

**VELJET KUUSISTO OY:N PUUNKYLLÄSTÄMÖN
VEDENLAADUN TARKKAILUTUTKIMUS**

Vuosiraportti 2023

Sari Koivunen



**Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Veljet Kuusisto Oy:n puunkyllästäjän vedenlaadun tarkkailututkimus, vuosiraportti 2023

Raportti nro 450-24-1376

Tekijä: Sari Koivunen, biologi

Puhelin: 040 506 1735

Sähköposti: etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

Turussa 28.2.2024

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)

Telekatu 16, 20360 TURKU
sähköposti: etunimi.sukunimi@lsvsy.fi
www.lsvsy.fi

Sisällys

1. TUTKIMUKSEN PERUSTE	4
2. TUTKIMUSALUE, AINEISTO JA MENETELMÄT	4
3. SÄÄ.....	5
4. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	7
4.1. Pohjaveden laatu	7
4.1.1 Kevät.....	7
4.1.2 Syksy.....	7
4.2. Pohjaveden pinnankorkeus.....	8
4.3. Huleveden laatu ja kuormitus.....	10
4.3.1 Itäosan hulevesikaivo.....	10
4.3.2 Kuormitus	10
4.3.3 Kyllästäjän hulevesikaivo.....	10
5. TIIVISTELMÄ.....	12

Liitteet

Liite 1. Havaintopaikkakartta

Liite 2. Vesinäytteiden tutkimustulokset

Jakelu

Sähköpostina

Laitilan kaupunki/Rakennus- ja ympäristölautakunta

Varsinais-Suomen ELY-keskus/Kirjaamo

Veljet Kuusisto Oy/Pekka Kuusisto

1. TUTKIMUKSEN PERUSTE

Lounais-Suomen ympäristökeskus on antanut 29.9.2005 Veljet Kuusisto Oy:lle lupapäätökseen (LOS-2004-Y-496-11) koskien puun kyllästäjän toimintaa. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on 28.12.2016 antanut Veljet Kuusisto Oy:lle päätöksen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamiseksi (Nro 345/2016/1, ESAVI/50/04.08/2011). Lupapäätöksen mukaan puunkyllästäjän käyttö- ja vaikutustarkkailusuunnitelma tuli toimittaa Varsinais-Suomen ELY-keskukseen hyväksyttäväksi. Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi 23.8.2017 antamallaan päätöksellä Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n tekemän käyttö- ja vaikutustarkkailusuunnitelman päätöksessä mainituin muutoksin. Suunnitelman hyväksymispäätöksen mukaan pohjavesitarkkailua on tehtävä kaksi kertaa vuodessa luvassa määrätyn yhden kerran sijasta.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston antaman ympäristölupapäätöksen (Nro 345/2016/1, 28.12.2016) kohdan 6 mukaan: Sirppujokeen tai muutoin maastoon johdettavan huleveden kuparin kokonaispitoisuuden on oltava alle 0,1 mg/l (= alle 100 µg/l) ja ammoniumtyypen pitoisuuden alle 0,5 mg/l (= alle 500 µg/l) sekä kiintoainepitoisuuden alle 10 mg/l”.

2. TUTKIMUSALUE, AINEISTO JA MENETELMÄT

Veljet Kuusisto Oy:n puunkyllästäjä sijaitsee Laitilassa osoitteessa Pappilantie 24, kiinteistöllä RN:o 400-428-13-2. Alueen pohjoispuolella sijaitsee Veljet Kuusisto Oy:n saha ja puutavaraliike. Kiinteistön pohjoisosa sijaitsee Paltilan (0240005) I-luokan pohjavesialueella, mutta itse kyllästäjä-rakennus on sijoitettu pohjavesialueen ulkopuolelle. Paltilan vedenottamo sijaitsee pohjavesialueella, noin 700 metrin päässä kohteesta luoteeseen. Pohjavedet virtaavat ohjelman mukaan todennäköisesti sekä luoteeseen että kaakkoon. Sirppujoki virtaa alueen itäpuolella. Kyllästäjä sijaitsee vanhalla peltoalueella. Alueella tehtyjen maaperäkairausten perusteella maaperä on hyvin löyhää savea 5–9 metrin syvyyteen asti ja tiivis moreenikerros alkaa 5–10 metrin syvyydestä.

Kyllästäjällä kyllästetään sahattua ja höylättyä puutavaraa. Puunkyllästys tapahtuu painekyllästysprosessina. Koko kyllästysprosessi tapahtuu kyllästäjä-rakennuksessa, jossa on rakennuksen kokoinen suoja-allas. Kyllästetyn puun käsittely ja varastointi tapahtuu sisätiloissa. Kyllästys tapahtuu C-kyllästysaineella tuotenimeltä ACQ 1900, jonka tehoaineena on kuparitetra-amiini. Aine ei sisällä ammoniumkloridipitoisia yhdisteitä.

Vuonna 2023 pohjaveden laatua seurattiin kiinteistölle asennetuista neljästä pohjavesiputkesta (PVP1, PVP3, PVP4b, PVP5). Pohjavesiputki PVP4 on tuhoutunut ja sen tilalle asennettiin kesällä 2020 uusi pohjavesiputki, joka nimettiin PVP4b-putkeksi. Lisäksi hulevesien laatua seurattiin kiinteistöllä sijaitsevista hulevesikaivoista (Kaivo1, Kaivo2). Havaintopaikkojen sijainti on esitetty *liitteessä 1*.

Vuonna 2023 pohjavesien laatua tutkittiin kahdesti (27.3. ja 13.11.). Pohjavesiputket käytiin tyhjentämässä ennen näytteenottoa edustavan näytteenoton varmistamiseksi. Pintavesitarkkailua tehtiin Sirppujokeen johdettavasta hulevesikaivosta

(Kaivo1) kaksi kertaa (23.3. ja 13.11.) ja kyllästämön koillisnurkan hulevesikaivosta (Kaivo2) kerran syksyllä (13.11.), mutta kummallakin kerralla hulevesikaivon (Kaivo1) purkuputki oli Sirppujoen vedenpinnan alla, joten näytteitä ei saatu. Tutkimusten tulokset on esitetty *liitteessä 2*. Pohjavesiputkien osalta tuloksia on verrattu talousveden raja-arvoihin (STM 401/2001) ja/tai pohjaveden ympäristönlautunormeihin (VNA 341/2009). Hulevesikaivon Kaivo1 osalta laatua on verrattu ympäristöluvassa annettuihin lupaehtoihin.

Näytteenotossa sovellettiin viranomaisten ohjeita (Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B 10, 1992). Näytteet analysoitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Laboratorion voimassaoleva pätevyysalue löytyy FINAS-akkreditointipalvelun internet-sivuilta: www.finas.fi kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot.

3. SÄÄ

Talvella 2022–2023 sääolot vaihtelivat hyvin paljon. Ilmatieteen laitoksen Turun sääaseman havaintojen mukaan sää muuttui talviseksi jo marraskuun puolivälissä v. 2022. Joulukuun alussa oli lumimyrsky ja lunta keskimääräistä enemmän. Joulun alla sää lauhtui, ja loppuvuonna lämpötila vaihteli nollan tietämällä, ja lähes kaikki lumi sulii Turun seudulta. Turussa joulukuun keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa (vuodet 1991–2020), mutta sademäärä oli selvästi alle keskiarvon. **Tammikuun 2023** alkupuolella sää oli talvinen, mutta kuun puolivälissä lauha jakso sulatti lumen, mikä nosti yhdessä sateiden kanssa poikkeuksellisen talvitulvan. Kuun keskilämpötila jäi pakkaselle mutta oli keskiarvoa korkeampi (*taulukko 1*), ja sademäärä oli keskiarvon tuntumassa. **Helmikuussa** sää jatkui pääasiassa lauhana mutta vaihtelevana: ajoittain vuorokauden keskilämpötila jäi plussalle ja ajoittain oli kohtalaisia yöpakkasia. Keskilämpötila oli pakkasen puolella mutta keskimääräistä korkeampi. Sadetta tuli keskimääräistä vähemmän, ja lumitilanne vaihteli.

Maaliskuussa jatkui vaihteleva sää. Ilma kylmeni kuun lopulla, ja paljaaseen maahan satoi uusi lumipeite. Kuu oli keskilämpötilaltaan tavanomainen mutta selvästi keskimääräistä sateisempi. **Huhtikuun** alku oli kolea, mutta loppupuolella oli lämmin jakso, ja viimeisinä päivinä sää taas viileni. Kuu oli hieman keskimääräistä lämpimämpi mutta sademäärä vähäinen. **Toukokuussa** keskivaiheilla oli jopa poikkeuksellisen lämmin jakso, mutta keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. Kuu oli vähäsateinen. **Kevätkuukausien** aikana sää oli kaikkiaan lämpötiloiltaan vaihteleva, ja sademäärä vaihteli maaliskuun runsaista sateista huhti- ja toukokuun vähäsateisuuteen.

Kesäkuussa Lounais-Suomessa vallitsi aurinkoinen ja poutainen sää. Kuun puolivälissä päivälämpötila nousi useana päivänä 30 °C tuntumaan ja paikoin sen yli. Sademäärä jäi lounaassa alle kolmasosaan vertailukaudesta. Turussa Artukaisissa lämpötila oli selvästi vertailujakson keskiarvoa korkeampi mutta sademäärä alhai-

nen. Kuun keskivaiheilla oli lähes kahden viikon poutajakso, ja muutoin yksittäisten päivien sademäärä oli pieni. **Heinäkuun** alussa sää muuttui epävakaiseksi, ja kuun puolivälin tietämillä oli lämpimintä ja poutaisinta. Lounais-Suomessa oli monin paikoin vähäsateista, mutta kuurosateiden vuoksi määrissä oli suuria paikallisia eroja. Turussa heinäkuu oli keskilämpötilaltaan ajankohdan keskiarvon mukainen mutta vähäsateinen. **Elokuu** oli laajalti keskimääräistä lämpimämpi mutta lounaissaaristossa kuitenkin varsin keskimääräinen. Laajalti oli hyvin sateista, mutta rankkojen sadekuurojen vuoksi paikalliset erot saattoivat jälleen olla suuria. Turussa mitattiin uusi elokuun lämpöennätys, ja keskilämpötila oli hieman korkeampi kuin vertailujaksolla. Sateet painottuivat loppukuuhun, sillä 20.–31.8.2023 satoi yhteensä noin 80 mm, ja sademäärä oli selvästi keskimääräistä korkeampi.

Syyskuu oli Suomessa erittäin lämmin. Erityisen lämmintä oli ennen kuun puoliväliä ja kuun lopulla, jolloin rannikon läheisyydessä päivälämpötila oli yli 20 °C ja erityisesti yöt poikkeuksellisen lämpimiä. Sademäärä oli Lounais-Suomessa pitkäaikaikeskiarvoa alempi, ja ulkosaaristossa satoi alle puolet keskiarvosta. Myös Turussa syyskuu oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi ja vähäsateinen. **Lokakuun** alku oli lauha, mutta loppupuolella lämpötila painui hieman pakkaselle. Sade tuli rankkoinakin kuuroina, ja tuulet olivat kovia. Turussa lokakuu oli keskiarvoon verrattuna hieman viileä mutta selvästi sateinen. **Marraskuu** alkoi lauhana mutta muuttui kuun puolivälissä talviseksi, ja kuu oli keskimääräistä viileämpi. Sademäärä oli keskimääräinen, ja loppukuun sateet tulivat lumena.

Joulukuun alussa jatkui talvinen sää, mutta lumipeite kasvoi vain hieman. Kuun puolivälissä sää lauhtui ja lumi sulii. Joulun aikoihin tuli pikkupakkasia ja hieman lunta, ja vuoden päättyessä ilma kylmeni edelleen, ja lämpötila oli noin -15 °C. Kuu oli keskiarvoa kylmempi mutta vähäsateinen.

Vuoden 2023 keskilämpötila oli Turussa noin asteen korkeampi kuin pitkäaikaikeskiarvot (vuodet 1991–2020 ja 1981–2010). Sademäärä jäi jonkin verran alle vuosien 1991–2020 keskiarvon, ja ero vuosien 1981–2010 keskiarvoon oli suurempi.

TAULUKKO 1. Turun säätietoja vuodelta 2023 sekä normaalijaksoilta 1981–2010 ja 1991–2020. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisen automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista.

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2023	-0,6	-1,2	-1,5	5,6	10,5	17,1	17,5	17,4	15,3	4,8	0,0	-4,2	6,7*
(°C)	1991–2020	-3,8	-4,5	-1,3	4,1	10,0	14,4	17,5	16,2	11,3	5,7	1,5	-1,5	5,8*
	1981–2010	-4,4	-5,2	-1,6	4,0	10,2	14,5	17,5	16,0	10,9	5,9	0,8	-2,6	5,5*
Sademäärä	2023	62	33	73	10	21	11	41	146	47	101	77	26	648#
(mm)	1991–2020	58	42	39	32	35	55	74	73	59	73	71	73	684#
	1981–2010	61	42	43	32	39	59	79	80	64	78	76	70	723#

* lämpötilojen keskiarvo, # sademäärien summa

4. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

4.1. Pohjaveden laatu

4.1.1 Kevät

Pohjavesiputket **PVP1, PVP3, PVP4b** ja **PVP5** käytiin tyhjentämässä 22.3.2023 edustavan näytteenoton varmistamiseksi.

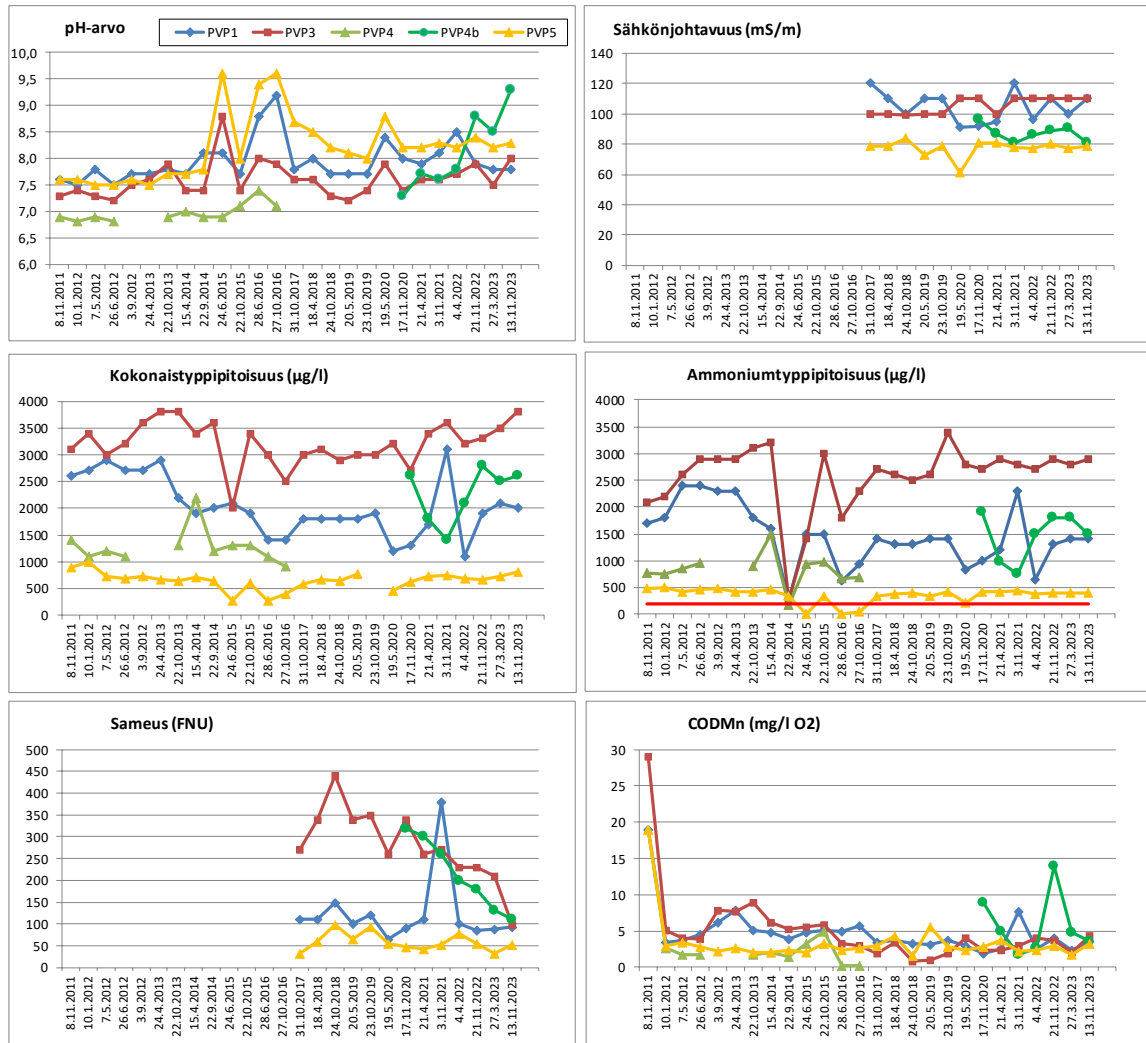
Maaliskuussa (27.3.2023) pohjavesiputkien vesi oli näytteenottohavaintojen mukaan sameaa, ja vedessä oli raudan tai jäteveden hajua. Putkien vesi oli lähes hapetonta. Putkissa PVP3 ja PVP4b vesi oli sameusanalyysin perusteella hyvin sameaa. Kaikissa putkissa sähkönjohtavuusarvot olivat suurempia kuin puhtaissa pohjavesissä yleensä (*kuva 1*). Putkissa PVP1, PVP3 ja PVP4b ammoniumtyypin pitoisuudet olivat suuria; suuri osa tyypestä oli vedessä ammoniumtyyppinä. Eniten tyypeä havaittiin PVP3-putkessa. Myös PVP5-putkessa ammoniumtyypin pitoisuus oli koholla. Kaikissa putkissa ammoniumtyyppipitoisuudet olivat pohjaveden ympäristönläätunormia (VNA 341/2009) suurempia. Liukoiset kuparipitoisuudet olivat hyvin pieniä.

4.1.2 Syksy

Pohjavesiputket (**PVP1, PVP3, PVP5**) käytiin tyhjentämässä 8.11.2023 edustavan näytteenoton varmistamiseksi. **PVP4b**-putkea ei saatu tyhjennettyä; putki on muita putkia ohuempi ja sitä ei saatu pumpattua.

Marraskuussa (13.11.2023) PVP1- ja PVP3-putkissa vesi oli näytteenottohavaintojen mukaan ulkonäöltään kirkasta. PVP4b-putkessa vesi oli värillistä ja PVP5-putkessa sameaa. PVP1- ja PVP5-putkissa vedessä oli rikkivedyn haju. PVP3-putkessa vesi haisi raudalta, ja PVP4b-putkessa vedessä oli kaatopaikkamainen haju.

Pohjavesiputkien vesi oli lähes hapetonta, ja vesi oli melko sameaa. Sähkönjohtavuusarvot olivat suurempia kuin puhtaissa pohjavesissä yleensä. PVP1-, PVP3- ja PVP4b-putkissa vedessä oli melko runsaasti tyypeä, joka oli suurelta osin ammoniumtyypin muodossa. PVP5-putkessa tyyppipitoisuudet olivat muita putkia pienempiä, mutta ammoniumtyypin pitoisuus oli koholla. PVP4b-putkessa pH-arvo oli muita putkia ja aikaisempaa suurempi. Kaikissa putkissa ammoniumtyyppipitoisuudet olivat pohjaveden ympäristönläätunormia (VNA 341/2009) suurempia. Liukoiset kuparipitoisuudet olivat hyvin pieniä.



KUVA 1. Pohjavesiputkien vedenlaatu vuosien 2011–2023 tutkimuskerroilla. Punainen viiva = pohjaveden ympäristölaatunormi.

4.2. Pohjaveden pinnankorkeus

Pohjavesiputkien veden pinnankorkeudet tasossa N2000 on esitetty taulukossa 2. Vuonna 2023 pohjaveden pinnat olivat maaliskuun lopulla korkeammalla kuin marraskuun tutkimuskerralla. PVP4b-putkessa vedenpintojen vaihtelu oli vuoden aikana pienempää kuin muissa putkissa.

TAULUKKO 2. Pohjavesiputkien veden pinnankorkeudet vuosina 2012–2023.

Havaintopaikka	PVP1	PVP2	PVP3	PVP4	PVP4b	PVP5
Putken pää, m N2000	12,38	12,57	13,03	11,93	12,77	12,54
Pohjan taso, m N2000	2,38	8,57	2,03	1,93	2,69	2,54
Veden pinta, m N2000						
10.1.2012	9,43	9,57	8,59*	9,49		9,46
7.5.2012	8,68	8,77	8,93	8,83		8,84
26.6.2012	8,96	8,92	9,03	8,93		8,99
3.9.2012	8,82	8,83	9,03			8,86
24.4.2013	9,03		9,24			9,15
22.10.2013	8,69		8,68	8,72		8,69
15.4.2014	7,70*		8,80	8,74		8,73
22.9.2014	10,03		10,13	10,03		10,09
24.6.2015	8,78		8,91	8,83		8,84
22.10.2015	8,68		8,78	8,78		8,74
28.6.2016	8,81		8,93	8,83		8,84
27.10.2016	8,50		8,59	8,53		8,54
17.10.2017	8,73		8,93			8,74
31.10.2017	8,78		8,88			7,84*
5.4.2018	8,87		8,97			8,90
18.4.2018	8,94		8,99			8,95
19.10.2018	8,74		8,82			8,75
24.10.2018	8,63		8,68			8,69
16.5.2019	8,94		9,02			8,96
20.5.2019	8,93		9,01			8,93
21.10.2019	8,87		8,96			8,88
23.10.2019	8,92		8,97			8,88
29.4.2020	9,14		9,06			8,94
19.5.2020	8,77		8,87			8,74
11.11.2020	8,73		8,84		7,18	8,77
17.11.2020	8,72		8,83		7,38	8,76
15.4.2021	8,82		8,94		P	8,86
21.4.2021	8,79		8,93		8,92	8,85
28.10.2021	9,24		9,34		8,88	9,25
3.11.2021	9,04		9,36		8,91	9,08
30.3.2022	9,43		9,62		9,52	9,54
4.4.2022	9,39		9,50		9,41	9,43
16.11.2022	8,97		9,07		P	8,99
21.11.2022	8,96		9,06		9,27	8,99
22.3.2023	9,02		9,14		9,04	9,04
27.3.2023	9,56		9,63		9,35	9,13
8.11.2023	9,09		9,20		9,10	9,11
13.11.2023	9,27		9,38		9,22	9,14

* poikkeava tulos, saattaa olla virheellinen

4.3. Huleveden laatu ja kuormitus

4.3.1 Itäosan hulevesikaivo

Maaliskuussa (23.3.2023) alueen itäosassa sijaitsevan hulevesikaivon (**Kaivo1**) purkupuutki oli Sirppujoen vedenpinnan alla, joten näytteitä ei saatu.

Marraskuussa (13.11.2023) alueen itäosassa sijaitsevan hulevesikaivon (**Kaivo1**) purkupuutki oli kevään tavoin Sirppujoen vedenpinnan alla, joten näytteitä ei saatu.

4.3.2 Kuormitus

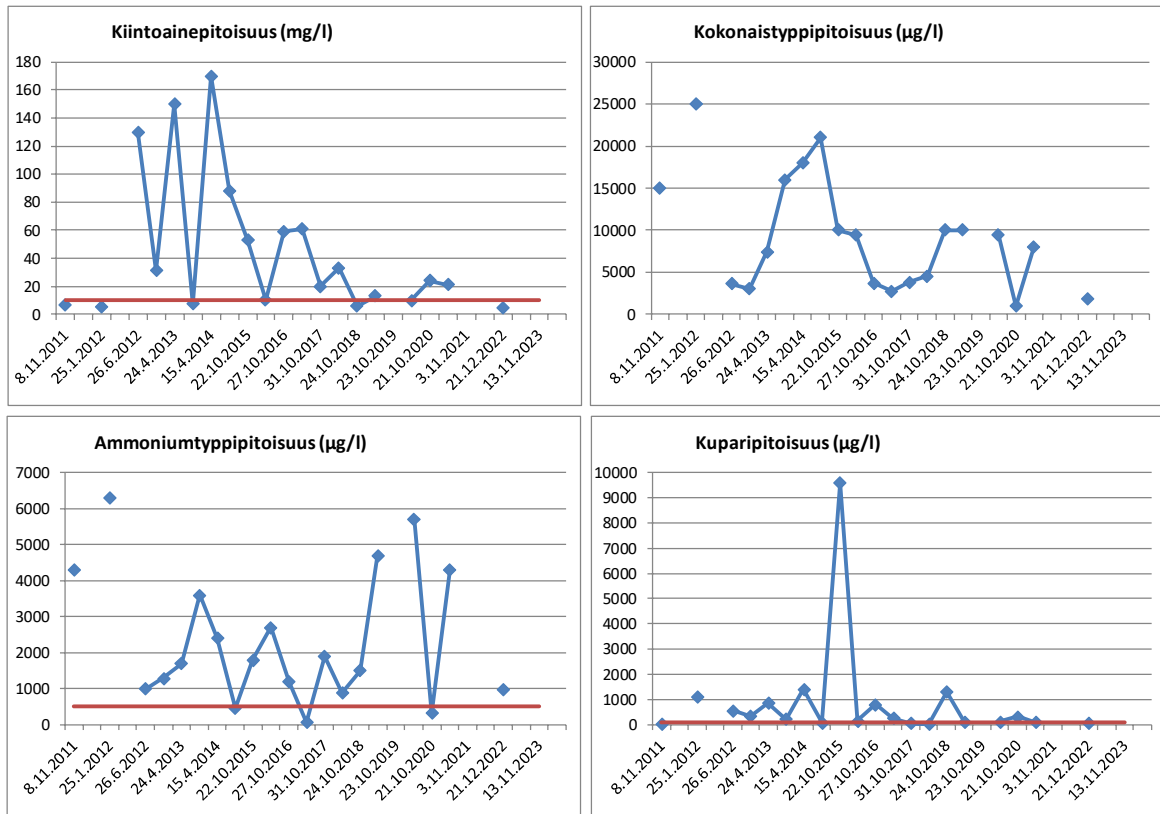
Hulevesistä Sirppujokeen aiheutuvan kuormituksen suuruutta on arvioitu Kaivo1:n vesinäytteenottotulosten ja näytteenottoajankohdan virtaamatietojen perusteella kiintoaineen, ammoniumtypen ja kuparin osalta. Kuormitusta ei saatu vuonna 2023 arvioitua.

Sirppujokeen johdettu vesimäärä oli vuonna 2023 yhteensä 3 686 m³ arvioituna vuosittaisen sademäärän ja kaivon valuma-alueen perusteella (lähde Veljet Kuusisto Oy).

4.3.3 Kyllästämön hulevesikaivo

Marraskuussa (13.11.2023) kyllästämörakennuksen koillisnurkassa sijaitsevassa hulevesikaivossa (**Kaivo2**) vedessä oli lievä raudan haju. Vedessä oli hyvin runsaasti kiintoainetta ja kuparia. Kuparista noin viidesosa oli vedessä liukoisessa muodossa. Typpipitoisuudet olivat koholla, ja ammoniumtypen osalta vesi oli likaantunutta. Sähkönjohtavuus- ja väriarvot olivat pieniä. Kaivoon kertyvä vesi pumpataan kyllästämön raakavesisäiliöön eikä sitä johdeta vesistöön.

Vuonna 2023 hulevesikaivosta otettiin 3 939 m³ vettä kyllästysprosessiin.



KUVA 2. Hulevesikaivon (Kaivo1) vedenlaatu vuosina 2011–2023. Punainen viiva = ympäristöluvan mukainen lupamääräys. Näytteitä ei saatu vuonna 2023.

5. TIIVISTELMÄ

Tarkkailun tarkoituksena oli tutkia Veljet Kuusisto Oy:n Laitilassa sijaitsevan puunkyllästämön mahdollisia vaikutuksia alueen pohja- ja hulevesiin. Pohjavesiä tutkittiin neljästä pohjavesiputkesta ja hulevesiä kahdesta kaivosta 1–2 kertaa vuoden aikana.

Osassa tutkituissa **pohjavesiputkissa** kokonaistyyppipitoisuudet olivat melko suuria. Tyyppistä suuri osa oli vedessä ammoniumtyyppinä, jonka pitoisuus ylitti kaikissa putkissa pohjaveden ympäristölaatunormin. Eniten tyyppiä havaittiin kyllästämön lounaispuolen PVP3-putkessa kuten aikaisemminkin. Tyyppipitoisuudet olivat muita putkia pienemmät koillispuolen PVP5-putkessa. Tyyppien lisäksi pohjaveden sähkönjohtavuusarvot olivat suurempia kuin puhtaissa pohjavesissä yleensä. Liukoiset kuparipitoisuudet olivat hyvin pieniä. Tyyppipitoisuudet ja sähkönjohtavuusarvot voivat olla seurausta alueen luontaisesta maaperästä. Myös muissa Palttilan pohjavesi-alueen havaintopaikoissa on tavattu kohonneita sähkönjohtavuusarvoja ja tyyppipitoisuuksia.



Alueen **itäosan hulevesikaivosta Sirppujokeen johdetusta vedestä** ei saatu kummallakaan tutkimuskerralla näytteitä, koska putken pää oli Sirppujoen vedenpinnan alapuolella. Sirppujokeen hulevesikaivosta johdettu vesimäärä oli arviolta 3 686 m³.

Kyllästämörakennuksen koillisnurkan hulevesikaivon vedessä oli runsaasti kiintoainetta ja kuparia. Kuparista noin viidesosa oli vedessä liukoisessa muodossa. Myös tyyppipitoisuus oli koholla, ja ammoniumtyypen osalta vesi oli likaantunutta. Sähkönjohtavuusarvo oli alhainen. Kaivoon kertyvä vesi pumpataan kyllästämön raakavesisäiliöön eikä sitä johdeta vesistöön.






© Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy
 © MML (Maastotietokanta 12/2021)
 © SYKE (Pohjavesialueet 10/2016)

Veljet Kuusisto Oy:n kyllästämön vesien tarkkailu

-  Hulevesikaivo (Kaivo1, Kaivo2)
-  Pohjavesiputket (PVP1, PVP3, PVP4b, PVP5)

Pohjavesialue:

-  Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinainen muodostumisalue

Veljet Kuusiston kyllästämön tarkkailu (KUUSKYL)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Cu µg/l	Cu liuk. µg/l
22.3.2023	KUUSKYL / PVP1 Pohjavesiputki1 Klo 12:39; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,02 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,36 m (pp); Ei näytteitä!													
22.3.2023	KUUSKYL / PVP3 Pohjavesiputki3 Klo 12:53; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,14 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,89 m (pp); Ei näytteitä!													
22.3.2023	KUUSKYL / PVP4b Pohjavesiputki4 uusittu Klo 13:09; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,04 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,73 m (pp); Ei näytteitä!													
22.3.2023	KUUSKYL / PVP5 Pohjavesiputki5 Klo 13:31; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,04 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,50 m (pp); Ei näytteitä!													
23.3.2023	KUUSKYL / Kaivo1 Hulevesikaivo Sirppujokeen Klo 11:19; Näytt.ottaja JaLa; Ei näytteitä!													
27.3.2023	KUUSKYL / PVP1 Pohjavesiputki1 Klo 10:30; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Samea; Vedenpinta 9,56 m (N2000); HajuKH Rauta Fe; Ved.pinta -2,82 m (pp); putki	7,6	1,7	15	100	7,8	89		13	2,3	2100	1400		0,3
27.3.2023	KUUSKYL / PVP3 Pohjavesiputki3 Klo 10:47; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Samea; Vedenpinta 9,63 m (N2000); HajuKH Rauta Fe; Ved.pinta -3,40 m (pp); putki	5,7	0,39	3	110	7,5	210		12	2,1	3500	2800		<0,1
27.3.2023	KUUSKYL / PVP4b Pohjavesiputki4 uusittu Klo 11:01; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Samea; Vedenpinta 9,35 m (N2000); HajuKH Jv-haju; Ved.pinta -3,42 m (pp); putki	5,5	0,91	7	90	8,5	130		19	4,8	2500	1800		<0,1
27.3.2023	KUUSKYL / PVP5 Pohjavesiputki5 Klo 11:22; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Samea; Vedenpinta 9,13 m (N2000); HajuKH Rauta Fe; Ved.pinta -3,41 m (pp); putki	6,0	0,75	6	77	8,2	33		12	1,7	730	400		<0,1
8.11.2023	KUUSKYL / PVP1 Pohjavesiputki1 Klo 9:51; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,09 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,29 m (pp); Ei näytteitä!													
8.11.2023	KUUSKYL / PVP3 Pohjavesiputki3 Klo 10:15; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,20 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,83 m (pp); Ei näytteitä!													
8.11.2023	KUUSKYL / PVP4b Pohjavesiputki4 uusittu Klo 11:23; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,10 m (N2000); Putktyhj E K/E; Ved.pinta -3,67 m (pp); Ei näytteitä!													
8.11.2023	KUUSKYL / PVP5 Pohjavesiputki5 Klo 11:31; Näytt.ottaja JaLa; Vedenpinta 9,11 m (N2000); Putktyhj K K/E; Ved.pinta -3,43 m (pp); Ei näytteitä!													
13.11.2023	KUUSKYL / PVP1 Pohjavesiputki1 Klo 11:23; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Kirkas; Vedenpinta 9,27 m (N2000); HajuKH Rikkivety; Ved.pinta -3,11 m (pp); putki	10,4	0,98	9	110	7,8	94		13	3,6	2000	1400		<0,1
13.11.2023	KUUSKYL / PVP3 Pohjavesiputki3 Klo 11:36; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Kirkas; Vedenpinta 9,38 m (N2000); HajuKH Rauta Fe; Ved.pinta -3,65 m (pp); putki	9,0	0,68	6	110	8,0	97		14	4,3	3800	2900		<0,1

Veljet Kuusiston kyllästämön tarkkailu (KUUSKYL)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Särk.joht mS/m	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	Cu µg/l	Cu liuk. µg/l
13.11.2023	KUUSKYL / PVP4b Pohjavesiputki4 uusittu Klo 11:56; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Värillinen; Vedenpinta 9,22 m (N2000); HajuKH Ks. laus.; Ved.pinta -3,55 m (pp); putki	7,0	1,4	11	81	9,3	110		16	3,6	2600	1500		0,1
13.11.2023	KUUSKYL / PVP5 Pohjavesiputki5 Klo 12:20; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Samea; Vedenpinta 9,14 m (N2000); HajuKH Rikkivety; Ved.pinta -3,40 m (pp); putki	8,0	1,9	16	79	8,3	53		14	3,2	800	400		<0,1
13.11.2023	KUUSKYL / Kaivo1 Hulevesikaivo Sirppujokeen Klo 12:17; Näytt.ottaja JaLa; Ei näytteitä!													
13.11.2023	KUUSKYL / Kaivo2 Hulevesikaivo, kyllästämön koillisnurkka Klo 11:46; Näytt.ottaja JaLa; zUlkonäk Samea; HajuKH Rauta Fe; Ved.pinta -0,38 m (pp); Kaivo				4,5	7,1		220	12	29	3000	670	1500	280

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0-2 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 mg/l.
Sähk.joht = Sähkönjohtavuus	±0,2, jos tulos on välillä 0-6,66 mS/m. ±3%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,66 mS/m.
pH = pH	±0,2, jos tulos on välillä 1-14 .
Sameus = Sameus	±0,1, jos tulos on välillä 0-0,5 FNU. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 FNU.
Ka GF/C = Kiintoaine (GF/C)	±0,5, jos tulos on välillä 0-2,5 mg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2,5 mg/l.
Väri = Väri	±1, jos tulos on välillä 0-6,667 mg/l Pt. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,667 mg/l Pt.
CODMn = COD Mn -arvo	±0,4, jos tulos on välillä 0-4 mg/l O ₂ . ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 4 mg/l O ₂ .
Kok. N = Kokonaistyyppi, luonnonvedet	±10, jos tulos on välillä 0-67 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 67 µg/l.
NH ₄ -N = Ammoniumtyppi	±3, jos tulos on välillä 0-30 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 30 µg/l.
Cu = Kupari, kok, ICP-OES	±5, jos tulos on välillä 0-16,7 µg/l. ±30%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 16,7 µg/l.
Cu = Kupari, kok, ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0-0,333 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,333 µg/l.
Cu liuk. = Kupari, suod, ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0-0,333 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,333 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ**Näytteenottajat**

JaLa = Jaakko Laurikainen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

Määrittelykset

zUlkonäk = Ulkonäkö näytettä otettaessa

Värillinen = Värillinen

Samea = Samea

Kirkas = Kirkas

Vedenpinta = Vedenpinnan kork.N2000-tasoon

HajuKH = Haju näytettä otettaessa

Rauta Fe = Raudan haju

Jv-haju = Jäteveden haju

Rikkivety = Rikkivedyn haju

Ks. laus. = Katso lausunto

Putktyhj = Pohjavesiputken tyhjennys

K = Putki tyhjennetty

E = Putkea ei voitu tyhjentää

Ved.pinta = Vedenpinnan korkeus putken pää (pp)

Virtaama = Virtaama

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

Happi = Happi (Sis. men. perust. kumottu SFS 3040:1990 ja SFS-EN 25813:1993)

Happik. = Happikyllästys (Sis., perustuu kumottuun SFS 3040:1990)

Sähk.joht = Sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888:1994)

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

Sameus = Sameus (SFS-EN ISO 7027:2016, osa 1)

Ka GF/C = Kiintoaine (GF/C) (SFS-EN 872:2005)

Väri = Väri (SFS-EN ISO 7887, Menetelmä C:2012)

CODMn = CODMn (KMnO4) (SFS 3036:1981)

Kok. N = Kokonaistyyppi (Sis.men. SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-ISO 29441:2018)

NH4-N = Ammoniumtyppi (Sis.men fluorometrinen CFA-tekniikka)

Cu = Kupari (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)

Cu liuk. = Kupari, liukoinen (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2 :2016)

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin,> = suurempi kuin, ~ = noin.