

Vastaanottaja  
**Boliden Kevitsa**

Asiakirjatyyppi  
**Raportti**

Päivämäärä  
**25.3.2021**

viite  
**1510039352**

**BOLIDEN KEVITSA**  
**SATOJÄRVEN**  
**VIITASAMMAKKOPOPULAATION**  
**SEURANTA 2020**



## SATOJÄRVEN VIITASAMMAKKOSEURANTA 2020

Päivämäärä **25.3.2021**  
Laatija **Antje Neumann, Ramboll Oy**  
Tarkastaja **Nelli Nenonen, Ramboll Oy**  
Hyväksyjä **Tuulikki Pienimaa, Boliden Kevitsa Mining Oy**  
Kuvaus **Satojärven alueen viitasammakkoselvitys**  
Kannen kuva **Satojärvi 2.6.2020 keskiyön tuntumassa**

Viite 1510039352-002

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>TAUSTA</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>AINEISTO JA MENETELMÄT</b>	<b>1</b>
2.1.	Viitasammakon populaation seuranta	1
2.2.	Satojärven tilan seuranta	2
<b>3.</b>	<b>TULOKSET</b>	<b>2</b>
3.1.	Viitasammakkohavainnointi	2
3.2.	Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin	4
3.3.	Satojärven tilan seuranta	5
3.3.1.	Satojärven pinnankorkeudet ja veden laatu	5
3.3.2.	Pohjaveden pinnankorkeudet ja veden laatu	6
3.3.3.	Pölylaskeuma	7
<b>4.</b>	<b>TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>8</b>
4.1.	Viitasammakkopopulaation seuranta	8
4.2.	Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin	10
<b>5.</b>	<b>YHTEENVETO</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>KIRJALLISUUS</b>	<b>12</b>

## LIITTEET

### Liite 1

Viitasammakkoselvityksen havaintopisteet 2012-2020

### Liite 2

Satojärven ympäristötarkkailupisteiden sijainnit

## 1. TAUSTA

Viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluu EU:n luontodirektiivin IV(a) mukaisiin eläinlajeihin, joiden yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on Suomen luonnonsuojelulain (6. luku, 49§) perusteella kielletty. Yksittäistapauksissa ELY-keskus voi kuitenkin myöntää luvan poiketa kiellosta luontodirektiivin artiklassa 16(1) mainituilla perusteilla.

Kevitsan kaivoksen itäpuolelle sijoittuvan Satojärven pohjoisrannalla sekä Satojärven pohjoispuolisella suolla ("viitasammakkosuo") esiintyy viitasammakkoa (Pöyry Finland Oy 2012, Ramboll Finland Oy 2013–2020). Satojärvi on osa Natura-aluetta (FI1301716). Satojärven ja sen pohjoispuolisen suon viitasammakkopopulaatiolle tehdään vuosittainen seuranta, jonka tarkoitus on tarkkailla lajin kannan kehitystä.

Mahdollisia kaivostoiminnan vaikutuksia Satojärvellä ja sen pohjoispuolisella suolla esiintyvälle viitasammakoille arvioidaan muodostuvan mm. viitasammakkosuon ja Satojärven vedenpinnan tason alentumisen sekä pölyämisen myötä. Mikäli alueen pohja- ja pintavedet laskevat merkittävästi, voi se aiheuttaa Satojärven umpeenkasvua sekä järven pohjoispuolisen suon kuivumista, joka puolestaan voi uhata viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Raskasmetallipitoisuuksien merkittävä kasvu viitasammakon elinympäristössä voi pidemmällä ajanjaksolla vaikuttaa haitallisesti viitasammakoiden terveyteen, lisääntymistehoon ja menestymiseen alueella.

Vedenpinnanvaihteluita sekä pölyämistä tarkkaillaan säännöllisesti ja tuloksia käytetään mm. arvioitaessa vaikutuksia viitasammakoihin.

Kaivoksen laajentumisen myötä työkoneiden ja sivukiviainesten läjitystoiminnan aiheuttama melu on lisääntynyt viitasammakkosuolla ja Satojärvellä. Melutaso on vaihdellut eri vuosien tarkkailukäyntien aikana, mm. tuulensuunnasta riippuen. Kaivosmelun vaikutuksia viitasammakon lisääntymisteholle Satojärvellä ja sen pohjoispuolisella suolla on pohdittu ja tutkittu etenkin vuosina 2015 ja 2016 viitasammakkotarkkailujen yhteydessä (Ramboll Finland Oy). Melun mahdolliseksi vaikutuksiksi arvioitiin viitasammakkokoiraiden ja -naaraiden välisen kommunikaation häiriintyminen ja pariutumisen sekä lisääntymistehon aleneminen (Ramboll Finland Oy 2015, 2016). Pariutumisen onnistumista tarkkaillaan etsimällä ja laskemalla viitasammakoiden kutupalloja soidinääntelyn havainnoinnin ohella.

Lapin ELY-keskuksen kanssa 20.4.2020 pidetyssä Kevitsan kaivoksen biologisen tarkkailun vuosikokouksessa viitasammakon osalta sovittiin jatkotoimenpiteeksi Satojärven ja sen pohjoispuolisen suon viitasammakkotarkkailun jatkaminen.

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

### 2.1. Viitasammakon populaation seuranta

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin viitasammakon kutuaikana. Talvi 2019/2020 oli poikkeuksellisen luminen Sodankylän alueella ja lumen sulaminen kesti toukokuun puoleenväliin saakka. Satojärvellä oli ohut jääpeite vielä 26.5.2020, joka oli lähtenyt kokonaan kaksi päivää myöhemmin (Sara Seppälä ja Tuulikki Pienimaa, sähköpostitiedonannot).

Maastokäynti tehtiin 2.-3.6.2020 klo 20 ja klo 02 välisenä aikana. Maastokäynnin alussa lämpötila oli 16 astetta ja sen lopussa 11 astetta. Sää oli pääosin puolipilvinen ja tuulen nopeus 2-3 m/s (kaakkois-länsituuli). Aamuyöllä tuli heikkoja sadekuuroja. Kaivosmelu kuului Satojärven pohjoisrannalla ja Satojärven pohjoispuolisella suolla kaivospiirin ulkopuolella. Kaivospiirin sisällä olevalla suo-osalla oli suhteellisen hiljaista ja olosuhteet viitasammakoiden äänihavainnoinnille hyvät.

## 2.2. Satojärven tilan seuranta

Kaivostoiminnan mahdolliset vaikutukset Satojärvellä ja sen pohjoispuolisella suolla esiintyville viitasammakoille muodostuisivat mm. vedenpinnan tason alentumisen myötä. Satojärvi on luonnostaan matala, rehevä ja umpeen kasvava järvi. Mahdollisen kaivostoiminnan laajentumisen myötä kaivostoiminnan mahdollinen kuivatusvaikutus saattaa voimistaa luontaista umpeenkasvua. Suolla puolestaan pohjaveden pinnan alentuminen voi johtaa suon kuivumiseen.

Pölyäminen voi lisätä sedimentaatioprosessia järvellä ja siten nopeuttaa järven umpeenkasvua. Viitasammakko hengittää ihon kautta ja liiallinen pölyäminen voisi vaikeuttaa hengittämistä ja pölyn sisältämät aineet voivat vaikuttaa eläimen terveyteen.

Satojärven vedenpintaa ja vedenlaatua sekä laskeumaa ja pohjaveden pinnantasoja Satojärven ympäristössä tarkkailtiin vuonna 2020 tarkkailuohjelman Ramboll Finland Oy 2015, päivitetty 20.6.2017 mukaisesti.

## 3. TULOKSET

### 3.1. Viitasammakkohavainnointi

Maastokäynnin 2.-3.6.2020 aikana (Kuva 1) suon vetisyys oli silmämääräisesti arvioiden suunnilleen samanlainen kuin edellisvuoden selvitystyön aikana. Rimpien ja vetisten allikoiden vedensyvyys vaihteli 0,5-35 cm välillä.



**Kuva 1. Vuoden 2020 maastokäynnin aikana suon vetisyys oli silmämääräisesti arvioiden suunnilleen samanlainen kuin edellisvuoden maastokäynnin aikana.**

Kaivosalueen sisällä olevissa 5-45 cm syvissä vetisissä suorimmissa (Kuva 1, Kuva 2) havaittiin yksi ääntelevä viitasammakko ja kaksi kutupalloa.



**Kuva 2. Kaivospiirin sisällä olevalla rimpinevalla tehtiin maastokäynnillä 2.-3.6.2020 suhteellisen vähän viitasammakkohavaintoja.**

Kaivospiirin eteläpuolisella suo-osalla (Kuva 3) ei tehty viitasammakkohavaintoja. Tämän suo-osan rimmet ovat matalavetisempiä (yleensä noin 5 cm) kuin pohjoisosan allikot.



**Kuva 3. Kaivospiirin eteläpuolisella rimpineva-alueella ei tehty viitasammakkohavaintoja 2.-3.6.2020.**

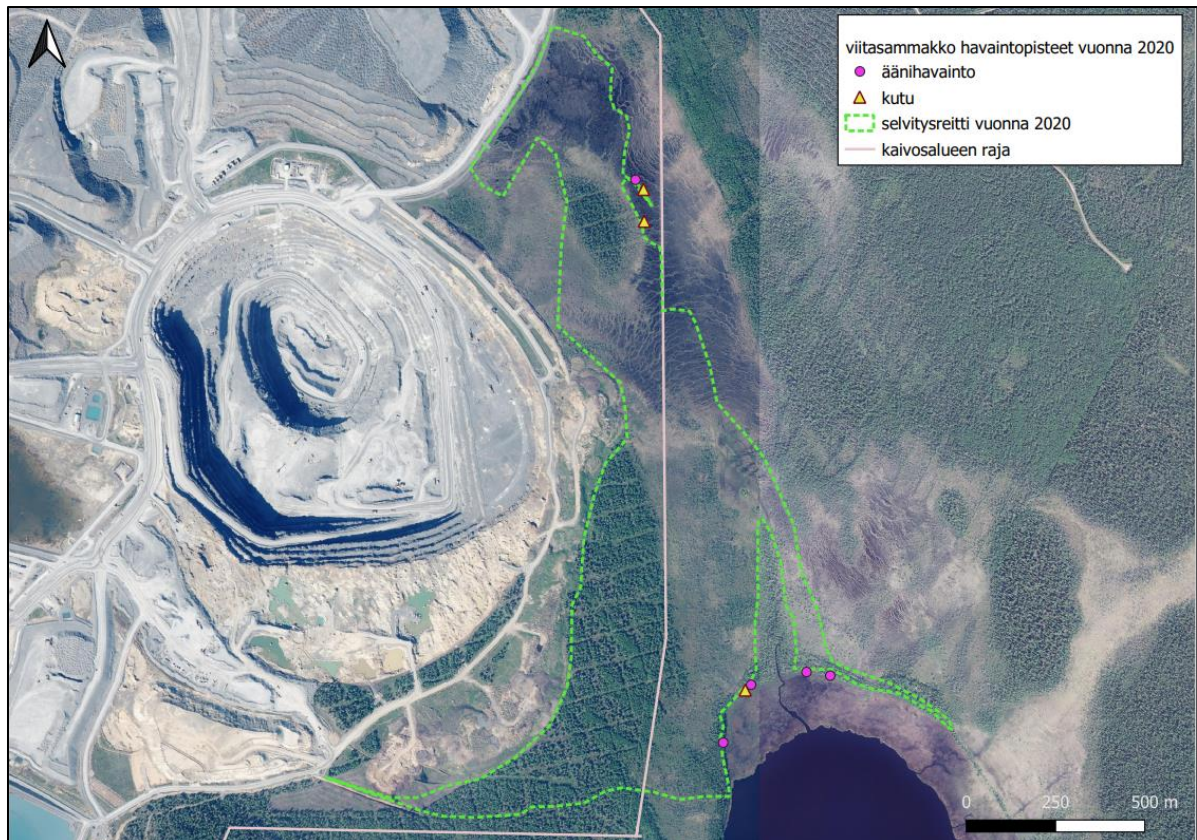
Satojärven pohjoisrannalla (Kuva 4) kuultiin yhteensä 4 ääntelevää viitasammakkoa ja havaittiin yksi viitasammakon kutupallo. Satojärven ranta-alueet olivat tulvaveden peittäminä. Tulvavesi oli silmämääräisesti arvioiden vähintään yhtä korkealla kuin edellisvuonna, jolloin rantametsät ovat olleet myös laajalta vyöhykkeeltä veden peittämiä.



Kuva 4. Satojärven ranta-alue maastokäynnillä 2./3.6.2020.

### 3.2. Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin

Seurantakäynneillä seurataan viitasammakon populaation koon lisäksi lajin lisääntymistä meluvai-  
kutusten arviointia varten etsimällä ja laskemalla kutupalloja. Vuoden 2020 seurannassa löydettiin  
kaksi kutupalloa kaivosalueen sisällä olevalla suo-osalla ja yksi Satojärven pohjoisrannan alueella  
(Kuva 5).



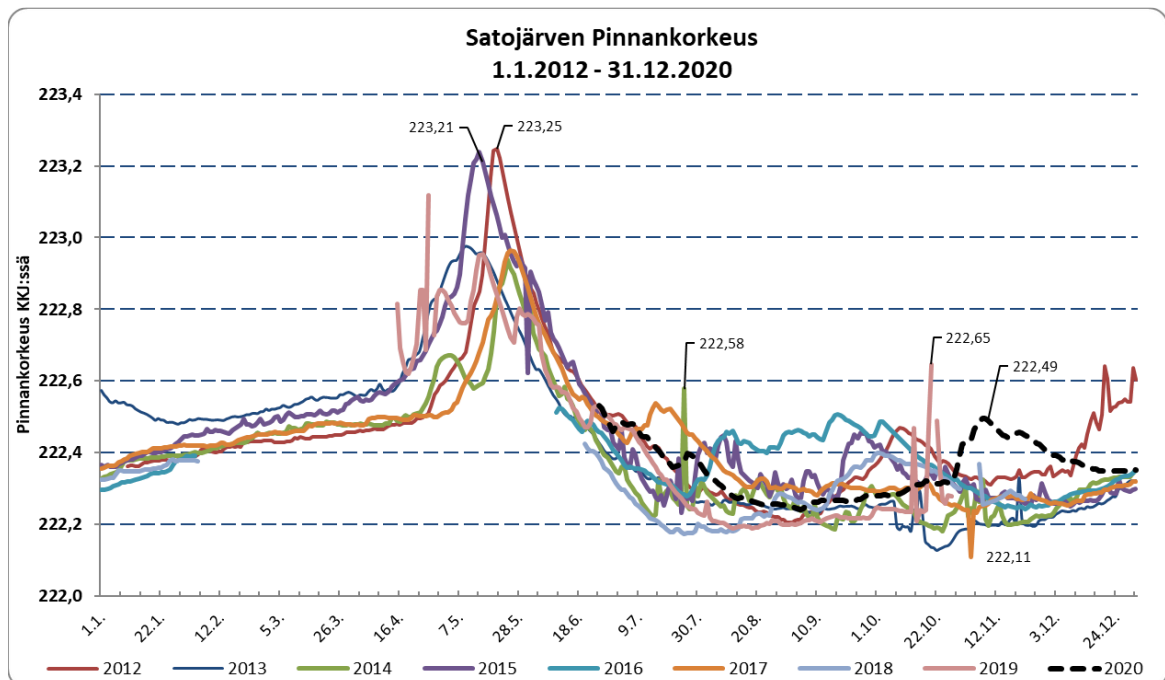
Kuva 5. Viitasammakkohavainnot Kevitsan kaivosalueen itäpuolisella suolla ja Satojärven pohjoisrannalla 2020 (ilmakuva: Maanmittauslaitos 2020)

### 3.3. Satojärven tilan seuranta

#### 3.3.1. Satojärven pinnankorkeudet ja veden laatu

Satojärvi on kooltaan 99,2 ha ja erittäin matala. Talvisin Satojärvi jäätyy osittain pohjaan saakka ja vapaata vettä on jään alla niukalti. Järven vedenlaatua luonnehtii talviaikainen hapettomuus ja kesällä selvät leväkukinnat. Kesäisin tuuli sekoittaa herkästi Saiveljärven tapaan pohja-ainesta vesimassaan.

Järven pinnankorkeutta seurataan vuodesta 2012 alkaen, jotta pystytään havainnoimaan, aiheuttaako kaivoksen toiminta vedenpinnan korkeuden alenemista järvellä. Vuoden 2020 tulokset olivat sulan veden aikaan keskimääräisiä, marraskuun alun vesisateet nostivat järven pinnankorkeutta noin 10 cm normaalitasosta (kuva 6). Satojärveen laskevan ojan KevS-2 vesimäärät ovat näytteenoton yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella pienentyneet yläjuoksun osalta vuosina 2019-2020, mutta tämä ei näyttäisi vaikuttavan itse järveen (Eurofins Oy 2021).



Kuva 6. Satojärven pinnankorkeudet vuosina 2012-2020 (Eurofins Ahma Oy 2021).

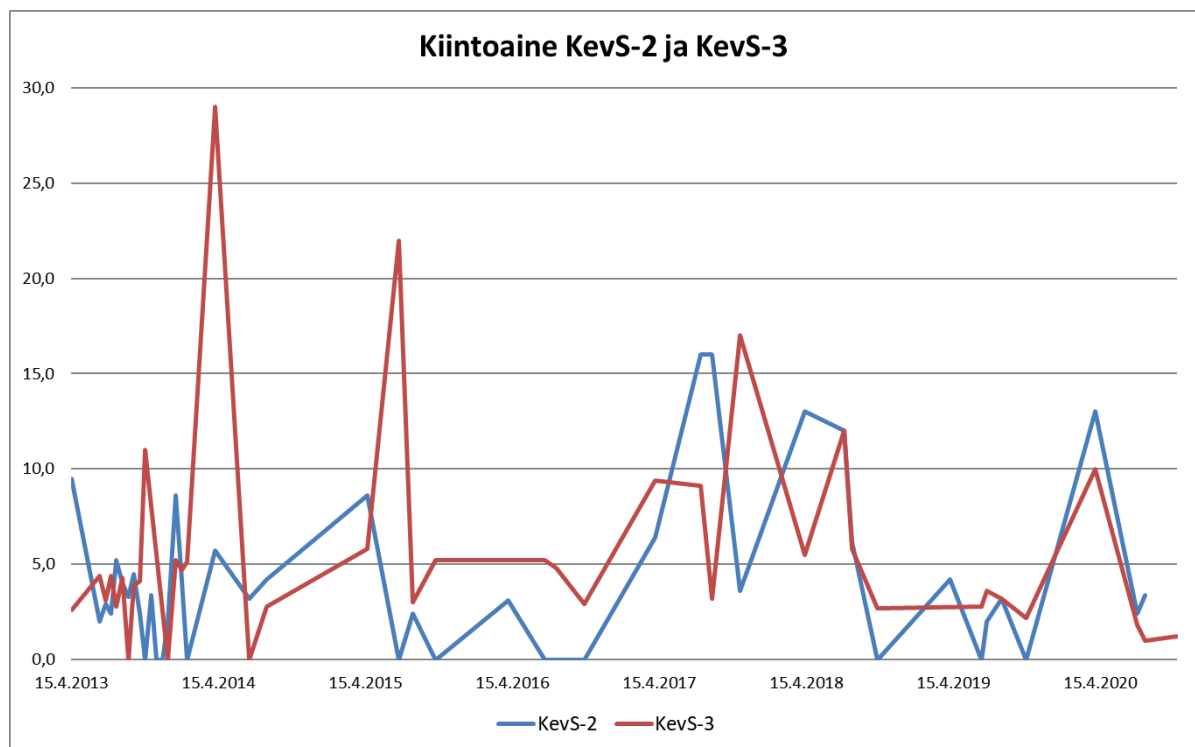
Satojärveen laskevan ojan pH-arvot vaihtelivat välillä 6,7-6,9 (ka 6,9). Järven happitilanne oli sulan veden aikaan hyvä tai erinomainen (kyllästysprosentti >80%). Sähkönjohtavuudet vaihtelevat pisteillä vuodenajan mukaan, korkeimmillaan johtavuudet ovat yleensä keväällä. Yleisesti johtavuudet olivat edellisvuosien tasolla. Satojärven suunnalla sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat olleet tasaisia viime vuodet (Eurofins Ahma Oy 2021).

Satojärven suunnan pisteiden keskimääräiset kokonaistyyppi ja -fosforipitoisuudet nousivat vuodesta 2019, mutta olivat tavanomaisia pitemmän jakson tarkastelussa. Satojärvellä huhtikuun pitoisuudet ovat yleisesti noin kolminkertaisia avoveden aikaan otettuihin näytteisiin verrattessa, joten yksittäisen näytteen pitoisuudet nostavat tai laskevat suhteettomasti vuoden keskiarvopitoisuuksia (Eurofins Ahma Oy 2021).



Satojärvellä nikkelpitoisuudet olivat tavanomaisia, nousten vuoden 2019 tuloksista, mutta ollen alle vuoden 2018 tulosten. Nikkelpitoisuuksissa on havaittavissa hienoinen nousu Satojärven suunnalla kaivoksen täysimääräisen toiminnan aloittamisen eli vuoden 2013 jälkeen, todennäköisin syy havainnoille on kaivosalueelta saapuva pölylaskeuma. Vuonna 2020 nikkeliä havaittiin hieman vuotta 2019 runsaammin, mutta vähemmän kuin vuonna 2018. Suurimmat keskipitoisuudet on mitattu vuosina 2016-2018. Todennäköisin syy havainnoille on kaivosalueelta saapuva pölylaskeuma. Varsinkin Satojärveen laskeva oja kerää vesiä laajalta alueelta, ja pitoisuusvaihtelut ovat siinä selkeämmät kuin itse järvestä. Satojärven valuma-alueella on luonnostaan taustapitoisuuksia suuremmat nikkelpitoisuudet läheisen malmion takia. Myös näytteenoton yhteydessä huomioitu ojan vesimäärän vähentyminen viime vuosina nostaa konsentraatiota ojalla (Eurofins Oy 2021).

Alla olevassa kuvassa on esitetty Satojärveen laskevassa ojassa ja Satojärvellä mitatut kiintoainepitoisuudet. Kiintoainepitoisuudet ovat yleensä korkeimmillaan keväisin, mikä vastaa pölylaskeuman vaihtelua (ks. kappale 3.3.3.).



**Kuva 7. Satojärveen laskevassa ojassa (KevS-2) ja Satojärvestä mitatut kiintoainepitoisuudet vuosina 2013-2020 (Boliden Kevitsa Oy 2021).**

### 3.3.2. Pohjaveden pinnankorkeudet ja veden laatu

Meluvallin ympäristön eli Satojärven läheisyyteen sijoittuvilla havaintoputkilla (KevG-11, KevG-12 ja KevG-27) pohjaveden pinnankorkeudet olivat laskussa 2017-2019. Alentuman taustalla oli suurimmaksi osaksi luontainen vaihtelu, vuosien 2017-2019 kumulatiiviset sadesummat olivat aikaisempia vuosia pienemmät, mutta taustalta on myös avolouhoksen kuivattava vaikutus lähimmillä putkilla. Avolouhoksen suurentuessa pohjavedet suuntautuvat matalamman paineen suuntaan eli kohti avolouhosta, jolloin pohjaveden pinnankorkeudet tulevat laskemaan alueella. Vuonna 2020 keskimääräiset pinnankorkeudet olivat kumminkin putkilla hienoisessa nousussa, johtuen lokakuun sateisuudesta ja sen kautta vuoden viimeisen tarkkailukierroksen poikkeavista pinnankorkeuksista.

Uudella vuonna 2020 Satojärven pohjoispuolisen suon itäreunalle asennetulla tarkkailuputkella KevG-55 pohjaveden pinnankorkeudet nousivat vuonna 2020 maltillisesti.

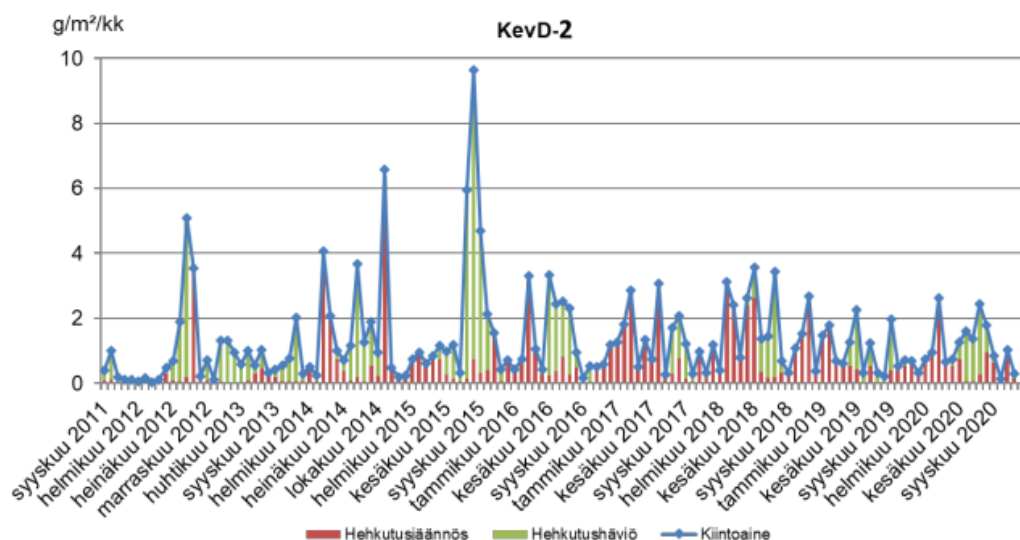
Uudella tarkkailupisteellä KevG-55 kokonaistyyppiä ja kobolttia näyttäisi olevan keskimääräisesti luonnostaan runsaammin kuin muilla sivukivialueen pohjois- tai itäpuolen putkilla.

### 3.3.3. Pölylaskeuma

Satojärven pohjoispuolella sijaitsevasta tarkkailupisteestä KevD-2 seurataan kaivoksen tarkkailusuunnitelman mukaisesti pölylaskeumaa. Kokonaislaskeuman lisäksi kuukausittain määritetään myös pH, sähkönjohtavuus, hehkutushäviö sekä hehkusjäynnös. Hehkusjäynnös kertoo laskeuman epäorgaanisen aineksen osuuden. Hehkutushäviö kertoo keräimiin päätyvän orgaanisen aineksen määrän. Kaivoksen pölyä synnyttävän toiminnan vaikutukset ovat nähtävissä läntisen tuulensuunnan ollessa vallitseva.

Aikaisempiin vuosiin verrattaessa kiintoainelaskeuman määrässä tai koostumuksessa ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia (Eurofins Oy 2021). Laskeuman määrät ovat korkeimmillaankin yhä selvästi alle entisen viihtyvyyshaittarajan (10 g/m<sup>2</sup>/kk).

Korkein kiintoainelaskeuma määritettiin huhtikuussa (18.3. - 16.4.2020 (29 vrk)), jolloin laskeuma muodostui lähes kokonaan epäorgaanisesta aineksesta (95%). Yleisesti kiintoainelaskeuma pisteellä KevD-2 on korkeimmillaan kesäaikana, jolloin laskeuma koostuu pääosin orgaanisesta aineksesta (Eurofins Oy 2021). Orgaaninen aines laskeumassa on todennäköisesti peräisin siitepölystä tms. luonnollisista lähteistä peräisin olevasta lähteestä. Kaivostoiminnan vaikutuksia kuvaa paremmin laskeuman epäorgaanisen aineksen määrä (hehkusjäynnös).



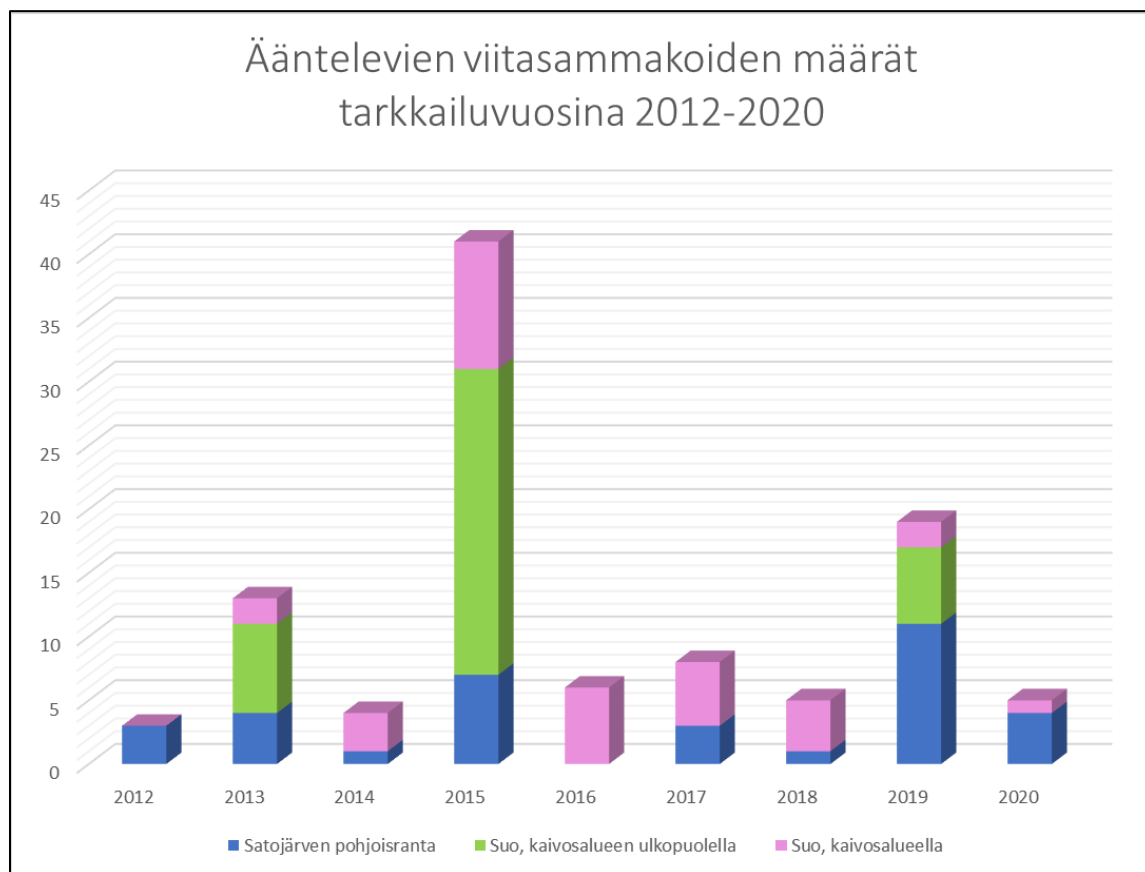
**Kuva 8. Vuosina 2011–2020 havaittu pölylaskeuman määrä ja koostumus Satojärven alueella (Eurofins Ahma Oy 2021)**

Pölynäytteistä analysoitiin koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet. Edellisvuonna pisteellä KevD-2 havaittiin keväisellä keräysjaksolla aikaisempaa suurempaa kuparin, nikkelin ja raudan laskeumat. Syksyisellä jaksolla laskeumat olivat vähäisiä ja aikaisempien vuosien tasolla (Eurofins Oy 2020). Vuoden 2020 tulokset metallilaskeuman osalta ovat aikaisempien vuosien tasolla, pois lukien edellä mainitut vuoden 2019 poikkeavat tulokset.

## 4. TULOSTEN TARKASTELU

### 4.1. Viitasammakkopopulaation seuranta

Satojärven ja sen pohjoispuolisen suon viitasammakkotilannetta on seurattu vuodesta 2012 alkaen. Jokaisen tarkkailuvuoden aikana on havaittu tarkkailualueella viitasammakoita. Havaintojen määrä on kuitenkin vaihdellut voimakkaasti eri tarkkailuvuosien välillä. Vaihteluväli on ollut 3 – 41 havaintoja (Kuva 9 ja Taulukko 1).



**Kuva 9. Kevitsan viitasammakotarkkailussa vuosina 2012–2020 havaittujen viitasammakoiden määrät ja niiden jakautuminen tarkkailualueen kolmen osa-alueeseen.**

**Taulukko 1. Satojärven ja sen pohjoispuolisen suoalueen viitasammakoiden äänihavaintojen arvioidut määrät vuosina 2012–2020 (0 ei havaintoja, - havainnointi ei onnistunut kaivosmelusta johtuen).**

Vuosi	viitasammakkohavainnot								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Satojärven pohjoisrannan avoluhta/ranta	3	4	1	7	-	3	1	11	4 kutu: 1
Satojärven pohjoispuolinen suo, kaivosalueen ulkopuolella	0	7	-	24	-	0	kutu: 5	6 kutu: 2	0
Satojärven pohjoispuolinen suo, kaivosalueella	0	2	3	10	6	5 plus kutua	4 kutu: 13	2	1 kutu: 2
<b>Yhteensä</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>5</b>

Viitasammakoiden ääntelyaktiivisuus ja kokonaishavaintomäärät vaihtelevat voimakkaasti sääolosuhteiden mukaisesti (Kuva 9 ja Taulukko 1). Lisäksi soidinkauden pituus riippuu sääolosuhteista, mikä vaikuttaa suolla ja järvellä tehtyjen havaintomäärien jakautumiseen.

Myös kartoitusmenetelmällä on vaikutus havaittujen viitasammakoiden määrään ja havaintojen sijaintiin: Suolla havaittujen äänitelevien viitasammakoiden määrä on useimpina seurantavuosina ollut isompi kuin Satojärven pohjoisrannalla havaittujen. Vuonna 2019 ja 2020 tilanne oli toisinpäin eli Satojärven pohjoispuolella havaittiin suurempi määrä ääniteleviä viitasammakoita kuin suolla. Kevitsan viitasammakkotarkkailua tehdään yhden vuosittaisen maastokäynnin perusteella. Maastokäynti ajoitetaan erityisesti Satojärvellä esiintyvien viitasammakoiden arvioituun aktiivisimpaan soidinaikaan. Satojärvellä lumet ja jäät sulavat yleensä myöhemmin kuin suolla, minkä takia viitasammakoiden soidin alkaa järvellä yleensä hieman myöhemmin kuin soilla. Joinakin vuosina ajallinen ero on pieni. Silloin soivien viitasammakoiden ääntelyaktiivisuus on järvellä ja suolla suunnilleen samalla tasolla. Joinakin vuosina ajallinen ero on suurempi. Näinä vuosina viitasammakoiden soidin suolla voi olla jo loppuillaan, kun järvellä se on aktiivisimmillaan. Tämä on todennäköisesti ollut tilanne vuosien 2019 ja 2020 maastokäynneillä.

Kaivosmelu voi vaikuttaa havainnointitehoon. Kaivosmelun voimakkuus on vaihdellut eri seuranta-vuosien maastokäyntien välillä. Melutaso riippuu mm. kaivoksessa käynnissä olevista työvaiheista ja tuulen suunnasta. Usein melun voimakkuus vaihtelee tarkkailualueen eri osa-alueilla.

Viitasammakkoseurannan tuloksiin eniten vaikuttaneet tekijät:

- vuonna 2012: menetelmä ja kartoitusajankohta
- vuosina 2013, 2015: soidinaikainen sekä sitä edeltävien päivien sää sekä lämpötila
- vuosina 2014, 2016: tuulensuunta eli kaivoksen melun äänitaso
- vuonna 2017: soidinaikainen sekä sitä edeltävän jakson lämpötila ja sää
- vuonna 2018: soidinaikainen sekä sitä edeltävän jakson lämpötila ja sää, kaivosmelu
- vuonna 2019: soidinaikainen sekä sitä edeltävän jakson lämpötila ja sää, kaivosmelu
- vuonna 2020: soidinaikainen sekä sitä edeltävän jakson lämpötila ja sää, kaivosmelu

## 4.2. Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin

Seurantakäynneillä seurataan viitasammakon populaation koon lisäksi lajin lisääntymistä meluvai-  
kutusten arviointia varten. Seuranta tehdään laskemalla lajin kutupalloja.

Vuoden 2020 seurannassa löydettiin suolta kaksi kutupalloa (Taulukko 1), mikä on sama määrä  
kuin edellisvuonna. Havaittujen kutupallojen määrä on kuitenkin vaihdellut voimakkaasti viimeis-  
ten kolmen seurantavuoden aikana. Pienin havaittu kutupallojen määrä on ollut 2, suurin 18.  
Kutupallohavaintojen perusteella viitasammakot näyttävät lisääntyvän sekä suolla että Satojär-  
vellä.

Kutupallohavaintojen määrän perusteella on tähän saakka ollut vaikeaa vertailla viitasammakoiden  
lisääntymismenetyksestä eri vuosien välillä, koska siihen liittyy useita epävarmuustekijöitä sääte-  
kijöiden, vaihtelevan soidinaktiivisuuden ja menetelmän osalta:

- Kudun lajinmääritys onnistuu parhaiten tuoreesta kudusta. Lajin soidin kestää muutamasta  
päivästä hieman yli viikon ja kuteminen voi tapahtua milloin tahansa tämän aikajakson  
aikana. Yhdellä maastokäynnillä havaittu tuoreen kudun määrä on siis satunnainen.
- Kudun havaitseminen onnistuu parhaiten hyvissä valo-olosuhteissa. Viitasammakkotark-  
kailu tehdään yön hämärässä, mikä vaikeuttaa kudun löytämistä. Tarkkailu toistetaan kui-  
tenkin aina samaan aikaan öisin, joten epävarmuustekijä lievennetään toistavuudella.
- Kutu löytyy parhaiten matalassa vedessä, jossa ei ole paljoakaan rantakasvillisuutta. Siitä  
syystä suolla kudun havainnointi onnistuu paremmin kuin järven ranta-alueella. Lisäksi  
viitasammakot soivat järvellä usein saraikkosaarien läheisyydessä, joihin kartoittajan on  
vaikeaa päästä.
- Viitasammakkosoidin alkaa yleensä hieman eri aikaan suolla ja järvellä. Ajallinen ero vaih-  
telee eri vuosien välillä, mikä vaikuttaa etenkin suolla havaittujen tuoreiden kutupallojen  
määrään.

Edellä mainituista syistä, säätekijöillä ja kartoituksen ajoituksella voi olla suurempi vaikutus ha-  
vaittujen kutupallojen määrään kuin kaivosmelulla.

Soidinaikainen kaivoksen melutaso voi vaikuttaa viitasammakoiden pariutumisen onnistumiseen ja  
siten niiden lisääntymistehoon (Ramboll Oy 2015, 2016). Melutaso riippuu kuitenkin melko voi-  
makkaasti soidinaikaisesta tuulen suunnasta (Ramboll Oy 2016). Tuulensuunta vaihtelee viitasam-  
makoiden soidinjakson aikana. Tämän tarkkailun yhteydessä ei ole tutkittu, miten monia ”suotui-  
san” hiljaisia soidinaikaisia öitä on kunkin vuoden soidinjakson aikana, kun on lisäksi sopiva sää  
viitasammakoiden kutumenoihin. Siitä syystä on vaikea tehdä tämän tarkkailun perusteella joh-  
topäätöksiä kaivosmelun vaikutuksesta viitasammakoiden pariutumisen onnistumiseen.

## 5. YHTEENVETO

Viitasammakkoseurannan maastotöiden 2020 aikana havaittiin Satojärvellä 4 ääntelevää viitasammakkoa ja Satojärven pohjoispuolisella suolla yhteensä 1 ääntelevä viitasammakko. Lisäksi suolta löydettiin 2 viitasammakon kutupalloa ja järven pohjoisrannalla yhden. Satojärvellä viitasammakot olivat hyvin äänessä, mutta suolla soidin- ja kutuaika oli maastokäynnin aikana todennäköisesti jo loppuillaan.

Kaivospiirin ulkopuolella olevalla suo-osalla ja Satojärvellä viitasammakoiden ääntelyn havainnointia haittasi jonkin verran kaivosmelu.

Suolla havaittiin yhteensä 2 kutupalloa, mikä on sama määrä kuin edellisvuonna, mutta huomattavasti pienempi määrä kuin 2018. Syinä voivat olla säätekijät ja kartoituksen ajoitus tai kaivosmelun vaikutukset viitasammakoiden pariutumiseen. Havaittujen kutupallojen perusteella voidaan todeta, että viitasammakon pariutuminen on onnistunut kutukautena 2020 ainakin kaivospiirin sisällä olevalla suoalueella ja järven pohjoisrannalla.

Satojärven vedenpinnan korkeudessa ei ole havaittavissa kaivoksen vaikutusta tai mahdolliset vaikutukset peittyvät suurempien vuodenaikaisvaihtelujen alle. Satojärven ja siihen laskevan ojan tarkkailussa ei ollut havaittavissa selkeitä nopeita muutoksia vedenlaadussa vuoden 2020 aikana. Nikkelipitoisuuksissa havaittiin hienoinen nousu Satojärven suunnalla kaivoksen täysmääräisen toiminnan aloittamisen eli vuoden 2013 jälkeen. Todennäköisin syy havainnoille on kaivosalueelta saapuva pölylaskeuma, joka päättyy pintavaluntonojen kautta Satojärven suuntaan. Tehokkaan pölytorjunnan ansiosta nikkelpitoisuudet ovat pysyneet viime vuoden tasaisina, pitoisuudet ovat yleisesti pieniä vain muutamia mikrogrammoja litrassa.

Meluvallin ympäristön eli Satojärven läheisyyteen sijoittuvilla pohjanveden havaintoputkilla (KevG-11, KevG-12 ja KevG-27) pohjaveden pinnankorkeudet olivat laskussa 2017-2019. Alentuman taustalla oli suurimmaksi osaksi luontainen vaihtelu (vähäsateiset vuodet), mutta taustalta on myös avolouhoksen kuivattava vaikutus lähimmillä putkilla. Vuonna 2020 keskimääräiset pinnankorkeudet olivat kumminkin putkilla hienoisessa nousussa, johtuen lokakuun sateisuudesta ja sen kautta vuoden viimeisen tarkkailukierroksen poikkeavista pinnankorkeuksista. Pohjaveden sähköjohtavuudet ja nikkelpitoisuudet nousivat vuonna 2017 uusille tasoilleen, joissa ovat pysytelleet siitä lähtien.

Aikaisempiin vuosiin verrattaessa kiintoaineslaskeuman määrässä tai koostumuksessa ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia tai poikkeamia.

Satojärven ja sen lähialueen pinta- ja pohjavesitarkkailussa sekä pölytarkkailussa ei havaittu sellaisia isoja muutoksia, jotka voivat vaikuttaa nopealla aikataululla paikallisen viitasammakkopopulaation elinvoimaan.

## 6. KIRJALLISUUS

Jokinen, M. 2012. Viitasammakko *Rana arvalis* Nilsson, 1842. Esiselvitys, SYKE

Kovar, R, Brabec, M., Vita, R. and Bocek, R. (2009) Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia*, Vol. 30, nro 3, pp.367-378

Loman, J. & Andersson, G. (2007). Monitoring brown frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in 120 south Swedish ponds 1989–2005. Mixed trends in different habitats. *Biological Conservation* Vol. 135, Issue 1, pp 46-56

Maanmittauslaitos (2021). Maanmittauslaitoksen maastotietokannan avoin tietoaaineisto sivuilla <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi>

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1-278.

Pöyry Finland Oy, Tuotantovaiheen ja tuotannon ylösajovaiheen (Ramp Up) tarkkailusuunnitelma 18.2.2012, 2.5.2012 täydennys. S. 36. FQM Kevitsa Mining Oy

Ramboll Oy 2017. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma 20.6.2017 täydennys. FQM Kevitsa Mining Oy

Ramboll Finland Oy 2013. Satojärven viitasammakkoselvitys. FQM Kevitsa Mining Oy

Ramboll Finland Oy 2014. Satojärven viitasammakkopopulaation seuranta 2014 sekä sen ympäristön viitasammakkoselvitys. FQM Kevitsa Mining Oy

Ramboll Finland Oy 2015, 2017. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma 5.5.2015, 2.10.2015 täydennys, 20.6.2017 päivitys. Boliden Kevitsa Mining Oy

Ramboll Finland Oy 2015. Satojärven viitasammakkopopulaation seuranta 2015 sekä kaivoksen ympäristön viitasammakkoselvitys. FQM Kevitsa Mining Oy

Ramboll Finland Oy 2017. Satojärven viitasammakkopopulaation seuranta ja äänimittaukset 2016. Boliden Kevitsa Oy

Ramboll Finland Oy 2018. Satojärven viitasammakkopopulaation seuranta 2017. Boliden Kevitsa Oy

Ramboll Finland Oy 2019. Satojärven viitasammakkopopulaation seuranta 2018. Boliden Kevitsa Oy

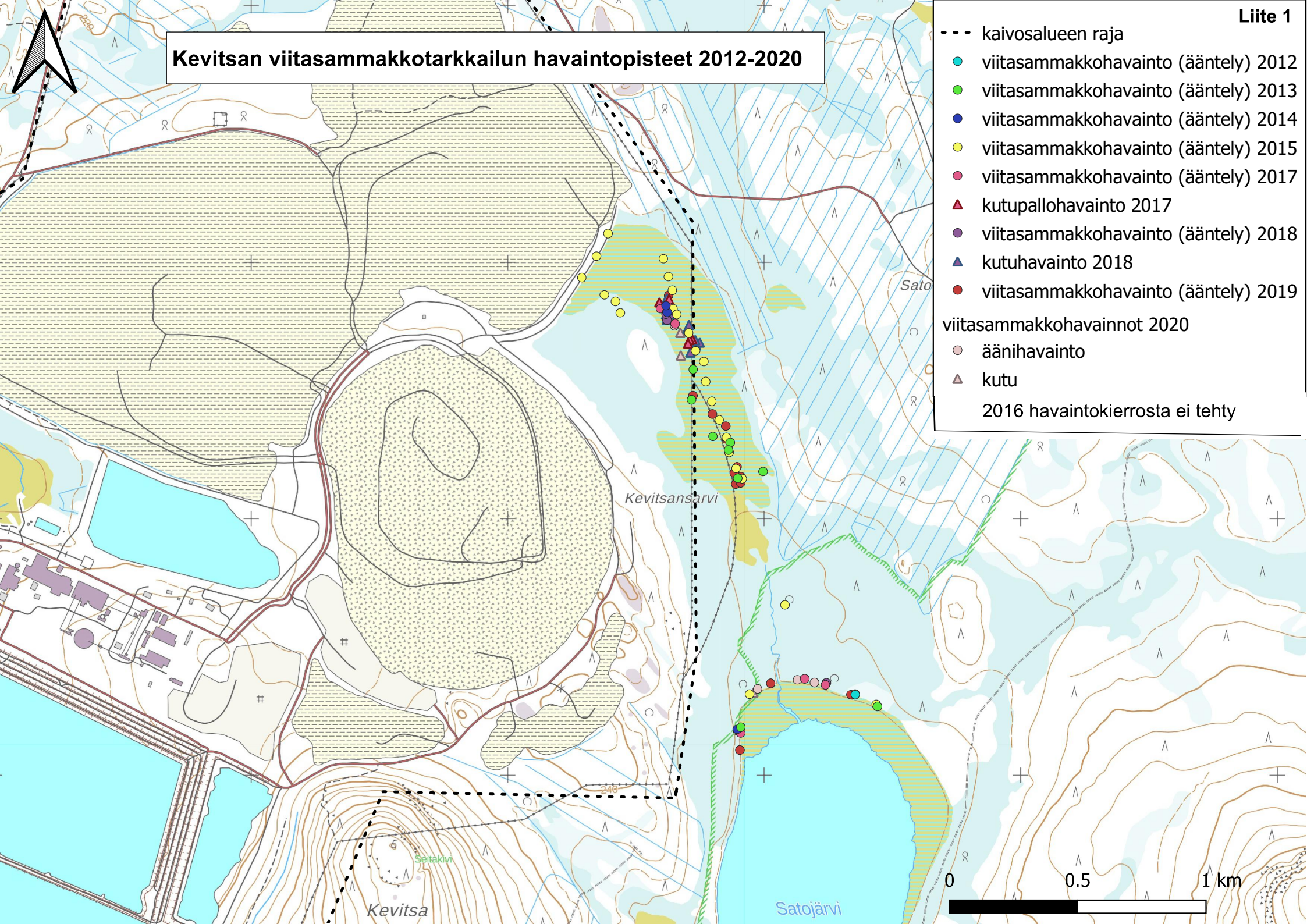
Ramboll Finland Oy 2020. Satojärven viitasammakkopopulaation seuranta 2019. Boliden Kevitsa Oy

Eurofins Ahma Oy 2021. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2020. Raporttiluonnos 12.3.2021. Boliden Kevitsa Oy

Eurofins Ahma Oy 2021. Kevitsan kaivoksen pintavesien tarkkailu vuonna 2020. Raportti 20.3.2021. Boliden Kevitsa Oy

Eurofins Ahma Oy 2021. Kevitsan kaivoksen pölylaskeuman tarkkailu vuonna 2020. Raportti 3.3.2021. Boliden Kevitsa Oy

## Kevitsan viitasammakkotarkkailun havaintopisteet 2012-2020





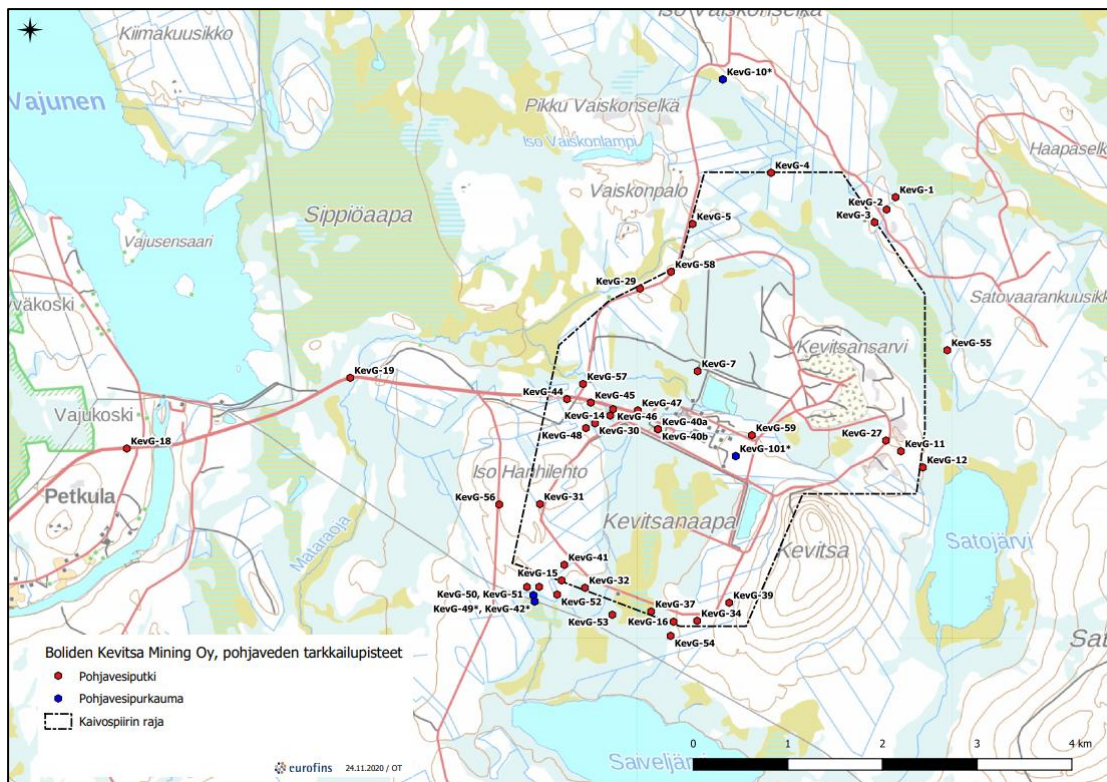
## Kevitsan ympäristötarkkailupisteiden sijainnit

### Satojärven pinnankorkeudet ja vedenlaatu



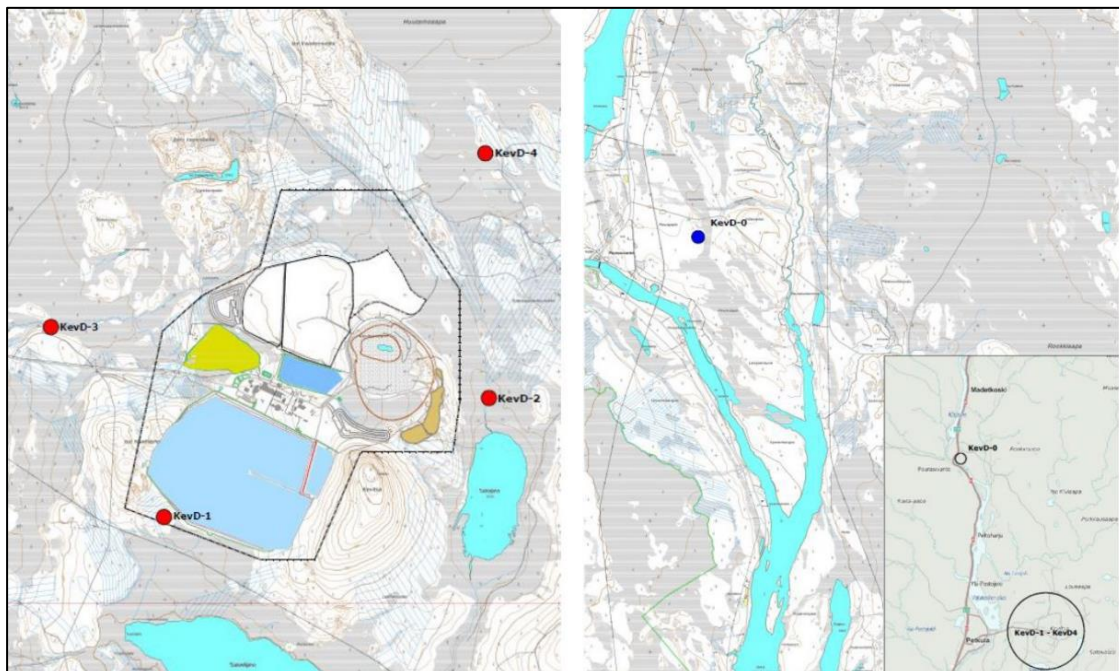
Kuva 1. Raportissa esitetään tarkkailupisteillä KevS2 ja KevS-3 mitattuja arvoja (kartta: Eurofins Ahma Oy 2021).

## Satojärven alueen pohjaveden pinnankorkeudet ja veden laatu



Kuva 2. Raportissa esitetään tarkkailupisteillä KevG-11, KevG-12 ja KevG-55 mitattuja arvoja (kartta: Eurofins Ahma Oy 2021).

## Satojärven alueen pöylaskeuma



Kuva 3. Raportissa esitetään tarkkailupisteellä KevD-2 mitattuja arvoja (kartta: Eurofins Ahma Oy 2021).