

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

Klupinniemen merialueen kunnostus- suunnitelma

Saaristomerren merenlahdet ja muut vesistöt -hanke



Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen raportteja 2026



Euroopan unionin
osarahoittama



Ihmisten kokoisille ideoillet!
För dina idéer!

LEADER

I samma båt
samassa veneessä



Lounais-Suomen
vesiensuojeluyhdistys r.y.

Sisällysluettelo

1. Tausta	3
2. Suunnittelualueen yleiskuvaus	3
3. Aikaisempia vedenlaatutietoja	8
4. Hankkeessa tehdyt tutkimukset	10
4.1 Valuma-aluekartoitus	13
4.2 Merialueen vedenlaatu	15
4.3 Ojavesien laatu, virtaamat ja kuormitus	16
4.4 Sedimenttitutkimus	19
5. Valuma-alueelta tuleva kiintoaine- ja ravinnekuormitus	20
6. Kasvillisuuskartoitus	21
7. Kunnostustoimenpiteet ja vesiensuojeluratkaisut	28
7.1 Haja-asutus	28
7.2 Metsätalous	29
7.3 Maatalous	31
7.4 Toimenpiteet vesialueella	34
7.5 Veneily	36
7.6 Taajama-alueen vesiensuojelu	36
7.7 Kohdennetut toimenpide-ehdotukset	37
8. Yhteenveto	41
9. Lähteet	42
Liitteet	44
Liite I. Kiviveden vesikasvillisuuskartat	44

Tekijät: Juki Inaba & Essi Lindroth

Valokuvat: Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

Orikedonkatu 24, 20380 Turku

www.lsvsy.fi/yhdistys

Y-tunnus: 0216207-0

1. Tausta

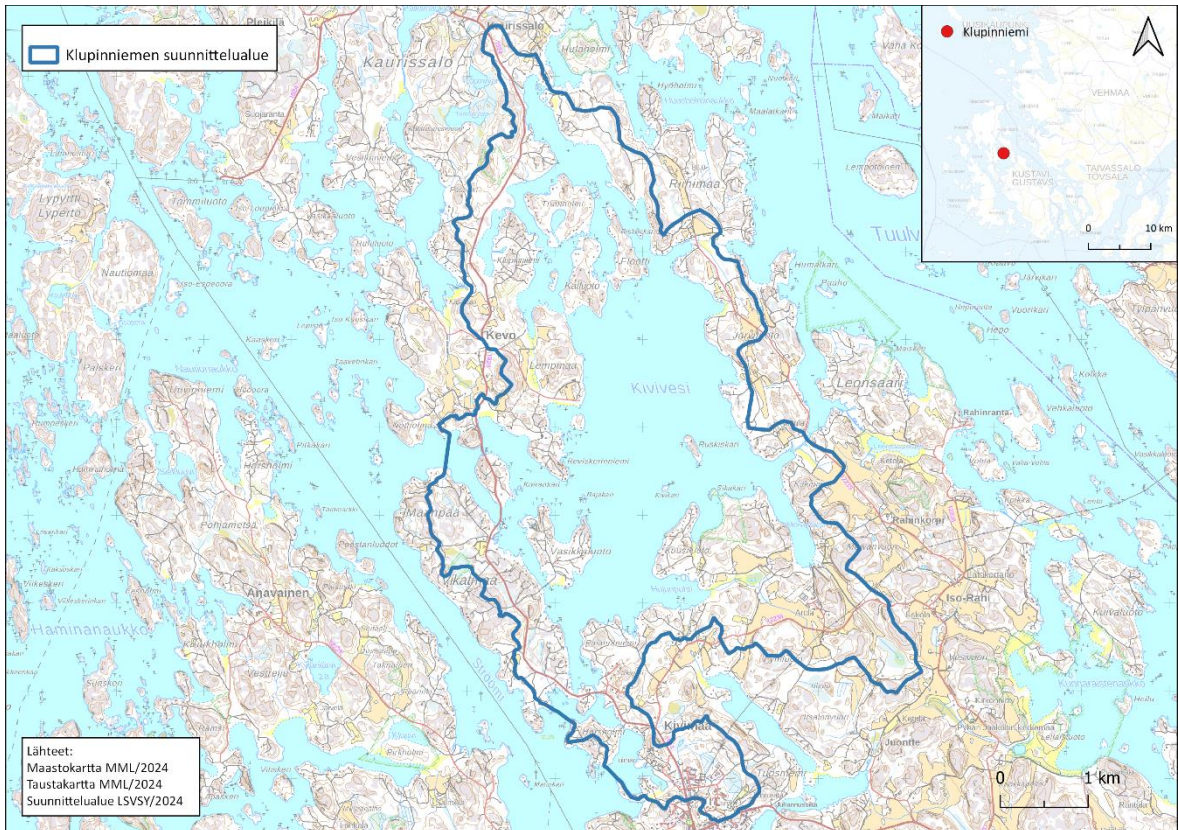
Suomen vesienhoidon keskeisimpiä tavoitteita ovat vesien vähintään hyvän tilan saavuttaminen ja tilan heikkenemisen estäminen. Näitä tavoitteita ohjaa myös Euroopan unionin vesipuitedirektiivi (2000/60/EY), joka asettaa jäsenmaille veloitteen pintavesien ja pohjavesien hyvän tilan turvaamisesta sekä vesiekosysteemien suojelusta. Kustavin Klupinniemen merialue kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen, jolle on laadittu vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 (Westberg ym. 2022). Suunnitelmassa alueen tavoitteiksi on lueteltu mm. maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet, vaellusesteiden poistaminen ja esimerkiksi vesiluonnon monimuotoisuuden lisääminen. Saaristomeren valuma-alue on myös tunnistettu merkittäväksi kuormituslähteeksi Itämeren alueella, ja se on Helcomin hotspotlistalla, josta se on tavoitteena saada pois vuoteen 2027 mennessä. Toimenpiteitä tarvitaan niin vesistöissä kuin valuma-alueillakin.

Klupinniemen merialueen kunnostussuunnitelmassa esitetään alueen kuvaus sekä arvio vesistön nykytilasta ja tilaa uhkaavista riskeistä. Lisäksi luetellaan vesistökohtaiset tavoitteet vesistön tilan parantamiseksi tai ylläpitämiseksi sekä esitetään vesistössä ja sen valuma-alueella mahdollisesti toteutettavia vesistökunnostus- ja vesiensuojelutoimenpiteitä. Kunnostussuunnitelma on laadittu Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen ja Leader I samma båt -kehittämisyhdistyksen yhteisrahoitteisessa Saaristomeren merenlahdet ja muut vesistöt -hankkeessa.

Kunnostussuunnitelman teossa on hyödynnetty avoimia ympäristö- ja paikkatietoaineistoja, paikallisten kertomaa sekä hankkeen maastokartoituksissa ja vedenlaatunäytteenotossa saatuja tietoja.

2. Suunnittelun alueen yleiskuvaus

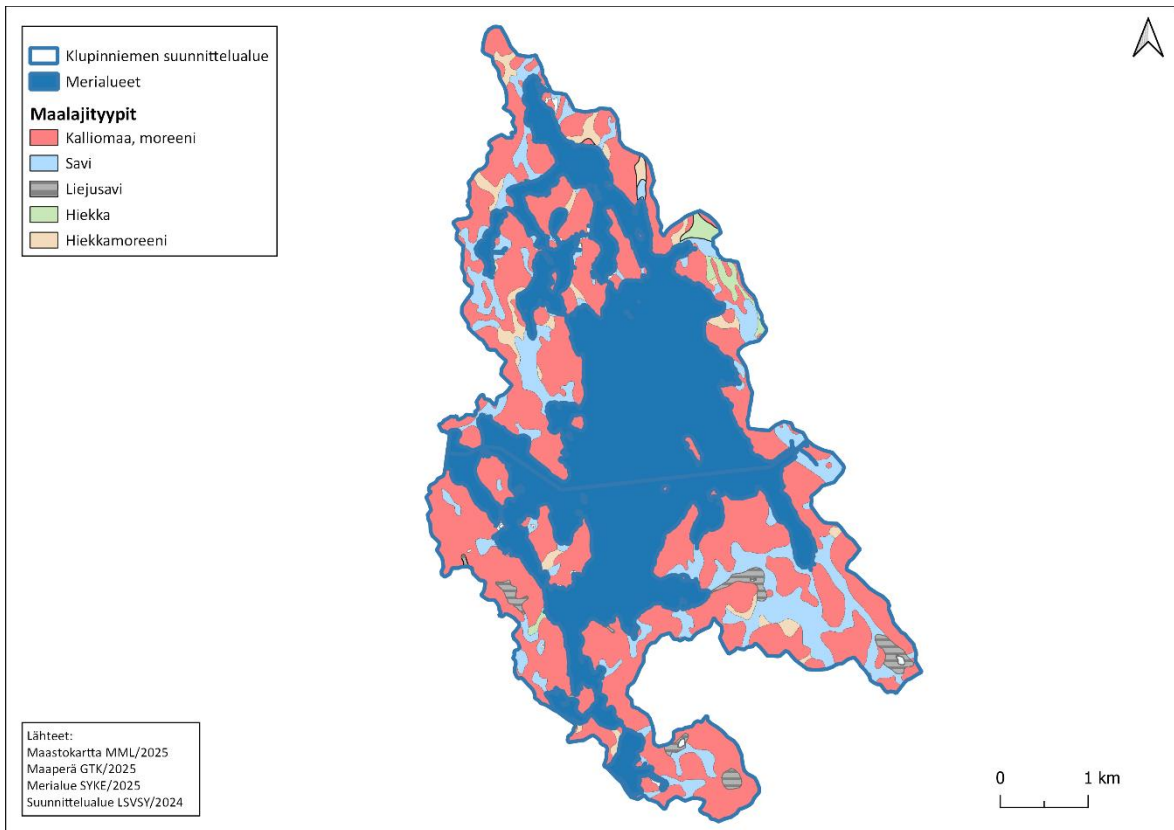
Klupinniemi (vielä 1970-luvulla tunnettu Lupinmaana vanhojen kartta-aineistojen mukaan, www.vanhatkartat.fi) ja sitä ympäröivä merialue sijaitsevat Kustavin kunnan alueella (**kartta 1**). Vesialue kuuluu rannikkovesityypiltään lounaiseen sisäsaaristoon (Ls) ja sitä ympäröivän merialueen ekologinen tila on luokiteltu vesienhoidon kolmannella kaudella tyydyttäväksi. Klupinniemen suunnittelun alueen pinta-ala on 2380 ha, josta merialueen pinta-ala on 958 ha ja valuma-alueen pinta-ala 1422 ha. Klupinniemeä ympäröivät Pruuninginlahti, Poostanlahti ja Multirauma, ja niemen edustalla ovat Truutholmin, Katluodon ja Flootin saaret ympäröivine vesialueineen. Suunnittelun alueeseen kuuluu lisäksi Kustavin pääsaaren ja Kaurissalon väliin jäävä Kivivesi, joka on yhteydessä lännessä pengersiltojen alta Ströömin salmeen. Alueella on runsaasti kesäasutusta, ja Kustavin väkiluku moninkertaisuutuuksin kesäisin vapaa-ajan asukkaiden myötä.



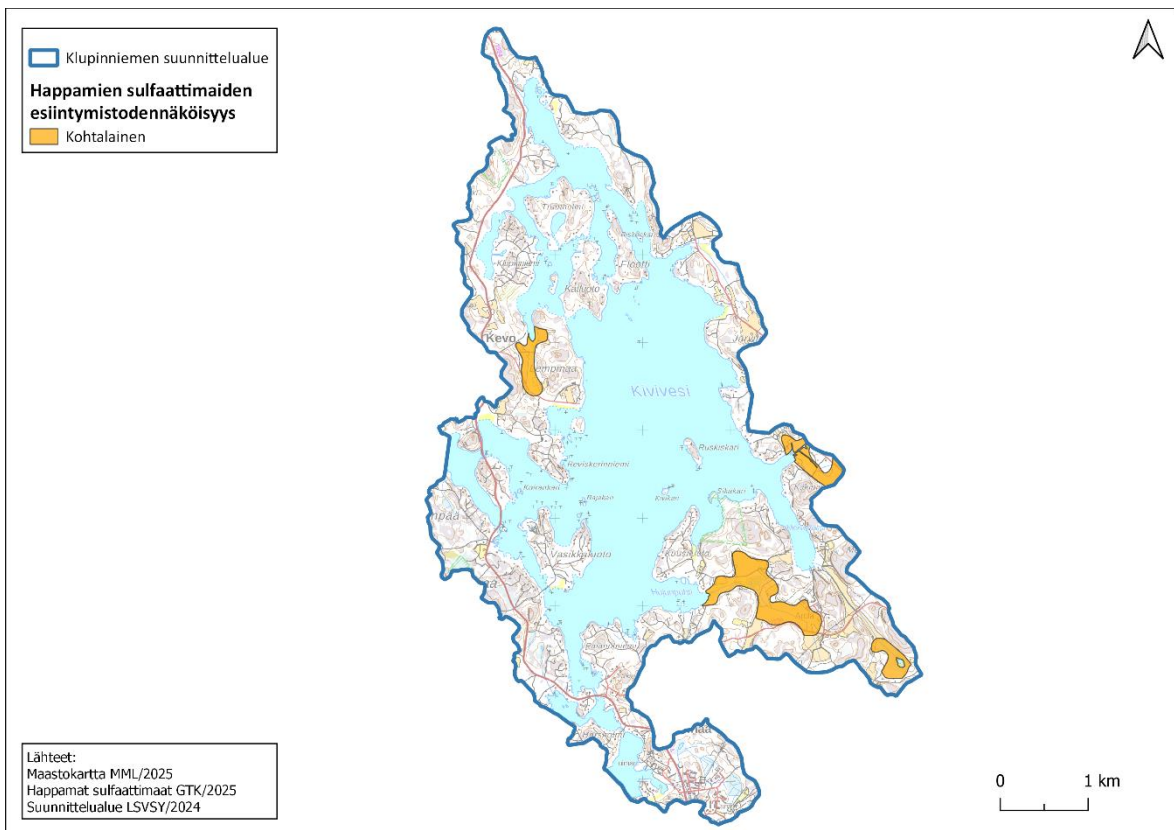
Kartta 1. Klupinniemen merialueen ja sen valuma-alueen sijainti.

Klupinniemeä ympäröivän vesistön valuma-alueen maaperä on pääosin kalliomaita, joiden välissä esiintyy jonkin verran savimaita sekä paikoitellen liejusavea, hiekkamoreenia ja hiekkaa (**kartta 2**). Happamilla sulfaattimailla on kohtalainen esiintymistodennäköisyys valuma-alueen kaakkoisosassa Mikonjärven ympärillä, Hujunpuhdin itäpuolella ja Moivanlahden koillispuolella sekä Lempmaan tuntumassa (**kartta 3**).

Klupinniemen suunnittelualueen eri maankäyttömuodot on esitetty **taulukossa 1** ja **kartassa 4**. Maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta on puolestaan esitetty **kuvassa 1**. Merialueen pinta-ala on huomattava verrattuna valuma-alueen pinta-alaan. Valuma-alueen pinta-alasta valtaosan muodostavat metsäalueet. Toiseksi eniten, jopa 12 % valuma-alueen pinta-alasta, on haja-asutusta, joka on keskittynyt rannikolle. Maatalousalueiden osuus pinta-alasta on 7 %, ja peltolohkot sijaitsevat pääasiassa valuma-alueen kaakkois- ja länsiosissa (**kartta 5**). Suunnittelualueen kaakkoisosassa sijaitsee osa Iso-Rahin luonnonsuojelualueesta (**kartta 6**). Tämän lisäksi Annalan ja Hirsilän luonnonsuojelualueet ulottuvat osittain suunnittelualueelle valuma-alueen länsiosassa.



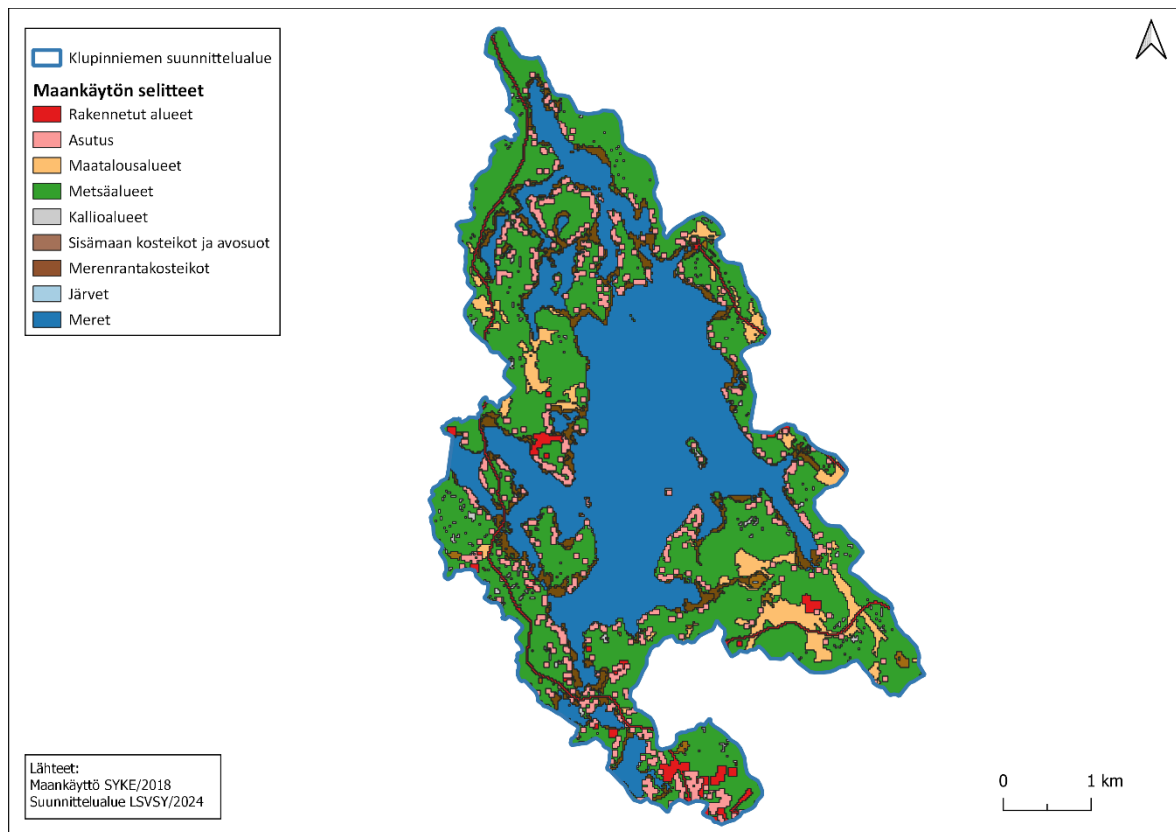
Kartta 2. Klupinniemen merialueen valuma-alueen maalajit (1:100 000).



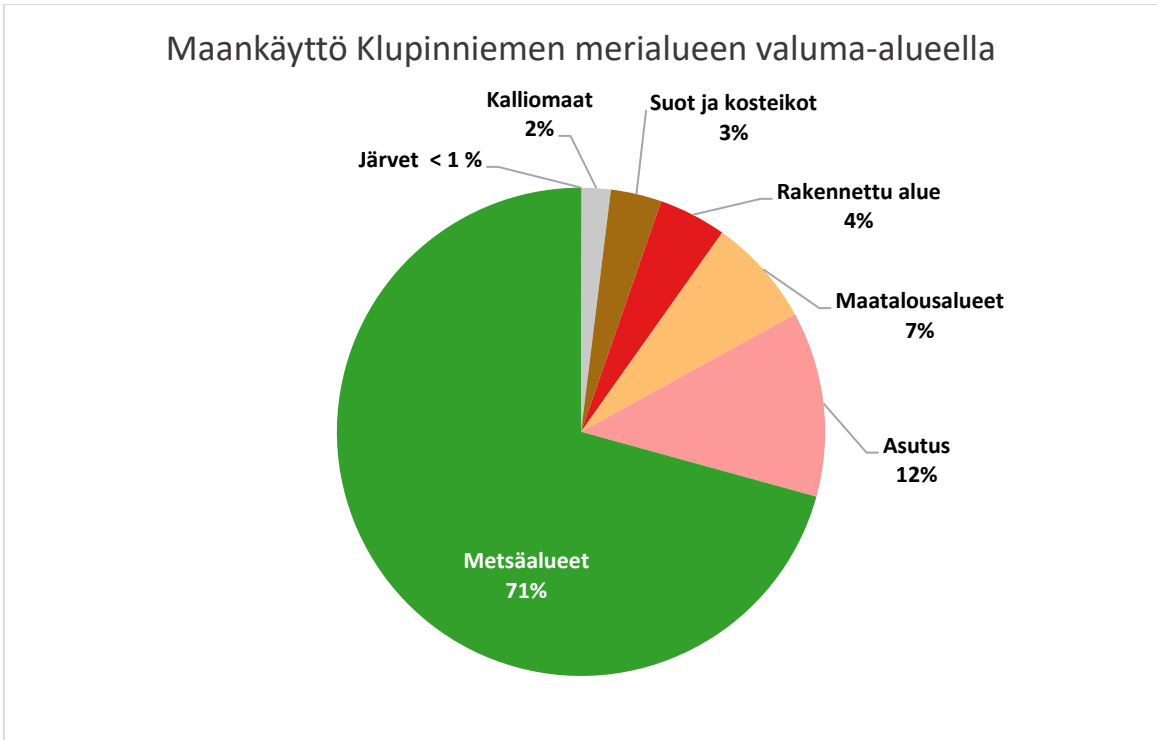
Kartta 3. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys Klupinniemen merialueen valuma-alueella.

Taulukko 1. Klupinniemen suunnittelualueen maankäyttömuotojen pinta-alat.

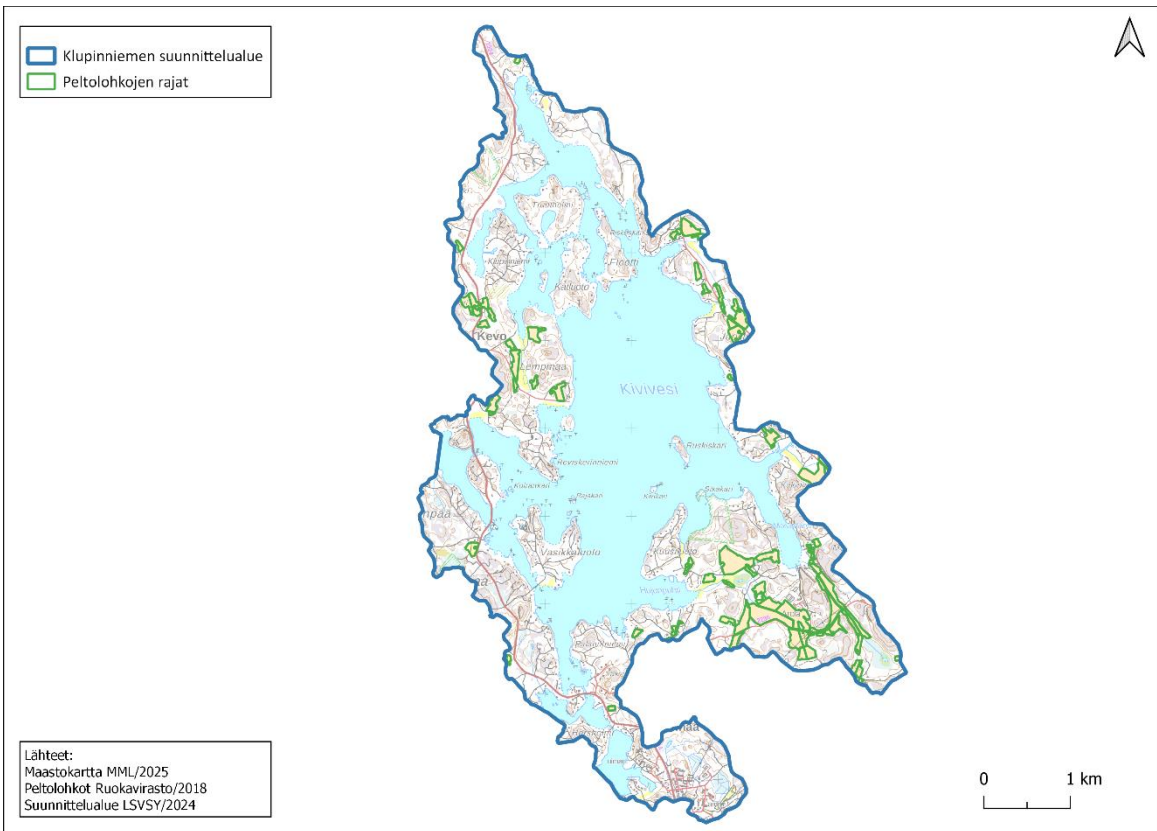
Sektori	Pinta-ala (ha)
Rakennettu alue	64
Asutus	175
Maatalousalueet	102
Metsäalueet	1005
Kalliomaat	27
Suot ja kosteikot	48
Järvet	1
Valuma-alue	1422
Merialue	958
Yhteensä	2380



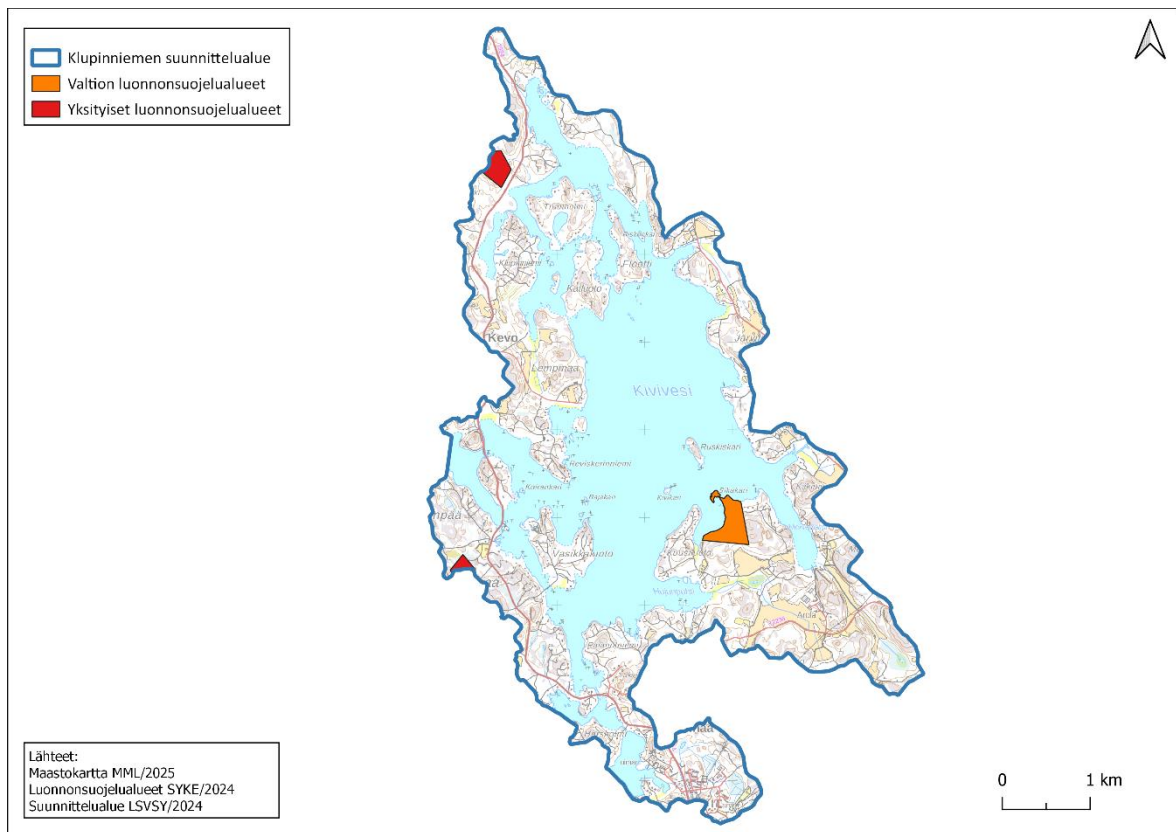
Kartta 4. Klupinniemen suunnittelualueen maankäyttömuodot.



Kuva 1. Klupinniemen suunnittelualan maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta.



Kartta 5. Peltolohkojen sijainnit Klupinniemen merialueen valuma-alueella.



Kartta 6. Luonnonsuojelualueet Klupinniemen suunnittelualueella.

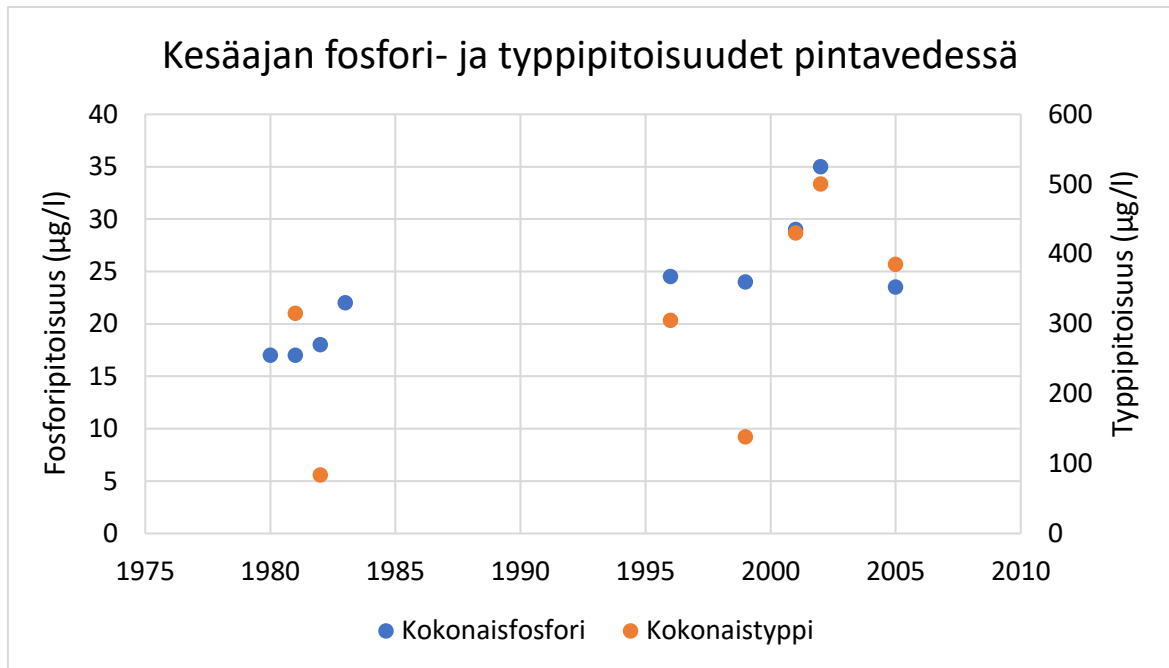
3. Aikaisempia vedenlaatutietoja

Klupinniemen merialueelta Vasikkaluodon eteläpuolelta (Kus 155 Vasikkaluoto et) on otettu vedenlaatu-näytteitä vuodesta 1980 lähtien. Kesäajan kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksista pintavedessä sekä happi- ja kokonaisfosforipitoisuuksista alusvedessä ei kuitenkaan ollut saatavilla tietoja vuosilta 1983–1995. Sen sijaan kesäajan näkösyvyys ja a-klorofyllipitoisuus on mitattu lähes vuosittain. Joinain vuosina mittauksia on tehty useita, jolloin tämän osion kuvaajien teossa on käytetty kesäajan keskiarvoa. Kaikki tämän osion kuvaajat on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.

Verrattuna 1980-luvun kesäajan kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksiin, pintaveden pitoisuudet ovat nousseet 2000-luvun alkuun tultaessa (**kuva 2**). Sama kehitys on havaittavissa myös alusveden kokonaisfosforipitoisuudessa, joka on ollut korkeimmillaan vuosina 2001–2002 (**kuva 3**). Tällöin alusveden happitilanne oli huono ja jopa happikatoa esiintyi. Vuoteen 2005 tultaessa kokonaisfosforipitoisuus on kuitenkin laskenut ja täten alusveden happitilanne on parantunut. Tästä eteenpäin ei ollut saatavilla vedenlaadun seurantatietoja.

Myös lehtivihreällisten planktonlevien määrään verrannollisessa a-klorofyllipitoisuudessa on havaittavissa selkeä piikki 2000-luvun alussa (**kuva 4**). Tällöin näkösyvyys oli

mittaushistorian alhaisin eli hieman yli metrin. Muuten näkösyvyys on vaihdellut 1,5 metristä hieman yli 2 metriin.



Kuva 2. Kesäajan fosfori- ja typpipitoisuudet Klupinniemen Vasikkaluodon eteläpuolisen merialueen pintavedessä vuosina 1980–2005. Kuvaaja on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.



Kuva 3. Kesäajan happi- ja fosforipitoisuudet Klupinniemen Vasikkaluodon eteläpuolisen merialueen alusvedessä vuosina 1980–2005. Kuvaaja on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.



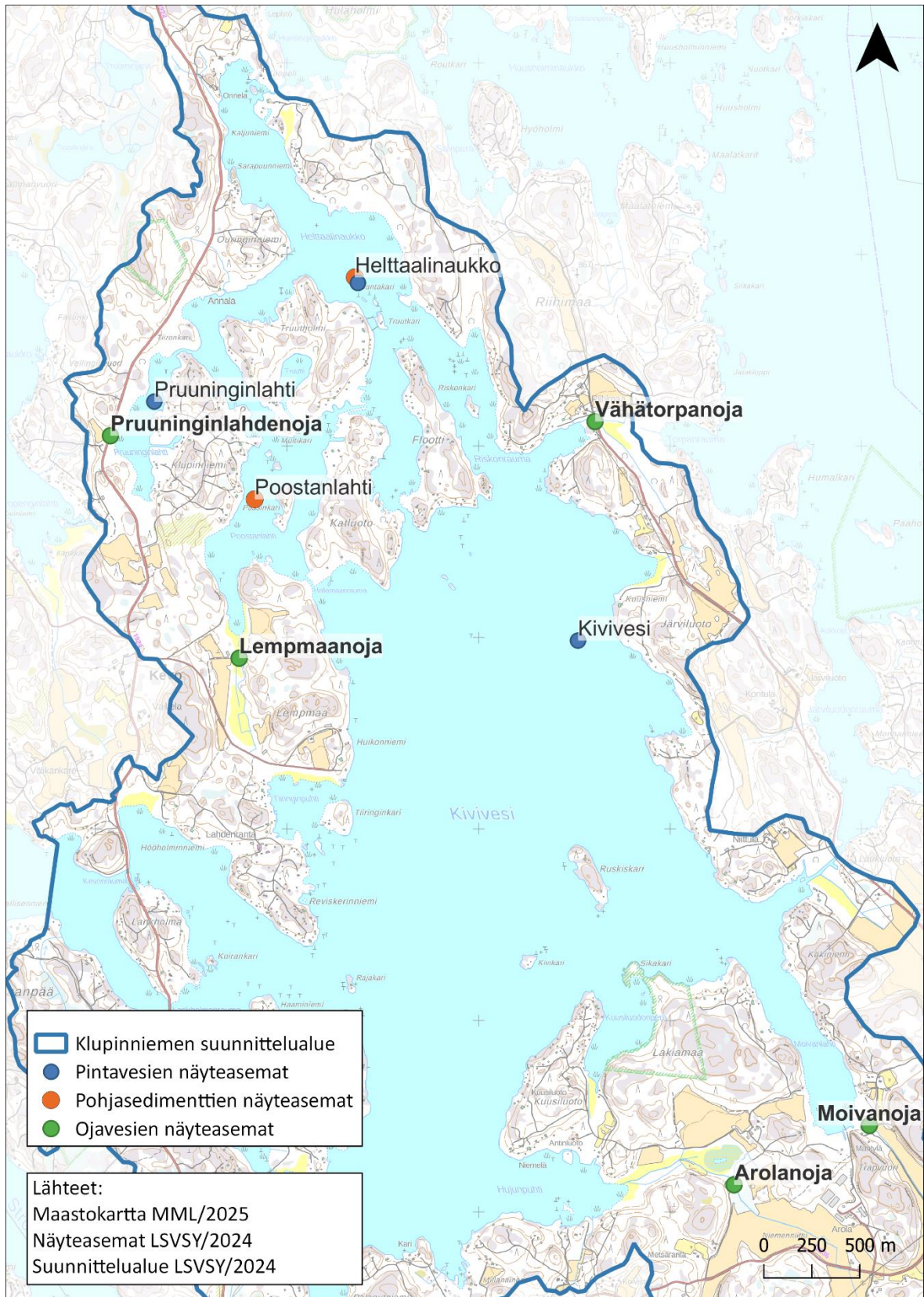
Kuva 4. Kesäajan näkösyvyys ja a-klorofyllipitoisuus Klupinniemen Vasikkaluodon eteläpuolisella merialueella vuosina 1980–2005. Kuvaaja on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.

4. Hankkeessa tehdyt tutkimukset

Hankkeen aikana toteutettiin sekä maastokartoituksia, että näytteenottoja Klupinniemen merialueelta ja vesistöön laskevista ojista vesistön nykytilan ja vesistökuormituksen arvioimiseksi. Valuma-alueita kartoitettiin maastossa kierrellen ja vesistön vesikasvillisuutta kartoitettiin veneestä käsin. Pintaveden laatua ja pohjasedimentin yleislaatua tutkittiin merialueelta otetuista vesi- ja sedimenttinäytteistä, ja ojavesien laatua seurattiin viidestä merialueelle laskevasta ojasta. Näyteasemien koordinaatit on esitelty **taulukossa 2**. Pintavesinäytteet otettiin elokuussa 2024, pohjasedimenttinäytteet syyskuussa 2025 ja ojavesinäytteitä ja virtaamamittauksia otettiin kolmena ajankohtana hankkeen aikana. Kaikki ojavesi-, merivesi- ja sedimenttinäytteet analysoitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus oy:n laboratoriossa Turussa. Mittaus- ja näyteasemien sijainnit on esitetty **kartassa 7**.

Taulukko 2. Klupinniemen suunnittelualueen näytteenottoasemien koordinaatit ja niistä otetut näytteet ja mittaukset.

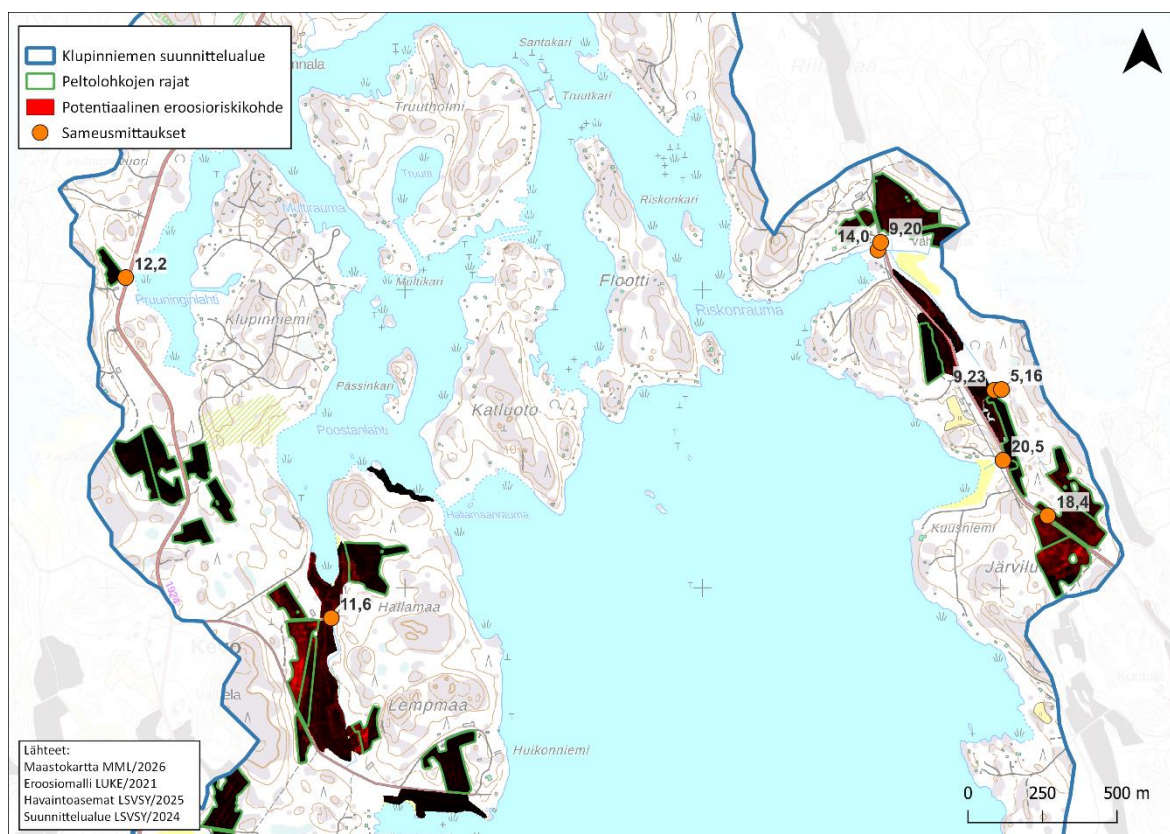
Havaintopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Otetut näytteet ja mittaukset
Kivivesi	6730985, 190519	pinta- ja alusvesi
Pruuninginlahti	6732233, 188307	pintavesi
Helттаalinaukko	6732882, 189354	pintavesi, pohjasedimentti
Poostanlahti	6731723, 188831	pintavesi, pohjasedimentti
Lempmaanoja	6730893, 188750	ojavesi, virtaamamittaus
Pruuninginlahdenoja	6732055, 188078	ojavesi, virtaamamittaus
Vähätorpanoja	6732129, 190608	ojavesi, virtaamamittaus
Moivanoja	6728453, 192040	ojavesi, virtaamamittaus
Arolanoja	6728143, 191334	ojavesi, virtaamamittaus



Kartta 7. Näytteenottoasemien sijainnit Klupinniemen suunnittelualueella.

4.1 Valuma-aluekartoitus

Klupinniemen vesistön valuma-alueella tehtiin valuma-aluekartoitus paikkatietopohjaisena tarkasteluna ja maastokartoituksena. Tavoitteena oli tunnistaa kohdevesistön ja valuma-alueen kannalta merkittävät kohteet, erityisesti mahdolliset riskialueet ja muut hydrologisesti tai ekologisesti kiinnostavat paikat. Ennen maastoon lähtöä tarkasteltiin valuma-alueen paikkatietoaineistoja, kuten maankäyttöä, peltolohkojen sijaintia ja eroosioherkkiä alueita. Maastokartoitus tehtiin 11.11.2025. Kartoituksessa tarkasteltiin ja havainnointiin muun muassa peltojen käyttömuotoja, ojien tilaa ja merkkejä eroosiosta ja etsittiin mahdollisia vesiensuojelutoimenpidekohteita. Maastokartoituksen yhteydessä mitattiin ojavesien sameuksia kannettavalla kenttäsameusmittarilla. Ojavesien sameuslukuun vaikuttaa vedessä olevan eloperäisten hiukkasten määrä ja eroosion kautta huuhtoutuvan kiintoaineksen määrä, johon suurin osa fosforista on sitoutuneena savimailla. Kirkkaan veden sameus on alle 1 FNU, lievästi samean veden 1–5 FNU välillä ja selvästi samean veden sameus ylittää 5 FNU. Sameusmittausten perusteella voidaan tehdä vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamista ja löytää mahdollisesti kuormittavimmat kohteet. Sameusmittausten tulokset on esitelty **kartoissa 8-9**.

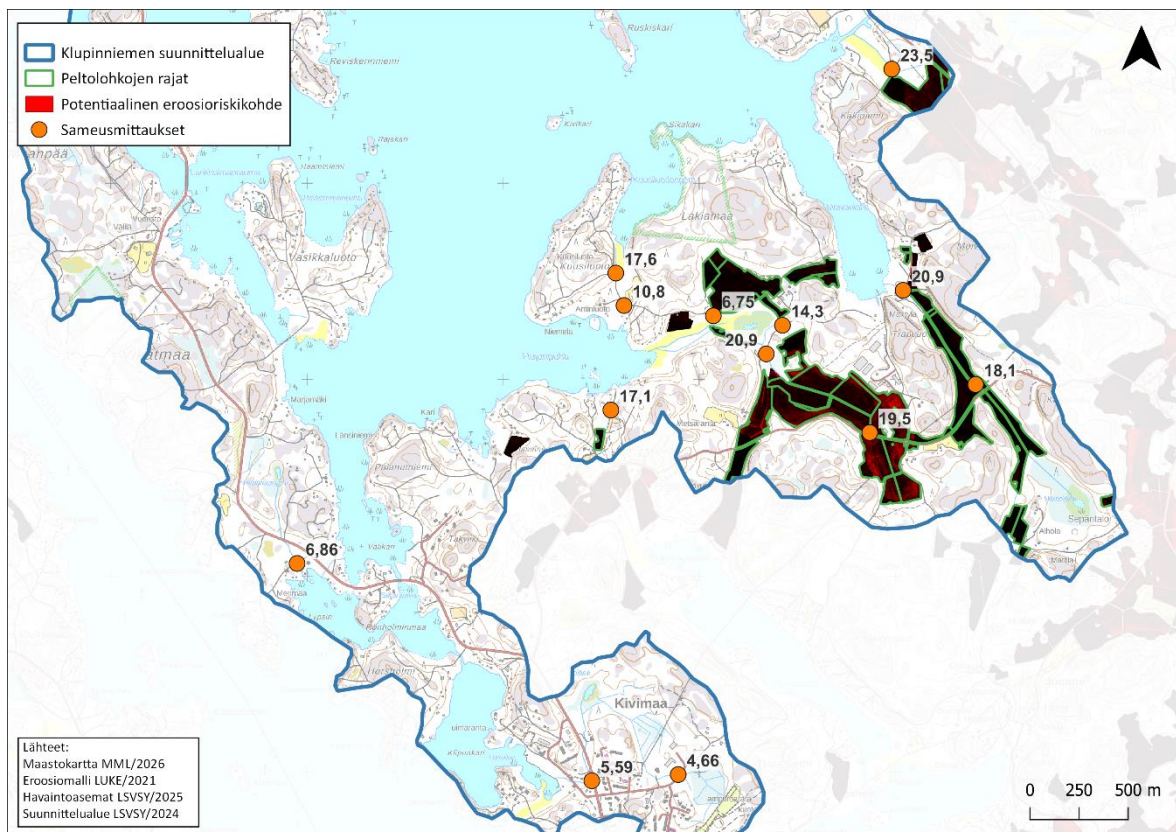


Kartta 8. Sameusmittausten tulokset Klupinniemen suunnittelualueen pohjoisosassa.

Suunnittelualueen pohjoisosassa sameutta mitattiin muutaman merialueelle laskevan ojan varrelta. Valuma-alueen länsiosassa Klupinniemen itäpuoliseen Poostanlahteen laskee Lempmaanoja, josta sameusarvoksi mitattiin 11,6 FNU, kun puolestaan Klupinniemen

lönsipuoliseen Pruuninginlahteen laskevasta Pruuninginlahdenojasta Sameusarvoksi mitattiin 12,2 FNU. Kiviveden koillisosaan laskevasta Vähätorpanojasta sameusluvuksi mitattiin 14,0 FNU Kivivedelle laskevasta uomasta, ja 9,20 FNU ojan pohjoisesta haarasta. Ojan eteläisestä haarasta mitattiin 9,23 FNU Hatuntien pohjoispuolella ja 5,16 FNU idästä päin tulevasta haarasta kallioisen tienvierustan kohdalta. Sameusarvo siis nousee jonkin verran Vähätorpanojan eteläisen haaran alkumatkulta ojan alavirralle päin kuljettaessa. Vähätorpanojasta otettiin hankkeen aikana myös vedenlaatuäytteitä, joiden tulokset on esitelty alempana kohdassa 4.3 Ojavesien laatu, virtaamat ja kuormitus.

Riihimaantien vierustan Järviluodon kohdalla olevilta eroosioherkiltä peltolohkoilta kulkeva oja laskee Kivivedelle Kuusniemen pohjoispuolelle. Ylempänä Riihimäentien kohdalla sameusarvoksi mitattiin 18,4 FNU ja hieman alempana ennen kuin oja laskee mereen, sameusarvoksi mitattiin 20,5 FNU.



Kartta 9. Sameusmittausten tulokset Klupinniemen suunnittelualueen eteläosassa.

Suunnittelualueen eteläosassa sameusmittauksia tehtiin muun muassa Arolanojan ja Moivanojan varrella. Moivanoja laskee Moivanlahteen ja sen varrelta sameusarvoksi mitattiin 18,1 FNU Rahintien läheisyydessä ja 20,9 FNU lähellä kohtaa, missä oja laskee mereen. Arolaojan varrelta sameusarvoja mitattiin useammasta kohdasta ja arvo vaihteli 6,75 ja 20,9 FNU välillä. Ojan alkupäässä Rahintien molemmiin puolin on eroosioherkkiä peltoja, ja tien kohdalla sameusluvuksi mitattiin 19,5 FNU. Hieman alempana ojassa peltolohkojen jälkeen sameusarvo oli 20,9 FNU, kun taas pohjoisemmasta tulevasta haarasta sameusarvoksi mitattiin 14,3 FNU. Lähempänä ojansuuta kosteikkomaisen alueen jälkeen tulevassa

ojanhaarassa sameusluku oli 6,75 FNU. Lännempänä pienemmistä mereen laskevista uomista mitattiin sameusarvoksi 10,8 FNU Hujunpuhdin puolelle laskevasta ojasta, ja 17,6 FNU Kuusiluodonperälle laskevasta ojasta. Suunnittelualueen luoteisosassa puolestaan Viikatanjärvestä mereen laskevasta ojasta mitattu sameusluku oli 6,86 FNU. Etelämpänä Kivimaalla Kustvain kirkonkylän taajama-alueen läpi Tönviikkiin laskevan ojan varrelta sameusluvuksi mitattiin 4,66 ja 5,59 FNU.

4.2 Merialueen vedenlaatu

Klupinniemen merialueelta otettiin vedenlaatanäytteitä 3.9.2024. Pintavesinäytteet kerättiin veneestä Limnos-noutimella 1 metrin syvyydestä ja yli 5 metriä syvällä alueella myös metri pohjan yläpuolelta pohjan happitilanteen tutkimiseksi. Näytteenoton yhteydessä mitattiin näkösyvyys. A-klorofylli otettiin noutimella kokoomanäytteenä näkösyvyyden perusteella määritetystä tuottavasta kerroksesta puolen metrin välein, sillä valon määrä rajoittaa yhteyttävien levien esiintymisvyöhykettä vesipatsaassa. Pintavesinäytteet otettiin Helттаalinalaukolta, Pruuninginlahdelta, sekä Kivivedeltä, jossa otettiin myös syvänneäyte pohjan tuntumasta. Pintavesinäytteistä määritettiin tilanluokituksessa käytettävät kokonaistypen (N) ja kokonaisfosforin (P) pitoisuudet, a-klorofylli, ja lisäksi syvännealueelta pohjan happi- ja fosforitilanne sisäisen kuormituksen arvioimiseksi. Vedenlaadun tulkintaan kokonaisravinteiden, näkösyvyyden ja a-klorofyllin osalta on käytetty lounaisen sisäsaariston (Ls) rannikkovesityypille määritettyjä tilaluokkien raja-arvoja viisiportaisella asteikolla (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono), jotka on tarkemmin määritelty Suomen ympäristökeskuksen raportissa - Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella (Aroviita ym. 2019). Ravinnepitoisuudet kertovat valuma-alueelta tulevasta kuormituksesta ja vaikuttavat kasvillisuuden määrään. Merialueilla typpi on usein rajoittava tekijä biomassan kasvulle. A-klorofyllipitoisuus kertoo lehtivihreällisten kasviplanktonlevien runsaudesta vedessä, ja sen avulla voidaan arvioida vesistön yleistä rehevyyttä. Näkösyvyys mittaa valon läpäisevyyttä vesipatsaassa, mikä vaikuttaa pohjakasvillisuuden esiintymissyvyyteen. Näkösyvyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat veden sameus ja väri. Sameus on peräisin vedessä keijuvista hiukkasista, jotka voivat olla esimerkiksi savimineraleja tai eloperäisiä partikkeleita. Leväkukinnot ja kuollut orgaaninen aines samentavat vettä.

Helттаalinalaukolla pintavedenlaatu oli näkösyvyyden, kokonaisfosforin ja a-klorofyllin osalta välttävässä tilassa ja kokonaistypen osalta huonossa tilassa (**taulukko 3**). Pruuninginlahdella vedenlaatu pinnassa oli kokonaistypen osalta huono, kokonaisfosforin osalta hyvä ja a-klorofyllin osalta tyydyttävä. Kokonaissyvyys mittauspäikällä oli vain metrin, ja näkösyvyys ulottui pohjaan saakka. Pruuninginlahden hyvään näkösyvyyteen ja fosforitilanteeseen vaikuttaa todennäköisesti lahdessa olevat laajat näkinpartaiskasvustot, jotka sitovat itseensä ravinteita ja kirkastavat vettä. Tämä selittää myös alhaisemman a-klorofyllipitoisuuden verrattuna muihin näytteenottopisteisiin. Kivivedellä pintavedenlaatu oli näkösyvyyden, kokonaistypen ja a-klorofyllin osalta välttävässä tilassa ja

kokonaisfosforin osalta huonossa tilassa (**taulukko 3**). Kivivedellä pohjan tuntumasta otetun vesinäytteen perusteella pohjalla oli mittausaikaan hyvä happitilanne, eikä siellä ollut havaittavissa sisäistä kuormitusta. Sisäisessä kuormituksessa pohjanläheinen fosforipitoisuus voi olla moninkertainen pintaveden fosforipitoisuuteen nähden. Lisäksi veden lämpötilassa ei havaittu merkittävää eroa pinnalta ja pohjalta otetuissa näytteissä kertoen siitä, ettei vesi ollut mittausaikaan lämpötilan osalta kerrostunutta.

Taulukko 3. Helttaalinaukolta, Pruuninginlahdelta ja Kivivedeltä 3.9.2024 otettujen vedenlaatonäytteiden tulokset. **Vihreällä** kirjatut tulokset ovat pintavesien tilan luokittelun lounaisen sisäsaariston luokka-arvojen mukaisesti hyvässä tilassa, **keltaisella** kirjatut tulokset ovat tyydyttävässä tilassa, **oranssilla** kirjatut tulokset ovat välttävissä tilassa, ja **punaisella** kirjatut tulokset huonossa tilassa kyseisten määritysten osalta.

Havaintopaikka	Kokonais-syvyys (m)	Näkö-syvyys (m)	Näyte-syvyys (m)	Lämpö-tila (°C)	Kok. N (µg/l)	Kok. P (µg/l)	a-klorof. (µg/l)	Happi (mg/l)	Hap-pik. (Kyll %))
Helttaalinaukko	4,0	1,5	1 m	17,9	600	39			
			0–4 m				13		
Pruuninginlahti	1,0	1,0	1 m	16,7	660	20			
			0–1 m				6,4		
Kivivesi	8,5	1,2	1 m	18,2	510	68			
			7,5 m	17,7		42		8,7	91
			0–1,5 m					13	

4.3 Ojavesien laatu, virtaamat ja kuormitus

Ojavesien laatua ja virtaamaa seurattiin kolmella näytteenottokierroksella, 8.10.2024, 26.5.2025 ja 30.9.2025. Ojavesinäytteet otettiin uomien keskialueilta, ja näytteistä määritettiin kokonaisravinne- ja kiintoainepitoisuudet. Ojista mitattiin virtaamaa joko rummusta tai tasaisesti virtaavasta kohdasta uomasta digitaalisella OTT MF Pro -siivikolla. Ojavesien laadun luokittamiseen ei ole virallisia raja-arvoja, sillä ojavesien tilanarviossa tulee ottaa huomioon niin maaperä kuin maankäyttö. Osa ojista on luontaisia, kun osa taas on ihmisen ojittamia ja voimakkaasti muokkaamia kuivatustarkoitukseen. Vesimäärät ja virtaamat ojissa vaihtelevat vuosien ja vuodenaikojen välillä, kuten myös niiden kautta tuleva kuormituksen määrä. Suurimmat kuormituspiikit saattavat ajoittua varsin lyhyelle ajalle vuodesta. Osa tutkimusojista on esitelty **kuvassa 2**.

Taulukossa 4 on esitelty ojavesien mittauskierrosten tulokset virtaaman, kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien osalta (mg/l ja µg/l), sekä valuma-alueelta ojien kautta tuleva

vuorokausikuormitus ainevirtaamina (kg/vrk ja g/vrk) näytteenottohetkellä mitatun virtaaman avulla laskettuna kahden merkitsevän numeron tarkkuudelle pyöristettynä. Näytteitä otettiin viidestä valuma-alueen ojasta, joissa virtaamat vaihtelivat ojien ja mittausajankohden välillä, ja kaikista ojista ei saatu otettua näytteitä tai suoritettua virtaamamittauksia joka kerta. Ensimmäisellä mittauskerralla virtaukset olivat vähäisiä vähäsateisen loppukeksän ja alkusyksyn jäljiltä ja vain osasta ojista saatiin näytteet ja mittaukset. Toisella mittauskierroksella loppukeväästä ojissa oli jonkin verran vettä, mutta melko vähäiset virtaamat. Myös kolmannella mittauskerralla vain osasta ojista saatiin vesinäytteet ja virtaamamittaukset. Runsaiden sateiden jälkeen virtaamat ovat todennäköisesti paljon suurempia, ja niiden myötä enemmän ravinteita ja kiintoainetta kertyy vesistöön heikentäen merialueen tilaa.

Taulukko 4. Klupinniemen merialueelle laskevien ojien vedenlaatutulokset ja virtaamat kolmena mittausajankohtana otetuista ojavesinäytteistä ja mittauksista, sekä ojien laskennalliset vuorokausikuormitukset kahden merkitsevän numeron tarkkuudelle pyöristettynä.

Oja	Päivämäärä	Virtaama		Kiintoaine		Typpi		Fosfori	
		l/s	m ³ /vrk	mg/l	kg/vrk	µg/l	g/vrk	µg/l	g/vrk
Lempmaanoja	8.10.2024	-		4,8		1700		140	
	26.5.2025	-		2,5		1100		76	
	30.9.2025	0,8	69	6	0,4	1600	110	100	6,9
Vähätorpanoja	8.10.2024	-		-		-		-	
	26.5.2025	1,5	130	4,5	0,6	1600	210	94	12
	30.9.2025	-		52		4900		170	
Arolanoja	8.10.2024	0,3	26	10	0,3	1800	47	66	1,7
	26.5.2025	-		5		1600		64	
	30.9.2025	-		28		1400		90	
Pruuninginlahdenoja	8.10.2024	-		-		-		-	
	26.5.2025	0,3	26	21	0,5	1800	47	170	4,4
	30.9.2025	-		-		-		-	
Moivanoja	8.10.2024	0,5	43	25	1,1	2000	86	61	2,6
	26.5.2025	0,4	35	14	0,5	1500	52	59	2,0
	30.9.2025	1,2	100	23	2,4	620		47	4,9



Kuva 5. Klupinniemen valuma-alueen oja. **A.** Lempmaanoja. **B.** Vähätorpanojassa Riihimaantientien itäpuolella on mahdollinen kosteikkopaikka. **C.** Arolanoja. **D.** Moivanoja.

Ensimmäisellä mittauskierroksella ojissa oli vuodenaikaan nähden melko vähän vettä, ja ojavesinäytteet saatiin Lempmaanojasta, Arolanojasta ja Moivanojasta. Lempmaanojasta ei saatu virtaamamittausta ensimmäisellä eikä toisella mittauskierroksella, mutta ravinnepitoisuudet ojassa olivat korkeita (**kuva 5A**). Ojassa havaittiin limaskaa, joka ilmentää rehevyyttä. Ojan kiintoainepitoisuus vaihteli 2,5–6 mg/l välillä, typpipitoisuus vaihteli 1100–

1700 µg/l välillä ja fosforipitoisuus vaihteli 76–140 µg/l välillä. Oja virtaa muutaman peltolohkon varrelta ja laskee Poostanlahteen.

Suunnittelualueen koilliosassa Riskonrauman länsipuolella vesistöön laskee Vähätorpanoja, joka kerää vesiä muutamalta peltolohkolta (**kuva 5B**). Ojasta mitattiin melko alhainen virtaama toisella mittauskierroksella, ja erittäin korkeat ravinnepitoisuudet toisella ja kolmannella mittauskierroksella. Myös kiintoainepitoisuus oli korkein hankkeen tutkimusojista kolmannella mittauskierroksella.

Arolanojassa virtaama oli hyvin vähäinen ensimmäisellä mittauskerralla lokakuussa 2024 ja sen myötä sen hetkiset kuormitukset olivat melko alhaisia. Toisella ja kolmannella mittauskierroksella ojassa oli runsaasti vettä, mutta virtaama mittausta saatu tehtyä luotettavasti (**kuva 5C**). Ojasta mitattiin kuitenkin jokaisella mittauskerralla melko korkeita typpi- ja fosforipitoisuuksia. Ojan varrella olevilla pelloilla on kohtalaisen riskin esiintymistodennäköisyys happamille sulfaattimaille.

Pruuninginlahdenojasta mittaukset ja näytteet saatiin ainoastaan toisella mittauskerralla toukokuussa 2025. Ravinnepitoisuudet ojassa olivat korkeita, mutta virtaaman ollessa vähäinen kuormitus ojasta jää melko vähäiseksi.

Moivanojasta virtaamamittaukset ja oja-vesinäytteet saatiin jokaisella mittauskerralla. Kiintoainepitoisuus ojassa vaihteli 14–25 mg/l välillä typpipitoisuuden vaihdellessa 620–2000 µg/l välillä ja fosforipitoisuuden vaihdellessa 47–61 µg/l välillä. Korkeimmat kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet mitattiin ensimmäisellä mittauskerralla lokakuussa 2024. Korkein virtaama mitattiin kolmannella mittauskerralla syyskuussa 2025, jolloin ravinnepitoisuudet puolestaan ojassa olivat alhaisimmillaan (**kuva 5D**). Ojan alkupäässä olevan Mikonjärven ympärillä on kohtalaisen riskin esiintymistodennäköisyys happamille sulfaattimaille.

4.4 Sedimenttitutkimus

Pohjasedimentin yleislaatua tutkittiin Klupinniemeä ympäröivältä merialueelta Poostanlahdelta ja Helttaalinaukolta, joista näytteenotto suoritettiin 3.9.2025. Helttaalinaukon näytteenottopiste oli sama kuin pintaveden näytteenottopiste aikaisempänä vuonna (**kartta 7**). Näyte otettiin veneestä van Veen -noutimella, ja näytteen näytesyvyys oli 0–10 cm. Sedimentistä analysoitiin pH, kuiva-ainepitoisuus, hehkutusjäännös, sulfaattipitoisuus (SO₄), fosforipitoisuus (P sed.), sähkönjohtavuus ja tiheys. **Taulukossa 5** on esitelty sedimentistä analysoidut tulokset.

Aistinvaraisesti havainnoituna Poostanlahdelta otettu sedimenttinäyte oli hienojakoista tummanharmaata liejua ja sisälsi vähän kasvinjäänteitä. Näytteestä erottui selvästi rikkivedyn haju, joka viittaa siihen, että pohjalla on esiintynyt hapettomuutta. Helttaalinaukolta otettu sedimenttinäyte oli harmaata saviliejua, jonka seassa erottui myös muutama musta sulfidiraita, ja näytteestä erottui myös lievä rikkivedyn haju. Kuiva-ainepitoisuus oli

Poostanlahden näytteessä alhaisempi kuin Helttaalinaukolta otetussa näytteessä. Myös hehkutusjäännös oli alhaisempi Poostanlahdella, mikä viittaa korkeampaan orgaanisen aineksen määrään, jota syntyy muun muassa hajoavista kasvien osista. Sedimentin pH oli molemmissa näytteissä hieman neutraalia korkeampi, eli emäksisen puolella (neutraali pH=7). Sedimentin fosforipitoisuus oli melko sama molemmilla näytepisteillä, kuten oli myös sedimentin sähkönjohtavuus. Sähkönjohtavuus kertoo, paljonko sedimentissä on suoloja, eli merivedessä ja sen myötä sedimentin pinnassa suoloja, jotka johtavat sähköä. Sen sijaan sähkönjohtavuuteenkin vaikuttava sulfaattipitoisuus oli Poostanlahdella hieman korkeampi (59 g/kg ka) kuin Helttaalinaukolta (33 g/kg ka). Sulfaatit voivat hapettomissa olosuhteissa pelkistyä haitalliseksi sulfidiksi, jonka johdosta syntyvän eliöstölle myrkyllisen rikkivedyn tunnistaa mädän kananmunan hajusta. Kuitenkin jos pohjan läheinen vesi on hapekasta, sulfaatin pelkistyminen sulfidiksi avovesikaudella on hyvin epätodennäköistä.

Taulukko 5. Poostanlahdelta ja Helttaalinaukolta 3.9.2025 otettujen sedimenttinäytteiden tulokset.

Kohde	Pvm	Syvyys (m)	pH liete	Kuiva-aine (%)	Hehk.j. (% ka:sta)	SO ₄ (g/kg ka)	P sed. (g/kg ka)	Sähkönjoh. (mS/m)	Tiheys (g/ml)
Poostanlahti	3.9.2025	3,4	8,1	12,0	81	59	0,8	160	1,0
Helttaalin-aukko	3.9.2025	4,3	7,8	22,2	89	33	0,83	150	1,1

5. Valuma-alueelta tuleva kiintoaine- ja ravinnekuormitus

Maankäytön ja muun ihmistoiminnan seurauksesta syntyy lähes aina vesistökuormitusta ravinteiden ja kiintoaineksen muodossa. Kiintoainekuormitus aiheuttaa vesistöjen sameutumista, liettymistä ja umpeenkasvua, kun taas typpi ja fosfori kiihdyttävät rehevöitymistä vesistöissä. Kuormitus voi olla esimerkiksi maa- ja metsätalouden, sekä haja-asutuksen aiheuttamaa hajakuormitusta, jossa päästölähde ei ole tarkoin määriteltävissä. Sen sijaan määriteltävissä olevien päästölähteiden pistekuormitusta edustavat muun muassa teollisuuslaitosten ja yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden päästöt, kalankasvatus ja turvetuotanto. Lisäksi kaupunkien hulevedet tuovat vesistöihin oman kuormitusosuutensa (Tattari ym. 2015). Eri kuormituslähteiden vaikutukset vesistöihin kuitenkin eroavat toisistaan, ja maankäyttömuotojen aiheuttama kuormitus vaihtelee huomattavasti muun muassa tuotantovaiheen mukaan, erityisesti maa- ja metsätaloudessa, jotka ovat herkkiä hydrologisten tekijöiden vaikutuksille. Maatalouden vesistökuormitusta aiheutuu keväisin ja syksyisin tehtävistä viljelytoimenpiteistä, kuten maanmuokkauksesta ja lannoituksesta, kun taas metsätaloudessa kuormitusta syntyy pääosin hakkuista, lannoituksesta ja

kunnostusojituksista. On kuitenkin huomattava, että osa ravinteista kulkeutuu luonnollisesti vesistöön ilman ihmistoiminnan vaikutusta. Tämä on esitetty **taulukossa 6** luonnonhuuhtoumana. Lisäksi suoraan vesistöihin ilmanlaskeuman mukana tuomien ravinteiden osuus on esitetty taulukossa.

Taulukossa 6 on esitetty Klupinniemen suunnittelualueen vuosittainen kuormitusarvio maankäytön mukaisesti. Laskenta perustuu Klupinniemen suunnittelualueen maankäyttömuotojen pinta-aloihin ja Tattari ym. (2015) esittämiin kuormittajakohtaisiin ominaiskuormituslukuihin. Fosforikuormituksen suurimmat lähteet ovat maatalous (28 %) ja ilmanlaskeuma (24 %) ja typpikuormituksen merkittävin lähde on ilmanlaskeuma (41 %). Kiintoainekuormituksesta selvästi suurin osa on peräisin metsätaloudesta (53 %).

Taulukko 6. Arvio Klupinniemen suunnittelualueen ravinne- ja kiintoainekuormituksesta maankäyttösektoreittain laskettuna Tattarin ym. (2015) ominaiskuormituslukujen avulla.

Sektori	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/v	%	kg/v	%	kg/v	%
Asutus	65	16	436	6	907	0,5
Hulevesi	25	6	300	4	18 929	10
Maatalous	112	28	1533	21	623 60	34
Metsätalous	50	12	603	8	97 509	53
Luonnonhuuhtouma	53	13	1386	19	5436	3
Ilmanlaskeuma	97	24	2919	41		
Yhteensä	403	100	7177	100	185 141	100

6. Kasvillisuuskartoitus

Vesikasvillisuuskartoituksen tavoitteena on muodostaa yleiskuva alueen vallitsevasta lajistosta, sekä laatia ilmakuviin ja maastokartoituksen pohjalta kasvillisuuskartta, joka kuvaa valtalajien esiintymisalueet. Klupinniemeä ympäröivän vesialueen ja Kiviveden vesikasvillisuutta kartoitettiin 1.7.2025, 2.7.2025 ja 9.7.2025.

Ennen maastokartoitusta digitoitiin ilmakuviin pohjalta havaitut kasvillisuuskuviot kartalle, erityisesti ruovikkoalueiden tarkka rajaaminen onnistuu satelliittikuvien perusteella. Uposkasvillisuus voi myös erottua ilmakuviin alueilla, joissa se ulottuu pintaan asti, mutta uposkasvillisuuden tiheydessä ja laajuudessa voi olla huomattavaa vuosien välistä vaihtelua. Maastossa kasvillisuuskartoitus tehtiin soutuveneellä sähköperämoottoria apuna käyttäen kiertäen vesialueen reunoja pitkin. Kasvillisuuskuviota ja muuta vesikasvillisuutta havainnoitiin

veneestä käsin ja satunnaisesti pohjasta otettiin haraamalla kasvinäytteitä, ja lajistoa ja niiden runsautta kartoitettiin.

Vaikka hankkeessa ei tehty virallista linnustoselvitystä, niin kasvillisuuskartoituksen ohessa havainnointiin myös alueen lintulajistoa. Havaittuja lajeja olivat haarapääsky, harmaahai-kara, harmaalokki, kalalokki, kalatiira, kyhmyjoutsen, käki, meriharakka, merikotka, merilokki, merimetso, metsäviklo, pajusirkku, peukaloinen, rantasipi, ruokokerttunen, selkälokki, silkkiuikku poikasen kanssa, sinisorsa, tavi ja telkkä poikasineen, valkoposkihanhi poikasineen.

Taulukossa 7 on esitetty Klupinniemeä ympäröivän vesialueen ja Kiviveden vesikasvillisuus, sekä niiden yleisyys ja runsaus. Alueen yleisimpiin lajeihin kuului järviruoko, jonka muodostamat kasvustot reunustivat rantavyöhykettä lähes kaikkialla. Järviruokovyöhykkeen yhtenäisyyttä rikkoivat kiinteistöjen edustoilla olevat aukot, joista ruokoa on poistettu ruoppaamalla tai niittämällä. Uposlehtisiä kasveja tavattiin alueella melko vähän. Pruuninginlahden laaja punanäkinpartaisesiintymä on arvokas ja huomionarvoinen havainto. Rantakasveista alueella havaittiin muun muassa punakoisoa, myrkkyykeisoa, hevонhierakkaa, keltamaksaruohoa, rantamataraa, suoputkea, tupasluikkaa ja isorantasappia.

Taulukko 7. Klupinniemen suunnittelualueella esiintyvä vesikasvillisuus ryhmiteltynä elomuodoittain, sekä niiden yleisyys ja runsaus. Asteikot perustuvat kasvien peittävyttä ja runsautta kuvaavaan Norrlinin asteikkoon. **Yleisyysasteikko:** 7 = hyvin yleinen 6 = yleinen 5 = jokseenkin yleinen 4 = paikoittainen 3 = jokseenkin harvinainen 2 = harvinainen 1 = hyvin harvinainen + = tavattu vain kerran. **Runsausasteikko:** 5 = tiheinä ja laajoina kasvustoina, 4 = melko tiheinä ja laajoina kasvustoina, 3 = harvahkoina ja laajoina kasvustoina, 2 = harvoina yksittäisinä kasvustoina, 1 = yksittäisinä kasvustoina.

Lajit elomuodoittain	Tieteellinen nimi	Yleisyys/runsaus
Ilmaversoiset kasvit		
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>	7/3–4
Merikaisla	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	2/2
Rantaluikka	<i>Eleocharis palustris</i>	1/2
Sinikaisla	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	1/1
Uposlehtiset kasvit		
Ahvenvita	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5/2–3
Hapsivita	<i>Stuckenia pectinata</i>	3/2
Lamparevesikuusi	<i>Hippuris vulgaris</i>	2/2–3
Merinäkinruoho	<i>Najas marina</i>	2/2
Merisätkin	<i>Ranunculus baudotii</i>	+/1
Tähkä-ärviä	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+/1

Pohjalehtiset		
Rantaleinikki	<i>Ranunculus reptans</i>	1/1–2
Levät		
Jouhilevä	<i>Chorda filum</i>	+/2
Punanäkinparta	<i>Chara tomentosa</i>	2/3–4
Rakkohauru	<i>Fucus vesiculosus</i>	3/2

Kartassa 8 on esitelty Helттаalinaukon ja sen pohjoispuolisen vesialueen kasvillisuutta. Alueen valtalajina on järviruoko, jonka lisäksi siellä tavattiin vain yksittäiset esiintymät merikaislaa ja merinäkinruohoa.

Kartassa 9 on esitelty Pruuninginlahden, Multirauman ja Poostanlahden vesikasvillisuutta. Pruuninginlahdella esiintyi laajat näkinpartaiskasvustot, jotka sitovat ravinteita ja pidättävät sedimenttiä vaikuttaen huomattavasti veden kirkkauteen. Lahti oli varsin matala ja näkösyvyttä riitti pohjaan asti, ja paikoin näkinpartaiskasvustot ulottuivat lähes pintaan asti (**kuva 6 A-C**). Punanäkinparran lisäksi seassa kasvoi ainakin yhtä toista määrittelemätöntä näkinpartaislajia. Näkinpartaiskasvustot tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille ja hyönteisille, jotka puolestaan käyttävät vedessä olevaa kasviplanktonia ravinnokseen, millä on myös vettä kirkastava vaikutus. Viherleviin kuuluvat näkinpartaiset ovat myös tyypillinen osa fladojen ja kluuvien kasvillisuutta. Niitä kuitenkin uhkaavat muun muassa rehevöityminen, ruoppaukset ja veneliikenne ja suojaisat näkinpartaispohjat on luokiteltu vaarantuneeksi luontotyyppiä (Kontula & Raunio, 2018). Lisäksi punanäkinpartaa tavattiin yksittäiset pienemmät esiintymät Multiraumassa. Uposlehtisistä kasveista tavattiin paikoittain ahvenvitaa, hapsivitaa ja merinäkinruohoa. Muita yksittäisiä esiintymiä tavattiin rantaleinikistä, rakkohaurusta, merikaislasta ja rantaluikasta. Truutin fladan suuaukolla ruovikko oli umpeenkasvanutta eikä fladassa olevaa kasvillisuutta päästy kartoittamaan veneellä. Ilmakuvien perusteella laguunia reunustaa kapea ruovikkovyöhyke ja matalalla pohjalla esiintyy todennäköisesti fladoille ominaista runsasta ja monimuotoista uposkasvillisuutta.

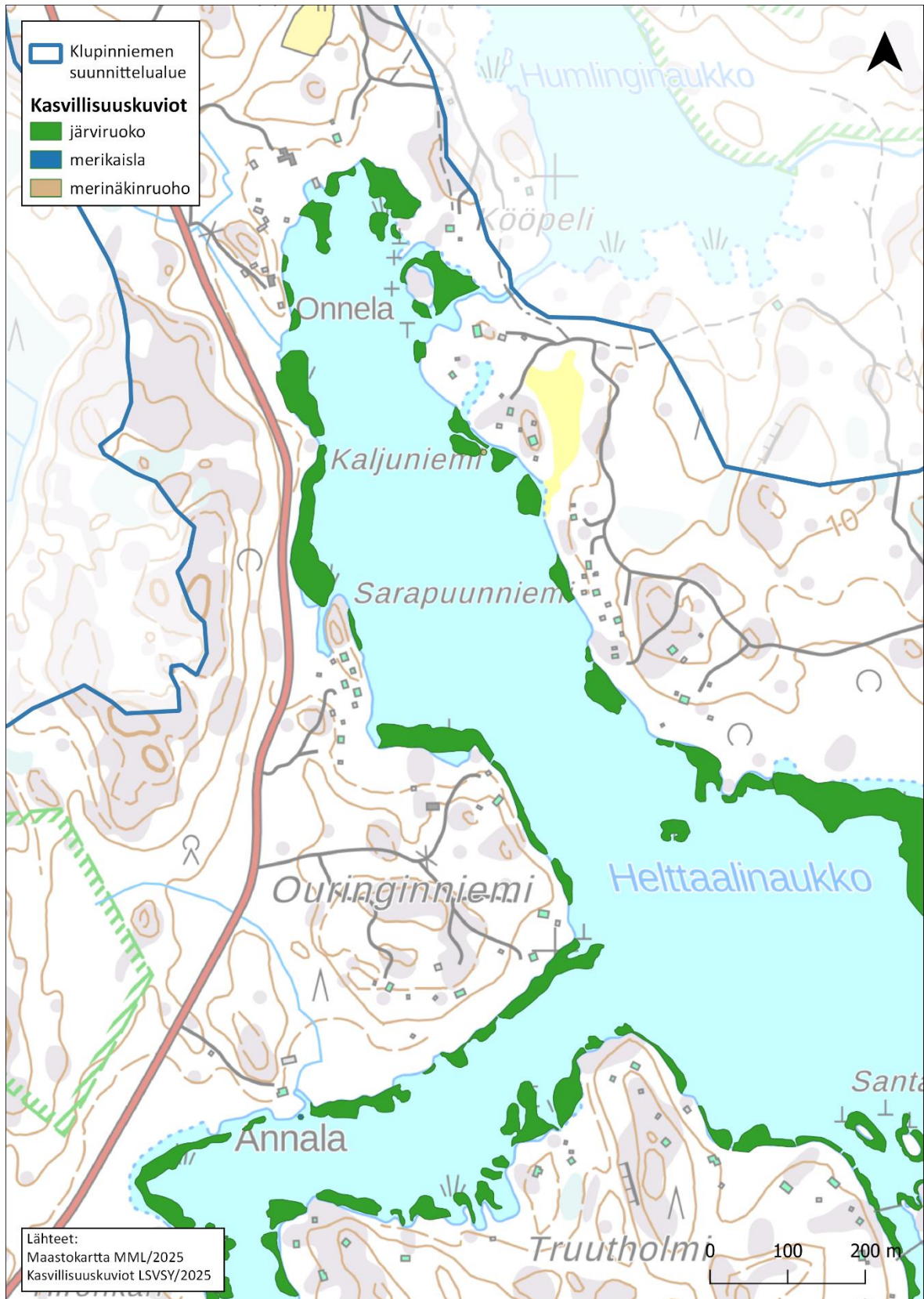
Kartassa 10 on esitelty Truutholmin itäpuolisen ja Floottia ympäröivän vesialueen vesikasvillisuutta. Saaria reunustavat ruovikot paikoin jopa 60 metriä leveinä vyöhykkeinä. Saarten välisiä kapeita väyliä uhkaavat ruovikon umpeenkasvu, sillä väylät ovat nyt jo erittäin kapeita veneellä kulkemiseen.

Kiviveden kasvillisuutta kartoitettiin myös kiertämällä vesialueen reunoja pitkin ja alueen kasvillisuuskartat on esitelty **liitteessä I**. Kiviveden puolella esiintyi hieman enemmän uposkasvillisuutta, etenkin ahvenvitaa sekä pieninä esiintyminä tavattiin hapsivitaa, tähkä-ärviää, merisätkintä, rannikkovesikuusta ja jouhilevää. Kevonrauman pengersillan länsipuolella tavattiin rakkohaurua Reviskerinniemen lounaisrannan ja Hööholminniemen

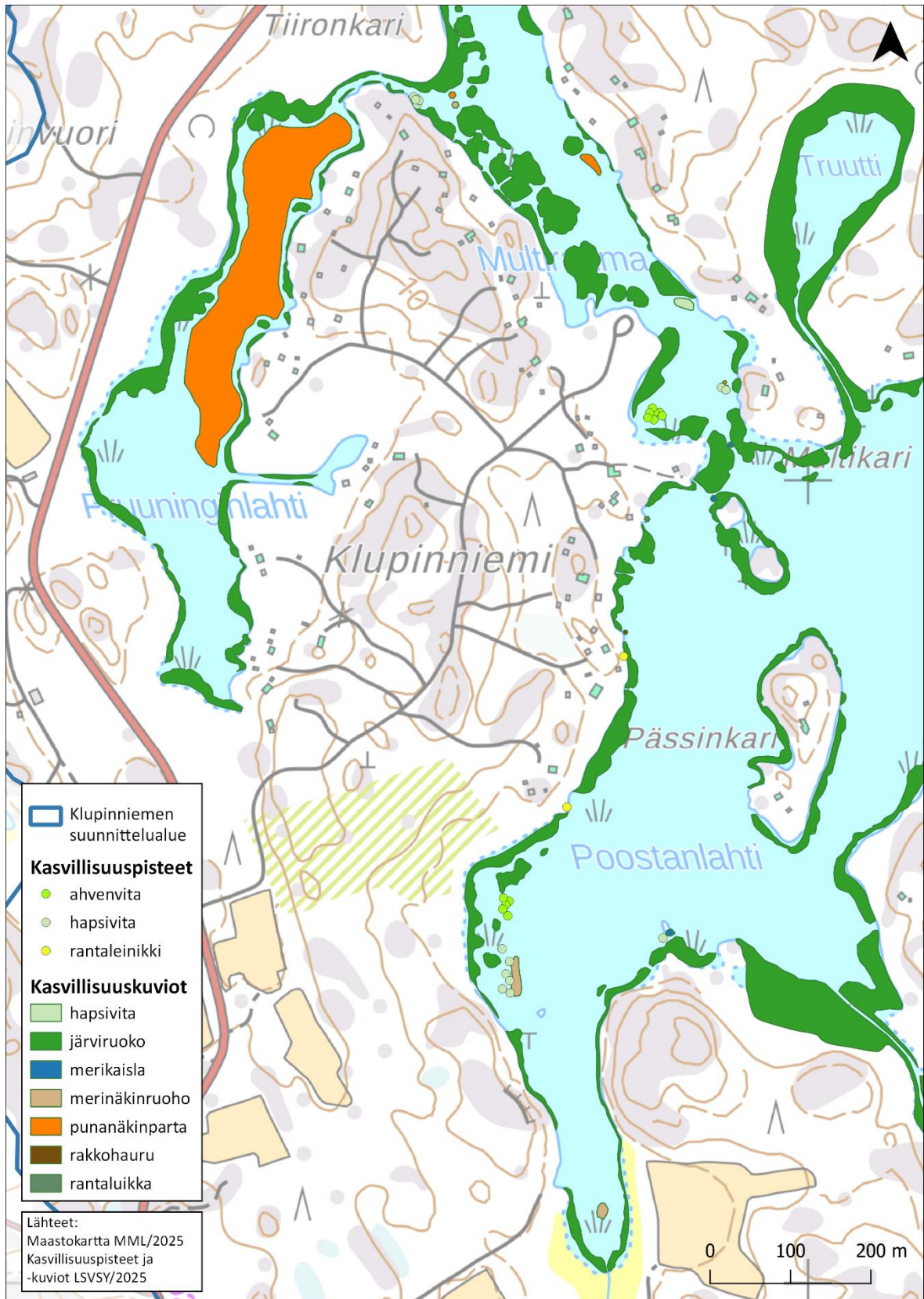
rantavyöhykkeellä ruovikoiden edustalla. Suunnittelualueen lounaisosan vesialuetta Palanutniemen länsipuolella ja Horsholmia ympäröivältä vesialueelta ei kartoitettu veneellä.



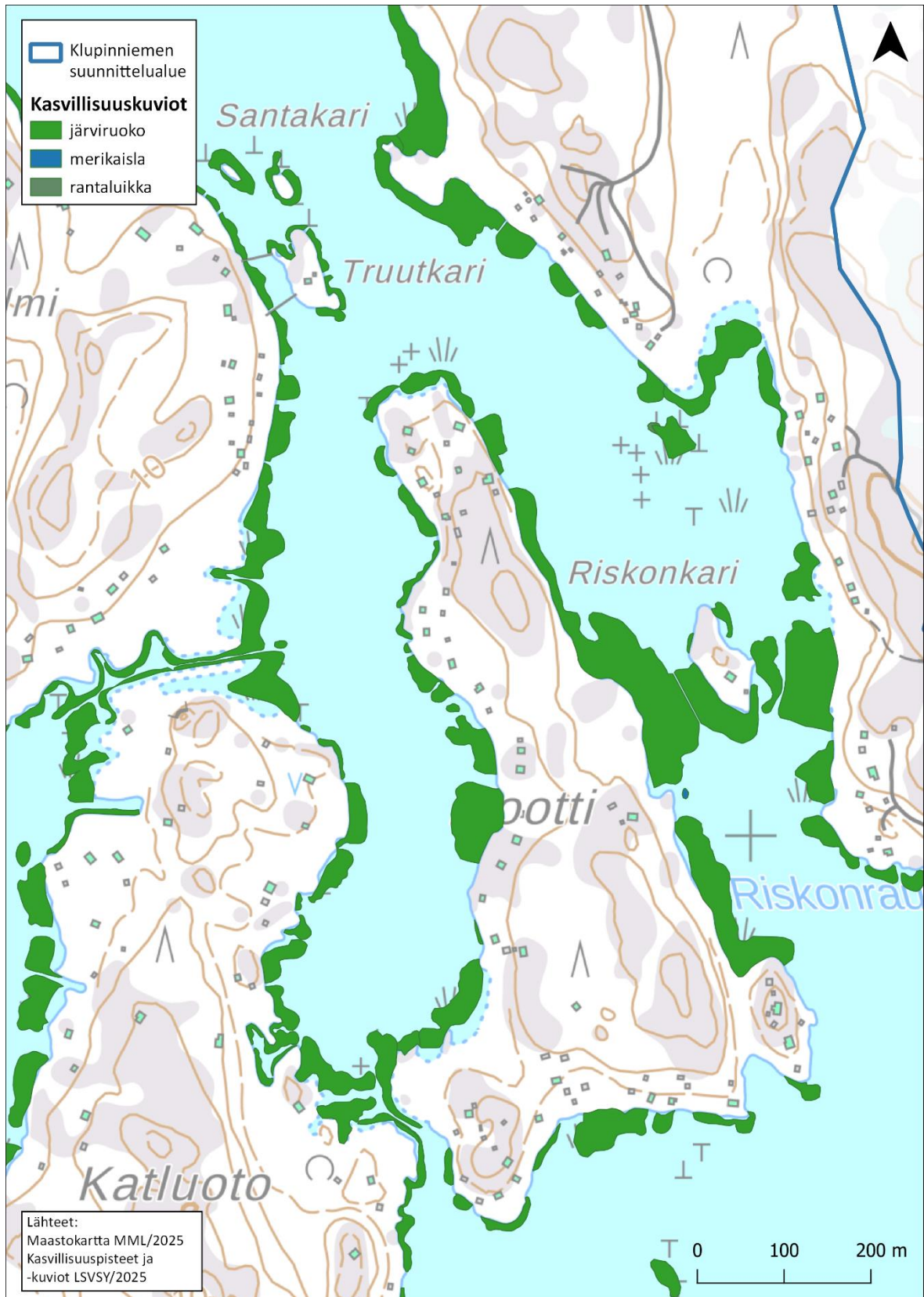
Kuva 6. A-C. Pruuninginlahdella esiintyvää näkinpartaiskasvustoa. D. Truutholmin, Katluodon ja Flookin saarien väleissä on monia kapeita väyliä, joita uhkaa ruovikon umpeenkasvu.



Kartta 8. Heltaalinaukon ja sen pohjoispuolisen vesialueen vesikasvillisuus.



Kartta 9. Pruuninginlahden, Multirauman ja Poostanlahden vesikasvillisuus.



Kartta 10. Truutholmin itäpuoleisen vesistön ja Riskonrauman vesikasvillisuus.

7. Kunnostustoimenpiteet ja vesiensuojeluratkaisut

Klupinniemeä ympäröivään merialueeseen ja Kiviveteen kohdistuvia riskejä ovat erityisesti rehevöitymisestä aiheutuvat haitat, luonnon monimuotoisuuden heikentyminen sekä saarten välisten väylien umpeenkasvu. Vesistön ja sen valuma-alueen vesien tilan parantamiseksi tavoitteena on vähentää vesistökuormitusta ravinteiden, kiintoaineen ja haitta-ainesten osalta, jotta vesistön hyvä ekologinen tila voidaan saavuttaa, luonnon monimuotoisuus turvata ja vesistön virkistysarvoja parantaa.

Alla on esitettyä toimenpide-ehdotuksia yleisinä suosituksina tai kohdennettuina toimina kartalla. Toimenpide-ehdotukset ovat täysin vapaaehtoisia eivätkä ole millään tapaa maanomistajia sitovia tai velvoittavia. Toimenpiteiden toteuttamisen lisäksi paikallistasolla voidaan järjestää tiedotus-, koulutus- ja neuvontatilaisuuksia vesistön tilaan ja sen parantamiseen liittyvistä toimista, sekä lisätä alueen asukkaiden, maanomistajien ja muiden toimijoiden tietoisuutta vesiensuojelun merkityksestä ja kehittää paikallista yhteistyötä.

7.1 Haja-asutus

Haja-asutuksen aiheuttama vesistökuormitus tulee pyrkiä minimoimaan vähentämällä valumavesien mukana kulkeutuvia ravinteita ja kiintoainesta, huolehtimalla maankäytön suunnittelusta sekä edistämällä ratkaisuja, jotka ehkäisevät kuormituksen syntyä jo sen lähteellä. Jokainen tontti on jonkin vesistön valuma-alueella ja omalta osaltaan asukkaat voivat vähentää vesistökuormitusta toteuttamalla vesistön kuormitusta vähentäviä ratkaisuja. **Taulukossa 8** on koottuna suositeltuja vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi haja-asutuksen osalta. Mökkiläisen vesiensuojeluvinkkejä löytyy lisäksi Valonian nettisivuilta: [Mökkiläisen vesiensuojeluvinkit - valonia.fi](http://mökkiläisen-vesiensuojeluvinkit-valonia.fi).

Taulukko 8. Suositeltuja haja-asutuksen vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi.

Suositus/toimenpide	Tavoite	Menettely
Jätevesien käsittely ja jätevesijärjestelmän toiminnan tarkkailu	Haja-asutuksen jätevesien ympäristökuormituksen pienentäminen käsittelemällä jätevedet asianmukaisesti.	Viemäriverkoston ulkopuolella olevien vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen jätevedet tulee käsitellä Kustavin kunnan ympäristönsuojelumääräyksiä noudattaen, jotteivät ne vaaranna ympäristöä. Pesuaineiksi tulee valita mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavia vaihtoehtoja eikä pesuvesiä tule päästää suoraan vesistöön.

Kiinteistöjen jätehuolto	Jätehuollon järjestäminen asianmukaisesti, jotta voidaan ehkäistä ravinteiden ja haitta-aineiden kulkeutumista vesistöihin.	Kiinteistöjen jätehuolto tulee järjestää Kustavin kunnan ympäristömääräysten mukaisesti. Biojätteiden kompostoinnissa tulee varmistaa, että kompostituote voidaan hyödyntää asianmukaisesti kiinteistöillä. Kompostoivien käymälöiden multa tulee sijoittaa riittävän etäälle rannalta.
Asumisen ja rakentamisen ratkaisut	Pohjavesialueiden ja happamien sulfaattimaiden huomioon ottaminen haitta-ainepäästöjen ehkäisemiseksi.	Pohjavesialueilla ja happamilla sulfaattimailla ei tule lisätä kuivatussyvyyttä, ja kiinteistöillä rakentamisessa tulee ottaa huomioon pohjavesien suojelusuunnitelmat ja happamien sulfaattimaiden vaikutukset vesistöön. Tarkempia ohjeita löytyy kunnan ympäristömääräyksistä ja rakennusjärjestyksestä.
Rantakiinteistöjen piharatkaisut	Luonnon monimuotoisuuden lisääminen, eroosion vähentäminen ja ravinteiden pidätys lisäämällä mahdollisimman luonnontilaisia ranta-alueita.	Turhaa maanmuokkausta rantakiinteistöillä tulee välttää. Rantavyöhykkeelle on suositeltavaa jättää suojaavaa puustoa. Pihalue on suositeltavaa jättää mahdollisimman luonnontilaiseksi ja suosia esimerkiksi monimuotoisuutta lisäävää pensaikkoa tai luonnonmukaista rantakasvillisuutta nurmikon sijaan. Pihanhoidossa tulee välttää lannoitteiden käyttöä rantakiinteistöillä.

7.2 Metsätalous

Metsätalouden kuormitusta lisääviä tekijöitä ovat erityisesti ojitukset, avohakkuut, sekä muut metsänhoitoon liittyvät maanmuokkaustoimet (Nieminen, 2023). Vesiensuojelun kannalta tärkeintä on välttää tarpeetonta maanmuokkausta ja ojitusta ja toteuttaa toimenpiteet vain siltä osin ja sillä intensiteetillä kuin metsänkasvun kannalta on tarpeen. Metsätaloudessa vesiensuojelu korostuu etenkin happamilla sulfaattimailla, pohjavesialueilla, turvemailla, vesistöjen läheisyydessä, jyrkillä rinteillä ja eroosioherkillä mailla, sekä yleisesti metsätalouden vaikutuksille herkkien vesistöjen valuma-alueilla toimittaessa (Tapio, 2026). Veden viipyyttä valuma-alueella tulee myös pyrkiä lisäämään erilaisilla luonnonmukaisilla ratkaisuilla. Vesistökuormituksen vähentämisen lisäksi metsätalouden vesiensuojeluratkaisuilla voidaan vähentää muita toiminnasta aiheutuvia haittoja, kuten vesielinympäristöjen tilan ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä. **Taulukossa 9** on koottuna suositeltuja vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi metsätalouden osalta. Tapion julkaisemasta Metsänhoidon suosituksia vesiensuojelun -työoppaasta löytyy tarkemmin metsänhoidon suositusten mukaisista vesiensuojelumenetelmistä:

[Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun, työopas.](#)

Taulukko 9. Suositeltuja metsätalouden vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi (Joensuu ym. 2019; Tapio, 2026).

Suositus/ toimenpide	Tavoite	Menettely
Jatkuvaan kasvatukseen siirtyminen metsän uudistuksessa	Valuma-alueen metsänuudistuksessa tulee välttää avohakkuita niistä aiheutuvan vesistökuormituksen takia. Erityisesti pohjavesialueilla, happamilla sulfaattimailla ja jyrkillä rinteillä sekä vesistöjen ja luontoarvoiltaan merkittävillä pienvesistöjen varilla.	Jatkuvaan kasvatukseen siirtyminen voi selvästi vähentää metsätaloudesta aiheutuvaa vesistökuormitusta pitkällä aikavälillä.
Turhien ojitusten ja maanmuokkauksen välttäminen, kuivatussyvyyden minimoiminen	Ojituksen ja maanmuokkauksen aiheuttaman vesistökuormituksen hillitseminen ja happaman kuormituksen ehkäisy.	Vesiensuojelun kannalta tulee välttää turhia ojituksia ja maanmuokkausta. Metsäkoneiden kulkureitit tulee suunnitella huolellisesti pienvedet huomioon ottaen ja niin etteivät ne johda vettä suoraan ojiin tai vesistöihin. Happamilla sulfaattimailla ojia ei tule kaivaa, eikä kuivatussyvyyttä tule lisätä kunnostusojituksessa happaman kuormituksen ja haitta-ainepäästöjen ehkäisemiseksi.
Suojavyöhykkeet	Uoman ja rantavyöhykkeen suojaaminen kulutukselta sekä kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumien pidättäminen. Vesiensuojelun lisäksi suojavyöhykkeillä on merkitystä luonnon monimuotoisuuden ja maisema-arvojen säilyttämiseksi. Riittävän leveä puustoinen suojavyöhyke varjostaa ja ylläpitää ojan- ja puronvarsien mikroilmastoa, sekä vesistöjen ja rantametsien eliöstön elinolosuhteita.	Puustoisien suojavyöhykkeiden leveys tulisi olla keskimäärin vähintään 10 metriä, jotta vyöhykkeellä olisi positiivinen vaikutus vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta, mutta mielellään 30 metriä, jotta vaikutus olisi selvästi positiivinen. Suojavyöhykkeillä tulee välttää metsäkoneilla liikkumista ja niiden aiheuttamaa painanteiden ja ajourien syntymistä. Vesiuomien ylitystä metsätalouksella tulee myös välttää. Myös lannoituksen yhteydessä suojavyöhykkeiden jättäminen on suositeltavaa vesiensuojelun toteutumiseksi.

Rinteissä sijaitsevien ja jyrkkien metsien hakkuutapa	Eroosioherkillä rinteillä aiheutuvan maastovaurioiden ja kuormituksen vähentäminen.	Rinteissä ja jyrkissä kallio- ja harju- metsissä hakkuut on suositeltavaa tehdä metsuri- tai hevosmetsuri-voimin. Mikäli hakkuut tehdään koneellisesti, ne tulee toteuttaa niin ettei maahan synny ajouria. Hakkuut tulee ajoittaa talven routa-ajalle. Välttämättömissä rinnehakkuissa tulee aina tehdä riittävät vesiensuojelun toimenpiteet kuormituksen vähentämiseksi.
--	---	---

7.3 Maatalous

Maatalouden vesistökuormitusta lisääviä tekijöitä ovat erityisesti maanmuokkaus, lannoitus, sekä peltoviljelyn aikaiset toimenpiteet, jotka lisäävät ravinteiden ja kiintoaineksen huuhtoutumista valumavesien mukana. Maatalouden kuormittavaa vaikutusta vesistöihin tulee pyrkiä vähentämään ottamalla käyttöön erilaisia maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä mahdollisuuksien mukaan. Maan kasvukuntoa voidaan parantaa, kuormitusta voidaan vähentää, valumavesiä ja virtaamia voidaan hallita ja eroosiota voidaan ehkäistä tavoitteiden saavuttamiseksi. **Taulukossa 10** on koottuna suositeltuja vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi maatalouden osalta. Lisää tietoa maatalouden vesiensuojeluratkaisuista löytyy MTK:n laatimasta koosteesta: [Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä](#).

Taulukko 10. Suositeltuja maatalouden vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi (Syke & Savonia, 2023).

Suositus/ toimenpide	Tavoite	Menettely	Tuett/ Kustannukset
Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen	Talviaikaisen kasvipeitteisyyden suosiminen ja lisääminen eroosion sekä kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumien vähentämiseksi, maan kasvukunnon ja rakenteen parantamiseksi, sekä veden pidättämiseksi. Positiivinen vaikutus myös luonnon monimuotoisuudelle. Lisää tosin	Talviaikaista kasvipeitteisyyttä voidaan toteuttaa monin tavoin viljelykierto huomioiden, esimerkiksi monivuotisena nurmena, kerääjä- tai sanerauskasveilla, sängellä, syyskylvöisillä kasveilla tai muokkaamatta viljelyllä. Pitkään suorakylvössä olevien peltojen pintakerrokseen kertynyttä liukoisen fosforin kuormitusta voidaan vähentää ajoittaisella kynnöllä. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen on suositeltavaa erityisesti	Talviaikaiseen kasvipeitteisyyteen voi saada ekojärjestelmätukea 40 €/ha (2025). Kasvipeitteisyyden toteuttamista vasta riippuen kustannukseksi on arvioitu 35–65 €/ha.

	liuennun fosforin kuormitusta.	erosioherkillä ja jyrkillä pelloilla sekä tulva-alueilla.	
Maatalouden suojavaikotteet	Pelloilta vesistöihin kulkeutuvan ravinteiden ja kiintoainekuormituksen vähentäminen ja veden pidättäminen toimimalla puskurialueena pelton ja vesistön välissä.	Pellon ja vesialueiden väliin perustettavat ja hoidettavat suojavaikotteet ovat suositeltavia kaltevilla vesistöön viettävillä ja tulvaherkillä pelloilla. Suojavaikotteiden perustamista suositellaan suojavaikotekeskitöihin soveltuville pelloille (VIPU-palvelu).	Suojavaikotteiden ympäristökorvaus on 430 €/ha vuoden 2026 alusta lähtien. Kustannuksia syntyy suojavaikotteiden perustamisesta, niitosta ja korjuusta.
Maanparannusaineet	Maan rakennetta ja ravinteiden pidätkykkyä voidaan parantaa maanparannusaineilla, ja siten vähentää pelloilta tulevaa vesistökuormitusta. Maanparannusaineet eroavat ominaisuuksiltaan ja käyttörajoituksiltaan, ja sopivan maanparannusaineen valintaan löytyy lisää tietoa Kipsi, kuitu ja rakennekalkki - oppaasta viljelijöille .	Kipsiä suositellaan levitettävän sen levitykseen soveltuville peltolohkoille, jotka ovat nähtävissä KIPSI-hankkeen karttapalvelussa . Kipsiä ei suositella levitettävän pohjavesialueille, happamille sulfaattimaille, eikä pysyville tai pitkäaikaisille nurmille. Myöskään luomuviljelyssä oleville pelloille ei voi kipsiä levittää. Rakennekalkki soveltuu erityisesti savimaille, eroosioriski-kohteille ja huonon mururakenteen omaaville pelloille, mutta ei ole sallittua luomuviljelyssä. Rakennekalkkia ei kannata levittää korkean pH:n pelloille. Maanparannuskuitua suositellaan käytettävän niillä peltolohkoilla, jotka eivät sovellu kipsin tai rakennekalkin levitykseen. Monet maanparannuskuidut soveltuvat myös luomupelloille.	Maksuton kipsinlevitys jatkuu vuosittain päätettävien määrärahojen puitteissa, ja sen rahoitus tulee ympäristöministeriön Ahti -ohjelmasta. Rakennekalkin kustannusarviot ovat 235–380 €/ha riippuen myös kalkin toimittajan etäisyydestä. Toimenpide ei kuulu maataloustukijärjestelmän piiriin.
Eroosioriskimaiden ja happamien sulfaattimaiden vesitalous ja maanparannus	Happaman kuormituksen ja ravinteiden kuormituksen ehkäisy.	Happamilla sulfaattimaille ei peltojen kunnostusajituksen yhteydessä tule lisätä kuivaussyvyttä. Happamien sulfaattimaiden eroosioriskipelloille suositellaan rakennekalkkia, kipsiä ei suositella.	Rakennekalkin kustannusarviot ovat 235–380 €/ha riippuen myös kalkin toimittajan etäisyydestä. Toimenpide ei kuulu

			maataloustukijärjestelmän piiriin.
Vesienhallinnan toimenpiteet: kosteikot, laskeutusaltaat, pintavalutusken- tät	<p>Veden viipymän lisääminen valuma-alueella, ja ravinteiden ja kiintoaineksen pidättäminen valuma-alueella.</p> <p>Kosteikoilla tavoitellaan vesiensuojellisia, maisemallisia, linustollisia ja kalataloudellisia hyötyjä mahdollisimman monipuolisesti.</p>	<p>Mahdolliset kosteikot tulee suunnitella ympäristövaikutuksiltaan mahdollisimman monipuolisiksi ja mitoittaa riittävän suuriksi valuma-alueen kokoon ja peltoalueiden pinta-alaan nähden. Voidaan rakentaa patoamalla tai kaivamalla, edullisempaa on toteuttaa patoamalla. Saarekkeiden ja kannasten jättäminen lisää kosteikon maisema-arvoa ja lintujen pesimäalueita. Myös kosteikon hoito kannattaa ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Lisää tietoa kosteikon suunnittelusta, toteuttamisesta ja rahoitusmahdollisuuksista löytyy Suomen Riistakeskuksen SOTKA-kosteikot -sivulta.</p>	<p>Kosteikkosuunnitelman laatiminen voi maksaa 4000–5000 €, kun taas perustamiskustannukset voivat olla huomattavasti suurempia kosteikon koosta, sijainnista ja perustamistavasta riippuen. Arvioidut hoitokustannukset kosteikolle ovat noin 460 €/ha/vuosi.</p> <p>Kosteikoille voi saada ei-tuotannollista investointitukea.</p>
Peltojen uoma- kunnostus Salaojien kunto- tarkastukset ja huolto	<p>Uomia kunnostamalla voidaan lisätä ojien luonnonmukaisuutta ja hidastaa veden virtausta, joka vähentää eroosiota. Peltoja voidaan turvata tulvatilanteilta. Ravinteita ja kiintoainesta voidaan pidättää ja lisätä luonnon monimuotoisuutta.</p>	<p>Lisäämällä suoristettuihin uomiin mutkittelevuutta voidaan hidastaa veden virtausta. Pohjapadoilla voidaan vaikuttaa veden korkeuteen ja viipymään. Kaksitasouomilla voidaan hillitä tulvia, pidättää ravinteita ja kiintoainesta tulvasanteelle ja lisätä luonnon monimuotoisuutta.</p>	<p>Kaksitasouomille voi saada ei-tuotannollista investointitukea.</p>

<p>Laidunnus</p>	<p>Laidunnuksella voidaan hoitaa maisemaa ja äärimäisen uhanalaisia merenrantaniittyjä, sekä ylläpitää perinnebiotooppeja ja näin lisätä luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi laidunnuksessa osa ravinteista sitoutuu eläinten kasvuun ja vähentää täten rantaniityn kokonaisravinteita.</p>	<p>Valitsemalla sopivan alueen ja laidunnuseläimen ja mitoittamalla oikein laidunnuspaineen, voidaan saavuttaa tavoiteltu hoitovaikutus ilman ylläpidon riskiä. Laidunta on suositeltavaa myös jakaa osiin ja vuorotella niiden laiduntamista. Lisäksi mahdolliset juotto- ja kivennäisten syöttöpaikat tulee sijoittaa kauemmaksi rannasta.</p> <p>Kestävän rantalaidunnuksen toteuttamiseksi löytyy Rantalaidun -hankkeen suosituksia, jotka auttavat huomioimaan eläinten hyvinvoinnin, sopimusasiat sekä laidunnuksen vesistövaikutukset.</p>	<p>Laidunnuksesta voi hakea maatalousluonnon ja maisemanhoitoon liittyvää sopimusta ja tukea.</p> <p>Tietoa sopimuslaidunnuksen toteuttamisesta löytyy ProAgrarian julkaisemasta oppaasta: Sopimuslaidunnus - opas käytännön toteutukseen.</p>
-------------------------	---	---	--

7.4 Toimenpiteet vesialueella

Ensisijaisena tavoitteena vesiensuojelutoimenpiteillä ja -ratkaisuilla on vähentää valuma-alueelta tulevaa vesistökuormitusta, mutta vesistöissä tehtävillä toimenpiteillä voidaan tukea vesistöjen kunnostusta. Toimenpiteillä voidaan ehkäistä ja vähentää rehevöitymisestä ja liettymisestä aiheutuvia haittoja ja parantaa erityisesti vesistön virkistyskäyttöä. **Taulukossa 11** on koottuna vesistöissä toteutettavia toimenpiteitä, joilla voidaan tukea vesistön kokonaisvaltaista kunnostusta.

Taulukko 11. Vesialueella toteutettavia toimenpiteitä.

Toimenpide	Tavoite	Menettely
<p>Ruoppaukset</p>	<p>Vaikka ruoppauksella pyritään haitan poistoon, niin se ei lähtökohtaisesti ole vesiensuojelutoimenpide, vaan sillä on usein vesistöjen tilaa heikentäviä vaikutuksia. Ruoppauksilla pyritäänkin usein parantamaan alueen virkistyskäyttöraivoa.</p> <p>Jos ruoppaus on kuitenkin välttämätöntä, seuraamalla pienruoppaus-hankkeille koottuja ohjeistuksia voidaan vähentää ruoppauksesta syntyviä haitallisia vaikutuksia.</p>	<p>Ruoppaushanke tulee suunnitella tarkasti alkaen ruoppaustarpeen arvioinnista, sisältäen ilmoituksen tekemisen, sekä ottaen huomioon itse ruoppauksen toteutuksen ja ruoppausmassan siirtämisen ja läjityksen riittävän etäälle vesirajasta, ettei se valu takaisin vesistöön. Jos vesialueella toteutetaan useampia ruoppauksia, ne kannattaa suunnitella samalle ajankohdalle vaikutusten minimoimiseksi.</p> <p>Vaatii ilmoituksen Lupa- ja valvontavirastolle ja vesialueen omistajalle vähintään 30 vuorokautta ennen töiden aloittamista: Ruoppaus- tai niittoilmoituslomake.</p> <p>Lisää tietoa pienruoppaushankkeen toteutuksesta ja eri vaiheista löytyy Oppaasta pienruoppauksen toteuttamiseksi.</p> <p>Yli 500 m³ ruoppauksista tulee hakea vesilain mukainen lupa Lupa- ja valvontavirastolta.</p>
<p>Vesikasvillisuuden niitto</p>	<p>Vesikasvillisuuden harvennuksilla ja niitolla voidaan parantaa veden vaihtuvuutta, poistaa ravinteita vesistöistä ja parantaa kalaston ja linnuston elinoloja.</p> <p>Niitolla voidaan lisäksi avata maisemaa ja parantaa virkistyskäyttömahdollisuuksia ja vesillä liikkumista avaamalla vesiväyliä ja ranta-alueita veneilyn, kalastuksen, uimisen ja melomisen lisäämiseksi.</p>	<p>Laajoja ruovikkoalueita voidaan niittää tai harventaa mosaiikkimaisesti, jolloin ne tukevat kalojen ja lintujen elinympäristöjä ja veden vaihtuvuutta. Myös rantaviivan mukaisesti toteutulla niitolla, jolloin rannan ja ruovikon väliin jää avoimia vesialueita, pyritään parantamaan veden vaihtuvuutta. Ojien edustoille tulee jättää ruovikot koskemattomana ojavesien ravinteiden pidättämiseksi. Niittojäte tulee aina kerätä pois vedestä. Ruovikon niitossa tulee varautua 3–4 niittokertaan, ja linnuston pesimärauhan säilyttämiseksi niitto on suositeltavaa toteuttaa loppukesästä.</p> <p>Pienimuotoiset niitot esimerkiksi laiturin ympäriltä eivät vaadi vesilain mukaista ilmoitusta. Koneellinen niitto vaatii ilmoituksen Lupa- ja valvontavirastolle ja vesialueen omistajalle vähintään 30 vuorokautta ennen töiden aloittamista: Ruoppaus- tai niittoilmoituslomake.</p> <p>Yleisimmistä vesikasveista ja niiden poistosta löytyy lisää tietoa Vesikasvit ja rannahoito -oppaasta.</p>

7.5 Veneily

Vaikka veneilyn aiheuttamat ympäristövaikutukset ja -kuormitus on vähäistä valuma-alueen maankäyttösektoreihin verrattuna, voidaan vastuullisella veneilyllä vähentää veneilystä aiheutuvien haittojen vaikutusta vesistöihin ja vesieliöille. **Taulukossa 12** on koottuna veneilyssä huomioitavia ratkaisuja, joilla negatiivisia vaikutuksia ympäristöön voidaan vähentää. Lisäksi tietoa ympäristön huomioivasta veneilystä ja vastuullisista ratkaisuista löytyy [Seilaa siististi – veneilijän ympäristöoppaasta](#).

Taulukko 12. Veneilyssä huomioitavia ympäristöratkaisuja.

Toimenpide	Tavoite	Menettely
Alhaiset ajonopeudet matalikoilla	Moottoriveneiden aiheuttaman melusaasteen ja veneilystä syntyvä aallokon aiheuttaman rantaerosion hillitseminen.	Alentamalla ajonopeuksia veneillessä vähennetään moottoriveneiden aiheuttamaa melua ja pienennetään veneilystä syntyvää aallokkoa.
Ankkuroinnin ohjaaminen kestäville alueille	Herkkien pohja-alueiden kulumisen ja vesikasvillisuuden vaurioitumisen vähentäminen ja luonnon monimuotoisuuden suojelu.	Välttämällä ankkuroimista matalilla ja herkillä ranta- ja kasvillisuusalueilla ja suuntaamalla ankkuri syvemmillä ja kulumineemmille alueille minimoidaan ankkuroinnin negatiiviset vaikutukset vesiluonnolle.
Pohjamyrkkyjen ja pintakäsittelyiden hallinta	Käyttämällä vaihtoehtoisia menetelmiä veneen pohjan puhtaanapitoon ja antifouling-maaleille, vähennetään haitallisia vaikutuksia vesistöille ja Itämeren vesieliöille ja ekosysteemeille.	Vaihtoehtoisista menetelmistä veneen pohjan puhdistukseen ja myrkyttömään veneilyyn siirtymisestä löytyy lisää tietoa Pidä Saaristo Siistinä ry:n Askeleet myrkyttömään veneilyyn -oppaasta .
Polttoaine- ja öljypäästöjen ehkäisy	Veneilyn ympäristövaikutusten vähentäminen ehkäisemällä haitallisten kemikaalien pääsyä vesistöön.	Huolellisuus veneen tankkauksen yhteydessä, veneen moottorin ja polttoainejärjestelmän kunnossapito ja imeytysmattojen käyttö ehkäisevät päästöjä ja roiskeita vesistöihin.

7.6 Taajama-alueen vesiensuojelu

Kustavin kirkonkylän taajama-alue sijaitsee suunnittelualueen eteläisessä osassa. Taajama-alueen vesiensuojeluun voidaan kiinnittää huomiota kunnan päätöksenteossa ja varmistaa, että maankäytön ja viher- ja katualueiden suunnittelu sekä rakentamisen ratkaisut ja

ohjaus tukevat hulevesien hallintaa, ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämistä ja vesistöjen hyvän tilan tavoittelua. **Taulukossa 13** on esitetty taajama-alueella huomioitavaan ratkaisuihin ja menettelyihin vesiensuojelun osalta.

Taulukko 13. Taalintehtaan taajama-alueella huomioitavia vesiensuojeluratkaisuja.

Toimenpide	Tavoite	Menettely
<p>Hulevesien hallinta</p> <p>Viherrakenteiden lisääminen</p>	<p>Hulevesien hallinta osana kaupunkisuunnittelua auttaa vähentämään ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä ehkäisemään liiallista tulvimista.</p> <p>Viherrakenteiden lisääminen osana hulevesien hallintaa edesauttaa veden imeytymistä ja parantaa luonnon monimuotoisuutta. Lisää myös taajama-alueen viihtyisyyttä ja parantaa mikroilmastoa.</p>	<p>Ohjaamalla hulevedet esimerkiksi vettä läpäiseville viherkaistoille ja imeytysalueille voidaan hulevesien imeytymistä ja suodatusta tehostaa ennen vesistöön päätymistä.</p> <p>Kasvillisuuden ja viherrakenteiden, kuten puuistutusten, nurmi- ja puistoaluiden ja pienkosteikkojen lisääminen ovat monivaikuttaisia keinoja integroida viherrakenteet osaksi hulevesien hallintaa.</p>
<p>Rakennustyömaiden vesiensuojelun huomioiminen</p>	<p>Rakennustyömaiden vesiensuojelun tavoitteena on estää kiintoaineksien, ravinteiden ja haitta-aineiden kulkeutuminen vesistöihin työmaan aikana ja pyrkiä vähentämään eroosiota.</p>	<p>Hulevesien hallinnan riittävä suunnittelu taajama-alueen rakennustyömaalla kuormituksen ja päästöjen ehkäisemiseksi.</p>

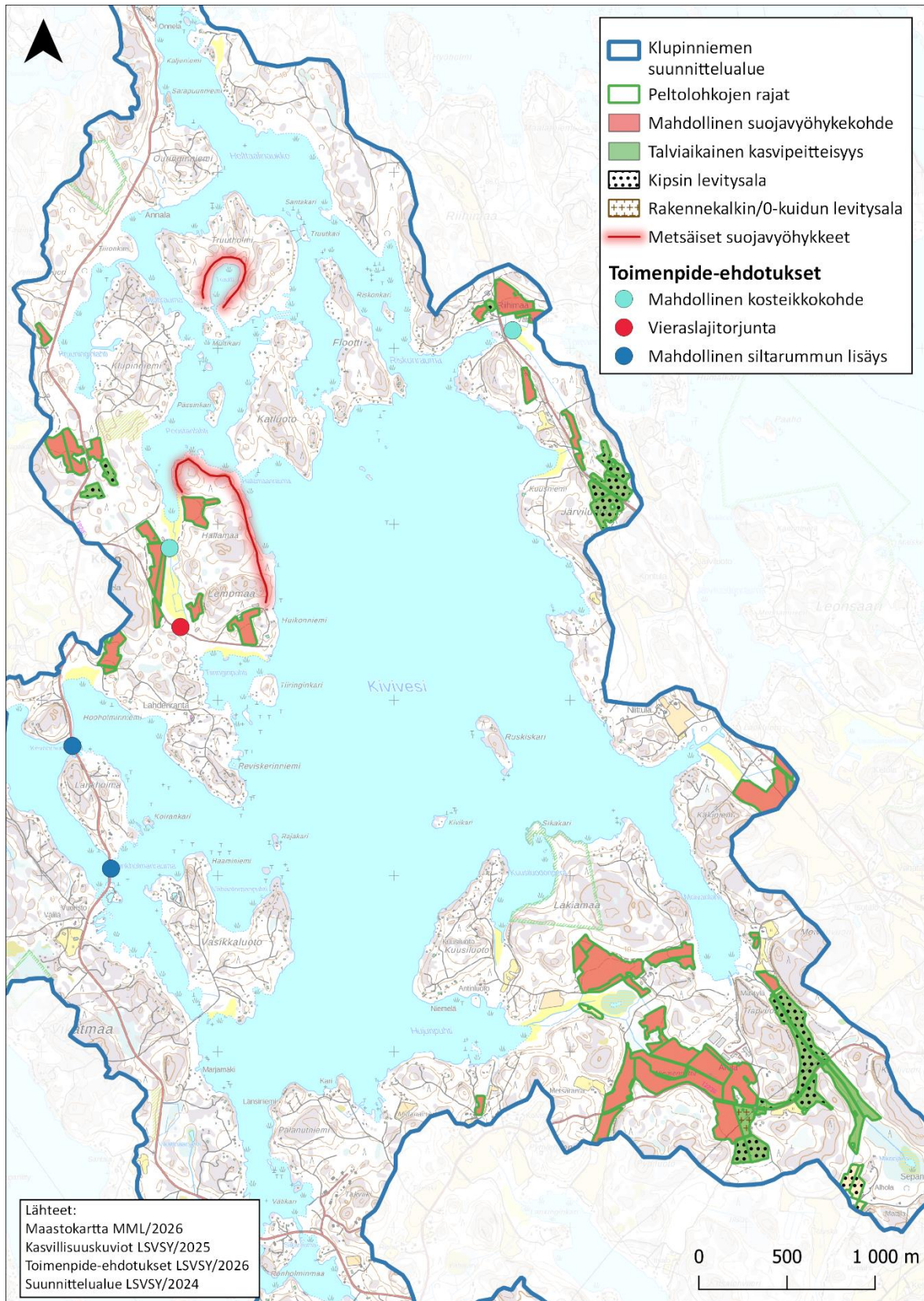
7.7 Kohdennetut toimenpide-ehdotukset

Kartoissa 11–13 on esitelty Klupinniemen suunnittelualueelle ehdotettuja vesiensuojelutoimenpiteitä. Maatalouden suojavyöhykkeiden perustamista suositellaan niihin soveltuville alueille, jotka ovat osoitettuna Vipu-palvelussa. Jos suojavyöhykesitoumukseen soveltuvalla alalla on jo suojavyöhyke, suositellaan suojavyöhykesitoumuksen jatkamista. Suojavyöhykealalle ei voi levittää kipsiä, mutta kipsikäsittelyn voi tehdä ennen suojavyöhykesitoumuksen hakemista. Talviaikaista kasvipeitteisyyttä (sänki, nurmi, kerääjäkasvit, syysviljat) suositellaan muille eroosiomaiden pelloille. Kipsikäsittelyä suositellaan siihen soveltuville peltolohkoille. Kipsiä ei kuitenkaan tule levittää happamille sulfaattimaille, pohjavesialueille, suojavyöhykkeille, pitkäaikaisnurmille, luomupelloille tai ympäristösopimusaloille. Rakennekalkin tai nollakuidun levitystä suositellaan aloille, jotka eivät sovellu kipsikäsittelylle.

Metsäisiä suojavyöhykkeitä suositellaan jyrkempien vesistöjen varrelle suojaamaan vesistöä sekä säilyttämään maisema-arvoa. **Kartassa 11** on esitetty metsäisiä suojavyöhykkeitä Lempmaalle ja Hallamaalle sekä Truutin fladan ympärille. Truutin fladaa ei päästy kartoittamaan fladan suuaukolla olevan tiheän ruovikon takia, ja lahden suun avaamista on ehdotettu aikaisemmin kalojen pääsyn varmistamiseksi Valonian osallistavassa kyselyssä Saaristomeren vesistökuunnostuskohteiden kartoituksessa (**kartta 12**) (Tolonen & Aaltonen, 2021). Maankohoamisen myötä fladojen luonnolliseen kehitykseen kuuluu merestä irti kurotuminen ja muuttuminen kluuviksi. Truutin rannat ovat rakentamattomia ja luonnontilaisen fladan kunnostustarve tulee arvioida erikseen. Mikäli Truutissa esiintyy fladoille tyyppisiä suojaisia näkinpartaiskasvustoja, tulee aluetta esittää rauhoitettavaksi, sillä luonnontilaiset suojaisat näkinpartaispohjat ovat luonnonsuojelulain 64 §:n suojeltu luontotyyppi. Lisäksi fladat kuuluvat rannikon laguuneihin, jotka ovat Euroopan Unionin luontodirektiivin ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi.

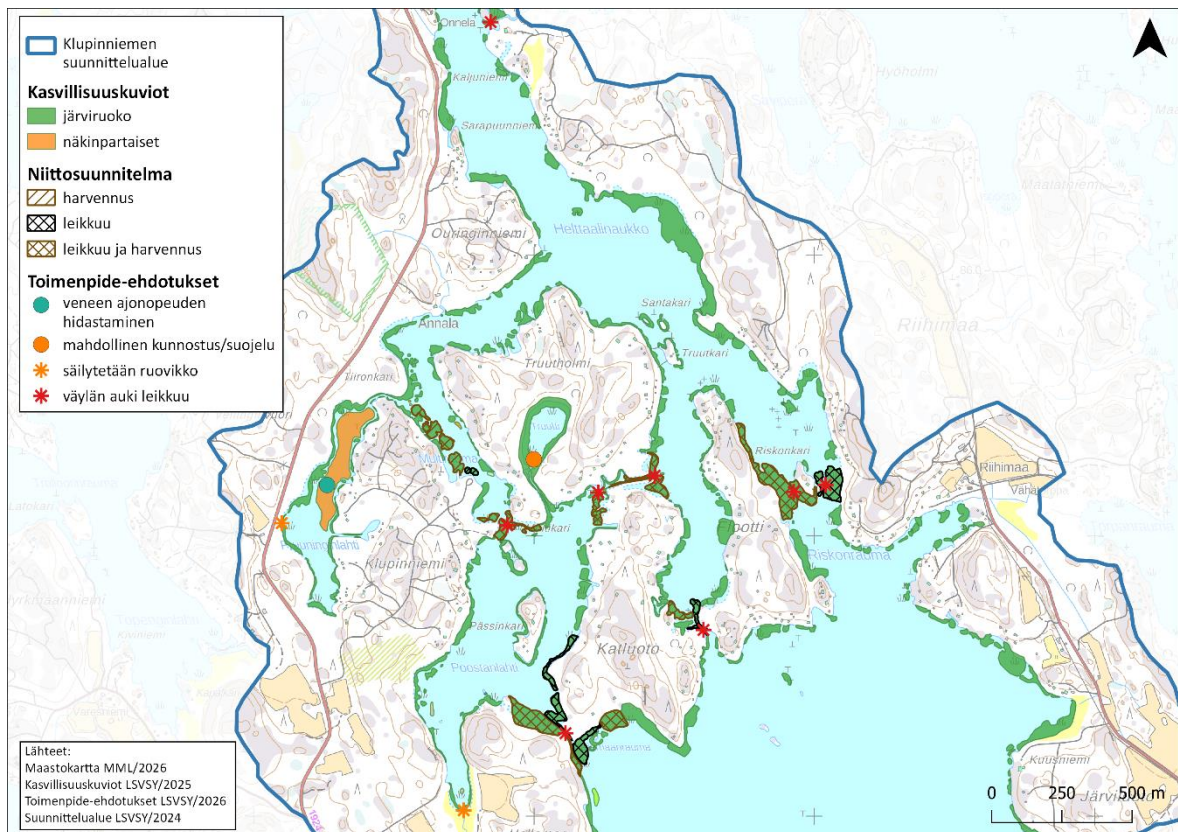
Kartassa 11 on esitetty pari mahdollista kosteikkopaikkaa suunnittelualueella, Vähätorpanojan päässä sekä Lempmaanojan päässä, jonne kaivamalla toteutetut monivaikutteisiksi suunnitellut kosteikot toimisivat veden viipymää lisäävinä todennäköisesti ravinteita ja kiintoainesta pidättävinä sekä luonnon monimuotoisuutta lisäävinä vesiensuojelutoimenpiteinä. Mahdolliset uudet kosteikot vaativat tarkemmat arvioinnit ja suunnitelmat sekä maanomistajayhteistyötä. Mahdollisia kosteikkoja kannattaa suunnitella monivaikutteisiksi vesiensuojelun, luonnon monimuotoisuuden, maisema-arvojen sekä virkistyskäyttömahdollisuuksien näkökulmista. Myös pohjapatorakenteilla ja pohjapatoketjuilla voidaan lisätä veden viipymää valuma-alueella.

Alueella tavattuja haitallisia vieraslajeja tulee torjua lajien leviämisen estämiseksi. Lempmaanojan alkupäässä Huikonniementien varrella tavattiin pieni esiintymä jättipalsamia. Jättipalsamin torjuntatyöt tulee aloittaa mahdollisimman varhain, sillä se leviää tehokkaasti veden mukana. Jättipalsamia voidaan poistaa talkoovoimin [Jättipalsamin torjuntaan tarkoitettun oppaan](#) menetelmiä noudattaen.



Kartta 11. Toimenpide-ehdotuksia Klupinniemen suunnittelualueella.

Klupinniemen länsipuolella Pruuninginlahdella esiintyy arvokas näkinpartaispohja, jolla on tärkeä merkitys luonnon monimuotoisuudelle paikallisesti (**kartta 12**). Kasvustot ylläpitävät suotuisia elinympäristöjä muille lajeille, ja pitävät lahden vettä huomattavasti kirkkaampana kuin lahdelta ulos lähdettäessä. Lahden vesialue on rauhoitettu, ja huomiota tulee erityisesti kiinnittää vesillä liikkumiseen ja moottoriveneiden minimaalista käyttöä ja hidasta ajonopeutta suositellaan näkinpartaiselinympäristöjen suojelemiseksi. Truutholmin, Katluodon ja Frootin saarten välisiä kapeita väyliä uhkaa ruovikon umpeenkasvu ja sen myötä virtaaman heikentyminen. **Karttoihin 12–13** on merkitty ruovikon osalta niitto- ja harvennusalueita kapeiden veneväylien ylläpitämiseksi. Näitä kapeita väyliä ehdotetaan kunnolla avattavaksi niittämällä ruovikkoa rannan reunaan asti. Lisäksi väyliä voi olla tarpeen ruopata auki veden vaihtuvuuden parantamiseksi. Yli 500 m³ ruoppaukset ovat luvanvaraisia, ja vesilain mukainen lupa tulee hakea Lupa- ja valvontavirastolta. Väylien suuaukojen jälkeen ruovikkoa voi niittää ja harventaa myös mosaikkimaisesti jättämällä pieniä ruovikkoalueita linnustolle suojapaikoiksi tai niittämällä ruovikkoa rannan reunasta rannan suuntaisesti virtaamaolosuhteiden parantamiseksi. Mereen laskevien ojien suuaukoille ruovikot tulee jättää pidättämään valuma-alueelta tulevaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Ruovikot myös ylläpitävät vesilintujen ja kalojen monimuotoisuutta. Kiviveden puolella ei suurempaa niittotarvetta ole ja ruovikon niitto mökkirantojen edustoilla on harkinnan mukaan kiinteistönomistajan toteutettavissa. Niiton ajankohdalla on myös vaikutusta ruovikon kasvuun ja poistettujen ravinteiden määrään sekä linnuston pesintään, ja linnuille tärkeillä alueilla niittoa ei tule tehdä alkukesästä.



Kartta 12. Toimenpide-ehdotukset Klupinniemeä ympärivällä merialueella.

9. Lähteet

Aroviita, J., Mitikka, S., & Veinonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019, Suomen Ympäristökeskus SYKE

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. & Tenhola, T. 2019. Metsänhoidon suositukset vesien suojeluun, työopas. Tapion julkaisuja.

Ketola, M. 2020. Vesikasvit ja rannan hoito. Vesikasvit ja rannanhoito - Vesi.fi aineistopankki

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kulmala, A. 2025. Maatalouden vesiensuojelu. MTK:n julkaisu. https://www.mtk.fi/documents/d/mtk/maatalous_vesiensuojelu_toimenpiteet05062025kulmala-pdf

Luonnonvarakeskus. 2023. Rantalaidun-hanke julkaisi suosituksia kestäväan rantalaiduntamiseen. Rantalaidun-hanke julkaisi suosituksia kestäväan rantalaiduntamiseen | Luonnonvarakeskus

Nieminen M., Pukkala T., Stenberg L., Sarkkola S., Vihonen A., Valkeapää A. 2023. Jatkuvan kasvatuksen ja tasaikäismetsätalouden vaikutus metsäisten valuma-alueiden vesistökuormitukseen Suomessa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2023 artikkeli 22001. <https://doi.org/10.14214/ma.22001>

ProAgria. 2021. Kipsi, kuitu ja rakennekalkki – opas viljelijöille. ProAgrian hankejulkaisut 10. Kipsi, kuitu ja rakennekalkki - opas viljelijöille

ProAgria. 2021. Sopimuslaidunnus – opas käytännön toteutukseen. Sopimuslaidunnus - opas käytännön toteutukseen

Suomen ympäristökeskus (Syke) & Savonia. 2023. Tietokortit kestäväan maa- ja metsätalouden toimenpiteistä vesien suojelemiseksi. SysteemiHiili –hankkeen julkaisut. Tietokortit kestäväan maa- ja metsätalouden toimenpiteistä vesien suojelemiseksi - Vesi.fi aineistopankki

Syken Herttatietojärjestelmä. 2025. Kus 155 Vasikkaluoto et: kokonaisfosfori, kokonaisyppi, happi (liukoinen), näkösyvyys, a-klorofylli

Tapio. 2026. Vesiensuojelurakenteet ja -ratkaisut. Metsänhoidon suositukset -sivusto. Saatavilla: <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/vesiensuojelurakenteet-ja-ratkaisut>. Viitattu 16.01.2026.

Tattari, S., Puustinen, M., Koskiahho, J., Röman, E., & Riihimäki, J. 2015. Vesistöjen ravinnekuormituksen lähteet ja vähentämismahdollisuudet. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 35 | 2015

Tolonen, J., & Aaltonen, J. 2021. Saaristomeren vesistökuunnostuskohteiden kartoitus osallistavalla karttakyselyllä. Saaristomeren rannikon pienvedet -hankkeen raportti, Valonia.

Valonia. 2025. Mökkiläisen vesiensuojeluvinkit. Valonian oppaat ja neuvontamateriaalit. Mökkiläisen vesiensuojeluvinkit - valonia.fi

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2025. Opas pienruoppauksen toteuttamiseksi. Opas 2 | 2025.

Westberg, V. (toim.), Bonde, A., Koivisto, A., Mäkinen, M., Puro, H., Siirto, P., & Teppo, A. 2022. Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma 2022–2027 Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. ELY-keskuksen raportteja 15 | 2022

Liitteet

Liite I. Kiviveden vesikasvillisuuskartat.

