

LOUKEENKARIN KALANKASVATUKSEN TARKKAILUTUTKIMUS

Vuosiraportti 2021

**4.10.2022
Nro 476-22-7123**

Hanna Turkki



**Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Sisällys

1. YLEISTÄ.....	5
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	6
2.1. Veden laadun tutkimus.....	6
2.2. Pohjaeläin- ja pohjan laadun tutkimus	9
3. SÄÄOLOT	12
4. ALUEEN VESISTÖKUORMITUS	13
4.1. Kalankasvatus	13
4.2. Muu kuormitus	14
5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	15
5.1. Veden laadun tutkimus.....	15
Elokuu (30.8.)	15
5.2. Pohjaeläin- ja pohjan laadun tutkimus	19
5.2.1. Pohjan laatu.....	19
5.2.2. Pohjaeläimistön koostumus	19
5.2.3. Pohjaeläinten yksilömäärät	20
5.2.4. Pohjaeläinten biomassat.....	20
5.2.5. Liejusimpukan kokoluokkakauskauma	21
5.2.6. Pohjan tila	27
5.2.7. Pohjan tilan muutokset.....	27
5.2.8. BBI –indeksit	30
6. TIIVISTELMÄ.....	32

Liitteet

Liite 1. Vesinäytteiden tutkimustulokset

Liite 2. Pohjaeläinosuuksia asemittain

Liite 3. Lajilista asemittain

Liite 4. Pohjaeläintulokset asemittain

Liite 5. Pohjan laadun valokuvat

Jakelu

Brändö Lax Ab/henri.hellstrom@brandolax.ax

Kustavin kunta/kustavi@kustavi.fi

Lännenpuolen Lohi Oy/Skyten Irja

Lännenpuolen Lohi Oy

Varsinais-Suomen ELY-keskus/Asko Sydänoja

Varsinais-Suomen ELY-keskus, kirjaamo/Kirjaamo

Yhteystiedot

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)

Telekatu 16, 20360 TURKU

puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

1. YLEISTÄ

Loukeenkarin velvoitetarkkailututkimuksella seurataan alueen kalankasvatustoiminnan vaikutuksia ympäröivään merialueeseen ja sen käyttöön sekä Katanpään Natura-alueeseen. Tutkimus tehtiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n tekemän tarkkailuohjelman (Turkki 2014) mukaan, jonka Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi päätöksellään VARELY/1099/2014. Tarkkailussa on mukana Lännepuolen Lohi Oy:n Loukeenkariin laitos (460), mikä on vuokrattu Utskärs Fisk Ab:lle.

Lännepuolen Lohi Ky sai Etelä-Suomen Aluehallintoviraston päätöksellä (nro 277/2013/2, Dnro ESAVI/318/04.08/2011) 11.12.2013 luvan (VHO 8.12.2015) kalojen kasvattamiseen verkkoaltaissa ulkosaaristossa Loukeenkariin ja Tiuskrunnin eteläpuolella. Alue sijaitsee Lypyrin kylässä Kustavin kunnassa Seksmiilarin selän eteläosassa. Lupa tuli lainvoimaiseksi tammikuussa 2016, kuukauden kuluttua Vaasan hallinto-oikeuden päätöksestä 8.12.2015.

Laitospaikka sijaitsee Kihdin pohjoispuolen vesimuodostumassa, joka aiemman (2013) ekologisen luokituksen mukaan oli Saaristomeren ainoa hyvään tilaan luokiteltu vesimuodostuma. Uusimmassa tila-arviossa (2019), mikä perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin, alue on luokiteltu tyydyttäväksi muun ympäröivän merialueen tapaan. Loukeenkariin laitospaikka sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella Seksmiilarin saaristo (FI0200152), joka on suojeltu lintudirektiivin perusteella. Kasvatustaikalla vesisyvyys on yli 30 metriä ja veden vaihtuvuus hyvä. Hyvien laimenemisolojen vuoksi kalankasvatustoiminta ei Natura-arvioinnin mukaan aiheuta sellaista muutosta vesialueen ravinnepitoisuuksissa, että sillä olisi vaikutusta alueen linnustoon. Lintusaaret sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä laitospaikasta, mikä on riittävä etäisyys turvaamaan lintujen häiriöttömän pesinnän.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen veden laadun seurannan perusteella Loukeenkariin eteläpuolisella merialueella ei ole ollut havaittavia muutoksia veden laadussa 2000-luvulla. Alue on Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesiviljelyn sijainninhajausuunnitelmassa tunnistettu kalankasvatukseen soveltuvaksi alueeksi, joissa kalankasvatusta voidaan lisätä ja keskittää. Virtaus- ja vedenlaatumallin (BEVIS) malliajon tuloksena kasvatustoiminnan vaikutukset näyttäisivät suuntautuvan kasvatustaikalta lounaaseen ja ulottuvan noin 300 000 kilon kasvatustäärällä vajaan 10 kilometrin päähän.

Vuonna 2021 tehtiin ohjelman mukaisesti laaja pohjaeläintutkimus, pohjan laadun tutkimus sekä veden laadun tutkimus kerran elokuussa (*taulukko 1*). Vuoden 2021 tulokset on esitetty tässä vuosiyhteenvedossa ja vuosien 2014–21 tarkkailuista laaditaan ohjelman mukaisesti erikseen yhteenvedoraportti.

TAULUKKO 1. Loukeenkarin tarkkailututkimusten aikataulutus vuosien 2014–2022 aikana.

Vuosi	Tutkimus
2014	Makrofyyttitutkimus, kasviplankton, vesi elokuussa
2015	Pohjan laadun tarkkailu, laaja pohjaeläintutkimus, vesi elokuussa
2016	Veden laadun tutkimus elokuussa ja syyskuussa
2017	Päälylslevätutkimus, kasviplankton, vesi elokuussa
2018	Läpivirtauskartoitus, suppea pohjaeläintutkimus, vesi elokuussa
2019	Veden laadun tutkimus elokuussa ja syyskuussa
2020	Makrofyyttitutkimus, kasviplankton, vesi elokuussa
2021	Pohjan laadun tarkkailu, laaja pohjaeläintutkimus, vesi elokuussa
2022	Veden laadun tutkimus elokuussa ja syyskuussa

*v. 2022 yhteenvetoraportti v. 2014–2021

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Veden laadun tutkimus

Veden laadun tutkimus tehtiin kerran (30.8.) loppukesällä yhteensä 11 havaintopaikalla (*kuva 1, taulukko 2*).

Havaintopaikat LL1–LL4 on sijoitettu laitoksen lähialueelle eri ilmansuuntiin ja havaintopaikat LL5–LL8 etäämmälle laitoksesta. Vertailuhavaintopaikkana käytettiin Kustavi-Iniön tarkkailuun kuuluvan Ströömin pohjoispuolisen Mustaklupun (167) havaintopaikkaa sekä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen havaintopaikkaa Brändö 100. Molemmilla em. vertailuhavaintopaikalla näytteet otettiin viikkoa aiemmin (23.8.2021), joten tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään.

Veden laadun tarkkailussa analysoitiin tuotantokerroksen patsasnäytteestä levien määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus. Lisäksi vertikaalisesti veden eri kerroksista määritettiin seuraavat suureet:

- sähkönjohtavuus ja laskennallisesti suolaisuus (mS/m ja ‰)
- kokonais- ja fosfaattifosfori µg/l
- kokonaistyyppi µg/l
- ammoniumtyppi µg/l
- nitraatti/nitriittityppi (NO₂₃-N) µg/l
- lämpötila °C

Lisäksi pohjan läheisestä (pohja-1) näytteestä määritettiin happi mg/l (+ happikyllästys).

Vesinäytteiden ja biologisten näytteiden otossa noudatettiin vesi- ja ympäristöhallituksen näytteenotto-ohjeita (Kettunen 2008, Mäkelä ym. 1992). Vesianalyysit tehtiin soveltuvien, pääasiassa FINAS-akkreditoitujen SFS-standardien mukaisesti. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, joka täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC

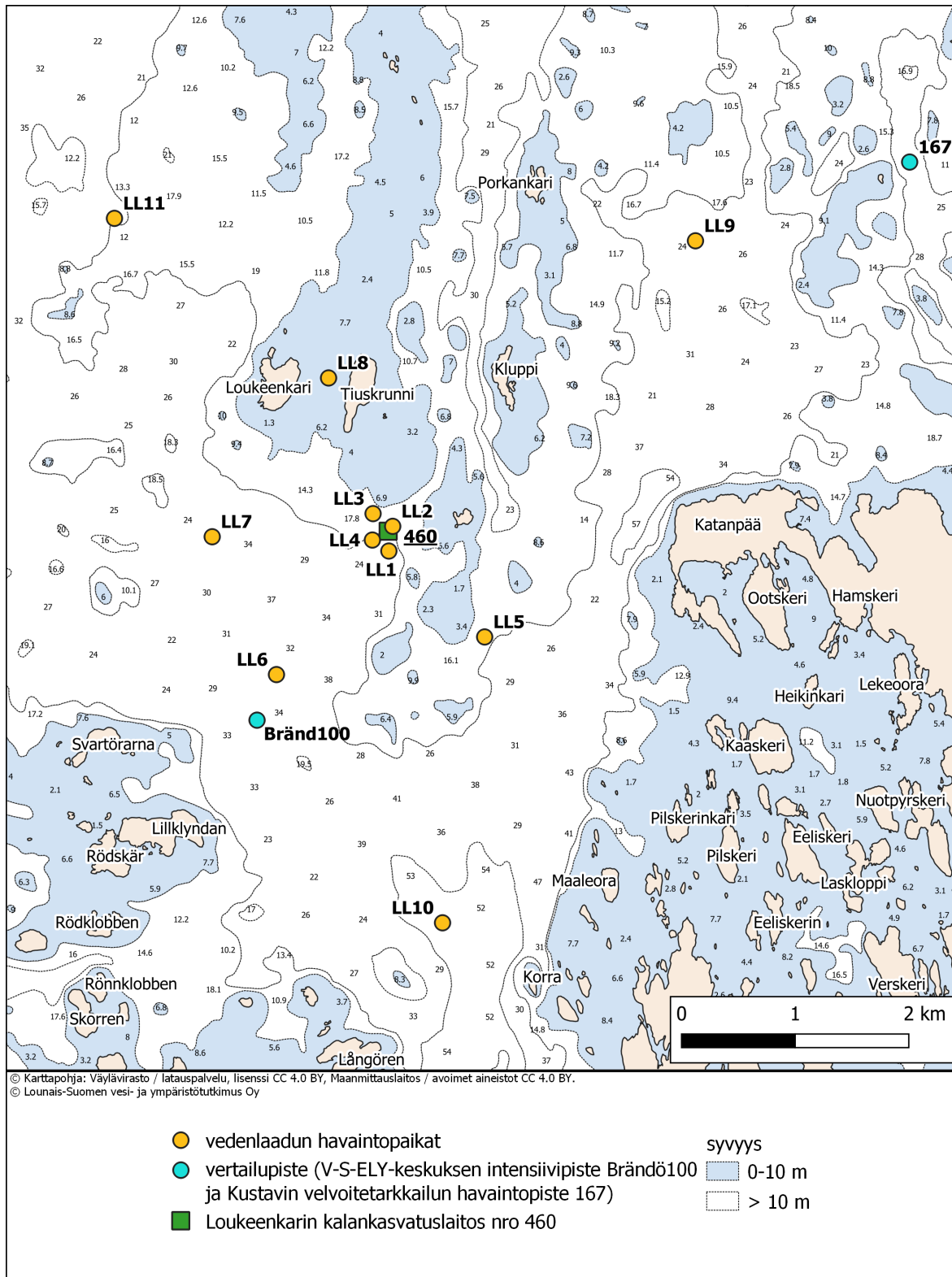
17025:2017 vaatimukset. Havaintopaikkojen paikannuksessa käytettiin apuna merikarttaa ja GPS-paikanninta, ja havaintopaikkojen kokonaissyvyys mitattiin kaiku-luotaimella. Tuotantokerroksen kokoomanäytteet otettiin kahden metrin mittaisella putkinoutimella saaviin vähintään kaksi nostoa syvyyttä kohti. Kokoomanäytteen syvyys määrättiin näkösyvyyden perusteella, ja näkösyvyys mitattiin Limnos-noutimen valkoisen kannen avulla ilman vesikiikaria. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat.

Veden laadun vertailuaineistoa (Varsinais-Suomen ELY-keskus, Brändö 100) poimittiin ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.

Tarkkailututkimuksen rytmitys on tiivistetysti esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 2. Loukeenkarin kalankasvatuslaitoksen veden laadun tarkkailun havaintopaikkojen numerot, nimet, kokonaissyvyys ja sijainti. Taulukossa myös Varsinais-Suomen ELY-keskuksen Brändön intensiivihavaintopaikka ja Kustavin merialueen tutkimukseen kuuluva Mustaklupun (167) vertailuhavaintopaikka.

Havainto- paikka		Syvyys, m	Sijainti ETRS89	Etäisyys laitoksesta
LL1	Kus Haru S LL1	20	178059-6733652	n. 100 m etelään
LL2	Kus Loukeenkari LL2 S	26	178093-6733870	n. 60 m koilliseen
LL3	Kus Loukeenkari LL3 W	22	177920-6733982	n. 130 m luoteeseen
LL4	Kus Tiuskrunni S LL4	18	177914-6733749	n. 100 m lounaaseen
LL5	Kus Haru SE LL5	20	178903-6732894	n. 1,2 km kaakkoon
LL6	Kus Svartörarna N LL6	38	177069-6732562	n. 1,5 km lounaaseen
LL7	Kus Loukeenkari SW LL7	33	176503-6733778	n. 1,5 km länteen
LL8	Kus Tiuskrunni NW LL8	11	177528-6735179	n. 1,4 km luoteeseen
LL9	Kus Porkankari SE LL9	26	180760-6736389	n. 3,7 km koilliseen
LL10	Kus Kihti N LL10	54	178532-6730372	n. 3,5 km etelään
LL11	Kus Loukeenkari NW LL11	25	175642-6736587	n. 3,6 km luoteeseen
KUS 167	Mustaklupu	24	182510-6736933	
VARELY	Brändö 100 intensiivias	34	176832-6732217	
Brändö 100				



KUVA 1. Loueänkari kalankasvatuslaitoksen vedenlaadun tarkkailututkimuksen havaintopaikat.

2.2. Pohjaeläin- ja pohjan laadun tutkimus

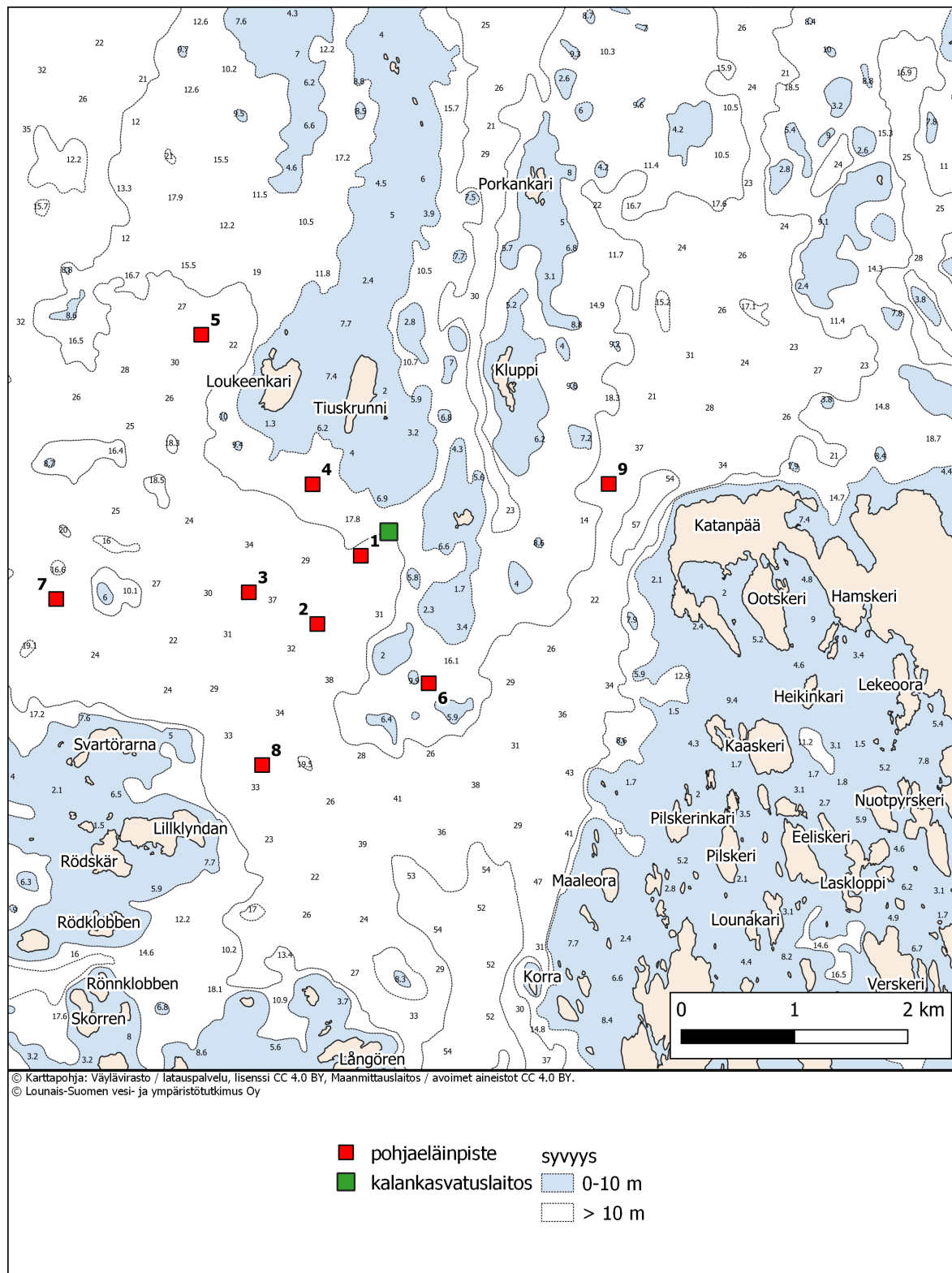
Pohjaeläintutkimus tehtiin 21.9.–22.9. yhteensä 9 pohjaeläinasemalla (*kuva 2*). Pohjaeläinnäytteet otettiin van Veen –noutimella (256 cm²) neljä rinnakkaisnäytettä asemaa kohti, jotka käsiteltiin erillisinä. Ennen seulontaa selvitettiin läpinäkyvän muovisen putken avulla silmämääräisesti näytteen sedimentin laatu, joka kirjattiin kenttäkorttiin. Nostot seulottiin 0,5 mm:n sankoseulalla, ja seulos säilöttiin noin 70 %:n denaturoituun etanoliin näytteenottoaikalla. Näytteenotossa ja käsittelyssä noudatettiin Suomen standardisoimisliiton (2014) standardia ja vesi- ja ympäristöhallinnon (Kettunen 2008, Mäkelä ym. 1992) ohjeita. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat.

Laboratoriossa näytteet säilytettiin kylmässä ennen lajittelua. Seulos huuhdottiin vesijohtovedellä ja seulottiin uudelleen 0,5 mm:n seulalla. Pieni määrä seulosta kerälläan laitettiin petri-maljaan. Preparointimikroskooppia käyttäen eläimet poimittiin petri-maljoilta pinseteillä. Eläimet määritettiin pääosin lajin tarkkuudella, laskettiin ja punnittiin valutettuina analyysivaa'alla. Simpukat punnittiin kuorta avaamatta. Harvasukasmatojen (*Oligochaeta*) lajinmääritys tehtiin punnitsemisen jälkeen valmistetuista preparaateista. Harvasukasmadot ovat seulonnan jäljiltä usein pieninä palasina, ja niiden yksilömäärä laskettiin poimittujen päiden perusteella; biomassan punnitsemista varten poimittiin kaikki löydettyt palat. Surviaissääsken (*Chironomidae*) toukat jaettiin vain alaheimoihin ja ryhmiin. Liejusimpukoista (*Limecola baltica*) tutkittiin lisäksi kokojakauma mittaamalla kuoren pituus 1 mm:n tarkkuudella. Näytteet tutki biologi Annette Lindell-Jokinen.

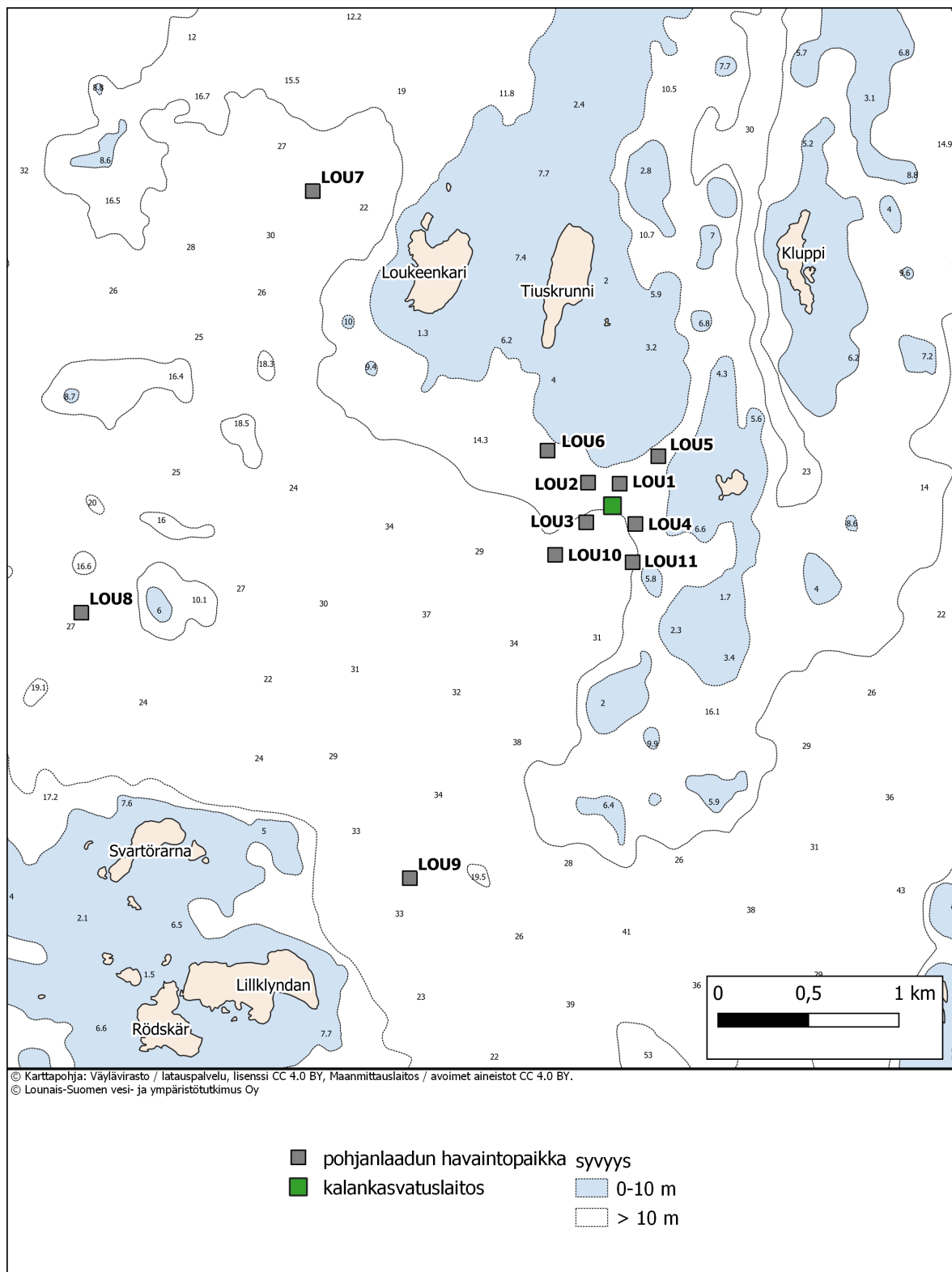
Tulokset laskettiin yksilömäärinä ja märkämassoina neliometriä kohden. Asemittain laskettiin yksilömäärille ja massoille neljän noston keskiarvo ($\bar{x}$) ja keskihajonta (s.d.). Pohjan tilan luokittelussa sovellettiin Leppäkosken (1975) esittämää jaottelua ja Suomen ympäristökeskuksen (2012) pintavesien ekologisen tilan luokituksen herkkyysarvoja (ES50). Tuloksia verrattiin vuosien 2018 (Turkki 2019, suppea), 2015 (Turkki 2017) ja 2012 (Turkki 2012, ennakkotarkkailu) tutkimusten tuloksiin.

Pohjaeläintutkimuksen tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon POHJE-pohjaeläinrekisteriin ja niistä laskettiin BBI-indeksit käyttäen Suomen ympäristökeskuksen sivuilta ladattavaa BBI-makroa (Perus & Österberg 2012). BBI-indeksiä (Benthic Brackish water index) käytetään rannikkovesien ekologisen tilan luokitteluun (Perus ym. 2007).

Pohjan laadun tutkimus tehtiin 21.9. yhteensä 11 asemalla (*kuva 3*). Asemista 4 sijaitsee laitoksen lähietäisyydellä (Lou1-Lou4, etäisyys <200 metriä) ja 4 hieman etäämmällä (Lou5, Lou6, Lou10 ja Lou11, etäisyys noin 300-500 metriä). Lisäksi pohjaeläintutkimuksen asemilta 5, 7 ja 8 tehtiin myös pohjan laadun tutkimus. Pohjat olivat niin kovia, ettei kunnollisia valokuvia pohjaprofiileista saatu. Pohja-aineuksista otettiin kuitenkin valokuvat, mitkä ovat liitteessä 5. Hapen määrittäminen tehtiin ottamalla vesinäyte pohjan läheltä ja tekemällä siitä normaali hapen määrittäminen laboratoriossa.



KUVA 2. Loueänkari kalankasvatuslaitoksen pohjaeläintutkimuksen havaintopai-
 kat syksyllä 2021.



KUVA 3. Loueänkari kalankasvatuslaitoksen pohjan laadun havaintopaikat syksyllä 2021.

3. SÄÄOLOT

Ilmatieteen laitos otti vuonna 2021 syksyllä käyttöön ilmastolliseksi vertailukaudeksi vuodet 1991–2020 (www.ilmastokatsaus.fi, 9/2021). Koska muutos vaikutti vasta loppuvuoden kertaraportteihin, velvoitetarkkailun vuosiraportin 2021 tekstissä vertailukausi on pääosin vielä 1981–2010. Vaikka jaksot ovat osin päällekkäisiä, vertailukauden 1991–2020 keskilämpötila oli noin 0,6 °C edellistä korkeampi, ja lämpötila oli noussut etenkin marras–helmikuun välisenä aikana. Lumipeitteisen ajan keskimääräinen pituus oli selvästi lyhentynyt maan etelä- ja keskiosissa, ja muutos oli suurin rannikoiden läheisyydessä. Sademäärät näyttäisivät talvikuukausina lisääntyneen, mutta koko vuoden sademäärä muuttui vain vähän, ja muutoksen toteamista vaikeutti mittaustekniikan muutokset sekä luontainen vuosittainen vaihtelu.

Talvi 2020/2021 alkoi Ilmatieteen laitoksen säähavaintojen mukaan lauhana, sillä **joulukuussa 2020** Turussa keskilämpötila oli lähes viisi astetta korkeampi kuin vertailujaksolla (vuodet 1981–2010). Sademäärä oli hieman keskiarvoa korkeampi, ja pääosa sateesta tuli vetenä. **Tammikuun 2021** alkupäivinä sää kylmeni talviseksi, ja kuun puolivälin jälkeen maassa oli lunta noin 20 cm; sekä keskilämpötila että sademäärä olivat varsin lähellä ajankohdan keskiarvoa (*taulukko 3*). **Helmikuussa** jatkui talvinen sää, mutta kuun viimeisellä viikolla ilma lauhtui äkkiä. Helmikuu oli jopa hieman keskimääräistä kylmempi mutta vähäsateinen.

Maaliskuun alussa sää kylmeni uudelleen, ja ajoittain satoi lisää lunta. Kaikkiaan kuu oli leuto, ja keskilämpötila oli hieman vertailujakson keskiarvoa korkeampi. Sademäärä oli noin puolet ajankohdan keskiarvosta. Leutoina, tuulisina päivinä lumi suli ja peltoalueet alkoivat olla lumettomia. **Huhtikuu** oli hieman keskimääräistä lämpimämpi, ja kuun puolivälissä oli päivällä kesäisen lämmintä. Sademäärä jäi alle ajankohdan keskiarvon. **Toukokuussa** viileä ja lämmin sää vuorotteli, ja ennen kuun puoliväliä päivällä lämpötila oli jopa hellelukemissa; keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. Sademäärä oli selvästi ajankohdan keskiarvoa suurempi. Toukokuun lopulla sää oli lämmin ja pääosin poutainen.

Kesäkuussa jatkui lämmin ja poutainen sääjakso. Kesäkuu oli ennätysellisen lämmin, ja keskilämpötila oli lähes viisi astetta vertailujakson keskiarvoa korkeampi. Sademäärä oli selvästi keskiarvoa alempi, mutta kuun lopulla sade tuli ukkoskuuroissa, ja paikallisesti erot saattoivat olla suuria. **Heinäkuussa** jatkui helteinen ja poutainen sää lähes kuun loppuun saakka, ja useana päivänä lämpötila oli 30 °C tai jopa hieman sen yli. Keskilämpötila oli selvästi korkeampi kuin keskiarvo, ja sademäärä oli selvästi alle keskiarvon. **Elokuun** alussa kuuma ja kuiva säätyyppi väistyi, ja sää oli epävakaainen ja viileä lähes koko kuun. Sademäärä oli lähes koko maassa yli 100 mm mutta alempi esimerkiksi lounaissaaristossa. Turussa keskilämpötila oli keskiarvon mukainen. Sademäärä oli selvästi yli keskiarvon, ja kuun keskivaiheilla oli pitkä runsassateinen jakso.

Syyskuussa lämpötila vaihteli lämpimästä viileään, ja keskilämpötila oli lähellä keskiarvoa. Sadepäiviä oli vähän ja sademäärä oli keskiarvoa alempi, mutta sateet

tulivat runsaina kuuroina, ja paikalliset erot saattoivat olla suuria. **Lokakuu** oli lauha, ja sademäärä oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. **Marraskuussa** sää vaihtui alkupuolen harvinaisen lauhan jakson jälkeen talviseksi, ja keskilämpötila oli hieman ajankohdan keskiarvoa korkeampi. Sademäärä jäi selvästi alle keskiarvon, ja kuun lopussa maa oli lumeton.

Joulukuussa sää oli talvinen lukuun ottamatta puolivälin lauhaa jaksoa. Jouluna satoi runsaasti lunta, ja vuosi vaihtui talvisessa pakkassäässä. Kuun keskilämpötila oli pakkaslukemissa ja keskimääräistä alempi. Sademäärä oli selvästi keskimääräistä alempi.

Vuoden 2021 keskilämpötila oli Turussa korkeampi kuin vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020. Sademäärä jäi keskimääräistä alemmaksi. Useana kuukautena sademäärä jäi keskimääräistä pienemmäksi, eivätkä touko- ja elokuun tavallista runsaammat sateet tasottaneet tilannetta.

TAULUKKO 3. Turun säätietoja vuodelta 2021 sekä normaalijaksoilta 1981–2010 ja 1991–2020. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisten automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista.

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2021	-3,7	-5,8	0,5	4,7	10,4	19,1	21,2	16,0	10,3	8,6	2,0	-5,3	6,5*
(°C)	1991–2020	-3,8	-4,5	-1,3	4,1	10,0	14,4	17,5	16,2	11,3	5,7	1,5	-1,5	5,8*
	1981–2010	-4,4	-5,2	-1,6	4,0	10,2	14,5	17,5	16,0	10,9	5,9	0,8	-2,6	5,5*
Sademäärä	2021	63	12	22	23	71	19	40	137	52	74	43	39	595 [#]
(mm)	1991–2020	58	42	39	32	35	55	74	73	59	73	71	73	684 [#]
	1981–2010	61	42	43	32	39	59	79	80	64	78	76	70	723 [#]

* lämpötilojen keskiarvo, [#] sademäärien summa

4. ALUEEN VESISTÖKUORMITUS

4.1. Kalankasvatus

Loukeenkariin eteläpuolisen alueen kalankasvatustoiminnassa vuosittain käytettävä rehu saa sisältää enintään 2 600 kiloa fosforia ja 20 000 kiloa typpeä. Lupamääräysten mukaan kasvatuksessa on käytettävä rehuja, joiden ravinnepitoisuudet ovat mahdollisimman pienet, ja ruokinnassa on pyrittävä mahdollisimman pieneen rehukertoimeen.

Loukeenkariin eteläpuolinen laitos sijaitsee Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelman vesienhoidon toimenpideohjelman mukaisesti alueella, jossa se aiheuttaa mahdollisimman vähän kuormitusta tai haittaa vesien käyttäjille ja vesiluonnon suojeluarvoille eikä kalankasvatustoiminta ole ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa, jos vesimuodostuman ekologinen tila pysyy hyvänä eikä estä tyydyttävässä tilassa olevien ympäröivien vesimuodostumien veden laadun paranemista.

Altaat ovat meressä toukokuusta lokakuuhun, minkä jälkeen ne nostetaan maalle. Laitoksella kasvatetaan teuraskalojen viimeinen kasvukausi. Perkaukset ja kalojen

siirto ajoittuvat pääosin lokakuun ja tammikuun väliselle ajanjaksolle. Perkaukset tehdään yli 20 kilometrin etäisyydellä laitoksesta.

Etelä-Suomen Aluehallintaviraston myöntämä lupa on voimassa 31.12.2023 saakka. Jos luvan saaja jatkaa kalankasvatustoimintaa vuoden 2023 jälkeen, uusi lupahakemus on saatettava vireille aluehallintavirastossa viimeistään 31.10.2022.

Lähimmät kalankasvatuslaitokset sijaitsevat noin 5–6 kilometrin etäisyydellä kaakossa (Lännenpuolen Lohi Ky).

Loukeenkariin laitos tuotti Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietojen mukaan vuonna 2021 yhteensä 300 000 kiloa kalaa, josta aiheutunut fosforikuormitus oli 1 145 kiloa ja typpikuormitus 11 250 kiloa (*taulukko 4*). Vuorokausikuormitus oli keskimäärin noin kuusi kuukautta (180 d) kestävä kasvatuskauden aikana 6,4 kiloa fosforia ja noin 63 kiloa typpeä. Tuotanto oli hieman suurempi ja kuormitus hieman pienempi (1 %) kuin vuotta aiemmin (*taulukko 5*). Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietojen mukaan laitos toimi lupaehtojen puitteissa.

Vuosien 2014–2021 aikana kuormitus on ollut suurimmillaan kolmen viimeisen vuoden (v. 2019–21) aikana.

TAULUKKO 4. Kalankasvatuslaitoksen tuotanto ja kuormitus Loukeenkariilla vuonna 2021. Tiedot: Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Nro Ely	Laitos	Sijainti	Lisäkasvu kg/a	Fosforikuormitus kg/a	Typpikuormitus kg/a
460	Lännenpuolen Lohi Oy	Loukeenkari*	300 000	1 145	11 250

*Laitos on vuokrattu Utskärs Fisk Ab:lle.

TAULUKKO 5. Kalankasvatuksen tuotanto ja ravinnekuormitus Loukeenkariilla vuosina 2014–2021. Tiedot: Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Vuosi	Lisäkasvu kg	fosfori (kg)	Kuormitus typpi (kg)
2014	254 385	1 013	10 396
2015	210 356	979	9 295
2016	258 928	994	10 040
2017	265 420	926	9 498
2018	296 800	1 053	10 670
2019	305 000	1 160	11 197
2020	297 000	1 157	11 405
2021	300 000	1 145	11 250

4.2. Muu kuormitus

Kustavin alueella on runsaasti haja- ja loma-asutusta, joiden aiheuttamaa kuormitusta on vaikea arvioida. Loukeenkariin laitos sijaitsee etäällä kaikesta haja- ja loma-asutuksesta, sillä yli kahden kilometrin säteellä ei sijaitse loma- tai muuta asutusta.

Fosforin taustapitoisuudet ovat Saaristomerellä ja Selkämerellä kohonneet huomattavasti viime vuosikymmeninä, mikä ilmeisesti peittää paikallisen kuormituksen

pienenemisen. Saaristomerelle kuormitusta aiheuttaa jokivesien mukana tuleva hajakuormitus sekä idän suunnasta tuleva kuormitus.

5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

5.1. Veden laadun tutkimus

Elokuu (30.8.)

Pintaveden (1 metri) lämpötila oli elokuun lopussa noin 15-16°C. Vesi ei ollut selkeästi lämpötilakerrostunut yhdelläkään havaintopaikoista. Suurimmillaan pintaveden ja pohjan läheisen veden lämpötilaero oli noin 2,5 astetta kahdella syvimmällä paikalla (LL10 ja LL6). Kerrostumattomuudesta johtuen pohjan läheinen happitilanne oli hyvä kaikilla paikoilla, ja happipitoisuudet olivat optimaalisia esim. lohesukuisille kaloille. Vesi oli pääosin hieman suolaisempaa pohjan tuntumassa. Vertikaaliset ravinnepitoisuuserot olivat typen osalta pieniä. Kokonais- ja fosfaattifosforipitoisuudet hieman kasvoivat pohjaa kohti. Suurimmillaan (33 µg/l) kokonaisfosforin pitoisuus oli havaintopaikoilla LL1 ja LL3 pohjan tuntumassa. Havaintopaikat ovat laitoksen lähiasemia (100-130 m).

Näkösyvytydet olivat välillä 2,5-4,0 metriä. Näkösyvyys oli selvästi suurin luoteisimmalla vertailualueella LL11 ja myös Tiuskrunnin luoteispuolella näkösyvyys oli hieman muuta tutkimusaluetta suurempi. Muiden paikkojen osalta näkösyvyserot olivat pieniä. Tarkkailun yhteydessä tehtiin myös levärunsauden arviointia. Runsausluokitus oli kaikilla paikoilla 1 (vähän levää).

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 24-28 µg/l (laitosalueen lähipisteillä 25-28 µg/l), typpipitoisuudet välillä 320-350 µg/l (laitosalueen lähipisteillä 330-350 µg/l) ja tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet 2,6-4,9 µg/l (laitosalueen lähipisteillä 2,6-3,7 µg/l, kuva 4). Alueelliset pitoisuuserot olivat melko pieniä. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla rehevällä tasolla (pitoisuus 24-80 µg/l). Tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet olivat puolestaan kaikilla paikoilla lievästi rehevällä tasolla (pitoisuus 2-<5 µg/l). Vesi ei ollut selkeästi rehevintä yhdelläkään paikoista. Klorofyllipitoisuus oli suurin vertailualueella Porkankarin kaakkoispuolella. Typpipitoisuuserot olivat pieniä eivätkä merkittävästi eronneet laitoksen lähipaikkojen ja vertailupaikkojen välillä. Fosforipitoisuus oli suurin laitoksen luoteispuolella havaintopaikalla LL3 (etäisyys 130 metriä), missä myös pintaveden ammoniumtypen pitoisuus oli lievästi kohonnut. Tuuli oli kuitenkin pohjoisenpuoleista, joten laitoksen vaikutusta lievästi kohonneisiin pintapitoisuuksiin ei voitu todeta.

Pintaveden epäorgaanisten ravinteiden määrät olivat pieniä. Ammoniumtypen pitoisuus pintavedessä oli suurin (21 µg/l) havaintopaikalla LL3 laitoksen luoteispuolella ja nitraatti/nitriittitypen ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat suurimmat (molemmat 9 µg/l) tausta-alueella tutkimusalueen luoteisimmassa osassa (LL11). Pohjan tuntumassa epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet olivat pääosin hieman pintavettä suurempia mutta hyvästä happitilanteesta johtuen suuria pitoisuusnousuja ei ollut. Porkankarin alueella (LL9) ammoniumtypen pitoisuus (31 µg/l) oli tutkimus-

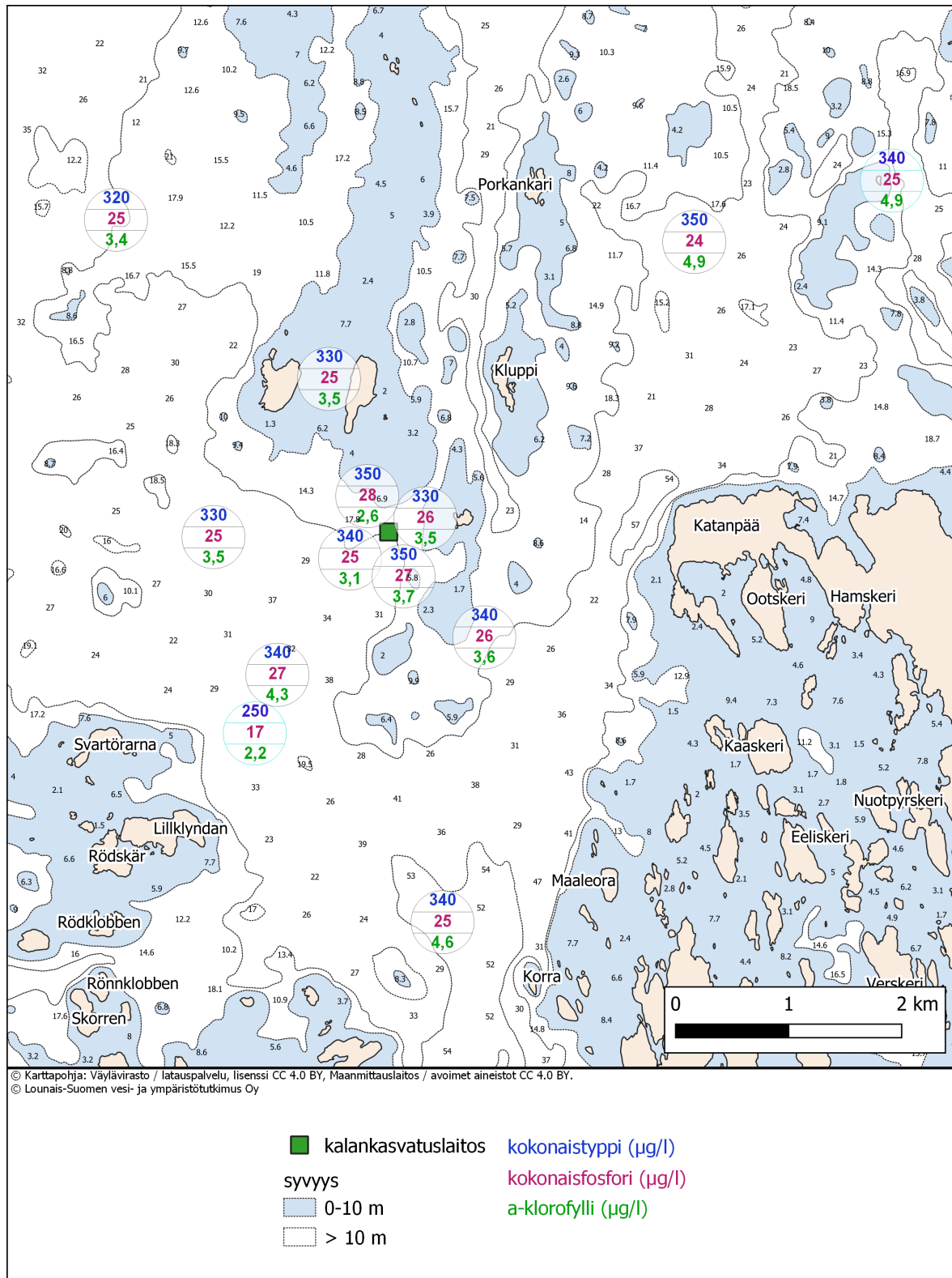
alueen suurin (10 metrin syvyydessä). Fosfaattifosforin osalta pohjan läheinen pitoisuus oli suurin (13 µg/l) syvimmällä paikalla LL10 Kihdin pohjoisosassa.

Elokuun lopun veden laadun tutkimuksen perusteella rehevyytasoerot havaintopaikkojen välillä olivat melko pieniä eikä laitostoiminnan vaikutusta ollut havaittavissa. Pohjan läheiset kokonaisfosforin pitoisuudet olivat kuitenkin suurimmat kahdella laitoksen lähipaikalla LL1 ja LL3.

Loukeenkarin laitoksen veden laadun tarkkailu alkoi elokuussa 2014 ja veden laatua on sen jälkeen tutkittu vuosittain kerran tai kahdesti kesäkauden aikana. Vuosien 2014–20 loppukesän keskimääräiseen verrattuna fosforipitoisuudet olivat keskimäärin 30 %, typpipitoisuudet 20 % ja klorofyllipitoisuudet 36 % suurempia. Myös esimerkiksi Kustavin merialueen tarkkailuun kuuluvan Ströömin pohjoispuolisen Mustaklupun (STRM 167) alueella kesän (heinä-elokuu) keskiarvona fosforipitoisuus oli 25 % ja typpipitoisuus 13 % pitkäaikaikeskiarvoa suurempi. Suuria klorofyllipitoisuuksia selittää, että kesä-heinäkuussa oli pitkään ennätyksellisen lämmintä, mikä edesauttoi kasviplanktontuotannon kasvua.

Pintavesien ekologisen luokituksen veden kemiallisen tilan luokkarajoihin (*taulukko 6*) verrattuna sekä fosfori-, typpi- että klorofyllipitoisuudet olivat tyydyttävässä luokassa kaikilla paikoilla. Näkösyvyyydet olivat välttävissä luokassa lukuun ottamatta ulointa paikkaa LL11, missä myös näkösyvyys oli tyydyttävässä luokassa. Luokitus oli selvästi heikentynyt vuoteen 2020 verrattuna, jolloin kaikki typpipitoisuudet ja useimmat fosforipitoisuudet ja näkösyvyyydet olivat hyvässä luokassa. Klorofyllipitoisuudet olivat myös vuonna 2020 pääosin tyydyttävässä luokassa. Luokitusta heikentää näytteenottojen määrä, sillä erityisvuosina (pohjaeläimet, päällylsyvät) näytteet otetaan vain kertaalleen loppukesällä, jolloin yleensä sekä ravinne- että varsinkin klorofyllipitoisuudet ovat suurimmillaan ja korostuvat tulkinnessa. Myös Kustavi-Iniön merialueella vuonna 2021 kesäkauden keskiarvona ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat lähinnä tyydyttävällä ja näkösyvyyydet välttävällä tasolla.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen leväkatsausten ja Suomen ympäristökeskuksen levätilannekatsausten mukaan helteet edistivät sinilevien kasvua alkukesällä. Saaristomerien sisäosissa ja varsinkin välisaariston alueella sinilevät runsastuivat kesäkuun viimeisellä viikolla. Heinäkuun puolivälissä sinilevätilanne heikkeni edelleen ja niitä havaittiin jo koko Saaristomerien alueella. Sinilevän määrä oli merialueilla huipussaan poikkeuksellisesti jo heinäkuun puolivälissä. Tuulisten säiden seurauksena levätilanne koheni heinäkuun lopussa, joskin paikoitellen niitä esiintyi vielä runsaasti suojaisemmissa saariston osissa. Heinäkuun lopusta elokuun loppuun sinilevätilanne oli normaalia parempi.



KUVA 4. Tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet sekä pintaveden (1 m) kokonaistyyppi- ja -fosforipitoisuudet Loueänkari kalankasvatuslaitoksen vesistötarkkailussa 30.8.2021. Vertailupisteiltä näytteet 23.8.2021.

TAULUKKO 6. Loukeenkarin merialueen fosfori (P)- ja typpi (N) -pitoisuudet (1 m, µg/l), klorofyllipitoisuus (Klor, koonta, µg/l) ja näkösyvyys (m) elokuussa 2021 sekä sijoittuminen ekologisen tilan luokkarajoihin (2012). Havaintopaikat kuuluvat pääosin Lounainen ulkosaaristo -pintavesityyppiin mutta osa havaintopaikoista on aivan Lounainen ulkosaaristo ja Åland ytterskärgård -pintavesityypin raja-alueella. Kaikkia havaintopaikkoja on kuitenkin tässä verrattu Lounaisen ulkosaariston raja-arvoihin.

	P	N	Klor	näkösyvyys
<u>Lounainen ulkosaaristo</u>				
LL1	27	350	3,7	2,5
LL2	26	330	3,5	2,8
LL3	<u>28</u>	350	2,6	2,8
LL4	25	340	3,1	2,8
LL5	26	340	3,6	2,8
LL6	27	340	4,3	2,8
LL7	25	330	3,5	3,0
LL8	25	330	3,5	3,5
LL9	24	350	4,9	2,6
LL10	25	340	4,6	2,5
LL11	25	320	3,4	4,0

Luokka:

Erinomainen

Hyvä

Tyydyttävä

Välttävä

Huono



Tulos on kahden luokan rajalla

xx

5.2. Pohjaeläin- ja pohjan laadun tutkimus

5.2.1. Pohjan laatu

Pohjaeläinasemien syvyydet vaihtelivat välillä 17-38 metriä (*taulukko 7*). Pohjien laatu vaihteli savesta soransekaiseen saveen ja hiekkaan. Asemilla 4 ja 6 kaikki nostot vuosivat pohjan soraisuuden takia ja myös asemalla 9 nostot vuosivat vähän. Myös vuosina 2015 ja 2012 aseman 6 nostot vuosivat. Lähes kaikilla asemilla sedimentin pinta oli hapekkaan ruskea. Mustia sedimenttikerrostumia ei havaittu. Asemalla 7 vertailualueella yksi nostoista poikkesi muista, sillä näyte haisi rikkivedyltä. Vuoden 2015 tutkimuksessa mustaa sedimenttiä tai rikkivedyn hajua ei todettu yhdelläkään asemista. Asemalla 3 oli sedimentissä mustia raitoja, joita ei ollut havaittavissa enää vuonna 2021. Myöskään vuoden 2018 suppeassa pohjaeläintutkimuksessa pohjan hapettomuudesta kertovaa mustaa sedimenttiä tai rikkivedyn hajua ei ollut yhdelläkään asemista.

Pohjaeläinasemien etäisyydet laitokseen on esitetty taulukossa 7. Lähimpänä laitosta sijaitsivat asemat 1 ja 4.

Pohjan laadun asemien syvyydet vaihtelivat välillä 13-33 metriä. Pohjan läheiset happipitoisuudet olivat välillä 9,1-9,8 mg/l, joten happitilanne oli hyvä kaikilla paikoilla. Pohjan laadun asemalla 8 (vastasi pohjaeläinasemaa 7) etäällä laitoksesta tuntui ainakin ajoittaisesta hapen puutteesta kertovaa rikkivedyn hajua. Pohjat olivat kovaa, soran tai hiekansekaista savea, joissa kaikissa oli ruskea hapekas pintakerros. Asemalla 9 pohja oli hiekkaa. Vertailuasemaa 8 (etäisyys 3 km) lukuun ottamatta hapen puutteesta kertovia merkkejä (tummat/mustat kerrostumat, rikkivedyn haju) ei ollut.

5.2.2. Pohjaeläimistön koostumus

Pohjaeläinten lajimäärä vaihteli välillä 7-16, yksilömäärä 361-5488 yks/m² ja biomassa 23-242 g/m² (*taulukko 8, kuva 9*). Lajiluku, yksilömäärä ja biomassa olivat selvästi suurimmat asemalla 6 Harun eteläpuolella 1,4 km laitoksesta kaakkoon. Yksilömäärä oli pienin asemalla 3 laitoksesta 1,3 kilometriä lounaaseen ja biomassat olivat pienimmät asemilla 8 (2,3 km lounaaseen) ja 3.

Yhteensä esiintyi 24 lajia tai lajiryhmää (*liite 3*). Yleisimpinä lajeina olivat toleranttiset lajit (herkkyysarvo 5), liejusimpukka (*Limecola balthica*) ja *Marenzelleria sp* – monisukasmato, joita esiintyi kaikilla asemilla. Asemaa 3 lukuun ottamatta kaikilla asemilla esiintyi myös vaeltajakotiloita (*Potamopyrgus antipodarum*, herkkyysarvo 15 eli erittäin herkkä). Yleisenä esiintyivät myös sukkulakotilot (*Ecrobia/Peringia*), mitkä luetaan toleranteiksi lajeiksi.

Likaantuneisuuden ilmentäjiä, Suomen ympäristökeskuksen luokituksen mukaan erittäin toleranteja (herkkyysarvo 1) harvasukasmatoja (*Oligochaeta*), esiintyi kaikilla muilla paitsi asemilla 2 ja 3 (*kuva 7*). Myös surviaissääsken toukat ovat erittäin toleranteja likaantuneisuuden ilmentäjiä, erityisesti laji *Chironomus plumosus*, jota esiintyi vain asemalla 5 (2,4 km laitoksesta). Muita surviaissääsken toukkia esiintyi

melko harvalukuisesti useimmilla asemilla. Asemilla 4 ja 8 ei esiintynyt lainkaan surviaissääsken toukkia.

Puhtaan pohjan ilmentäjälajia, makkaramatoa (*Halicryptus spinulosus*, herkkyysarvo 15) esiintyi viidellä asemalla (asemat 1, 5, 7, 8 ja 9, kuva 8). Vuonna 2015 makkaramatoja esiintyi kahdeksalla asemalla. Erittäin herkkää lajia (herkkyysarvo 15), valkokatkaa (*Monoporeia affinis*) esiintyi neljällä (1, 3, 5 ja 7) ja vuonna 2015 viidellä asemalla. Sen lähilajia, merivalkokatkaa (*Pontoporeia femorata*) ei tavattu. Herkkää lajia, *Cyanophthalma obscura* -viherlimamatoa (ennen *Prostoma obscurum*) esiintyi hyvin harvalukuisena asemalla 6. Erittäin herkkiä luettavia raakkuäyriäisiä (Ostracoda) esiintyi viidellä asemalla (1, 2, 3, 7 ja 8), kun niitä vuonna 2015 esiintyi kaikilla asemilla.

5.2.3. Pohjaeläinten yksilömäärät

Pohjaeläinten yksilömääriä vallitsivat yleisimmin (5 asemaa) monisukamadot (Polychaeta, kuvat 5 ja 9, liite 2). Monisukamadoista selvästi runsaimpina esiintyi *Marenzelleria* sp. Asemilla 1, 2 ja 3 laitoksesta lounaaseen vallitsivat liejusimpukat ja asemalla 6 Harun eteläpuolella sinisimpukat (*Mytilus trossulus*). Vuonna 2015 liejusimpukat vallitsivat useimmilla asemilla.

Harvasukasmatoja (Tubificidae) esiintyi eniten (537 ja 654 kpl/m²) asemilla 6, 9 ja 7, eli 1,4–3 kilometrin etäisyydellä laitoksesta. Vuonna 2015 maksimimäärät olivat selvästi suurempia (1000–1172 kpl/m²) asemilla 4 ja 6.

Valkokatkan yksilömäärät olivat pieniä, samaa luokkaa kuin vuonna 2015, ja vaihtelivat välillä 10–88 kpl/m². Eniten niitä oli asemalla 8. Myös makkaramadon yksilömäärät olivat pieniä ja vaihtelivat välillä 29–78 kpl/m². Vuonna 2015 sitä esiintyi hieman runsaammin. Myös raakkuäyriäisten yksilötiheydet olivat pieniä, eniten (98 kpl/m²) niitä oli uloimmalla asemalla 7, kuten vuonna 2015. Vuonna 2015 raakkuäyriäisten yksilötiheydet olivat selvästi suurempia (86–1266 kpl/m²).

Vuoteen 2015 verrattuna pohjaeläinten yksilömäärät olivat laskeneet kaikilla muilla paitsi asemalla 6 Harun eteläpuolella. Asemalla 6 yksilömäärä on ollut suurimmillaan vuoden 2018 suppeassa tutkimuksessa. Asemalla 3 yksilömäärät ovat jyrkästi vaihdelleet tutkimusvuosien aikana. Asemilla 4 ja 6 nostot vuosivat, mikä voi vaikuttaa yksilömääriin. Yksilömäärien muutokset johtuivat lähinnä liejusimpukoiden ja raakkuäyriäisten tiheydessä tapahtuneista muutoksista, asemalla 4 myös kotiloiden ja monisukamatojen ja asemalla 6 sinisimpukoiden määrät ovat vaihdelleet.

5.2.4. Pohjaeläinten biomassat

Liejusimpukka muodosti suurimman osuuden pohjaeläinten kokonaisbiomassoista kaikilla muilla paitsi asemilla 4 ja 6, joissa 60–70 % biomassasta muodostui sinisimpukoista (liite 2). Kilkki (*Saduria entomon*) saattaa suurikokoisena lajina harvalukuisenakin nostaa merkittävästi biomassoja. Kilkkiä esiintyi yhteensä viidellä asemalla, joista asemilla 1, 2 ja 8 se muodosti noin 8 % kokonaisbiomassasta.

Vuoteen 2015 verrattuna pohjaeläinten biomassassa oli selvästi laskenut asemilla 5 ja 8, ja noussut asemalla 6. Biomassan lasku asemilla 5 ja 8 johtui lähinnä liejusimpukan ja nousu asemalla 6 sinisimpukan biomassan ja määrän muutoksista.

5.2.5. *Liejusimpukan kokoluokkajakauma*

Liejusimpukoita esiintyi kaikilla asemilla. Kokoluokkajakaumat olivat yhtenäisimmät asemilla 5 ja 9, joissa esiintyi 17–18 kokoluokkaa. Asemat sijaitsivat etäällä laitoksesta. Myös asemilla 1 (lähinnä laitosta) ja 2 esiintyi melko runsaasti kokoluokkia. Epäyhtenäisimmät kokoluokat olivat asemilla 3 ja 8 (*kuva 6*). Asemilla 3 ja 7 varsinkin pienet simpukat olivat vähentyneet vuoteen 2015 verrattuna. Asemalla 4 melko lähellä (800 m) laitosta sen luoteispuolella kokoluokkien määrä on hitaasti kasvanut vuosien 2015, 2018 ja 2021 välillä. Asemalla 2 kilometri laitoksesta lounaaseen kokoluokkien määrä on pysynyt melko vakiona viimeisen kolmen tutkimusvuoden aikana. Asemalla 1 kokoluokkia oli hieman vähemmän kuin vuonna 2015. Simpukkapopulaatioiden epäyhtenäisyys ja useiden kokoluokkien puuttuminen saattaa olla merkki syvänteiden ajoittain huonosta happitilanteesta, joka estää tiettyjen ikäluokkien syntymisen tai hengissä pysymisen ja kehityksen. Loukeenkarin alueella kuitenkin pohjat ovat niin kovia, että liejusimpukan epäyhtenäiset kokoluokkajakaumat eivät välttämättä kerro pohjan kärsivän hapen puutteesta vaan siitä, että pohja ei ole optimaalinen pehmeä pohja liejusimpukan esiintymiselle.

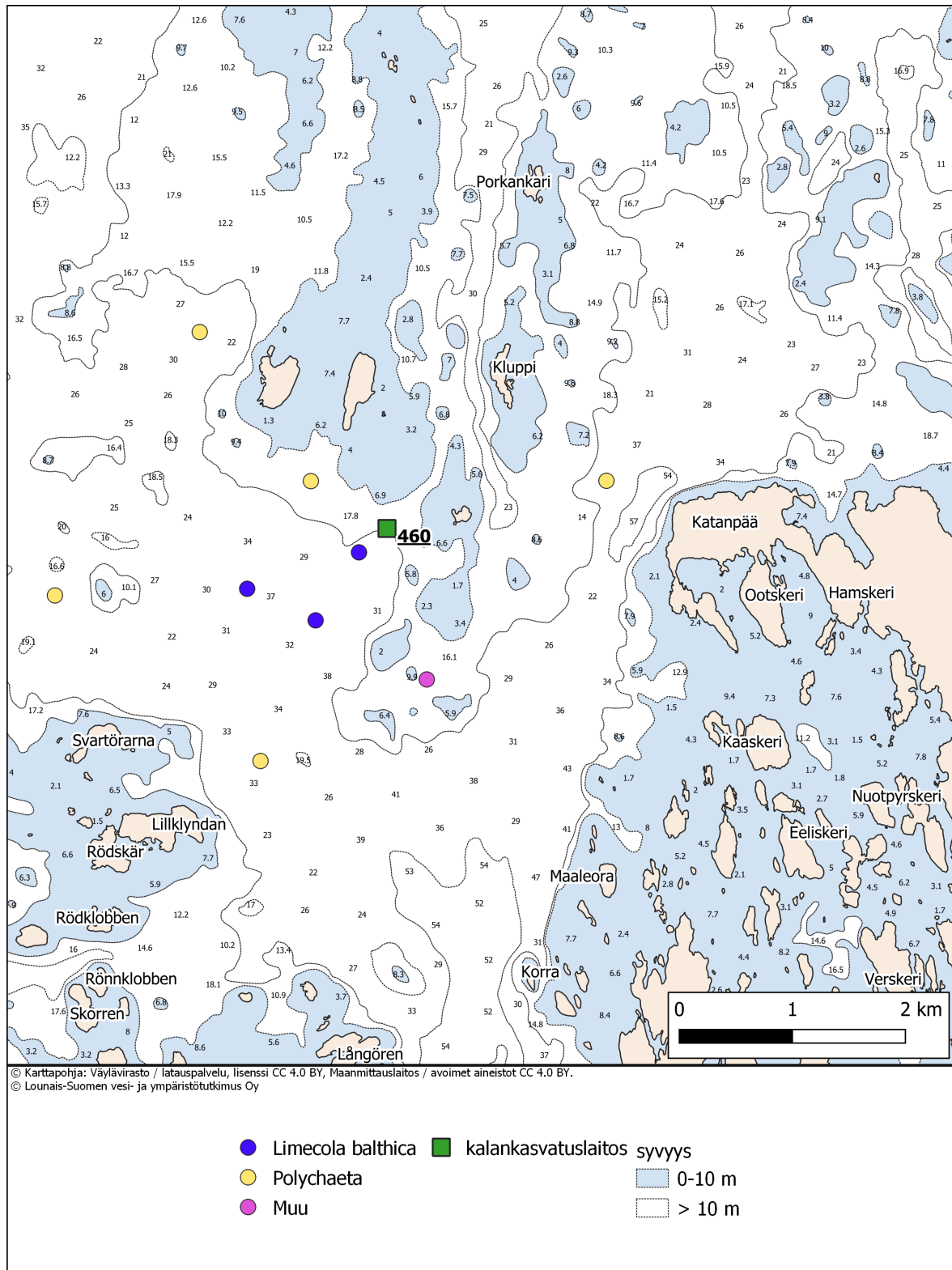
Vuoteen 2015 verrattuna suuria muutoksia ei ollut tapahtunut liejusimpukoiden kokoluokkajakaumissa. Eniten jakauma on vaihdellut asemalla 3 (v. 2015 12, vuonna 2018 17 ja vuonna 2021 8 kokoluokkaa).

TAULUKKO 7. Asemien syvyys ja pohjan laatu sekä sijainti v. 2021 pohjaeläin- ja pohjanlaadun tutkimuksessa.

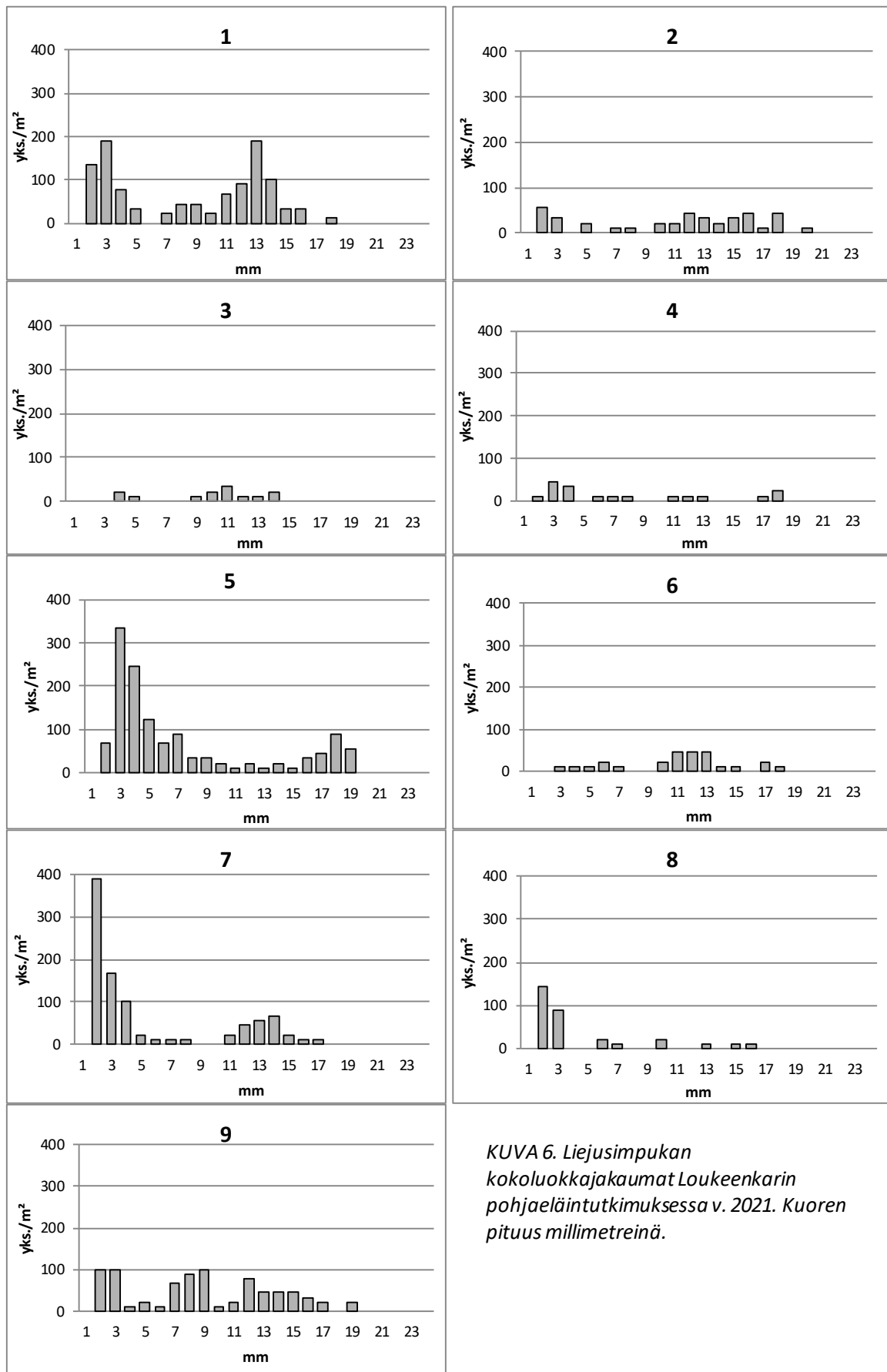
Asema Syvyys Pohjan laatu			Huomautuksia	Koordinaatit	
m				ETRS-TM35FIN	
Pohjaeläintutkimus				itä	pohj.
1	24	Savi/hiekka. Pinta ruskea, alta harmaa.	Etäisyys 320 m SW laitoksesta	177805	6733615
2	38	Savi/hiekka. Pinta ruskea, alta harmaa.	Etäisyys 1 km SW laitoksesta	177421	6733012
3	36	Savi/hiekka. Pinta ruskea, alta harmaa.	Etäisyys 1,3 km SW/W laitokses	176815	6733292
4	17	Savi/sorasekainen savi/hiekka. Harmaa.	Nostot vuosivat. 800 m W/NW.	177379	6734247
5	33	Sorasekainen savi/hiekka. Pinta ruskea, alta harmaa.	Etäisyys 2,4 km NW laitoksesta.	176395	6735569
6	20	Sorasekainen savi/hiekka. Harmaa/ruskea.	Nostot vuosivat. 1,4 km SE/S.	178405	6732488
7	27	Hiekka. Pinta ruskea, alta harmaa. Rikkivedyn haju yhdessä nostossa.	Yksi näyte poikkesi. Etäisyys 3 km W/SW laitoksesta.	175113	6733233
8	33	Hiekka. Pinta ruskea.	Etäisyys 2,3 km S/SW	176933	6731765
9	33	Savi/sorasekainen savi/hiekka. Harmaa/ruskea.	Nostot vuosivat vähän. 2 km	179996	6734250
Pohjan laadun tutkimus					
LOU1	17	Kova, hiekkainen savi. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,1 mg/l.	Etäisyys laitokseen 120 m.	178093	6733949
LOU2	18	Hiekka/savi. Kova. Pinta ruskea, alta harmaa. Järvimalmia. Happi 9,4 mg/l.	Etäisyys laitokseen 180 m.	177918	6733955
LOU3	23	Hiekkainen savi. Kova. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,5 mg/l.	Etäisyys laitokseen 170 m.	177908	6733735
LOU4	20	Hiekkainen savi. Kova. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,7 mg/l.	Etäisyys laitokseen 160 m.	178180	6733726
LOU5	13	Kova, sorainen savi. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,6 mg/l.	Etäisyys laitokseen 370 m.	178307	6734101
LOU6	15	Kova, sorainen savi. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,4 mg/l.	Etäisyys laitokseen 470 m.	177694	6734132
LOU7 (PE 5)	33	Kova savi, hiekka. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,8 mg/l.	Etäisyys laitokseen 2,4 km.	176395	6735569
LOU8 (PE 7)	29	Pääosin hiekka. Pinta ruskea (1 cm), alla harmaata 5 cm, alinna mustaa. Happi 9,7 mg/l.	Etäisyys laitokseen 3 km. Rikkivedyn haju.	175114	6733235
LOU9 (PE 8)	33	Hiekkapohja, ruskea pinta. Happi 9,7 mg/l.	Etäisyys laitokseen 2,3 km.	176932	6731765
LOU10	24	Kova savi. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,6 mg/l.	Etäisyys laitokseen 380 m.	177736	6733555
LOU11	25	Hiekkainen savi. Kova. Pinta ruskea, alta harmaa. Happi 9,6 mg/l.	Etäisyys laitokseen 330 m.	178165	6733514

TAULUKKO 8. Asemien lajiluku, yksilömäärät ja biomassat Loukeenkarin pohjaeläintutkimuksessa vuosina 2012, 2015, 2018 ja 2021.

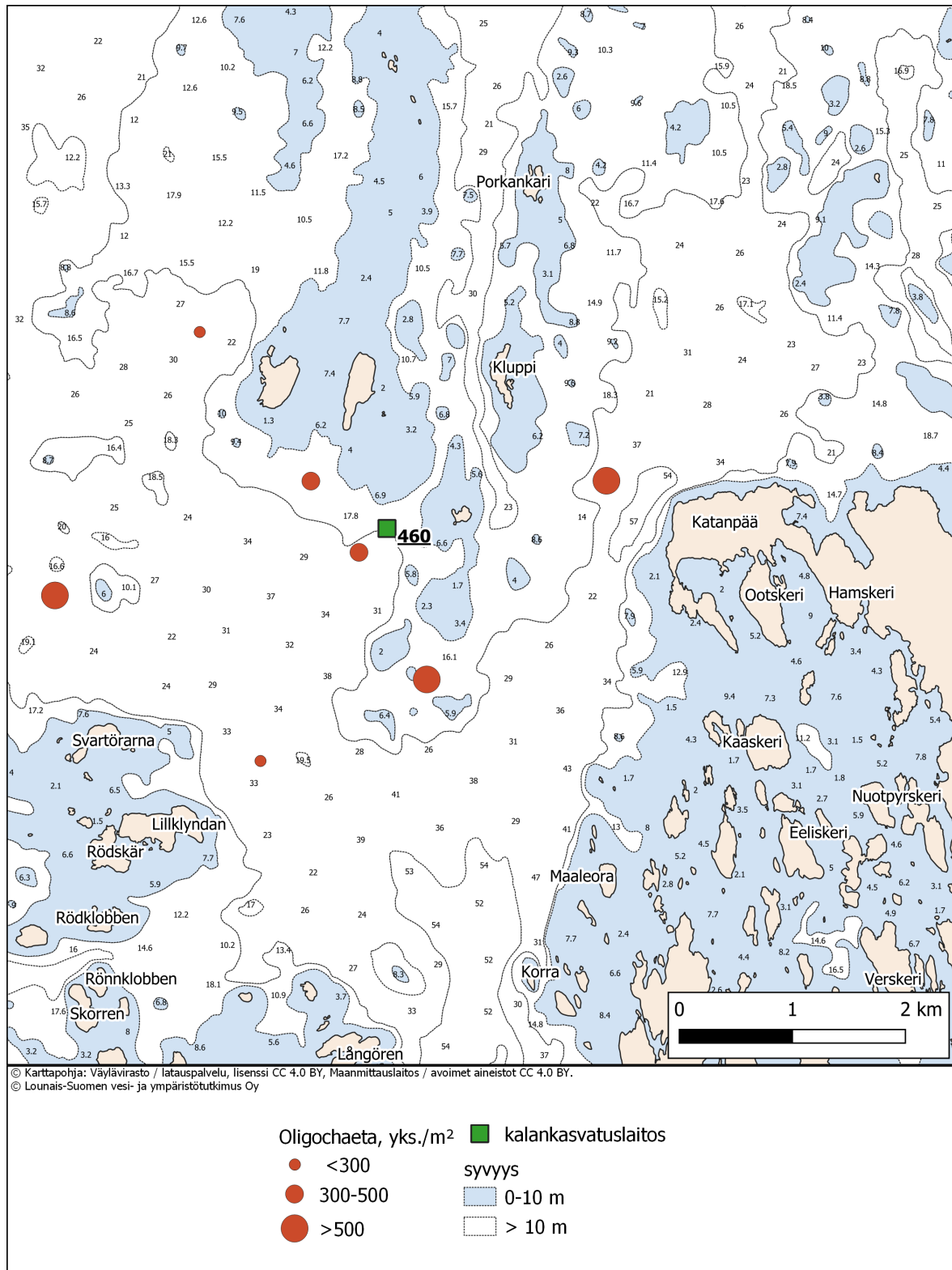
	2012			2015			2018			2021		
	näytteenotin: Ekman			näytteenotin: van Veen			näytteenotin: van Veen			näytteenotin: van Veen/Ekman		
asema	S kpl	N, kpl/m ² x	B, g/m ² x	S kpl	N, kpl/m ² x	B, g/m ² x	S kpl	N, kpl/m ² x	B, g/m ² x	S kpl	N, kpl/m ² x	B, g/m ² x
1	8	2044	187	13	3570	177				12	2773	174
2	9	744	91	9	1602	87	11	1465	117	9	713	119
3	7	644	59	5	922	39	14	2148	79	7	361	27
4	19	4644	154	18	5414	52	18	3271	47	13	2646	95
5	12	3344	368	11	3453	372				12	3066	189
6	17	5911	450	16	4500	160	17	7461	299	16	5488	242
7				10	4633	93				11	3076	77
8				12	2922	57				12	1025	23
9				9	2852	245				7	2363	147



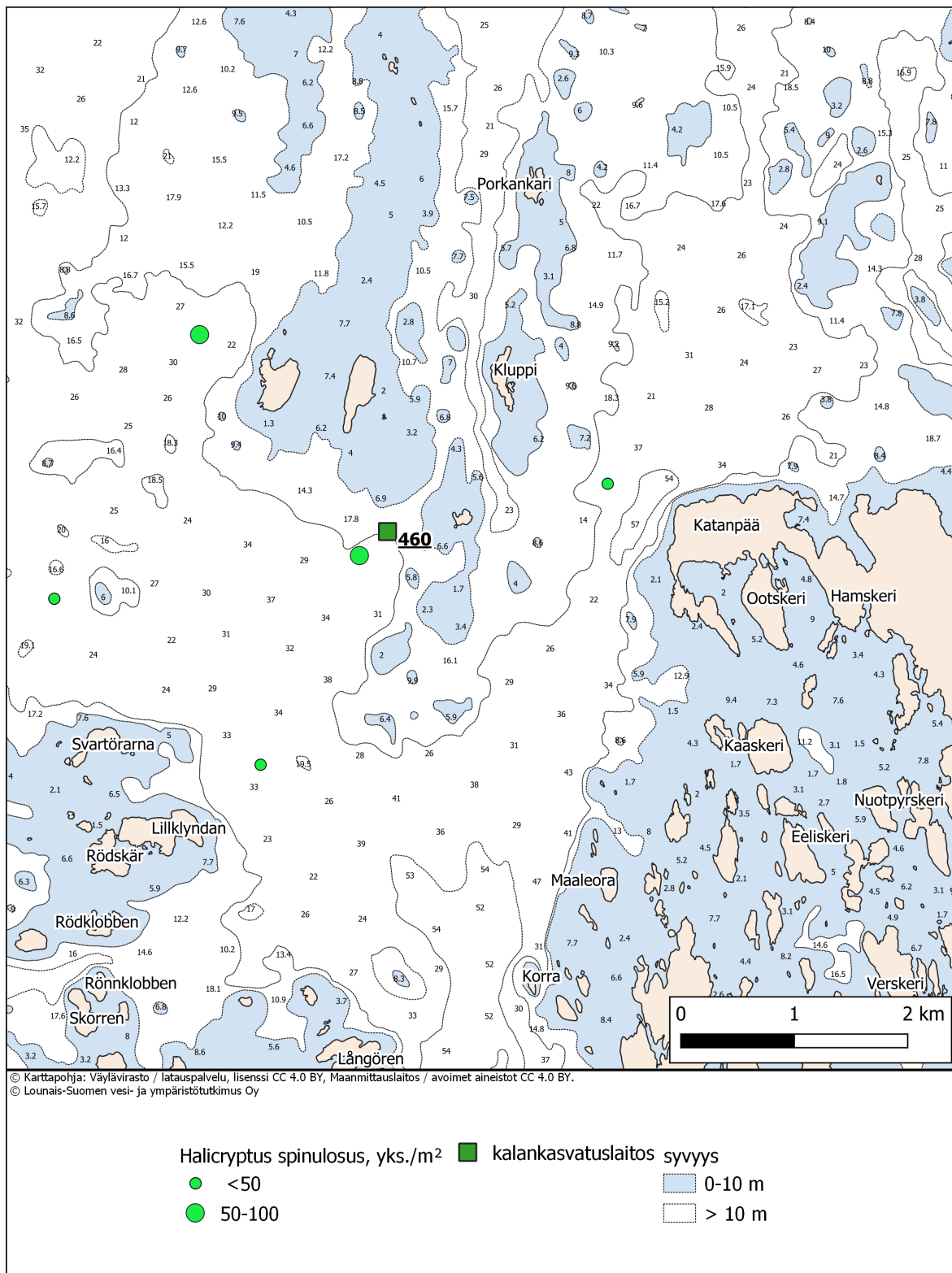
KUVA 5. Yksilömääriä dominoivat lajit Louheenkarin pohjaeläintutkimuksessa vuonna 2021.



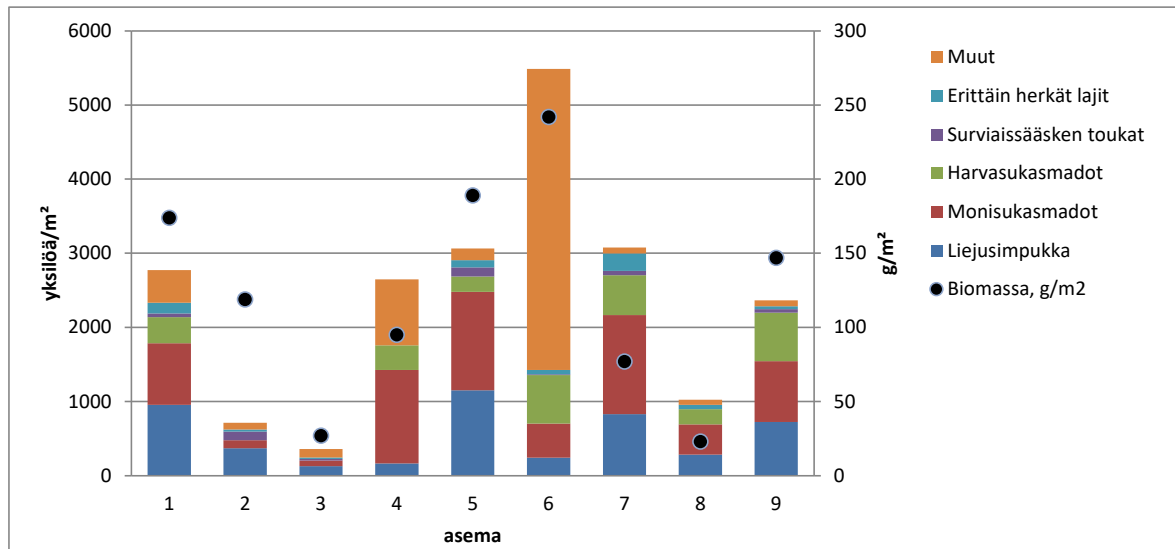
KUVA 6. Liejusimpukan kokoluokkajakaumat Loukeenkarin pohjaeläintutkimuksessa v. 2021. Kuoren pituus millimetreinä.



KUVA 7. Harvasukasmatojen (*Oligochaeta*) esiintyminen Loukeenkarin pohjaeläintutkimuksessa vuonna 2021.



KUVA 8. Makkaramadon (Halicryptus spinulosus) esiintyminen Loukeenkarin pohjaeläintutkimuksessa vuonna 2021.



KUVA 9. Eri lajien yksilömäärät ja asemakohtainen biomassa Loukeenkariin pohja eläintutkimuksessa v. 2021.

5.2.6. Pohjan tila

Pohjien tila vaihteli puolilikaantuneesta puoliterve/puolilikaantuneeseen (kuva 10). Asemilla 1, 3, 5 ja 8 pohjan tila oli puoliterve/puolilikaantunut. Asemilla 1, 5 ja 8 oli useita puoliterveen tai terveen pohjan lajeja mutta kohtalaisia määriä myös harvasukasmatoja. Asemalla 3 lajisto oli aiempaan tapaan niukka ja siellä esiintyi myös terveen pohjan lajeja. Valtaosan eläimistöä muodostivat kuitenkin puolilikaantuneen pohjan tyyppilajit liejusimpukka ja monisukasmadot.

Asemilla 2, 4, 6, 7 ja 9 pohja oli puolilikaantunut. Asemilla esiintyi niukasti terveen pohjan tyyppilajeja ja usealla asemalla harvasukasmatojen määrä oli melko suuri ja lieju- tai sinisimpukoita sekä *Marenzelleria* -monisukasmatoja esiintyi runsaasti.

Täysin terveitä tai puoliterveitä pohjia ei ollut.

5.2.7. Pohjan tilan muutokset

Pohjan tila oli pysynyt samana vuoteen 2015 verrattuna viidellä asemalla eli asemilla 1, 4, 5, 6 ja 9. Aseman 1 eläimistössä ei ollut tapahtunut juuri muutoksia ja aseman luokitus säilyi puoliterve/puolilikaantuneena. Vuoden 2012 alkutilaselvityksessä luokitus oli puoliterve. Myöskään asemalla 9 ei raakkuäyriäisten määrän laskua lukuun ottamatta ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia ja luokitus säilyi puolilikaantuneena. Asemilla 4 ja 6 luokitus on kaikkina tutkimusvuosina (2015, 2018 ja 2021) ollut puolilikaantunut ja asemalla 5 puoliterve/puolilikaantunut (vuodet 2012, 2015 ja 2021). Em. kolmella asemalla vuonna 2021 harvasukasmatojen määrä oli selvästi laskenut mutta luokitus pysyi vielä samana.

Pohjan tila oli kohentunut puolilikaantuneesta puoliterve/puolilikaantuneeksi asemilla 3 ja 8. Asemalla 3 puoliterveen pohjan lajit olivat runsastuneet, tosin lajisto oli

edelleen melko niukka. Vuoden 2018 suppeassa tutkimuksessa asema luokiteltiin puoliterveeksi, johon nähden tila oli taas hieman heikompi. Vuoteen 2018 verrattuna puoliterveen pohjan lajit olivat määrällisesti vähentyneet, liejusimpukoiden ja kauma heikentynyt ja kotiloiden määrä laskenut. Asemalla 8 harvasukasmatojen määrä oli selvästi laskenut.

Pohjan tila oli heikentynyt vuoteen 2015 verrattuna kahdella asemalla (2 ja 7). Asemalla 2 pohjan tila oli vuosina 2015 ja 2018 puoliterve kun luokitus oli vuonna 2021 puolilikaantunut (*taulukko 9*). Surviaissääsken toukkien määrä oli kasvanut ja puoliterve/terveen pohjan lajien määrä laskenut. Asemalla 7 tubificidae - harvasukasmatojen määrä oli yli kolminkertaistunut ja terveen/puoliterveen pohjan lajien (mm. makkaramadon ja raakkuäyriäisten) määrä laskenut. Asema luokiteltiin vuonna 2015 puoliterve/puolilikaantuneeksi ja vuonna 2021 puolilikaantuneeksi.

Vuoden 2012 laitospaikan alkutilaselvityksessä olivat mukana asemat 1–6. Näytteenottomenetelmä oli erilainen vuosien välillä (Ekman/van Veen), mikä voi hieman heikentää tulosten verrattavuutta. Asemia 4 ja 6 ei luokiteltu vuonna 2012, koska pohjaeläimistössä vallitsi kovan pohjan tyypilaji sinisimpukka.

TAULUKKO 9. Loukeenkarin merialueen pohjan tila Leppäkosken likaantuneisuusluokitusta soveltaen vuosien 2012, 2015, 2018 ja 2021 pohjaeläintutkimusten perusteella.

Asema	2012	2015	2018	2021
1	PT	PT/PL		PT/PL
2	PT	PT	PT	PL
3	PT	PL	PT	PT/PL
4		PL	PL	PL
5	PT/PL	PT/PL		PT/PL
6		PL	PL	PL
7		PT/PL		PL
8		PL		PT/PL
9		PL		PL

Likaantuneisuusluokitus

(Leppäkoski sov.)

T=TERVE

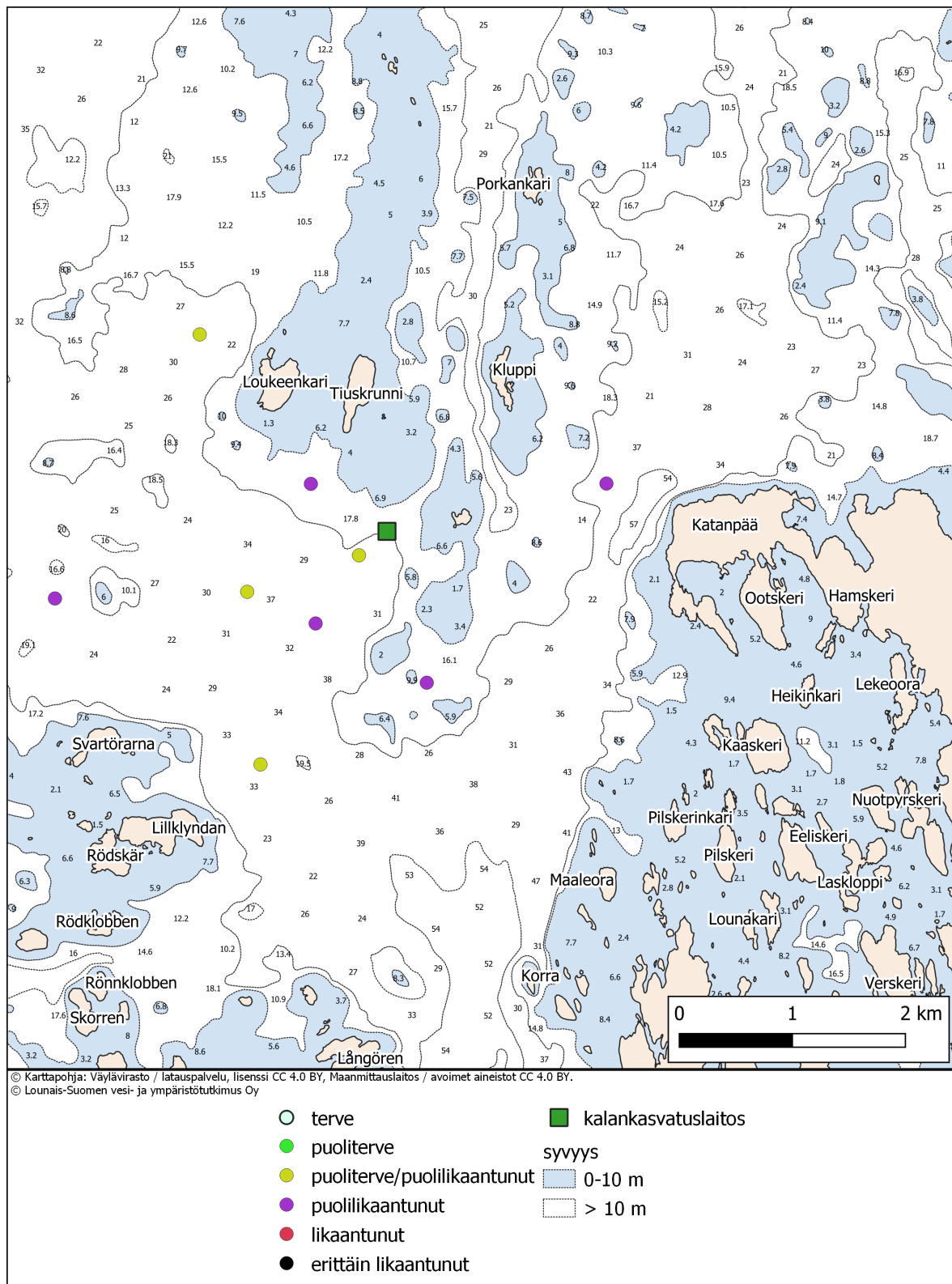
PT=PUOLITERVE

PL=PUOLILIKAANTUNUT

PT/PL=PUOLITERVE/PUOLILIKAANTUNUT

L=LIKAANTUNUT

EL=ERITTÄIN LIKAANTUNUT



KUVA 10. Pohjan tila Loueänkari kalankasvatuslaitoksen pohjaeläintutkimuksessa v. 2021.

5.2.8. BBI –indeksit

Pohjaeläimistä laskettiin asemittain myös BBI-indeksi, mikä on murtovesirannikoiden pehmeiden pohjien tilaa kuvaava indeksi (Brackish water Benthic Index, Suomen ympäristökeskus 2012). Loukeenkarin alueella ei ollut pehmeitä pohjia.

BBI-indeksin käyttöön pohjaeläinluokittelussa liittyy epävarmuustekijöitä, koska mm. vesihyönteisten ja harvasukasmatojen kohdalla indeksi ei ole kovin informatiivinen. BBI-indeksin perusteella ei voi tulkita myöskään esim. liejusimpukkapopulaatioissa tapahtuneita muutoksia. BBI-indeksi antaa lisäksi painoa raakkuäyriäisten (Ostracoda) esiintymiselle, mutta ryhmän indikaattoriarvo ei kuitenkaan ole kiistaton. Yksilömäärältään runsaana pohjaeläinryhmänä raakkuäyriäiset saattavat nostaa havaintopaikan BBI-tilaluokkaa ja toisaalta harvasukasmatojen ja surviaissääskentoukkien lajikohtaiset erot herkkyudessa elinympäristön muutoksille eivät näy tässä indeksissä.

Taulukossa 10 on esitetty pohjaeläinasemien BBI-indeksit. Loukeenkarin alueen pohjaeläinasemat olivat kaikki syvyydeltään yli 10 metriä. Vertailun vuoksi taulukossa on esitetty myös Leppäkosken likaantuneisuusluokitusta soveltaen tulkittu likaantuneisuusaste.

BBI-indeksin mukainen tilaluokitus oli kaikilla asemilla erinomainen tai hyvä. Myös BBI-ELS (ekologinen laatusuhde) luokitteli asemat vähintään hyväksi. Kuten vuonna 2015 BBI-indeksi oli asemilla 4 ja 6 erinomainen ja muilla asemilla hyvä. Yleisesti ottaen BBI-indeksi antaa huomattavasti paremman kuvan pohjien tilasta kuin Leppäkosken likaantuneisuusluokitusta soveltaen saatu pohjan tilaluokitus. Esimerkiksi asemalla 6 BBI-indeksi antoi tilaluokaksi erinomainen, vaikka tubificidae –harvasukasmatoja esiintyi runsaasti (>600 kpl/m²) ja valtalajina olivat tolerantit sinisimpukat. Likaantuneisuusluokitus em. asemalla oli puolilikaantunut.

Myös vuoden 2018 suppeassa pohjaeläintutkimuksessa BBI-indeksin mukainen luokitus oli kaikilla asemilla erinomainen tai hyvä. BBI-indeksi oli asemilla 3 ja 4 erinomainen ja asemilla 2 ja 6 hyvä. Vuosina 2015, 2018 ja 2021 laitosta lähinnä olevilla asemilla 1 (320 m, n=2) ja 4 (800 m, n=3) BBI-indeksin mukainen tilaluokitus on pysynyt samana eli asemalla 1 hyvänä ja asemalla 4 erinomaisena.

TAULUKKO 10. Loukeenkarin merialueen BBI-indeksiin pohjautuva pohjan tilaluokitus (lounainen ulkosaaristo) vuonna 2021 sekä Leppäkosken likaantuneisuusluokituksen mukaan sovellettu pohjan tilan luokitus.

Asema	BBI-indeksi	BBI-vertailuarvo	Lik. luokitus
1	0,6	0,68	PT/PL
2	0,49	0,68	PL
3	0,54	0,68	PT/PL
4	0,62	0,68	PL
5	0,48	0,68	PT/PL
6	0,62	0,68	PL
7	0,52	0,68	PL
8	0,56	0,68	PT/PL
9	0,43	0,68	PL

BBI-rajat (syvyys >10 m)

0,62	Erinomainen
0,37	Hyvä
0,25	Tyydyttävä
0,12	Välttävä
<0,12	Huono

Likaantuneisuusluokitus

(Leppäkoski sov.)

T=TERVE

PT=PUOLITERVE

PL=PUOLILIKAANTUNUT

PT/PL=PUOLITERVE/PUOLILIKAANTUNUT

L=LIKAANTUNUT

EL=ERITTÄIN LIKAANTUNUT

6. TIIVISTELMÄ

Loukeenkarin merialueen velvoitetarkkailututkimuksella seurataan Lännenpuolen Lohi Ky:n Loukeenkarin kalankasvatustoiminnan vaikutuksia ympäröivään merialueeseen ja sen käyttöön sekä Katanpään Natura-alueeseen. Laitos on vuokrattu Utskärs Fisk Ab:lle. Vuonna 2021 tehtiin ohjelman mukaisesti veden laadun tutkimus kerran loppukesällä, laaja pohjaeläintutkimus sekä pohjan laadun tutkimus.

Loukeenkarin laitos tuotti vuonna 2021 yhteensä 300 000 kiloa kalaa, josta aiheutui mereen 1 145 kilon fosfori- ja 11 250 kilon typpikuormitus. Tuotanto oli hieman suurempi ja kuormitus hieman pienempi kuin vuotta aiemmin. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietojen mukaan laitos toimi lupaehtojen puitteissa.

Veden laadun tutkimus

Elokuun lopussa vesi ei ollut selkeästi lämpötilakerrostunut yhdelläkään havaintopaikoista ja kerrostumattomuudesta johtuen pohjan läheinen happitilanne oli hyvä. Vertikaaliset ravinnepitoisuuserot olivat typen osalta pieniä mutta fosforipitoisuudet hieman kasvoivat pohjaa kohti. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla rehevällä ja tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet lievästi rehevällä tasolla. Vesi ei ollut selkeästi rehevintä yhdelläkään paikoista.

Elokuun lopun veden laadun tutkimuksen perusteella rehevyystasoerot havaintopaikkojen välillä olivat melko pieniä eikä laitostoiminnan vaikutusta ollut havaittavissa. Pohjan läheiset kokonaisfosforin pitoisuudet olivat kuitenkin suurimmat kahdella laitoksen lähipaikalla LL1 ja LL3.

Fosforipitoisuudet olivat keskimäärin 30 %, typpipitoisuudet 20 % ja klorofyllipitoisuudet 36 % suurempia pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna. Kesä-heinäkuussa oli pitkään ennätyksellisen lämmintä, mikä edesauttoi kasviplankton tuotannon kasvua. Pintavesien ekologisen luokituksen veden kemiallisen tilan luokkarajoihin verrattuna sekä fosfori-, typpi- että klorofyllipitoisuudet olivat tyydyttävässä luokassa kaikilla paikoilla. Näkösyvyyydet olivat välttävissä luokassa lukuun ottamatta ulointa paikkaa, missä näkösyvyys oli tyydyttävässä luokassa. Luokitus oli selvästi heikompi kuin vuonna 2020. Luokitusta heikentää näytteenottojen määrä, sillä loppukesällä yleensä sekä ravinne- että varsinkin klorofyllipitoisuudet ovat suurimmillaan ja korostuvat tulkinnassa. Myös Kustavi-Iniön merialueella kesäkauden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat lähinnä tyydyttävällä ja näkösyvyyydet välttävällä tasolla.

Pohjaeläin- ja pohjan laadun tutkimus

Syyskuussa tehtiin pohjaeläintutkimus 9:llä ja pohjan laadun tutkimus 11 asemalla.

Pohjaeläinasemien syvyydet vaihtelivat välillä 17-38 metriä ja pohjien laatu vaihteli savesta soransekaiseen saveen ja hiekkaan. Lähes kaikilla asemilla sedimentin pinta oli hapekkaan ruskea eikä mustia sedimenttikerrostumia havaittu. Asemalla 7 vertailualueella yksi nostoista poikkesi muista, sillä näyte haisi rikkivedyltä. Vuonna 2015 asemalla 3 oli sedimentissä mustia raitoja, joita ei ollut havaittavissa enää vuonna 2021. Pohjan laadun asemien syvyydet vaihtelivat välillä 13-33 metriä. Poh-

jan läheinen happitilanne oli hyvä kaikilla paikoilla eikä vertailuasemaa 8 lukuun ottamatta hapen puutteesta kertovia merkkejä (tummat/mustat kerrostumat, rikkivedyn haju) ollut.

Pohjaeläintutkimuksen perusteella yleisimpinä lajeina olivat liejusimpukat ja *Marenzelleria sp* –monisukasmadot, joita esiintyi kaikilla asemilla. Yleisenä esiintyivät myös vaeltajakotilot ja sukkulakotilot. Likaantuneisuuden ilmentäjiä, harvasukasmatoja, esiintyi kaikilla muilla paitsi asemilla 2 ja 3. Toista tyypillistä likaantuneisuuden ilmentäjää, *Chironomus plumosus* -surviaissääsken toukkaa esiintyi vain asemalla 5 (2,4 km laitoksesta). Puhtaan pohjan lajeista makkaramatoa (*Halicryptus spinulosus*) esiintyi viidellä asemalla ja valkokatkaa (*Monoporeia affinis*) neljällä asemalla. Molempien yksilömäärät olivat pieniä.

Yksilömääriä vallitsivat yleisimmin monisukasmadot ja niissä varsinkin *Marenzelleria sp*. Asemilla 1, 2 ja 3 laitoksesta lounaaseen vallitsivat liejusimpukat ja asemalla 6 Harun eteläpuolella sinisimpukat. Harvasukasmatoja esiintyi eniten (537 ja 654 kpl/m²) asemilla 6, 9 ja 7, eli 1,4–3 kilometrin etäisyydellä laitoksesta. Vuonna 2015 harvasukasmatojen maksimimäärät olivat selvästi suurempia. Pohjaeläinten kokonaisbiomassasta suurimman osuuden muodosti liejusimpukka ja asemilla 4 ja 6 kovan pohjan laji sinisimpukka. Liejusimpukoiden kokoluokkajakaumissa ei ollut tapahtunut suuria muutoksia. Loukeenkariin alueella pohjien kovuus vaikuttaa liejusimpukoiden kokoluokkajakaumiin, jolloin epäyhtenäiset jakaumat eivät välttämättä kuvasta pohjien hapen puutetta vaan liejusimpukan esiintymiselle optimaalisen pehmeän pohjan puuttumista.

Pohjien tila likaantuneisuusluokitusta soveltaen vaihteli puolilikaantuneesta puoliterve/puolilikaantuneeseen. Pohjan tila oli vuoteen 2015 verrattuna pysynyt samana viidellä asemalla eli asemilla 1, 4, 5, 6 ja 9. Asemat 1 ja 4 ovat lähinnä laitosta. Pohjan tila oli kohentunut puolilikaantuneesta puoliterve/puolilikaantuneeksi asemilla 3 ja 8, mitkä sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä laitosalueesta. Pohjan tila oli puolestaan heikentynyt vuoteen 2015 verrattuna kahdella asemalla (2 ja 7), joista asema 2 sijaitsee 1 kilometrin ja asema 7 kolmen kilometrin etäisyydellä laitoksesta.

BBI-indeksin mukainen tilaluokitus oli kaikilla asemilla erinomainen tai hyvä. Vuosina 2015, 2018 ja 2021 laitosta lähinnä olevilla asemilla 1 (320 m) ja 4 (800 m) BBI-indeksin mukainen tilaluokitus on pysynyt samana.

Pohjaeläin- ja pohjan laadun tutkimusten perusteella pohjan tila ei ollut heikentynyt laitoksen lähialueella vuoteen 2015 verrattuna.

Turussa 4. lokakuuta 2022



Hanna Turkki
biologi

Kirjallisuus:

Ilmatieteen laitos 2021.

Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Helsinki 2008. Edita.

Leppäkoski, E. 1975. Assessment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine and brackish water environments. *Acta Acad. Aboensis B* 35. 90 s.

Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen I., Kivinen, J. ja Leppänen, T. 1992: Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. – Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja B nro 10, s. 38–43.

Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S., Lax, H.-G., Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. – *Ambio* 36(2-3):250-256.

Perus, J. & Österberg, M. 2012. BBI-excel makron opas.

Suomen Standardisoimisliitto 2014. Water quality. Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna (ISO 16665:2014).

Suomen ympäristökeskus, 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Suomen ympäristökeskus 2012. Ohje pintavesien ekologisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7.

Turkki, H. 2019. Loukeenkarin kalankasvatuksen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2018. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 476-19-7843.

Turkki, H. 2017. Loukeenkarin kalankasvatuksen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2015. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 476-17-1202.

Turkki, H. 2014. Tutkimusohjelma Loukeenkarin kalankasvatuksen tarkkailua varten. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 476-14-2321.

Turkki, H. 2012. Lännepuolen Lohi Oy:n uuden laitospaikka-alueen pohjaeläintutkimus syksyllä 2012. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 476-12-7104.

Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin tarkkailututkimus (KUSLLL)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	a-klorof. µg/l
30.8.2021	KUSLLL / LL1 Kus Haru S LL1	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 13:22; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,8			1050	6,1	350	7	5	27	7	
	10	15,2			1050	6,1	340	6	11	24	9	
	25	14,7	8,5	87	1050	6,0	330	8	15	33	11	
	0-6											3,7
30.8.2021	KUSLLL / LL10 Kus Kihti N LL10	Kok.syv 55,5 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 13:59; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,9			1040	6,0	340	<5	<3	25	5	
	10	15,4			1050	6,0	330	6	15	23	8	
	54,5	13,3	8,2	81	1070	6,2	310	12	11	26	13	
	0-6											4,6
30.8.2021	KUSLLL / LL11 Kus Loukeenkari NW LL11	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 4,0 m; Klo 11:01; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,4			1050	6,0	320	9	10	25	9	
	10	15,3			1050	6,0	330	8	7	24	8	
	23	14,6	8,3	85	1050	6,1	310	12	17	25	11	
	0-8											3,4
30.8.2021	KUSLLL / LL2 Kus Loukeenkari LL2 S	Kok.syv 19,5 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 12:34; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,6			1050	6,0	330	5	4	26	7	
	10	15,3			1050	6,1	320	7	11	26	8	
	18,5	15,2	8,6	89	1050	6,1	320	7	13	26	9	
	0-6											3,5
30.8.2021	KUSLLL / LL3 Kus Loukeenkari LL3 W	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 12:51; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,4			1050	6,0	350	8	21	28	8	
	10	15,3			1050	6,1	330	8	14	26	8	
	16	15,1	8,5	88	1050	6,1	330	8	11	33	10	
	0-6											2,6
30.8.2021	KUSLLL / LL4 Kus Tiuskranni S LL4	Kok.syv 22,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 13:06; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,6			1050	6,1	340	8	5	25	7	
	10	15,2			1040	6,0	320	6	11	26	8	
	21	15,0	8,5	88	1050	6,1	330	7	11	26	9	
	0-6											3,1
30.8.2021	KUSLLL / LL5 Kus Haru SELL5	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 14:24; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,7			1040	6,0	340	7	<3	26	7	
	10	15,3			1050	6,1	330	7	14	25	8	
	17	15,1	8,5	87	1050	6,1	320	7	15	25	9	
	0-6											3,6
30.8.2021	KUSLLL / LL6 Kus Svartörarna N LL6	Kok.syv 36,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 13:35; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,9			1050	6,1	340	<5	<3	27	5	
	10	15,2			1050	6,1	320	5	6	25	7	
	35	13,5	8,2	82	1070	6,2	320	10	12	27	12	
	0-6											4,3

Lännenpuolen Lohen Loukeenkari tarkkailututkimus (KUSLLL)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	a-klorof. µg/l
30.8.2021	KUSLLL / LL7 Kus Loukeenkari SW LL7	Kok.syv 32,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 11:47; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,6			1050	6,0	330	<5	<3	25	6	
	10	15,1			1050	6,0	330	6	10	24	8	
	31	13,8	8,3	83	1070	6,2	320	11	12	25	12	
	0-6											3,5
30.8.2021	KUSLLL / LL8 Kus Tiuskrunni NW LL8	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,4			1050	6,0	330	5	<3	25	6	
	9	15,3	8,8	91	1050	6,0	330	6	10	23	8	
	0-8											3,5
30.8.2021	KUSLLL / LL9 Kus Porkankari SE LL9	Kok.syv 25,5 m; Näkösyv. 2,6 m; Klo 10:31; Näytt.ottaja JaLa; Levärüns 1; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;										
	1	15,8			1030	6,0	350	<5	<3	24	5	
	10	15,4			1040	6,0	330	7	31	26	12	
	24,5	14,4	8,4	85	1060	6,1	330	10	16	29	12	
	0-6											4,9

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Määritykset

Leväruns = Levärunsauden arviointi silmäm (Levärunsauden arviointi silmä määräisesti)

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämpö = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

2 = melko selkeää

1 = selkeää

Tuulnop = Tuulen nopeus (Arvio. 0 tyynä, 1-3 heikkoa, 4-7 kohtalaista, 8-13 navakkaa)

Tuulsuun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

Happi = Happi (Sis. men. perust. kumottu SFS 3040:1990 ja SFS-EN 25813:1993)

Happik. = Happikyllästys (Sis., perustuu kumottuun SFS 3040:1990)

Sähk.joht = Sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888:1994)

Suol. = Suolaisuus (lask. sähkönj.) (Suolaisuus (lask. sähkönj.))

Kok. N = Kokonaistyyppi (Sis.men. SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-EN 29441:2018)

NO23-N = Nitraatti- ja nitriittitypen s (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH4-N = Ammoniumtyppi (Sis.men fluorometrinen CFA-tekniikka)

Kok.P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

PO4-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

a-klorof. = a-klorofylli (SFS 5772:1993)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

LIITE 2

Pohjaeläinosuuksia (%) asemittain Loukeenkarin pohjaeläintutkimuksessa v. 2021.

laji/ryhmä/asema	1	2	3	4	5	6	7	8	9
% yksilötiheyksistä (kpl/m²)									
Liejusimpukka	34	52	35	6	38	4	27	28	31
Monisukasmadot (pl. liejusukajalkainen)	30	15	22	48	43	8	43	40	35
Harvasukasmadot	13	0	0	13	7	12	17	20	28
Surviaissääsken toukat	2	16	6	0	4	<1	2	0	2
Erittäin herkät lajit*	5	4	6	0	3	1	8	6	2
Muut	16	12	32	34	5	74	3	7	3
% biomassoista (g/m²)									
Liejusimpukka	84	99	91	31	93	26	96	75	87
Monisukasmadot (pl. liejusukajalkainen)	<1	<1	<1	1	1	<1	1	<1	<1
Harvasukasmadot	1	0	0	<1	<1	<1	<1	1	1
Surviaissääsken toukat	<1	<1	<1	0	<1	<1	<1	0	<1
Erittäin herkät lajit*	4	<1	<1	0	3	<1	2	15	3
Muut	11	<1	9	68	2	74	<1	9	8

*Erittäin herkät lajit: liejusukasjalkainen, makkaramato, valkokatka, merivalkokatka, merisiira, raakkuäyriäinen, vesiperhonen, hernesimpukka, merietana, leväkotilo

LIITE 3

Pohjaeläinlajistoa asemittain Loukeenkarin pohjaeläintutkimuksessa v. 2021.

Laji	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NEMERTINEA:										
Cyanophthalma obscura (Prostoma obscurum)	10						X			
PRIAPULOIDEA:										
Halicryptus spinulosus	15	X				X		X	X	X
ANNELIDA, POLYCHAETA:										
Hediste diversicolor (Nereis diversicolor)	5				X		X			
Marenzelleria sp.	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Boccardia ligetica (Polydora redeki)	5				X		X			
Pygospio elegans	5	X			X		X	X		
Manayunkia aestuarina	10				X	X			X	
ANNELIDA, OLIGOCHAETA:										
Tubificidae	1	X			X	X	X	X	X	X
ARTHROPODA; CRUSTACEA:										
Ostracoda	15	X	X	X				X	X	
Corophium volutator	10			X			X		X	
Monoporeia affinis	15	X		X		X		X		
Jaera	15						X			
Gammarus sp.	10		X		X		X		X	
Saduria entomon	10	X		X	X	X			X	
ARTHROPODA; INSECTA:										
Chironomus plumosus -t.	1					X				
Chironominae	1		X	X		X		X		
Chironomus sp.	1		X							
Procladius sp.	1	X				X	X	X		X
MOLLUSCA, BIVALVIA:										
Limecola balthica	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mya arenaria	10				X		X		X	X
Mytilus trossulus (M.edulis)	5	X	X		X		X			
MOLLUSCA, GASTROPODA:										
Potamopyrgus antipodarum	10	X	X		X	X	X	X	X	X
Ecrobia/Peringia	5	X			X	X	X	X	X	
Theodoxus fluviatilis	15						X			
Lajeja yhteensä		12	9	7	13	12	16	11	12	7

Herkkyyssarvot (Suomen ympäristökeskus 2012): 1=Erittäin tolerantti, 5=Tolerantti, 10=Herkkä ja 15=Erittäin Herkkä

POHJAEÄINTUTKIMUS												
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)												
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256										
Projektinro/Tutkimus:		476/Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin laitoksen tutkimukset										
Havaintopaikka:		1										
Näytteenottopäivä:		21.9.21										
Syvyys (m):		24										
Pohjan laatu:		Savi ja hiekka. Pinta ruskea ja alla harmaata. Seulontajäänöksessä savea, hiekkaa ja kasvijätettä.										
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen										
NOSTO	1	2	3	4								
TAKSONI	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N x	N s.d.	B x	B s.d.
PLATYHELMINTHES												
TURBELLARIA												
NEMATODA												
PRIAPULA												
Halicryptus spinulosus	78	2,51	117	15,14	78	6,72	39	0,87	78	32	6,31	6,38
NEMERTEA												
Cyanophthalma obscura												
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
Hediste diversicolor												
Bylgides sarsi												
Boccardiella ligerica												
Pygospio elegans	0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	0,04	10	20	0,01	0,02
Marenzelleria	938	0,29	430	0,72	938	0,29	977	0,69	820	261	0,50	0,24
Laonome xeprovala												
OLIGOCHAETA												
Tubificidae	664	1,71	508	2,27	234	0,62	0	0,00	352	294	1,15	1,03
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
OSTRACODA	39	0,01	39	0,01	117	0,03	39	0,01	59	39	0,01	0,01
Saduria entomon	0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	56,81	10	20	14,20	28,41
Monoporeia affinis	0	0,00	39	0,14	0	0,00	0	0,00	10	20	0,03	0,07
Pontoporeia femorata												
Corophium volutator												
Neomysis integer												
INSECTA												
Chironomus plumosus -t.												
Chironominae												
Tanypodinae												
Procladius	39	0,05	39	0,03	78	0,08	39	0,03	49	20	0,05	0,02
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Limecola balthica	859	106,83	1133	192,54	938	153,94	898	130,64	957	121	145,99	36,51
Cerastoderma glaucum												
Mya arenaria												
Mytilus trossulus	0	0,00	156	11,79	39	5,34	0	0,00	49	74	4,28	5,60
GASTROPODA												
Potamopyrgus antipodarum	156	0,85	313	1,57	195	1,01	273	0,89	234	71	1,08	0,34
Ecrobia/Peringia	234	0,74	156	0,42	156	0,39	39	0,19	146	81	0,43	0,23
YHTEENSÄ	3008	112,98	2930	224,63	2773	168,41	2383	190,15	2773	278	174,05	46,83

POHJAEELÄINTUTKIMUS												
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)												
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256										
Projektinro/Tutkimus:		476/Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin laitoksen tutkimukset										
Havaintopaikka:		2										
Näytteenottopäivä:		21.9.21										
Syvyys (m):		38										
Pohjan laatu:		Savi ja hiekka. Pinta ruskea ja alla harmaata. Seulontajäänöksessä savea, hiekkaa ja kasvijätettä.										
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen										
NOSTO	1	2	3	4								
TAKSONI	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N x	N s.d.	B x	B s.d.
PLATYHELMINTHES												
TURBELLARIA												
NEMATODA												
PRIAPULA												
Halicryptus spinulosus												
NEMERTEA												
Cyanophthalma obscura												
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
Hediste diversicolor												
Boccardiella ligierica												
Pygospio elegans												
Marenzelleria	78	0,17	156	0,25	195	0,34	0	0,00	107	87	0,19	0,14
Laonome xeprovala												
OLIGOCHAETA												
Tubificidae												
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
OSTRACODA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	117	0,03	29	59	0,01	0,01
Saduria entomon												
Gammarus	0	0,00	0	0,00	78	0,03	0	0,00	20	39	0,01	0,02
Monoporeia affinis												
Pontoporeia femorata												
Corophium volutator												
Neomysis integer												
INSECTA												
Chironomus plumosus -t.												
Chironomus	117	0,27	156	0,06	156	0,18	0	0,00	107	74	0,13	0,12
Chironominae	0	0,00	0	0,00	39	0,04	0	0,00	10	20	0,01	0,02
Tanypodinae												
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Limecola balthica	78	53,99	586	208,05	547	151,09	273	61,14	371	240	118,57	74,24
Cerastoderma glaucum												
Mya arenaria												
Mytilus trossulus	0	0,00	39	0,07	0	0,00	0	0,00	10	20	0,02	0,04
GASTROPODA												
Potamopyrgus antipodarum	0	0,00	117	0,78	39	0,04	0	0,00	39	55	0,21	0,38
Ecrobia/Peringia	0	0,00	78	0,48	0	0,00	0	0,00	20	39	0,12	0,24
YHTEENSÄ	273	54,43	1133	209,70	1055	151,71	391	61,16	713	444	119,25	74,86

POHJAEÄINTUTKIMUS													
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)													
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256											
Projektinro/Tutkimus:		476/lännenpuolen Lohen Loukeenkarin laitoksen tutkimukset											
Havaintopaikka:		3											
Näytteenottopäivä:		21.9.21											
Syvyys (m):		36											
Pohjan laatu:		Savi ja hiekka. Pinta ruskea ja alla harmaata. Seulontajäänöksessä savea, hiekkaa ja kasvijäettä.											
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen											
NOSTO	1	2	3	4									
TAKSONI	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N x	N s.d.	B x	B s.d.	
PLATYHELMINTHES													
TURBELLARIA													
NEMATODA													
PRIAPULA													
Halicryptus spinulosus													
NEMERTEA													
Cyanophthalma obscura													
ANNELIDA													
POLYCHAETA													
Hediste diversicolor													
Bylgides sarsi													
Boccardiella ligERICA													
Pygospio elegans													
Marenzelleria	0	0,00	39	0,01	273	0,09	0	0,00	78	132	0,02	0,04	
Laonome xeprovala													
OLIGOCHAETA													
Tubificidae													
ARTHROPODA													
CRUSTACEA													
OSTRACODA	0	0,00	0	0,00	39	0,01	0	0,00	10	20	0,00	0,00	
Saduria entomon	39	9,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	2,31	4,63	
Monoporeia affinis	0	0,00	39	0,07	0	0,00	0	0,00	10	20	0,02	0,04	
Pontoporeia femorata													
Corophium volutator	0	0,00	195	0,07	195	0,06	39	0,01	107	103	0,04	0,04	
Neomysis integer													
INSECTA													
Chironomus plumosus -t.													
Chironominae	0	0,00	39	0,02	39	0,01	0	0,00	20	23	0,01	0,01	
MOLLUSCA													
BIVALVIA													
Limecola balthica	39	13,77	234	36,41	195	46,80	39	0,18	127	103	24,29	21,18	
Cerastoderma glaucum													
Mya arenaria													
Mytilus trossulus													
GASTROPODA													
Potamopyrgus antipodarum													
Ecrobia/Peringia													
YHTEENSÄ	78	23,03	547	36,59	742	46,96	78	0,19	361	337	26,69	20,20	

POHJAEÄLÄINTUTKIMUS													
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)													
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256											
Projektinro/Tutkimus:		476/Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin tutkimukset											
Havaintopaikka:		4											
Näytteenottopäivä:		22.9.21											
Syvyys (m):		17											
Pohjan laatu:		Harmaa soransekainen savi ja hiekka. Nostot vuosivat. Seulontajäänöksessä soraa, hiekkaa ja kasvijätettä.											
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen											
NOSTO		1		2		3		4					
TAKSONI		N	B	N	B	N	B	N	B	N	N	B	B
		kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	x	s.d.	x	s.d.
PLATYHELMINTHES													
TURBELLARIA													
NEMATODA													
PRIAPULA													
Halicryptus spinulosus													
NEMERTEA													
Cyanophthalma obscura													
ANNELIDA													
POLYCHAETA													
Hediste diversicolor		39	0,05	0	0,00	0	0,00	39	0,01	20	23	0,01	0,02
Bylgides sarsi													
Boccardiella ligerica		39	0,01	78	0,02	39	0,01	0	0,00	39	32	0,01	0,01
Pygospio elegans		859	0,55	39	0,03	781	0,63	78	0,07	439	441	0,32	0,32
Marenzelleria		742	0,20	313	0,07	1797	0,54	156	0,07	752	739	0,22	0,22
Manayunkia aestuarina		0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	0,00	10	20	0,00	0,00
OLIGOCHAETA													
Tubificidae		352	0,21	273	0,18	625	0,41	78	0,09	332	227	0,22	0,13
ARTHROPODA													
CRUSTACEA													
OSTRACODA													
Saduria entomon		0	0,00	39	1,22	0	0,00	0	0,00	10	20	0,31	0,61
Gammarus		0	0,00	0	0,00	0	0,00	78	0,08	20	39	0,02	0,04
Monoporeia affinis													
Pontoporeia femorata													
Corophium volutator													
Neomysis integer													
INSECTA													
Chironomus plumosus -t.													
Chironominae													
Tanypodinae													
MOLLUSCA													
BIVALVIA													
Limecola balthica		195	35,61	39	28,68	352	51,32	78	0,52	166	140	29,04	21,24
Cerastoderma glaucum													
Mya arenaria		0	0,00	39	1,77	117	8,63	39	1,54	49	49	2,98	3,84
Mytilus trossulus		0	0,00	781	52,42	352	26,33	1523	164,61	664	656	60,84	72,41
GASTROPODA													
Potamopyrgus antipodarum		117	0,44	39	0,29	78	0,21	39	0,34	68	37	0,32	0,10
Ecrobia/Peringia		78	0,17	0	0,00	78	0,18	156	0,54	78	64	0,22	0,23
YHTEENSÄ		2422	37,24	1641	84,68	4219	88,26	2305	167,87	2646	1103	94,51	54,15

POHJAEELÄINTUTKIMUS												
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)												
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256										
Projektinro/Tutkimus:		476/Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin tutkimukset										
Havaintopaikka:		5										
Näytteenottopäivä:		21.9.21										
Syvyys (m):		33										
Pohjan laatu:		Sorasekainen savi ja hiekka. Pinta ruskea ja alla harmaata. Seulontajäänöksessä savea, soraa, hiekkaa ja kasvijätettä.										
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen										
NOSTO	1		2		3		4					
TAKSONI	N	B	N	B	N	B	N	B	N	N	B	B
	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	x	s.d.	x	s.d.
PLATYHELMINTHES												
TURBELLARIA												
NEMATODA												
PRIAPULA												
Halicryptus spinulosus	39	8,42	156	11,84	39	0,01	39	1,41	68	59	5,42	5,64
NEMERTEA												
Cyanophthalma obscura												
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
Hediste diversicolor												
Pygospio elegans												
Marenzelleria	1055	2,32	2305	4,41	859	1,77	1055	1,05	1318	664	2,39	1,45
Laonome xeprovala												
Manayunkia aestuarina	0	0,00	39	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	0,00	0,00
OLIGOCHAETA												
Tubificidae	0	0,00	469	0,20	0	0,00	352	0,14	205	242	0,08	0,10
Naididae												
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
OSTRACODA												
Saduria entomon	39	12,85	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	3,21	6,42
Monoporeia affinis	0	0,00	39	0,46	39	0,24	39	0,31	29	20	0,25	0,19
Pontoporeia femorata												
Corophium volutator												
Neomysis integer												
INSECTA												
Chironomus plumosus -t.	0	0,00	78	0,11	273	0,60	0	0,00	88	129	0,18	0,29
Chironominae	78	0,09	0	0,00	0	0,00	39	0,01	29	37	0,03	0,04
Tanypodinae												
Procladius	0	0,00	0	0,00	0	0,00	39	0,04	10	20	0,01	0,02
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Limecola balthica	1016	19,73	938	354,60	1289	114,86	1367	217,14	1152	208	176,58	143,47
Cerastoderma glaucum												
Mya arenaria												
Mytilus trossulus												
GASTROPODA												
Potamopyrgus antipodarum	0	0,00	39	0,19	78	0,41	0	0,00	29	37	0,15	0,20
Ecrobia/Peringia	39	0,33	234	1,08	78	0,39	117	1,41	117	84	0,80	0,53
YHTEENSÄ	2266	43,74	4297	372,89	2656	118,27	3047	221,52	3066	880	189,10	142,57

POHJAEÄLÄINTUTKIMUS												
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)												
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256										
Projektinro/Tutkimus:		476/LännenpuolenLohen Loukeenkarin tutkimukset										
Havaintopaikka:		6										
Näytteenottopäivä:		22.9.21										
Syvyys (m):		20										
Pohjan laatu:		Harmaa/ruskea soransekainen savi ja hiekka. Nostot vuosivat. Seulontajäänöksessä soraa, hiekkaa ja kasvijätettä.										
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen										
NOSTO	1	2	3	4								
TAKSONI	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N x	N s.d.	B x	B s.d.
PLATYHELMINTHES												
TURBELLARIA												
NEMATODA												
PRIAPULA												
Halicryptus spinulosus												
NEMERTEA												
Cyanophthalma obscura	0	0,00	39	0,29	0	0,00	0	0,00	10	20	0,07	0,14
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
Hediste diversicolor	117	2,50	78	0,02	39	0,09	39	0,25	68	37	0,71	1,20
Boccardiella ligérica	78	0,08	117	0,05	39	0,01	117	0,04	88	37	0,04	0,03
Pygospio elegans	39	0,02	117	0,05	117	0,06	156	0,05	107	49	0,04	0,02
Marenzelleria	156	0,15	234	0,13	195	0,05	195	0,09	195	32	0,10	0,05
OLIGOCHAETA												
Tubificidae	703	0,59	547	0,27	977	0,65	391	0,23	654	250	0,44	0,22
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
OSTRACODA												
Saduria entomon												
Jaera	0	0,00	39	0,01	117	0,02	0	0,00	39	55	0,01	0,01
Gammarus	39	0,07	39	0,14	39	0,15	78	0,15	49	20	0,13	0,04
Monoporeia affinis												
Corophium volutator	2578	0,90	1445	0,46	1016	0,24	742	0,24	1445	809	0,46	0,31
Neomysis integer												
INSECTA												
Chironomus plumosus -t.												
Chironominae												
Tanytoidinae												
Procladius	39	0,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	0,01	0,02
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Limecola balthica	430	128,52	78	39,21	234	33,43	234	47,49	244	144	62,17	44,61
Cerastoderma glaucum												
Mya arenaria	0	0,00	0	0,00	39	0,14	0	0,00	10	20	0,03	0,07
Mytilus trossulus	1680	204,05	2773	213,48	3477	200,00	1875	91,98	2451	833	177,38	57,21
Theodoxus fluviatilis	0	0,00	39	0,73	39	0,71	0	0,00	20	23	0,36	0,42
GASTROPODA												
Potamopyrgus antipodarum	0	0,00	78	0,18	0	0,00	39	0,06	29	37	0,06	0,08
Ecrobia/Peringia	78	0,34	39	0,11	78	0,43	78	0,36	68	20	0,31	0,14
YHTEENSÄ	5938	337,26	5664	255,13	6406	235,97	3945	140,93	5488	1073	242,32	80,62

POHJAEÄLÄINTUTKIMUS													
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)													
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256											
Projektinro/Tutkimus:		476/Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin laitoksen tutkimukset											
Havaintopaikka:		7											
Näytteenottopäivä:		21.9.21											
Syvyys (m):		27											
Pohjan laatu:		Hiekka, pinta ruskea ja alla harmaata. Näyte 4 haisi rikkivedylle ja poikkesi muista. Seulontajäännöksessä hiekkaa ja kasvijätettä.Näyte 4:erittäin paljon kasvijätettä,vähän hiekkaa.											
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen											
NOSTO		1		2		3		4					
TAKSONI		N	B	N	B	N	B	N	B	N	N	B	B
		kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	kpl/m2	g/m2	x	s.d.	x	s.d.
PLATYHELMINTHES													
TURBELLARIA													
NEMATODA													
PRIAPULA													
Halicryptus spinulosus		39	0,66	39	0,01	39	2,67	78	1,14	49	20	1,12	1,13
NEMERTEA													
Cyanophthalma obscura													
ANNELIDA													
POLYCHAETA													
Hediste diversicolor													
Bylgides sarsi													
Boccardiella ligERICA													
Pygospio elegans		0	0,00	78	0,03	0	0,00	0	0,00	20	39	0,01	0,01
Marenzelleria		1953	0,69	898	0,34	1875	1,94	547	0,67	1318	703	0,91	0,70
Laonome xeprovala													
OLIGOCHAETA													
Tubificidae		508	0,24	625	0,30	820	0,23	195	0,07	537	262	0,21	0,10
ARTHROPODA													
CRUSTACEA													
OSTRACODA		39	0,01	117	0,03	195	0,05	39	0,01	98	75	0,02	0,02
Saduria entomon													
Monoporeia affinis		0	0,00	78	0,60	195	1,28	78	0,47	88	81	0,59	0,53
Pontoporeia femorata													
Corophium volutator													
Neomysis integer													
INSECTA													
Chironomus plumosus -t.													
Chironominae		39	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	0,00	0,01
Tanypodinae													
Procladius		117	0,09	39	0,05	39	0,07	0	0,00	49	49	0,05	0,04
MOLLUSCA													
BIVALVIA													
Limecola balthica		664	17,09	664	32,04	1055	32,01	938	215,91	830	198	74,26	94,69
Cerastoderma glaucum													
Mya arenaria													
Mytilus trossulus													
GASTROPODA													
Potamopyrgus antipodarum		39	0,01	156	0,77	0	0,00	39	0,11	59	68	0,22	0,37
Ecrobia/Peringia		39	0,03	39	0,05	0	0,00	0	0,00	20	23	0,02	0,02
YHTEENSÄ		3438	18,84	2734	34,22	4219	38,25	1914	218,38	3076	984	77,42	94,34

POHJAEÄINTUTKIMUS												
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)												
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256										
Projektinro/Tutkimus:		476/Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin laitoksen tutkimukset										
Havaintopaikka:		8										
Näytteenottopäivä:		21.9.21										
Syvyys (m):		33										
Pohjan laatu:		Hiekka, pinta ruskea. Seulontajäänöksessä hiekkaa ja rauta-mangaanisaostumia.										
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen										
NOSTO	1	2	3	4								
TAKSONI	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N x	N s.d.	B x	B s.d.
PLATYHELMINTHES												
TURBELLARIA												
NEMATODA												
PRIAPULA												
Halicryptus spinulosus	0	0,00	117	13,50	0	0,00	0	0,00	29	59	3,38	6,75
NEMERTEA												
Cyanophthalma obscura												
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
Hediste diversicolor												
Boccardiella ligérica												
Pygospio elegans												
Marenzelleria	313	0,11	586	0,11	430	0,09	273	0,05	400	140	0,09	0,03
Laonome xeprovala												
Manayunkia aestuarina	39	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	0,00	0,00
OLIGOCHAETA												
Tubificidae	39	0,02	352	0,20	156	0,08	273	0,21	205	137	0,13	0,09
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
OSTRACODA	0	0,00	78	0,01	0	0,00	39	0,01	29	37	0,00	0,01
Saduria entomon	0	0,00	0	0,00	39	7,85	0	0,00	10	20	1,96	3,93
Gammarus	0	0,00	39	0,22	0	0,00	0	0,00	10	20	0,06	0,11
Monoporeia affinis												
Pontoporeia femorata												
Corophium volutator	0	0,00	39	0,01	39	0,01	0	0,00	20	23	0,01	0,01
Neomysis integer												
INSECTA												
Chironomus plumosus -t.												
Chironominae												
Tanypodinae												
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Limecola balthica	313	32,84	664	36,36	117	0,17	39	0,01	283	279	17,35	19,97
Cerastoderma glaucum												
Mya arenaria	39	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	20	0,02	0,04
Mytilus trossulus												
GASTROPODA												
Potamopyrgus antipodarum	0	0,00	39	0,02	0	0,00	0	0,00	10	20	0,00	0,01
Ecrobia/Peringia	0	0,00	39	0,02	0	0,00	0	0,00	10	20	0,00	0,01
YHTEENSÄ	742	33,04	1953	50,45	781	8,20	625	0,29	1025	622	23,00	23,02

POHJAEÄINTUTKIMUS												
Noudin: van Veen Seulakoko: 0,5 mm Säilöntäaine: Etanoli (70%)												
Noudin, pinta-ala (m2)		0,0256										
Projektinro/Tutkimus:		476Lännenpuolen Lohen Loukeenkarin tutkimukset										
Havaintopaikka:		9										
Näytteenottopäivä:		22.9.21										
Syvyys (m):		33										
Pohjan laatu:		Harmaa/ruskea savi, soransekainen savi ja hiekka. Nostot vuosivat. Seulontajäänöksessä savea, soraa ja hiekkaa.										
Määrittäjä:		Annette Lindell-Jokinen										
NOSTO	1	2	3	4								
TAKSONI	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N kpl/m2	B g/m2	N x	N s.d.	B x	B s.d.
PLATYHELMINTHES												
TURBELLARIA												
NEMATODA												
PRIAPULA												
Halicryptus spinulosus	39	0,89	0	0,00	0	0,00	117	18,13	39	55	4,75	8,92
NEMERTEA												
Cyanophthalma obscura												
ANNELIDA												
POLYCHAETA												
Hediste diversicolor												
Bylgides sarsi												
Boccardiella ligerica												
Pygospio elegans												
Marenzelleria	781	0,68	1133	0,93	352	0,38	1016	0,68	820	345	0,67	0,23
Laonome xeprovala												
OLIGOCHAETA												
Tubificidae	703	0,98	742	1,37	547	1,34	625	1,43	654	87	1,28	0,20
ARTHROPODA												
CRUSTACEA												
OSTRACODA												
Saduria entomon												
Monoporeia affinis												
Pontoporeia femorata												
Corophium volutator												
Neomysis integer												
INSECTA												
Chironomus plumosus -t.												
Chironominae												
Tanypodinae												
Procladius	39	0,05	39	0,03	78	0,05	39	0,11	49	20	0,06	0,03
MOLLUSCA												
BIVALVIA												
Limecola balthica	547	83,08	859	140,02	820	171,49	664	117,43	723	144	128,00	37,26
Cerastoderma glaucum												
Mya arenaria	0	0,00	0	0,00	39	16,65	78	32,09	29	37	12,19	15,42
Mytilus trossulus												
GASTROPODA												
Potamopyrgus antipodarum	0	0,00	0	0,00	39	0,02	156	0,92	49	74	0,24	0,46
Ecrobia/Peringia												
YHTEENSÄ	2109	85,70	2773	142,35	1875	189,93	2695	170,78	2363	440	147,19	45,42

Loukeenkarin pohjan laadun tutkimus 2021





