



KAINUUN ELY-KESKUS

Vuokatin pienvesistöt hajakuormitus- ja toimenpidesuunnitelma Rauramonlampi, Likolampi, Särkinen ja Ahvenuksenlampi

RAPORTTI

26.2.2024

Sisällysluettelo

1	Kuvaus suunnittelualueesta	1
1.1	Yleistä.....	1
1.2	Sijainti	2
2	Vesistötiedot.....	2
2.1	Vesistön ja valuma-alueen kuvaus	2
2.2	Virtaamat ja vedenkorkeudet	4
2.3	Vedenlaatu.....	5
2.3.1	Rauramonlampi.....	6
2.3.2	Likolampi.....	7
2.3.3	Särkinen	8
2.3.4	Ahvenuksenlampi.....	9
2.4	Sedimentti.....	10
3	Kalasto	14
3.1	Yksikkösaalis ja kalaston rakenne.....	14
3.2	Pituusjakaumat.....	14
3.3	Ekologinen tila kalaston perusteella.....	14
3.4	Tulosten tarkastelu	14
4	Luontoselvitykset.....	15
4.1	Vesikasvillisuus ja ympäröivät luontotyypit.....	15
4.1.1	Rauramonlampi.....	15
4.1.2	Likolampi.....	15
4.1.3	Särkinen	15
4.1.4	Ahvenuksenlampi.....	16
4.2	Viitasammakkoselvitys	16
4.2.1	Rauramonlampi.....	16
4.2.2	Likolampi.....	17
4.2.3	Särkinen	17
4.2.4	Ahvenuksenlampi.....	17
4.3	Sudenkorennot.....	17
4.3.1	Rauramonlampi.....	17
4.3.2	Likolampi.....	18
4.3.3	Särkinen	19

26.2.2024

4.3.4	Ahvenuksenlampi.....	20
5	Maaperä.....	21
6	Kallioperä.....	22
7	Vesistön käyttö ja rakenteet	23
7.1	Rauramonlampi.....	23
7.2	Likolampi.....	23
7.3	Särkinen	24
7.4	Ahvenuksenlampi.....	24
8	Suojelualueet ja erityiskohteet	24
9	Pohjavedet ja pohjavesivaikutukset kohdevesistöihin	24
9.1	Pohjavesialueen vaikutukset Rauramonlampeen	26
9.2	Pohjavesialueen vaikutukset Likolampeen	27
9.3	Pohjavesialueen vaikutukset Särkiseen	27
9.4	Pohjavesialueen vaikutukset Ahvenuksenlampeen	27
9.5	Suositukset ja perustelut kunnostus- ja rakentamistoimenpiteille.....	27
10	Vesistön kuormitus	28
10.1	Ulkoinen kuormitus	28
10.2	Kuormituksen sieto.....	30
10.3	Sisäinen kuormitus	31
11	Toimenpiteet.....	33
11.1	Vesikasvillisuuden poistotoimenpiteet ja suositukset.....	33
11.2	Vedenvaihtuvuuden lisääminen.....	33
11.3	Ulkoisen kuormituksen vähentäminen.....	34
11.4	Sisäisen kuormituksen vähentäminen.....	34
11.4.1	Kasvillisuuden poistaminen	34
11.4.2	Ravintoverkkokunnostus	34
11.4.3	Hapetus.....	34
11.5	Toimenpiteiden kustannukset ja priorisointi	35

26.2.2024

- Liite 1 Valuma-alueet ja pintaveden virtaussuuntakartta
- Liite 2. Sedimenttinäytteiden tutkimustodistukset
- Liite 3 Vesinäytteenoton tutkimustodistus
- Liite 4 Koekalastussuunnitelma 2022
- Liite 5. Koekalastusraportti 2023
- Liite 6. Luontoselvitykset
- Liite 7. Rauramonlammen raportti 2022 (erillinen raportti, omat liitteet 1–5)
- Liite 8. FCG Toimenpiteet 2023
- Liite 9 Särkisen hapetus (tulokset 1985–86 sekä 1990–1994)

26.2.2024

Vuokatin pienvesistöt hajakuormitus- ja toimenpidesuunnitelma Rauramonlampi, Likolampi, Särkinen ja Ahvenuksenlampi

1 Kuvaus suunnittelualueesta

1.1 Yleistä

Työn sisältönä on tehdä Vuokatin itäpuolella sijaitsevien pienvesistöjen (Rauramonlampi, Likolampi, Särkinen, Ahvenuksen- lampi) hajakuormitus- ja kunnostussuunnitelma. Rauramonlammen suunnitteluun sisältyy myös Vuokatintien ja Pirttijärven väliin sijoittuva, pinta-alaltaan noin 2 hehtaarin kokoinen lammikko.

Suunnittelun yhtenä tärkeänä tavoitteena on tarkastella alueen hulevesivaluntoja. Hulevesien parempi hallinta parantaa pienvesien tilaa. Suunnittelualueen vesistöt sijaitsevat vedenhankintaan käytetyllä ja Sotkamon vesihuollon kannalta erittäin tärkeällä Vuokatin pohjavesialueella (luokka 1E.)

Työ suoritettiin vuosina 2022–2023. Vuonna 2022 tutkittiin Rauramonlampi, muiden lampien tutkimukset suoritettiin vuonna 2023. Alueella suoritettiin mittauksia sekä sedimenttinäytteenottoa. 14.8–16.8 Särkisen alueella suoritettiin koekalastukset. Koekalastusraportti liitteenä 3. Luontodirektiivilajeista selvitettiin viitasammakot toukokuussa 2023 sekä sudenkorennot heinäkuussa 2023. Samalla inventoitiin vesikasvillisuus sekä tarkasteltiin alueen pesimälinnustoa.

Kainuun ELY-keskuksen puolesta työtä ohjasi Timo Piirainen. FCG:ltä suunnittelutyössä mukana olivat projektipäällikkö Hannu Verronen, DI Elisa Puuronen sekä TkK Lilja Jämsä. Pohjavesiasiantuntijana FM Maija Aittola sekä luontoselvityksissä biologi Minna Takalo sekä Jari Kärkkäinen. Koekalastukset suoritettiin Oulun kalatalouskeskus Latvasilmu osk:n Janne Partasen koekalastussuunnitelman mukaan.

26.2.2024

1.2 Sijainti

Vuokatti sijaitsee noin 4 km etäisyydellä Sotkamon keskustan länsipuolella Nuasjärven, Pirttijärven ja Iso Sapsojärven välissä. Vuokatin pienvesistöt Rauramonlampi, Likolampi, Särkinen ja Ahvenuksenlampi on merkitty kuvaan 1.



Kuva 1. Vuokatin lampien sijainnit.

2 Vesistötiedot

2.1 Vesistön ja valuma-alueen kuvaus

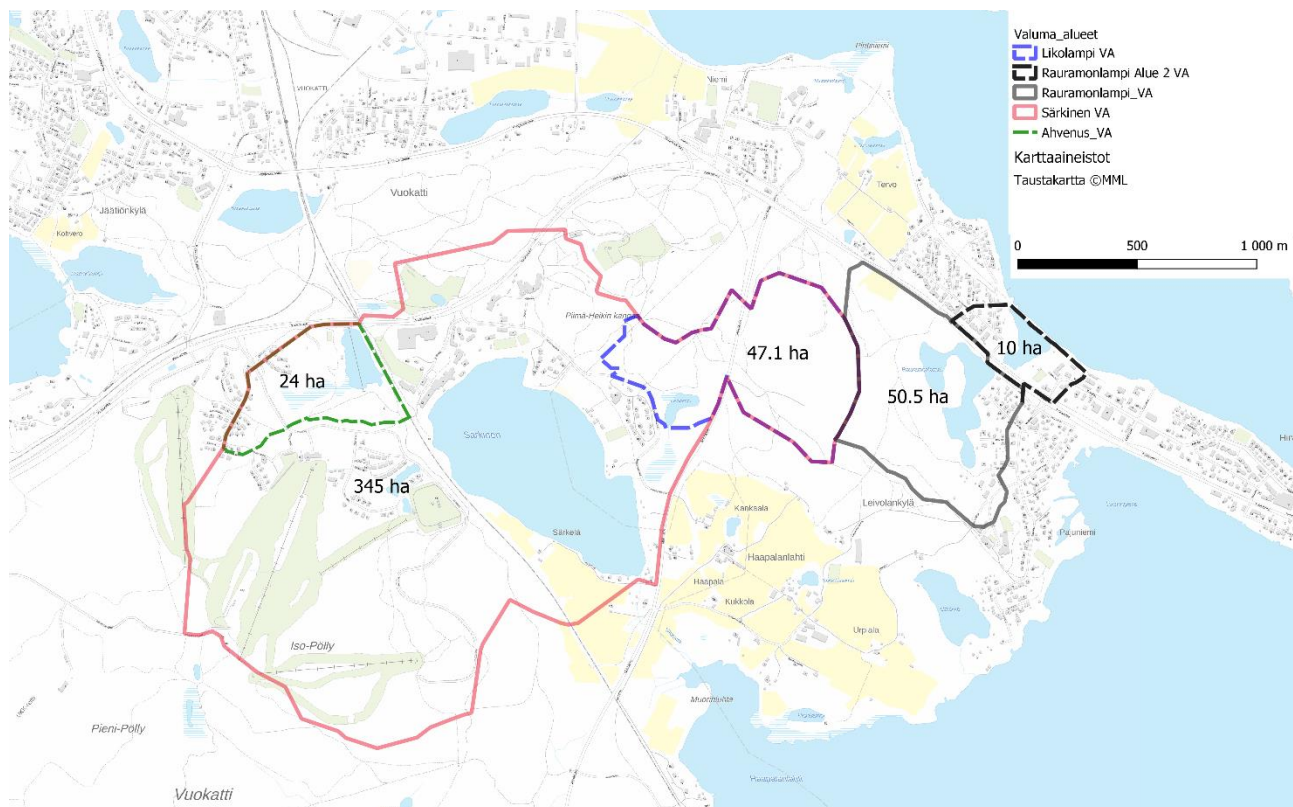
Vuokatin lammet sijaitsevat Oulujoen vesistöalueen Oulujärven alueella. Rauramonlampi sijaitsee Kii-
masjärven alueella (59.82) tarkemmin Pirttijärvi-Kaitainjärven lähialueella (59.821) sekä Likolampi,
Särkinen ja Ahvenuksenlampi Sapsojärven alueella (59.86) tarkemmin Sapsojärven lähialueella
(59.861). Valuma-alue ja pintaveden virtaussuuntakartta liitteenä 1

26.2.2024

Vuokatin lampien perustiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Vuokatin lampien perustiedot.

Suure	Rauramonlampi	Likolampi	Särkinen	Ahvenuksenlampi
Pinta-ala (ha)	5,66	0,905	45,18	2,60
Rantaviiva (km)	2,04	0,45	3,00	0,750
Keskisyvyys (m)	1.45	3.32	5,56	3,37
Suurin syvyys (m)	4,3	10,30	16,60	12,70
Tilavuus (10 ³ m ³)	100.00	30,05	2 650	97.60
Viipymä (kk)	4.03	6.33	33	10
Valuma-alue (km ²) (järvisyys %)	0,61 (10)	0,47 (2)	3,45 (14)	0,24 (11)



Kuva 2. Vuokatin lampien valuma-alueet.

26.2.2024

2.2 Virtaamat ja vedenkorkeudet

Virtaamat

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 2) on esitetty valuman tunnusluvut perustuen Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän simuloituihin tietoihin Paltaselän lähialueella. Valumatietojen perusteella on arvioitu lampien virtaamat (Taulukko 3).

Taulukko 2. Valuman tunnusluvut (1991–2020) Nuasjärven-Kiimasjärven lähialueella 59. 8 (Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmä 2023).

Valuma (l/s/km ²)				
Nq	MNq	Mq	MHq	Hq
1,0	1,9	8,4	110	330

Taulukko 3. Vuokatin lampien virtaaman tunnusluvut (1991-2022) Nuasjärven-Kiimasjärven lähialueella 59.8 (Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmä 2023).

Virtaama (l/s)					
	NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ
Rauramon-lampi 59.821	0.01	0.30	10.09	113.59	196.63
Likolampi 59.861	0.003	0.08	1.74	19.79	47.07
Särkinen 59.861	0.06	1.30	28.33	321.95	765.63
Ahvenuksen-lampi 58.811	0.14	0.38	3.64	28.37	70.08

26.2.2024

Vedenkorkeudet

Lampien vedenkorkeuksia on mitattu FCG:n toimesta maastokäyntien yhteydessä loppukesällä 2022 ja kesällä 2023 (Taulukko 4).

Taulukko 4. Vuokatin lampien mitatut vedenkorkeudet.

	Vedenkorkeus N ₂₀₀₀ +m	
	31.8.-22	14.6.-23
Rauramonlampi	138.19	
Likolampi		142.02
Särkinen		140.35
Ahvenuksenlampi		143.92

2.3 Vedenlaatu

Tutkittavilta vesistökohteilta löytyi Hertasta näytetuloksia, siten että

Rauramonlammelta väliltä 1971–1998, sekä avovesiaikaiset että talviaikaiset.

Likolammelta oli yksi näyte talviaikaan vuodelta 1992.

Särkisen näytteet sijoituivat välille 2000–2016 sekä hapetusaikaiset 1993–1996 saatiin kunnalta.

Ahvenuksenlammen näytteet olivat talviaikaisia ja sijoituivat vuosille 1971–1992 Alla olevissa taulukoissa on esitetty avovesiaikaisten vesinäytteiden tulosten min, maks. ja ka.

Uusia näytteitä on otettu avovesiaikaan Rauramonlammelta 3 ajankohtana vuonna 2021

Likolammelta ja Ahvenuksenlammelta otettiin vesinäytteet 13.6.2023.

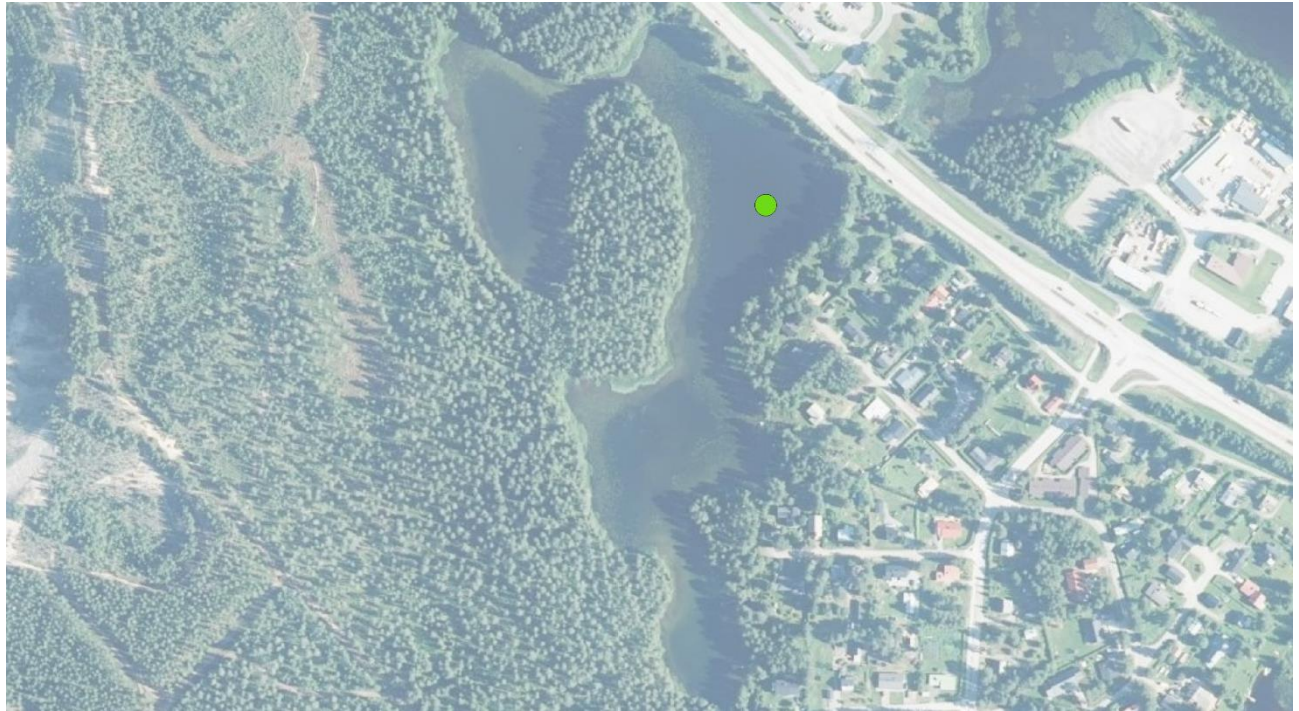
Alla yhteenvedona kokonaisfosforin, kokonaistypen, pH:n ja värin muutokset, Särkisestä ei v. 2023 uutta näytettä. Vertailuna v. 1993–96 hapetus, tällöin kokonaisfosfori ja väriluku ovat olleet alhaisempia, silloin ei tutkittu kokonaistyppeä.

Muilla vertailuissa olleilla lammilla kyseiset suureet ovat laskeneet paitsi Likolammella on fosfori ja väriluku nousseet.

Määre	Rauramonlampi		Likolampi		Särkinen		Ahvenuksen lampi	
	1971-88	2021	1971-92	2023	1993-96 (hapetus)	2000-2016	1971-92	2023
P(µg/l)	36	22	8	9.4	13.1	16.9	11.25	8.5
N(µg/l)	449	360	420	230		290	445	210
pH	6.87	7.56	5.3	5.3	7	7.2	5.85	6.9
Väri	21	21	40	57	8.4	15.75	27	24

26.2.2024

2.3.1 Rauramonlampi



Rauramonlampi Talvi 1971 -1988 näytesyvyys 2.0 - 3.3 m															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	CHL-a	Sähköjohtavuus	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	µg/l	ms/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
13 07															
ka	0.78	39	4.47			13.5	119	70.80	708	204		6.91	1763	38	6.1
min	0.51	2	0.30			10.0	14	4	390	14		6.60	150	10	0.7
max	1.11	99	10.40			15.8	320	170	1200	690		7.80	3700	60	17.0
Rauramonlampi Kesä 1971 -1988 näytesyvyys 1.0m															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	CHL-a	Sähköjohtavuus	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	µg/l	ms/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
13 07															
ka	0.62	59	7.41	1.50	8.65	9.5	36	19.4	449	105		6.87	494	21	1.4
min	0.5	10	1.40	1.50	7.40	8.0	12	3.0	280	10		6.40	120	10	0.5
max	1.0	95	10.90	1.50	9.90	10.8	87	45.0	680	300		7.70	1400	35	2.6
Rauramonlampi avovesiaika 2021															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	CHL-a	Sähköjohtavuus	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	µg/l	ms/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
13 07															
1 m	0.64	120	9.7	5.8	8.4		24	2.6	390	5	5	7.5	210	22	1.7
3.3 m	1.5	8	0.9	13			580	500	1900	1700	11	6.7	8700	160	12
23 08															
1 m	0.66	84	8.3	3.9	6.5		20	3.1	330	5	5	7.62	230	20	1.1
3 m	0.668	83	8.3	4.2			21	3.6	330	7	5	7.45	230	19	1.5
07 10															
2 m	0.655	70	8.2	3.6	14		24	2.1	300	5	5	7.33	140	14	1.2

Kuva 3. Rauramonlampi vesinäyteseurannat.

26.2.2024

2.3.2 Likolampi

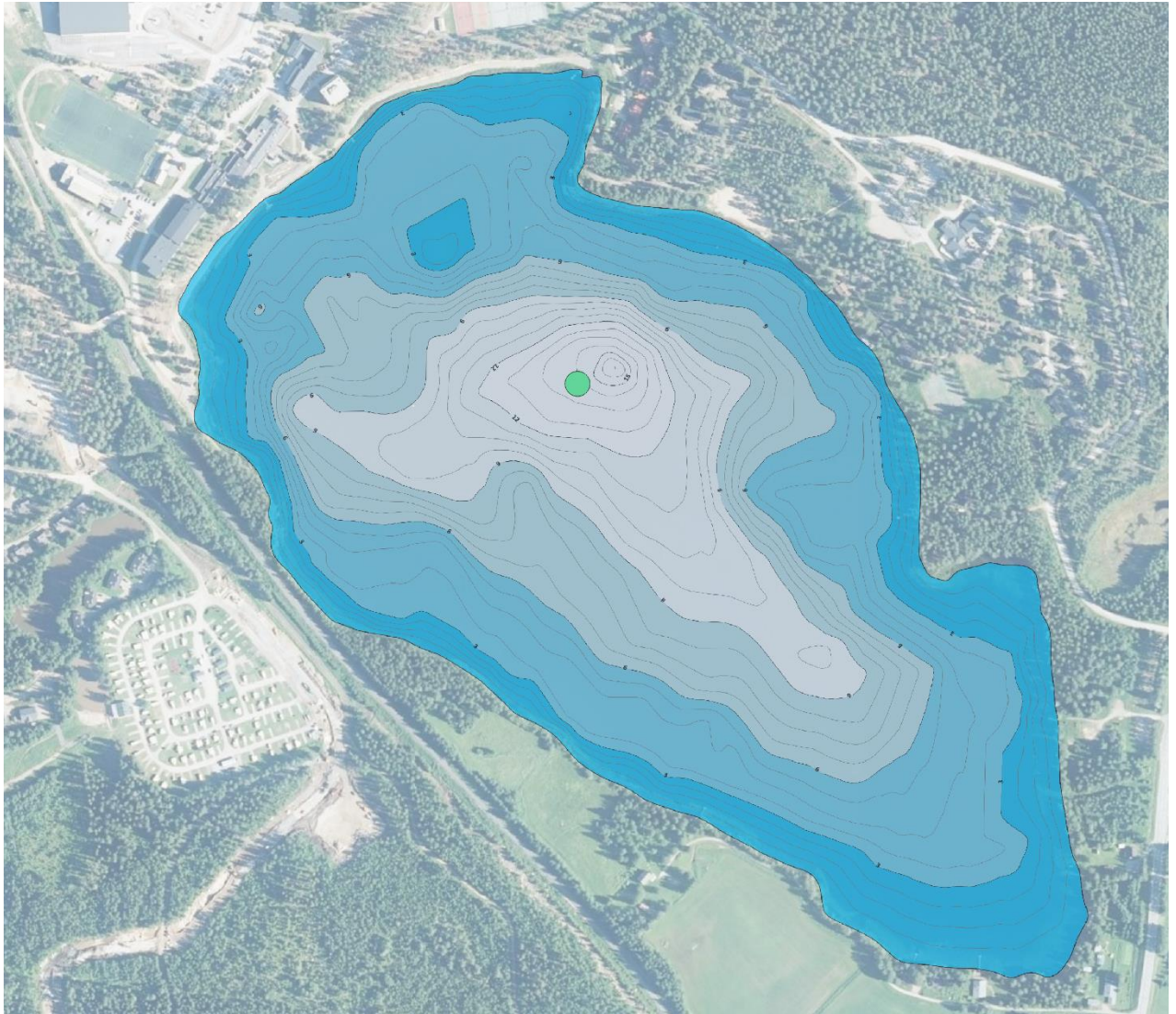


Likolampi talviaika 1992 näytesyvyys 1.0m															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	Sähkönjohtavuus	Ka	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
Likolampi syvyys näytteenottoaikaalla 11 m															
Talviaika, 1992, pintavesi (näytteenottosyvyys 1 m)															
	-0.002	54	7.7	6.3	1.7		8		420			5.3	190	40	0.35
Likolampi avovesiaika 2023 näytesyvyys 1.0m															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	Sähkönjohtavuus	Ka	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
Likolampilampi syvyys näytteenottoaikaalla 10.3 m															
Avovesiaika, 2023, pintavesi (näytteenottosyvyys 1 m)															
	<0.01	ei happipulloa		11	0.97	1.2	9.4	ei	230	<5	<5	5.3	220	57	1.2

Kuva 4. Likolampi vesinäytteseurannat.

26.2.2024

2.3.3 Särkinen

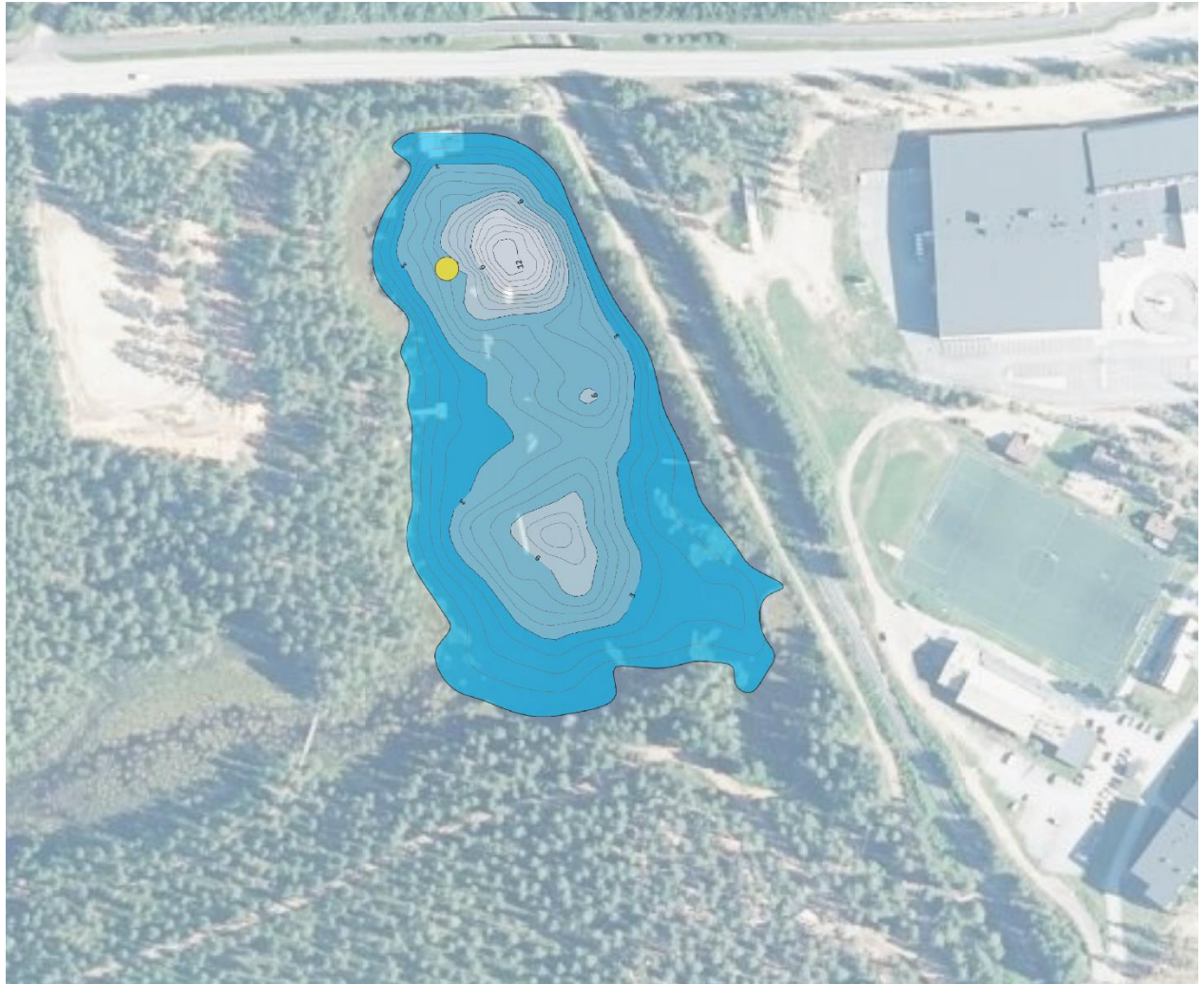


Kuva 5. Särkinen vesinäytteseurannat.

Särkinen syväne 2000-2016 näytesyvyys 1.0m															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	CHL-a	Ka	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
Särkinen syvyys näytteenottoaikaalla 16.6 m															
Avovesi, 1971- 1992, pintavesi (näytteenottosyvyys 1 m)															
ka.		94.28	9.89		9.6		16.9	2.92	290	13.33	11.89	7.2	73.45	15.75	2.92
min.		60	8.6		3.6		8.2	2.5	290	2	2	6.3	15	2	0.1
max.		113	12.3		29.3		30	6	290	45	87	8.4	200	30	7.3
Särkinen syvyys näytteenottoaikaalla 16.6 m															
Talviaika, 1971- 1992, pintavesi (näytteenottosyvyys 1 m)															
ka.		85.84	11.96		7.3		21.3	4.23	270	25.74	76.04	6.56	59.71	13.21	0.91
min.		83	8.6		2.5		9	1	250	1	2	6.4	28	10	0.6
max.		112	16.1		13.3		110	9	280	93	190	8.3	150	50	3.3

26.2.2024

2.3.4 Ahvenuksenlampi



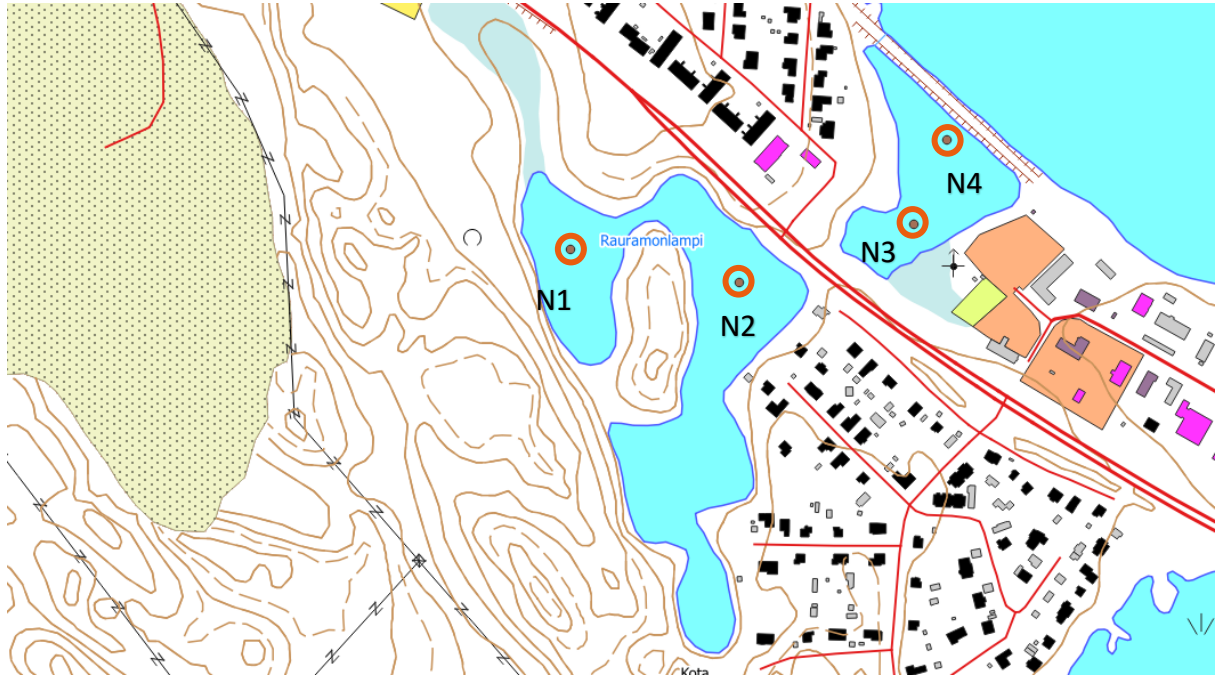
Ahvenuksenlampi, talviaika 1971 -1992 näytesyvyys 1.0m (4 näytettä)															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	Sähkönjohtavuus	Ka	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
Ahvenuksenlampi syvyys näyteenottopaikalla 12.7 m															
Talviaika, 1971- 1992, pintavesi (näyteenottosyvyys 1 m)															
ka.	0.04	65.5	8.3	6.25	2.2		11.25	3	445	99		5.85	86	27	1.27
Ahvenuksenlampi avovesiaika 2023 näytesyvyys 1.0m															
	Alk.	Happi		COD _{Mn}	Sähkönjohtavuus	Ka	P Kok.	PO ₄ -P	N Kok.	NH ₄ -N	NO ₃₂ -N	pH	Fe	Väri	Sameus
	mmol/l	%	mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
Ahvenuksenlampi syvyys näyteenottopaikalla 12.7 m															
Avovesiaika, 2023, pintavesi (näyteenottosyvyys 1 m)															
	0.1	ei happipulloa		6.1	3.8	<1	8.5	ei	210	21	<5	6.9	47	24	0.74

Kuva 6. Ahvenuksenlampi vesinäyteteseurannat.

26.2.2024

2.4 Sedimentti

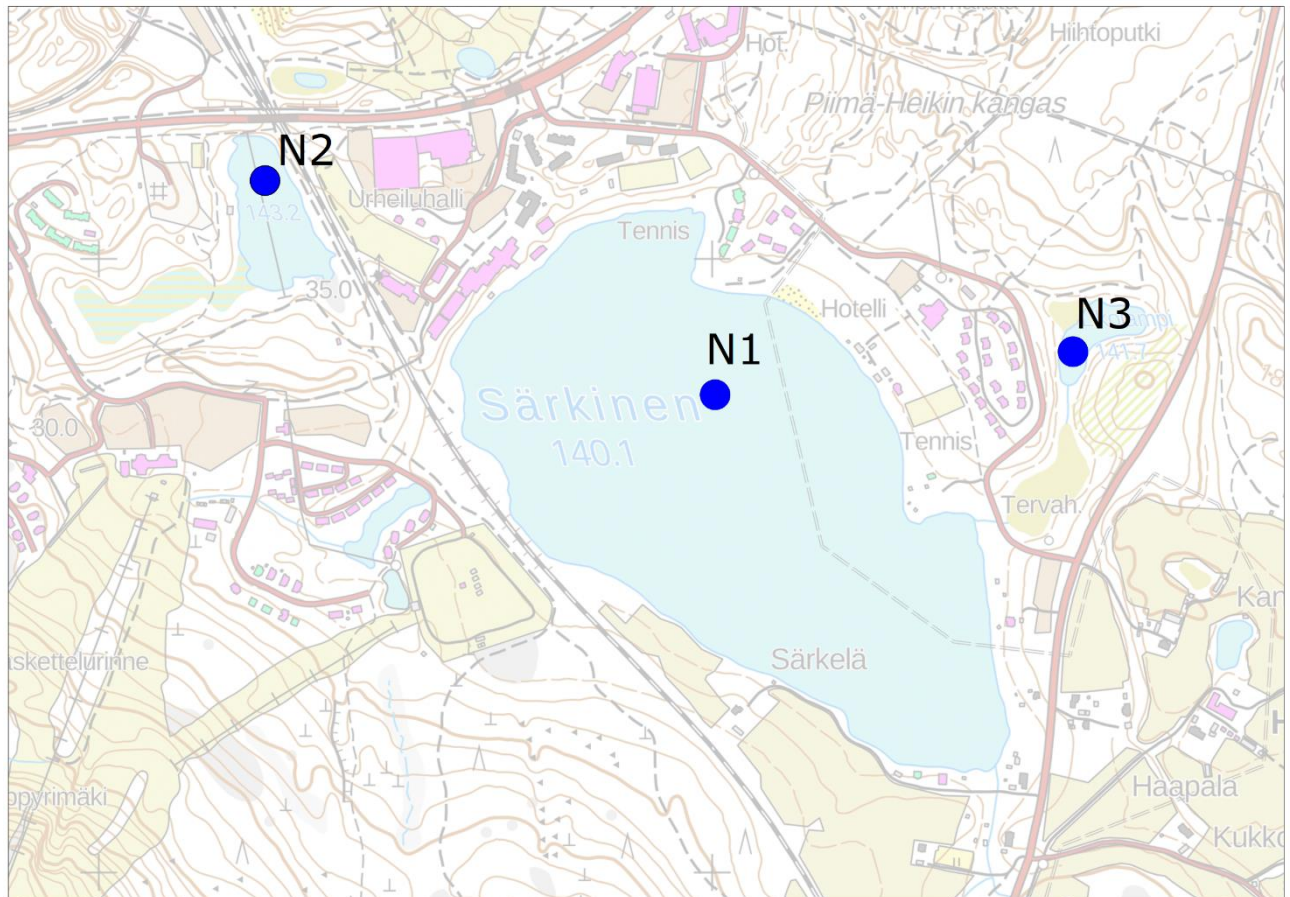
Vuokatin lammita otettiin sedimenttinäytteet Rauramonlammesta 18.10.2022 4 pisteestä, joiden sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa (7). Näytteenotto tapahtui venäläisellä suokairalla ja Ekman kauhanoutimella. Sedimenttinäytteiden tutkimustodistus on liitteenä 2



Kuva 7. Sedimenttinäytepisteet Rauramonlammella.

13.6.2023 otettiin sedimenttinäytteet Likolammesta, Ahvenuksenlammesta sekä Särkisestä. Näytteet otettiin syvimmistä kohdista ja niiden sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa 8. Näytteenotto tapahtui Ekman kauhanoutimella. Sedimenttinäytteiden tutkimustodistus on liitteenä 2.

26.2.2024



Kuva 8. Sedimenttinäytepisteet Rauramonlammella.

Alla olevassa taulukossa Taulukko 5, on esitetty Vuokatin lampien sedimenttinäytteiden tutkimustulokset. Rauramonlammesta otetussa näytteessä oli muita näytteitä pienempi vesipitoisuus. Rauramonlammessa sekä Särkisessä orgaanisen aineksen pitoisuus oli vähäisempää

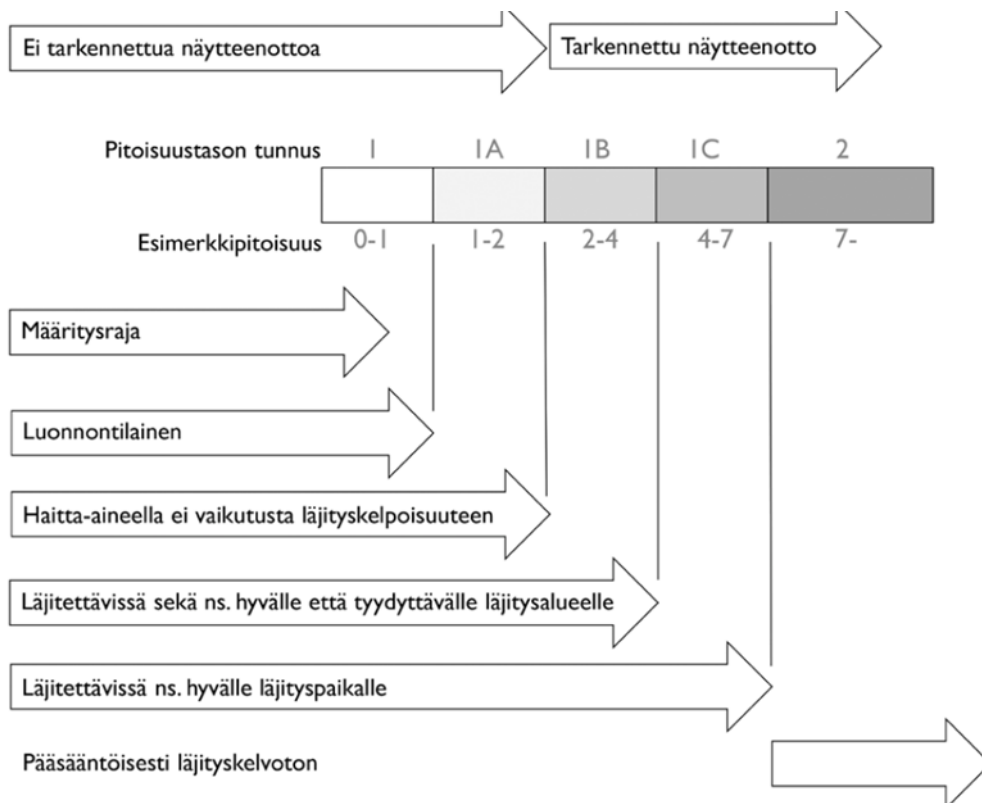
Sedimentin raudan ja fosforin suhde kertoo sedimentin kyvystä sitoa fosforia hapellisissa olosuhteissa. Suhdeluvun ollessa yli 15 rautaa on sedimentissä riittävästi sitomaan fosforia. Pohjoisissa järvisissä sedimentissä tulee olla metalleja (rautaa ja alumiinia) vähintään 20–25-kertaisesti fosforimäärään nähden (Väisänen 2009). Rauramonlammen sedimentissä on riittävästi rautaa sitomaan fosforia. Muissa näytepisteissä raudan ja fosforin suhde on matala ja sedimentissä voi olla vajausta raudasta.

Ympäristöministeriön Sedimenttien ruoppaus ja läjitysohjeen mukaan, ruopatun sedimentin läjityskelpoisuuden arvioinnissa käytettävät raskasmetallien (Hg, Cd, Cu, Pb, Ni, Zn ja As.) haitta-aineiden pitoisuustasot määrittävät sedimentin luokkaan 1 tai 1A.

Yhteenvedona analyysistä voidaan todeta, että näytteiden maa-ainesten läjityskelpoisuudet täyttivät maalle läjitettävien ruoppausmassojen vaatimukset.

26.2.2024

Aine	Pitoisuustaso ¹				
	I	IA	IB	IC	2
Metallit ja puolimetallit	mg/kg kuiva-ainetta				
*elohopea (Hg)	<0,1	0,1-0,6	0,6-0,8	0,8-1	>1
*kadmium (Cd)	<0,5	0,5-2,5			>2,5
*kromi (Cr)	<65	65-270			>270
*kupari (Cu)	<35	35-50	50-70	70-90	>90
*lyijy (Pb)	<40	40-80	80-100	100-200	>200
*nikkeli (Ni)	<45	45-50	50-60		>60
*sinkki (Zn)	<170	170-360	360-500		>500
*arseeni (As)	<15	15-50	50-70		>70



26.2.2024

Taulukko 5. Vuokatin lampien sedimenttinäytteiden analyysitulokset, näytteet lampien syvänteistä, näytteet Ekman kauhanoutimella.

	Sedimenttinäyte			
	Ahvenuksen-lampi	Likolampi	Särkinen	Rauramonlampi .
näytesyvyys (m)	13.4	12.4	17.6	4.3
Hehkutushäviö (%-kuiva-ainesta)	68.7	97.5	22.5	14.8
Kosteuspitoisuus (%)	95.0	85.2	87.2	85.2
pH	5.3	5.7	5.5	5.7
Typpi N mg/kg kuiva-ainetta	32 000	34 000	15 000	12 000
Fosfori P mg/kg kuiva-ainetta	1000	860	3 300	500
Tilavuuspaino g/l	1 000	1 000	1 100	1 000
Rauta mg/kg	6 300	3 200	55 000	18 000
Raudan ja fosforin suhde	6.3	3.72	3.67	36
Raskasmetallit				
Arseeni, As	2.7	1.8	4.3	11
Elohopea, Hg	0.14	0.076	0.12	0.024
Kadmium, Cd	0.8	0.61	0.61	0.25
Kromi, Cr	22	4.1	110	86
Kupari, Cu	20	8.1	30	13
Lyijy, Pb	58	20	21	8.5
Nikkeli, Ni	18	4.7	55	32
Sinkki, Zn	130	82	110	62

26.2.2024

3 Kalasto

Särkisellä tehtiin koekalastus 14.8-16.8.2021 välisenä ajankohtana NORDIC-yleiskatsausverkoilla. Koekalastusraportti on liitteenä 3

3.1 Yksikkösaalis ja kalaston rakenne

Särkijärven kokonaisyksikkösaalis vuoden 2023 koekalastuksissa oli 1 307 g/verkkoyö ja 32 kpl/verkkoyö. Saalis koostui 4 lajista, joista biomassaltaan runsain laji oli ahven. Särki oli yksilömääräisesti runsain laji. Saaliissa oli myös joitakin siikoja (5 kpl) sekä neljä pientä haukea. Särkikalajien osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 26 % ahvenkalajien osuuden ollessa 64 % Yksilömääräisesti ahvenkalat muodostivat 40 % koko saaliista. Kaikkien petokalajien (vähintään 15 cm ahven ja hauki) osuus biomassasta oli 58 %.

3.2 Pituusjakaumat

Koekalastuksessa saatujen suurempien, petokalajien luokiteltavienvähintään 15 cm mittaisia ahvenien biomassayksikkö oli suuri 57 %, lukumäärä kuitenkin maltillinen 17 %. Särkikalajien biomassayksikkö oli hyvin kohtuullinen 25 % ja lukumäärä 55 %. Koekalastuksessa saatujen ahvenien pituusjakauma painottui 4–5 cm (25 %) sekä 11–21 cm (62 %). Särkien pituusjakauma oli tasaisempi, saalis koostui enimmäkseen 7–18 cm mittaisista kaloista (96 %).

Yli kiloisia ahvenia saatiin 5 kpl painoltaan, suurin 1 266 g. Lisäksi saaliiksi tuli 5 kpl vaellussiikaa yhteispainoltaan 2 736 g, suurin 1 142 g.

3.3 Ekologinen tila kalaston perusteella

Koekalastusten yksikkösaaliin mukaan Särkijärven kalaston tila on hyvä. Särkikalajien biomassaosuus (25,8 %) on alle vertailuarvon osoittaen kalaston hyvää tilaa. Järven ekologista tilaa kalayhteisön rakenteen perusteella arvioitaessa huomioidaan edellä mainittujen kalayhteisömuuttujien ohella myös indikaattorilajien esiintyminen (Aroviita ym. 2019). Indikaattorilajien lukumäärä ja pisteytys perustuvat kaikista saatavilla olevasta kalayhteisöaineistosta tehtävään asiantuntija-arvioon. Särkijärvenessä esiintyy kookasta kalaa ja järven petoahven % on hyvä, joten järven indikaattorilajien arvo on (0,6). Kalastomuuttujista yhteenlaskettu ekologisen laatusuhteen lukuarvo (ELS_4) oli 0,72, tämä osoittaa hyvää ekologista tilaa.

3.4 Tulosten tarkastelu

Koekalastusten perusteella Särkisen selkeät valtalajit ovat ahven ja särki. Ahvenen yksikkösaalis oli hieman pienempi kuin särjen, mutta biomassaosuus huomattavasti suurempi. Haukien osuus yksikkösaaliista oli vähäisintä, niitä tuli vain 4 kpl. Koekalastuksissa saatujen haukien koko oli todella pientä, suurinkin painoi vain 465 gr., loput hauet painovat n. 10 g/kpl. Jopa siikojakin tuli lukumääräisesti enemmän, tosin niitäkin saatiin vain 5 kpl. Petokalajien osuus tulisi kuitenkin olla koekalastuksessa saatua tulosta suurempi. Koekalastus ei kuitenkaan kerro totuutta muun muassa haukikannasta, sillä hauen pyydystettävyys loppukesällä koeverkoilla on yleensä heikko ja satunnainen.

Kokonaissaaliista petoahvenien (> 15 cm) osuus on hyvällä tasolla. Yksilömääräisesti verrattuna petoahvenia on n. 30 % särkikalajien määrästä. Kaikkien kalalajien suhteen petoahvenien osuus on n. 17 %. Suurien ahvenien istutustoiminnalla on ollut merkittävä vaikutus petoahvenien määrään.

26.2.2024

Koekalastuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Särkisen kalakanta on vielä hyvällä tasolla, mutta särkikalojen keskimääräisen pituuden ollessa n.13.7 cm ja painon n.18 g tarvetta hoitokalastukseen ilmenee.

Särkikalojen lukumäärän vähentäminen olisi tässä vaiheessa suositeltavaa, että se ei kasva liian suureksi ja aiheuta kalakannan vääristymistä. Toimenpide uusitaan 3; na vuotena. Poistamisessa voidaan käyttää särjen kevät kuvun aikana mm. paunettia. Hyvä paikka paunetilille Siltapuron suualue.

Myös petokalaistutuksia kannattaa jatkaa, myös haukien osalta

4 Luontoselvitykset

Työssä selvitettiin viitasammakon esiintyminen Rauramonlammella, Likolammella, Särkisellä ja Ahvenuksenlammella. Sudenkorentojen osalta kartoitettiin erityisesti luontodirektiivilajistoon (liite IV a) kuuluvien lummelampi- ja kirjojokikorenon esiintyminen näillä lammilla. Vesikasvillisuuskartoitus kohdistettiin Särkiselle, Liko- ja Ahvenuksenlammelle. Luontoselvitysraportti liitteenä 4.

4.1 Vesikasvillisuus ja ympäröivät luontotyypit

4.1.1 Rauramonlampi

Vesikasvillisuus muodostuu kapeasta suursarojen muodostamasta ilmaversoisvyöhykkeestä (jouhisara, pullosara ja järvikorte), pohjoisosassa järvikortetta runsaasti. Keski- ja pohjoisosalla kelluslehtivyöhyke (ulpukka, heinä- ja purovita, siima- ja rantapalpakko). Uposlehtisten esiintyminen niukempaa koko lammen alueella (heinävitä, uistinviita). Myös pohjalehtisten esiintyminen vähäistä (ranta-leinikki, nuottaruoho, hapsiluikka), näiden esiintymät itärannalla sekä pohjoisen salmassa. Irtokellujina tavataan karvalehteä, jonka esiintymistä on pohjoisosissa, eteläosissa ei havaintoja

Kainuuntien ja vanhan ratapenkereen välinen osa, vesikasvillisuus

Hyvin matala, liejupohjainen. Pohjoisosassa yhteys kanavan kautta Pirttijärveen.

Vesikasvillisuus muodostuu pääosin karvalehdestä, jota tavataan kauttaaltaan koko alueella. Muodostaa 90 % kuolevasta kasvimassasta. Lisäksi tavattiin järvikortetta, kelluslehtisinä ulpukkaa sekä irtokellujista pikkulimaskaa. Kartoituksessa ei havaittu pohjalehtisiä sekä uposlehtisiäkin hyvin niukasti.

4.1.2 Likolampi

Likolampi on suorantainen lampi, jossa vesikasvillisuus on niukkaa. Uposlehtisiä on myös hyvin niukasti.

Likolammen pohjoisosalla on rämetyyppiltään isovarpurämettä sekä paikoin avosoiden lyhytkortisiin suotyyppisiin kuuluvaa suota, lyhytkorsinevaa, joka on matalan sarakasvillisuuden peittämää.

4.1.3 Särkinen

Vesikasvillisuus ei ole erityisen rehevää.

26.2.2024

Pääasiassa Särkisen rannoilla on järviruokojen, sarojen (luhta- ja vesisara) ja järvikortteen muodostama kapea ilmaversoisvyöhyke, jonka edustalla on kelluslehtisten vyöhyke. Se koostuu ulpukasta, uistinvidasta ja paikoin kasvaa niukasti pohjalummetta ja siimapalpakkoa.

Järviruokokasvusto on paikoin tiheä, mutta ei erityisen leveä. Järvikasvustot keskittyvät Särkisen pohjoisrannalle. Länsirannalla vallitsevana on järvikorte-sarakasvillisuus.

Järvisätkin kasvustoja on lammen luoteisosalla ja pohjalla on isonäkinsammalta ja ruskoärviää. Hiekkapohjalla kasvaa siellä täällä vaalealahnaruohoa.

4.1.4 Ahvenuksenlampi

Vesikasvillisuus on niukka.

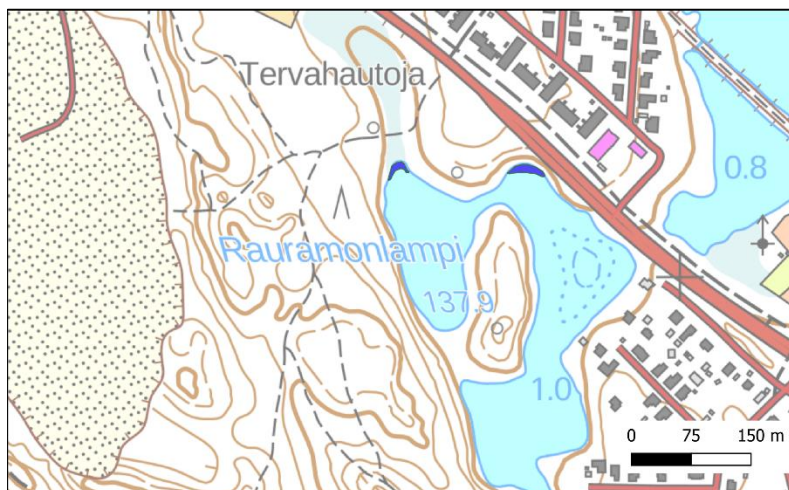
Ahvenuksenlammen pohjukassa on jousisaravaltainen suo, missä on ruopparimpinevaa osia. Pohjois-, länsi- ja eteläosalla on myös suonrantaa, jossa on lyhytkorsinevakasvillisuutta. Suorannan edustalla on ulpukka- ja uistinvitakasvustoja. Hiekkapohjaisilla rannoilla on siellä täällä äimäruohokasvustoja.

Ahvenuksenlammen kasvistoon kuuluvat isovesiherne ja karvalehti, jota kasvaa hieman itärannalla. Sarakasvustot (jouhi- ja vesisara) ovat pieniä.

4.2 Viitasammakkoselvitys

4.2.1 Rauramonlampi

Viitasammakon kutu oli juuri päättynyt ja lajin kutupalloja (7 kpl) oli Rauramonlammen luoteiskulmalla, missä on kapealti sara-ruoholuhtaa kuva 9. Luhdalla oli myös muutamia viitasammakoita. Kutupalloja (2 kpl) löydettiin myös pohjoisosan luhtaiselta lahdelta. Luhdanreunalla pesi joutsen. Lamella oli noin 20–30 pikkulokkia ruokailemassa ja kaksi telkkää.



Maastokartta (©) MML WMS 2023

Kuva 9. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat.

26.2.2024

4.2.2 Likolampi

Likolammelta ei viitasammakkoa todettu.

4.2.3 Särkinen

Särkiseltä ei viitasammakkoa todettu.

4.2.4 Ahvenuksenlampi

Ahvenuksenlammen länsipuolinen soistuneelta lahdelmalta todettiin 4–5 koirasta olevan äänessä kulemassa alla olevassa kuvassa 10 esitettynä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat Saralughtainen lahdenpohjukka on keväällä hyvin vetinen.



Kuva 10. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat.

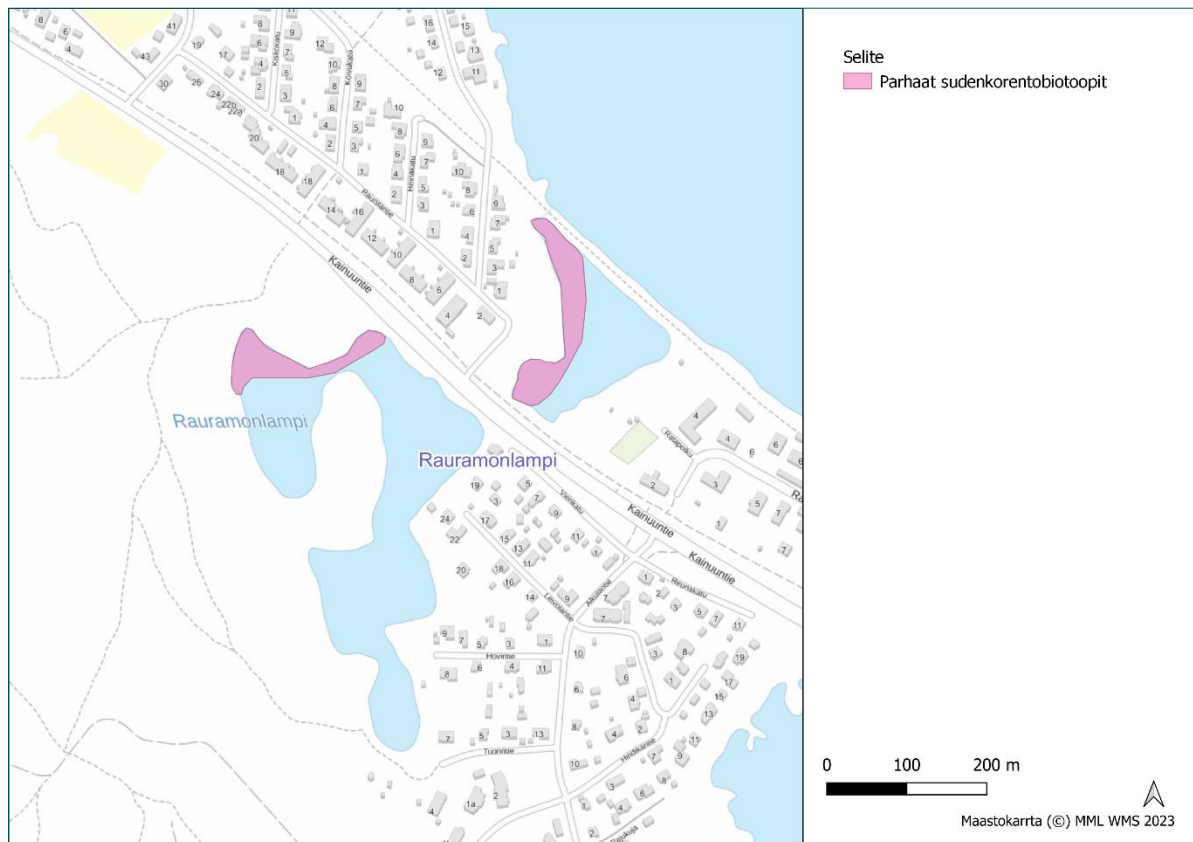
4.3 Sudenkorennot

4.3.1 Rauramonlampi

Rauramonlammella tutkittiin lähinnä lammen pohjoisosat, jossa oli kapealti soistunutta rantaa, jolla kasvoi runsaasti rehevää kasvillisuutta. Myös kelluslehtistä kasvillisuutta oli varsin runsaasti. Veden korkeus hankaloitti hieman liikkumista mutta rantakaistaletta pystyi kuitenkin kulkemaan korentoja tarkkaillen ja valokuvaten. Kainuuntien koillispuolelle jäävän erillisen osan länsiranta tutkittiin myös. Kelluslehtisten kasvien runsauden puolesta molemmat alueet sopisivat hyvin lumme- ja sirolampikorentojen elinympäristöksi mutta kumpaakaan lajia ei havaittu. Esiintymisalueet esitetty kuvassa 11.

Kaikkiaan yksitoista yleistä tai melko yleistä korentolajia tavattiin Rauramonlammella: sirokeijukorento, okatytönkorento, sirotytönkorento, keihästyönkorento, isotytönkorento, ruskoukonkorento, siniukonkorento, vaskikorento, ruskohukankorento, tummasyyskorento ja elokorento. Direktiivilajeja ei kohteelta tavattu.

26.2.2024



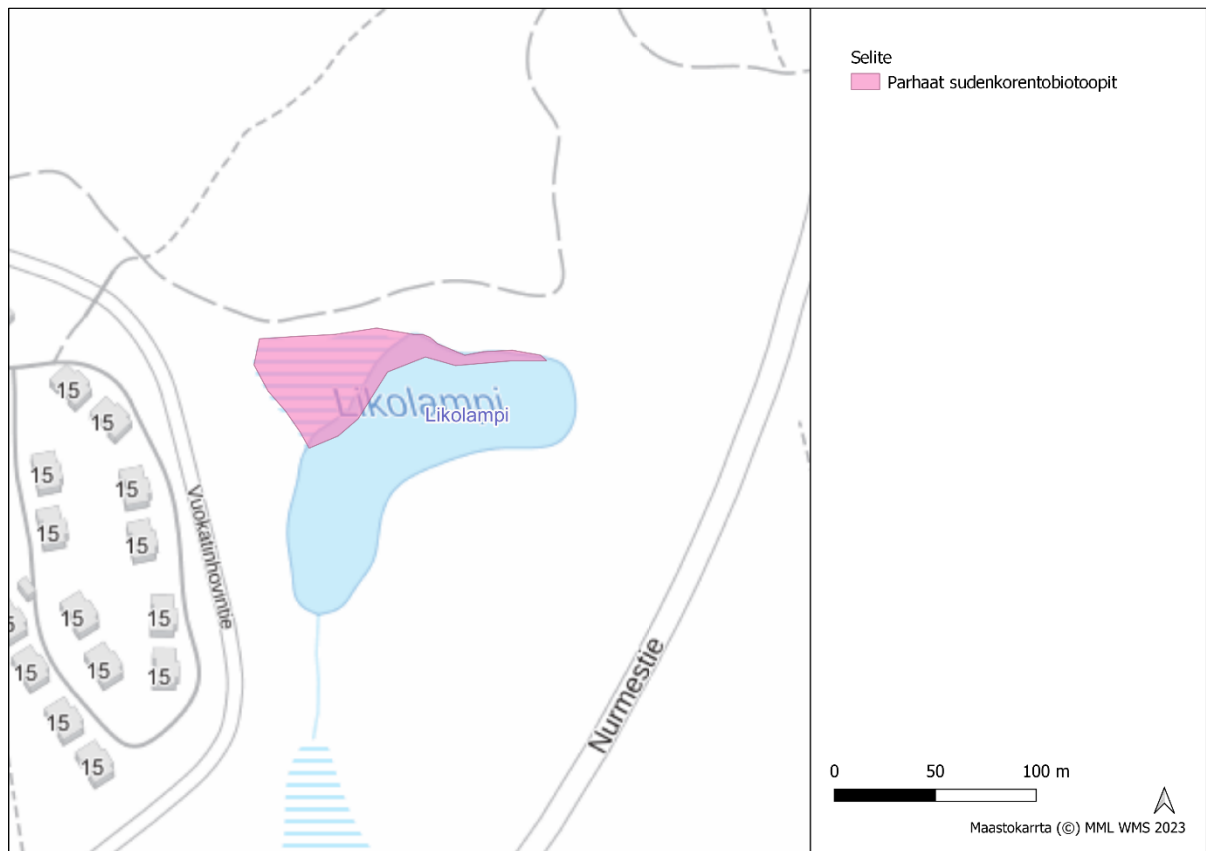
Kuva 11. Rauramonlammen parhaat esiintymisalueet

4.3.2 Likolampi

Likolammella keskityttiin parhaaseen alueeseen lammen pohjoisrannalla. Pohjoisosa on soistunut, ja tarjoaa korennoille hyvää biotooppia vaikkakin pienialaisesti. Muilla rannoilla hyvää biotooppia ei ole. Kelluslehtistä kasvillisuutta lammella ei juuri ole, joten sitä suosivia lumme- ja sirolampikorentoja ei havaittu. Esiintymisalueet esitetty kuvassa 12.

Korentolajeja havaittiin pinta-alaan nähden mukavat kahdeksan, jotka kaikki kuuluvat yleisiin lajeihin. Taigatyönkorento näistä lienee harvalukuisin. Havaitut lajit olivat keihästytönkorento, okatyönkorento, taigatyönkorento, ruskoukonkorento, siniukonkorento, ruskohukankorento, pikkulampikorento ja elokorento. Direktiivilajeja ei kohteelta tavattu.

26.2.2024



Kuva 12. Likolammen paras osa on sen pohjoisranta

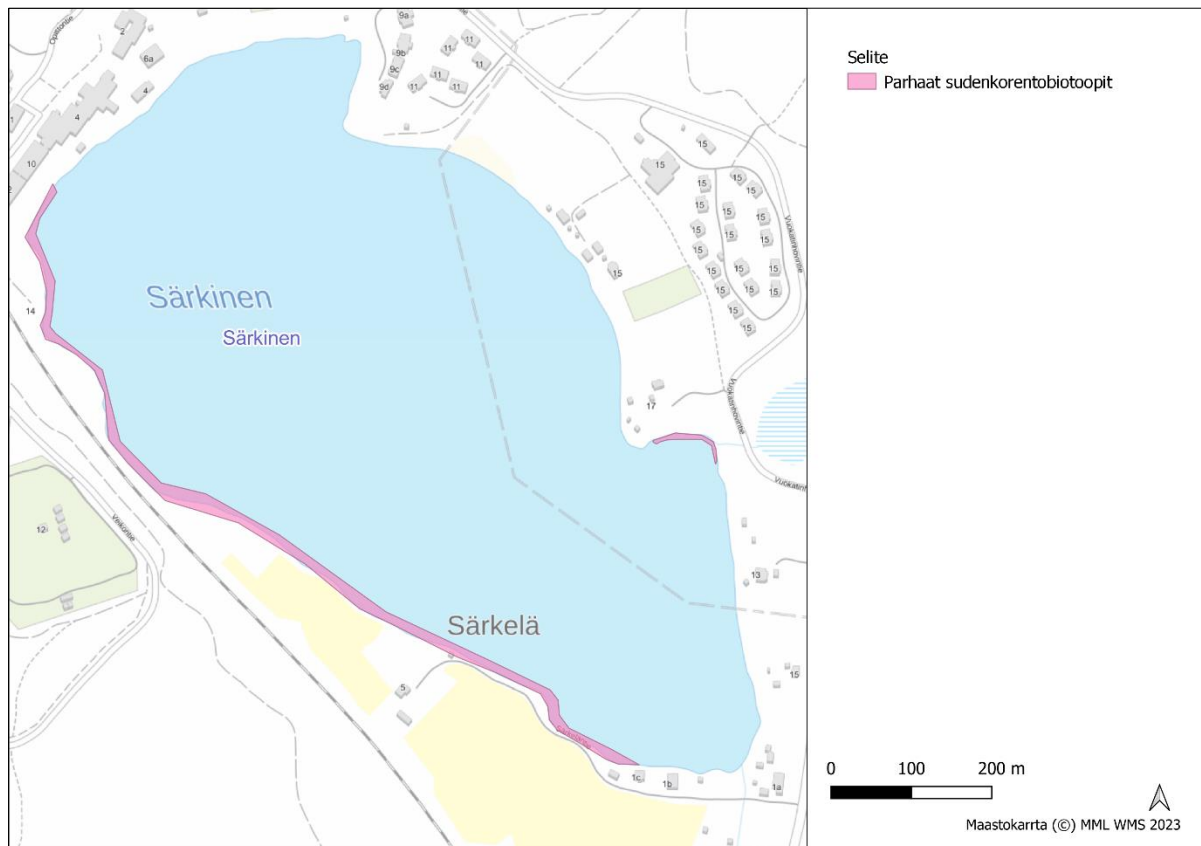
4.3.3 Särkinen

Särkisen parhaat osat ovat sen läntinen rantaosuus ja pieni lahdenpoukama itärannalla, joissa on kaapealti paikoin runsaasti kortteikkoa, saraikkoa ja kelluslehtistä kasvillisuutta, lähinnä ulpukkaa. Kasvillisuuden puolesta lampi kyllä soveltuisi sekä lumme- että sirolampikorennolle mutta lajeja ei havaittu. Esiintymisalueet esitetty kuvassa 13.

Direktiivilajeja ei kohteelta tavattu.

Lajeja lammella havaittiin vain neljä mutta varsinkin isotytönkorento oli runsas jokseenkin kaikkialla, missä oli ulpukkaa (> 100 yks.). Myös okatyönkorentoja oli melko runsaasti (n. 30), ja vaskikorentokoiraita tasaisen harvakseltaan (n. 10). Ainoa havaittu siniukonkorentokoiras partioidi itäpuolen poukaman yllä.

26.2.2024



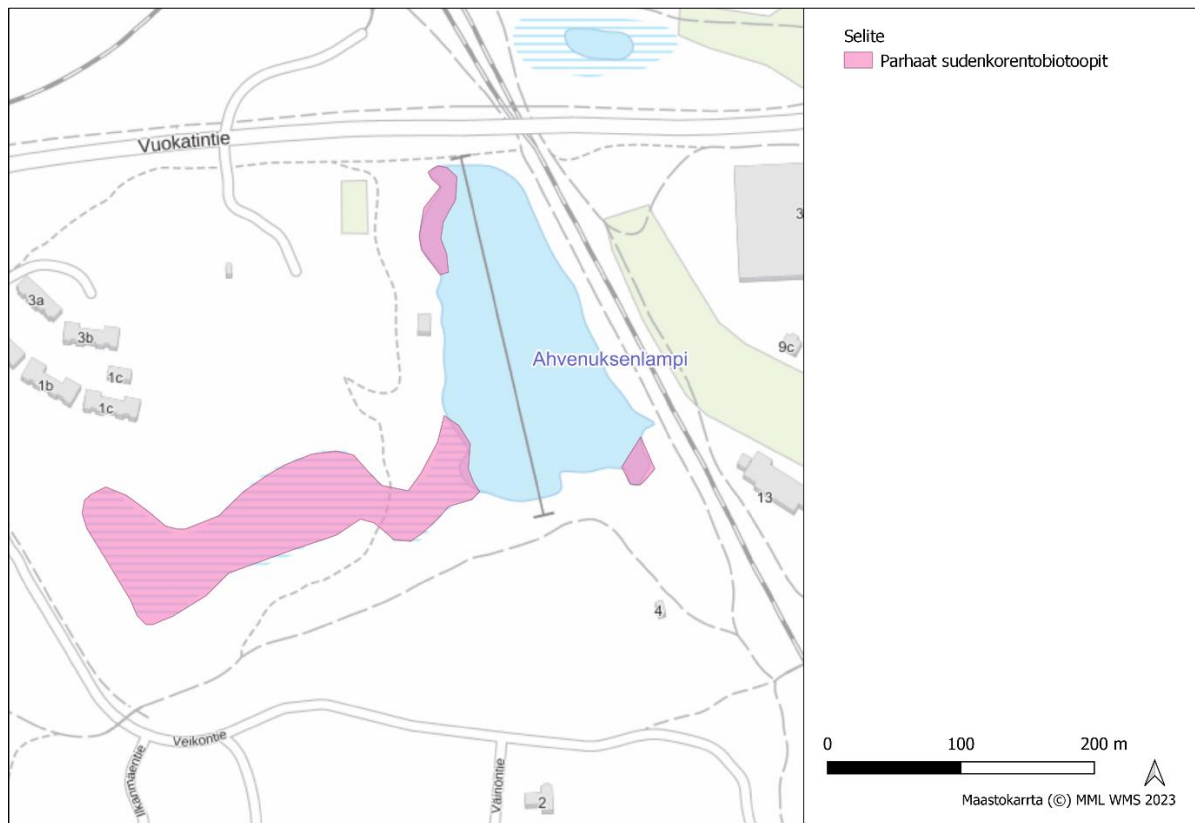
Kuva 13. Särkisen parhaat korentobiotoopit.

4.3.4 Ahvenuksenlampi

Ahvenuksenlammen parhaat korentobiotoopit näkyvät alla olevassa kuvassa rajattuina. Koko lampi kierrettiin jalkaisin mutta ko. alueet tutkittiin tarkemmin. Kaikkein potentiaalisin alue on lammen länsipuolinen lähes umpeenkasvanut ja reunoiltaan soistunut lahdelma. Luoteis- ja kaakkoiskulmilla sijaitsevat alueet ovat varsin kapeita, soistuneita reunoja. Lumme- ja sirolampikorennoille soveltuvaa kelluslehtistä kasvillisuutta on kohteella niukasti eikä kumpaakaan havaittu. Esiintymisalueet esitetty kuvassa 14.

Havaitut viisi lajia edustivat kaikki yleistä lajistoa: okatyönkorento, siniukonkorento, ruskohukankorento, vaskikorento ja pikkulampikorento. Direktiivilajeja ei kohteelta tavattu.

26.2.2024

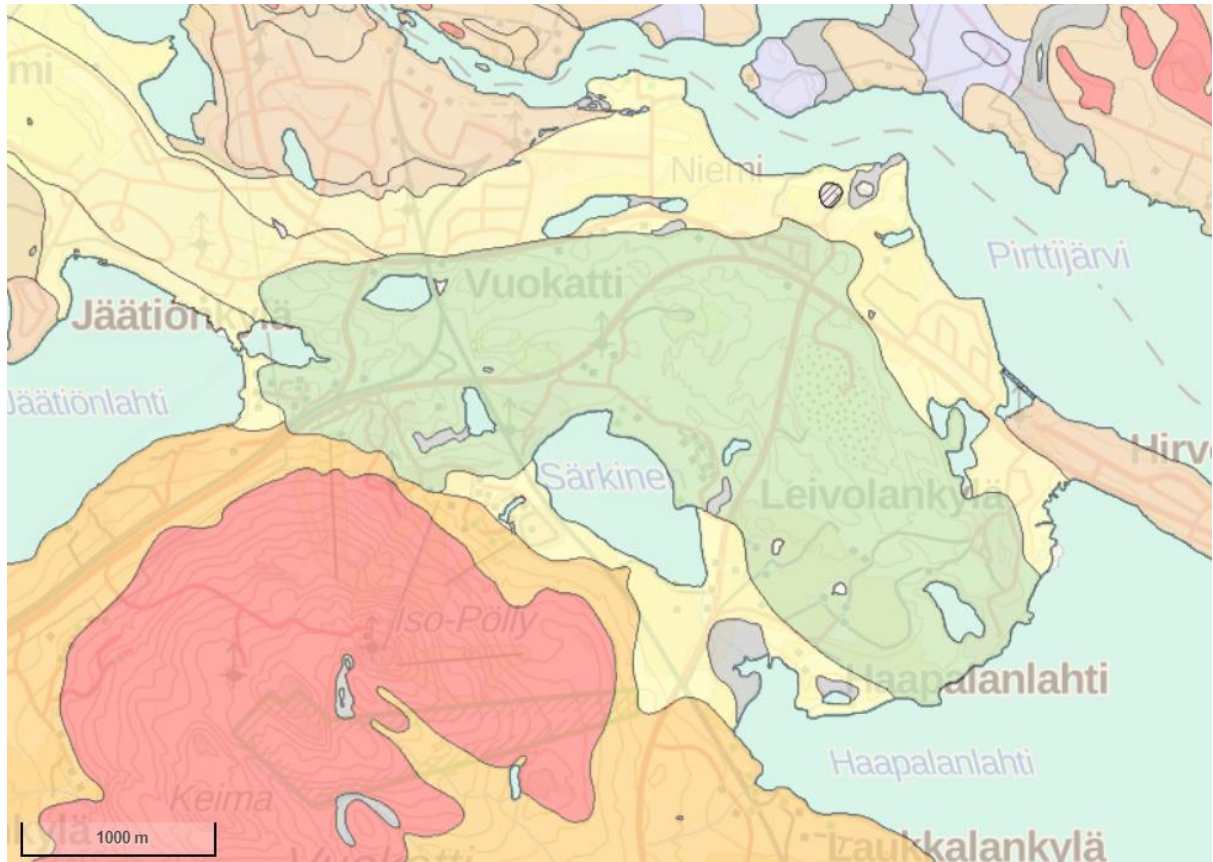


Kuva 14. Ahvenuksenlammen parhaat korentobiotoopit.

5 Maaperä

Pohjavesialueen maaperä on pääasiassa hiekkaa (vihreä väri), karkeaa hietaa (keltainen väri), hienoainesmoreenia (oranssi väri), hiekkamoreenia (ruskea väri) ja kalliomaata (punainen väri). Paikoin esiintyy saraturvetta (harmaa väri) ja täytemaata (musta viivoitus). kuva 15.

26.2.2024

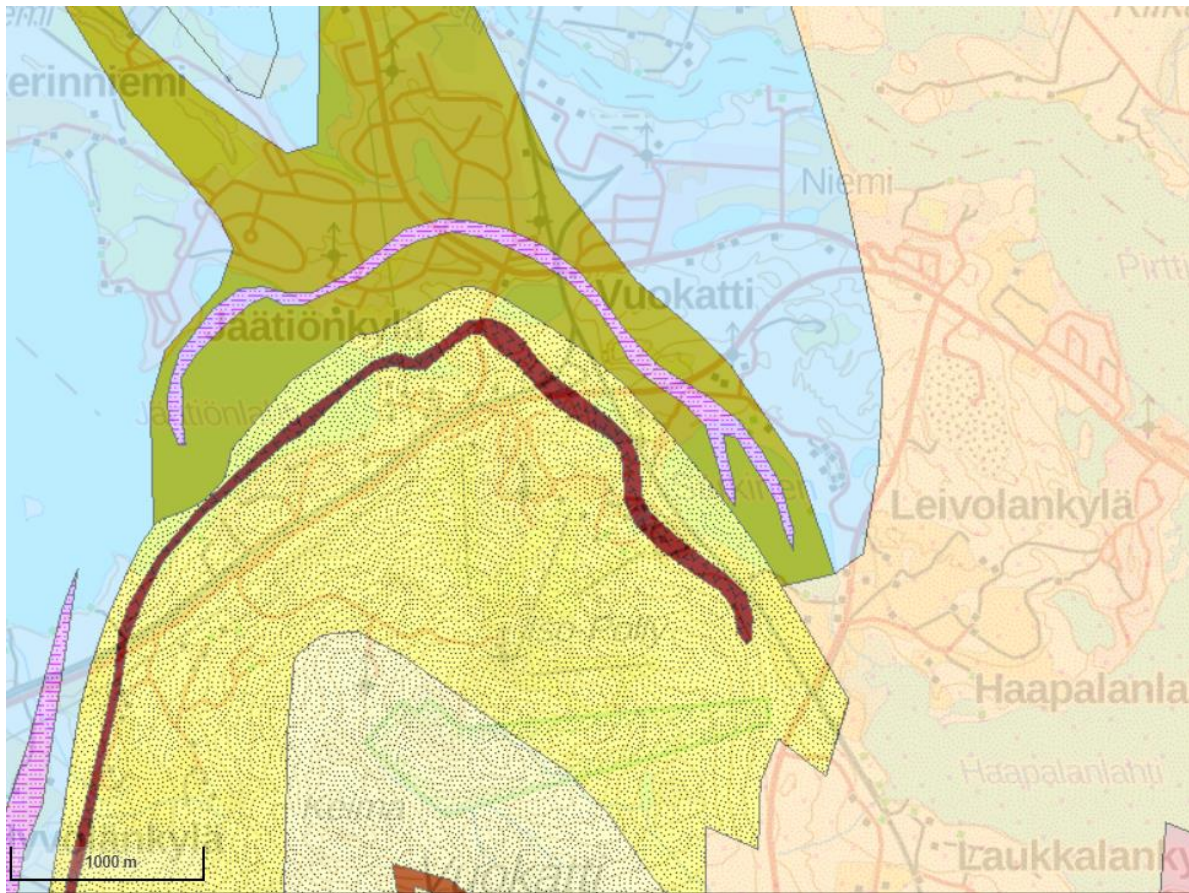


Kuva 15. Maaperä (GTK 1:20 000) Vuokatin lampien valuma-alueella.

6 Kallioperä

Pohjavesialueen kallioperä koostuu migmatoituneesta tonaliitista, biotiittiparagneissistä, amfiboliparagneissistä, gabrosta, mustaliuskeesta ja kvartsiitista. Kuva 16.

26.2.2024



Kuva 16. Kallioperä (GTK 1:200 000) Vuokatin lampien valuma-alueella.

7 Vesistön käyttö ja rakenteet

7.1 Rauramonlampi

Vesistön käyttö Rauramonlammella rajautuu lähinnä Rauramonlammelle puolelle, koska Kainuuntien ja ratapenkereen välinen osa on täysin Karvolehden valtaama, sekä alueen vesisyvyys on kauttaaltaan alle 1 m, yhteyskanava rautatien alitse Pirttijärveen. Rauramonlammen Kainuuntien alta menevä yhteys on kasvamassa umpeen.

Lammen ympäristössä on vakituista asutusta. Rannoilla on laitureita.

7.2 Likolampi

Likolammen vesistönkäyttö on vähäistä, lammella ei ole rakenteita eikä veneitä. Likolammen vierestä kulkee kuntorata.

26.2.2024

7.3 Särkinen

Särkisen rannan läheisyydessä sijaitsee mökkiasutusta, majoitusta. Särkisen rannalla on laitureita. Särkisen koillisrannalla on alue, josta käydään uimassa.

Särkisen rannalle on tehty v. 2023 esteetön rantareitti. Reitti on melkein kilometrin pituinen (murskarakenteinen ja kivituhkapintainen) ja leveydeltään 5 metriä. Reitin varrelle valmistuu myös uusi esteetön melontalaituri.

Talvella Särkiseen tehdään jäälatu, latu on rengasreitti, joka pohjoisosassa kulkee osin rantaa pitkin rakennettua esteetöntä rantareittiä pitkin.

Särkinen on virkistyskalastuskohde. Särkiseen istutetaan siikaa ja isokokoisia ahvenia.

7.4 Ahvenuksenlampi

Ahvenuksenlammella on ollut toiminnassa v. 2022 saakka vesiurheilukeskus, jossa on voinut SUP lautoilla sekä kaapelikäyttöisellä laitteistolla harjoittaa wakeboardingia ja vesihiihtoa. Vuonna 2023 ko. alue ei ollut toiminnassa, alueelta purettu kaapelit. Laituri ja muut laitteistot paikalla. Ko. toimija oli lopettanut toimintansa, jos jatkajaa ei saada niin muutkin laitteistot puretaan pois.

Lammen saarekkeissa oli paljon lокkien pesiä.

8 Suojelualueet ja erityiskohteet

Suunnittelualueella ei sijaitse suojelualueita. Alueen läheisyydessä on muinaismuistokohteita kts. osio 2 ote Vuokatin osayleiskaavasta Kaavoitus

9 Pohjavedet ja pohjavesivaikutukset kohdevesistöihin

Rauramonlampi, Likolampi, Särkinen ja Ahvenuksenlampi sijaitsevat Vuokatin (1176502 A) 1E-luokan pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Rauramonlampi, Likolampi ja Särkinen sijaitsevat varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, kuva 17. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 9,53 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala 5,92 km². Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 5 500 m³/d.

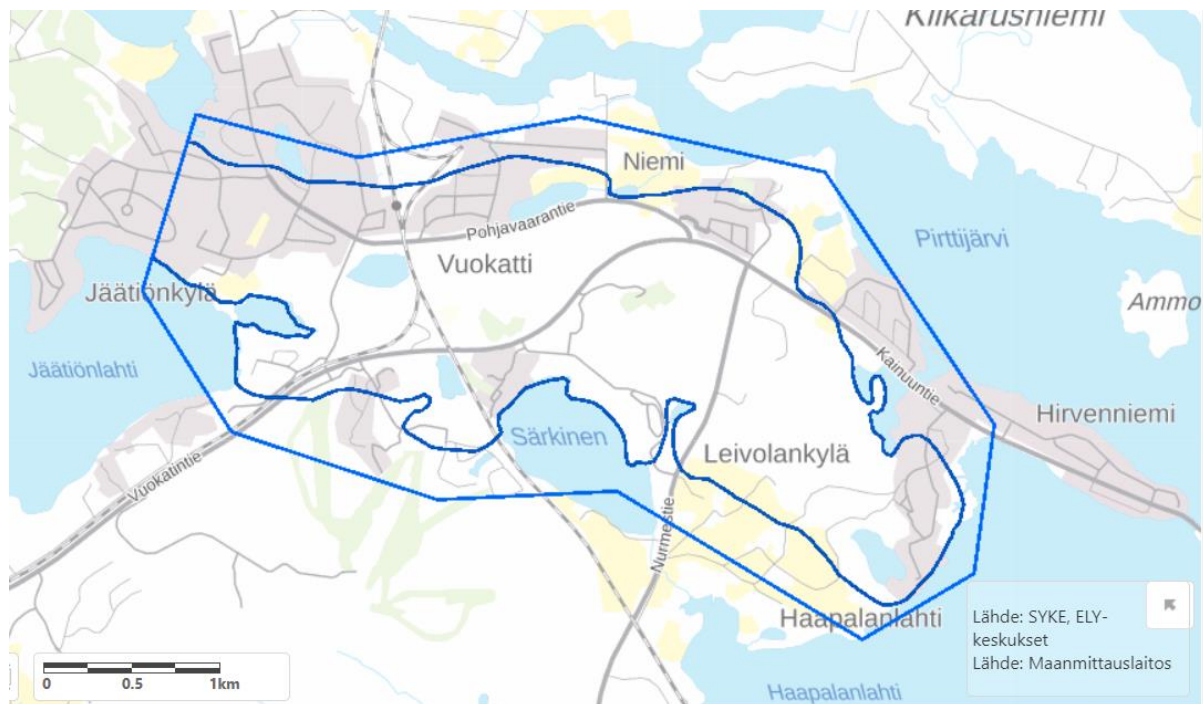
Pohjavesialue kuuluu samaan harjujaksoon, kuin Hiukanharju - Pöllyvaara. Pääosiltaan alue on etupäässä hienoa hiekkaa. Keskiosassa esiintyy syvemmällä karkeaa hiekkaa ja välikerroksina soraa (paikoin kivistä). Pohjaveden päävirtaussuunta on harjussa itään-kaakkoon. Pohjavesialueen länsiosassa pohjavettä purkautuu runsaasti Jäätiönlahteen. Jäätikönlammen rannassa olevan pohjavesipurkauksen ympärillä on pohjavesiriippuvainen ekosysteemi ja lammen rannalla on myös tihkupintoja. Itäosassa pohjaveden päävirtaussuunta on päinvastainen ja osa pohjavedestä purkautuu Iso-Sapsojärveen ja osa Rauramonlammen kautta Pirttijärveen. Särkisestä tapahtuu mahdollisesti rantaimetymistä. Pituussuuntainen vedenläpäisevyys ainakin harjun länsiosassa on hyvä. Alueen itäosassa pohjavesiolot ovat antikliiniset. Länsiosa saa täydennystä pohjavesiinsä myös ympäristöstä etenkin Vuokatinvaaran suunnasta tulevasta valunnasta. Alueen topografia on varsin edullinen pohjaveden muodostumiselle.

26.2.2024

Paikoin silttiset välikerrokset heikentävät veden imeytymistä maaperään. Samoin rakennetut alueet pienentävät muodostumaan imeytyvän veden määrää. Rauramonlammen länsiosassa on Kainuun ELY-keskus havainnut kolme tihkupintaa, kuva 18. Jäätiölammen rannassa on suurehko pohjavesipurkautuma, jonka ympärille on muodostunut pohjavesiriippuvainen ekosysteemi. Jäätiölammen rannalla on niin ikään tihkupintoja, joilta pohjavettä purkautuu lampeen. Tämän vuoksi, ja koska alueen pohjavettä hyödynnetään runsaasti kotitalouksien käyttöön, Vuokatin pohjavesialue määritettiin luokkaan 1E. (Kuva 30).

Suomen Pohjavesiteknikka Oy on toteuttanut koepumppauksen vuonna 2021 Kankaalan vedenottamolla (1 300 m³/d), joka sijaitsee noin 0,5 km Rauramonlammen lounaispuolella. Koepumppauspisteessä alenema oli 0,9 metriä koepumppauksen aikana. Koepumppauksen perusteella vedenottamon vaikutuksia ei havaittu Likolammessa ja Rauramonlammessa. Likolampi sijaitsee vedenoton vaikutusalueen ulkopuolella. Koepumppauksen aikainen alentuma oli Rauramonlammessa niin vähäinen, ettei sillä ole vaikutusta lammen käyttöön tai tilaan. Kankaalan koepumppauspisteen veden laatu täytti talousvesiasetuksen laatuvaatimukset ja -tavoitteet.

Yleisesti ottaen pohjavesialueen vedenlaatu on hyvä, mutta muutamista tutkimuspisteistä on havaittu korkeita rautapitoisuuksia. Tenetin vedenottamon vedessä on todettu korkeahko kloridipitoisuus ja myös Vuokatin vedenottamon kloridipitoisuus on lisääntynyt. Syynä on Kankaalan vanha suolavarasto ja tiealueella tapahtuva tiesuoloaus.



Kuva 17. Tarkasteltavat lammet sijaitsevat Vuokatin 1E-luokan pohjavesialueella

26.2.2024



Kuva 18. Tihkupintojen sijainti Rauramonlammen länsiosassa.

9.1 Pohjavesialueen vaikutukset Rauramonlampeen

Rauramonlampi sijaitsee Vuokatin (1176502 A) 1E-luokan pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Rauramonlampi sijaitsee varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, joten lammen kunnostamistoimenpiteillä ei ole vaikutusta pohjavesialueelle. Veden laatu pohjavesimuodostumassa on paikoin kohonneita rauta- ja kloridipitoisuuksia lukuun ottamatta hyvä.

Rauramonlampi on harjun reunassa sijaitseva pohjavesivaikutteinen lampi, joka on harjun puolelta jyrkkäreunainen ja luonnontilainen. Pohjavesimuodostumasta purkautuu pohjavettä Rauramonlampeen. Lampi purkaa vetensä rumpuputkella varustettua, kaivettua purkuojaa pienempään lammikkoon ja siitä edelleen Pirttijärveen. Rauramonlammen purkuoja vakiinnuttaa lammen pinnantason ja lammen pinta voi nousta padotuksen vaikutuksesta alapuolisen vesistön tasoon.

Rauramonlammen länsiosassa esiintyy kolme tihkupintaa, jotka tulee vesilain 2 luku 11 § mukaan säilyttää. Tämä edellyttää, että lammen kunnostus- ja maa-alueilla tehtävät rakentamistoimenpiteet suunnitellaan ja suoritetaan siten, ettei toimenpiteillä aiheuteta pohjaveden pinnan laskua ja siten tihkupintojen kuivumista (kuva 18).

26.2.2024

9.2 Pohjavesialueen vaikutukset Likolampeen

Likolampi sijaitsee Vuokatin (1176502 A) 1E-luokan pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Likolampi sijaitsee varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, joten lammen kunnostamistoimenpiteillä ei ole vaikutusta pohjavesialueelle. Veden laatu pohjavesimuodostumassa on paikoin kohonneita rauta- ja kloridipitoisuuksia lukuun ottamatta hyvä.

Likolampi on pohjavesivaikutteinen lampi, joka on jyrkkäreunainen ja luonnontilainen. Koepumpauksen (2021) perusteella vedenottamon vaikutuksia ei havaittu Likolammessa.

9.3 Pohjavesialueen vaikutukset Särkiseen

Särkinen sijaitsee Vuokatin (1176502 A) 1E-luokan pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Särkinen sijaitsee varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella, joten lammen kunnostamistoimenpiteillä ei ole vaikutusta pohjavesialueelle. Veden laatu pohjavesimuodostumassa on paikoin kohonneita rauta- ja kloridipitoisuuksia lukuun ottamatta hyvä.

Särkinen on harjun reunassa sijaitseva pohjavesivaikutteinen lampi, joka on harjun puolelta loivareunainen ja luonnontilainen. Särkisestä tapahtuu mahdollisesti rantaimetyymistä.

9.4 Pohjavesialueen vaikutukset Ahvenuksenlampeen

Ahvenuksenlampi sijaitsee Vuokatin (1176502 A) 1E-luokan pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Ahvenuksenlampi sijaitsee varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, joten lammen kunnostamistoimenpiteet tulee suorittaa siten, että niillä ei ole vaikutusta pohjavesialueelle. Veden laatu pohjavesimuodostumassa on paikoin kohonneita rauta- ja kloridipitoisuuksia lukuun ottamatta hyvä.

Ahvenuksenlampi on pohjavesivaikutteinen lampi, joka on loivapiirteinen. Lammen itäpuolella sijaitsee rautatie.

9.5 Suositukset ja perustelut kunnostus- ja rakentamistoimenpiteille

Vesilain 2 luku 11 § mukaan luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Tämä tulee huomioida kunnostuksen ja rakentamistoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa varsinkin Rauramonlammessa, jonka länsiosassa on havaittu kolme tihkupintaa.

Hulevesien oikeaoppisella käsittelyllä voidaan vähentää ulkoista kuormitusta jokaisella lammella.

26.2.2024

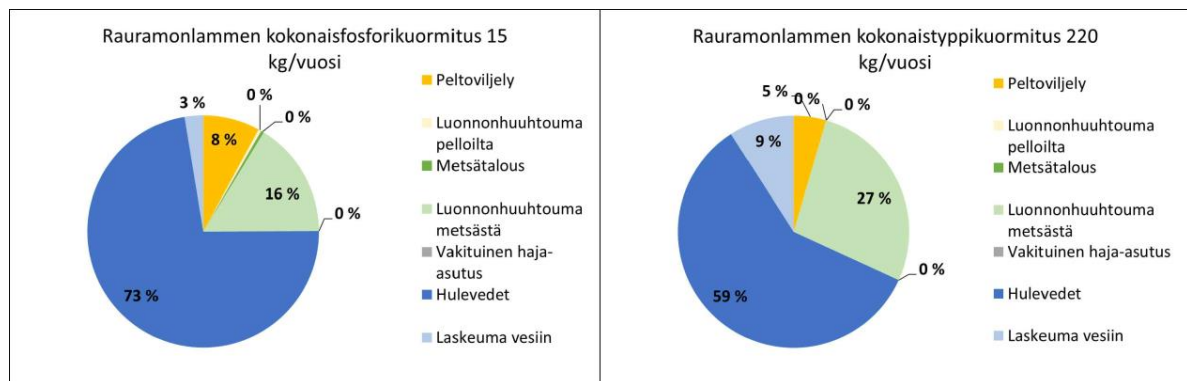
10 Vesistön kuormitus

10.1 Ulkoinen kuormitus

Vuokatin lampien ulkoinen kuormituksen kuormitustiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-kuormituslaskentamallin tietoihin.

Rauramonlammen ulkoisen kuormituksen jakautuminen kuormituslähteisiin on esitetty alla olevassa kuvassa 19

Rauramonlammen kokonaisfosforikuormituksen arvioidaan olevan 15 kg ja kokonaistyyppikuormituksen 220 kg vuodessa. 73 % ulkoisesta kokonaisfosfori- ja 59 % kokonaistyyppikuormituksesta on peräisin hulevesistä. 8 % ulkoisesta kokonaisfosfori- ja 8 % kokonaistyyppikuormituksesta on peräisin peltomailta. Metsämaiden luonnonhuuhtouman osuus kokonaisravinnekuormituksesta on 16 %. Laskeuman osuus kokonaistyyppikuormituksesta on 8 %. Muiden kuormituslähteiden osuudet ovat pieniä.

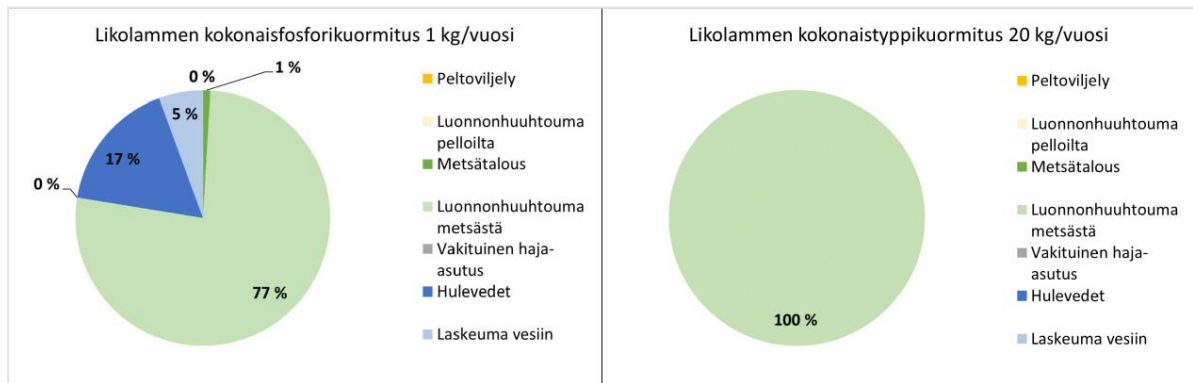


Kuva 19. Rauramonlammen ulkoisen kokonaisfosfori- ja tyyppikuormituksen muodostuminen. (SYKE, VEMALA-kuormituslaskentamalli)

Likolammen ulkoisen kuormituksen jakautuminen kuormituslähteisiin on esitetty alla olevassa kuvassa 20

Likolammen kokonaisfosforikuormituksen arvioidaan olevan 1 kg ja kokonaistyyppikuormituksen 20 kg vuodessa. 77 % ulkoisesta kokonaisfosfori- ja 100 % kokonaistyyppikuormituksesta on peräisin metsämaiden luonnonhuuhtoumasta. Hulevesien luonnonhuuhtouman osuus kokonaisravinnekuormituksesta on 17 %. Muiden kuormituslähteiden osuudet ovat pieniä.

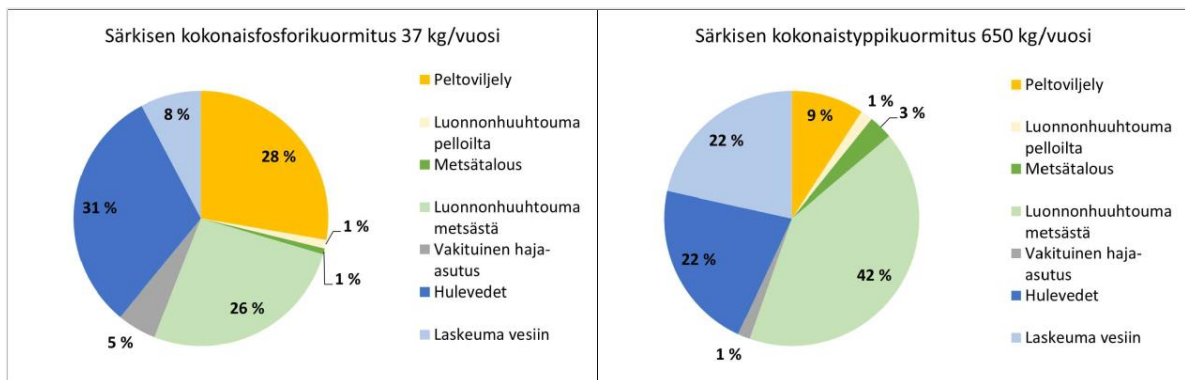
26.2.2024



Kuva 20. Likolammen ulkoisen kokonaisfosfori- ja typikuormituksen muodostuminen. (SYKE, VEMALA-kuormituslaskentamalli)

Särkisen ulkoisen kuormituksen jakautuminen kuormituslähteisiin on esitetty alla olevassa kuvassa 21.

Särkisen kokonaisfosforikuormituksen arvioidaan olevan 37 kg ja kokonaistypikuormituksen 650 kg vuodessa. Suurin osa eli 31 % kokonaisfosforikuormituksesta on peräisin hulevesistä, myös kokonaistypikuormitus on suurehko 22 %. Kokonaistypikuormituksesta metsämaiden luonnonhuuhtouman osuus on suurin 42 %, kokonaisfosforikuormituksen osuuden ollessa 26 %. 28 % ulkoisesta kokonaisfosfori- ja 9 % kokonaistypikuormituksesta on peräisin peltomailta. Laskeuman osuus kokonaistypikuormituksesta on 22 %. Muiden kuormituslähteiden osuudet ovat pieniä.



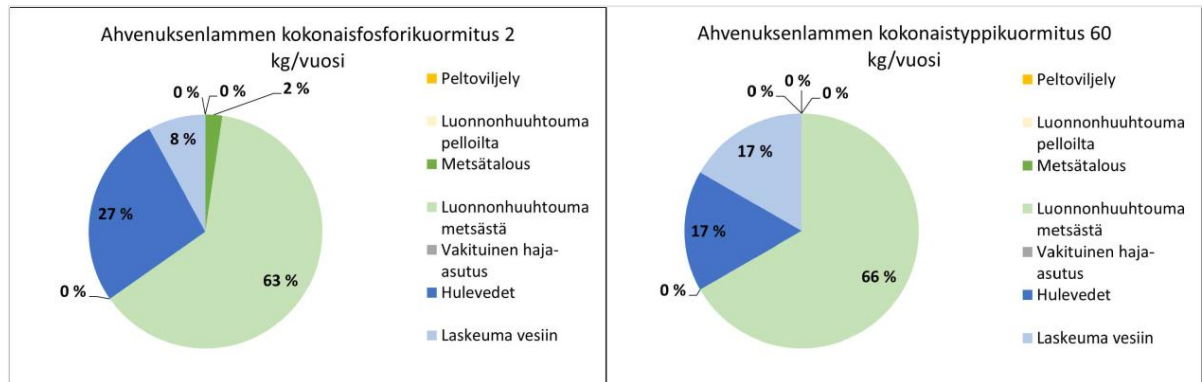
Kuva 21. Särkisen ulkoisen kokonaisfosfori- ja typikuormituksen muodostuminen. (SYKE, VEMALA-kuormituslaskentamalli)

Ahvenuksenlammen ulkoisen kuormituksen jakautuminen kuormituslähteisiin on esitetty alla olevassa kuvassa 22.

Ahvenuksenlammen kokonaisfosforikuormituksen arvioidaan olevan 2 kg ja kokonaistypikuormituksen 60 kg vuodessa. 63 % ulkoisesta kokonaisfosfori- ja 66 % kokonaistypikuormituksesta on peräisin metsämaiden luonnonhuuhtoumasta. Hulevesien luonnonhuuhtouman osuus kokonaisfosforikuormituksesta on 27 % ja kokonaistypikuormituksesta 17 %. Laskeuma vesiin sisältää

26.2.2024

kokonaisfosforikuormituksesta 8 % sekä kokonaistypikuormituksesta 17 % osuuden. Muiden kuormituslähteiden osuudet ovat pieniä.



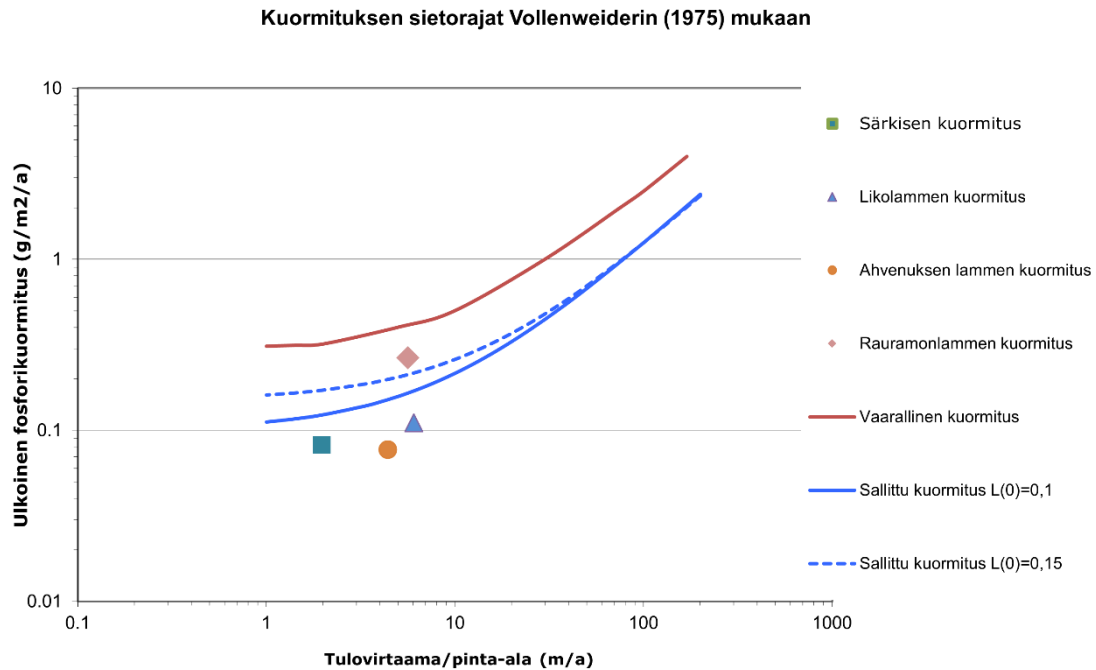
Kuva 22. Ahvenuksenlammen ulkoisen kokonaisfosfori- ja typikuormituksen muodostuminen. (SYKE, VEMALA-kuormituslaskentamalli)

10.2 Kuormituksen sieto

Järveen tulevan kuormituksen sietokyvyn arvioinnissa on yleisesti käytetty Vollenweiderin (1975) kuormitusmallia. Mallissa järveen tulevaa ulkoista kuormitusta verrataan hydrauliseen pintakuormaan, joka on vuotuinen virtaama jaettuna pinta-alalla. Mallissa on määritetty ylempi ja alempi sietoraja. Ylempi sietoraja kuvaa kuormitusta, jonka ylittävä kuormitus johtaa järven nopeaan rehevöitymiseen. Alempi sietoraja eli sallittu kuormitus kuvaa kuormitustasoa, jonka järvi todennäköisesti kestää rehevöitymättä. Mallin käyttämät sietorajat perustuvat yleiseen limnologiseen rehevyysluokitukseen, jonka mukaan ylempi sietoraja tarkoittaa järven tavoitteellista kokonaisfosforipitoisuutta 30 µg/l ja alempi sietoraja kokonaisfosforipitoisuutta 10 µg/l. Laskennan tulokset esitetty kuvassa 23.

Ainoastaan Ahvenuksen lammella ulkoinen fosforikuormitus ylittää Vollenweiderin mallin mukaisen sallitun kuormituksen sietorajan tuntumassa (Kuva 23). Vollenweiderin mallia voi pitää vain suuntaa antavana lampien ulkoisen kuormituksen suuruuden osalta. Hulevesien oikeaoppisella käsittelyllä voidaan vähentää ulkoista kuormitusta jokaisella lammella.

26.2.2024



Kuva 23. Vollenweiderin kuormituksen sietorajat ja Vuokatin lampien nykyinen kuormitus.

10.3 Sisäinen kuormitus

Sisäinen kuormitus on määritetty arvioidun ulkoisen kuormituksen, vedenlaatutietojen sekä lampien pinta-ala- ja keskivirtaamatietojen avulla.

Sisäisen kuormituksen arviointi perustuu fosforin ainetaseeseen, joka on esitetty mm. Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet –kirjassa (Ilmavirta 1990).

Taseyhtälö on:

$$UK + SK = LP + BS + dm/dt$$

jossa

UK = ulkoinen kuormitus

SK = sisäinen kuormitus

LP = luusuasta ja kalan saaliin mukana poistuva ainevirta

BS = bruttosedimentaatio

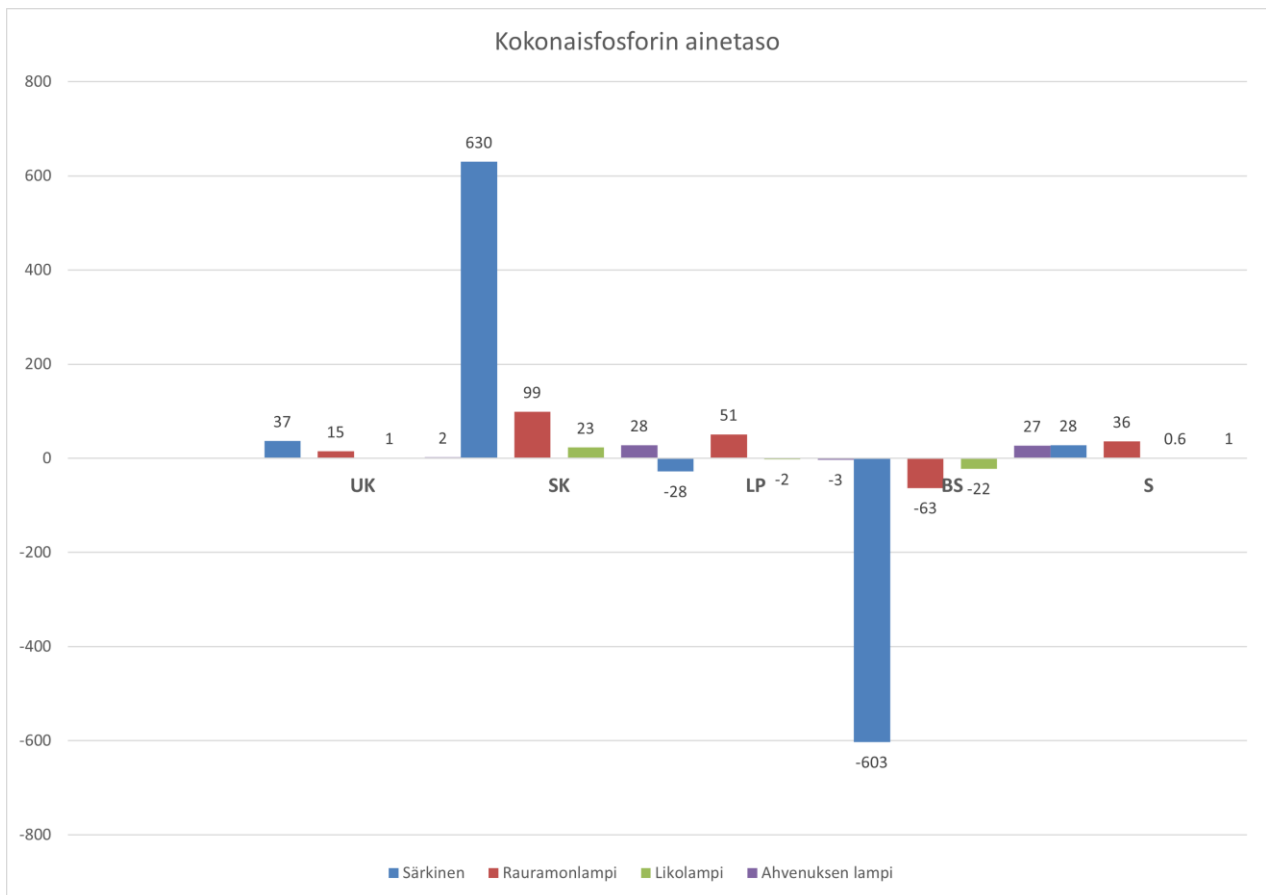
dm/dt = vesimassan ainesisällön muutos

Tällöin sisäinen kuormitus voidaan laskea jäännöstekijänä edellisen perusteella:

$$SK = LP + BS + dm/dt - UK$$

Ainetaselaskelman perusteella lampien sisäinen kuormitus on huomattavasti suurempaa ulkoiseen kuormitukseen verrattuna (Kuva).

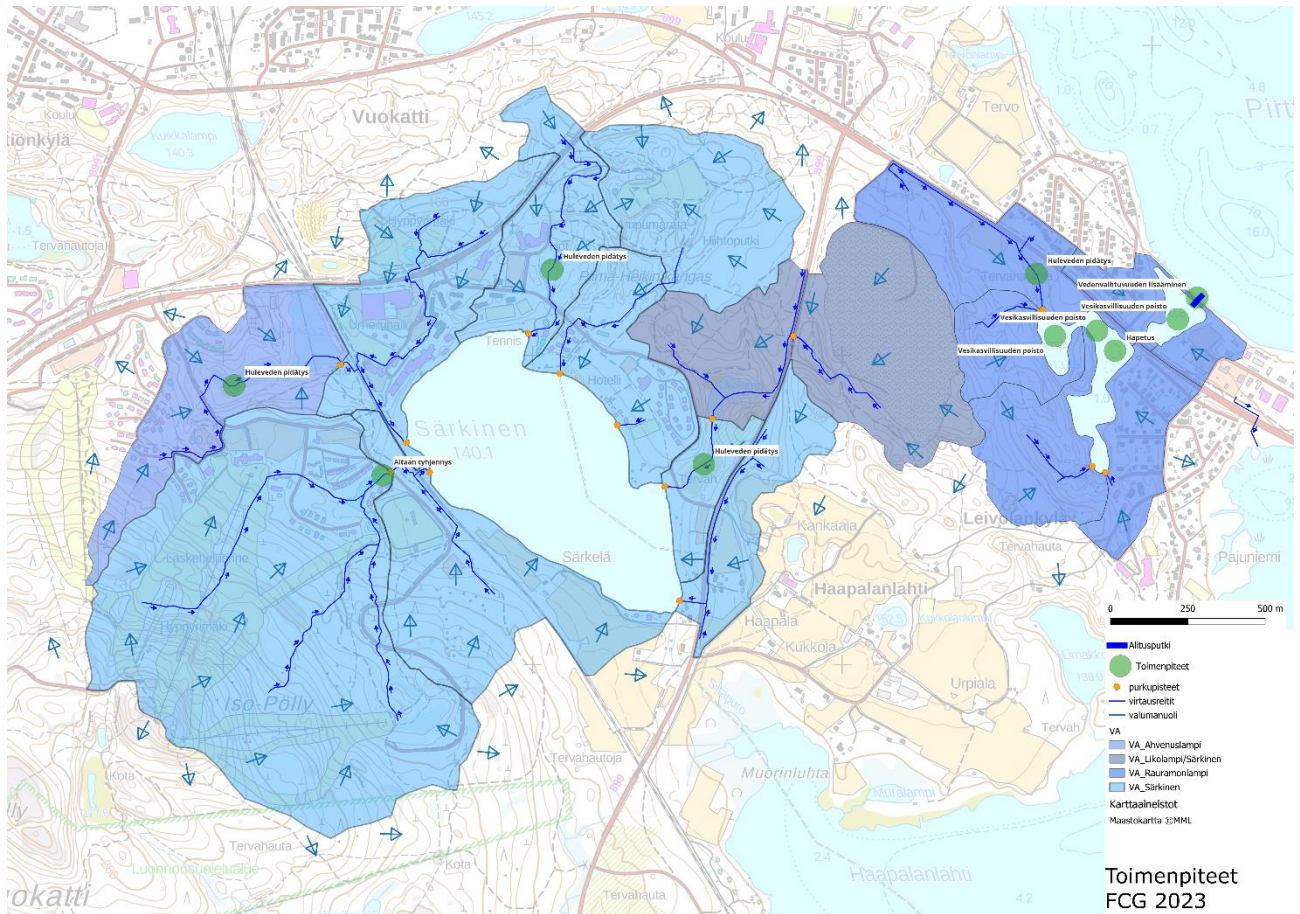
26.2.2024



Kuva 24. Särkisen, Rauramonlammen, Likolammen ja Ahvenukselammen kokonaisfosforin ainetase. UK=ulkoinen kuormitus, SK=sisäinen kuormitus, LP=luusuasta poistuva kuorma, BS=bruttosedimentaatio ja S=nettosedimentaatio.

26.2.2024

11 Toimenpiteet



Toimenpiteet
FCG 2023

11.1 Vesikasvillisuuden poistotoimenpiteet ja suositukset

Vesikasvillisuuden poistotoimenpiteet kohdistuvat Rauramonlammelle

- Vesikasvillisuutta suositellaan poistettavaksi Kainuuntien ja vanhan ratapenkereen väliseltä osalta. Poistettava kasvillisuus enimmäkseen Karvalehteä. Poistaminen toteutetaan nuottamalla tai keräävällä aluksella. Toimenpide uusitaan muutaman vuoden välein, jolla kasvillisuus saadaan pysymään aisoissa. Käsiteltävä osuus n. 1.4 ha. Karvalehden poistossa huomioitavaa, että se lisääntyy version palasista, niin sen niittäminen ei ole suotavaa. Kasvimassaa voidaan hyödyntää lannoitteena ja maanparannusaineena.
- Rauramonlammella kelluslehtisten poistaminen juurineen kelluvalla ponttonikaivurilla

Kasvillisuuden poistot tehdään loppukesällä lintujen pesimiskauden jälkeen.

Muilla lammilla ei välitöntä tarvetta vesikasvillisuuden poistotoimenpiteille.

11.2 Vedenvaihtuvuuden lisääminen

Vedenvaihtuvuuden lisäämistöimenpiteet kohdistuvat Rauramonlammelle

- Avataan Kainuuntien alitse menevä oleva yhteys, joka on kasvamassa umpeen.

26.2.2024

- Kainuuntien ja vanhan ratapenkereen välinen osalle suunta porataan toinen rumpu vanhan radan alitse, halkaisija 500–600 mm.

11.3 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

- Hulevesien hallittu johtaminen asutuilta alueilta, allastus, huomioidaan alueen kaavoituksessa.
- Huleveden mahdollisia pidätyspaikkoja liitteessä 8 Toimenpiteet
- Laskettelurinteen alaosalla olevan laskeutusaltaan lietteen säännöllinen poistaminen. Positiivinen vaikutus Särkisen tilaan.
- Metsätalouspuolella hyvä maan rakenne, kasvukunto ja toimiva vesitalous edesauttavat huuhouman ja vesistökuormituksen vähentämistä.

11.4 Sisäisen kuormituksen vähentäminen

11.4.1 Kasvillisuuden poistaminen

- Sisäisen kuormituksen vähentämistoimenpiteitä ovat kasvillisuuden poistaminen, tämä vähentää pohjaan laskeutuvaa ravinnekuormitusta. Toimenpiteet Rauramonlammelle kts. vesikasvillisuuden toimenpiteet.

11.4.2 Ravintoverkkokunnostus

- Koekalastuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Särkisen kalakanta on vielä hyvällä tasolla, mutta särkikalojen lukumäärän vähentäminen olisi tässä vaiheessa suositeltavaa, että se ei kasva liian suureksi ja aiheuta kalakannan vääristymistä. Toimenpide uusitaan 3; na vuotena. Poistamisessa voidaan käyttää särjen kevät kuvun aikana mm. paunettia. Hyvä paikka paunetille Siltapuron suualue.
- Myös petokalaistutuksia kannattaa jatkaa, myös haukien osalta.

11.4.3 Hapetus

- Hapetuksella voidaan turvata kalojen hapensaanti, vähentää sisäistä kuormitusta ja parantaa vedenlaatua. Hapetus parantaa hajotusolosuhteita järven pohjassa ja edistää hiilen ja typen tervettä kiertoa sekä estää fosforin vapautumista sedimentistä.
- Rauramonlammella hapetusta voitaisiin kokeilla lammen syvimmissä kohdassa keskitalvella. Hapetuslaitteiston mitoitus varten selvitettävä lammen vesitilavuus. Alla olevassa kustannusarviossa on toteutuskustannus arvioitu vastaavien toteutuneiden hankintojen perusteella.

26.2.2024

11.5 Toimenpiteiden kustannukset ja priorisointi

Taulukko 5. Toimenpiteiden arvioidut kustannukset, priorisointi ja vesilain mukaisen luvan tarve.

Toimenpide	Toteutuskustannukset € (alv. 0 %)	Hoito-/käyttökustannukset € / vuosi (alv. 0 %)	Prioriteetti	Vesiluvan tarve
Ulkoisen kuormituksen vähentäminen				
	--			
Hulevesien pidätyspaikat	Tapauskohtainen		3	
Altaan lietteen poistaminen (Laskettelukeskuksen puoli)	3 000–5 000		1	
Vesikasvillisuuden poisto ja ruoppaus				
Rauramonlampi	50 000	--	1	kyllä
viereinen allas	15 000		1	ei
Ravintoverkkokunnostus				
Särkinen	5 000	21500	2	
toimenpide uusitaan 3:nä vuotena.				
Vedenvaihtuvuuden parantaminen				
		--	1	ei
Rumpu 500–600 mm, vanhan ratapenkereen alitse	6 500		1	
Ilmastus / hapetus				
Rauramonlampi	6 000–8 000	900	2	
	25 000	500	2	ei

Lähteet:

Geologian tutkimuskeskus (2013). Vuokatin pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys. 1/2014. [1_2014.pdf \(gtk.fi\)](#).

Geologian tutkimuskeskus (2019). Vuokatin pohjavesialueen virtausmalli. GTK/4/03/02/2019.

Luontotutkimus Rajamäki Tmi (2020). Rauramonlammen tihkupintojen kasvillisuus selvitys.

Suomen Pohjavesitekniikka Oy (2021). Kankaalan vedenottamon koepumppausraportti.

Suomen Pohjavesitekniikka Oy (2021). Pohjois-Suomen Aluehallintovirastolle, Pohjaveden ottaminen Sotkamon Vuokatin pohjavesialueelle rakennettavalta vedenottamolta.

Sweco Ympäristö Oy (2015). Sotkamon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Ulvi T. ja Lakso E. (toim.) (2005) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.