

11.12.2025

# Loppuraportti

## **Hankkeen nimi**

Biomyllyn lietelinjan ravinteet kiertoon - välivarasto mädätysjäännökselle

## **Hankkeen toteuttaja**

Investointihankkeen toteuttaja on Pirkanmaan Jätehuolto Oy (PJH)

## **Hankkeen kesto**

28.3.2024-30.11.2025

## **Rahoituslähteen tiedot**

Ympäristöministeriön tuki ravinteiden kierrätyksen investointihankkeelle (erityisavustuspäätös VN/10248/2024)

## **Hankkeen tiivistelmä**

Pirkanmaan Jätehuollon biokaasulaitos "Biomyly" toimii Nokian Koukkujärven jätekeskuksessa. Siellä tuotetaan biokaasua liikennekäyttöön ja mädätysjäännöstä kierrätyslannoitteeksi. Laitoksessa on kaksi biokaasureaktoria: biolinjalla käsitellään Pirkanmaan biojätteet ja lietelinjalla Nokian jätevedenpuhdistamon lietteet. Biolinjan mädätysjäännöksen ravinteet hyödynnetään, mutta lietelinja on suunniteltu niin, että reaktivesi viemäroidään takaisin jätevedenpuhdistamolle. Nykyinen malli aiheuttaa ongelmia jätevedenpuhdistusprosessissa ja hukkaa mahdollisuudet ravinnekiertoon. Jäteyhtiö on tekemässä lietelinjan mädätysjäännöksen ravinnehyötykäyttöpalvelun hankintaa. Hankintaa pohjustavassa markkinavuoropuhelussa nousi esiin tarve mädätysjäännöksen välivarastolle, jolla mahdollistetaan mädätysjäännöksen ravinnehyötykäytön logistiikka. Tässä investointihankkeessa rakennettiin lietelinjan mädätysjäännöksen välivarasto ja edistettiin siten ravinnehyötykäyttöpalvelun hankintaa.

## Sisällys

1 Hankkeen tausta .....	4
Hankkeen tarve ja relevanssi .....	4
2 Hankkeen toteutus.....	5
3 Hankkeen tulokset ja vaikutukset .....	6
Välivaraston kuvaus .....	6
Vaikutusten arviointi.....	9
4 Talousraportti.....	9
5 Yhteenveto .....	10

# 1 Hankkeen tausta

## Hankkeen tarve ja relevanssi

Pirkanmaan Jätehuollon Koukkujärven biokaasulaitos on toiminut vuodesta 2021. Laitoksessa tuotetaan biokaasua liikennekäyttöön ja mädätysjäännöstä kierrätyslannoitteeksi. Laitoksessa on kaksi biokaasureaktoria: biolinjalla käsitellään Pirkanmaan alueen biojätteet ja lietelinjalla Nokian kaupungin jätevedenpuhdistamon lietteet. Biolinjan mädätysjäännöksen ravinteet hyödynnetään sopimuskumppaneiden kanssa maanviljelyksessä ja viherrakentamisessa. Lietelinja on alun perin suunniteltu niin, että rejektivesi johdetaan takaisin jätevedenpuhdistamolle. Tämä järjestely aiheuttaa ongelmia jätevedenpuhdistusprosessissa ja hukkaa mahdollisuudet ravinnekiertoon. Tällä investointihankkeella on tarkoitus muokata laitosta niin, että myös lietelinjan mädätysjäännös on mahdollistaa johtaa kokonaisuudessaan ravinnehyötykäyttöön. Ravinnehöyrykäyttöpalvelun hankintaa pohjustavassa markkinavuoropuhelussa tuli esiin tarve rakentaa laitokselle mädätysjäännöksen välivarasto, jotta ravinnehöyrykäyttöpalvelun logistiikka saadaan toimimaan.

## Hankkeen tavoitteet

Pirkanmaan Jätehuollon tavoitteena on jatkossa johtaa myös lietelinjan ravinteet hyötykäyttöön. Tavoite on sekä käytännöllinen että strateginen. Toisaalta mädätysjäännöksen käsittelyä on pakko kehittää, koska rejektivesi aiheuttaa ongelmia Nokian jätevedenpuhdistamolla eikä siellä päästä jäteveden puhdistuksen raja-arvoihin. Toisaalta jäteyhtiön päästövähennysohjelman yksi kiertotalouden keskeisistä tavoitteista on ravinnekierrätyksen edistäminen ja mädätysjäännöksen hyödyntämistason nostaminen 100 % vuoteen 2025 mennessä. Ilmastopäästölaskennan mukaan mineraalilannoitteiden korvaaminen kierrätyslannoitteilla tuottaa merkittäviä päästöhyötyjä.

Tavoitteen saavuttamiseksi vuonna 2025 on tehty ravinnehöyrykäyttöpalvelun julkinen hankinta. Hankintaa valmisteltiin alan kaupallisten toimijoiden kanssa markkinavuoropuhelussa marraskuussa 2023. Markkinavuoropuhelussa pyrittiin löytämään mahdollisimman toimivia, heti käyttökelpoisia ja kustannustehokkaita ratkaisuja ravinteiden hyötykäyttöön, ottaen huomioon uuden lannoitelainsäädännön reunaehdot ja vaatimukset, ympäristöluvan ehdot sekä toiminnan ympäristövaikutukset.

Markkinavuoropuhelussa tuli esiin välivarastoinnin tarve, kun mädätysjäännöstä halutaan ohjata viemärin sijaan kierrätykseen. Välivarasto toimii puskurina biokaasureaktorin poistopumppausten, mädätysjäännöksen kuljetusten ja viljelijöiden tarpeiden välillä. Biokaasureaktorista poistetaan mädätysjäännöstä päivittäin noin yksi säiliöautollinen, kuljetusyritysten ajojärjestelyssä tavoitteena on ainakin kokonainen työpäivä tai mielellään työviikko mädätysjäännösajoa ja viljelijöillä tarve vaihtelee vuodenajan ja kelin (esim. pääseekö pellolle levittämään) mukaan. Näin ollen riittävä mädätysjäännöksen välivarasto biokaasulaitoksella mahdollistaa joustavan ja kustannustehokkaan mädätysjäännöksen hyötykäytön.

## 2 Hankkeen toteutus

### Toteutetut toimenpiteet, niiden toteuttajat ja aikataulu

Investointihankkeen toteuttajana toimii Pirkanmaan Jätehuolto, joka on hankkinut alla kuvatut maa-alueet sekä ostopalvelut ja urakat. Kuvassa 2 esitetty Investointihankkeen vaiheiden (sinisellä) lisäksi ravinnehyötykäyttöpalvelun hankinta (vihreällä), jota varastoinvestointi tukee. Toteutuksen aikataulu on esitetty kvartaaleittain.

Q2-Q4 2024: Varaston toteutussuunnittelu. PJH tilaa ostopalveluna Watrecilta

Q2 2025: Varaston toteutuksen kilpailutus PJH

Q2-Q3 2025: Varaston tontin hankinta. PJH osti Nokian kaupungilta tontin varastoa varten

Q2-Q4 2024: Varaston toteutus. Ostourakka, PJH tilasi ja rakennutti

Investointihankkeen vaiheet ja ravinnehyötykäyttöpalvelun hankinta	Q4 23	Q1 24	Q2 24	Q3 24	Q4 24	Q1 25	Q2 25	Q3 25	Q4 25
Markkinavuoropuhelu ravinnehyötykäyttöpalvelusta									
Välivaraston suunnittelu									
Välivaraston toteutuksen kilpailutus									
Varaston tontin hankinta									
Ravinnehyötykäyttöpalvelun kilpailutus									
Välivaraston toteutus									
Ravinnehyötykäyttöpalvelu käytössä									

**Kuva 2** Investointihankkeen (sinisellä) ja siihen liittyvän ravinnehyötykäytön palveluhankinnan (vihreällä) aikataulu

### Muutokset hankkeen toteutuksessa

Hankkeen aikataulu viivästyi alkuperäisestä erityisesti raskaan ympäristölupaprosessin takia. Ravinnehyötykäyttöpalvelun aloitus ja mädätteen välivaraston käyttöönotto vaativat biokaasulaitokselle uuden ympäristöluvan, jonka käsittelyaika nopeutetussa menettelyssä oli yksi vuosi. Uusi ympäristöluva saatiin marraskuun 2025 loppuun mennessä.

### Positiiviset huomiot ja eteen tulleet haasteet

Ravinnehyötykäyttöhankinta on edennyt hyvin. PJH sai palvelusta kolme tarjousta ja hankintapäätös tehtiin marraskuussa 2025. Palvelu hankitaan Kuljetus Tero Liukas Oy:ltä.

Varaston toteutuksessa kohdattiin erilaisia käytännöllisiä ja byrokraattisia haasteita, jotka saatiin ratkaistua hankkeen aikana.

Hidas ympäristölupaprosessi kuvattiin jo yllä.

Vastaavia kevytrakenteisia mädätevarastoja on ennestään useilla biokaasulaitoksilla Suomessa. Tämän päivän vaatimukset (omat ja mm. ympäristölupaviranomaiselta) ympäristö-

ja työturvallisuudesta edellyttivät vanhoja toteutuksia vahvempia rakenteita varaston vuoto- ja huoltotilanteisiin. Nämä nostivat kustannuksia alkuperäisistä arvioista.

Myös tarve muokata suunnitelmia rakennustyömaalla, esim. louhintatarpeet ja alueella sijaitseva muu infra, hidasti toteutusta ja nosti kustannuksia.

Lisäksi hankkeen aikana PJH päivitti sopimusta lietteen ja rejektiveden käsittelystä Nokian Veden kanssa. Sopimusneuvotteluita käytiin myös Nokian kaupungin tontista, joka oli hankkeen alkaessa vuokralla Nokian Vedellä.

## **Yhteenveto hankkeen viestintätoimista**

Hankkeen aikana on tehty sidosryhmäviestintää varaston toteutuksen ja ravinnekierrätys Hankinnan edistämiseksi. Sitten kun ravinnekierrätys alkaa, viestitään siitä julkisuuteen Nokian Veden kanssa.

## **3 Hankkeen tulokset ja vaikutukset**

Investointi toteutui suunnitellusti. Investointihankkeen konkreettinen tulos on Biomyllyn uusi mädätysjäännöksen ravinnehyötykäytön mahdollistava välivarasto. Lisäksi tuloksena voidaan pitää vuoden 2025 lopussa alkavaa ravinnehyötykäyttöpalvelua.

## **Välivaraston kuvaus**

Lietelinjan mädäte ohjataan biokaasureaktorista putkistoa pitkin välivarastoon, ns. lannoitesäkkiin.

- Säkin tilavuus on 2 700 m<sup>3</sup>
- Säkin on kaksi sekoittajaa ja pinnantason mittaus
- Säkki on perustettu bentoniitilla tiivistettyyn maa-altaaseen
- Säkkivaraston alta kerätään salaojaputkistolla sadevedet, ja mahdollisesti säkistä vuotava neste, keräyskaivoon
- Keräyskaivosta voidaan mahdollisia vuotoja tarkkailla seuraamalla veden määrää ja laatua
- Varastoalue on asfaltoitu
- Säkki tyhjennetään imuautolla purkumutterista ja sisältö toimitetaan hyödynnettäväksi kierrätyslannoitteena
- Säkki on kytketty biokaasulaitoksen automaatioon ja huolto-ohjelmaan

Alla välivaraston rakennepiirustus ja kuvia toteutuksesta.



11.12.2025



## Vaikutusten arviointi

Hankkeen kattotavoitteena oli edistää ravinnekierrätystä, mikä tukee ilmasto- ja kiertotaloustavoitteita. Biomyllyn lietelinjan mädätysjäännöksen ravinnehyötykäyttöpalvelusta seuraa ravinteiden ja orgaanisen aineksen kiertoa sekä ilmastopäästöjen pienenemistä, kun jätevedenpuhdistuksessa tarvitaan vähemmän energiaa ja kemikaaleja ja mineraalilannoitteita korvataan kierrätyslannoitteilla. Arviolta 22 000 kg/a typpeä ja 9 400 kg/a fosforia saadaan kiertoon hankkeen tukemana. Samalla vähennetään vesistö päästöä 14 000 kg/a typpeä ja 60 kg/a fosforia.

Paikallisia ympäristöhyötyjä saadaan paremmasta jäteveden puhdistustuloksesta ja rejektiveden viemäröinnin aiheuttaman hajuhaitan/riskin pienenemisestä.

Lisäksi tavoitteena oli ravinnekierto-liiketoiminnan mahdollistaminen, kun varaston rakentaminen tukee hankintaa, jolla voidaan valita palveluntarjoaja ravinteiden hyötykäyttöön. Rakentamisajan arvioitu työllistämisaikutus oli 1 htv ja samoin arvioidaan, että käytön aikana työllistämisaikutus on 1 htv.

## 4 Talousraportti

Investointihankkeen kokonaiskustannusarvio vuosille 2024–2025 oli 264 400 €. Tämä piti sisällään varaston suunnitteluun 31 400 €, tontin hankinnan 30 000 €, varaston rakentamiseen 200 000 € ja tilintarkastuksen 3 000 €.

30.10.2025 mennessä toteutuneet kustannukset olivat varaston suunnittelu 23 207,50 €, tontin hankinta 35 923,97 €, varaston rakentaminen 402 252,27 € ja tilintarkastus 1 900 €. Muista kuluista poiketen tilintarkastuksen lasku tuli vasta joulukuussa.

Varaston rakentamiskulut ylittyivät johtuen erityisesti hankkeen aikana tiukentuneista vaatimuksista kevytrakenteisen varaston pohjarakenteille, joilla varmistetaan ettei ympäristövahinkoja synny esim. vuoto- tai ylitäyttötilanteissa. Kustannuksia kasvatti myös rakentamisen aikainen suunnitelmien muokkaus johtuen mm. louhintatarpeista ja alueella sijaitsevasta muusta infrasta.

Kasvaneille rakennuskustannuksille haettiin YM tukea muutoshakemuksella hankkeen aikana, mutta sitä ei myönnetty. Näin ollen kasvaneet kustannukset jäävät omiksi kustannuksiksi. Varaston viimeistely jatkuu vielä ainakin marraskuun 2025 ajan. Hankkeen valvojan ja YM kanssa on sovittu, että raporttoimme hankkeen tässä loppuraportissa 31.10.2025 saakka, koska tuettava osuus kustannuksista on jo muodostunut.

Liitteenä

- Kustannuserittely
- Kirjanpidon otteet kustannuksista
- Tilintarkastajan lausunto
- Resurssit talteen -seurantalomake

## 5 Yhteenveto

Aikaisemmin Pirkanmaan Jätehuollon biokaasulaitoksen lietelinjalla rejektivesi viemäroitiin takaisin jätevedenpuhdistamolle. Malli aiheutti ongelmia jätevedenpuhdistusprosessissa ja hukkasi mahdollisuudet ravinnekiertoon. Ravinneyhötykäyttöpalvelun hankintaa pohjustavassa markkinavuoropuhelussa nousi esiin tarve mädätysjäännöksen välivarastolle, jolla mahdollistetaan mädätysjäännöksen ravinneyhötykäytön logistiikka. Tässä investointihankkeessa rakennettiin lietelinjan mädätysjäännöksen välivarasto ja edistettiin siten ravinneyhötykäyttöpalvelun hankintaa.

Hankkeen merkittävimmät positiiviset vaikutukset olivat jätevesilietteen ravinteiden hyötykäyttö ja mineraalilannoitteiden korvaaminen kierrätyslannoitteilla, vesistökuormituksen ja hajuhaittojen vähentäminen jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä sekä kiertotalousliiketoiminnan lisääminen, kun hankittiin ravinnekiertopalvelua kierrätyslannoiteyritykseltä.

Tulevissa biokaasulaitoksen hankinnoissa ja tutkimusprojekteissa tutkitaan mahdollisuuksia jalostaa mädätteestä ravinnetuotteita peltoviljelyyn tai esim. teollisuuteen. Mädätteen suora peltokäyttö on yksinkertaisin ravinneyhötykäytön malli. Sen miinuksena on nesteen kuljetuksen kustannukset. Biokaasulaitoksen suht suureen mittakaavaan ei kuitenkaan vielä ole löytynyt jalostusratkaisua.

Hankkeen aikana on pohdittu myös parasta käyttökelpoista tekniikkaa mädätteen varastointiin. Biomylyllä on nyt kahdenlaisia varastoja. Biojätelinjalla on betonisäiliö, joka huollettiin hankkeen aikana tyhjentämällä se kaivinkoneella pohjalle kertyneestä sakasta. Tässä hankkeessa lietelinjalle toteutettiin säkkivarasto ja sen käytössä pyritään välttämään sakan laskeutumista, koska säkin tyhjentäminen on vaikeaa eikä onnistu esim. kaivinkoneella. Säkillä haettiin kustannussäästöjä verrattuna betonisäiliöön, mutta pohjarakennevaatimusten myötä niitä ei juuri saavutettu.