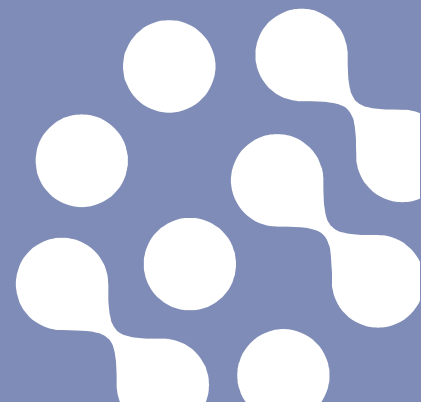




Environment Testing

BOLIDEN KEVITSA MINING OY

KEVITSAN KAIVOKSEN POHJAVESIEN TARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2022



BOLIDEN KEVITSA MINING OY, KAIVOKSEN POHJAVESIEN TARKKAILU VUONNA 2022

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	ALUEEN GEOLOGISET OLOSUHTEET	2
3.	POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET	4
3.1	NÄYTTEENOTTO	5
3.2	POHJAVEDEN PINNANKORKEUDET	6
4.	ANALYYSITULOKSET	9
4.1	VAISKONSELÄN LÄHDE	9
4.2	SIVUKIVIALUEEN YMPÄRISTÖ	9
4.3	TULOTIEN HAVAINTOPUTKET JA MELUVALLIN ALUE	14
4.4	POLTTOAINEEN JAKELUASEMA	15
4.5	RIKASTUSHIEKKA-ALTAAN YMPÄRISTÖ	15
4.5.1	<i>Pohjoinen suotautumisreitti</i>	15
4.5.2	<i>Lounainen suotautumisreitti</i>	30
4.5.3	<i>Etelä-kaakon suotautumisreitti</i>	42
4.5.4	<i>Temaattiset kartat</i>	52
5.	MONIPARAMETRIMITTAUKSET JA LAADUNVARMISTUS	59
6.	YHTEENVETO	63
	VIITTEET	65

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailupistekartta

Liite 2. Tarkkailutulokset vuodelta 2022

Eurofins Ahma Oy

Mika Kallo
Ympäristöasiantuntija

Tiina Härmä
Tuotantoyksikön päällikkö

1. JOHDANTO

Kevitsan monimetallikaivoksen rakentaminen aloitettiin keväällä 2010. Kaivoksen tuotanto käynnistyi kesällä 2012, jolloin toiminnan tuotannon ja tuotannon ylösajovaiheen mukainen ympäristötarkkailu käynnistettiin Pöyry Finland Oy:n laatiman ja Lapin ELY-keskuksen 20.4.2012 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosi 2013 oli ensimmäinen täysi tuotantovuosi.

Vuonna 2014 Kevitsan kaivokselle myönnettiin tuotannon laajentamisen ympäristölupa (Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouslupa sekä töiden ja toiminnan aloittamislupa PSAVI 79/2014/1), mikä sisälsi tarkkailua koskevia määräyksiä. Tarkkailua koskevia lupamääräyksiä on sittemmin muutettu päätöksellä PSAVI/2324/2015 sis. lupamääräyksen 27 (hajapölypäästöjen hallinta sekä uudet lupamääräykset C ja D) ja päätöksellä PSAVI/600/2015, joka on myönnetty 21.4.2017 sisältäen mm. tarkkailua koskevat lupamääräykset 14, 16, 18, 19. Lupamääräys 14 koskee pitoisuuksien sekä kokonaiskuormituksen raja-arvoja, lupamääräys 16 biosaatava nikkeliä, lupamääräys 18 vesien johtamista pintavalutuskentälle sekä lupamääräys 19 räjähteiden tyyppikuormituksen hallintaa. Vuonna 2019 Kevitsan kaivokselle myönnettiin muutoslupa (PSAVI/3279/2018, 19.6.2019) vuoden 2014 lupaan, koskien kaivoksen sivukivialueen korottamista.

Vuonna 2013 ja 2014 kaivoksen käsiteltäviä ylitevesiä johdettiin Vajukosken altaaseen Pohjois-Suomen ympäristöviraston (nro 46/09/1), Pohjois-Suomen aluehallintoviraston myöntämien määräaikaisten vesienjohtamislupien (nro 60/2013/1 ja nro 53/2014/1) mukaisesti, sekä Lapin ELY-keskuksen 2.4.2014 antaman poikkeamispäätöksen (LAPELY/07.00/2010) mukaisesti. Vuodesta 2015 alkaen ylitevesiä on johdettu edellisessä kappaleessa mainitun ympäristöluvan (PSAVI 79/2014/1) mukaisesti.

Vuoden 2022 aikana pohjavesien tarkkailua toteutettiin Ramboll Finland Oy:n vuonna 2020 laatiman tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelma otettiin täysimääräisesti käyttöön hyväksynnän ja siinä esitettyjen täydennysten jälkeen kesäkuussa 2021. Uusi tarkkailuohjelma sai hyväksynnän 10.5.2021 (LAPELY/4/2019) ja kattaa tällä hetkellä olevat lupaehdot.

Rikastushiekka-altaan ympäristöön on asennettu uusia tarkkailuputkia viime vuosina useita. Loppuvuodesta 2017 asennettiin pohjavesiputket (KevG-35, -37, -39, -40a, -40b, -41), vuonna 2019 tarkkailuputket (KevG-44, -45, -46, -47 ja -48), vuonna 2020 putket (KevG-50, -51, -52, -53, -54, -55, -56, -57, -58 ja -59) ja vuonna 2022 tarkkailuputket (KevG-60, -61, -62, -68, -69, -71 ja -72). Tarkkailuun on otettu myös altaiden eteläpuolelta löytyneet luonnolliset lähdemäiset ja/tai lähdeveden tarkkailupisteet KevG-42* ja KevG-49*, joiden vedenlaatu vastaa osin paikallista pohjavettä, mutta veden vaihtuvuus on pientä varsinkin talvisin. Näiden lisäksi rikastushiekka-altaan A luoteiskulmalle on asennettu suojauspumppauskaivot KevG-A101-A112 (11 kpl), joiden tuloksia otetaan huomioon tulosten tarkastelussa. Tarkkailussa ovat myös aikaisemmat tarkkailupisteet: sivukivialueen pisteet KevG-1, -2, -3, -4, -5, -7, -10* ja -29, meluvallin alueen pisteet KevG-11, -12 ja -27, rikastushiekka-altaan ympäristön tarkkailuputket KevG-14, -15, -16, -30, -31, -32 ja -34 sekä tulotien varren tarkkailuputket KevG-18 ja -19. Kaikkiaan velvoitetarkkailussa oli vuonna 2022 yhteensä 37 tarkkailuputkea, kolme (3) lähdemäistä tarkkailupistettä ja 11 suojauspumppauskaivoa. Lisäksi velvoitetarkkailun rinnalla on tarkkailtu kaivoksen omaehtoisena seurantana kuuden (6) muun pohjavesiputken veden laatua samalla tarkkailutaajuudella kuin velvoitetarkkailun pisteitä.

Vuoden 2022 aikana tarkkailuputki KevG-27 tuhoutui, ja se korvattiin uudella tarkkailuputkella KevG-72. Tarkkailuputket KevG-40a ja KevG-51 poistettiin loppuvuodesta velvoitetarkkailun piiristä, kyseisten putkien välittömässä läheisyydessä sijaitsee toinen, paremmin paikallista pohjavettä edustava tarkkailuputki. Uusista asennetuista tarkkailuputkista KevG-56, -58 ja -70 ovat olleet kuivia asennuksesta lähtien. Vuoden 2023 aikana kaivosalueelle ja sen ympäristöön on tarkoitus asentaa kahdeksan uutta tarkkailuputkea.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2022 pohjavesitarkkailun tulokset ja verrataan niitä soveltuvin osin aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

2. ALUEEN GEOLOGISET OLOSUHTEET

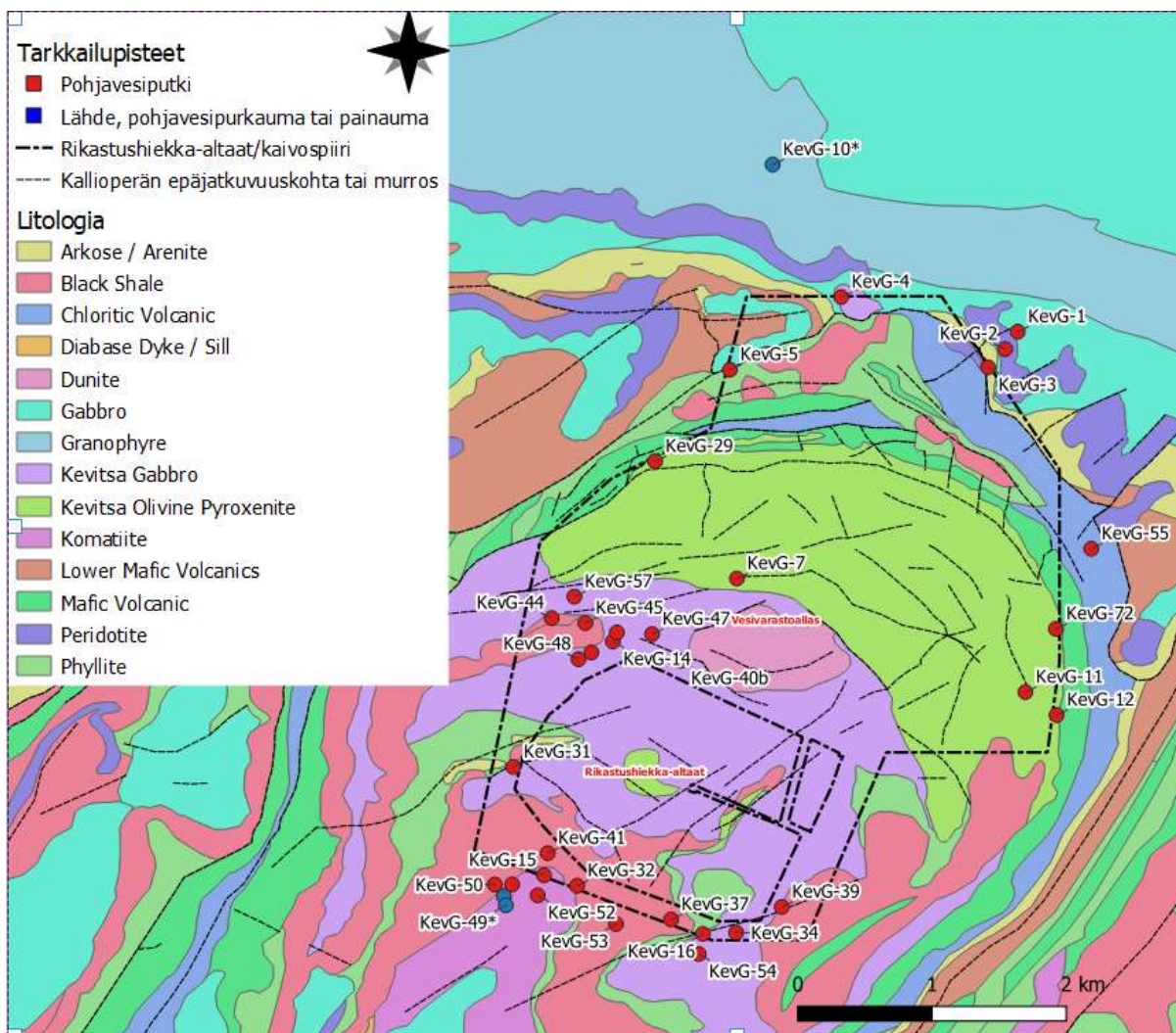
Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivosalueen maaperä koostuu pääosin ohuesta moreenikerroksesta. Maaperä on pääasiassa siltistä hiekkamoreenia, jonka vedenjohtavuus on heikko. Kaivosalueen ohuen maaperän ja maaperän laadun vuoksi pohjaveden muodostumisolosuhteet ovat heikot, ja siten Kevitsan kaivosalueella ei esiinny suuria pohjavesivarantoja. Alueen pohjavesiä ei hyödynnetä talousvesikäytössä eikä kaivosalueen läheisyydessä ole kunnallisia talousvesilaitoksia.

Kevitsan kerrosintruusio sijaitsee varhaisproterotsooisen Keski-Lapin vihreäkivialueen itäosassa. Intruusioon liittyvä malmio sijaitsee Kevitsansarvessa, noin 1,5 km Kevitsanvaarasta pohjoiseen. Intruusion kivilajit ovat pääosin gabroja ja ultramafisia kumulaatteja (Manninen et al. 1996). Kevitsan esiintymä on suuri ja suhteellisen matalapitoinen Ni-Cu-PGE -malmi. Metallit ovat sitoutuneet sulfidimineraaleihin, jotka esiintyvät pirotteena intruusion ultramafisissa kumulaateissa, lähinnä oliviinipyrokseeniteissä. Nikkelin ja kuparin lisäksi malmissa esiintyy kobolttia, platinaa, palladiumia ja kultaa.

Maa- ja kallioperän koostumus vaikuttaa suuresti myös pohjavesien laatuun ja pitoisuuksiin, joten pohjavesitarkkailun tuloksia tarkasteltaessa on huomioitu alueen paikallinen geologia ja siitä aiheutuvat alkuainepitoisuudet kallio- ja maaperässä sekä pohjavedessä. Lähdeaineistona on hyödynnetty suomalaisten kivilajien tyypillistä koostumusta (Rasilainen ym. 2008), tuhannen suomalaisen kaivon kaivositutkimusta (Lahermo ym. 2002) sekä Suomen pohjavesien hydrogeokemiallista kartoitusta (Lahermo ym. 1990). Kevitsan alueen kallioperää on havainnollistettu kuvassa 2-1 ja kaikkien havaintopisteiden sijainnit löytyvät kuvasta 3-1.

Kallioperäkartasta (Kuva 2-1) voi havaita rikastushiekka-altaan A sijaitsevan pääsääntöisesti syväkivi gabron alueella, kuten myös suurin osa pohjoispuolen tarkkailuputkista. Syväkivet ovat magmakivilaji, jota luonnehtii rakeisuus mutta tiiveys. Kivilaji on kiteytynyt hitaasti syvällä kallioperässä, eikä kivilajissa yleensä tavata huokosia. Altaan eteläpuolella sen sijaan suurin osa tarkkailupisteistä sijaitsee lähtökohtaisesti sedimentaation seurauksena syntyneessä mustaliuskejaksossa. Liuskejaksot ovat metamorfoosin seurauksena yleisesti hienorakenteisia ja voivat sisältää poikkeavan suuria metallipitoisuuksia, sekä sulfideja. Mustaliuskeiden ominaisuuksiin kuuluu muun muassa happamuus, jonka johdosta kivilajin kanssa kosketuksiin joutuvat vedet happamoituvat ja voivat sen seurauksena liuottaa maaperästä lisää metalleja.

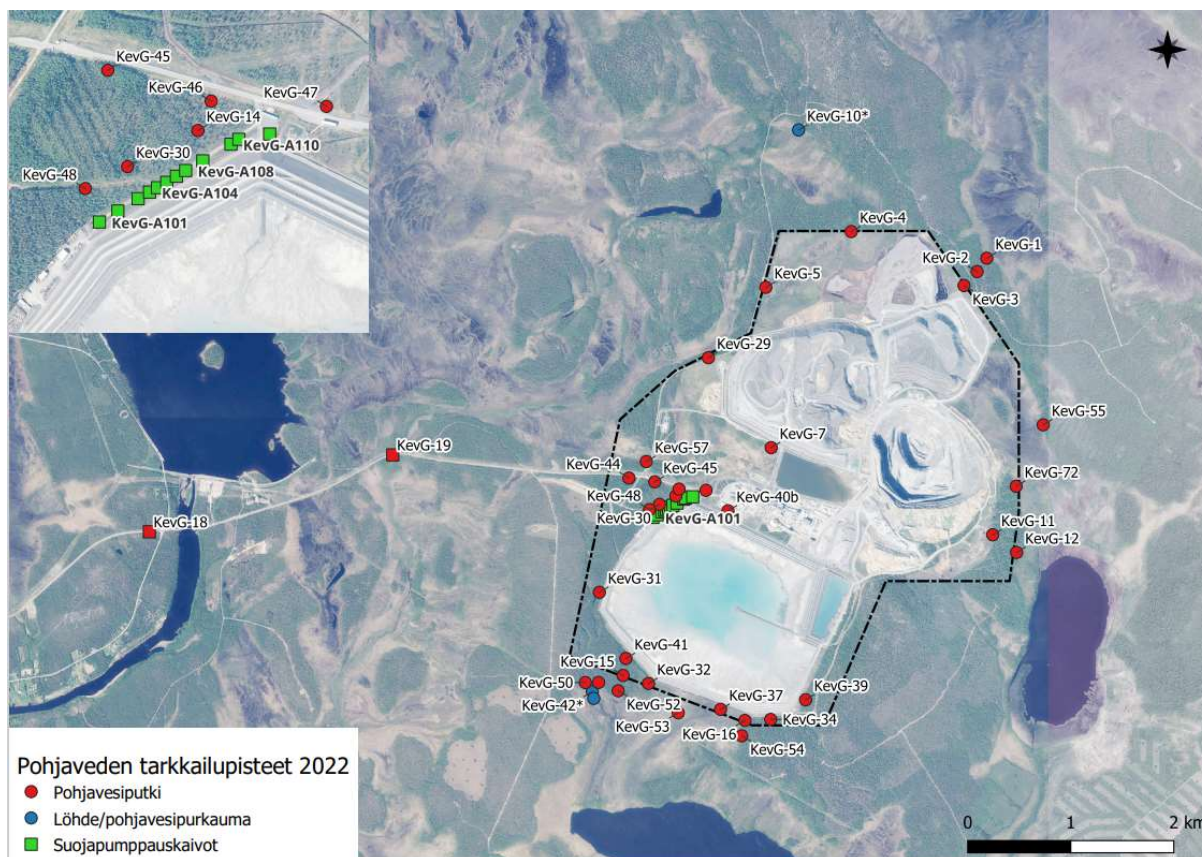
Geofysikaalisten mittausten avulla alueelta on myös kartoitettu kallioperän epäjatkuvuuksia sekä siirroksia. Mittauksissa havaittuihin mahdollisiin johtavuusvyöhykkeisiin on pyritty asentamaan alueen uudet tarkkailuputket, esimerkiksi KevG-31 ja KevG-56 on sijoitettu altaan A ulkopuolelle asti ulottuvien siirrostien kohdille.



Kuva 2-1. Kevitsan alueen kallioperä ja pohjaveden havaintopisteiden sijainteja. Suurempi kartta liitteellä 1.

3. POHJAVEDEN TARKKAILUPISTEET

Kevitsan kaivoksen lähialueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eikä alueen pohjavesiä hyödynnetä talousvetenä. Lähin III-luokan pohjavesialue, Moskuvaara, sijaitsee noin 8 km kaivospiirin rajalta etelään. Pohjavesiputket ovat siiviläputkilla varustettuja PEH-muoviputkia, joiden sisähalkaisija on joko 50 tai 52 mm. Pohjavesiputkien perustiedot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1) ja velvoitetarkkailussa tällä hetkellä mukana olevien tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 3-1. Pohjaveden havaintoputkien siiviläosuus on asennettu osin maaperäosuudelle ja osin kallioperään, jolloin putkiin kertyvä pohjavesi kuvaa pääasiassa maaperässä kulkevaa pohjaveden laatua tai sekoittunutta maaperän ja kallioperän pohjaveden laatua. Ainoastaan havaintoputkella KevG-39 siiviläosuus on asennettu kallioperän osuudelle, jolloin pohjaveden laatu tarkkailuputkessa kuvastaa kalliopohjaveden laatua. Tarkemmat putkikohtaiset tiedot ja pohjavesiputkikortit on esitetty kaivoksen velvoitetarkkailuohjelmassa.



Kuva 3-1. Pohjavesiputkien sijainti ilmakuvapohjalla. Suurempi kartta liitteellä 1.

Taulukko 3-1. Kevitsan kaivoksen velvoitetarkkailussa olevat pohjavesien tarkkailupisteet sekä niiden näytteenottotiheys vuonna 2022.

Tunnus	ETRS-TM35FIN y	ETRS-TM35FIN x	Putken pään korkeus N2000	Näytteenottotiheys
KevG-1	7511097	499407	229,90	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-2	7510967	499313	233,16	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-3	7510831	499186	230,87	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-4	7511355	498092	226,40	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-5	7510814	497263	218,63	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-7	7509258	497315	218,26	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-10*	7512342	497581	lähde	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-11	7508412	499464	238,80	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-12	7508241	499696	229,55	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-14	7508789	496391	220,50	kuukausittain
KevG-15	7507047	495878	228,93	kuukausittain
KevG-16	7506610	497061	229,95	kuukausittain
KevG-18	7508441	491283	207,41	kerran vuodessa lokakuu
KevG-19	7509188	493644	207,70	kerran vuodessa lokakuu
KevG-29	7510131	496706	217,65	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-30	7508707	496231	223,77	kuukausittain
KevG-31	7507854	495649	240,38	kuukausittain
KevG-32	7506969	496125	229,17	kuukausittain
KevG-34	7506620	497310	237,12	kuukausittain
KevG-37	7506718	496824	228,78	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-39	7506811	497649	246,05	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-40a	7508645	496896	220,47	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-40b	7508658	496863	220,31	kuukausittain
KevG-41	7507212	495906	232,03	kuukausittain
KevG-42*	7506890	495580	lähde	kuukausittain
KevG-44	7508963	495935	219,05	kuukausittain
KevG-45	7508926	496186	219,03	kuukausittain
KevG-46	7508856	496421	218,70	kuukausittain
KevG-47	7508844	496683	217,84	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-48	7508657	496135	225,18	kuukausittain
KevG-49*	7506824	495594	lähde	kuukausittain
KevG-50	7506978	495512	226,51	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-51	7506979	495641	227,35	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-52	7506898	495831	226,69	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-53	7506684	496414	227,56	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-54	7506461	497030	229,41	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-55	7509480	499954	227,68	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-57	7509123	496104	213,85	kuukausittain
KevG-59	7508581	497889	229,78	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu
KevG-72	7508883	499691	226,57	4 krt/a huhti-, kesä-, elo- ja lokakuu

3.1 Näytteenotto

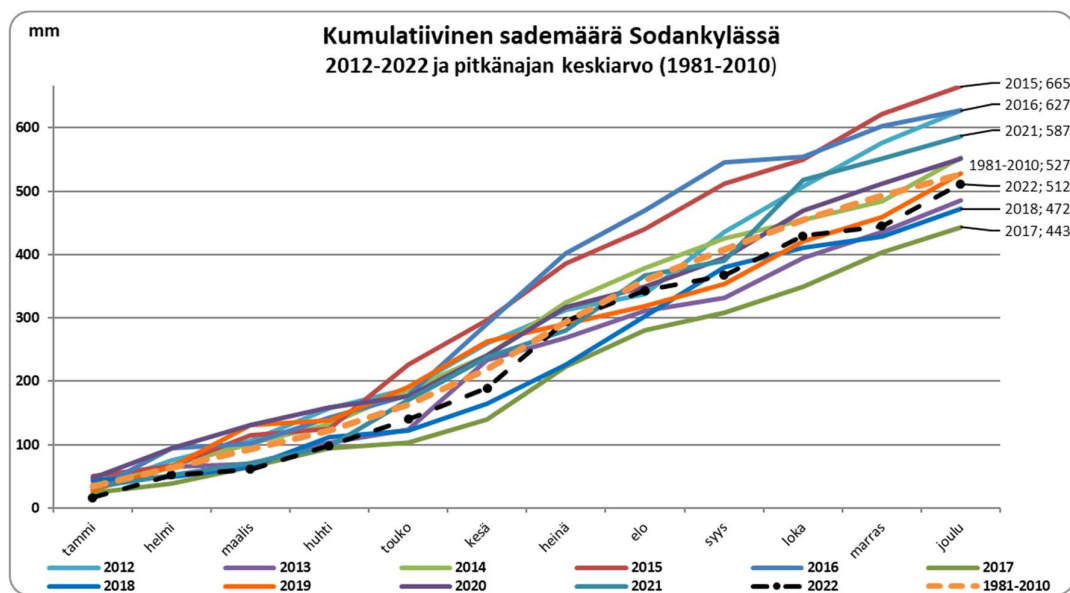
Kaivoksen tulotien tienvartitarkkailun pohjavesiputkilta (KevG-18 ja KevG-19) näytteet haetaan kerran vuodessa, yleensä lokakuussa. Sivukivialueen pohjavesiputkilta (KevG-1, KevG-2, KevG-3, KevG-4, KevG-5, KevG-7 ja KevG-29), lähteestä (KevG-10*) sekä meluvallin alueen pohjavesiputkilta (KevG-11, KevG-12 ja KevG-27, joka korvattiin vuoden aikana tarkkailuputkella KevG-72) että polttoaineen jakeluaseman tarkkailuputkelta KevG-59 otettiin näytteet neljästi vuoden aikana, huhti-, kesä-, elo- ja lokakuussa. Rikastushiekka-altaan pohjavesiputkilta näytteitä haetaan vähintään neljä kertaa vuodessa, osa pisteistä on kuukausittaisessa tarkkailussa (Taulukko 3-1). Vesinäytteet otettiin vuonna 2022 Eurofins Ahma Oy:n sertifioitujen näytteenottajien toimesta.

Pohjaveden pinnankorkeuden lisäksi näytteenoton yhteydessä mitattiin veden lämpötila sekä tehtiin kenttähavainnot hajun, sameuden ja mahdollisten veden laadun poikkeavuuksien havaitsemiseksi. Lisäksi kesä- ja lokakuussa tehtiin näytteenoton yhteydessä kenttämittaukset (pH, redox, happi ja sähkönjohtavuus). Näytteenotto pyrittiin suorittamaan siivilöiden syvyydeltä ja metallinäytteet suodatettiin kentällä. Näytteiden analysoinnista vastasi Eurofins Ahman Oy:n laboratorio Rovaniemellä, Oulussa tai Lahdessa.

Pääsääntöisesti näytteenotto onnistui suunnitellusti. Putket KevG-2 ja KevG-11 ovat olleet läpi tarkkailun huonotuottoisia ja kaikilta kierroksilta näytteitä ei saatu. Rikastushiekka-altaan ympäristön putket sijaitsevat pääosin suomaastoissa ja osalla putkilla pohjaveden pinta on maanpinnan tasolla. Näillä putkilla vesi jäätyy putken pintaosiin estäen näytteenoton heti alkutalvesta (loka-marraskuussa) ja näytteenottoa voidaan jatkaa vasta routa-ajan jälkeen, yleensä kesäkuussa. Putkilla KevG-12, -15, -16, -30, -31, -44, -45, -55 ja -72 on käynnissä jatkuvatoimiset pinnankorkeuden, pH-arvojen ja sähkönjohtavuuksien mittaukset, joiden tuloksia hyödynnetään tulosten tarkastelussa.

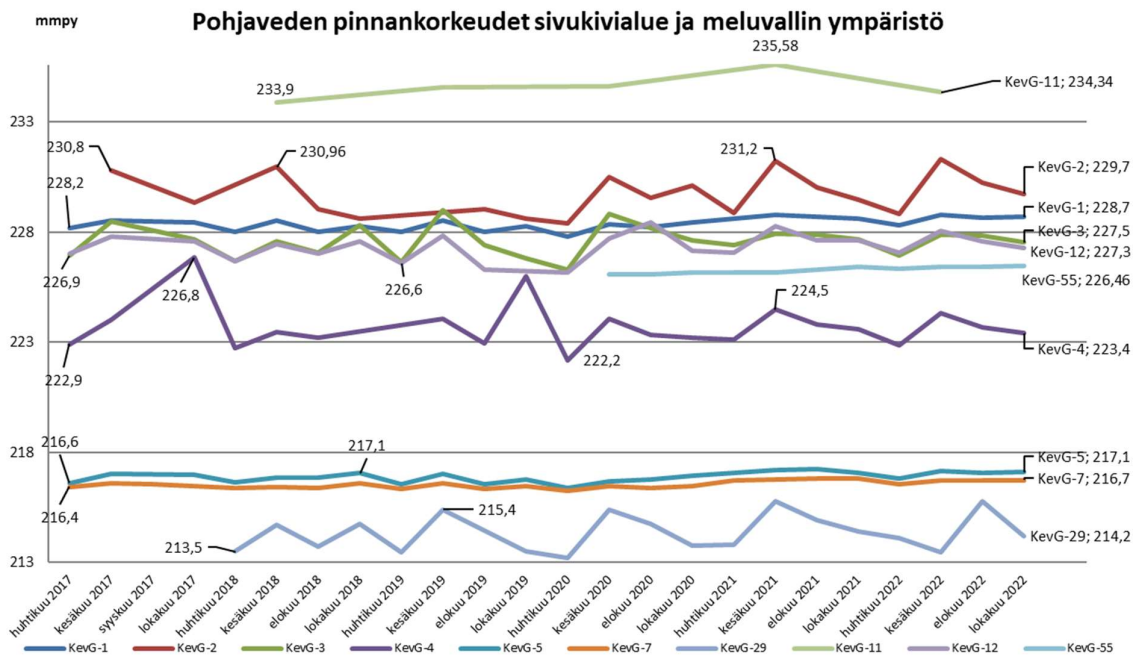
3.2 Pohjaveden pinnankorkeudet

Pohjaveden pinnankorkeuteen vaikuttaa oleellisesti alueen sademäärät. Kuvassa 3-2 on esitetty vuoden kumulatiiviset sademäärät vuodesta 2012 alkaen. Vuodet 2015 ja 2016 olivat Sodankylän ilmatieteenlaitoksen mittausten mukaan erittäin sateisia (sadesummat 665 ja 627 mm), sateisuuden painottuessa kesälle. Vuosien 2017 ja 2018 sadesummat (443 ja 472 mm) olivat puolestaan selvästi alle pitkän ajan keskiarvon, kesäkuukausien ollessa vähäsateisia. Vuosien 2019 ja 2020 kokonaissadesummat (528 ja 552 mm) olivat keskiarvojen tuntumassa, vuoden 2020 kokonaissadesummaa nostivat loppuvuoden sateet, varsinkin lokakuu. Samankaltainen kehitys nähtiin myös vuonna 2021, jolloin vuoden kokonaissadesumma oli 587 mm. Sadesumma oli keskiarvon tuntumassa aina syyskuulle asti, kunnes lokakuun sadesumma 128 mm oli noin 60 mm keskiverto lokakuuta runsaampi. Vuoden 2022 sadesumma (512 mm) oli keskiarvon tuntumassa, heinäkuun sadesumma 105 mm vastasi viidesosaa koko vuoden sadannasta. Sen sijaan maaliskuu, syys- ja marraskuu olivat erittäin vähäsateisia, näiden kuukausien yhteenlaskettu sadesumma oli vain 48 mm vuonna 2022. Syyskuun vähäsateisuuden vuoksi pohjaveden pinnankorkeudet olivat yleisesti Keski-Lapin alueella alle keskiarvojen loppuvuodesta.



Kuva 3-2. Kumulatiivinen sademäärä Ilmatieteen laitoksen Sodankylän sääasemalta vuosilta 2012-2022 sekä pitkänajan keskiarvo (1981-2010).

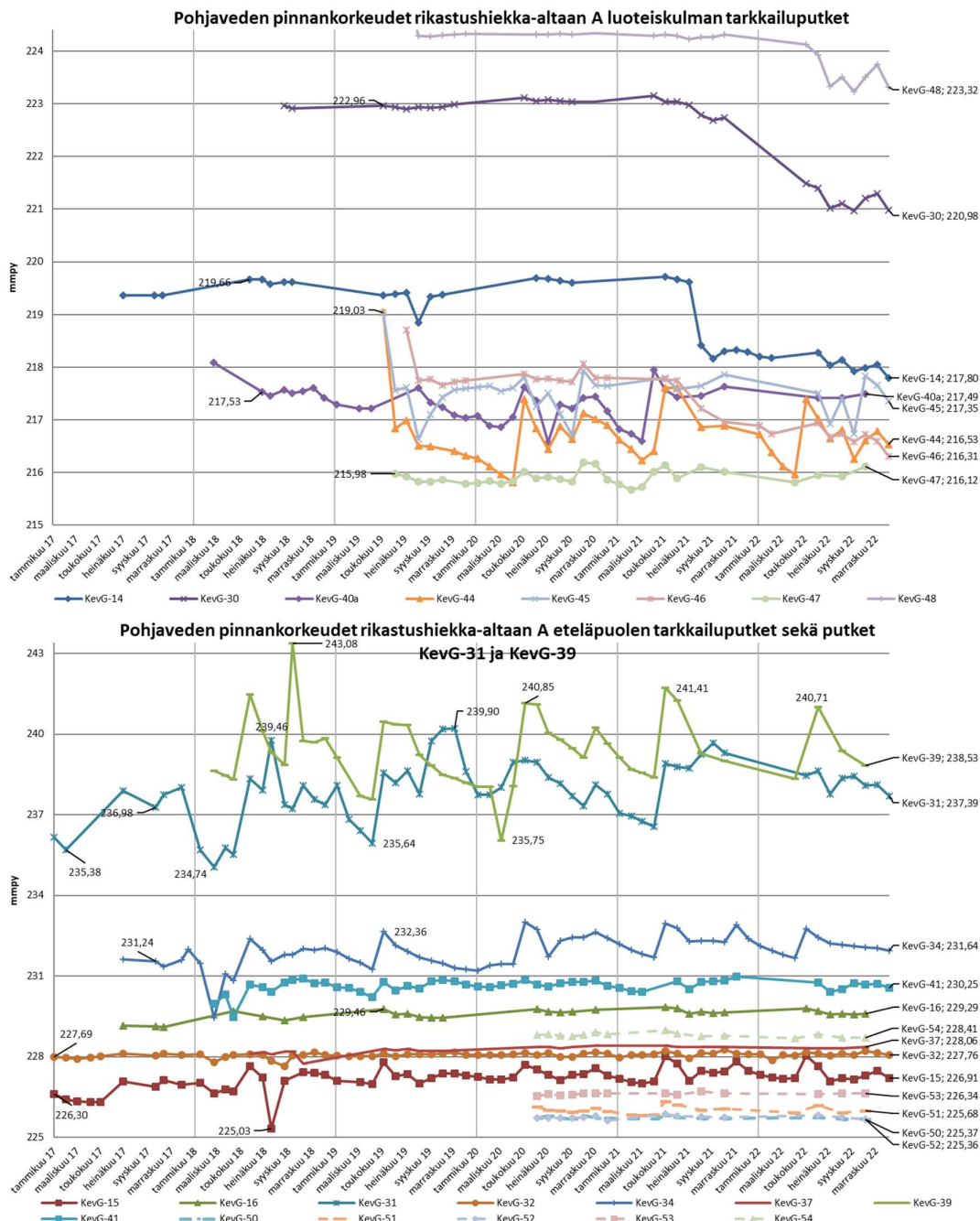
Kaivospiirin pohjoisosista on poistettu puustoa sekä pintamaita edellisinä vuosina sivukivialueen laajennusten myötä. Pohjatöiden aikaan 2019-2020 pohjaveden pinnankorkeudet hieman nousivat lähimmillä tarkkailuputkilla, mikä voi olla seurausta kasvillisuuden vähentymisestä alueella. Aikaisemmin kasvien sitoma ja haihduttama sadevesi suotautuu maaperään. Vuonna 2022 pinnankorkeudet olivat tavanomaisia sivukivi- ja meluvallialueilla ja vaihtelut olivat luonnollisia, eivätkä sivukivialueelle läjitetyt sivukivet (hydrostaattinen paine) ole nähtävissä pinnankorkeuksien tuloksissa. (Kuva 3-3)



Kuva 3-3. Pohjaveden pinnankorkeudet sivukivialueen ja meluvallin ympäristön pohjavesiputkilla huhtikuusta 2017 alkaen.

Putket **KevG-11** ja **KevG-12** on asennettu meluvallin itäpuolelle, jotta voidaan seurata avolouhoksen aiheuttamaa mahdollista pohjavedenpinnan alentumista, sekä meluvallin läjityksen vaikutuksia Satojärven suuntaan. Putki KevG-11 on ollut erittäin vähävetinen asennuksestaan eli vuodesta 2010 lähtien ja käytännössä kuiva vuodesta 2014. Putkesta on saatu näytteitä vain kesäkuun kierroksella, kuten oli tilanne myös vuonna 2022. Putkella KevG-12 pinnankorkeus laski vuosina 2016-2019, vuosina 2020-2022 keskimääräinen pinnankorkeus putkessa on noussut ja se on tällä hetkellä vuoden 2017 tasolla. Muutokset ovat olleet keskimäärin alle metrin, mitä voidaan pitää luontaisena vaihteluvälinä. Keskimääräiset pinnankorkeudet tarkkailuputkella KevG-12 ovat olleet vuodesta 2016 alkaen 227,86→227,46→227,17→226,90→227,37→227,36 →227,51 m mpy.

Rikastushiekka-altaan luoteispuolella on suoritettu suoja-pumppauksia kesästä 2021 lähtien. Pumppauksen seurauksena tarkkailuputkilla **KevG-14**, **KevG-46** ja **KevG-48** pohjaveden pinnankorkeustaso on laskenut noin metrin ja tarkkailuputkella **KevG-30** 1,6 metriä alkuvuoden 2021 tuloksista. Muilla alueen tarkkailuputkilla vuoden 2022 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Tarkkailuputkilla KevG-31 ja KevG-39 pinnankorkeudet vaihtelevat useamman metrin vuodenvaihtelun aikana. (Kuva 3-4)



Kuva 3-4. Pohjavedenpinnan korkeudet rikastushiekka-alueen ympäristön pohjavesiputkilta.

Putkella **KevG-31** pohjaveden pinnankorkeus on vaihdellut useamman metrin viime vuosina. Kyseinen putki on melko matala (5 m) ja sijaitsee kallioperän ruhjeen ympäristössä, missä vedenjohtavuus sekä varastointikapasiteetti ovat luontaisesti suurempia kuin ympäröivässä kallioperässä. Pinnankorkeuden muutosten taustalla arvioidaan olevan rikastushiekka-altaalta tarkkailuputkelle suuntautuva kallioperän murroslinja, jonka kautta altaan suunnalta suotautuu vettä suoraan putken ympäristöön, kun rikastushiekkaa läjitetään murroslinjan kohdalla tai topografisesti sen yläpuolelle. Tarkkailuputken **KevG-39** läheisyyteen, kallioperäkartan mukaan pisteen kohdalla kulkee murroslinja, kerääntyy keväisin runsaasti sulamisvesiä Kevitsanvaaran suunnalta ja putkelta mitataan yleisesti kesäkuussa pinnankorkeuksia jotka ovat 1-2 metriä korkeampia kuin vuoden muilla kierroksilla.

Kaivoksen tulotien varrella olevien pohjavesiputkien (**KevG-18** ja **KevG-19**) pohjaveden pinnankorkeudet olivat tavanomaisia.

4. ANALYYSITULOKSET

Pohjavesitarkkailun tulokset käydään seuraavissa kappaleissa läpi alueittain. Rikastushiekka-altaiden ympäristön tarkkailupisteet on jaoteltu kolmeen osaan, alueelta kartoitettujen mahdollisten suotautumisreittien mukaan. Reitit on nimetty ilmansuuntien mukaan eli pohjoinen, lounainen sekä kaakkoinen suotautumisreitit, eri reittien tuloksia tarkastellaan myös ristiin.

4.1 Vaiskonselän lähde

Pohjavesitarkkailun taustapisteenä on toiminut lähde **KevG-10***. Lähde on näytteenoton havaintojen mukaan kasvamassa umpeen ja lähteen vettä leimaa ravinteiden runsaus. Vuoden 2022 tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosien tuloksiin.

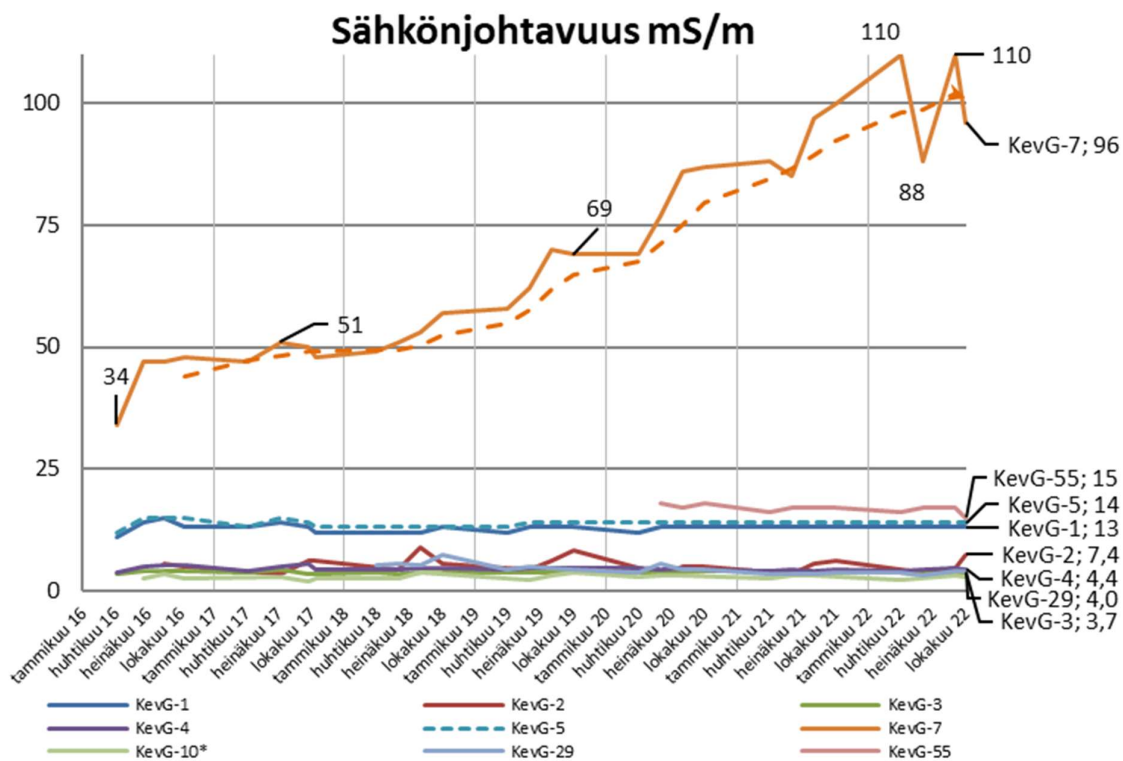
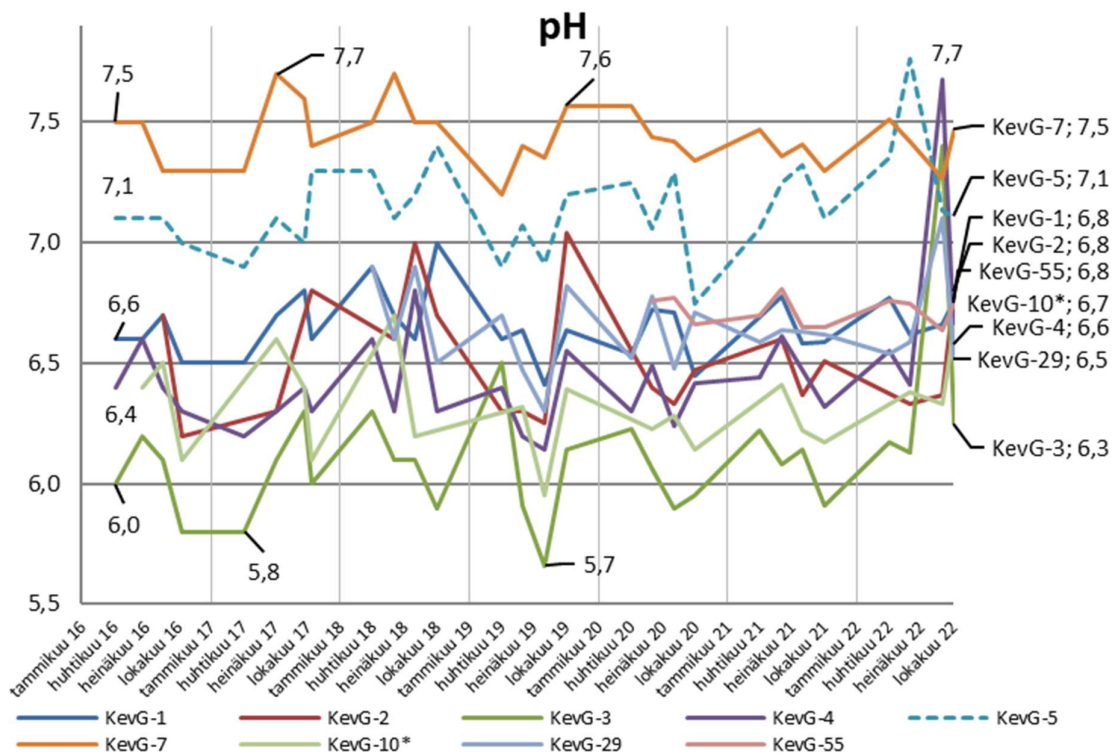
Lähteen tulokset eivät ole suoraan verrannollisia alueen tarkkailuputkien tuloksiin ja näytteenotto lähteeltä on vaikeutunut lähteen kasvillisuuden lisääntyessä. Tarkkailutulosten mukaan **KevG-1** tulokset luonnehtivat paremmin häiriintymätöntä alueen taustaa.

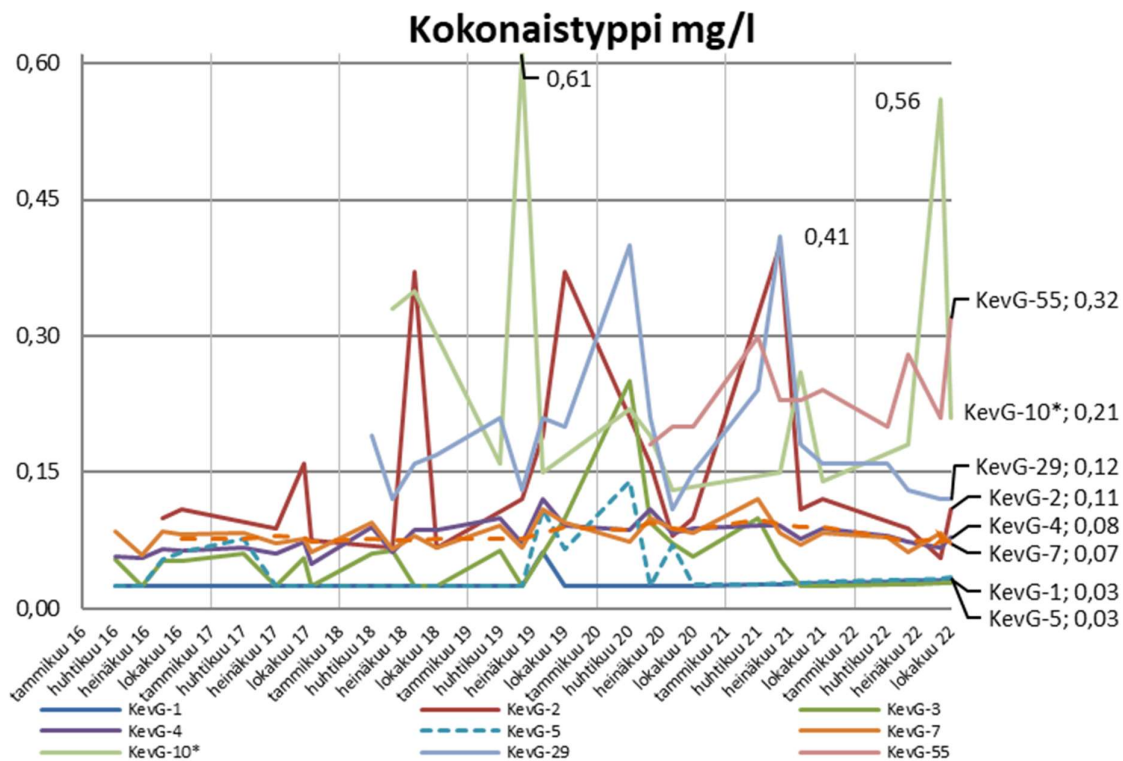
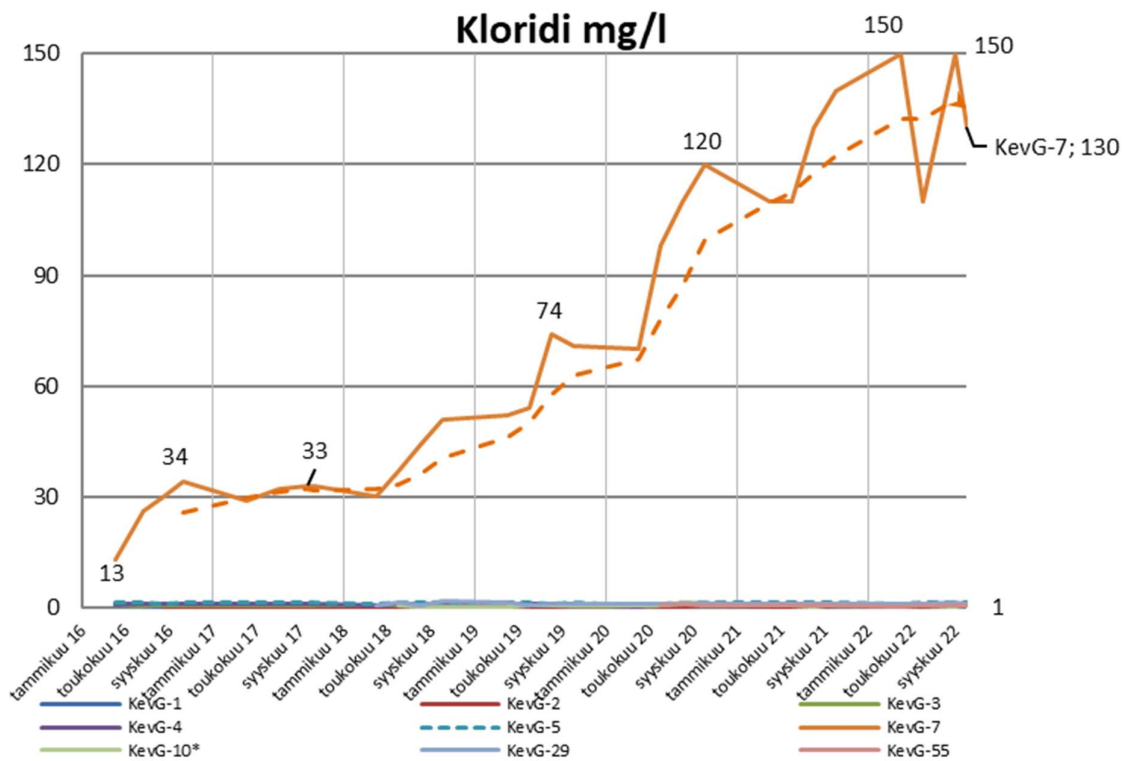
4.2 Sivukivialueen ympäristö

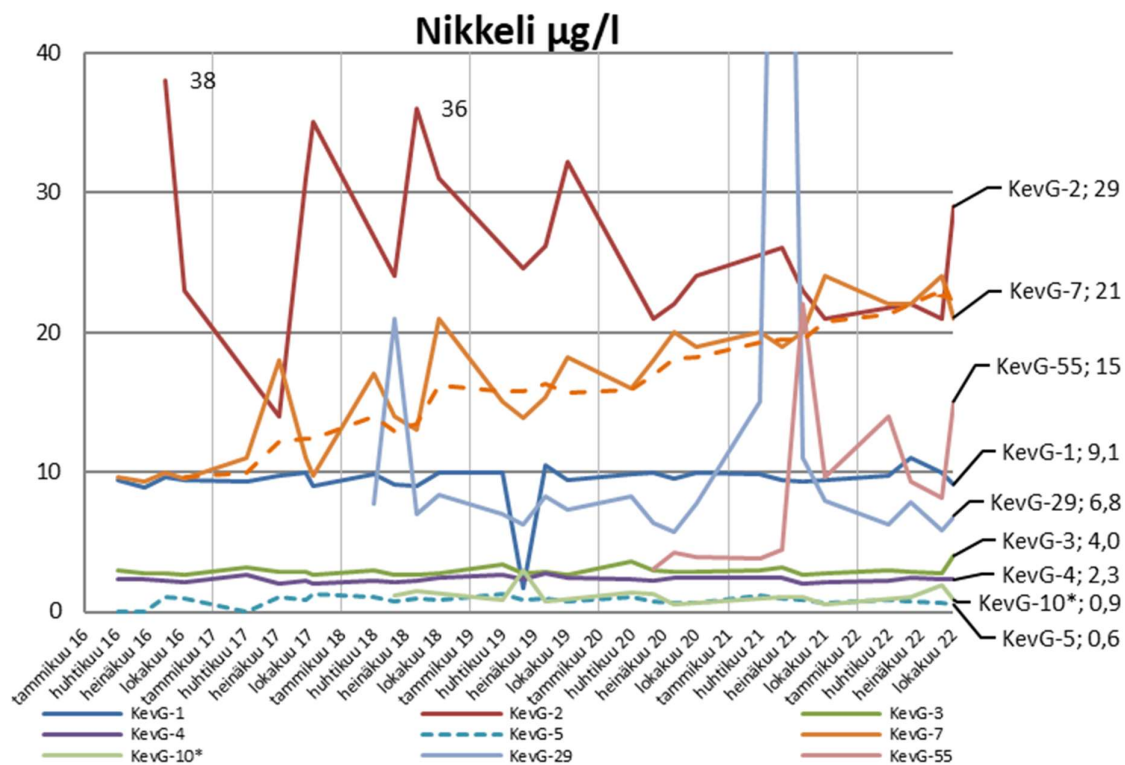
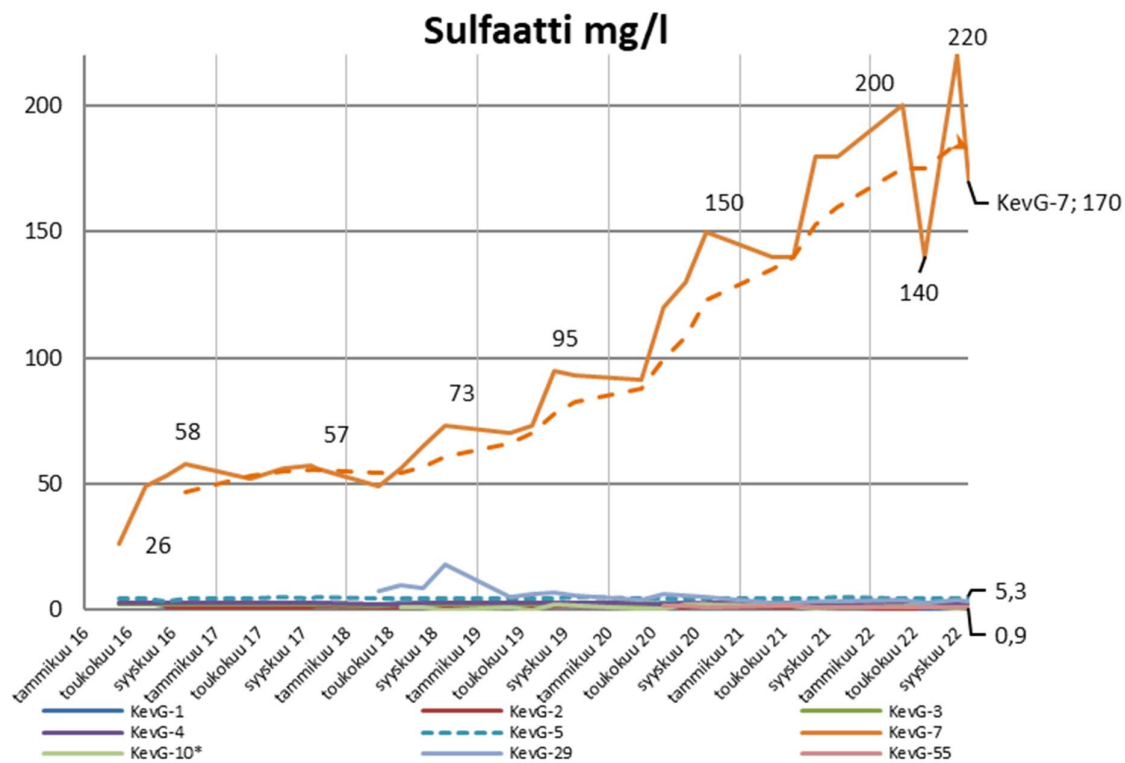
Alueen pisteiden (**KevG-1, KevG-2, KevG-3, KevG-4, KevG-5** ja **KevG-10***), tulokset ovat olleet tavanomaisia läpi tarkkailun, eikä keskeisissä parametreissa (Kuva 4-1) muutoksia ole havaittavissa. Vähävetisillä tarkkailuputkilla **KevG-2** ja **KevG-29** pitoisuudet vaihtelevat paljon kierrosten välillä. Näytteet joudutaan, vedenvähyydestä johtuen ottamaan nopeammin kuin hyvätuottoisilla putkilla ja näytteissä on nähtävissä ajoittain putkessa seisseen veden väkevöityminen sekä hienoainesten sekoittuminen näytteeseen.

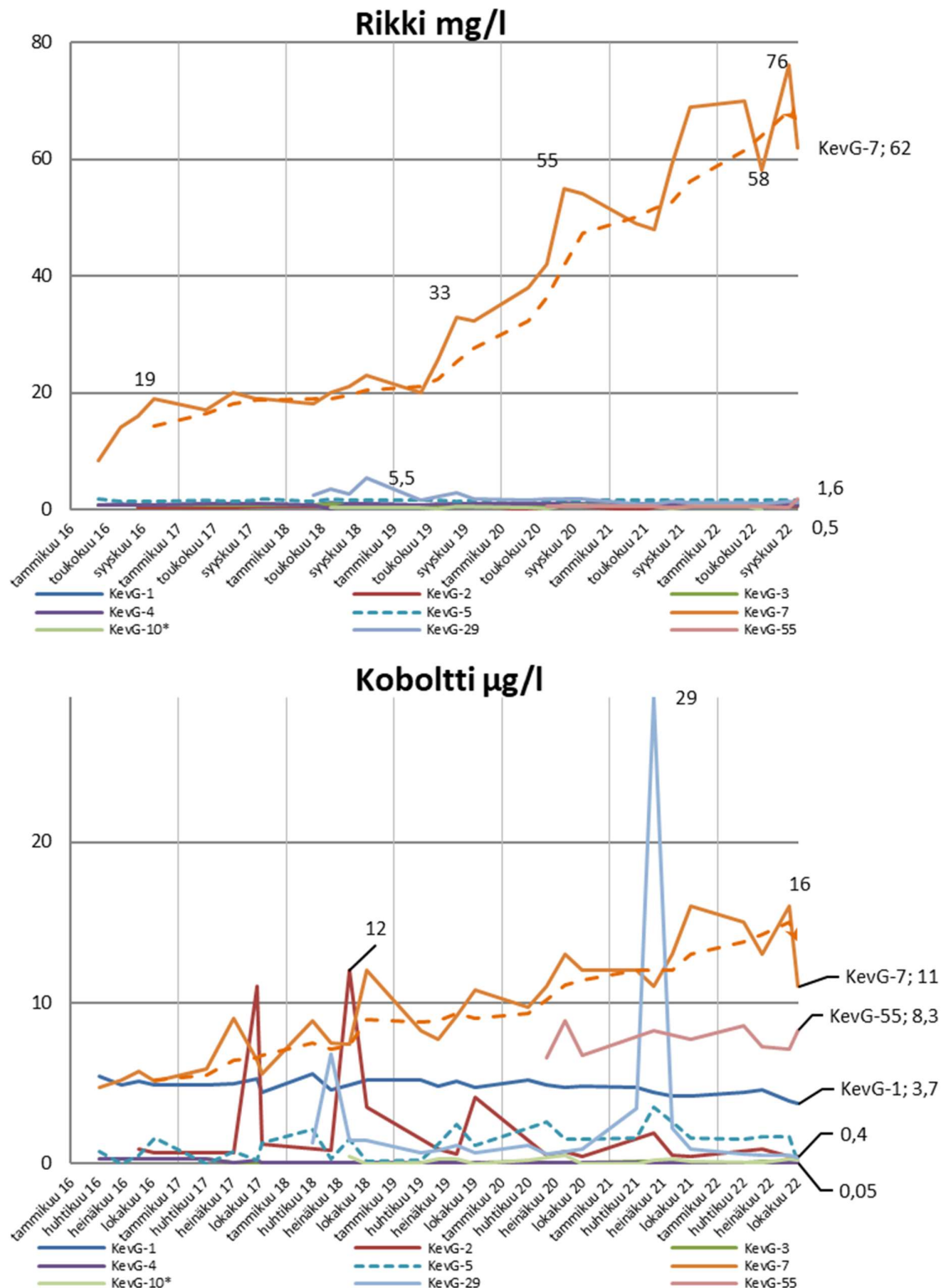
Toukokuussa 2020 asennetulla tarkkailuputken **KevG-55** näytteissä kokonaistyyppiä ja kobolttia on keskimääräisesti enemmän kuin muilla sivukivialueen pohjois- tai itäpuolen putkilla. Putki sijaitsee soisen alueen reunalla, joten tyyppiä voi tällaisella alueella esiintyä vedessä luontaisista syistä johtuen. Elokuusta 2021 alkaen tarkkailuputkea on tarkkailtu 4 krt/a, aikaisemmin kuukausittain. Vuoden 2022 tulosten myötä tarkkailupisteeltä havaittiin keskimäärin runsaammin kaliumia (6,2 mg/l), kalsiumia (34,5 mg/l), magnesiumia (10,5 mg/l), natriumia (3,4 mg/l), nikkeliä (11,6 µg/l), rautaa (3,0 mg/l) ja rikkiä (0,8 mg/l) kuin edellisinä vuosina. Laskennallisen tuloksen muutoksen taustalla on osittain muuttunut näytteenottiheys, jolloin vuoden 2022 yksittäiset pitoisuudet (lokakuussa K 14 mg/l, Ca 81 mg/l, Mg 24 mg/l, N 8,1 mg/l, Ni 15 µg/l, Fe 5,5 mg/l ja S 1,8 mg/l) nostavat koko vuoden keskiarvoja. Muut tulokset olivat tavanomaisia. Tarkkailupisteelle asennettiin syksyllä jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mitta-asema.

Kuvaajissa (Kuva 4-1) on esitetty keskeisten parametrien (pH, sähkönjohtavuus, kloridi, kokonaistyyppi, sulfaatti, nikkeli, rikki ja koboltti) tulokset huhtikuusta 2016 alkaen, josta lähtien on ollut havaittavissa muutoksia tarkkailuputkella **KevG-7**. Ennen vuotta 2016 kyseisellä tarkkailuputkella pitoisuuksia luonnehti alueella vuodenvieritys, eikä vuositasolla muutoksia ollut havaittavissa. Putki KevG-7 sijaitsee sivukivialueen eteläpuolella, kosteikon itäpuolella, ja on topografisesti matalassa maastossa, jolloin putken ympäristöön kertyy mm. alueen hulevesiä. Hulevesien määrä on lisääntynyt alueella sivukivialueiden laajennusten myötä. Mahdollisesti pitoisuuksiin voi vaikuttaa myös pintavalutuskentälle johdettavat vedet, mutta suoria muutoksia pitoisuuksissa pintavalutuskentän käytön (kesä-syyskuu) aikaan ei ole havaittavissa. Kloridin, sulfaatin, nikkelin ja sähkönjohtavuuksien nousevat trendit jatkuivat vuonna 2022. (Kuva 4-1)









Kuva 4-1. Sivukivialueen pohjavesiputkien tulokset vuodesta 2016 alkaen. Sähkönjohtavuus-, kloridi-, sulfaatti-, nikkeli-, rikki- ja kobolttikuvaajissa on esillä myös tarkkailupisteen KevG-7 vuositrendi oranssilla katkoviivalla. Pystyviivoituksella on eroteltu vuodet toisistaan.

Suomen porakaivovesien keskimääräiset sähkönjohtavuusarvot olivat Tuhannen kaivon tutkimuksessa 34,4 mS/m (Lahermo ym. 2002). Lukuun ottamatta putkea KevG-7 **sähkönjohtavuudet** olivat alle porakaivojen

keskiarvon. Putkella KevG-7 sähkönjohtavuudet olivat vuonna 2022 keskimäärin 101 mS/m (vuonna 2021 93 mS/m, 2020 80 mS/m ja 2019 65 mS/m).

Putkella KevG-7 **kloridipitoisuudet** vaihtelivat vuoden 2022 aikana välillä 110-150 mg/l (ka 135 mg/l), vuonna 2021 vastaavat pitoisuudet olivat 110-140 mg/l (ka 123 mg/l) ja vuonna 2020 70-120 mg/l (ka 100 mg/l), muilla tarkkailupisteillä kloridipitoisuudet olivat alle 1,5 mg/l. **Sulfaattipitoisuus** vuonna 2022 putkella KevG-7 vaihteli välillä 140-220 mg/l (ka 183 mg/l), vuonna 2021 140-180 mg/l (ka 160 mg/l) ja vuonna 2020 91-150 mg/l (ka 123 mg/l), muilla tarkkailupisteillä pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2022 välillä 0,9-5,3 mg/l. Suomen porakaivojen keskipitoisuus on noin 19,9 mg/l (Lahermo ym. 2002). **Rikki**pitoisuuksien vaihtelut pisteellä KevG-7 ovat suoraan verrannollisia sähkönjohtavuuden, kloridin ja sulfaatin kanssa, pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2022 välillä 58-70 mg/l, muilla tarkkailupisteillä rikkiä havaittiin maksimissaan pitoisuus 1,6 mg/l.

Kevitsan malmiesiintymään liittyvien metallien, **nikkelin** ja **koboltin** osalta näytteenottokierrosten välillä on jonkin verran vaihtelua, varsinkin vähävetisillä putkilla KevG-2 ja KevG-29. Tarkkailupisteellä KevG-7 pitoisuudet ovat systemaattisesti nousussa, vuonna 2022 nikkeliä havaittiin keskimäärin 22,5 µg/l (vuonna 2021 20,8 µg/l, 2020 18,3 µg/l ja 2019 15,6 µg/l). Koboltin osalta keskimääräinen pitoisuus oli vuonna 2022 13,8 µg/l (vuonna 2021 13,0 µg/l, 2020 11,4 µg/l ja 2019 9,0 µg/l). Muilla alueen tarkkailuputkilla edellä mainitut pitoisuudet olivat yhteneväisiä edellisiin tarkkailuvuosiin. Vähävetiseltä tarkkailuputkelta KevG-2 nikkeliä on havaittu läpi tarkkailun, vuoden 2022 keskipitoisuus oli 24 µg/l. (Kuva 4-1)

Muiden määritettyjen parametrien osalta pitoisuudet olivat tavanomaisen pieniä. **Kuparipitoisuudet** vaihtelivat alueella välillä 0,2-5,4 µg/l ja **kromipitoisuudet** välillä 0,1-9,1 µg/l.

Yhteenveto sivukivialueen tarkkailupisteet

Aikaisemmin havaitut nousevat pitoisuusmuutokset kloridin, sulfaatin, nikkelin ja sähkönjohtavuuden osalta pisteellä KevG-7 jatkuivat. Nouseva kehitys alkoi vuonna 2016 kun uusien sivukivialueiden pohjatytöt aloitettiin. Tarkkailupiste sijaitsee pintavalutuskentän ja sivukivialueen välissä suolla, johon kerääntyy mm. alueen rakennetun ympäristön hulevesiä. Toukokuussa 2020 asennetulla tarkkailuputkella KevG-55 osa vuoden 2022 keskimääräisistä pitoisuuksista havaittiin nousua, mutta muutos on osittain myös laskennallinen muuttuneen näytteenottoihteyden vuoksi. Muilla alueen tarkkailupisteillä tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

4.3 Tulotien havaintoputket ja meluvallin alue

Tulotien havaintoputkilta (KevG-18 ja KevG-19) näytteet haetaan kerran vuodessa. Kitisen länsipuolella sijaitsevalla putkella **KevG-18** pitoisuudet ovat olleet samalla tasolla vuodesta 2020 alkaen. Vuoden 2022 näytteestä mitattiin kuparia 23 µg/l, mikä on yli putken yleisen tason noin 1,0 µg/l. Muut mitatut parametrit olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Tarkkailuputki on huonotuottoinen ja havaitut pitoisuusvaihtelut ovat seurausta näytteisiin sekoittuneesta maa-aineksesta.

Mataraojan sillan kupeessa sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-19** mangaanipitoisuudet ovat nousseet vuodesta 2019 alkaen (vuonna 2018 mitattiin pitoisuus 53 µg/l), vuonna 2022 mitattiin pitoisuus 800 µg/l. Muut parametrit olivat tavanomaisilla tasoillaan. Putkeen kertyvä vesi on humuspitoista suovettä ja sitä myötä myös mangaania havaitaan runsaasti. Yleisesti muiden parametrien, kuin mangaanin osalta suurimmat pitoisuudet havaittiin pisteeltä tulotien rakentamisen aikoihin vuosina 2010-2013.

Meluvallin ympäristön tarkkailuputki **KevG-27** tuhoutui alkuvuodesta ja korvaava putki **KevG-72** asennettiin alkuperäiseltä pisteeltä koilliseen tarkkailuputkien KevG-12 ja KevG-55 väliin. Uudelta tarkkailupisteeltä otettiin vuonna 2022 yksi näyte lokakuussa, näytevesi oli vielä erittäin samea 65 FTU, jonka vuoksi mm. mangaania havaittiin runsaasti. Tarkemmin tarkkailuputken tuloksia tarkastellaan, kun näytteitä saadaan lisää. Tarkkailuputkeen asennettiin marraskuussa 2022 jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittari, mittausten mukaan pinnankorkeus on laskenut asennuksesta lähtien, mutta muutos on tavanomaista talvista laskua.

Tarkkailuputki **KevG-11** on ollut vähävetinen heti asennuksesta (2010) lähtien ja käytännössä kuiva vuodesta 2014 alkaen. Näytteitä putkelta on saatu vain kesäkuun kierroksilla, kun putken ympäristöön kerääntyy sulamisvesiä. Vuoden 2022 KevG-11 kesäkuun näytteen tulokset olivat yhteneväisiä edellisvuosien tuloksiin. Kauempana meluvallista sijaitsevan tarkkailuputken **KevG-12** tulokset olivat myös yhteneväisiä edellisvuosiin, keskeisten parametrien keskiarvot laskivat vuoden 2021 tuloksista. Sähkönjohtavuuden ja nikkelipitoisuuksien suurimmat pitoisuustasot mitattiin vuosina 2019 ja 2020, trendit kääntyivät laskuun vuonna 2021. Sähkönjohtavuuden keskimääräiset tulokset ovat olleet vuodesta 2016 16→25→30→29→33→29→27 mS/m ja nikkelipitoisuuksien vastaava kehitys 28→49→56→56→61→53→48 µg/l. Pohjaveden pinnankorkeus putkella on pysytellyt tarkkailun aikana luontaisten vaihtelujen sisällä, eikä avolouhoksen aiheuttamaa laskevaa tai meluvallin hydrostaattisen paineenlisäyksen aiheuttamaa pinnankorkeuden nousevaa kehitystä

ole ollut havaittavissa. Myös tälle tarkkailuputkelle, pisteen KevG-72 tapaan asennettiin marraskuussa 2022 jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittari. Mittauksissa oli havaittavissa luontaista pohjaveden pinnankorkeuden laskua talven edetessä.

4.4 Polttoaineen jakeluasema

Polttoaineen jakeluaseman hulevesiä tarkkaillaan putkelta **KevG-59**, joka asennettiin kesäkuussa 2020 korvaamaan tuhoutuneen tarkkailuputken KevG-28. Uudelta tarkkailuputkelta haettiin näytteet viidesti vuoden 2022 aikana, kesä-, heinä-, elo- (kaksi näytteenottoa) ja lokakuussa. Elokuun 8. päivä haetussa näytteessä havaittiin öljyhiilivetyjä, summapitoisuus (C10-C40) oli 550 mg/l koostuen lähinnä keveistä C10-C21 jakeista (520 mg/l). Tulosten valmistuttua tarkkailuputkelta haettiin uusintanäyte 25.8. Uusintanäytteessä öljyhiilivetyjä ei havaittu, pitoisuuksien jäädessä alle määrittäysrajojen. Vuoden muilla kierroksilla pitoisuuksia ei havaittu.

4.5 Rikastushiekka-altaan ympäristö

Uusia pohjavesiputkia rikastushiekka-altaan alueelle on asennettu viime vuosina runsaasti. Tällä hetkellä alueen tarkkailussa on 23 pohjavesiputkea, sekä kaksi pohjavesipurkaumaa. Putkilla KevG-15, -16, -30, -31, -44 ja -45 on myös toiminnassa jatkuvatoimiset mittausasemat. Asemilta saadaan tiedot pohjaveden pinnankorkeudesta, veden pH-arvoista sekä sähkönjohtavuudesta, tuloksia hyödynnetään vesinäytteiden tulosten tulkinnassa.

Havaintopaikat on tulosten tarkastelussa jaoteltu kolmeen osaan, mahdollisten suotautumisreittien mukaan (Golder 2017). Pohjoispuolen tarkkailupisteisiin kuuluvat pisteet KevG-14, -30, -40a, -40b, -44, -45, -46, -47, -48 ja -57. Lounaanpuoleiseen suotautumisreitin tarkkailuun kuuluvat pisteet KevG-15, -31, -32, -41, -42*, -49*, -50, -51 ja -52 ja kaakonpuoleiseen suotautumisreitin tarkkailuun pisteet KevG-16, -34, -37, -39, -53 ja -54.

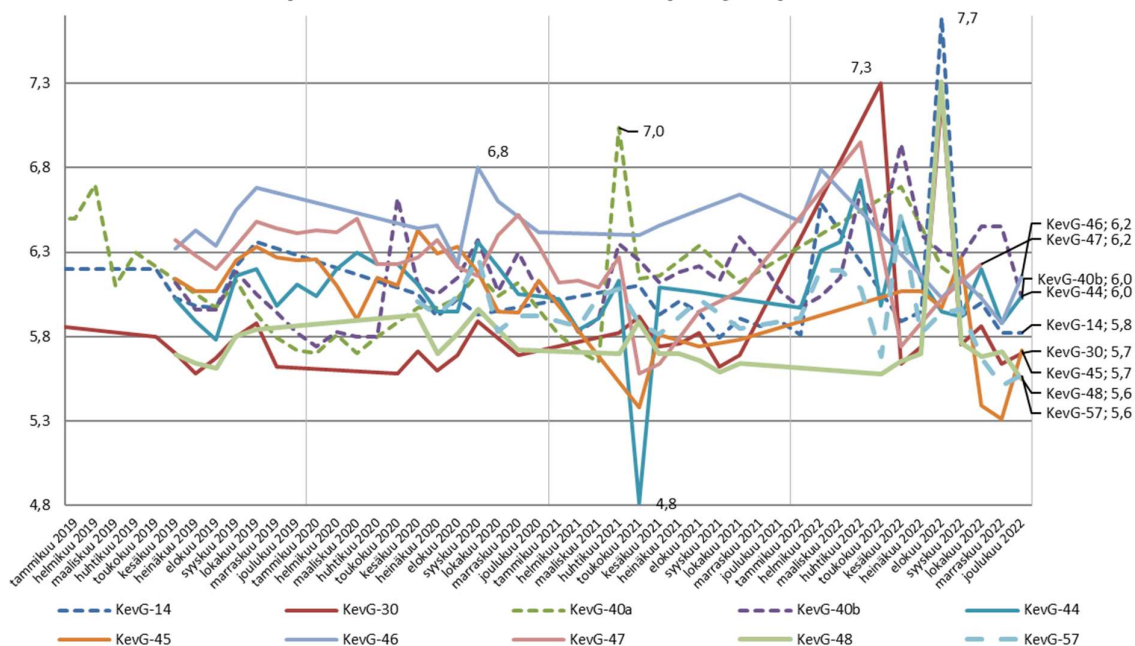
Kuvaajissa tulokset on esitetty tarkkailupisteiltä vuoden 2019 alusta alkaen, tulosten tulkinnassa on käytetty myös aiempia tuloksia. Rajaus vuoden 2019 alkuun on tehty kuvaajien selkeyttämisen vuoksi, koska nykyisistä tarkkailupisteistä noin puolet on asennettu tai otettu tarkkailuun vuoden 2018 jälkeen. Erilliset vuoden trendiä kuvaavat trendikuvaajat on esitetty tulosten alla hyödyntäen liukuvaa keskiarvoja.

4.5.1 Pohjoinen suotautumisreitti

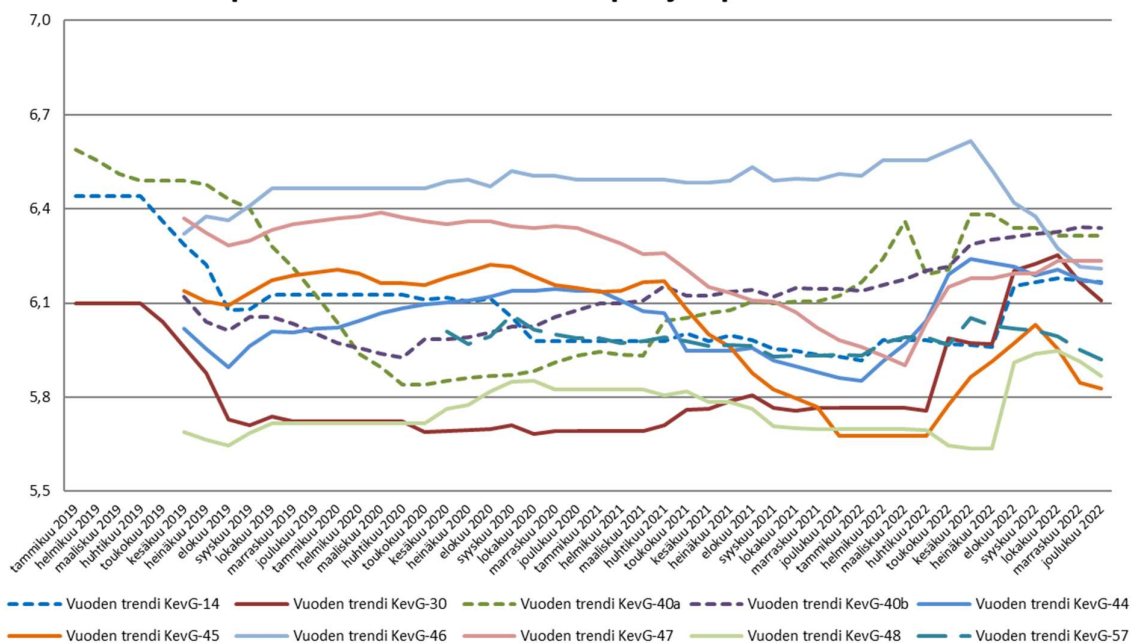
pH

Luonnontilaisten pohjavesien pH:n tavanomainen vaihteluväli on 5,5–7,5 (Lahermo ym. 2002). Rikastushiekka-altaan pohjavesien **pH-arvot** vaihtelivat pohjoispuolen putkilla välillä 5,3-7,7. Tarkkailuputkilla KevG-14, KevG-44, KevG-45 ja KevG-47 pH-arvot laskivat vuonna 2021, kun suojapumppaukset rikastushiekka-altaan luoteiskulmalla aloitettiin. Vuonna 2022 sen sijaan pH-tasot nousivat kaikilla (0,3-0,5 yksikköä) muilla tarkkailupisteillä paitsi KevG-46, ja esimerkiksi tarkkailuputkilla KevG-30, KevG-40b ja KevG-48 loppuvuoden 2022 pH-tasot olivat korkeampia kuin on havaittu vuosina 2019-2021. Tarkkailuputkella KevG-46, muista pisteistä poiketen pH-taso laski vuonna 2022 0,4 yksikköä vuoden 2021 tasosta 6,5. Tasomuutokset ovat kuitenkin maltillisia ja vuoden 2022 yksittäisissä havainnoissa on edellisvuosia runsaammin hajontaa varsinkin kesäkaudella. (Kuvat 4-2)

pH rikastushiekka-altaan pohjoispuoli



pH rikastushiekka-altaan pohjoispuoli trendit



Kuva 4-2. Veden pH-arvot sekä trendikuvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatua tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

Jatkuvatoimisten mittausten mukaan tarkkailuputkilla **KevG-30** ja **KevG-45** pH-tuloksissa oli vuoden 2022 aikana runsaammin hajontaa ja touko-lokakuun välisenä aikana mitattiin talvisia tuloksia suurempia pH-arvoja ja siten koko vuoden keskimääräinen taso olisi nousussa. Marras-joulukuussa 2022 pH-arvot näillä tarkkailupisteillä olivat tasoittuneet ja tämänhetkiset pH-arvot ovat putkella KevG-30 samaa tasoa kuin loppuvuonna 2021 ja putkella KevG-45 noin 0,7 yksikköä alle vuoden 2021 vastaavan ajan tulosten. Tarkkailuputken **KevG-44** jatkuvatoimisten mittausten mukaan pH-tasot notkahtivat sulamiskauden aikaan hetkellisesti tasolle 4,8, palautuen kesäkuun alussa tasolle 5,7. Kesäkuusta lähtien pH-arvot ovat olleet

tasaisia, pienet tasomuutokset (0,1-0,2 yksikköä) yleisestä tasosta ajoittuvat vesinäyteenottojen yhteyteen. Tällä hetkellä putken pH-taso on 5,5, mikä on 0,3 yksikköä alle vuoden 2021 vastaavan ajan tasosta. Vesinäytteiden perusteella tällä pisteellä pitoisuuksissa olisi nouseva suuntaus.

SÄHKÖNJOHTAVUUS

Pohjoispuolen putkilla **sähköjohtavuudessa** on ollut havaittavissa aikaisempina vuosina pidempiaikaista nousevaa trendiä vierekkäisillä tarkkailupisteillä **KevG-30** ja **KevG-48**. Tarkkailuputkella KevG-30 sähköjohtavuudet kääntyivät laskuun vuoden 2021 lopulla ja trendi vahvistui vuonna 2022. Keskipitoisuuksien kehitys on ollut vuosina 2018-2022 102→116→138→157→106 mS/m (Kuva 4-4). Putkella olevan jatkuvatoimisen sähköjohtavuusmittarin tuloksissa oli runsaasti hajontaa toukokuussa lähtien. Sähköjohtavuudet vaihtelivat vuoden aikana välillä noin 10-140 mS/m, mutta suuntaus oli ja on edelleen laskeva. Tammikuussa 2023 johtavuudet olivat keskimäärin noin 90 mS/m, kun tammikuussa 2022 johtavuudet olivat aseman mukaan noin 140 mS/m.

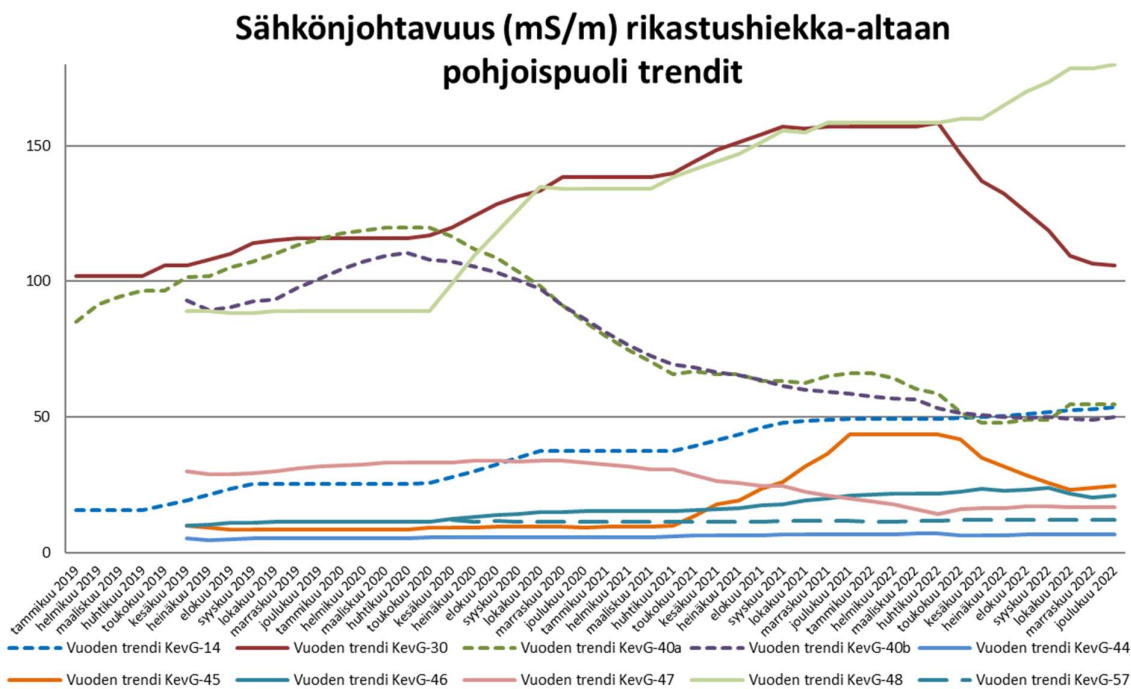
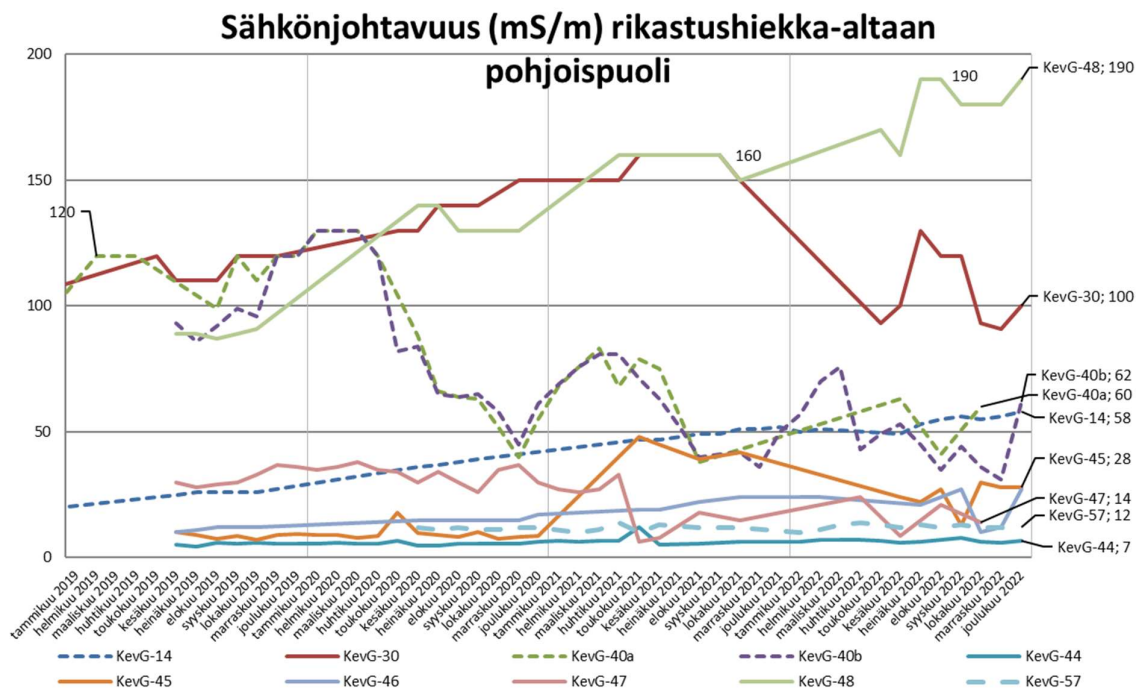
Tarkkailupisteellä **KevG-48** sen sijaan johtavuudet ovat edelleen keskimäärin nousussa, heinä-joulukuussa sähköjohtavuudet olivat tasolla 180-190 mS/m. Keskimääräiset sähköjohtavuudet ovat olleet vuosina 2018-2022 89→134→159→180 mS/m. (Kuva 4-4)

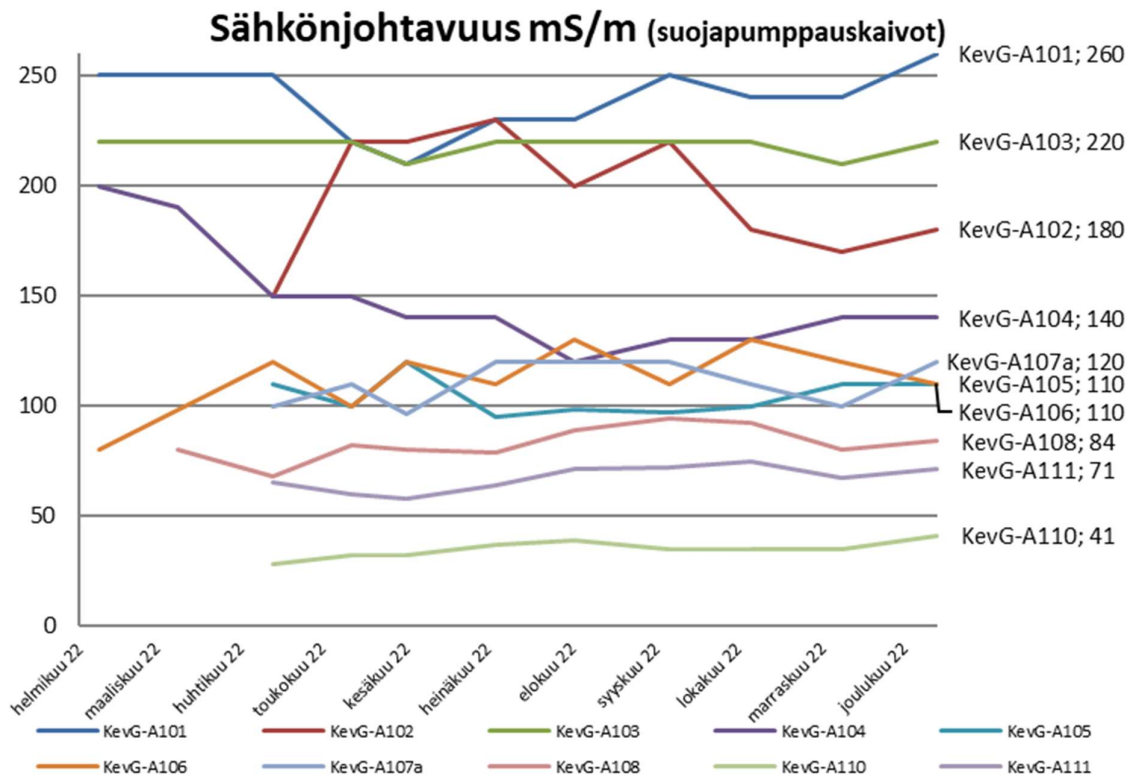
Vuonna 2021 oli sähköjohtavuuksissa havaittavissa nousua myös tarkkailuputkilla **KevG-14**, **KevG-45** ja **KevG-46**. Suurin suhteellinen muutos havaittiin tuolloin putkella **KevG-45**, vuonna 2020 vesinäytteiden sähköjohtavuuden keskiarvo oli 9,5 mS/m, vuonna 2021 keskimääräiseksi johtavuudeksi saatiin 43,5 mS/m. Vuonna 2022 johtavuudet laskivat, keskimääräiseksi vuoden tulokseksi saatiin 25 mS/m, yksittäisten näytteiden tulosten vaihdelta välillä 13-30 mS/m (Kuva 4-4). Laskeva suuntaus on havaittavissa myös putkessa olevan jatkuvatoimisen sähköjohtavuusmittarin mukaan, mittausten mukaan sähköjohtavuus vaihteli vuoden aikana välillä 10-35 mS/m. Vuoden lopulla johtavuustaso oli noin 27 mS/m, mikä on yhteneväinen joulukuun 2021 tasoon.

Tarkkailuputkella **KevG-14** sähköjohtavuusarvot ovat edelleen nousussa, mutta yleistasoltaan ne ovat noin kolmasosan viereisen putken KevG-30 johtavuusarvoista. Sähköjohtavuusarvoissa on ollut aikaisempina vuosina noin 10 mS/m tasomuutos, vuonna 2018 keskimääräinen tulos oli 16 mS/m, vuonna 2019 26 mS/m, vuonna 2020 38 mS/m ja edelleen vuonna 2021 49 mS/m. Vuoden 2022 keskimääräinen johtavuustaso oli 54 mS/m, joten nouseva trendi on hidastunut. Tarkkailuputkella **KevG-46** keskimääräinen johtavuustaso oli vuonna 21 mS/m, joka on sama kuin vuonna 2021, joten nouseva trendi näyttää taittuneen. Vuoden aikana sähköjohtavuusarvot vaihtelivat aikaisempia vuosia runsaammin ja vuoden aikana mitattiin putkelta tarkkailuhistorian korkeimmat johtavuudet 27 mS/m, mutta myös matalimmat johtavuudet 10 mS/m. (Kuva 4-4)

Muilla alueen tarkkailuputkilla sähköjohtavuudet olivat tavanomaisia, pisteillä **KevG-40a**, **-40b** ja **-47** sähköjohtavuudet laskivat ja pisteillä **KevG-44** ja **KevG-57** pysyttelivät vuoden 2021 tasoilla (Kuva 4-4). Tarkkailuputken **KevG-44** jatkuvatoimisen mittaussaseman mukaan sähköjohtavuus vaihteli vuoden aikana välillä 4-13 mS/m, keskiarvon ollessa noin 7 mS/m. Johtavuuksissa ei ole havaittavissa trendejä.

Suojapumpppauskaivolta (KevG-A101-A111) näytteitä on haettu helmikuusta 2022 lähtien. Kaivoilla sähköjohtavuudet ovat vaihdelleet vuonna 2022 välillä 28-260 mS/m. Yli 200 mS/m johtavuuksia mitataan yleisesti eteläisimmiltä kaivoilta KevG-A101-A103, jotka sijaitsevat lähimpänä tarkkailuputkea KevG-48. Kaivon KevG-A101 johtavuudet olivat joulukuussa nousussa. (Kuva 2).





Kuva 4-3. Veden sähkönjohtavuudet ja trendikuvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä. Alimmaisessa kuvaajassa esitetty suoja-pumppauskaivojen tulokset.

KLORIDI

Pohjavesiputkien näytteiden **kloridipitoisuudet** vaihtelivat pohjoispuolen tarkkailupisteillä vuonna 2022 välillä 3-330 mg/l. Alueen suurimmat ja muista pisteistä poikkeavat pitoisuudet (>200 mg/l) mitattiin edellisvuosien tapaan putkilta **KevG-30** ja **KevG-48**. Putkella **KevG-30** kloridipitoisuudet laskivat huomattavasti vuoden aikana ja vuoden keskiarvo 225 mg/l oli selvästi alle vuoden 2021 keskiarvon 334 mg/l. Tämänhetkiset pitoisuudet noin 200 mg/l ovat pienimmät mitä pisteeltä on mitattu tarkkailun aikana eli vuodesta 2018 alkaen. Viereisellä putkella **KevG-48** kloridipitoisuudet ovat edelleen nousussa, mutta trendi on tasoittumassa. Vuonna 2022 kloridia havaittiin pitoisuuksia 300-330 mg/l, keskiarvo oli 310 mg/l (vuonna 2021 293 mg/l). (Kuva 4-5)

Edellisessä kappaleessa mainituilta tarkkailupisteiltä koillisessa sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-14** kloridipitoisuuksissa on nouseva kehitys. Vuoteen 2017 asti pitoisuudet olivat alle 10 mg/l, kunnes vuonna 2018 keskimääräinen pitoisuus nousi arvoon 27 mg/l ja edelleen vuosina 2019-2022 keskipitoisuudet ovat olleet 51→83→115→128 mg/l. Putkelta **KevG-14** muutamia kymmeniä metrejä pohjoiseen sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-46** pitoisuudet ovat myös nousussa, keskipitoisuuksien kehitys vuodesta 2019 vuoteen 2022 on ollut 8→17→27→33 mg/l. Suurimmat yksittäiset kloridipitoisuudet 49 ja 56 mg/l mitattiin loppuvuonna 2022 syys- ja joulukuussa, joten nouseva trendi on vahvistumassa. (Kuva 4-4)

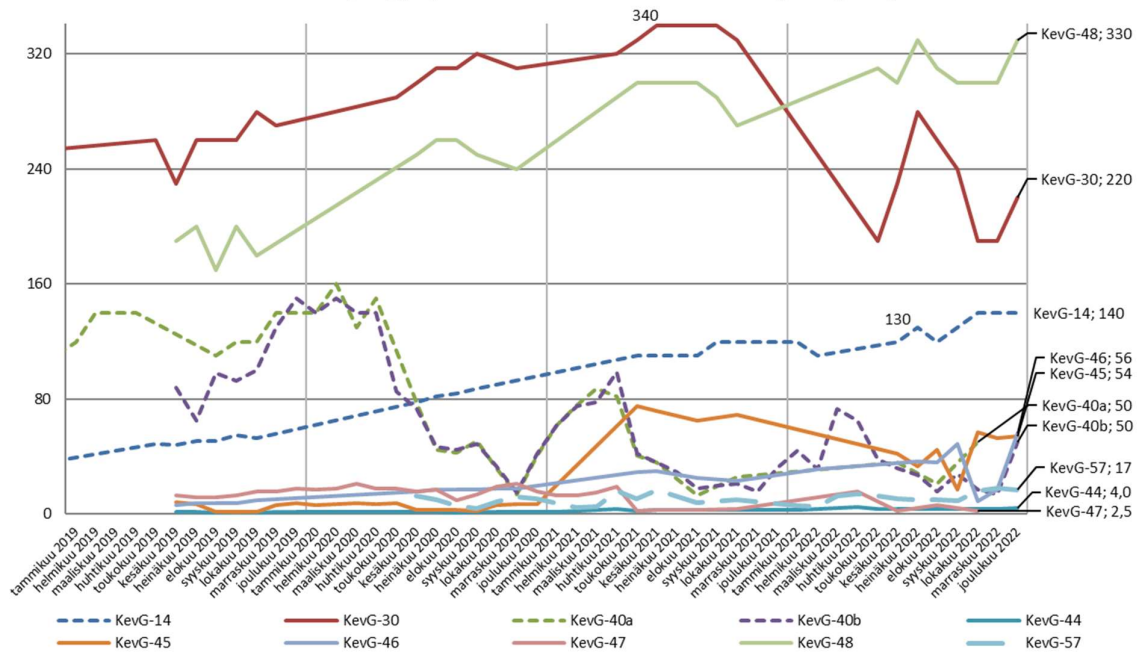
Tarkkailuputkella **KevG-45** kloridipitoisuudet laskivat vuonna 2022. Vuoden keskipitoisuudeksi saatiin tulos 43 mg/l ja loppuvuoden 2022 tulokset olivat alle vuoden 2021 vastaavan ajan ja trendi näin ollen edelleen laskeva. Putken keskimääräinen kloridipitoisuus nousi vuonna 2021 tasoon 70 mg/l vuoden 2020 tuloksesta 5,7 mg/l. (Kuva 4-4)

Lähempänä rikastushiekka-allasta sijaitsevilla putkilla **KevG-40a** ja **KevG-40b** on suurimmat pitoisuudet mitattu vuonna 2019 (ka 130 ja 103 mg/l) altaan korotustöiden jälkeen. Pitoisuudet puolittuivat jo kesällä 2020, ja ovat pysytelleet vuodet 2021 ja 2022 tasoilla (44 ja 41 mg/l). Muilla pohjoispuolen tarkkailuputkilla (**KevG-44**, **KevG-47** ja **KevG-57**) tulokset olivat pieniä, eikä trendejä ollut havaittavissa. (Kuva 4-4)

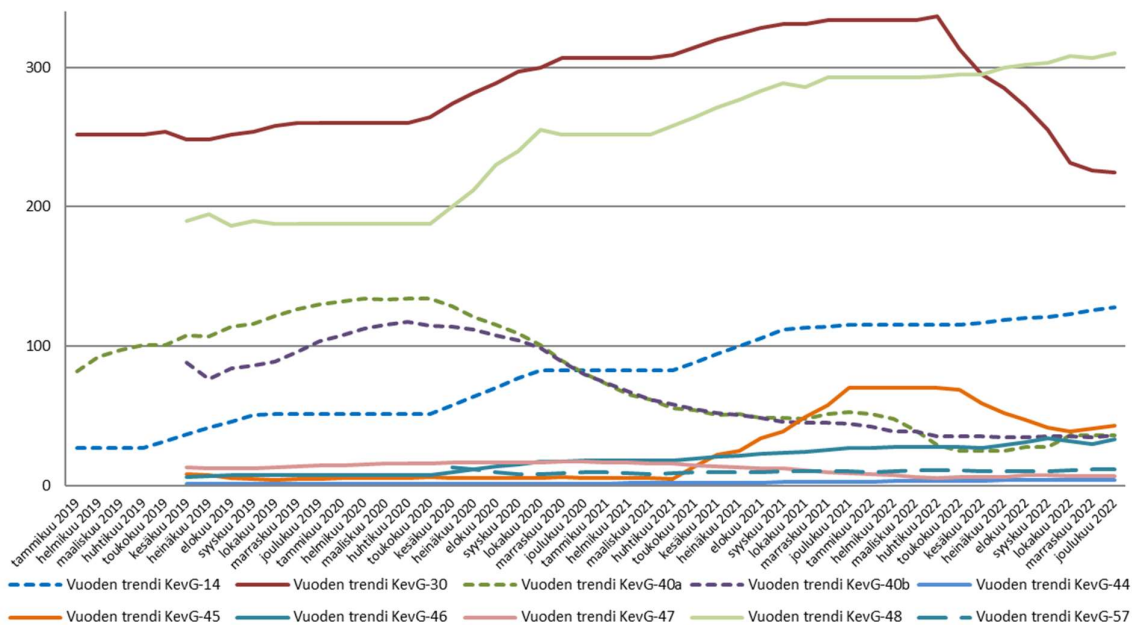
Suoja-pumppauskaivojen kloridipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 31-450 mg/l, suurimmat pitoisuudet mitataan eteläisimmiltä pisteiltä **KevG-A101-KevG-A104**. (Kuva 4-4)

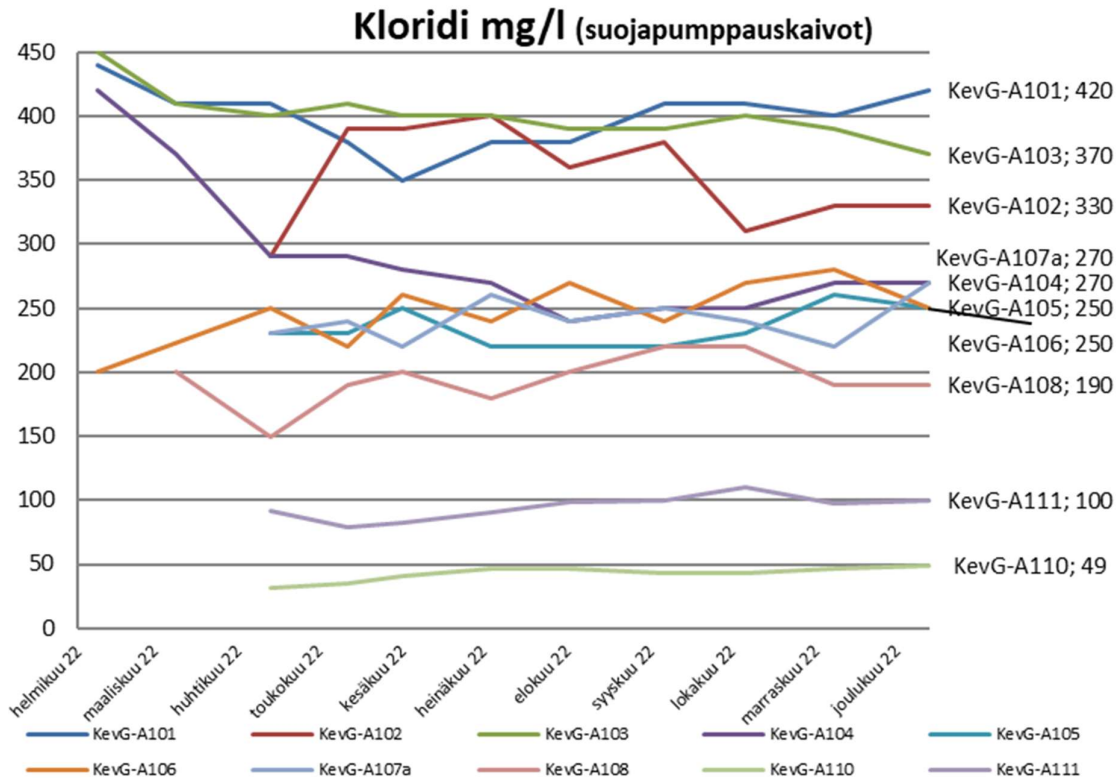
Pohjavesille annettu ympäristölaatu­normi (VNa 341/2009) kloridille on 25 mg/l, mutta alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eikä vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella.

Kloridi (mg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli



Kloridi (mg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli trendit





Kuva 4-4. Veden kloridipitoisuudet ja trendikuvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehitys suunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä. Alimmaisessa kuvaajassa esitetty suojapumppauskaivojen tulokset.

SULFAATTI

Rikastushiekka-alueen pohjoispuolen havaintoputkien näytteiden **sulfaattipitoisuudet** vaihtelivat vuonna 2022 välillä 6-530 mg/l (vuonna 2021 välillä 6,2-410 mg/l, 2020 5,8-450 mg/l ja 2019 7,1-400 mg/l). Suurimmat ja muista tarkkailupisteistä poikkeavat pitoisuudet vuosina 2021 ja 2022 on mitattu putkelta **KevG-48**. Sulfaattipitoisuudet ovat edelleen nousussa, keskipitoisuuksien kehitys on ollut vuosina 2019-2022 89→276→370→480 mg/l. Sen sijaan viereisellä tarkkailuputkella **KevG-30** pitoisuudet laskivat huomattavasti vuodesta 2021 ja trendi on edelleen laskeva. Tarkkailupisteen keskipitoisuuksien kehitys on ollut vuosina 2019-2022 107→173→250→149 mg/l. Tämän hetken sulfaattitasot vastaavat rikastushiekka-altaan pohjoisreunalla sijaitsevien tarkkailuputkien **KevG-40a** ja **-40b** tasoihin. Näillä kahdella putkella pitoisuudet, kuten kloridi, nousivat vuonna 2019 altaan korotustöiden myötä, lähtien kuitenkin laskuun heti töiden valmistuttua. (Kuva 4-5)

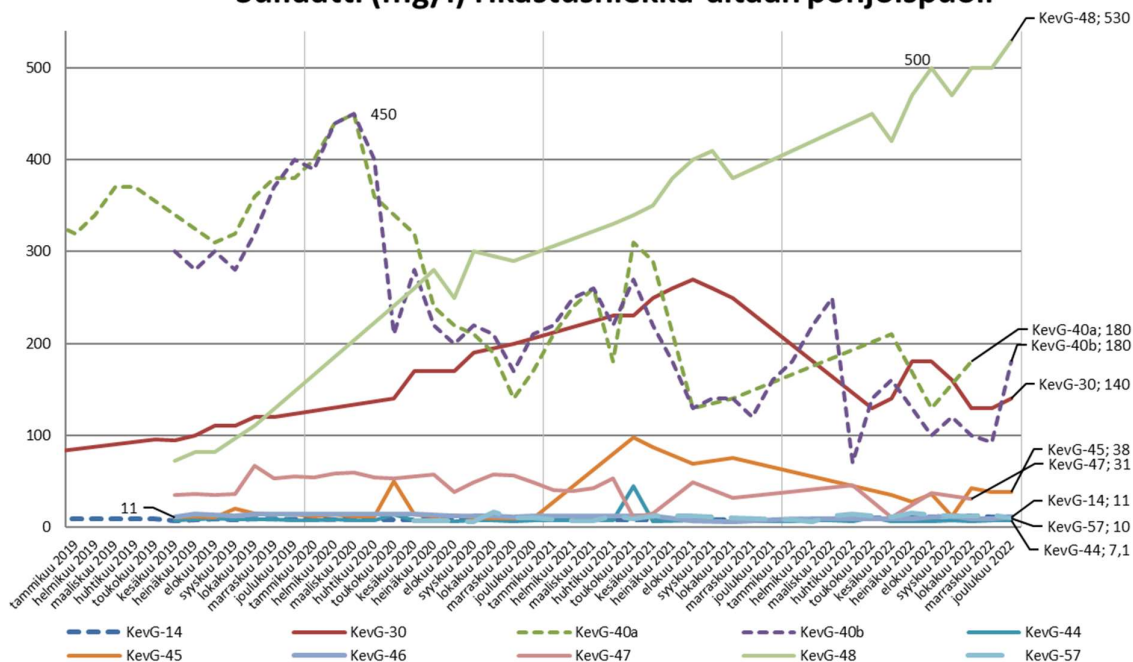
Vuonna 2021 tarkkailuputkella **KevG-45** havaittu suurin suhteellinen sulfaattipitoisuuden muutos kääntyi laskuun vuonna 2022. Vuonna 2022 sulfaattipitoisuudet puolittuivat vuoden 2021 tuloksesta 82 mg/l tulokseen 33 mg/l ja trendi on edelleen laskeva. Muilla rikastushiekka-alueen pohjoispuolen tarkkailuputkilla sulfaattipitoisuudet ovat tasoltaan murto-osia edellä esiteltyihin tarkkailupisteisiin verrattaessa. (Kuvat 4-5)

Muilla pohjoispuolen tarkkailuputkilla (**KevG-44**, **KevG-46**, **KevG-47** ja **KevG-57**) sulfaattipitoisuudet olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Vuoden 2021 ja 2022 keskipitoisuuksia verrattaessa, nousua oli tarkkailupisteillä KevG-46 (9→10 mg/l) ja KevG-57 (10→12 mg/l) sekä laskua tarkkailupisteillä KevG-44 (12→7 mg/l) ja KevG-47 (35→31 mg/l) (Kuva 4-5). Tiosulfaattia ei havaittu vuoden aikana yhdelläkään tarkkailukierroksella, pitoisuuksien jäädessä alle määritysrajan (5,0 mg/l). Myöskään aikaisempina vuosina tiosulfaattia ei ole havaittu alueen tarkkailupisteiltä.

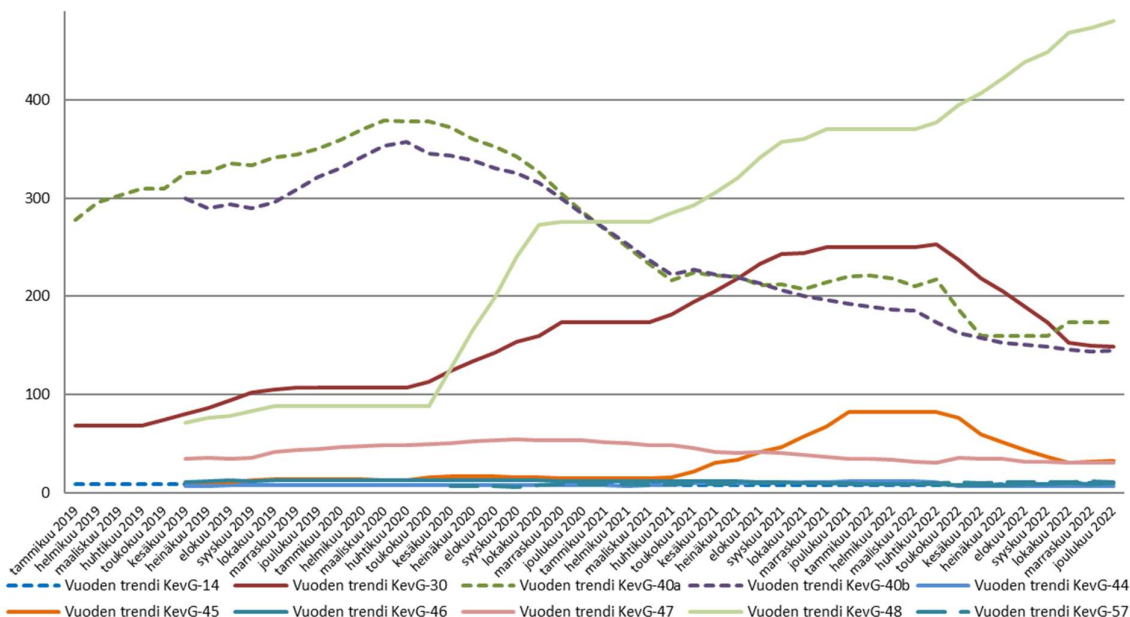
Suojapumppauskaivojen sulfaattipitoisuudet vaihtelivat vuoden 2022 aikana välillä 18-850 mg/l ja suurimmat pitoisuudet mitattiin eteläisimmiltä pisteiltä **KevG-A101-KevG-A104**. (Kuva 4-5)

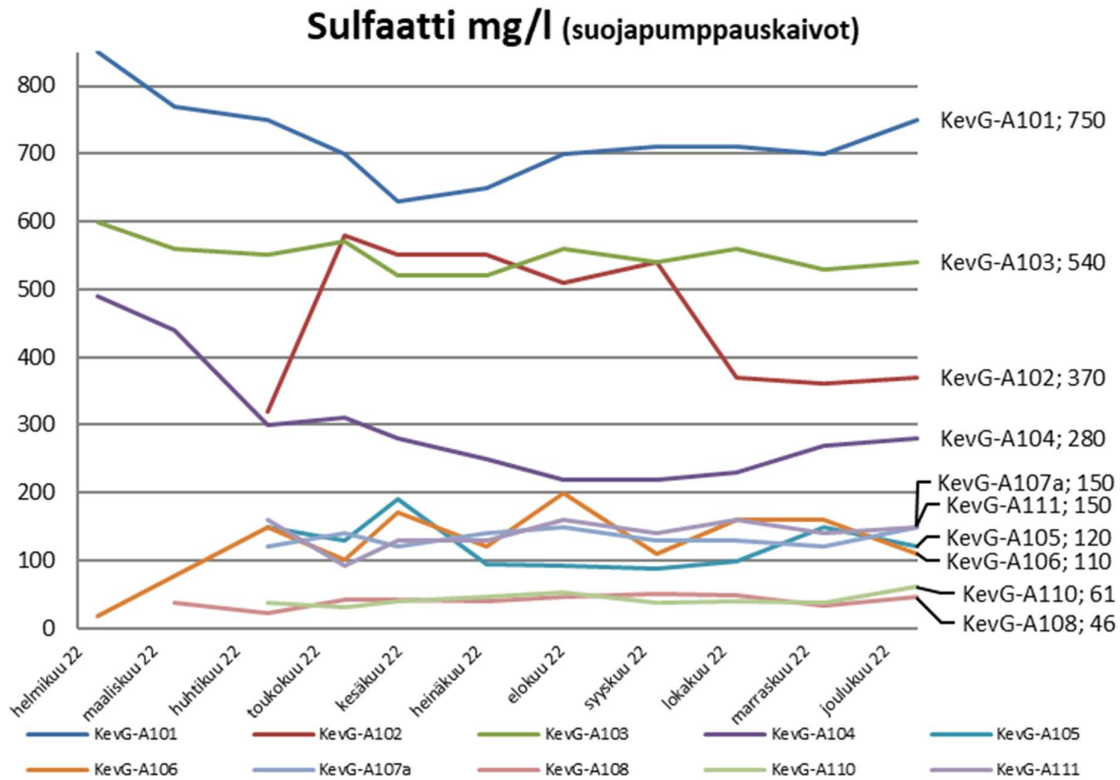
Pohjavesille annettu ympäristölaatuonormi (VNa 341/2009) sulfaatile on 150 mg/l. Kevitsan alueella esiintyy kallioperän kivilajeina mm. mustaliuskeita, joiden vaikutuksesta alueen luontaiset sulfaattipitoisuudet voivat olla korkeita.

Sulfaatti (mg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli



Sulfaatti (mg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli trendit



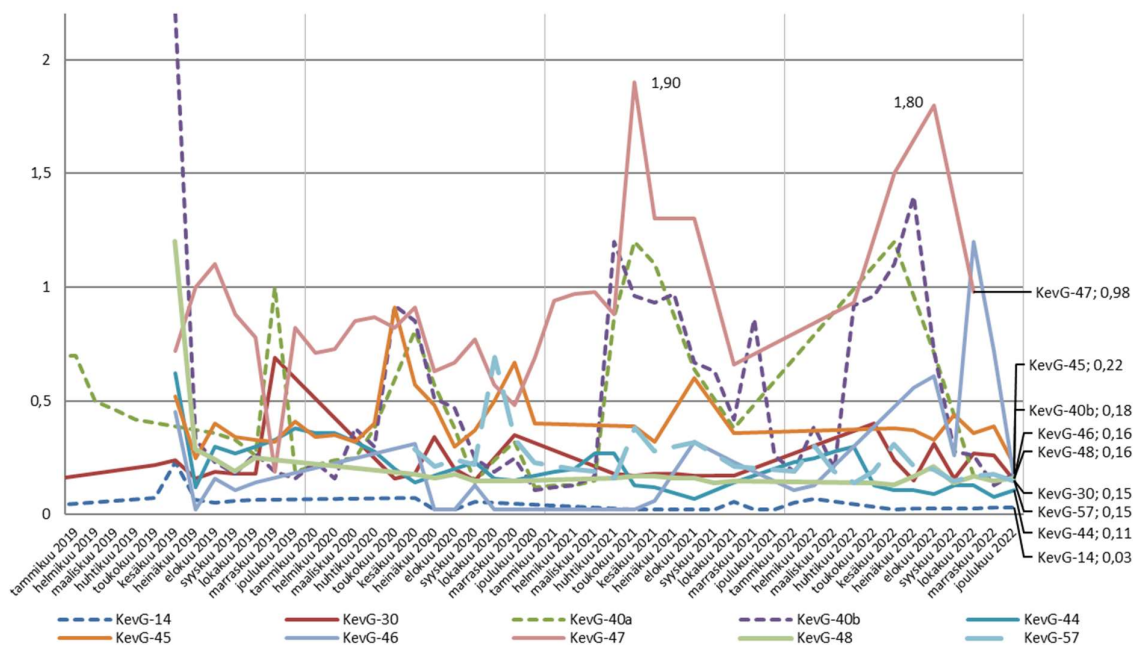


Kuva 4-5. Veden sulfaattipitoisuudet ja trendikuvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä. Alimmaisessa kuvaajassa esitetty suojapumppauskaivojen tulokset.

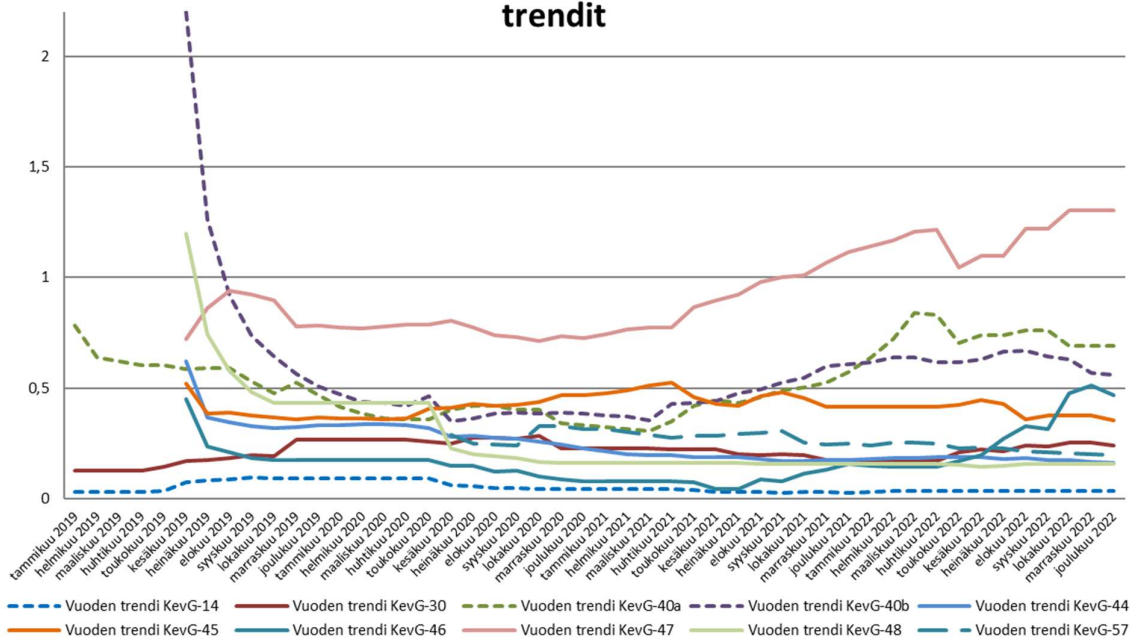
KOKONAISTYYPPI

Kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet alueella tavanomaisia viime ajat ja vaihtelua tuloksissa aiheuttavat lähinnä keväiset hule-sulamisvedet. Pitoisuudet vaihtelivat pohjavesiputkilla vuoden aikana välillä <0,05 (määrittärajana)-1,8 mg/l, pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisia ja trendit tasaisia. Aivan tien lähellä sijaitsevilla tarkkailuputkilla **KevG-46** ja **KevG-47** vuositrendi on nouseva (Kuva 4-6). Tyyppi esiintyi näytteissä pääosin nitraattityyppinä (NO₃-N).

Kokonaistyyppi (mg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli



Kokonaistyyppi (mg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli trendit



Kuva 4-6. Veden kokonaistyyppipitoisuudet ja trendikvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehitys suunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

Pohjaveden ammoniumtyypen ympäristölaatu normin (0,2 mg/l) ylittäviä pitoisuuksia on mitattu satunnaisesti tarkkailun aikana putkelta **KevG-47**. Huhtikuussa putkelta mitattiin pitoisuus 0,20 mg/l ja lokakuussa pitoisuus 0,21 mg/l. Vuoden 2022 keskipitoisuus 0,15 mg/l (vuonna 2021 0,19 mg/l ja vuonna 2020 0,22 mg/l), joten pitoisuudet ovat laskussa. Muilla tarkkailupisteillä pitoisuudet jäivät alle 0,1 mg/l, keskipitoisuudet alle 0,05 mg/l. Nousua keskipitoisuuksissa vuodesta 2021 havaittiin tarkkailupisteillä KevG-30 (0,01→0,03 mg/l), KevG-45 (0,02→0,03 mg/l) ja KevG-46 (0,01→0,03 mg/l).

NIKKELI

Suomessa pora- ja rengaskaivojen keskimääräiset **nikkelipitoisuudet** vaihtelevat välillä 1,8-3,3 µg/l. Kevitsan alueella luontaiset nikkelpitoisuudet ovat kuitenkin korkeampia johtuen alueen kallio- ja maaperän laadusta. Pohjavesille annettu ympäristölaatunormi (VNa 341/2009) nikkelille on 10 µg/l. Kyseinen pitoisuus ylittyy monin paikoin luontaisesti Kevitsan malmion alueella.

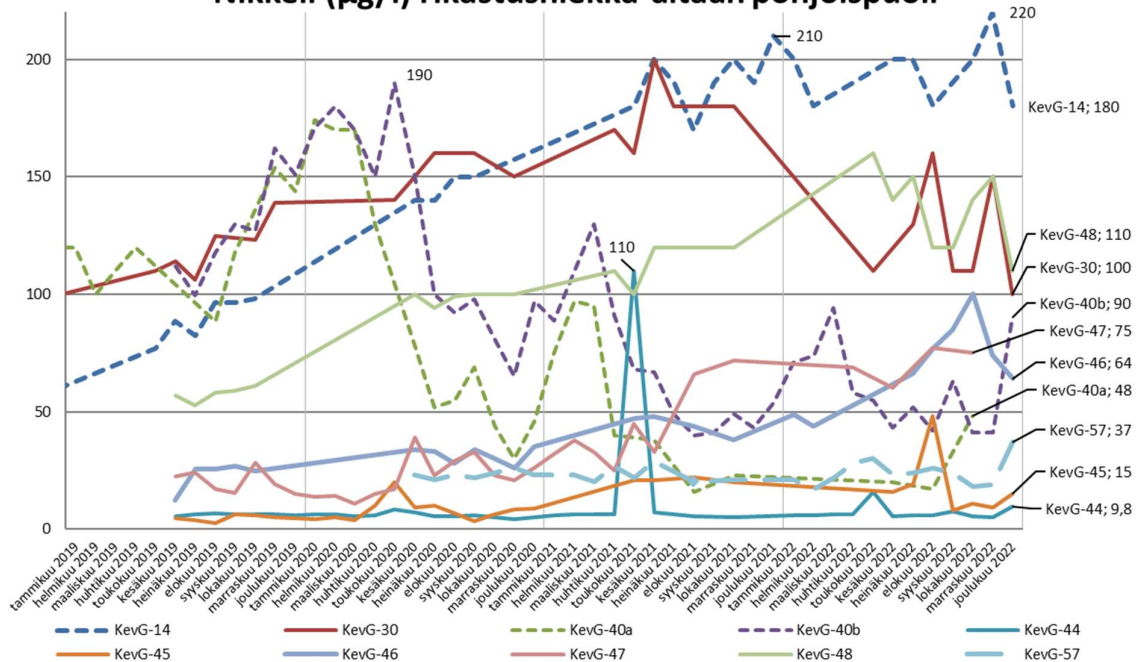
Rikastushiekka-altaiden pohjoispuolen tarkkailupisteillä nikkelpitoisuudet vaihtelivat vuonna 2022 välillä 5,7-220 µg/l. Alueen tarkkailupisteillä oli havaittavissa vuosina 2020-2021 yleisesti nousevaa suuntausta, pois lukien vierekkäiset putket **KevG-40a** ja **-40b**. Vuonna 2022 suurimmat pitoisuudet mitattiin putkilta **KevG-30**, **KevG-14** ja **KevG-48**. Vuoden tulosten mukaan pitoisuuksien nouseva trendi jatkui tarkkailupisteellä KevG-48, vuosikeskiarvojen kehitys on ollut tällä pisteellä vuosina 2019-2022 58→99→116→136 µg/l. Vuoden 2022 keskiarvoa nostaa touko-heinäkuun tulokset 140-160 µg/l, mitkä olivat 40-50 µg/l korkeampia kuin vuoden 2021 vastaavana aikana. Loka-marraskuussa 2022 pitoisuudet olivat 140-150 µg/l, laskien joulukuussa arvoon 110 µg/l. Tammikuun 2023 alustavien tulosten mukaan nikkelpitoisuus on noussut takaisin tulokseen 140 µg/l, joten nouseva trendi jatkuu. (Kuva 4-7)

Nouseva trendi näyttäisi olevan taittumassa pisteellä KevG-14 ja tasoittumassa tasolle 200 µg/l, joskin marraskuussa mitattiin pisteeltä KevG-14 tulos (220 µg/l), mikä oli tarkkailupisteen tarkkailuhistorian korkein pitoisuustaso. Tarkkailupisteellä KevG-30 pitoisuustasot ovat sen sijaan laskeneet huomattavasti vuonna 2022, kuten oli havaittavissa myös kloridin ja sulfaatin osalta, ja trendi on edelleen laskeva. (Kuva 4-7)

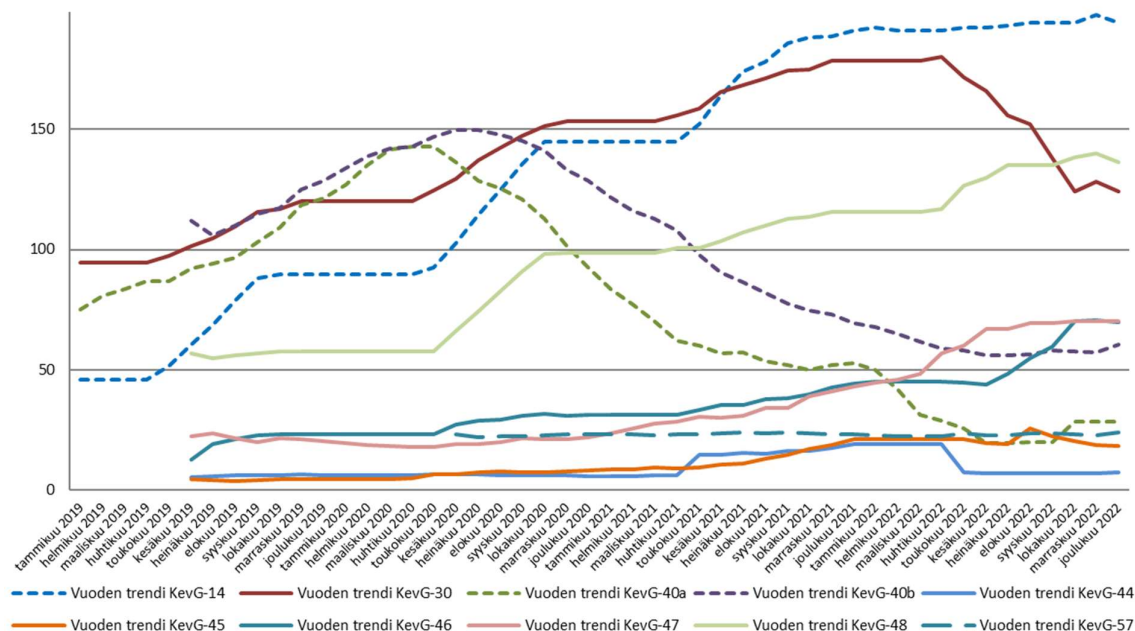
Vuonna 2022 nouseva trendi havaittiin myös tarkkailupisteillä **KevG-46** ja **KevG-47**. Vuoden 2021 keskipitoisuuteen verrattaessa putkella KevG-46 pitoisuuksien tasomuutos oli 44→70 µg/l ja putkella KevG-47 43→70µg/l. Näillä pisteillä suurimmat pitoisuudet mitattiin vuoden loppupuoliskolla, joten trendi on vahvistumassa. Muilla alueen tarkkailupisteillä pitoisuudet olivat pääsääntöisesti laskussa, putkelta KevG-57 mitattiin joulukuun kierroksella pisteen yleisestä tasosta (n. 23 µg/l) poikkeava pitoisuus 37 µg/l, mikä nosti yhden yksikön verran vuoden keskiarvoa verrattuna vuoteen 2021. (Kuva 4-7)

Vuosien 2020-2022 tarkkailuissa suurimmat nikkelpitoisuudet on mitattu tarkkailuputkilta, jotka sijaitsevat altaan luoteiskulmalta lounaaseen. Tälle suunnalle on tehty viime vuosina suojapumppauskaivoja, joiden kautta suotovesiä pumpataan takaisin kaivoksen sisäiseen vesikiertoon. Nikkelpitoisuudet ovat kumminkin edelleen alueella osittain nousussa, nousua voi selittää konsentraatioiden nousut vesimäärän vähentyessä. Suojapumppauskaivojen nikkelpitoisuudet vaihtelivat vuoden 2022 aikana välillä 28-420 µg/l. Suurimmat ja muista tarkkailupisteistä poikkeavat pitoisuudet mitattiin kaivolta **KevG-A103**, muilla kaivoilla pitoisuudet ovat olleet huomattavasti pienempiä. Kaivojen nikkelpitoisuuksissa oli yleinen laskeva suuntaus loppuvuotta kohden, ainoastaan kaivolla KevG-A110 pitoisuudet nousivat. (Kuva 4-7)

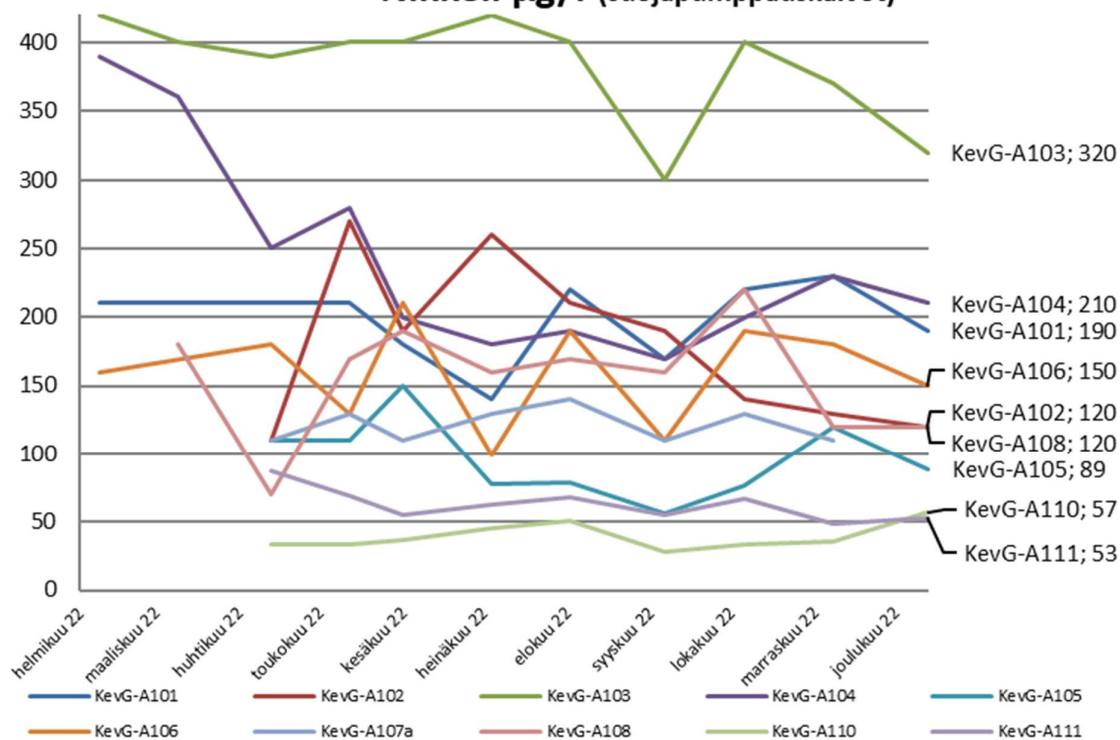
Nikkeli (µg/l) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli



Nikkeli ($\mu\text{g/l}$) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli trendit



Nikkeli $\mu\text{g/l}$ (suojapumppauskaivot)



Kuva 4-7. Veden nikkelpitoisuudet ja trendikuvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä. Alimmaisessa kuvaajassa esitetty suojapumppauskaivojen tulokset.

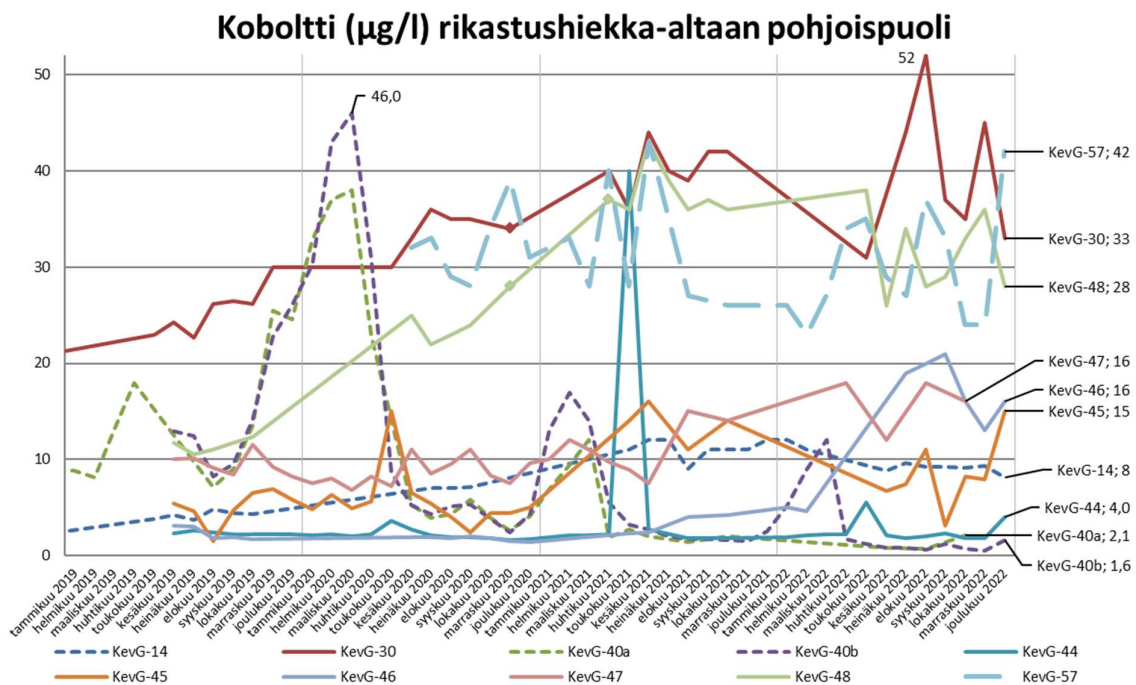
KOBOLTTI

Kevitsan malmioon läheisesti liittyvät **kobolttipitoisuudet** ovat luonnostaan alueella taustapitoisuuksia korkeampia. Pohjavesille annettu ympäristölaatuormi (VNa 341/2009) koboltille on $2 \mu\text{g/l}$, mikä ylittyy monin

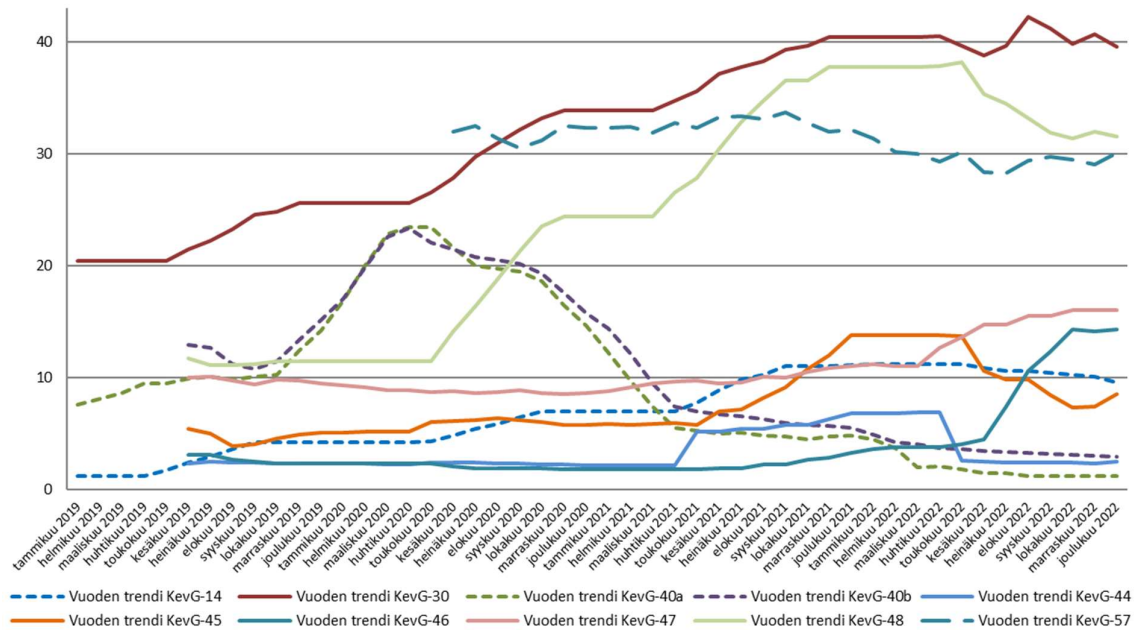
paikoin kaivosalueella. Suomessa keskimääräiset kobolttipitoisuudet pora- ja rengaskaivoissa ovat 0,42 ja 0,77 µg/l (tuhannen kaivon tutkimus; Lahermo ym. 2002). Vuonna 2022 rikastushiekka-altaan pohjoispuolen havaintopisteillä kobolttipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,7-52 µg/l, vuonna 2021 välillä 1,5-44 µg/l ja vuonna 2020 0,2-46 µg/l. Yli 20 µg/l pitoisuuksia mitattiin vuoden aikana tarkkailuputkilta **KevG-30**, **KevG-48** sekä **KevG-57**. Näillä putkilla trendi oli nouseva vuoteen 2021 asti, vuoden 2022 aikana trendi kääntyi laskuun tarkkailupisteellä KevG-48 ja tasoittui pisteillä KevG-30 ja KevG-57. (Kuva 4-8)

Tarkkailupisteellä **KevG-46** kobolttipitoisuudet nousivat heinä-syyskuussa tuloksiin 19-21 µg/l, kun aikaisemmin pitoisuudet ovat olleet keskimäärin noin 3 µg/l. Vuoden viimeisillä kierroksilla pitoisuudet laskivat hieman, vaihdellen välillä 13-16 µg/l, vuoden keskiarvon asettuessa arvoon 14 µg/l. Saman suunnan tarkkailupisteellä **KevG-47** havaittiin pitoisuustason nousseen kesällä 2021 tulokseen noin 15 µg/l, vuonna 2022 pitoisuudet pysyttelivät samalla tasolla, vuoden keskiarvoksi saatiin 16 µg/l. Muilla alueen tarkkailupisteillä pitoisuudet laskivat vuoden 2021 tuloksista. (Kuva 4-8)

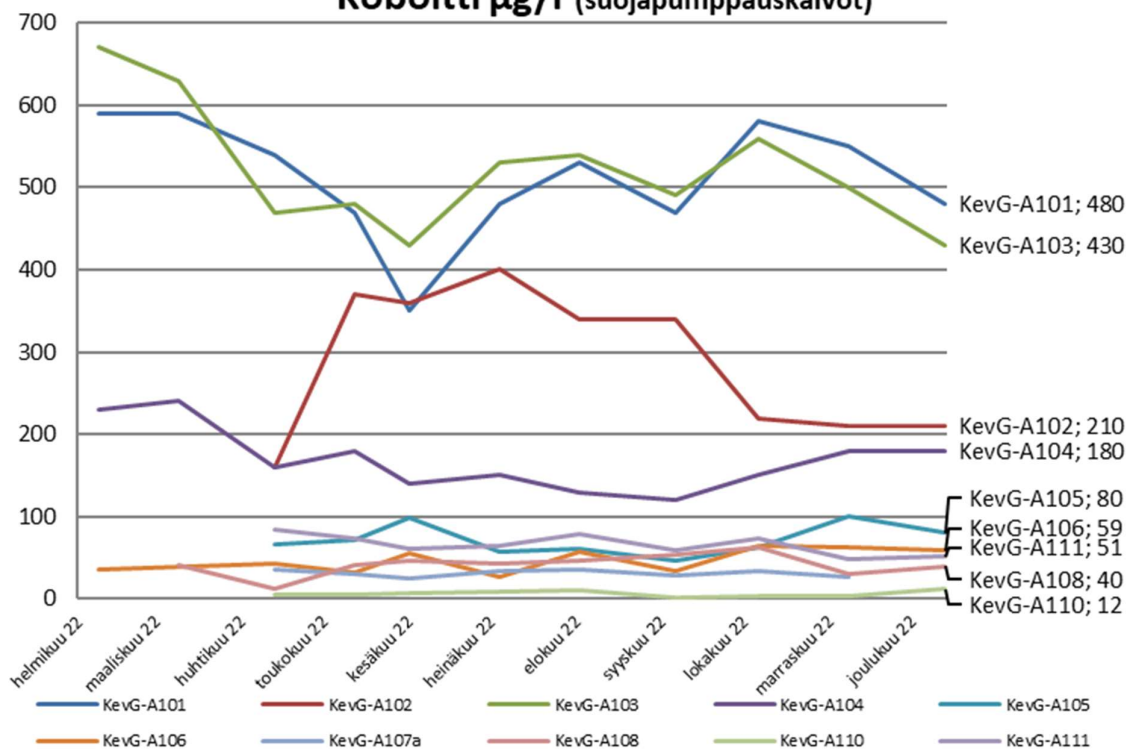
Suojapumpauskaivoilta suurimmat kobolttipitoisuudet mitataan eteläpään kaivoilta KevG-A101-A104. Kaivoilla KevG-A101 ja -A103 pitoisuudet ovat yleisesti >400 µg/l, kaivoilla KevG-A102 ja -A104 noin 200 µg/l. (Kuva 4-8)



Koboltti ($\mu\text{g/l}$) rikastushiekka-altaan pohjoispuoli trendit



Koboltti $\mu\text{g/l}$ (suojapumppauskaivot)



Kuva 4-8. Veden kobolttipitoisuudet ja trendikuvaajat pohjoispuolen tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä. Alimmaisessa kuvaajassa esitetty suojapumppauskaivojen tulokset.

Kalium-, kalsium-, magnesium- ja natriumpitoisuudet ovat osalla tarkkailuputkilla yli taustapitoisuuksien, kuten ovat olleet aikaisempina vuosinakin. Suurimmat pitoisuudet on mitattu taulukossa 4-1 esitetyillä tarkkailupisteillä. Taulukkoon on otettu mukaan myös rikkipitoisuudet. Vuoden 2022 tulosten mukaan

pitoisuudet olivat edelleen nousussa, muiden edellä esiteltyjen parametrien tapaan, tarkkailupisteillä **KevG-14** sekä **KevG-48** ja tarkkailupisteellä **KevG-30** pitoisuudet laskivat. Muilla tarkkailupisteillä pitoisuudet olivat maltillisia ja pääsääntöisesti laskussa vuodesta 2021. (Taulukko 4-1)

Kevitsan alueella kaliumin purovesien luontaiseksi taustapitoisuudeksi on esitetty pitoisuuksia 0,6-1,3 mg/l, kalsiumin osalta taustapitoisuutena voidaan pitää pitoisuuksia 3-10 mg/l, magnesiumin osalta pitoisuuksia 1,3-5,7 mg/l ja natriumin osalta pitoisuuksia 2-3,5 mg/l (Lahermo. P., et al 1990 ja Tenhola. M. et al 2003).

Taulukko 4-1. Valittujen tarkkailupisteiden K, Ca, Mg, Na ja S keskipitoisuudet ja niiden kehityssuunnat vuosina 2018-2022.

		2018	2019	2020	2021	2022
KevG-14	K mg/l	1,2	1,8	2,2	2,6	2,8
	Ca mg/l	9,9	20	30	41	46
	Mg mg/l	n.a.	10	n.a.	22	24
	Na mg/l	4,5	6,8	8,1	9,6	10,8
	S mg/l	3,1	2,8	2,8	2,8	3,8
KevG-30	K mg/l	3,8	4,6	5,4	6	4,6
	Ca mg/l	81	101	128	152	100
	Mg mg/l	n.a.	52	n.a.	81	53
	Na mg/l	15	20	27	33	23
	S mg/l	22	36	64	86	55
KevG-48	K mg/l	n.a.	2,2	2,9	3,4	3,5
	Ca mg/l	n.a.	80	130	160	181
	Mg mg/l	n.a.	40	n.a.	85	104
	Na mg/l	n.a.	16	31	45	56
	S mg/l	n.a.	32	108	126	170

Kromin, kuparin, mangaanin ja raudan osalta pitoisuudet olivat yhteneväisiä ja pääsääntöisesti laskussa verrattaessa tarkkailuvuosiin 2018-2021 tarkkailupisteillä KevG-14, KevG-40a, KevG-40b, KevG-44, KevG-45, KevG-47, KevG-48 ja KevG-57. Tarkkailuputkilla KevG-30 ja KevG-46 kuparia, mangaania ja rautaa havaittiin aikaisempia vuosia runsaammin.

Antimonin ja elohopean pitoisuudet olivat pääsääntöisesti alle määräysrajojen. Yksittäiset määräysrajan ja mittausepävarmuuden (Sb 0,05 µg/l ja Hg 0,02 µg/l) ylittävät pitoisuudet olivat: **KevG-14** 6.9. Hg 0,05 µg/l ja 9.11. Sb 0,35 µg/l, **KevG-30** 10.5. Hg 0,04 µg/l ja 9.11. Sb 0,43 µg/l, **KevG-44** 10.11. Sb 0,37 µg/l, **KevG-46** 17.10. Sb 0,09 µg/l, **KevG-48** 9.11. Sb 0,28 µg/l ja **KevG-55** 10.11. Sb 0,34 µg/l.

Lyijyä havaittiin vuoden aikana tarkkailupisteeltä **KevG-45** pitoisuuksia 0,08-0,24 µg/l ja pisteeltä **KevG-46** pitoisuuksia 0,27-0,73 µg/l, näillä pisteillä keskipitoisuudet nousivat vuodesta 2021. Tarkkailupisteeltä **KevG-14** mitattiin 6.9. yksittäinen lyijypitoisuus 0,18 µg/l, muiden kierrosten tulokset jäivät alle määräysrajan 0,02 µg/l. Muilla tarkkailupisteillä lyijypitoisuudet olivat pääsääntöisesti alle määräysrajan, määräysrajan ylittävät pitoisuudet olivat näillä pisteillä maksimissaan 0,06 µg/l.

Muiden määritettyjen metallipitoisuuksien osalta arseenia, bromia, kadmiumia, litumia, molybdeenia, sinkkiä, strontiumia ja vanadiinia on määritetty alueella systemaattisesti vasta kesäkuusta 2021 lähtien. Kyseiset pitoisuudet ovat vaihdelleet kierrosten välillä, eikä systemaattisia trendejä pitoisuuksissa ollut havaittavissa. Bromia ja strontiumia havaittiin vuoden aikana runsaasti tarkkailuputkilta **KevG-14** (ka Br 844 µg/l ja Sr 144 µg/l), **KevG-30** (ka Br 1325 µg/l ja Sr 329 µg/l) ja **KevG-48** (ka Br 1800 µg/l ja Sr 743 µg/l), muilla tarkkailupisteillä pitoisuudet olivat maltillisempia. Tuhannen kaivon tutkimuksessa (Lahermo et al., 2002) strontiumia havaittiin alueella pitoisuuksia 225-465 µg/l.

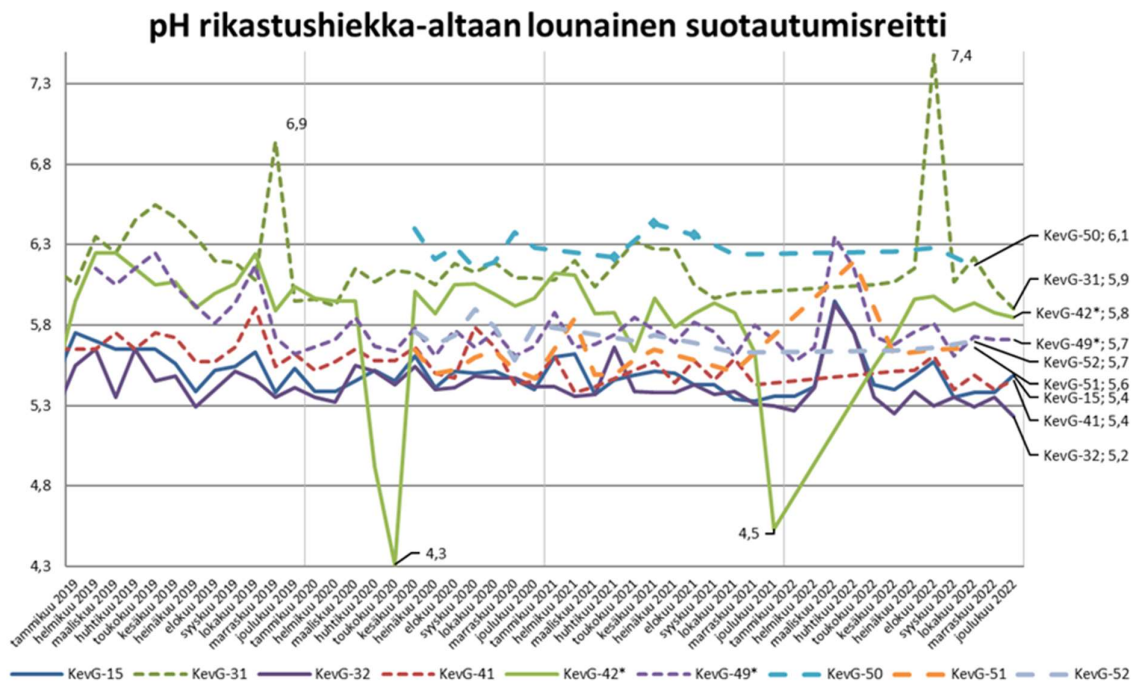
Yhteenveto pohjoinen suotautumisreitti

Suurimmat pitoisuudet keskeisten parametrien eli sähköjohtavuuden sekä kloridi-, sulfaatti- ja nikkelin osalta havaitaan alueella altaan luoteiskulmalta lounaaseen sijaitsevilla tarkkailuputkilla KevG-14, KevG-30 ja KevG-48. Vuoden 2022 tulosten mukaan pitoisuuksissa on edelleen nouseva suuntaus tarkkailuputkella KevG-48. Tarkkailuputkella KevG-14 pitoisuudet ovat tasoittuneet uusille tasoilleen ja tarkkailuputkella KevG-30 laskeneet huomattavasti vuoden aikana. Altaan luoteispuolella aloitettiin suojapumppaukset kesällä 2021, joiden ansiosta suotovesien määrä alueella on laskenut ja pitoisuudet laskussa lähimmillä tarkkailuputkilla. Tulotien lähellä sijaitsevilla, tarkkailuputkelta KevG-14 pohjoiseen sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-46 ja siitä itään sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-47 nikkelipitoisuuksissa on nouseva suuntaus.

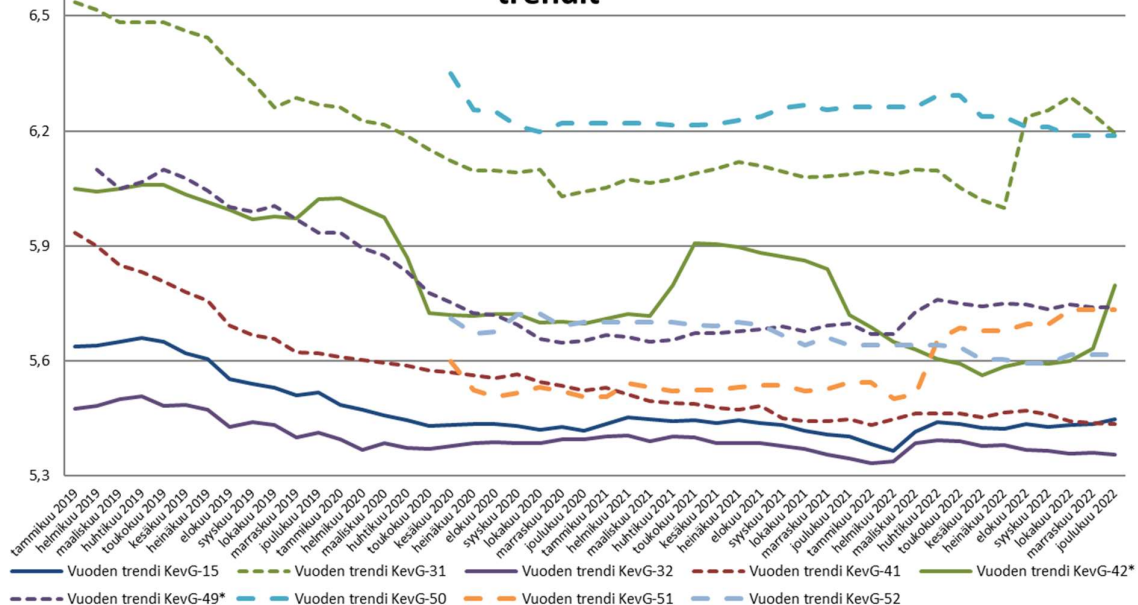
4.5.2 Lounainen suotautumisreitti

pH

Tämän suunnan tarkkailupisteiden pH-arvoissa oli havaittavissa vanhoilla tarkkailupisteillä yleinen laskeva trendi vuodet 2019-2021. Vuoden 2022 aikana pH-arvot ovat tasoittuneet uusille tasoilleen, jotka ovat muutamia kymmeniä (0,2-0,4) alempia kuin vuoden 2019 taso. Mittausepävarmuus tällä tasolla on noin 0,2 yksikköä. Tällä suunnalla pH-arvojen lasku on todennäköisesti kallioperässä olevien happamien sulfaattipitoisten mustaliuskeiden aiheuttamaa (kuva 2-1), eikä niinkään aiheudu rakenteissa käytetystä matalarikkisestä sivukivestä, jonka rapautumisen ja happotuottopotentialin on todettu olevan pientä (Karlsson, 2018). Lähdepisteellä KevG-42* on mitattu muutamia yksittäisiä matalia pH-arvoja talvikuukausina tarkkailun aikana. Todennäköisesti maapinnan routiessa lähteelle ei kerry vesiä ympäristöstä vaan lähde "kuivuu". Tällöin kuopassa on vain jäännevesiä, joiden ominaisuudet heijastelevat paikallisia maa- ja kallioperän ominaisuuksia. (Kuva 4-9)



pH rikastushiekka-altaan lounainen suotautumisreitti trendit



Kuva 4-9. Veden pH-arvot ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

SÄHKÖNJOHTAVUUS

Tarkkailupisteillä on yleisesti havaittavissa sähkönjohtavuuden pidempiaikaista nousevaa trendiä, pois lukien läntisin tarkkailupiste **KevG-50**. Tarkkailupisteeltä **KevG-15** nouseva trendi taittui kesällä, mutta on lähtenyt uudelleen nousuun loppuvuoden tulosten myötä. Johtavuudet ovat olleet vesinäytteiden osalta kesästä 2021 lähtien välillä 210-240 mS/m. Tarkkailupisteellä olevan jatkuvatoimisen mittausaseman mukaan johtavuudet käyttäytyivät vuonna 2022 kuten vesinäytteistä määritetyt tulokset, mutta olivat johtavuustasoltaan hieman alempia. Aseman mukaan johtavuudet vaihtelivat, luotettavan aineiston osalta vuoden aikana välillä 185-218 mS/m. Jatkuvatoimisen aseman tuloksissa voi havaita vesinäytteiden näytteenottojen ajankohdat piikkeinä/katkoksina, kun putkea pumpataan ja putkessa seisova vesi korvautuu ympäröivän maaperän pohjavesillä. Havainnon mukaan pohjaveden virtaus on pientä putken välittömässä ympäristössä ja aineistojen tasoero selittyy ympäröivän maa- ja kallioperän ominaisuuksista, jotka väkevoittävät putken ympärillä olevia vesiä, mutta eivät vaikuta niinkään putkessa seisovaan veteen. (Kuva 4-10)

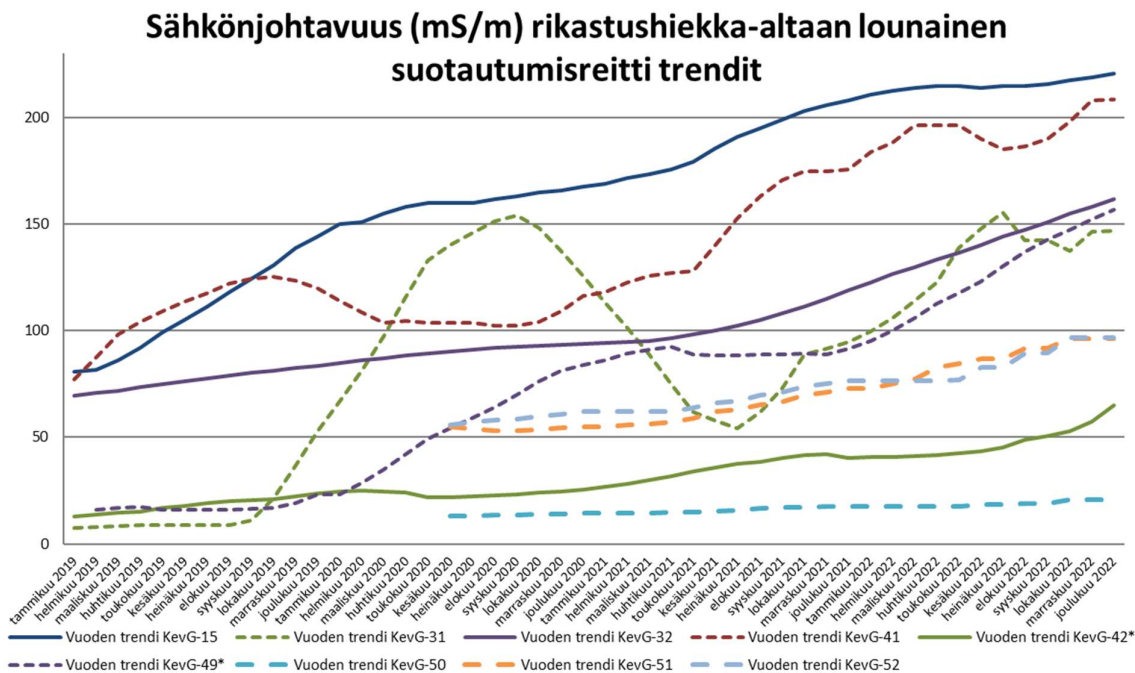
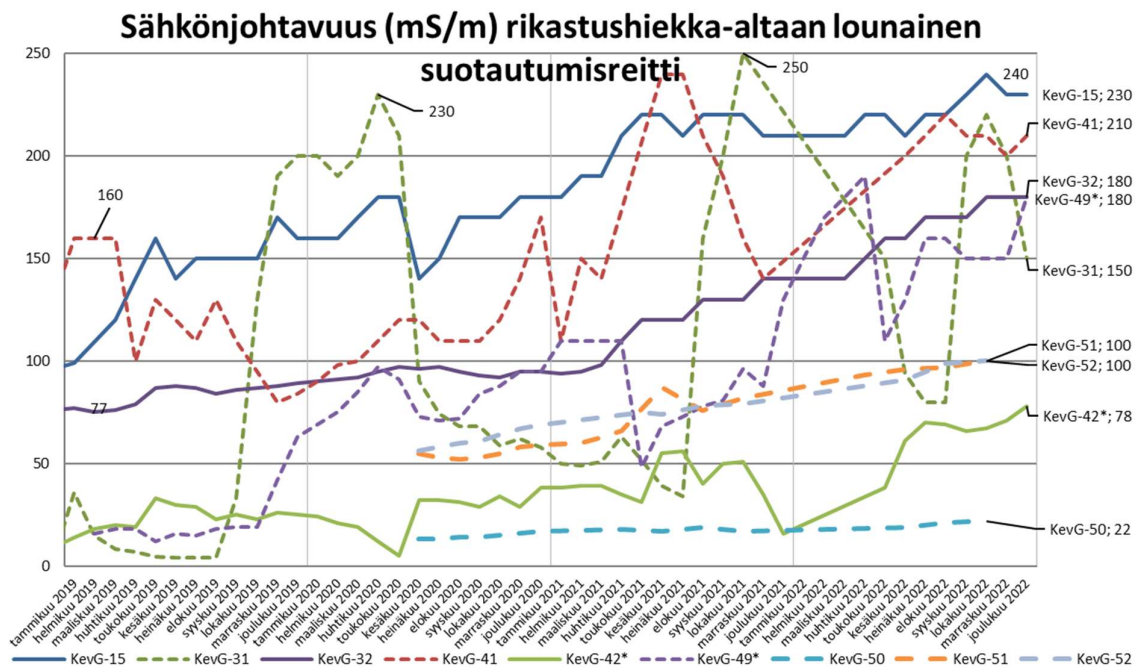
Lähempänä rikastushiekka-allasta sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-41** sähkönjohtavuudet vaihtelivat vuosina 2019-2022 välillä 80-170 mS/m. Putken läheisyydessä tehtiin maanrakennustöitä keväällä 2021, jonka jälkeen kesä-heinäkuussa 2021 mitattiin tarkkailuhistorian suurimmat johtavuudet 240 mS/m. Vuonna 2022 vastaavia huippupitoisuuksia ei havaittu, mutta keskimääräisesti sähkönjohtavuusarvot nousivat (176→209 ms/m) ja trendi on sitä myöten nousussa. (Kuva 4-10)

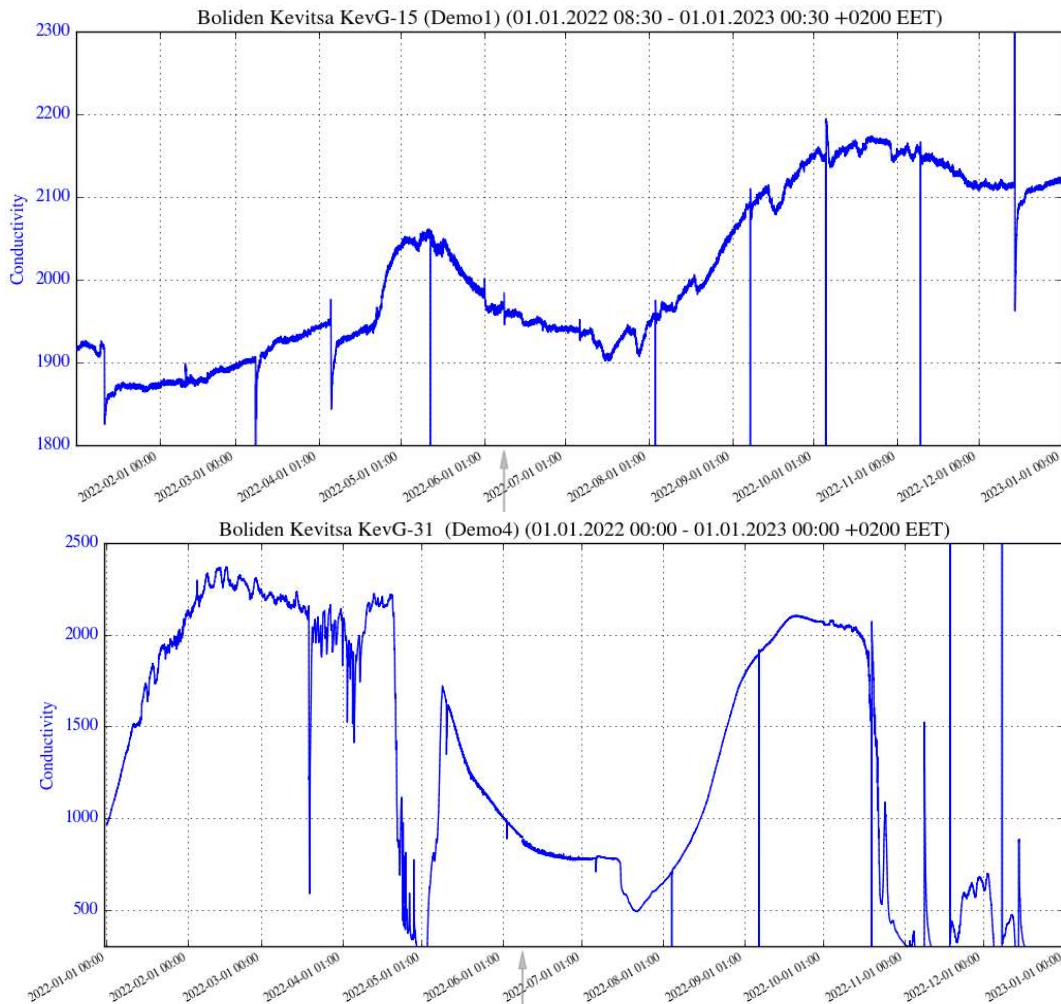
Rikastushiekka-altaan länsipuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-31** on havaittu vedenlaadussa nopeita muutoksia viime vuosina. Putken ympäristöön kerääntyy runsaasti vesiä, todennäköisesti rikastushiekka-altaan alla olevan kallioperärühjeen kautta, kun rikastushiekkaa läjitetään ruhjeen kohdalle tai topografisesti ruhjeen yläpuolelle. Vuonna 2022 tarkkailuputki oli jäässä tammi-huhtikuun ja vesinäytteitä pisteeltä saatiin vasta toukokuusta lähtien. Sähkönjohtavuudet vaihtelivat näissä näytteissä välillä 80-220 mS/m (ka 147 mS/m, vuonna 2021 95 mS/m) ja trendi on nouseva. Tarkkailuputkella olevan jatkuvatoimisen mittausaseman mukaan johtavuudet olivat helmi-huhtikuun, jolloin vesinäytteitä ei saatu, pääsääntöisesti välillä 180-235 mS/m. Kesäkuun alun ja elokuun puolivälin välisenä aikana johtavuudet olivat <100 mS/m, nousten lokakuun puoliväliin mennessä tasolle 210 mS/m. Lokakuun puolivälin jälkeen asemalta ei ole saatu luotettavia mittaustuloksia. (Kuva 4-10)

Pohjavesipurkaumapisteellä **KevG-49*** johtavuudet nousevat yleisesti talvisin, mutta sähkönjohtavuuksissa on havaittavissa myös kasvava vuositrendi. Veden vaihtuvuutta pisteellä on hankala arvioida, todennäköisesti vesi on melko seisovaa talvisin, jolloin konsentraatiot kasvavat mm. sulfaatissa ja sitä myötä

sähkönjohtavuuksissa. Samankaltainen, joskin tasoltaan pienempi nouseva trendi on havaittavissa myös viereisellä pisteellä **KevG-42***. (Kuva 4-10)

Nousevat trendit jatkuivat vuonna 2022 myös tarkkailupisteillä **KevG-32**, **KevG-51** ja **KevG-52**. (Kuva 4-10)





Kuva 4-10. Veden sähkönjohtavuudet ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Pisteiden KevG-15 ja KevG-31 jatkuvatoimisen mittausaseman tiedot EHP:n datapalvelun kautta, yksikkö tässä kuvaajassa ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

KLORIDI

Lounaisen suotautumisreitien havaintoputkilla on havaittavissa pääsääntöisesti kloridipitoisuuksien nousevaa kehitystä kuten sähkönjohtavuudessa.

Keskimäärin suurimmat kloridipitoisuudet alueelta on mitattu tarkkailuputkelta **KevG-15**, keskipitoisuudet nousivat vuodet 2016-2020 noin 50-70 mg/l vuosittain. Vuonna 2021 havaittiin muutosnopeuden pienentyneen arvoon 17 mg/l ja edelleen vuonna 2022 arvoon 1 mg/l verrattuna edelliseen vuoteen, joten nouseva trendi on tasoittumassa tasolle noin 350 mg/l. (Kuva 4-11)

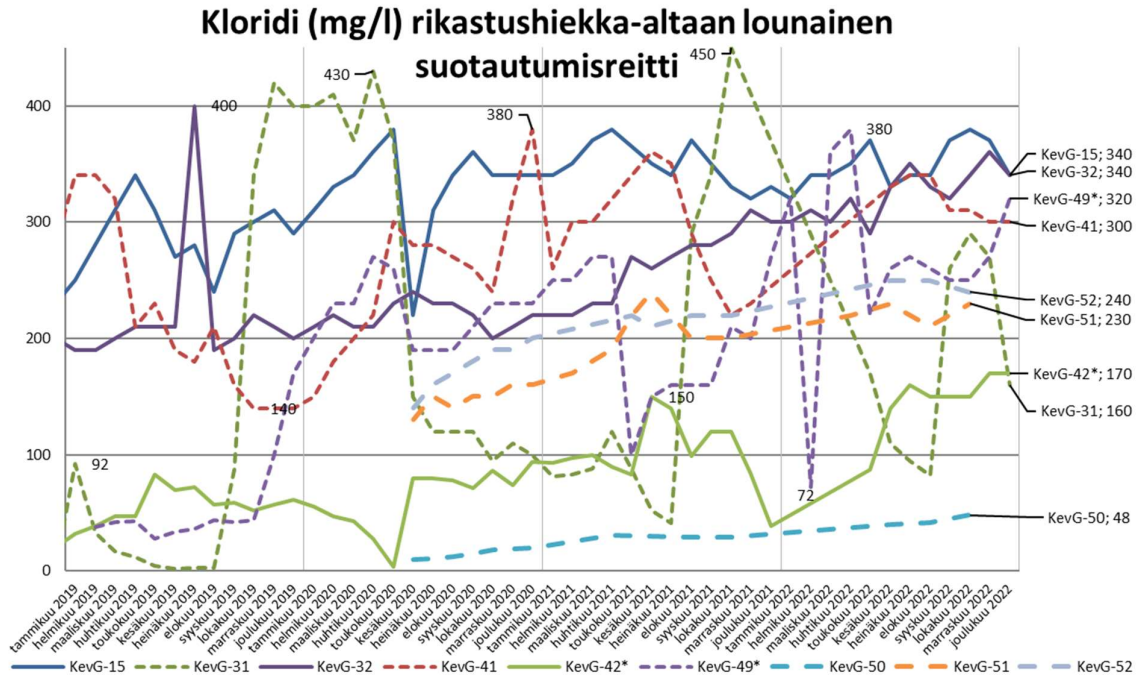
Lähempänä altaita sijaitsevalla putkella **KevG-41** pitoisuudet ovat sen sijaan edelleen nousussa. Vuoden 2022 keskipitoisuus 319 mg/l oli 35 mg/l korkeampi kuin vuoden 2021 tulos. Vastaavan tasoinen pitoisuustason nouseva suuntaus on ollut putkella vuodesta 2019 alkaen. (Kuva 4-11)

Putkien KevG-15 ja KevG-41 itäpuolella sijaitsevalla putkella **KevG-32** kloridipitoisuudet ovat nousussa. Vuonna 2022 keskipitoisuus oli 324 mg/l, nousten vuoden 2021 tuloksesta 263 mg/l. Vuosina 2018-2020 pitoisuudet olivat tasaisesti noin 205 mg/l. (Kuva 4-11)

Pisteellä **KevP-49*** kloridipitoisuudet ovat olleet keskimäärin >280 mg/l maaliskuusta 2022 lähtien ja vuoden 2022 keskipitoisuus 269 mg/l oli selvästi yli vuosien 2020 (ka 224 mg/l) ja 2021 (ka 200 mg/l) tulosten. Toisella purkauma-/lähdepisteellä **KevG-42*** on havaittavissa samankaltainen kloridipitoisuuksien nouseva kehitys. Vuoden 2022 keskipitoisuus oli 147 mg/l, vuonna 2020 keskipitoisuus oli 62 mg/l ja vuonna 2021 101 mg/l. (Kuva 4-11)

Altaan länsipuolella sijaitsevalla putkella **KevG-31** kloridipitoisuudet ovat reagoineet muiden parametrien ohella putken ympäristöön suotautuviin vesiin vuodesta 2019 alkaen. Vuonna 2022 kloridin keskipitoisuus pisteellä oli 180 mg/l, maksimipitoisuuksien ollessa 260-290 mg/l, mitkä olivat alle vuosien 2019-2021 maksimipitoisuuksien >400 mg/l (Kuva 4-11).

Suunnan uusilta tarkkailuputkilta **KevG-50-KevG-52** näytteitä on saatu vain kesäisin, mutta näytteiden tuloksissa on nouseva suuntaus. Putkella KevG-50 kloridin keskimääräisten pitoisuuksien kehitys vuosina 2020-2022 on ollut 15→30→43 mg/l, tarkkailuputkella KevG-51 149→200→223 mg/l ja putkella KevG-52 176→218→247 mg/l. (Kuva 4-11)



Kuva 4-11. Veden kloridipitoisuudet ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehitys suunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

SULFAATTI

Pitoisuudet ovat nousussa kloridin ja sähköjohtavuuden tapaan lounaisella suotautumisreitillä, tarkkailuputkea **KevG-50** lukuun ottamatta. Tällä putkella sulfaattipitoisuudet ovat olleet tarkkailun aikana erittäin pieniä, alle 6 mg/l. (Kuva 4-12)

Lähellä rikastushiekka-allasta sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-41** sulfaattipitoisuudet olivat korkeita kesällä 2021. Suurin pitoisuus 820 mg/l mitattiin heinäkuussa, jonka jälkeen pitoisuudet laskivat loppuvuodesta tasoon 390 mg/l. Vuonna 2022 vastaavia huippupitoisuuksia ei havaittu, elokuussa mitattiin pitoisuus 740 mg/l, mutta vuoden keskipitoisuus nousi ja trendi edelleen nouseva. Putken keskimääräisten sulfaattipitoisuuksien kehitys vuosina 2019-2022 on ollut 223→165→506→631 mg/l. (Kuva 4-12)

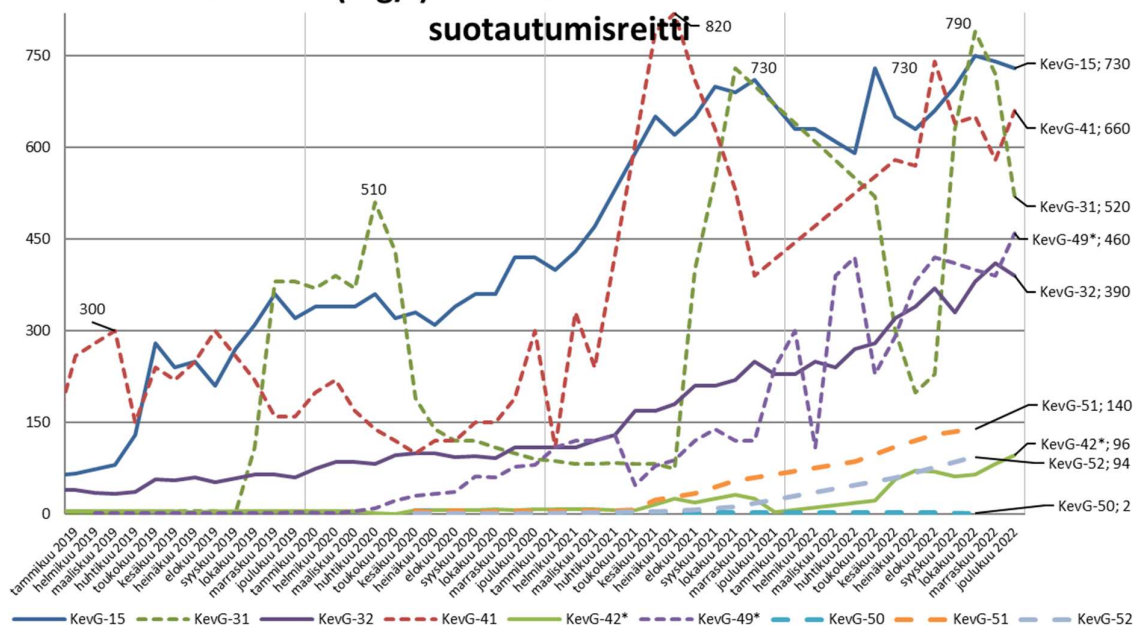
Tarkkailupisteillä **KevG-15** ja **KevG-32** aikaisemmin havaitut nousevat pidempiaikaiset pitoisuustrendit jatkuivat edelleen vuonna 2022. Pisteellä KevG-15 keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2019-2022 on ollut 229→353→593→671 mg/l ja pisteellä KevG-32 52→94→176→318 mg/l. Suurin suhteellinen muutos pitoisuuksissa havaittiin vuoden aikana pisteeltä **KevG-49***, pitoisuudet kolminkertaistuivat vuoden 2021 tuloksiin verrattaessa 121→350 mg/l. Pisteellä vedenvaihtuvuutta on hankala arvioida talvisin, vesi voi olla seisovaa, jolloin konsentraatiot kasvavat. Lähde sijaitsee kallioperäkartan mukaan mustaliuskeisessa ympäristössä, jolloin ympäristö on luonnostaan happamoittavaa ja sulfaattipitoisuudet korkeita. Myös toisella purkauma-lähdepisteellä **KevG-42*** laskennalliset pitoisuudet kolminkertaistuivat vuoteen 2021 verrattaessa 16→66 mg/l. (Kuva 4-12)

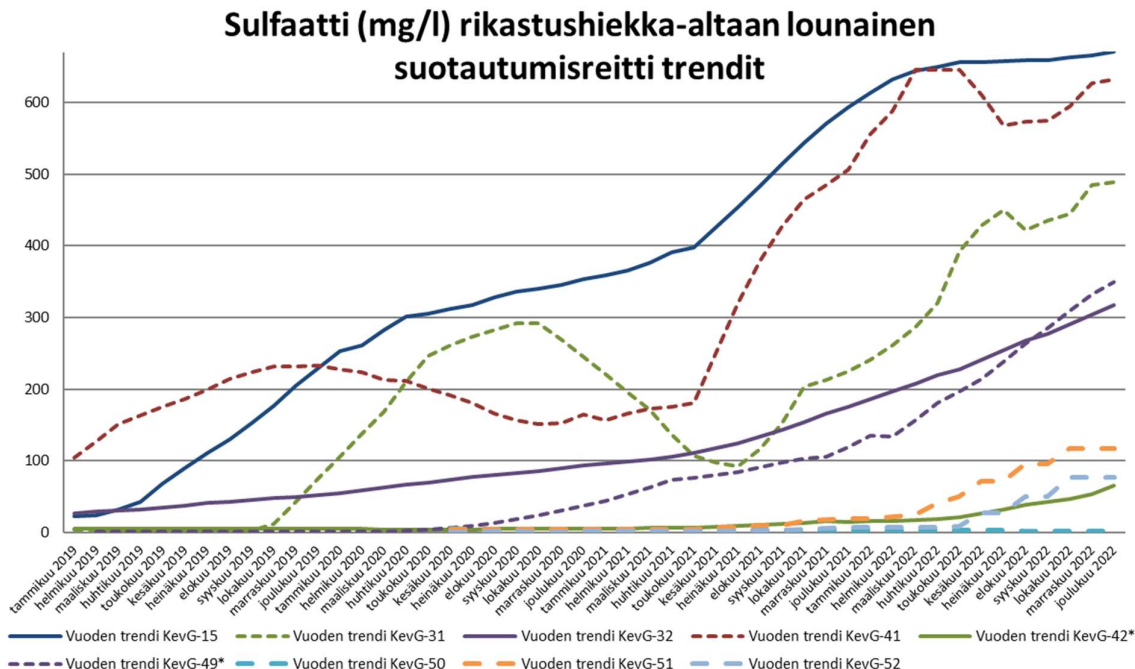
Tarkkailupisteellä **KevG-51** pitoisuudet lähtivät nousuun kesäkuussa 2021 tasolta <8 mg/l. Lokakuussa 2021 mitattiin pitoisuus 55 mg/l ja nouseva trendi jatkui vuonna 2022, lokakuussa mitattiin pisteeltä sulfaattipitoisuus 140 mg/l. Samankaltainen nouseva suuntaus on havaittavissa pisteeltä **KevG-52**, kesäkuuhun 2021 asti pitoisuudet olivat >5 mg/l, lokakuussa 2021 pitoisuus oli tasolla 13 mg/l ja edelleen lokakuussa 2022 tasolla 94 mg/l. (Kuva 4-12)

Altaan länsipuolella sijaitsevalla putkella **KevG-31** mitattiin lokakuussa uusi huippupitoisuus 790 mg/l, josta pitoisuudet laskivat joulukuussa tasoon 520 mg/l, mikä taso putkelta todettiin myös talven jälkeen toukokuussa. Keskimääräisesti sulfaattia havaittiin vuoden aikana 489 mg/l, tulos on kaksinkertainen vuoden 2021 tulokseen 226 mg/l verrattaessa. (Kuva 4-12)

Tiosulfaattia ei havaittu näytteissä, myös aikaisempina tarkkailuvuosina mahdolliset pitoisuudet ovat jääneet alle määritysrajojen. Tiosulfaattia havaitaan yleensä alkaalisissa olosuhteissa, joten alueen luontaisesti happamat vedet eivät edistä tiosulfaatin esiintymistä.

Sulfaatti (mg/l) rikastushiekka-altaan lounainen





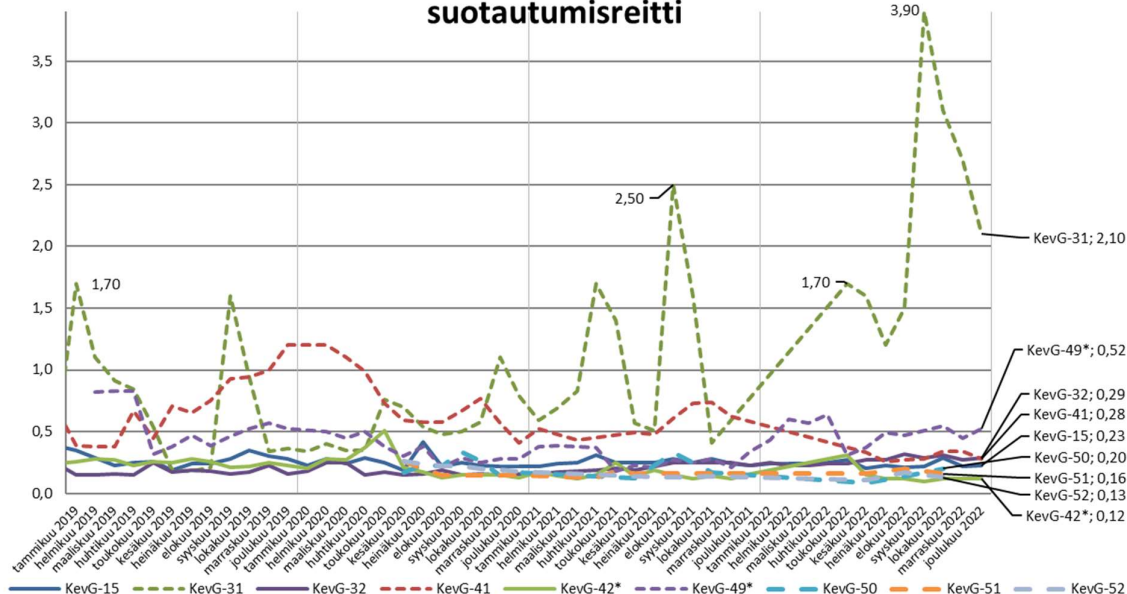
Kuva 4-12. Veden sulfaattipitoisuudet ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

KOKONAISTYYPPI

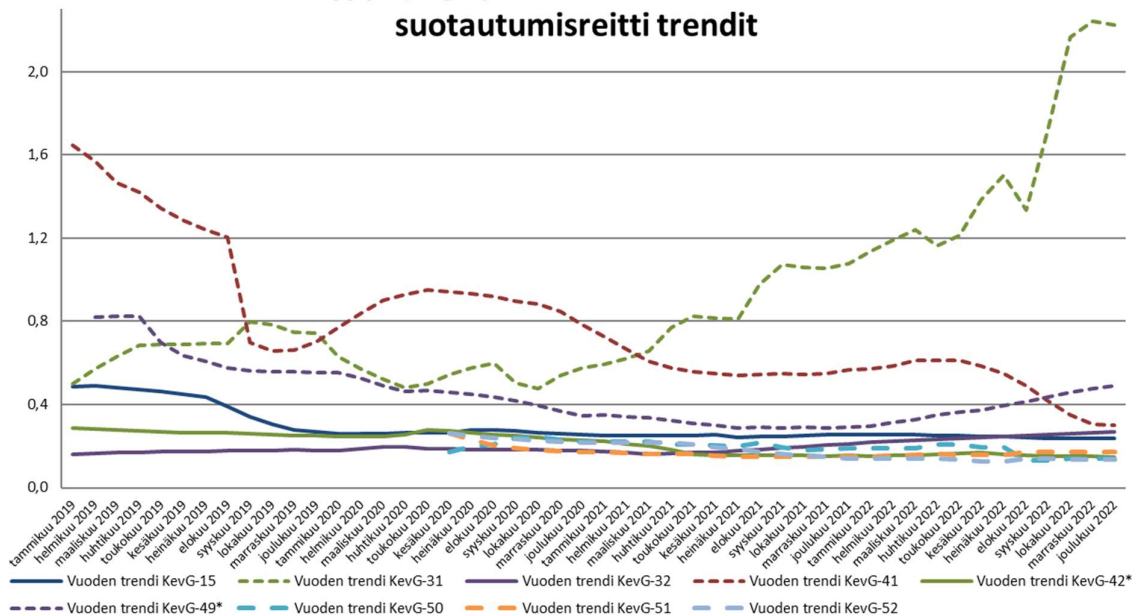
Kokonaistyyppipitoisuudet olivat alueella tavanomaisia, pois lukien tarkkailuputken KevG-31 tulokset. Tarkkailuputkella **KevG-31** pitoisuudet ovat vaihdelleet myös aikaisempina vuosina ja samasta syystä kuin muutkin parametrit. Syyskuussa 2022 mitattiin uusi tarkkailupisteen huippupitoisuus 3,9 mg/l ja lokajoulukuussa pitoisuudet 3,1, 2,7 ja 2,1 mg/l. Loppuvuoden tulosten myötä vuoden keskiarvoksi saatiin tulos 2,2 mg/l, joka oli kaksinkertainen vuoden 2021 keskiarvoon 1,1 mg/l verrattaessa. Tarkkailuputkella **KevG-32** pitoisuustrendi on ollut myös nouseva, vuoden 2022 lopulla pitoisuustaso oli noin 0,03 mg/l. Muilla tarkkailupisteillä tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin, pääsääntöisesti laskussa verrattaessa vuoteen 2021. (Kuva 4-13)

Pohjaveden ammoniumtyypen ympäristölaatumormin (0,2 mg/l) ylittäviä pitoisuuksia ei havaittu alueella. Suurimmat pitoisuudet (0,01-0,16 mg/l) mitattiin pisteeltä **KevG-32**. Pisteillä KevG-31, KevG-41, KevG-42*, KevG-49*, KevG-51 ja KevG-52 pitoisuudet jäivät pääsääntöisesti alle määritysrajan <0,005 mg/l.

Kokonaistyyppi (mg/l) rikastushiekka-altaan lounainen suotautumisreitti



Kokonaistyyppi (mg/l) rikastushiekka-altaan lounainen suotautumisreitti trendit



Kuva 4-13. Veden kokonaistyyppipitoisuudet ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehitys suunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

NIKKELI

Lounaisen suotautumisreitintä putkista mitattiin vuonna 2022 nikkelpitoisuuksia välillä 18–430 µg/l. Keskimäärin suurimmat pitoisuudet havaittiin pisteillä **KevG-15**, **KevG-41** ja **KevG-49***. Putkella **KevG-15** nikkelin keskipitoisuuksissa suhteellisesti suurimmat nousut on havaittu vuosina 2019 (+105 µg/l) ja 2021 (+79 µg/l). Vuoden 2022 tulosten myötä pitoisuudet ovat edelleen nousussa, mutta muutos vuoden 2021 tasoon laski arvoon +14 µg/l. Keskipitoisuuksien kehitys on ollut tällä pisteellä vuosina 2017–2022 32→97→202→245→326→340 µg/l. (Kuva 4-14)

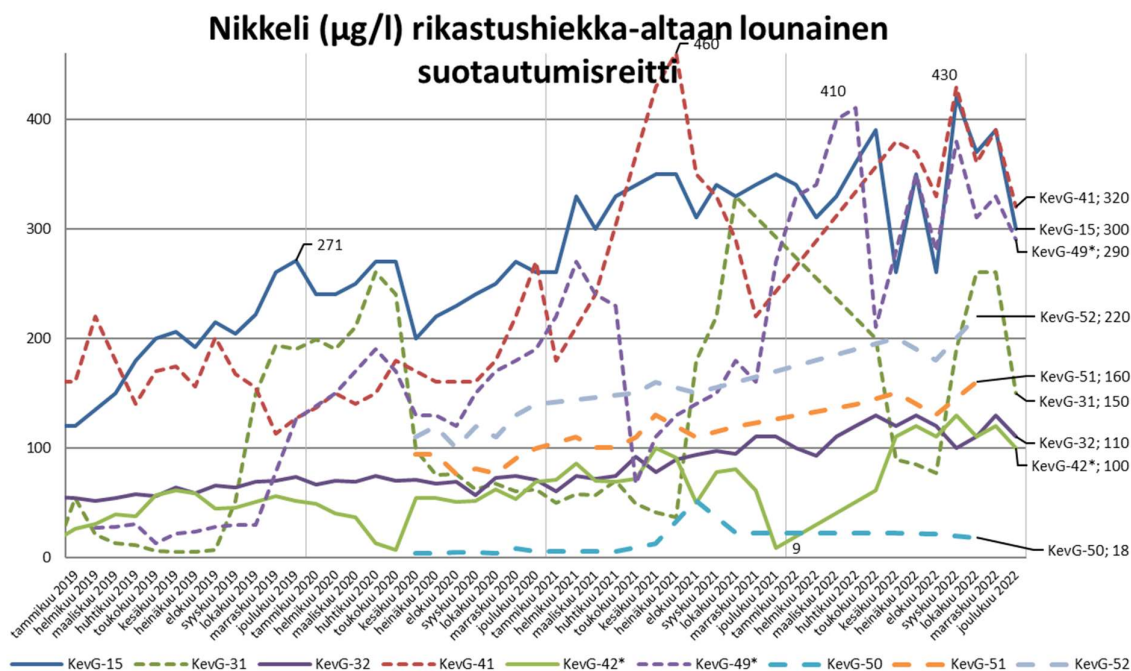
Tarkkailupisteellä **KevG-41** yksittäinen suurin pitoisuus (460 µg/l) mitattiin heinäkuussa 2021. Vuonna 2022 suurin pitoisuus oli syyskuun kierroksen tulos 430 µg/l, mutta keskimääräisesti pitoisuudet nousivat

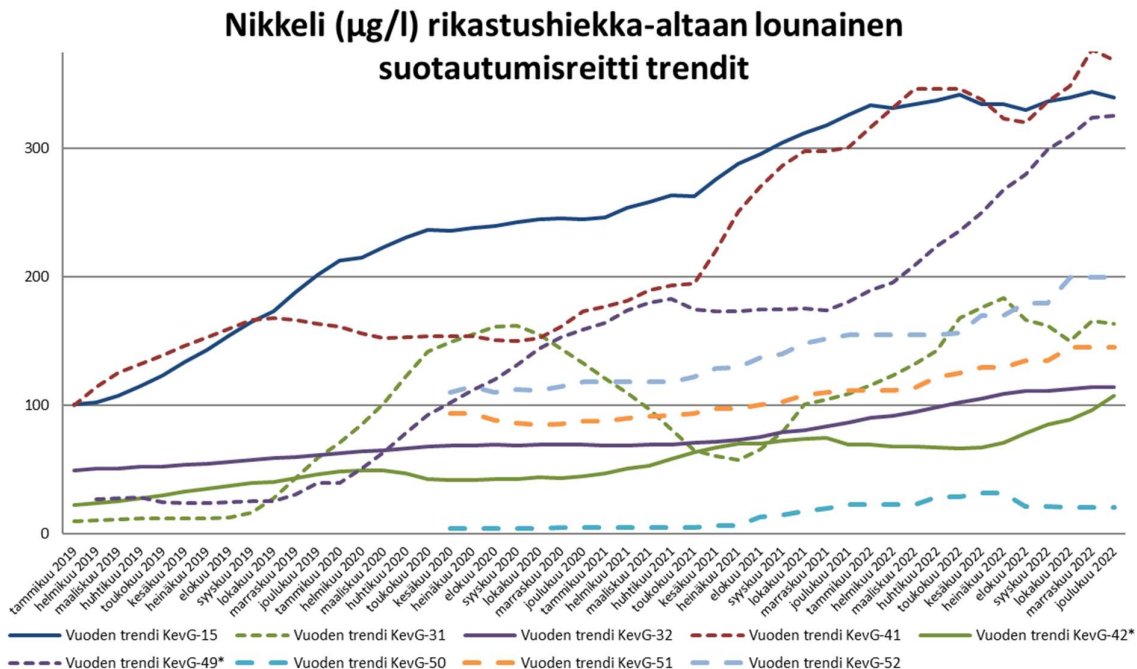
huomattavasti edelleen. Keskimääräiset nikkelpitoisuudet ovat olleet vuosina 2018-2022 95→164→173→301→369 µg/l. Tällä pisteellä nikkelpitoisuus on vaihdellut aikaisemminkin, kun rikastushiekkaa on läjitetty putken läheisille sektoreille. (Kuva 4-14)

Pisteellä **KevG-49*** nikkelpitoisuudet nousivat huomattavasti talvella 2020/2021 ja uudelleen talvella 2021/2022. Suurimmat pitoisuudet 400 ja 410 µg/l mitattiin maaliskuussa 2022, jonka jälkeen pitoisuudet laskivat sulamisvesien myötä hetkellisesti toukokuussa tasoon 210 µg/l, nousten loppuvuodesta pitoisuuksiin >300 µg/l ja sitä myötä vuoden keskiarvo nousi huomattavasti. Keskipitoisuuksien kehitys pisteellä on ollut vuosina 2019-2022 40→159→177→326 µg/l. Viereisellä pisteellä **KevG-42*** vastaava pitoisuuskehitys on ollut 47→45→70→108 µg/l. (Kuva 4-14)

Putkella **KevG-31** nikkelpitoisuudet ovat vaihdelleet viime vuosina runsaasti muiden keskeisten parametrien ohella, kun putken läheisyyteen on suotautunut vesiä todennäköisesti altaan suunnalta. Nikkelin huippupitoisuus 330 µg/l pisteellä mitattiin lokakuussa 2021. Seuraava vesinäyte putkelta saatiin toukokuussa 2022, jolloin pitoisuus oli 200 µg/l, laskien edelleen elokuun tulokseen 77 µg/l. Syyskuun alussa pitoisuus oli noussut arvoon 190 µg/l ja edelleen loka-marraskuussa 2022 tasolle 260 µg/l, joulukuussa pitoisuus oli laskenut arvoon 150 µg/l. Keskimäärin nikkeliä on havaittu pisteeltä vuosina 2018-2022 6→59→133→109→164 µg/l, joten nouseva trendi kääntyi uudelleen nousuun. (Kuva 4-14)

Tarkkailupisteellä **KevG-32** keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2018-2022 on ollut 48→62→69→87→114 µg/l, pisteellä **KevG-51** vuosina 2020-2022 88→111→145 µg/l ja pisteellä **KevG-52** vastaava kehitys 119→155→200 µg/l, joten myös näissä on havaittavissa nouseva kehitys. Tarkkailupisteellä **KevG-50** nikkeliä havaittiin keskimäärin vuoden aikana 20 µg/l, mikä tulos laski hieman vuoden 2021 tuloksesta 23 µg/l. (Kuva 4-14)



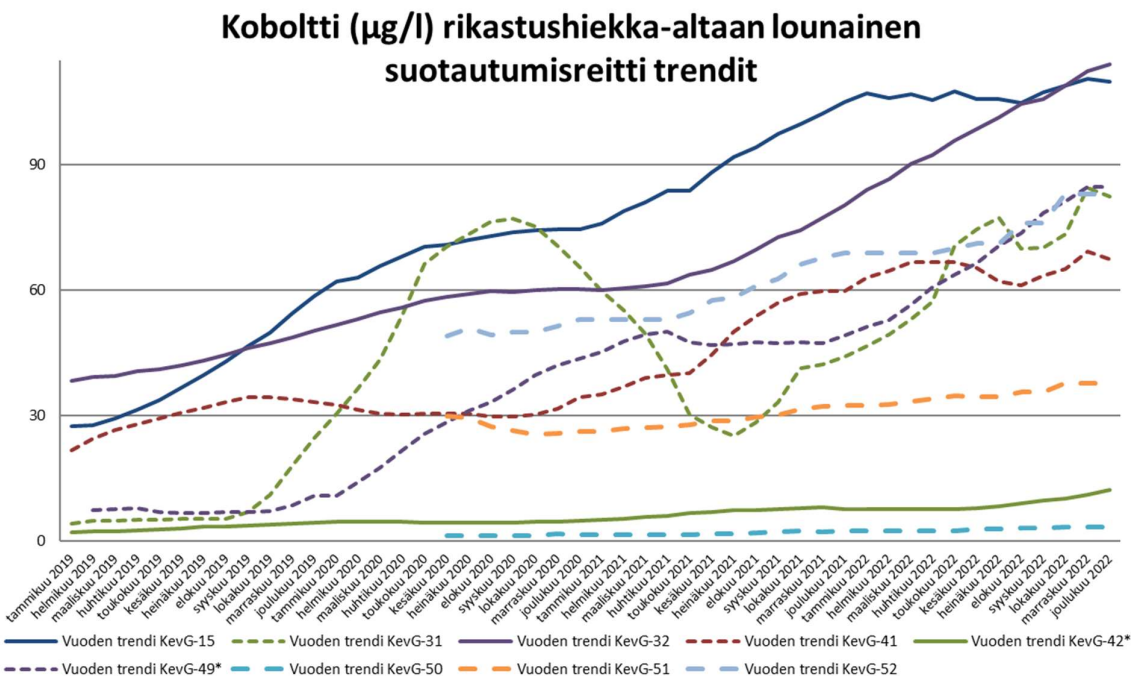
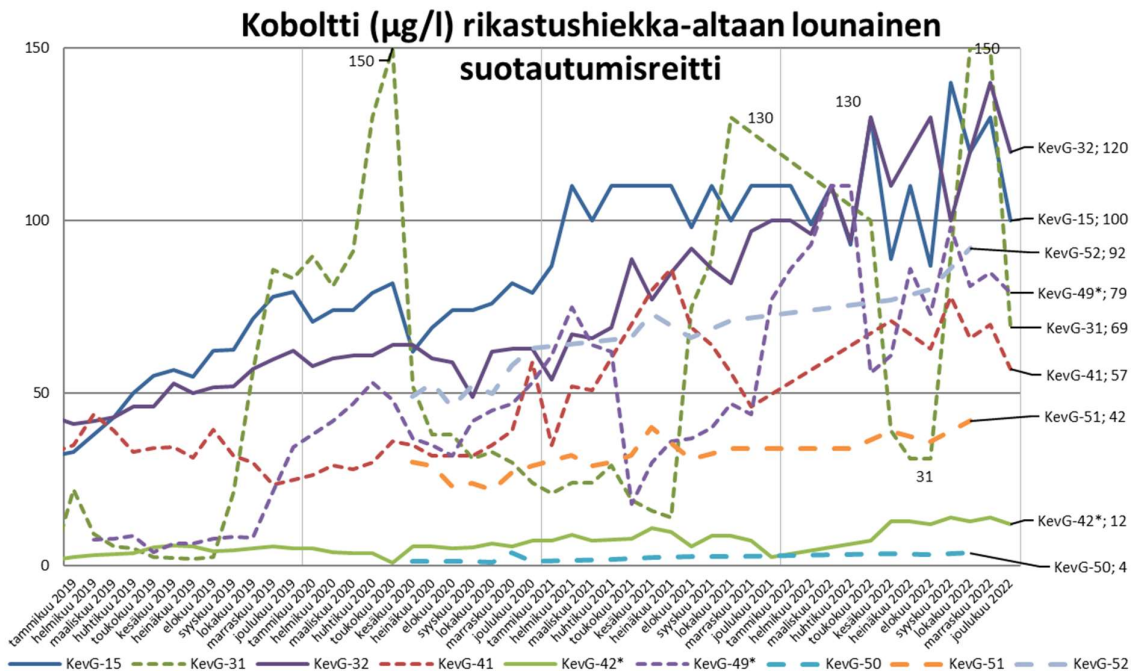


Kuva 4-14. Veden nikkelpitoisuudet ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

KOBOLTTI

Kobolttipitoisuudet käyttäytyvät kuten nikkelpitoisuudet, joskin suurimmat yksittäiset pitoisuudet (150 µg/l) on havaittu nikkelistä poiketen pisteeltä **KevG-31**. Pitoisuuksissa on tällä pisteellä nouseva suuntaus, kuten muillakin alueen pisteillä. Systemaattisin nousu on havaittavissa pisteellä **KevG-32**. Kyseisellä pisteellä kobolttin keskipitoisuudet ovat olleet vuosina 2018-2022 37→50→60→80→114 µg/l ja vuoden 2022 suurimmat pitoisuudet painoutuivat loppuvuoteen, joten nouseva trendi korostui. (Kuva 4-15)

Tarkkailuputkella **KevG-15** kobolttipitoisuudet nousivat myös edelleen, mutta trendi on tasoittumassa. Keskimäärin kobolttia on havaittu tältä pisteeltä vuosina 2018-2022 26→59→75→105→110 µg/l. Pohjavesipurkaumapisteellä **KevG-49*** keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2019-2022 on ollut 11→44→48→85 µg/l. Muilla tarkkailupisteillä muutokset olivat maltillisempia. (Kuva 4-15)



Kuva 4-15. Veden kobolttipitoisuudet ja trendikuvaajat lounaisilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

Kalium-, kalsium-, natrium-, magnesium- ja rikkipitoisuudet olivat tälläkin suunnalla yli taustapitoisuuksien ja keskipitoisuuksien osalta pääsääntöisesti nousussa kaikilla vanhoilla, ennen vuotta 2019 tarkkailuun lisätyillä tarkkailupisteillä (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2. Valittujen tarkkailupisteiden K, Ca, Mg, Na ja S keskipitoisuudet ja niiden kehityssuunnat vuosina 2018-2022.

		2018	2019	2020	2021	2022
KevG -15	K mg/l	5	7	9	10	10
	Ca mg/l	58	120	139	185	191
	Mg mg/l	n.a.	72	80	114	121
	Na mg/l	16	41	68	95	112
	S mg/l	6	84	121	200	234
KevG -31	K mg/l	1	2	3	3	4
	Ca mg/l	2	44	103	94	147
	Mg mg/l	n.a.	23	84	64	68
	Na mg/l	3	21	68	46	75
	S mg/l	2	26	90	77	173
KevG -32	K mg/l	3	3	4	4	5
	Ca mg/l	48	59	68	91	127
	Mg mg/l	n.a.	34	37	61	78
	Na mg/l	15	23	31	46	67
	S mg/l	7	17	33	61	113
KevG -41	K mg/l	4	5	6	8	8
	Ca mg/l	53	93	90	162	186
	Mg mg/l	n.a.	56	41	115	119
	Na mg/l	15	35	40	63	88
	S mg/l	29	82	62	171	221
KevG -42*	K mg/l	2	3	3	4	5
	Ca mg/l	8	16	18	31	54
	Mg mg/l	n.a.	9	8	17	28
	Na mg/l	4	6	6	10	15
	S mg/l	2	2	2	5	23
KevG -49*	K mg/l	n.a.	2	5	5	6
	Ca mg/l	n.a.	16	69	80	149
	Mg mg/l	n.a.	9	n.a.	39	82
	Na mg/l	n.a.	7	17	27	50
	S mg/l	n.a.	1	13	41	128

Muista määritetyistä metallipitoisuuksissa **kromipitoisuudet** olivat pisteillä vuonna 2022 tavanomaisen pieniä, suurin vuoden keskiarvopitoisuus (0,7 µg/l) havaittiin pisteeltä **KevG-32**. Tuhannen kaivon tutkimuksen (Lahermo et al., 2002) alueen porakaivojen yleinen taso on noin 0,8-1,1 µg/l. Myös **litiumpitoisuudet** (<0,05-2,3 µg/l) olivat yhteneväisiä kaivotutkimuksen taustapitoisuuksiin 0,7-4,8 µg/l. **Strontiumia** tarkkailuputkilla havaittiin vuoden aikana pitoisuudet 21-760 µg/l, pitoisuudet olivat keskimäärin nousussa, mutta alueelle tyypillisiä pitoisuuksia. Myös **bromipitoisuudet** (0,3-3,4 mg/l) olivat nousussa, suurimmat pitoisuudet mitattiin pisteeltä **KevG-32** (ka 2,1 mg/l). Bromia esiintyy runsaasti alueen maaperässä.

Kuparia havaittiin yksittäisissä näytteissä pitoisuuksia 0,5-31 µg/l, keskiarvot pääsääntöisesti nousivat, mutta olivat yhteneväisiä alueelta havaittuihin pitoisuuksiin. Suurimmat pitoisuudet mitattiin pisteellä **KevG-31**. Runsaiten **mangaania** (ka 2,1 mg/l) mitattiin pisteeltä **KevG-32**, muilla tarkkailupisteillä keskipitoisuudet olivat alle 0,3 mg/l. **Raudan** osalta suurimmat pitoisuudet on mitattu tarkkailupisteeltä **KevG-50** (ka 27,0 mg/l), muilla tarkkailupisteillä keskipitoisuudet vaihtelivat välillä <0,003-9,8 mg/l. Näidenkin parametrien osalta pitoisuuksissa on nouseva suuntaus. (Liite 2)

Yhteenveto lounainen suotautumisreitti

Tarkkailuputkea KevG-50 lukuun ottamatta kaikilla tarkkailupisteillä on havaittavissa edelleen sähkönjohtavuuden, sulfaatin, kloridin ja metallipitoisuuksien nousevat trendit. Suhteellisesti suurimmat ja systemaattiset muutokset havaittiin vuonna 2022 tarkkailupisteillä KevG-31, KevG-32, KevG-41 ja KevG-49*.

Keskeisten parametrien osalta suurimmat pitoisuudet on mitattu viime vuosina tarkkailupisteeltä KevG-15. Tällä pisteellä suurimmat pitoisuustasojen nousut havaittiin alkuvuonna 2019 ja alkuvuonna 2021. Vuoden 2022 tulosten perusteella suurimmat pitoisuuskasvut ovat taittumassa ja sulfaattipitoisuudet tasoittumassa tasolle noin 700 mg/l ja nikkelpitoisuudet tasolle noin 340 µg/l.

Marraskuussa 2020 lounaisen suotautumisreitintä poikki kaivettiin ohjauksia, jonka tarkoituksena oli tehostaa suotovesien talteenottoa ohjaten suotovedet eteläiselle taustapumppaamolle, josta ne pumpataan takaisin A-altaaseen. Tarkkailutulosten mukaan oja kerää tehokkaasti myös alueen puhtaita sulamisvesiä ja ohjaa ne taustapumppaamolle, jolloin pohjavesien konsentraatiot kasvavat. Pohjavedet näyttäisivät olevan altaan lounaiskulmalla kallioperän rakoiluun varastoitunutta pohjavettä, pinnankorkeus on varsin stabiili ja virtaamat pieniä. Hydrostaattisen paineen lisäyksen ja sulamisvesien aiheuttamat pulssit näyttäisivät liikkuvan nopeasti maaperässä tai kalliopinnan korkeusgradientin mukaisesti.

Altaan länsipuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-31 kallio- ja maaperän ominaisuudet (rakoilu ja painauma) näyttäisivät sen sijaan pidättävän vettä putken ympäristössä. Tarkkailuputkella havaittujen pitoisuusvaihtelujen taustalla on todennäköisesti rikastushiekka-altaalta tarkkailuputkelle suuntautuva murroslinja, jonka kautta altaalta suotautuu vettä suoraan putken ympäristöön, kun rikastushiekkaa läjitetään murroslinjan kohdalle tai topografisesti sen yläpuolelle. Hydrostaattisen paineen lisäys nosti pohjaveden pinnankorkeuden vuonna 2019 maanpinnan tasolle.

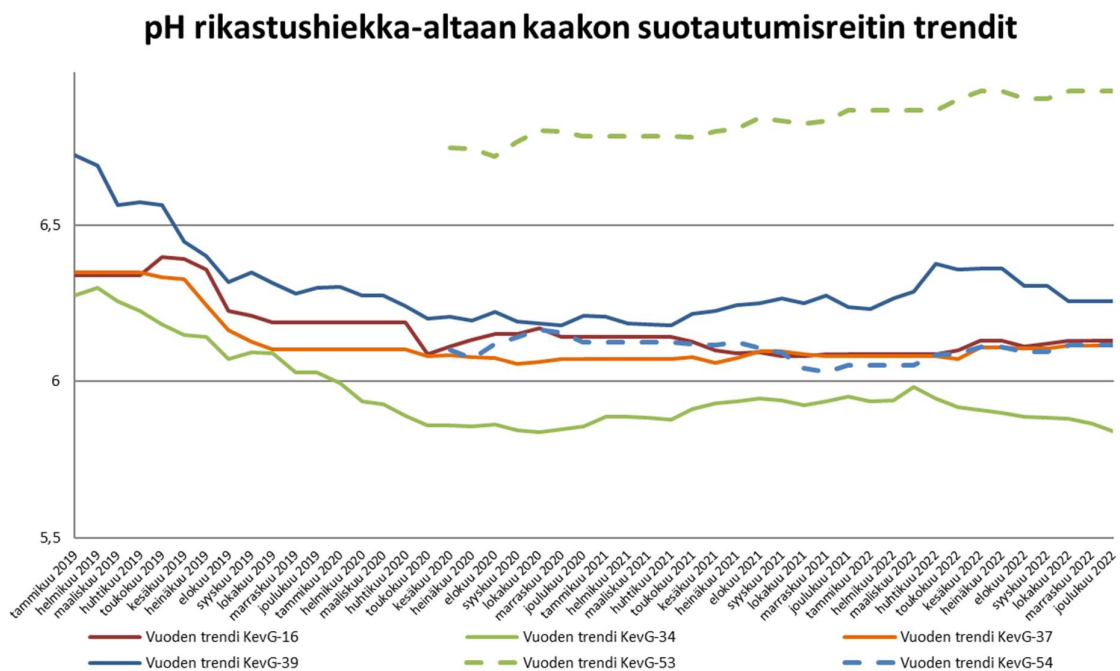
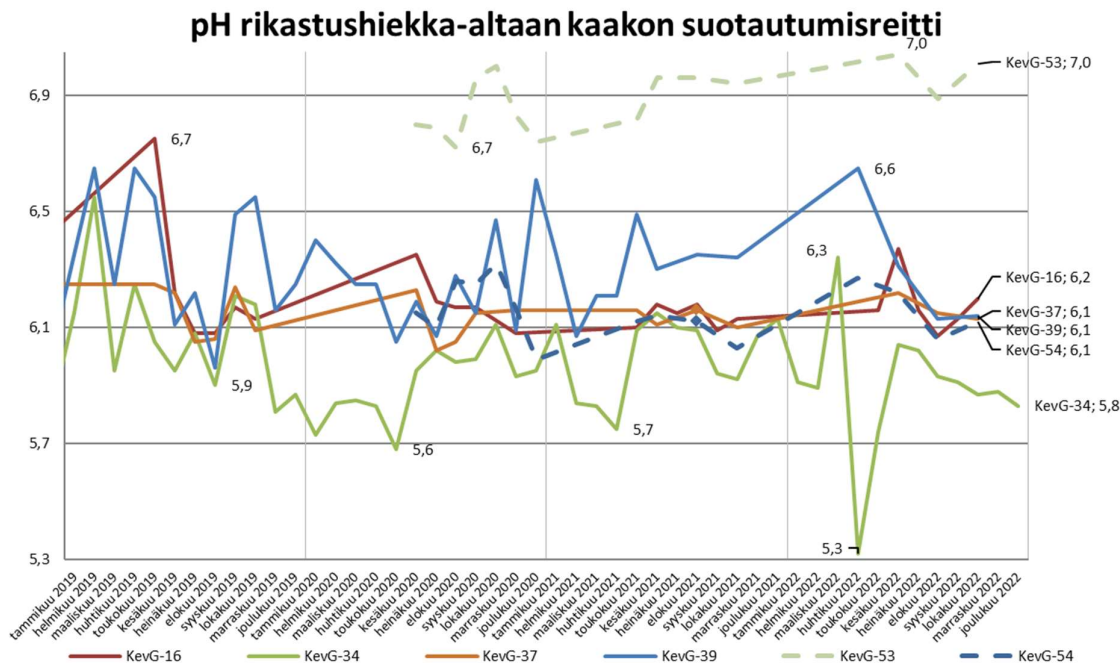
4.5.3 Etelä-kaakon suotautumisreitti

Tällä suunnalla keskeisten parametrien nousevat trendit on havaittavissa suolla sijaitsevilla, topografisesti alavissa maastokohdissa sijaitsevilla tarkkailuputkilla KevG-16, KevG-37 ja KevG-54. Lounaan ja kaakon suotautumisreittien välissä sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-53 pitoisuuksissa ei ole havaittavissa trendejä, kuten ei myöskään Kevitsanvaaran ja rikastushiekka-altaan A välissä sijaitsevalla kalliopohjavesiputkella KevG-39. Tarkkailuputken KevG-34 tuloksissa korostuu keväisin Kevitsanvaaran suunnalta tulevat sulamisvedet, jotka nostavat pitoisuuksia hetkellisesti. Pidempiaikaisia nousevia trendejä ei tällä tarkkailupisteellä ole kumminkaan havaittavissa. Tarkkailuputken lähetyksillä sijaitsee avo-oja jonka tarkoitus on ohjata Kevitsanvaaran suunnalta tulevat sulamisvedet suoraan altaan eteläpuolelle sijaitsevalle suolle.

Tältä suunnalta näytteitä haetaan pisteiltä KevG-16 ja KevG-34 kuukausittain, muilta pisteiltä 4 krt/a. Tarkkailuputkella KevG-16 vedenpinta on maanpinnan tasolla ja putki jäätyy talvisin, eikä näytteenotto onnistu tuolloin. Pisteellä on toiminnassa jatkuvatoiminen mitta-asema, jolta tuloksia saatiin myös talvikuukausina.

pH

Myös kaakon tarkkailupisteiden pH-arvoissa oli havaittavissa yleinen laskeva trendi vuodesta 2018 vuoden 2020 loppupuoliskolle asti. Vuosina 2021 ja 2022 arvot ovat pääsääntöisesti tasoittuneet. Tarkkailuputkella KevG-34 huhtikuussa mitattu, yleisestä tasosta poikkeava pH-arvo 5,3 käänsi myös trendiä laskuun. (Kuva 4-16)



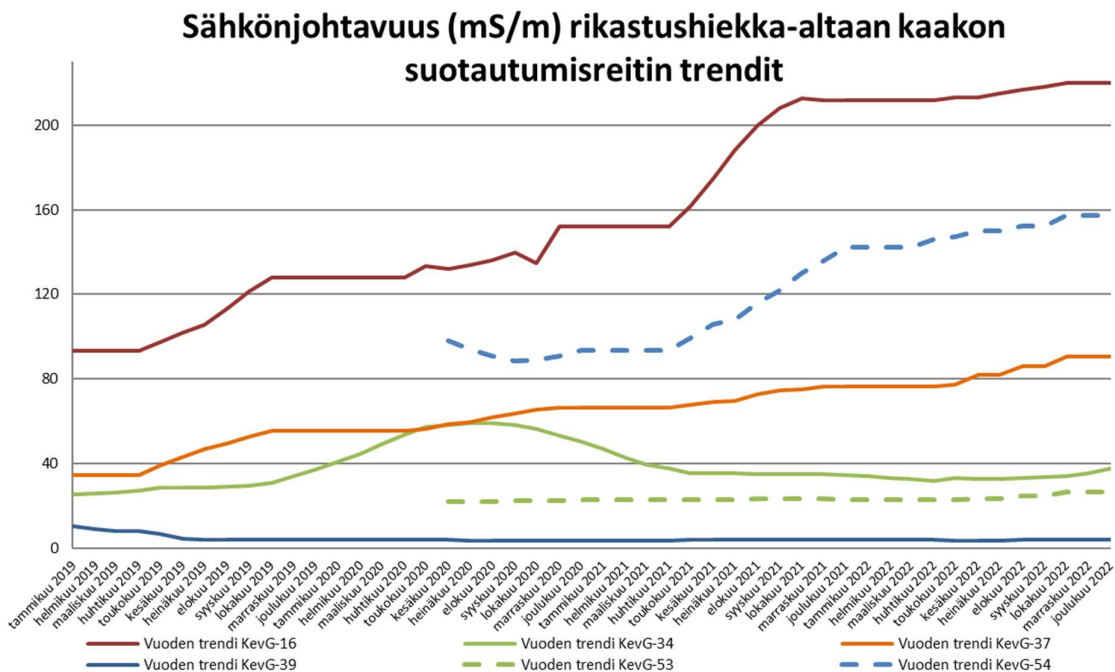
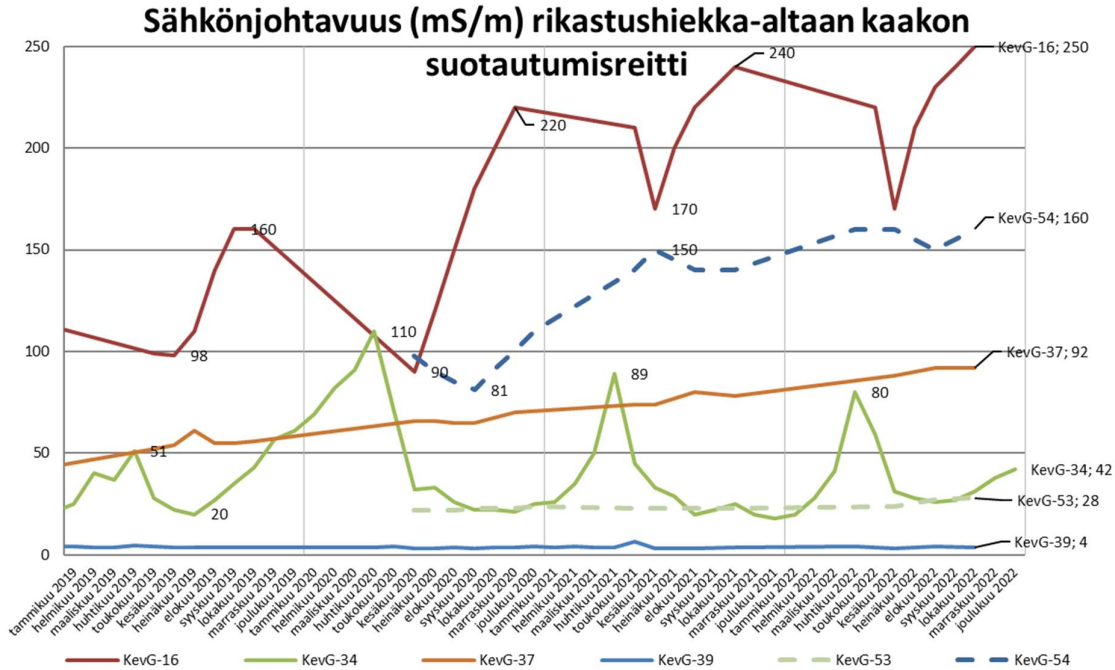
Kuva 4-16. Veden pH-arvot ja trendikuvaajat kaakon tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

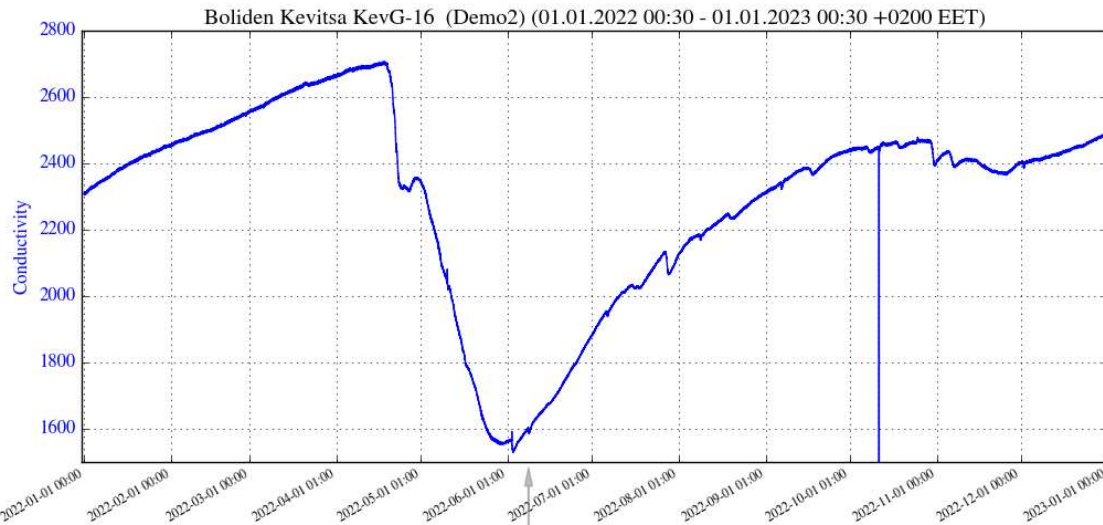
SÄHKÖNJOHTAVUUS

Tarkkailupisteellä **KevG-16** johtavuudet ovat nousseet huomattavasti tarkkailun aikana. Johtavuudet olivat alle 26 mS/m vuoteen 2016 asti, vuodesta 2017 vuoteen 2022 keskimääräiset johtavuudet ovat olleet 71→87→128→152→212→220 mS/m. Sähkönjohtavuudet ovat edelleen nousussa, mutta suurin nousu näyttäisi tasoittuneen. Vuonna 2022 suurin johtavuus (250 mS/m) vesinäytteiden osalta mitattiin lokakuun kierroksella, jonka jälkeen putki jäätynä estäen vesinäytteiden ottamisen. Jatkuvatoimisen mittausaseman mukaan suurimmat johtavuudet (n. 270 mS/m) vuoden 2022 aikana mitattiin huhtikuun alkupuoliskolla ennen

sulamiskauden vaikutusta. Loppuvuonna eli joulukuussa 2022 johtavuustaso oli mittausaseman mukaan >240 mS/m, mikä taso oli noin 15-20 mS/m korkeampi kuin vuodenvaihteessa 2021/2022. (Kuva 4-17)

Nousevaa trendiä johtavuuksissa oli havaittavissa myös uudella tarkkailuputkella **KevG-54**, keskimääräiset sähköjohtavuudet ovat olleet vuosina 2020-2022 94→143→158 mS/m ja tarkkailuputkella **KevG-37**, missä keskimääräiset sähköjohtavuudet ovat olleet vuosina 2018-2022 35→56→66→77→91 mS/m. (Kuva 4-17)





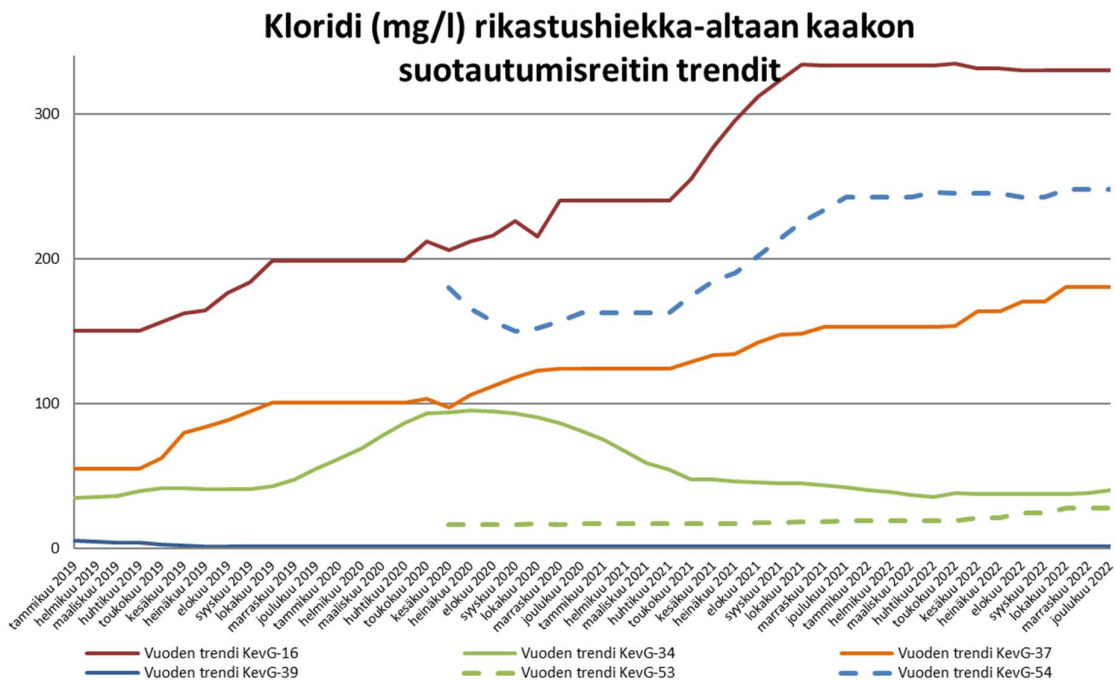
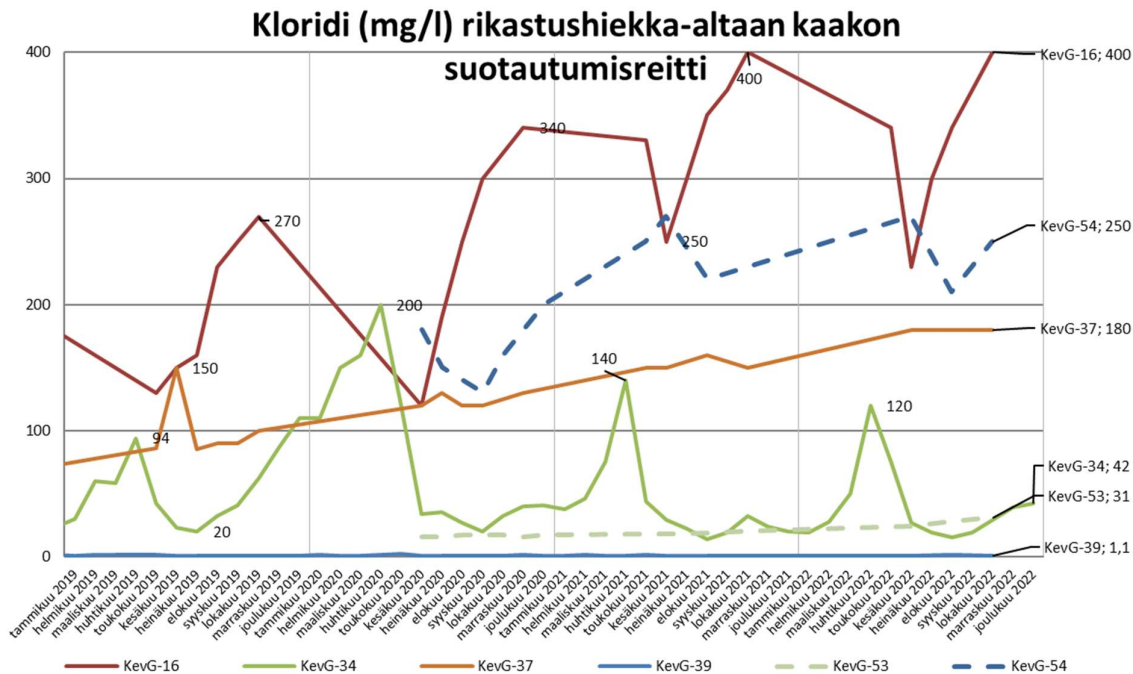
Kuva 4-17. Veden sähkönjohtavuudet ja trendikuvaajat kaakon tarkkailupisteillä. Pisteon KevG-16 jatkuvatoimisen mitta-aseman tiedot EHP:n datapalvelun kautta, yksikkö tässä kuvaajassa ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

KLORIDI

Tarkkailuputkella **KevG-16** on ollut havaittavissa samankaltainen pitoisuuksien nousu kuin esimerkiksi tarkkailupisteellä KevG-15. Vuoden 2022 kloridipitoisuudet vaihtelivat vesinäytteissä välillä 230-400 mg/l ja vuoden keskipitoisuudeksi saatiin tulos 330 mg/l. Tulos oli yhteneväinen vuoden 2021 keskipitoisuuteen 333 mg/l, joten vesinäytteiden osalta pitoisuusnousu näyttäisi loppuneen. (Kuva 4-18)

Putken KevG-16 länsipuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella **KevG-37** kloridipitoisuudet ovat vuositasolla edelleen nousussa. Vuodesta 2018 vuoteen 2022 keskipitoisuuksien kehitys on ollut 5→100→153→180 mg/l. Nousevaa suuntausta on edelleen havaittavissa myös uudelta putkelta **KevG-54** joka sijaitsee putken KevG-16 eteläpuolella. Vuoden 2022 tulosten mukaan nouseva suuntaus on kumminkin taantumassa, keskimääräisesti kloridia on havaittu pisteeltä vuosina 2020-2022 pitoisuudet 163→243→248 mg/l. (Kuva 4-18)

Tarkkailuputkella **KevG-34** keskimäärin kloridia on havaittu vuosina 2021 ja 2022 noin 41 mg/l, pitoisuudet ovat alle vuosien 2019 ja 2020 tulosten 55 ja 81 mg/l. Uudella pisteellä **KevG-53** kloridia havaittiin vuonna 2022 keskimäärin noin 28 mg/l ja pitoisuudet nousivat vuoden 2021 keskiarvosta 19 mg/l. Rikastushiekkaluonon itäpuolella sijaitsevalla kalliopohjavesiputkella **KevG-39** pitoisuudet ovat tavanomaisen pieniä, eikä trendejä ole havaittavissa. (Kuva 4-18)



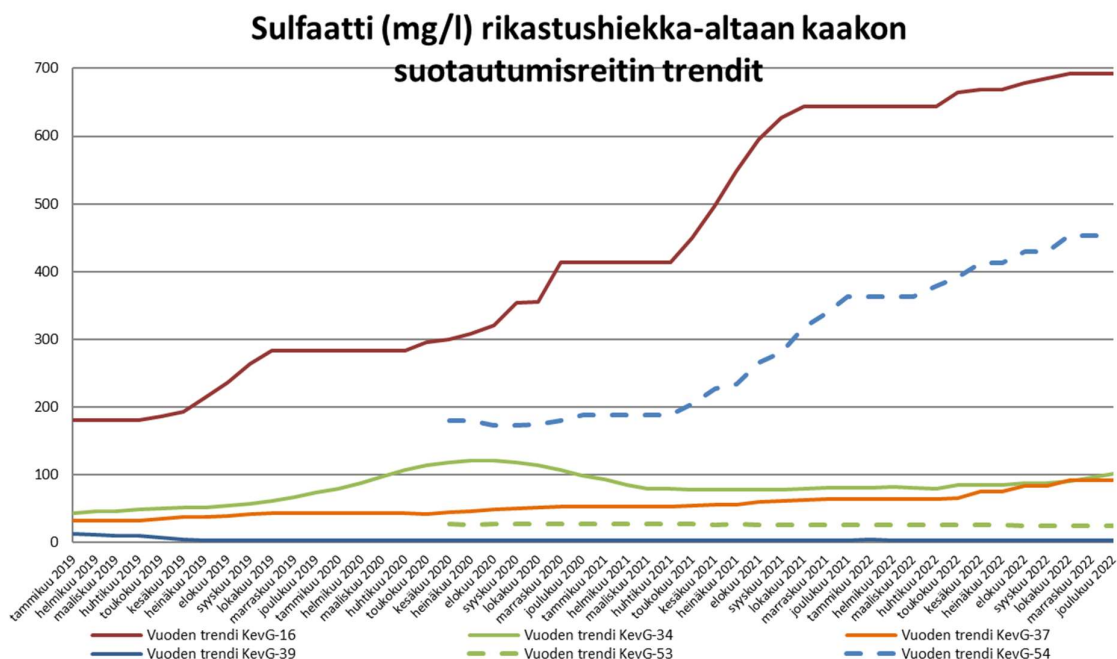
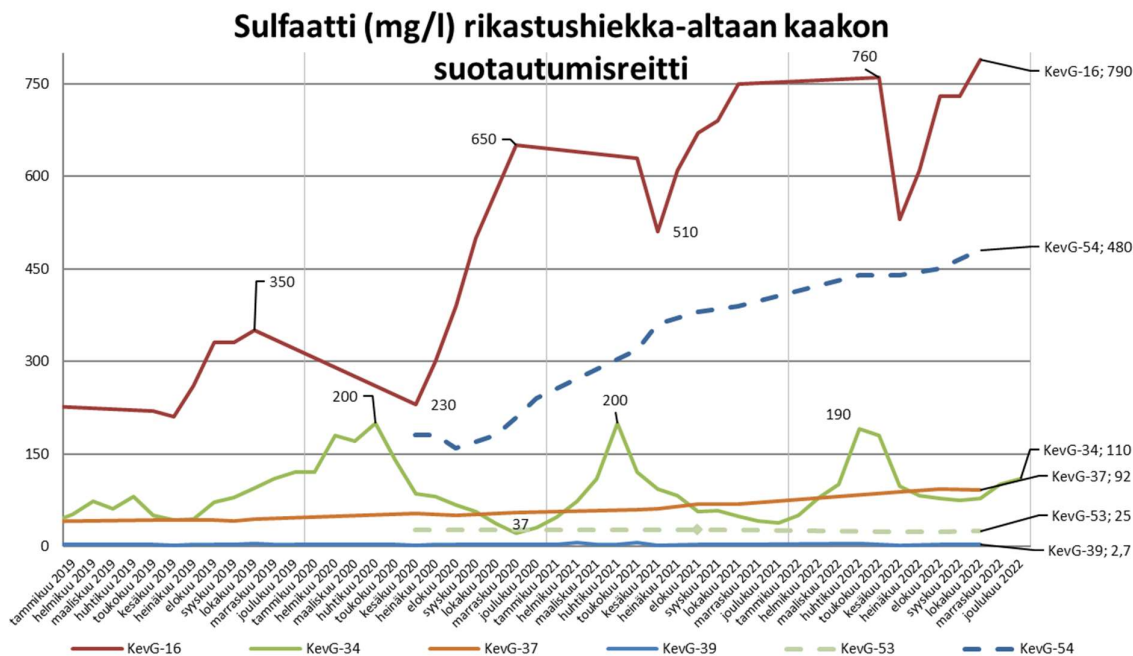
Kuva 4-18. Veden kloridipitoisuudet ja trendikuvaajat kaakon havaintopisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

SULFAATTI

Vuonna 2021 havaittiin putken **KevG-16** keskimääräisen sulfaattipitoisuuden nousseen jyrkästi tasolle 643 mg/l vuoden 2020 tasolta 414 mg/l. Vuonna 2022 nouseva trendi jatkui ja vuoden keskimääräiseksi pitoisuudeksi saatiin 692 mg/l. Sulfaatin keskipitoisuuksien kehitys vuosina 2016-2022 on ollut 25→134→168→283→414→643→692 mg/l. Tämänhetkinen pitoisuustaso on suurempi kuin lounaiskulman tarkkailupisteillä. (Kuva 4-19)

Viereisellä putkella **KevG-54** pitoisuudet ovat myös edelleen nousussa, vuonna 2021 saavutettiin taso 363 mg/l ja vuonna 2022 453 µg/l. Vuoden suurin pitoisuus 480 mg/l mitattiin lokakuun näytteestä. Tarkkailuputkella **KevG-37** sulfaatin nouseva suuntaus vahvistui vuonna 2022, keskimääräisesti kloridia on havaittu tältä pisteeltä vuosina 2018-2022 pitoisuudet 32→43→53→64→91 mg/l. Muilla alueen tarkkailuputkilla pitoisuudet olivat tavanomaisia. (Kuva 4-19)

Tiosulfaattia alueen pisteillä ei havaittu vuonna 2022, myös aikaisempina vuosina pitoisuudet ovat olleet alle määritysrajan 5,0 mg/l.

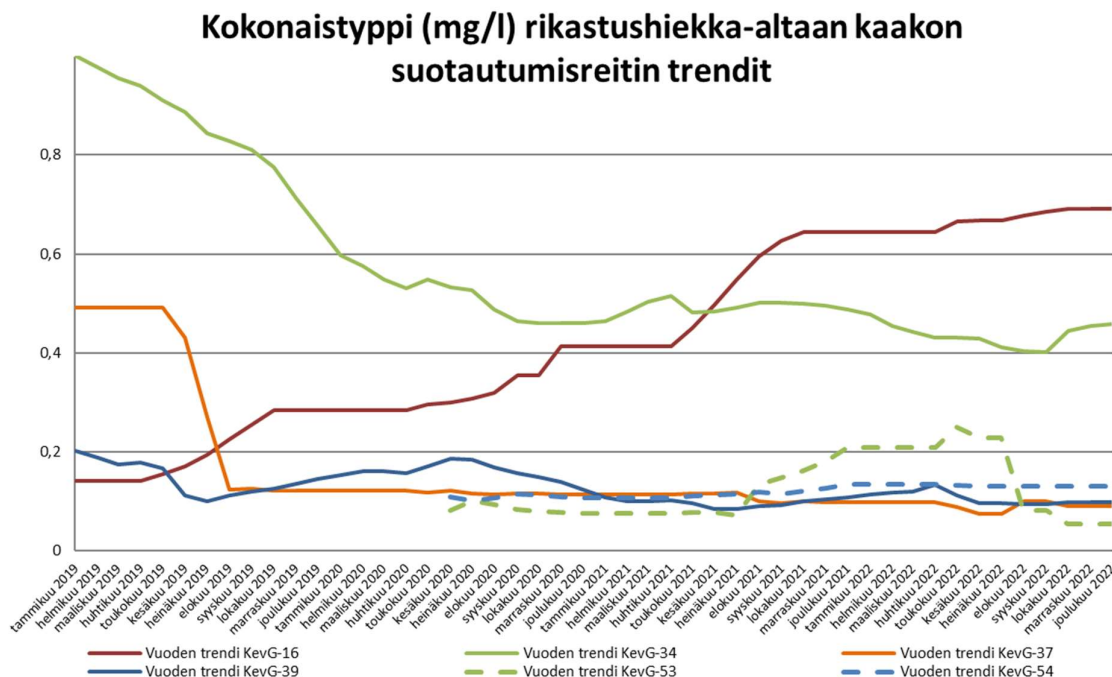
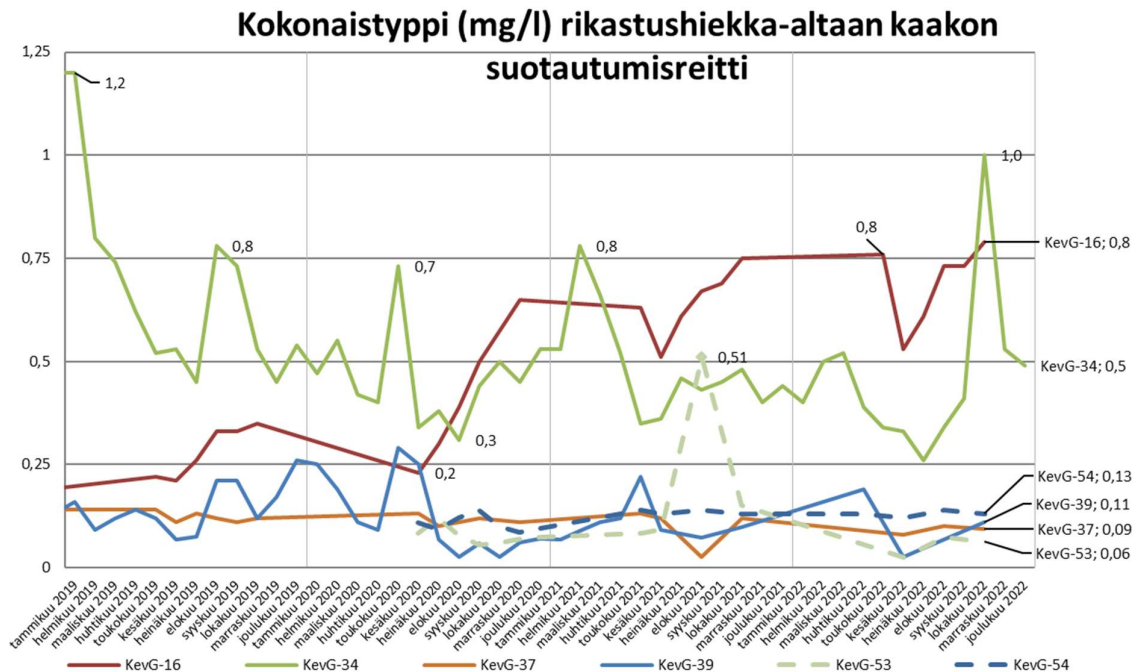


Kuva 4-19. Veden sulfaattipitoisuudet ja trendikuvaajat kaakon havaintopisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

KOKONAISTYYPPI

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat tämän suunnan tarkkailuputkilla tavanomaisia vuonna 2022. Tarkkailupisteellä **KevG-16** kokonaistyyppipitoisuudet nousivat vuonna 2021 uudelle tasolle (n. 0,7 mg/l), missä pysyttelivät myös vuoden 2022. Tarkkailuputkelta KevG-34 havaittiin lokakuussa pitoisuus 1,0 mg/l, marras-joulukuussa pitoisuudet olivat tavanomaisilla tasoillaan noin 0,5 mg/l. (Kuva 4-20)

Pohjaveden ammoniumtyypen ympäristölaatuormin (0,2 mg/l) ylittäviä pitoisuuksia ei tältä suunnalta mitattu. Suurimmat pitoisuudet, noin 0,05 mg/l, mitattiin tarkkailupisteeltä **KevG-53**.



Kuva 4-20. Veden kokonaistyyppipitoisuudet ja trendikuvaajat kaakon havaintopisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehitys suunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

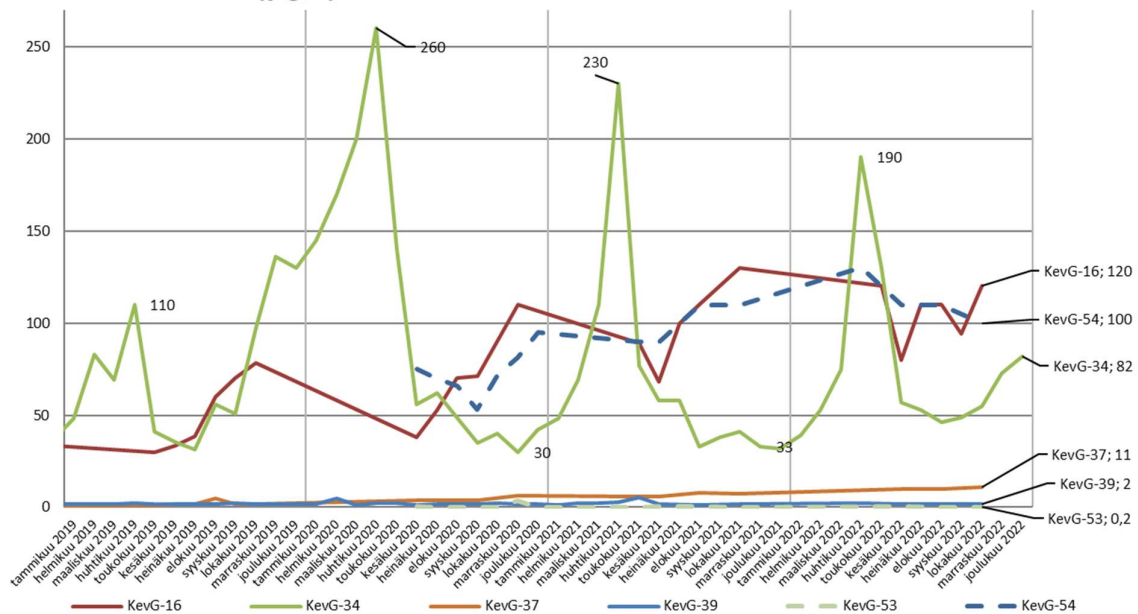
NIKKELI

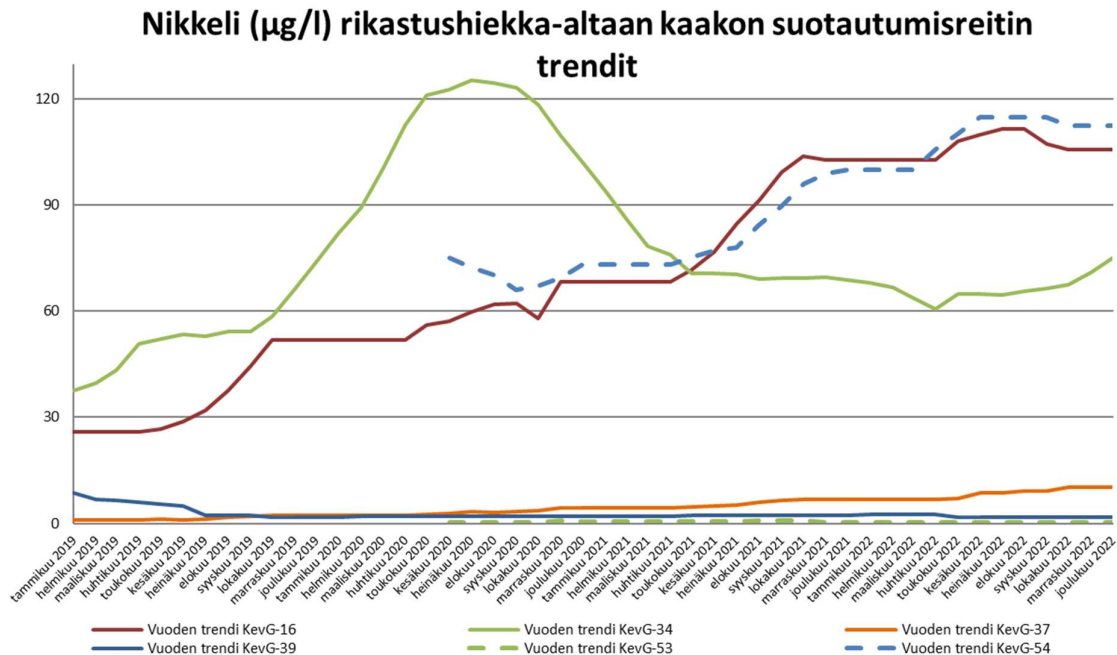
Suurimmat yksittäiset nikkelpitoisuudet vuosina 2019-2022 on havaittu altaan kaakkoispuolella sijaitsevalta tarkkailupisteeltä **KevG-34**. Suurimmat pitoisuudet on mitattu huhtikuussa, juuri ennen kevään sulamiskausia. Nikkeliä on havaittu putkelta asennuksesta, eli vuodesta 2016 lähtien, pitoisuudet ovat olleet vuodet 2019-2022 noin kaksinkertaisia vuosiin 2016-2018 verrattaessa. Putken läheisyyteen kaivettiin Kevitsanvaaran suunnalta saapuvia sulamisvesiä varten ohjausoja vuosina 2017-2018, mikä näyttäisi vaikuttaneen pitoisuuksiin. Putken vedentuotto on melko pientä ja pitoisuuksien talvien pitoisuusnousujen taustalla näyttäisi olevan myös luonnollinen vesien väkevytymisen. Vuonna 2022 nikkeliä havaittiin pisteeltä keskimäärin noin 75 µg/l, keskipitoisuus nousi hieman vuoden 2021 tuloksesta 69 µg/l, mutta oli alle vuoden 2020 tuloksen 102 µg/l. (Kuva 4-21)

Alueen korkeimmat ja toisiinsa yhteneväiset nikkelitason (noin 110 µg/l) on havaittavissa tarkkailupisteillä **KevG-16** ja **KevG-54**. Näillä tarkkailupisteillä keskipitoisuudet nousivat jyrkästi vuonna 2021, vuonna 2022 keskipitoisuudet olivat vielä pienenoisessa nousussa, mutta lokakuun tulokset olivat alle vuoden 2021 vastaavan ajan ja trendi on kääntymässä laskuun. Lounaiskulman tarkkailupisteillä nikkelpitoisuudet ovat noin kolminkertaisia verrattuna näihin kaakkoiskulman pisteisiin. (Kuva 4-21)

Tarkkailuputkella **KevG-37** pitoisuuksissa on havaittavissa lievää nousua, mutta pitoisuudet ovat edelleen pieniä <11 µg/l. Muilla tarkkailupisteillä nikkelpitoisuudet olivat tavanomaisia, eikä trendejä ollut havaittavissa. (Kuva 4-21)

Nikkeli (µg/l) rikastushiekka-altaan kaakon suotautumisreitti



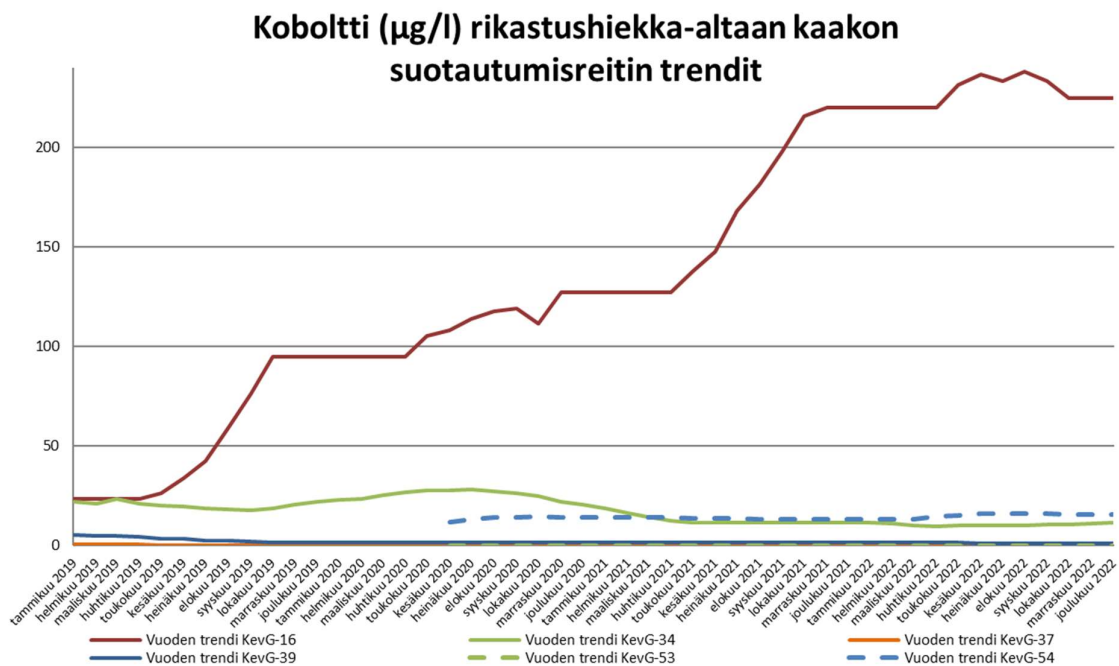
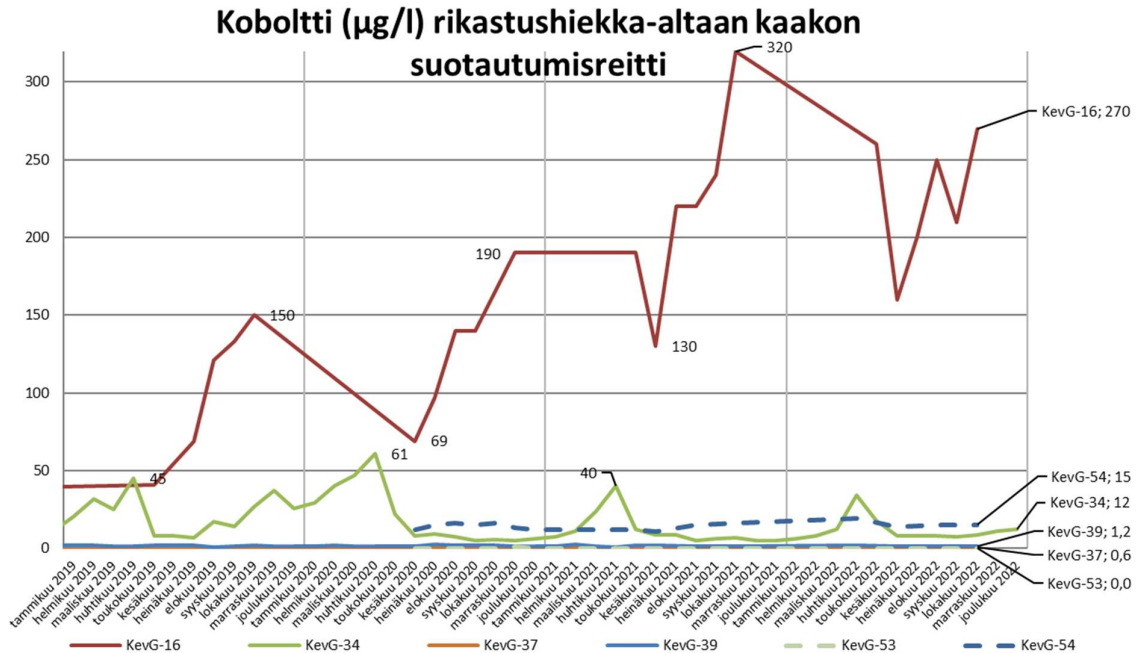


Kuva 4-21. Veden nikkelpitoisuudet ja trendikuvaajat kaakon havaintopisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

KOBOLTTI

Putkella **KevG-16** kobolttipitoisuudet olivat edelleen nousussa vuonna 2022, tosin trendi on kääntymässä laskuun, lokakuun 2022 näytteen tulos $270 \mu\text{g/l}$ oli selvästi alle lokakuun 2021 tuloksen $320 \mu\text{g/l}$. Vuosikeskiarvojen kehitys vuosina 2018–2022 on ollut tällä pisteellä $20 \rightarrow 95 \rightarrow 127 \rightarrow 220 \rightarrow 225 \mu\text{g/l}$. Viereisellä, eteläpuolen putkella **KevG-54** kobolttipitoisuudet nousivat hieman vuonna 2022 tasoon $16 \mu\text{g/l}$ vuoden 2021 tasosta $14 \mu\text{g/l}$, mutta lokakuun 2022 tulos $15 \mu\text{g/l}$ oli hieman alle lokakuiden 2020 ja 2021 tuloksen $16 \mu\text{g/l}$, joten nousua näiden osalta ei ole havaittavissa. (Kuva 4-22)

Tarkkailuputkella **KevG-34** kobolttia havaittiin vuosina 2016–2019 keskimäärin noin $23 \mu\text{g/l}$, jonka jälkeen keskipitoisuudet laskivat ja vuosina 2021 ja 2022 keskipitoisuus on ollut $12 \mu\text{g/l}$. Putken läheisyyteen kaivetut Kevitsanvaaran suunnalta tulevien sulamisvesien ohjausojat näyttäisivät vaikuttaneet pitoisuuksiin. Alueen kobolttikuormitus näyttäisi osittain saapuvan Kevitsanvaaran suunnalta ja keskittyvän tarkkailuputken KevG-16 ympäristöön. Muilla pisteillä pitoisuudet olivat tavanomaisen pieniä, eikä trendejä ole havaittavissa. (Kuva 4-22)



Kuva 4-22. Veden kobolttipitoisuudet ja trendikuvaajat kaakon havaintopisteillä. Tarkkailupisteillä, mistä ei ole saatu näytettä talvisin, trendi painottaa laskennassa viimeisiä saatuja tuloksia, joten havaittu kehityssuunta voi olla näiden osalta osittain laskennallinen. Trendi korjaa itseään uusien tulosten myötä.

Kalium-, kalsium-, natrium-, magnesium- ja rikkipitoisuudet olivat tarkkailupisteillä **KevG-34** ja **KevG-53** tavanomaisia ja pääsääntöisesti laskussa vuoden 2021 tuloksista. Tarkkailuputkelta **KevG-39** mitattiin lokakuun kierroksella putken yleisestä tasosta poikkeavia pitoisuuksia, jonka vuoksi myös keskipitoisuudet nousivat, vastaavia ja korkeampia pitoisuuksia on mitattu putkelta keväällä 2018. (Liite 2)

Tarkkailuputkien **KevG-16**, **KevG-37** ja **KevG-54** osalta edellä mainitut pitoisuudet on esitetty taulukossa 4-3. Pitoisuuksia kuvaa pääsääntöisesti nouseva kehitys.

Taulukko 4-3. Valittujen tarkkailupisteiden K, Ca, Mg, Na ja S keskipitoisuudet ja niiden kehityssuunnat vuosina 2018-2022.

		2018	2019	2020	2021	2022
KevG -16	K mg/l	2	3	4	6	7
	Ca mg/l	78	128	157	224	217
	Mg mg/l	n.a.	44	n.a.	95	97
	Na mg/l	37	57	64	105	117
	S mg/l	56	99	146	222	238
KevG -37	K mg/l	5	6	6	7	7
	Ca mg/l	18	30	57	48	53
	Mg mg/l	n.a.	19	n.a.	32	37
	Na mg/l	6	9	12	16	20
	S mg/l	10	15	18	23	31
KevG -54	K mg/l	n.a.	n.a.	3	4	4
	Ca mg/l	n.a.	n.a.	117	198	213
	Mg mg/l	n.a.	n.a.	n.a.	47	52
	Na mg/l	n.a.	n.a.	19	31	45
	S mg/l	n.a.	n.a.	68	128	150

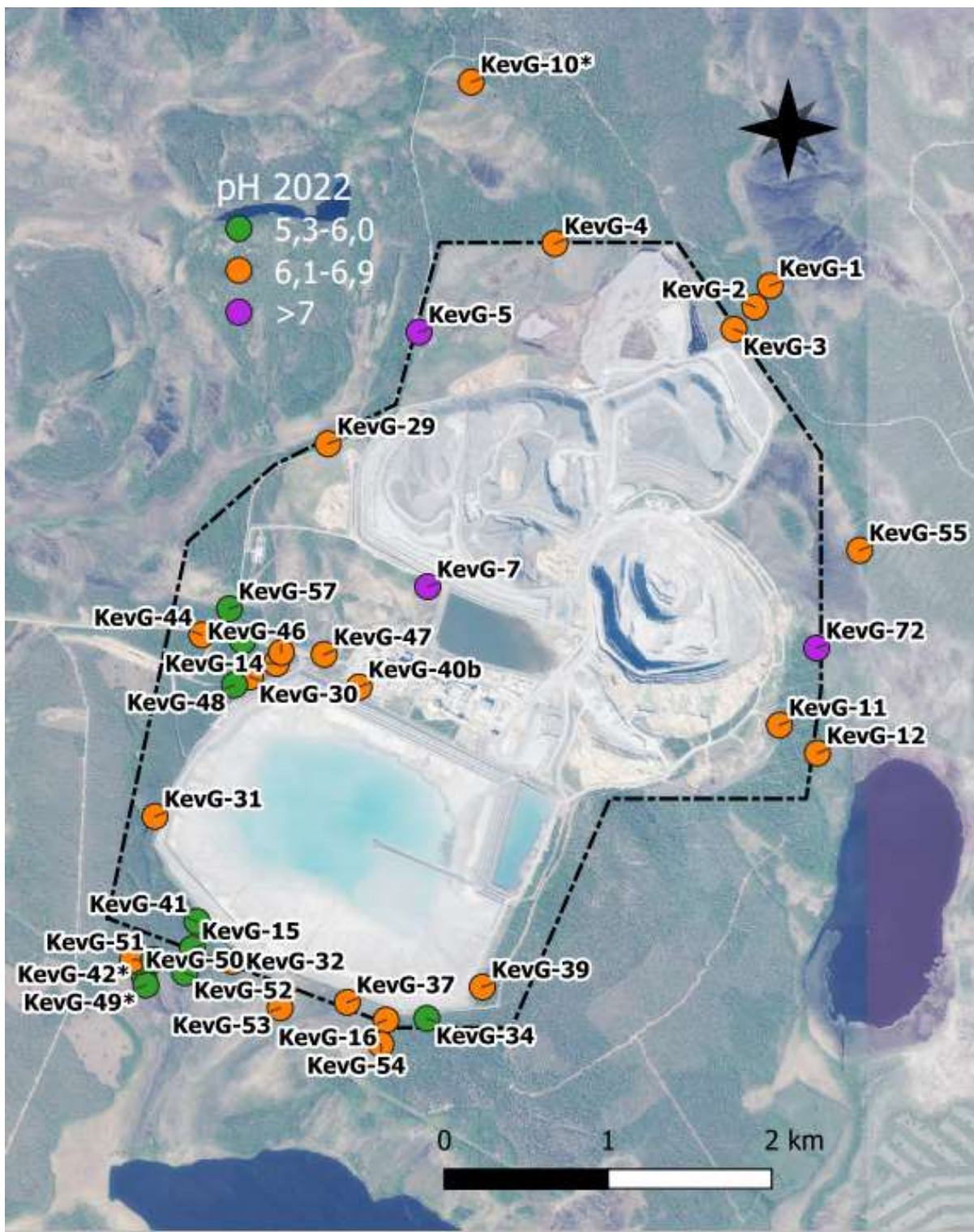
Kromi-, kupari- ja litiumpitoisuudet olivat alueen tarkkailupisteillä yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. **Bromi-, mangaani-, rauta- ja strontiumpitoisuudet** olivat nousussa tarkkailuputkella **KevG-54**, mutta pitoisuustasot ovat maltillisia verrattuna lounaiskulman tuloksiin. Muilla tarkkailupisteillä edellä mainitut pitoisuudet olivat pääsääntöisesti yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, yksittäisissä parametreissa oli jonkin verran hajontaa, mutta selkeitä muutostrendejä ei ollut havaittavissa. (Liite 2)

Yhteenveto kaakkoinen suotautumisreitti

Tarkkailupisteen KevG-16 nousevat trendit sähkönjohtavuuden, sulfaatin, nikkelin ja koboltin osalta jatkuivat vuonna 2022, kuten myös eteläpuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-54 ja osittain myös näiden edellä mainittujen pisteiden luoteispuolella, lähempänä rikastushiekka-allasta sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-37. Vuonna 2021 havaitut jyrkästi nousevat trendit kumminkin tasoittuvat vuonna 2022 ja loppuvuoden tulosten myötä ovat kääntymässä hienoiseen laskuun. Kevitsanvaaran suunnalta tulevat sulamisvedet mahdollisesti myös vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin, varsinkin koboltikuormitusta näyttäisi saapuvan Kevitsanvaaran suunnalta kaivettujen ojastojen kautta, vaikutusten keskittyessä tarkkailuputken KevG-16 ympäristöön.

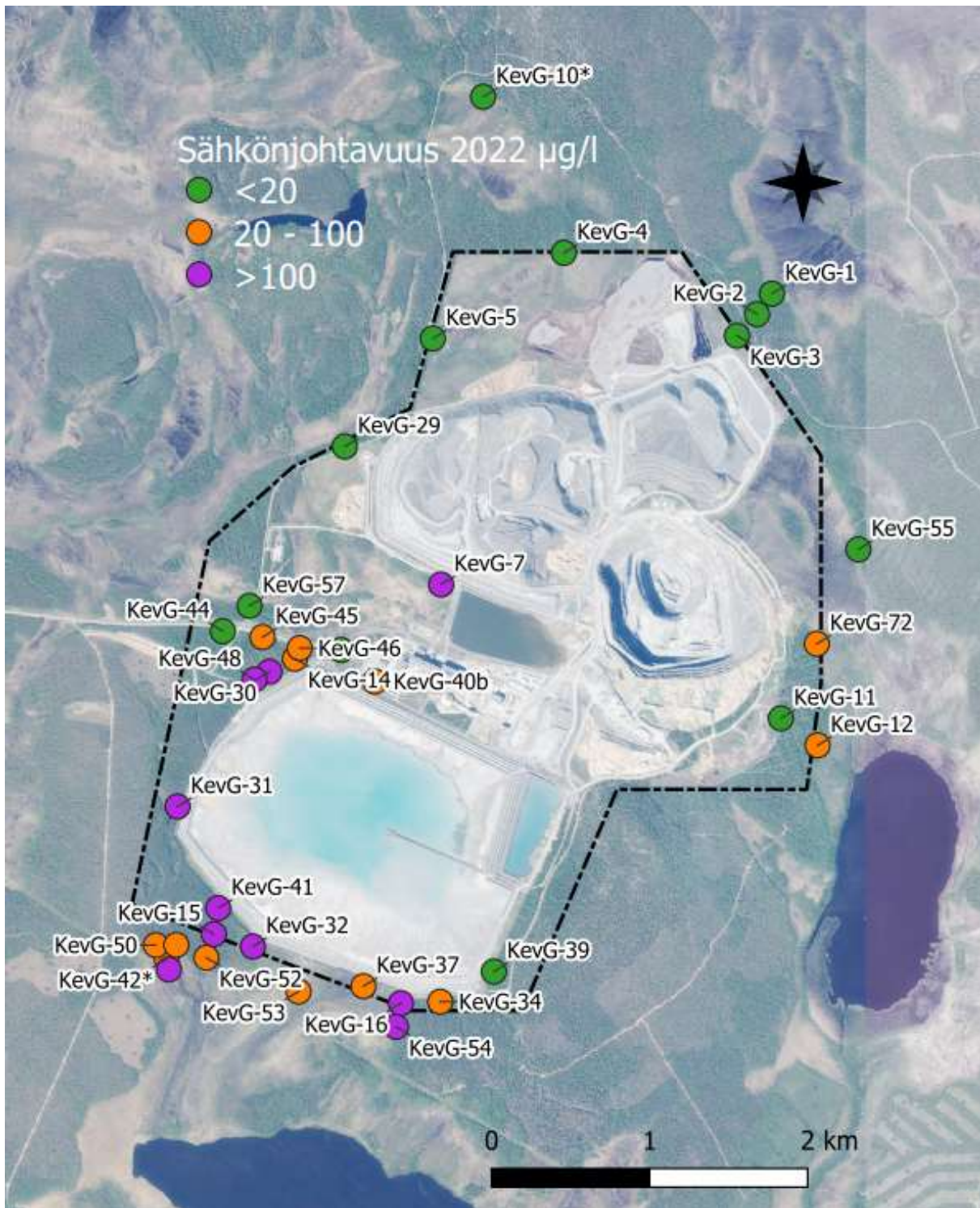
4.5.4 Temaattiset kartat

Alla olevilla kartoilla on esitetty keskeisten parametrien keskimääräiset tulokset vuodelta 2022 pistekohtaisesti. Kartoilta voi havaita alueellisia eroavaisuuksia ja niiden välisiä relaatioita. Pienemmät pH-arvot vuonna 2022, kuten aikaisempina vuosina, mitattiin rikastushiekka altaan luoteis- ja lounaiskulman tarkkailuputkilla. Kyseiset putket sijaitsevat suolla ja osittain mustaliuskejaksoilla, jotka laskevat pH-arvoja luonnostaan. (Kuva 4-23)



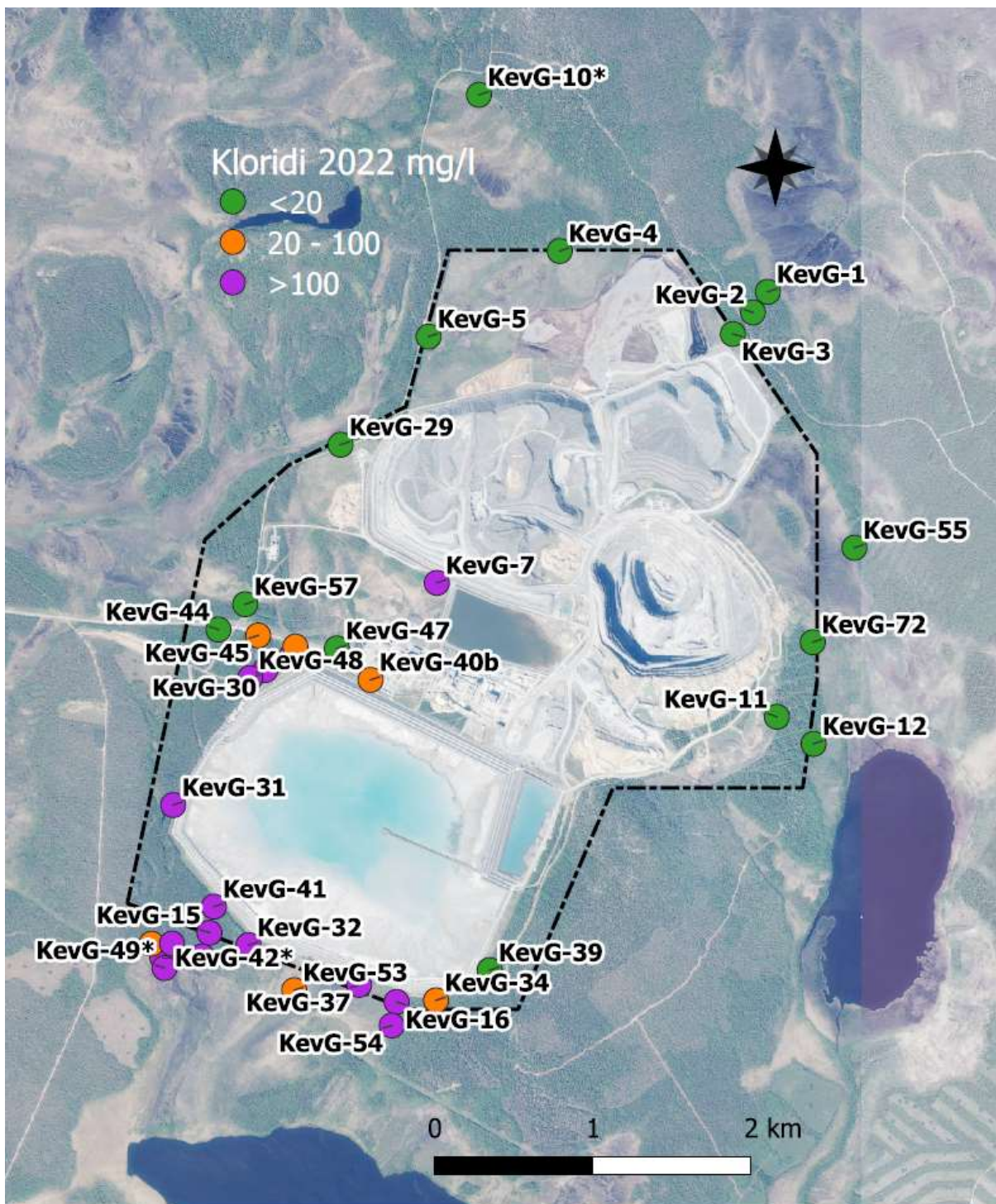
Kuva 4-23. Pohjaveden ja lähdeveden pH-arvot kaivosalueella.

Suurimmat keskimääräiset sähkönjohtavuudet havaittiin rikastushiekka-altaan A luoteiskulman putkilta KevG-30 (106 mS/m) ja KevG-48 (180 mS/m), länsipuolen putkelta KevG-31 (147 mS/m) ja eteläpuolen pisteiltä KevG-15 (221 mS/m), KevG-32 (162 mS/m), KevG-41 (209 mS/m), KevG-49* (157 mS/m), KevG-16 (220 mS/m) ja KevG-54 (158 mS/m). (Kuva 4-24)



Kuva 4-24. Pohjaveden ja lähdeveden sähkönjohtavuudet kaivosalueella.

Keskimäärin kloridia havaittiin yli 100 mg/l sivukivialueen ja pintavalutuskentän väliseltä tarkkailupisteeltä KevG-7 (135 mg/l), rikastushiekka-altaan A luoteiskulman pisteiltä KevG-14 (128 mg/l), KevG-30 (225 mg/l) ja KevG-48 (310 mg/l), länsipuolen pisteeltä KevG-31 (180 mg/l). Altaan lounaiskulmalla keskipitoisuudet olivat yli 100 mg/l, pois lukien piste KevG-50, suurin keskipitoisuus mitattiin pisteeltä KevG-15 (349 mg/l). Kaakkoskulmalla putkella KevG-37 keskipitoisuus oli 180 mg/l, putkella KevG-16 330 mg/l ja putkella KevG-54 248 mg/l. (Kuva 4-25)



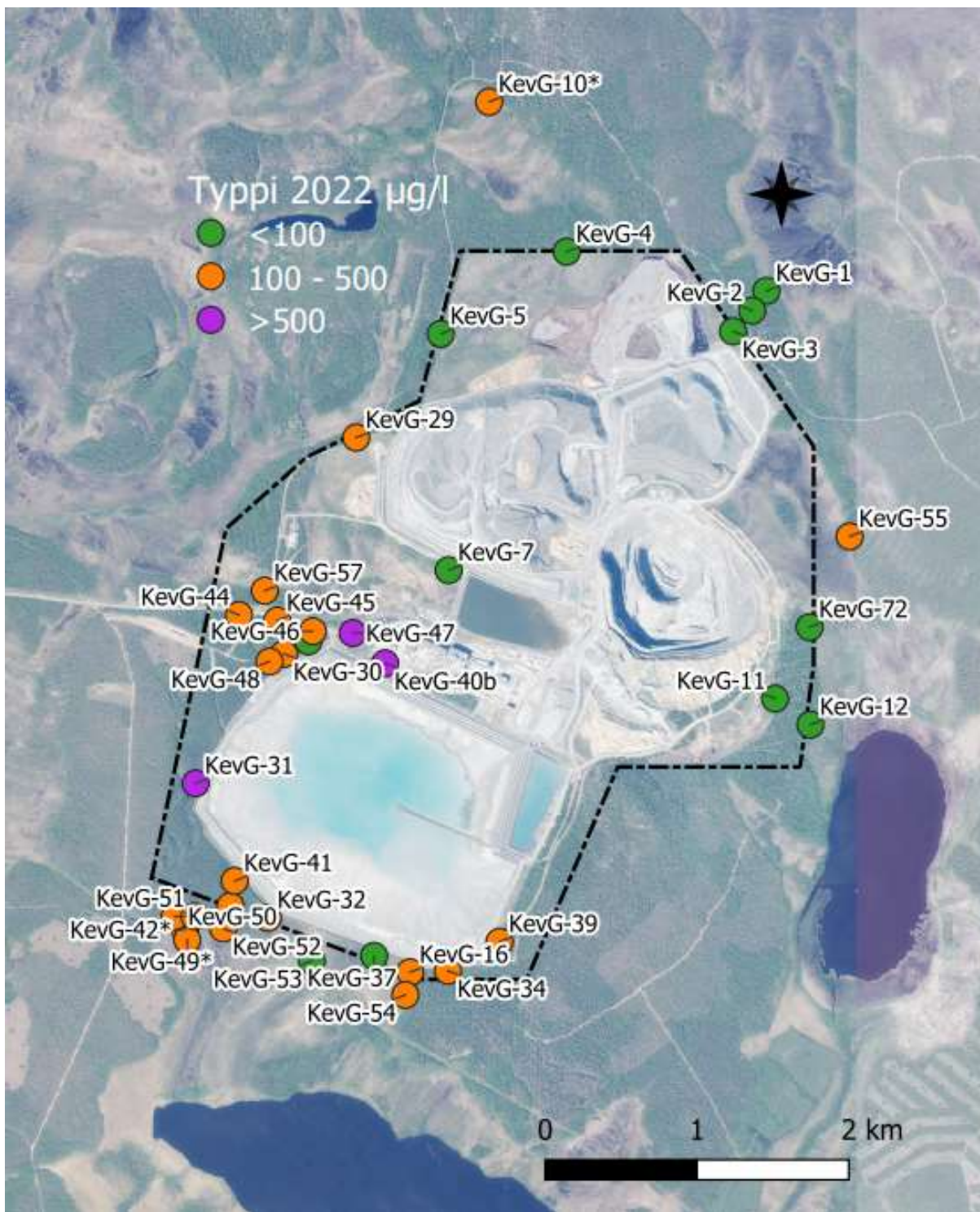
Kuva 4-25. Pohjaveden ja lähveden kloridipitoisuudet kaivosalueella.

Sulfaattipitoisuuksien osalta yli 300 mg/l keskipitoisuuksia mitattiin rikastushiekka-altaan länsipuolelta pisteiltä KevG-48 (480 mg/l) ja KevG-31 (489 mg/l), eteläpuolen pisteiltä KevG-15 (671 mg/l), KevG-41 (631 mg/l), KevG-49* (350 mg/l), KevG-32 (318 mg/l), KevG-16 (692 mg/l) ja pisteeltä KevG-54 (453 mg/l). (Kuva 4-26)



Kuva 4-26. Pohjaveden ja lähdeveden sulfaattipitoisuudet kaivosalueella.

Kokonaistyyppipitoisuuksien korkeimmat pitoisuudet näyttäisivät keskittyvän rakenteiden, padon tai tiestön välittömään läheisyyteen, pois lukien tarkkailupiste KevG-31, jonka pitoisuuksiin näyttäisi hetkellisesti vaikuttavan itse rikastushiekka-altaan toimet. Rakenteissa on käytetty käyttöön soveltuvaa sivukiveä ja tyyppipitoisuudet voivat olla räjähdeainejäämistä johtuvia. Vuoden aikana keskimäärin kokonaistyyppiä mitattiin yli 500 µg/l tarkkailupisteiltä KevG-31 (2225 µg/l), KevG-40b (561 µg/l) ja KevG-47 (1303 µg/l). (Kuva 4-27)



Kuva 4-27. Pohjaveden ja lähdeveden kokonaistyyppipitoisuudet kaivosalueella.

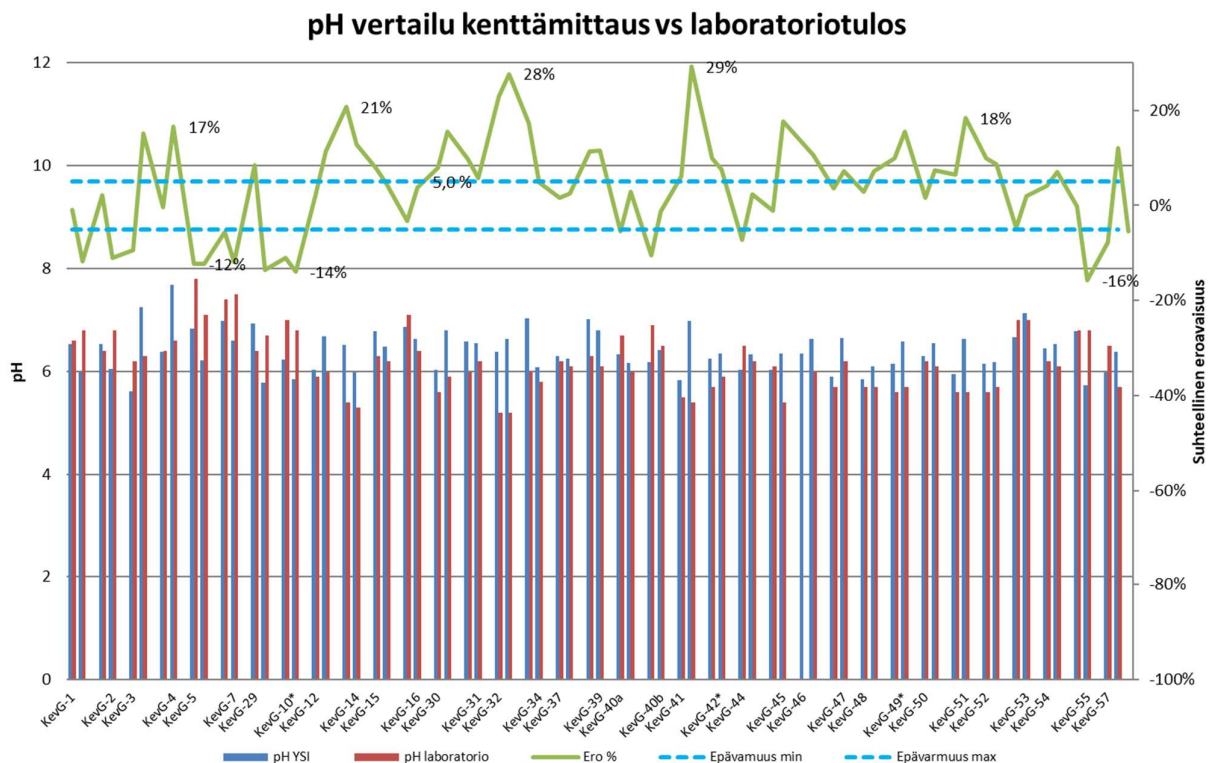
Korkeimmat nikkelpitoisuudet suuntautuvat samoille tarkkailupisteille kuin esimerkiksi sähköjohtavuus. Vuonna 2022 keskimääräisesti nikkeliä havaittiin yli 100 µg/l tarkkailupisteiltä KevG-14 (194 µg/l), KevG-30 (124 µg/l), KevG-48 (136 µg/l), KevG-31 (164 µg/l), KevG-15 (340 µg/l), KevG-41 (369 µg/l), KevG-32 (114 µg/l), KevG-42* (108 µg/l), KevG-49* (326 µg/l), KevG-48 (136 µg/l), KevG-51 (145 µg/l), KevG-52 (200 µg/l) KevG-16 106 µg/l ja KevG-54 (113 µg/l). (Kuva 4-28)

5. MONIPARAMETRIMITTAUKSET JA LAADUNVARMISTUS

Pohjavesinäytteenoton yhteydessä tehtiin vuonna 2022 moniparametrimittaukset (YSI-mittari) kaikkien tarkkailupisteiden osalta kesä- ja lokakuun kierroksilla. Kenttämittarien luotettavuus on parantunut viime vuosina ja kenttämittauksia voidaan käyttää laadunvarmistuksena. Sisäisten vesien näytteenottojen yhteydessä kenttämittauksia tehdään viikoittain ja tulosten perusteella kenttämittausten laatu oli erittäin hyvällä tasolla päästövesien osalta. Havaitut poikkeamat olivat pääsääntöisesti tulosten tallennuksessa sattuneita kirjausvirheitä.

Yleisesti pohjavesien kenttämittausten osalta hajontaa tuloksissa oli edellisvuosia runsaammin. Kenttämittausten avulla määritetyt pH-arvot ja sähkönjohtavuus olivat kohtalaisen yhteneväisiä hyvätuottoisilla tarkkailupisteillä, joilta näytteitä haettiin vuoden aikana kuukausittain.

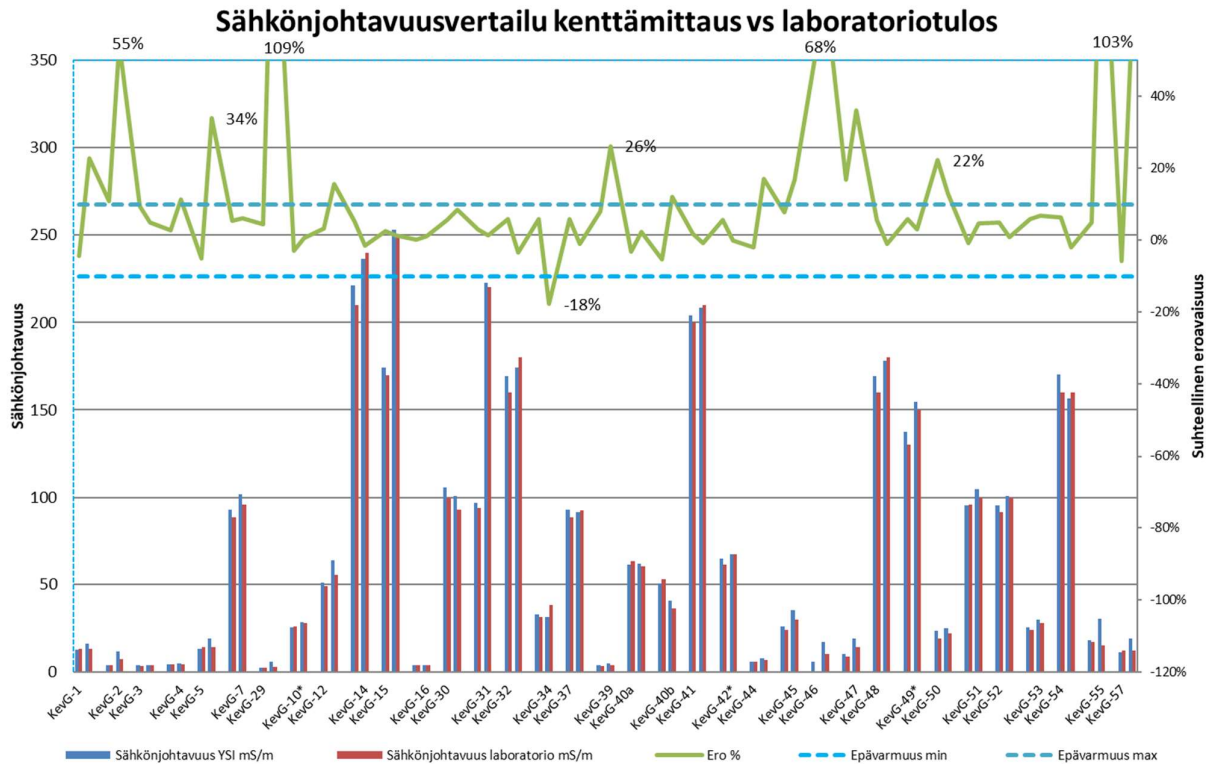
Akkreditoituissa laboratoriomittauksissa pH:n mittausepävarmuus on $\pm 0,2$ yksikköä. Näytteen pH muuttuu säilytyksen ja kuljetuksen aikana, jolloin laboratorion ja kenttämittausten välillä on eroa jo parametrin ominaisuuksista johtuen. Veden pH:n kenttämittauksissa on kiinnitettävä huomiota erityisesti laitteen kalibrointiin. Johtuen pH-arvon luontaisesta muuntumisesta ja asteikon ominaisuuksista tulosten vertailu on haastavaa. Pohjavesien kenttämittauksista noin 35 % (vuonna 2021 60 %) osuus vertailutuloksista sijoittui laboratorion mittausepävarmuuden sisään, joka prosentuaalisesti on mitatuilla pH-tasoilla noin 5%. Mittausepävarmuusrajan ylittävät mittaukset olivat yksittäisiä ja satunnaisia, eikä systemaattisia (esimerkiksi anturin kalibrointi) virheitä ollut havaittavissa. (Kuva 5-1)



Kuva 5-1. Kenttämittausten ja laboratoriotulosten vertailu pH-arvojen osalta.

Tulosten vertailtavuutta kenttämittauksen ja laboratoriomittauksen välillä voidaan pitää edelleen hyvänä sähkönjohtokyvyn osalta, vaikkakin hajonta kasvoi viime vuodesta (Kuva 5-2). Pohjavesien kenttämittauksista noin 77 %:n osuus vertailutuloksista sijoittui laboratorion mittausepävarmuuden sisään. Merkittävät eroavaisuudet tulosten välillä olivat käytännössä kaikki luonnollisesti pienien sähkönjohtavuuksien pisteillä tai piste oli erittäin vähävetinen. Tällöin merkittäväksi epävarmuustekijäksi on noussut näytteenotto, kun

mittauksia ei ole voitu suorittaa samaan aikaan kuin näyte on otettu tai veden vähyden takia veden ominaisuudet vaihtelevat pumppauksen/näytteenoton aikana ja havaitut eroavaisuudet ovat todellisia vedenlaadun muutoksia.



Kuva 5-2. Kenttämittausten ja laboratoriotulosten vertailu sähkönjohtavuuden osalta.

Kenttämittausten osalta mittarin tarkistus, kalibrointi ja huolto ovat erittäin tärkeitä. Moniparametrimittarin (YSI) parametrien oikeellisuus tulisi tarkistaa ennen jokaista näytteenottoa tarkistusluoksen avulla, ja näin menetellään kaivoksen sisäisten vesien osalta. Jos tarkistusluosten mittaukset antavat aiheutta, mittari kalibroidaan, jolloin mittari on lähtökohtaisesti luotettava. Systemaattisia virheitä, jotka johtuvat esimerkiksi itse anturien vaurioista, ei voida estää kalibroinnilla. Antureiden kontaminaatiota mittauspisteiden välillä ehkäistään antureiden huuhtelulla mittausten jälkeen, joko puhtaalla vedellä tai seuraavan tarkkailupisteen vedellä.

Näytteenoton epävarmuuden arviointi vuonna 2022 perustui rinnakkaisnäytteisiin ja nollanäytteisiin, kattaen kaikki vesinäytteiden jakeet. Tarkemmin laadunvarmistuksen tulokset on esitetty vesipäästöjen vuosiraportin yhteydessä, jonka yhteydessä otetaan suurin osa vuoden tarkkailu- sekä laadunvarmistusnäytteistä. Laajan aineiston pohjalta voitiin määrittää vuositason standardiepävarmuus sekä laajennettu kokonaisepävarmuus koko aineistolle. Vuoden 2022 tietojen avulla laskettuna standardiepävarmuudeksi saatiin 3% ja täten laajennetuksi epävarmuudeksi 6%. Laskennan perusteella vesinäytteiden tulokset olivat hyvin systemaattisia ja luotettavia, muutokset näytepareissa aiheutuivat osaksi myös itse vedenlaadun muutoksista suurten virtaamien pisteillä.

Laadunvarmistusnäytteiden tavoitteena on kattaa kaikkiaan noin 5-10% tarkkailunäytteiden kokonaismäärästä, tällöin laadunvarmistus painottuu näytteisiin, joita on määrällisesti paljon eli sisäisten vesien seurantaan. Pohjavesien osalta laadunvarmistuksen periaatteena on kattaa kaikki pisteet kertaalleen vuoden aikana. Vuonna 2022 määrällisesti tavoite saavutettiin. Kaikilta putkilta näytteitä ei saatu, esimerkiksi kuivalta putkelta KevG-11. Uusilta, vuonna 2022 asennetuilta tarkkailuputkilta ei otettu vielä laadunvarmistusnäytteitä.

Vuoden aikana otettiin kolme nollanäytettä ja rinnakkaisnäytteitä 29 kpl. Rinnakkaisnäytteistä analysoitiin sähkönjohtavuus, kloridi, sulfaatti ja nikkeli. Nollanäytteet olivat puhtaita kaikkien parametrien osalta, pitoisuudet jäivät siis alle määräysrajojen. (Taulukko 5-1)

Rinnakkaisnäytteiden vertailussa sähkönjohtavuuksien eroavaisuuksia havaittiin kuusi kertaa, joista yhden eroavaisuus -20% oli juuri laboratorion mittausepävarmuustasolla. Kyseessä oli lähdepiste KevG-10*, jonka

sähkönjohtavuudet olivat pieniä 2,5 ja 3,0 mS/m, laboratorion ilmoittama epävarmuus näin pienillä johtavuuksilla on 20 %. Sähkönjohtavuuksissa laadunvarmistusnäytteiden tulokset ovat olleet yhteneväisiä useamman vuoden ajan ja mahdolliset poikkeamat tuloksissa kertovat suoraan veden ominaisuuksien muutoksesta näytteenoton aikaan, analytiikan ollessa tasalaatuista. (Taulukko 5-1)

Kloridipitoisuuksissa laboratorion ilmoittama mittaasepävarmuus on 10%. Vuonna 2022 havaittiin 11 poikkeavuutta näytepareissa, mutta yksikään ei ylittänyt edellä mainittua mittaasepävarmuutta. Aikaisempina vuosina on havaittu muutamia mittaasepävarmuutta suurempia eroavaisuuksia näytepareista, eroavaisuuksien ollessa 12-15%. (Taulukko 5-1)

Sulfaattipitoisuuksissa rinnakkaisnäytteiden erot jäivät myös mittaasepävarmuuden alle. Suhteelliset erot olivat maksimissaan 4%, joten tulosta voidaan pitää erittäin hyvänä. (Taulukko 5-1)

Laboratorion ilmoittama mittaasepävarmuus nikkelpitoisuudelle on 10%. Vuoden aikana havaittiin 11 näyteparin osalta mittaasepävarmuutta suurempia eroavaisuuksia. Aikaisempina vuosina eroavaisuudet ovat olleet selkeästi pienempiä, yleensä vain muutama näytepari on ylittänyt mittaasepävarmuus tason. Näistä 11 näyteparista kahdeksan osalta eroavaisuudet olivat alle 20 %, vaihdellen välillä 12-18%. Kolmen parin osalta eroavaisuuksia voidaan pitää merkittävänä. Nämä näytteet otettiin heinäkuun kierroksella pisteiltä KevG-16 (ero -45%), KevG-32 (-37%) ja KevG-15 (-35%). Muissa parametreissa ei tällöin havaittu merkittäviä eroavaisuuksia ja tulokset viittaavat veden ominaisuuksien muuttuneet metallien osalta näytteenoton aikaan. (Taulukko 5-1)

Taulukko 5-1. Laadunvarmistusnäytteiden kokoamataulukko pohjavesien osalta.

		Laadunvarmistusnäytteet				Varsinaiset näytteet				Erotus %			
		Sähkönjohtavuus	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nikkeli (Ni)	Sähkönjohtavuus	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nikkeli (Ni)	Sähkönjohtavuus	Kloridi (Cl)	Sulfaatti (SO4)	Nikkeli (Ni)
mittaasepävarmuudet		5 % (>4 mS/m)	10 % >5,0 mg/l)	10 % (>4mg/l)	10 % (>0,5 µg/l)	5 % (>4 mS/m)	10 % >5,0 mg/l)	10 % (>4mg/l)	10 % (>0,5 µg/l)		erotus suurempi kuin mittaasepävarmuus		
		0,2 mS/m (<4 mS/m)	10 % (<5,0 mg/l)	12 % (<4 mg/l)	0,05 µg/l (<0,5 µg/l)	0,2 mS/m (<4 mS/m)	10 % (<5,0 mg/l)	12 % (<4 mg/l)	0,05 µg/l (<0,5 µg/l)		erotus pienempi/ylltäsuuri kuin mittaasepävarmuus		
Ottopaikka	Ottopäivä	mS/m	mg/l	mg/l	µg/l	mS/m	mg/l	mg/l	µg/l				
KevG-34	6.7.2022	29	20	85	51	28	19	83	53	3 %	5 %	2 %	-4 %
KevG-16	6.7.2022	210	300	630	76	210	300	610	110	0 %	0 %	3 %	-45 %
KevG-32	6.7.2022	170	340	330	95	170	350	340	130	0 %	-3 %	-3 %	-37 %
KevG-15	6.7.2022	220	340	630	260	220	340	630	350	0 %	0 %	0 %	-35 %
KevG-31	6.7.2022	80	97	200	76	80	95	200	85	0 %	2 %	0 %	-12 %
KevG-30	6.7.2022	130	280	180	110	130	280	180	130	0 %	0 %	0 %	-18 %
KevG-14	6.7.2022	53	120	10	190	53	130	10	200	0 %	-8 %	0 %	-5 %
KevG-14 L0	6.7.2022	<1	<0,5	<0,5	<0,05								
KevG-44	2.8.2022	7,2	3,6	6,6	5,6	7,2	3,6	6,6	5,8	0 %	0 %	0 %	-4 %
KevG-45	2.8.2022	27	44	35	55	27	45	36	48	0 %	-2 %	-3 %	13 %
KevG-40a	2.8.2022	41	20	130	18	41	21	130	17	0 %	-5 %	0 %	6 %
KevG-46	2.8.2022	23	37	11	66	24	36	11	77	-4 %	3 %	0 %	-17 %
KevG-1	3.8.2022	13	0,71	2,4	11	13	0,71	2,4	10	0 %	0 %	0 %	9 %
KevG-1 L0	3.8.2022	<1	<0,5	<0,5	<0,05								
KevG-2	3.8.2022	4,7	0,25	1,2	21	4,7	0,25	1,2	21	0 %	0 %	0 %	0 %
KevG-10*	3.8.2022	2,5	0,25	0,25	2,1	3	0,25	0,25	1,9	-20 %	0 %	0 %	10 %
KevG-5	3.8.2022	14	1,3	4,7	0,59	14	1,3	4,8	0,59	0 %	0 %	-2 %	0 %
KevG-51	3.8.2022	97	210	130	150	97	210	130	130	0 %	0 %	0 %	13 %
KevG-47	4.8.2022	22	7,1	38	77	21	6,6	37	77	5 %	7 %	3 %	0 %
KevG-4	4.8.2022	4,5	1,2	2,9	2,2	4,5	1,1	2,8	2,3	0 %	8 %	3 %	-5 %
KevG-3	4.8.2022	3,7	1,1	2,3	2,7	3,7	1	2,3	2,8	0 %	9 %	0 %	-4 %
KevG-7	8.8.2022	110	150	220	24	110	150	220	24	0 %	0 %	0 %	0 %
KevG-12	8.8.2022	26	1,6	8,9	49	26	1,7	9,1	47	0 %	-6 %	-2 %	4 %
KevG-39	8.8.2022	4,3	1,2	2,7	1,5	4,1	1,2	2,8	1,7	5 %	0 %	-4 %	-13 %
KevG-37	8.8.2022	92	180	93	9,4	92	180	93	10	0 %	0 %	0 %	-6 %
KevG-48	6.9.2022	180	300	480	140	180	300	470	120	0 %	0 %	2 %	14 %
KevG-41	7.9.2022	210	310	640	430	210	310	640	430	0 %	0 %	0 %	0 %
KevG-49*	7.9.2022	150	250	410	370	150	250	410	380	0 %	0 %	0 %	-3 %
KevG-49* L0	7.9.2022	<1	<0,5	<0,5	<0,05								
KevG-42*	7.9.2022	66	150	62	110	66	150	62	130	0 %	0 %	0 %	-18 %
KevG-40b	7.9.2022	45	28	120	63	44	28	120	63	2 %	0 %	0 %	0 %

Pohjavesien tarkkailussa tarkkailutulosten kokonaisuvarmuuteen vaikuttavat pohjavesiputkien kunto, näytteenotto-olosuhteet, näytteenottajan ammattitaito, näytteiden kuljetus ja käsittely, laboratorion mittausepävarmuus sekä tulosten tulkintaan liittyvät epävarmuudet. Kokonaisuvarmuutta pohjavesinäytteenoton osalta on pyritty minimoimaan käyttämällä samaa näytteenottajaa näytteenottokertojen välillä. Näytteenotosta vastaa sertifioitu ja kokenut näytteenottaja, joka noudattaa työssään näytteenoton standardeja ja ympäristöhallinnon erikseen antamia ohjeita. Näytteenottajan muistiinpanot tallennetaan, jotta ne voidaan tarvittaessa palauttaa tulosten tarkastelun yhteydessä. Näytteenotto ja näytteenottovälineet ovat standardoituja.

Tulosten mukaan analytiikka on erittäin luotettavaa ja löydetyt eroavaisuudet selittyvät pääosin näytteenottopisteiden ominaisuuksilla. Pohjavesiputkilla ja pohjavesipurkaumilla veden ominaisuudet vaihtelevat näytteenoton aikana, jolloin niiden olosuhteita ei voi täysin vakioida.

Laadunvarmistus on hyvä keino seurata näytteenoton ja analytiikan laatua. Pienien pitoisuuksien (lähellä määritysrajoja) rinnakkaisnäytteiden avulla suoritettussa tarkastelussa tulee olla tarkkana, jotta laskennalliset operaatiot, esimerkiksi pyöristykset eivät aiheuta turhia eroja tuloksissa. Kenttämittareiden luotettavuus on parantunut viime vuosina huomattavasti, jolloin kenttämittaukset toimivat varsinkin sähkönjohtavuuden osalta rinnakkaisnäytteinä.

6. YHTEENVETO

Pohjaveden pinnankorkeudet olivat syystalven 2022 yleisesti kaikilla tarkkailupisteillä alle keskiarvojen, syynä havaintoon oli erittäin vähäsateinen syyskuu. Sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta pinnankorkeudet olivat tavanomaisia mukaan lukien luontaiset vaihtelut. Sivukivialueelle läjitetyt sivukivet ja sitä kautta lisääntynyt hydrostaattinen paine ei ole nähtävissä pinnankorkeuksien tuloksissa. Aikaisempina vuosina havaittu pieni pinnankorkeuksien laskeva trendi meluvallin alueella näyttäisi loppuneen vuosina 2021-2022. Meluvallin ja avolouhoksen välissä sijaitseva, vuonna 2022 tuhoutunut, tarkkailuputki KevG-27 oli käytännössä kuiva useamman vuoden, kuten myös meluvallin toisella puolen sijaitseva tarkkailuputki KevG-11. Meluvallin ja Satojärven välissä sijaitsevan tarkkailuputken KevG-12 pinnankorkeus laski vuosina 2016-2019, vuosina 2020-2022 keskimääräinen pinnankorkeus on noussut takaisin vuoden 2017 tasolla.

Sivukivialueen tarkkailupisteiden osalta, aikaisemmin havaitut nousevat pitoisuustrendit kloridin, sulfaatin, nikkelin ja sähkönjohtavuuden osalta pisteellä KevG-7 jatkuivat. Nouseva kehitys alkoi vuonna 2016 kun uusien sivukivialueiden pohjatyöt aloitettiin. Tarkkailupiste sijaitsee pintavalutus kentän ja sivukivialueen välissä suolla, johon kerääntyy tehokkaasti mm. kaivosalueen rakennettujen alueiden hulevesiä. Toukokuussa 2020 asennetulla tarkkailuputkella KevG-55 osa vuoden 2022 keskimääräisistä pitoisuuksista oli nousussa, mutta muutos on osittain myös laskennallinen muuttuneen näytteenottotiheyden vuoksi. Muilla alueen tarkkailupisteillä tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

Meluvallin alueen tarkkailuputkista KevG-27 tuhoutui vuonna 2022, korvaava tarkkailuputki KevG-72 asennettiin syksyllä 2022. Tarkkailupisteiden KevG-11 ja KevG-12 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, putkella KevG-12 sähkönjohtavuudessa ja nikkelpitoisuudessa on laskeva suuntaus. Pohjaveden pinnankorkeudet ovat olleet tasaisia, eikä avolouhoksen mahdollista kuivattavaa vaikutusta ollut havaittavissa vuoden 2022 tulosten perusteella.

Tulotien varrella sijaitsevien tarkkailuputkien tulokset ovat olleet tavanomaisia viime vuodet. Mataraojan sillan kupeessa sijaitsevalla putkella on havaittavissa mangaanipitoisuuksien nouseva kehitys. Ilmiön taustalla on todennäköisesti luontaiset humuspitoiset suovedet.

Rikastushiekka-altaan ympäristön tarkkailuputkilla on havaittu muutoksia pohjaveden laadussa viime vuosina, jonka vuoksi alueelle on asennettu lisää tarkkailuputkia ja näytteenottoa on tihennetty. Havaitut muutokset tarkkailuputkilla johtuvat todennäköisesti rikastushiekka-altaalta suotautuvan veden vaikutuksesta alueen pohjaveteen. Läjitetyn rikastushiekkan taso ja samalla rikastushiekka-altaassa olevan vedenpinnan taso ovat nousseet toimintojen seurauksena, jolloin lisääntynyt massa alueella voi lisätä hydrostaattista painetta ja näin lisätä altaasta suotautuvan veden määrää tai ohjata altaan alla olevia luontaisia pohjavesiä altaan ulkopuolelle. Yleisesti pitoisuuksien alueellisesti havaitut nopeat muutokset noudattavat rikastushiekkan läjityksen järjestelyjä ja tasoittuvat läjityksen siirtyessä eri alueille.

Rikastushiekka-altaan luoteispuolella on suoritettu suojapumppauksia kesästä 2021 lähtien. Pumppauksen seurauksena lähimmillä tarkkailuputkilla KevG-14, KevG-46 ja KevG-48 pohjaveden pinnankorkeustaso on laskenut noin metrin ja tarkkailuputkella KevG-30 1,6 metriä alkuvuoden 2021 tuloksista. Muilla alueen tarkkailuputkilla vuoden 2022 pohjaveden pinnankorkeudet olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin.

Rikastushiekka-altaan pohjoispuolen putkien osalta suurimmat pitoisuudet keskeisten parametrien eli sähkönjohtavuuden, kloridi-, sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksien osalta havaitaan altaan luoteiskulmalta lounaaseen sijaitsevilla tarkkailuputkilla KevG-14, KevG-30 ja KevG-48. Vuoden 2022 tulosten mukaan edellä mainituissa pitoisuuksissa on edelleen nouseva suuntaus tarkkailuputkella KevG-48, tarkkailuputkella KevG-14 pitoisuudet ovat tasoittuneet uusille tasoilleen ja tarkkailuputkella KevG-30 laskeneet huomattavasti vuoden 2022 aikana. Altaan luoteispuolella aloitettiin suojapumppaukset kesällä 2021, joiden ansiosta suotovesien määrä alueella on laskenut ja pitoisuudet ovat laskussa lähimmillä tarkkailuputkilla. Tulotien lähellä sijaitsevilla, tarkkailuputkelta KevG-14 pohjoiseen sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-46 ja siitä itään sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-47 nikkelpitoisuuksissa on nouseva suuntaus.

Rikastushiekka-altaalta lounaaseen sijaitsevien pisteiden osalta tarkkailuputkea KevG-50 lukuun ottamatta kaikilla tarkkailupisteillä on havaittavissa edelleen sähkönjohtavuuden, sulfaatin, kloridin ja metallipitoisuuksien nouseva suuntaus. Suhteellisesti suurimmat ja systemaattiset muutokset havaittiin vuonna 2022 tarkkailupisteillä KevG-31, KevG-32, KevG-41 ja KevG-49*.

Keskeisten parametrien osalta suurimmat pitoisuudet on mitattu viime vuosina tarkkailupisteeltä KevG-15. Tällä pisteellä suurimmat pitoisuustasojen nousut havaittiin alkuvuonna 2019 ja alkuvuonna 2021. Vuoden

2022 tulosten perusteella suurimmat pitoisuusnousut ovat taitumassa ja sulfaattipitoisuudet ovat tasoittumassa tasolle noin 700 mg/l ja nikkelpitoisuudet tasolle noin 340 µg/l.

Marraskuussa 2020 lounaisen suotautumisreitoin poikki kaivettiin ohjausoja, jonka tarkoituksena oli tehostaa suotovesien talteenottoa, ohjaten suotovedet eteläiselle taustapumppaamolle, josta ne pumpataan takaisin A-altaaseen. Tarkkailutulosten perusteella arvioidaan, että oja kerää myös alueen puhtaita sulamisvesiä ja ohjaa ne taustapumppaamolle, jolloin pohjavesien konsentraatiot voivat kasvaa. Pohjavedet vaikuttaisivat olevan altaan lounaiskulmalla kallioperän rakoiluun varastoitunutta pohjavettä, pinnankorkeus on varsin stabiili ja virtaamat pieniä. Hydrostaattisen paineen lisäyksen ja sulamisvesien aiheuttamat pulssit vaikuttaisivat liikkuvan nopeasti maaperässä tai kallion pintaa korkeusgradientin mukaisesti.

Rikastushiekka-altaan länsipuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-31 kallio- ja maaperän ominaisuudet (rakoilu ja painauma) näyttäisivät sen sijaan pidättävän vettä putken ympäristössä. Tarkkailuputkella havaittujen pitoisuusvaihtelujen taustalla on todennäköisesti rikastushiekka-altaalta tarkkailuputkelle suuntautuva murroslinja, jonka kautta altaalta suotautuu vettä suoraan putken ympäristöön, kun rikastushiekkaa läjitetään murroslinjan kohdalle tai topografisesti sen yläpuolelle. Vuonna 2022 maksimipitoisuudet, esimerkiksi nikkelin osalta tällä tarkkailupisteellä olivat huomattavasti alle vuosien 2019-2021 tulosten.

Rikastushiekka-altaalta kaakkoon sijaitsevilla tarkkailupisteillä, tarkkailupisteen KevG-16 nousevat trendit sähkönjohtavuuden, sulfaatin, nikkelin ja kobolttin osalta jatkuivat vuonna 2022. Nouseva suuntaus oli havaittavissa myös pisteen KevG-16 eteläpuolella sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-54 ja osittain myös näiden edellä mainittujen pisteiden luoteispuolella, lähempänä rikastushiekka-allasta sijaitsevalla tarkkailuputkella KevG-37. Vuonna 2021 havaitut jyrkästi nousevat pitoisuustrendit tasoittuvat vuonna 2022 ja loppuvuoden tulosten myötä ne olivat kääntymässä hienoiseen laskuun. Kevitsanvaaran suunnalta tulevat sulamisvedet mahdollisesti myös vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin, varsinkin kobolttikuormitusta näyttäisi saapuvan Kevitsanvaaran suunnalta kaivettujen ojastojen kautta, vaikutusten keskittyessä tarkkailuputken KevG-16 ympäristöön.

Laadunvarmistuksen mukaan analytiikka ja näytteenotto oli laadukasta vuonna 2022. Kenttämittausten ja laboratoriotulosten yhteneväisyys sähkönjohtavuuden osalta oli hyvällä tasolla, kuten myös pH-tulosten osalta, kun huomioidaan pH-arvojen muuttuminen ajan funktiona. Pohjaveden tarkkailuputkia on asennettu ja tullaan edelleen asentamaan lisää lähitulevaisuudessa, jolloin tulisi miettiä kenttämittareiden tai jatkuvatoimisten mittareiden hyödyntämistä vielä laajemmin. Tarvittaessa pohjavesiputkilta voi hakea lisänäytteitä, jos jatkuvatoimisissa mittauksissa havaitaan muutoksia. Tämän hetkinen pohjavesitarkkailu vesinäytteiden osalta on riittävää/kattavaa. Osa suomaastossa sijaitsevista tarkkailupisteistä jäätyy talvisin, mutta jatkuvatoimisten mittausten tulosten perusteella voidaan karkeasti arvioida pitoisuustasojen muutoksia myös talvikuukausina.

VIITTEET

Golder Associates 2017. Kevitsa mine TSFA groundwater remediation scheme. Task 2: Groundwater Risk Assessment.

Ilmatieteenlaitos 2023. Ilmatieteenlaitoksen internet-sivut, havaintojen lataus. Saatavissa: <https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>

Karlsson, T., Kauppila, P., Lehtonen, M., Tiljander, M., Forsman, P. ja Lahtinen, T. 2018. Hituran ja Kevitsan kaivosten sivukivien hyötykäyttö maarakentamisessa. Geologian tutkimuskeskus. Kuopio. 2018. Saatavissa: https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/11_2018.pdf

Lahermo, P., Ilmasti, M., Juntunen, R., Taka, M. 1990. Suomen Geokemian atlas, osa 1. Suomen pohjavesien hydrogeokemiallinen kartoitus. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 1990.

Lahermo, P., Tarvainen, T. Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. ja Suomela, P. 2002. Tuhat Kaivoa – Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 155.

Rasilainen, K., Lahtinen, R., Bornhorst, T.J. 2008. Chemical characteristics of Finnish Bedrock – 1:1 000 000 Scale Bedrock Map Units. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 171. Saatavissa: http://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_171.pdf

STM 1352/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.

Tenhola, M., Lahermo, P., Väänänen, P. & Lehto, O. 2003. Alueellisessa geokemiallisessa purovesikartoituksessa todettujen fysikaalisten ominaisuuksien ja alkuainepitoisuuksien vertailu Suomessa vuosina 1990, 1995 ja 2000. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 159. Saatavissa: http://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_159.pdf

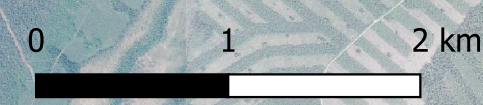
VNa 341/2009. Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta

LIITE 1: TARKKAILUPIISTEKARTAT



Pohjaveden tarkkailupisteet 2022

- Pohjavesiputki
- Löhde/pohjavesipurkauma
- Suojapumppauskaivot



LIITE 2: TUTKIMUSTULOKSET

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-1	ka2010	228,6	4,3	0,9	6,7	14,5	2,4	18	0,6	2,8				<3	5,0				
KevG-1	ka2011	228,5	4,5	14,7	6,8	14,0	0,6	4	1,7	4,0				7,0	6,1				
KevG-1	ka2012	228,7	4,0	10,1	6,7	14,0	1,5	12	0,6	2,6	133		3,0	7,2			<3		
KevG-1	ka2013	228,4	3,4	4,3	6,6	13,5	0,7	5	1,2	2,8	<50		<4	5,3			<0,5		
KevG-1	ka2014	228,5	3,9	4,5	6,6	13,5	0,6	5	1,0	2,8	64		<4	4,4			<0,5		
KevG-1	ka2015	228,7	3,5	3,6	6,6	13,5	0,5	4	0,6	2,8	<50		<4	5,2			<0,5		
KevG-1	ka2016	228,7	3,7	1,7	6,6	13,3	1,0	7	0,7	2,5	<50		<4	6,1			<0,5		
KevG-1	ka2017	228,7	4,0	10,8	6,7	13,0	1,9	14	0,7	2,8	<50		<4	4,5			<0,20		
KevG-1	ka2018	228,5	3,5	8,0	6,8	12,3	2,0	15	0,6	2,6	<50		<4				<0,20		
KevG-1	ka2019	228,5	3,5	2,0	6,6	12,8	1,5	11	0,6	2,6	<5,0	<50	<5	10,2	1,16		<0,20		
KevG-1	ka2020	228,5	3,7	0,8	6,6	12,8	1,2	9	0,7	2,5	<5,0	<50	<10	9,0	1,19		<0,05		
KevG-1	ka2021	228,7	3,5	2,6	6,7	13,0	1,4	11	0,7	2,4	<5,0	<50	<5	12,3	1,12		<0,05		
KevG-1	ka2022	228,6	3,6	1,0	6,7	13,0	1,1	9	0,6	1,8	<50	8,9	<5	10,4					
KevG-1	6.4.22	228,3	3,2	1,8	6,8	13,0	1,0	8	0,7	2,3	<50	<5	<5	10,0					
KevG-1	31.5.22	228,8	3,4	0,7	6,6	13,0	1,5	11	<0,5	<0,5	<50	<5	<5	14,0					
KevG-1	3.8.22	228,7	3,5	0,9	6,7	13,0	1,1	8	0,7	2,4	<50	28,0	<5	8,8					
KevG-1	17.10.22	228,7	4,1	0,5	6,8	13,0	1,0	7	0,7	2,2	<50	<5	<5	8,7					
KevG-2	ka2010	229,0	5,5	1,6	7,4	14,0	10,1	82	0,8	3,6				13,3	18,0				
KevG-2	ka2011	230,8	4,5	84,3	6,8	7,6	8,2	62	0,7	2,3				9,0	20,0				
KevG-2	ka2012	230,6	4,6	141,3	6,7	5,6	11,4	87	0,6	1,6	303		5,3	19,8			<3		
KevG-2	ka2013	229,4	4,7	113,3	6,9	8,6	9,1	75	1,0	3,9	207		8,0	9,3			<0,5		
KevG-2	ka2014	230,4	5,7	298,7	6,6	6,2	10,6	84	<0,5	1,6	157		<4	14,0			<0,5		
KevG-2	ka2015	230,5	4,9	47,0	6,5	5,6	10,1	79	<0,5	1,4	153		4,9	6,5			<0,5		
KevG-2	ka2016	230,8	7,2	221,0	6,5	5,3	9,4	78	<0,5	1,1	105		5,1	8,6			<0,5		
KevG-2	ka2017	230,3	5,3	480,7	6,6	5,2	11,8	93	<0,5	1,3	108		17,0	6,9			<0,20		
KevG-2	ka2018	229,8	5,3	140,7	6,8	6,3	10,2	79	1,0	1,4	168		37,5	7,2			<0,20		
KevG-2	ka2019	229,8	5,8	65,7	6,5	6,2	9,9	79	0,4	1,4	<5,0	227	7,0	28,2	0,52		0,09		
KevG-2	ka2020	229,9	5,7	112,3	6,4	4,4	10,0	79	<0,5	1,2	<5,0	114	<10	13,3	0,37		<0,05		
KevG-2	ka2021	229,9	5,0	92,0	6,5	5,0	9,8	76	<0,5	1,3	210	46,0	<5	58,7					
KevG-2	ka2022	230,0	5,4	24,8	6,5	5,2	9,8	78	<0,5	1,3	85	29,3	<5	16,2					
KevG-2	31.5.22	231,3	3,6	1,5	6,3	3,6	11,0	83	<0,5	1,1	89	11,0	<5	28,0					
KevG-2	3.8.22	230,2	6,8	43,0	6,4	4,7	10,0	83	<0,5	1,2	56	19,0	<5	7,6					
KevG-2	17.10.22	229,7	5,9	30,0	6,8	7,4	8,4	67	0,5	1,7	110	58,0	<5	13,0					
KevG-3	ka2010	229,1	5,7	2,0	6,0	4,1	9,2	74	0,8	2,4				8,0	11,5				
KevG-3	ka2011	228,7	4,7	38,4	6,2	3,7	7,6	59	1,0	2,5			17,9	16,5					
KevG-3	ka2012	228,6	4,5	22,6	6,1	3,9	8,6	67	1,0	2,3	193		8,1	14,9			<3		
KevG-3	ka2013	227,5	4,4	13,3	5,9	3,6	7,3	56	0,8	2,4	59		<4	11,0			<0,5		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-3	ka2014	228,1	4,5	15,5	5,9	3,6	8,3	64	1,3	2,4		72		<4	11,0		<0,5		
KevG-3	ka2015	228,3	4,2	9,8	5,9	4,0	8,1	62	0,9	2,6		60		<4	10,8		<0,5		
KevG-3	ka2016	228,6	4,8	9,0	6,0	3,9	6,2	48	0,8	2,3		53		<4	10,8		<0,5		
KevG-3	ka2017	228,0	4,4	8,7	6,1	3,7	7,0	54	0,8	2,3		58		<4,0	10,0		<2,0		
KevG-3	ka2018	227,7	4,3	17,5	6,1	3,6	8,8	67	0,8	2,2		62		<4,0	9,5		<0,20		
KevG-3	ka2019	227,7	4,4	12,2	6,1	3,7	9,0	69	0,7	2,2	<5,0	62		25,0	14,5	0,23	<0,20		
KevG-3	ka2020	228,0	4,8	79,5	6,0	3,8	10,3	79	0,8	2,4	<5,0	119		<10	32,8	0,24	<0,05		
KevG-3	ka2021	227,7	3,9	4,9	6,1	3,6	8,2	62	0,9	2,3	<5,0	<50	17,0	<5	12,8	0,22	<0,05		
KevG-3	ka2022	227,6	3,9	5,8	6,5	3,6	8,4	64	1,0	2,3		<50	12,6	<5	13,8				
KevG-3	6.4.22	226,9	2,4	11,0	6,2	3,7	7,0	51	1,1	2,3		60	10,0	<5	13,0				
KevG-3	2.6.22	227,9	2,8	1,6	6,1	3,4	10,0	74	1,0	2,3		<50	7,5	<5	16,0				
KevG-3	4.8.22	227,8	4,6	2,5	7,4	3,7	9,2	72	1,0	2,3		<50	17,0	<5	13,0				
KevG-3	5.10.22	227,5	5,8	8,1	6,3	3,7	7,5	60	1,0	2,1		85	16,0	<5	13,0				
KevG-4	ka2010		4,6	1,5	6,3	5,0	10,5	83	1,0	3,0				5,7	26,5				
KevG-4	ka2011		4,1	10,5	6,3	4,7	6,8	51	1,0	3,0				16,8	37,0				
KevG-4	ka2012	224,2	3,9	20,0	6,5	4,6	11,1	84	1,0	2,9		170		3,2	35,5		<3		
KevG-4	ka2013	223,5	3,4	4,9	6,2	4,4	10,0	75	1,0	3,0		82		<4	31,5		<0,5		
KevG-4	ka2014	223,9	3,7	8,6	6,2	4,5	10,5	80	1,4	3,0		119		<4	32,8		<0,5		
KevG-4	ka2015	224,0	3,5	11,0	6,3	4,8	10,4	79	1,0	2,9		86		<4	32,5		<0,5		
KevG-4	ka2016	224,2	3,9	10,0	6,4	4,8	9,5	73	1,0	2,9		61		<4,0	33,3		<0,5		
KevG-4	ka2017	224,9	4,0	8,5	6,3	4,7	10,1	77	0,9	2,8		63		<4,0	32,3		<2,0		
KevG-4	ka2018	223,4	3,1	9,2	6,6	4,4	10,2	76	0,9	2,6		80		<4,0	30,0		<0,20		
KevG-4	ka2019	224,2	3,5	1,9	6,3	4,6	11,0	80	1,0	2,8	<5,0	96		12,4	35,3	0,31	<0,20		
KevG-4	ka2020	223,5	3,8	3,6	6,4	4,5	10,7	80	0,8	2,7	<5,0	92		<5	35,0	0,29	<0,05		
KevG-4	ka2021	223,8	3,5	9,0	6,5	4,2	11,3	84	1,1	2,7	<5,0	87	50,0	10,0	38,3	0,26	<0,05		
KevG-4	ka2022	223,6	3,4	3,4	6,8	4,3	11,3	84	1,1	2,7		75	42,8	<5	34,0				
KevG-4	6.4.22	222,9	2,3	2,5	6,6	4,1	11,0	77	1,1	2,6		80	42,0	<5	32,0				
KevG-4	2.6.22	224,3	2,6	2,0	6,4	4,3	12,0	88	1,2	2,7		73	39,0	<5	35,0				
KevG-4	4.8.22	223,7	3,6	3,7	7,7	4,5	11,0	85	1,1	2,8		67	43,0	<5	33,0				
KevG-4	5.10.22	223,4	5,0	5,2	6,6	4,4	11,0	86	1,1	2,6		78	47,0	<5	36,0				
KevG-5	ka2010		5,0	0,9	7,0	13,5	6,8	53	1,3	4,5				16,4	13,0				
KevG-5	ka2011		5,0	17,6	7,1	13,3	4,1	32	1,5	4,8				16,9	15,5				
KevG-5	ka2012	216,9	4,5	50,3	7,0	13,3	3,2	25	1,4	4,6		200		8,8	21,7		<3		
KevG-5	ka2013	216,5	5,3	24,9	7,0	13,3	1,9	15	1,5	4,8		61		<4	6,3		<0,5		
KevG-5	ka2014	217,1	5,4	2,7	7,0	13,5	1,3	10	1,8	4,8		110		4,7	7,9		<0,5		
KevG-5	ka2015	217,2	4,6	7,4	7,0	13,8	2,0	16	1,3	4,2		54		6,2	8,1		<0,5		
KevG-5	ka2016	217,3	5,3	29,1	7,1	14,3	1,8	15	1,3	4,3		58		10,0	6,9		<0,5		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-5	ka2017	217,2	4,4	53,4	7,1	13,8	4,1	32	1,4	4,8		77		<4,0	7,8		<2,0		
KevG-5	ka2018	217,1	5,0	52,8	7,3	13,0	8,3	65	1,3	4,6		<50		<4,0	7,7		<0,20		
KevG-5	ka2019	217,0	4,6	39,0	7,0	13,8	8,3	63	1,3	4,7	<5,0	65	<5,0	17,1	1,13		<0,20		
KevG-5	ka2020	217,0	5,0	117,5	7,1	14,0	5,9	46	1,2	4,7	<5,0	<50		<10	23,3	1,19	<0,05		
KevG-5	ka2021	217,2	5,1	23,9	7,2	14,0	7,9	62	1,4	4,7	<5,0	<50	<5	<5	62,0	1,17	<0,05		
KevG-5	ka2022	217,0	4,3	32,1	7,3	14,0	5,7	44	1,3	4,7		<50	<5	<5	13,1				
KevG-5	6.4.22	216,8	3,5	93,0	7,4	14,0	8,3	63	1,2	4,3		<50	<5	10,0	16,0				
KevG-5	7.6.22	217,1	4,4	13,0	7,8	14,0	6,5	50	1,3	4,4		<50	<5	6,0	18,0				
KevG-5	3.8.22	217,1	4,2	17,0	7,1	14,0	6,6	51	1,3	4,8		<50	<5	<5	8,9				
KevG-5	17.10.22	217,1	4,9	5,2	7,1	14,0	1,4	11	1,3	5,3		<50	<5	<5	9,6				
KevG-7	ka2010		6,2	0,2	7,4	30,0	1,7	14	1,0	5,2				7,3	5,9				
KevG-7	ka2011	216,9	4,9	9,9	7,2	25,0	0,6	5	0,9	4,6				16,7	7,0				
KevG-7	ka2012	216,7	4,3	15,6	7,4	29,3	1,6	12	1,0	4,3		243		23,4	6,8		<3		
KevG-7	ka2013	216,9	4,2	11,3	7,5	31,3	0,9	7	1,0	5,7		86		19,0	5,3		<0,5		
KevG-7	ka2014	216,8	4,0	3,7	7,5	31,0	0,9	7	1,6	7,1		85		20,5	5,7		<0,5		
KevG-7	ka2015	216,9	4,2	2,2	7,4	35,3	0,7	5	6,1	15,9		158		20,8	5,5		<0,5		
KevG-7	ka2016	216,9	4,6	4,6	7,4	44,0	0,9	7	25,8	46,5		78		18,0	5,5		<2,0		
KevG-7	ka2017	216,8	3,9	10,7	7,5	49,0	2,3	18	31,8	55,3		74		17,5	4,3		<2,0		
KevG-7	ka2018	216,7	4,1	2,4	7,6	52,2	3,3	29	40,0	59,4		75		14,5	2,9		<0,20		
KevG-7	ka2019	216,7	3,8	1,5	7,4	64,8	2,2	17	62,8	82,8	<5,0	91		21,0	7,8	2,58	<0,20		
KevG-7	ka2020	216,7	4,2	1,8	7,4	79,8	1,8	14	99,5	122,8	<5,0	86		30,5	8,6	2,60	<0,05		
KevG-7	ka2021	216,8	3,4	2,2	7,4	92,5	1,4	10	122,5	160,0	<5,0	89	<5	34,8	7,6	2,34	<0,05		
KevG-7	ka2022	216,7	3,4	1,6	7,4	101,0	1,4	10	135,0	182,5		74	<5	31,8	7,5				
KevG-7	6.4.22	216,6	1,8	1,9	7,5	110,0	1,5	11	150,0	200,0		79	<5	29,0	7,1				
KevG-7	2.6.22	216,7	2,2	1,9	7,4	88,0	1,7	12	110,0	140,0		62	<5	29,0	10,0				
KevG-7	8.8.22	216,7	4,7	0,7	7,3	110,0	1,2	10	150,0	220,0		84	<5	34,0	6,0				
KevG-7	19.10.22	216,7	4,9	2,0	7,5	96,0	1,1	9	130,0	170,0		72	<5	35,0	6,7				
KevG-29	ka2018	214,2	4,3	233,3	6,7	5,9	10,3	78	1,2	11,0		160		4,5	7,7		<0,20		
KevG-29	ka2019	214,1	4,5	273,8	6,6	4,5	11,2	85	1,0	6,2	<5,0	188		9,3	30,0	0,22	<0,20		
KevG-29	ka2020	214,3	5,1	168,3	6,6	4,5	11,8	90	1,0	5,3	<5,0	218		<10	41,8	0,21	<0,05		
KevG-29	ka2021	214,6	4,9	150,0	6,6	3,5	11,2	89	1,1	3,2	<5,0	230	63,0	19,0	38,0	0,18	<0,05		
KevG-29	ka2022	214,2	4,1	35,8	6,6	3,8	11,7	88	1,2	3,3		125	53,3	<5	18,0				
KevG-29	13.4.22	213,5	2,2	56,0	6,6	3,2	12,0	85	1,2	2,8		130	64,0	<5	22,0				
KevG-29	7.6.22	215,8	2,9	31,0	7,1	4,0	13,0	96	1,3	3,7		120	32,0	<5	26,0				
KevG-29	3.8.22	214,2	5,8	41,0	6,5	4,0	12,0	94	1,1	3,5		120	46,0	<5	12,0				
KevG-29	6.10.22	213,5	5,3	15,0	6,4	3,8	9,8	77	1,0	3,0		130	71,0	<5	12,0				
KevG-10*	ka2008		6,8	1,6	6,2	2,8	4,6	39				348		7,9	15,0				

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-10*	ka2009		7,2	0,7	6,2	3,2	4,6	40	1,2	2,9		273		7,7	3,8		<3		
KevG-10*	ka2010		7,3	0,7	6,2	2,9	4,8	41	0,9	1,5				14,2	8,0		<3		
KevG-10*	ka2011		6,0	1,4	6,3	3,3	3,4	27	0,8	1,9				20,7	7,4				
KevG-10*	ka2012		8,1	0,4	6,3	2,9	3,8	31	0,7	1,3		193		4,9	4,8		<3		
KevG-10*	ka2013		10,9	1,6	6,1	4,2	4,9	46	2,5	1,6		173		13,0	2,3		<0,5		
KevG-10*	ka2014		6,8	0,6	6,0	2,9	2,8	23	0,9	1,9		139		<4	<2		<0,5		
KevG-10*	ka2015		8,1	1,5	6,1	2,8	4,6	41	0,8	1,7		207		<4	5,0		<0,5		
KevG-10*	ka2016		9,3	0,9	6,3	2,8	5,6	49	0,6	1,0		173		4,4	5,0		<0,5		
KevG-10*	ka2017		8,2	1,4	6,4	2,4	9,7	81	1,2	1,7	<0,50	151		13,0	<2,0		<0,20		
KevG-10*	ka2018		12,7	3,6	6,5	3,1	6,6	65	0,7	0,9	<5,0	340		64,0	5,4		<0,20		
KevG-10*	ka2019		10,0	0,5	6,2	3,0	6,3	58	0,5	1,0	<5,0	307		<5,0	4,5	0,21	<0,05		
KevG-10*	ka2020		9,9	0,4	6,2	3,0	4,5	41	0,8	1,1	<5,0	180		<5,0	<2,0	0,19	<0,05		
KevG-10*	ka2021		10,5	0,6	6,3	2,9	6,1	58	<0,5	<0,5	<5,0	183	<5	<5	<2				4,6
KevG-10*	ka2022		11,8	1,1	6,5	2,7	8,9	82	0,6	1,8	<5,0	317	6,5	<5	<2				5,6
KevG-10*	31.5.22		16,2	0,6	6,4	2,3	11,0	110	0,6	1,5	<5,0	180	<5	<5	<2				5,0
KevG-10*	3.8.22		13,8	1,6	6,3	3,0	6,0	58	0,3	0,3	<5,0	560	14,0	7,5	<2				5,0
KevG-10*	17.10.22		5,5	1,2	6,7	2,8	9,8	78	2,1	1,4	<5,0	210	<5	<5	<2				6,7
KevG-55	ka2020	226,4	5,2	47,6	6,7	17,7	1,1	12	0,8	1,5	<5,0	233		9,5	17,7	1,63	<0,05		
KevG-55	ka2021	226,4	2,9	53,1	6,7	16,9	0,8	6	0,7	1,5	<5,0	247	<5	8,0	23,1	1,54	<0,05		7,1
KevG-55	ka2022	226,4	4,2	25,6	6,7	16,3	0,4	3	0,5	1,1	<5,0	253	<5	<5	14,3				9,7
KevG-55	6.4.22	226,3	1,1	29,0	6,8	16,0	<0,2	1	0,3	1,0	<5,0	200	<5	7,1	12,0				8,9
KevG-55	31.5.22	226,4	2,9	41,0	6,8	17,0	1,1	8	0,6	1,3	<5,0	280	<5	<5	13,0				8,9
KevG-55	3.8.22	226,4	7,2	23,0	6,6	17,0	0,3	2	0,6	1,1	<5,0	210	6,8	<5	19,0				10,0
KevG-55	17.10.22	226,5	5,6	9,4	6,8	15,0	<0,2	2	0,6	0,9	<5,0	320	<5	7,9	13,0				11,0
KevG-11	ka2010		5,5	0,5	6,9	17,5	6,8	53	1,1	65,0				5,2	3,3				
KevG-11	ka2011		4,2	5,0	6,3	6,3	9,2	70	1,9	5,6				3,5	4,0				
KevG-11	ka2012	235,4	4,2	4,3	6,5	7,3	7,4	56	1,4	6,2		118		6,6	2,7		<3		
KevG-11	ka2013	234,6	3,8	10,0	6,4	6,3	7,4	56	0,9	6,9		<50		<4	<2		<0,5		
KevG-11	ka2014	235,5	5,5	5,3	6,1	6,4	8,5	67	1,1	12,0		<50		<4	<2		<0,5		
KevG-11	ka2015	235,2	4,2	19,7	6,2	7,8	7,9	60	1,3	11,8		102		<4	<2		<0,5		
KevG-11	ka2016	235,6	5,9	1,8	5,8	12,0	1,7	13	1,7	12,0		130		<4	<2		<0,5		
KevG-11	ka2017		4,5	94,0	6,4	8,5	13,6	105	0,8	14,5		53		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-11	ka2018	234,2	5,1	16,0	6,3	5,7	13,4	105	0,8	10,0		58		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-11	ka2019	234,9	4,5	3,5	6,2	4,5	12,0	95	0,6	6,3	<5,0	57		5,1	10,0	0,22	<0,20		
KevG-11	ka2020	234,9	3,8	3,6	6,5	4,1	9,2	70	0,6	5,2	<5,0	72		<5,0	4,4	0,21	<0,05		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-11	ka2021	235,9	2,3	31,0	6,4	3,7	9,5	69	0,5	4,8		52		<5	12,0				
KevG-11	ka2022	234,6	3,1	6,3	6,7	5,0	11,0	82	1,1	5,2		56	8,9	<5	36,0				
KevG-12	ka2010	227,9	5,3	0,9	6,5	9,6	5,5	43	0,8	13,5				5,8	3,3				
KevG-12	ka2011	227,8	5,4	2,9	6,2	12,2	4,9	37	0,8	32,8				50,1	2,2				
KevG-12	ka2012	228,0	4,5	5,6	6,6	8,3	6,3	49	0,9	9,3		156		14,5	3,8		<3		
KevG-12	ka2013	227,4	4,6	10,5	6,6	9,8	6,2	48	1,0	9,2		56		<4	2,0		<0,5		
KevG-12	ka2014	227,3	4,4	14,2	6,5	9,2	5,3	41	1,6	9,3		108		<4	<2		<0,5		
KevG-12	ka2015	228,0	4,8	2,1	6,5	11,4	5,5	43	1,4	7,0		79		<4	<2		<0,5		
KevG-12	ka2016	228,1	5,3	1,1	6,5	16,3	5,1	40	2,0	6,8		42		<4	1,9		<0,5		
KevG-12	ka2017	227,7	4,3	6,8	6,4	25,3	2,9	23	2,7	7,1		63		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-12	ka2018	227,5	5,1	20,7	6,5	29,5	2,7	21	2,8	8,3		59		<4,0	2,3		<0,20		
KevG-12	ka2019	227,2	5,0	3,4	6,4	29,0	2,1	16	2,4	8,6	<5,0	71		<5,0	7,5	2,01	<0,20		
KevG-12	ka2020	227,6	5,1	9,4	6,5	32,5	3,6	29	2,8	10,3	<5,0	<50		<5,0	14,4	2,96	<0,05		
KevG-12	ka2021	227,6	3,9	7,5	6,5	29,0	3,3	26	2,0	9,9	<5,0	76	5,0	<5	10,0	2,63	<0,05		
KevG-12	ka2022	227,5	4,2	5,1	6,7	27,3	2,6	20	1,7	9,0		58	9,3	<5	7,1				
KevG-12	6.4.22	227,1	1,5	7,1	6,7	29,0	2,6	19	1,7	8,7		52	8,6	<5	10,0				
KevG-12	7.6.22	228,1	3,3	1,0	7,0	26,0	2,5	19	1,7	8,1		90	10,0	<5	5,7				
KevG-12	8.8.22	227,6	6,3	4,2	6,4	26,0	2,9	24	1,7	9,1		65	12,0	5,4	5,0				
KevG-12	19.10.22	227,3	5,6	8,1	6,8	28,0	2,3	18	1,8	10,0		<50	6,6	<5	7,7				
KevG-72	19.10.22	224,5	4,4	65,0	7,2	37,0	6,7	52	0,5	5,7		<50	<5	<5	17,0				
KevG-30	ka2018	222,9	3,6	16,7	6,1	102,0	3,0	22	252,0	68,2	<5,0	128		6,8	5,2		<0,2		
KevG-30	ka2019	222,9	3,6	8,3	5,7	115,7	1,7	13	260,0	107,1	<5,0	266		9,0	67,3	0,60	<0,20		
KevG-30	ka2020	223,1	3,8	16,1	5,7	138,3	1,4	11	306,7	173,3	<5,0	230		<10	15,3	0,6	<0,05		
KevG-30	ka2021	222,9	3,7	26,9	5,8	157,1	0,9	7	334,3	250,0	<5	174	<5	<5	19,0	0,54	<0,05	0,1	2000,0
KevG-30	ka2022	221,2	3,9	30,5	6,1	105,9	3,9	29	225,0	148,8	<5,0	243	9,6	27,4	17,9	0,40	0,1	0,1	1325,0
KevG-30	10.5.22	221,5	2,6	98,0	7,3	93,0	4,3	32	190,0	130,0	<5,0	400	29,0	95,0	28,0	0,37	<0,05	0,1	1200,0
KevG-30	1.6.22	221,4	2,9	32,0	5,6	100,0	5,3	39	230,0	140,0	<5,0	240	<5	51,0	16,0	0,25			1300,0
KevG-30	6.7.22	221,0	3,6	19,0	5,7	130,0	6,1	46	280,0	180,0	<5,0	150	<5	26,0	18,0	0,50	<0,05	0,1	1600,0
KevG-30	4.8.22	221,1	4,3	29,0	7,2	120,0	5,6	43	260,0	180,0	<5,0	310	30,0	15,0	35,0	0,49	<0,05	0,1	1500,0
KevG-30	6.9.22	221,0	4,9	15,0	5,8	120,0	2,2	17	240,0	160,0	<5,0	160	5,2	17,0	13,0	0,47	<0,05	<0,05	1200,0
KevG-30	17.10.22	221,2	4,7	22,0	5,9	93,0	1,1	9	190,0	130,0	<5,0	270	<5	<5	12,0	0,35	<0,05	0,2	1300,0
KevG-30	9.11.22	221,3	4,0	23,0	5,6	91,0	2,4	18	190,0	130,0	<5,0	260	<5	6,0	9,2	0,33	0,43	0,1	1200,0
KevG-30	19.12.22	221,0	3,8	5,6	5,7	100,0	3,8	29	220,0	140,0	<5,0	150	<5	6,9	12,0	0,40	<0,05	0,1	1300,0
KevG-14	ka2010	219,3	4,0	0,5	6,3	6,2	4,7	36	1,3	11,0				<3	<2				
KevG-14	ka2011	219,2	4,0	15,5	6,5	6,4	3,0	23	1,3	11,0				3,6	5,2				
KevG-14	ka2012	219,2	3,8	22,8	6,5	6,1	3,6	27	1,2	10,7		140		6,0	17,4		<3		
KevG-14	ka2013	219,5	4,0	3,4	6,4	5,9	2,2	16	1,4	10,5		<50		<4	<2		<0,5		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-14	ka2014	219,6	3,7	3,3	6,3	6,5	0,8	6	1,5	11,0		<50		<4	<2		<0,5		
KevG-14	ka2015	219,6	3,5	8,3	6,3	7,3	0,7	5	1,8	13,5		83		<4	<2		<0,5		
KevG-14	ka2016	219,6	3,4	2,3	6,3	7,7	1,1	9	3,2	11,4	<5,0	<50		<4,0	2,2		<0,20		
KevG-14	ka2017	219,6	3,9	25,5	6,4	10,4	1,5	11	9,9	11,0	<5,0	<50		<4,0	3,0		<0,20		
KevG-14	ka2018	219,6	3,6	18,4	6,4	15,6	1,5	11	26,8	9,1	<5,0	<50		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-14	ka2019	219,6	3,3	0,6	6,1	25,5	1,6	12	51,2	8,3	<5,0	92		<5,0	3,0	0,50	<0,20		
KevG-14	ka2020	219,7	3,4	0,6	6,0	37,5	1,5	11	82,8	8,2	<5,0	<50		<10	3,6	0,64	<0,05		
KevG-14	ka2021	218,8	3,3	4,8	5,9	49,3	1,2	9	115,0	8,1	<5,0	<50	<5	7,1	3,5	0,73	<0,05		800,0
KevG-14	ka2022	218,1	3,3	6,4	6,2	53,7	1,2	9	127,8	10,5	<5,0	<50	<5	<5	4,1	0,82	<0,05	<0,05	844,4
KevG-14	12.1.22	218,2	3,1	3,7	5,8	50,0	1,5	11	120,0	8,3	<5,0	53	<5	<5	2,6	0,74	<0,05	<0,05	970,0
KevG-14	15.2.22	218,2	3,0	5,6	6,6	51,0	1,6	12	110,0	9,3	<5,0	70	<5	<5	3,2	0,74	<0,05	<0,05	770,0
KevG-14	2.6.22	218,3	3,4	5,9	5,9	49,0	1,6	12	120,0	10,0	<5,0	<50	<5	<5	5,5	0,83	<0,05	<0,05	820,0
KevG-14	6.7.22	218,0	3,1	1,6	6,0	53,0	1,0	7	130,0	10,0	<5,0	<50	<5	5,7	2,6	0,82	<0,05	<0,05	840,0
KevG-14	4.8.22	218,1	3,2	27,0	7,7	55,0	1,2	9	120,0	11,0	<5,0	<50	<5	<5	5,1	0,83	<0,05	<0,05	800,0
KevG-14	6.9.22	217,9	3,5	6,9	5,9	56,0	1,1	9	130,0	12,0	<5,0	<50	<5	<5	3,7	0,86	<0,05	<0,05	690,0
KevG-14	17.10.22	218,0	3,7	2,4	6,0	55,0	1,0	8	140,0	12,0	<5,0	<50	<5	<5	3,9	0,83	<0,05	<0,05	870,0
KevG-14	9.11.22	218,1	3,5	3,3	5,8	56,0	1,2	9	140,0	11,0	<5,0	<50	<5	6,9	6,6	0,87	0,35	<0,05	880,0
KevG-14	19.12.22	217,8	3,6	1,4	5,8	58,0	0,8	6	140,0	11,0	<5,0	<50	<5	<5	4,0	0,88	<0,05	<0,05	960,0
KevG-15	ka2010	227,1	4,9	0,9	6,0	4,2	8,9	70	1,2	7,5				9,4	4,8				
KevG-15	ka2011	227,0		5,9															
KevG-15	ka2012	226,6	4,1	13,8	6,2	4,4	10,2	78	1,2	8,2		133		6,3	3,5		<3		
KevG-15	ka2013	226,2	3,3	9,5	6,0	4,3	8,5	64	1,4	6,3		495		<4	3,3		<0,5		
KevG-15	ka2014	226,5	3,9	38,0	5,9	4,7	7,9	60	2,1	5,7		1100		<4	<2		<0,5		
KevG-15	ka2015	226,8	3,7	15,5	5,9	5,6	7,4	56	2,5	6,3		1700		<4	<2		<0,5		
KevG-15	ka2016	226,8	4,0	3,7	5,6	23,9	3,2	25	59,5	1,9		2138		<4	<2		<0,5		
KevG-15	ka2017	226,7	3,8	14,6	5,7	28,1	2,8	21	71,2	2,0	<5,0	1193		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-15	ka2018	226,7	3,5	5,7	5,6	77,4	2,5	19	211,0	17,5	<5,0	498		7,1	<2,0		<0,20		
KevG-15	ka2019	227,0	3,5	2,9	5,5	144,5	1,7	13	290,0	228,9	<15	270		<5,0	<2,0	0,14	<0,05		
KevG-15	ka2020	227,0	3,9	1,0	5,4	167,5	1,3	10	330,8	353,3	<5,0	253		<10	<2	0,10	<0,05		
KevG-15	ka2021	227,1	3,2	4,5	5,4	208,3	1,3	9	348,2	592,7	<5	254	<5	<10	<2	0,10	<0,05		2142,9
KevG-15	ka2022	227,0	3,3	3,3	5,4	220,8	1,4	11	349,2	670,8	<5,0	237	<5,0	12,2	<2				2008,3
KevG-15	11.1.22	227,0	2,8	1,4	5,3	210,0	0,9	7	320,0	630,0	<5,0	240	<5	7,9	<2				2100,0
KevG-15	10.2.22	226,9	2,5	2,6	5,4	210,0	1,8	13	340,0	630,0	<5,0	240	<5	12,0	<2				2000,0
KevG-15	8.3.22	226,9	2,0	3,0	5,9	210,0	1,6	12	340,0	610,0	<5,0	240	<5	12,0	2,0				1800,0
KevG-15	5.4.22	226,9	1,8	1,0	5,7	220,0	1,1	8	350,0	590,0	<5,0	250	<5	12,0	<2				2200,0
KevG-15	12.5.22	227,7	1,9	16,0	5,4	220,0	1,5	11	370,0	730,0	<5,0	270	<5	13,0	<2				2200,0
KevG-15	1.6.22	227,4	2,1	5,9	5,4	210,0	2,2	16	330,0	650,0	<5,0	200	<5	8,0	<2				1800,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkö- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-15	6.7.22	226,8	2,7	1,0	5,4	220,0	1,2	9	340,0	630,0	<5,0	230	18,0	14,0	7,0				2000,0
KevG-15	3.8.22	226,9	4,2	1,3	5,5	220,0	1,7	13	340,0	660,0	<5,0	210	<5	12,0	<2				2200,0
KevG-15	7.9.22	226,9	5,2	2,0	5,3	230,0	1,5	12	370,0	700,0	<5,0	220	7,4	12,0	<2				2000,0
KevG-15	5.10.22	227,0	5,7	0,4	5,3	240,0	1,1	9	380,0	750,0	<5,0	290	6,2	16,0	<2				2000,0
KevG-15	9.11.22	227,2	4,7	3,5	5,3	230,0	1,2	9	370,0	740,0	<5,0	220	<5	14,0	2,4				1800,0
KevG-15	14.12.22	226,9	4,1	1,0	5,4	230,0	1,2	9	340,0	730,0	<5,0	230	<5	13,0	2,7				2000,0
KevG-16	ka2010	228,6	5,3	0,6	6,6	5,9	9,6	76	0,7	5,4				3,9	2,8				
KevG-16	ka2011	228,8	4,3	3,3	6,6	5,8	10,0	77	0,9	5,3				6,1	3,8				
KevG-16	ka2012	228,9	4,4	37,9	6,8	5,9	11,0	86	1,1	5,1	910			4,4	7,0		<3		
KevG-16	ka2013	228,5	3,7	8,0	6,6	7,9	8,5	64	3,4	6,1	713			<4	2,5		<0,5		
KevG-16	ka2014	228,7	4,2	6,4	6,5	12,4	7,1	54	5,7	9,7	1325			<4	<2		<0,5		
KevG-16	ka2015	229,0	3,3	6,3	6,4	15,7	6,4	48	7,5	9,3	1257			<4	<2		<0,5		
KevG-16	ka2016	228,8	4,1	3,6	6,4	25,6	6,5	49	32,0	24,6	576			4,6					
KevG-16	ka2017	229,1	4,4	4,8	6,2	71,4	2,0	16	122,4	134,0	<5,0	212	<4,0	<2,0			<0,20		
KevG-16	ka2018	229,2	3,1	1,1	6,4	86,5	2,4	18	135,0	167,5	<5,0	133	18,1	<2,0			<0,20		
KevG-16	ka2019	229,2	3,7	<0,15	6,2	127,8	1,3	9	198,3	283,3	<5,0	180	48,3	<2,0		0,65	<0,20		
KevG-16	ka2020	229,4	4,3	0,2	6,1	152,0	1,4	11	240,0	414,0	<5,0	160	23,2	<2		0,55	<0,05		
KevG-16	ka2021	229,4	3,6	0,4	6,1	211,7	1,2	9	333,3	643,3	<5,0	187	<5	27,3	3,4				2080,0
KevG-16	ka2022	229,3	3,9	0,2	6,1	220,0	1,3	10	330,0	691,7	<5,0	157	5,0	21,7	<2				1866,7
KevG-16	10.5.22	229,5	2,6	0,2	6,1	220,0	1,1	8	340,0	760,0	<5,0	150	<5	16,0	<2				1900,0
KevG-16	2.6.22	229,4	2,7	0,2	6,3	170,0	1,6	12	230,0	530,0	<5,0	110	<5	15,0	3,2				1200,0
KevG-16	6.7.22	229,3	3,1	0,2	6,1	210,0	1,3	10	300,0	610,0	<5,0	140	<5	23,0	2,5				1800,0
KevG-16	8.8.22	229,3	4,4	0,3	6,0	230,0	1,0	8	340,0	730,0	<5,0	170	<5	21,0	2,0				2000,0
KevG-16	6.9.22	229,3	5,0	0,2	6,1	240,0	1,9	15	370,0	730,0	<5,0	190	11,0	26,0	2,2				1900,0
KevG-16	11.10.22	229,3	5,8	0,2	6,2	250,0	1,1	9	400,0	790,0	<5,0	180	<5	29,0	<2				2400,0
KevG-31	ka2016	236,7	4,6	169,0	6,5	3,9	11,3	87	1,3	5,2	<5,0	81		<4	5,5		<0,5		
KevG-31	ka2017	236,8	4,1	195,1	6,5	3,9	12,9	99	1,5	4,9	<5,0	178		<4,0	6,8		<0,20		
KevG-31	ka2018	236,8	3,6	26,4	6,6	4,5	12,1	91	2,9	4,5	<5,0	375		6,7	3,4		<0,20		
KevG-31	ka2019	238,0	3,7	5,0	6,3	53,0	10,2	77	117,7	75,0	<5,0	743		<5,0	7,4	0,15	<0,05		
KevG-31	ka2020	237,9	3,8	7,9	6,0	125,8	5,4	41	232,9	245,1	<5,0	574		20,6	10,2	0,23	<0,05		
KevG-31	ka2021	237,9	3,3	21,9	6,1	94,8	6,5	48	163,3	225,5	<5,0	1080		<10	16,8	0,18	<0,05		1302,0
KevG-31	ka2022	237,9	4,2	4,6	6,2	146,8	5,3	40	179,6	488,8	<5,0	2225	1987,5	<5,0	16,0				930,0
KevG-31	10.5.22	238,2	2,7	1,3	6,0	150,0	6,3	46	170,0	520,0	<5,0	1700	1500,0	<5	5,3				1000,0
KevG-31	2.6.22	238,3	2,7	1,5	6,0	94,0	9,5	70	110,0	300,0	<5,0	1600	1300,0	<5	5,7				530,0
KevG-31	6.7.22	237,5	3,0	3,8	6,1	80,0	8,8	65	95,0	200,0	<5,0	1200	1100,0	<5	5,4				580,0
KevG-31	4.8.22	238,1	4,1	3,0	7,4	80,0	8,0	62	82,0	230,0	<5,0	1500	1300,0	<5	6,7				440,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-31	6.9.22	238,1	5,4	4,8	6,0	200,0	2,7	21	260,0	630,0	<5,0	3900	3500,0	<5	8,8				1200,0
KevG-31	19.10.22	237,8	5,8	9,1	6,2	220,0	1,2	10	290,0	790,0	<5,0	3100	2900,0	<5	8,2				1500,0
KevG-31	8.11.22	237,8	5,2	5,3	6,0	200,0	2,0	16	270,0	720,0	<5,0	2700	2400,0	<5	21,0				1400,0
KevG-31	14.12.22	237,4	4,5	7,8	5,9	150,0	3,7	29	160,0	520,0	<5,0	2100	1900,0	<5	67,0				790,0
KevG-32	ka2016	227,7	4,6	29,0	5,4	28,0	0,7	5	78,0	4,6	<5,0	75		41,5	<2,0		<0,5		
KevG-32	ka2017	227,7	3,7	15,8	5,5	40,5	1,4	10	114,7	2,5	<5,0	81		44,6	<2,0		<0,20		
KevG-32	ka2018	227,7	3,6	8,4	5,5	67,7	1,5	11	183,3	23,8	<5,0	156		55,2	<2,0		<0,20		
KevG-32	ka2019	227,8	3,4	3,7	5,4	83,6	0,7	5	219,2	52,0	<5,0	177		63,2	<2,0	0,11	<0,20		
KevG-32	ka2020	227,8	3,7	1,6	5,4	94,0	0,7	4	219,2	93,8	<5,0	177		78,8	<2	0,11	<0,05		
KevG-32	ka2021	227,8	3,2	2,2	5,3	118,9	3,0	7	263,3	175,8	<5,0	212	<5	96,9	<2	0,11	<0,05		1714,3
KevG-32	ka2022	227,8	3,4	2,3	5,4	161,7	0,3	3	324,2	317,5	<5,0	268	<5	128,8	<2				2058,3
KevG-32	11.1.22	227,8	2,4	2,2	5,2	140,0	0,4	3	300,0	230,0	<5,0	250	<5	110,0	2,4				2000,0
KevG-32	10.2.22	227,6	2,0	2,8	5,4	140,0	0,8	6	310,0	250,0	<5,0	230	<5	110,0	2,2				1900,0
KevG-32	8.3.22	227,8	1,6	3,9	5,9	140,0	0,5	4	300,0	240,0	<5,0	230	<5	110,0	2,3				1600,0
KevG-32	5.4.22	227,7	1,2	3,0	5,7	150,0	<0,2	1	320,0	270,0	<5,0	240	<5	96,0	2,7				2100,0
KevG-32	10.5.22	227,9	1,8	0,6	5,3	160,0	0,3	2	290,0	280,0	<5,0	240	<5	120,0	<2				3400,0
KevG-32	2.6.22	227,8	2,0	2,2	5,2	160,0	<0,2	1	330,0	320,0	<5,0	270	<5	130,0	2,7				1900,0
KevG-32	6.7.22	227,7	3,4	1,4	5,3	170,0	0,3	2	350,0	340,0	<5,0	270	<5	130,0	<2				2000,0
KevG-32	8.8.22	227,8	5,5	2,9	5,3	170,0	0,3	2	330,0	370,0	<5,0	320	10,0	130,0	2,7				1900,0
KevG-32	6.9.22	227,8	6,4	2,7	5,3	170,0	0,7	6	320,0	330,0	<5,0	290	6,1	140,0	<2				1700,0
KevG-32	11.10.22	227,9	6,3	2,0	5,2	180,0	<0,2	2	340,0	380,0	<5,0	310	<5	160,0	<2				2100,0
KevG-32	8.11.22	227,8	4,7	2,8	5,3	180,0	<0,2	2	360,0	410,0	<5,0	270	<5	160,0	2,6				2200,0
KevG-32	14.12.22	227,8	3,6	1,0	5,2	180,0	0,4	3	340,0	390,0	<5,0	290	<5	150,0	2,3				1900,0
KevG-34	ka2016	231,3	5,4	110,0	6,6	10,5	9,1	72	6,5	8,0	<5,0	430		9,3	8,3		<0,5		
KevG-34	ka2017	231,3	4,8	196,5	6,4	14,8	11,9	96	19,2	18,5	<5,0	795		<4,0	2,8		<0,20		
KevG-34	ka2018	231,2	3,8	31,5	6,3	25,3	10,0	77	35,8	42,1	<5,0	1009		13,2	2,8		<0,20		
KevG-34	ka2019	231,4	3,7	10,9	6,0	37,2	8,6	65	54,9	73,3	<5,0	658		23,1	17,1	0,16	<0,05		
KevG-34	ka2020	231,8	4,1	12,1	5,9	50,3	8,7	67	80,8	99,1	<5,0	460		14,2	37,6	0,13	<0,05		
KevG-34	ka2021	232,0	3,6	15,8	6,0	34,3	9,7	74	41,9	80,8	<5,0	488	326,7	14,0	8,5	0,12	<0,05		133,6
KevG-34	ka2022	231,8	4,0	4,7	5,8	37,6	9,6	73	40,2	101,6	<5,0	459	344,2	12,9	9,6				223,3
KevG-34	12.1.22	231,8	3,8	7,1	5,9	20,0	11,0	82	19,0	50,0	<5,0	400	350,0	<5	7,3				130,0
KevG-34	10.2.22	231,7	3,5	2,9	5,8	28,0	10,0	75	28,0	79,0	<5,0	500	440,0	9,6	4,7				150,0
KevG-34	9.3.22	231,5	3,4	4,6	6,3	41,0	9,8	73	50,0	100,0	<5,0	520	430,0	6,0	5,0				270,0
KevG-34	13.4.22	231,4	3,3	4,4	5,3	80,0	7,6	57	120,0	190,0	<5,0	390	280,0	7,0	3,5				660,0
KevG-34	12.5.22	232,5	3,0	14,0	5,7	59,0	9,8	73	75,0	180,0	<5,0	340	230,0	17,0	14,0				440,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-34	2.6.22	232,1	3,8	1,9	6,0	31,0	11,0	83	27,0	97,0	<5,0	330	220,0	14,0	3,4				130,0
KevG-34	6.7.22	231,9	3,6	1,5	6,0	28,0	10,0	75	19,0	83,0	<5,0	260	190,0	9,2	9,4				110,0
KevG-34	8.8.22	231,9	4,0	1,4	5,9	26,0	10,0	79	15,0	78,0	<5,0	340	260,0	13,0	4,6				72,0
KevG-34	7.9.22	231,8	4,5	2,1	5,9	27,0	10,0	80	19,0	74,0	<5,0	410	380,0	18,0	4,4				98,0
KevG-34	6.10.22	231,8	5,7	0,6	5,8	31,0	8,3	66	29,0	78,0	<5,0	1000	460,0	29,0	6,6				170,0
KevG-34	9.11.22	231,7	4,8	3,3	5,8	38,0	8,6	67	39,0	100,0	<5,0	530	470,0	14,0	8,5				230,0
KevG-34	14.12.22	231,6	4,0	13,0	5,8	42,0	8,7	66	42,0	110,0	<5,0	490	420,0	5,5	44,0				220,0
KevG-39	ka2018	239,5	4,6	2046,9	6,8	10,8	8,1	63	5,5	13,3	<5,0	207		17,0	23,7	0,27	<0,20		
KevG-39	ka2019	238,7	3,3	19,1	6,3	3,8	11,2	84	1,1	3,1	<5,0	146		21,6	106,7	0,23	<0,05		
KevG-39	ka2020	238,9	3,8	12,0	6,2	3,7	10,8	82	1,2	2,9	<5,0	130		12,5	47,2	0,20	<0,05		
KevG-39	ka2021	239,2	2,9	45,7	6,2	3,9	10,9	81	1,1	3,7	<5,0	109		<10	126,8	0,19	0,365		3,1
KevG-39	ka2022	240,5	4,5	7,3	6,3	3,8	10,9	84	1,1	2,9	<5,0	122	31,7	7,1	36,5				3,6
KevG-39	13.4.22	238,0	2,5	19,0	6,6	4,0	11,0	80	1,0	4,1	<5,0	190	54,0	18,0	89,0				5,2
KevG-39	2.6.22	240,7	5,1	3,6	6,3	3,4	12,0	94	1,0	1,9	<5,0	<50	6,9	<5	11,0				3,5
KevG-39	8.8.22	239,1	5,5	5,9	6,1	4,1	11,0	89	1,2	2,8	<5,0	67	24,0	<5	21,0				<20
KevG-39	6.10.22	238,5	4,9	0,9	6,1	3,7	9,4	73	1,1	2,7	<5,0	110	42,0	5,5	25,0				4,6
KevG-40a	ka2018	217,6	5,6	30,3	6,6	82,0	5,4	42	77,3	272,5	<5,0	794		<4,0	<2,0	0,57	<0,20		
KevG-40a	ka2019	217,3	3,9	4,9	6,1	115,4	3,6	26	130,0	350,0	<5,0	469		<5,0	3,5	0,40	<0,05		
KevG-40a	ka2020	217,2	5,2	11,9	5,9	85,3	2,7	20	80,3	285,5	<5,0	334		<10	<2	0,33	<0,05		
KevG-40a	ka2021	217,3	3,2	23,7	6,1	66,3	4,0	29	52,9	220,0	<5,0	575	290,0	<10	<2	0,33	<0,05		115,7
KevG-40a	ka2022	217,4	6,9	3,9	6,3	54,7	2,8	21	35,7	173,3	<5,0	693	613,3	<5,0	<2				209,0
KevG-40a	7.6.22	217,4	2,9	2,1	6,7	63,0	6,4	47	36,0	210,0	<5,0	1200	1100,0	<5	<2				120,0
KevG-40a	2.8.22	217,4	9,0	7,9	6,2	41,0	1,2	11	21,0	130,0	<5,0	710	630,0	<5	3,1				77,0
KevG-40a	6.10.22	217,5	8,7	1,7	6,0	60,0	0,7	6	50,0	180,0	<5,0	170	110,0	<5	<2				430,0
KevG-40b	ka2019	217,0	6,1	40,5	6,0	100,9	5,0	39	103,4	321,4	<5,0	509		<5,0	58,5	0,50	<0,05		
KevG-40b	ka2020	217,0	5,0	70,8	6,1	86,2	4,8	35	79,9	283,3	<5,0	385		<10	23,4	0,40	<0,05		
KevG-40b	ka2021	217,1	4,2	35,3	6,1	58,5	5,3	40	44,0	192,5	<5,0	610	343,3	<10	24,0	0,42	<0,05		119,9
KevG-40b	ka2022	217,0	4,5	52,3	6,3	50,1	6,0	45	36,3	145,2	<5,0	561	400,3	14,2	15,5				172,0
KevG-40b	12.1.22	216,6	1,3	63,0	6,0	57,0	7,0	50	44,0	180,0	<5,0	190	110,0	<5	36,0				270,0
KevG-40b	14.2.22	216,5	0,7	53,0	6,0	70,0	9,9	69	31,0	220,0	<5,0	390	75,0	17,0	28,0				330,0
KevG-40b	9.3.22	216,4	0,6	100,0	6,2	76,0	8,1	57	73,0	250,0	<5,0	200	56,0	<5	3,6				340,0
KevG-40b	13.4.22	217,4	0,5	66,0	6,7	43,0	8,6	60	65,0	70,0	<5,0	920	310,0	83,0	8,6				200,0
KevG-40b	10.5.22	217,2	0,8	73,0	6,4	49,0	8,8	62	38,0	140,0	<5,0	960	860,0	22,0	9,6				180,0
KevG-40b	7.6.22	217,2	3,8	28,0	6,9	53,0	6,9	52	32,0	160,0	<5,0	1100	1000,0	8,1	6,3				120,0
KevG-40b	6.7.22	217,2	8,2	67,0	6,4	45,0	4,1	35	27,0	130,0	<5,0	1400	1200,0	7,2	8,0				90,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-40b	2.8.22	217,2	11,6	58,0	6,3	35,0	3,6	33	16,0	100,0	<5,0	720	640,0	<5	27,0				55,0
KevG-40b	7.9.22	217,0	11,1	49,0	6,3	44,0	2,5	22	28,0	120,0	<5,0	280	230,0	<5	16,0				110,0
KevG-40b	6.10.22	217,3	8,7	15,0	6,5	36,0	4,5	39	17,0	100,0	<5,0	260	140,0	15,0	18,0				87,0
KevG-40b	10.11.22	217,1	4,7	41,0	6,5	31,0	5,7	44	14,0	92,0	<5,0	130	82,0	<5	16,0				42,0
KevG-40b	14.12.22	216,9	2,5	14,0	6,0	62,0	2,6	19	50,0	180,0	<5,0	180	100,0	5,4	9,1				240,0
KevG-41	ka2018	230,2	3,8	45,4	6,0	69,5	5,9	45	143,6	90,3	<5,0	1759		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-41	ka2019	230,3	3,5	9,5	5,6	119,9	3,5	27	216,7	233,3	<5,0	704		9,7	16,0	0,13	<0,05		
KevG-41	ka2020	230,4	3,7	21,9	5,5	116,5	3,3	25	256,7	165,0	<5,0	783		<10	3,0	0,11	<0,05		
KevG-41	ka2021	230,4	3,4	23,8	5,4	175,6	2,4	18	284,4	505,6	<5,0	567	430,0	<10	9,0	0,11	<0,05		1700,0
KevG-41	ka2022	230,3	4,5	11,7	5,4	208,6	2,6	20	318,6	631,4	<5,0	300	45,2	<5	2,6				1914,3
KevG-41	1.6.22	230,5	3,3	7,9	5,5	200,0	3,9	29	330,0	580,0	<5,0	330	32,0	5,0	2,2				1800,0
KevG-41	6.7.22	230,1	4,2	23,0	5,5	210,0	2,6	20	340,0	570,0	<5,0	260	20,0	<5	7,1				2100,0
KevG-41	3.8.22	230,2	5,0	9,0	5,6	220,0	2,9	23	340,0	740,0	<5,0	270	<5	<5	<2				2000,0
KevG-41	7.9.22	230,4	5,5	12,0	5,4	210,0	3,2	26	310,0	640,0	<5,0	280	53,0	<5	<2				1900,0
KevG-41	5.10.22	230,4	5,8	0,9	5,4	210,0	1,9	15	310,0	650,0	<5,0	340	85,0	6,3	<2				1800,0
KevG-41	9.11.22	230,4	4,3	25,0	5,4	200,0	2,2	17	300,0	580,0	<5,0	340	100,0	7,6	3,3				1900,0
KevG-41	14.12.22	230,3	3,2	3,8	5,4	210,0	1,7	13	300,0	660,0	<5,0	280	24,0	7,6	2,7				1900,0
KevG-42*	ka2018		3,5	5,9	6,1	12,4	4,3	32	25,4	5,7	<5,0	290		7,7	<2,0	0,1	<0,20		
KevG-42*	ka2019		3,6	2,4	6,0	23,8	3,8	28	56,3	5,1	<5,0	250		<5,0	<2	0,2	<0,20		
KevG-42*	ka2020		3,4	0,9	5,7	25,5	3,9	29	61,7	5,7	<5,0	227		10,4	<2,0	0,2	<0,05		
KevG-42*	ka2021		3,4	0,9	5,7	40,4	3,7	28	101,3	15,5	<5,0	154	23,0	<10	<2	0,2	<0,05		655,7
KevG-42*	ka2022		4,2	0,9	5,8	65,0	3,5	26	147,1	66,0	<5,0	145	26,6	<5	<2				901,3
KevG-42*	12.5.22		3,0	1,1	5,5	38,0	4,5	33	87,0	23,0	<5,0	310	17,0	<5	<2				690,0
KevG-42*	1.6.22		3,2	0,5	5,7	61,0	3,4	25	140,0	58,0	<5,0	150	22,0	<5	<2				880,0
KevG-42*	6.7.22	0,1	4,0	0,3	5,9	70,0	4,3	33	160,0	72,0	<5,0	120	27,0	<5	<2				980,0
KevG-42*	3.8.22		4,8	1,2	5,9	69,0	3,9	30	150,0	70,0	<5,0	120	29,0	<5	<2				1100,0
KevG-42*	7.9.22		5,0	0,3	5,8	66,0	3,5	27	150,0	62,0	<5,0	100	34,0	<5	<2				810,0
KevG-42*	5.10.22		5,0	0,5	5,9	67,0	3,0	23	150,0	65,0	<5,0	120	32,0	<5	<2				920,0
KevG-42*	9.11.22		4,3	2,6	5,8	71,0	2,3	18	170,0	82,0	<5,0	120	25,0	6,6	2,7				830,0
KevG-42*	19.12.22		4,1	0,8	5,8	78,0	2,8	21	170,0	96,0	<5,0	120	27,0	<5	<2				1000,0
KevG-44	ka2019	216,6	4,2	7,0	6,0	5,5	7,9	60	1,4	8,0	<5,0	331		<5,0	23,2	0,25	<0,05		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-44	ka2020	216,6	3,7	4,0	6,1	5,6	8,2	62	1,4	7,7	<5,0	228		<10	<2	0,24	<0,05		
KevG-44	ka2021	216,8	2,6	4,6	5,9	6,9	8,1	59	2,6	11,8	<5,0	174	86,0	<5	4,1	0,28	<0,05		17,2
KevG-44	ka2022	216,6	3,1	2,1	6,2	6,7	8,4	63	3,8	7,1	<5,0	163	117,4	<5	<2	0,28	0,1	<0,05	31,6
KevG-44	12.1.22	216,7	2,0	6,5	6,0	6,5	5,6	41	3,2	6,8	<5,0	230	170,0	<5	4,3	0,30	<0,05	0	34,0
KevG-44	15.2.22	216,4	1,9	0,9	6,3	7,0	6,8	49	3,6	7,1	<5,0	250	210,0	<5	<2	0,31	<0,05	<0,05	37,0
KevG-44	9.3.22	216,1	1,8	1,3	6,4	6,9	9,3	67	4,0	6,9	<5,0	280	230,0	<5	<2	0,31	<0,02	<0,05	33,0
KevG-44	5.4.22	216,0	1,7	0,8	6,7	7,0	12,0	86	5,0	6,6	<5,0	300	260,0	5,8	<2	0,30	<0,05	<0,05	47,0
KevG-44	10.5.22	217,4	1,4	3,4	6,0	6,7	11,0	78	3,5	11,0	<5,0	130	74,0	<5	2,2	0,19	<0,05	<0,05	29,0
KevG-44	7.6.22	217,0	2,3	3,8	6,5	5,9	10,0	73	3,6	5,9	<5,0	110	65,0	5,1	4,7	0,23	<0,05	<0,05	<20
KevG-44	6.7.22	216,6	3,6	1,5	6,1	6,4	8,7	66	3,9	6,3	<5,0	110	77,0	5,4	<2	0,27	<0,05	<0,05	24,0
KevG-44	2.8.22	216,8	5,4	2,5	6,0	7,2	7,6	60	3,6	6,6	<5,0	93	43,0	<5		0,25	0,1	<0,05	15,0
KevG-44	7.9.22	216,3	5,5	1,3	5,9	8,0	7,7	61	3,6	7,4	<5,0	130	92,0	<5	<2	0,33	<0,05	0,06	20,0
KevG-44	19.10.22	216,6	4,9	1,9	6,2	6,5	7,2	56	3,9	6,8	<5,0	130	74,0	6,6	<2	0,28	<0,05	<0,05	60,0
KevG-44	10.11.22	216,8	4,0	0,5	5,9	6,0	8,1	62	3,6	6,9	<5,0	80	45,0	<5	<2	0,26	0,4	<0,05	27,0
KevG-44	14.12.22	216,5	3,0	1,0	6,0	6,7	7,1	53	4,0	7,1	<5,0	110	69,0	<5	4,1	0,30	<0,05	0,1	22,0
KevG-45	ka2019	217,3	4,1	131,0	6,2	8,6	1,8	13	4,8	13,9	<5,0	367		49,3	95,0	0,26	<0,05		
KevG-45	ka2020	217,5	3,7	88,4	6,1	9,5	3,3	25	5,7	14,8	<5,0	468		32,8	24,0	0,28	<0,05		
KevG-45	ka2021	217,7	4,8	40,8	5,7	43,5	6,5	52	70,3	82,3	<5,0	418	<5	21,0	4,3	0,08	<0,05		113,3
KevG-45	ka2022	217,3	4,4	45,8	5,8	24,6	4,9	37	43,0	32,7	<5,0	356	10,2	34,2	16,0	0,09	0,1	1,1	83,9
KevG-45	7.6.22	217,5	2,4	67,0	6,1	24,0	8,1	59	42,0	35,0	<5,0	380	14,0	51,0	18,0	0,08	<0,05	1,9	150,0
KevG-45	6.7.22	216,9	5,3	81,0	6,1	22,0	2,4	19	33,0	28,0	<5,0	370	17,0	45,0	13,0				140,0
KevG-45	2.8.22	217,4	6,4	7,3	6,0	27,0	3,4	28	45,0	36,0	<5,0	330	17,0	22,0	3,9	0,15	0,1	1,1	70,0
KevG-45	6.9.22	216,7	6,5	120,0	6,3	13,0	6,8	55	17,0	12,0	<5,0	440	16,0	100,0	58,0				130,0
KevG-45	17.10.22	217,8	4,9	23,0	5,4	30,0	2,3	18	57,0	42,0	<5,0	360	<5	5,3	8,1	0,03	<0,05	0,3	33,0
KevG-45	10.11.22	217,7	2,9	15,0	5,3	28,0	2,1	16	53,0	38,0	<5,0	390	<5	5,9	8,2				33,0
KevG-45	14.12.22	217,4	2,2	7,5	5,7	28,0	8,9	65	54,0	38,0	<5,0	220	<5	10,0	3,0				31,0
KevG-46	ka2019	217,7	4,0	101,6	6,5	11,4	1,4	11	7,7	12,8	<5,0	215		<5,0	110,6	0,46	<0,05		
KevG-46	ka2020	217,8	4,3	10,0	6,5	15,3	1,1	8	17,4	12,4	<5,0	<50		<10	8,4	0,56	<0,05		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-46	ka2021	217,4	4,1	37,1	6,5	21,0	0,8	6	26,8	9,2	<5,0	203	<5	14,2	20,1	1,23	<0,05		223,3
KevG-46	ka2022	216,7	3,9	26,1	6,2	21,1	1,0	6	33,0	9,8	<5,0	469	6,8	27,7	23,4	0,45	0,1	1	266,9
KevG-46	12.1.22	216,9	2,9	8,8	6,5	24,0	1,1	9	29,0	9,0	<5,0	110	<5	<5	7,5				330,0
KevG-46	15.2.22	216,7	2,5	77,0	6,8	24,0	2,2	16	31,0	8,9	<5,0	130	<5	<5	7,8				300,0
KevG-46	6.7.22	216,7	3,6	33,0	6,2	21,0	<0,2	2	37,0	8,9	<5,0	560	18,0	59,0	32,0				310,0
KevG-46	2.8.22	216,7	4,8	19,0	6,0	24,0	<0,2	2	36,0	11,0	<5,0	610	8,6	11,0	32,0	0,62	0,1	0,54	280,0
KevG-46	7.9.22	216,6	5,0	23,0	6,2	27,0	2,2	17	49,0	12,0	<5,0	260	8,3	43,0	27,0				330,0
KevG-46	17.10.22	216,7	4,9	12,0	6,0	10,0	<0,2	2	8,9	8,6	<5,0	1200	7,0	13,0	24,0	0,27	0,1	0,7	55,0
KevG-46	10.11.22	216,6	3,8	25,0	5,9	12,0	<0,2	2	17,0	8,8	<5,0	720	5,3	12,0	33,0				110,0
KevG-46	19.12.22	216,3	3,8	11,0	6,2	27,0	0,3	3	56,0	11,0	<5,0	160	<5	28,0	24,0				420,0
KevG-47	ka2019	215,9	4,6	118,9	6,4	31,9	<0,2	<1,0	14,3	45,3	<5,0	784		185,7	175,7	1,20	<0,05		
KevG-47	ka2020	215,9	4,4	102,3	6,3	33,3	<0,2	2	17,1	53,3	<5,0	725		217,5	158,3	1,67	<0,05		
KevG-47	ka2021	215,9	3,7	304,4	6,0	20,0	1,0	15	8,9	35,1	<5,0	1116	60,0	198,8	135,8	1,27	<0,05		13,4
KevG-47	ka2022	216,0	3,9	405,0	6,2	16,9	2,6	20	6,9	31,3	<5,0	1303	50,5	152,0	147,0				39,0
KevG-47	5.4.22	215,8	1,8	330,0	7,0	24,0	2,7	20	16,0	46,0	<5,0	930	35,0	200,0	190,0				90,0
KevG-47	7.6.22	216,0	3,5	310,0	5,7	8,7	2,6	20	2,6	11,0	<5,0	1500	77,0	120,0	100,0				15,0
KevG-47	4.8.22	215,9	4,9	570,0	6,0	21,0	1,1	9	6,6	37,0	<5,0	1800	50,0	210,0	200,0				36,0
KevG-47	17.10.22	216,1	5,5	410,0	6,2	14,0	3,9	31	2,5	31,0	<5,0	980	40,0	78,0	98,0				15,0
KevG-48	ka2019	224,3	3,9	0,7	5,7	89,0	1,5	13	188,0	88,6	<5,0	434		<5,0	66,2	0,35	<0,05		
KevG-48	ka2020	224,3	4,3	14,0	5,8	134,0	1,2	9	252,0	276,0	<5,0	164		<10	8,5	0,30	<0,05		
KevG-48	ka2021	224,3	3,5	38,5	5,7	158,6	1,3	10	292,9	370,0	<5	159	<5	6,0	24,7	0,25	<0,05		1920,0
KevG-48	ka2022	223,6	3,7	18,4	5,9	180,0	1,1	8	310,0	480,0	<5,0	159	<5,0	<5,0	14,4	0,24	<0,05	<0,05	1800,0
KevG-48	10.5.22	224,1	2,0	32,0	5,6	170,0	1,1	8	310,0	450,0	<5,0	140	<5	<5	25,0	0,22	<0,05	<0,05	1800,0
KevG-48	1.6.22	223,9	2,1	8,1	5,7	160,0	1,2	9	300,0	420,0	<5,0	130	<5	<5	7,3	0,22	<0,05	<0,05	1700,0
KevG-48	6.7.22	223,3	2,9	28,0	5,7	190,0	1,0	7	330,0	470,0	<5,0	170	<5	<5	9,6	0,24	<0,05	<0,05	2100,0
KevG-48	4.8.22	223,5	4,2	21,0	7,3	190,0	1,6	12	310,0	500,0	<5,0	210	6,0	<5	16,0	0,24	<0,05	<0,05	1900,0
KevG-48	6.9.22	223,2	5,1	15,0	5,8	180,0	1,3	10	300,0	470,0	<5,0	140	<5	5,3	17,0	0,24	<0,05	0,1	1500,0
KevG-48	11.10.22	223,5	5,2	4,1	5,7	180,0	0,7	6	300,0	500,0	<5,0	170	<5	9,2	10,0	0,24	<0,05	<0,05	1800,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-48	9.11.22	223,7	4,3	35,0	5,7	180,0	0,8	6	300,0	500,0	<5,0	150	<5	8,0	20,0	0,25	0,3	0,1	1800,0
KevG-48	19.12.22	223,3	3,5	3,8	5,6	190,0	0,9	7	330,0	530,0	<5,0	160	<5	6,4	10,0	0,24	<0,05	<0,05	1800,0
KevG-49*	ka2019		4,0	<0,2	5,9	23,3	9,8	75	56,5	2,0	<5,0	555		<5	<2	0,11	<0,05		
KevG-49*	ka2020		3,7	0,2	5,7	84,2	9,1	68	223,6	38,3	<5,0	347		6,5	<2	0,11	<0,05		
KevG-49*	ka2021		3,2	0,2	5,7	90,2	9,2	69	200,0	120,5	<5,0	283	100,7	<5	<2	0,15	<0,05		1182,9
KevG-49*	ka2022		3,4	<0,15	5,7	156,7	8,4	63	269,3	350,0	<5,0	493	291,7	<5,0	<2				1683,3
KevG-49*	11.1.22	0,1	1,3	<0,15	5,5	150,0	8,7	62	320,0	300,0	<5,0	430	200,0	<5	<2				2100,0
KevG-49*	10.2.22		1,6	<0,15	5,6	170,0	8,4	60	72,0	110,0	<5,0	600	280,0	<5	2,6				2000,0
KevG-49*	8.3.22		1,4	<0,15	6,3	180,0	9,1	65	360,0	390,0	<5,0	570	340,0	<5	<2				1800,0
KevG-49*	5.4.22		1,2	0,2	6,1	190,0	9,1	64	380,0	420,0	<5,0	640	380,0	<5	<2				2600,0
KevG-49*	12.5.22		1,8	0,5	5,7	110,0	9,9	71	220,0	230,0	<5,0	310	150,0	<5	<2				1100,0
KevG-49*	1.6.22		4,7	<0,15	5,6	130,0	9,0	70	260,0	290,0	<5,0	370	190,0	<5	<2				1400,0
KevG-49*	6.7.22		5,8	<0,15	5,7	160,0	7,7	62	270,0	380,0	<5,0	490	330,0	6,3	7,3				1600,0
KevG-49*	3.8.22		6,3	0,2	5,8	160,0	7,1	58	260,0	420,0	<5,0	470	300,0	<5	<2				1500,0
KevG-49*	7.9.22		5,5	<0,15	5,6	150,0	8,3	66	250,0	410,0	<5,0	510	360,0	5,0	5,4				1200,0
KevG-49*	5.10.22		5,0	<0,15	5,7	150,0	7,6	60	250,0	400,0	<5,0	550	330,0	6,0	<2				1500,0
KevG-49*	9.11.22		3,2	<0,15	5,7	150,0	8,4	63	270,0	390,0	<5,0	450	290,0	6,7	<2				1600,0
KevG-49*	19.12.22		2,4	<0,15	5,7	180,0	8,0	58	320,0	460,0	<5,0	520	350,0	<5	<2				1800,0
KevG-37	ka2018	227,8	5,1	32,5	6,4	34,7	1,6	11	54,7	32,0	<5,0	492		62,3	<2,0		<0,20		
KevG-37	ka2019	227,9	4,6	22,2	6,1	55,5	<0,2	3	100,2	42,5	<5,0	122		53,2	28,4	1,30	<0,05		
KevG-37	ka2020	228,1	5,1	8,1	6,1	66,4	<0,2	2	124,0	52,6	<5,0	114		52,8	30,6	1,36	<0,05		
KevG-37	ka2021	228,1	4,2	15,5	6,1	76,5	<0,2	2	152,5	64,3	<5,0	99	<5	50,0	33,5				866,7
KevG-37	ka2022	228,0	5,2	10,3	6,1	90,7	<0,2	3	180,0	91,3	<5,0	91	<5,0	37,3	36,0				1026,7
KevG-37	2.6.22	228,0	4,0	5,3	6,2	88,0	0,7	5	180,0	89,0	<5,0	79	<5	33,0	20,0				980,0
KevG-37	8.8.22	228,0	5,5	7,5	6,1	92,0	0,2	2	180,0	93,0	<5,0	100	<5	39,0	50,0				1000,0
KevG-37	6.10.22	228,1	6,2	18,0	6,1	92,0	<0,2	2	180,0	92,0	<5,0	93	<5	40,0	38,0				1100,0
KevG-50	ka2020	225,4	5,1	7,4	6,2	14,6	<0,2	2	15,0	4,6	<5,0	220		22,9	20,5	0,73	<0,05		
KevG-50	ka2021	225,4	3,4	25,2	6,3	17,8	<0,2	2	29,8	3,4	<5,0	190	<5,0	22,8	14,6	0,63	<0,05		170,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-50	ka2022	225,4	4,7	4,9	6,2	20,7	<0,2	2	43,3	2,4	<5,0	142	7,4	15,0	9,7				290,0
KevG-50	1.6.22	225,4	2,6	5,8	6,2	19,0	<0,2	2	40,0	3,0	<5,0	87	9,9	14,0	10,0				270,0
KevG-50	3.8.22	225,4	5,6	3,4	6,2	21,0	<0,2	2	42,0	2,3	<5,0	140	<5	13,0	9,2				270,0
KevG-50	5.10.22	225,4	5,9	5,5	6,1	22,0	<0,2	2	48,0	1,9	<5,0	200	9,8	18,0	10,0				330,0
KevG-51	ka2020	225,7	5,2	3,3	5,5	55,0	6,7	53	148,6	5,2	<5,0	173		5,0	2,5	0,08	<0,05		
KevG-51	ka2021	225,7	2,7	6,3	5,5	73,0	<0,2	42	200,0	19,7	<5,0	151	11,0	<5	<2	0,08	<0,05		1233,3
KevG-51	ka2022	225,7	4,1	0,9	5,7	96,5	6,3	48	222,5	116,8	<5,0	170	33,3	<5,0	<2				1475,0
KevG-51	5.4.22	225,6	1,3	1,5	6,2	93,0	6,1	43	220,0	87,0	<5,0	160	10,0	<5	<2				1400,0
KevG-51	1.6.22	225,9	2,2	0,6	5,6	96,0	7,1	52	230,0	110,0	<5,0	160	12,0	<5	<2				1400,0
KevG-51	3.8.22	225,6	6,5	1,0	5,6	97,0	6,7	55	210,0	130,0	<5,0	200	98,0	<5	<2				1300,0
KevG-51	5.10.22	225,7	6,5	0,4	5,6	100,0	5,2	42	230,0	140,0	<5,0	160	13,0	<5	<2				1800,0
KevG-52	ka2020	225,4	3,6	5,7	5,7	62,1	1,1	8	175,7	1,6	<5,0	216		<5	6,2	0,13	<0,05		
KevG-52	ka2021	225,5	3,1	75,6	5,6	76,5	1,4	11	217,5	7,5	<5,0	140	14,0	<5	10,8	0,12	<0,05		1180,0
KevG-52	ka2022	225,4	3,4	2,9	5,6	96,7	1,2	9	246,7	77,0	<5,0	137	12,8	<5,0	5,6				1400,0
KevG-52	1.6.22	225,5	3,2	1,9	5,6	91,0	1,7	13	250,0	60,0	<5,0	110	<5	<5	3,3				1300,0
KevG-52	3.8.22	225,4	3,3	6,0	5,6	99,0	1,2	9	250,0	77,0	<5,0	170	18,0	<5	10,0				1400,0
KevG-52	5.10.22	225,4	3,8	0,8	5,7	100,0	0,7	5	240,0	94,0	<5,0	130	7,6	5,0	3,4				1500,0
KevG-53	ka2020	226,3	4,3	47,9	6,8	22,7	0,4	3	16,6	26,7	<5,0	77		47,1	61,1	0,90	<0,05		
KevG-53	ka2021	226,3	3,9	28,3	6,9	23,0	<0,2	2	18,8	26,3	<5,0	209	7,1	52	110,3	0,99	<0,05		68,7
KevG-53	ka2022	226,3	4,3	24,3	6,9	26,3	<0,2	2	27,7	24,0	<5,0	68	<5	51,3	56,7				140,0
KevG-53	2.6.22	226,3	4,2	12,0	7,0	24,0	<0,2	2	24,0	23,0	<5,0	<50	<5	51,0	28,0				120,0
KevG-53	8.8.22	226,3	4,1	32,0	6,8	27,0	<0,2	2	28,0	24,0	<5,0	73	<5	50,0	88,0				130,0
KevG-53	11.10.22	226,3	4,5	29,0	7,0	28,0	<0,2	2	31,0	25,0	<5,0	63	<5	53,0	54,0				170,0
KevG-54	ka2020	228,5	4,6	5,9	6,1	93,6	1,7	13	162,9	188,6	<5,0	106		<5	5,9	0,39	<0,05		
KevG-54	ka2021	228,5	3,8	9,1	6,1	142,5	1,1	8	242,5	362,5	<5,0	135	<5	6,6	14,8	0,36	<0,05		1500,0
KevG-54	ka2022	228,4	4,1	5,3	6,1	157,5	1,2	9	247,5	452,5	<5,0	130	<5	<5	5,6				1325,0
KevG-54	13.4.22	228,4	2,5	3,2	6,2	160,0	1,3	9	260,0	440,0	<5,0	130	<5	<5	2,7				1200,0
KevG-54	2.6.22	228,5	3,0	4,3	6,2	160,0	1,5	11	270,0	440,0	<5,0	120	<5	<5	3,3				1500,0

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-54	8.8.22	228,4	4,9	9,2	6,0	150,0	0,8	7	210,0	450,0	<5,0	140	13,0	<5	6,8				1200,0
KevG-54	11.10.22	228,4	5,9	4,3	6,1	160,0	1,1	9	250,0	480,0	<5,0	130	<5	9,2	9,5				1400,0
KevG-57	ka2020	212,1	4,6	22,1	6,0	11,6	1,5	12	9,2	8,9	<5,0	316		9,5	12,6	0,53	<0,05		
KevG-57	ka2021	212,1	3,0	13,6	5,9	11,7	2,5	19	10,2	9,8	<5,0	249	<5	27,0	5,5	0,48	<0,05	0	35,7
KevG-57	ka2022	212,0	3,1	7,0	5,9	12,3	1,0	8	11,9	11,5	<5,0	198	<5	19,4	<2	0,40	0,3	0	45,3
KevG-57	12.1.22	211,9	2,4	5,3	5,9	10,0	1,0	8	6,3	7,6	<5,0	190	<5	32,0	<2	0,52	<0,05	0,1	42,0
KevG-57	14.2.22	211,9	2,6	16,0	6,2	11,0	0,8	6	5,4	6,1	<5,0	300	8,7	39,0	8,8	0,61	<0,05	0,1	37,0
KevG-57	9.3.22	211,9	1,8	41,0	6,2	13,0	1,2	9	13,0	12,0	<5,0	190	<5	26,0	6,5	0,50	<0,05	0,1	47,0
KevG-57	13.4.22	212,1	1,4	3,6	6,1	14,0	1,4	10	14,0	14,0	<5,0	140	<5	17,0	<2	0,42	<0,05	0,1	47,0
KevG-57	10.5.22	212,1	1,2	4,8	5,7	13,0	1,0	7	13,0	12,0	<5,0	190	<5	8,1	<2	0,36	<0,05	0,1	56,0
KevG-57	7.6.22	212,2	2,5	4,0	6,5	12,0	1,1	8	11,0	11,0	<5,0	310	7,9	12,0	<2	0,33	<0,05	0,1	28,0
KevG-57	6.7.22	211,7	3,4	2,6	5,8	13,0	1,0	7	10,0	15,0	<5,0	210	8,5	<5	6,3	0,40	<0,05	0,1	42,0
KevG-57	3.8.22	212,0	5,3	1,8	5,9	12,0	1,0	8	10,0	13,0	<5,0	200	<5	21,0	<2	0,43	<0,05	0,1	61,0
KevG-57	6.9.22	211,7	6,0	2,1	6,0	13,0	1,2	10	9,3	12,0	<5,0	150	<5	20,0	2,8	0,46	<0,05	0,1	38,0
KevG-57	17.10.22	212,3	5,3	0,5	5,7	12,0	0,8	7	16,0	12,0	<5,0	170	<5	11,0	<2	0,25	<0,05	0,1	44,0
KevG-57	10.11.22	212,2	3,2	0,8	5,5	12,0	1,2	9	18,0	13,0	<5,0	180	<5	8,0	<2	0,22	0,3	0,1	48,0
KevG-57	14.12.22	212,0	2,4	1,4	5,6	12,0	0,9	7	17,0	10,0	<5,0	150	<5	19,0	<2	0,33	<0,05	0,1	53,0
KevG-59	6.4.22		Summa C10-C4 <50	C10-C21 <25	C21-C40 <25														
KevG-59	2.6.22		<50	<25	<25														
KevG-59	8.8.22		550	520	26,0														
KevG-59	25.8.22		<50	<25	<25														
KevG-59	11.10.22		<50	<25	<25														
KevG-18	2010		3,2	4,8	6,3	3,8	7,4	55	1,4	3,2				7,5	21,1		<3		
KevG-18	2011		3,3	0,4	6,3	4,6	8,9	66	2,7	4,1				7,7	3,1		<3		
KevG-18	2012	205,3	4,7	3,2	6,3	6,2	8,8	69	2,2	9,7		880		2,5	1,5		<3		
KevG-18	2013	204,0	4,9	1,1	6,0	5,4	8,0	63	1,6	9,4		600		<4	<2		<0,5		
KevG-18	2014	205,2	4,7	12,0	6,1	6,3	8,1	63	2,5	11,0		400		<4	2,6		<0,5		
KevG-18	2015	205,4	6,8	5,5	6,4	7,5	8,2	67	4,5	16,0		230		<4	<2		<0,5		
KevG-18	2016	205,4	6,7	4,8	6,1	8,5	6,3	51	4,0	16,0		130		<4	2,6		<0,5		

Tunnus*	Pvm	Veden korkeus N2000 m	Lämpötila °C	Sameus FTU / NTU	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happi mg/l	Happi %	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Tio- sulfaatti mg/l	Kokonais- typpi µg/l	Nitriitti- ja nitraattitypen summa µg/l	Ammonium- typpi µg/l	Fosfaatti- fosfori µg/l	Alkaliteetti mmol/l	Antimoni Sb µg/l	Arseeni As µg/l	Bromi Br µg/l
KevG-18	2017	208,3	5,4	4,3	6,3	6,7	7,3	58	3,4	14,0		150		<4,0	2,2		<0,20		
KevG-18	2018	205,4	6,1	9,7	6,4	7,2	8,3	67	3,6	14,0		150		<4,0	<2,0		<0,20		
KevG-18	2019	204,4	3,7	0,4	6,2	5,4	8,4	64	2,3	7,8	<5,0	110		5,4	3,6	0,22	<0,05		
KevG-18	2020	205,5	5,3	1,2	6,3	5,8	8,4	66	2,4	8,6	<5,0	79		<10	4,0	0,23	<0,05		
KevG-18	2021	205,4	5,7	1,7	6,3	7,5	7,4	59	5,3	10,0		73	54,0	<5	4,0				
KevG-18	2022	204,9	6,8	1,4	6,6	8,2	6,8	56	8,4	9,0		71	53,0	<5	3,7				
KevG-19	2010		2,7	28,6	6,7	18,0	7,9	57	1,7	6,8				6,6	102,8		<3		
KevG-19	2011		3,7	1,9	6,8	19,8	5,3	40	1,8	22,0				20,5	22,3		<3		
KevG-19	2012	205,6	5,1	131,9	7,0	31,0	5,1	40	3,3	22,5		385		6,3	2,8		<3		
KevG-19	2013	205,5	4,4	180,0	7,0	32,0	6,5	50	1,6	4,4		290		28,0	<2		<0,5		
KevG-19	2014	205,7	5,0	16,0	7,0	26,0	0,8	6	0,9	3,0		190		50,0	3,3		<0,5		
KevG-19	2015	205,7	7,3	25,0	7,3	31,0	3,4	28	1,3	7,3		210		47,0	<2		<0,5		
KevG-19	2016	205,7	7,3	13,0	7,1	30,0	1,3	11	1,1	3,9		160		47,0	<2		<0,5		
KevG-19	2017		6,1	50,0	7,4	31,0	6,0	48	1,1	1,6		200		68,0	3,3		<0,20		
KevG-19	2018	205,7	5,8	14,0	7,3	33,0	6,6	53	1,3	3,2		160		37,0	2,3		<0,20		
KevG-19	2019	205,7	3,9	5,0	7,3	34,0	6,5	50	1,1	1,5	<5,0	260		62,0	220,0	3,36	<0,05		
KevG-19	2020	205,8	6,0	55,0	7,0	29,0	3,0	24	1,2	2,6	<5,0	180		51,0	56,0	2,84	<0,05		
KevG-19	2021	205,9	7,2	11,0	7,2	32,0	5,3	44	1,2	1,4		190	<5	72,0	8,8				
KevG-19	2022	205,7	8,2	8,8	7,5	33,0	6,3	53	1,2	1,2		180	<5	61,0	6,9				

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l	
KevG-1	ka2010					12,0	4,5	<3				585			9,0	935						
KevG-1	ka2011					10,1	<3	<3				503			11,9	2900						
KevG-1	ka2012					13,6	<3	<3				395			14,3	1473	<1					
KevG-1	ka2013					6,8	<1	<1				333			9,2	1660	0,6					
KevG-1	ka2014					7,2	<1	<1				350			9,0	2375	1,1					
KevG-1	ka2015					6,4	<1	<1				290			9,7	1345	0,8					
KevG-1	ka2016					5,1	<1	<1				238			9,3	635	0,8					
KevG-1	ka2017					4,9	<1	<1				228			9,5	450	0,9					
KevG-1	ka2018					5,1	<0,50	<0,50				225			9,5	321	0,9					
KevG-1	ka2019	<0,02	<0,01	1,3	8,8	5,0	<0,50	0,4		<0,02	9,3	250	0,11	1,7	7,9	266	0,8	1,1	17,3	0,3	99	
KevG-1	ka2020			1,3	8,9	4,9	0,3	0,4				248		1,9	9,9	340	0,9					
KevG-1	ka2021			1,3	8,5	4,4	0,3	0,5				245		1,8	9,5	285	0,8					
KevG-1	ka2022					4,2	0,3	0,4				230			10,0	215	0,8					
KevG-1	6.4.22					4,4	0,3	0,6				230			9,7	280	0,7					
KevG-1	31.5.22					4,6	0,4	0,4				240			11,0	210	0,9					
KevG-1	3.8.22					3,9	0,2	0,4				220			10,0	160	0,8					
KevG-1	17.10.22					3,7	0,4	0,3				230			9,1	210	0,7					
KevG-2	ka2010					<4	5,2	<3				24			29,0	215						
KevG-2	ka2011					<4	6,4	<3				17			38,5	195						
KevG-2	ka2012					<4	8,0	<3				15			31,5	227	<1					
KevG-2	ka2013					0,9	5,5	1,8				6			34,7	124	0,9					
KevG-2	ka2014					0,7	8,7	<1				3			35,0	130	0,5					
KevG-2	ka2015					1,0	7,7	1,5				5			30,8	172	0,6					
KevG-2	ka2016					0,8	7,8	<1				4			30,5	135	0,3					
KevG-2	ka2017					4,3	6,3	1,1				117			26,7	110	0,4					
KevG-2	ka2018					5,4	5,4	1,6				238			30,3	168	0,5					
KevG-2	ka2019	<0,02	<0,01	<0,5	1,9	1,9	5,9	3,2		0,04	6,1	39	0,11	1,0	27,6	166	0,5	2,2	8,4	0,5	59	
KevG-2	ka2020			<0,5	1,2	0,6	7,4	0,6				4		0,9	22,3	86	0,4					
KevG-2	ka2021					1,0	10,3	1,5				5			23,3	430	0,4					
KevG-2	ka2022					0,6	7,0	0,6				2			24,0	102	0,5					
KevG-2	31.5.22					0,9	8,2	0,9				4			22,0	210	0,5					
KevG-2	3.8.22					0,4	6,4	0,3				2			21,0	13	0,4					
KevG-2	17.10.22					0,4	6,5	0,5				2			29,0	84	0,5					
KevG-3	ka2010					<4	2,5	<3				68			4,7	144						
KevG-3	ka2011					<4	<3	<3				17			4,8	139						
KevG-3	ka2012					<4	<3	<3				9			3,3	59	<1					
KevG-3	ka2013					<0,5	2,1	2,2				2			3,1	12	0,4					

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-3	ka2014					<0,5	2,1	<1				2			2,8	20	0,6				
KevG-3	ka2015					<0,5	1,9	<1				2			2,8	15	0,7				
KevG-3	ka2016					<0,5	<3	<1													
KevG-3	ka2017					<0,10	2,0	0,8				2			2,9	26	0,8				
KevG-3	ka2018					<0,10	2,2	0,8				2			2,8	16	0,8				
KevG-3	ka2019	<0,02	<0,01	0,5	2,4	0,1	2,0	2,6		<0,02	1,5	2	<0,05	1,9	3,0	10	0,7	1,0	14,2	0,3	39
KevG-3	ka2020			<0,5	2,5	0,1	2,0	1,0				3		2,0	3,1	32	0,8				
KevG-3	ka2021			0,5	2,6	0,1	2,0	1,5				2		1,9	2,9	34	0,8				
KevG-3	ka2022					0,1	2,1	1,3				2			3,2	14	0,8				
KevG-3	6.4.22					0,1	1,7	0,7				1			3,0	4	0,8				
KevG-3	2.6.22					0,1	1,8	0,9				2			2,9	29	0,8				
KevG-3	4.8.22					0,1	1,8	1,1				1			2,8	5	0,9				
KevG-3	5.10.22					0,1	3,1	2,4				2			4,0	17	0,7				
KevG-4	ka2010					<4	<3	<3				26			<3	115					
KevG-4	ka2011					<4	<3	<3				3			<3	39					
KevG-4	ka2012					<4	<3	<3				<3			<3	42	9,5				
KevG-4	ka2013					<0,5	1,6	1,8				<1			2,4	15	0,6				
KevG-4	ka2014					<0,5	1,8	1,9				<1			2,4	27	0,9				
KevG-4	ka2015					<0,5	1,6	2,5				1			2,4	50	0,9				
KevG-4	ka2016					<0,10	1,7	2,0				1			2,2	24	0,8				
KevG-4	ka2017					<0,10	1,6	1,8				1			2,2	21	0,9				
KevG-4	ka2018					<0,10	1,4	1,8				<1,0			2,2	<10	0,6				
KevG-4	ka2019	<0,02	<0,01	0,8	3,1	<0,10	1,5	2,5		<0,02	2,0	5	<0,5	2,2	2,6	<10	0,9	0,8	10,2	0,4	51
KevG-4	ka2020			0,7	3,0	0,1	1,5	2,3				1		2,2	2,3	5	1,0				
KevG-4	ka2021			0,7	2,8	0,1	1,7	2,5				2		2,1	2,2	8	0,9				
KevG-4	ka2022					0,1	1,6	2,8				1			2,3	10	0,9				
KevG-4	6.4.22					0,0	1,6	1,7				1			2,2	<2,5	0,9				
KevG-4	2.6.22					0,1	1,5	1,8				1			2,4	12	1,0				
KevG-4	4.8.22					0,1	1,6	2,2				0			2,3	10	1,0				
KevG-4	5.10.22					0,0	1,7	5,4				1			2,3	9	0,8				
KevG-5	ka2010					<4	<3	<3				125			4,2	85					
KevG-5	ka2011					<4	<3	<3				163			9,3	64					
KevG-5	ka2012					<4	<3	<3				87			<3	53	1,1				
KevG-5	ka2013					<0,5	<1	<1				60			2,0	<10	1,1				
KevG-5	ka2014					<0,5	<1	1,6				85			2,5	<10	1,4				
KevG-5	ka2015					0,8	<1	<1				118			<1	17	1,4				
KevG-5	ka2016					1,0	<1	<1				83			1,1	16	1,5				

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-5	ka2017					0,8	<0,50	<0,50				53			1,1	<10	1,6				
KevG-5	ka2018					1,0	<0,50	<0,50				61			0,9	35	1,6				
KevG-5	ka2019	<0,02	<0,01	1,9	12,3	1,2	<0,50	<0,50		<0,02	6,6	45	0,13	3,6	1,0	42	1,5	1,5	33,8	0,9	75
KevG-5	ka2020			1,9	12,5	2,0	0,1	0,4				34		3,9	0,8	29	1,6				
KevG-5	ka2021			1,9	12,0	2,3	0,1	2,3				34		3,8	0,9	22	1,6				
KevG-5	ka2022					1,2	0,1	0,3				37			0,7	16	1,6				
KevG-5	6.4.22					1,5	0,1	0,4				89			0,8	18	1,6				
KevG-5	7.6.22					1,7	0,2	0,3				20			0,7	29	1,6				
KevG-5	3.8.22					1,7	0,1	0,2				16			0,6	12	1,6				
KevG-5	17.10.22					0,1	0,2	0,4				21			0,6	4	1,6				
KevG-7	ka2010					6,4	<3	<3				1200			7,4	13					
KevG-7	ka2011					6,2	<3	<3				1100			5,9	146					
KevG-7	ka2012					5,0	<3	<3				1125			16,0	33	10,0				
KevG-7	ka2013					4,2	<1	2,6				1105			8,0	<10	1,7				
KevG-7	ka2014					3,9	<1	2,7				1150			8,6	24	2,4				
KevG-7	ka2015					4,4	<1	1,5				1200			8,6	49	5,7				
KevG-7	ka2016					5,2	<0,50	1,5				1350		#DIV/0!	9,6	46	14,3				
KevG-7	ka2017					6,7	<0,50	1,8				1550			12,4	<10	18,8				
KevG-7	ka2018			5,3	51,0	8,6	<0,50	1,9				1720		3,0	15,6	37	20,2				
KevG-7	ka2019	<0,02	0,07	5,7	66,6	9,0	<0,50	2,5		<0,02	35,3	2155	<0,05	3,4	15,6	23	27,7	0,4	82,1	0,5	513
KevG-7	ka2020			6,7	88,8	11,4	0,1	1,8				2725		4,0	18,3	21	47,3				
KevG-7	ka2021			6,3	93,0	13,0	0,1	4,2				3150		3,8	20,8	28	56,3				
KevG-7	ka2022					13,8	0,1	1,7				3300			22,3	19	66,5				
KevG-7	6.4.22					15,0	0,1	1,5				3400			22,0	19	70,0				
KevG-7	2.6.22					13,0	0,1	1,7				3100			22,0	18	58,0				
KevG-7	8.8.22					16,0	0,1	2,1				3600			24,0	20	76,0				
KevG-7	19.10.22					11,0	0,1	1,5				3100			21,0	17	62,0				
KevG-29	ka2018					2,7	18,8	6,5				25			11,0	1121	3,5				
KevG-29	ka2019	<0,02	<0,01	1,8	2,7	0,8	7,5	7,2		0,06	2,5	10	1,70	1,3	7,2	212	2,2	1,1	9,4	0,7	51
KevG-29	ka2020			1,3	2,4	0,8	7,9	2,5				10		1,2	7,0	128	1,8				
KevG-29	ka2021			1,0	2,4	7,2	66,7	20,4				44		1,0	27,0	3668	1,1				
KevG-29	ka2022					0,5	7,0	1,5				4			7,0	79	1,2				
KevG-29	13.4.22					0,5	6,0	1,3				5			7,8	58	1,0				
KevG-29	7.6.22					0,5	6,2	2,1				4			5,8	150	1,4				
KevG-29	3.8.22					0,4	6,5	1,2				3			6,8	46	1,2				
KevG-29	6.10.22					0,8	9,1	1,3				3			7,6	63	1,0				
KevG-10*	ka2008						<3	<3				31			<3	109					

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-10*	ka2009						<3	<3				12			<3	110	1,2				
KevG-10*	ka2010						<4	<3				8			<3	89	1,3				
KevG-10*	ka2011						<4	<3				15			<3	209					
KevG-10*	ka2012						<4	<3				9			<3	78	<1				
KevG-10*	ka2013						<0,5	<1	<1			8			<1	105	0,2				
KevG-10*	ka2014						<0,5	<1	<1			6			<1	87	0,6				
KevG-10*	ka2015						<0,5	<1	<1			5			<1	82	0,5				
KevG-10*	ka2016						<0,5	<1	<1			5			<1	115	0,3				
KevG-10*	ka2017			0,6	2,2	0,2	<0,50	0,7				8		1,4	0,8	64	0,5				
KevG-10*	ka2018			0,5	30,0	0,3	0,9	0,7				17		1,6	1,4	98	0,4				
KevG-10*	ka2019	<0,02	<0,01	<0,5	3,0	0,2	0,5	0,7		0,05	0,9	33	<0,05	1,7	1,5	85	0,5	7,3	12,9	0,1	49
KevG-10*	ka2020			0,7	3,0	0,3	0,5	0,5				20		1,7	1,1	172	0,3				
KevG-10*	ka2021			<0,5	2,9	0,2	0,4	0,7	<0,5		0,8	8		1,6	0,9	144	0,2			11,6	
KevG-10*	ka2022			<0,5	5,7	0,2	0,5	1,4	<0,5		1,8	14		3,3	1,3	115	1,2			10,9	
KevG-10*	31.5.22			0,5	1,8	0,1	0,4	0,7	<0,5		0,5	2		1,5	1,1	54	0,7			7,6	
KevG-10*	3.8.22			<0,5	3,2	0,3	0,6	2,6	<0,5		0,9	11		1,8	1,9	180	<0,25			15,0	
KevG-10*	17.10.22			<2,5	12,0	0,2	0,4	0,9	<0,5		3,9	30		6,7	0,9	110	2,7			10,0	
KevG-55	ka2020			4,0	20,3	7,4	5,4	1,8				486		2,0	3,9	931	0,5				
KevG-55	ka2021			3,8	20,1	7,8	5,3	2,2	0,6		6,0	513		2,0	8,3	1681	0,5			32,7	
KevG-55	ka2022			6,2	34,5	7,8	5,5	1,3	0,7		10,5	515		3,4	11,6	3028	0,8			30,3	
KevG-55	6.4.22			3,2	19,0	8,6	5,1	1,1	0,8		6,1	550		1,7	14,0	3300	0,4			30,0	
KevG-55	31.5.22			3,9	21,0	7,3	4,5	1,1	0,8		6,4	460		1,8	9,3	910	0,6			33,0	
KevG-55	3.8.22			3,5	17,0	7,1	5,4	1,3	0,6		5,6	490		1,8	8,2	2400	0,4			29,0	
KevG-55	17.10.22			14,0	81,0	8,3	6,8	1,5	0,7		24,0	560		8,1	15,0	5500	1,8			29,0	
KevG-11	ka2010					89,0	<3	5,0				320			48,3	35					
KevG-11	ka2011					12,5	<3	19,8				20			85,3	43					
KevG-11	ka2012					24,5	<3	19,8				23			89,0	21	11,3				
KevG-11	ka2013					18,0	<1	19,0				6			78,0	<10	1,3				
KevG-11	ka2014					21,5	<1	39,5				8			106,0	25	4,2				
KevG-11	ka2015					21,4	<1	47,0				8			132,5	14	3,7				
KevG-11	ka2016					7,7	1,3	52,0				7			89,0	19	2,3				
KevG-11	ka2017			0,8	4,3	28,0	1,2	41,7				25		1,4	116,3	109	4,2				
KevG-11	ka2018					27,0	0,8	44,0				9			120,0	25	3,3				
KevG-11	ka2019	<0,02	0,02	0,6	2,4	10,7	0,9	32,6		<0,02	2,7	3	0,07	0,9	76,1	10	2,2	3,3	9,9	0,1	20
KevG-11	ka2020			0,6	2,3	11,0	1,2	28,0				2			72,0	9	1,8				

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-11	ka2021					5,9	1,7	28,0				4			60,0	130	1,6				
KevG-11	ka2022					12,0	1,4	28,0				2			75,0	11	1,9				
KevG-12	ka2010					6,5	<3	<3				80			9,8	73					
KevG-12	ka2011					35,9	<3	5,8				255			88,3	78					
KevG-12	ka2012					9,1	1,3	4,0				50			38,3	244	10,9				
KevG-12	ka2013					5,1	1,1	3,3				14			25,3	31	2,6				
KevG-12	ka2014					6,9	1,2	4,1				13			30,3	100	3,1				
KevG-12	ka2015					4,6	2,2	7,3				8			27,0	137	2,4				
KevG-12	ka2016					3,7	2,0	4,1				7			28,0	118	2,1				
KevG-12	ka2017					4,4	1,6	6,2				6			49,3	69	2,5				
KevG-12	ka2018					4,6	1,3	5,7				4			55,5	67	2,8				
KevG-12	ka2019	<0,02	0,01	2,0	33,2	4,8	1,6	10,0		<0,02	13,4	6	0,13	3,6	56,4	126	2,7	1,8	68,7	0,1	187
KevG-12	ka2020			2,2	39,3	5,3	1,1	6,8				4		3,9	61,0	91	3,5				
KevG-12	ka2021			2,0	37,0	4,3	1,5	8,9				4		3,6	52,5	70	3,5				
KevG-12	ka2022					3,9	1,5	7,2				3			48,0	54	3,2				
KevG-12	6.4.22					3,9	1,2	5,4				2			53,0	46	3,4				
KevG-12	7.6.22					3,9	1,5	8,7				3			44,0	67	2,9				
KevG-12	8.8.22					4,0	1,6	8,2				5			47,0	64	2,9				
KevG-12	19.10.22					3,7	1,5	6,4				3			48,0	37	3,5				
KevG-72	19.10.22					5,4	<0,05	0,9				80			19,0	<2,5	2,1				
KevG-30	ka2018			3,8	81,4	20,4	0,7	0,6				36		14,8	94,6	138	22,0				
KevG-30	ka2019	<0,02	0,08	4,6	101,0	25,6	0,2	1,0		<0,02	52,1	45	<0,05	20,3	120,1	311	35,8	13,8	348,7	0,3	927
KevG-30	ka2020			5,4	128,3	33,8	0,1	1,0				63		27,2	153,3	408	63,8			<0,1	
KevG-30	ka2021	<0,02	0,14	6,0	151,7	40,4	0,4	1,5	5,0	<0,02	81,2	95	<0,05	33,2	178,6	1711	86,1			0,2	1400
KevG-30	ka2022	<0,02	0,24	4,6	100,4	39,6	0,4	3,5	3,4	<0,02	53,0	153	0,11	23,0	124,3	2129	55,4	736,1	328,6	0,4	901
KevG-30	10.5.22	0,04	0,13	4,4	94,0	31,0	0,1	1,9	2,8	0,04	49,0	170	0,07	20,0	110,0	760	50,0	13,0	300,0	<0,05	710
KevG-30	1.6.22								2,3												
KevG-30	6.7.22	<0,02	0,10	5,4	120,0	44,0	0,1	1,6	4,2	0,03	65,0	180	0,06	28,0	130,0	3400	66,0	20,0	390,0	0,1	1400
KevG-30	4.8.22	<0,02	0,28	5,1	120,0	52,0	0,2	1,0	3,3	<0,02	61,0	160	0,06	25,0	160,0	4000	66,0	750,0	400,0	0,4	1100
KevG-30	6.9.22	<0,02	0,07	5,1	110,0	37,0	<0,05	0,3	4,2	<0,02	58,0	150	0,20	26,0	110,0	51	66,0	310,0	330,0	<0,05	1100
KevG-30	17.10.22	<0,02	0,24	3,7	82,0	35,0	0,8	3,9	3,6	0,04	43,0	140	<0,05	20,0	110,0	4200	46,0	1000,0	270,0	1,2	670
KevG-30	9.11.22	<0,02	0,51	3,9	85,0	45,0	1,2	14,0	3,4	0,04	46,0	140	0,23	20,0	150,0	790	45,0	2200,0	260,0	0,6	630
KevG-30	19.12.22	<0,02	0,34	4,6	92,0	33,0	0,1	2,0	3,1	<0,02	49,0	130	0,13	22,0	100,0	1700	49,0	860,0	350,0	0,3	700
KevG-14	ka2010					<4	<3	<3				11			27,0	32					
KevG-14	ka2011					<4	<3	3,9				<3			19,3	158					
KevG-14	ka2012			0,9	1,5	<4	<3	3,8				6			24,0	86	3,1				
KevG-14	ka2013			0,6	3,5	<0,5	<1	3,2				<2		2,5	18,0	<10	2,2				

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-14	ka2014			0,9	4,6	<0,5	<1	3,8				<1		3,2	21,0	19	3,8				
KevG-14	ka2015			0,9	4,6	<0,5	<1	4,4				1		3,2	21,0	<10	3,8				
KevG-14	ka2016			0,9	4,9	<0,5	<1	4,4				2		3,1	21,0	<10	3,3				
KevG-14	ka2017			1,0	6,6	0,6	<0,50	5,9				3		5,0	30,6	<10	3,6				
KevG-14	ka2018			1,2	9,9	1,2	<0,50	9,2				8		4,5	45,8	16	3,1				
KevG-14	ka2019	<0,02	0,02	1,8	19,7	4,2	<0,05	17,9		<0,02	10,2	24	<0,05	6,8	89,8	15	2,8	10,1	68,8	<0,05	218
KevG-14	ka2020			2,2	29,5	7,0	<0,05	30,0				52		8,1	145,0	15	2,8				
KevG-14	ka2021	<0,02	0,04	2,6	41,2	11,1	0,2	41,3	2,9	<0,02	21,5	91	<0,05	9,6	191,3	41	2,8	4,8	136,7	<0,05	380
KevG-14	ka2022	<0,02	0,04	2,8	46,3	9,6	<0,05	38,8	2,3	<0,02	24,1	72	0,08	10,8	194,4	15	3,8	6,7	144,4	<0,05	418
KevG-14	12.1.22	<0,02	0,05	2,8	43,0	12,0	0,1	43,0	3,1	<0,02	23,0	76	<0,05	11,0	200,0	30	3,1	6,9	140,0	<0,05	330
KevG-14	15.2.22	<0,02	0,04	2,7	42,0	11,0	<0,05	41,0	2,1	<0,02	22,0	68	<0,05	10,0	180,0	23	3,3	8,0	130,0	<0,05	330
KevG-14	2.6.22	<0,02	0,04	2,7	45,0	8,8	<0,05	40,0	1,8	<0,02	23,0	67	0,08	10,0	200,0	15	3,7	4,4	140,0	<0,05	380
KevG-14	6.7.22	<0,02	0,02	2,6	43,0	9,6	<0,05	12,0		<0,02	22,0	73	<0,05	10,0	200,0	3	3,7	3,6	140,0	<0,05	580
KevG-14	4.8.22	<0,02	0,06	2,9	47,0	9,2	0,1	37,0	1,9	<0,02	25,0	78	<0,05	11,0	180,0	22	4,1	7,4	140,0	0,1	460
KevG-14	6.9.22	0,05	0,04	2,8	47,0	9,2	<0,05	47,0	2,5	0,18	24,0	73	0,47	11,0	190,0	23	4,1	9,4	140,0	<0,05	500
KevG-14	17.10.22	<0,02	0,05	2,7	48,0	9,1	0,1	43,0	2,5	<0,02	25,0	71	<0,05	11,0	200,0	9	4,2	7,9	140,0	<0,05	430
KevG-14	9.11.22	<0,02	0,05	3,1	52,0	9,3	0,1	50,0	2,4	<0,02	27,0	76	<0,05	12,0	220,0	8	4,2	6,1	150,0	0,1	360
KevG-14	19.12.22	<0,02	0,05	2,9	50,0	8,1	0,1	36,0	2,2	<0,02	26,0	67	<0,05	11,0	180,0	5	4,1	6,2	180,0	<0,05	390
KevG-15	ka2010					3,6	<3	<3				7			7,5	55					
KevG-15	ka2011																				
KevG-15	ka2012			1,0	1,5	<4	<3	2,5				8			6,6	21	14,4				
KevG-15	ka2013			1,0	2,0	1,5	<1	3,1				<2		2,3	4,9	13	2,1				
KevG-15	ka2014			1,2	2,5	1,5	<1	1,2				1		2,9	6,2	12	1,9				
KevG-15	ka2015			1,3	2,8	1,7	<1	1,2				1		3,1	5,6	<10	1,7				
KevG-15	ka2016			2,7	15,1	6,9	<1	2,0				4		6,8	25,8	14	0,6				
KevG-15	ka2017			3,1	18,9	8,3	<0,50	3,4				5		7,9	31,8	19	0,7				
KevG-15	ka2018			5,2	58,4	26,3	<0,50	2,9				17		15,7	96,8	18	6,2				
KevG-15	ka2019	<0,02	0,23	7,4	120,4	58,8	<0,50	3,7		0,30	72,2	54	<0,05	41,4	201,8	40	84,0	7,7	414,7	<0,05	1232
KevG-15	ka2020	<0,02	0,23	8,5	139,1	74,6	0,1	4,9		0,06	79,7	89	0,05	68,1	245,0	59	120,9	7,8	415,0	<0,05	1300
KevG-15	ka2021			9,8	185,5	105,0	0,2	5,6	<0,5		114,3	178		94,7	326,4	103	200,0			600,0	
KevG-15	ka2022			9,8	190,8	109,8	0,2	7,6	<0,5		120,8	257		111,9	340,0	63	234,2			603,3	
KevG-15	11.1.22			11,0	190,0	110,0	0,2	5,2	<0,5		120,0	230		110,0	340,0	170	230,0			570,0	
KevG-15	10.2.22			9,3	180,0	99,0	0,2	4,6	<0,5		120,0	210		98,0	310,0	120	220,0			490,0	
KevG-15	8.3.22			8,7	180,0	110,0	0,2	5,2	<0,5		110,0	230		92,0	330,0	170	210,0			540,0	
KevG-15	5.4.22			8,4	180,0	93,0	0,2	5,2	<0,5		110,0	190		93,0	360,0	28	210,0			520,0	
KevG-15	12.5.22			9,2	200,0	130,0	0,2	6,3	<0,5		120,0	300		110,0	390,0	47	250,0			650,0	
KevG-15	1.6.22			9,0	180,0	89,0	0,2	4,3	<0,5		110,0	210		110,0	260,0	13	230,0			620,0	

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-15	6.7.22			9,5	190,0	110,0	0,2	5,3	<0,5		120,0	260		110,0	350,0	35	220,0		560,0		
KevG-15	3.8.22			9,4	170,0	87,0	0,2	4,0	<0,5		110,0	220		110,0	260,0	26	200,0		550,0		
KevG-15	7.9.22			11,0	200,0	140,0	0,2	16,0	<0,5		130,0	340		130,0	420,0	64	250,0		760,0		
KevG-15	5.10.22			11,0	210,0	120,0	0,3	22,0	<0,5		140,0	310		130,0	370,0	28	270,0		690,0		
KevG-15	9.11.22			11,0	210,0	130,0	0,2	7,9	<0,5		130,0	330		130,0	390,0	20	260,0		610,0		
KevG-15	14.12.22			10,0	200,0	100,0	0,4	4,9	<0,5		130,0	250		120,0	300,0	29	260,0		680,0		
KevG-16	ka2010					<4	<3	<3				6			<3	50					
KevG-16	ka2011					<4	<3	<3				<3			<3	21					
KevG-16	ka2012			0,6	4,6	<4	<3	<3				<3			<3	34	1,1				
KevG-16	ka2013			0,6	8,2	<0,5	<1	3,1				<2		1,7	2,2	13	1,8				
KevG-16	ka2014			0,8	14,2	0,6	<1	1,7				<2		3,0	4,2	11	3,3				
KevG-16	ka2015			0,9	17,3	0,7	<1	2,6				<1		3,1	4,3	<10	4,0				
KevG-16	ka2016			1,0	26,8	0,8		3,5				3		5,5	6,0	<10	8,3				
KevG-16	ka2017			1,7	68,7	3,2	<0,50	7,0				18		26,7	15,3	<10	40,5				
KevG-16	ka2018			2,1	78,0	19,8	<0,50	9,7				455		36,8	26,0	<10	56,0				
KevG-16	ka2019	<0,02	0,03	3,4	127,7	94,8	<0,05	13,3		0,04	44,4	1945	0,07	57,0	51,8	<10	98,6	3,5	322,4	<0,05	995
KevG-16	ka2020			3,9	157,2	127,2	<0,05	17,2				1880		64,4	68,4	20	145,6				
KevG-16	ka2021			6,0	224,0	220,0	0,1	23,2	1,8		95,4	3033		105,2	102,8	28	221,7				434,0
KevG-16	ka2022			6,9	216,7	225,0	0,1	18,7	1,2		96,5	2700		116,8	105,7	20	238,3				450,0
KevG-16	10.5.22			6,5	210,0	260,0	0,1	23,0	1,2		110,0	3300		110,0	120,0	47	250,0				510,0
KevG-16	2.6.22			4,5	170,0	160,0	0,1	16,0	0,8		66,0	1800		91,0	80,0	19	180,0				350,0
KevG-16	6.7.22			6,7	210,0	200,0	0,1	21,0	1,2		87,0	2400		110,0	110,0	16	230,0				390,0
KevG-16	8.8.22			7,2	220,0	250,0	<0,05	7,1	0,9		96,0	2800		120,0	110,0	<2,5	250,0				440,0
KevG-16	6.9.22			8,3	250,0	210,0	<0,05	21,0	1,4		110,0	2900		140,0	94,0	16	270,0				410,0
KevG-16	11.10.22			8,3	240,0	270,0	0,1	24,0	1,7		110,0	3000		130,0	120,0	19	250,0				600,0
KevG-31	ka2016			0,5	2,3	2,4	<1,0	1,2				6		2,7	5,1	101	1,5				
KevG-31	ka2017			0,5	2,1	2,6	<0,50	2,0				6		2,8	5,2	<10	1,6				
KevG-31	ka2018			0,6	2,4	2,6	0,8	1,9				7		2,8	5,6	47	1,5				
KevG-31	ka2019	<0,02	<0,01	1,7	44,3	24,8	<0,50	9,9		<0,02	23,3	20	0,05	21,3	58,9	<10	25,8	2,6	288,5	<0,05	710
KevG-31	ka2020	<0,02	0,03	3,2	102,8	65,6	0,3	15,1		<0,02	84,1	126	0,06	68,4	133,3	13	90,3	5,4	649,0	<0,05	1400
KevG-31	ka2021			2,8	94,0	44,1	0,4	13,3	1,9		64,4	61		46,1	109,2	18	76,9				458,8
KevG-31	ka2022			3,5	147,1	82,5	0,4	19,8	1,4		68,1	262		75,4	163,9	<2,5	172,5				477,5
KevG-31	10.5.22			3,6	160,0	100,0	0,4	22,0	1,4		75,0	370		89,0	200,0	<2,5	190,0				550,0
KevG-31	2.6.22			2,5	85,0	39,0	0,3	12,0	0,8		39,0	87		46,0	89,0	<2,5	110,0				310,0
KevG-31	6.7.22			2,3	64,0	31,0	0,3	11,0	1,0		29,0	45		39,0	85,0	3	74,0				230,0
KevG-31	4.8.22			2,5	68,0	31,0	0,4	11,0	0,7		32,0	54		41,0	77,0	<2,5	86,0				220,0

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-31	6.9.22			4,3	210,0	90,0	0,5	23,0	1,9		96,0	250		96,0	190,0	3	230,0		610,0		
KevG-31	19.10.22			4,7	230,0	150,0	0,6	30,0	1,9		110,0	480		110,0	260,0	7	270,0		760,0		
KevG-31	8.11.22			4,7	220,0	150,0	0,6	31,0	1,8		100,0	620		110,0	260,0	<2,5	240,0		650,0		
KevG-31	14.12.22			3,5	140,0	69,0	0,5	18,0	1,4		64,0	190		72,0	150,0	3	180,0		490,0		
KevG-32	ka2016			2,1	18,5	8,2	<1,0	<1,0				175		6,1	13,5	4450	0,6				
KevG-32	ka2017			2,5	28,5	17,3	<0,50	0,7				294		8,8	26,4	4445	0,7				
KevG-32	ka2018			3,0	47,8	37,2	1,3	0,7				592		15,3	48,4	5050	7,1				
KevG-32	ka2019	<0,02	0,08	3,4	59,3	50,3	<0,50	0,6		<0,02	34,1	843	<0,05	23,1	61,6	5614	17,5	6,6	268,1	0,1	647
KevG-32	ka2020	<0,02	0,08	3,6	67,7	60,3	0,4	1,4		<0,02	37,3	1056	<0,05	31,2	69,3	5641	32,6	5,8	268,0	<0,05	600
KevG-32	ka2021			4,1	90,6	80,3	0,5	1,4	<0,5		61,1	1442		46,4	87,1	6908	60,6	#DIV/0!	394,3		
KevG-32	ka2022			4,6	126,7	114,2	0,7	1,8	<0,5		78,3	2083		66,7	114,4	8525	112,6		498,3		
KevG-32	11.1.22			4,7	110,0	100,0	0,7	1,6	<0,5		69,0	1900		55,0	100,0	8100	82,0		430,0		
KevG-32	10.2.22			4,1	110,0	96,0	0,7	1,1	<0,5		67,0	1600		52,0	93,0	7600	81,0		370,0		
KevG-32	8.3.22			6,5	170,0	110,0	0,6	1,2	<0,5		91,0	1800		46,0	110,0	7400	130,0		460,0		
KevG-32	5.4.22			3,9	110,0	94,0	0,7	1,4	<0,5		67,0	1700		52,0	120,0	8300	88,0		410,0		
KevG-32	10.5.22			3,9	120,0	130,0	0,6	1,5	<0,5		74,0	2400		59,0	130,0	9800	110,0		530,0		
KevG-32	2.6.22			4,2	130,0	110,0	0,6	1,6	<0,5		79,0	2100		64,0	120,0	8600	110,0		500,0		
KevG-32	6.7.22			4,3	120,0	120,0	0,7	1,7	<0,5		75,0	2100		66,0	130,0	8700	110,0		490,0		
KevG-32	8.8.22			4,7	120,0	130,0	0,7	2,4	<0,5		84,0	2200		79,0	120,0	9500	110,0		530,0		
KevG-32	6.9.22			5,0	130,0	100,0	0,6	1,7	<0,5		81,0	2100		81,0	100,0	8100	120,0		470,0		
KevG-32	11.10.22			4,9	130,0	120,0	0,8	3,0	<0,5		83,0	2200		84,0	110,0	8900	130,0		590,0		
KevG-32	8.11.22			4,7	130,0	140,0	0,8	2,9	<0,5		80,0	2700		80,0	130,0	8500	140,0		610,0		
KevG-32	14.12.22			4,8	140,0	120,0	0,7	1,7	<0,5		89,0	2200		82,0	110,0	8800	140,0		590,0		
KevG-34	ka2016			4,8	5,3	23,5	<1,0	3,5				325		4,4	8,4	118	2,3				
KevG-34	ka2017			3,1	9,1	24,0	<0,50	3,1				302		4,5	19,5	<10	6,2				
KevG-34	ka2018			3,6	19,1	23,1	0,9	6,9				441		6,4	36,8	151	15,6				
KevG-34	ka2019	<0,02	0,03	2,8	26,6	22,1	<0,50	17,2		<0,02	16,0	94	0,16	9,5	74,0	<10	23,5	6,2	145,0	0,1	260
KevG-34	ka2020	<0,02	0,06	2,8	38,9	20,5	0,2	24,0		<0,02	32,8	68	0,12	13,7	102,4	<2,5	34,3	5,8	273,0	0,1	520
KevG-34	ka2021			2,1	24,7	11,6	0,2	18,4	0,8		10,1	21		10,6	68,9	7	28,0		84,4		
KevG-34	ka2022			2,2	28,1	11,8	0,2	20,4	0,8		17,7	18		12,7	75,2	<2,5	35,4		135,3		
KevG-34	12.1.22			1,8	14,0	5,9	0,4	12,0	0,8		8,9	8		8,0	39,0	<2,5	18,0		72,0		
KevG-34	10.2.22			2,0	20,0	8,3	0,2	14,0	0,7		13,0	10		9,4	53,0	<2,5	26,0		93,0		
KevG-34	9.3.22			2,2	30,0	12,0	0,2	20,0	0,9		19,0	14		11,0	75,0	10	35,0		130,0		
KevG-34	13.4.22			3,6	68,0	34,0	0,3	43,0	1,4		42,0	65		22,0	190,0	<2,5	70,0		320,0		
KevG-34	12.5.22			2,8	49,0	18,0	0,1	31,0	1,0		31,0	25		18,0	130,0	5	59,0		250,0		

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-34	2.6.22			1,9	22,0	8,0	0,2	16,0	0,6		14,0	26		10,0	57,0	3	32,0		110,0		
KevG-34	6.7.22			1,9	20,0	8,2	0,2	15,0	0,7		12,0	14		11,0	53,0	3	29,0		90,0		
KevG-34	8.8.22			1,7	16,0	7,9	0,2	13,0	<0,5		11,0	9		9,4	46,0	<2,5	25,0		87,0		
KevG-34	7.9.22			1,9	19,0	7,7	0,3	16,0	0,7		12,0	10		11,0	49,0	5	27,0		92,0		
KevG-34	6.10.22			2,0	21,0	8,7	0,2	18,0	0,8		13,0	12		12,0	55,0	<2,5	28,0		100,0		
KevG-34	9.11.22			2,4	28,0	11,0	0,2	25,0	0,9		18,0	13		15,0	73,0	<2,5	35,0		130,0		
KevG-34	14.12.22			2,3	30,0	12,0	0,2	22,0	1,1		19,0	12		16,0	82,0	<2,5	41,0		150,0		
KevG-39	ka2018			2,8	41,1	5,9	<0,50	6,8			100			16,1	9,4	386	48,7				
KevG-39	ka2019	<0,02	<0,01	0,6	3,0	1,7	0,6	4,9		<0,02	1,0	7	<0,05	1,9	1,8	23	1,0	5,7	11,4	<0,05	38
KevG-39	ka2020	<0,02	<0,01	0,6	3,0	1,7	0,7	5,4		<0,02	1,1	7	0,06	1,9	2,1	7	1,1	17,9	10,1	<0,05	36
KevG-39	ka2021			0,6	3,1	1,6	0,8	6,4	<0,5		1,1	7		1,9	2,3	37	1,2		10,3		
KevG-39	ka2022			1,3	21,2	1,4	0,7	4,5	<0,5		10,3	10		6,2	1,9	15	5,0		12,5		
KevG-39	13.4.22			0,9	3,7	1,7	0,7	4,0	<0,5		1,1	5		2,0	2,2	41	1,4		10,0		
KevG-39	2.6.22			0,5	2,5	1,2	0,7	5,2	<0,5		1,0	5		2,0	1,9	7	0,7		11,0		
KevG-39	8.8.22			<0,5	2,7	1,4	0,6	4,6	<0,5		1,2	7		1,9	1,7	5	1,0		10,0		
KevG-39	6.10.22			3,7	76,0	1,2	0,8	4,0	<0,5		38,0	22		19,0	1,6	6	17,0		19,0		
KevG-40a	ka2018			4,8	72,3	7,4	0,7	2,8			158			23,3	69,4	37	90,5				
KevG-40a	ka2019	<0,02	0,17	5,9	94,7	14,2	0,8	3,2		0,02	60,6	291	0,05	33,7	121,2	15	117,0	10,8	401,5	0,3	897
KevG-40a	ka2020	<0,02	0,22	3,5	80,4	14,6	0,7	3,7		0,03	71,3	277	<0,05	22,3	92,5	25	100,2	15,7	473,0	0,2	1000
KevG-40a	ka2021			2,8	60,1	4,8	0,7	3,0	0,6		28,0	96		15,6	52,9	34	76,1		193,3		
KevG-40a	ka2022			3,4	48,7	1,2	0,6	2,6	<0,5		27,3	22		12,0	28,3	8	61,3		180,0		
KevG-40a	7.6.22			3,3	57,0	0,8	0,4	1,5	<0,5		31,0	9		11,0	20,0	7	75,0		210,0		
KevG-40a	2.8.22			3,2	32,0	0,7	0,6	3,0	<0,5		20,0	9		11,0	17,0	8	43,0		120,0		
KevG-40a	6.10.22			3,7	57,0	2,1	0,6	3,2	0,6		31,0	49		14,0	48,0	8	66,0		210,0		
KevG-40b	ka2019	<0,02	0,12	5,0	90,2	15,1	1,8	3,7		<0,02	54,8	287	0,11	27,6	128,5	267	110,4	14,2	341,1	0,8	767
KevG-40b	ka2020	<0,02	0,17	4,8	78,1	15,8	1,4	4,7		0,05	70,7	252	0,06	21,7	128,7	100	99,8	16,8	441,0	0,5	1000
KevG-40b	ka2021			3,5	51,0	5,5	1,9	5,6	0,9		23,3	76		14,6	69,3	179	66,3		152,9		
KevG-40b	ka2022			4,0	42,9	2,9	1,5	5,2	0,8		24,5	32		13,0	60,3	97	51,3		154,8		
KevG-40b	12.1.22			3,1	51,0	5,2	0,8	5,2	0,9		31,0	52		15,0	71,0	15	64,0		190,0		
KevG-40b	14.2.22			3,1	62,0	8,9	1,8	6,4	0,7		36,0	93		16,0	74,0	230	74,0		240,0		
KevG-40b	9.3.22			3,0	67,0	12,0	0,7	6,6	0,8		39,0	130		15,0	94,0	10	86,0		260,0		
KevG-40b	13.4.22			3,6	34,0	1,7	1,6	4,7	0,6		17,0	23		18,0	58,0	150	25,0		100,0		
KevG-40b	10.5.22			5,1	46,0	1,2	3,9	5,6	0,9		25,0	13		11,0	55,0	600	52,0		140,0		
KevG-40b	7.6.22			3,5	45,0	0,8	0,9	3,2	0,6		25,0	10		11,0	43,0	5	57,0		170,0		
KevG-40b	6.7.22			4,2	35,0	0,8	1,2	5,0	0,8		19,0	11		11,0	52,0	17	45,0		130,0		

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-40b	2.8.22			4,2	26,0	0,6	1,7	4,7	0,7		17,0	8		11,0	42,0	48	36,0		96,0		
KevG-40b	7.9.22			5,1	38,0	1,2	1,7	6,6	1,0		21,0	16		13,0	63,0	39	46,0		140,0		
KevG-40b	6.10.22			4,6	31,0	0,7	1,3	5,5	0,8		17,0	9		11,0	41,0	23	37,0		98,0		
KevG-40b	10.11.22			3,9	25,0	0,6	1,4	4,1	0,7		15,0	5		10,0	41,0	4	32,0		83,0		
KevG-40b	14.12.22			4,3	55,0	1,6	1,3	4,3	0,9		32,0	12		14,0	90,0	19	62,0		210,0		
KevG-41	ka2018			4,1	52,9	20,6	<0,50	4,0				20		14,6	94,8	32	28,9				
KevG-41	ka2019	<0,02	0,07	5,1	93,3	33,4	1,6	4,7		<0,02	56,1	114	<0,05	34,8	163,6	55	82,0	80,6	291,9	<0,05	771
KevG-41	ka2020	<0,02	0,06	5,5	89,7	34,4	0,2	5,4		<0,02	40,7	29	<0,05	40,1	173,1	16	61,6	44,2	239,0	<0,05	670
KevG-41	ka2021			8,1	162,1	59,9	0,4	7,7	<0,5		114,5	152		62,6	301,1	122	171,0		613,3		
KevG-41	ka2022			7,8	185,7	67,4	0,5	9,3	<0,5		118,6	87		87,9	368,6	26	221,4		620,0		
KevG-41	1.6.22			6,8	170,0	71,0	0,3	9,2	<0,5		120,0	99		75,0	380,0	11	200,0		630,0		
KevG-41	6.7.22			7,7	190,0	67,0	0,4	7,3	<0,5		110,0	80		73,0	370,0	49	200,0		560,0		
KevG-41	3.8.22			7,7	200,0	63,0	0,7	7,7	<0,5		110,0	80		91,0	330,0	43	210,0		630,0		
KevG-41	7.9.22			8,4	190,0	78,0	0,5	12,0	<0,5		130,0	100		97,0	430,0	38	240,0		720,0		
KevG-41	5.10.22			8,2	190,0	66,0	0,4	10,0	<0,5		120,0	87		95,0	360,0	10	250,0		640,0		
KevG-41	9.11.22			8,4	180,0	70,0	0,5	11,0	<0,5		120,0	91		96,0	390,0	9	220,0		550,0		
KevG-41	14.12.22			7,7	180,0	57,0	0,5	8,2	<0,5		120,0	72		88,0	320,0	24	230,0		610,0		
KevG-42*	ka2018			2,2	7,7	2,0	<0,50	1,0				4		4,2	21,3	1054	1,9				
KevG-42*	ka2019	<0,02	0,01	3,0	16,4	4,5	<0,50	0,5		<0,02	8,7	5	0,06	6,0	46,7	1238	1,8	1,7	50,0	0,1	203
KevG-42*	ka2020	<0,02	0,02	3,1	18,2	4,8	0,3	1,1		<0,02	8,2	10	<0,05	6,5	45,0	1701	2,0	1,9	49,8	0,1	170
KevG-42*	ka2021			4,1	30,9	7,7	0,3	0,6	0,7		17,0	11		9,6	69,8	2654	5,3		84,1		
KevG-42*	ka2022			5,5	53,9	12,3	0,1	0,7	0,8		28,0	19		14,5	107,6	2396	23,1		147,6		
KevG-42*	12.5.22			4,0	31,0	7,3	0,3	1,1	0,5		17,0	25		9,1	61,0	2500	11,0		81,0		
KevG-42*	1.6.22			5,1	52,0	13,0	0,1	0,9	0,7		28,0	19		14,0	110,0	2100	21,0		150,0		
KevG-42*	6.7.22			5,4	55,0	13,0	0,1	0,7	0,9		28,0	15		14,0	120,0	1500	24,0		150,0		
KevG-42*	3.8.22			5,6	55,0	12,0	0,1	0,7	0,7		29,0	14		15,0	110,0	970	24,0		150,0		
KevG-42*	7.9.22			5,8	56,0	14,0	0,2	0,3	1,0		28,0	25		15,0	130,0	3500	23,0		160,0		
KevG-42*	5.10.22			5,7	55,0	13,0	0,1	0,7	1,0		28,0	18		15,0	110,0	3300	22,0		150,0		
KevG-42*	9.11.22			6,1	63,0	14,0	0,1	0,9	0,9		33,0	20		17,0	120,0	2900	28,0		150,0		
KevG-42*	19.12.22			6,0	64,0	12,0	0,1	0,4	0,8		33,0	17		17,0	100,0	2400	32,0		190,0		
KevG-44	ka2019	<0,02	<0,01	0,9	3,7	2,3	0,2	3,1		<0,02	2,0	6	0,10	2,8	6,2	145	2,6	10,4	14,4	0,1	55

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-44	ka2020	<0,02	<0,01	0,8	3,7	2,2	0,2	1,7		<0,02	2,1	7	0,08	2,8	5,8	40	2,8	2,2	13,7	<0,05	44
KevG-44	ka2021	<0,02	<0,01	0,8	4,3	6,8	0,3	2,5	<0,5	<0,02	2,1	18	0,08	3,1	19,1	145	4,1	14,0	14,7	<0,05	44
KevG-44	ka2022	<0,02	<0,01	0,8	4,6	2,5	0,3	1,5	<0,5	<0,02	2,6	5	0,19	3,3	7,1	25	2,5	76,5	18,2	<0,05	54
KevG-44	12.1.22	<0,02	<0,01	0,9	4,8	1,9	0,2	1,1	<0,5	<0,02	2,8	2	0,07	3,4	5,7	23	2,5	12,0	17,0	<0,05	54
KevG-44	15.2.22	<0,02	<0,01	0,8	5,1	2,1	0,1	1,2	<0,5	<0,02	2,8	2	0,09	3,3	6,0	37	2,5	5,6	18,0	<0,05	64
KevG-44	9.3.22	<0,02	<0,01	0,9	5,1	2,2	0,2	1,2	<0,5	<0,02	2,8	3	0,09	3,1	6,3	43	2,4	5,6	17,0	<0,05	40
KevG-44	5.4.22	<0,02	<0,01	1,0	5,0	2,2	0,1	1,2	<0,5	<0,02	2,8	3	0,08	3,9	6,4	26	2,1	4,4	19,0	<0,05	54
KevG-44	10.5.22	<0,02	0,02	0,7	5,1	5,5	0,5	1,7	<0,5	0,03	2,5	19	0,23	2,7	16,0	15	4,0	590,0	21,0	<0,05	42
KevG-44	7.6.22	<0,02	<0,01	0,7	3,9	2,1	0,3	1,1	<0,5	<0,02	2,1	4	0,06	2,5	5,4	23	2,1	80,0	15,0	<0,05	40
KevG-44	6.7.22	<0,02	<0,01	0,8	4,4	1,8	0,2	1,3	<0,5	<0,02	2,4	2	0,07	3,2	5,7	18	2,2	15,0	15,0	<0,05	58
KevG-44	2.8.22	<0,02	<0,01	0,8	3,9	2,0	0,3	2,1	<0,5	<0,02	2,4	6	0,07	3,4	5,8	10	2,3	62,0	16,0	<0,05	48
KevG-44	7.9.22	<0,02	<0,01	1,0	5,1	2,3	0,2	2,2	<0,5	<0,02	2,8	3	1,30	3,8	7,7	45	2,7	48,0	19,0	0,1	66
KevG-44	19.10.22	<0,02	<0,01	0,7	4,6	1,8	0,3	1,4	<0,5	<0,02	2,6	3	0,08	3,4	5,3	9	2,5	17,0	16,0	0,1	82
KevG-44	10.11.22	<0,02	<0,01	0,8	3,9	1,8	0,3	1,4	<0,5	<0,02	2,3	3	<0,05	3,2	5,2	8	2,3	50,0	16,0	<0,05	48
KevG-44	14.12.22	<0,02	<0,01	0,8	4,7	4,0	0,3	1,7	<0,5	0,04	2,7	15	0,09	3,2	9,8	46	2,4	28,0	29,0	<0,05	54
KevG-45	ka2019	<0,02	<0,01	<0,5	3,5	5,1	2,7	7,7		0,16	2,6	127	1,73	3,4	4,6	4088	4,7	6392,9	13,3	1,2	101
KevG-45	ka2020	<0,02	<0,01	<0,5	4,0	5,7	3,0	7,6		0,06	2,9	99	0,15	3,3	8,0	2212	5,3	10200,0	12,5	0,4	88
KevG-45	ka2021	<0,02	0,08	0,8	23,3	13,8	3,2	11,2	1,6	0,08	19,3	180	0,13	17,0	21,0	3113	29,3	6000,0	91,7	0,3	300
KevG-45	ka2022	<0,02	0,04	<0,5	12,5	8,5	1,3	14,8	1,1	0,30	10,6	107	0,25	10,3	18,1	1114	10,9	4900,0	58,3	0,5	190
KevG-45	7.6.22	<0,02	<0,01	<0,5	11,0	6,7	1,2	0,6	0,6	0,58	9,3	91	0,29	8,9	16,0	3600	10,0	4000,0	39,0	0,8	180
KevG-45	6.7.22			0,6	11,0	7,4	1,1	6,1	0,8		9,1	110		9,3	19,0	710	10,0		48,0		
KevG-45	2.8.22	<0,02	0,08	<0,5	13,0	11,0	1,4	3,7	1,2	0,24	12,0	130	0,38	12,0	48,0	880	12,0	8600,0	47,0	0,5	200
KevG-45	6.9.22			0,8	6,2	3,1	1,3	87,0	<0,5		4,9	82		5,6	8,1	1200	4,2		89,0		
KevG-45	17.10.22	<0,02	0,03	<0,5	17,0	8,2	1,3	2,1	1,7	0,08	14,0	84	0,07	13,0	11,0	500	15,0	2100,0	61,0	0,4	190
KevG-45	10.11.22			<0,5	15,0	7,9	1,5	2,0	1,5		13,0	90		12,0	9,4	570	13,0		59,0		
KevG-45	14.12.22			<0,5	14,0	15,0	1,2	2,2	1,8		12,0	160		11,0	15,0	340	12,0		65,0		
KevG-46	ka2019	<0,02	<0,01	1,3	7,4	2,3	5,6	9,6		0,37	5,0	39	0,05	6,3	23,1	1273	4,5	1003,7	22,2	22,1	95
KevG-46	ka2020			1,5	9,8	1,8	0,2	0,5				26		5,0	31,5	708	7,8				

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-46	ka2021	<0,02	<0,01	1,7	14,3	3,2	0,6	1,6	1,7	0,27	9,7	51	0,09	6,3	44,3	2050	3,3	17000,0	44,0	1,8	170
KevG-46	ka2022	<0,02	0,01	1,4	14,7	14,3	2,9	20,9	3,4	0,66	10,4	149	0,09	5,5	69,9	4913	3,6	3600,0	46,5	12,4	250
KevG-46	12.1.22			1,8	15,0	5,0	0,4	0,8	16,0		11,0	74		6,6	49,0	3200	3,3		46,0		
KevG-46	15.2.22			2,0	16,0	4,6	0,6	1,2	1,1		11,0	64		6,6	44,0	3700	3,2		46,0		
KevG-46	6.7.22			1,4	14,0	19,0	1,9	9,1	1,7		9,7	190		4,8	66,0	6000	3,3		41,0		
KevG-46	2.8.22	<0,02	0,01	1,4	15,0	20,0	3,6	18,0	1,9	0,59	11,0	200	0,09	5,7	77,0	6300	3,8	5000,0	48,0	6,8	250
KevG-46	7.9.22			1,8	20,0	21,0	2,5	9,1	2,0		13,0	240		6,8	85,0	5200	4,4		64,0		
KevG-46	17.10.22	<0,02	0,01	0,6	9,7	16,0	8,3	85,0	1,3	0,73	6,6	110	0,10	3,4	100,0	6700	3,4	2200,0	33,0	18,0	250
KevG-46	10.11.22			0,8	9,0	13,0	4,6	40,0	1,3		6,8	120		3,3	74,0	4500	3,2		31,0		
KevG-46	19.12.22			1,7	19,0	16,0	1,1	3,9	1,6		14,0	190		6,6	64,0	3700	4,0		63,0		
KevG-47	ka2019	<0,02	<0,01	1,9	24,3	9,5	12,6	7,5		0,30	12,5	607	6,49	6,2	20,3	27514	15,5	2737,6	71,5	10,2	254
KevG-47	ka2020	<0,02	<0,01	1,9	26,8	8,6	10,2	9,4		0,18	14,6	648	2,48	6,7	22,1	24775	18,8	1590,0	82,7	2,9	280
KevG-47	ka2021			1,9	13,5	11,0	20,3	33,1	1,4		5,2	300		6,3	43,0	17088	12,2		22,0		
KevG-47	ka2022			1,8	9,5	16,0	12,0	41,4	1,0		7,4	199		5,6	70,3	8300	10,9		31,3		
KevG-47	5.4.22			1,7	19,0	18,0	12,0	4,5	0,8		12,0	430		5,5	69,0	15000	15,0		54,0		
KevG-47	7.6.22			2,1	4,3	12,0	13,0	100,0	0,8		3,6	75		3,8	60,0	4900	4,5		17,0		
KevG-47	4.8.22			2,1	9,1	18,0	13,0	11,0	0,8		8,2	180		5,9	77,0	10000	13,0		31,0		
KevG-47	17.10.22			1,4	5,6	16,0	9,8	50,0	1,6		5,8	110		7,0	75,0	3300	11,0		23,0		
KevG-48	ka2019	<0,02	0,06	2,2	80,0	11,4	1,0	7,9		0,02	39,6	34	0,07	16,4	57,5	45	31,8	34,0	304,4	0,2	692
KevG-48	ka2020			2,9	130,0	24,4	0,4	14,4				128		31,4	98,6	12	108,0				
KevG-48	ka2021	<0,02	0,14	3,4	160,0	37,7	1,8	13,8	2,4	<0,02	85,0	313	<0,05	45,0	115,7	382	125,7	15,0	666,0	0,1	1300
KevG-48	ka2022	<0,02	0,17	3,5	181,3	31,5	0,2	11,8	1,9	<0,02	103,8	266	0,06	55,9	136,3	55	170,0	51,0	742,5	0,2	1525
KevG-48	10.5.22	<0,02	0,19	3,4	190,0	38,0	0,2	16,0	1,9	<0,02	110,0	340	<0,05	52,0	160,0	6	150,0	29,0	790,0	0,2	1400
KevG-48	1.6.22	0,02	0,16	2,9	160,0	26,0	0,5	14,0	1,4	0,03	94,0	240	<0,05	44,0	140,0	67	140,0	22,0	720,0	0,2	1500
KevG-48	6.7.22	<0,02	0,18	3,6	200,0	34,0	0,2	2,1	2,0	0,06	110,0	290	<0,05	55,0	150,0	170	170,0	120,0	790,0	0,2	1900
KevG-48	4.8.22	<0,02	0,18	3,8	190,0	28,0	0,2	12,0	1,6	0,03	110,0	250	<0,05	56,0	120,0	74	200,0	56,0	740,0	0,1	1500
KevG-48	6.9.22	<0,02	0,14	3,5	180,0	29,0	0,1	6,5	2,1	<0,02	100,0	250	0,46	58,0	120,0	8	180,0	17,0	720,0	0,1	1600
KevG-48	11.10.22	<0,02	0,16	3,6	170,0	33,0	0,2	15,0	2,6	0,05	96,0	240	<0,05	57,0	140,0	61	170,0	94,0	740,0	0,2	1500

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-48	9.11.22	<0,02	0,17	3,8	180,0	36,0	0,2	19,0	1,9	<0,02	110,0	290	<0,05	65,0	150,0	15	180,0	34,0	720,0	0,2	1400
KevG-48	19.12.22	<0,02	0,18	3,7	180,0	28,0	0,3	10,0	1,6	0,04	100,0	230	<0,05	60,0	110,0	42	170,0	36,0	720,0	0,1	1400
KevG-49*	ka2019	<0,02	0,01	2,3	16,1	11,0	<0,50	<0,50		<0,02	9,0	5	<0,05	6,9	39,7	<10	0,7	2,7	70,9	<0,05	218
KevG-49*	ka2020			4,7	68,8	43,7	0,1	2,3				17		17,3	159,1	13	12,9				
KevG-49*	ka2021			4,9	80,2	48,2	0,1	2,7	1,0		39,4	16		26,7	177,0	14	41,2		248,6		
KevG-49*	ka2022			6,5	148,8	84,8	0,2	5,1	1,0		82,4	27		49,9	325,8	7	128,1		502,5		
KevG-49*	11.1.22			6,8	150,0	86,0	0,2	4,2	1,2		82,0	25		45,0	330,0	8	110,0		490,0		
KevG-49*	10.2.22			6,9	170,0	93,0	0,2	4,9	0,9		93,0	25		48,0	340,0	6	130,0		490,0		
KevG-49*	8.3.22			6,5	170,0	110,0	0,2	6,0	0,9		91,0	28		46,0	400,0	6	130,0		550,0		
KevG-49*	5.4.22			6,4	180,0	110,0	0,3	6,7	1,5		96,0	30		47,0	410,0	8	140,0		590,0		
KevG-49*	12.5.22			4,5	96,0	56,0	0,2	2,8	0,6		54,0	25		30,0	210,0	8	77,0		350,0		
KevG-49*	1.6.22			5,5	120,0	61,0	0,2	3,7	0,7		72,0	19		41,0	280,0	6	110,0		430,0		
KevG-49*	6.7.22			6,8	150,0	86,0	0,2	5,5	1,1		79,0	26		51,0	350,0	9	130,0		470,0		
KevG-49*	3.8.22			6,5	140,0	73,0	0,2	4,7	0,8		81,0	25		51,0	280,0	11	120,0		470,0		
KevG-49*	7.9.22			6,9	150,0	98,0	0,3	7,1	1,1		79,0	32		56,0	380,0	8	140,0		570,0		
KevG-49*	5.10.22			6,7	140,0	81,0	0,2	5,3	1,2		78,0	31		57,0	310,0	4	140,0		500,0		
KevG-49*	9.11.22			7,2	150,0	85,0	0,2	5,4	0,9		90,0	33		64,0	330,0	7	150,0		460,0		
KevG-49*	19.12.22			7,2	170,0	79,0	0,2	4,3	0,8		94,0	29		63,0	290,0	5	160,0		660,0		
KevG-37	ka2018			4,6	18,0	0,5	<0,50	<0,50				260		5,8	1,0	28333	9,5				
KevG-37	ka2019	<0,02	<0,01	5,6	29,6	0,3	0,1	0,2		<0,02	19,5	305	<0,05	8,6	2,3	33183	14,5	2,3	39,6	0,1	418
KevG-37	ka2020			6,4	57,4	0,3	0,1	0,3				364		11,6	4,3	40400	18,2				
KevG-37	ka2021			7,3	48,3	0,3	0,2	0,3	2,9		31,7	413		16,0	6,8	46000	23,3		61,3		
KevG-37	ka2022			7,3	52,7	0,5	0,7	0,3	2,2		36,7	487		20,0	10,3	57667	31,3		79,7		
KevG-37	2.6.22			7,2	55,0	0,5	1,6	0,3	1,9		37,0	460		20,0	10,0	58000	31,0		92,0		
KevG-37	8.8.22			7,2	50,0	0,6	0,3	0,6	1,9		38,0	480		20,0	10,0	59000	31,0		75,0		
KevG-37	6.10.22			7,5	53,0	0,6	0,2	0,1	2,7		35,0	520		20,0	11,0	56000	32,0		72,0		
KevG-50	ka2020			2,7	3,7	1,6	1,7	2,1				53		4,1	5,0	18714	1,6				
KevG-50	ka2021			2,3	4,8	2,4	1,1	0,9	<0,5		2,6	46		4,7	23,2	21000	1,1		17,7		

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-50	ka2022			2,4	6,7	3,5	1,2	1,4	<0,5		3,7	62		5,2	20,3	27000	0,8		22,7		
KevG-50	1.6.22			2,2	6,4	3,4	1,1	0,5	<0,5		3,6	55		4,8	22,0	24000	1,0		22,0		
KevG-50	3.8.22			2,4	6,1	3,3	1,2	0,8	<0,5		3,5	59		5,1	21,0	28000	0,8		21,0		
KevG-50	5.10.22			2,5	7,5	3,7	1,4	2,9	<0,5		4,1	71		5,8	18,0	29000	0,7		25,0		
KevG-51	ka2020			5,0	45,9	26,3	0,1	13,0				10		11,9	87,6	6	2,2				
KevG-51	ka2021			5,2	63,0	32,6	0,2	10,1	<0,5		32,3	13		13,9	111,4	6	7,1		220,0		
KevG-51	ka2022			6,0	90,0	37,8	0,3	9,0	<0,5		41,8	13		19,5	145,0	10	40,8		265,0		
KevG-51	5.4.22			5,1	82,0	34,0	0,4	7,0	<0,5		37,0	11		16,0	140,0	27	28,0		250,0		
KevG-51	1.6.22			5,6	91,0	39,0	0,3	5,8	<0,5		43,0	13		18,0	150,0	8	42,0		260,0		
KevG-51	3.8.22			6,4	88,0	36,0	0,3	2,2	<0,5		42,0	13		21,0	130,0	<2,5	47,0		260,0		
KevG-51	5.10.22			6,7	99,0	42,0	0,4	21,0	<0,5		45,0	15		23,0	160,0	6	46,0		290,0		
KevG-52	ka2020			7,0	45,3	53,0	0,1	1,5				14		12,3	118,6	84	0,7				
KevG-52	ka2021			7,7	57,8	69,0	0,1	2,4	2,4		34,7	18		14,0	155,0	35	2,9		193,3		
KevG-52	ka2022			8,3	77,3	83,0	0,3	5,4	1,8		47,0	22		16,3	200,0	49	26,3		256,7		
KevG-52	1.6.22			7,9	73,0	77,0	0,6	2,5	1,6		45,0	20		15,0	200,0	73	20,0		240,0		
KevG-52	3.8.22			8,2	75,0	80,0	0,2	1,7	1,6		47,0	22		16,0	180,0	36	27,0		260,0		
KevG-52	5.10.22			8,7	84,0	92,0	0,1	12,0	2,3		49,0	25		18,0	220,0	39	32,0		270,0		
KevG-53	ka2020			4,4	23,6	0,2	0,1	0,2				80		3,7	0,6	4971	9,1				
KevG-53	ka2021			4,7	26,3	0,1	0,1	0,7	<0,5		7,7	86		4,1	0,3	4175	9,6		15,7		
KevG-53	ka2022			4,5	26,3	0,0	0,1	0,1	<0,5		8,0	91		3,9	0,2	6800	8,2		17,0		
KevG-53	2.6.22			4,3	25,0	0,0	0,1	0,1	<0,5		7,5	88		3,8	0,3	6500	8,3		15,0		
KevG-53	8.8.22			4,4	26,0	0,1	0,1	0,1	<0,5		8,1	90		3,9	0,2	6900	8,2		17,0		
KevG-53	11.10.22			4,7	28,0	0,0	0,1	0,2	0,8		8,3	96		4,1	0,2	7000	8,1		19,0		
KevG-54	ka2020			3,1	116,7	14,1	0,2	5,0				35		18,7	73,1	157	68,0				
KevG-54	ka2021			3,7	197,5	13,5	0,1	3,0	0,5		47,3	20		31,3	100,0	110	127,5		363,3		
KevG-54	ka2022			3,7	212,5	15,8	0,2	8,6	3,2		52,0	30		44,5	112,5	159	150,0		357,5		
KevG-54	13.4.22			3,7	210,0	19,0	0,2	0,3	3,1		56,0	39		41,0	130,0	400	150,0		400,0		
KevG-54	2.6.22			3,7	240,0	14,0	0,1	1,2	2,7		52,0	21		38,0	110,0	28	150,0		400,0		

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-54	8.8.22			3,6	190,0	15,0	0,4	4,0	2,8		48,0	28		46,0	110,0	130	140,0		320,0		
KevG-54	11.10.22			3,9	210,0	15,0	0,2	29,0	4,0		52,0	32		53,0	100,0	76	160,0		310,0		
KevG-57	ka2020			4,9	8,0	32,3	5,2	44,9				204		3,1	23,1	1161	3,1				
KevG-57	ka2021	<0,02	0,01	4,6	7,7	32,1	3,4	38,7	1,4	0,04	5,1	216	0,17	2,8	23,1	491	3,5	1100,0	23,0	0,4	94
KevG-57	ka2022	<0,02	0,02	4,6	9,9	30,1	2,9	43,3	1,1	<0,02	6,6	203	0,08	3,8	24,1	269	5,4	1858,3	24,5	0,4	95
KevG-57	12.1.22	<0,02	<0,01	4,8	6,8	26,0	3,6	35,0	1,2	0,02	4,8	150	0,17	3,1	21,0	360	2,9	1200,0	20,0	0,4	85
KevG-57	14.2.22	<0,02	0,01	3,5	7,6	23,0	3,3	21,0	1,2	0,03	4,7	160	0,09	3,1	17,0	640	2,6	2200,0	22,0	0,8	110
KevG-57	9.3.22	<0,02	0,02	4,5	8,4	27,0	2,3	31,0	1,0	<0,02	5,5	180	0,14	2,9	22,0	140	4,2	1800,0	23,0	0,1	98
KevG-57	13.4.22	<0,02	0,02	4,8	8,7	34,0	2,2	26,0	1,0	<0,02	5,9	220	0,16	2,9	28,0	210	4,9	2100,0	24,0	0,3	110
KevG-57	10.5.22	<0,02	0,02	4,4	8,6	35,0	2,7	58,0	1,0	<0,02	6,0	220	0,18	3,0	30,0	230	4,8	2000,0	26,0	0,3	86
KevG-57	7.6.22	<0,02	0,02	3,8	6,5	29,0	3,4	65,0	0,9	<0,02	4,6	170	0,15	2,5	23,0	360	3,7	1300,0	20,0	0,5	100
KevG-57	6.7.22	<0,02	0,02	4,3	7,0	27,0	3,4	48,0	1,3	0,03	4,8	170	0,14	2,8	24,0	320	3,8	1800,0	21,0	0,3	98
KevG-57	3.8.22	<0,02	0,02	5,2	7,0	37,0	3,4	58,0	<0,5	0,03	5,0	210	0,16	3,1	26,0	260	4,8	1300,0	21,0	0,3	80
KevG-57	6.9.22	<0,02	0,02	4,3	7,1	33,0	3,1	60,0	1,4	0,02	4,8	200	0,13	3,3	24,0	230	3,5	1400,0	21,0	0,4	96
KevG-57	17.10.22	<0,02	0,02	9,3	36,0	24,0	2,5	30,0	1,0	<0,02	22,0	250	0,08	13,0	18,0	170	21,0	2600,0	29,0	0,4	84
KevG-57	10.11.22	<0,02	0,02	1,8	7,4	24,0	2,6	35,0	1,0	<0,02	5,2	280	<0,05	2,9	19,0	170	4,5	3100,0	30,0	0,3	90
KevG-57	14.12.22	<0,02	0,02	3,9	7,9	42,0	2,7	53,0	1,1	0,02	5,5	230	0,09	2,9	37,0	140	3,8	1500,0	37,0	0,2	100
KevG-59	6.4.22																				
KevG-59	2.6.22																				
KevG-59	2.6.22																				
KevG-59	8.8.22																				
KevG-59	11.10.22																				
KevG-18	2010						<3	3,0				30			6,5	377	1,4				
KevG-18	2011						<3	<3				36			8,1	55	1,6				
KevG-18	2012					<4	<3	<3				3			5,8	11	10,6				
KevG-18	2013					<0,5	1,8	<1				1			5,0	<10	3,0				
KevG-18	2014					<0,5	1,6	<1				1			5,5	<10	3,7				
KevG-18	2015					<0,5	1,5	<1				1			6,5	<10	4,5				
KevG-18	2016					<0,5	1,8	<1				2			6,6	<10	4,3				

Tunnus*	Pvm	Elohopea Hg liuk µg/l	Kadmium Cd liuk µg/l	Kalium K mg/l	Kalsium Ca mg/l	Koboltti Co µg/l	Kromi Cr µg/l	Kupari Cu µg/l	Litium Li µg/l	Lyijy Pb liuk µg/l	Magnesium Mg mg/l	Mangaani Mn µg/l	Molybdeeni Mo µg/l	Natrium Na mg/l	Nikkeli Ni liuk µg/l	Rauta Fe liuk µg/l	Rikki S liuk mg/l	Sinkki Zn µg/l	Strontium Sr µg/l	Vanadiini V µg/l	TDS mg/l
KevG-18	2017					<0,10	1,8	0,6				1			6,5	<10	4,5				
KevG-18	2018					<0,10	1,7	<0,50				<1,0			6,6	12	4,4				
KevG-18	2019	<0,02	<0,01	0,9	3,1	0,1	1,8	0,4		<0,02	2,7	1	0,10	2,5	5,1	3	2,6	0,5	10,7	0,1	54
KevG-18	2020			0,9	3,5	0,0	1,7	0,5				1		2,8	4,7	<2,5	2,8				
KevG-18	2021					0,0	1,7	0,5				1			6,4	<2,5	3,6				
KevG-18	2022					0,1	0,8	23,0				1			6,0	12	3,0				
KevG-19	2010						<3	<3				24			<3	112	2,3				
KevG-19	2011						3,4	10,6				50			4,2	3532	7,9				
KevG-19	2012					<4	<3	<3				7			9,4	231	7,8				
KevG-19	2013					<0,5	<1	3,3				21			2,5	46	1,6				
KevG-19	2014					<0,5	<1	2,8				33			4,5	24	1,2				
KevG-19	2015					<0,5	<1	2,2				15			6,0	41	2,2				
KevG-19	2016					<0,5	<1	2,1				18			5,0	31	1,1				
KevG-19	2017					0,2	0,5	2,7				48			4,5	16	0,5				
KevG-19	2018					0,3	0,7	10,0				53			4,9	43	1,0				
KevG-19	2019	<0,02	0,03	3,5	40,7	0,4	0,9	1,9	0,03	18,9		235	0,67	3,3	7,0	111	0,5	1,4	80,8	0,8	210
KevG-19	2020			3,4	36,0	0,2	0,5	2,9				360		3,5	12,0	7	0,8				
KevG-19	2021					0,3	0,4	2,5				640			12,0	5	0,6				
KevG-19	2022					0,3	0,6	8,3				800			11,0	17	0,3				