAKI) harkinnanvaraista valtionavustusta Pohjoisen kiertotalouden ekosysteemi -nimellä kulkevan hankekokonaisuuden toteuttamista varten. Ympäristöministeriö on myöntänyt keväällä 2024 (VN/37173/2023) avustuksen Pohjois-Suomen Biokaasu Oy:n tekemän hakemuksen sekä täydennysten pohjalta. Hankkeen kokonaisbudjetti on noin 6,3 miljoonaa euroa, josta Ympäristöministeriön avustuksen osuus on 4,1 miljoonaa euroa.

Hanke mahdollistaa jäteveden sisältämien ravinne- ja energiavirtojen hyödyntämisen biokaasun tuotannossa sekä kierrätyspeltotuotteiden jalostuksessa ja muussa hyötykäytössä. Ravinteiden ja energian talteenoton teknis-taloudellinen kilpailukyky paranee merkittävästi hankkeen myötä.

Ranuan aluetalouden kannalta hanke luo elinvoimaisen ja kestävän ekosysteemin, jossa paikalliset sivuvirrat hyödynnetään tehokkaasti. Samalla järviä rehevöittävä biomassa otetaan talteen ja muutetaan energiaksi sekä arvokkaiksi kierrätyslannoitteiksi. Fossiilisten polttoaineiden ja uusiutumattomien lannoitteiden korvaaminen kierrätyspohjaisilla tuotteilla tuottaa huomattavia taloudellisia ja ympäristöhyötyjä. Myös logistiikan ja prosessien päästövähennykset vahvistavat kokonaisvaikutusta.

Hanke edistää ruokaketjun ja energiantuotannon huoltovarmuutta sekä jakaa hyötyjä laajasti koko arvoketjuun. Energia- ja ravinneomavaraisuus paranee, ja hankkeessa kehitetyt teknologiat ja toimintamallit tarjoavat ratkaisuja kiristyyviin kestävyysvaatimuksiin, ilmastotavoitteisiin ja muihin ympäristöohjelmiin.

HANKKEEN TAVOITTEET

Investointihankkeen päätavoitteena on ollut toteuttaa Ranualla kiertotalousekosysteemi, jossa yhdistyy resurssi- ja energiaviisas ravinteiden kierrätys. Tarkoituksena on tehostaa ravinteiden kierrätystä alueella sekä luoda toimintamalli, joka on skaalattavissa ja monistettavissa. Hankkeen tavoitteena on yhdistää sekä maatalouden jätepohjaiset sivuvirrat, yhdyskuntien biopohjaiset jätevirrat sekä järvihiomassat. Ekosysteemin toimintamalli edistää ympäristön ja vesistöjen hyvinvointia sekä vähentää ravinnekuormitusta. Hankkeen toteuttaja on Pohjois-Suomen Biokaasu Oy, Pohjois-Suomen Biokaasu Oy:n omistaa 21 viljelijää Ranuan, Pudasjärven ja Simon kunnista.

Hanke on toteutettu aikavälillä 31.12.2023-30.11.2025.

HANKKEEN TOTEUTUS

Koko hankkeen toteutusaikataulu on 31.12.2023-30.11.2025. Tämä loppuraportti kokoaa yhteen koko investointihankkeen, mutta itse raportointi kohdentuu aikavälille 1.9.2025-30.11.2025. Aiemmat raportointijaksot ovat suoritettu väliraportointina, raportit on tarkastettu ja hyväksytty hankkeen valvojan toimesta sekä näistä on saatu maksatuspäätös.

Pohjoisen kiertotalouden ekosysteemi -konseptikuvauksen mukainen laitospaketti on toimitettu kokonaisuudessaan Ranuulle. Investointihankeen aikataulu oli poikkeuksellisen tiukka, mutta tiukasta aikataulusta huolimatta hanke saatiin valmiiksi kokonaisuudessaan määräaikaan mennessä. Määräaikana on pidetty 30.11.2025.

Luomulinjan laitospaketti on luovutettu Pohjois-Suomen Biokaasu Oy:lle 30.10.2025 KVR urakan osalta. Laitoksen prosessit luovutetaan erillisen suunnitelman mukaan, ja pääurakoitsija vastaa prosesseista siihen asti, että laitos on täysin käyttöön otettu. KVR urakan toteutti Demeca Oy. Hankekokonaisuus toteutui ennakkoidusti, ainoastaan asfaltointi jouduttiin jättämään pois kokonaisuudesta. Asfaltoinnin osuus budjetista käytettiin varastoratkaisujen parantamiseen, tämä mahdollistaa ns. luomukelpoisten yhdyskuntabiojätteiden vastaanoton isommissa mittakaavassa ja ravinteiden hyötykäyttämisen. Muutos on hyväksytty rahoittajan toimesta.

Yhdyskunnan jäteveden kiertotalousratkaisun pilottilaitos on vastaanotettu 21.11.2025. Tiukan aikataulun vuoksi koekäyttö aloitetaan keväällä 2025. Laitoksen toimitti Biometa Finland Oy. Yhdyskunnan jäteveden kiertotalousratkaisu toteutui kokonaisuutenaan arvoitua pienempänä. Haasteeksi osoittautui yhdyskuntajäteveden lähtötietoja pienempi kiintoainepitoisuus ja kiintoainepitoisuuden suuri vaihteluväli. Biometa Finland Oy:n 4. sukupolven hybridi-bioreaktori pystyy toimittajan mukaan vastaamaan tähän haasteeseen. Kysymyksessä on tietävästi maailman ensimmäinen tässä kokoluokassa oleva kaupallinen CEGSB (Carrier Enhanced Granular Sludge Bed) bioreaktori. Pilottilaitoksen kokeet aloitetaan keväällä 2026, mikäli laitos toimii suunnitellusti, tulee se mullistamaan yhdyskuntajätevesien käsittelyn. Laitoksen koko on arvoilta 250 kertaa pienempi kuin vastaavalla käsittelykapasiteetilla oleva, perinteistä märkämädätystä hyödyntävä laitos. Tämä parantaa laitoksen kustannustehokkuutta merkittävästi, ja mahdollistaa tehokkaan yhdyskuntajätevesien käsittelyn. Laitos on monistettava ja

skaalautuva. Laitoksen koeajot suoritetaan osana kokonaistoimitusta.

Maatyöt laitokselle toteutettiin suorana alihankintana, alihankintaan kilpailutettiin neljä eri toimijaa, joista valikoitui Kuljetusliike Äijälä Oy. Maa-aineksia toimitti Napapiirin kuljetus Oy sekä J&J Taivalkoski Oy. Lisäksi maatöihin osallistui mm. pintamaiden poiston osalta Risto Sääskilahti.

Urakan valvonnan ja tilaajan edustajana toimi Insinööritoimisto Martti Luro Oy. Maatöiden työnjohtoa, valvontaa sekä laitoksen käyttöönottoa valvoivat Olli Niemelä ja Osmo Saukko. Käyttöönoton aikaisia konetöitä suoritti Melina Kantoniemi.

Hankkeen viestintä onnistui näkemyksemme mukaan varsin hyvin, tästä kertoo mm. suuri puhujapyyntöjen määrä. Lisäksi hanke on ollut esillä mm. YLE uutisissa sekä useissa eri sanomalehdissä.

HANKKEEN TULOKSET JA VAIKUTUKSET

Investointi toteutui pääpiirteittäin suunnitellusti. Kaikki hankkeen alkuperäiset tavoitteet toteutuivat merkittävältä osin suunnitelman mukaan, Ranualla rakentui merkittävä kiertotalouden ekosysteemi. Yhdyskunnan jäteveden puhdistamon kiertotalousratkaisun käsittelykapasiteetti jäi alle suunnitellun (putsariliete suunnitelma 5000t, toteutui 3500t). Tämä johtui epätarkkuuksissa lähtötiedoissa. Vastaavasti ns. luomulinja toteutui suunniteltua suurempana, luomulinjan vaikutus ravinteiden kiertoon on kokonaisuutenaan merkittävästi parempi suunniteltua. Suunniteltu kapasiteetti oli 19 999 tonnia, toteutunut kapasiteetti 32 500 tonnia.

Kiertotalousekosysteemi toimii esimerkkinä muille vastaaville yhteisöille sekä Suomessa että muualla maailmassa. Hanke on aiheuttanut kiinnostusta viljelijäyhteisöissä ympäri Suomea, ja hanke on toiminut innoittajana useille vastaaville hankkeille.

Tiedossa on, että ainakin kolme vastaavaa hankekokonaisuutta on edennyt Pohjoisen kiertotalouden ekosysteemi -hankkeen innoittamana. Lisäksi olemme käyneet kertomassa hankkeesta useissa eri tilaisuuksissa.

Investoinnin vaikutukset +/-

+ Arvoa alkutuotantoon, maatalouden parempi kannattavuus (*alkaen 2. tuotantovuodesta*)

+Pienempi hiilijalanjälki, ravinteiden kierrätyksellä kohti puhtaampaa maataloutta (*välitön, kauas kantava vaikutus*)

+Lannoite- ja energiaomavaraisuus (*osittain välittömästi, kehittyy merkittävästi seuraavan 3v aikana*)

+Uusiutuva liikennepolttoaine (*välitön vaikutus*)

-Lisääntynyt liikenne kyläkeskuksessa johtuen logistisista tarpeista (*välitön vaikutus, laitoksen toiminnan kasvaessa haitta lisääntyy*)

-Laitoksen tieltä on suunnitelman mukaan jouduttu kaatamaan metsää (*välitön vaikutus*)

-Tilojen hetkellinen ravinnealijäämä, laitoksen sisässä jatkuvasti noin 5000m³ lietettä (varastot + reaktorit), (*kesto 1v*)

Investointi työllistää suoraan tällä hetkellä laitospäällikön sekä toimitusjohtajan. Laitoksen ympäristöluvan mukainen käsittelykapasiteetti on tällä hetkellä 20 000t, mutta uusi lupa on vireillä aluehallintovirastossa ja tämän jälleen käsittelykapasiteetti nousee 32 500 tonniin. Tämän jälkeen suora työllistävä vaikutus tulee kasvamaan noin yhden (1htv) henkilötyövuoden verran.

Välillisesti laitos työllistää syötteen ja mädätyskuljetuksen kautta tällä hetkellä noin 0,5 htv. Kaasun myynnin käynnistyttyä myös kaasulogistiikka työllistää, ja näiden yhteen laskettu työllistämisaikutus on noin 1htv.

Liikevaihtoa laitokselle on ennustettu vuodelle 2026 noin 550 000 euroa. Liikevaihdon ennustetaan nousevan vuosille 2027-2028 noin 1,2 miljoonaan euroon. Hanke on myös "poikinut" uusia hankkeita,

joiden tämänhetkinen arvo on noin 500 000€. Toteutettavien hankkeiden kokonaisvaikutus on noin 2 HTV.

Hankkeen ympäristövaikutukset ovat merkittävät. Laitokset kykenevät käsittelemään erityyppisiä jätejakeita yhteensä noin 36 000 tonnia vuodessa. Tästä yhdyskuntajätevesiä on noin 3500 t. Suunnitellulla syöteohjalla tämä tarkoittaa, että ravinteiden kierron piirissä on noin 210 tonnia (suunnitelma 190t/v) typpeä, 50 tonnia fosforia (suunnitelma 48 tonnia) sekä 165 tonnia (suunnitelma 117t) kaliumia. Ravinteiden kierrätyksellä tulee olemaan merkittävä kustannusvaikutus omistaville maataloille, ravinteet tulevat jakautumaan aiempaa tasaisemmin ja laajemmalle alueelle. Tämä vähentää ostolannoitteen määrää, pienentää vesistövalumia ja parantaa ympäristön hyvinvointia. Lietelannan levittämisestä luopuminen vähentää myös ympäristön hajukuormitusta. Liukoisen typen määrän lisääntymisen euromääräinen arvo on noin 25 000€. Tämä tarkoittaa, että ostotypen tarve vähenee noin 68 tonnia pelkän liukoisen typen vaikutuksen myötä. Laskennassa ei ole huomioitu ravinnetasetta, kiertotalousekosysteemin ulkopuolelta tulevat ravinteet vähentävät ravinnetaseen kautta ostolannoitteen tarvetta entisestään. Kaikki tämä on pois mineraalinannoitteen tarpeesta.

Hanke toteutui kokonaisuutenaan jopa hieman suurempana kokonaisuutena, kuin mitä hankkeen suunnittelu vaiheessa odotettiin. Suunniteltu kokonaiskapasiteetti oli noin 27 000 tonnia syöteitä, kokonaiskapasiteetti toteutui noin 36 000 tonnia.

Kierrätettävästä materiaalista on mahdollista tuottaa noin 9 GWH energiaa, energia tullaan käyttämään laitoksen oman energian tuotantoa varten sekä liikennepolttoaineena. Tavoitteena on myydä liikennepolttoainetta ensimmäisten toimintavuosien aikana noin 4 GWH edestä, ja tuotantoa tullaan kysynnän kasvaessa nostamaan. Kaikki käytetty liikennepolttoaine on suoraan pois fossiilisten polttoaineiden käytöstä, ja edistää täten voimakkaasti vähähiilisyyttä.

Tehostetun logistiikan vaikutusta on arvioitu Ranuan kunnan BIKI -viljelijäryhmähankkeen yhteydessä. Kiertotalousekosysteemi keskittää kuljetuksia suurempiin ja tehokkaampiin kuljetuskokonaisuuksiin, joka auttaa vähentämään kasvihuonepäästöjä sekä logistiikan kustannuksia. Arvioitu säästö logistiikan kustannuksista vuositasolla alueella on jopa 350 000€. Kalusto tulee käyttämään biokaasua, ja noin 120 000km ajosuorituksella arvioitu kasvihuonepäästövähennys on noin 128 tonnia vuodessa.

TALOUSRAPOTTI

Hanke toteutui pääpiirteittäin kustannusarvion mukaisesti. Merkittävin muutos hankkeeseen tuli asfaltoinnin pois jäämisen myötä, mutta tämä osuus budjetista suunnattiin tehokkaasti ravinteiden kierrätyksen parantamiseksi. Tarjousvaiheessa vaatimuksena oli pesulaatta kalustolle, mutta budjetti mahdollisti pesuhallin toteuttamisen lämpimänä pesuhallina kalusteineen. Tämä lisää laitoksen käyttöturvallisuutta merkittävästi.

YHTEENVETO

Pohjoisen kiertotalouden ekosysteemi -investointihanke toteutui suunnitellussa aikataulussa. Toteutunut laitoskokonaisuus vastaa hankesuunnitelmassa olevaa kokonaisuutta, ja on monilta osilta toteutunut laajempaan ja kattavampana kuin alkuperäisessä suunnitelmassa. Tiukasta aikataulusta huolimatta hanke on saatu valmiiksi jopa ennätysajassa, kuitenkin korkeita laatuvaatimuksia noudattaen. Laitos on kokonaisuudessaan luvitettu, aikataulusta johtuen käyttöönoton prosessit venyvät yli hanke aikataulun, mutta näillä ei ole kustannusten näkökulmasta vaikutusta. Laitos toimii parhaillaan suunnitelman mukaisesti ja tuottaa alueelle uusiutuvaa energiaa sekä kiertolannoitetta.

Investointihanke on merkittävä kiertotalousekosysteemin edelläkävijä hanke, maailman pohjoisin biometaanin tuotantolaitos sijaitsee tällä hetkellä Lapissa, Ranualla.

Hanke on jo poikinut jatkohankkeita, näistä mainittakoon EU Nursih -hanke, joka keskittyy edelleen järvihiomassojen hyödyntämiseen. Lisäksi on työn alla investointihanke, joka keskittyy kiertoravinteiden tehokkaaseen logistiikkaan. Hanke on saanut avustusta Etelä-Pohjanmaan ELY keskuksen jakamasta Ravinteiden kierron kokeiluohjelmasta. Lapin ELY keskys myönsi hiljattain Pohjois-Suomen Biokaasu Oy:lle hankeavustuksen Älykäs prosessi- ja ympäristö optimoitu syöttö -hankkeelle. Nämä kaikki hankkeet keskittyvät ravinteiden kierrätyksen tehostamiseen ja teknistaloudellisen kannattavuuden parantamiseen kiertotalousympäristöissä.

Hankkeen aikana Ranuan kunta toteutti Yhteistyö biokaasun ja kiertolannoitteen tuottamiseksi (BIKI) -viljelijäryhmähankkeen. Kyseisessä hankkeessa tehtiin selvityksiä mm. järvihiomassojen hyödyntämisestä kiertotalousympäristössä, sekä ekosysteemiyhteistyön kustannus- ja kasvihuonepäästövaikutuksista.

- *Tyylejä käyttämällä voit muotoilla Word-asiakirjoja nopeasti. Esimerkiksi tässä tekstissä on käytetty Merkitty luettelo -tyyliä.*
- *Tutustu valintanauhan Aloitus-välilehden Tyylit-ryhmään ja valitse haluamasi tyyli yhdellä napsautuksella.*

SARAKEOTSIKKO		SARAKEOTSIKKO
Riviotsikko	Teksti	123,45
Riviotsikko	Teksti	123,45