



20



21

VUOSIKERTOMUS
JYVÄSKYLÄN SEUDUN PUHDISTAMO OY



JS-PUHDISTAMO



Vahva aloitus kiertotalouden ja energiatehokkuuden saralla



Jätevesien käsittelyn alalla on Suomessa tehty merkittävää kehitystyötä sekä puhdistamoihin kohdistuneita investointeja viimeisen vuosikymmenen aikana. Viranomaisten kiristyneet lupaehdot ovat näkyneet laitospuolella. Vanhoja puhdistamoja on saneerattu ja myös kokonaan uusia puhdistamoja on rakennettu ja niitä on myös rakenteilla. Esimerkkeinä voidaan nostaa Espoon Blominmäen puhdistamo, Tampereen seudun Sulkaavuoren keskuspuhdistamo ja Mikkelin uusi kalliopuhdistamo. Myös pienempiä hankkeita on toteutettu aktiivisesti. Keski-Suomesta voidaan mainita viimeisimpinä Keuruun Jaakon suon puhdistamon saneeraus ja Kinnulan kokonaan uusi puhdistamo. Karstulassa on puhdistamon saneeraus käynnissä.

Sama kehityskulku on nähtävissä myös Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolla. Vuonna 2013 saatu uusi ympäristölupa käynnisti puhdistamon mittavan kehitystyön. Vuosina 2016–2018 toteutetussa saneerauksessa ja laajenuksessa puhdistamon prosessia uudistettiin ja laajennettiin merkittävästi. Muun muassa biologinen prosessi uudistettiin täysin ja puhdistamolle rakennettiin kokonaan uusi käsittelyvaihe: kiekkosuodatus ja UV-hygienisointi. Puhdistamolle toteutettu kiekkosuodatus oli ensimmäinen laatuaan Suomessa. Kiekkosuodatus ja UV-hygienisointi ovat käytössä osoittautuneet onnistuneiksi ratkaisuuksi.

Puhdistamoilla tehdyn kehitystyön tavoitteet ovat viime vuosina laajentuneet. Edelleen keskitytään hyvän jäteveden käsittelytuloksen saavuttamiseen, mutta tämän lisäksi energia- ja resurssitehokkuuteen kiinnitetään kasvavaa huomiota. Kiertotalous ja hiilineutraalisuus ovat nopeasti nousseet valtakunnallisesti uusiksi teemoiksi, joiden osalta me haluamme myös parantaa omaa toimintaamme. Nämä teemat on nostettu Jyväskylän Seudun Puhdistamon tavoiteasetantaan. Tätä kehitystä ovat rohkaisseet Jyväskylän kaupungin resurssiviisausstrategia ja tavoite hiilineutraalista kaupungista vuonna 2030.

Uusien tavoitteiden edistämiseksi on lähdetty vahvasti liikkeelle. Kuluneen vuoden 2021 toimintaa on hallinnut kiertotalouden sekä energia- ja resurssitehokkuuden kehittämis- ja investoin-

tihankkeet. Energiatehokkuuden kehittämistä edustaa JSPBio+ investointihankkeen käynnistyminen. Hankkeessa parannetaan Nenäinniemen puhdistamon lietteenkäsittelyä ja biokaasulaitoksen energiatehokkuutta. Hankkeelle saatiin ympäristöministeriöltä 2,9 miljoonan euron avustus.

Resurssitehokkuutta on edistetty tertiäärikäsittelyn kiekkosuodatuksen toiminnan optimoinnilla, joka toteutettiin yhteistyössä ruotsalaisen Hydrotechin kanssa. Kemikaalien käytössä saavutettiin n. 70 % säästö ja lisäksi suodatuksen toimivuus parani.

Kiertotaloutta parhaimmillaan edustaa uusi kalsiittiasema. Asemalla käytetään metsäteollisuudesta saatavaa kiertotalouskalsiittia, jolla korvataan biologisessa prosessissa käytettyä soodaa. Kalsiittiasemaan kuin myös muihin edellä mainittuihin hankkeisiin voit tutustua vuosikertomuksemme sivuilla. Kaiken muun toiminnan ohella käsittelimme jätevedtä niin hyvin kuin vain pystyimme. Käsittelytulokset olivat todella hyvät. Tulokset perustuvat tuttuun kolmiyhteyteen: toimivat ja hiotut jäteveden käsittelyprosessit sekä kokeneet ja osaavat kunnossapito- ja prosessiryhmät. Kun toimintaa kannattelee vielä taloutta ja hallintoa tehokkaasti hoitava toimiston väki, niin asiat hoituvat vakaasti ja saumattomasti.

Kulunut vuosi oli työntäyteinen vuosi koronan varjossa. Henkilökunta on onnistunut erinomaisesti tavoitteissaan. Tulokset ovat nähtävissä tämän vuosikertomuksen graafeissa. Niitä on mukava katsella.

Työn teon lomassa on myös muistettava nauttia onnistumisista.

Nenäinniemessä 9.5.2022

Petri Tuominen,
toimitusjohtaja

Nenäinniemen puhdistamon käsitelty jätevesi täytti EU-luokituksen hyvän uimaveden vaatimukset

Nenäinniemen puhdistamo otti vuonna 2018 käyttöön käsitellyn jäteveden UV-säteilyyn perustuvan hygienisointiyksikön.

UV-käsittely perustuu UV-säteilyn aiheuttamiin muutoksiin mikro-organismien DNA:ssa, jolloin ne eivät pääse lisääntymään. Se on tehokas keino tuhota käsitellyn jäteveden sisältämiä bakteereja, viruksia ja alkueläimiä. Puhdistamon aktiivilieteprosessi tuhoaa taudinaiheuttajabakteereja erittäin tehokkaasti. Erillisellä UV-hygienisoinnilla saadaan taudinaiheuttajabakteerien poistoa edelleen tehostettua.

Laitteisto oli käytössä vuonna 2021 aikavälillä 1.4.–30.11. Hygienisoinnin tehoa tutkitaan viikoittain tapahtuvalla näytteenotolla ja saatujen tulosten perusteella hygienisointi toimi erittäin hyvin. Kyseisellä toimintajaksolla Päijänteeseen johdettava käsitelty jätevesi täytti EU:n uimavesiluokituksen hyvälle uimavedelle asetetut vaatimukset. E. Colin reduktio puhdistamolla oli keskimäärin 99,98 % ja Enterokokkien reduktio 99,99 %.

Kiekkosuodatuksen optimoinnilla resurssitehokkuutta

Kiekkosuodatointoimittaja Veolia Hydrotechin kehittämää kemikaloinnin optimointisäädintä testattiin Nenäinniemen tertiäärikäsittelyn kemikaloinnin ohjaamiseen vuonna 2021. Hydrotechin kehittämä säädin ohjelmoitiin puhdistamon laitosautomaatioon ja se ohjaa tertiäärikäsittelyn kemikaalien syöttöä tertiäärikäsittelyyn tulevan veden laadun perusteella. Näin kemikaaleja annostellaan aina juuri sopiva määrä, ei liikaa tai liian vähän. Hydrotech antoi säätimen puhdistamon käyttöön ja toimitti lisäksi prosessiin uusia mittalaitteita sekä uudet kemikaalinsyöttöpumput. Uutta järjestelmää testattiin ja paranneltiin yhteistyössä noin 10 kuukauden ajan. Lopputuloksena tertiäärikäsittelyn kemikaalien kulutus väheni entisestä noin 70 % ja kiekkosuodatuksen toiminta parani. Testiajojen päätyttyä toimivaksi todettu säädin jäi yhtiön käyttöön ja lisäksi yhtiö hankki testeissä käytetyt laitteet itselleen niiden jäädessä jatkuvaan käyttöön. Hydrotech laati testauksesta tutkimusartikkelin, joka tullaan julkaisemaan kansainvälisessä vesihuoltoalan julkaisussa.

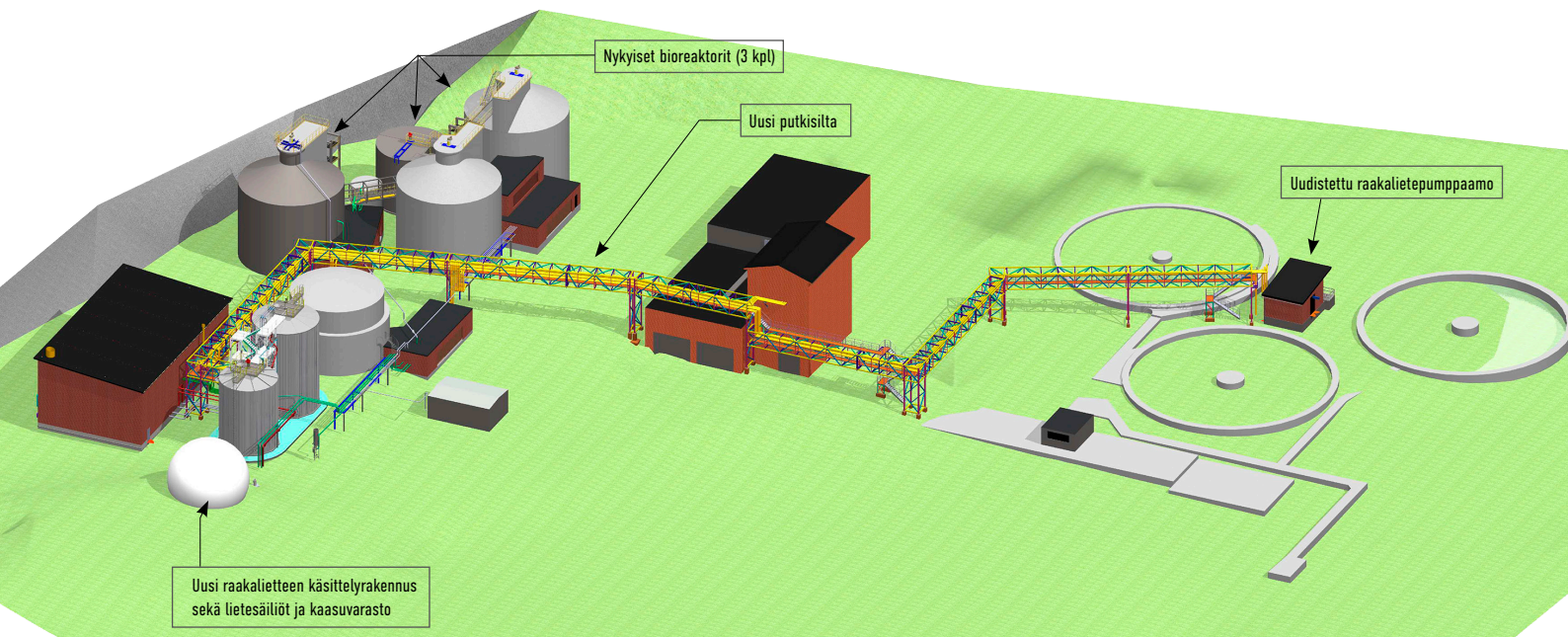
Kiekkosuodatuksen toiminta päihinänkuoressa

Nenäinniemen puhdistamon viimeinen käsittelyvaihe ennen UV-hygienisointia ja käsitellyn jäteveden johtamista Päijänteeseen on toteutettu kiekkosuodatuksella. Tertiäärikäsittely koostuu kemikaloinnista, flokkausaltaasta sekä kuudesta kiekkosuodatinyksiköstä. Kiekkosuodatinyksiköissä on yhteensä yli 1 200 m² suodatinpinta-alaa. Suodattimien huokoskoko on 0,01 mm, joten voidaan puhua hyvin hienojakoisesta suodattimesta.

Kiekkosuodatuksen toimintaperiaate on seuraava:

- Käsiteltävään jäteveeseen annostellaan polyalumiinikloridia sekä polymeeriä, jotka sekoitetaan jäteveeseen voimakkaalla sekoituksella.
- Kemikaaleilla käsitelty jätevesi johdetaan flokkausaltaaseen, jossa kemikaalit saostavat liukoista fosforia sekä kiintoainesta isommiksi partikkeleiksi eli flokeiksi.
- Flokkeja sisältävä jätevesi johdetaan kiekkosuodattimille. Isokoikoiset flokit eivät läpäise suodatinta, vaan jäävät sen pintaan. Flokit pestään suodattimien pinnalta pois. Pesussa käytetty vesi muodostaa kemiallisen lietteen, joka pumpataan puhdistamon prosessin alkuun.





Havainnekuva JSPBio+ -tehostamistoimenpiteistä Nenäinniemen puhdistamolla. Uutta rakennuskantaa edustavat uusi raakalietepumppaamo, putkisilta ja raakalietteen käsittelyrakennus.

JSPBio+ – Kohti energiatehokkaampaa lietteen käsittelyä

Yhtiö käynnisti vuoden 2021 alussa Nenäinniemen puhdistamon lietteenkäsittelyn ja biokaasulaitoksen energiatehokkuuden parantamisen. Nykyinen biokaasulaitos on otettu käyttöön vuonna 1987, joten sillä on jo ikää lähes 35 vuotta. Energiatehokkuuden parantamisen pääajatuksena on olemassa olevan mädättämötilavuuden tehokkaampi hyödyntäminen. Lietteenkäsittelyssä muodostuva liete mädätetään nykyisin kolmessa mädättämössä, joiden yhteistilavuus on 8 250 m³. Mädättämöihin syötettävän raakalietteen lämpötila on talviaikaan jopa alle +10 astetta ja mädätystä varten lietteen lämpötila nostetaan +38 asteeseen. Lietteen lämmittäminen kuluttaa runsaasti biokaasulla tuotettua lämpöenergiaa. Mädätysprosessi on puhdistamon suurin yksittäinen lämpöenergian käyttäjä.

Biokaasulaitoksen energiatehokkuutta parannetaan siirtymällä kolmen mädättämön sijasta yhden mädättämön teholliseen käyttöön. Tällöin mädättämöiden lämmitykseen tarvittava energiamäärä vähenee arviolta kahteen kolmasosaan nykyisestä. Tämä onnistuu, kun raakaliete sakeutetaan n. 10 % sakeuteen eli noin kolme kertaa sakeammaksi kuin mitä nykyisellä sakeutustekniikalla saavutetaan. Suurempi sakeus pienentää lietteen tilavuutta. Raakalietteen suurempi sakeus saavutetaan linkosakeutuksella eli tehostamisen yhteydessä perinteisestä gravitaatiosakeutuksesta luovutaan. Tehostamisprosessin on suunnitellut Watrec Oy, joka on erikoistunut biokaasulaitosten suunnitteluun ja toteutukseen.

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy sai vuoden 2020 lopussa ympäristöministeriöltä 2,9 milj. euron avustuksen lietteenkäsittelyn ja biokaasulaitoksen energiatehokkuuden parantamiseen.

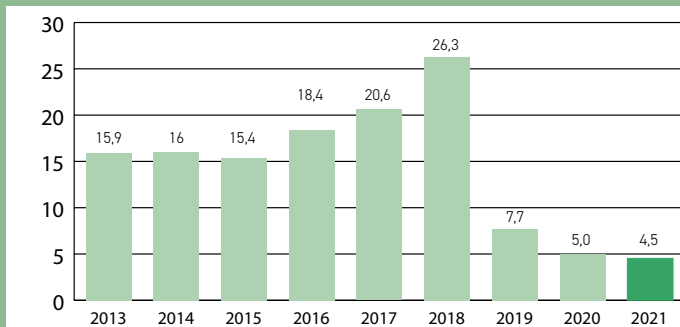
Tehostamishankkeessa lietteenkäsittelyn ja biokaasulaitoksen tekniikka modernisoidaan kauttaaltaan. Käsittelyprosessi suoraviivaistetaan ja päivitetään varmatoimisemmaksi. KVR-urakkakilpailun perusteella pääurakoitsijaksi valittiin Provetek Oy. Automaation suunnittelun ja toteutuksen hoitaa Insta Automation Oy. Tavoite on saada hankkeen rakennus- ja asennustyöt valmiiksi vuoden 2022 loppuun mennessä.

Hankkeella tehostetaan erityisesti biokaasulla tuotetun energian käyttöä. Mädättämöiden lietteen lämmityksessä tarvittava lämpöenergia tuotetaan biokaasusta. Uuden prosessin myötä suuri osa ennen mädättämöiden lämmitykseen käytetystä energiasta voidaan käyttää muuhun energiantuotantoon. Tällä hetkellä selvitetään mahdollisuutta jalostaa biokaasusta liikennepolttoainetta.

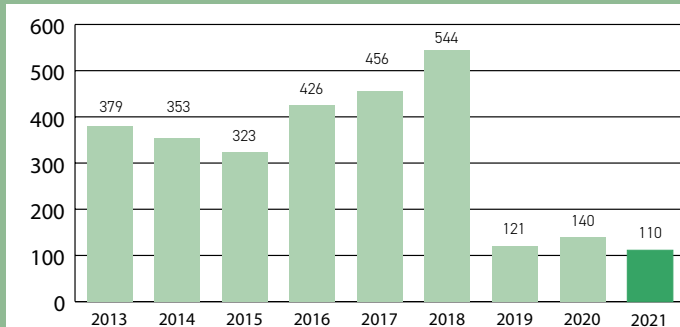


Nenäinniemen vesistökuormitus 2013–2021

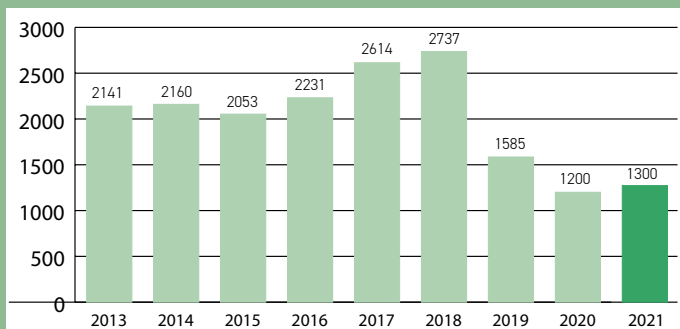
Fosfori (kg/d)



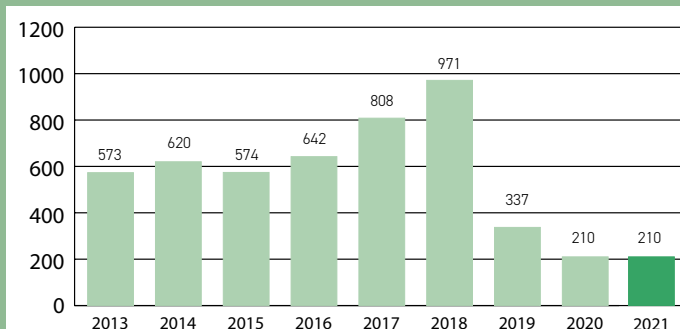
BOD₇ (kg/d)



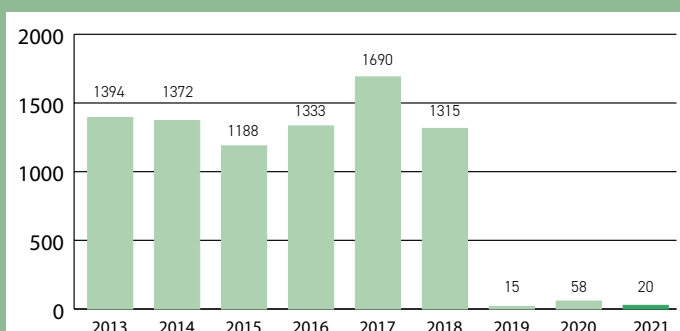
COD_{Cr} (kg/d)



Kiintoaine (kg/d)



NH₄-N (kg/d)



Lietesiilojen kunnostus

Lietteenkäsittelyprosessista saatava kuivattu mädätejäännös välivarastoidaan lietesiloissa. Betonirakenteiset lietesiiot (2 kpl) on rakennettu ja otettu käyttöön 1990-luvun puolivälissä. Ne sijaitsevat lietteen kuivauslinkojen alapuolella. Kuivauslinkojen toimintaa ohjaa mädätysprosessi, joka toimii 24/7/365-periaatteella. Lietesiilot tyhjenetään yleensä arkisin joka toinen päivä. Edellä mainituista muuttujista johtuen lietteen pinta silossa muuttuu lähes jatkuvasti, joten 25 vuoden käytön jälkeen päätettiin selvittää silon betonivaipan sekä -pohjan kunto syksyllä 2020.

Puhdistuksen jälkeen tutkimus tehtiin silmämääräisesti arvioimalla ja ottamalla näytteitä betonista laboratoriotutkimuksia varten. Lopputuloksena todettiin silon sisäseinien olevan kunnostuksen tarpeessa. Samassa yhteydessä päätettiin kunnostaa myös silon pohjassa olevien sulkuluukkujen ja kaavinlaitteiston mekaniikka ja mekaniikkaa käyttävä hydraulikkalaitteisto. Siilojen kunnostus kilpailutettiin julkisella kilpailutuksella.

Kunnostus tehtiin siilo kerrallaan, jonka vuoksi toinen lietesiiolta oli pois käytöstä 6 viikkoa. Tämä aiheutti erikoistoimenpiteitä kunnostustyön suorittamiseen, lietteen kuivausprosessiin ja lietteen kuljetukseen.

Rapautunut aines poistettiin vesipiikkausmenetelmällä, jonka jälkeen pintoihin ruiskutettiin erikoisbetoni-pinnoite. Erikoispinnoitteella on parempi tarttuvuus ja nopeampi kuivumisaika kuin perusbetonilla. Betonoinnin valmistuttua tehtiin tarkastukset ja vetokokeet, jonka jälkeen kunnostetut/uusitut mekaniikan osat asennettiin paikoilleen. Lopuksi tehtiin käyttöönotto tarkastus, jossa testattiin hydraulikan ja mekaniikan toiminta. Projekti valmistui suunnitellun aikataulun mukaisesti.

Kiinteistöautomaation modernisointi

Puhdistamon kiinteistöjen LVI-laitteistoja hallitaan Honeywell kiinteistöautomaatiojärjestelmällä. Järjestelmä koostui kahdesta eri ikäisestä osasta: uusin päivitys on vuodelta 2018, mutta vanhempi osa oli yli 15 vuotta vanha. Ikääntyneen järjestelmän käyttöominaisuudet eivät vastanneet enää tämän päivän tasoa, joten todettiin tarpeelliseksi selvittää, kuinka käytettävyyttä saataisiin parannettua.

Tarjoukset päivityksestä pyydettiin kahdelta alan toimijalta: ensimmäisenä vaihtoehtona nykyisen järjestelmän päivitys ja toisessa uusittaisiin koko käyttöjärjestelmä. Esittelyjen, referenssien, käyttökokemusten ja edullisempien hankintakustannusten vuoksi päädyttiin päivittämään/uusimaan nykyinen Honeywell-järjestelmä.

Uusinnassa hyödynnettiin kaikki mahdolliset kentälaitteet, vikaantuneet laitteet uusittiin, bacnet-ohjelmistot päivitettiin, grafiikkakaaviot päivitettiin ja bacnet-järjestelmä liitettiin pilvi-valvomopalveluun.



Pilvipalvelu sisältää yhteyksien ylläpidon, palomuuripalvelut, jatkuvan palvelinjärjestelmän päivityksen, etäyhteyksien ylläpidon, etäohjelmoinnin mahdollisuuden, VPN-yhteydet sekä hälytysten siirrot halutulla tavalla.

Rantapumppaamon saneeraus

Ranta- eli järvivesipumppaamo toimii ns. "teknisen veden" pumppaamona. Pumppaamorakennus on kymmeniä vuosia vanha, mutta siellä olevaa laitteistoa on uusittu eri ajankohtina. Pumppaamo on rakennettu betonirakenteisen altaan päälle, johon järvivesi virtaa maahan sekä järven pohjaan asennettua putkea pitkin. Altaasta nousee imuputket pumpuille, joilta edelleen lähtee paineputki puhdistamoalueella olevaan teknisen veden kaivoon.

Teknistä vettä käytetään puhdistamalla mm. prosessikemikaalien liuotukseen ja putkistojen huuhteluun. Huoltotöiden yhteydessä vettä käytetään pesuvetenä laitteiden ja pintojen puhdistukseen sekä sisällä että ulkona. Järviveden lisäksi teknisenä vetenä voi-

daan käyttää puhdistettua jätevettä, joko pelkästään tai lisävetenä järviveden rinnalla tilanteesta riippuen.

Rantapumppaamon saneeraustyö tehtiin vaiheittain vuoden 2022 aikana. Ensimmäisenä selvitettiin pumppujen kunto ja huollettiin ne yksi kerrallaan. Seuraavaksi uusittiin vesikatto ja ulkoseinäpelit. Katon ja seinien eristeiden kunto tarkistettiin. Ovi- ja sokkeliym. pinnat pintakäsiteltiin. Saneeraustyön aikana pumppaamo pyrittiin pitämään jatkuvassa käytössä. Ainoastaan sähkö- ja automaatiokeskusten vaihdon yhteydessä jouduttiin käyttämään muutamana päivänä varajärjestelmää eli puhdistettua jätevettä.

Keskusten vaihdon yhteydessä vaihdettiin myös paineputkistojen putkistovarusteet eli venttiilit ja virtaus-paine-lämpötila-pintamittaukset. Aikaisemmin käytössä ollut radio-/modeemyhteys prosessiautomaatioon päivitettiin. Lopullisesti saneeraus valmistui joulukuussa 2021.



Lietesiilojen sulkuluukut



Rantapumppaamo



Kalsiittiasema – kiertotaloutta ja huoltovarmuutta

Nenänniemen puhdistamolla siirrytään käyttämään alkalointikemikaalina kiertotalouskalsiittia aiemmin käytetyn soodan sijaan. Uusi kalsiittiasema valmistui helmikuussa 2022, mistä lähtien on käytetty pääosin kalsiittia. Kiertotalouskalsiitti on metsäteollisuuden sivutuote, joka sisältää kalsiumkarbonaattia ja poltettua kalkkia. Kiertotalouden edistämisen kannalta on merkittävä askel, että puhdistamolla voitiin siirtyä käyttämään neitseellisen kemikaalin sijaan kiertotalouskemikaalia. Nenänniemen puhdistamolla on käytetty soodaa merkittäviä määriä, esimerkiksi vuonna 2021 kulutus oli 2 678 tonnia.

Alun perin tarve uuden alkalointiaseman rakentamiselle tuli, kun puhdistamolla todettiin soodan syötön olevan hyvin kriittinen toiminto biologisen prosessin toiminnan kannalta. Soodalaitteistossa oli tunnistettu tiettyjä riskejä ja niihin oli varauduttu hankkimalla kriittisiä varaosia varastoon. Varautumisesta huolimatta oli



mahdollista, että laiterikon sattuessa viikonloppuna tai juhlapyhien aikaan soodan syöttöön tulisi useamman päivän mittainen katko. Tämä riski haluttiin poistaa rakentamalla toinen rinnakkainen alkalointiasema.

Mihin alkalointikemikaalia tarvitaan?

Puhdistamon biologisessa prosessissa ammoniumtyppi hapetetaan nitraattimuotoon. Tämä nitrifikaatioksi kutsuttu reaktio kuluttaa jäteveden alkaliniteettiä. Jos kulutettua alkaliniteettiä ei korvata mitenkään, lopulta prosessin pH romahtaa ja seurauksena on prosessihäiriö. Tämän vuoksi prosessiin on annosteltava alkalointikemikaalia. Nenänniemen prosessia on ajettu nitrifioivalta ajotavalla vuonna 2018 valmistuneesta saneeraus- ja laajennusprojektista lähtien. Kalsiittiaseman valmistumiseen asti alkalointikemikaalina on käytetty soodaa.

Kalsiittiaseman rakentamisessa pääurakoitsijana toimi Skarta Finland Oy. Kalsiittiasema käsittää kalsiitin varastosiilon (100 m³), kalsiitin liuotussäiliön, missä kalsiitti liuotetaan tekniseen veteen sekä kalsiittiliuoksen syöttöpumput. Laitteistot ovat ruotsalaisen Tomalin valmistamia. Laitteistossa on kiinnitetty erityistä huomiota pölynpoistoon, mikä on oleellista, sillä kalsiittijauhe on hyvin hienojakoista, oikeastaan ennemminkin pölyä kuin jauhemaista.

Kalsiittiaseman käyttöönotto sujui hyvin ja kalsiitti vaikutti prosessissa toivotulla tavalla. Hyvin pian voitiin siirtyä käyttämään pääosin kalsiittia, ja vanha sooda-asema jäi varalle. Puhdistamon huoltovarmuuden takia on erinomainen asia, että pystyttiin siirtymään kotimaiseen kemikaaliin, ja irrottautumaan vähitellen venäläisen soodan käytöstä.

Sari Ahlroth esittelee Zerowaste-mobiilisovellusta



Apu digitalisoinnista – sako- ja pullokaivolietteen vastaanoton hallinta

Nenäinniemen puhdistamolla otetaan vastaan noin 20 000 tonnia sako- ja pullokaivolietettä vuosittain. Puhdistamon sopimusurakoitsijat kuljettavat lietteet imuautoilla vastaanotopisteelle, missä tuoja tunnistetaan ja tuodun lietteen määrä todennetaan punnitsemalla ajoneuvovaa'alla. Punnitustulokset tallentuvat vaakajärjestelmään ja niiden perusteella puhdistamo laskuttaa urakoitsijoita tuoduista lietteistä. Lisäksi lietteen kuljettajat toimittavat kuormista jätelain mukaiset siirtoasiakirjat, jotka on aiemmin toimitettu ja arkistoitu paperisina.

Siirtoasiakirjojen hallinnassa otettiin vuonna 2021 digiloikka, kun puhdistamolla otettiin käyttöön Zerowaste-sovellus. Se on pilvipalvelu, joka toimii sekä selaimessa että mobiilisovelluksena. Kuljettajat laativat siirtoasiakirjat mobiilisovelluksen avulla. Siirtoasiakirjat tallentuvat järjestelmään, josta niitä voidaan koostaa erilaisia raportteja. Kaikki puhdistamolle lietteitä tuovat sopimusurakoitsijat ovat ottaneet Zerowaste-sovelluksen käyttöön. "Paperisista siirtoasiakirjoista on päästy lähes kokonaan eroon", iloitsee sako- ja pullokaivolietteen laskutusta hoitava toimisto-assistentti **Sari Ahlroth**.

Paitsi että sähköiset siirtoasiakirjat helpottavat puhdistamolla toimiston työtä, vaaditaan niitä jatkossa myös lainsäätäjän toimesta, nimittäin uusi jätelaki vaatii sähköisten siirtoasiakirjojen käyttöä. Zerowaste-sovelluksessa onkin valmius siirtää siirtoasiakirjat automaattisesti Ympäristöministeriön siirtoasiakirjarekisteriin, joka on tulossa käyttöön syksyllä 2022.

Venla Aalto ja linkopilotti

Vesilaitosyhteistyö on voimaa – raakalietteen sakeutuksen linkopilotti

Kesällä 2021 testattiin raakalietteen linkosakeutusta Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolla. Testaus toteutettiin yhteistyössä Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon kanssa. Vesilaitosyhdistyksen (VY) kehittämisrahasto avusti linkopilottin toteuttamista.

Linkopilotti linkittyy käynnissä olevaan JSPBio+ hankkeeseen, jossa parannetaan Nenäinniemen puhdistamon lietteenkäsittelyä ja biokaasulaitoksen energiatehokkuutta. JSPBio+ hankkeen myötä puhdistamo siirtyy raakalietteen linkosakeutukseen, jonka soveltuvuus Nenäinniemen puhdistamon raakalietteen käsitteilyyn haluttiin varmistaa linkopilotilla.

Linkosakeutus ei ole uusi tapa sakeuttaa raakalietettä. Suomessa sitä sovelletaan ainakin kahdella puhdistamolla. Muualla Euroopassa raakalietteen sakeutus linkoamalla on tavallisempaa. Pohjoismaissa Kööpenhaminan Lynettenin kuin myös Oslon Bekelagetin keskuspuhdistamoilla linkosakeutus on ollut käytössä jo muutaman vuoden ajan.

Linkopilot-testin valmistelu käynnistettiin syksyllä 2020 yhteistyössä puhdistamon henkilökunnan ja Watrec Oy:n prosessisuunnittelijan kesken. Myöhemmin projektiin tuli mukaan Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon henkilökuntaa. Testin tavoitteena oli mm. asetetun tavoitesakeuden saavuttaminen, linkouksen häiriöherkkyyden selvittäminen ja erilaisten polymeerilaatujen testaaminen. Testin yhteydessä pyrittiin selvittämään myös linjamaseraattorin toimivuutta. Linjamaseraattorilla murskataan raakaliete mahdollisimman tasalaatuiseksi jakeeksi. Erityisesti lietteen sisältämät pitkät hiukset pyritään katkomaan lyhyemmiksi. Pitkät hiukset ovat suurin syy lietelinjojen tukoksiin.

Testilingoksi valikoitui Alfa-Lavalin G3-linko, jonka ympärille tehdas oli rakentanut täysin toimivan teknisen kokonaisuuden asennettuna merikonttiin. Puhdistamolla tehtiin keväällä 2021 mittavat tekniset muutostyöt olemassa oleviin järjestelmiin, jotta lingon pilotointi voitaisiin toteuttaa. Linkotestin käytännön toteutuksesta vastasi tekn. yo. **Venla Aalto** Tampereen yliopistosta.

Linkopilotissa tutkittiin syötettävän lietteen sakeuden vaihtelun vaikutusta lingon sakeutustulokseen sekä lingon toiminnan mahdolliseen häiriöherkkyyteen. Linkous toimi kaikissa tilanteissa häiriöttä. Sopivalla polymeerin valinnalla saatiin myös rejektin laatu erinomaiseksi.

Linkopilot vakuutti kummankin puhdistamoyhtiön linkouksen soveltuvuudesta lietteen sakeutukseen. Tehty testi on myös oiva esimerkki, kuinka hyvällä yhteistyöllä voidaan saada hyötyä kaikille hankkeen osapuolille. JS-Puhdistamon edustaja piti linkopilotista esityksen VY:n Jätevedenpuhdistamon käyttö ja kehittäminen -webinaarissa maaliskuussa 2022.



Biokaasusta sähköä ja lämpöä



Lietteen mädätyksessä syntyneestä biokaasusta tuotettiin CHP-voimalassa sähköenergiaa yhteensä 1 651 MWh. Laitos osti valtakunnan verkosta sähköä 5 545 MWh. CHP-voimala tuotti puhdistamon vuoden aikana tarvitsemasta sähköstä 23 %.

CHP-voimalalla ja kaasukattiloilla tuotettiin lämpöä puhdistamon käyttöön yhteensä 6 077 MWh. Lämpöenergian suhteen Nenäinniemen puhdistamo oli lähes täysin omavarainen.

Vuosivirtaamat säilyneet vakaina Nenäinniemen puhdistamolla

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon tulovirtaama vuonna 2021 oli 13 874 759 m³, mikä on 287 833 m³ (2,1 %) enemmän kuin vuonna 2020. Vuosivirtaamissa ei ole havaittavissa kasvavaa trendiä, mikä on puhdistamon toiminnan kannalta erinomainen asia. Tämä osaltaan viestittää siitä, että jätevesiverkostoja on saneerattu ja sen seurauksena verkoston vuotovedet on saatu pidettyä kurissa.

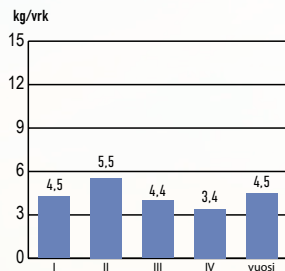
Vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama oli 38 013 m³/d. Käsitellyn jätevesikuution käsittelykustannus oli 0,51 €/m³, alv. 0 %. Käsittelykustannus käsittää sekä käyttö- että pääomakulut.



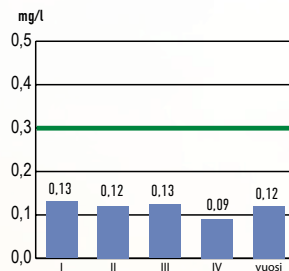
Esiselkeytettyä jätevettä virtaa kanavassa kohti aktiivilieteprosessia.

Nenäinniemen puhdistamon tuloksia 2021

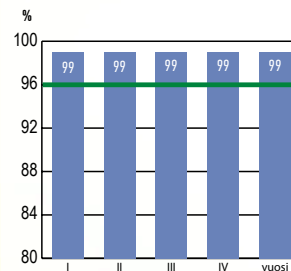
Fosforikuormitus vesistöön 2021



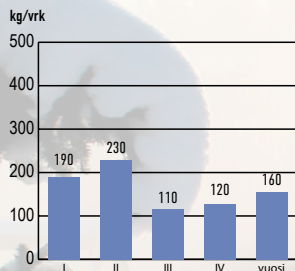
Käsittelyn jäteveden fosforipitoisuus 2021 Luparaja 0,3 mg/l



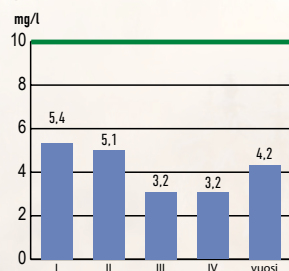
Fosforin puhdistusteho 2021 Luparaja 96 %



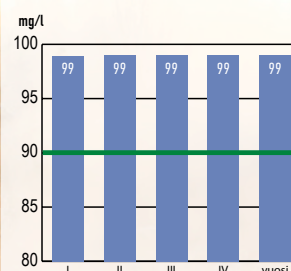
Kiintoainekuormitus vesistöön 2021



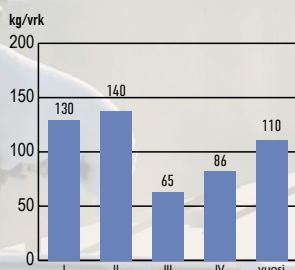
Käsittelyn jäteveden kiintoainepitoisuus 2021 Luparaja 10 mg/l



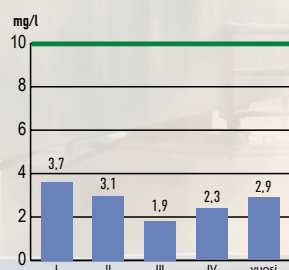
Kiintoainen puhdistusteho 2021 Luparaja 90 %



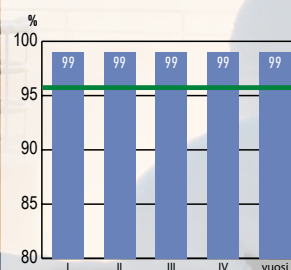
Käsittelyn jäteveden BOD₅:n kuormitus vesistöön 2021



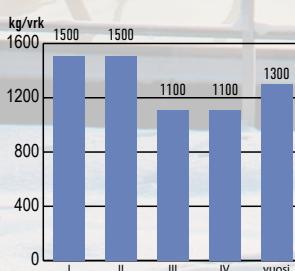
Käsittelyn jäteveden BOD₅-pitoisuus 2021 Luparaja 10 mg/l



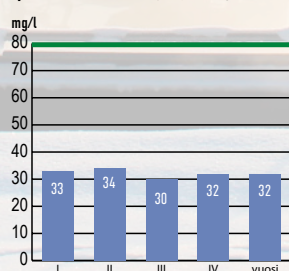
BOD₅:n poistoteho 2021 Luparaja 96 %



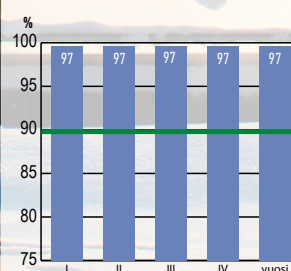
CODCr -kuormitus vesistöön 2021



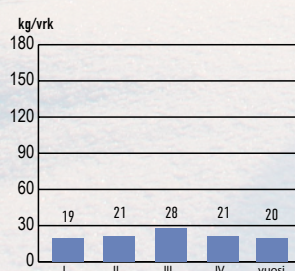
Käsittelyn jäteveden CODCr-pitoisuus 2021 Luparaja 80 mg/l



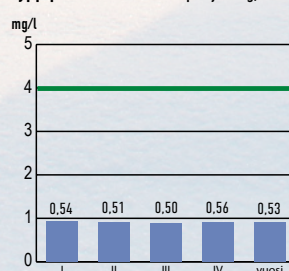
CODCr:n puhdistusteho 2021 Luparaja 90 %



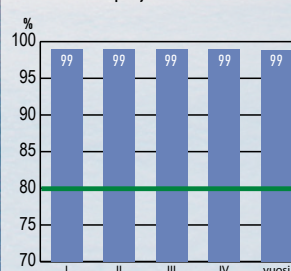
Ammoniumtyppikuormitus vesistöön 2021



Käsittelyn jäteveden ammoniumtyppipitoisuus 2021 Luparaja 4 mg/l



Ammoniumtypen nitrifikaatioaste 2021 Luparaja 80 %



Korpilahden puhdistamo

Korpilahden jätevedenpuhdistamo on rakennettu vuonna 1974 ja saneerattu vuonna 2000, joten puhdistamon tekniikka alkaa olla käyttökänsä päässä. Puhdistamolle on tavoitteena rakentaa 2020-luvun jälkipuoliskolla nykyaikainen kaksilinjainen käsittelyprosessi. Hankkeesta on jo tehty esisuunnittelua, jonka yhteydessä on tutkittu mm. kantoaineprosessin (MBBR, Moving Bed Biofilm Reactor) soveltuvuutta puhdistamon perusratkaisuksi. Tekniikka vaikuttaa varsin lupaavalta ja siihen liittyviä selvityksiä tullaan jatkamaan.

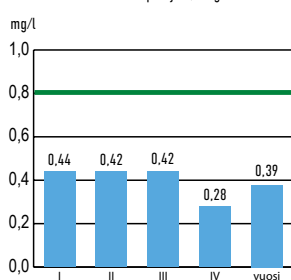
Korpilahden puhdistamon vuosivirtaama ja käsittelykustannukset

Jätevesiä puhdistamolla käsiteltiin vuonna 2021 yhteensä 250 933 m³. Käsitellyn jätevesikuution käsittelykustannus oli 1,02 euroa/m³, alv 0 %. Käsittelykustannus käsittää sekä käyttö- ja pääomakulut.

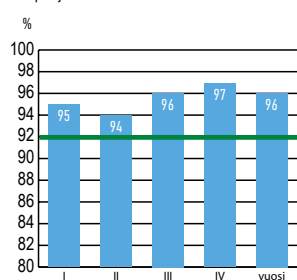


Korpilahden puhdistamon tuloksia 2021

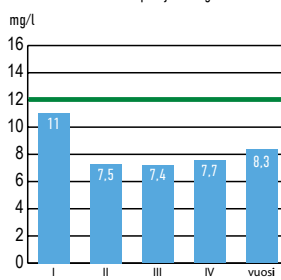
Käsitellyn jäteveden fosforipitoisuus 2021
Luparaja 0,8 mg/l



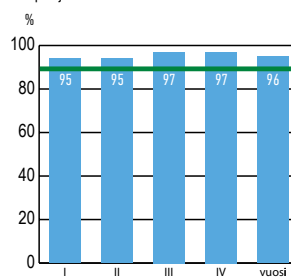
Fosforin puhdistusteho 2021
Luparaja 92 %



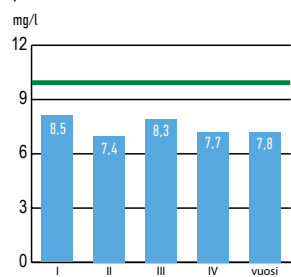
Käsitellyn jäteveden BOD₅-pitoisuus 2021
Luparaja 12 mg/l



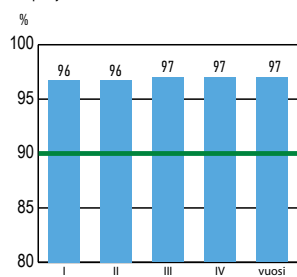
BOD₅:n puhdistusteho 2021
Luparaja 92 %



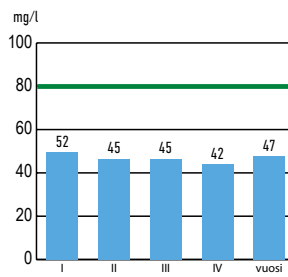
Käsitellyn jäteveden kiintoainepitoisuus 2021
Luparaja 10 mg/l



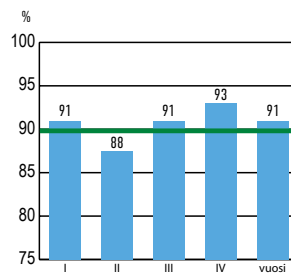
Kiintoaineen puhdistusteho 2021
Luparaja 90 %



Käsitellyn jäteveden COD_{Cr}-pitoisuus 2021
Luparaja 80 mg/l



COD_{Cr}:n puhdistusteho 2021
Luparaja 90 %





Hallitus 1.1.2021–22.9.2021

Kuvassa vasemmalta oikealle:
 Veli-Jussi Koskinen, Kari Kautto, Marika Visakorpi, Anna-Mari
 Pylkäs, Arjo Heinsola, Petri Tuominen, Sirpa Pii-Keinonen, Jyrki
 Tapper, Mikko Haasanen, Mimori Fellman-Närhi ja Kalle Häkkinen

Yhtiön hallitus 22.9.2021 saakka

Puheenjohtaja: Arjo Heinsola

Varapuheenjohtaja: Rami Sipilä

Jäsenet:
 Anniina Runtuvuori
 Aarno Lahtinen
 Riina Vilander
 Henna-Riikka Markkio
 Anne Kirmanen
 Sami Haapakoski
 Kari Kautto

Controller: Veli-Jussi Koskinen

Sihteeri: Petri Tuominen

Hallitus uusiutui kuntavaalien myötä 23.9.2021 seuraavasti

Puheenjohtaja: Arjo Heinsola

Varapuheenjohtaja: Mimori Fellman-Närhi

Jäsenet:
 Marika Visakorpi
 Aarno Lahtinen
 Sirpa Pii-Keinonen
 Kalle Häkkinen
 Kari Kautto
 Anna-Mari Pylkäs
 Mikko Haasanen

Controller: Veli-Jussi Koskinen

Sihteeri: Petri Tuominen

Hallituksen pitkäaikainen jäsen Aarno Lahtinen menehtyi 7.2.2022.
 Lahtisen tilalla hallituksessa aloitti Jyrki Tapper 28.4.2022.

Yhtiön omistussuhteet

Laukaan kunta: **8,7 %**

Muuramen kunta: **4.3 %**



Jyväskylän kaupunki: **87 %**

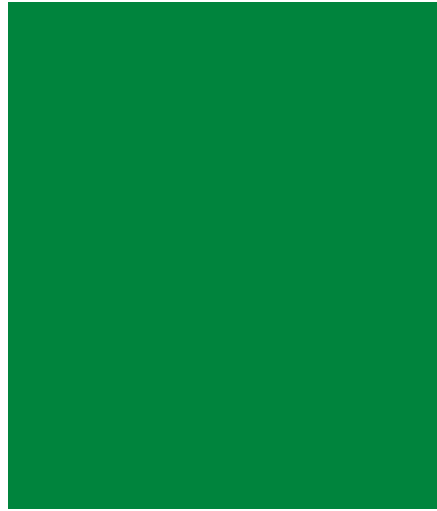
TULOSLASKELMA 1.1.–31.12.

	2021	2020
TULOSLASKELMA 1.1.–31.12.		
LIIKEVAIHTO	7 496 167,67	7 857 727,76
Liiketoiminnan muut tuotot	42 955,84	9 182,40
Materiaalit ja palvelut		
Aineet, tarvikkeet ja tavarat		
Ostot tilikauden aikana	-1 791 985,04	-2 121 011,47
Varastojen lisäys (+) tai vähennys (-)	25 680,93	26 448,85
Ulkopuoliset palvelut	-903 842,88	-850 939,76
Materiaalit ja palvelut yhteensä	-2 670 146,99	-2 945 502,38
Henkilöstökulut		
Palkat ja palkkiot	-795 445,81	-797 189,19
Henkilösivukulut		
Eläkekulut	-151 292,96	-161 687,46
Muut henkilösivukulut	-25 033,51	-26 509,05
Henkilöstökulut yhteensä	-971 772,28	-985 385,70
Poistot ja arvonalentumiset		
Suunnitelman mukaiset poistot	-2 310 661,77	-2 482 368,93
Arvonalentumiset pysyvien vastaavien hyödykkeistä	-56 771,19	0
Poistot ja arvonalentumiset yhteensä	-2 367 432,96	-2 482 368,93
Liiketoiminnan muut kulut	494 625,64	506 126,15
LIIKEVOITTO (- TAPPIO)	506 126,15	506 126,15
Rahoitustuotot ja -kulut		
Tuotot muista pysyvien vastaavien sijoituksista		
Muilta	1 554,15	1 474,45
Muut korko- ja rahoitustuotot		
Muilta	90,48	210,77
Korkokulut ja muut rahoituskulut		
Saman konsernin yrityksille	-109 445,19	-101 904,63
Muille	-386 825,08	-405 906,74
Rahoitustuotot ja -kulut yhteensä	-494 625,64	-506 126,15
TULOS ENNEN TILINPÄÄTÖSSIIRTOJA JA VEROJA	0	0
TILIKAUDEN VOITTO (TAPPIO)	0	0



TASE 31.12.

	2021	2020
VASTAAVAA		
PYSYVÄT VASTAAVAT		
Aineettomat hyödykkeet		
Aineettomat oikeudet	147 514,30	153 873,69
Muut aineettomat hyödykkeet	326 330,58	375 507,63
Aineettomat hyödykkeet yhteensä	473 844,88	529 381,32
Aineelliset hyödykkeet		
Maa- ja vesialueet		
Kiinteistöjen vuokraoikeudet	81 740,00	81 740,00
Rakennukset ja rakennelmat		
Omistusrakennukset ja -rakennelmat	21 023 856,40	22 189 420,12
Koneet ja kalusto	4 831 986,56	5 442 509,75
Ennakkomaksut ja keskeneräiset hankinnat	2 257 747,46	365 143,54
Aineelliset hyödykkeet yhteensä	28 195 330,42	28 078 813,41
Sijoitukset		
Muut osakkeet ja osuudet	111,86	111,86
Sijoitukset yhteensä	111,86	111,86
PYSYVÄT VASTAAVAT YHTEENSÄ	28 669 287,16	28 608 306,59
VAIHTUVAT VASTAAVAT		
Vaihto-omaisuus		
Aineet ja tarvikkeet	52 129,78	26 448,85
Vaihto-omaisuus yhteensä	52 129,78	26 448,85
Lyhytaikaiset saamiset		
Myyntisaamiset	931 062,18	117 726,29
Saamiset saman konsernin yrityksiltä	1 464 944,18	1 412 209,70
Muut saamiset	381 306,01	34 148,33
Siirtosaamiset	0	1 627,52
Lyhytaikaiset saamiset yhteensä	2 777 312,37	1 565 711,84
Rahat ja pankkisaamiset	2 693,05	4 035,40
VAIHTUVAT VASTAAVAT YHTEENSÄ	2 832 135,20	1 596 196,09
VASTAAVAA YHTEENSÄ	31 501 422,36	30 204 502,68
VASTATTAVAA		
OMA PÄÄOMA		
Osakepääoma	193 416,12	193 416,12
Ylikurssirahasto	1 590 755,05	1 590 755,05
Edellisten tilikausien voitto (tappio)	-1 370,86	-1 370,86
OMA PÄÄOMA YHTEENSÄ	1 782 800,31	1 782 800,31
VIERAS PÄÄOMA		
Pitkäaikainen vieras pääoma		
Lainat rahoituslaitoksilta	24 403 046,48	1 469 317,88
Muut velat	61 540,00	89 800,00
Pitkäaikainen vieras pääoma yhteensä	24 464 586,48	25 962 164,36
Lyhytaikainen vieras pääoma		
Lainat rahoituslaitoksilta	1 469 317,88	1 469 317,88
Ostovelat	311 485,28	342 551,44
Velat saman konsernin yrityksille	574 081,57	208 080,40
Muut velat	2 531 185,09	101 742,60
Siirtovelat	367 965,75	337 845,69
Lyhytaikainen vieras pääoma yhteensä	5 254 035,57	2 459 538,01
VIERAS PÄÄOMA YHTEENSÄ	29 718 622,05	28 421 702,37
VASTATTAVAA YHTEENSÄ	31 501 422,36	30 204 502,68



JS-PUHDISTAMO

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy • Raivionsuntti 10 • 40520 Jyväskylä
Puh. 0207 419 100 • Faksi 0207 419 101 • www.js-puhdistamo.fi