

Vastaanottaja
Boliden Kevitsa

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
7.2.2018

viite
1510031322-005

BOLIDEN KEVITSA

SATOJÄRVEN

VIITASAMMAKKOPOPULAATION

SEURANTA 2017



SATOJÄRVEN VIITASAMMAKKOSEURANTA 2017

Päivämäärä **7.2.2018**
Laatija **Antje Neumann**
Tarkastaja **Tiina Virta**
Kuvaus **Satojärven alueen viitasammakkoselvitys**
Kannen kuva **Näkymä kaivospiirin rajalta suolla ja sen takana
olevalle sivukivialueelle**

Viite 1510031322-005

SISÄLTÖ

1.	TAUSTA	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1.	Viitasammakon populaation seuranta	2
2.2.	Kaivosmelun vaikutusten seuranta viitasammakoihin	3
2.3.	Satojärven tilan seuranta	3
3.	TULOKSET	3
3.1.	Viitasammakkohavainnointi	3
3.2.	Kaivosmelun vaikutusten seuranta viitasammakoihin	5
3.3.	Satojärven tilan seuranta	6
3.3.1.	Satojärven pinnankorkeudet ja veden laatu	6
3.3.2.	Pohjaveden pinnankorkeudet ja veden laatu	7
3.3.3.	Pöylaskeuma	9
4.	TULOSTEN TARKASTELU	11
4.1.	Viitasammakkopopulaation seuranta	11
4.2.	Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin	12
5.	YHTEENVETO	12
6.	KIRJALLISUUS	13

LIITTEET

Liite 1

Viitasammakkoselvityksen havaintopisteet 2012-2017

Liite 2

Satojärven ympäristön 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 ("viitasammakkosuon") esiintyy viitasammakkoa (Pöyry Finland Oy 2012, Ramboll Finland Oy 2013–2015). Satojärvi on osa Koitelaisenkairan luonnonpuistoa (KLO120005) ja Natura-alueetta (FI1301716). Satojärven ja sen pohjoispuolisen suon viitasammakkopopulaatiolle tehdään vuosittainen seuranta, jonka tarkoitus on tarkkailla lajin kannan kehitystä.

Mahdollisia kaivostoiminnan vaikutuksia Satojärvelle ja sen pohjoispuolisella suolla esiintyville viitasammakkoille arvioidaan muodostuvan mm. viitasammakkosuon ja Satojärven vedenpinnan tason alentumisen sekä pölyämisen myötä. Vedenpinnanvaihteluista sekä pölyämistä tarkkaillaan säännöllisesti ja tuloksia käytetään mm. arvioitaessa vaikutuksia viitasammakoihin.

Kaivoksen laajentumisen myötä työkoneiden ja sivukiviainesten läjitystoiminnan aiheuttama melu on viitasammakkosuolla ja Satojärvellä lisääntynyt. Melutaso on ollut vielä suhteellisen alhainen vuonna 2013, mutta on vuonna 2014 huomattavasti vaikeuttanut kuulohavainnointiin perustuvaa viitasammakkoseuranta. Vuoden 2015 viitasammakkoseurannan maastotöiden aikana tuuliolosuhteet olivat erilaisia kuin 2014 ja viitasammakoiden kuulohavainnointi onnistui hyvin. Myös kaivoksen tarkkailuohjelmaan mukaisten melumittausten aikana (Ramboll Finland Oy 2015, 2016) huomattiin tuulen suunnan olevan keskeinen viitasammakkosuolla vallitsevaan melutasoon vaikuttava tekijä.

Lapin ELY-keskuksessa 21.3.2017 pidetyssä Kevitsan kaivoksen viitasammakko- ja linnustotarkkailun päivityskokouksessa sovittiin jatkotoimenpiteiksi viitasammakon osalta Satojärven ja sen pohjoispuolisen suon viitasammakotarkkailun jatkamista. Lisäksi sovittiin tutkittavan kaivoksen meluvaikutukset viitasammakoihin. Tutkimuksen suunniteltiin toteuttavan havainnoimalla yön yli kutupaikalla, onnistuuko pariutumiskumppanin löytäminen melua huolimatta. Melun mahdollisiksi vaikutuksiksi arvioitiin viitasammakkokoiraiden ja -naaraiden välisen kommunikaation häiritseminen ja pariutumisen sekä lisääntymistehon aleneminen (Ramboll Finland Oy 2015, 2016).

2. AINEISTO JA MENETLMÄT

2.1. Viitasammakon populaation seuranta

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin viitasammakon kutuaikana. Viitasammakon kutu alkoi vuonna 2017 Pohjois-Suomessa kevään ja alkukesän aikana valinneen epätavallisen kylmän sääjakson vuoksi noin kaksi viikkoa tavallista myöhemmin. Lisäksi kutuajasta puuttui selvä aktiivisuuspiikki.

Satojärvi oli jäässä vielä 23.5.2017, mutta sen pohjoispuolinen suo oli silloin jo sulana. Sammakoiden (*Rana temporaria*) vaellus kutuvesistöihin oli alkanut 23.5.2017 (Ulla Syrjälä, s-posti 23.5.2017). Viitasammakoiden kutuaika arvioitiin tietojen perusteella alkavan noin viikko myöhemmin. Kutuaikana sää pysyi epävakaana ja hyviä havaintopäiviä ei ollut. Kartoittaja päivysti paikan päällä, seurasi sää tietoja ja lähti heti maastoon, kun arvioi sään olleen mahdollisimman sopiva maastotöille.

Viitasammakotarkkailun ajanjakson sääolosuhteet ja maastokäynnin ajankohta on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kevitsan vuonna 2017 viitasammakotarkkailun ajanjakson sääolosuhteet.

Päivämäärä	Kellonaika	Sääolosuhteet	Maastokäynti
29.5.2017	19 - 22	alussa 5 astetta, lämpötila laski 3 asteeseen, luoteis- ja pohjoistuuli 5 m/s	ei (tuulisuus)
30.5.2017	19 - 22	alussa 6 astetta, lämpötila laski 4 asteeseen, koillis- ja itätuuli 1 m/s, ennusteen mukaan sää muuttuikin sateiseksi	ei (sateisuus)
31.5.2017	20-02	alussa 4 astetta, lämpötila laski 0 asteeseen, pohjoistuuli 2-4 m/s, aurinkoinen - puolipilvinen sekä ajoittaisia (klo 20:30 ja 0:30 aikaan) räntäsadekuuroja.	kyllä
1.6.2017	19 - 22	alussa 2 astetta, lämpötila laski 1 asteeseen, pohjoistuuli 8 m/s, räntäsade	ei (tuulisuus, sateisuus)
2.6.2017	19 - 22	alussa 2 astetta, lämpötila laski 1 asteeseen, pohjoistuuli 6-7 m/s, räntäsade	ei (tuulisuus, sateisuus)
3.6.2017	20-23	alussa 4 astetta, lämpötila laski 2 asteeseen, pilvinen, tuulisuus 3 m/s	kyllä

Maastoselvityksessä oli tarkoitus saada linjalaskentamenetelmää käyttäen käsitys Satojärven pohjoisrannalla sekä järven pohjoispuolisella suolla äänitelevien viitasammakoiden määrästä. Kaivoksen melutaso oli etenkin Satojärven pohjoispuolisen suon pohjoisosassa (kaivospiiri) 31.5. sekä 3.6.2017 suhteellisen matala, mitä mahdollisti viitasammakoiden äänihavainnointia. Vuoteen 2016 verrattuna matala melutaso suolla johtui osittain tuulen suunnasta ja osittain siitä, että sivukivien läjitystoiminta oli eri puolella sivukivialuetta kuin edellisvuonna.

2.2. Kaivosmelun vaikutusten seuranta viitasammakoihin

Viitasammakkopopulaation seurannan lisäksi oli tarkoitus selvittää kaivosmelun vaikutukset viitasammakoiden pariutumiseen. Tutkimusmenetelmäksi oli suunniteltu yön yli havainnointi, jonka aikana olisi mahdollisesti voitu todistaa, että viitasammakoiden pariutuminen onnistuisi kaivosmelua huolimatta. Kyseistä tutkimusta ei voitu suorittaa suunnitelman mukaisesti, koska vuoden 2017 kutuaikaan ei osunutkaan sellaista yötä, jolloin olisi ollut sekä kaivosmelua että viitasammakot äänessä.

2.3. Satojärven tilan seuranta

Kaivostoiminnan mahdolliset vaikutukset Satojärvelle 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 kuivahtamiseen.

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 veden laatua sekä laskeumaa ja pohjavedenpinnantasoja Satojärven ympäristössä tarkkaillaan tarkkailusuunnitelman (Pöyry Oy 2012) sekä tarkkailuohjelman päivitysten (Ramboll Finland Oy 2015, 2017) mukaisesti.

3. TULOKSET

3.1. Viitasammakkohavainnointi

Maastokäynnin 31.5.2017 aikana suon vetisyys oli suunnilleen samaa luokkaa kuin vuoden 2016 selvitystyön aikana (Kuva 1).



Kuva 1. Maastokäynnin 31.5.2017 aikana oli suolla suunnilleen saman verran tulvavettä (vasen kuva) kuin edellisvuoden 11.5.2016 aikana (oikea kuva). Kuvat eivät ole otettu täsmälleen samasta pisteestä.

Maastokäynnin aikana kaivosmelu kuului suhteellisen hiljaisena suolla, joten viitasammakoiden äänihavainnointi onnistui hyvin etenkin kaivospiirin kuuluvalla pohjoisella suo-osalla (Kuva 2). Yhteensä kuultiin arviolta viiden viitasammakon ääntelyä. Ääntelyaktiivisuus eli äänitelevien yksilöiden määrä ja pulputuksen toistavuus olivat suhteellisen vähäisiä verrattuna edellisiin seuranta-vuosiin. Syynä voi olla pitkään kestänyt epätavallisen kylmä kevätsää ja säätilaltaan ihanteellisten kutupäivien puuttuminen, mistä syystä ei ollut selvää aktiivisuuspiikkiä eli päiviä jolloin suurin osa viitasammakoista olisi ollut äänessä ja suurin osa kudusta tapahtunut. Kartoittaja havaitsi muual-
lakin Suomessa, että kevään 2017 kutujakso kesti tavallista pidempään.



Kuva 2. Rimpineva kaivospiirin sisällä (vasen kuvan ottosuunta luoteeseen, oikean kuvan ottosuunta kaakkoon).

Kaivospiirin eteläpuoliselta suo-osalta ei saatu viitasammakkojen äänihavainnointia, mutta paikan olosuhteilla kuten suon vetisyydellä ei näyttänyt tapahtuneen muutoksia verrattuna edellisvuoteen (Kuva 3, vasen kuva).

Satojärven rannalla kuultiin yhteensä arviolta kolmen viitasammakon ääntelyä. Viitasammakot jatkoivat äänitelemistä hiljaisena myös lumisadekuuron aikana (Kuva 3, oikea kuva).



Kuva 3. Kaivospiirin eteläpuolinen suoalueen rimmet (vasen kuva). Kun kartoittaja oli saapunut 31.5.2017 Satojärvelle, niin alkoi sataa lunta. Viitasammakot jatkoivat ääntelyä lumisateesta huolimatta.

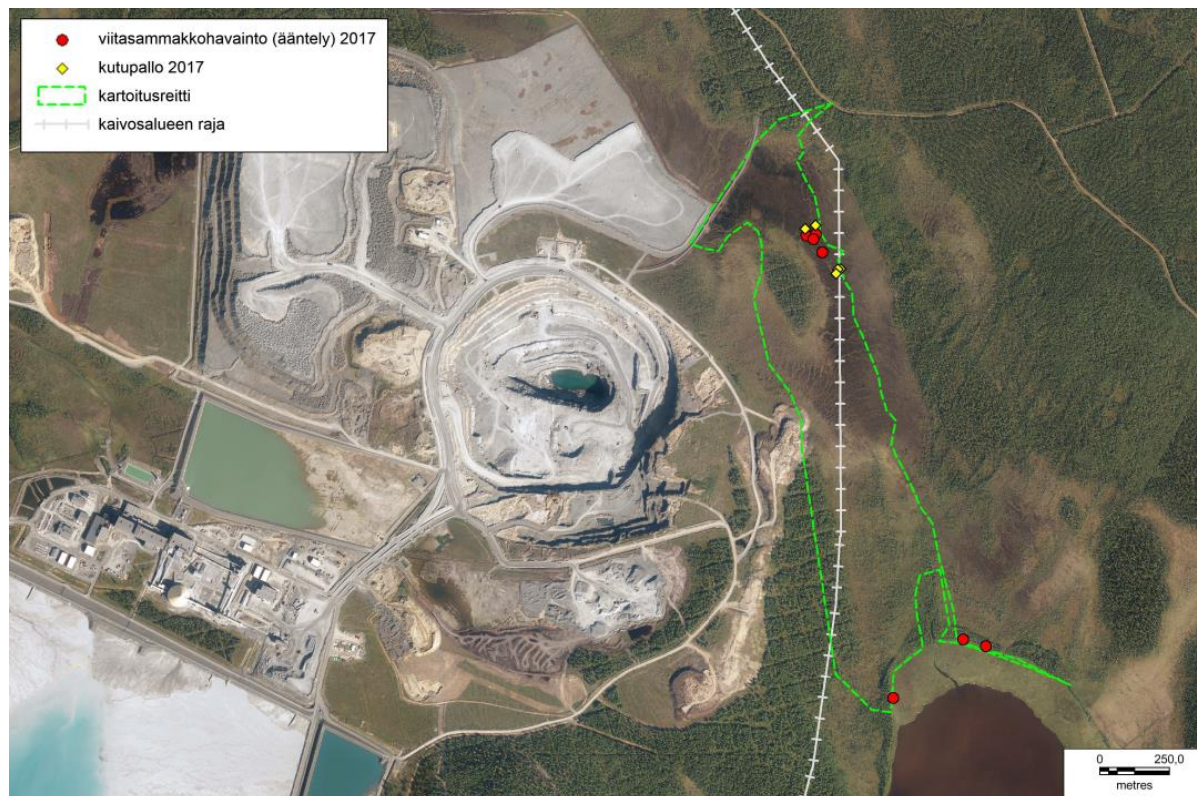
3.2. Kaivosmelun vaikutusten seuranta viitasammakoihin

Maastokäynnillä 3.6.2017 aikana oli tarkoitus havainnoida viitasammakoiden pariutumista suolla kaivoksen meluvaikutusten arviointia varten. Maastokäynnin aikana oli melko hiljaista, vain kahdesta eri allikosta kuului suhteellisen laiskaa viitasammakon ääntelyä. Havainto tulkittiin siten, että kutuaika oli loppumassa.

Suoaluetta kiertäessä havaittiin rimpinevassa yhteensä 10 kutupalloa viidellä eri paikalla. Kutupalloja ei voitu tutkia läheltä lajinmäärittystä varten, koska ne olivat keskellä vetisiä rimpiä, jossa pehmeään mutapohjan vuoksi kulkeminen oli mahdotonta. Kudun arvioitiin olevan suurimmaksi osaksi viitasammakon, koska se oli laskeutunut rimpien pohjalle (Kuva 4). Sammakon (*Rana temporaria*) kutu sen sijaan yleensä kelluu vedessä. Havainnot voidaan tulkita siten, että kutukauden 2017 aikana on onnistunut viitasammakoiden tai laajemmin sammakkoeläinten pariutuminen kaivospiirin sisällä olevalla suo-osuudella.



Kuva 4. Viitasammakoiden kutua suon rimmissä.

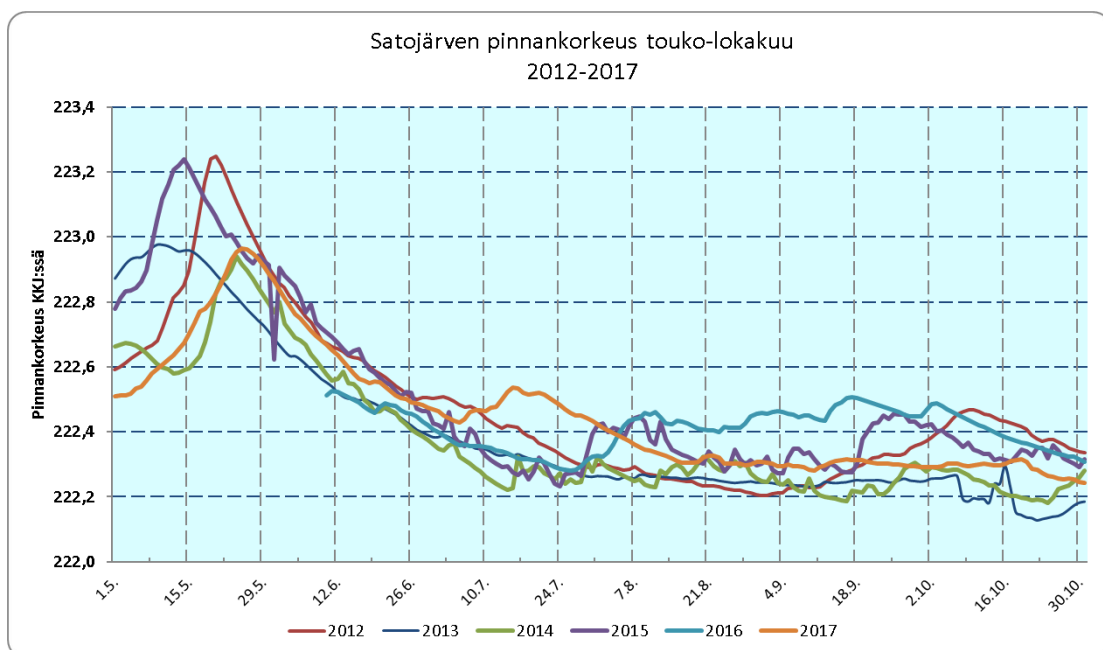
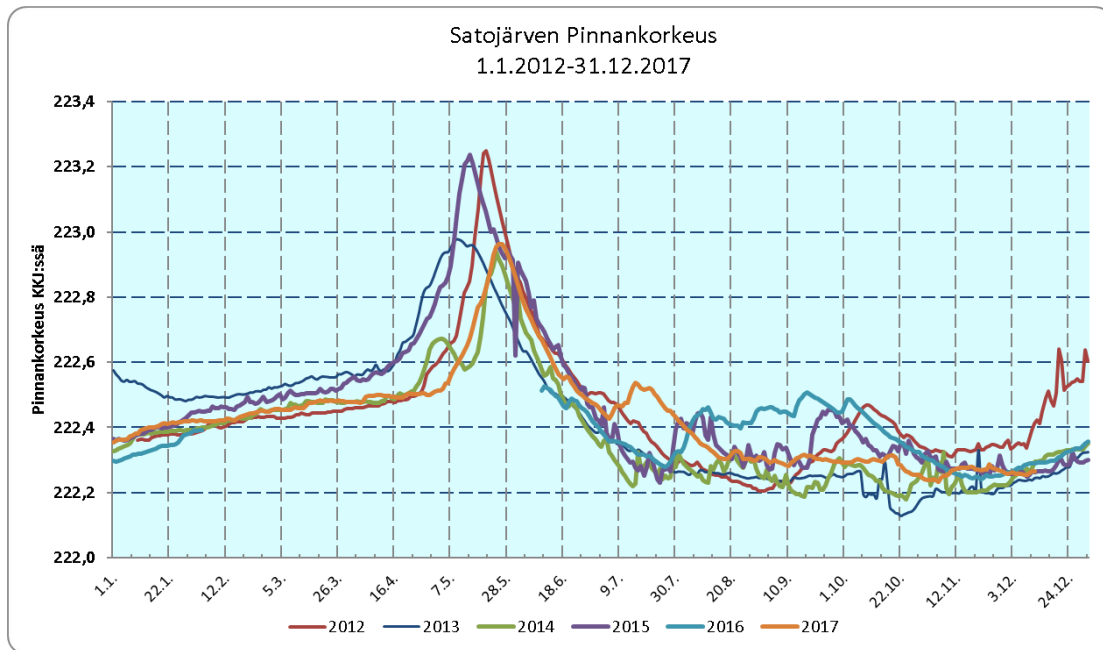


Kuva 5. Viitasammakkohavainnot Kevitsan kaivosalueen itäpuolisella suolla ja Satojärven pohjoisrannalla 2017 (ilmakuva: Maanmittauslaitos 2017)

3.3. Satojärven tilan seuranta

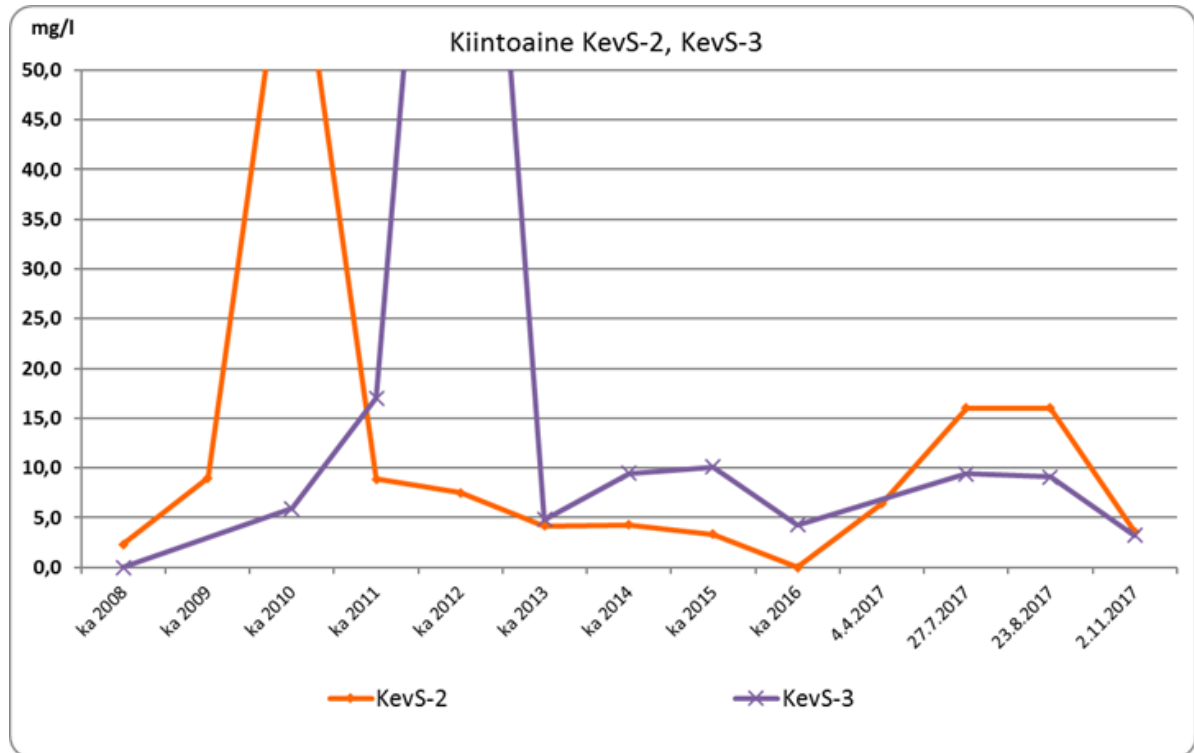
3.3.1. Satojärven pinnankorkeudet ja veden laatu

Satojärven pinnankorkeutta on seurattu vuodesta 2012 alkaen, eikä selvää muutosta ole havaittu (Kuva 6). Syksyisin vedenpinta on ollut vuosien 2012–2015 aikana alimmillaan joka vuosi lähes tulkoon samalla tasolla. Vuonna 2017 pinnankorkeus oli ja vaihteli melko samalla tasolla kuin vuonna 2014. Kevättulvan aiheuttama pinnannousu ajoittui keskimääräistä myöhäisemmäksi vuonna 2017. Pinnan korkeus oli heinäkuussa aiempia vuosia korkeammalla, mutta muuten pääosin keskimääräisellä tasolla tai hieman sen alapuolella. Pinnankorkeuksissa on havaittavissa vuodenkiertoon liittyviä eroavaisuuksia vuosien välillä, mutta järven vedenpinnan yleistä alenemista ei ole havaittavissa.



Kuva 6. Satojärven pinnankorkeuden vaihtelut vuosina 2012–2017. Yläkuvassa koko vuosi, alakuvassa sulan veden aikana. Pinnankorkeustietoa ei saatu aikaväliltä 4.2.–10.6.2016 aseman teknisten ongelmien vuoksi.

Satojärveen laskevan ojan (KevS-2) ja Satojärven (KevS-3) vedenlaatua on tarkkailtu säännöllisesti osana vedenlaadun seurantaa (Ramboll 2018). Tarkkailupisteillä ei ole havaittavissa merkittävässä määrin kiintoaineksen määrän kasvua (Kuva 7).

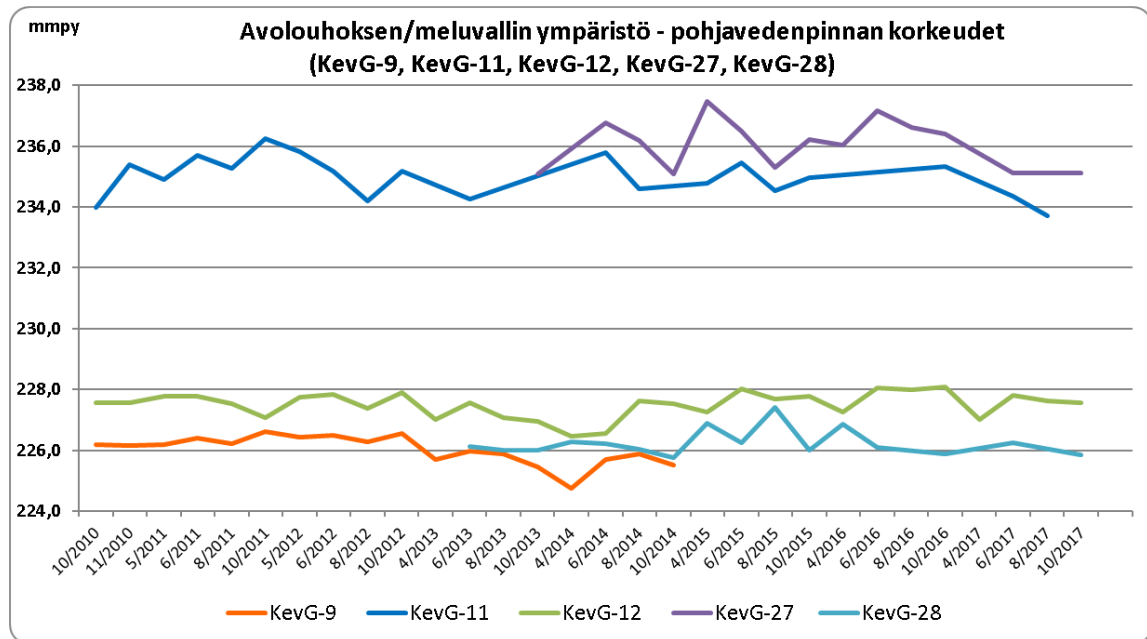


Kuva 7. Satojärveen laskevassa ojassa sekä Satojärven tarkkailupisteessä mitatun kiintoaineksen määrä (2004–2017). Vuoden 2010 keskiarvopitoisuus pisteellä KevS-2 (69 mg/l) ja pisteen KevS-3 ka pitoisuus (118 mg/l) vuodelta 2012 eivät näy kuvaajassa skaalauksesta johtuen.

3.3.2. Pohjaveden pinnankorkeudet ja veden laatu

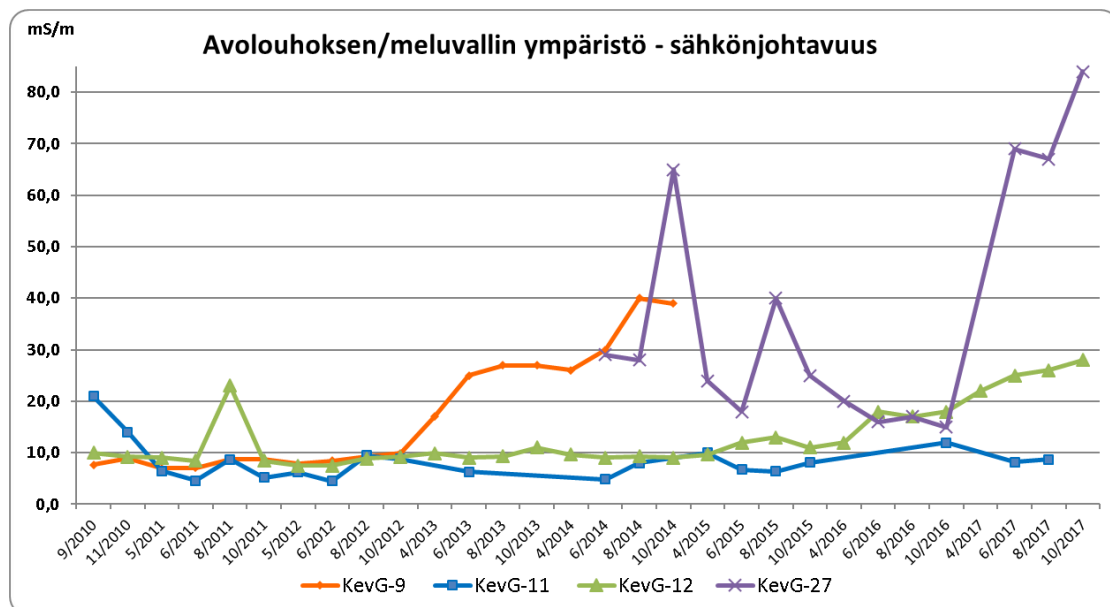
Pohjaveden pinnankorkeuksia seurataan kaivoksen alueen pohjavesiputkista, joista Satojärven aluetta lähimmät ovat avolouhoksen viereinen putki KevG-9, sekä meluvallin itäpuolen putket KevG-11 ja KevG-12, sekä meluvallin länsipuolinen putki KevG-27. Putki KevG-11 sijaitsee meluvallin välittömässä läheisyydessä, maastollisesti selvästi korkeammalla kuin putki KevG-12. Putki on myös usein kuiva. Pohjaveden pinta vaihtelee luonnostaan olosuhteista riippuen, esimerkiksi kuivina kesinä pinnat voivat olla normaalia alhaisemmalla tasolla.

Vuoden 2017 tarkkailussa pohjaveden pinnankorkeudet laskivat hieman suurimmalla osalla putkista. Runsaimmin keskimääräinen vedenpinta laski avolouhoksen putkilla KevG-11 ja KevG-27. Vähäsateisen vuoden vuoksi sulamis- ja hulevesiä on ollut edellisvuosiin verrattuna vähemmän. Kaivoksen mahdollinen vaikutus pohjaveden pinnankorkeuksiin peittyi pinnankorkeuden luonnollisen vaihtelun alle (Kuva 8).



Kuva 8. Pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelu Satojärven alueella vuosina 2010–2017.

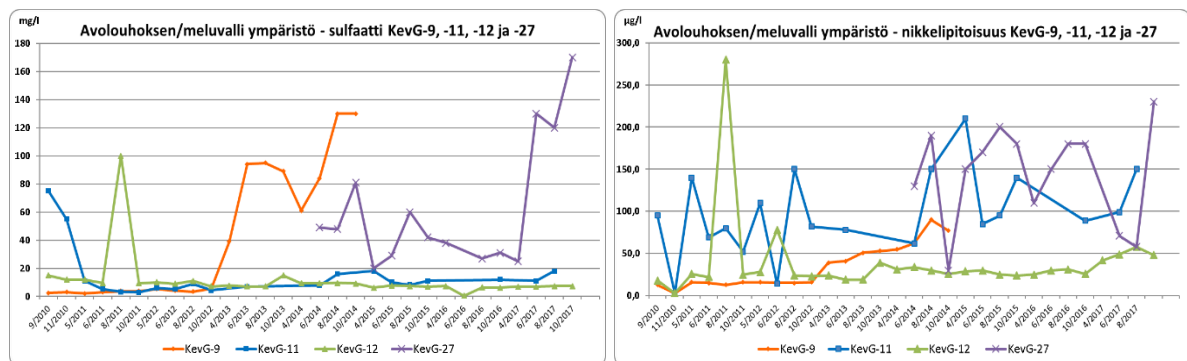
Pohjavesiputkilla KevG-11 ja KevG-12 oli havaittavissa vuonna 2016 pieniä sähköjohtavuuden nousua, sekä putkella KevG-11 pH:n laskua edellisestä vuodesta. Meluvallia on laajennettu vuoden aikana, mikä voi selittää havaitut muutokset. Vuonna 2017 avolouhoksen alueen havaintoputken KevG-27 sähköjohtavuus (73 mS/m) kohosi selkeästi vuonna 2017. Sähköjohtavuudessa on todettu selkeästi kohonnut arvo aiemmin lokakuussa 2014. Myös putken KevG-12 sähköjohtavuus on ollut hitaassa kasvussa.



Kuva 9. Satojärven suunnan pohjaveden laadun (sähköjohtavuus) seuranta vuosina 2010–2017.

Vuonna 2017 avolouhoksen alueen havaintoputken KevG-27 sulfaattipitoisuudet olivat edellisvuosien tapaan suuremmat kuin avolouhoksen ja meluvallin alueen muilla putkilla, ja kasvoivat huomattavasti edellisvuodesta.

Pohjavesistä havaitut nikkelpitoisuudet olivat koholla aiempien vuosien tapaan useilla havaintoputkilla. Pohjavesistä korkeimmat nikkelpitoisuudet havaittiin avolouhoksen ja meluvallin ympäristön havaintoputkilta aiempien vuosien tapaan. Kohonneen nikkelpitoisuuden arvioidaan johtuvan meluvallin rakentamiseen käytettyjen pintamaiden läjityksestä. Lisäksi putken KevG-27 asennustietojen perusteella putken siiviläosuudella on täyttönä mursketta, mikä on voinut vaikuttaa havaintopisteen vedenlaatuun paikallisesti. Muita kaivosalueen tarkkailupisteitä korkeamman nikkelin pitoisuuden arvioidaan johtuvan kiviaineksen mekaanisen käsittelyn aiheuttamasta liukoisuuden lisääntymisestä paikallisesti (Ramboll Finland Oy 2018).



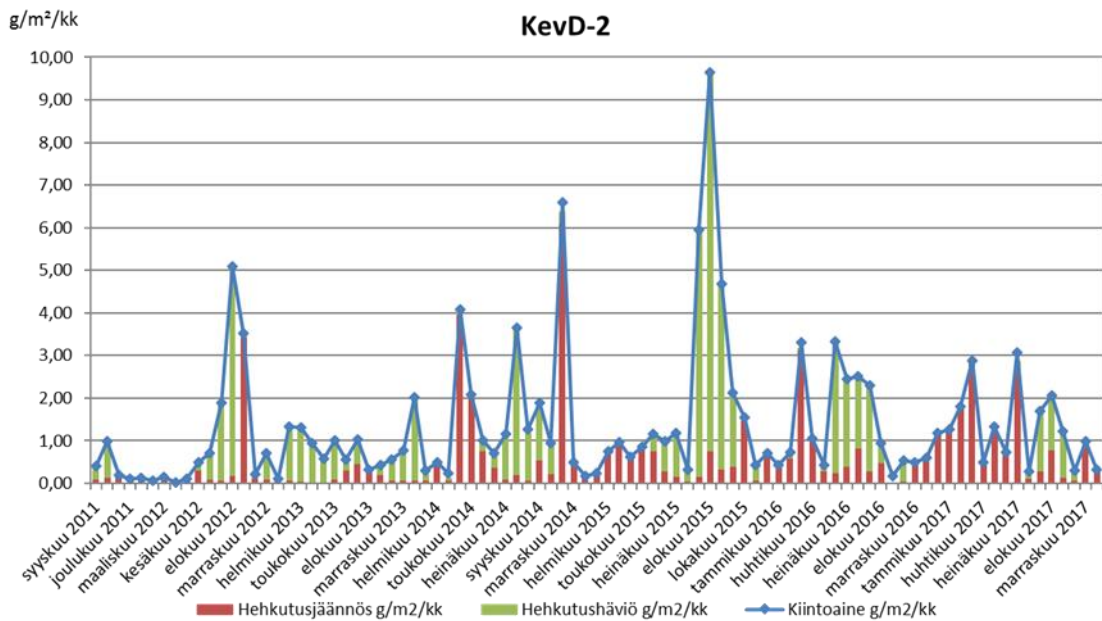
Kuva 10. Satojärven suunnan pohjaveden laadun (sulfaatti- ja nikkelpitoisuus) seuranta vuosina 2010–2017.

3.3.3. Pölylaskeuma

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

Kaivosalueen itäpuolella sijaitsevalta pisteellä KevD-2 kiintoainemäärät vaihtelivat vuoden 2017 aikana välillä 0,27–3,07 g/(m²/kk). Kiintoaineslaskeumat olivat alhaisia, lukuun ottamatta maaliskuun ja heinäkuun alkupuolen kiintoaineslaskeumaa. Heinäkuun lopusta lokakuuhun laskeuma oli pääsääntöisesti orgaanista. Heinäkuun alussa, milloin kiintoainepitoisuus oli suurin, oli laskeuma pääsääntöisesti epäorgaanista (94 %).

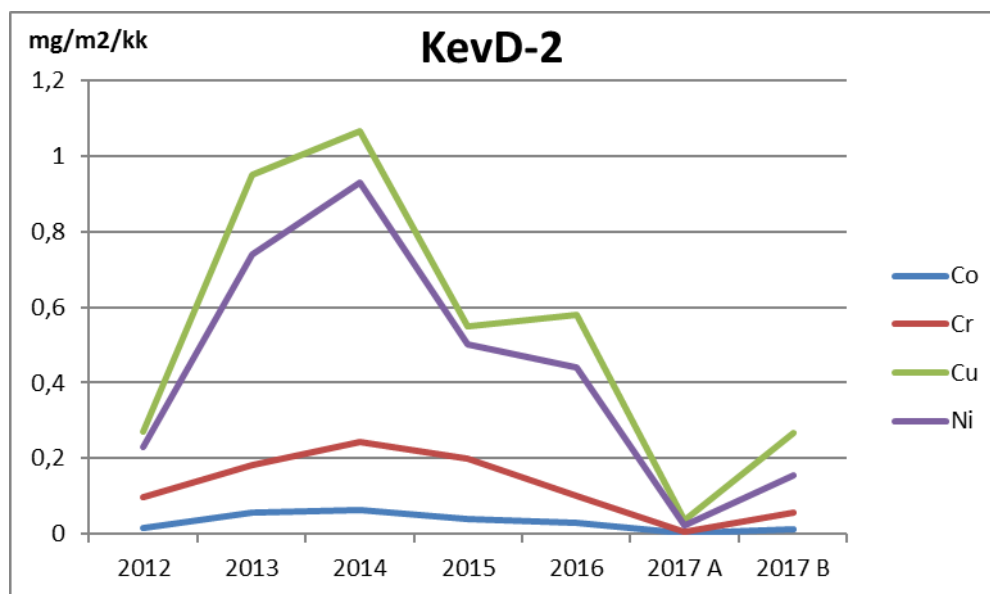
Vuonna 2017 epäorgaaninen laskeuma oli keskimäärin 0,96 g/m²/kk, kun se vuonna 2016 oli keskimäärin 0,65 g/m²/kk.



Kuva 11. Vuosina 2011–2017 havaittu pölylaskeuman määrä ja koostumus Satojärven alueella.

Pölykeräimistä otetuista näytteistä määritetään vuosittain lokakuussa koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet. Vuonna 2017 määritettiin lisäksi metallit myös heinäkuun alkupuolen näytteistä. Analyysitulosten mukaan vuonna 2014 lokakuussa epäorgaanisen laskeuman määrä on ollut huomattava minkä vuoksi myös metallipitoisuudet olivat tuolloin korkeampia. Vuonna 2015 jälkeen on näkyvässä lasku pitoisuuksissa.

Vuoden 2017 koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautalaskemat olivat matalammat kuin vuonna 2016. Kuvassa 12 on esitetty koboltti-, kromi-, kupari- ja nikkeli- laskeumat vuosilta 2011–2017. Vuonna 2017 rautalaskema oli heinäkuun alkupuolen keräysjaksolla 1 mg/m²/kk ja syys-lokakuun keräysjaksolla 6 mg/m²/kk. Vuonna 2016 rautalaskema oli 13 mg/m²/kk. Heinäkuun alkupuolen 2017 keräysjakso laskeumalle oli 13 päivää ja syys-lokakuun keräysjakso 28 päivää. Syys-lokakuun keräysjaksoa voidaan pitää edustavampana johtuen pidemmästä keräysjaksosta.



Kuva 12. Satojärven alueen pölylaskeumasta mitatut raskasmetallipitoisuudet (koboltti, kromi, kupari, nikkeli) vuosina 2011–2017. Vuonna 2017 metallimääritykset tehtiin kaksi kertaa (kuvassa 2017 A keräysjakso 30.6.–13.7.2017 ja 2017 B keräysjakso 21.9.–19.10.2017).

4. TULOSTEN TARKASTELU

4.1. Viitasammakkopopulaation seuranta

Vuoden 2017 kutuaikaisten maastotöiden aikana havaittiin suhteellisen vähän äänneleviä viitasammakkoita verrattuna vuoden 2013 ja 2015 seurantakäyntien tuloksiin. Syynä suhteellisen vähäisen havaintomäärään on todennäköisesti kevään 2017 poikkeuksellisen kylmä kevät ja myös kutuaikainen kolea ja vaihteleva sää. Viitasammakoiden aktiivisuus oli suhteellisen vähäinen. Lisäksi vuonna 2017 ei todennäköisesti ollut selvää aktiivisuuspiikkiä kutuajassa, jolloin suurin osa selviytysalueen viitasammakoista olisivat olleet aktiivisia. Kutu jakautui mahdollisesti tavallista pidemmälle ajanjaksolle ja ääntelyaktiivisuus oli yleisesti alhaisempi.

Kuuden vuoden viitasammakkoseurannan aikana tehtyjen havaintojen perusteella on haasteellista saada täysin vertailukelpoisia laskentatuloksia, koska laskentaolosuhteisiin ja viitasammakoiden aktiivisuuteen vaikuttavat monet erilaiset tekijät kuten kutuaikaa edeltävän jakson sekä kutuaikainen sää (kudun alkamisajankohta ja kesto), tuuliolosuhteet / kaivosmelu (viitasammakoiden havaittavuus), kartoituksen tekijä (menetelmien toistettavuus) sekä mahdollisesti myös tulvavesien määrä ja niiden jakautuminen (kutupaikkojen sijoittuminen ja laajuus).

Kuuden vuoden seurannan tuloksiin eniten vaikuttaneet tekijät:

- vuonna 2012 (Pöyry Oy): menetelmä ja kartoitusajankohta
- vuosina 2013, 2015 (Ramboll Oy): kutuaikainen sekä sitä edeltävien päivien sää sekä lämpötila
- vuosina 2014, 2016 (Ramboll Oy) tuulensuunta eli kaivoksen melun äänitaso
- vuonna 2017: kutuaikainen sekä sitä edeltävän jakson lämpötila ja sää

Taulukko 2. Satojärven ja sen pohjoispuolisella suoalueella havaittujen viitasammakoiden arvioidut määrät vuonna 2012–2017 (0 ei havaintoja, - havainnointi ei onnistunut kaivosmelusta johtuen).

Vuosi	viitasammakkohavaintojen määrä (kpl/vuosi)					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Satojärven pohjoisosan avoluhta	3	4	1	7	-	3
Satojärven pohjoispuolinen suo, kaivosalueen ulkopuolella	0	7	0	24	-	0
Satojärven pohjoispuolinen suo, kaivosalueella	0	2	3	10	6	5 plus kutua
Yhteensä	3	13	4	41	6	8

4.2. Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin

Kaivosmelun vaikutuksia viitasammakoiden lisääntymiselle oli tarkoitus tutkia havainnoimalla yön yli kutupaikalla, onnistuuko pariutumiskumppanin löytäminen melusta huolimatta. Kyseistä tutkimusta ei voitu suorittaa suunnitelman mukaisesti, koska vuoden 2017 kutuaikaan ei osunut sellaista yötä, jolloin olisi ollut sekä kaivosmelua että viitasammakot äänessä. Louhoksen itäpuolisella suoalueella löydettiin viitasammakon kuduksi arvioituja kutupalloja. Kutupallojen havainnot voidaan tulkita siten, että pariutuminen on onnistunut ainakin vuonna 2017. Maastokäyntien aikana kaivosmelu oli vähäinen, joten kutupallojen löytämisestä ei voida tehdä johtopäätöksiä meluvaikutuksista.

Kutupallojen löytymisenperusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä, että kaivosmelu olisi haitallista.

5. YHTEENVETO

Viitasammakkoseurannan maastotöiden 2017 aikana havaittiin Satojärvellä kolme äännelevää viitasammakkoa ja Satojärven pohjoispuolisella suolla yhteensä viisi äännelevää viitasammakkoa. Satojärvellä havaittu määrä on samaa luokkaa kuin vuosina 2012 ja 2013. Suolla havaittu äännelevien viitasammakoiden määrä on pienempi kuin muina vuosina ilman häiritsevää kaivosmelua eli 2013 ja 2015. Kevät 2017 oli poikkeuksellinen kolea ja myös viitasammakoiden kutuaikaan sää oli kolea ja vaihteleva. Viitasammakoiden vähäinen aktiivisuus arvioidaan johtuvan sääolosuhteista, koska niiden elinympäristössä ei havaittu tapahtuneen muutoksia verrattuna edellisvuosiin. Viitasammakoiden kutu oli myös muualla Suomessa hyvin vaihteleva säästä johtuen vuonna 2017.

Kaivosmelun vaikutuksia viitasammakoihin ei voitu tutkia maastokaudella 2017, koska kutuaikana ei ollut meluisia jaksoja. Louhoksen viereisellä suolla on havaittu yhteensä 10 kutupalloa viidellä eri paikalla, joten sammakkoeläinten pariutuminen on onnistunut. Suurin osa kutupalloista arvioidaan olevan viitasammakoiden kutua. Viitasammakoiden kannan koon säilymistä ja kehittymistä ajatellen tärkeä tekijä on myös kutuvesien olemassaolon lisäksi niiden säilyminen kesän yli, jotta vedessä elävät toukat ehtivät kehittyä viitasammakoiksi syksyyn mennessä. Kesät 2015, 2016 ja 2017 olivat sen verran sateisia, joten lammikot ovat säilyneet läpi kesän.

Satojärven pinnankorkeuden sekä pintaveden laadun tarkkailussa ei ole havaittu tarkkailujaksolla 2012–2017 merkittäviä muutoksia, jotka voisivat olla uhka alueen viitasammakkopopulaatiolle. Pohjaveden pinnankorkeudessa on ollut vaihteluita, jotka olivat todennäköisesti suurimmaksi osaksi säästä johtuvia. Vuonna 2017 avolouhoksen/meluvallin alueen pohjaveden havaintoputkien vedenlaadussa on havaittu sähkönjohtavuuden, sulfaatti- ja nikkelpitoisuuden nousua. Havaitut muutokset voivat johtua putken läheisyydessä tehdyistä rakennustöistä ja pintamaiden läjityksistä.

Vuonna 2017 laskeuman tarkkailun perusteella kiintoainelaskeumat olivat alhaisia, lukuun ottamatta maaliskuun ja heinäkuun alkupuolen kiintoainelaskeumaa. Laskeuman analyyseissä mitatut koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet olivat matalammat kuin vuonna 2016.

Pohjaveden laadussa tai laskeumassa havaitut muutokset eivät todennäköisesti vaikuta tässä vaiheessa viitasammakon elinolosuhteisiin.

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 (2017). 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 2015. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma 5.5.2015, 2.10.2015 täydennys. S. 45 – 46. 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. Kevitsan kaivoksen pölylaskeuman tarkkailu vuonna 2017. Boliden Kevitsa Oy

Ramboll Finland Oy 2018. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailu vuonna 2017. Boliden Kevitsa Oy

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J., Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 724, 113s.

Kevitsan viitasammakkotarkkailun havaintopisteet 2012 - 2017

Liite 1

- viitasammakkohavainto 2017
- ★ kutupallo 2017
- viitasammakkohavainto 2015
- viitasammakkohavainto 2014
- viitasammakkohavainto 2013
- viitasammakkohavainto 2012
- kaivosalueen raja

2016 havainnointikierrosta ei tehty

0 250,0
metres

