

Viikinmäen ilmastintiheyden kasvattaminen

Hankehakemus

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

Ilmalantori 1

00240 Helsinki

puhelin 09 156 11

faksi 09 1561 2011

www.hsy.fi

Lisätietoja

marina.graan@hsy.fi, puhelin 050-336 3330

Copyright

Kartat, graafit, ja muut kuvat: HSY

Kansikuva: HSY

Helsingissä 30.10.2020

1 Hankkeen nimi ja hakija

Nimi: Viikinmäen ilmastintiheden kasvattaminen

Nimilyhenne:VKM_ILMASTIN

Hakija: Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY

Ilmalantori 1, 00240 Helsinki

Y-tunnus: 2274241-9

Yhteys henkilö/vastuullinen vetäjä: Marina Graan

Yhteystiedot: marina.graan@hsy.fi, PL 320, 00066 HSY

2 Hankkeen kesto ja kokonaisbudjetti

Hankkeen suunniteltu kesto on aikaväli 1/2021-12/2022. Ilmastinten kilpailutus käynnistyy välittömästi hankkeen alussa siten että ensimmäisten linjojen ilmastimet saadaan laitokselle n. 6 kk hankkeen käynnistyttyä. Asennustyöt toteutetaan siten että työ ajoitetaan ensisijaisesti yhtäaikaaisesti laitoksella tehtävien jälkiselkeytinten muutostöiden kanssa. Yksittäisen ilmastinlinjan asennustyö kestään n. 1 kk.

Hankkeen kokonaisbudjetti (ALV 0 %) on 282 000 EUR, josta suuri osa, eli 200 000 koostuu ilmastintoimituksesta (Ilmastinlautasten laajennusosat, asennusvaraosat ja asennustyökalut). Loppuosan muodostavat ilmastinlautasten vaihtotyö sekä tilintarkastus projektin lopussa.

YM:ltä haettava rahoitusosuus on 138 180 EUR eli 49 % hankkeen kokonaiskustannuksista.

3 Hankkeen tiivistelmä

Ilmastus on Viikinmäessä, kuten tyypillisesti jätevedenpuhdistamoissa, suurin yksittäinen sähkönkuluttaja. Tässä hankkeessa parannetaan Viikinmäen ilmastuksen energiatehokkuutta vaihtamalla Viikinmäen ilmastuslinjojen 3–7 lohkojen 3 ja 4 ilmastinlautasten yläosat halkaisijaltaan suurempiin. Tällä muutoksella saadaan merkittävä lisäys ilmastintihyteen ilman, että ilmastinputkistoja tai ilmastinten alaosia tarvitsee uusia. Muutos parantaa hapensiirtotehokkuutta ja pienentää ilmastusilman tarvetta, minkä arvioidaan säästävän sähköä n. 240 MWh vuodessa.

4 Hankkeen tausta ja tarve

Ilmastus on tyypillisesti jätevedenpuhdistuksen suurin yksittäinen sähköenergian kuluttaja.

Jätevedenpuhdistuksen kehittyessä vuosikymmenten aikana ilmastuksen energiatehokkuutta on pystytty merkittävästi parantamaan valtakunnallisesti ja kansainvälisesti. Esimerkiksi

hienokuplailmastus ja happipitoisuuteen perustuva ilmamäärän ohjaus ovat olleet merkittäviä yksittäisiä keinoja ilmastuksen energiankulutuksen pienentämisessä.

Helpot keinot on paljolti käytetty moderneilla jätevedenpuhdistamoilla. Mahdollisia, kohteesta riippuvaisia vaikuttamiskeinoja ovat edelleen mm. ilmastuksen säädön ja ilmastusilman paineen ohjauksen optimointi tai kompressorien päivitys tai niiden käytön optimointi. Yksi vaikuttamisen keinoista on hapensiirron parantaminen kasvattamalla ilmastintiheyttä, erityisesti niissä ilmastuslohkoissa, joissa ilmapirtaama ja ilmankulutus ovat suuria.

Niissä puhdistamoissa, joissa ilmastuspinta-alan kasvatus onnistuu vaihtamalla ilmastinten yläosat, se on yksinkertainen ja tehokas keino ilmastuksen energiatehokkuuden parantamiseen. Vaihtoehtoisesti ilmastimia voidaan tihentää, jolloin uusimistarve on laajempi, mutta se voi olla perusteltu erityisesti muun saneerauksen yhteydessä.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän (HSY) Viikinmäen jätevedenpuhdistamo palvelee Helsingin metropolialueen noin 860 000 asukkaan ja alueen teollisuuden jätevedenpuhdistusta. Viikinmäen jätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön vuonna 1994 ja puhdistamo on laajennettu sen jälkeen 2004 käyttöönotetulla jälkisuodatusprosessilla ja 8. aktiivilietelinjalla. Vuonna 2014 puhdistamon kapasiteettia nostettiin ottamalla käyttöön 9. aktiivilietelinja. Puhdistettu jätevesi johdetaan 16 km pitkää purkutunnelia pitkin Katajaluodolle 20 m syvyyteen. Purkupiste sijaitsee noin 8 km rannikosta. Puhdistamolla on toteutettu useita hankkeita energiatehokkuuden parantamiseksi mm. prosessin optimoinnin ja laitevalintojen keinoin sekä ilmastuksessa että kaikkialla laitoksella. Vuonna 2019 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon sähköenergian kulutus oli 0,38 kWh/m³ ja omavaraisuusaste sähköenergian osalta 97 %.

Hankkeen välitön vaikutus on paikallinen, mutta vaikutusalue on tiedottamisen kautta valtakunnallinen. Hanke tukee Suomen jätevedenpuhdistamoiden energiatehokkuuden kehittymistä.

5 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen välittömänä tavoitteena on pienentää Viikinmäen jätevedenpuhdistamon energiankulutusta ja vähentää ostoenergian tarvetta ja edistää puhdistamon tavoitetta saavuttaa täysi sähköomavaraisuus tai sähköön nettotuottaminen. Tämä on suoraa seurausta investoinnista ja vaikutus alkaa välittömästi muutostöiden jälkeen.

Jätevedenpuhdistus on valtakunnallista ja merkittävä energiankuluttaja. Hankkeen pitkän aikavälin tavoitteena on lisätä tietoa keinoista vaikuttaa ilmastuksen hapensiirtotehokkuuteen ja siten auttaa jätevedenpuhdistamoita parantamaan energiatehokkuutta. Tämä tavoite toteutuu hankkeen viestintästrategian avulla.

6 Hankkeen odotettavat tulokset ja vaikutukset

Hanke pienentää kohdejätevedenpuhdistamon energiankulutusta. Lisäksi hanke levittää tietoa ilmastuksen hapensiirron parantamisen mahdollisuudesta kohtalaisen yksinkertaisella keinolla, eli ilmastinsaneerauksen muodossa.

Seuraavassa on kuvattu tarkemmin Viikinmäen suunnitellun investoinnin perusteet.

Ilmastuksen tehokkuuteen, eli siihen kuinka paljon ilmaa ja edelleen energiaa tarvitaan tietyn happipitoisuuden ylläpitoon, vaikuttavat ilmastinten osalta keskeisesti lautaskohtainen ilmavirtaama, ilmastinten upotussyvyys ja ilmastintiheys eli se kuinka suuren osuuden pohjan pinta-alasta ilmastinten pinta-ala kattaa (viite: Wagner M. R. and Pöpel H. J. 1998. Oxygen transfer and aeration efficiency – Influence of diffuser submergence, diffuser density and blower type. Water Science and Technology. 38(3)1–6.). Ilmastinten upotussyvyyttä ei normaalisti voida merkittävästi muuttaa. Ilmastinten lukumäärän lisääminen on yksi mahdollinen keino ja sen etuna on myös se, että se pienentää ilmastinkohtaista ilmavirtaamaa. Viikinmäen 3. ja 4. lohkojen ilmastinten lukumäärä on kuitenkin jo nykyisellään korkea. Vaihtamalla nykyisten lautasten yläosat suurempiin, voidaan sen sijaan kohtalaisen pienellä muutoksella kasvattaa merkittävästi ilmastinalaa.

Viikinmäessä on kasvatettu ilmastinalaa osalla linjoista jo aikaisemmin. Viimeisin muutos oli vuonna 2016 jolloin tehtiin ilmastuslinjalla 2 vastaava ilmastinalan kasvatusta vaihtamalla ilmastinlautasten yläosat. Seuraavat arvot perustuvat vuoden 2016 muutosta vastaavaan toteutukseen.

Hankkeessa kasvatetaan ilmastinalaa ilmastuslohkoilla 3 ja 4, joiden osuus ilmastuslinjan kokonaisilmankulutuksesta on n. 50 %, siten että lohkoissa 3 ilmastinalaa kasvaa 17 %:sta 40 %:iin ja lohkoissa 4 muutos on 19 %:sta 45 %:iin.

Kuten kuvasta 1 voidaan päätellä, ilmastinalan kasvaessa yli 35 %, muutoksen merkittävyys pienenee jo selvästi. Muutoksen merkittävyys perustuu siihen, että kaikkien lohkon ilmastinten yläosat vaihdetaan halkaisijaltaan suurempiin, jolloin pinta-alan kasvu on merkittävä. Ratkaisu on kustannustehokas, koska ilmastinputkistoja eikä ilmastinten alaosa tarvitse uusia.

Ilmastinpinta-alan kasvattamisen arvioidaan parantavan lohkojen 3 ja 4 hapensiirtotehokkuutta 6 %, jolloin kyseisen ilmastuslinjan ilmankulutus pienenee n. 3 %.

Sisäisessä vertailussa erilaisista ilmastuksen energiansäästökeinoista, jossa oli mukana ilmastintiheyden kasvattaminen, happipitoisuuden lasku, happipitoisuuden dynaaminen ohjaus ja ilmastinten puhdistus laskettiin 2. linjan vuonna 2016 tehdyn saneerauksen jälkeen ilmastusilman kulutuksen vähentyneen n. 5 % poistettua kokonaistyyppä kohden, kun vertailtiin kuukauden jaksoja ennen ja jälkeen ilmastinlautasten vaihdon (viite: Biologisen prosessin energiankulutus – Selvitys happitaso optimoinnista. HSY. Laura Rossi. 2016.). Koska vertailu tehtiin asennuksen jälkeen, osa muutoksesta on kuitenkin ollut seurausta siitä, että ilmastimet olivat uudet eikä myöskään merkittävää limoittumista ollut ehtinyt tapahtua. Tulos on linjassa SOTE-arvojen perusteella arvioidun paranemisen kanssa.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon vuotuinen sähkönkulutus on n. 40 GWh, mistä ilmastuslinjojen 3–7 ilmankulutuksen osuus on n. 20 %. Arvioidulla hapensiirtotehokkuuden 3 % parannuksella Viikinmäen vuotuinen kokonaissähkönkulutus pienenee n. 240 MWh.

7 Toteuttamissuunnitelma

Ilmastinpinta-alan lisäys toteutetaan vaihtamalla ilmastinlautasten yläosat ilmastuslinjojen 3–7 lohkoissa 3 ja 4.

Linjoilla 1,2 ja 8 on lisätty ilmastintiheyttä aikaisemmin ja vuonna 2014 valmistuneella linjalla 9 alkuperäinen ilmastintiheys on suurempi kuin muilla. Nyt tehtävä muutos on vastaava kuin vuonna 2016 toteutettu muutos linjalla 2.

Toteutuksessa hankitaan ilmastinten laajennusosat. Asennustyö teetetään alihankintana.

Ilmastinten kilpailutusta edeltävää erillistä suunnittelua ei tarvita.

Kilpailutus kestää n. 3 – 4 kk ja toimitusaika tilauksesta on myös n. 3 – 4 kk. Ilmastinten asennus kestää n. 1 kk per linja.

Kilpailutus käynnistetään välittömästi hankkeen alussa. Tilaukset porrastetaan ja aikataulutetaan siten, että kaikkien linjojen asennukset tehdään vuosien 2021 ja 2022 aikana. Hankkeen alustava aikataulu on esitetty hankesuunnitelman lopussa.

8 Viestintäsuunnitelma

Viestinnän ydinviestinä on energiakulutuksen minimointi ja ilmastuksen rooli siinä. Energiankulutuksen minimointi liittyy vahvasti HSY:n strategiaan tavoitteisiin.

HSY tekee hankkeen ja mahdollisten muiden Jätevesien käsittelyn energiatehokkuuden ja energian talteenoton hankehaun investointihankkeiden esittelemiseksi erillisen verkkosivun. Hankkeesta tarjotaan myös esitystä soveltuviin tilaisuuksiin, esimerkiksi Vesilaitosyhdistyksen järjestämille puhdistamonhoitajien koulutuspäiville. Esitystä tarjotaan aikaisintaan vuonna 2023 pidettäviin tapahtumiin, jotta toteutuneesta ilmankulutuksesta ehtii kertyä aineistoa vertailua varten.

9 Riskianalyysi

Hankkeen osalta keskeinen riski on asennusten aikataulu, koska reunaehtona on puhdistamon toiminta. Linjoja saneerataan yksi kerrallaan ja sääolosuhteiden asettamissa rajoissa. Pienen riskin aiheuttaa hankinnassa toimitusvarmuus, joka voi heikentyä maailman markkinatilanteen ja Covid 19 -epidemian takia.

Saneeraustyötä, joka edellyttää ilmastuslinjojen ottamista vuorollaan pois käytöstä, ei ole mahdollista käynnistää korkean virtaaman ja kylmän veden aikaan, kuten kevään sulamisvesijaksolla tai sulan ja voimakassateisen alkutalven aikana. Myös jonkin ilmastuslinjan pitkäaikainen laitehäiriö, jonka johdosta linjaa olisi poissa käytöstä, estää muiden linjojen samanaikaisen saneerauksen.

Hakija on arvioinut, että normaalitilanteessa kaikki asennukset ehditään tekemään hankeajan puitteissa. Asennustyö on yksinkertaista eikä edellytä erikoistunutta työvoimaa, jonka saatavuus haluttuna ajankohtaa voi olla haastavaa.

Mikäli kaikkia asennuksia ei kuitenkaan ehditä toteuttaa hankeajan puitteissa esimerkiksi poikkeuksellisen vaikeiden sääolosuhteiden takia, hakija teettää loput asennukset omalla kustannuksellaan hankeajan jälkeen, mahdollisimman nopeassa aikataulussa.

10 Hankeorganisaatio ja yhteistyötahot

Hankehakemuksen päätoteuttajana toimii Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY (Y-tunnus FI22742419), joka vastaa pääkaupunkiseudun vesihuollosta sekä jätehuollosta ja tuottaa ilmanlaatutietoa ja seudullista tietoa alueen kuntien käyttöön. Kuntayhtymän omistavat Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen.

HSY:n ja sitä edeltäneiden organisaatioiden jätevedenpuhdistusosastoilla on ollut pitkät ja vahvat perinteet erilaisten kehitys- ja tutkimushankkeiden osalta. Jätevedenpuhdistamolla on prosessia kehitetty koko niiden toiminnan ajan ja kehitystyön tuloksena puhdistamoiden puhdistustulos ja taloudellinen toiminnan tehokkuus ovat kehittyneet kasvaneesta kuormituspainesta huolimatta. HSY:n jätevedenpuhdistuksen kehittämisen- ja tutkimushankkeissa on aina vahva yhteys käytännön tekemiseen tuotantotehokkuuden tai tulevaisuuden tarpeiden tutkimuksen kautta. Hankkeista pyritään tiedottamaan vesihuollon toimijoita Suomessa ja hanketietoa jaetaan aktiivisesti myös pohjoismaisten suurten puhdistamoiden välillä.

Hankkeen toteutus on teknisesti suoraviivaista, mutta asennusten ajoitus on tärkeää prosessihäiriöiden minimoimiseksi. Hankkeesta vastaa jätevedenpuhdistusosaston tuotannon yksikön päällikkö Marina Graan yhteistyössä kunnossapitoyksikön, jota vetää kunnossapitopäällikkö Teemu Ketola, kanssa.

Marina Graan (DI) on toiminut HSY:n jätevesien puhdistuksen tuotantoyksikön päällikkönä tammikuusta 2018. Ennen sitä hän toimi suunnittelijana, konsulttina ja projektipäällikkönä Pöyry Finland Oy:ssä (nykyinen AFRY Oy) 23,5 vuoden ajan. Hän vastasi mm. teollisuusvesien käsittelyn suunnittelusta ja on sillä saralla Suomen johtavimpia asiantuntijoita. Hän on myös vastannut kunnallisen veden fosforin ja typenpoiston prosessisuunnittelusta, ja hän on ollut mukana suunnittelemassa mm. Espoon Suomenojan, Hangon Puhdistamo Oy:n, Lahden Ali-Juhakkalan, Kotkan Mussalon, Jyväskylän Nenäinniemen ja lukuisten muiden puhdistamoiden jätevesien ja lietteiden käsittelyä.

Keskeisessä roolissa hankkeen toteutuksessa ovat kilpailutuksen kautta valittavat ilmastointimittaja ja asennusurakoitsija. Ilmastinlautasten laajennusosien on sovittava Viikinmäen nykyisiin ilmastimiin. Kilpailutuksessa tullaan huomioimaan ilmastimien tekninen soveltuminen osaksi nykyistä ilmastinjärjestelmäkokonaisuutta ja huoltovarmuus varaosien saatavuuden ja linjakohtaisen ristiinkäytön suhteen. Toimittajalla tulee olla vastaavista ilmastinlaajennuksista referenssikohteita, joiden toiminta on osoitettavissa luotettavalla tavalla.

	2021												2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ilmastinten kilpailutus*	■	■	■	■																				
Linja 3																								
Tilaus, toimitus				◆			◆																	
Asennustyöt								■																
Linja 4																								
Tilaus, toimitus							◆			◆														
Asennustyöt										■														
Linja 5																								
Tilaus, toimitus																		◆			◆			
Asennustyöt																						■		
Linja 6																								
Tilaus, toimitus														◆			◆							
Asennustyöt																		■						
Linja 7																								
Tilaus, toimitus														◆				◆						
Asennustyöt																			■					

*) Arvioitu kesto 12-14 vko.

Kuva 3. Hankkeen alustava aikataulu