

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvyy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The entire logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvyy

# *Pyhäjärven jäänpaksuuskartoitus Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon purkualueella*

---

KVYY Tutkimus Oy



**RAPORTTI**

**2026**

**Pyhjärven jäänpaksuuskartoitus  
Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon  
purkualueella**

Tutkimusraportti 18.2.2026

KVYV Tutkimus Oy. 2026. Pyhjärven jäänpaksuuskartoitus Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon purkualueella. 9 s.

**Tekijä:**

KVYV Tutkimus Oy / Tampere  
Riina Ruususaari, tutkimusinsinööri (AMK)  
Eeva-Maria Leppänen, ympäristöasiantuntija (FM)

**Tilaaja:**

Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy

*Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.*

## SISÄLTÖ

1. JOHDANTO .....	1
2. TARKKAILUN PERUSTE JA SUORITUS.....	1
2.1 Virtaamaolosuhteet Pyhäjärvellä .....	2
2.2 Satelliittikuvien tarkastelu Pyhäjärven itäosasta.....	3
2.3 Jääkannen muodostuminen talvella 2026.....	5
2.4 Vesistöön johdettujen puhdistettujen jätevesien määrä ja lämpötila.....	6
3. TUTKIMUSTULOKSET .....	6
4. YHTEENVETO .....	8

## VIITTEET

# *Pyhäjärven jäänpaksuuskartoitus Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon purkualueella*

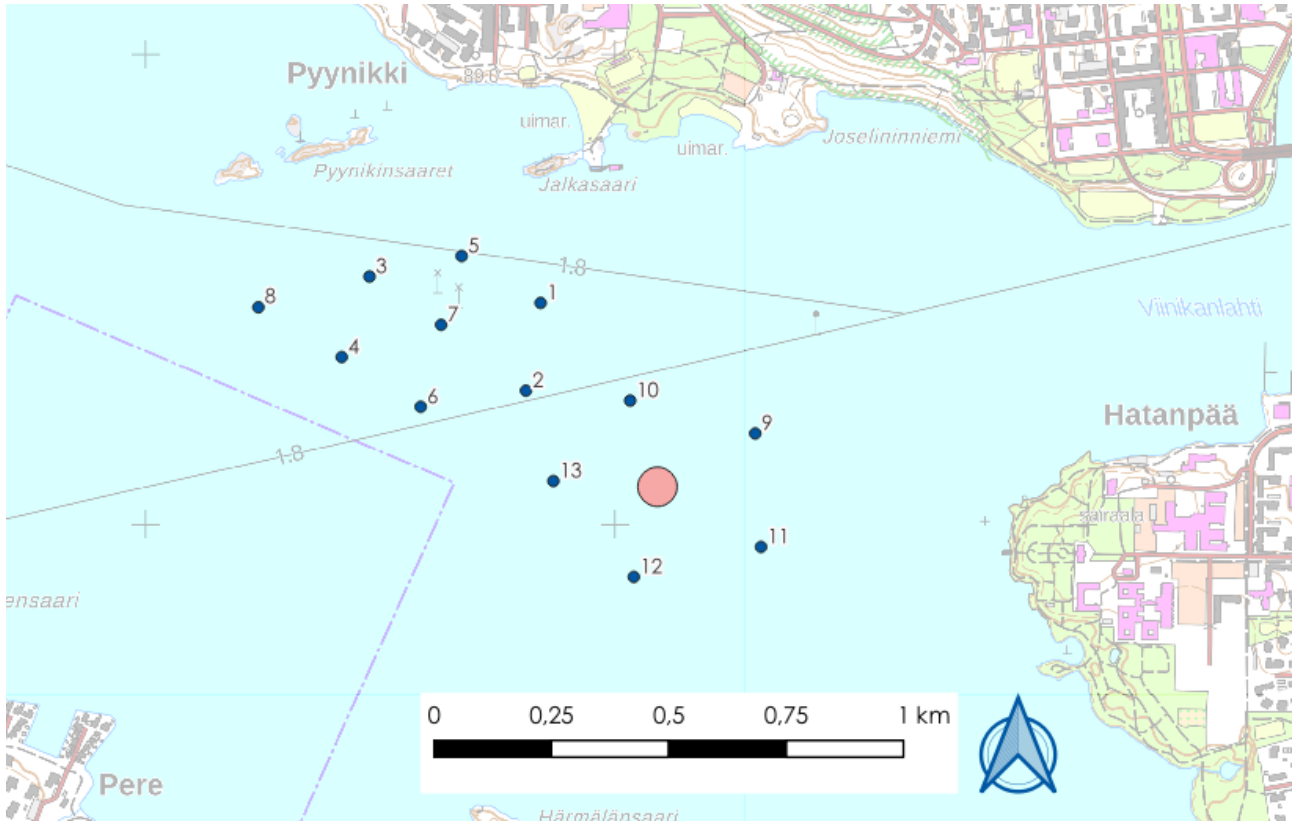
## *1. Johdanto*

KVVY Tutkimus Oy teki Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy:n toimeksiannosta Pyhäjärven jääkannen kairauksia sekä purkualueen välittömässä läheisyydessä että luoteissuunnassa lähempänä Pyy-nikkiä, jossa jäihin putoamisia oli tapahtunut helmikuussa 2026 (Ketonen & Mansikka 2026).

## *2. Tarkkailun peruste ja suoritus*

Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy:n toiminta alkoi syyskuussa 2025. Tutkimuksen tavoite oli selvittää jäänpaksuuden vaihtelua alueella sekä lisäksi tutkia vesimassan lämpötilaprofiilia alueella. Kairauspisteet sijoiteltiin kartalle purkupuutken ympäristöön sekä purkualueelta luoteeseen lähelle Pyy-nikinsaaia (ks. kuva 2.1). Kenttämittaukset tehtiin Aquatroll 500 multiparametrisondilla.

Jokaiselta kairauspisteeltä määritettiin jääkannen paksuus, minkä lisäksi osasta pisteistä määritettiin sondilla vesipatsaan lämpötilakerrosteisuutta sekä sähkönjohtavuuden arvot. Lämpötilakerrosteisuutta verrattiin vesistöissä talvikaudella tavanomaisiin kerrosteisuusolosuhteisiin ja sähkönjohtavuuden arvoja luonnonvesille tavanomaiseen tasoon (<10 mS/m, Oravainen 1999). Lisäksi tilaajalta saatiin tieto johdettujen vesien kokonaismäärästä jaksolla 1.12.2025-14.2.2026 (6 084 729 m<sup>3</sup>), sekä vesistöön johdettujen vesien lämpötilat jaksolla 1.12.2025-14.2.2026.



Kuva 2.1. Kairauspisteet Pyhäjärvellä. Punaisella rajauksella on esitetty Tampereen Seudun Keskuspuhdistamon Sulkavuoren keskuspuhdistamon purkupuutken pään likimäinen sijainti. Peruskartta © MML 2/2026

## 2.1 Virtaamaolosuhteet Pyhäjärvellä

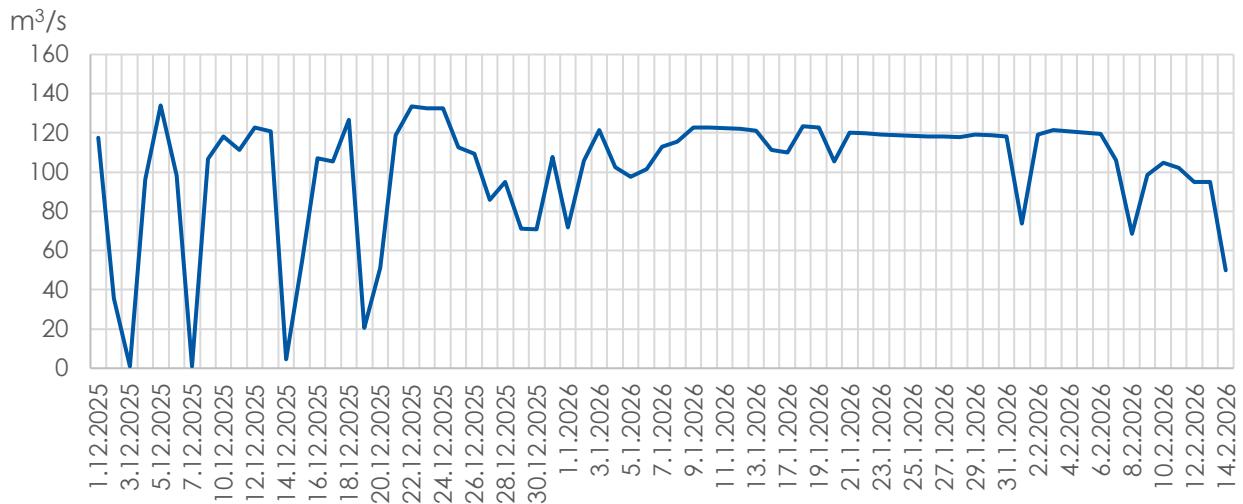
Pyhäjärveä voidaan luonnehtia itäosastaan tyypiltään läpivirtausjärveksi, sillä Tammerkosken virtaumat vaikuttavat veden vaihtuvuuteen sekä virtauksen muodostumiseen. Tammerkosken kautta tuleva päävirtaus tulee alueelle Hatanpäänniemen pohjoisreunaa pitkin ja suuntautuu kohti Lehtisaarta. Pyhäjärven itäpään tilavuudeksi voidaan arvioida karkeasti noin 60 miljoonaa m<sup>3</sup> (pinta-ala 5,0 km<sup>2</sup> ja keski syvyys 12 m). Keskiviipymä olisi siten järven itäpäässä 10 vrk (koko Pyhäjärvi 38 vrk) (KVVY Tutkimus Oy 2017).

Vuonna 2016 purkupuutken sijainnin alueella suoritettavat virtaamamittaukset (KVVY Tutkimus Oy 2017) osoittivat vesimassan liikkuvan eri suuntiin, jolloin pyörteiset virtaukset edesauttavat puhdistamolta tulevan puhdistetun jäteveden laimenemista ja estävät jätevesien valumisen lähisyvänteisiin. Näissä oloissa heikosti laimentuneita laminaarivirtauksia ei voi muodostua toisin kuin kauempana selkävessillä, jossa liike on hyvin hidasta ja turbulenttiset virtaukset puuttuvat lähes kokonaan. Virtausnopeudet olivat ko. tutkimuksessa suurimmillaan useita senttimetrejä sekunnissa.

Yleisesti alivirtaamien aikana puhdistetut jätevedet pysyvät pidempään alusvedessä, jolloin jätevesien vaikutusta voidaan havainnoida esimerkiksi kohonneen sähköjohtavuuden sekä kokonaistypen arvoista. Purkupuutken loppuosaan 30 m matkalla ennen putken päätä on sijoitettu neljä diffusoria, jotka edelleen hajauttavat vesiä vastaanottavaan vesistöön noin 10 metrin syvyydessä (tilaajalta saatu tieto 9.2.2026).

Alkutilvesta, joulukuussa (1.12.-31.12.2025) Tammerkosken virtaamat ovat vaihdelleet välillä 0-134 m<sup>3</sup>/s, keskiarvon (n=30) oltua 90 m<sup>3</sup>/s, kun taas tammi-helmikuussa jaksolla 1.1.-14.2.2026 virtaama vaihteli välillä 50-123 m<sup>3</sup>/s ollen keskimäärin (n=43) 110 m<sup>3</sup>/s. Päiväkohtaisena keskiarvona virtaamamäärä oli joulukuussa noin 7,8 miljoonaa kuutiota ja tammi-helmikuun tarkastelujaksolla 9,5 miljoonaa kuutiota.

Juoksutukset ovat olleet käynnissä lähes keskeytyksettä joulukuun alusta alkaen (kuva 2.2). Verrattaessa Ratinansuvantoon laskevaa päiväkohtaista keskimääräistä vesimäärää Pyhäjärven itäosan arvioituun tilavuuteen (7,8 ja 9,5 milj. kuutiota vs. 60 milj. kuutiota), on arvioitavissa, että virtaukset ovat olleet Pyhäjärven itäisessä altaassa voimakkaita joului-helmikuussa.

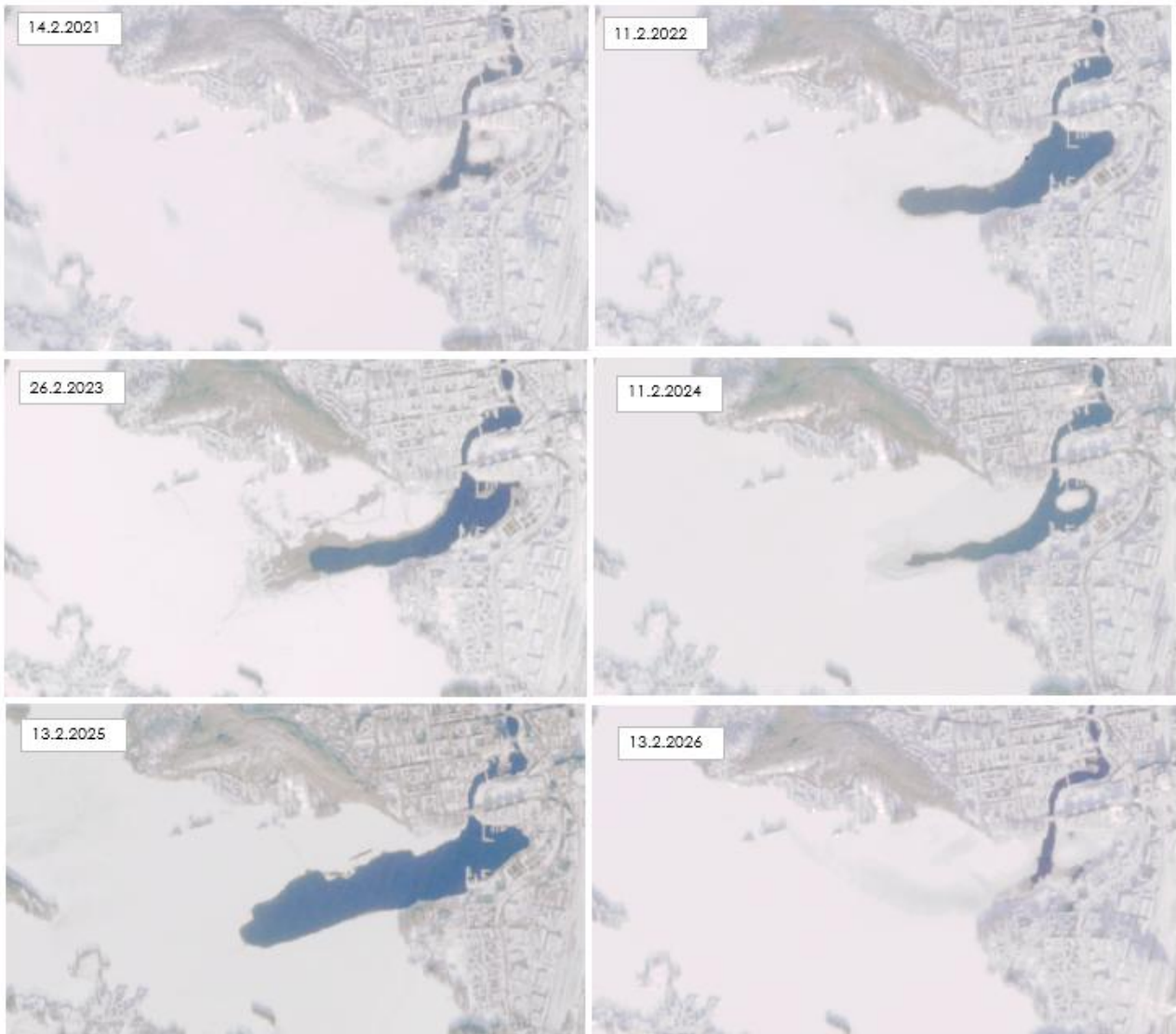


Kuva 2.2. Tammerkosken virtaamat jaksolla 1.12.2025-14.2.2026. Lähde: SYKE avoin ympäristötietopalvelu Herta, haettu 16.2.2026

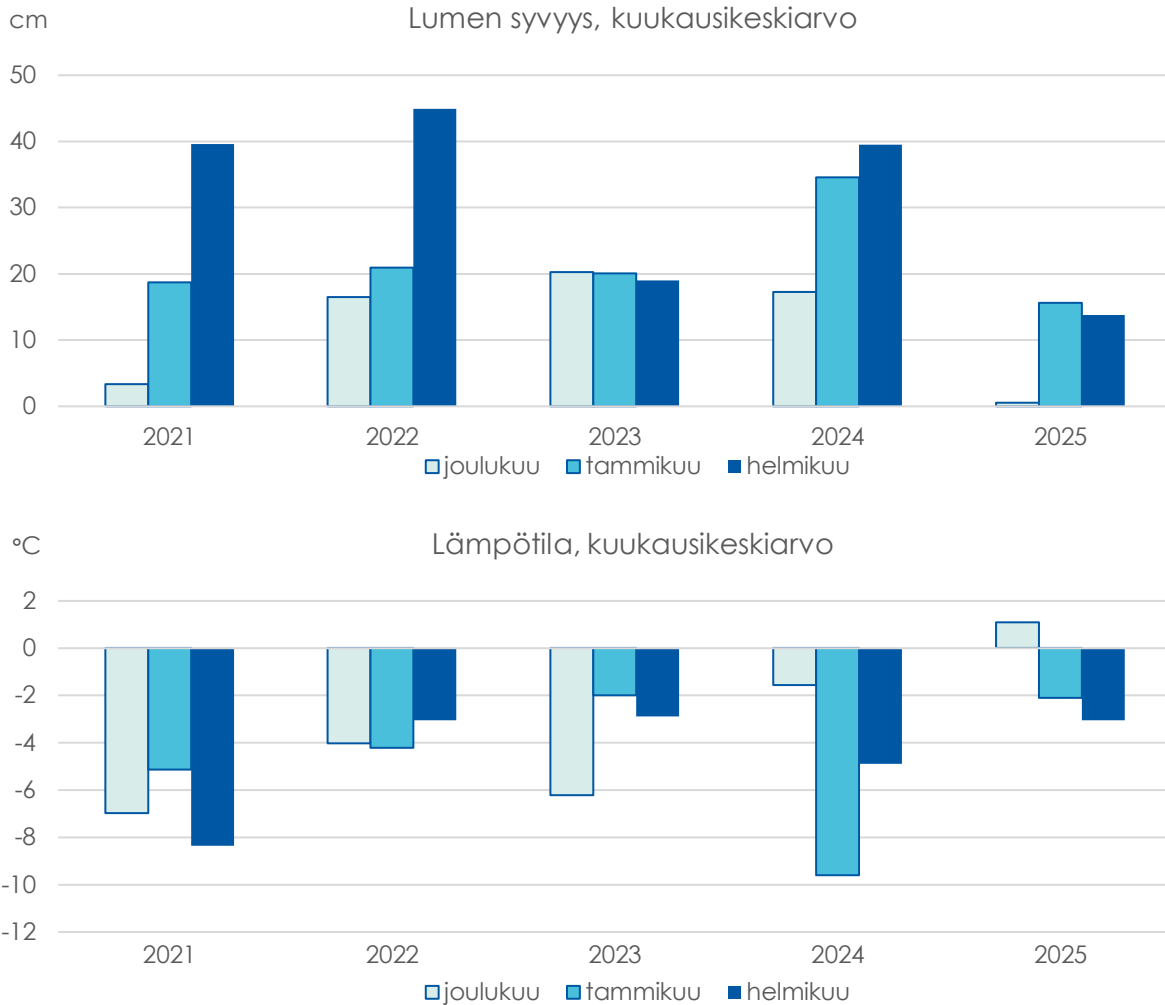
## 2.2 Satelliittikuvien tarkastelu Pyhäjärven itäosasta

Kuvassa 2.3. on esitetty satelliittikuvat Pyhäjärven itäosasta helmikuussa 2021-2025. Kuvat pyrittiin valitsemaan mahdollisuuksien mukaan samoilta päiviltä siltä osin, kun se pilvipeitteisyyden osalta oli mahdollista.

Kuvista sekä Härmälän sääaseman tiedoista (kuva 2.4) on havaittavissa, että helmikuisen sulan alueen koko Ratinansuvannossa ja pidemmällä Pyhäjärven itäisessä altaassa vaihtelee vuosittain, ja sen syntymiseen vaikuttavat vuotuiset sääolosuhteet sekä Tammerkosken virtaamat. Jääpeitteisyydeltään vuosi 2021 näyttyy samankaltaisena kuin vuosi 2026, kun taas vuonna 2025 sulaa alue on ollut selkeästi suurempi kuin vuonna 2026. Joulukuussa 2025 keskilämpötila olikin plussan puolella.



Kuva 2.3. TARKKA+-satelliittikuvat (Tosivärikuvat, ESA Copernicus Sentinel Data, SYKE (2026)).



Kuva 2.4. Kuukausikeskiarvot lumen syvyyden ja lämpötilan osalta Tampereen Härmälän sääasemalla jaksolla 2021-2025. Lähde: Ilmatieteen laitos (haettu 17.2.2026)

## 2.3 Jääkannen muodostuminen talvella 2026

Jääkannen muodostumiseen vaikuttavat pakkasen kesto ja voimakkuus sekä mahdolliset virtaamat. Teräsjää on rakenteeltaan kirkasta ja kovaa, ja se syntyy kovilla pakkasilla kasvaen alaspäin. Teräsjään päälle syntyy rakenteeltaan vähemmän kantavaa kohvajäätä veden päästessä jään päälle (Leppäranta ym. 2017). Uutta teräsjäätä pääsee syntymään vasta kun pinnalla ollut vesi ja sohjo on jäänyt. Jään pinnalle satanut ohutkin lumikerros muodostaa eristävän kerroksen ja hidastaa tehokkaasti jääpeitteen vahvistumista. Kohvajää on kantavuudeltaan selvästi heikompaa kuin teräsjää. Lumipeitteisen jään vahvuutta ei voi jään pinnalta käsin arvioida (Leppäranta, 2021).

Suomen Ympäristökeskuksen ylläpitämän Hertta-tietokannan aineistohaun perusteella jääkansi muodostui pysyväksi 5.1.2026 Näsijärven Naistenlahdella, ollen 10.1.2026 16 cm, 20.1. 23 cm, 30.1. 31 cm ja 10.2. jo 39 cm. Pyhäjärven itäisessä altaassa ei sijaitse vastaavaa seuranta-asemaa.

## 2.4 Vesistöön johdettujen puhdistettujen jätevesien määrä ja lämpötila

Tilaaajalta saadun tiedon mukaan joulukuussa jaksolla 1.12.2025-31.12.2025 puhdistettua jätevettä on johdettu vesistöön 3 053 598 m<sup>3</sup> (kertymä) eli keskimäärin 1,14 m<sup>3</sup>/s (1140 l/s) ja jaksolla 1.1.2026-14.2.2026 puhdistettua jätevettä on johdettu vesistöön 3 031 131 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 0,78 m<sup>3</sup>/s (780 l/s).

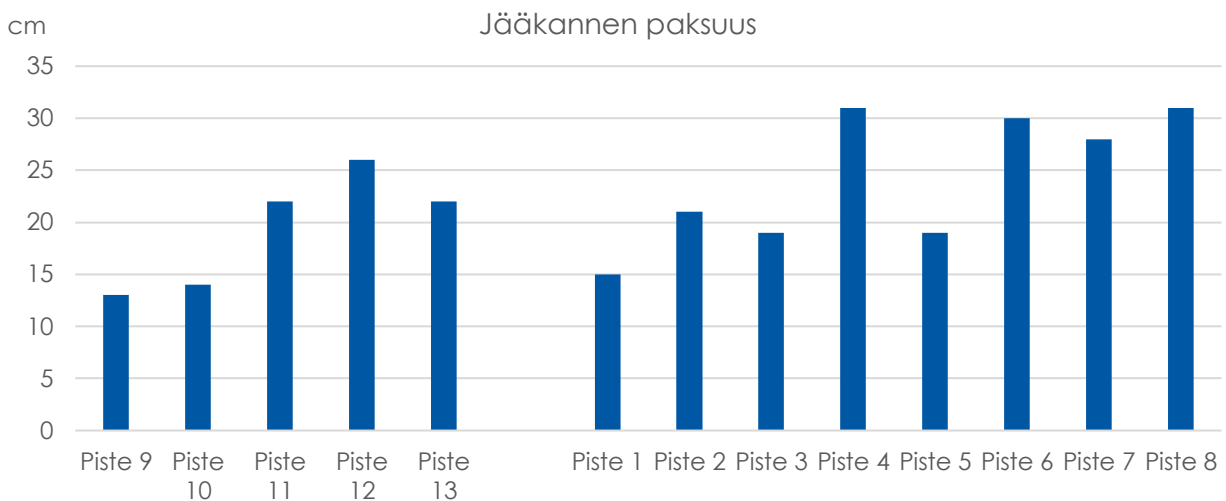
Tammerkosken keskimääräiseen virtaamaan (102 m<sup>3</sup>/s) nähden vesimäärä on vain sadasosan Rati-nansuvantoon kohdistuvasta vesimäärästä, joten laimennusolosuhteiden voidaan katsoa olleen erin-omaiset. Puhdistettujen jätevesien osuus on siten hyvin vähäinen

Purkuputkeen johdettavien vesien lämpötila on tilaaajalta saadun aineiston mukaan jaksolla 1.12.-31.12.2025 lähtevän veden lämpötila (puhdistamolta lähtiessä) on ollut keskimäärin 12,6 astetta (vaihteluväli 11,8-13,8 °C) ja jaksolla 1.1.-14.2.2026 keskimäärin 12,4 astetta (vaihteluväli 11,9-12,9 °C).

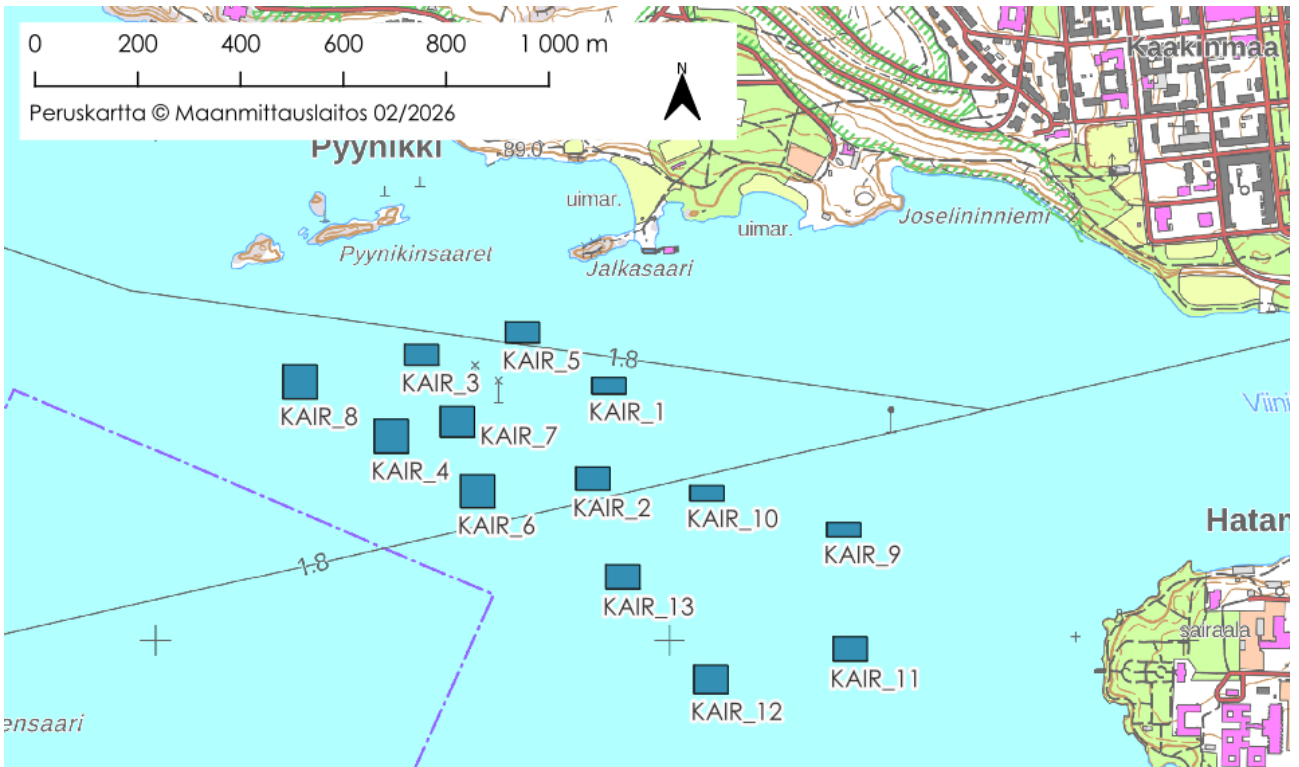
## 3. Tutkimustulokset

Jään kairaukset suoritettiin alustavan tutkimussuunnitelman mukaisesti lukuun ottamatta pistettä 9, joka oli sula. Kenttätutkimukset tehtiin turvallisen välimatkan päästä noin 40 m pisteestä 9 ( kuvat 3.1-3.4).

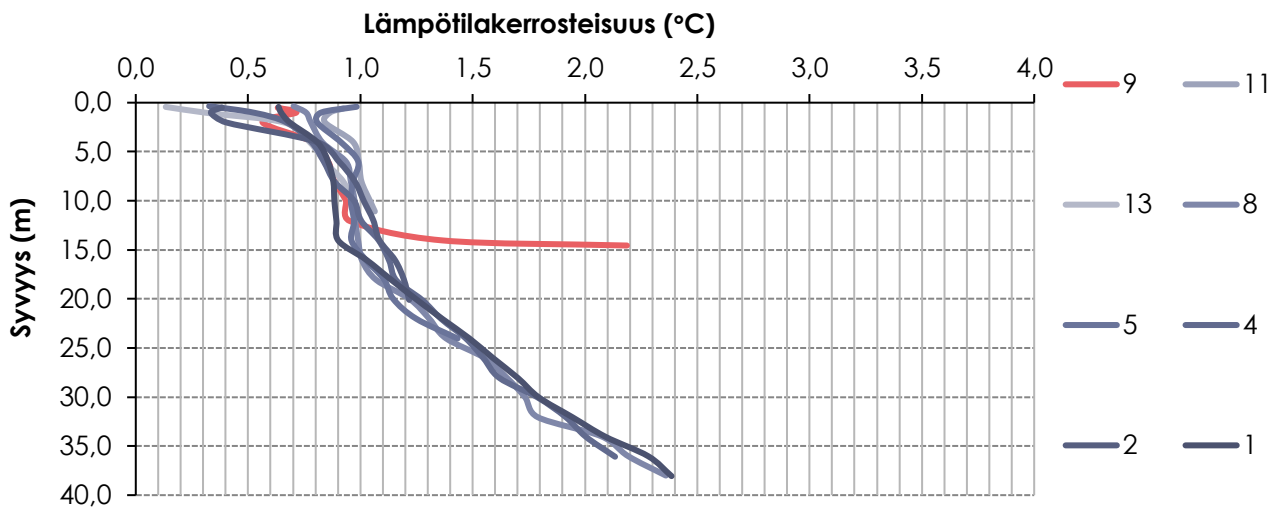
Jääkansi oli ohuimmillaan purkualueella pisteen 9 läheisyydessä, jonka yhteydessä havaittiin myös muista pisteistä jyrkempi lämpötilakerrosteisuuden muutos pohjan lähellä (kuva 3.3) sekä kohonnut sähkönjohtavuuden arvo pohjan lähellä (kuva 3.4). Sähkönjohtavuuden havaittu nousu oli melko lievä, luonnontasona pidetään arvoa 10 mS/m (Oravainen 1999). Seuraavaksi ohuin jääkansi oli pisteellä 10 ja 1.



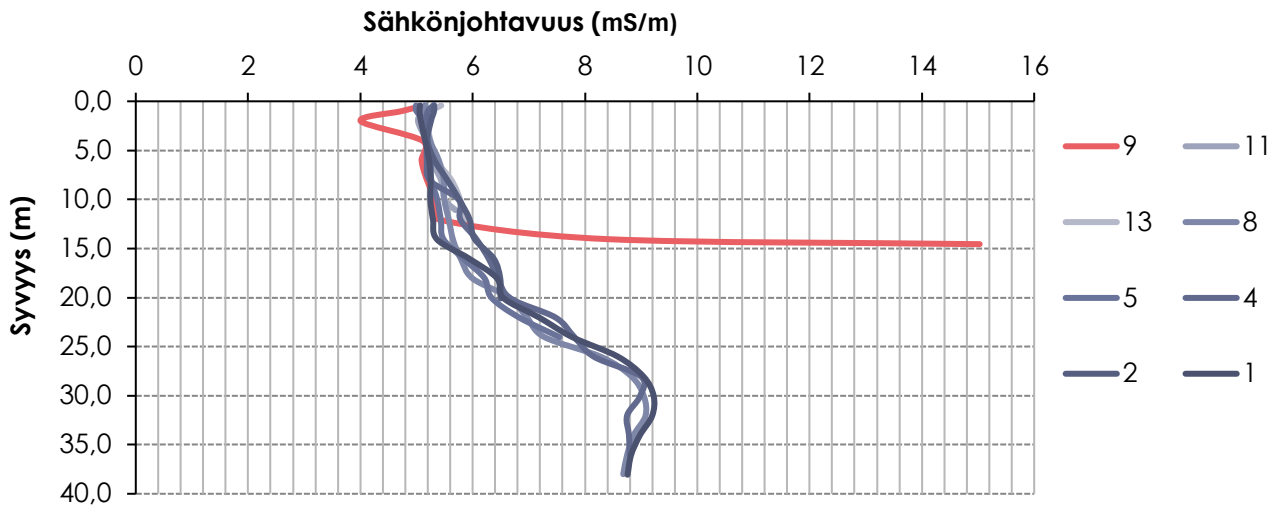
Kuva 3.1. Jääkannen paksuus kairapisteillä purkualueella (pisteet 9-13) ja purkualueelta luoteeseen (pisteet 1-8).



Kuva 3.2. Jääkannen paksuuden vertailu kairapisteillä purkualueella (pisteet 9-13) ja purkualueelta luoteeseen (pisteet 1-8).



Kuva 3.3. Lämpötilakerrosteisuus tutkittujen kairapisteiden alueella. Punaisella korostettu piste 9, jonka lämpötilaprofiili poikkesi muiden pisteiden profiilista syvyydellä 13-15 m.



Kuva 3.4. Sähkönjohtavuus tutkittujen kairapisteiden alueella. Punaisella korostettu piste 9, jonka sähkönjohtavuus poikkesi muiden pisteiden profiilista syvyydellä 13-15 m.

## 4. Yhteenveto

Tarkastelujaksolla 1.12.2025-14.2.2026 Tammerkosken virtaamat ovat olleet suuria, mikä vaikuttaa Pyhäjärven itäosan jääkannen pysyvyyteen ja jään ominaisuuksiin (sulan veden lämpökuorma heikentää jääkantta alhaalta päin (Leppäranta 2021)). Maastotutkimusten yhteydessä havaittiin tutkimuspisteen 9 olleen sulaa 40 m etäisyydeltä kyseisellä pisteellä havaittiin ohuin jääkansi ja pohjan lähellä (13-15 m syvyydellä) lieviä viitteitä puhdistettujen jätevesien vaikutuksesta sähkönjohtavuuden kohoamisesta ja lämpötilakerrosteisuuden jyrkemmän muutoksen perusteella.

Puhdistettujen jätevesien laimenemisolosuhteet ovat tarkastelujaksolla olleet erinomaiset, sillä jätevesien johdettu määrä on ollut vain noin sadasosan Tammerkosken virtaamista. Tutkituista 13 kairapisteestä vain yhdellä havaittiin lieviä viitteitä jätevesistä, ja kyseinen piste (9) sijaitsi purkupuutkesta koilliseen eli hieman ylävirtaan, mikä tukee aiempia havaintoja virtauksen pyörteisyydestä alueella. Lämpötilaprofiili oli jokaisella kairapisteellä talvikausien järville tyypillinen kylmimmän veden ollessa aivan jään alapuolella ja lämpimämmän pohjan läheisyydessä, sillä vesi on tiheimmillään neljässä asteessa. Kenttämittausten perusteella vesi oli kuitenkin pohjan lähellä tätä viileämpää ja lämpötilakerrosteisuus oli hyvin loiva pinnasta pohjaan, mikä tukee havaintoa vesien virtaamisesta. Vesimassan lämpötila vaihteli välillä 0,1-2,4 °C.

Jääkannen paksuus vaihteli tutkituilla alueilla 13 cm-31 cm välillä, ollen Näsijärven puolella Naistenlahdessa 10.2.2026 havaittuun jäänpaksuuteen nähden (39 cm) selkeästi ohuempi. Jääkannen vähäisempää paksuutta jaksolla selittävät tulosten valossa Tammerkosken suuret virtaamat. Lämpötilaprofiili kairauspisteillä oli talvikautiselle vesistölle tyypillinen, jopa hieman viileämpi alusveden osalta ja hyvin loiva kerrosteisuudeltaan, mikä viittaa virtaavan veden vaikutuksiin.

Satelliittikuvia sekä pitkän ajan lumenpaksuuksia ja keskilämpötiloja tarkastelemalla voidaan todeta, että Tammerkosken virtaamien sekä lämpötilan ja lumisateen vuotuinen vaihtelu vaikuttaa Pyhäjärven itäisen altaan sulan alueen muodostumiseen.

# KVVY Tutkimus Oy

Tekijät:



Tutkimusinsinööri

Riina Ruususaari



Ympäristöasiantuntija

Eeva-Maria Leppänen

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjuström-Laitinen

## Jakelu

Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy

## Viitteet

Ketonen, P. & Mansikka, H. 12.2.2026. Pelastuslaitos ihmettelee, miksi niin moni ihminen putoaa jäihin Tampereella. Yle Uutiset, artikkeli. Haettu 16.2.2026. <https://yle.fi/a/74-20209330>

KVVY Tutkimus Oy. 2017. Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy. Vesi- ja ympäristölupahakemus. Vesistöä koskevat tiedot sekä arvio kuormituksen vesistövaikutuksista. 99 s. + liitteet.

Leppäranta, M., Virta, J. ja Huttula, T. 2017. Hydrologian perusteet. Helsingin yliopisto, fysiikan laitos/Suomen ympäristökeskus (SYKE), Jyväskylä.

Leppäranta, M. 2021. Lumen ja jään maa. Vastapaino, Tampere

Oravainen, R. 1999. Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen. KVVY Tutkimus Oy. <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>

Suomen Ympäristökeskus (SYKE). 2025. TARKKA+-palvelu. <https://tarkka.syke.fi/eo-tarkka/map/?ver=0&time=2023-08-06&style=opt&bbox=21.48043,63.07091,21.77720,63.14341&data=d-bm-esri,d-s2,d-lc,d-s3&coll=call&lang=fi>. Tiedot haettu 17.2.2026.