

Vastaanottaja
Boliden Kevitsa

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
9.05.2019

viite
1510039352

BOLIDEN KEVITSA

SATOJÄRVEN

VIITASAMMAKKOPOPULAATION

SEURANTA 2018



SATOJÄRVEN VIITASAMMAKKOSEURANTA 2018

Päivämäärä **9.05.2019**
Laatija **Antje Neumann, Ramboll Oy**
Tarkastaja **Tapani Pirinen, Ramboll Oy**
Hyväksyjä **Anniina Salonen, Boliden Kevitsa Mining Oy**
Kuvaus **Satojärven alueen viitasammakkoselvitys**
Kannen kuva **Kutupalloja kaivospiirin sisällä olevassa rimpinevassa**

Viite 1510039352

SISÄLTÖ

1.	TAUSTA	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1.	Viitasammakon populaation seuranta	2
2.2.	Kaivosmelun vaikutusten seuranta viitasammakoihin	2
2.3.	Satojärven tilan seuranta	2
3.	TULOKSET	3
3.1.	Viitasammakkohavainnointi	3
3.2.	Kaivosmelun vaikutusten seuranta 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.	Pöylaskeuma	7
4.	TULOSTEN TARKASTELU	9
4.1.	Viitasammakkopopulaation seuranta	9
4.2.	Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin	10
5.	YHTEENVETO	10
6.	KIRJALLISUUS	11

LIITTEET

Liite 1

Viitasammakkoselvityksen havaintopisteet 2012-2018

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 Natura-aluetta (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 viitasammakoille 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 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 vuonna 2015 ja 2016 viitasammakkotarkkailujen yhteydessä (Ramboll Finland Oy). Melun mahdollisiksi vaikutuksiksi arvioitiin viitasammakkokoiraiden ja -naaraiden välisen kommunikaation häiriintyminen ja pariutumisen- sekä lisääntymistehon aleneminen (Ramboll Finland Oy 2015, 2016).

Lapin ELY-keskuksessa 10.4.2018 pidetyssä Kevitsan kaivoksen viitasammakko- ja linnustotarkkailun päivityskokouksessa sovittiin jatkotoimenpiteiksi viitasammakon osalta Satojärven ja sen pohjoispuolisen suon viitasammakkotarkkailun jatkamista. Lisäksi sovittiin jatkettavan kaivoksen meluvaikutusten tutkimista viitasammakkopopulaatioon.

2. AINEISTO JA MENETLMÄT

2.1. Viitasammakon populaation seuranta

Viitasammakkoselvityksen maastotyöt tehtiin viitasammakon kutuaikana. Kylmän keväisen sääjakson jälkeen lämpötila kohosi toukokuun alussa nopeasti 20 asteeseen ja lumet sekä vesistöjen jäät sulivat nopeasti.

Satojärvellä oli ohut jääpeite vielä 14.5.2018, mutta sen pohjoispuolinen suo oli silloin jo sulana. Sulamisvesien virtaamat olivat vähentyneet edellisestä viikosta (Juha Koskela, tiedonanto s-postitse 14.5.2018). Viitasammakoiden kutuaika Satojärvellä arvioitiin alkavan muutama päivää sen jälkeen, kun järvi olisi täysin vapautunut jäästä.

Maastokäynti tehtiin 18.5.2018 klo 20 ja klo 02 (19.5.2018) välisenä aikana. Maastokäynnin alussa sää oli aurinkoinen ja heikkotuulinen, ilman lämpötila oli 8 astetta ja tuuli noin 3 m/s. Tuuli tyyntyi täysin klo 21 jälkeen ja lämpötila laski maastotyön loppuun mennessä 3 asteeseen.

Satojärvellä oli paikoin hankalaa havainnoida viitasammakoita, koska kaivosmelu kuului melko kovasti. Suolla kaivosmelun taso oli pienempi, joten viitasammakoiden äänihavainnointi onnistui taustamelusta huolimatta.

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 kaivosmelusta huolimatta. Kyseistä tutkimusta ei voitu suorittaa suunnitelman mukaisesti, koska suolla kutuaika näytti maastokäynnin aikana 18.5.2018 olevan jo lopuillaan eli suurin osa kutumenoista oli silloin jo ohi. Sen sijaan kierrettiin suoalueen rimpinevaosia ja etsittiin kutua. Kutupallot laskettiin ja niille pyrittiin tekemään lajinmääritys. Viitasammakon kutu laskeutuu yleensä vesistön pohjalle tai kasvillisuuden päälle. Kehittämättömän munan yläpinta on musta ja kolmannes tai puolet alapinnasta vaaleahkoa (Jokinen 2012). Tavallisen sammakon kutu yleensä kelluu ja kehittämättömän munan alapinnalla on vain pieni vaalea täplä.

2.3. 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 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 2017) mukaisesti.

3. TULOKSET

3.1. Viitasammakkohavainnointi

Satojärvellä oli hankalaa havainnoida viitasammakoita niiden ääntelyn perusteella, koska kaivosmelu kuului melko kovasti. Yhdellä havaintopaikalla kuultiin yhden viitasammakon ääntelyä. Satojärven ranta-alueet olivat tulvaveden peittäminä ja tilanne näytti samanlaiselta niin kuin aikaisempina seurantavuosina.



Kuva 1. Satojärven ranta-alue maastokäynnillä 18.5.2018.

Satojärven pohjoispuolisella suolla kaivosmelu kuului hiljaisempänä kuin Satojärvellä. Viitasammakoiden äänihavainnointi onnistui, vaikka olosuhteet eivät olleet täysin ihanteellisia. Kaivosalueen sisällä olevissa vetisissä suorimmeissä laskettiin yhteensä neljä äännelevää viitasammakkoa. Ääntelijät sijoittuivat suhteellisen kauas toisistaan eri rimpeihin. Ääntelyaktiivisuus oli suhteellisen vähäistä ja ääntelyjaksojen välissä oli taukoja.

Vetistä rimpialuetta kiertäessä löydettiin yhteensä 13 kutupalloja. Kutupalloista kahdeksan oli suhteellisen tuoreita eli hyytelön keskellä oleva musta muna oli pallon muotoinen. Viidessä kutupalossa muna oli muuttunut jo pilkkumaiseksi eli nämä olivat jo useita päiviä vanhoja.

Lajinmääritys tehtiin tuoreista kutupalloista. Kutupallot määriteltiin viitasammakon kuduksi sen perusteella, että lähes puolet munan alapuolelta oli vaaleahko (tavallisen sammakon munilla on vain pieni valkoinen piste niiden alapuolella). Lisäksi kutupallot olivat laskeutuneet allikon pohjalle eivätkä kelluneet. Viisi kutuklimppiä täyttivät molemmat ehdot eli ne olivat selvästi viitasammakon kutupalloja. Kolme kutuklimppiä olivat melko keskellä pohjattomassa rimmessä eli niistä ei voitu tarkistaa munan alapuolella olevan pilkun kokoa. Ne olivat kuitenkin myös laskeneet pohjalle tai vedessä olevan suokasvillisuuden päälle, joten kutupallot olivat todennäköisesti myös viitasammakon kutua.

Vanhemmille kutupalloille joilla oli jo pilkkumaiseksi kehittyneitä muna, ei tehty lajinmääritystä, koska lajinmääritykseen liittyy niiden tapauksessa liian suuri epävarmuustekijä.



Kuva 2. Kaivospiirin sisällä oleva rimpineva on viitasammakon kutualueutta. Rimmistä löytyi 13 kutupalloja, joista ainakin 5-8 olivat viitasammakon kutua. Viitasammakon kutu laskee vesistön pohjalle tai kasvillisuuden päälle (oikea kuva), tavallisen sammakon kutu kelluu vedessä.

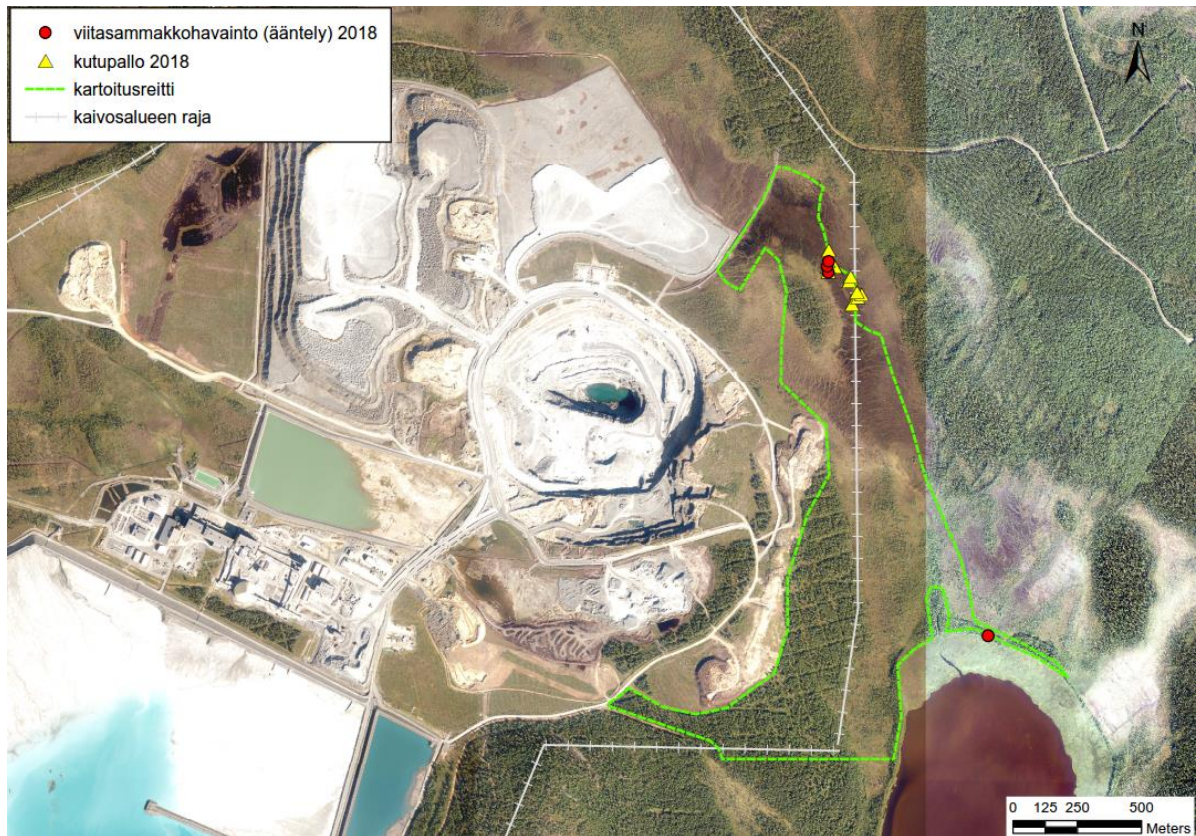
Kaivospiirin eteläpuoliselta suo-osalta (Kuva 3, oikea kuva) ei saatu viitasammakkojen äänihavainnointia, mutta paikan olosuhteilla kuten suon vetisyydellä ei näyttänyt tapahtuneen muutoksia verrattuna edellisvuoteen. Alueen rimmistä löydettiin yhteensä viisi kutupalloa, joista ainakin kolme oli selvästi viitasammakon kutua.



Kuva 3. Kaivospiirin rimpialue (vasen kuva) sekä kaivospiirin itäpuolisen suoalueen rimmät (oikea kuva).

3.2. Kaivosmelun vaikutusten seuranta viitasammakoihin

Seurantakäynnillä 2018 aikana oli populaation koon seurannan lisäksi tarkoitus havainnoida viitasammakoiden pariutumista suolla kaivoksen meluvaikutusten arviointia varten. Maastokäynnin aikana kutu oli jo loppuillaan eli suurin osa kutumenoista oli jo ohi. Suon rimmikoissa löytyi yhteensä 18 kutupalloja, joista kahdeksan oli selvästi viitasammakon kutua ja viisi todennäköisesti viitasammakon kutua. Havainnot voidaan tulkita siten, että kutukauden 2018 aikana viitasammakoiden pariutuminen on onnistunut.



Kuva 4. Viitasammakkohavainnot Kevitsan kaivosalueen itäpuolisella suolla ja Satojärven pohjoisrannalla 2018 (ilmakuva: Maanmittauslaitos 2019)

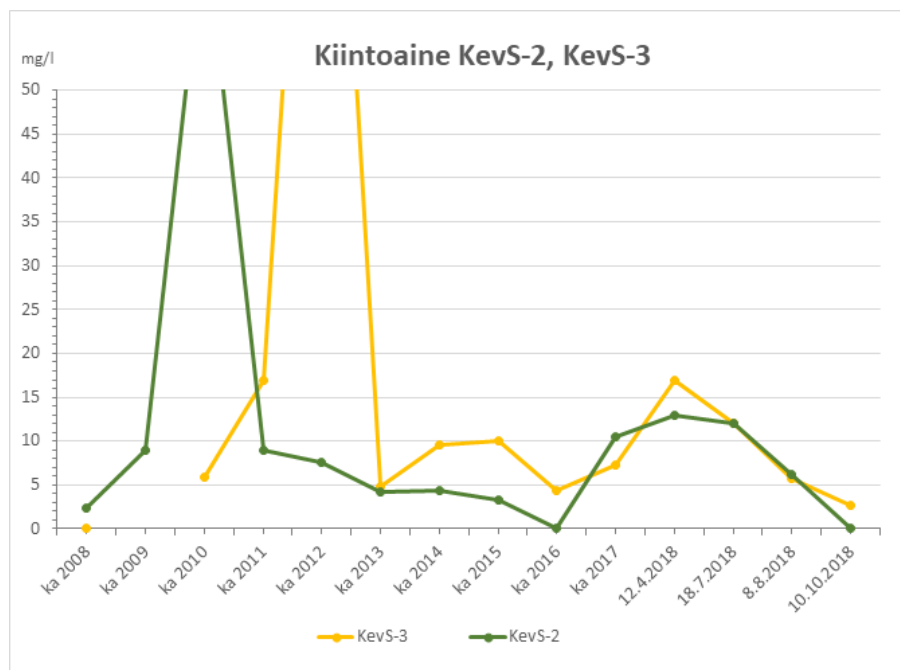
3.3. Satojärven tilan seuranta

3.3.1. Satojärven pinnankorkeudet ja veden laatu

Satojärven pinnankorkeutta on seurattu vuodesta 2012 alkaen. Pinnankorkeuksissa on havaittavissa vuodenvaihteluun liittyviä eroavaisuuksia vuosien välillä, mutta järven vedenpinnan yleistä alenemista ei ollut havaittavissa 2012 ja 2017 välisenä aikajaksossa.

Satojärven pinnankorkeuden vaihtelua vuodelta 2018 ei voida arvioida, koska tulvahuippua ei havaittu anturin vikaantumisen vuoksi. Anturi ei toiminut helmi-toukokuun välisenä aikana eikä enää marraskuun jälkeen (Eurofins Ahma Oy 2019).

Satojärveen laskevan ojan (KevS-2) ja Satojärven (KevS-3) vedenlaatua on tarkkailtu säännöllisesti osana vedenlaadun seurantaan (Ramboll Oy 2018, Eurofins Ahma Oy 2019). Tarkkailupisteillä ei ollut havaittavissa merkittävässä määrin kiintoaineksen määrän kasvua. Vuoden 2018 tulosten perusteella kiintoaineksen määrä oli hieman alhaisempi kuin viime vuonna (Kuva 5).



Kuva 5. Satojärveen laskevassa ojassa sekä Satojärven tarkkailupisteessä mitatun kiintoaineen määrä (2004–2018). 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.

Kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat mm. pisteellä KevS-3 aiempiin vuosiin nähden koholla. Korkeimmillaan kokonaistyyppipitoisuus oli pisteellä KevS-7 huhtikuussa (2400 µg/l) ja kokonaisfosforipitoisuus pisteellä KevS-2 heinäkuussa (64 µg/l).

Rautapitoisinta vesi oli pisteellä KevS-3 huhtikuussa (18 000 µg/l), jolloin myös veden kromi-, kupari-, mangaanipitoisuudet olivat koholla.

3.3.2. Pohjaveden pinnankorkeudet ja veden laatu

Putket KevG-11, KevG-12 ja KevG-27 on asennettu meluvallin itäpuolelle, jotta voidaan seurata avolouhoksen kuivanapidon aiheuttamaa mahdollista pohjavedenpinnan alentumista sekä meluvallin läjityksen vaikutuksia Satojärven suuntaan.



Kuva 6. Pohjavesiputkien KevG-11 ja KevG-12 sijainnit (kuvakaappaus pohjavesitarkkailuraportista, Eurofins Ahma Oy 2019).

Putkelta KevG-11 saatiin vuonna 2018 pinnankorkeus mitattua vain kaksi kertaa ja pinnankorkeuksien havaittiin olevan edellisvuosiin nähden alhaiset keskiarvoltaan 233,8 mmpy. Satojärveä lähemmän putken KevG-12 keskimääräinen pinnankorkeus oli 227,17 mmpy. Pohjaveden pinnankorkeuksien vaihteluväli on tarkkailtavissa havaintoputkissa pysynyt suurin piirtein samana, kuin viime vuosina (Eurofins Ahma Oy 2019). Vuonna 2018 oli huomattavasti normaalia vähäsateisempi.

Meluvallin ympäristön havaintoputkien (KevG-11, KevG-12 ja KevG-27) pitoisuudet vastasivat aiempia tasoja (Eurofins Ahma Oy 2019).

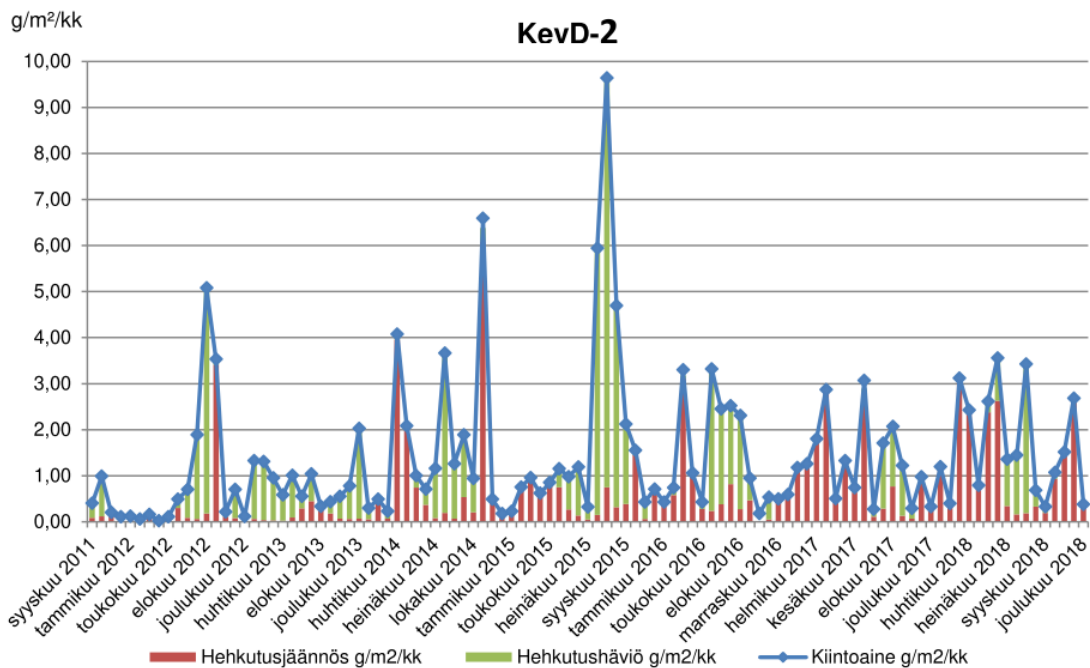
Taulukko 1. Tulotien havaintoputkien ja meluvallin alueen tuloksia 2018 ja keskiarvot vuosilta 2016-2017 (Eurofins Ahma Oy 2019). Punaisella on merkattu Satojärven alueen pohjaveden vaikutusarvioon käytetyt putket.

		Sameus	pH	SJ	Happi	Kloridi	Sulfaatti	N	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Fe	S
		FTU / NTU		mS/m	%	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
KevG-18	ka 2016	4,8	6	8,5	51	4	16	130	<0,5	1,8	<1	1,8	6,6	<10	4,3
	ka 2017	4,3	6	6,7	58	3,4	14	150	<0,10	1,8	0,59	1,2	6,5	<10	4,5
	10.10.2018	9,7	6	7,2	67	3,6	14	150	<0,10	1,7	<0,50	<1,0	6,6	12	4,4
KevG-11	ka 2016	1,8	6	12	13	1,7	12	130	7,7	1,3	52	6,6	89	19	2,3
	ka 2017	94	6	8,5	105	0,77	15	53	28	1,2	42	25	116	109	4,2
	20.6.2018	16	6	5,7	105	0,77	10	58	27	0,8	44	8,9	120	25	3,3
KevG-12	ka 2016	1,1	7	16	40	2	6,8	42	3,7	2	4,1	6,8	28	118	2,1
	ka 2017	6,8	6	25	23	2,7	7,1	63	4,4	1,6	6,2	6,3	49	69	2,5
	10.4.2018	76	7	30	15	2,7	7,5	59	5,1	0,8	4,4	3,4	56	110	2,5
	20.6.2018	1,2	6	30	24	2,9	7,7	62	4,5	1,4	5,6	3,9	58	67	2,6
	22.8.2018	3,5	7	31	24	3	9,7	<50	3,8	1,5	4,6	2,6	52	65	3,3
	10.10.2018	2,2	7	27	22	2,6	8,4	57	5	1,4	8,2	4,7	56	27	2,7
KevG-27	ka 2016	160	7	17	86	1,8	30	580	19	4,7	44	40	155	155	8,5
	ka 2017	21	8	73	20	5,6	140	167	6,1	0,5	4,9	573	120	22	47
	12.4.2018	15	8	82	34	5,1	150	290	3,5	4,7	1,8	160	19	<10	58
	25.6.2018	17	8	70	35	4,2	150	140	6,2	0,5	3	570	98	45	52
	22.8.2018	13	8	66	40	3,6	140	230	14	0,9	13	750	310	19	59
	10.10.2018	13	8	59	24	3	98	170	7,6	0,8	19	520	210	11	31

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 hehkusjäännös. Hehkusjäännös 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 kiintoainesmäärät vaihtelivat vuoden 2018 aikana välillä 0,33–3,56 g/m²/kk. Kiintoainesmäärät olivat siis vuonna 2018 hieman isompia kuin edellisvuonna (vuonna 2017: 0,27–3,07 g/m²/kk). Kiintoaineslaskeumat olivat alhaisia (<4 g/m²/kk) kaikkina tarkkailujaksoina. Heinä-elokuussa laskeuma oli pääsääntöisesti orgaanista (50–94 %). Vuonna 2018 epäorgaaninen laskeuma oli keskimäärin 1,21 g/m²/kk, kun se vuonna 2017 oli keskimäärin 0,96 g/m²/kk (Eurofins Ahma Oy 2019).

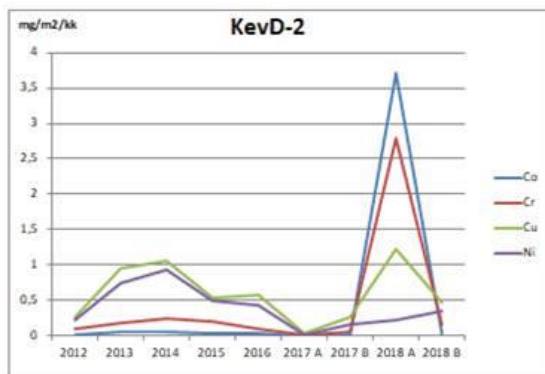


Kuva 7. Vuosina 2011–2018 havaittu pölylaskeuman määrä ja koostumus Satojärven alueella.

Pölykeräimistä otetuista näytteistä määritetään vuosittain lokakuussa koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet. 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 matalammalla tasolla kuin vuonna 2016.

Vuonna 2018 havaittiin metallilaskemien lisääntymistä varsinkin kaivosalueen lähiympäristössä itä- (Satojärven pohjoispuolinen näyteala KevD-2) ja pohjoispuolella.

Kupari-, kromi- ja rautalaskemat olivat maaliskuun 2018 keräysjakson kaikissa näytteissä selvästi korkeampia kuin mittaushistorian aiemmissa näytteissä. Syyskuussa kerätyissä näytteissä metallien pitoisuudet olivat selvästi maaliskuun kierrosta matalammalla tasolla lukuun ottamatta nikkelpitoisuutta tarkkailupisteillä KevD-2 ja KevD-4, joiden nikkelpitoisuus oli korkeammalla tasolla (Eurofins Ahma Oy 2019).



Kuva 8. Satojärven alueen pölylaskeumasta mitatut raskasmetallipitoisuudet (koboltti, kromi, kupari, nikkeli) vuosina 2011–2018.

4. TULOSTEN TARKASTELU

4.1. Viitasammakkopopulaation seuranta

Vuoden 2018 kutuaikaisten maastotöiden aikana havaittiin suhteellisen vähän ääniteleviä viitasammakkoita verrattuna vuoden 2013 ja 2015 seurantakäyntien tuloksiin. Syynä suhteellisen vähäiseen havaintomäärään ovat todennäköisesti kevään 2018 sääolosuhteet sekä maastotyöaikainen kaivosmelun taso. Kylmän alkukevään jälkeen sää lämpeni nopeasti 20 asteeseen, jonka seurauksena lumet sulivat nopeasti. Todennäköisesti suo on aina aikaisemmin sulana kuin Satojärvi, jolloin kutu alkaa suolla aina aikaisemmin kuin järvellä. Vuonna 2018 ero on mahdollisesti korostunut sääolosuhteiden vuoksi. Maastokäynnin aikana kutu oli suolla loppuillaan ja Satojärvellä mahdollisesti juuri aktiivisimmillaan. Etenkin Satojärvellä kaivosmelu häiritsi kuitenkin viitasammakoiden ääntelyn havainnointia.

Vuoden 2018 maastokäynnillä tehtiin edellä mainituista seikoista johtuen suhteellisen vähän äänihavainnointia viitasammakkoista, mutta suon rimmeistä löydettiin suhteellisen paljon kutupalloja. Kaikki kutupallohavainnot sijoittuivat samoille paikoille kaivospiirin sisällä olevalle suoalueella, kuten viime vuonnakin. Kyseisellä suoalueella on syvät vetiset allikot (viitasammakoiden suosimat kutupaikat) ja niiden välissä suhteellisen korkeat jänteet (hyvät kulku- ja havainnointimahdollisuudet). Kaivospiirin itäpuolisen suon rimpinevaosat ovat matalavetisempiä ja jänteetkin matalampia ja vaikeakulkuisempia. Todennäköisesti viitasammakot lisääntyvät myös kaivospiirin eteläpuolisella suolla, mutta kutupaikat voivat olla hajanaisemmin jakautuneita suoalueelle ja silloin kutupallojen löytäminen on vaikeampaa.

Suolla ja Satojärven ranta-alueella ei tapahtunut havaittavia muutoksia verrattuna edellisvuosien seurantakäyntiin.

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
- vuonna 2018: kutuaikainen sekä sitä edeltävän jakson lämpötila ja sää, kaivosmelu

Taulukko 2. Satojärven ja sen pohjoispuolisella suoalueella viitasammakoiden äänihavaintojen arvioidut määrät vuonna 2012–2018 (0 ei havaintoja, - havainnointi ei onnistunut kaivosmelusta johtuen).

Vuosi	viitasammakkohavaintojen määrä (kpl/vuosi)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Satojärven pohjoisosan avoluhta	3	4	1	7	-	3	1
Satojärven pohjoispuolinen suo, kaivosalueen ulkopuolella	0	7	-	24	-	0	kutu: 5
Satojärven pohjoispuolinen suo, kaivosalueella	0	2	3	10	6	5 plus kutua	4 kutu: 13
Yhteensä	3	13	4	41	6	8	5

4.2. Kaivosmelun vaikutukset viitasammakoihin

Satojärven pohjoispuoliselta suolta löydettiin yhteensä 18 kutupalloja, joista kahdeksan oli selvästi viitasammakon kutua ja viisi todennäköisesti viitasammakon kutua. Havainnot voidaan tulkita siten, että kutukauden 2018 aikana viitasammakoiden pariutuminen on onnistunut. Pariutumisen aikana ei tehty havainnointia, joten tuloksista ei voi päätellä onko pariutuminen onnistunut kaivosmelusta huolimatta vai onko se tapahtunut hiljaisen yön aikana.

5. YHTEENVETO

Viitasammakkoseurannan maastotöiden 2018 aikana havaittiin Satojärvellä yksi äännelevä viitasammakko ja Satojärven pohjoispuolisella suolla yhteensä neljä äännelevää viitasammakkoa. Lisäksi suolta löydettiin 18 kutupalloa, joista 8 olivat selvästi viitasammakon kutua ja 5 todennäköisesti viitasammakon kutua.

Satojärvellä viitasammakoiden ääntelyn havainnointia häiritsi kaivosmelu, jolla oli vaikutusta aikaisempia vuosia alhaisempaan havaintomäärään. Suolla kutuaika oli maastokäynnin aikana todennäköisesti jo lopuillaan. Siitä johtuen äännelevien viitasammakoiden määrä oli suhteellisen vähäinen ja kudun määrä suhteellisen iso verrattuna aikaisempiin seurantavuosiin. Keväällä 2018 sää oli lämmennyt nopeasti kylmän jakson jälkeen, mikä on todennäköisesti korostanut suon ja Satojärven sulamisen välistä aikaeroa ja siten myös viitasammakoiden kudun alkamisajankohtia.

Kaivosmelun vaikutuksia viitasammakoiden pariutumiseen ei tutkittu vuonna 2018. Suolla havaittujen kutupallojen perusteella voidaan todeta, että viitasammakon pariutuminen on onnistunut kutukautena 2018. Pariutumista ei havainnoitu, joten tuloksesta ei voida vetää johtopäätöksiä siitä onko pariutuminen onnistunut kaivosmelusta huolimatta vai tapahtunut hiljaisena aikajaksona.

Satojärven pohjoispuolella sijaitsevalta pölytarkkailupisteellä KevD-2 mitatut kiintoainemäärät olivat vuonna 2018 pääsääntöisesti alhaisia. Tarkkailupisteessä mitatut kiintoainemäärät ja epäorgaaninen laskeuma olivat pääsääntöisesti vuonna 2018 hieman isompia kuin edellisvuonna. Kupari-, kromi- ja rautalaskemat olivat maaliskuun 2018 tarkkailukierroksella selvästi vuoden 2017 sekä osin myös aiempien vuosien pitoisuusarvoja korkeammalla tasolla. Syksyn tarkkailukierroksen metallipitoisuudet olivat maaliskuuhuhtikuun näytteitä matalammalla tasolla lukuun ottamatta tarkkailupisteellä KevD-2 mitattua nikkelpitoisuutta.

Vuoden 2018 tarkkailussa Satojärven ympäristöön sijoittuvien pohjavesiputkista mitatut pohjaveden pinnankorkeudet olivat edellisen vuoden mukaisesti alhaisella tasolla, mikä arvioidaan johtuvan erityisen vähäsateisesta säästä. Samoista pohjavesiputkista mitatut vedenlaatua kuvaavat parametrit vastasivat aiempia tasoja.

Satojärven pinnankorkeuden vaihtelua vuodelta 2018 ei voitu arvioida mittauslaiteiston teknisen vian vuoksi. Aiemmillä tarkkailujaksoilla ei havaittu merkittäviä kaivostoiminnasta johtuvia muutoksia. Satojärven laskevan ojan ja Satojärven kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuonna 2018 aiempiin vuosiin nähden koholla. Huhtikuussa 2018 olivat myös Satojärvellä mitatut kromi-, kupari-, mangaanipitoisuudet koholla.

Satojärven ravinnepitoisuuden kasvu voi pidemmällä ajanjaksolla nopeuttaa järven umpeenkasvua, mikä uhkaa viitasammakon lisääntymispaikkaa. Raskasmetallien pitoisuuksien kasvaminen viitasammakon elinympäristössä voi pidemmällä ajanjaksolla vaikuttaa haitallisesti viitasammakon terveydelle, lisääntymisteholle ja menestymiselle alueella.

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 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

Eurofins Ahma Oy 2019. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2018. Raportti 25.3.2019. Boliden Kevitsa Oy

Eurofins Ahma Oy 2019. Kevitsan kaivoksen pintavesien tarkkailu vuonna 2018. Raportti 6.3.2019. Boliden Kevitsa Oy

Eurofins Ahma Oy 2019. Kevitsan kaivoksen pölylaskeuman tarkkailu vuonna 2018. Raportti 30.4.2019. Boliden Kevitsa Oy

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

Kevitsan viitasammakotarkkailun havaintopisteet 2012 - 2018

- viitasammakkohavainto (ääntely) 2018
- ▲ kutupallo 2018
- viitasammakkohavainto (ääntely) 2017
- ▲ kutupallo 2017
- viitasammakkohavainto (ääntely) 2015
- viitasammakkohavainto (ääntely) 2014
- viitasammakkohavainto (ääntely) 2013
- viitasammakkohavainto (ääntely) 2012
- kaivosalueen raja

2016 havaintointikierrosta ei tehty

