

Vastaanottaja  
**Lahden kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Raportti**

Päivämäärä  
**Joulukuu 2021**

Viite  
**1510046554**

# LAHDEN KAUPUNKI POHJAVESIEN YHTEISTARKKAILUN VUOSIKOOSTE 2020



**LAHDEN KAUPUNKI  
POHJAVESIEN YHTEISTARKKAILUN VUOSIKOOSTE 2020**

Päivämäärä **3.5.2021**  
Laatija **Juha Järvinen**  
Tarkastajat **Maija Jylhä-Ollila, Aleksi Hattunen**

Viite **1510046554**

Ramboll  
Niemenkatu 73  
15140 LAHTI

P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Lahden alueen pohjavesigeologia</b>	<b>2</b>
2.1	Yleiskuvaus	2
2.2	Maa- ja kallioperä	2
2.3	Pohjaveden pinnankorkeus ja virtaussuunnat	4
2.4	Pohjavesikerroksen paksuus	4
2.5	Merkitys alueelle	5
<b>3.</b>	<b>Lahden pohjavesien yhteistarkkailu</b>	<b>5</b>
3.1	Pohjaveden määrän ja laadun tarkkailu	5
3.2	Yhteistarkkailun pohjavesialueet	6
3.3	Vedenottamot	8
<b>4.</b>	<b>Pohjaveden laatu ja määrä Lahdessa</b>	<b>9</b>
4.1	Pohjaveden luontainen laatu Lahden alueella	9
4.2	Pohjavesialueiden määrällinen ja laadullinen tila sekä luokittelun perusteet	9
<b>5.</b>	<b>Yhteistarkkailun tuloksia</b>	<b>11</b>
5.1	Yleistä	11
5.2	Pohjaveden laadun perusparametrit	11
5.3	Haitta-aineet	13
5.4	Metallit	14
<b>6.</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>15</b>

## 1. JOHDANTO

Lahden alueella tehdään pohjaveden laadun ja pinnankorkeuksien yhteistarkkailua. Yhteistarkkailussa on mukana 17 osapuolta, jotka ovat aiemmin tehneet tarkkailua erikseen. Osapuolina on toiminnanharjoittajia, Lahden kaupunki, Lahti Aqua Oy ja Lahti Energia Oy. Yhteistarkkailun kohteet sijoittuvat pääasiassa Lahden ja Renkomäen 1-luokan pohjavesialueille.

Yhteistarkkailussa Lahti Energia tarkkailee pohjavesiä lämpökeskusten alueilla, jotka sijaitsevat Hollolassa, Lahdessa ja Asikkalassa. Lahti Aqua tekee pohjaveden ennakoivaa tarkkailua vedenottamoiden valuma-alueilla. Lahden kaupunki puolestaan seuraa kloridipitoisuuksia sekä mm. vanhoja pilaantuneita maaperä- ja pohjavesikohteita. Toiminnanharjoittajien tarkkailuperusteina ovat velvoitetarkkailut.

Tässä työssä on esitetty vuoden 2020 yhteistarkkailun tuloksia yleisellä tasolla. Tavoitteena on antaa yleiskuva Lahden alueen pohjavesien laadullisesta ja määrällisestä tilasta. Yhteenvetoraportin lisäksi tarkkailuvelvoitteisille toiminnanharjoittajille on tehty erillisraportit, joissa on esitetty analyysitulokset kohdekohtaisesti laajemmin. Työn tilaajina ovat Lahden kaupunki, Lahti Aqua konserni ja Lahti Energia Oy. Työn toteuttajana on Ramboll Finland Oy.

## 2. LAHDEN ALUEEN POHJAVESIGEOLOGIA

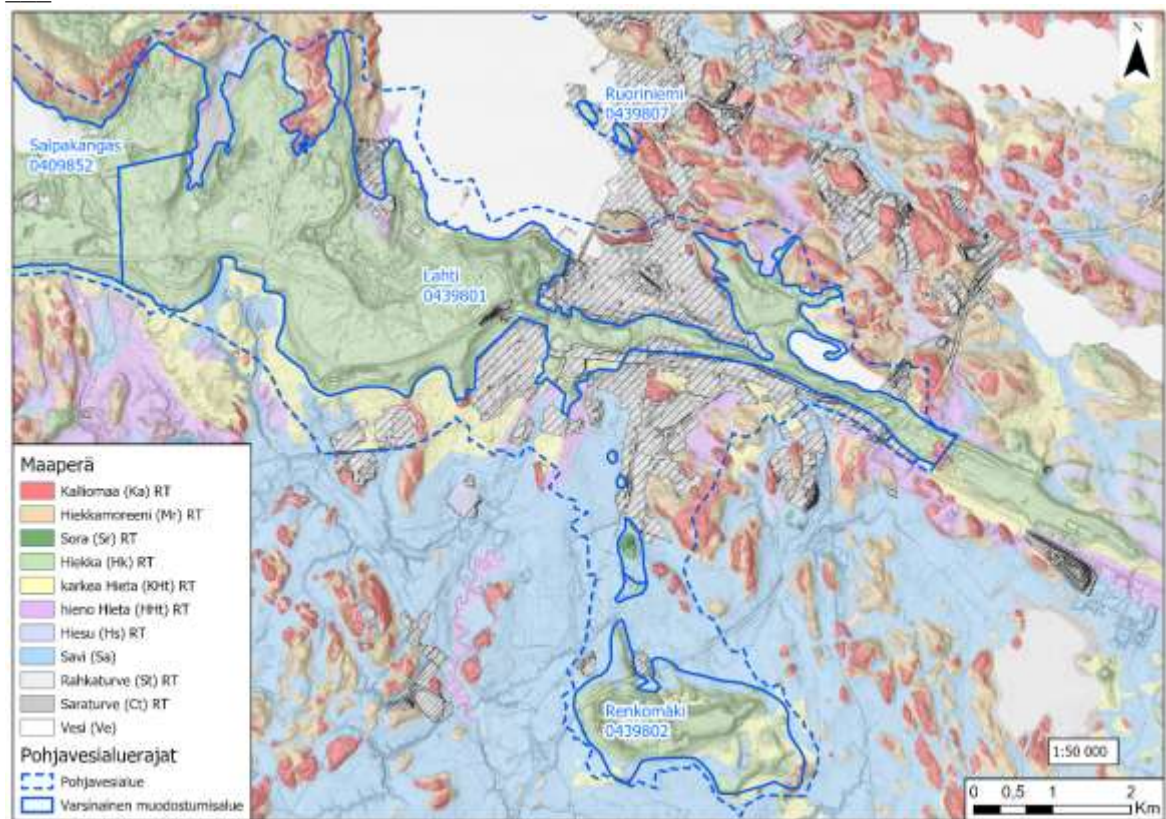
### 2.1 Yleiskuvaus

Lahden kaupunki sijaitsee I Salpausselällä, joka kulkee alueella itä-länsi-suuntaisena. Salpausselät ovat pääasiassa muodostuneet jäätikön sulamisvesien kerrostamasta hiekasta ja sorasta, sekä jäätikön kerrostamasta moreenista. Muinaiset maa-aineksia kuljettaneet jäätikköjoet ilmenevät Salpausselkään liittyvinä pitkittäisharjuina, joista Lahden alueella merkittävimpänä on Vesijärvi-Laune -kallioruhjeeseen kerrostunut harju. Harju on suurimmaksi osaksi silttikerrostusten peittämä, ja ruhjeen kohdalla maaperän kerrospaksuus voi olla suuri, jopa 90 metriä (GTK, 2015). Salpausselillä ainekseltaan karkeimmat maalajit ovat tyypillisesti kerrostuneet lähimmäksi jäätikön reuna-asemaa, josta maalajit hienonevat kauemmaksi mentäessä. Hienorakeisimmat maa-ainekset ovat kerrostuneet Salpausselän eteläpuolella sijainneeseen muinaiseen Itämeren altaaseen.

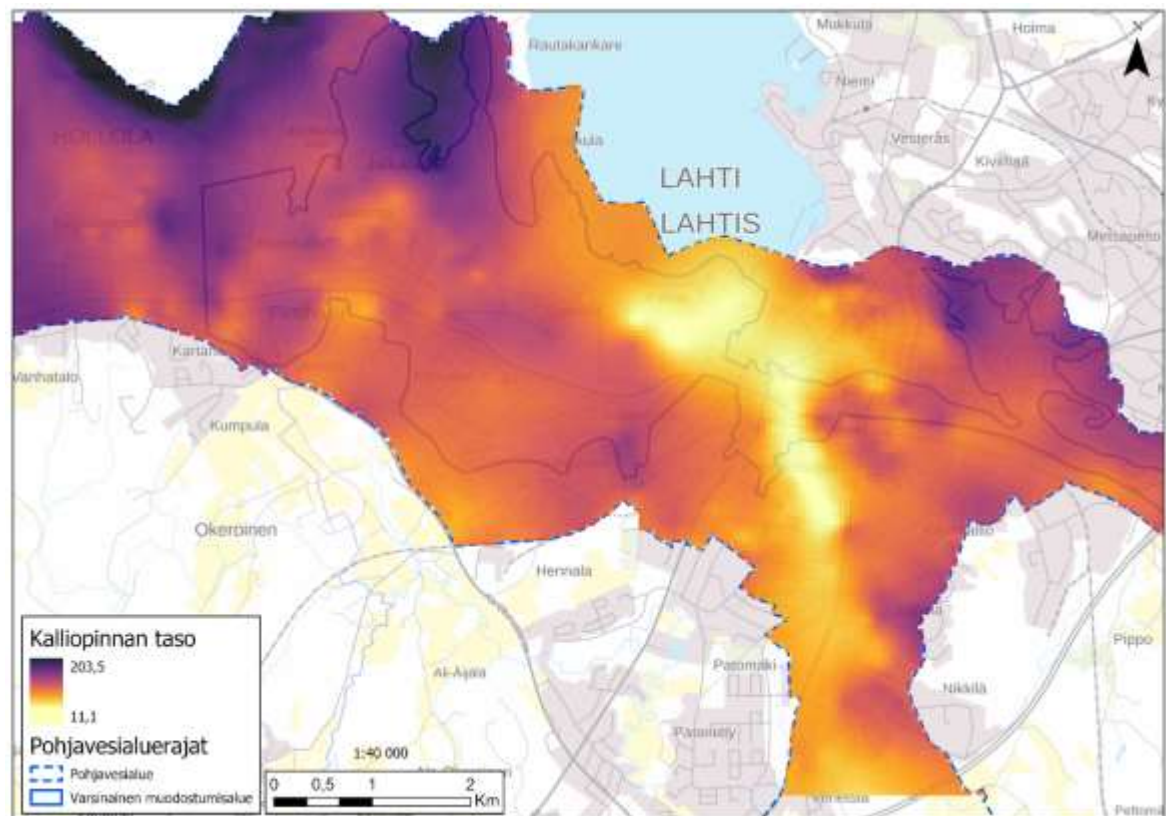
Tyypillisesti pohjavesialueiden pohjavedestä valtaosa muodostuu hyvin vettä johtavien maalajien alueilla. Lahden pohjavesialueella muodostuvaa pohjaveden määrää kuitenkin merkittävästi lisää Vesijärvestä suotautuva vesi, jonka määrä voi olla jopa kaksinkertainen verrattuna luonnolliseen pohjaveteen (SYKE, Herttatietokanta).

### 2.2 Maa- ja kallioperä

Lahden alueella maan- ja kalliopinnan topografia on vaihteleva. Lahden pohjavesialueella vallitseva maalaji on sora, mutta kairauksissa on paikoin havaittu hiekkaisia välikerroksia ja kiviä, sekä kalliion päällä moreenikerroksia (GTK, 2015). Kallioperä on monin paikoin näkyvissä kalliopaljastumina, joita reunustavat moreeni sekä hienorakeiset maa-ainekset. Maaperä Lahden pohjavesialueella on esitetty kuvassa 1 ja kalliopinnan topografia kuvassa 2.



Kuva 1. Maaperän laatu Lahden pohjavesialueella ja sen ympäristössä (GTK).

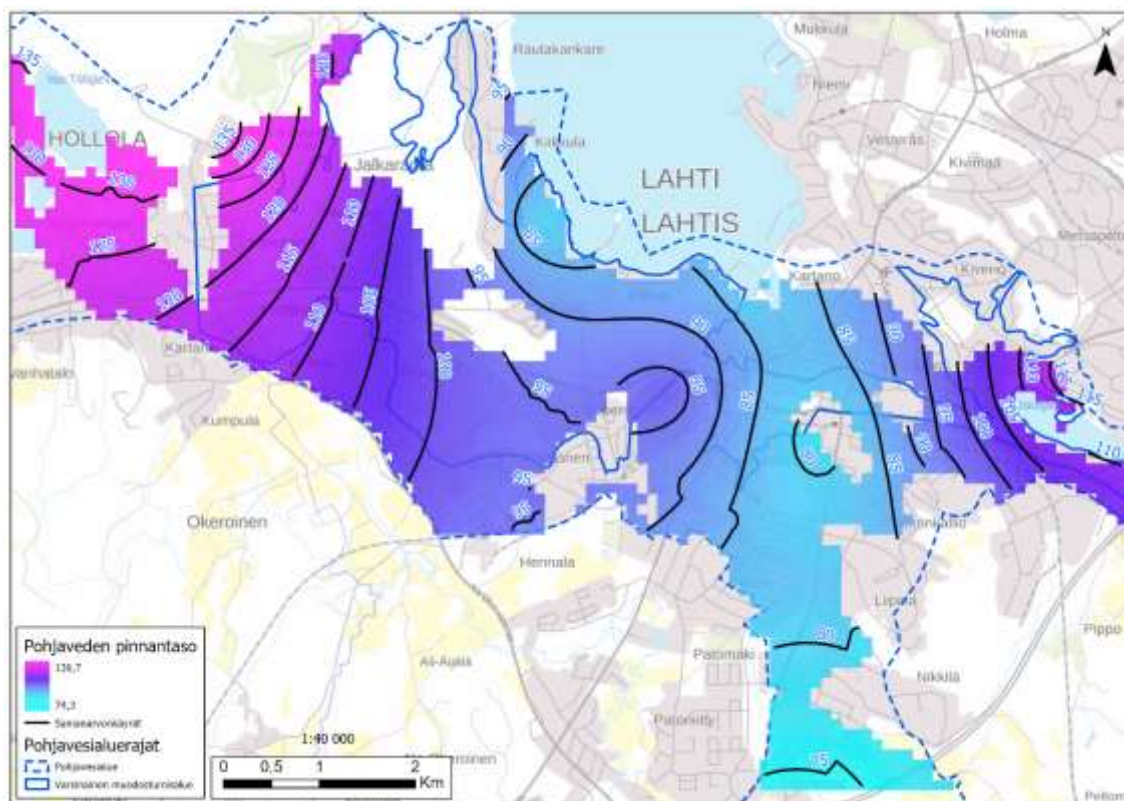


Kuva 2. Kalliopinnan taso Lahden ja Salpakankaan pohjavesialueella.

### 2.3 Pohjaveden pinnankorkeus ja virtaussuunnat

Lahden pohjavesialueella pohjaveden päävirtaussuunta on pohjavesialueen länsi- ja itäosasta kohti Vesijärvi-Laune –ruhjetta, jossa pohjavesi virtaa kohti etelää. Pohjaveden pinnankorkeus on pohjavesialueen länsiosassa korkeimmillaan tasolla noin +125...+130 m mpy ja itäosassa noin +110...+115 m mpy. Vesijärvi-Laune –ruhjevyöhykkeessä pohjavedenpinta on noin tasolla +85...+75 m mpy.

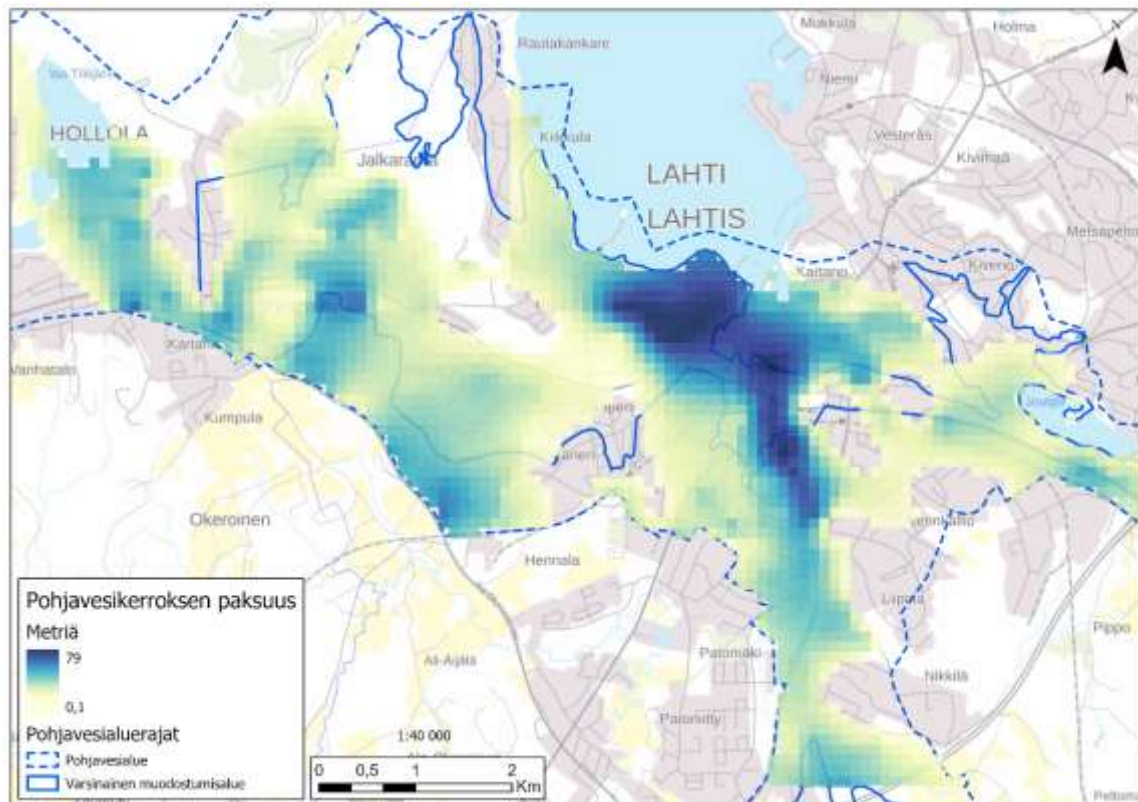
Tarkkailun pinnankorkeusmittausten perusteella mallinnettu pohjaveden pinnankorkeus ja samanarvonkäyrät on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Pohjaveden pinnantasot Lahden ja Salpakankaan pohjavesialueella.

### 2.4 Pohjavesikerroksen paksuus

Tarkkailusta saatuja mittaustietojen perusteella pohjavesikerroksen paksuus vaihtelee Lahden pohjavesialueella 0 metristä noin 79 metriin. Pohjavesikerroksen paksuus on suurimmillaan Vesijärvi-Laune –ruhjeessa, jossa myös maaperän kerospaksuus on suuri, ja johon merkittävä osa Lahden pohjavesialueella muodostuvasta pohjavedestä kulkeutuu. Pohjavesi- ja kalliopintahavaintojen perusteella mallinnettu pohjavesikerroksen paksuus Lahden pohjavesialueella on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Pohjavesikerroksen paksuus Lahden pohjavesialueella.

## 2.5 Merkitys alueelle

Lahden alueella käytettävä talousvesi on pääasiassa Salpausselällä ja siihen liittyvillä harjuilla muodostunutta pohjavettä, jota Lahden pohjavesialueella muodostuu noin 30 000 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Salpausselät ovat vedenhankinnan kannalta merkittäviä, sillä ne ovat laajoja muodostumia, jotka keräävät ja puhdistavat vettä tehokkaasti. Lahden kaupungin omistama Lahti Aqua toimittaa Lahden ja Hollolan alueella noin 145 000 asukkaalle talousvettä.

# 3. LAHDEN POHJAVESIEN YHTEISTARKKAILU

## 3.1 Pohjaveden määrän ja laadun tarkkailu

Pohjavesitarkkailu tuottaa hydrogeologista perustietoa pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelusta, laadusta ja muodostumisesta, sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista pohjaveden laatuun ja määrään. Pohjaveden määrää seurataan havaintoputkista ja kaivoista tehtävin pohjaveden pinnankorkeusmittauksin. Pohjaveden laatua seurataan havaintopisteistä yleensä sähkökäyttöisellä uppopumpulla otettavin vesinäyttein. Perinteisten tarkkailumenetelmien lisäksi yhteistarkkailussa on pilotoitu sähköistä pohjavesien yhteistarkkailujärjestelmää.

Yhteistarkkailussa on mukana 17 osapuolta ja 57 pohjaveden havaintoputkea tai kaivoa. Vesinäytteistä analysoidut parametrit vaihtelevat havaintokohteittain. Havaintopisteistä otetuista vesinäytteistä on analysoitu havaintopaikasta riippuen haitta-aineita, kuten torjunta-aineita, liuottimia ja öljyhiilivetyjä, sekä pohjaveden yleisestä laadusta kertovia perusparametreja, joita ovat mm. kloridipitoisuus, happipitoisuus ja sähkönjohtavuus. Lisäksi havaintopisteistä on analysoitu metalleja.

Pohjavesitarkkailusta säädetään useissa eri säädöksissä, joista keskeisimmät ovat

- ympäristöluvanvaraisista, ilmoituksenvaraisista sekä rekisteröitävistä toiminnoista aiheutuvien päästöjen ja vaikutusten tarkkailua ohjaava ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014) ja
- ympäristönsuojeluasetus (713/2014) sekä vesiluvanvaraisten hankkeiden toteutumista ja vaikutusten tarkkailua ohjaava vesilaki (VL 587/3022).
- Lisäksi vesihuoltolaissa (VHL 119/2001) säädetään vesihuoltolaitoksen raakaveden laatua ja määrää koskevasta tarkkailuvelvoitteista.
- Raakaveden laadun tarkkailusta talousveden valmistuksessa säädetään myös sosiaali- ja terveysministeriön talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetussa asetuksessa (1352/2015) sekä
- pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksissa annetussa asetuksessa (401/2001).

### 3.2 Yhteistarkkailun pohjavesialueet

Tarkkailussa olevia havaintopisteitä sijaitsee Lahden pohjavesialueen lisäksi yhdeksällä pohjavesialueella, joiden tiedot on esitetty taulukossa 1. Kaikki yhteistarkkailussa olevat pohjavesialueet ovat vedenhankintaa varten tärkeitä 1- tai 1E-luokan pohjavesialueita. Pohjavesialueiden luokitteluperusteet on esitetty taulukossa 2 ja pohjavesialueiden sijainnit on esitetty kuvassa 5.

**Taulukko 1. Yhteistarkkailun pohjavesialueet.**

Pohjavesialue	Numero/ tunnus	Luokka	Kokonais- pinta-ala	Muodostumis- alueen pinta-ala	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä	Käytetty vesimäärä 2020 (Lahti Aqua)
			<i>km<sup>2</sup></i>	<i>km<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>3</sup>/vrk</i>	<i>m<sup>3</sup>/vrk</i>
Lahti	0439801	1	33,25	15,88	30 000	13 763 (45,9 %*)
Renkomäki	0439802	1	6,19	3,45	2 500	1 727 (69,1 %*)
Salpakangas	0409852	1E	11,54	8,64	7 600	-
Nastonharju- Uusikylä A	0453252 A	1	5,73	4,47	4 000	1 178 (29,5 %*)
Kunnas	0439851	1	6,29	3,64	1 200	977 (81,4 %*)
Kukonkoivu- Hatsina	0409851	1E	62,11	47,42	45 000	-
Herrala	0409801	1	1,31	0,52	500	-
Ilola- Kukkolanharju	0428351	1E	8,14	5,11	7 000	-
Kukkila	0409809	1	1,6	0,57	600	-
Anianpelto	0401602 A	1	4,64	3,08	2 000	-

\*käytetyn vesimäärän osuus pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrästä.



## Taulukko 2. Pohjavesialueiden luokitteluperusteet.

Pohjavesialueiden rajauksesta ja luokittelusta sekä pohjavesien suojelusuunnitelmista säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 a luvussa. Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muutos tuli voimaan 1.2.2015. Aiempi I, II ja III luokkiin jaottelu on voimassa toistaiseksi rinnakkain uuden luokituksen kanssa, kunnes pohjavesialueille tehtävät tarkistukset valmistuvat ennen vesienhoidon kolmatta suunnittelukautta. Lain mukaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

### **Vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain mukainen luokitus:**

#### **1-luokka**

vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin. Mikäli alue täyttää myös E-luokituksen kriteerit, tulee alueen luokaksi 1E.

#### **2-luokka**

muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön. Mikäli alue täyttää myös E-luokituksen kriteerit, tulee alueen luokaksi 2E.

#### **E-luokka**

pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen

### **Vanha ohjeistus:**

#### **I-luokka**

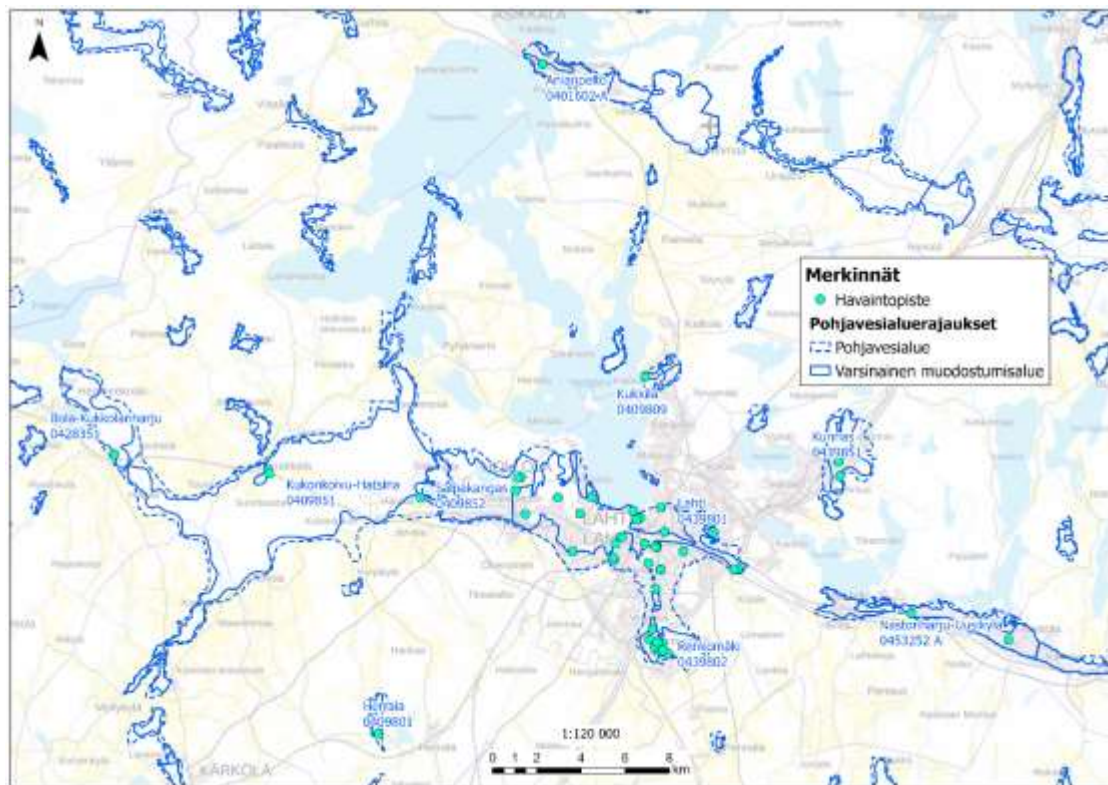
vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai tarvitaan vesihuollon erityistilanteissa liittymäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup>/d

#### **II-luokka**

vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa

#### **III-luokka**

muu pohjavesialue. Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi



Kuva 5. Yhteistarkkailun pohjavesialueet ja havaintopisteet vuonna 2020.

### 3.3 Vedenottamot

Lahti Aqualla on Lahdessa ja Nastolassa yhteensä 14 vedenottamoa, joista kaikista ei kuitenkaan pumpattu pohjavettä verkostoon. Lahden ja Nastolan vedenottamoista johdettiin vesijohtoverkostoon vettä vuonna 2020 yhteensä 7,9 milj. m<sup>3</sup>. Lahden pohjavesialueella sijaitsee lisäksi Paasivaaran vedenottamo (Felix Abba Oy) ja Renor Oy:n Askonkadun vedenottamo, joista Paasivaaran vedenottamo ei ole tällä hetkellä käytössä ja Renor Oy:n vedenottamon vettä ei käytetä talousvetenä. Nastolhaju-Uusikylä A -pohjavesialueella sijaitsee lisäksi JRS Pharma Oy:n vedenottamo, jonka vettä ei käytetä talousvetenä. Vedenottamosta on lupa ottaa vettä 1 300 m<sup>3</sup>/vrk.

Lahti Aquan vedenottamokohtaiset käytetyt vesimäärät 2020 sekä vedenottolupamäärät on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 3. Lahti Aquan vedenottamot.

Vedenottamo	Pohjavesialue	Käytetty vesimäärä 2020 (m <sup>3</sup> /vrk)	Vedenottolupa (ka/kk m <sup>3</sup> /vrk)	Vedenottolupa (ka/vuosi m <sup>3</sup> /vrk)
Jalkaranta	Lahti	8 903	17 000	
Laune	Lahti	1 826	6 000	
Riihelä	Lahti	112		2 000
Kullankukkula	Lahti	137	5 000	

Vedenottamo	Pohjavesialue	Käytetty vesimäärä 2020 (m <sup>3</sup> /vrk)	Vedenottolupa (ka/kk m <sup>3</sup> /vrk)	Vedenottolupa (ka/vuosi m <sup>3</sup> /vrk)
Urheilukeskus	Lahti	-	Laune, Kullankukkula ja Urheilukeskus yhteensä (9 000)	
Kärpänen	Lahti	76		1 000
Renkomäki	Renkomäki	1 727		2 500
Kunnas	Kunnas	977		1 000
Levonniemi	Nastonharju-Uusikylä A	128		1 000 (tekopohjavettä 4 000)
Peltola	Nastonharju-Uusikylä A	213		500
Mälkönen	Nastonharju-Uusikylä A	837		1 400
Villähde	Villähde	0		500
Uusikylä	Nastonharju-Uusikylä B	93		700
Alimmainen	Nastonharju-Uusikylä B	383		1 300

## 4. POHJAVEDEN LAATU JA MÄÄRÄ LAHDESSA

### 4.1 Pohjaveden luontainen laatu Lahden alueella

Lahden alueen pohjavesi on pääasiassa hyvälaatuista. Laatuongelmia aiheuttaa jonkin verran pohjaveden luontaisesta happamuudesta sekä maa- ja kallioperästä liuenneesta raudasta ja mangaanista. Korkea rauta- ja mangaanipitoisuus aiheuttaa talousvedeen teknisiä, esteettisiä ja makuhaittoja, mutta ei ole vaarallista käyttäjälle. Vedenottamot on sijoitettu siten, että veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat luontaisesti alle talousvedelle suositellun enimmäispitoisuuden.

### 4.2 Pohjavesialueiden määrällinen ja laadullinen tila sekä luokittelun perusteet

Pohjaveden laatuun vaikuttavat etenkin maa- ja kallioperä, ilmasto sekä ihmistoiminta. Merkittävimmät pohjaveden laatua uhkaavat tekijät ovat pilaantuneet maa-alueet, liikenne, asutus, teollisuus sekä maatalous. Ihmistoiminnan seurauksena alueen pohjavedessä on todettu haitta-aineita, kuten liuottimia ja torjunta-aineita.

Valtioneuvoston asetuksen 1040/2006 mukaisesti pohjavedet luokitellaan hyvään tai huonoon tilaan määrällisen ja kemiallisen tilan perusteella sen mukaan, kumpi niistä on huonompi. Määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos:

1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan pohjaveden määrää ottaen erityisesti huomioon vedenoton vaikutukset pohjavesiin yhteydessä oleviin pintavesiin ja maaekosysteemeihin; ja

2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena jatkuvasti laske.

Pohjaveden kemiallinen tila luokitellaan hyväksi, jos:

1) pilaavan aineen pitoisuus pohjavesimuodostuman seurantapaikoissa, laskettuna vuosikeskiarvona, ei yhdessäkään seurantapaikassa ylitä ympäristölaatunormia (341/2009); ja

2) seurantatulosten perusteella voidaan arvioida, että asetuksen liitteessä 7 B tarkoitettuja muita haittatekijöitä koskevat edellytykset täyttyvät.

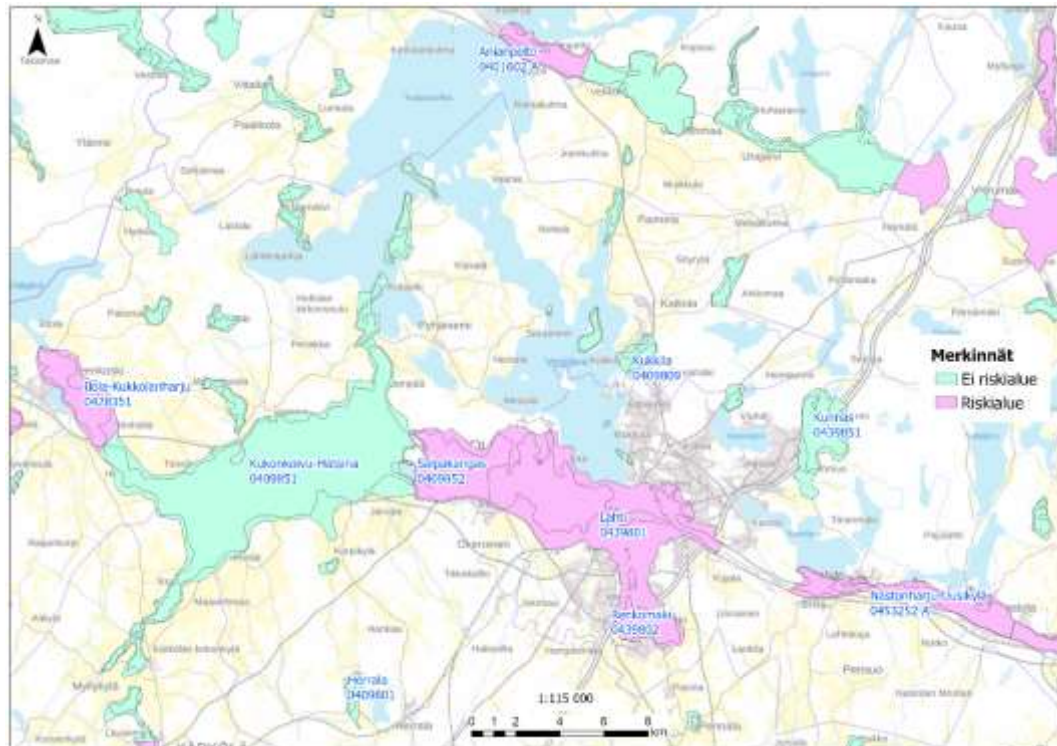
Pohjavesialue luokitellaan riskialueeksi silloin, kun pohjavedessä on todettu haitallisten aineiden pitoisuuksia ja veden tilan voi heikentyä ilman suojelutoimia.

Lahden yhteistarkkailussa mukana olevista kymmenestä pohjavesialueesta kuusi on luokiteltu riskialueiksi (kuva 5). Kuitenkin ainoastaan Lahden pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi. Kaikkien pohjavesialueiden määrällinen tila on luokiteltu hyväksi. Yhteenveto yhteistarkkailussa olevien pohjavesialueiden luokituksista on esitetty taulukossa 4.

**Taulukko 4. Yhteistarkkailun pohjavesialueiden määrällinen ja laadullinen tila sekä riskinalaisuus**

Pohjavesialue	Riskinalaisuus	Määrällinen tila	Kemiallinen tila
Lahti	Riskialue	Ei riskialue	Riskialue
Renkomäki	Riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Salpakangas	Riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Nastonharju-Uusikylä A	Riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Kunnas	Ei riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Kukonkoivu-Hatsina	Ei riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Herrala	Ei riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Ilola-Kukkolanharju	Riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Kukkila	Ei riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue
Anianpelto A	Riskialue	Ei riskialue	Ei riskialue

■ Ei riskialue  
■ Riskialue



Kuva 5. Pohjavesialueiden riskinalaisuus yhteistarkkailun alueella.

## 5. YHTEISTARKKAILUN TULOKSIA

### 5.1 Yleistä

Alla on esitetty vuoden 2020 yhteistarkkailun tuloksia tiettyjen tärkeimpien ja tarkkailussa yleisimmin analysoitujen laatuparametrien, haitta-aineiden ja metallien osalta. Tuloksia on verrattu ensisijaisesti Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen talousveden laatuvaatimuksista (683/2017), mutta mikäli tarkasteltavalle parametrille ei ole laatuvaatimusta tai -tavoitetta, tuloksia on verrattu valtioneuvoston asetukseen pohjavettä pilaavien aineiden ympäristölaatunormeista (VNa 341/2009), tai Suomen rengaskaivovesien mediaaniin ja keskiarvoon (GTK 1999, Tuhat kaivoa). Tuloksia on verrattu myös vuoden 2019 yhteistarkkailutuloksiin. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että tarkkailukohteissa ja havaintopisteissä on eroja tarkkailuvuosien välillä.

Valtioneuvoston asetuksessa esitetyt ympäristölaatunormit on tarkoitettu pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin erityisesti pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien yhteydessä. Talousveden laatuvaatimuksia sovelletaan silloin, kun vettä käytetään juomavedeksi, ruoan valmistukseen tai muihin kotitaloustarkoituksiin, tai käytetään elintarvikkeiden valmistukseen, jalostukseen, säilytykseen ja markkinoille saattamiseen.

### 5.2 Pohjaveden laadun perusparametrit

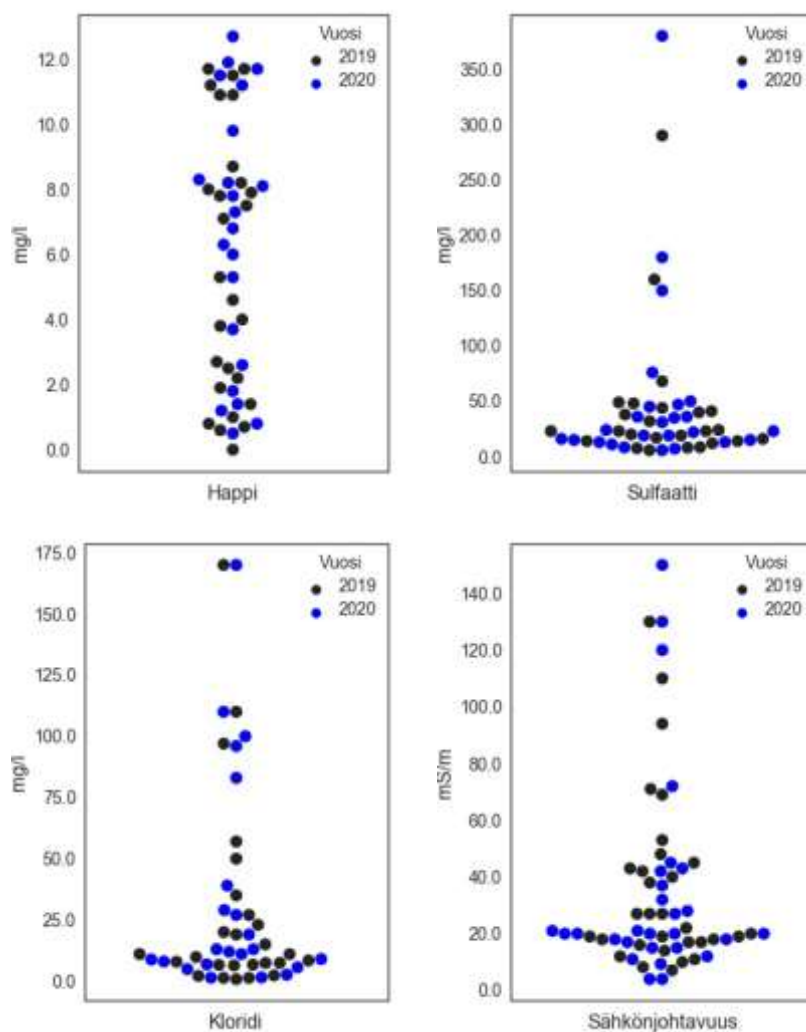
Pohjaveden laadun perusparametrit kuvaavat pohjaveden yleistä laadullista tilaa. Perusparametreista tarkkaillaan mm. pH-arvoa, happipitoisuutta, alkaliniteettia, sameutta, sähkönjohtavuutta, kloridia, sulfaattia ja kemiallista hapenkulutusta ( $COD_{Mn}$ ). Kuvassa 6 on esitetty yhteistarkkailussa vuosina 2019 – 2020 todetut happi-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot. Vertailuarvot sekä talousveden laatuvaatimet on esitetty taulukossa 5.

**Taulukko 5. Perusparametrien mediaanit ja keskiarvot Suomen rengaskaivoissa sekä talusveden laatuvaatimet.**

Parametri	Suomen rengaskaivovesien mediaani*	Suomen rengaskaivovesien keskiarvo*	Talvusveden laatuvaatite**
Happi (mg/l)	61	57,9	-
Sähkönjohtavuus (mS/m)	12,5	16,4	alle 250
Sulfaatti (mg/l)	10,4	14,6	alle 250
Kloridi (mg/l)	4,5	8,6	alle 250

\* GTK 1999, Tuhat kaivoa

\*\* STM 683/2017

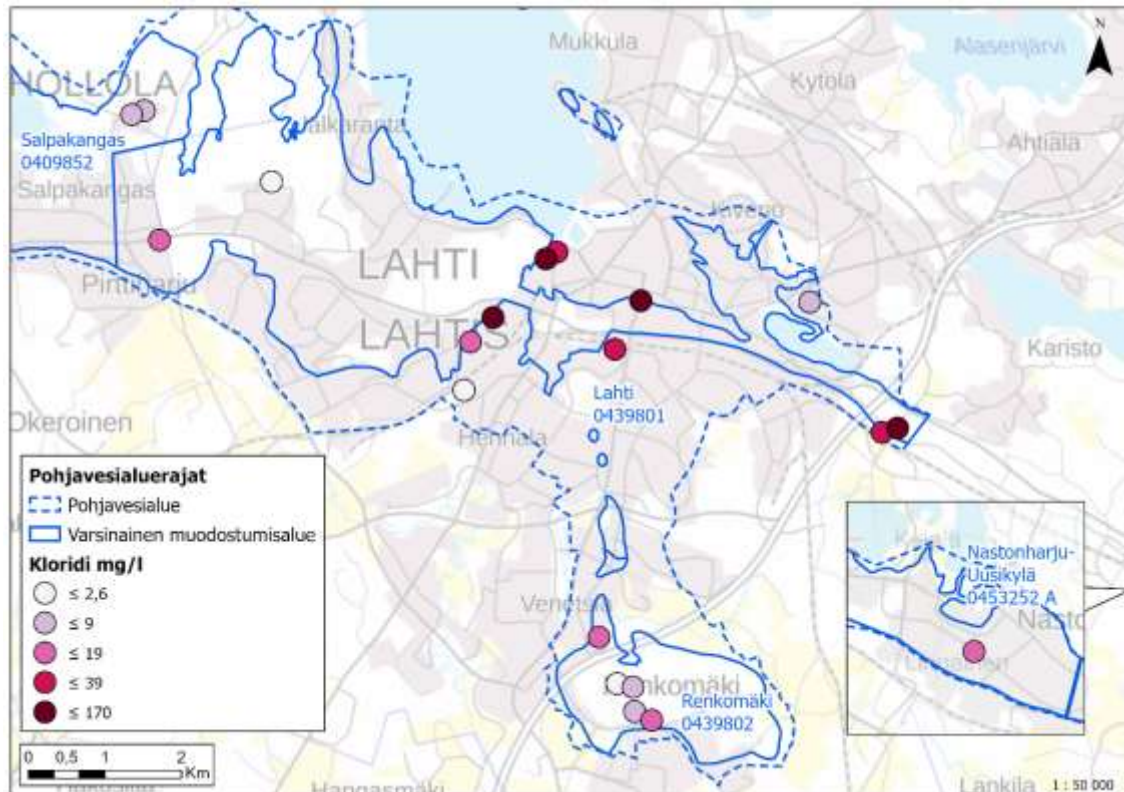


**Kuva 6. Yhteistarkkailussa todetut happi-, sulfaatti- ja kloridipitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot.**

Yhteistarkkailun havaintopisteissä todetut sähkönjohtavuusarvot ja kloridipitoisuudet alittivat talusvedelle asetetun laatuvaatteen mukaisen enimmäisarvon ja -pitoisuuden. Vesijohtoverkoston ja vesisäiliöiden syöpymisen ehkäisemiseksi veden kloridipitoisuuden on kuitenkin suositeltavaa olla alle 25 mg/l, joka vuoden 2019 tapaan ylittyi osassa havaintopisteistä myös vuonna 2020. Kohonneet kloridipitoisuudet ovat todennäköisesti seurausta tiesuolauksesta.

Tiesuolauksen lisäksi pohjaveden kloridipitoisuuden kohoamiselle voi kuitenkin olla myös muita ihmistoiminnasta johtuvia syitä. Pohjaveden kloridipitoisuuden ollessa korkea myös pohjaveden sähkönjohtavuus on tyypillisesti koholla. Yhteistarkkailussa todetut kloridipitoisuudet Lahden, Renkomäen ja Nastonharju-Uusikylän pohjavesialueilla on esitetty kartalla kuvassa 7.

Suomen rengaskaivovesien mediaaniin ja keskiarvoon verrattuna happipitoisuudet olivat yhteistarkkailupisteissä yleisesti matalammalla tasolla. Sulfaatin osalta talousveden laatutavoitteen mukainen enimmäispitoisuus ylittyi yhdessä havaintopisteessä.



Kuva 7. Yhteistarkkailussa vuonna 2020 todetut kloridipitoisuudet Lahden, Renkomäen ja Nastonharju-Uusikylän pohjavesialueilla (ensisijaisesti näkyvissä suurimmat todetut pitoisuudet).

### 5.3 Haitta-aineet

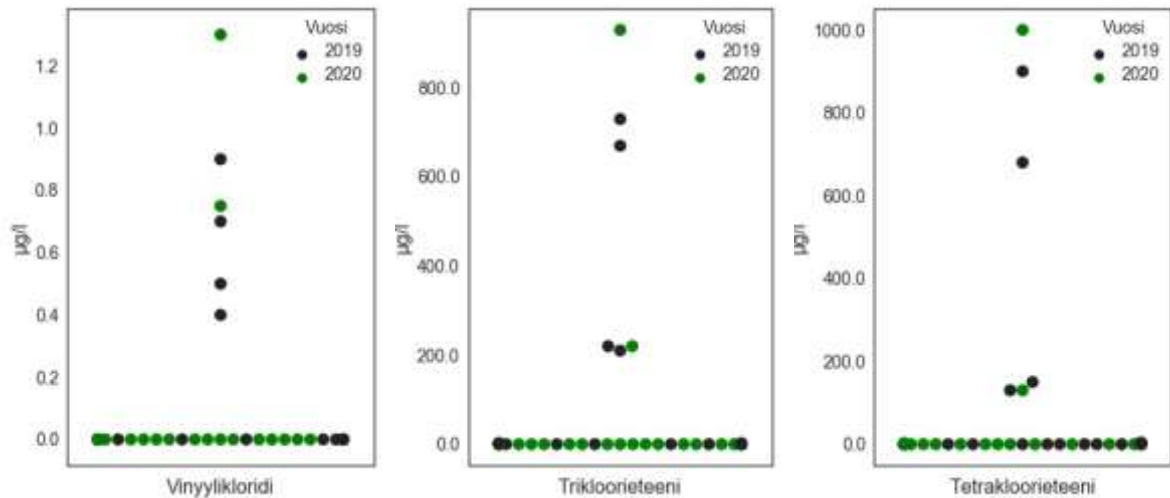
Osassa yhteistarkkailun havaintopisteistä todettiin vinyylikloridia, trikloorieteeniä ja tetrakloorieteeniä, jotka ovat liuottimia ja suurina pitoisuuksina haitallisia ympäristölle sekä terveydelle. Suurimmat pitoisuudet todettiin kahdessa havaintopisteessä, pitoisuuksien ollessa muissa havaintopisteissä selvästi alhaisemmalla tasolla tai alle laboratorion määrittämissä rajilla. Suurimmat todetut kloorattujen liuottimien pitoisuudet olivat korkeammalla tasolla kuin vuonna 2019. Todetut pitoisuudet on esitetty kuvassa 8 ja vertailuarvot on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 6. Vinyylikloridin, trikloorieteenin ja tetrakloorieteenin vertailuarvot.

Parametri	Ympäristölaatu normi*	Talousveden laatuvaatimus**
Vinyylikloridi µg/l	0,15	0,50
Trikloorieteeni ja tetrakloorieteeni yhteensä µg/l	5	10

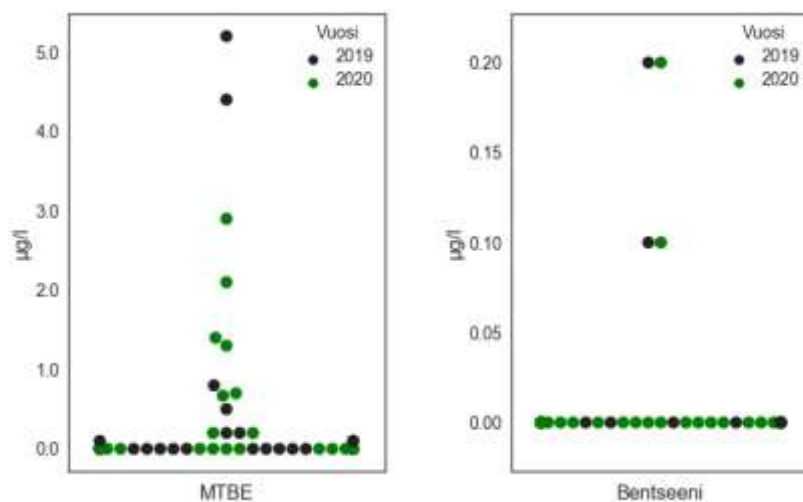
\* VNa 341/2009

\*\* STM 683/2017



Kuva 8. Yhteistarkkailussa todetut vinyylkloridin, triklloorieteenin ja tetrakloorieteenin pitoisuudet.

MTBE:tä, joka on bensiinissä käytettävä lisäaine, todettiin kahdeksassa yhteistarkkailun havaintopisteessä pieninä ympäristölaatu normin mukaisen enimmäispitoisuuden ( $7 \mu\text{g/l}$ ) alittavina pitoisuuksina. MTBE:n pitoisuudet olivat keskimäärin hieman alhaisemmalla tasolla kuin vuonna 2019. Tarkkailussa todettiin myös pieniä talousveden laatuvaatimuksen enimmäispitoisuuden ( $1 \mu\text{g/l}$ ) alittavia määriä bentseeniä. Yhteistarkkailun havaintopisteissä todetut MTBE:n ja bentseenin pitoisuudet on esitetty kuvassa 9. Öljyhiilivetyjä ei todettu yhteistarkkailun havaintopisteissä.



Kuva 9. Yhteistarkkailussa todetut MTBE:n ja bentseenin pitoisuudet.

#### 5.4 Metallit

Metallien osalta yhteistarkkailussa todettiin kohonnut arseeni- ja rautapitoisuus. Arseni on yleinen, tyypillisesti pohjavedessä pieninä pitoisuuksina esiintyvä raskasmetalli. Kohonnut metallipitoisuus ei kuitenkaan aina ole seurausta ihmistoiminnasta, sillä usein se johtuu luonnostaan alueen kallio- ja maaperästä. Vuonna 2020 ei todettu kohonneita nikkelpitoisuuksia. Yhteistarkkailussa todetut nikkeli-, arseeni-, lyijy- ja rautapitoisuudet on esitetty kuvassa 10. Vertailuarvot on esitetty taulukossa 7.



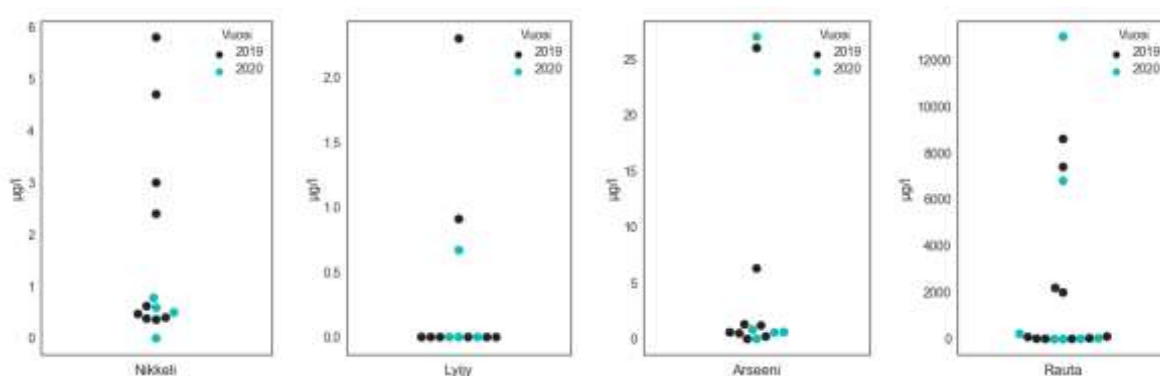
Taulukko 7. Nikkelin, arseenin, lyijyn ja raudan vertailuarvot.

Parametri	Suomen rengaskaivovesien mediaani*	Ympäristölaatu normi **	Talousveden laatuvaatimus ***
Nikkeli µg/l	0,84	5	20
Arseeni µg/l	0,14	5	10
Lyijy µg/l	0,04	5	10
Rauta µg/l	<0,03	-	alle 200

\* GTK 1999, Tuhat Kaivoa

\*\* VNa 341/2009

\*\*\* STM 683/2017



Kuva 10. Yhteistarkkailussa todetut nikkelin, lyijyn, arseenin ja raudan pitoisuudet.

## 6. YHTEENVETO

Yhteistarkkailussa oli vuonna 2020 mukana 17 osapuolta ja 57 pohjaveden havaintoputkea tai kaivoa. Havaintopisteistä otetuista vesinäytteistä on analysoitu havaintopaikasta riippuen haitta-aineita, kuten torjunta-aineita, liuottimia ja öljyhiilivetyjä, sekä pohjaveden yleisestä laadusta kertovia perusparametreja, joita ovat mm. kloridipitoisuus, happipitoisuus ja sähkönjohtavuus. Lisäksi havaintopisteistä on analysoitu metalleja.

Lahden alueella käytettävä talousvesi on pääasiassa Salpausselällä ja siihen liittyvillä harjuilla muodostunutta pohjavettä, joka on yleisesti ottaen hyvälaatuista. Tarkkailualueilla pohjavedessä on kuitenkin havaittavissa jonkin verran mm. kloridikuormitusta, jonka yksi mahdollinen syy on tiesuolaus. Paikoin pohjavedessä todettiin myös haitta-aineita, joista merkittävimpanä ovat liuotinaineet, kuten vinyylkloridi, trikloorieteeni ja tetrakloorieteeni.

Tuloksissa ei ollut merkittäviä eroavaisuuksia vuoteen 2019 verrattuna. Suurimmat todetut kloorattujen liuottimien pitoisuudet olivat kuitenkin korkeammalla tasolla kuin vuonna 2019. Toisaalta vuonna 2020 ei todettu kohonneita nikkelpitoisuuksia, ja MTBE:n pitoisuudet olivat keskimäärin hieman vuotta 2019 alhaisemmalla tasolla. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että tarkkailukohteissa ja havaintopisteissä on eroja tarkkailuvuosien välillä.

## LÄHDELUETTELO

GTK, 2015. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys Lahden ja Kunnaksen pohjavesialueilla Lahdessa.

GTK, 1999. Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999.

GTK, Hakku -palvelu.

SYKE, Herttatietopalvelu.