

LOPPURAPORTTI

Kannuksen jätevedenpuhdistamon prosessin hallittavuuden,
energiatehokkuuden ja ravinteiden talteenoton parantaminen
(VN/32153/2023)

1. Hankkeen osapuolet ja yhteystiedot

Kannuksen vesiosuuskunta
Siltakatu 4A, 69100 Kannus
y-tunnus, 0178451-3
Tommi Mäki, toimitusjohtaja
tommi.maki@kvesi.fi
040-7049445

2. Raportoitava jakso

1.1.2024 – 31.8.2025

3. Rahoituslähteen tiedot

Hankkeet yhdyskuntien jäte- ja sivuvirtojen ravinne- ja energiapotentiaalin hyödyntämiseksi, Ympäristöministeriö

4. Hankkeen kuvaus ja aikataulu

Kannuksen vesiosuuskunnan jätevedenpuhdistamo sijaitsee Kannuksen keskustasta n. 2 km luoteeseen. Käsitellyt jätevedet johdetaan avo-ojassa Lammasojaan ja edelleen Lammasojaa pitkin n. 5 km matka Viirretjokeen, joka laskee Perämereen Kokkolan kaupungissa sijaitsevan Lohtajan taajaman pohjoispuolella. Puhdistamolla on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupapäätös 29.11.2010 (dnro LSSAVI/163/04.08/2010). Kannuksen jätevedenpuhdistamo on tyypiltään rinnakkaissaostuslaitos, jossa liuennut fosfori saostetaan ferrisulfaatilla. Puhdistamo on otettu käyttöön vuonna 1979 ja laitosta on saneerattu useaan otteeseen vuosina 2010-2013, 2016-2017, 2019, 2020. Elintarviketeollisuuden teollisuusjätevesien osuus on merkittävä. Elintarviketeollisuusjätevesien osuus vastaa noin 30 % puhdistamon tulovirtaamasta ja kokonaistyyppikuormituksesta sekä 50 % kuormituksesta kiintoaineen, CODCr:n ja kokonaisfosforin osalta. Mutta em. jätevesiosuuden kuormitus on BOD7ATU:n osalta noin 70 % puhdistamon tulokuormituksesta.

Kannuksen jätevedenpuhdistamon jäteveden esikäsitellyssä on ollut useita haasteita, joista merkittävimpana prosessin hallittavuus jätevesikuormituksen vaihdellessa elintarviketeollisuuden toiminta-aikojen mukaan. Prosessin ja erityisesti ilmastuksen hallittavuudella on merkittävää vaikutusta energiatehokkuuteen, toimintavarmuuteen ja ravinteiden talteenottoon.

Avustushanke koostui kahdesta eri energiatehokkuutta parantavasta osakokonaisuudesta:

- Ilmastuksen kehittäminen, ohjattavuuden parantaminen sekä optimointi
- Prosessiohjauksen optimointi reaaliaikaisella mittauksella

Kannuksen jätevedenpuhdistamon **ilmastuksen kehittämisessä** parannettiin ilmastusprosessia ja sen ohjattavuutta energiatehokkuuden parantamiseksi. Hankkeessa mitoitettiin ja uusittiin ilmastinkalvot sekä hankittiin uusi energiatehokas kompressori vanhan jäädessä varakoneeksi. Lisäksi tehtiin tarvittavat ilmastusputkimuutokset ilmamäärän mittausta varten sekä hankittiin automaattiset säätöventtiilit ilmastuksen optimaalista säätöä varten. Happimittausautomaatiolla saadaan säädettyä ja optimoitua jäteveden ilmastusta.

Prosessiohjauksen optimoinnissa parannettiin puhdistamon energiatehokkuutta prosessioptimoinnilla ja ajotapamuutosten avulla. Lisättiin reaaliaikaista mittausta, joka mahdollistaa tehokkaamman ja tarkemman prosessiohjauksen. Prosessiohjauksen uudistaminen mahdollistaa siirtymisen mahdollisimman automaattiseen/ itseohjautuvaan ajoprosessiin.

Edellä mainitut osakokonaisuudet toteutettiin osana Kannuksen jätevedenpuhdistamon saneerausta ja uuden esikäsitelyrakennuksen rakentamista.

Hanke toteutusaika oli 1.1.2024 – 31.8.2025.

5. Hankkeen toteutuminen

Avustushankkeen osakokonaisuudet olivat osa jätevedenpuhdistamon saneerausta. Avustushankkeen suunnittelu toteutettiin osana puhdistamon kokonaisvaltaista rakennesuunnittelua. Suunnittelijana oli AFRY.

Prosessiohjaukseen ja reaaliaikaiseen mittaukseen liittyvät toimenpiteet on kilpailutettu pääosin jätevedenpuhdistamon saneerauksen koneisto- ja SIA- urakoissa. Näiden kustannukset tarjousten mukaisesti olivat 35 820,00 € alv 0% (koneistourakka) ja 174 644,33 € alv 0% (SIA- urakka). Työt käynnistyivät marraskuussa 2024, mutta pääosa työn toteutuksesta sijoittui keväälle ja kesälle 2025.

Ilmastuksen uuden kompressorin hankinta kilpailutettiin ja hankittiin. Ilmastuskompressorin hinta oli 33 528,00 € (alv 0%).

Ilmastuksen kehittämiseen kuuluvat muut työt; ilmastimien uusiminen, tarvittavat säätöventtiilit sekä tarvittavat ilmastusputkimuutokset oli järkevintä kilpailuttaa omina hankintoina. Ilmastimien uusiminen kilpailutettiin ja hankintahinta oli 39 800,00 € (alv 0%). Säätöventtiilit kilpailutettiin ja hankintahinta oli 69 800,00 (alv 0%). Säätöventtiilien asennusten ja tarvittavien putkimuutosten urakkahinta oli lisätöineen 60 944,68 € (alv 0%). Töiden toteutettiin pääosin touko- kesäkuussa 2025.

Hankkeen kaikki työt kilpailutettiin asianmukaisesti.

Hankkeen etenemisestä laadittiin tiedote loppuvuodesta 2024. Syyskuussa 2025 pidetään hankkeen tiedotustilaisuus/ avajaiset.

6. Toteutuneet kustannukset

Hankkeen rahoitusvaiheessa avustushakemus tehtiin aiemmin laaditun Swecon esiselvityksen pohjalta. Hankkeen osatekijöiden kustannukset tarkentuivat rakennesuunnittelun ja kilpailutuksen edistyttyä. Afryn laatiman suunnittelun pohjalta merkittävimmät säästöt energiatehokkuuteen saadaan toimivan prosessiohjauksen sekä kattavan instrumentoinnin kautta, joka mahdollistaa tarkemman ja automaattisen ajotavan, jolloin vältytään esim. yli-ilmastukselta. Myös hyötysuhteiltaan tehokkaampi ilmastuskompressori sekä oikein mitoitettut ilmastimet vaikuttavat energiatehokkuuteen. Edellä mainitun perusteella kustannusten painopiste muuttui prosessiohjausempisemmäksi (prosessiohjaukseen kuuluu merkittävänä osana myös ilmastuksen ohjaus ja instrumentointi). Jätevedenpuhdistamo toimii kuitenkin yhtenä kokonaisuutena, jossa eri asioiden vaikutusketjut ovat pitkiä ja monet asiat vaikuttavat lopputulokseen. Hankkeen valvojan kanssa sovittiin osatekijöiden kustannusjakomuutoksesta seuraavasti:

Ilmastuksen kehittäminen, ohjattavuuden parantaminen
sekä optimointi 125 000 €

Prosessiohjauksen optimointi 230 000 €

Hankkeen toteutuneet kustannukset alv 0%:

- Prosessisuunnittelu, AFRY 11 283,00 €
- Ilmastuksen erillisuunnittelu, AFRY 9 980,00 €
- Ilmakompressori 33 528,00 €
- SIA- urakka, Insta 174 644,33 €
- Koneistourakka, TAM 35 820,00 €
- Ilmastuslautaset, Xylem 39 800,00 €
- Säätöventtiilit, Jukkola Systems 69 800,00 €
- Säätöventtiilien asennus ja ilmastusputkimuutokset, PV Putkityö 60 944,68 €

Toteutuneet kustannukset jakaantuivat osatekijöihin seuraavasti alv 0%:

Ilmastuksen kehittäminen, ohjattavuuden parantaminen sekä optimointi	214 052,68 €
<u>Prosessiohjauksen optimointi</u>	<u>221 747,33 €</u>
Yht.	435 800,01 €

7. Hyödyt ja vaikuttavuus

Happimittausautomaatiolla saadaan säädettyä ja optimoitua jäteveden ilmastusta. Automaattisella pH:n säätökemikaalin annostelulla saadaan tasattua nitrifikaation aiheuttamaa pH:n laskua ja toisaalta tasattua korkeita pesuaineista aiheutuvia pH- piikkejä. Lisäksi lietteen laskeutuvuus ja saostuskemikaalin toimivuus paranevat, kun jäteveden pH pysyy suositellulla tasolla. Automaatioilla saadaan parannettua energiatehokkuutta, prosessin toimivuutta sekä ohjattavuutta ja jätevedenkäsittelyn puhdistustulosta.

Prosessilaitteiden saneerauksella saadaan parannettua energiatehokkuutta niin, että prosessi toimii hyvällä hyötysuhteella, jolloin saadaan merkittäviä energiasäästöjä nykyiseen verrattuna.

Lietemäärän hallinnalla ja ylijäämälietteen poistolla saadaan parannettua ravinteiden talteenottoa ja samalla pienennetään sisäisen kierron aiheuttamaa energiankulutusta.

Puhdistusprosessi saadaan nykyaikaisemmaksi ja hallittavammaksi, jolloin puhdistamon energiakulutus laskee jopa 20 % eli n. 50 000 kWh ja lisäksi ravinteiden talteenottoa saadaan tehostettua merkittävästi.

Pelkästään ilmakompressorin oikealla valinnalla saatiin vuosittaiseen energiakulutukseen n. 50 000 kWh energiasäästö.

8. Jatkotoimenpiteet

Energiankulutusta seurataan vuosittain. Hankkeen vaikutusten arviointia energiankulutuksen osalta vaikeuttaa jätevedenpuhdistamon suuret muutokset, jotka toteutettiin samaan aikaan energiasäästöhankeeseen kanssa mm. uuden esikäsittelyrakennuksen rakentaminen.