LAPINJÄRVEN KUNTA

Lapinjärvi-järven kunnostussuunnitelma

Raportti, päivitetty 3.1.2020

FCG SUUNNITTELU JA TEKNIIKKA OY 17.12.2019 P38211

Havulinna Ella 17.12.2019

Sisällysluettelo

1 Hankkeen tausta ja tavoitteet 1
2 Vesistötiedot 1
2.1 Vesistön ja valuma-alueen kuvaus 1
2.2 Hydrologiset tiedot 2
2.3 Veden laatu 2
2.4 Sedimentti 5
2.5 Kalasto ja kalastus 7
3 Ekologinen luokittelu vesienhoidossa 7
4 Happamat sulfaattimaat 8
5 Suojelualueet 8
6 Pohjavesialueet 8
7 Vesistön ja valuma-alueen käyttö ja kuormitus 8
7.1 Lähtötiedot ja menetelmät 8
7.2 Tulokset 11
8 Valuma-alueelta tulevan veden laatu 13
9 Toimenpiteiden suunnittelu 15
9.1 Laskeutusaltaat 19
9.2 Uomassa tehtävät viivytys- ja virtausnopeuden hidastamistoimenpiteet 19
9.3 Kosteikot ja tulvaniityt 20
9.4 Maatalouden suojavyöhykkeet ja eroosion torjunta 20
9.5 Peltojen luonnonmukainen kuivatus ja uomien luonnonmukaistaminen 21
9.6 Muut maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet 22
9.7 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet 23
10 Kustannusarvio ja rahoitusmahdollisuudet 23
11 Vaikutusten arviointi 25
12 Yhteenveto ja jakotoimenpiteet 26
13 LÄHTEET 28

LIITTEET
Liite 1 Suunnittelualueen valuma-aluekartta
Liite 2 Vuonna 2019 suunnittelualueella otettujen vesinäytteiden tutkimustodistukset
Liite 3 Vuonna 2019 suunnittelualueella otettujen sedimenttinäytteiden tutkimustodistukset
Liite 4 Kalastoselvitys
Liite 5 Suunnittelualueen ominaiskuormituskartat
Liite 6 Yleissuunnitelmakartat

Lapinjärvi-järven kunnostussuunnitelma

1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Lapinjärvi on sekä pinta-alaltaan että valuma-alueeltaan verrattain pieni järvi Itäisellä-Uudellamaalla. Lapinjärvi on matala, joten vesitilavuus järvessä on pieni. Lapinjärven vedenpintaa on nostettu 1980-luvulla, mikä on parantanut järven tilaa joidenkin vuosien ajaksi. Järven ekologinen tila on välttävä. Järvellä koetaan lähes vuosittain sinileväongelmia.

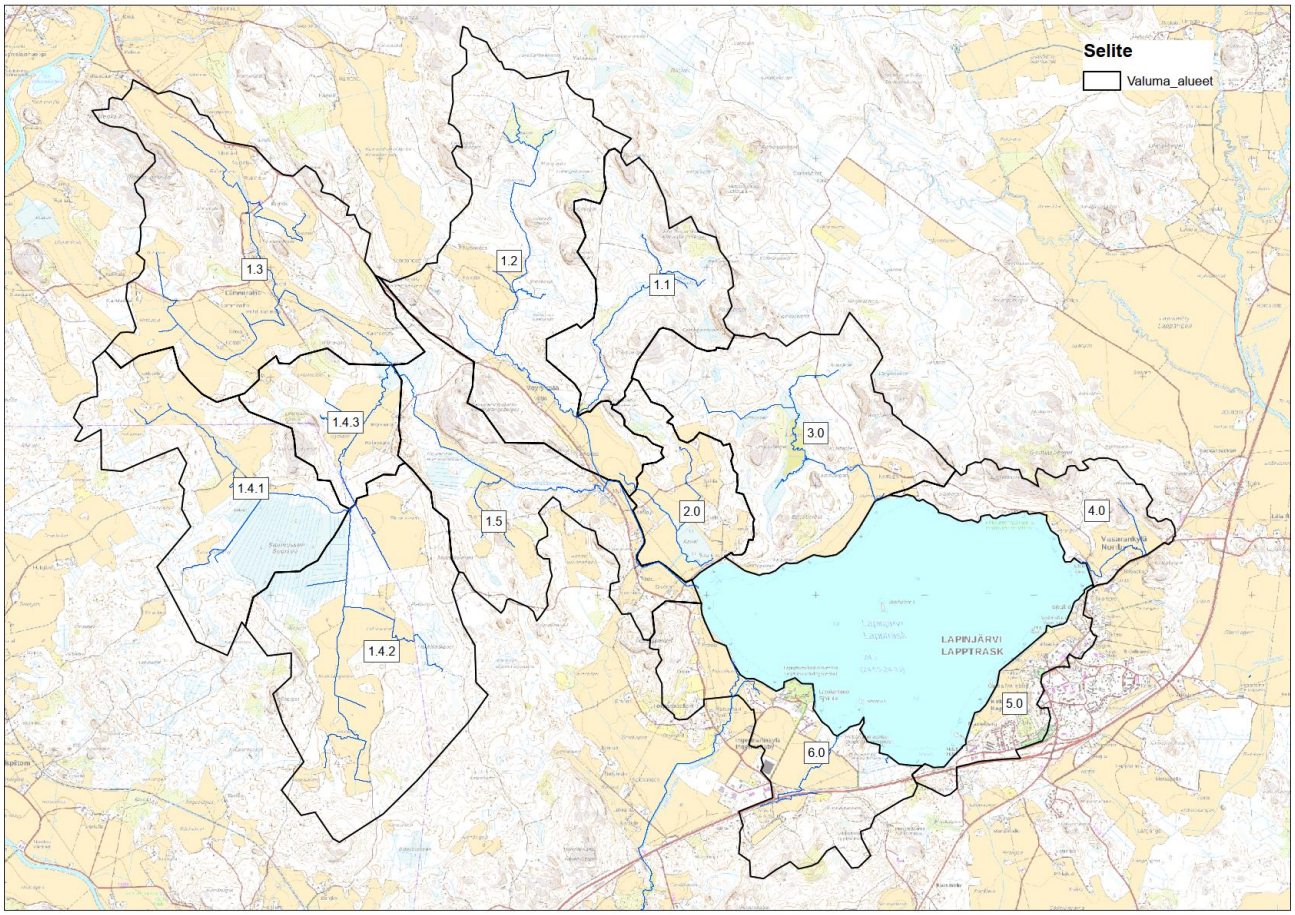
Lapinjärven kunnostusta on selvitetty useissa hankkeissa. Tuorein näistä on Pekka Paavilaisen vuonna 2007 laatima selvitys Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma (Paavilainen, 2007). Suunnitelmassa esitellään useita mahdollisia keinoja järven tilan parantamiseksi. Tämän työn tavoitteena on päivittää ja täydentää aikaisemmat kuormituslaskennat ja laatia kunnostussuunnitelma järven tilan parantamiseksi.

Työ on laadittu konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä. Projektipäällikkönä on toiminut fil.maist. Jari Kärkkäinen, suunnittelijana dipl.ins. Ella Havulinna. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Maria Luoma-aho.

2 Vesistötiedot

2.1 Vesistön ja valuma-alueen kuvaus

Lapinjärven vesiala on 517 ha, keskisyvyys 1,96 m ja maksimisyvyys 2,61. (Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019) Valuma-alueen pinta-ala on 37 km^2. Valuma-alueen maankäyttö on pääosin metsää ja peltoa. Osavaluma-alueilla 4.0, 5.0 ja 6.0 merkittävä osa pinta-alasta on taajamaa.



Kuva 1 Lapinjärven valuma-alue ja osa-valuma-aluejako

2.2 Hydrologiset tiedot

Lapinjärven korkeutta säännöstellään, jotta Loviisanjoki ei hellejaksojen aikana kuivuisi eikä Lapinjärven vedenkorkeus vaihtelisi liikaa. Lapinjärven luusuassa on pato, jonka juoksutusputkista virtaa vähintään 120 l/s Loviisanjokeen. (Paavilainen, 2007) Vedenpinta on säännöstelty välillä +24.05 - +24.85 (N60).

Lapinjärven tilavuus on 10,15 milj. m3. Viipymä Lapinjärvessä on 275 vuorokautta. (Suomen ympäristökeskus, 2019)

2.3 Veden laatu

Lapinjärvi luokitellaan pintavesityypiltään runsasravinteiseksi järveksi. Alla olevassa taulukossa on esitetty Lapinjärven vedenlaatu vuosina 2009-2018 järven keskiosan näytepisteellä (Taulukko 1). Lapinjärven vedenlaadun kehitys vuosina 2009-2019 on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 2-Kuva 5) kokonaisravinteiden ja hapen osalta.

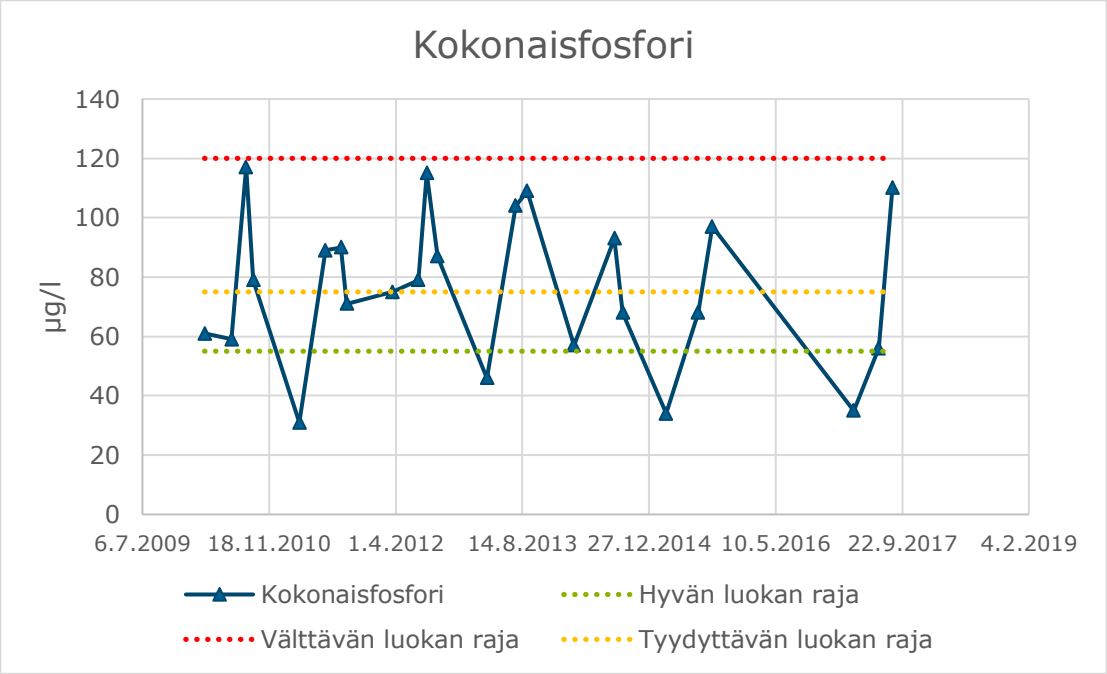
Taulukko 1 Vedenlaatutiedot Lapinjärven keskiosan näytepisteellä vuosina 2009-2018 (Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019)

	Alk.	Happi		COD_{Mn}	Sähkön-johtavuus	P Kok.	PO_4-P	N Kok.	NH_4-N	NO_{32}-N	pH	Fe	Väri	Sameus
	µg/l	%	mg/l	mg/l	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	mg Pt/l	FNU
Lapinjärven keskiosa (n=20)														
ka	0,52	83	8,6	14,5	10,1	77,6	3,2	1523	12,4	182	7,6	710	77	22,3
min	0,33	22	3,0	9	8,5	31	1	830	1	1	6,7	250	20	4,5
max	0,70	121	12,9	22	11,4	117	15	2900	120	1080	9,4	2700	140	46

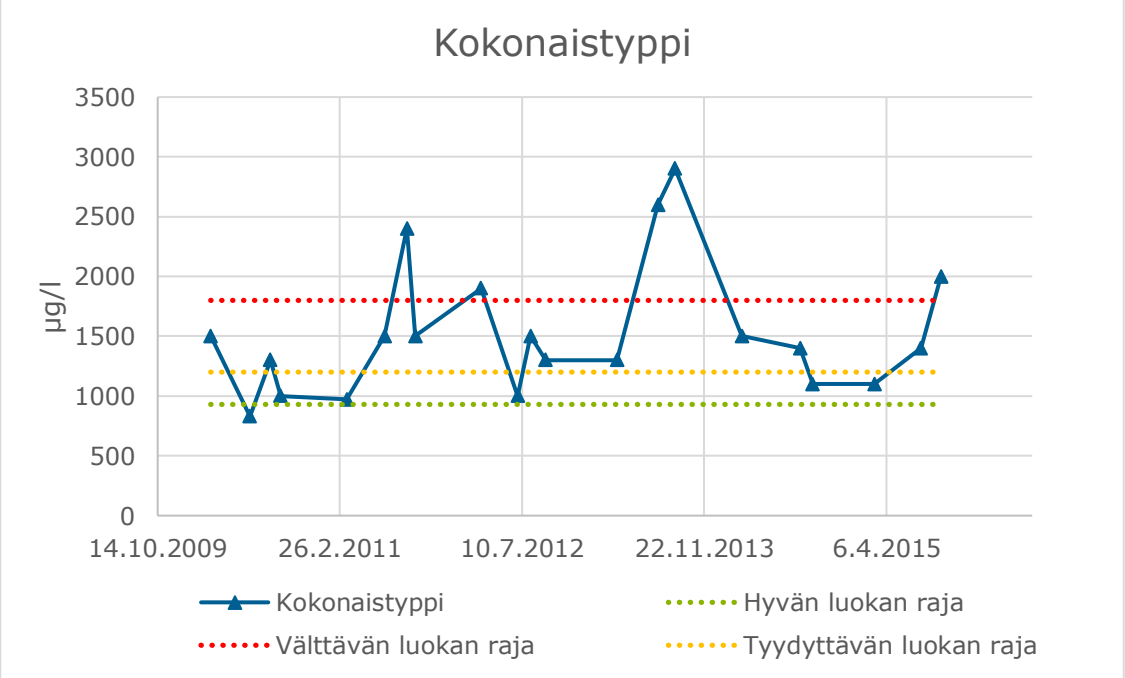
Taulukko 2 Ekologisessa luokittelussa käytetyt vuoden kokonaisravinnepitoisuudet ja pH-minimi *(Aroviita, ym., 2012)*

	Vertailuolot	Luokkarajat			
		Erinomainen/hyvä	Hyvä/tyydyttävä	Tyydyttävä/välttävä	Välttävä/huono
Runsasravinteiset järvet					
kok. P (µg/l)	30	40	55	75	120
kok. N (µg/l)	670	780	930	1200	1800

Lapinjärven veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut järven keskiosan näytepisteellä keskimäärin 77,6 µg/l ja kokonaistyppipitoisuus 1523 µg/l vuosina 2009-2018. Keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus ja kokonaistyppipitoisuus ilmentää välttävää tilaa ekologisessa luokittelussa käytettyjen luokkarajojen mukaan (Taulukko 2).

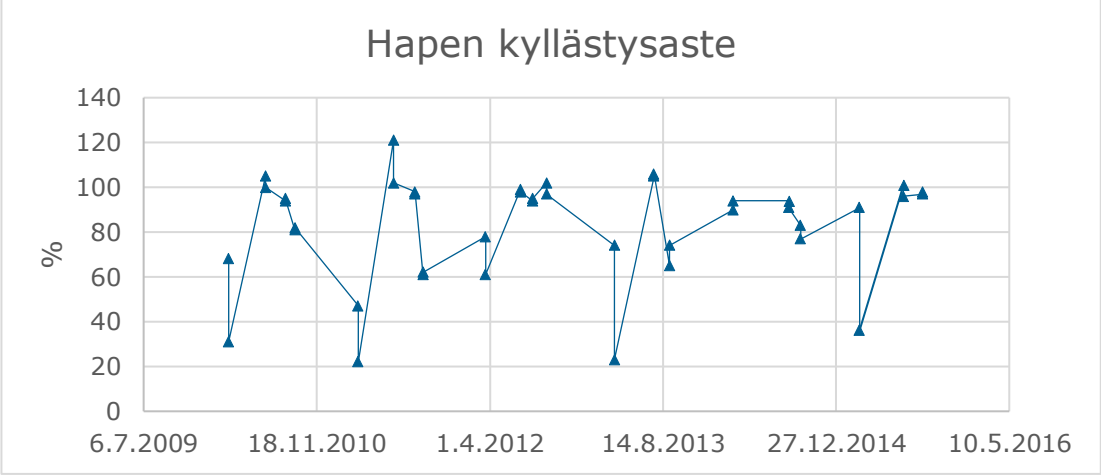


Kuva 2 Mitatut kokonaisfosforin pitoisuudet keskiosassa 2009-2017 ja ekologisessa luokittelussa käytetyt luokkarajat. *(Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019)*



Kuva 3 Mitatut kokonaistypen pitoisuudet Lapinjärven keskiosassa 2009-2017 ja ekologisessa luokittelussa käytetyt luokkarajat. (Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019)

Kuva 4 Mitatut liukoisen hapen pitoisuudet Lapinjärvessä 2009-2017 *(Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019)*



Kuva 5 Mitattu hapen kyllästysaste Lapinjärvessä 2009-2017 *(Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019)*

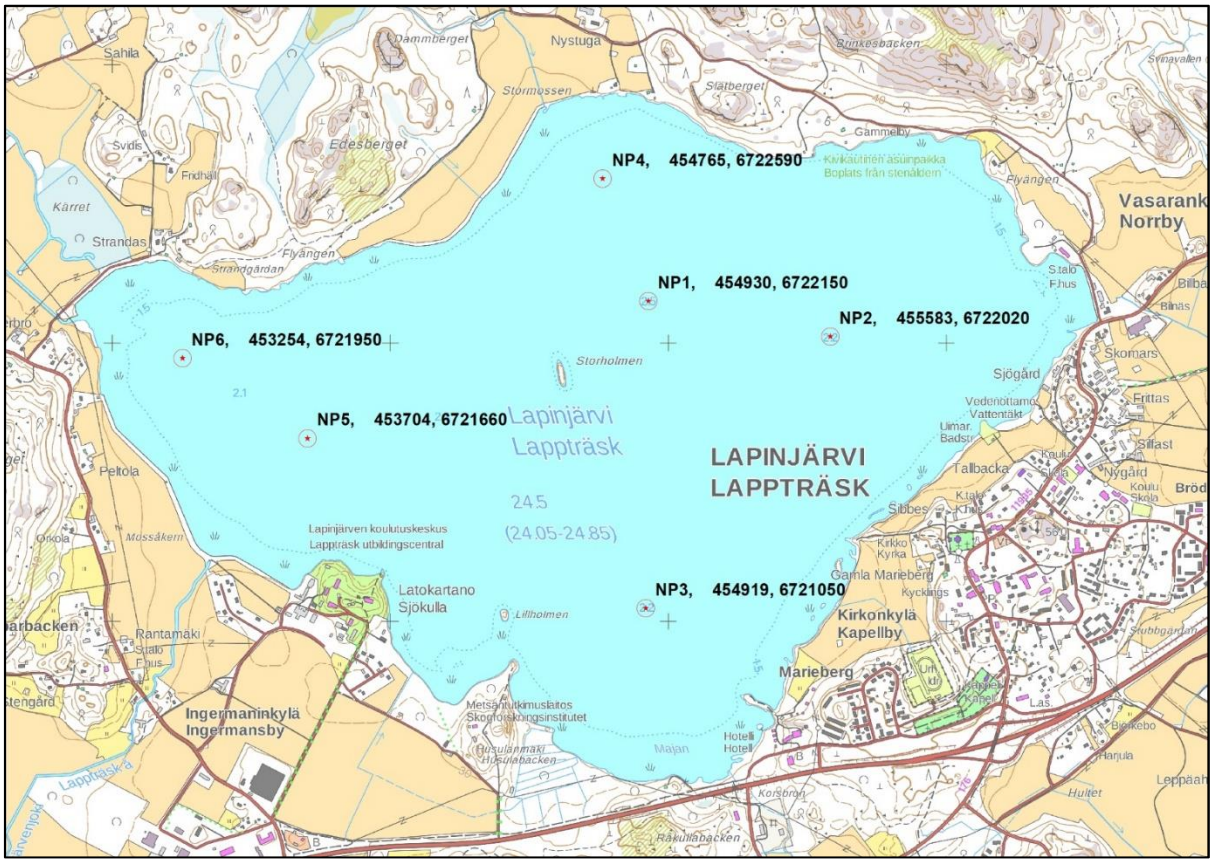
Lapinjärvessä on mitattu talvikuukausina vähähappisia jaksoja. Kesäisin on havaittavissa hapen ylikyllästyneisyyttä, mikä viittaa vahvaan levätuotantoon pintavedessä.

FCG:n toimesta on otettu suunnittelualueella vesinäytteitä 6 näytepisteestä 3.6.2019 ja 17.10.2019. Tutkimustodistukset on esitetty liitteenä 2. Näytepisteiden sijainti ja vesinäytteiden tulokset on esitetty jäljempänä kohdassa 8.

2.4 Sedimentti

Lapinjärvestä otettiin sedimenttinäytteet 16.8.2019 6:sta pisteestä. Näytteet otettiin sedimenttikerroksien mukaisesti, mikäli havaittavissa kerrosrakennetta. Jos ei ole havaittavissa selviä kerroksia, otettiin näyte n. 0 – 0,2 ja 0,2 – 0,5 m

syvyyksiltä. Näytepisteet on esitetty Kuva 6. Näytetulokset on koottu taulukkoon 3.



Kuva 6 Sedimenttinäytteiden näytepisteet

Taulukko 3 Sedimenttinäytteiden tulokset

	Sedimenttinäyte											
	1		2		3		4		5		6	
näytesyvyys (m)	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5	0-0,2	0,2-0,5
Hehkutushäviö (%-kuiva-aineesta)	8,9	9,4	10,9	8,9	21,8	21,9	11,7	19,6	11,4	22,2	12,2	15,6
Kuiva-ainepitoisuus (%)	28,1	30,8	23,7	27,5	21,4	13,4	23,3	14,2	24,0	15,2	23,9	23,9
pH	5,8	6,0	6,3	6,0	6,3	6,3	6,4	6,3	6,4	6,3	6,0	6,0
Rauta Fe mg/kg kuiva-ainetta	52 000	48 000	50 000	45 000	40 000	33 000	40 000	33 000	44 000	39 000	40 000	39 000
Fosfori P g/kg kuiva-ainetta	<1	<1	<1	<1	<1,1	<1,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Raudan ja fosforin suhde	>52	>48	>50	>45	>36,4	>30	>40	>33	>44	>39	>40	>39
Hiilen ja typen suhde	8,8	8,5	8,9	9,4	9,4	9,6	9,7	9,0	9,6	9,6	10,9	10,8

Sedimenttinäytteen hiilen ja typen suhde kuvaa sitä, onko sedimentin orgaaninen aines peräisin valuma-alueelta (alloktoninen) vai järven omasta tuotannosta (autoktoninen). Jos suhdeluku on yli 10, on pääosa orgaanisesta aineksesta peräisin järven ulkopuolisesta kuormituksesta. Kun hiilipitoisuuden arvioidaan olevan puolet hehkutushäviöstä, on C/N-suhde näytteissä 10-16.

Sedimenttinäytteistä vain näytepisteen 6 C/N-suhdeluku on yli 10. Muutoin suhdeluku näytteissä on välillä 8,5-9,7. Orgaanisen aines on näytteiden perusteella siis pääosin autoktonista.

Sedimentin raudan ja fosforin suhde kertoo sedimentin kyvystä sitoa fosforia hapellisissa olosuhteissa. Näytepisteillä raudan ja fosforin suhde on välillä 33-44. Suhdeluvun ollessa yli 15 rautaa on sedimentissä riittävästi sitomaan fosforia. Pohjoisissa järvissä sedimentissä tulee olla metalleja (rautaa ja alumiinia) vähintään 20-25-kertaisesti fosforimäärään nähden (Väisänen, 2009). Näin ollen arvioidaan, että Lapinjärven sedimentissä on riittävästi rautaa sitomaan fosforia.

2.5 Kalasto ja kalastus

Lapinjärvellä toteutettiin verkkokoekalastus elokuussa 2019. Koekalastuksen tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Lapinjärven saalislajit olivat hauki, kuha, suutari, ruutana, ahven, särki ja kiiski. Koekalastuksen kokonaissaaliin yksilömäärä oli 9867 kpl ja kokonaismassa 219,5 kg. Runsaslukuisimmat saalislajit olivat särki ja ahven, joita molempia saatiin saaliiksi tuhansia kappaleita. Myös massan suhteen mitattuna nämä olivat merkittävimmät saalislajit. Kolmanneksi eniten kappaleissa mitattuna saatiin saaliiksi kiiskiä. Massan suhteen mitattuna kolmanneksi tärkein saaliskala oli kuha, jonka osuus kokonaismassasta oli 16,6 %.

Koekalastusten perusteella Lupinjärven kalaston ekologinen tila on välttävällä tasolla. Kalaston tilan luokitusta laskee kalaston suuri biomassa ja yksilömäärä.

Pienten särkikala- ja ahvenyksilöiden suuri määrä heikentää Lapinjärven ekologista luokitusta. Pituusjakaumataulukoita tarkastellessa on havaittavissa erittäin selkeä piikki pienten ahventen yksilömäärässä.

Lapinjärven kalaston lajijakauma on erinomaisella tasolla. Särkikaloja osuus järven kalastosta on reilu puolet ja petokalojen osuus on kolmannes. Koekalastuksen perusteella Lapinjärven kalasto on kuitenkin nykyisellään ylisuuri.

Toimenpiteenä Lapinjärvelle suositellaan kalaston poistopyyntiä, joka kohdistuu etenkin pieniin ahveniin, särkiin ja suutariin. Kalojen poistopyynnillä voidaan hillitä sisäistä kuormitusta ja vaikuttaa veden laatuun. Eläinplaktonia ravinnokseen käyttävien kalojen määrän väheneminen lisää eläinplaktonin määrää ja kasviplaktonin laidunnusta. Tämä auttaa vähentämään leväkukintoja sekä parantamaan järven virkistyskäyttömahdollisuutta.

3 Ekologinen luokittelu vesienhoidossa

Lapinjärven ekologisen tilan on arvioitu olevan välttävä. (Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 2019)

4 Happamat sulfaattimaat

Geologian tutkimuskeskuksen paikkatietoaineiston perusteella Lapinjärven valuma-alueella ei sijaitse happamia sulfaattimaita

5 Suojelualueet

Valuma-alueen pohjoisosassa sijaitsee vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva Ilveskallion alue. (SYKE paikkatietoaineisto)

6 Pohjavesialueet

Lapinjärven itäpuolella Kirkonkylän alueella sijaitsee kaksi pohjavesialuetta, joita käytetään vedenhankintaan.

7 Vesistön ja valuma-alueen käyttö ja kuormitus

7.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Lapinjärven koko valuma-alueen osalta kuormitustiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-kuormituslaskentamallin tietoihin.

Kuormitustietoja tarkennettiin laatimalla kuormitusselvitys osavaluma-alueittain. Osavaluma-alueiden kuormitusta on arvioitu valuma-alueen maankäyttöön perustuen (taulukko 4).

Osavaluma-alueiden kuormitus perustuu maankäyttömuotoihin ja kirjallisuudessa esitettyihin maankäytön ominaiskuormituslukuihin. Eri maankäyttömuotojen pinta-alat määritettiin CORINE Land Cover 2012 (20 m) -aineiston perusteella.

Taulukko 4 Lapinjärven valuma-alueen maankäyttö *(Corinne 2012)*

Maankäyttö	ha	%
Kerrostaloalueet	1,4	0,03 %
Pientaloalueet	57,4	1,16 %
Palveluiden alueet	22,8	0,46 %
Teollisuuden alueet	10,7	0,22 %
Liikennealueet	41,5	0,84 %
Puistot	2,1	0,04 %
Maa-ainesten ottoalueet	1,8	0,04 %
Vapaa-ajan asunnot	16,8	0,34 %
Muut urheilu- ja vapaa-ajan toiminta –alueet	2,8	0,06 %
Pellot	821,6	16,61 %
Luonnon laidunmaat	0,2	0,00 %
Maataloustukijärjestelmän ulkopuoliset maatalousmaat	49,3	1,00 %
LehtHmetsät kivennäismaalla	139,4	2,82 %
Lehtimetsät turvemaalla	10,4	0,21 %
Havumetsät kivennäismaalla	1264,4	25,56 %
Havumetsät turvemaalla	94,5	1,91 %
Havumetsät kalliomaalla	122,0	2,47 %
Sekametsät kivennäismaalla	542,4	10,96 %
Sekametsät turvemaalla	55,8	1,13 %

Sekametsät kalliomaalla	10,6	0,21 %
Harvapuustoiset alueet , cc <10%	37,0	0,75 %
Harvapuustoiset alueet, cc 10-30%, kivennäismaalla	163,0	3,29 %
Harvapuustoiset alueet, cc 10-30%, turvemaalla	25,9	0,52 %
Harvapuustoiset alueet, cc 10-30%, kalliomaalla	20,0	0,40 %
Kalliomaat	219,0	4,43 %
Sisämaan kosteikot vedessä	1,6	0,03 %
Avosuot	789,8	15,97 %
Joet	2,4	0,05 %
Järvet	420,2	8,49 %

Maankäytöstä aiheutuvaa kuormitusta on arvioitu perustuen suomalaisista tutkimuksista peräisin oleviin maankäyttömuotojen ominaiskuormituslukuihin (Taulukko 5).

Taulukko 5 Selvityksessä käytetyt ominaiskuormitusarvot.

Maankäyttö	**Ominaiskuormitus (kg/ha/a)**	
	Fosfori	**Typpi**
Viljelykäytössä olevat pellot[1,2]	2,09	13,8
Käytöstä poistuneet maatalousmaat[3]	0,34	1,4
Metsät kivennäismaalla ja kalliomaalla[4]	0,039	0,93
Metsät turvemaalla[4]	0,053	1,44
Avosuot[5]	0,04	1,3
Pientaloalueet, vapaa-ajan asuinalueet[6]	0,24	4,95
Palveluiden alueet[7]	0,86	2,9
Liikennealueet[7]	0,41	3

Ominaiskuormituslukujen viitteet
[1] (Rekolainen & Kauppi, 1922)
[2] (Turtola, 1999)
[3] (Ylivainio & Turtola, 2002)
[4] (Finér, ym., 2010)
[5] (Kenttämies & Saukkonen, 1995)
[6] (Kotola & Nurminen, 2003)
[7] (Melanen, 1980)

Laskeuma

Lapinjärven valuma-alueella laskeuman mukana vesiin tuleva kuormitus on kokonaisfosforin osalta 0,075 kg/ha/vuosi ja kokonaistypen osalta 4,84

kg/ha/vuosi. Tiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-kuormituslaskentamallin tietoihin. Laskeuman mukana tuleva kuormitus on laskettu perustuen vesialaan osavaluma-alueittain.

Haja-asutuksen jätevedet

Lapinjärven valuma-alueella viemäriverkoston ulkopuolella olevan haja-asutuksen lukumäärä ja loma-asutuksen lukumäärä perustuu Lapinjärven vesihuollon kehittämissuunnitelman (Ramboll, 2014) tietoihin ja Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoihin.

Haja-asutuksen kuormitus on kokonaisfosforin osalta 0,24 kg P/asukas/vuosi ja kokonaistypen osalta 3,58 kg N/asukas/vuosi. Luvut perustuvat lainsäädännössä esitettyihin ominaiskuormituslukuihin ja perustason puhdistusvaatimukseen. Vakituisen asutuksen osalta arvioitiin asukasmäärän olevan keskimäärin kaksi henkilöä vakituista asuinrakennusta kohti. Vapaa-ajan asutuksen osalta arvioitiin, että vapaa-ajan asuntoa käyttää keskimäärin kaksi henkilöä kaksi kuukautta vuodessa.

Metsätalous

Metsätalouden kuormituksen osalta on huomioitu ojitustiedot perustuen Metsäkeskuksen paikkatietoaineistosta saatuihin ojitustietoihin. Lapinjärven valuma-alueella tehtyjen ojitusten hyötyala on 92 ha. Ojituksen ominaiskuormituksena on käytetty kokonaisfosforin osalta 0,08-0,12 kg/ha/a ja kokonaistypen osalta 1,0-2,0 kg/ha/a (Kenttämies & Mattsson, 2006).

Hakkuiden osalta huomioitiin maastotietokannan hakkuualueet, joita oli Lapinjärven valuma-alueella 163 ha. Hakkuiden ominaiskuormituksena on käytetty kokonaisfosforin osalta 0,01 kg/ha/a ja kokonaistypen 0,4 kg/ha/vuosi (Kenttämies & Mattson 2006).

Tehtyjen metsälannoitusten kuormitusta ei huomioitu.

Osavaluma-alueittain arvioitu metsätalouden toimenpiteiden kuormitus on aliarvio todelliseen kuormitukseen verrattuna, mikä johtuu Metsäkeskuksen tietojen vaikeasta saatavuudesta kuormitusselvitystä varten tarvittavassa muodossa ja joita ei ole tästä syystä voitu huomioida kuormitusselvitykset teossa Metsäkeskuksen paikkatietojärjestelmään aineistoja on aloitettu tallentamaan kattavasti vuoden 2017 aikana.

Koko Lapinjärven valuma-aluetta koskeva metsätalouden kuormitusarvio perustuu Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-kuormituslaskentamallin tietoihin ja on suuntaa antava. VEMALA-mallissa metsätalouden kuormitus perustuu Suomen ympäristökeskuksen vesistökuormituksen arviointiin kehittämän VEPS-järjestelmän tietoihin. VEPS-järjestelmässä metsätalouden kuormitus lasketaan metsätilastojen ja eri tutkimuksista saatujen metsätalouden toimenpiteiden ominaishuuhtoutuma-arvojen avulla. Vuotuiset metsätalouden toimenpidetiedot perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen tietoihin. Metsätilastotieto on ilmoitettu metsäkeskuksittain ja toimenpiteiden määrien oletettiin jakautuvan tasaisesti koko metsäkeskuksen maapinta-alalle. Vesistöalueen kokonaiskuormitus metsätaloudesta jaetaan tasaisesti koko vesistöalueen metsätalousmaalle.

Kotieläintalous

Kotieläintalouden kuormituksessa huomioitiin n. 250 naudan aiheuttama kuormitus. Yhden naudan ominaiskuormituslukuina käytettiin 0,44 kg P/nautayksikkö/v ja 2,5 kg N/nautayksikkö/vuosi.

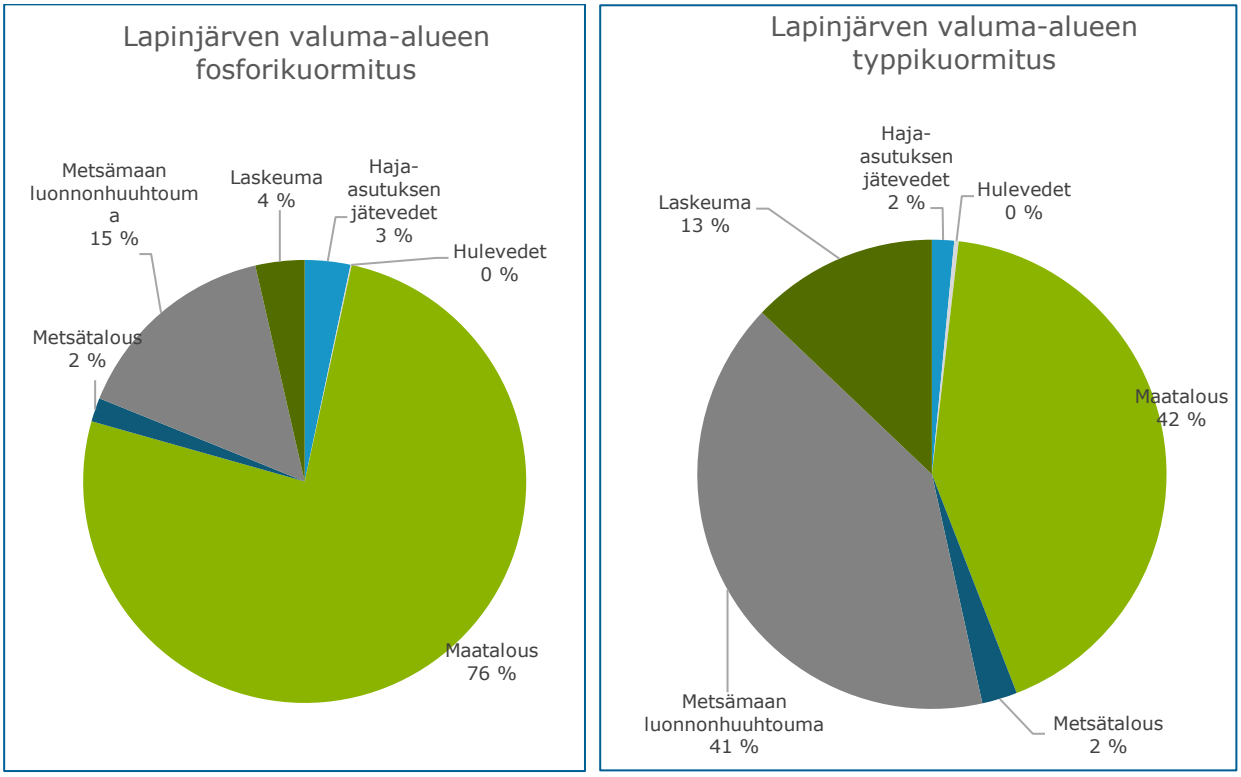
Pistekuormitus

Lapinjärven alueella ei ole varsinaisia pistekuormituksen lähteitä, sillä jätevedenpuhdistamot eivät pura vesiä Lapinjärveen.

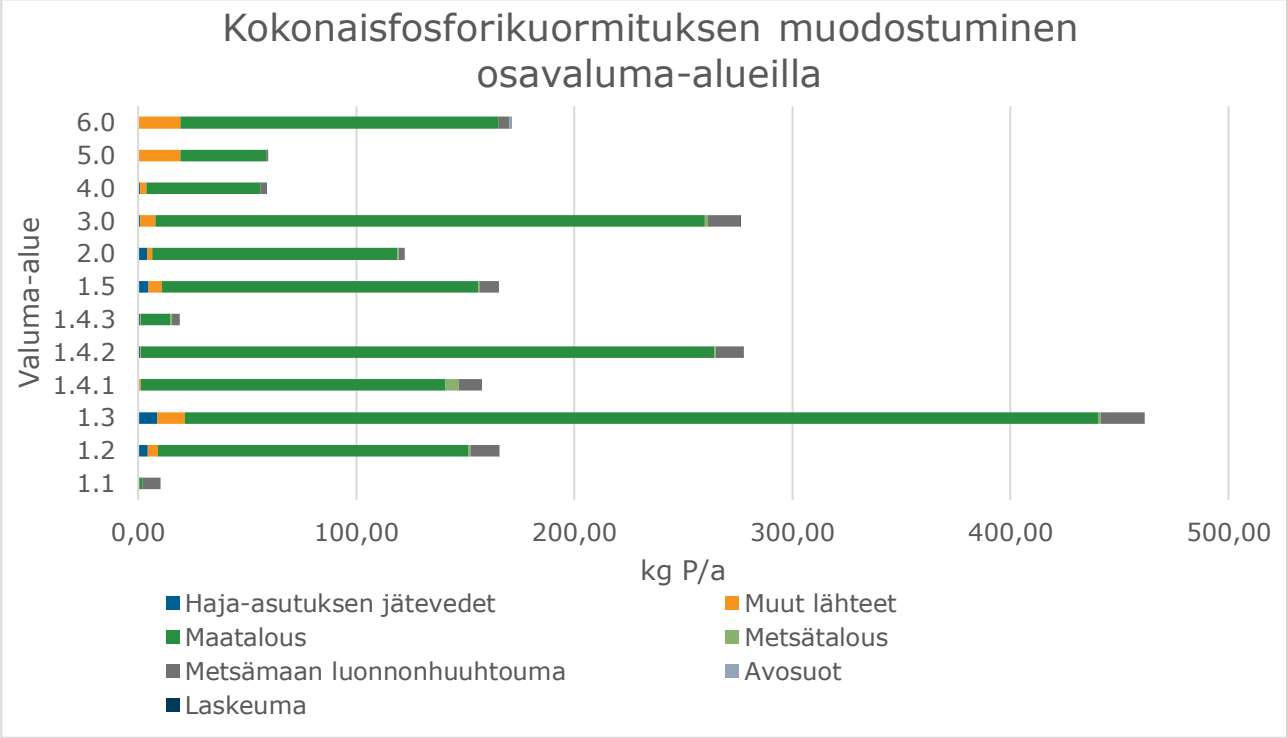
7.2 Tulokset

Ominaiskuormitus suunnittelualueen osavaluma-alueilla kokonaisravinteiden osalta on esitetty liitteenä 5 olevissa kartoissa.

Koko Lapinjärven valuma-aluetta tarkasteltaessa kokonaisfosforikuormituksesta kolme neljäsosaa (76 %) ja kokonaistyppikuormituksesta vajaa puolet (42 %) muodostuu peltoviljelystä ja peltomaiden luonnonhuuhtoumasta. Kokonaistypen osalta metsä- ja suomaan luonnonhuuhtouman osuus on lähes yhtä suuri (41 %) ja kokonaisfosforin osalta alle neljännes kuormituksesta (15 %). Metsätalouden toimenpiteiden osuus kokonaisravinnekuormituksesta on 2 %. Haja-asutuksen jätevedet muodostavat 2 % kokonaisfosforikuormituksesta ja 3 % kokonaistyppikuormituksesta. Muiden lähteiden (hulevedet ja laskeuma) osuudet ovat pieniä.



Kuva 7 Lapinjärven valuma-alueen kokonaisfosfori- ja typpikuormitus perustuen Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-kuormitusmallin tietoihin.



Kuva 8 *Vuotuinen kokonaisfosforikuormitus (kg) ja kuormituslähteet suunnittelualueen osavaluma-alueilla.*

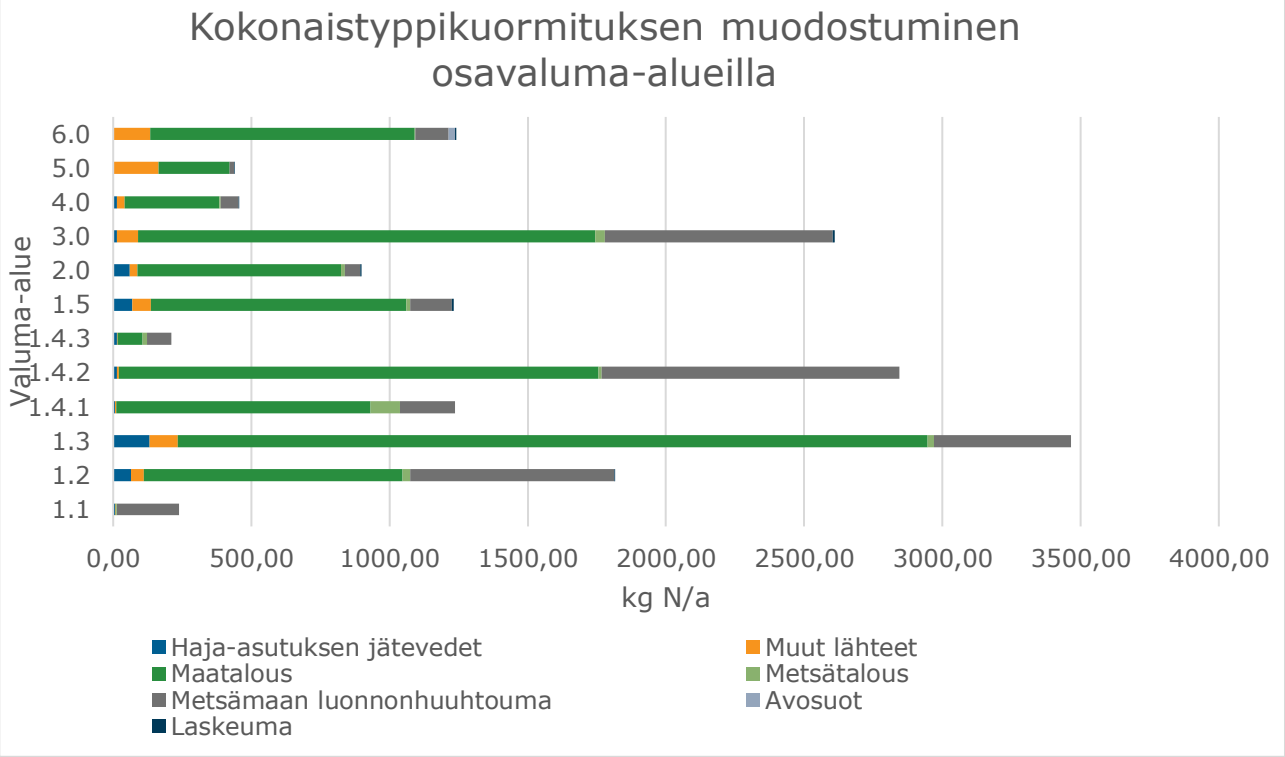
Kokonaisfosforikuormituksesta merkittävin osa kaikilla valuma-alueilla syntyy maatalouden kuormituslähteistä, lukuun ottamatta valuma-aluetta 1.1. Vain valuma-alueilla 5.0 ja 6.0 muiden lähteiden, eli pääasiassa hulevesien, osuus on merkittävä.

Kokonaistyppikuormituksesta suurimmat osuudet tulevan valuma-alueilta 1.3, 1.4.2, 3, 1.4.3 ja 1.2. Myös ominaiskuormitus valuma-alueilla 1.3., 1.4.2 ja 3 on muita alueita korkeammalla tasolla.

Kaikilla valuma-alueilla valtaosa typpikuormituksesta on peräisin maataloudesta. Maatalouden jälkeen merkittävin kuormituslähde on metsämaan luonnonhuuhtouma.

Valuma-alueilla 4, 5 ja 6 maankäyttö on pääosin taajamaa ja maatalousalueita, joten näillä alueilla pääosa kuormituksesta syntyy maataloudesta. Muiden lähteiden, eli pääasiassa hulevesien, aiheuttaman kuormituksen osuus on korkeampi kuin muilla alueilla.

Haja-asutuksen osalta kuormitus painottuu valuma-alueille 1.2. 1.3 ja 1.5.

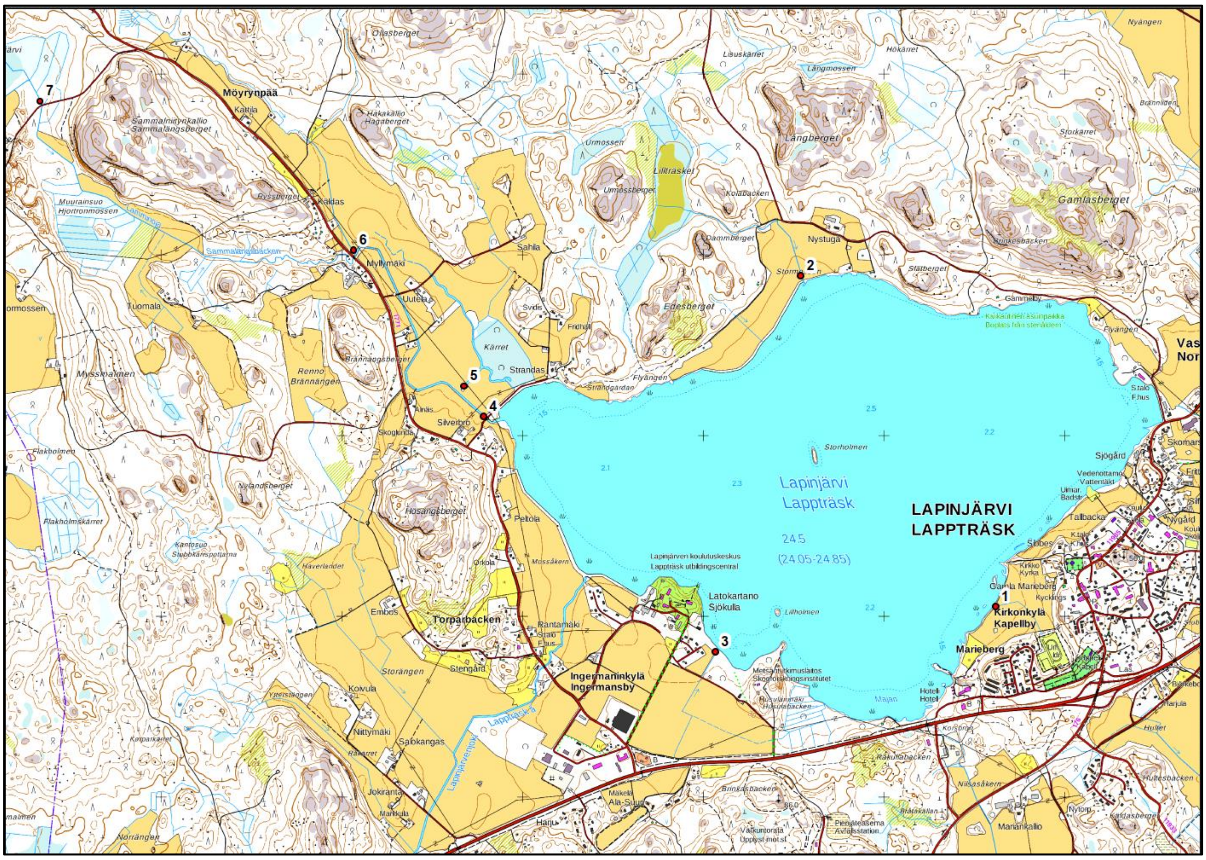


Kuva 9 Vuotuinen kokonaistyppikuormitus (kg) ja kuormituslähteet suunnittelualueen osavaluma-alueilla.

Maankäytön perusteella lasketut kuormitusluvut ovat lähellä vuoden 2007 kunnostussuunnitelmassa arvioituja kuormituslukuja. (Paavilainen, 2007) Vain hulevesien aiheuttama kuormitus on Corinne-aineiston perusteella arvioitu merkittävästi suuremmaksi.

8 Valuma-alueelta tulevan veden laatu

Alla olevissa taulukossa (Taulukko 6) on esitetty vuonna 2019 FCG:n ottamien vesinäytteiden tulokset.



Kuva 10 Vesinäytepisteiden (yhteensä 6) sijainti

Vedenlaadun luokittelussa on käytetty ekologisen luokittelun mukaisia luokkarajoja kokonaisravinteiden osalta. Luokitus on esitetty värien avulla seuraavasti:

erinomainen	hyvä	tyydyttävä	välttävä	huono

Luokitus on vuonna 2019 julkaistujen kolmannen kauden arviointiperusteiden mukainen.

Taulukko 6 Vesinäytepisteiden tulokset

Näytepiste		pH	Kemiallinen hapenkulutus [mg/l]	Sähkönjohtavuus [mS/m]	Kiintoaine [mg/l]	N kok [µg/l]	P kok [µg/l]
1	3.6.2019	7,4	12	9,5	5,7	1500	47
	17.10.2019	6,2	43	5,7	7,1	1300	39
2	3.6.2019	6,6	27	4,7	6,5	710	39
	17.10.2019	7,4	10	18	49	6800	90
3	3.6.2019	7,3	5,3	32	31	720	80

	17.10.2019	7,2	11	21	23	2300	210
4	3.6.2019	7,0	15	11	5,0	840	64
	17.10.2019	6,6	11	21	23	2100	150
5	3.6.2019	6,9	15	16	3,6	640	60
	17.10.2019	6,9	9,2	24	<2,0	680	46
6	3.6.2019	6,8	19	6,7	4,5	660	47
	17.10.2019	6,5	25	6,4	13	1500	85
7	3.6.2019	6,9	17	13	<2,0	670	51
	17.10.2019	6,5	33	14	29	2600	210

Lukuun ottamatta näytepisteitä 1 ja 5 on kaikissa näytteissä havaittavissa kiintoaineen ja ravinteiden pitoisuuden kasvua lokakuussa otetuissa näytteissä. Syksyn näytteissä voidaan havaita syksyn ylivaluman vaikutus. Lisäksi voidaan olettaa, että suuri osa pelloista on lokakuussa ollut muokattu eikä kasvipeite ole sitonut kiintoainetta ja ravinteita.

Näytepisteessä 3 lokakuun näytteen ravinnepitoisuudet ovat huomattavasti kesäkuun näytteitä korkeampia, samoin orgaanisen aineen määrä, mutta mitatun kiintoaineen pitoisuus on pienempi. Analyysitulosten perusteella vedessä on näytteenottohetkellä ollut liukoista orgaanista ainesta sekä ravinteita liukoisessa muodossa. Muissa näytteissä kiintoaineen määrä ja ravinteiden pitoisuus kasvavat likimain samassa suhteessa. Näin ollen ravinteiden suuremman pitoisuuden lokakuun näytteissä voidaan olettaa johtuvan suuremmasta valunnasta ja siten merkittävämmästä huuhtoumasta.

Pisteessä 1 typen osuus on selvästi fosforia merkittävämpi. Muutoin vesinäytteet asettuvat kummankin ravinteen pitoisuuden perusteella pääosin samaan luokitusluokkaan.

9 Toimenpiteiden suunnittelu

Liitteenä 5 olevissa kartoissa on esitetty ehdotus vesiensuojelutoimenpiteistä osavaluma-alueittain.

Vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelu perustuu SYKE:n kuormitusmalli VEMALA:n kuormitustietoihin, vesinäytetuloksiin, Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuva-aineistoon sekä laserkeilauksen korkeusmalliaineistoon. Suunnittelussa on käytetty apuna myös Metsäkeskuksen suometsänhoidon paikkatietoaineistoja. Suunniteltujen kohteiden toteutettavuus tulee varmistaa maastossa.

Lähtökohtaisesti toimenpiteiden toteutus kannattaa tehdä talviaikana tai mahdollisuuksien mukaan alivirtaaman aikana loppukesällä. Maarakennustyöt tulee tehdä niin, että töiden aikainen veden samentuminen on mahdollisimman vähäistä ja huolehtia tarvittavista toimenpiteistä samentumisen estämiseksi.

Toimenpiteistä suositellaan ensisijaisesti toteutettavan maatalouden- ja metsätalouden kosteikot. Lisäksi välittömästi Lapinjärven läheisyyteen sijoittuvat laskeutusaltaat ja uomien luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteet suositellaan priorisoitavan.

Taulukko 7 Suunnitellut toimenpiteet. Priorisoidut toimenpiteet lihavoitu

Nro	Toimenpide	Toteutustapa
1	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
2	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
3	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
4	**Kosteikko (suunniteltu)**	Suunniteltu maatalouden vesienkäsittelykosteikko
5	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
6	Laskeutusallas tai ylivirtaamien hallinta	Laskeutusallas ylivirtaamien rajoittamiseksi ja yläuolisten alueiden vesien käsittelyyn. Tavoitteena vähentää eroosiota sekä peltojen tulvimista ja siten ravinteiden huuhtoutumista.
7	Kosteikko tai ylivirtaamien hallinta	Ympäristöään alavampi ojitettu alue, jolla voitaisiin patoamalla viivyttää ylivirtaamia, laskeuttaa kiintoainetta ja tasata alapuolisia virtaamia sekä vähentää siten eroosiota. Mahdollista toteuttaa myös kosteikkona yläpuolisten peltoalueiden vesien käsittelyyn.
8	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla

		voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
9	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
10	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
11	Laskeutusallas	Maatalouden laskeutusallas
12	Pohjapato	Pohjapatoja tai kivikynnys, jolla tarkoituksena on hidastaa virtausnopeuksia ja viivyttää virtaamia.
13	Laskeutusallas tai ylivirtaamien hallinta	Laskeutusallas tai pieni kosteikko ylivirtaamien rajoittamiseksi. Tavoitteena hidastaa virtaamia ja vähentää eroosiota sekä peltojen tulvimista ja siten ravinteiden huuhtoutumista.
14	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
15	Ylivirtaamien viivytysalue/metsätalouden kosteikko	Ympäristöään alavampi ojitettu alue, jolla voitaisiin patoamalla viivyttää ylivirtaamia, laskeuttaa kiintoainetta ja tasata alapuolisia virtaamia sekä vähentää siten eroosiota.

16	Laskeutusallas tai tulvaniitty	Laskeutusallas ylivirtaamien rajoittamiseksi. Mahdollisesti toteutettavissa myös tulvaniittynä. Tavoitteena vähentää eroosiota sekä peltojen tulvimista ja siten ravinteiden huuhtoutumista.
17	Pohjapato	Pohjapatoja tai kivikynnys, jolla tarkoituksena on hidastaa virtausnopeuksia ja viivyttää virtaamia.
18	Suojakaista	
19	**Maatalouden kosteikko**	Olemassa oleva kosteikkoalue, jota voidaan mahdollisesti hyödyntää vesien käsittelyssä, mikäli Lamminojan pääuomasta voidaan johtaa vesiä kosteikkoon. Vaihtoehtoisesti pienimuotoisempana yläpuolisten peltoalueen vesien käsittelyyn.
20	**Kosteikko tai ylivirtaamien hallinta**	Ympäristöään alavampi ojitettu alue, jolla voitaisiin patoamalla viivyttää ylivirtaamia, laskeuttaa kiintoainetta ja tasata alapuolisia virtaamia sekä vähentää siten eroosiota.
21	Virtaaman rajoitus/pohjapato	Pohjapatoja tai kivikynnys, jolla tarkoituksena on hidastaa virtausnopeuksia ja viivyttää virtaamia.
22	**Laskeutusallas**	Maatalouden laskeutusaltaat
23	**Laskeutusallas**	
24	Suojakaista- tai vyöhyke	
25	Suojakaista- tai vyöhyke	
26	Suojakaista- tai vyöhyke	
27	Laskeutusallas	Maatalouden laskeutusallas

28	Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä	Uomaan toteutetaan luonnonmukaisen peruskuivatuksen toimenpiteitä, joilla voidaan hidastaa virtausnopeuksia, vähentää eroosiota ja pidättää kiintoainesta. Toimenpiteet ovat laskeutusaltaita, kaksitasouomia tai tulvatasanteita
29	**Hulevesien viivytysrakenne**	Mahdollinen paikka hulevesien viivytys- tai suodatusrakenteelle.
30	**Laskeutusallas**	Maatalouden laskeutusallas

Toimenpiteistä suositellaan toteutettavan vähintään seuraavat esitetyssä järjestyksessä:

1. Kosteikkorakenteet, eli kohteet **4, 19** ja **20**
2. Keskusta-alueen hulevesien käsittelyrakenne, kohde **29**
3. Maatalouden laskeutusaltaat, kohteet **22, 23** ja **30**

9.1 Laskeutusaltaat

Laskeutusaltaita esitetään rakennettavan sekä maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Laskeutusaltaiden mitoituksessa pyritään siihen, että kiintoainetta saadaan laskeutumaan altaisiin ja allas mitoitetaan keskiylivirtaaman ja maalajin laskeutumisnopeuden mukaan huomioiden riittävä lietetilavuus. Kiintoaineen mukana laskeutusaltaaseen pidättyy lisäksi lähinnä fosforia.

Suunnittelualueella on myös olemassa olevia laskeutusaltaita, joiden mitoituksen riittävyys kannattaa tarkastaa ja tarvittaessa kunnostaa allas.

Laskeutusallas toteutetaan kaivamalla ja kohteesta riippuen vettä voidaan myös padota altaaseen purkupäähän rakennettavan putkipadon, pohjapadon tai –kynnyksen avulla. Laskeutusallas voi olla syvyydeltään kaksiosainen, jolloin sen alussa on syvempi laskeutukseen tarkoitettu osa. Jälkimmäinen osa voi olla matalampi ja siihen voi antaa levittyä kasvillisuutta.

Laskeutusaltaan huoltotoimenpiteisiin kuuluu altaaseen kertyneen kiintoaineen tyhjennys säännöllisesti 1-2 vuoden välein. Lisäksi liiallinen kasvillisuus poistetaan.

9.2 Uomassa tehtävät viivytys- ja virtausnopeuden hidastamistoimenpiteet

Liitekartoissa (liite 6) esitettyihin suunnittelualueen uomiin esitetään rakennettavan pohjapatoja tai kivikynnyksiä, joilla tarkoituksena on hidastaa virtausnopeuksia ja viivyttää virtaamia. Toimenpiteitä esitetään kohteisiin, jotka ovat eroosiolle alttiita sekä kohteisiin, joissa halutaan pidättää kiintoainekuromitusta. Kiintoaineen pidättämiseksi voidaan pohjapatojen tai kivikynnysten yhteyteen rakentaa laskeutusaltaita.

Pohjapadot tai kivikynnykset voidaan rakentaa kohteesta riippuen moreenista luonnonkivi- tai louheverhoilulla tai luonnonkivistä ja louheesta. Lisäksi rakenteeseen tarvitaan suodatinkangasta ja joissakin kohteissa rakenne voi vaatia padon tiivistysosaksi esimerkiksi vesivaneripontin.

Kunnossapidon osalta tarpeellinen toimenpide on poistaa kivikynnysten ja pohjapatojen yläpuolelle sekä laskeutusaltaisiin kertynyttä kiintoainesta tarvittaessa.

9.3 Kosteikot ja tulvaniityt

Suunnittelualueelle esitetään perustettavan maa- ja metsätalouden kosteikkoja, jotka on esitetty suunnitelmakartoissa (liite 5). Alueelle on aikaisemmin suunniteltu kosteikko, joka on myös esitetty kartalla.

Kosteikkoon pidättyy kiintoainetta laskeutumalla ja kiintoaineen mukana myös fosforia. Kosteikon viipymän ollessa riittävän pitkä kosteikkoon pidättyy myös liukoista fosforia ja typpeä poistuu denitrifikaation kautta. Lisäksi kosteikkokasvillisuus sitoo ravinteita, mitä voidaan tehostaa säännöllisellä kasvillisuuden niitolla ja keräämällä niittojäte pois kosteikosta.

Kosteikot toteutetaan kaivamalla ja patoamalla. Kosteikon puhdistusprosessien kannalta kosteikko kannattaa toteuttaa monimuotoisena siten, että kosteikkoalueella on vesisyvyyden ja kasvillisuuden osalta erilaisia alueita. Rantaviivasta ja –luiskista kannattaa tehdä vaihtelevat ja kosteikkoalueelle voidaan toteuttaa saarekkeita ja niemekkeitä, joilla voidaan ohjata virtauksia ja saada aikaan monimuotoisuutta.

Vedenlaadun parantamisen lisäksi kosteikko tasaa virtaamia. Kosteikko on eliöstön ja linnuston elinympäristö. Kosteikkoalue voi toimia myös metsästysalueena.

Mitoitussuositusten mukaan kosteikon tulisi olla 1-2 % valuma-alueestaan tai vähintään 0,5 %. Kosteikon vesisyvyyden tulisi olla vähävetisenä aikanakin suurella osalla sen pinta-alasta vähintään 0,5-0,7 m. Muualla, ajoittain kuivuvalla kosteikkoalueella vesipinnan tulisi pysytellä maanpinnan tuntumassa, enintään 0,3 m:n syvyydessä (Puustinen, ym., 2007)

Yleensä kosteikon yläpäähän toteutetaan syvä osa, johon pääosa kiintoaineesta laskeutuu ja josta kertynyt kiintoaine on helppo tyhjentää. Kosteikon hoitotoimenpiteisiin kuuluu kiintoaineen poisto noin kahden vuoden välein.

Tulvaniitty on alava niitty, jonka kautta vedet kulkevat ylivirtaamatilanteessa ja jolla saadaan pidätettyä tulvavesien kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

9.4 Maatalouden suojavyöhykkeet ja eroosion torjunta

Suunnittelualueelle esitetään jätettävän vähintään 10 metriä leveä suojakaista Lamminojaan rajoittuvien peltolohkojen ja ojan väliin. Suunnitelmakarttoihin (liite 6) on merkitty kohteet, joissa suojakaistan riittävä leveys kannattaa tarkastaa ja leventää suojakaistaa tarvittaessa.

Jos peruslohko rajoittuu vesistöön, pellolla lohkon vesistön puoleisella reunalla on oltava keskimäärin vähintään kolme metriä leveä tai enintään 10 m leveä suojakaista. Suojakaistan on oltava monivuotisen nurmi-, heinä- tai

niittykasvillisuuden peittämä. Suojakaistaa ei saa muokata, lannoittaa tai käsitellä kasvinsuojeluaineilla. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2014)

Joissakin tapauksissa voi olla hyödyllistä perustaa peltolohkon ja joen väliin vähintään keskimäärin 15 m leveä suojavyöhyke. Suojavyöhykkeitä on tarkoituksenmukaista perustaa esimerkiksi seuraavan laisille alueille (Salmela 1999):

- Jyrkät ja kaltevat rannat
    - Eroosion, pintavalunnan ja sortumien vähentäminen
- Tulva-alueet
    - Vettyvien tulva-alueiden poistaminen peltokäytöstä ja liukoisten ravinteiden vesistöön kulkeutumisen estäminen
- Pohjavesialueet
    - Pohjaveden likaantumis- ja pilaantumisriskin vähentäminen erityisesti liittyen typpiyhdisteiden pääsyyn pohjaveteen sekä hygieeniseen pilaantumiseen

Esimerkkejä muista mahdollisista alueista, joilla suojavyöhyke voi olla tarpeellinen:

- Rantapellot, joilla maalajista tai meanderoivasta uomasta johtuen tapahtuu eroosioita ja rantojen sortumista
- Rantapeltojen notkelmapaikat ja muut valumavesien noroutumiskohdat
- Alueet, joilla viljelymuoto aiheuttaa vesistökuormitusta
- Viljelyalueilla sijaitsevien, useampien talouksien yhteisten kaivojen ympärillä

Suojavyöhykettä hoidetaan niittämällä ja korjaamalla niittojäte pois. Liiallista pensoittumista estetään raivauksilla. Suojavyöhykealueita ei muokata muutoin kuin perustamisen yhteydessä. Suojavyöhykettä voidaan hoitaa myös laiduntamalla.

Suunnitelmakarttoihin (liite 6) on merkitty Lapinjärveen rajoittuvat peltoalueet, joilla peltoalueiden ja vesistön väliin voi olla hyödyllistä perustaa suojavyöhyke.

Etenkin jokeen rajoittuvilla kaltevilla pelloilla suositellaan myös pyrkimään torjumaan kasvukauden ulkopuolella tapahtuvaa kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista pitämällä pellot talviaikana kasvipeitteisinä. Talviaikainen eroosion torjunta voidaan toteuttaa siirtämällä syyskyntö kevääseen, siirtymällä suorakylvöön tai nurmiviljelyyn.

9.5 Peltojen luonnonmukainen kuivatus ja uomien luonnonmukaistaminen

Suunnittelualueelle esitetyt perustettavat luonnonmukaiset peltojen kuivatusuomat on esitetty suunnitelmakartoissa (liite 6) Toimenpiteet tehdään uomien kunnostuksen yhteydessä.

Luonnonmukaisen peruskuivatuksen ja uomien muotoilun menetelmiä ((Sarvilinna;Laitinen;Järvenpää;& Jormola, 2008; Näreaho; Jormola;Laitinen;& Sarvilinna, 2006; Aulaskari, ym., 2008)

- Tulvatasanteet ja alivesiuomat
    - Kapea mutkitteleva alivesiuoma kaivetaan leveän uoman pohjalle Muu osa uomasta voi toimia tulvatasanteena, joka on 50–60 cm korkeammalla kuin alivesiuoma
- Luiskien loiventaminen ja toispuoleinen kaivaminen
    - Kunnostetaan kaivamalla vain uoman toinen puoli ja jätetään toinen luiska kasvipeitteiseksi
    - Toispuoleinen tulvatasanne
- Kasvillisuuden säilyttäminen, niitto ja raivaus
    - Kunnostusta ei aina tarvitse tehdä kaivamalla
    - Niitetty ja raivattu kasvimassa on hyvä mahdollisuuksien mukaan kerätä pois
    - Säästetään tarpeen mukaan pajuryhmiä tukemaan luiskaa
    - Hallitsematon ja maisemaa umpeuttava pajukoituminen ehkäistään esimerkiksi puomileikkurilla
- Eroosiosuojaukset
    - Kivi- tai moreenisuojaukset
    - Kasvittaminen esimerkiksi luonnonkasvien siirtolaikkuina
- Pohjakynnykset
    - Kivistä ja sorasta perustetut kynnykset ojien pohjille, mieluiten useita peräkkäin
- Lietekuopat- ja taskut, laskeutusaltaat
    - Syvennyksiä, joihin kiintoaines laskeutetaan
    - Perustetaan hitaasti virtaaviin kohtiin, jotka voidaan koneellisesti tyhjentää

9.6 Muut maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet

Edellä esitettyjen toimenpiteiden lisäksi maatalouden vesiensuojelutoimenpiteisiin koko suunnittelualueella kuuluvat lannoitustasojen madaltaminen tai lannoituksen optimointi.

Lannoitukseen liittyen on myös huolehdittava, että ajankohta on oikea (kevät roudan sulamisen jälkeen), sekä suojakaistan käytöstä. Lannoitus on kiellettyä viisi metriä lähempänä vesistöä. Seuraavan viiden metrin vyöhykkeellä vesistöstä lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden pintalevitys on kielletty, ellei peltoa muokata vuorokauden kuluessa levityksestä. (Mavi, 2017)

Mahdollisiin maatalouden vesiensuojelutoimenpiteisiin kuuluu myös säätösalaojitus. Säätösalaojituksen myötä salaojavalunta vähenee ja lisääntynyt

maan kosteus parantaa kasvien veden ja ravinteiden ottoa lisäten satoa ja vähentäen potentiaalisesti huuhtoutuvien ravinteiden määrää maassa. Kokonaisvalunnan väheneminen merkitsee myös pienempiä fosfori-, typpi- ja torjunta-ainehuuhtoumia. (Maaseutuverkosto, 2009)

9.7 Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet

Koko suunnittelualueen on tärkeää huolehtia metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamisesta, riittävästä mitoituksesta ja rakenteiden kunnossapidosta. Tavoitteena on estää kiintoaine- ja ravinnekuormituksen syntyminen ja pidättää kiintoainekuormitusta.

Kunnostusojituskohteiden vesiensuojelutoimenpiteisiin kuuluvat laskeutusaltaat, virtaamansäätö putkipadoilla, pohjapadot ja putousportaat, perkauskatkot, kosteikot ja pintavalutuskentät.

Puunkorjuussa, maapinnan käsittelyssä ja lannoituksessa on huomioitava riittävien suojakaistojen jättäminen vesistön ja käsiteltävän alan väliin.

Muokattavan alan ja vesistön sekä pienvesien väliin jätetään käsittelemätön 10–30 metriä leveä suojavyöhyke. Kapein vyöhyke soveltuu kohtiin, joista purkautuu niukasti pintavesiä vesistöön. Varsinkin suurilta muokkausaloilta purkautuvan valunnan painopisteissä tarvitaan 20–30 metrin suojavyöhyke. Vaikka puustoinen suojavyöhyke on kapeampi kuin 10 metriä, jätetään vesistön reunasta vähintään 10–30 metrin levyinen suojavyöhyke muokkaamatta. (Päivinen, ym., 2011)

Lannoitettavan alueen ja vesistön väliin jätetään pintavesien purkautumissuunnista ja maaston kaltevuudesta riippuen riittävä, vähintään 50 metrin levyinen lannoittamaton suojavyöhyke. Maakonelevityksessä vähimmäisleveys on 30 metriä. Tuhkaa levitettäessä minimi on 50 metriä myös maakonetyössä. Turvemailla ojien reunoille jätetään noin viiden metrin lannoittamaton kaistale. Lannoitteen joutumista ojiin on mahdollista vähentää suosimalla maalevitystä. Lannoitus tapahtuu tuhkaa lukuun ottamatta sulan maan aikana. (Päivinen, ym., 2011)

10 Kustannusarvio ja rahoitusmahdollisuudet

Alla olevassa taulukossa on esitetty toimenpiteiden kustannuksia perustuen Suomen ympäristökeskuksen kehittämään KUTOVA-työkaluun kerättyihin kustannustietoihin. KUTOVA on kehitetty vesiensuojelutoimenpiteiden valuma-aluetarkastelua ja vesienhoidon yleissuunnittelua varten. (Suomen ympäristökeskus, 2014)

Taulukko 8 Vesiensuojelumenetelmien investointi- ja käyttökustannuksia. *(Suomen ympäristökeskus, 2014)*

Vesiensuojelumenetelmä	Kustannukset (€)	
	Investointi	Käyttö/vuosi
Virtaamansäätö putkipadolla	500-3000	50-500
Pohjapadot/kivikynnykset	500-3000	50-500
Laskeutusaltaat	2000-5000	50-500
Maatalouden pienet kosteikot (<0,5)	1000-10 000	200-500
Maatalouden keskikokokoiset kosteikot (<0,5 -2 ha)	6000-18000	200-1000
Maatalouden suuret kosteikot (>2 ha)	18000-54000	200-500
Maatalouden suojavyöhykkeet	--	200-500 €/ha
Talviaikainen eroosion torjunta	--	30-60 €/ha
Monivuotinen nurmiviljely	--	40-70 €/ha
Säätösalaojitus	500-3000 €/ha	50-170 €/ha
Ravinteiden käytön hallinta	--	10-100 €/ha
Metsätalouden kosteikot	4000-15 000	50-500

Taulukko 9 Suunniteltujen vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuskustannukset

Toimenpide	Toteutuskustannukset € (alv. 0 %)
Laskeutusaltaat	14000
Maatalouden kosteikko >2ha	105000
Ylivirtaamien viivytysalueet/metsätalouden kosteikot	10000
Pohjapadot	6000
Hulevesien hallintarakenne	20000

Lapinjärven valuma-alueelle suunniteltujen toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen rahoituksessa mahdollisia rahoituskanavia ovat esimerkiksi seuraavat:

- Neuvo 2020
  - Asiantuntijan neuvontaa: suunnitelmia, selvityksiä ja kartoituksia maatilan nykyaikaistamiseen ja kilpailukyvyn parantamiseen, ympäristökysymyksiin, kasvinsuojeluun, eläinten hyvinvointi- ja terveysasioihin, energiatehokkuuteen sekä luomutuotantoon. (Proagrian www-sivut)
- Maatalouden ympäristökorvaus, ei-tuotannollisten investointien korvaus, investointituki
- Valtion peruskuivatusavustus
- Kemera (Kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuva tuki)
- Leader-rahoitus

11 Vaikutusten arviointi

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 10) on esitetty vesiensuojelutoimenpiteiden puhdistustehoja. Osa luvuista perustuu SYKE:n KUTOVA-malliin kerättyihin tietoihin, missä tarkastelun kohteena on fosforikuormitus ja minkä vuoksi kaikille toimenpiteille ei ole esitetty kiintoaineen ja kokonaistypen puhdistustehoja. Kuitenkin esimerkiksi uudishakkuun suojakaistoilla vähennetään tehokkaasti nimenomaan kiintoainekuormitusta.

Taulukko 10 Vesiensuojelutoimenpiteiden puhdistustehoja.

Vesiensuojelumenetelmä	Puhdistusteho		
	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N
Virtaamansäätö putkipadolla kunnostusojituskohteessa[1]	54-86	30-67	65
Pohjapadot/kivikynnykset[2]		24-36	
Maatalouden laskeutusallas[3]	18	6	3
Maatalouden kosteikko[3]	16-68	6-62	0-36
Maatalouden suojavyöhyke[5]	60	30-40	60
Säätösalaojitus		12-18	
Metsätalouden laskeutusallas[4]	<5-25	0-12	0
Metsätalouden kosteikko[2, 4]	0 -65	16-24	0-12
Uudishakkuun suojakaista[2]		8-12	
Metsätalouden lannoituksen suojakaista[2]		40-60	

[1] (Marttila & Klöve, 2010)
[2] (Suomen ympäristökeskus, 2014)
[3] (Puustinen, ym., 2007)
[4] (Hammar;Haapala;Eronen;& Hämäläinen, 2006)
[5] (Uusi-Kämppä & Kilpinen, 2000)

Merkittävimpiä vaikutuksia kuormitukseen saadaan aikaan maatalouden kosteikoilla ja suojavyöhykkeillä.

12 Yhteenveto ja jakotoimenpiteet

Tässä työssä on arvioitu Lapinjärveen kohdistuvaa ravinnekuormitusta ja esitetty toimenpiteitä järven tilan parantamiseksi.

Selvityksen perusteella maatalous on merkittävin kuormituslähde Lapinjärven valuma-alueella. Ensisijaisesti toimenpiteistä suositellaan toteutettavan maatalouden vesiensuojelukosteikot sekä suoraan Lapinjärveen laskevien pelto-ojien laskeutusaltaat, jotta merkittävimpien kuormituslähteiden aiheuttamaan kuormaan voidaan vaikuttaa. Lisäksi hulevesien aiheuttaman kuormituksen hallinta tulee priorisoida.

Suunniteltujen toimenpiteiden toteutettavuus tulee tarkastaa maastossa ja toimenpiteille tulee laatia toteutussuunnitelmat. Osa toimenpiteistä edellyttää myös maastomittausten tekoa ja joissakin kohteissa voi olla tarpeen tehdä myös maaperätutkimuksia.

Suunnitellut toimenpiteet eivät pääasiassa vaadi vesilain mukaista lupaa. Joidenkin toimenpiteiden osalta on tarpeen arvioida vesilain mukaisen luvan tarve

tarkemman suunnittelun yhteydessä. Vesilain mukaan vesistönä pidetään uomaa, jonka valuma-alue on suurempi kuin 10 km^2. Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa mm. vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä ja muutoksella on vesilain 3 luvun 2 §:ssa kerrotun mukaisia haitallisia vaikutuksia.

13 LÄHTEET

Ahti, E.;Granlund, H.;& Puranen, E. (1999). Metsätalouden ympäristökuormitus. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 745*.

Aroviita, J.;Hellsten, S.;Jyväsjärvi, J.;Järvenpää, L.;Järvinen, M.;Karjalainen, S.;. . . Vuori, K.-M. (2012). Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 - päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. *Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012*.

Aulaskari, H.;Koivurinta, M.;Laitinen, L.;Marttinen, M.;Samanen, K.;& Böhling, P. (2008). Purot - elävää maaseutua. Purokunnostusopas. *Työryhmä: Uudenmaan TE-keskus, Uudenmaan ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus*, 54 s.

Finér, L.;Mattson, T.;Joensuu, S.;Koivusalo, H.;Laurén, A.;Makkonen, T.;. . . Vuollekoski, M. (2010). Metsäisten valuma-alueiden kuormituksen laskenta. *Suomen ympäristö 10/2010*.

Hammar, T.;Haapala, A.;Eronen, P.;& Hämäläinen, J. (2006). Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden vesiensuojelullisesta merkityksestä metsätalouskuormitteisilla alueilla. *Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja, 5/2006*.

Hertta-ympäristötietojärjestelmä. (2019). Suomen ympäristökeskus.

Kenttämies, K.;& Mattsson, T. (2006). Metsätalouden vesistökuormitus MESUVE-projektin loppuraportti. *Suomen ympäristö 816*.

Kenttämies, K.;& Saukkonen, S. (1995). Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden torjunta. METVE-projektin loppuraportti. *Suomen ympäristö 2*.

Kotola, J.;& Nurminen, J. (2003). Kaupunkialueiden hydrologia - valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla. osa 2: koealatutkimus. *Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 8*.

Maa- ja metsätalousministeriö. (2014). Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014-2020.

Maaseutuverkosto. (2009). Maaseutuverkoston esite - Säätösalaojitus.

Marttila, H.;& Klöve, B. (2010). Managing runoff, water quality and erosion in peatland forestry by peak runoff control. *Ecological engineering*(36(7)).

Mavi. (2017). *Täydentävien ehtojen opas 2017*. Noudettu osoitteesta https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/oppaat-ja-esiteet/taudentavien-ehtojen-opas-2017.pdf

Melanen, M. (1980). Taajamien hule- ja sulamisvedet 1. osa: Laadun tarkastelu. *Vesihallituksen tiedotus 197*, 138 s.

Näreaho, T.; Jormola, J.;Laitinen, L.;& Sarvilinna, A. (2006). Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito. *Suomen ympäristö*(52), 64.

Paavilainen, P. (2007). *Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma".* Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus.

Pietiläinen, O.-P.;& Räike, A. (1999). Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. *Suomen ympäristö nro 313*, 64 s.

Puustinen, M.;Koskiaho, J.;Jormola, J.;Järvenpää, L.;Karhunen, A.;Mikkola-Roos, M.;. . . Vikberg, P. (2007). *Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus*. Noudettu osoitteesta Suomen ympäristö: http://hdl.handle.net/10138/38401

Päivinen, J.;Björkvist, N.;Karvonen, L.;Kaukonen, M.;Korhonen, K.-M.;Kuokkanen, P.;. . . Tolonen, A. (2011). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. *Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67*.

Ramboll. (2014). *Lapinjärven kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelma.*

Rekolainen, S.;& Kauppi, L. (1922). Maatalous ja vesien kuormitus. Yhteystutkimusprojektin tutkimusraportit. *Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja*(nro 359).

Salmela, K. (1999). Peltoalueiden vesiensuojelullisten suojavyöhykkeiden yleisuunnitteluopas. *Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja*(6/99).

Sarvilinna, A.;Laitinen, L.;Järvenpää, L.;& Jormola, J. (2008). Purojen hoito maatalousalueilla - Luonnonmukainen peruskuivatus. *Suomen ympäristökeskus*, 12.

Suomen ympäristökeskus. (2014). *KUTOVA-työkalu.*

Suomen ympäristökeskus. (2019). *SYKE-WSFS-Vemala yhdistetty hydrologinen- ja kuormitusmalli.*

Turtola, E. (1999). Phosphorus in surface runoff and drainge water affected by cultivation practices. *PhD thesis*.

Uusi-Kämppä, J.;& Kilpinen, M. (2000). Suojakaistat ravinnekuormituksen vähentäjänä. *Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja - sarja A 83*.

Väisänen, T. (2009). Seidmentin kemikalointikäsittely - Tutkimus rehevän ja sisäkuormitteisen järven kunnostusmenetelmän mitoituksesta sekä sen tuloksellisuuden mittaamistesta. *Acvta Univ. Oul.*(C 345).

Ylivainio, K.;& Turtola, E. (2002). Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. *Maa- ja elintarviketalous 12*.

Selite

Valuma_alueet

1.1
1.2
1.3
1.4.1
1.4.2
1.4.3
1.5
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1903089
Päiväys: 10.6.2019

FINAS
Finnish Accreditation Service
T071 (EN ISO/IEC 17025)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Elisa Puuronen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, Lapinjärven valuma-alue**

Näytetunnus		19VN 2079	19VN 2080	19VN 2081	19VN 2082	19VN 2083	
Näytteen nimi		Näytepis-te 1	Näytepis-te 2	Näytepis-te 3	Näytepis-te 4	Näytepis-te 5	
Näytteen ottaja		Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	
Ottopäivä		03.06.2019	03.06.2019	03.06.2019	03.06.2019	03.06.2019	
Näytteen saapumispäivä		03.06.2019	03.06.2019	03.06.2019	03.06.2019	03.06.2019	
Näytteen aloituspäivä		04.06.2019	04.06.2019	04.06.2019	04.06.2019	04.06.2019	
Näytteen valmistumispäivä		10.06.2019	10.06.2019	10.06.2019	10.06.2019	10.06.2019	
Määritykset							
pH		7,4	6,6	7,3	7,0	6,9	
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	12	27	5,3	15	15	
Sähkönjohtavuus	mS/m	9,5	4,7	32	11	16	
Kiintoaine	mg/l	5,7	6,5	31	5,0	3,6	
Typpi, kokonais (Nkok)	mg/l	1,5	0,71	0,72	0,84	0,64	
Fosfori, kokonais (Pkok)	mg/l	0,047	0,039	0,080	0,064	0,060	

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1903089
Päiväys: 10.6.2019

FINAS
Finnish Accreditation Service
T071 (EN ISO/IEC 17025)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Elisa Puuronen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, Lapinjärven valuma-alue**

Näytetunnus		19VN 2084	19VN 2085				
Näytteen nimi		Näytepis-te 6	Näytepis-te 7				
Näytteen ottaja		Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio				
Ottopäivä		03.06.2019	03.06.2019				
Näytteen saapumispäivä		03.06.2019	03.06.2019				
Näytteen aloituspäivä		04.06.2019	04.06.2019				
Näytteen valmistumispäivä		10.06.2019	10.06.2019				
Määritykset							
pH		6,8	6,9				
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	19	17				
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,7	13				
Kiintoaine	mg/l	4,5	< 2,0				
Typpi, kokonais (Nkok)	mg/l	0,66	0,67				
Fosfori, kokonais (Pkok)	mg/l	0,047	0,051				

Määritysmenetelmät

pH	SFS 3021:1979 Titraattori*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	SFS 3036:1981*
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994 Titraattori*
Kiintoaine	SFS-EN 872:2005*
Typpi, kokonais (Nkok)	SFS-EN ISO 11905-1:1998*
Fosfori, kokonais (Pkok)	SFS-EN ISO 15681-2, SFS-EN ISO 6878*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1903089
Päiväys: 10.6.2019

FINAS
Finnish Accreditation Service
T071 (EN ISO/IEC 17025)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Elisa Puuronen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, Lapinjärven valuma-alue**

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

Mirva Hirvi
Kemisti
Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Vesikemia ja metallianalytiikka	Martina Huttegger, Kemisti, puh. +358 43 850 1146, martina.huttegger@synlab.com

Jakelu elisa.puuronen@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1905997
Pvm: 4.11.2019

FINAS Finnish Accreditation Service T071 (EN ISO/IEC 17025)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Elisa Puuronen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, Lapinjärven valuma-alue**

Näytetunnus		19VN 3559	19VN 3560	19VN 3561	19VN 3562	19VN 3563		
Näytteen nimi		Näytepis-te 1	Näytepis-te 2	Näytepis-te 3	Näytepis-te 4	Näytepis-te 5		
Näytteen ottaja		Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio		
Ottopäivä		17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019		
Näytteen saapumispäivä		17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019	17.10.2019		
Näytteen aloituspäivä		18.10.2019	18.10.2019	18.10.2019	18.10.2019	18.10.2019		
Näytteen valmistumispäivä		01.11.2019	01.11.2019	01.11.2019	01.11.2019	01.11.2019		
Määritykset								
pH		6,2	7,4	7,2	6,6	6,9	SFS 3021:1979 Titraatto-ri*	
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	43	10	11	29	9,2	SFS 3036:1981*	
Sähkönjohtavuus	mS/m	5,7	18	21	11	24	SFS-EN 27888:1994 Titraatto-ri*	
Kiintoaine	mg/l	7,1	49	23	28	< 2,0	SFS-EN 872:2005*	
Typpi, kokonais (Nkok)	mg/l	1,3	6,8	2,1	2,3	0,68	SFS-EN ISO 11905-1:1998*	
Fosfori, kokonais (P), alihankinta	mg/l	0,039	0,090	0,210	0,150	0,046	SFS 3026 mod. DA*	M

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

TUTKIMUSTODISTUS
Tilaus: 1905997
Pvm: 4.11.2019

FINAS
Finnish Accreditation Service
T071 (EN ISO/IEC 17025)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Elisa Puuronen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, Lapinjärven valuma-alue**

Näytetunnus		19VN 3564	19VN 3565					
Näytteen nimi		Näytepis-te 6	Näytepis-te 7					
Näytteen ottaja		Karoliina Leimukal-lio	Karoliina Leimukal-lio					
Ottopäivä		17.10.2019	17.10.2019					
Näytteen saapumispäivä		17.10.2019	17.10.2019					
Näytteen aloituspäivä		18.10.2019	18.10.2019					
Näytteen valmistumispäivä		01.11.2019	01.11.2019					
Määritykset								
pH		6,5	6,5				SFS 3021:1979 Titraatto-ri*	
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	25	33				SFS 3036:1981*	
Sähkönjohtavuus	mS/m	6,4	14				SFS-EN 27888:1994 Titraatto-ri*	
Kiintoaine	mg/l	13	29				SFS-EN 872:2005*	
Typpi, kokonais (Nkok)	mg/l	1,5	2,6				SFS-EN ISO 11905-1:1998*	
Fosfori, kokonais (P), alihankinta	mg/l	0,085	0,210				SFS 3026 mod. DA*	M

SYNLAB Analytics & Services Finland Oy

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

FINAS
Finnish Accreditation Service
T071 (EN ISO/IEC 17025)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka
Elisa Puuronen
Osmontie 34
00610 HELSINKI

Tilauksen nimi: **Vesi, Lapinjärven valuma-alue**

Jarkko Kupari
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Tuloksia koskevat tiedustelut

Elintarvikkeet, rehut, maanparannusaineet ja vedet	Eeva Luoma, Laatupäällikkö, puh. +358 50 464 7567, eeva.luoma@synlab.com

Laboratoriot

M MetropoliLab (FINAS akkreditoitu testauslaboratorio T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025)

Jakelu elisa.puuronen@fcg.fi
ella.havulinna@fcg.fi

Laskutus FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy, Ostoreskontra, PL 950, 00601 HELSINKI

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Ella Havulinna
Osmontie 34
00610 HELSINKI
FINLAND
s-posti ella.havulinna@fcg.fi

Jakelu : Kärkkäinen (jari.karkkainen@fcg.fi)

Tutkimuksen yhteyshenkilö : Kyösti Tiainen
Näyte otettu **Tila**
Saapunut 22.8.2019 **Kunta** Lapinjärvi

Analyysi		Yksikkö	19-00057319	19-00057320	19-00057321	19-00057322	19-00057323	19-00057324	19-00057325
Numero			1	2	3	4	5	6	7
Nimi			NP1 0-0,2	NP1 0,2-0,5	NP2 0-0,2	NP2 0,2-0,5	NP3 0-0,2	NP3 0,2-0,5	NP4 0-0,2
Maalaji	FV(a)		HeS	HeS	HeS	HeS	Mm	Mm	HeS
Multavuus	FV(a)		rm	rm	rm	rm	-	-	rm
Johtoluku	FV	10 mS/cm	0,6	1,4	1,6	1,5	1,3	0,9	1,2
pH	FV		5,8	6,0	6,3	6,0	6,3	6,3	6,4
Kalsium (Ca)	FV(a)	mg/l	1300	1300	1500	1400	1600	1400	1600
Fosfori (P)	FV(a)	mg/l	<1,5	<1,5	<1,5	1,7	2,3	2,2	<1,5
Kalium (K)	FV(a)	mg/l	200	210	220	210	140	140	210
Magnesium (Mg)	FV(a)	mg/l	450	460	460	450	330	350	470
Rikki (S)	FV(a)	mg/l	11	10	17	12	17	17	12
Kationin vaihtokapasiteetti	FV	cmol/kg	15	14	14	14	13	12	15
Ca/ KVK	FV	%	44	47	52	48	60	57	53
K/ KVK	FV	%	3	4	4	4	3	3	4
Mg/ KVK	FV	%	25	27	27	26	21	24	27
Na/ KVK	FV	%	2	2	2	2	2	2	2
Fosfori (P), kokonaispitoisuus	FV(a)	g/kg ka	<1	<1	<1	<1	<1,1	<1,1	<1
Fosfori (P)	FV(a)	kg/tonni	<0,28	<0,31	<0,24	<0,28	<0,24	<0,15	<0,23
Rauta (Fe), kokonaispitoisuus	FV	mg/kg ka	52000	48000	50000	45000	40000	33000	40000
Rauta (Fe)	FV	g/tonni	15000	15000	12000	13000	8500	4500	9300
Kuiva-aine	FV	%	28,1	30,8	23,7	27,5	21,4	13,4	23,3
Kosteus	FV	%	71,9	69,2	76,3	72,5	78,6	86,6	76,7
Hehkutushäviö	FV(a)	% ka	8,9	9,5	10,9	8,9	21,8	21,6	11,7
C/N suhde	FV		8,8	8,5	8,9	9,4	9,4	9,5	9,7
Hiili (C)	FV	%	3,15	3,48	4,28	3,48	10,0	9,93	4,66
Typpi (N)	FV	%	0,36	0,41	0,48	0,37	1,06	1,04	0,48
Kalkitustarve	FV	tonni/ha	10	6	0	7	0	0	0
Suositeltava kalkkilaji	FV		Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Ella Havulinna
Osmontie 34
00610 HELSINKI
FINLAND
s-posti ella.havulinna@fcg.fi

Jakelu : Kärkkäinen (jari.karkkainen@fcg.fi)

Tutkimuksen yhteyshenkilö : Kyösti Tiainen
Näyte otettu **Tila**
Saapunut 22.8.2019 **Kunta** Lapinjärvi

Analyysi		Yksikkö	19-00057326	19-00057327	19-00057328	19-00057329	19-00057330		
Numero			8	9	10	11	12		
Nimi			NP4 0,2-0,5	NP5 0-0,2	NP5 0,2-0,5	NP6 0-0,2	NP 0,2-0,5		
Maalaji	FV(a)		HeS	HeS	Mm	HeS	HeS		
Multavuus	FV(a)		erm	rm	-	erm	erm		
Johtoluku	FV	10 mS/cm	1,7	1,0	1,9	1,3	1,2		
pH	FV		◪6,3	◪6,4	■6,3	◪6,0	◪6,0		
Kalsium (Ca)	FV(a)	mg/l	◔1400	○1500	○1400	○1600	◔1200		
Fosfori (P)	FV(a)	mg/l	◔2,6	●<1,5	◔3,4	●<1,5	●<1,5		
Kalium (K)	FV(a)	mg/l	○150	□230	□160	○190	○150		
Magnesium (Mg)	FV(a)	mg/l	□390	◪550	■440	◪480	◪400		
Rikki (S)	FV(a)	mg/l	◪15	○9,7	◪22	□13	○9,7		
Kationin vaihtokapasiteetti	FV	cmol/kg	13	15	13	16	13		
Ca/ KVK	FV	%	54	50	52	50	48		
K/ KVK	FV	%	3	4	3	3	3		
Mg/ KVK	FV	%	25	30	28	26	27		
Na/ KVK	FV	%	2	2	2	2	2		
Fosfori (P), kokonaispitoisuus	FV(a)	g/kg ka	<1	<1	<1	<1	<1		
Fosfori (P)	FV(a)	kg/tonni	<0,14	<0,24	<0,15	<0,24	<0,24		
Rauta (Fe), kokonaispitoisuus	FV	mg/kg ka	33000	44000	39000	40000	39000		
Rauta (Fe)	FV	g/tonni	4700	11000	6000	9500	9400		
Kuiva-aine	FV	%	14,2	24,0	15,2	23,9	23,9		
Kosteus	FV	%	85,8	76,0	84,8	76,1	76,1		
Hehkutushäviö	FV(a)	% ka	19,6	11,4	22,2	12,2	15,6		
C/N suhde	FV		9,0	9,6	9,6	10,9	10,8		
Hiili (C)	FV	%	8,88	4,62	9,65	5,22	6,72		
Typpi (N)	FV	%	0,99	0,48	1,01	0,48	0,62		
Kalkitustarve	FV	tonni/ha	0	0	0	3	4		
Suositeltava kalkkilaji	FV		Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe	Kalkkikivi-jauhe		

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Ella Havulinna
Osmontie 34
00610 HELSINKI
FINLAND
s-posti ella.havulinna@fcg.fi

Jakelu : Kärkkäinen (jari.karkkainen@fcg.fi)

Tutkimuksen yhteyshenkilö : Kyösti Tiainen
Näyte otettu
Saapunut 22.8.2019
Tila
Kunta Lapinjärvi

MENETELMÄKUVAUKSET

FVM01	**Pintamaan maalaji:** Aistinvarainen määritys	FVM02	**Multavuus:** Aistinvarainen määritys
FVM03	**Johtoluku:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955	FVM04	**pH:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955
FVM05	**Kalsium (Ca), vaihtuva:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955	FVM06	**Fosfori (P), liukoinen:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955
FVM07	**Kalium (K), vaihtuva:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955	FVM08	**Magnesium (Mg), vaihtuva:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955
FVM10	**Rikki (S), liukoinen:** Vuorinen, J. & Mäkitie O. 1955	FVM15	**Kationinvaihtokapasiteetti, laskenn.:** CC Attribution-ShareAlike 4.0
FVM34	**Kalkitustarve:**	FVT0L	**C/N suhde:** ISO 10694:1995; EN 13654-2:2002
FVT13	**Kuiva-aine ja kosteus:** EN 13040: 2008-01	FVT15	**Hehkutushäviö ja tuhka:** EN 15935: 2012-11
FVT49	**Rauta (Fe), kok.pit., AR-uutolla:** EN 13650	FVT57	**Fosfori (P), kok.pit., AR-uutolla:** EN 13650

Huomautukset
Asiakirjojen osittainen kopioiminen on kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Akkreditoidut menetelmät on arvioitu tutkimuksen suorittaneen laboratorion oman maan akkreditointielimen toimesta. Tämä tutkimustodistus on luotu sähköisesti ja se on tarkastettu ja hyväksytty. Mittausepävarmuuksien osalta lisätietoja saatavilla pyydettäessä.
= tulos poikkeaa viitearvosta
[ ] = Mahdolliset viitearvot ovat tuloksen perässä hakasuluissa.

FV = Analysoiva laboratorio on Eurofins Viljavuuspalvelu (Mikkeli).
(a) = Analyysit on tehty akkreditoidulla menetelmällä (SFS EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T096).
Ali = Analyysin suorittanut laboratorio ei kuulu Eurofins-konserniin.

Viljavuusluokat Lähde: Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä 2000

Huono ● Huononlainen ◔ Välttävä ○ Tyydyttävä □ Hyvä ◪ Korkea ■ Arveluttavan korkea ◆

LAPINJÄRVEN KOEKALASTUS

2019

Ympäristöpalvelut
Latvasilmu osk
Kestävän kehityksen tuottajat

Sisältö

1 Johdanto 2
2 Menetelmä 2
3 Verkkokoekalastuksen tulokset 3
4 Tulosten tarkastelu 7
5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset 8
6 Lähdeluettelo 9

Työn tilaaja: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Suunnitelman laatija: Janne Partanen, Ympäristöpalvelut, Latvasilmu osk

Y-tunnus: 2772722-6

Raportin päiväys: 10.10.2019

Yhteystiedot:

janne.partanen@latvasilmu.fi

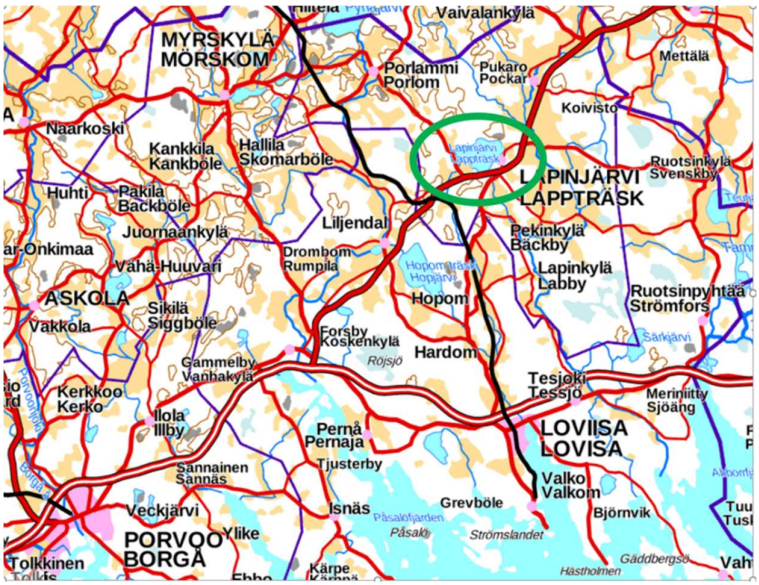
050 300 6268

1 Johdanto

Lapinjärven kunnassa sijaitsevan (Kuva 1.) Lapinjärven vedenlaadussa on ollut ongelmia ja Lapinjärvessä on myös ollut talvisia happikatoja sekä kalakuolemia. Leväkukinnot ovat olleet kesäisin tyypillisiä estäen järven virkistyskäyttöä.

Lapinjärven kalastoon on vaikutettu 1990 -luvulla tehdyillä kalaistutuksilla sekä 2000 luvulla tehdyillä hoitokalastuksilla. Myös 2000 -luvun alussa järvellä esiintynyt happikato ja kalakuolemat ovat vaikuttaneet merkittävästi järven kalastoon. Järven kalaston tilaa on myös tutkittu useina vuosina koekalastuksilla ja edelliset koekalastukset on toteutettu 2000 -luvulla (Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma 2007).

Lapinjärven tilan parantamiseksi Lapinjärven kunta aloitti kunnostukseen tähtäävän suunnittelun vuonna 2019. Elokuussa 2019 Lapinjärvellä toteutettiin verkkokoekalastus järven kalaston nykytilan selvittämiseksi. Tässä raportissa esitetään vuoden 2019 verkkokoekalastuksen tulokset sekä arvio järven kalaston tilasta ja toimenpidesuosituksista järven kalaston tilan parantamiseksi.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti

2 Menetelmä

Verkkokoekalastuksen toteutuksessa noudatettiin uusimpia Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ohjeita (RKTL:n työraportteja 21/2014). Lisäksi tulosten arvioinnissa käytettiin hyväksi uusinta Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta (Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012) ekologisen tilan luokittelusta kalaston perusteella. Ekologisessa luokittelussa arvioidaan järven kalaston tilaa koekalastussaaliin yksikkösaaliin biomassan perusteella, yksikkösaaliin yksilömäärän perusteella ja särkikalojen biomassan osuuden perusteella.

Koekalastuksessa käytettiin Nordic – yleiskatsausverkkoja. NORDIC -verkko on vakioitu verkon pituuden ja korkeuden sekä verkossa olevan verkkoliinan silmäkokojen mukaan. Yhden verkon pituus on 30 metriä ja korkeus 1,5 metriä. Nordic – verkko jakaantuu 2,5 metrin pituisiin paneeleihin ja jokaisessa paneelissa on silmäkooltaan erilaista verkkoa. Nordic – verkon paneelien silmäkoot ovat 5 mm, 6,25 mm, 8 mm, 10mm, 12,5 mm, 15,5 mm, 19,5 mm, 24 mm, 29 mm, 35 mm, 43 mm, ja 55 mm.

Koeverkkojen sijoituspaikat järvellä satunnaistettiin jakamalla kalastusalue ruutuihin ja arpomalla kalastettavat ruudut. Kalastusalue käsitti koko järven pinta-alan lukuun ottamatta matalimpia ranta-alueita. Verkot laskettiin illalla pyyntiin ennen auringonlaskua ja nostettiin seuraavana päivänä auringon nousun jälkeen. Verkkojen noston yhteydessä helposti irrotettavat isot petokalat (kuha, hauki, ahven) mitattiin ja punnittiin, jonka jälkeen ne vapautettiin takaisin veteen.

Verkkokoekalastukset tehtiin alueella 19.-24.8.2019. Lapinjärvellä kalastukseen käytettiin ohjeen mukaisesti 28 verkkovuorokautta. Järvien mataluuden takia pyynnissä käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja.

3 Verkkokoekalastuksen tulokset

Lapinjärvijärvi (81.027.1.004) on pinta-alaltaan 516 hehtaaria ja järven suurin syvyys on noin 2,6 metriä. Lapinjärvi luokitellaan tyypiltään runsas ravinteiseksi (Rv) järveksi.

Lapinjärven saalislajit olivat hauki, kuha, suutari, ruutana, ahven, särki ja kiiski (Kuva 2.).

Kuva 2. Lapinjärven kalalajit

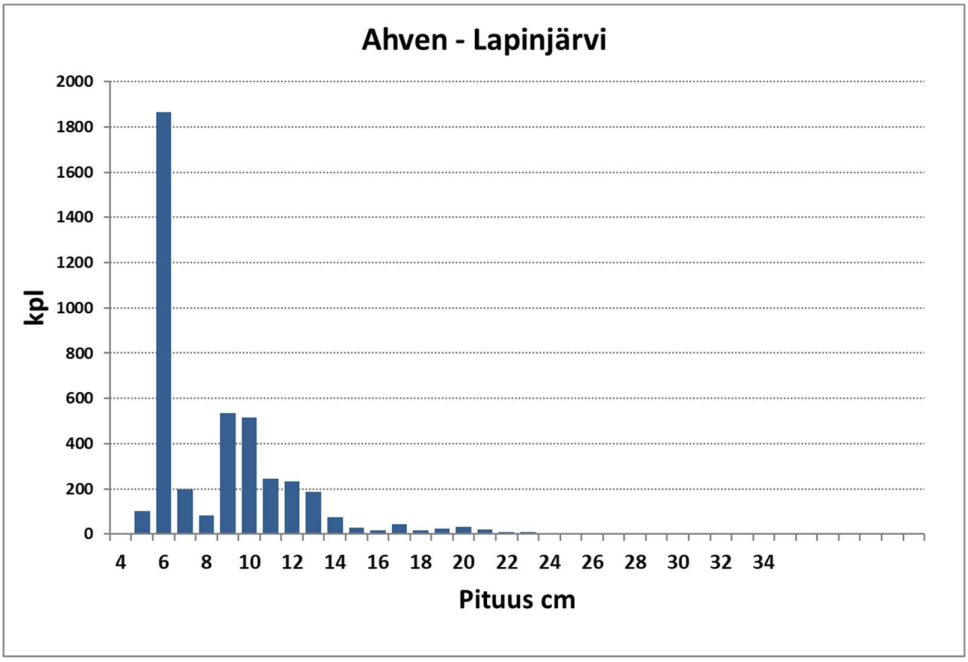
Koekalastuksen kokonaissaaliin yksilömäärä oli 9867 kpl ja kokonaismassa 219,5 kg. Runsaslukuisimmat saalislajit olivat särki ja ahven, joita molempia saatiin saaliiksi tuhansia kappaleita. Myös massan suhteen mitattuna nämä olivat merkittävimmät saalislajit. Kolmanneksi eniten kappaleissa mitattuna saatiin saaliiksi kiiskiä. Massan suhteen mitattuna kolmanneksi tärkein saaliskala oli kuha, jonka osuus kokonaismassasta oli 16,6 %.

Taulukko 1. Lapinjärven koekalastussaalis

Laji	Yksilömäärä	Saaliin paino (kg)	Osuus painosta
Särki	5009	94,4	43,0 %
Ahven	4260	47,2	21,5 %
Kuha	251	36,4	16,6 %
Suutari	11	17,2	7,8 %
Hauki	8	16,4	7,5 %
Kiiski	327	6,4	2,9 %
Ruutana	1	1,6	0,7 %
Yhteensä	9867	219,5	100,0 %

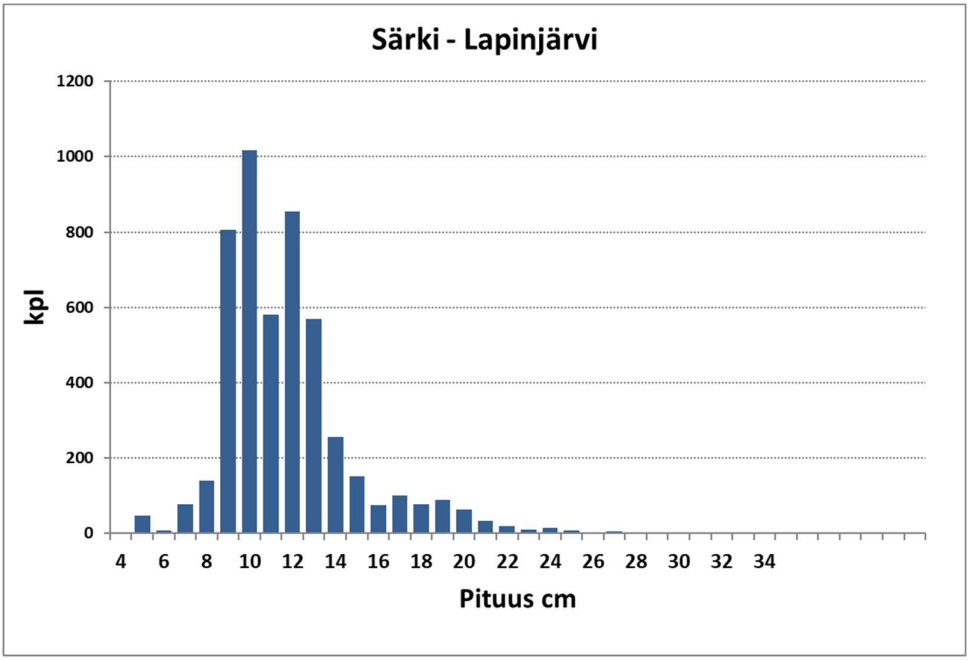
Lapinjärven yksikkösaalis oli 7800 g/verkko/pyyntiyö. Kappalemäärässä yksikkösaalis oli 352 kpl/verkko/pyyntiyö. Yksikkösaaliin perusteella Lapinjärven kalasto on ekologiselta luokitukseltaan huonossa tilassa.

Ahvenen osuus kokonaissaaliin massasta oli 21,5 % ja ahvensaaliin massa oli 47,2 kg. Kappalemääräisesti pieniä ahvenia oli eniten, mutta myös suuria petoahvenia oli koekalastussaaliissa. Ahventen pituus vaihteli 5 – 23 cm välillä, selkeästi eniten ahvenia oli 6 cm pituusluokassa ja myös 9-10 cm pituusluokassa oli merkittävä määrä ahvenia (Kuva 3.).



Kuva 3. Lapinärven ahvensaaliin pituusjakauma

Särkien osuus kokonaissaaliin massasta oli 43 %. Särkien koko vaihteli 7 cm ja 27 cm välillä ja suurin kappalemäärä särkiä oli 10, 12 ja 9 cm pituusluokissa (Kuva 4.).

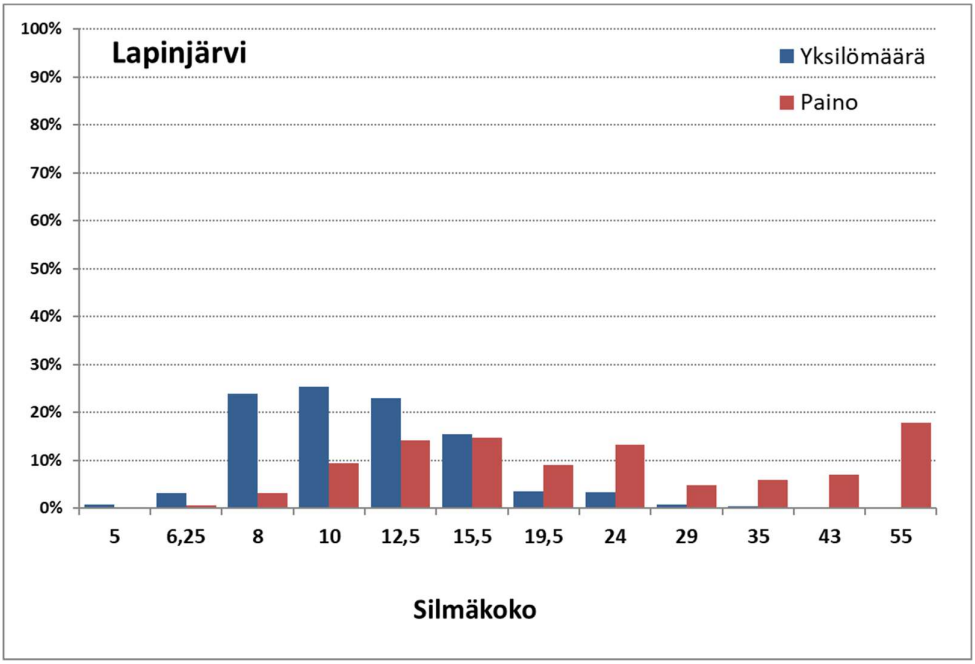


Kuva 4. Lapinjärven särkisaaliin pituusjakauma

Särkikalojen yhteismassa (särki, suutari, ruutana) oli 51,5 % kokonaissaaliista. Ekologiselta luokitukseltaan särkikalojen biomassa osuus on erinomaisella tasolla.

Koekalastussaaliin kappalemäärästä suurin osa saatiin 8, 10 ja 12,5 mm silmäkoon paneeleista. 10 mm silmäkoon paneelissa oli eniten saalista kappaleissa mitattuna, noin 25 % kokonaissaaliista. 8 ja 12,5 mm silmäkoon paneeleissa oli myös yli 20 % kokonaissaaliin kappaleista.

Suurin koekalastuksen massa saatiin 55 mm silmäkoon paneelista ja muut yli 10 % kokonaissaaliin massasta saalista tuottaneet verkkojen silmäkoot olivat 12,5 mm, 15,5 mm ja 24 mm (Kuva 5.).



Kuva 5. Verkkojen eri silmäkokojen saalis kappalemääränä ja massana.

4 Tulosten tarkastelu

Koekalastusten perusteella Lupinjärven kalaston ekologinen tila on välttävällä tasolla. Kalaston tilan luokitusta laskee kalaston suuri biomassa ja yksilömäärä.

Pienten särkikala- ja ahvenyksilöiden suuri määrä heikentää Lapinjärven ekologista luokitusta. Pituusjakaumataulukoita tarkastellessa on havaittavissa erittäin selkeä piikki pienten ahventen yksilömäärässä. Särkisaaliin pituusjakauma on enemmän normaalin jakauman mukainen, mutta siinäkin korostuu pienten kokoluokkien osuus. Koekalastuksen yksilömäärän yksikkösaalis oli 352 kpl/verkko/pyyntikerta, mikä on selvästi suurempi kuin ekologisen luokituksen huonon tilan raja-arvo (227 kpl/verkko/pyyntikerta).

Koekalastuksen yksikkösaalis massana oli myös erittäin suuri, keskimäärin 7800 g/verkko/pyyntikerta. Ekologisen luokituksen vertailuaineistossa tämä on lähellä ylisuuren massan ääripäätä. Runsasravinteisella järvellä kalaston tila arvioidaan huonoksi, jos yksikkösaaliin massa ylittää 4394 g/verkko/pyyntikerta.

Särkikalojen suhteellinen osuus koekalastuksesta oli ekologisen luokituksen asteikolla erinomainen (51,5 %). Särkien yksikkösaalis oli 3371 g/verkko/pyyntikerta ja särkikalojen (särki, suutari, ruutana) yhteenlaskettu yksikkösaalis oli 4042 g/verkko/pyyntikerta. Erinomaisesta suhdeluvusta huolimatta särkikalojen yksikkösaalis massana oli erittäin suuri. Särkikaloilla on yleisesti huomattava merkitys järven rehevöitymisessä, sillä runsas särkikalojen määrä kiihdyttää rehevöitymisprosessia etenkin sisäkuormitteisilla järvillä.

Koekalastuksessa saatiin saaliiksi useita isokokoisia suutareita. Suutari on särkikalojen heimoon kuuluja kalalaji, joka käyttää ravinnokseen mm. pohjaeläimiä ja jonkin verran myös vesikasvillisuutta. Suutarin elintapoihin kuuluu kaivaa ravintoa pohjasedimentistä jopa lahnaa ja särkeä syvemmältä. Kalojen tekemä pohjan pöyhintä on yksi kalaston rehevöitymistä mahdollisesti kiihdyttävä tekijä, sillä pohjan pöyhintä voi vapauttaa ravinteita takaisin vesikiertoon pohjan sedimentistä.

Koekalastussaaliin massasta kolmanneksi suurin osa oli kuhaa. Kuhia saatiin saaliiksi 251 kpl, joista suurin osa oli pienikokoisia poikasia. Kuhia saatiin saaliiksi myös muissa kokoluokissa ja isoimmat kuhat olivat 1-2 kg kokoluokassa. Koekalastuksen perusteella Lapinjärven kuhakanta on vahva ja itsestään hyvin lisääntyvä.

Haukia saatiin saaliiksi yhteensä 8 kpl yhteispainoltaan 16,4 kg. Kookkaiden haukien esiintyminen on hyvä asia tyypiltään runsasravinteisella järvellä. Vahva petokalakanta vaikuttaa särkikalakantaan estäen särkikalojen liiallista runsastumista. Lapinjärvellä kuhan, hauen ja suurten yli 15 cm:n pituisten petoahventen yhteenlaskettu massa oli 72,9 kg, mikä oli tarkalleen kolmannes 33,3 % kokonaissaaliin massasta.

5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Lapinjärven kalaston lajijakauma on erinomaisella tasolla. Särkikaloja osuus järven kalastosta on reilu puolet ja petokalojen osuus on kolmannes. Koekalastuksen perusteella Lapinjärven kalasto on kuitenkin nykyisellään ylisuuri. Tämä näkyy etenkin pienten ahventen ja särkien suurena yksilömääränä. Koekalastuksen massan yksikkösaalis oli 7800 g/verkko/pyyntikerta. Erinomaisessa tilassa olevan kalaston yksikkösaaliis on suuruudeltaan alle 2000 g/verkko/pyyntikerta, joten Lapinjärven kalastoa olisi tarpeen vähentää huomattavasti.

Toimenpiteenä Lapinjärvelle suositellaan kalaston poistopyyntiä, joka kohdistuu etenkin pieniin ahveniin, särkiin ja suutariin. Kalojen poistopyynnillä voidaan hillitä sisäistä kuormitusta ja vaikuttaa veden laatuun. Eläinplaktonia ravinnokseen käyttävien kalojen määrän väheneminen lisää eläinplaktonin määrää ja kasviplaktonin laidunnusta. Tämä auttaa vähentämään leväkukintoja sekä parantamaan järven virkistyskäyttömahdollisuutta.

Kalojen poistopyynti on käytännössä usean vuoden projekti, jolloin ensimmäisenä vuotena kalaa pyritään poistamaan tehokkaasti ja kalastusta jatketaan seuraavina vuosina pienemmillä saalistavoitteilla. Poistopyynnin toteutus Lapinjärvellä onnistuu todennäköisesti parhaiten hoitokalastukseen suunnitellulla rysäpyynnillä, sillä järvestä puuttuu nuottauksen onnistumista edistävät selkeämmät syvännealueet. Käytännössä tarvittava poistettavan kalan määrä on kymmeniä tuhansia kiloja. Poistokalastuksessa voi olla hyvä käyttää apuna poistokalastukseen erikoistuneiden yritysten tai ammattikalastajien osaamista ja kalustoa.

Poistopyynnin toteuttaminen vaatii oman tarkemman suunnitelman, missä otetaan huomioon poistettavan kalan jatkokäsittely, pyyntimenetelmät ja saalistavoitteet. Poistokalastussuunnitelmassa otetaan myös huomioon seuranta sekä jatkotoimenpiteet tehokalastuksen päättymisen jälkeen.

6 Lähdeluettelo

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.

Paavilainen, P. 2007: Lapinjärven kunnostus- ja käyttösuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus. 2007.

Aroviita, J. ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012 – 2013 – päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Typen ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

NKgHaV

- 0,45 - 1,52
- 1,52 - 3,57
- 3,57 - 5,36
- 5,36 - 10,20
- 10,20 - 16,82

1.3

1.2

1.1

1.4.3

3.0

1.4.1

1.5

2.0

4.0

1.4.2

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Fosforin ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

PKgHaV

- 0,048
- 0,048 - 0,28
- 0,28 - 0,45
- 0,45 - 1,33
- 1,33 - 2,13

1.1

1.2

1.3

1.4.1

1.4.2

1.4.3

1.5

2.0

3.0

4.0

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Typen ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

NKgHaV

- 0,45 - 1,52
- 1,52 - 3,57
- 3,57 - 5,36
- 5,36 - 10,20
- 10,20 - 16,82

1.3

1.2

1.1

1.4.3

3.0

1.4.1

1.5

2.0

4.0

1.4.2

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Fosforin ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

PKgHaV

- 0,048
- 0,048 - 0,28
- 0,28 - 0,45
- 0,45 - 1,33
- 1,33 - 2,13

1.1

1.2

1.3

1.4.1

1.4.2

1.4.3

1.5

2.0

3.0

4.0

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Typen ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

NKgHaV

- 0,45 - 1,52
- 1,52 - 3,57
- 3,57 - 5,36
- 5,36 - 10,20
- 10,20 - 16,82

1.3

1.2

1.1

1.4.3

3.0

1.4.1

1.5

2.0

4.0

1.4.2

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Fosforin ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

PKgHaV

- 0,048
- 0,048 - 0,28
- 0,28 - 0,45
- 0,45 - 1,33
- 1,33 - 2,13

1.1

1.2

1.3

1.4.1

1.4.2

1.4.3

1.5

2.0

3.0

4.0

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Typen ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

NKgHaV

- 0,45 - 1,52
- 1,52 - 3,57
- 3,57 - 5,36
- 5,36 - 10,20
- 10,20 - 16,82

1.3

1.2

1.1

1.4.3

3.0

1.4.1

1.5

2.0

4.0

1.4.2

5.0

6.0

LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Fosforin ominaiskuormitus kg/ha/v

Selite

Valuma_alueet

Kuormitus

PKgHaV

- 0,048
- 0,048 - 0,28
- 0,28 - 0,45
- 0,45 - 1,33
- 1,33 - 2,13

1.1

1.2

1.3

1.4.1

1.4.2

1.4.3

1.5

2.0

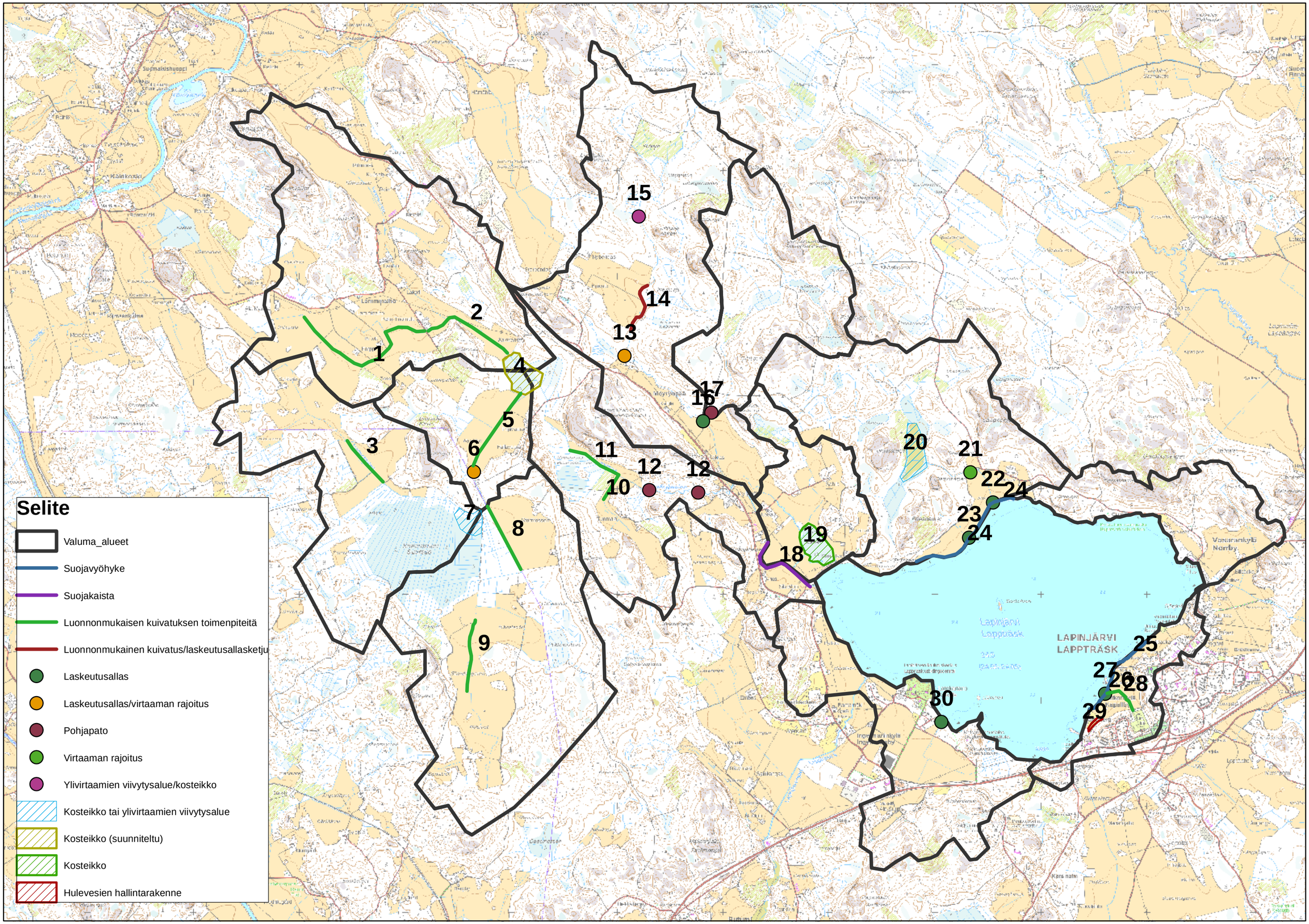
3.0

4.0

5.0

6.0

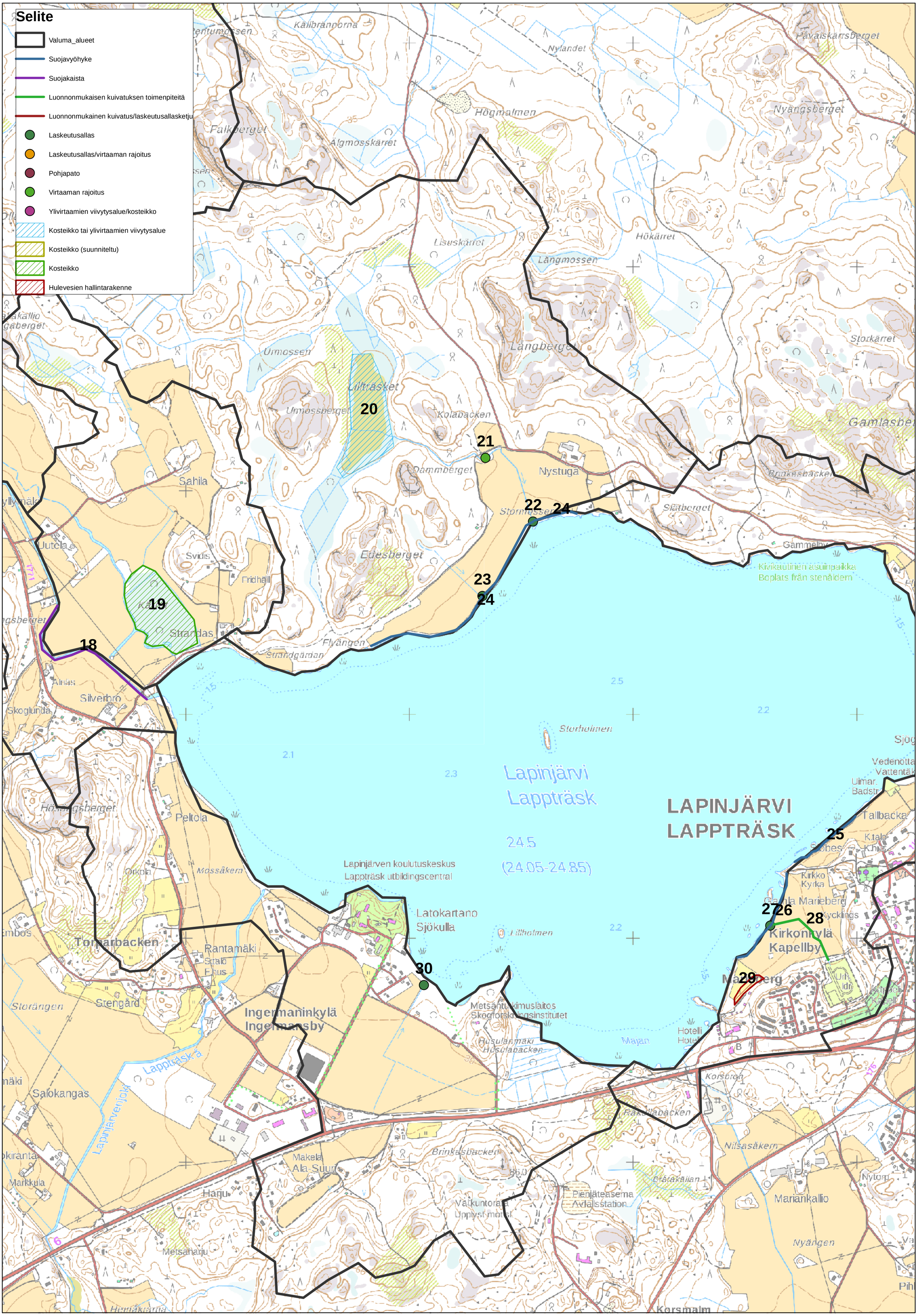
LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK


Selite
Valuma_alueet
Suojavyöhyke
Suojakaista
Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä
Luonnonmukainen kuivatus/laskeutusallasketju
Laskeutusallas
Laskeutusallas/virtaaman rajoitus
Pohjapato
Virtaaman rajoitus
Ylivirtaamien viivytysalue/kosteikko
Kosteikko tai ylivirtaamien viivytysalue
Kosteikko (suunniteltu)
Kosteikko
Hulevesien hallintarakenne
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
24
25
26
27
28
29
30
LAPINJÄRVI
LAPPTRÄSK

Selite

- Valuma_alueet
- Suojavyöhyke
- Suojakaista
- Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä
- Luonnonmukainen kuivatus/laskeutusallasketju
- Laskeutusallas
- Laskeutusallas/virtaaman rajoitus
- Pohjapato
- Virtaaman rajoitus
- Ylivirtaamien viivytysalue/kosteikko
- Kosteikko tai ylivirtaamien viivytysalue
- Kosteikko (suunniteltu)
- Kosteikko
- Hulevesien hallintarakenne

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
12
13
14
15
16
17

Selite

- Valuma_alueet
- Suojavyöhyke
- Suojakaista
- Luonnonmukaisen kuivatuksen toimenpiteitä
- Luonnonmukainen kuivatus/laskeutusallasketju
- Laskeutusallas
- Laskeutusallas/virtaaman rajoitus
- Pohjapato
- Virtaaman rajoitus
- Ylivirtaamien viivytysalue/kosteikko
- Kosteikko tai ylivirtaamien viivytysalue
- Kosteikko (suunniteltu)
- Kosteikko
- Hulevesien hallintarakenne