

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

# Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan kunnostussuunnitelma

Saaristomerren merenlahdet ja muut vesistöt -hanke



Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen raportteja 2026



Euroopan unionin  
osarahoittama



Lounais-Suomen  
vesiensuojeluyhdistys r.y.

## Sisällysluettelo

1.	Tausta.....	3
2.	Suunnittelualan yleiskuvaus.....	3
2.1	Bredviken – Sundviken.....	4
2.2	Lammala.....	8
3.	Aikaisempia vedenlaatutietoja ja selvityksiä .....	12
4.	Hankkeessa tehdyt tutkimukset.....	15
4.1	Valuma-aluekartointi.....	16
4.2	Merialueen vedenlaatu .....	18
4.3	Ojavesien laatu.....	19
4.4	Sedimenttitutkimus.....	25
5.	Valuma-alueelta tuleva kiintoaine- ja ravinnekuormitus .....	26
5.1	Bredviken - Sundviken.....	27
5.2	Lammala.....	27
6.	Kasvillisuuskartointi .....	28
6.1	Bredviken .....	28
6.2	Sundviken.....	30
6.3	Lammala.....	32
7.	Kunnostustoimenpiteet ja niiden kustannukset .....	34
7.1	Haja-asutus .....	35
7.2	Metsätalous .....	36
7.3	Maatalous .....	38
7.4	Toimenpiteet vesialueella .....	41
7.5	Veneily .....	43
7.6	Kohdennetut toimenpide-ehdotukset .....	44
8.	Yhteenveto.....	49
9.	Lähteet .....	50

Tekijät: Juki Inaba & Essi Lindroth

Valokuvat: Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

Orikedonkatu 24, 20380 Turku

[www.lsvsy.fi/yhdistys](http://www.lsvsy.fi/yhdistys)

Y-tunnus: 0216207-0

## 1. Tausta

Vesien vähintään hyvän tilan saavuttaminen ja tilan heikkenemisen estäminen ovat Suomen vesienhoidon keskeisimpiä tavoitteita. Näitä tavoitteita ohjaa myös Euroopan unionin vesipuitedirektiivi (2000/60/EY), joka asettaa jäsenmaille veloitteen pintavesien ja pohjavesien hyvän tilan turvaamisesta sekä vesiekosysteemien suojelusta. Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan vesialueet kuuluvat 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, vaelusesteiden poistaminen sekä esimerkiksi vesiluonnon monimuotoisuuden lisääminen. Saaristomeren valuma-alue on myös tunnistettu merkittäväksi kuormituslähteeksi Itämeren alueella, ja se on Itämeren suojelukomission (HELCOM) hot spot -listalla, josta se on tavoitteena saada pois vuoteen 2027 mennessä. Lisäksi Kemiönsaari ja sitä ympäröivät merialueet on valittu yhdeksi Saaristomeri-ohjelman pilottialueeksi. Toimenpiteitä tarvitaan niin vesistöissä kuin valuma-alueillakin.

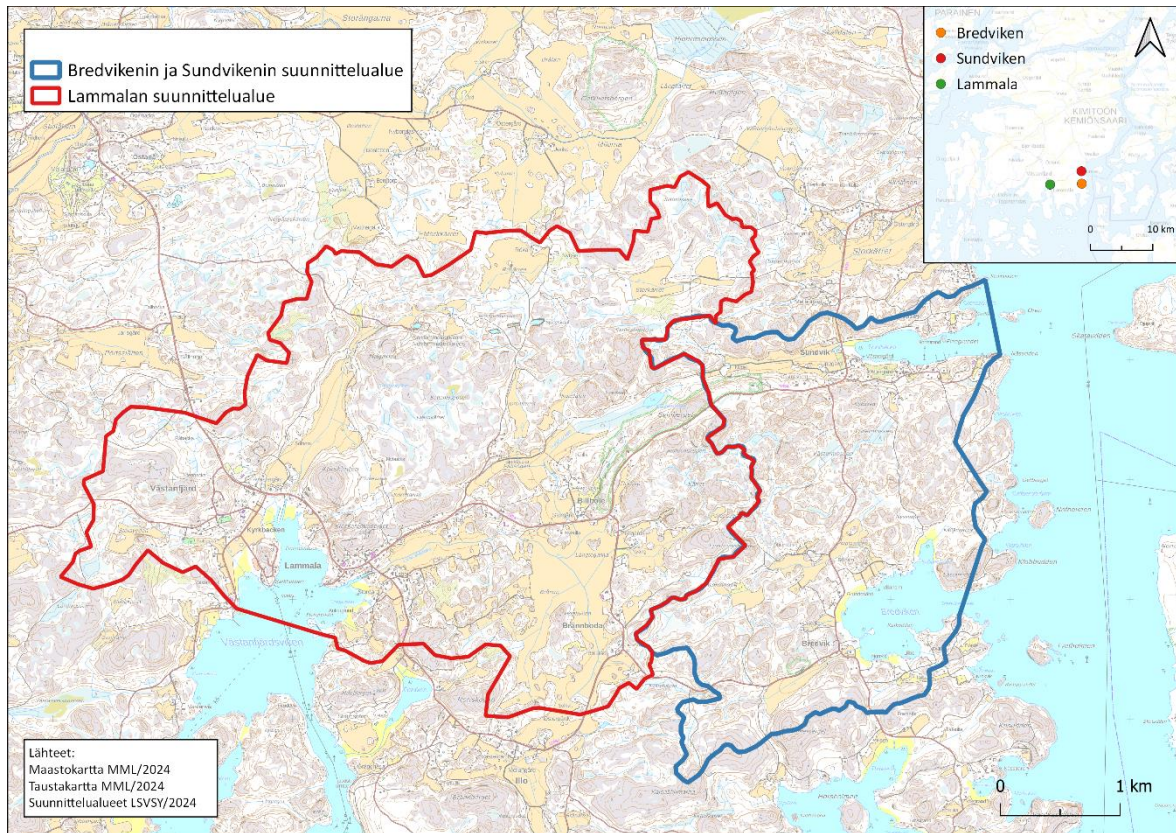
Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan merialueiden kunnostussuunnitelmassa esitetään alueen kuvaus sekä arvio vesistön nykytilasta ja tilaa uhkaavista riskeistä. Lisäksi luetellaan vesistökohtaiset tavoitteet vesistön tilan parantamiseksi tai ylläpitämiseksi sekä esitetään vesistöissä ja niiden valuma-alueilla 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, sekä hankkeen maastokartoituksissa ja vedenlaatunäytteenotoissa saatuja tietoja.

## 2. Suunnittelualueen yleiskuvaus

Bredvik, Sundvik ja Lammala sekä kyseisten alueiden merenlahdet sijaitsevat Kemiönsaaressa, entisen Västanfjärdin kunnan alueella (**kartta 1**). Merenlahdet kuuluvat rannikkovesityypiltään lounaiseen sisäsaaristoon (Ls) ja niiden ekologinen tila on luokiteltu vesienhoidon kolmannella kaudella tyydyttäväksi. Alueella on satojen vuosien kalkkikaivoshistoriaa ja Västanfjärd ja Kalkholmen olivat aikoinaan keskeinen laivasatama, josta louhittu kalkki ja kiviaines kuljetettiin eteenpäin. Pintavesityypiltään Västanfjärdin merenlahdet kuuluvat lounaiseen sisäsaaristoon (Ls) (Aroviita ym. 2019). Suunnittelualueiden kokonaispinta-ala on 2281 ha, josta 753 ha on Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueita ja 1528 ha Lammalan suunnittelualueita. Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueesta 84 ha on merialuetta ja 669 ha valuma-alueita. Lammalan merialueen pinta-ala on 48 ha ja valuma-alueen pinta-ala 1481 ha. Västanfjärdin alueelle on vuonna 2006 tehty valuma-alueselvitys, ja

osaan merenlahtiin laskevista ojista on tehty laskeutusallasrakenteita WWF:n rahoituksella 2000-luvun alkupuolella.



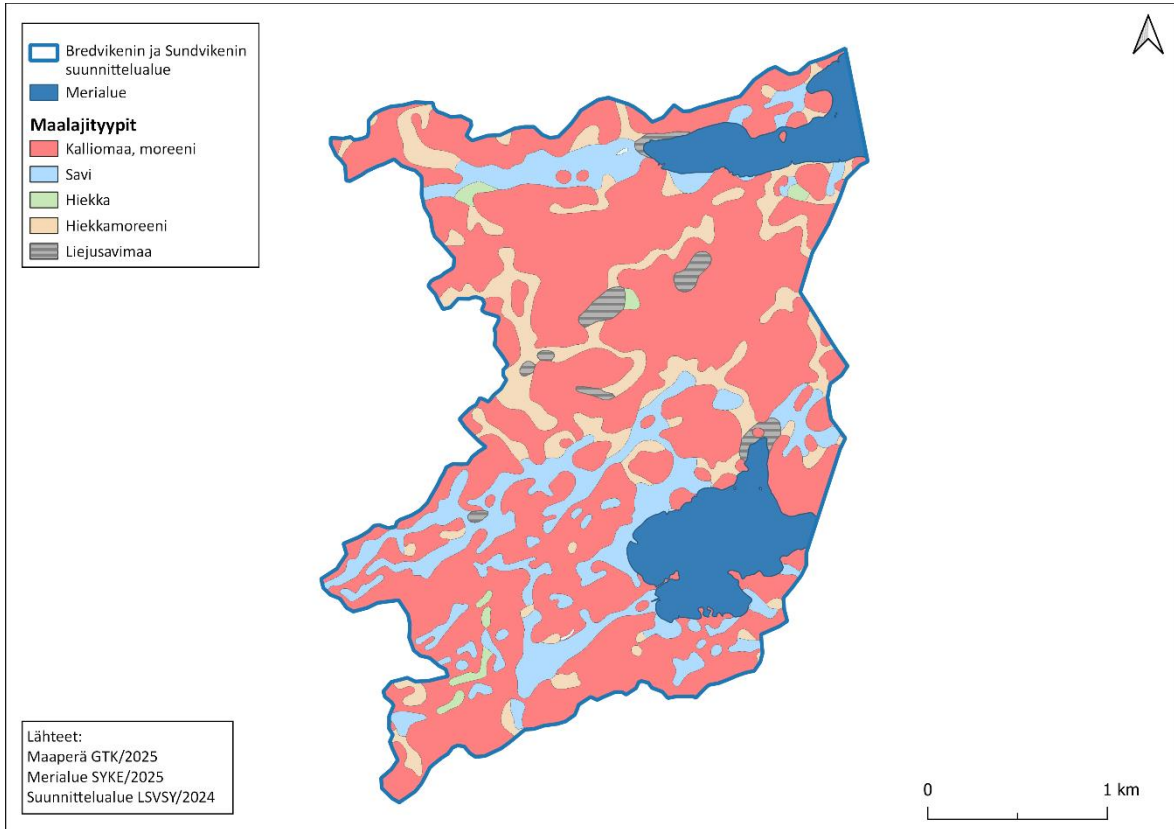
**Kartta 1.** Lammalan, Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueiden sijainnit.

## 2.1 Bredviken – Sundviken

Bredvikenin matala merenlahti sijaitsee Västanfjärdin itäosassa ja se aukeaa itään päin Bredviksminnetin kautta. Lahden rannoilla on jonkin verran haja-asutusta, sekä paikoin laajempia ruovikkovyöhykkeitä rantavyöhykkeellä. Lahden pohjoisosassa on pienempi lahdelma, Källängsviken. Sundvikenin kapeampi merenlahti sijaitsee pohjoisempana aueten myös itään päin. Lahden etelärannalla on venesatama ja rannoilla on jonkin verran haja-asutusta.

Bredvikenin ja Sundvikenin valuma-alueen maaperä on pääosin kalliomaita, joiden välissä esiintyy hiekkamoreenia ja savea sekä laikuittain hiekkaa ja liejusavea (**kartta 2**). Savea on erityisesti merenlahtiin laskevien ojauomien ympäristössä. Happamia sulfaattimaita ei valuma-alueella esiinny muualla kuin valuma-alueen eteläisimmän pellon tuntumassa, missä sulfidikerroksen syvyydeksi maanpinnasta on mitattu 1,0–1,5 m. Suunnittelualueen eri maankäyttömuodot on esitetty **taulukossa 1** ja **kartassa 3**. Maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta on puolestaan esitetty **kuvassa 1**. Valuma-alueen pinta-alasta suurin osa on metsäalueita (83 %) ja toiseksi suurin osuus maatalousalueita (8 %). Peltoalueet ovat keskittyneet lahtien tuntumaan (**kartta 4**). Suurin osa Bredvikenin ja Sundvikenin

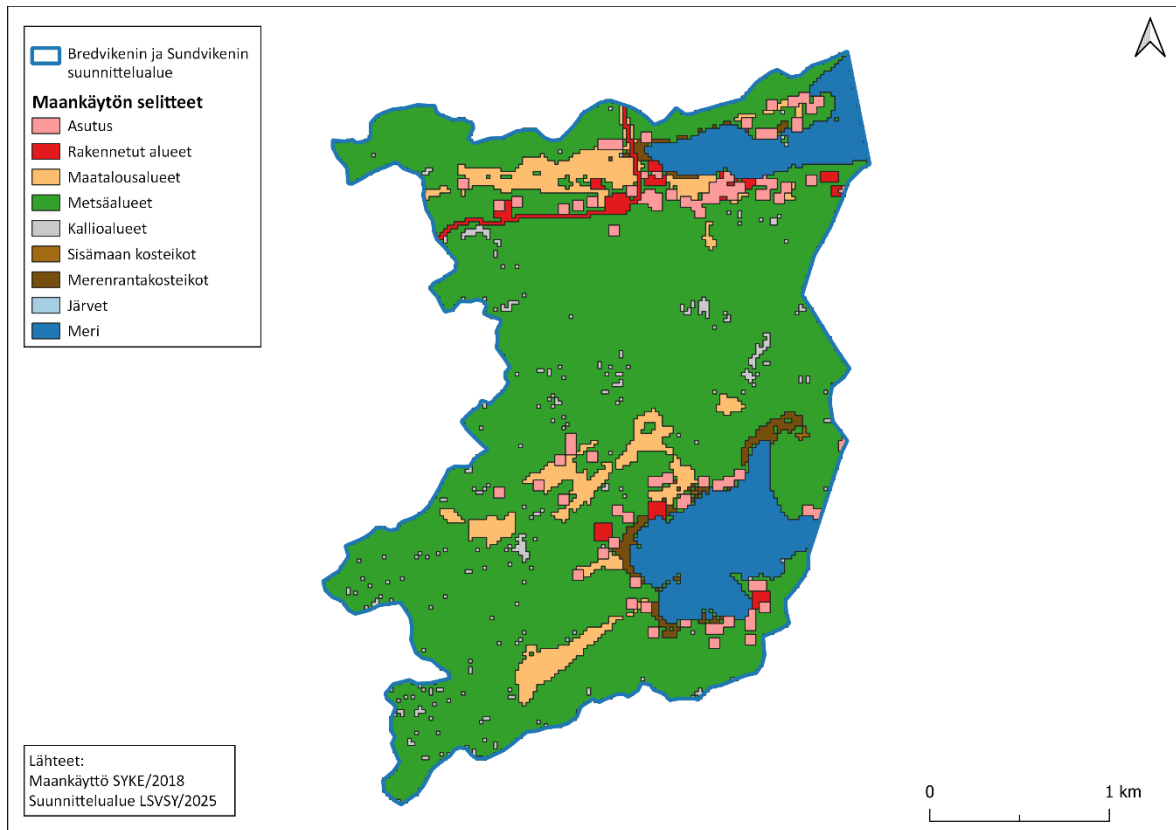
valuma-alueen pelloista on talviaikaan kasvipeitteisiä tai niittykäytössä, mikä vähentää pelloilta tulevaa ravinnekuormitusta vesistöihin. Sundvikenin ojassa ja Bredvikenin Mölnängenojassa on laskeutusaltaat ennen merenlahtea. Laskeutusaltaiden huoltotarvetta ja toimintaa ei kuitenkaan ole mitattu tai tarkistettu. Valuma-alueelta löytyy muutamia erilisiä pienempiä luontodirektiivin mukaisia (SAC) Kemiönsaaren kalliot Natura 2000-alueeseen kuuluvia alueita (**kartta 5**).



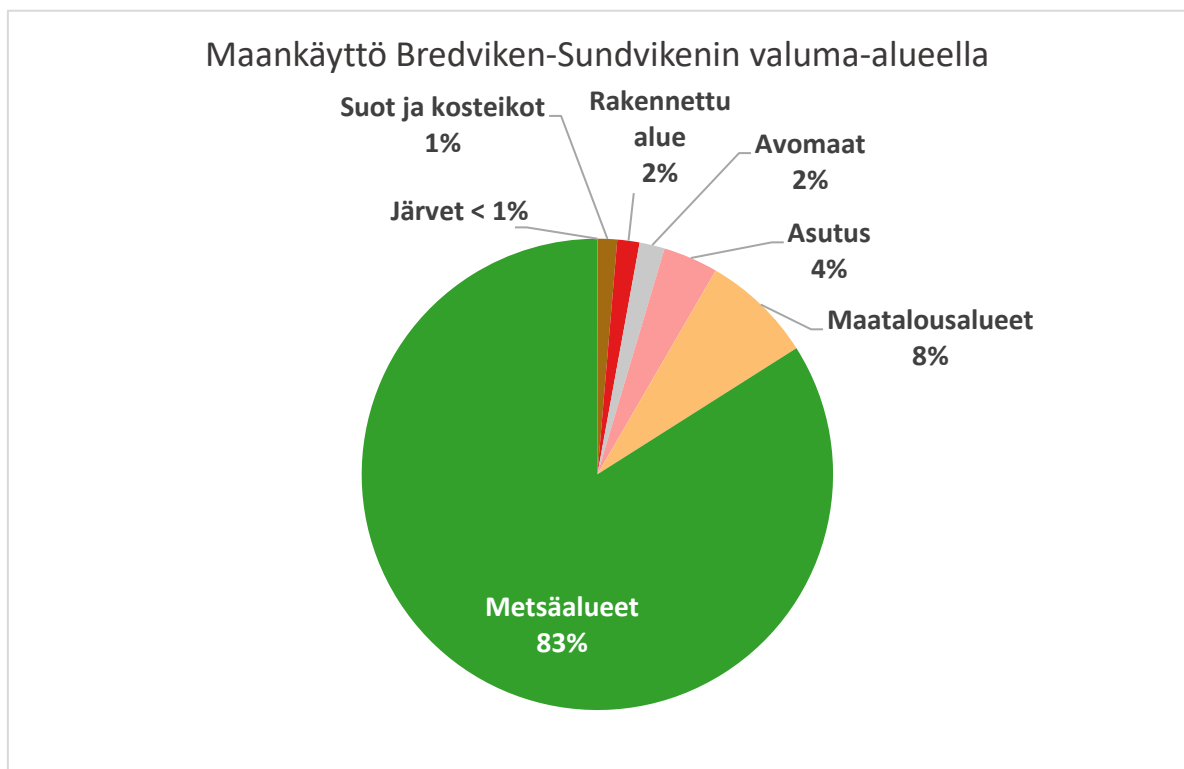
**Kartta 2.** Bredvikenin ja Sundvikenin valuma-alueen maalajityypit.

**Taulukko 1.** Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueen maankäyttömuotojen pinta-alat.

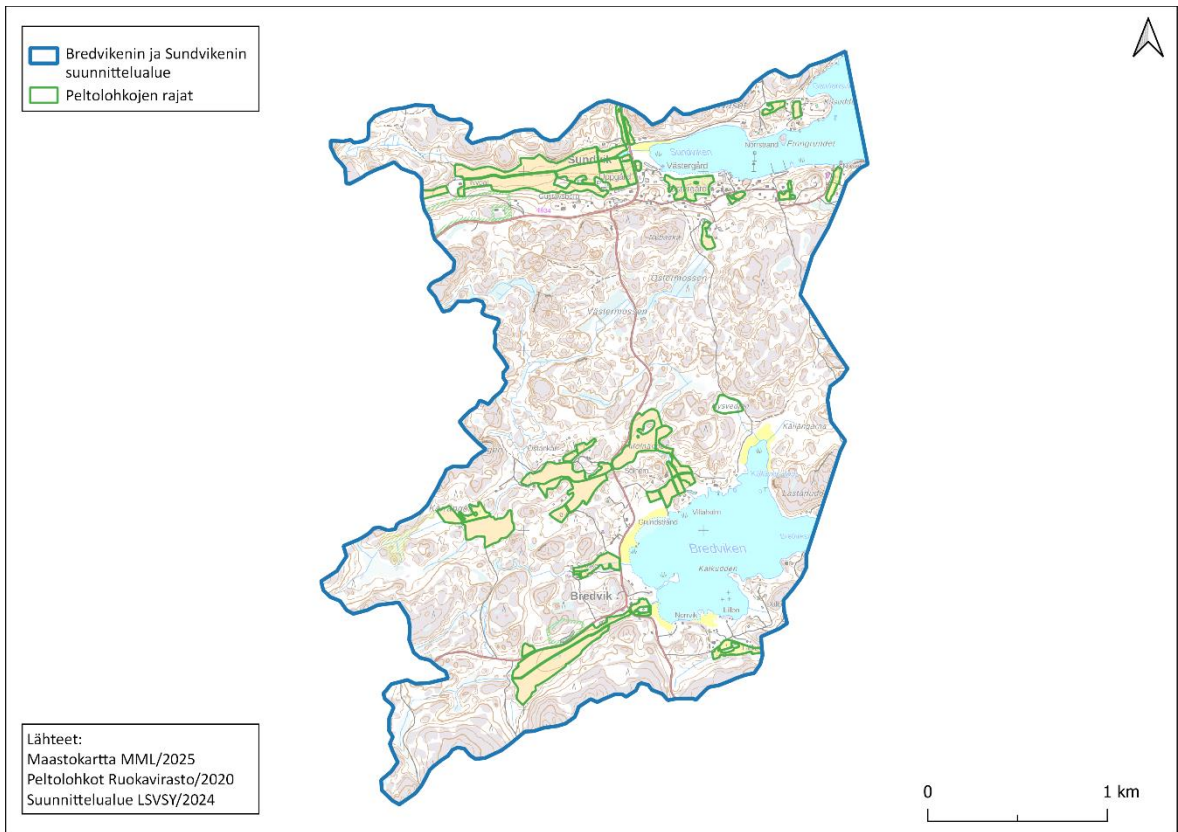
Sektori	Pinta-ala (ha)
Rakennettu alue	11
Asutus	28
Maatalousalueet	51
Metsäalueet	556
Kalliomaat	13
Suot ja kosteikot	10
Järvet	<1
<b>Valuma-alue</b>	<b>669</b>
Merialue	84
<b>Yhteensä</b>	<b>753</b>



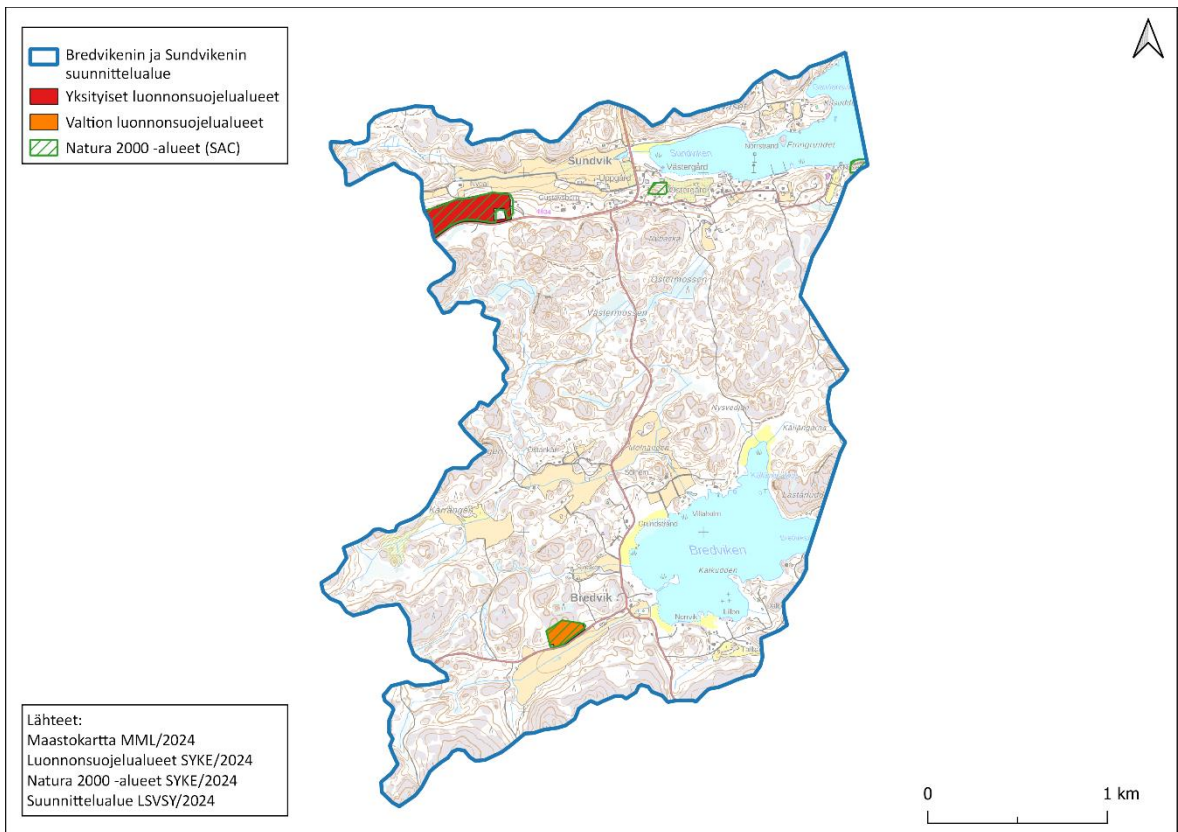
**Kartta 3.** Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueen maankäyttömuodot.



**Kuva 1.** Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueen maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta.



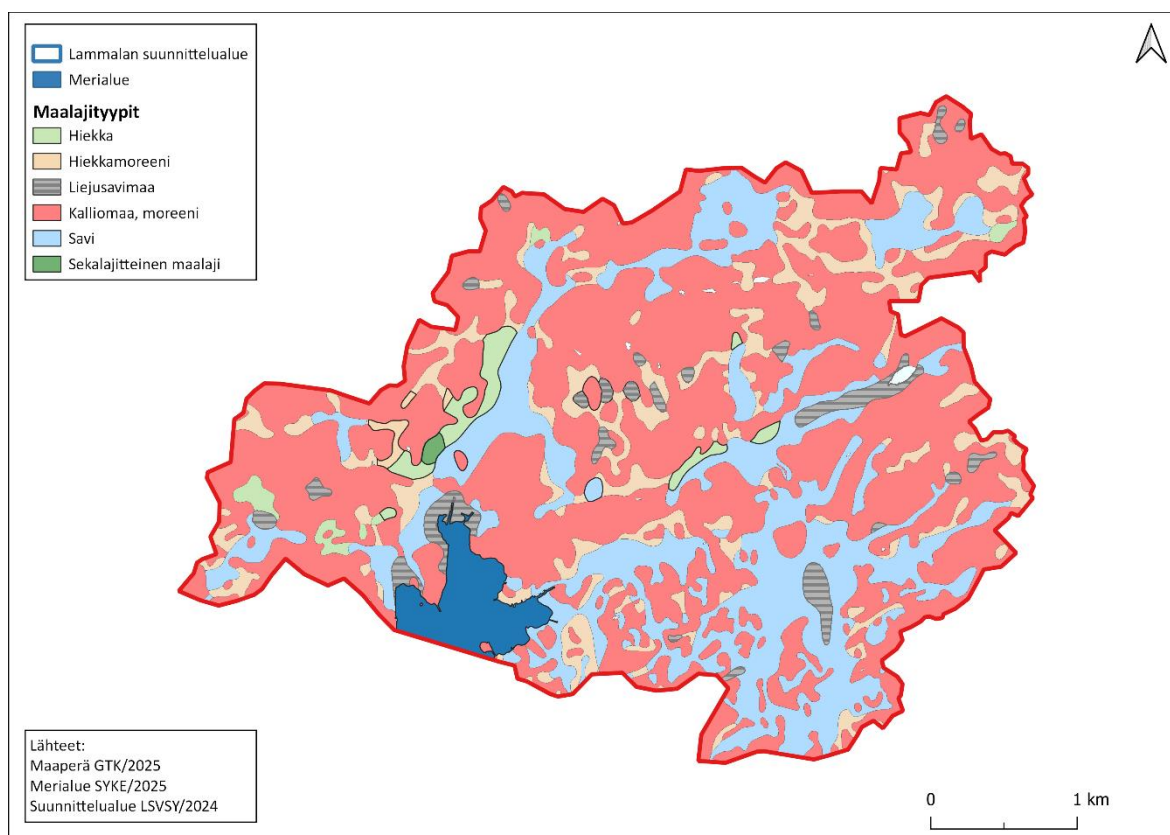
**Kartta 4.** Peltolohkojen sijainnit Bredvikenin ja Sundvikenin valuma-alueella.



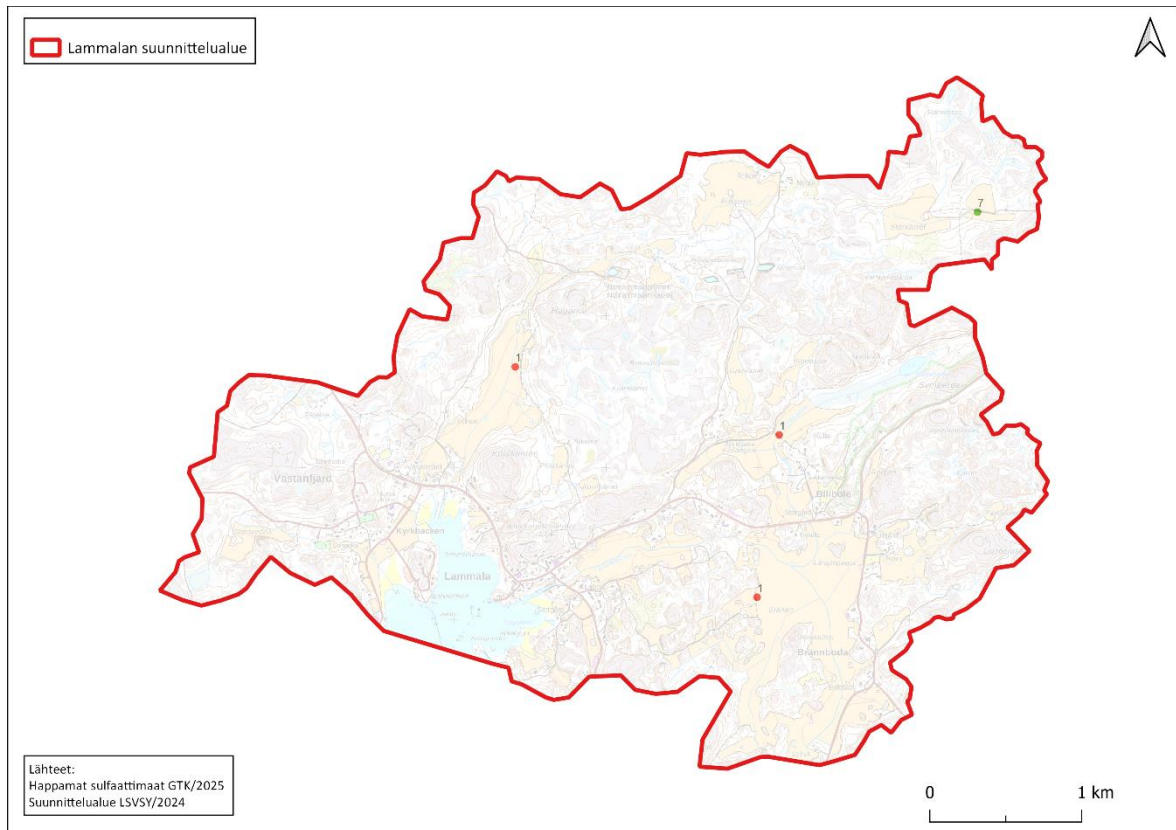
**Kartta 5.** Luonnonsuojelualueiden ja Natura 2000 -alueiden sijainnit Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueella.

## 2.2 Lammala

Lammalan merialueeseen kuuluu Hagaviken, joka on pienempi lahti suuremman Västansjöfjärdsvikenin lahden sisällä. Hagavikenin lahti on matala ja pohjaa on ruopattu, jotta veneet pääsisivät kulkemaan laitureille. Suunnittelualueen länsipuolinen lahdelma on sen sijaan lähes täysin ruovikoitunut ja umpeenkasvanut. Alueella toimi pieni jätevedenpuhdistamo vuoteen 2016 saakka, jonka jälkeen jätevedet yhdistettiin Taalintehtaan Tyskaholmenin puhdistamolle. Lammalan valuma-alueen maaperä on pääosin kalliomaita ja savimaita, mutta alueella esiintyy myös paikoittain hiekkamoreenia ja hiekkaa (**kartta 6**). Suurin osa savimaista on viljelykäytössä. Happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä löytyy suunnittelualueelta muutama (**kartta 7**), Solheminojan varrella sekä Lammalabäckenin ojan alkupäässä Träskbäckenin varrella ja Lammalabackenin valuma-alueella Brånanin kohdilla. Näillä kolmella kartoituspisteellä sulfidikerroksen syvyydeksi maanpinnasta on mitattu 1,0–1,5 m. Lammalan suunnittelualueen eri maankäyttömuodot on esitetty **taulukossa 2** ja **kartassa 8**. Maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta on puolestaan esitetty **kuvassa 2**. Valuma-alueen pinta-alasta 74 % on metsäaluetta ja lähes viidesosa (18 %) on maatalousaluetta. Peltoja on eniten valuma-alueen keski- ja eteläosissa (**kartta 9**). Rakennettu alue ja haja-asutusalueet muodostavat yhteensä noin 7 % valuma-alueen pinta-alasta. Natura 2000 -alue ”Kemiönsaaren kalliot” ulottuu myös Lammalan valuma-alueen puolelle (**kartta 10**).



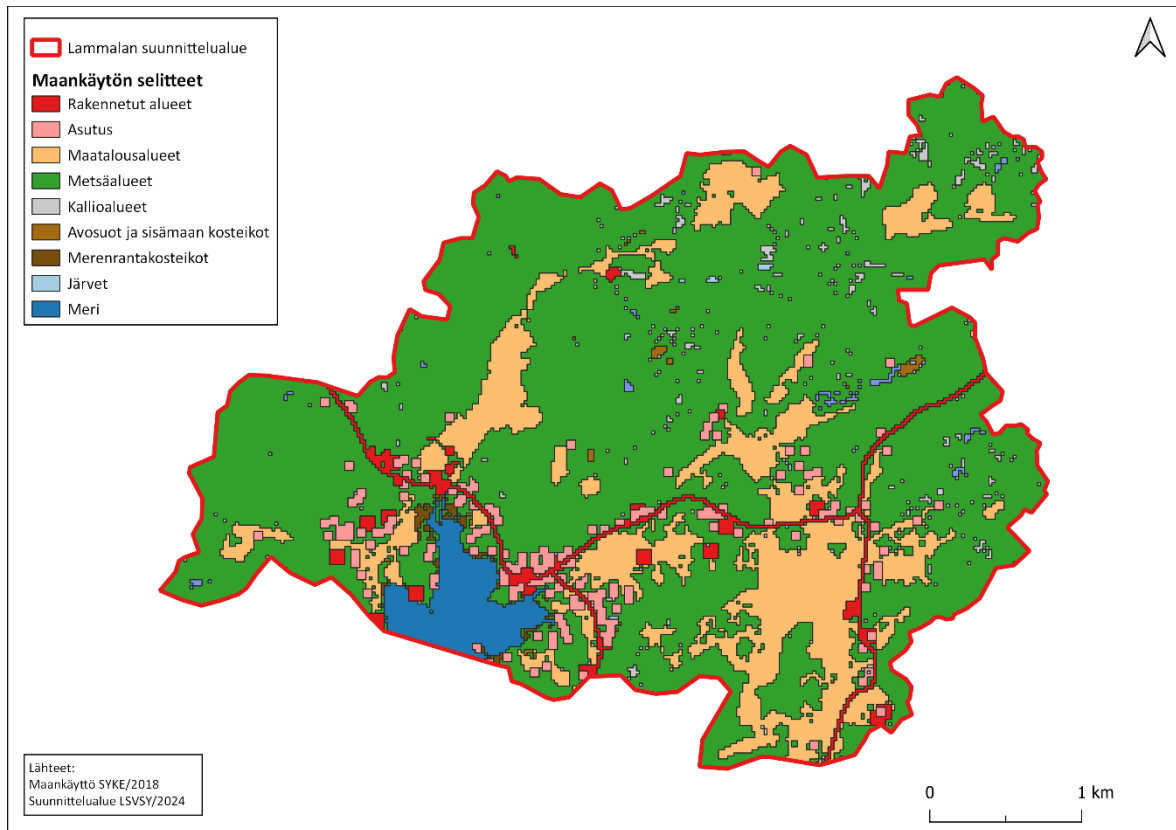
**Kartta 6.** Lammalan valuma-alueen maalajityypit.



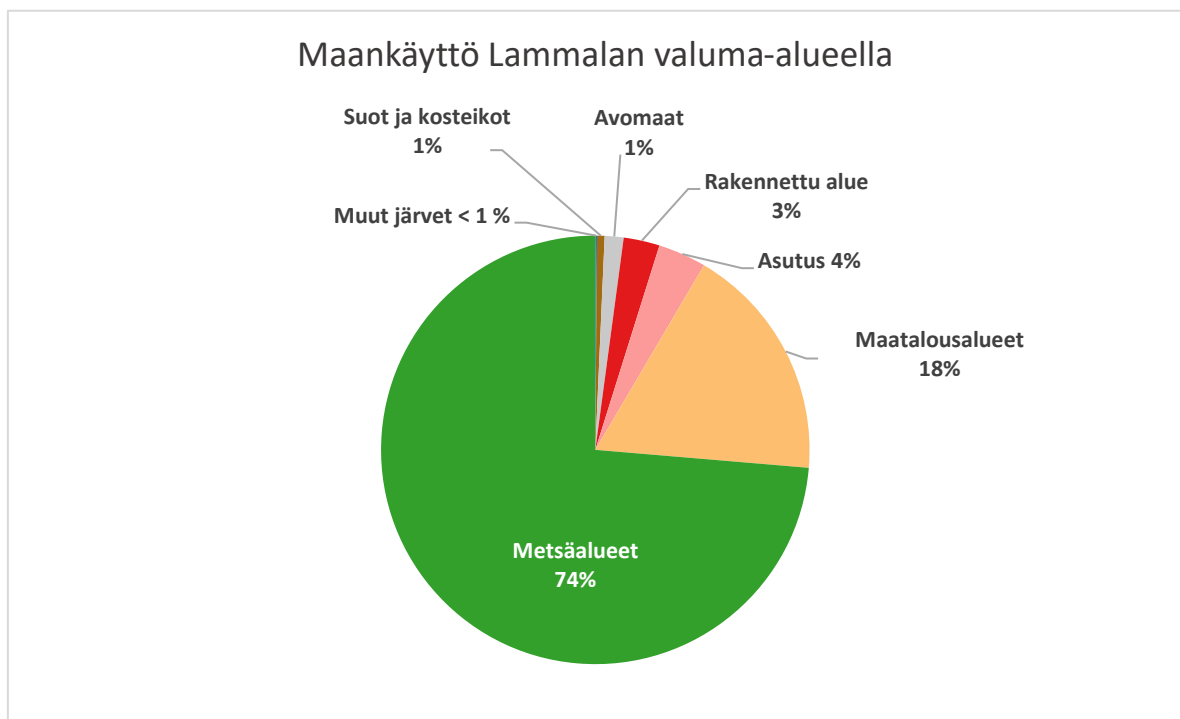
**Kartta 7.** Happamien sulfaattimaiden kartoituspisteet Lammalan suunnittelualueella. Sulfidikerroksen syvyys maanpinnasta: 1 = 0-1,0 m; 7 = ei hapan sulfaattimaa.

**Taulukko 2.** Lammalan suunnittelualueen maankäyttömuotojen pinta-alat.

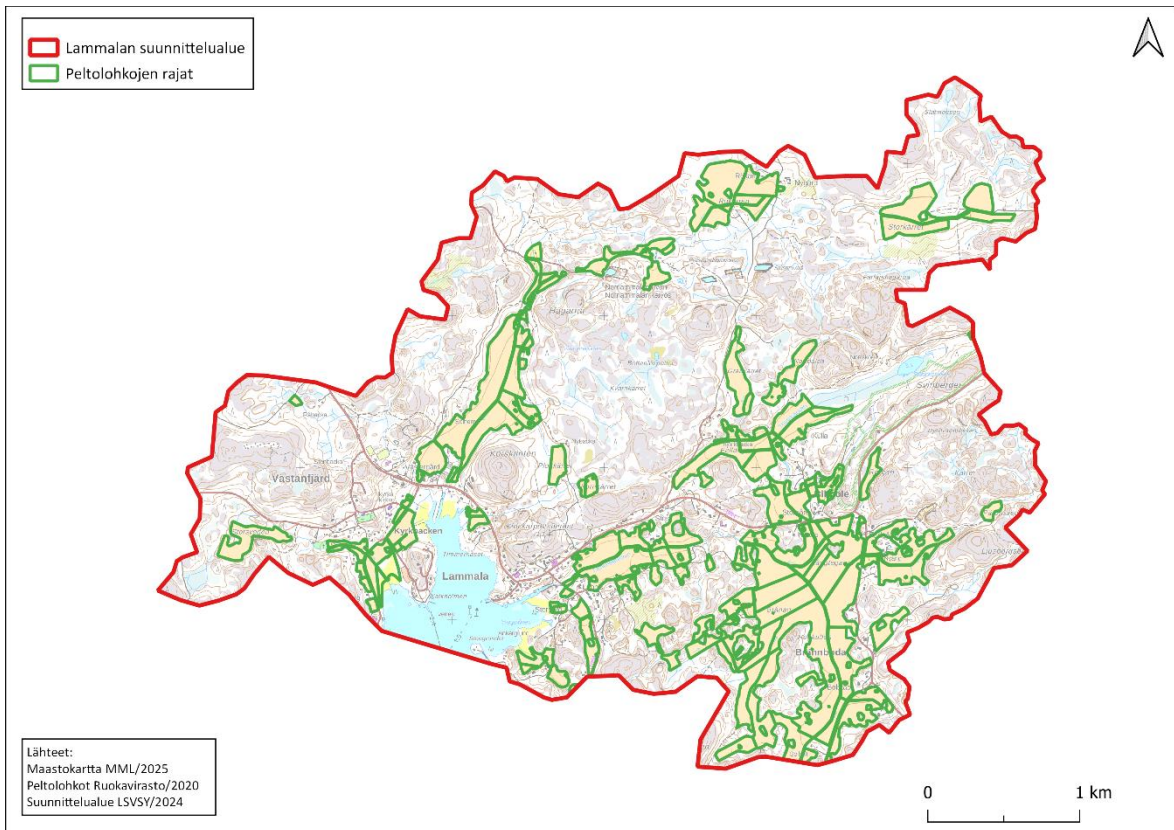
Sektori	Pinta-ala (ha)
Rakennettu alue	40
Asutus	54
Maatalousalueet	265
Metsäalueet	1091
Kalliomaat	21
Suot ja kosteikot	9
Järvet	2
<b>Valuma-alue</b>	<b>1481</b>
Merialue	48
<b>Yhteensä</b>	<b>1528</b>



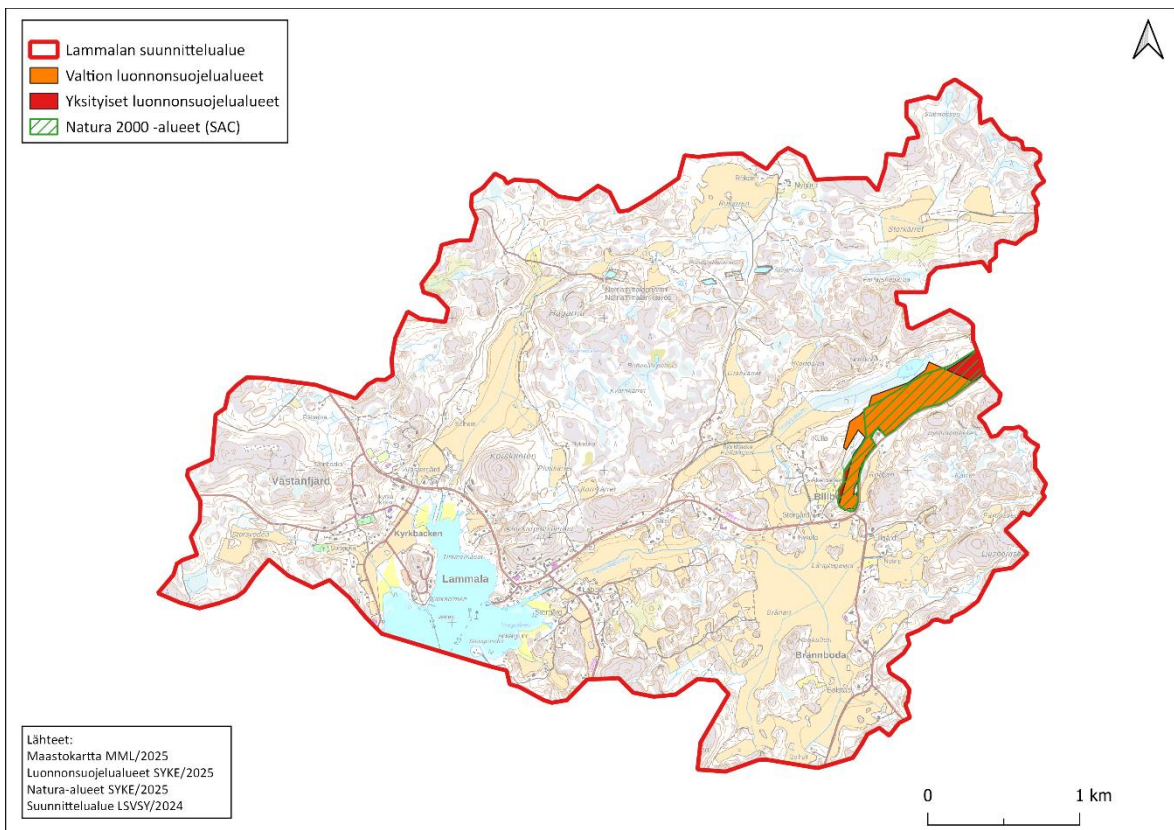
**Kartta 8.** Lammalan suunnittelualueen maankäyttömuodot.



**Kuva 2.** Lammalan suunnittelualueen maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta.



**Kartta 9.** Peltolohkojen sijainnit Lammalan valuma-alueella.

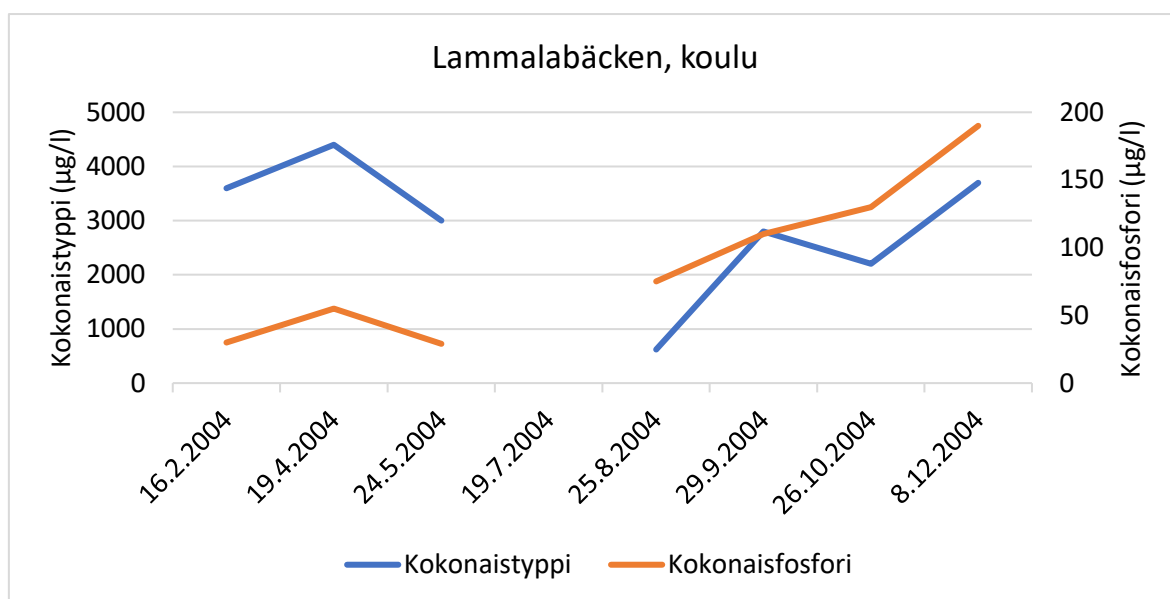


**Kartta 10.** Luonnonsuojelualueiden ja Natura 2000 –alueiden sijainnit Lammalan suunnittelualueella.

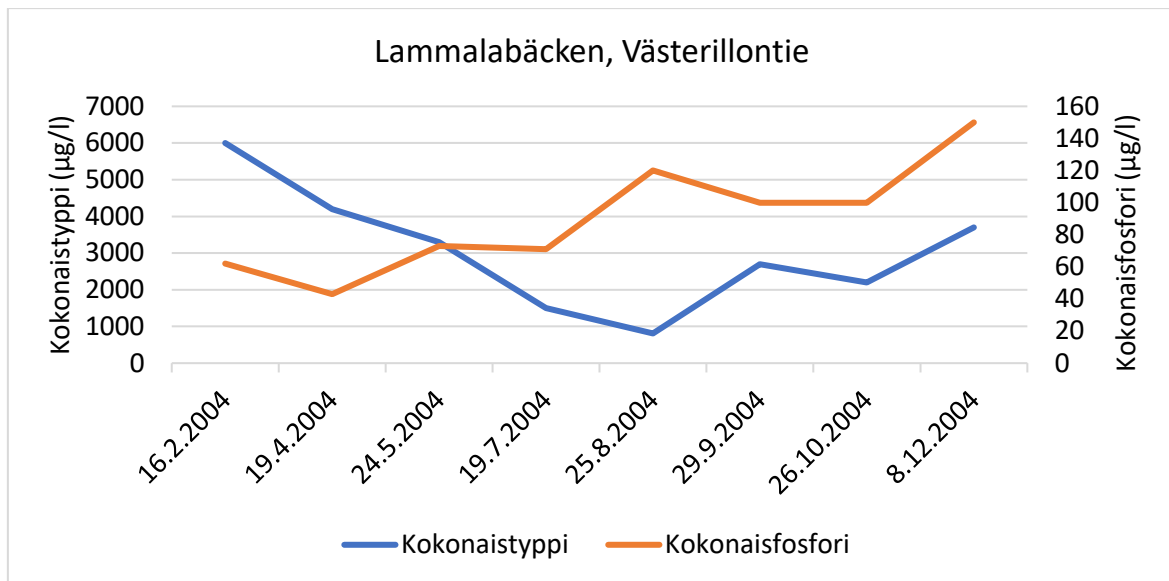
### 3. Aikaisempia vedenlaatutietoja ja selvityksiä

Västanfjärdin alueella on laadittu 2000-luvun alussa Biota BD Oy:n toimesta toimenpidesuunnitelma muutamien alueen lahtien vedenlaadun parantamiseksi, sekä Turun ammattikorkeakoulun toimesta kunnostussuunnitelma lahtien valuma-alueille (Biota, 2005; Rauhala, 2006). Kunnostussuunnitelman mukaisia toimenpide-ehtotuksia on lahtien valuma-alueilla toteutettu muun muassa Mölnängenin ojan varrella oleva laskeutusallasketju ja ojan päässä oleva ravinteita pidättävä kosteikko.

Alla on koottu Biotan julkaisussa raportoituja vedenlaatututkimusten tuloksia Hagavikeniin laskevan Lammalabäckenin ojan varrelta otetuista näytteistä helmikuun ja joulukuun 2004 välisenä aikana (Biota, 2005). Koulun kohdalta otetuissa vedenlaatu näytteissä kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 620 µg/l ja 4400 µg/l välillä, kun taas kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 30 µg/l ja 190 µg/l välillä (**kuva 3**). Kokonaistyyppipitoisuus oli korkeimmillaan huhtikuussa, kokonaisfosforipitoisuuden ollessa korkeimmillaan joulukuussa. Västerillontien kohdalla kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 810 µg/l ja 6000 µg/l välillä, ja kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 43 µg/l ja 150 µg/l välillä. Korkein tyyppipitoisuus mitattiin helmikuussa, ja korkein fosforipitoisuus mitattiin joulukuussa (**kuva 4**).



**Kuva 3.** Kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet Lammalabäckenin ojasta otetuista vedenlaatu näytteistä kylän koulun kohdalta helmikuun ja joulukuun 2004 välisenä aikana (Biota, 2005).

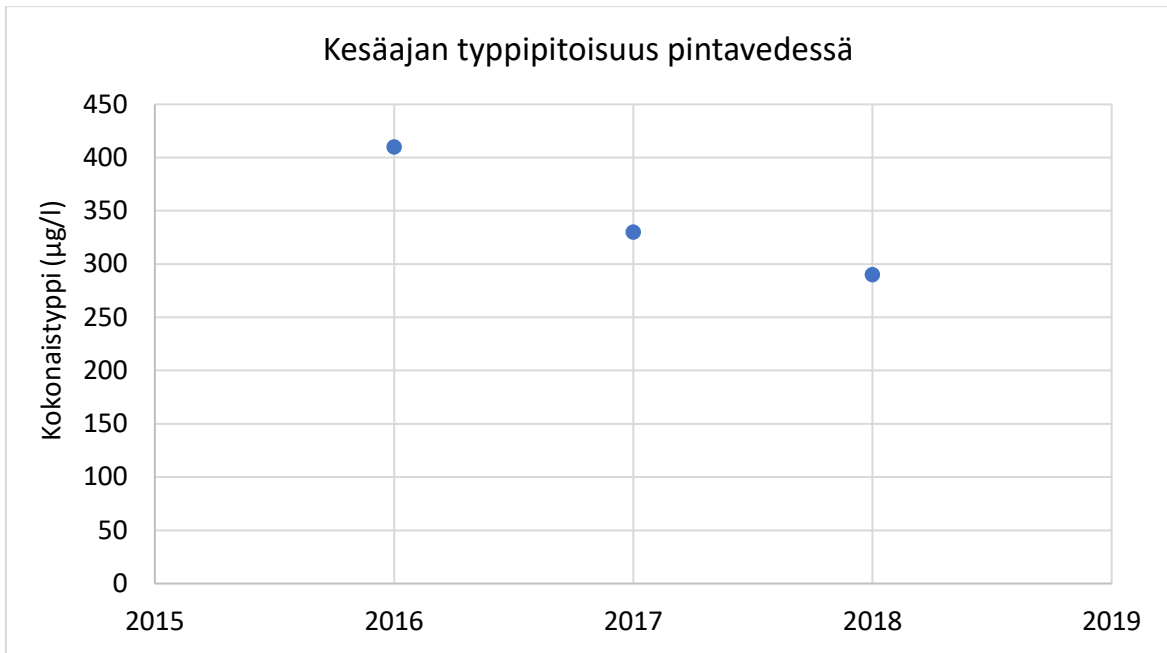


**Kuva 4.** Kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet Lammalabäckenin ojasta otetuista vedenlaatu-  
näytteistä kylän Västerillontien kohdalta helmikuun ja joulukuun 2004 välisenä aikana (Biota,  
2005).

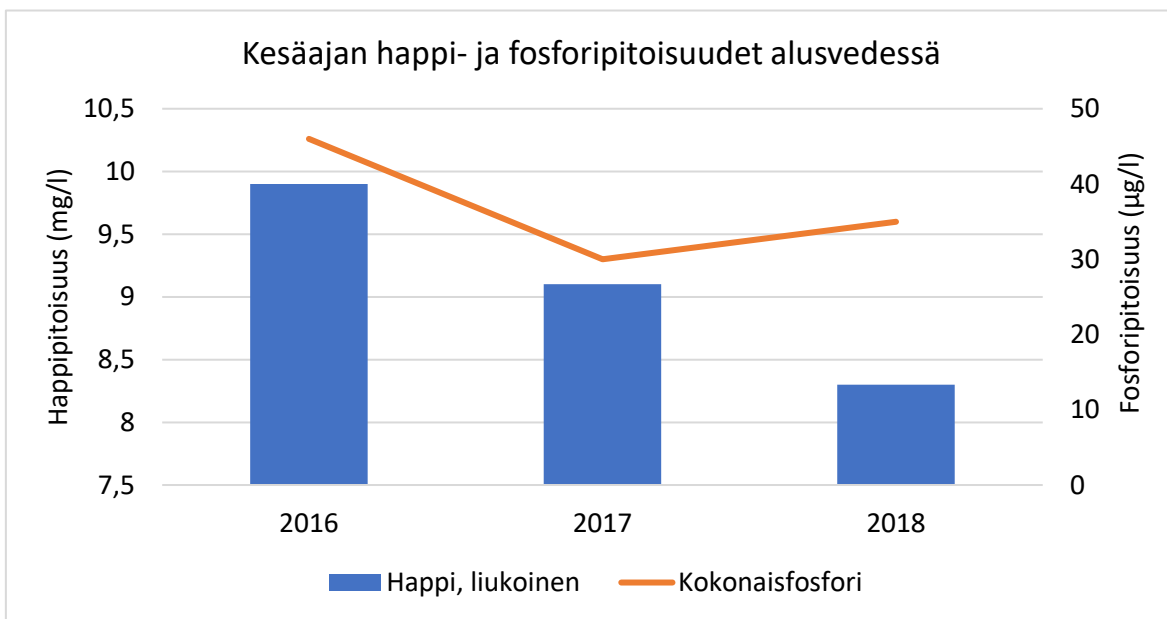
Lammalabäckenin ojan suussa Västanfjärdsvikenin Hagavikenissä vedenlaatua seurattiin vuonna 2003 maaliskuun ja lokakuun välillä ja vedenlaatuanalyysien tulokset on raportoitu Biotan julkaisussa (Biota, 2005). Merialueella kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 470 µg/l ja 650 µg/l välillä mittausajanjakson aikana ja oli korkeimmillaan toukokuussa. Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 42 µg/l ja 59 µg/l välillä ja oli korkeimmillaan maaliskuun näytteenotossa. Hapen kyllästysaste oli maaliskuun ja elokuun välisillä näytteenotto-kerroilla kohonnut tai lievästi kohonnut (91–120 %) ja lokakuussa lievästi alentunut (77 %).

Lisäksi Lammalan merialueen vedenlaatua on seurattu vuosina 2016–2018. Näiden kolmen vuoden aikana kesäajan kokonaistyyppipitoisuus pintavedessä on laskenut (**kuva 5**), mutta tarkastelujakson lyhyden takia tämän perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä merialueella tapahtuneista rehevyyden muutoksista. Tietoja pintaveden fosforipitoisuuksista ei ollut saatavilla. Alusveden happipitoisuus on vaihdellut 8,3 mg/l ja 9,9 mg/l välillä, ja kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 30–45 µg/l, eikä näiden tulosten perusteella pohjalla ole ollut havaittavissa hapettomia olosuhteita ja sen myötä sisäistä kuormitusta (**kuva 6**).

Näkösyyvyys sekä lehtivihreällisten planktonlevien määrään verrannollinen a-klorofyllipitoisuus ovat vaihdelleet Lammalan merialueella vuosina 2016–2018 (**kuva 7**). Tämän perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöksiä merialueen tilan muutoksista tarkastelujakson lyhyden takia.



**Kuva 5.** Kesäajan kokonaistyyppipitoisuus Lammalan merialueen pintavedessä vuosina 2016–2018. Kuvaaja on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.



**Kuva 6.** Kesäajan happi- ja fosforipitoisuudet Lammalan merialueen alusvedessä vuosina 2016–2018. Kuvaaja on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.



**Kuva 7.** Kesäajan näkösyvyys ja a-klorofyllipitoisuus Lammalan merialueella vuosina 2016–2018. Kuvaaja on tehty Syken Herttatietojärjestelmästä saatujen tietojen perusteella.

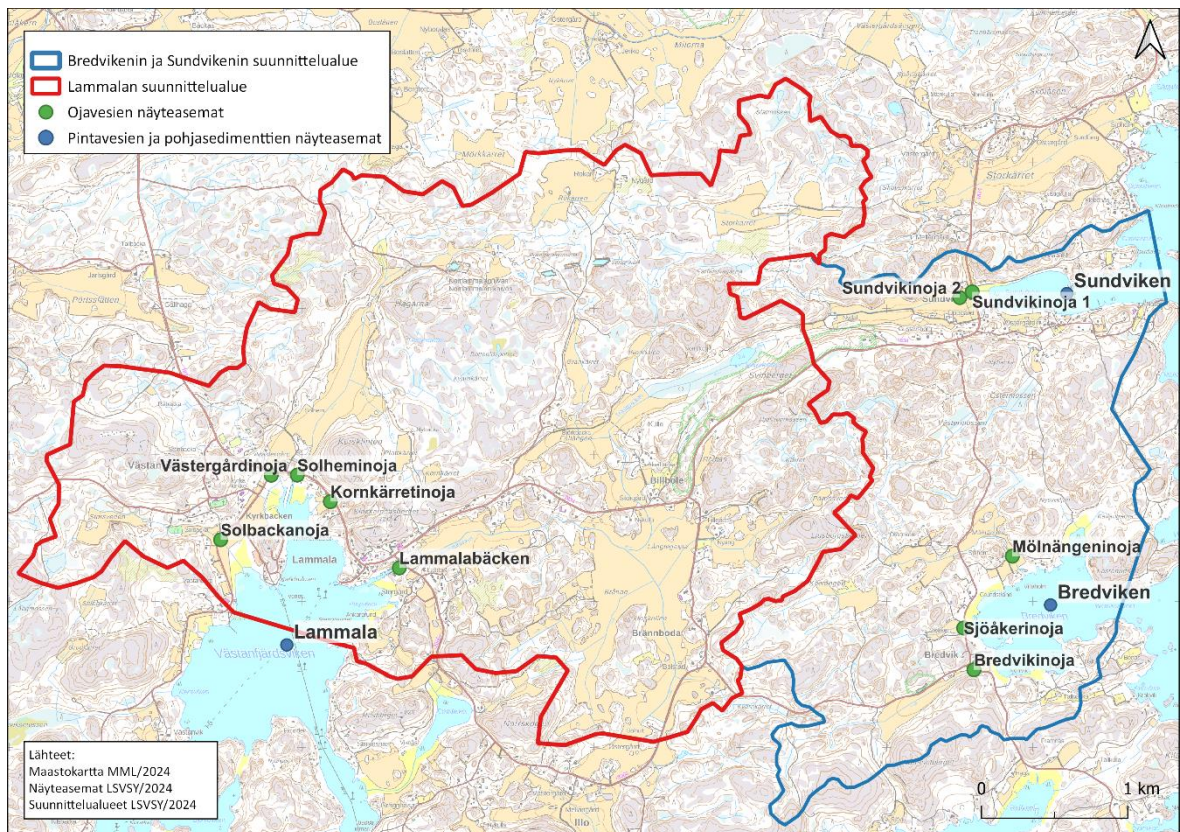
#### 4. Hankkeessa tehdyt tutkimukset

Hankkeen aikana toteutettiin sekä maastokartoituksia, että näytteenottoja Västanfjärdin Bredvikenistä, Sundvikenistä ja Lammalasta sekä merenlahtiin laskevista ojista vesistön nykytilan ja vesistökuormituksen arvioimiseksi. Valuma-aluetta kartoitettiin maastossa kierrellen ja salmen vesikasvillisuutta kartoitettiin veneestä käsin. Pintaveden laatua ja pohjasedimentin yleislaatua tutkittiin lahdista otetuista vesi- ja sedimenttinäytteistä, ja ojavesien laatua seurattiin kolmesta Bredvikeniin, yhdestä Sundvikeniin ja viidestä Lammalan merenlahteen laskevasta ojasta. Näyteasemien koordinaatit on esitelty **taulukossa 3**. Pintavesinäytteet otettiin elokuussa 2024, pohjasedimenttinäytteet elokuussa 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 11**.

**Taulukko 3.** Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan suunnittelualueiden näytteenottoasemien koordinaatit ja niistä otetut näytteet ja mittaukset.

Havaintopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Otetut näytteet ja mittaukset
Bredviken	6663974, 264121	pintavesi, pohjasedimentti
Sundviken	6666102, 264233	pintavesi, pohjasedimentti
Lammala	6663701, 258899	pintavesi, pohjasedimentti
Mölnängeninoja	6664307, 263859	ojavesi, virtaamamittaus

Sjöåkerinoja	6663816, 263526	ojavesi, virtaamamittaus
Bredvikinoja	6663531, 263596	ojavesi, virtaamamittaus
Sundvikinoja 1: laskeutusaltaan jälkeen	6666113, 263585	ojavesi
Sundvikinoja 2: ennen laskeutusallasta	6666074, 263500	ojavesi, virtaamamittaus
Solbackanoja	6664419, 258446	ojavesi, virtaamamittaus
Västergårdinoja	6664860, 258792	ojavesi, virtaamamittaus
Solheminoja	6664861, 258970	ojavesi, virtaamamittaus
Kornkärretinoja	6664680, 259196	ojavesi
Lammalabäcken	6664227, 259668	ojavesi, virtaamamittaus

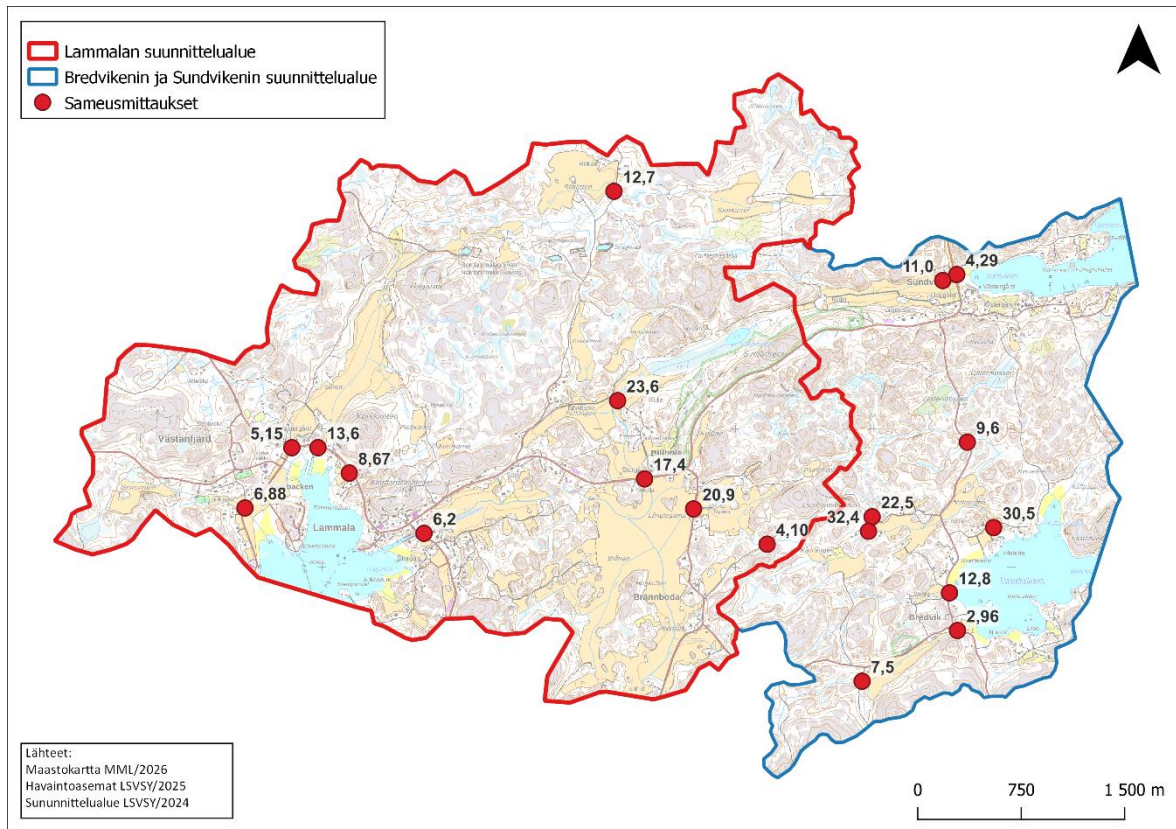


**Kartta 11.** Näytteenottoasemien sijainnit Västanfjärden Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan suunnittelualueilla.

#### 4.1 Valuma-aluekarttoitus

Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan valuma-alueilla tehtiin valuma-aluekarttoitus paikakatietopohjaisena 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 18.7.2025. Kartoituksessa tarkasteltiin ja havainnoitiin 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 savi- ja liuoksilla. 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 kohdet. Sameusmittausten tulokset on esitelty **kartassa 12**. Sameusarvoja mitattiin Bredvikeniin, Sundvikeniin ja Lammalan merialueelle laskevien ojien varrelta pitkin valuma-alueita. Kartoituspäivänä ojissa oli jonkin verran vettä kesän kuumasta hellejaksosta huolimatta, sillä varsinkin alkukesä oli melko sateinen.



**Kartta 12.** Sameusmittausten tulokset Västanfjärden suunnittelualueella.

Bredvikeniin laskevista ojista kolme oli mukana tämän hankkeen tutkimusoina. Lahden pohjoisosaan laskeva Mölnängeninoja virtaa ojitetulta metsäalueelta ja peltojen halki ja laskee Bredvikeniin Villaholmin kohdalta. Ojan varrelta mitatut sameusarvot vaihtelivat 9,6 ja 32,4 FNU välillä. Ojan pohjoisemmasta haarasta mitattiin ennen peltoalueita 9,6 FNU ja itäisemmästä haarasta mitattiin 22,5 ja 32,4 FNU, kun taas ojan alaosassa ennen lahteen laskua sameusarvoksi mitattiin 30,5 FNU. Vuonna 2006 Turun ammattikorkeakoulun

laatiman Västanfjärdin merenlahtien kunnostussuunnitelman mukaan ojan valuma-alue on 2,52 km<sup>2</sup>, josta 9 % on peltoalueita (Rauhala, 2006). Oja on Bredvikeniin laskevista ojista valuma-alueeltaan suurin, ja sen varrella on kolmen laskeutusaltaan ketju, ja ojan päässä on pieni kosteikko.

Muista Bredvikeniin laskevista ojista mitattiin alhaisempia sameuslukuja. Sjöåkerinojasta sameusarvoksi mitattiin 12,8 FNU juuri ennen kuin oja laskee lahteen, kun taas Bredvikeninojasta sameudeksi mitattiin 7,5 FNU ennen peltoaluetta ja 2,96 FNU peltojen jälkeen hieman ennen kuin oja laskee lahteen.

Sundvikinojasta sameutta mitattiin ennen laskeutusaltaasta ja sen jälkeen. Sameusluku oli laskeutusaltaan jälkeen alhaisempi kuin ennen allasta, mikä indikoi, että laskeutusallassa pidättäisi vettä samentavaa kiintoainesta.

Lammalan valuma-alueella sameusmittauksia tehtiin viidestä Lammalan merialueelle laskevasta ojasta eri puolilla valuma-aluetta. Hagavikeniin laskeva Lammalabäcken ja pohjoisempana lahteen laskeva Solheminoja ovat valuma-alueiltaan suurimpia ja tuovat lahteen ravinne- ja kiintoainekuormitusta laajoilta alueilta. Solheminojasta mitattiin sameusarvoksi 12,7 FNU ojan alkupäässä ennen Rökärrenin peltoja, missä oja kulki luonnontilaisena metsäpurona. Lammalantien tierummun kohdalla, missä oja laskee lahteen sameusarvoksi, mitattiin 13,6 FNU.

Lammalabäckenin varrelta sameutta mitattiin useammasta kohdasta ja ojanhaarasta ja arvo vaihteli 4,10 ja 23,6 FNU välillä. Korkein arvo mitattiin ojan Träskbäckenin haarasta Billböleträsketin jälkeen, ja matalin arvo mitattiin ojan alkuosista suunnittelualan länsiosassa. Västerillontien kohdalla, missä oja laskee lahteen, sameusarvoksi mitattiin 6,2 FNU, eli alhaisempi kuin joissain ojan alkupään haaroissa, mikä voi viitata siihen, että osa kiintoaineksesta voi pidäytyä matkan varrella ennen ojan laskemista mereen. Muista valuma-alueen pienemmistä ojista mitattiin sameutta lähellä kohtaa, jossa ojat laskevat mereen ja Solbackanojasta sameudeksi mitattiin 6,88 FNU, Västergårdinojasta 5,15 FNU ja Kornkärretinojasta 8,67 FNU.

## 4.2 Merialueen vedenlaatu

Västanfjärdin Bredvikenistä, Sundvikenistä ja Lammalasta otettiin vedenlaatu näytteitä 20.8.2024. Pintavesinäytteet kerättiin veneestä Limnos-noutimella 1 metrin syvyydestä ja näytteenoton yhteydessä mitattiin näkösyvyys. A-klorofylli otettiin noutimella kokoomänäytteenä näkösyvyyden perusteella määritetystä tuottavasta kerroksesta puolen metrin välein, sillä valon määrä rajoittaa yhteyttävien levien esiintymisvyöhykettä vesipatsaassa. Pintavesinäytteistä määritettiin tilanluokituksessa käytettävät kokonaistypen (N) ja kokonaisfosforin (P) pitoisuudet ja a-klorofylli. 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 muun muassa kasvillisuuden määrään. Merialueilla tyyppi on usein rajoittava tekijä biomassan kasvuille. A-klorofyllipitoisuus kertoo lehtivihreälisten kasviplanktonlevien runsaudesta vedessä, ja sen avulla voidaan arvioida vesistön yleistä rehevyytystasoa. 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 savimineraaleja tai eloperäisiä partikkeleita. Leväkukinnot ja kuollut orgaaninen aines samentavat vettä.

Bredvikenin merialueen vedenlaatu oli a-klorofyllin ja kokonaisravinteiden osalta tyydyttävä ja näkösyvyyden osalta välttävä (**taulukko 4**). Sundvikenin merialueen vedenlaatu oli näkösyvyyden, kokonaistypen ja a-klorofyllin osalta tyydyttävässä tilassa ja kokonaisfosforin osalta hyvän rajalla. Lammalan merialueelta mitattiin huomattavasti suuremmat kokonaisravinne- ja a-klorofyllipitoisuudet, ja vedenlaatu oli Lammalan merialueella näkösyvyyden ja kokonaistypen osalta välttävä ja kokonaisfosforin ja a-klorofyllin osalta huono.

**Taulukko 4.** Bredvikenistä, Sundvikenistä ja Lammalasta 20.8.2024 otettujen vedenlaatunäytteiden tulokset. **Vihreällä** kirjatut tulokset ovat pintavesien tilan luokittelun lounaisen sisäsaariston luokkarajojen mukaisesti hyvässä tilassa, **keltaisella** kirjatut tulokset ovat tyydyttävässä tilassa, **oranssilla** kirjatut tulokset ovat välttävässä 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)
Bredviken	3,5	1,8	1 m	19,7	420	28	
			0–3 m				4,6
Sundviken	2,9	2,5	1 m	20,1	400	23	
			0–2 m				4,8
Lammala	2,9	1,2	1 m	20,1	560	53	
			0–3 m				18

### 4.3 Ojavesien laatu

Ojavesien laatua ja virtaamaa seurattiin kolmella näytteenottokierroksella, 16.10.2025, 4.6.2025 ja 9.9.2025 Bredvikenistä ja Sundvikenistä sekä 29.10.2024, 4.6.2025 ja 9.9.2025

Lammalan merialueelle laskevista ojista. 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 ojentamia 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.

Ojavesipisteitä määritettiin kolmelle Bredvikiin laskevaan ojalle, yhdelle Sundvikiin laskevalle ojalle ennen ja jälkeen ojan päässä olevan laskeutusaltaan, sekä viidelle Lammalan Västanfjärdsvikiin laskevalle ojalle, joista otettiin ojavesinäytteitä ja mitattiin virtaamaa kolmella näytteenottokierroksella. Kaikista ojista ei saatu näytteitä tai virtaamamittauksia jokaisella näytteenottokierroksella.

#### 4.3.1 Bredviken - Sundviken

**Taulukossa 5** on esitelty Bredvikiin ja Sundvikiin suunnittelualueen ojavesien tulokset virtaaman, kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien osalta (mg/l ja µg/l) eri mittauskierroksilta, sekä valuma-alueelta ojien kautta tuleva vuorokausikuormitus ainevirtaamina (kg/vrk ja g/vrk) näytteenottohetkellä mitatun virtaaman avulla laskettuna, kahden merkitsevän numeron tarkkuudelle pyöristettynä.

Virtaamat vaihtelivat jonkin verran eri ojien sekä eri mittauskertojen välillä, korostaen ojien eri ominaisuuksien sekä ajallisen vaihtelun vaikutusta hydrologisiin tuloksiin. Korkeimmat virtaamat mitattiin ensimmäisellä mittauskierroksella lokakuussa 2024, jolloin korkein virtaama mitattiin Bredvikiin laskevasta Mölnängeninojasta. Mölnängeninojasta virtaamat saatiin mitattua jokaisella mittauskierroksella, sen sijaan muista Bredvikiin laskevista ojista, Bredvikinojasta ja Sjöåkerinojasta, virtaamia ei kaikilla kerroilla saatu mitattua. Mölnängeninojan virtaamamittausten perusteella syyskuussa 2025 ojissa virtasi kolmesta mittauskerrasta vähiten vettä mittausaikaan, sillä alkusyksy 2025 oli vähäsateinen runsaampien syysateiden alettua vasta myöhemmin syksyllä. Runsaiden sateiden jälkeen virtaamat ojissa voivat nousta hetkellisesti erittäin korkeiksi kuormittaen vesistöä ravinteilla ja kiintoaineella ja heikentäen merialueen tilaa. Sundvikinojasta virtaama mitattiin ainoastaan viimeisellä mittauskierroksella syyskuussa 2025 ennen ojan päässä olevaa laskeutusallasta.

**Taulukko 5.** Bredvikiin ja Sundvikiin laskevien ojien vedenlaatutulokset ja virtaamat kolmena mittausajankohtana otetuista ojavesinäytteistä ja mittauksista, sekä ojien laskennalliset vuorokausikuormitukset kahden merkittävän numeron tarkkuudelle pyöristettynä.

Oja	Päivämäärä	Virtaama		Kiintoaine		Typpi		Fosfori	
		l/s	m <sup>3</sup> /vrk	mg/l	kg/vrk	µg/l	g/vrk	µg/l	g/vrk
Mölnän- geninoja	16.10.2024	15,1	1300	14	18	1800	2300	32	42
	4.6.2025	1,0	86	33	2,9	1300	110	86	7,4
	9.9.2025	0,4	35	41	1,4	1400	48	130	4,5
Sjöåkerinoja	16.10.2024	0,8	69	21	1,5	1200	83	82	5,7
	4.6.2025	-		< 0,7		980		97	
	9.9.2025	-		14		1000		76	
Bredvikinoja	16.10.2024	6,3	540	9,6	5,2	8400	4600	22	12
	4.6.2025	0,5	43	<0,7		840	36	21	0,9
	9.9.2025	-		8,8		970		57	
Sundvikinoja 1 (laskutusaltaan jälkeen)	16.10.2024	-		10		2500		49	
	4.6.2025	-		3,3		860		63	
	9.9.2025	-		1,3		760		65	
Sundvikinoja 2 (ennen laskeu- tusallasta)	16.10.2024	-		15		2400		35	
	4.6.2025	-		< 0,7		1000		54	
	9.9.2025	0,4	35	0,8	0,03	1200	42	90	3,1

Mölnängeninojassa korkeimmat kiintoaine- ja fosforipitoisuudet mitattiin kolmannella mittauskerralla syyskuussa 2025, ja korkein typpipitoisuus mitattiin ensimmäisellä mittauskerralla lokakuussa 2024. Tutkimusajanjakson aikana kokonaisfosfori vaihteli 32–130 µg/l ja kokonaistyyppi 1300–1800 µg/l välillä. Kiintoainepitoisuus ojassa vaihteli 14–41 µg/l välillä, ja oja on Bredvikiin laskevista ojista näiden tulosten perusteella suurin kiintoainekuormittaja. Oja saa alkunsa Västermossenin ojitetuilta metsäalueilta, ja kerää vettä lahden luoteispuolella olevilta pelloilta laskien Villaholmin kohdalta Bredvikiin.

Sjöåkerinojasta vedenlaatu- ja näytteet otettiin kaikilla kolmella mittauskerralla, mutta virtaama mitattiin vain ensimmäisellä mittauskerralla lokakuussa 2024. Oja laskee Bredvikiin Sjöåkerin pellon päässä Bredvikintien varrella, ja toisella ja kolmannella mittauskerralla tien alittava rumpuputki oli täysin veden alla, ollen todennäköisesti osittain merivettä. Tyypin ja kiintoaineen osalta korkeimmat pitoisuudet mitattiin ensimmäisellä mittauskerralla ja fosforin osalta toisella mittauskerralla. Ojan valuma-alue on Bredvikiin tutkimusojista pienin, ja ojan merkitys lahden kuormitukseen on todennäköisesti melko vähäinen.

Bredvikinoja saa alkunsa suunnitteluvuorokauden lounaisosan ojitetulta metsäalueelta ja ojan valuma-alueen koko on 0,88 km<sup>2</sup> (Rauhala, 2006). Ensimmäisellä mittauskierroksella ojassa mitattiin typpipitoisuudeksi 8400 µg/l, joka on erittäin korkea muihin ojiin ja mittauskierroksiin verrattuna. Muilla mittauskierroksilla sen sijaan typpipitoisuus oli alhaisempi kuin muissa Bredvikiin tutkimusojissa. Fosfori- ja kiintoainepitoisuudet ojassa olivat melko alhaisia, mutta suurten virtaamien aikana ojan vuorokausikuormitukset voivat hetkellisesti

nousta korkeiksi. Rauhalan (2006) laatimassa kunnostussuunnitelmassa on ojalle ehdotettu rakennettavan sivu-uomia sekä pato veden virtaaman hidastamiseksi ja kiintoaineen ja ravinteiden pidätyskyvyn lisäämiseksi. Vesi kulkee ojassa Synderstöntien kohdalla osittain tie-  
rummun alta, sillä rumpuputken osat ovat todennäköisesti osittain irronneet toisistaan (**kuva 8A**).

Sundvikinojasta virtaama saatiin mitattua kolmannella mittauskierroksella ojan päässä olevan laskeutusaltaaseen (**kuva 8B**) johtavan rummun kohdalta. Ravinne- ja kiintoainepitoisuudet vaihtelivat ennen laskeutusallasta ja sen jälkeen otetuissa vedenlaatuäytteissä. Kiintoainepitoisuus oli ensimmäisellä mittauskerralla hieman alempi laskeutusaltaan jälkeen, kun taas toisella ja kolmannella mittauskerralla kiintoainepitoisuus oli korkeampi altaan jälkeen otetussa vesinäytteessä. Typpipitoisuus sen sijaan oli ensimmäisellä mittauskierroksella hieman korkeampi altaan jälkeen ja toisella ja kolmannella mittauskierroksella alempi altaan jälkeen. Fosforipitoisuus puolestaan oli ensimmäisellä ja toisella mittauskierroksella korkeampi altaan jälkeen ja kolmannella mittauskerralla alhaisempi altaan jälkeen. Vedenlaatuäytteiden tulokset kertovat, että laskeutusaltaan puhdistusteho on vaihteleva, mutta laskeutusaltailla voi kuitenkin olla myös luonnon monimuotoisuutta lisäävä vaikutus, ja toisen mittauskierroksen yhteydessä altaalla havaittiinkin telkkä poikueineen, johon kuului yli kymmenen poikasta. Laskeutusallas voi oikein mitoitetuna ja säännöllisesti huolletuna pidättää valuma-alueelta tulevia ravinteita ja kiintoainesta vähentäen täten vesistökuormitusta.



**Kuva 8. A.** Bredvikinoja kulkee Synderstöntien ali. **B.** Sundvikinojan päässä oleva laskeutusallas.

#### 4.3.2 Lammala

**Taulukossa 6** on esitelty Lammalan suunnittelualueen ojavesien tulokset virtaaman, kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien osalta (mg/l ja µg/l) eri mittauskierroksilta, sekä valuma-alueelta ojien kautta tuleva vuorokausikuormitus ainevirtaamina (kg/vrk ja g/vrk) näytteenottohetkellä mitatun virtaaman avulla laskettuna, kahden merkitsevän numeron tarkkuudelle pyöristettynä. Lammalan merialueelle laskevista ojista suurimpia ovat Hagavikeniin laskeva Lammalabäcken sekä lahden pohjoisimpaan pohjukkaan laskeva Solheminoja.

**Taulukko 6.** Lammalan merenlahteen laskevien ojien vedenlaatutulokset ja virtaamat kolmena mittausajankohtana otetuista ojavesinäytteistä ja mittauksista, sekä ojien laskennalliset vuorokausikuormitukset kahden merkittävän numeron tarkkuudelle pyöristettynä.

Oja	Päivämäärä	Virtaama		Kiintoaine		Typpi		Fosfori	
		l/s	m <sup>3</sup> /vrk	mg/l	kg/vrk	µg/l	g/vrk	µg/l	g/vrk
Solbackanoja	29.10.2024	4,1	350	11	3,9	960	340	33	12
	4.6.2025	0,9	78	8,7	0,7	510	40	44	3,4
	9.9.2025	0,1	8,6	17	0,1	830	7,2	88	0,8
Västergårdinoja	29.10.2024	4,1	350	2	0,7	1400	500	25	8,9
	4.6.2025	0,8	69	3	0,2	1000	69	42	2,9
	9.9.2025	0,1	8,6	11	0,1	910	7,9	110	1,0
Solheminoja	29.10.2024	34	2900	28	82	1600	4700	59	170
	4.6.2025	6,5	560	19	11	940	530	59	33
	9.9.2025	1,6	140	11	1,5	920	130	140	19
Kornkärretinoja	29.10.2024	-	-	87	-	880	-	65	-
	4.6.2025	-	-	16	-	630	-	99	-
	9.9.2025	-	-	-	-	-	-	-	-
Lammala-bäcken	29.10.2024	17	1400	20	29	2600	3800	73	110
	4.6.2025	16	1400	8,7	12	1100	1500	60	84
	9.9.2025	12	1100	3,2	3,4	690	730	37	39

Solbackanoja (**kuva 9A**) virtaa suunnittelualueen länsiosassa ja kulkee ojan loppupäässä laidunalueen läpi laskien erittäin rehevään lahdelmaan. Ojasta mitatut virtaamat olivat melko vähäisiä ja korkeimmat kiintoaine- ja fosforipitoisuudet Solbackanojasta mitattiin syyskuussa 2025, ja korkein typpipitoisuus lokakuussa 2024. Hieman pohjoisempaa lahden pohjukkaan laskevasta Västergårdinojasta (**kuva 9B**) mitattiin samanlaisia virtaamia, ja korkeimmat pitoisuudet ojasta mitattiin samoilla mittauskerroilla Solbackanojan kanssa. Alhaisen virtaaman vuoksi ojien laskennalliset vuorokausikuormitukset mittaushetken virtaamalla laskettuna selvästi alhaisemmiksi kuin suuremmat valuma-alueet omaavilta Solheminojalta ja Lammalabäckeniltä. Kornkärretinoja on niin ikään pienempi oja, josta virtausta

ei saatu mitattua millään mittauskierroksella, ja ojan merkitys lahden kuormittajana on vähäinen.

Myös lahden pohjukkaan laskeva Solheminoja (**kuva 9C**) sen sijaan virtaa suunnittelualueen pohjoisosista asti ja ojassa mitattiin korkein virtaama ensimmäisellä mittauskerralla lokakuussa 2024. Ravinnepitoisuudet ojassa olivat melko korkeita, kokonaistypen vaihdella 920–1600 µg/l välillä ja kokonaisfosforin vaihdella 59–140 µg/l välillä. Korkeiden virtaamien myötä oja on merkittävä kuormittaja lahdelle. Laskennallinen kiintoainekuormitus Solheminojasta oli myös korkea, jopa 82 kg/vrk suuren virtaaman ajankohtana. Merialueen virtaukset vaikuttavat kiintoaineksen sedimentoitumiseen, mutta todennäköisesti kiintoainekuormituksella on lahtea madaltava vaikutus, mikä korostuu, mikäli virtaukset heikenevät esimerkiksi umpeenkasvun seurauksena.

Lammalabäcken (**kuva 9D**) on myös laajan valuma-alueen omaava oja, joka virtaa valuma-alueen länsi- ja kaakkoisosista. Oja laskee suurten peltoalueiden halki Västanfjärdsvikenin pienempään lahdemaan, Hagavikeniin. Lammalabäckenin vedenlaatua mitattiin vuosien 2004 aikana Biotan laatiman kunnostussuunnitelman yhteydessä. Kokonaistyyppipitoisuus vaihteli Västerillontien kohdalla 810–6000 µg/l välillä. Myös tässä hankkeessa Lammalabäckenin ojaveden laatua tutkittiin Västerillontien kohdilta, ja kokonaistyyppipitoisuus vaihteli hankkeen aikana 690–2600 µg/l välillä. Vuonna 2004 kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 43–150 µg/l välillä, kun taas tämän hankkeen aikana se vaihteli 37–73 µg/l välillä. Ravinnepitoisuudet olivat siis alhaisempia tämän hankkeen aikana, kuin vuoden 2004 seurannan aikana, mutta näytteenottokertoja tässä hankkeessa oli vähemmän, mikä ei anna yhtä laajaa kuvaa pitoisuuksien vaihtelusta kuin useammat näytteenottokerrat. Ojan laskennalliset vuorokausikuormitukset ovat kuitenkin korkeita, ja oja on lahden merkittävä kuormittaja.



**Kuva 9.** A. Solbackanoja laskee laidunalueen läpi. B. Västergårdinojan loppupäässä on puustoista ja runsaasti aluskasvillisuutta. C. Solheminojalla on suunnittelualueen pohjoisosan käsittävä suuri valuma-alue. D. Lammalabäckenin loppuosassa ojan reunoja on pengerreretty eroosion ehkäisemiseksi.

#### 4.4 Sedimenttitutkimus

Pohjasedimentin yleislaatua tutkittiin Lammalan, Bredvikenin ja Sundvikenin merenlahdista. Näytteenotto suoritettiin 26.8.2025 samoilta näytteenottopisteiltä kuin vedenlaatu-näytteenotto aikaisempana vuonna (**kartta 11**). Näyte otettiin veneestä van Veen -noutimella ja näytteen näytesyvyys oli 0–10 cm. Sedimentistä analysoitiin pH, kuiva-ainepitoisuus, hehkutusjäännös, sulfaattipitoisuus ( $SO_4$ ), fosforipitoisuus (P sed.), sähkönjohtavuus ja tiheys. **Taulukossa 7** on esitelty sedimentistä analysoidut tulokset.

Aistinvaraisesti havainnoituna Bredvikenin pohjasedimentti oli hienojakoista tummanharmaata liejua, josta ei erottunut kasvinjäänteitä. Sundvikenissä sedimentti oli ”hyttelömäisempää” ja sisälsi joitain kasvinjäänteitä. Lammalassa sedimentin pinta oli hieman ruskeampaa, eikä kasvinjäänteitä havaittu. Sedimentin pH oli kaikissa kohteissa neutraalia korkeampi eli emäksisen puolella (neutraali  $pH=7$ ), tosin Sundvikenissä pH oli hieman alhaisempi kuin Lammalassa ja Bredvikenissä. Sedimentin kuiva-ainepitoisuus oli Sundvikenissä ja Lammalassa alhaisempi kuin Bredvikenissä, mikä voi kertoa sedimentin karkeammasta koostumuksesta Bredvikenissä. Kuiva-aine sisältää sedimentissä olevan mineraaliaineksen

ja orgaanisen aineksen. Kuiva-aineesta mitattu hehkutusjäännös oli myös korkeampi Bredvikenissä kuin Sundvikenissä ja Lammalassa, mikä puolestaan kertoo alhaisemmasta orgaanisen aineksen määrästä Bredvikenissä. Sähkönjohtavuus oli melko samoissa lukemissa kaikilla kolmella merenlahdella. Sähkönjohtavuus kertoo, paljonko sedimentissä on suoloja, eli merivedessä ja sen myötä sedimentin pinnassa suoloja, jotka johtavat sähköä. Sähkönjohtavuuteen vaikuttaa myös sedimentin sulfaattipitoisuus (SO<sub>4</sub>), joka Bredvikenistä otetussa näytteessä oli 22 g/kg kuiva-ainetta (ka), Sundvikenissä otetussa näytteessä 43 g/kg kuiva-ainetta ja Lammalasta otetussa näytteessä 11 g/kg ka. Sulfaatit voivat hapettomissa olosuhteissa pelkistyä haitalliseksi sulfidiksi, jonka johdosta syntyvän eliöstölle myrkyllisen rikkivedyn tunnistaa mädän kananmunan hajusta. Hapettomia olosuhteita voi näillä matalilla merenlahdilla syntyä esimerkiksi runsaiden levä- ja uposkasvikasvustojen alle. Sedimentin näytteenottopisteillä otetuista näytteistä ei tosin havaittu ainakaan voimakasta rikkivedyn hajua.

**Taulukko 7.** Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan merialueilta otettujen pohjasedimenttinäytteiden tulokset 26.8.2025 otetuista näytteistä.

Kohde	Syvyys (m)	pH liete	Kuiva-aine (%)	Hehk.j. (% ka:sta)	SO <sub>4</sub> (g/kg ka)	P sed. (g/kg ka)	Sähkönjoh. (mS/m)	Tiheys (g/ml)
Bredviken	3,5	7,6	26	91	22	< 0,1	150	1,1
Sundviken	3,0	7,5	22,5	88	43	0,89	160	0,98
Lammala	3,8	7,6	22,5	88	11	1,2	170	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 kunnostusojituksesta. On kuitenkin huomattava, että osa ravinteista kulkeutuu luonnollisesti vesistöön ilman ihmistoiminnan vaikutusta. Tämä on esitetty **taulukoissa 8–9** luonnonhuuhtoumana. Lisäksi suoraan vesistöihin ilmanlaskeuman mukana tuomien ravinteiden osuus on esitetty taulukossa.

**Taulukoissa 8–9** on esitetty Bredvikenin ja Sundvikenin sekä Lammalan suunnittelualueiden vuosittaiset kuormitusarviot maankäytön mukaisesti. Laskennat perustuvat suunnittelualueiden maankäyttömuotojen pinta-aloihin ja Tattari ym. (2015) esittämiin kuormittajakohtaisiin ominaiskuormituslukuihin.

## 5.1 Bredviken - Sundviken

Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueella suurin fosforikuormituksen lähde on maatalous (41 %), jonka jälkeen seuraavaksi eniten kuormitusta aiheuttavat metsätalous (21 %) ja luonnonhuuhtouma (21 %). Suurimpia typenkuormittajia ovat maatalous (34 %) ja luonnonhuuhtouma (34 %). Sen sijaan kiintoainekuormituksen lähde on metsätalous, joka muodostaa 59 % kokonaiskiintoainekuormituksesta maatalouden ollessa seuraavaksi suurin kiintoainekuormittaja.

**Taulukko 8.** Arvio Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueen ravinne- ja kiintoainekuormituksesta maankäyttösektoreittain laskettuna Tattarin ym. (2015) ominaiskuormituslukujen avulla.

Sektori	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/v	%	kg/v	%	kg/v	%
Haja-asutus	10	8	70	3	146	0,2
Hulevesi	4	3	53	2	3373	4
Maatalous	56	41	759	34	30 855	34
Metsätalous	28	21	334	15	53 973	59
Luonnonhuuhtouma	29	21	753	34	2954	3
Ilmanlaskeuma	8	6	253	11		
<b>Yhteensä</b>	<b>136</b>	<b>100</b>	<b>2222</b>	<b>100</b>	<b>91 301</b>	<b>100</b>

## 5.2 Lammala

Lammalan suunnittelualueella suurin ravinne- ja kiintoainekuormituksen lähde on maatalous (66 %). Ravinnekuormituksesta seuraavaksi suurimman osuuden muodostaa luonnonhuuhtouma (fosfori: 13 %, typpi: 22 %), kun puolestaan toiseksi suurin kiintoainekuormituksen lähde on metsätalous (37 %). Lammalan suunnittelualueella on selvästi enemmän ja suurempia peltoalueita, jonka johdosta maatalous on merkittävämpi kuormituslähde Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueeseen verrattuna.

**Taulukko 9.** Arvio Lammalan suunnittelualueen ravinne- ja kiintoainekuormituksista maankäyttösektoreittain laskettuna Tattarin ym. (2015) ominaiskuormituslukujen avulla.

Sektori	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/v	%	kg/v	%	kg/v	%
Haja-asutus	20	4	134	2	279	0,1
Hulevesi	16	4	189	3	11 955	4
Maatalous	291	66	3968	61	161 347	57
Metsätalous	55	12	654	10	105 778	37
Luonnonhuuhtouma	56	13	1453	22	5699	2
Ilmanlaskeuma	5	1	156	2		
<b>Yhteensä</b>	<b>442</b>	<b>100</b>	<b>6554</b>	<b>100</b>	<b>285 058</b>	<b>100</b>

## 6. Kasvillisuuskartoitus

Vesikasvillisuuskartoituksen tavoitteena on muodostaa yleiskuva alueen vallitsevasta lajistosta, sekä laatia ilmakuvien ja maastokartoituksen pohjalta kasvillisuuskartta, joka kuvaa valtalajien esiintymisalueet. Kartan avulla voidaan arvioida ja suunnitella mahdolliset niittoalueet tehokkaasti.

Västanfjärdin kohteiden vesikasvillisuutta kartoitettiin heinä- ja elokuussa 2025. Ennen maastokartoitusta digitoitiin ilmakuvien pohjalta havaitut kasvillisuuskuviot kartalle, erityisesti ruovikkoalueiden tarkka rajaus onnistuu satelliittikuvien perusteella. Uposkasvillisuus voi myös erottua ilmakuvista alueilla, joissa se ulottuu pintaan asti, mutta uposkasvillisuuden tiheydessä ja laajuudessa voi olla huomattavaa vuosien välistä vaihtelua. Maastossa kasvillisuuskartoitus tehtiin soutuveneellä lahtien reunoja pitkin kiertäen sähköperämootoria apuna käyttäen. Kasvillisuuskuvioita ja muuta vesikasvillisuutta havainnoitiin veneestä käsin ja satunnaisesti pohjasta otettiin haraamalla kasvinäytteitä, ja lajistoa ja niiden runsautta kartoitettiin.

### 6.1 Bredviken

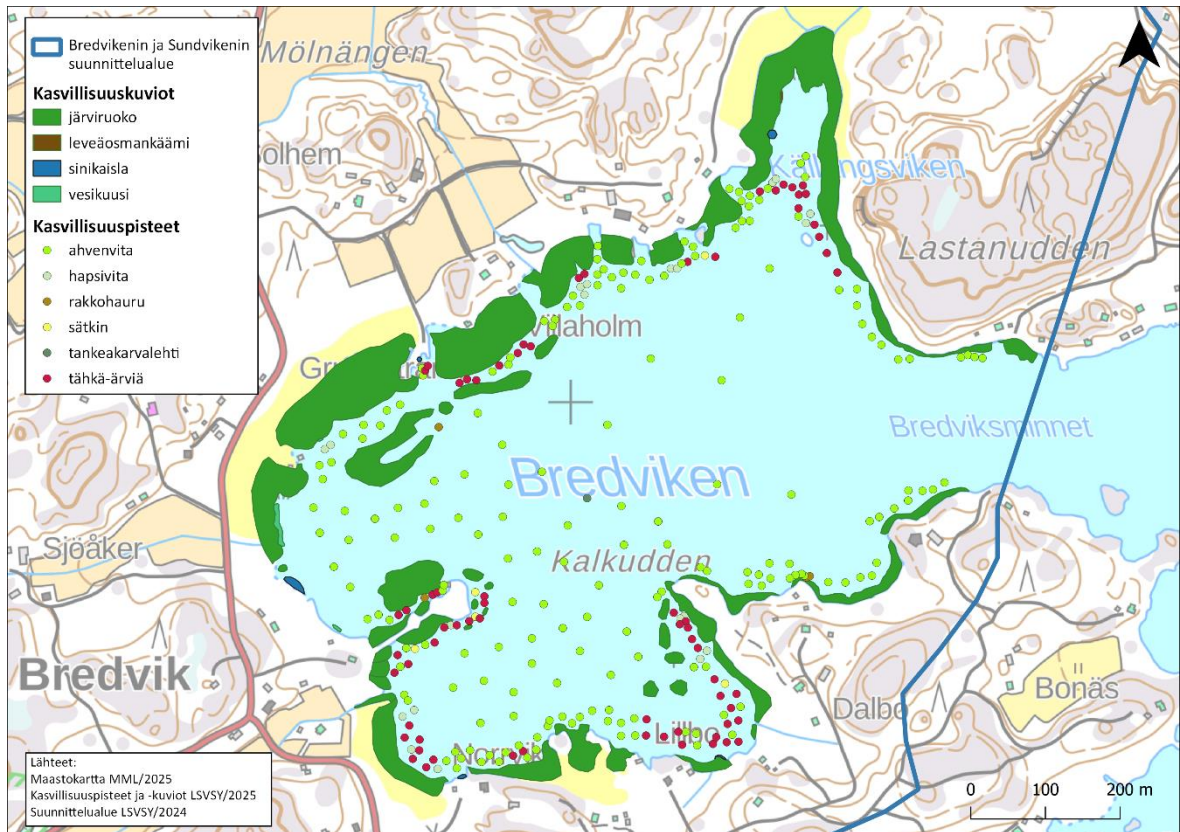
Västanfjärdin Bredvikenin vesikasvillisuutta kartoitettiin 1.8.2025 kiertäen soutuveneellä lahtien reunoja pitkin. **Taulukossa 10** on esitetty Bredvikenissä esiintyvä vesikasvillisuus elomuodoittain, sekä lajien yleisyys ja runsaus. Lahdilla ei tehty erikseen linnustokartoitusta, mutta kasvillisuuskartoituksen yhteydessä Bredvikenillä havaittiin muun muassa telkkä poikasineen, laulujoutsen ja sen poikanen, sekä räyskä.

Ilmaversoisista lajeista lahdella havaittiin neljää lajia ja uposlehtisistä niin ikään neljää lajia. Vedessä havaittiin paikoittain kelluvan irtokeijuja tankeakarvalehteä, sekä ruskoleivistä rakkohaurua.

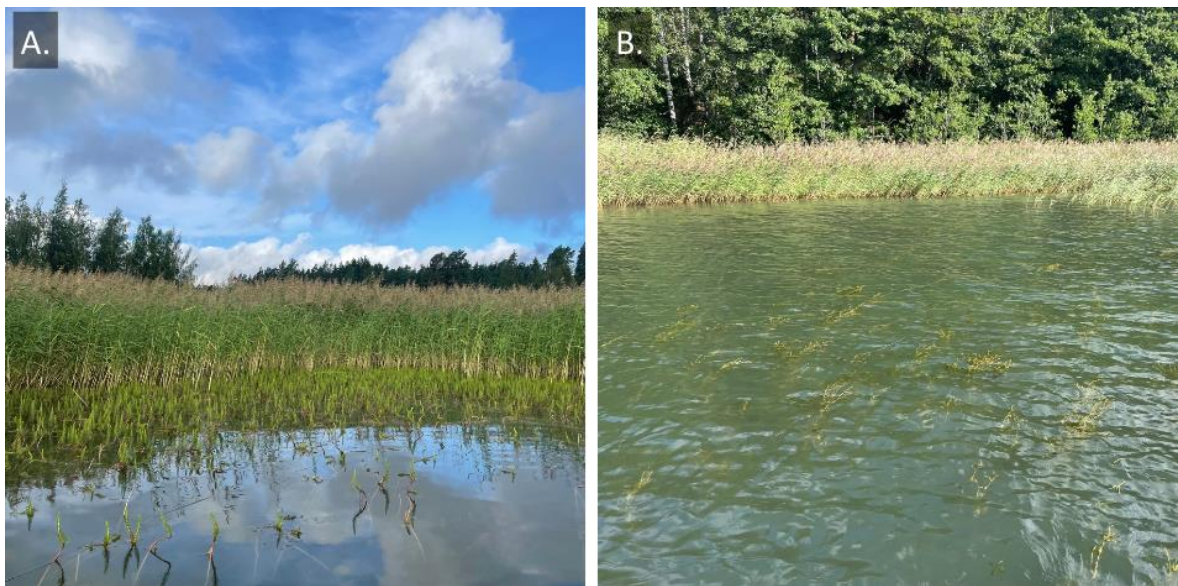
**Taulukko 10.** Bredvikenin kasvillisuusselvityksessä kartoitettu vesikasvillisuus ryhmiteltynä elomuodoittain, sekä niiden yleisyys ja runsaus. Asteikot perustuvat kasvien peittävyttä ja runsautta kuvaavaan Norrlinin asteikkoon **Yleisyysasteikko:** 7 = hyvin yleinen 6 = yleinen 5 = jokseenkin yleinen 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.

Elomuodot/Laji	Tieteellinen nimi	Yleisyys/runsaus
<b>Ilmaversoiset kasvit</b>		
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>	7/3–4
Leveäosmankäämi	<i>Typha latifolia</i>	2/2
Sinikaisla	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	3/2
Rannikkovesikuusi	<i>Hippuris lanceolata</i>	2/2
<b>Uposlehtiset kasvit</b>		
Ahvenvita	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7/3
Hapsivita	<i>Stuckenia pectinata</i>	4/2
Sätkin	<i>Ranunculus</i> sp.	3/1
Tähkä-ärviä	<i>Myriophyllum spicatum</i>	5/3
<b>Irtokeijujat</b>		
Tankeakarvalehti	<i>Ceratophyllum demersum</i>	1/1
<b>Levät</b>		
Rakkohauru	<i>Fucus vesiculosus</i>	2/1

Bredvikenillä valtalajeja olivat kauttaaltaan lahden reunoilla kasvava ilmaversoinen järvi-ruoko, sekä lähes koko lahden alueella harvakseltaan kasvava uposlehtinen ahvenvita (**kartta 13**). Muista ilmaversoisista lajeista tavattiin paikoittain sinikaislaa, leveäosmankäämiä sekä lahden pohjukassa Sjöåkerinajan suuaukolla kasvavan ruovikon edustalla tavattiin ilmaversoisena kasvavaa rannikkovesikuusta (**kuva 10A**). Uposlehtisistä kasveista tavattiin lisäksi paikoittain hapsivitaa, jokseenkin yleisenä tähkä-ärviää, sekä muutamia yksittäisiä sätkinyksilöitä (*Ranunculus* sp.). Ahvenvita kasvoi ruovikoiden edustoilla koko lahden alueella ja myös avoimella vesialueella, ollen lahdella vallitseva uposkasvilaji. Kelluvaa rakkohaurua tavattiin paikoittain, sekä irtokeijuja tankeakarvalehteä. Rantakasvillisuudesta lahden rannoilla tavattiin muun muassa rantavihvilää ja mutalaukkaa.



**Kartta 13.** Västanfjärdin Bredvikenin vesikasvillisuus.



**Kuva 10. A.** Vesikuusiesiintymä ruovikon edustalla Bredvikenin pohjukassa. **B.** Laajaa ahvenvita-esiintymää Sundvikenissä.

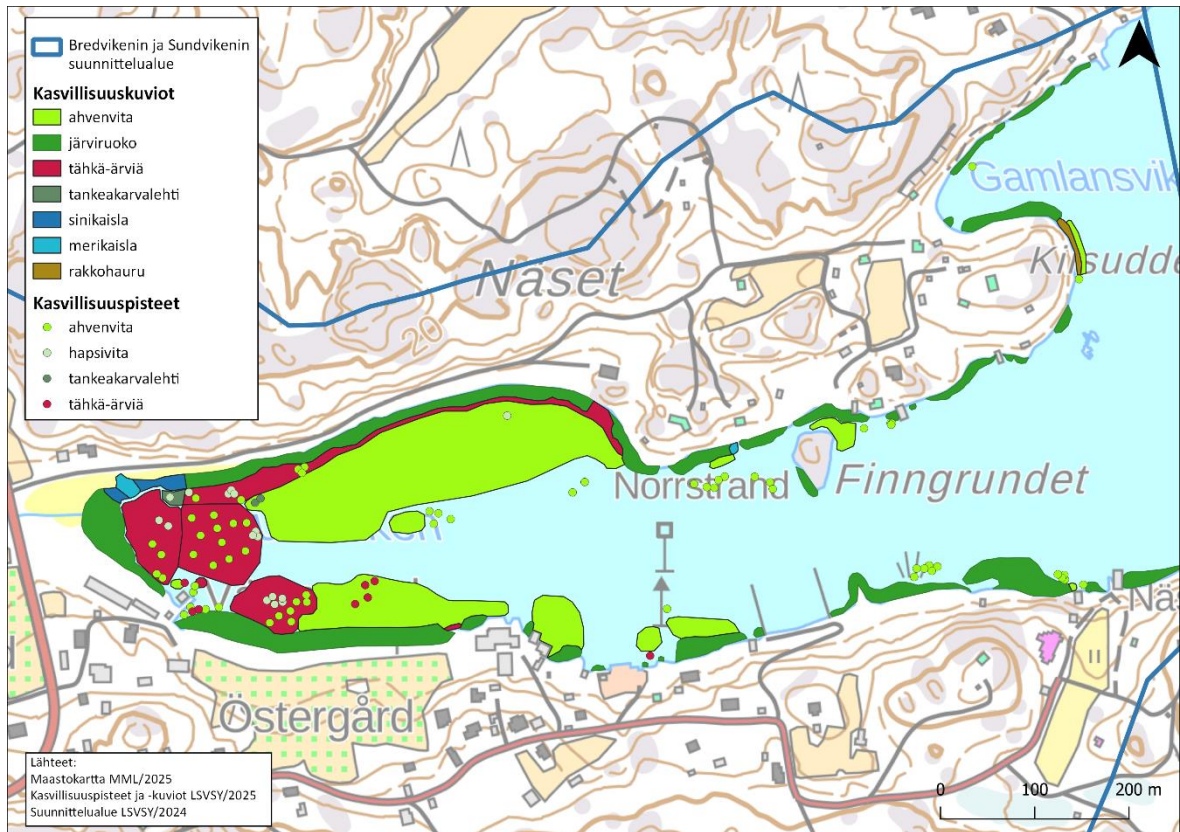
## 6.2 Sundviken

Västanfjärdin Sundvikenin vesikasvillisuutta kartoitettiin 7.8.2025 kiertäen soutuveneellä lahden reunoja pitkin. **Taulukossa 11** on esitetty Sundvikenissä esiintyvä vesikasvillisuus elomuodoittain, sekä lajien yleisyys ja runsaus.

**Taulukko 11.** Sundvikenin kasvillisuus selvityksessä kartoitettu vesikasvillisuus ryhmiteltynä elomuodoittain, sekä niiden yleisyys ja runsaus. Asteikot perustuvat kasvien peittävytyttä 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.

Elomuodot/Laji	Tieteellinen nimi	Yleisyys/runsaus
<b>Ilmaversoiset kasvit</b>		
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>	6/3–4
Merikaisla	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	2/2
Sinikaisla	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	3/2
<b>Uposlehtiset kasvit</b>		
Ahvenvita	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	7/3–4
Hapsivita	<i>Stuckenia pectinata</i>	4/2
Tähkä-ärviä	<i>Myriophyllum spicatum</i>	6/4–5
<b>Irtokeijijat</b>		
Tankeakarvalehti	<i>Ceratophyllum demersum</i>	3/2
<b>Levät</b>		
Rakkohauru	<i>Fucus vesiculosus</i>	2/2

Lahden reunoilla kasvoi järviruokoa 10–20 metriä leveänä kaistana, ja lahden pohjukassa Sundvikinojan edustalla noin 50 m leveänä vyöhykkeenä (**kartta 14**). Lahden pohjukan pohjoisrannalla esiintyi myös noin 90 metrin pituinen kaislavyöhyke, joka koostui sekä meriettä sinikaislasta. Pohjukassa esiintyi erittäin runsaasti uposkasvillisuutta, josta suurin osa oli tiheää ja laajaa ärviäkavustoa, joka haittaa virkistyskäyttöä ja veneilyä lahdella. Täähkä-ärviän seassa esiintyi uposlehtisistä hapsivitaa ja ahvenvitaa, joka puolestaan runsastui lahden suuaukolle päin mentäessä tähkä-ärviän siirtyessä ruovikoiden edustalle kapeaksi vyöhykkeeksi ruovikon ja ahvenvitakasvustojen väliin (**kuva 10B**). Uposkasvillisuuden määrä lahden reunoilla kapeni ja väheni etelärannalla sijaitsevan venesataman jälkeen, ja ahvenvitaa tavattiin enää paikoittain ruovikoiden edustoilla. Rakkohaurua tavattiin kapeana vyöhykkeenä lahden suuaukon pohjoispuolella olevan Kilsuddenin edustalla.



**Kartta 14.** Västanfjärdin Sundvikenin vesikasvillisuus.

### 6.3 Lammala

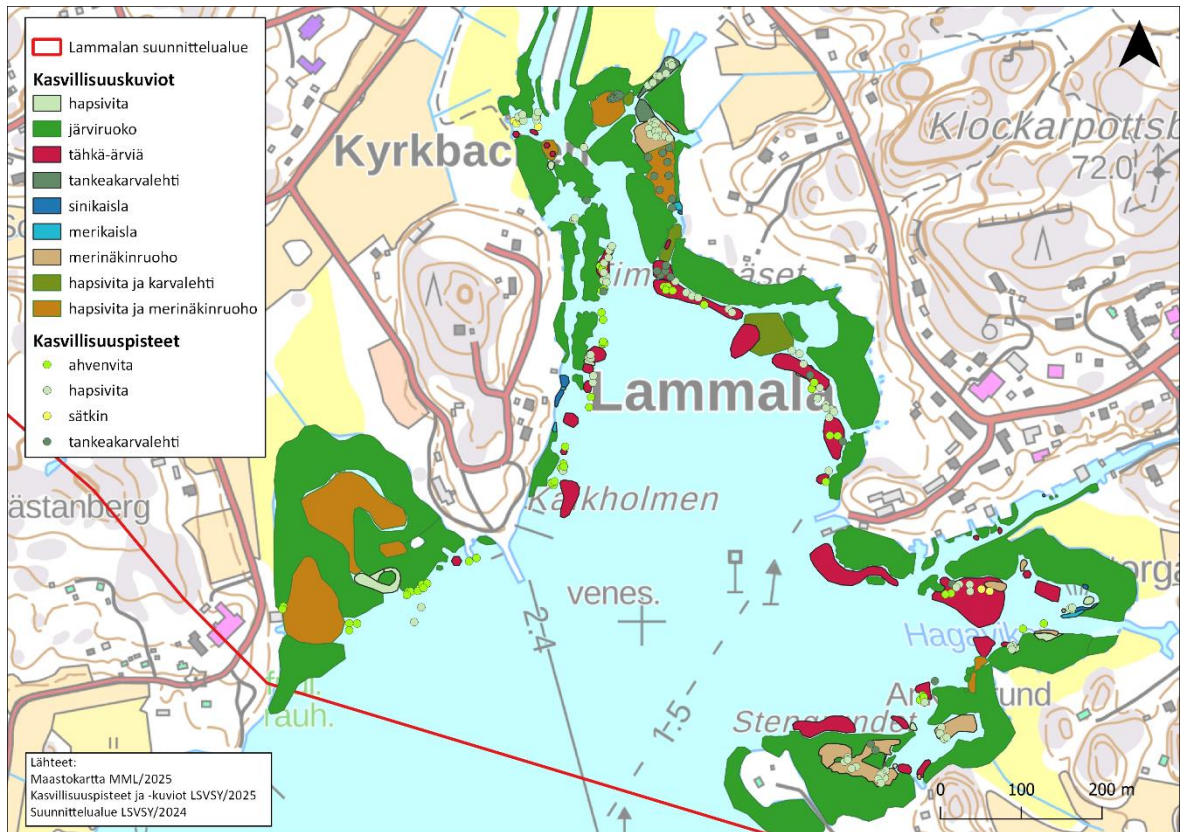
Lammalan merialueen vesikasvillisuutta Västanfjärdsvikenin lahden pohjukassa kartoitettiin 24.7.2025 kiertäen soutuveneellä lahden reunoja pitkin. **Taulukossa 12** on esitetty Lammalan merialueella esiintyvä vesikasvillisuus elomuodoittain, sekä lajien yleisyys ja runsaus. Kartoitus aloitettiin lahden länsirannalta Villa Ekbladhin kohdalta ja lahden reunoja kierrettiin Stengrundetille asti kartoittaen vesikasvillisuutta. Paikoin kasvillisuus oli erittäin rehevää ja pintaan oli noussut mädäntymisasteella olevaa ahdinpartaa, joka myös peitti uposkasvillisuutta.

**Taulukko 12.** Lammalan kasvillisuusselvityksessä kartoitettu 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. **Runsasasteikko:** 5 = tiheinä ja laajoina kasvustoina, 4 = melko tiheinä ja laajoina kasvustoina, 3 = harvahkoina ja laajoina kasvustoina, 2 = harvoina yksittäisinä kasvustoina, 1 = yksittäisinä kasvustoina.

Elomuodot/Laji	Tieteellinen nimi	Yleisyys/runsaus
<b>Ilmaversoiset kasvit</b>		
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>	7/3-4

Merikaisla	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	3/2
Sinikaisla	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	3/2
<b>Uposlehtiset kasvit</b>		
Ahvenvita	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5/2
Hapsivita	<i>Stuckenia pectinata</i>	6/3–4
Merinäkinruoho	<i>Najas marina</i>	5/4–5
Merisätkin	<i>Ranunculus baudotii</i>	2/1
Tähkä-ärviä	<i>Myriophyllum spicatum</i>	5/4–5
<b>Irtokeijujat</b>		
Tankeakarvalehti	<i>Ceratophyllum demersum</i>	4/2–4

Lahtea reunusti järviruoko niiltä osin, kun rantaa ei ollut rakennettu. Venesataman länsipuolella oleva lahdelma, jonne laskee Solbackanoja, oli erittäin ruovikoitunut ja lähes umpeen kasvanut (**kartta 15, kuva 11**). Ruovikoiden välissä kasvoi melko tiheinä kasvustoina hapsivitaa ja merinäkinruohoa ja ruovikkoalueen edustalla kasvoi ahvenvitaa. Uposkasvillisuutta peitti laajalti rihmainen viherahdinparta, joka oli paikoin noussut myös pintaan asti haitaten virkistyskäyttöä ja maisema-arvoa. Venesataman jälkeen ruovikoita esiintyi laitureiden välisillä alueilla, ja ruovikon välistä on leikattu auki rantaviivan mukaisesti, mikä parantaa veden virtausolosuhteita. Lahden pohjukassa esiintyi ruovikoiden edustoilla melko laajasti merinäkinruohoa, joka esiintyy usein ruovikkojen aukkopaikoissa ja muissa suojaisissa paikoissa alle metrin syvyydessä, tarjoten ravintoa ja suojaa selkärangattomille eliöille. Merinäkinruohopohjat ovat silmälläpidettävä luontotyyppi, joita uhkaavat muun muassa ruovikoituminen ja ruoppaukset (Kontula & Raunio, 2018). Lahden pohjukassa esiintyi myös melko runsaasti rehevyydestä hyötyvää irtokeijujaa, tankeakarvalehteä, joka kasvoi paikoin sekä pohjassa että keijui vedessä. Uposlehtinen tähkä-ärviä kasvoi lahdella myös ruovikoiden edustoilla, paikoin tiheinä pohjaa peittävinä kasvustoina. Tähkä-ärviä on myös rehevyydestä hyötyvä laji, joka on levinnyt voimakkaasti rannikkoalueilla ja vaikeuttaa vesistöjen virkistyskäyttöä. Lahden itäosassa, Hagavikenissä, tavattiin uposkasveista yleisimpänä tähkä-ärviää, sekä matalissa kohdissa merinäkinruohoa, jonka seassa esiintyi myös hapsivitaa. Uposlehtisistä kasveista Hagavikenissä tavattiin myös merisätkintä ja ahvenvitaa. Ilmaversoisista kasveista lahdella tavattiin järviruo'on lisäksi jokseenkin harvinaisena sini- ja merikaislaa.



**Kartta 15.** Västanfjärdin Lammalan vesikasvillisuus.



**Kuva 11. A.** Lammalan merialueen läntistä lahdelmaa uhkaa ruovikon umpeenkasvu. **B.** Sedimentinäytteenoton yhteydessä läntisen pohjukan edustalla tavattiin runsasta pintaan nousutta rihmaleväkasvustoa, joka peittää muun pohjakasvillisuuden alleen.

## 7. Kunnostustoimenpiteet ja niiden kustannukset

Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan merenlahtiin kohdistuvia riskejä ovat erityisesti rehevöitymisestä aiheutuvat haitat, luonnon monimuotoisuuden heikentyminen

sekä tiheästä kasvillisuudesta aiheutuva umpeenkasvu. Lisäksi lahtien virkistyskäyttöarvot ovat heikentyneet ruovikoitumisen ja vesistön heikentyneen tilan myötä. Merenlahtien ja niiden valuma-alueiden vesien tilan parantamiseksi tavoitteena on vähentää vesistökuormitusta ravinteiden, kiintoaineen ja haitta-aineiden osalta, jotta vesistön hyvä ekologinen tila voidaan saavuttaa, luonnon monimuotoisuus turvata ja vesistön maisema- ja 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 läheteellä. Jokainen tontti on jonkin vesistön valuma-alueella ja omalta osaltaan asukkaat voivat vähentää vesistökuormitusta toteuttamalla vesistön kuormitusta vähentäviä ratkaisuja. **Taulukossa 13** 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 13.** Suositeltuja haja-asutuksen vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi.

Suositus/toimenpide	Tavoite	Menettely
<b>Jätevesien käsittely ja jätevesijärjestelmän toiminnan tarkkailu</b>	Haja-asutuksen jätevesien ympäristökuormituksen pienentäminen käsittelemällä jätevedet asianmukaisesti.	Viemäriverkoston ulkopuolella olevien vakiuistien ja vapaa-ajan kiinteistöjen jätevedet tulee käsitellä Kemiönsaaren kunnan ympäristönsuojelumääräyksiä noudattaen, jotteivat ne vaaranna ympäristöä. Pesuaineiksi tulee valita mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavia vaihtoehtoja eikä pesuvesiä tule päästää suoraan vesistöön.
<b>Kiinteistöjen jätehuolto</b>	Jätehuollon järjestäminen asianmukaisesti, jotta voidaan ehkäistä ravinteiden ja haitta-aineiden	Kiinteistöjen jätehuolto tulee järjestää Kemiönsaaren kunnan ympäristömääräysten mukaisesti. Biojätteiden kompostoinnissa tulee varmistaa, että kompostituote voidaan hyödyntää asianmukaisesti

	kulkeutumista vesistöihin.	kiinteistöillä. Kompostoivien käymälöiden multa tulee sijoittaa riittävän etäälle rannalta.
<b>Asumisen ja rakentamisen ratkaisut</b>	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 kuntien ympäristömääräyksistä ja rakennusjärjestyksestä.
<b>Rantakiinteistöjen piha-ratkaisut</b>	Luonnon monimuotoisuuden lisääminen, eroosion vähentäminen ja ravinteiden pidätys lisäämällä mahdollisimman luonnontilaisia ranta-alueita.	Turhaa maanmuokkausta rantakiinteistöillä tulee välttää. Rantavyöhykkeelle on suositeltavaa jättää suojaavaa puustoa. Piha-alue 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 vesiensuojeluratkaisulla voidaan vähentää muita toiminnasta aiheutuvia haittoja, kuten vesielinympäristöjen tilan ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä. **Taulukossa 14** 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 14.** Suositeltuja metsätalouden vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi (Joensuu ym. 2019; Tapio, 2026).

Suositus/ toimenpide	Tavoite	Menettely
<b>Jatkuvaan kasvatukseen siirtyminen metsän uudistuksessa</b>	Valuma-alueen metsänuudistuksessa tulee välttää avohakkuita niistä aiheutuvan vesistökuormituksen takia. Erityisesti pohjavesialueilla, happamilla sulfaattimailla ja jyrkillä rinteillä sekä vesistöjen ja luontoarvoiltaan merkittäväillä pienvesistöjen varilla.	Jatkuvaan kasvatukseen siirtymisen voi selvästi vähentää metsätaloudesta aiheutuvaa vesistökuormitusta pitkällä aikavälillä.
<b>Turhien ojitusten ja maanmuokkauksen välttäminen, kuivatussyvyyden minimoiminen</b>	Ojituksen ja maanmuokkauksen aiheuttaman vesistökuormituksen hillitseminen ja happaman kuormituksen ehkäisy.	Vesien suojeleminen 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.
<b>Suojavyöhykkeet</b>	Uoman ja rantavyöhykkeen suojaaminen kulutukselta sekä kiintoaine- ja ravinnehuuhoutumien pidättäminen. Vesien suojeleminen lisäksi suojavyöhykkeillä on merkitystä luonnon monimuotoisuuden ja maisema-arvojen säilyttämiseksi. Riittävän leveä puustoinen suojavyöhyke varjostaa ja ylläpitää ojan- ja purovarsien mikroilmastoa, sekä vesistöjen ja rantametsien eliöstön elinolosuhteita.	Puustoisien suojavyöhykkeiden leveys tulisi olla keskimäärin vähintään 10 metriä, jotta vyöhykkeellä olisi positiivinen vaikutus vesien suojelemaan 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 vesien suojelemaan toteutumiseksi.
<b>Rinteissä sijaitsevien ja jyrkkien metsien hakkuutapa</b>	Erosioherkillä rinteillä aiheutuvan maastovaurioiden ja kuormituksen vähentäminen.	Rinteissä ja jyrkissä kallio- ja harjumetsissä hakkuut on suositeltavaa tehdä metsuri- tai hevostalouden voimin. Mikäli hakkuut tehdään koneellisesti, ne tulee toteuttaa niin ettei maahan synny ajouria. Hakkuut tulee ajoittaa talven routa-ajalle. Välttämättömissä

		rinnehakuissa 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 15** on koottuna suositeltuja vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi maatalouden osalta. Lisää tietoa maatalouden vesiensuojeluratkaisuista löytyy MTK:n laatimasta koosteesta: [Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä](#).

**Taulukko 15.** Suositeltuja maatalouden vesiensuojeluratkaisuja vesistökuormituksen vähentämiseksi (Syke & Savonia, 2023).

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

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

<p><b>Vesienhallinnan toimenpiteet: kosteikot, laskeutusaltaat, pintavalutusken- tät</b></p>	<p>Veden viipymän lisääminen valuma-alueella, ja ravinteiden ja kiintoaineksen pidättäminen valuma-alueella.</p> <p>Kosteikoilla tavoitellaan vesiensuojelullisia, maisemallisia, linnustollisia 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. Saarekoiden ja kannasten jättäminen lisää kosteikon maisemaa ja lintujen pesimäaluita. Myös kosteikon hoito kannattaa ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa.</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>
<p><b>Peltojen uoma- kunnostus</b></p> <p><b>Salaojien kunto- tarkastukset ja huolto</b></p>	<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><b>Laidunnus</b></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 ylilaidunnuksen 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 <a href="#">Rantalaidun -hankkeen suosituksia</a>, 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 ProAgrian julkaisemasta opasta: <a href="#">Sopimuslaidunnus - opas käytännön toteutukseen</a>.</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 16** on koottuna vesistöissä toteutettavia toimenpiteitä, joilla voidaan tukea vesistön kokonaisvaltaista kunnostusta.

**Taulukko 16.** Vesialueella toteutettavia toimenpiteitä.

Toimenpide	Tavoite	Menettely
------------	---------	-----------

<p><b>Ruoppaukset</b></p>	<p>Vaikka ruoppauksella pyritään haitan poistoon, niin se ei lähtökohtaisesti ole vesien-suojelutoimenpide, vaan sillä on usein vesistöjen tilaa heikentäviä vaikutuksia. Ruoppauksilla pyritäänkin usein parantamaan alueen virkistyskäyttöarvoa.</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: <a href="#">Ruoppaus- tai niittoilmoituslomake</a>.</p> <p>Lisää tietoa pienruoppaushankkeen toteutuksesta ja eri vaiheista löytyy <a href="#">Oppaasta pienruoppauksen toteuttamiseksi</a>.</p> <p>Yli 500 m<sup>3</sup> ruoppauksista tulee hakea vesilain mukainen lupa Lupa- ja valvontavirastolta.</p>
<p><b>Vesikasvillisuuden niitto</b></p>	<p>Vesikasvillisuuden harvennuksilla ja niitolla voidaan parantaa veden vaihtuvuutta, poistaa ravinteita vesistöistä ja parantaa kalaston ja linnuston elinoloja.</p> <p>Niitolla voidaan avata maisemaa ja parantaa virkistyskäyttömahdollisuuksia ja vesillä liikkumista avaamalla vesiväyliä ja ranta-alueita veneilyn, kalastuksen, uimisen ja melomisen lisäksi.</p> <p>Tiheän uposkasvillisuuden poistolla pyritään parantamaan vesialueen käyttöä ja tilaa silloin, kun kasvustot ovat kasvaneet niin tiheiksi, että ne haittaavat virkistyskäyttöä ja heikentävät muun muassa pohjaan hajotessaan vesistön tilaa kuluttamalla hapen</p>	<p>Laajoja ruovikkoalueita voidaan niittää tai harventaa mosaiikkimaisesti, jolloin ne tukevat kalojen ja lintujen elinympäristöjä ja veden vaihtuvuutta. Myös rantaviivan suuntaisesti toteutetulla 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>Uposkasvillisuutta voidaan poistaa koneellisesti, nuottaamalla tai haravointilaitteella siten, että myös leikatessa syntynyt kasvijäte ja irronneet versonpalat pystytään keräämään talteen, sillä jotkin lajit lisääntyvät helposti myös irronneista kasvinpaloista.</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: <a href="#">Ruoppaus- tai niittoilmoituslomake</a>.</p>

	pohjasta.	Yleisimmistä vesikasveista ja niiden poistosta löytyy lisää tietoa <a href="#">Vesikasvit ja rannanhoito -oppaasta</a> .
--	-----------	--

## 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 17** 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 17.** Veneilyssä huomioitavia ympäristöratkaisuja.

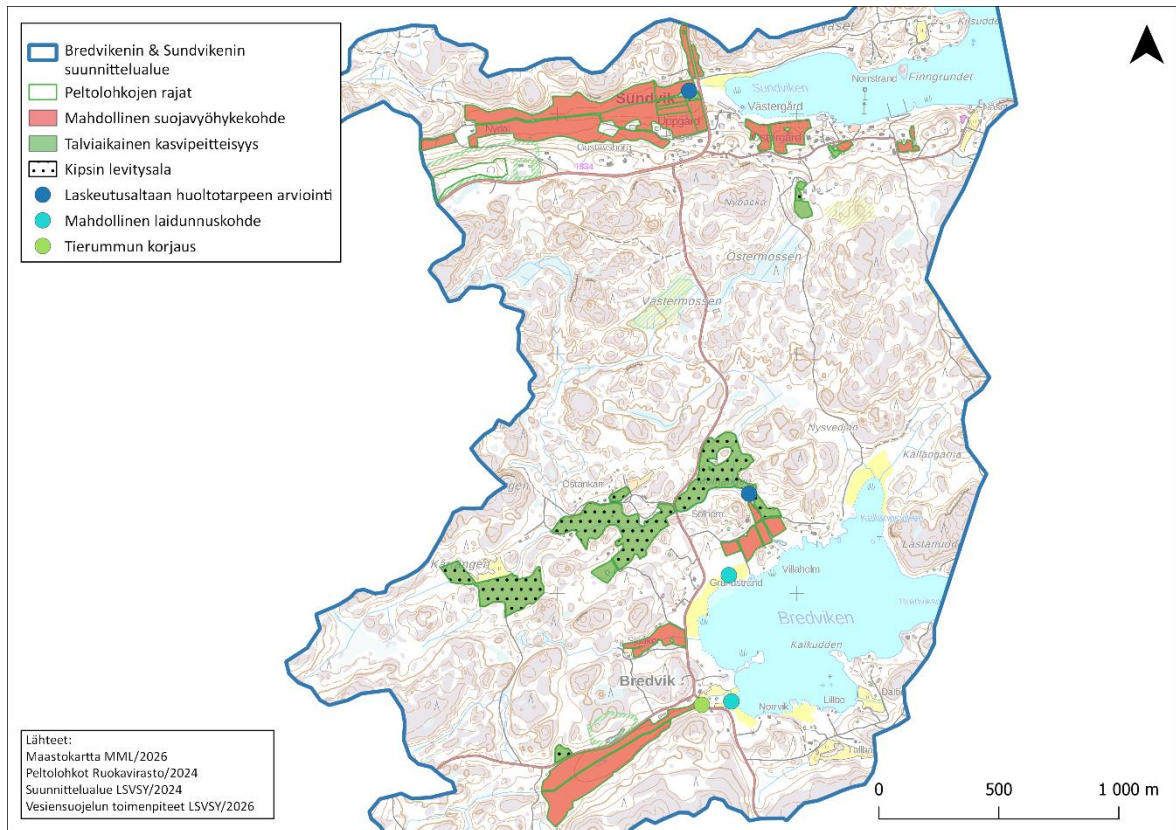
Toimenpide	Tavoite	Menettely
<b>Alhaiset ajonopeudet matalikoilla</b>	Moottoriveneiden aiheuttaman melusaasteen ja veneilystä syntyvä aallokon aiheuttaman rantaerosion hillitseminen.	Alentamalla ajonopeuksia veneillessä vähennetään moottoriveneiden aiheuttamaa melua ja pienennetään veneilystä syntyvää aallokkoa.
<b>Ankkuroinnin ohjaaminen kestäville alueille</b>	Herkkien pohja-alueiden kulumisen ja vesikasvillisuuden vaurioitumisen vähentäminen ja luonnon monimuotoisuuden suojeleminen.	Välttämällä ankkuroimista matalilla ja herkillä ranta- ja kasvillisuusalueilla ja suuntaamalla ankkuri syvemmillä ja kuluneemmilla alueille minimoidaan ankkuroinnin negatiiviset vaikutukset vesiluonnolle.
<b>Pohjamyrkkyjen ja pintakäsittelyiden hallinta</b>	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 <a href="#">Askeleet myrkyttömään veneilyyn -oppaasta</a> .
<b>Polttoaine- ja öljypäästöjen ehkäisy</b>	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 Kohdennetut toimenpide-ehdotukset

**Kartoissa 16–17** on esitelty Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan merenlah-tien suunnittelualueelle ehdotettuja vesiensuojelutoimenpiteitä. Maatalouden suoja-vyöhykkeiden 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 (säkki, nurmi, kerääjäkasvit, syysviljat) suositellaan muille eroosiomaiden pelloille. Kipsikäsittelyä suositellaan siihen soveltuville peltolohkoille. Kipsiä ei kuitenkaan tule levittää happamille sulfaattimaille, pohjavesialueille, suojavyöhykkeille, pitkäaikais-nurmille, luomupelloille tai ympäristösopimusaloille. Rakennekalkin tai nollakuidun levi-tystä suositellaan aloille, jotka eivät sovellu kipsikäsittelylle. Lisäksi pohjapatorakenteilla ja -ketjuilla voidaan lisätä veden viipymää valuma-alueella. Tulvatasanteellisilla kaksita-suomilla voidaan tasata valuntaa ja pienentää virtaamahuippuja sekä pidättää kasvillisuu-den avulla ravinteita ja kiintoainesta etenkin eroosioherkkien uomien varrella.

Suunnittelualueen pohjoisosassa saattaa olla ennallistamiseen soveltuvia vesienpalautta-miskohteita, mutta raportin laatimisen aikaan Metsäkeskuksen Luonnonhoidon suunnit-telu -paikkatietoaineistojen karttapalvelussa oli käyttökatko, eikä potentiaalisia vesienpa-lautuskohteita voitu varmistaa. Potentiaaliset vesienpalautuskohteet soveltuvat mahdolli-sesti ojitetuilta alueilta valumavesien johdattamiseen kuivuneille soille, vähentäen näin ra-vinne- ja kiintoainekuormituksen pääsyä vesistöihin. Lisäksi veden viipymää valuma-alu-eella voidaan lisätä mahdollisilla pohjapatoketjuilla.

Bredvikeniin laskevan Mölnängeninajan varrella ja Sundvikinajan päässä olevien lasketus-altaiden huoltotarve tulee arvioida ja mahdolliset huoltotoimenpiteet tulee toteuttaa las-keutusaltaiden toimintakyvyn varmistamiseksi. Bredvikinajan varrella Synderdtöntien alit-tavaa tierumpua ehdotetaan kunnostettavaksi, sillä ojavesimittausten yhteydessä huomatiin, että rumpuputken osat ovat irrallaan toisistaan tai haljenneet ja vesi virtaa osittain rummun alta. Bredvikenin lounais- ja luoteisrannoille ehdotetaan ruovikon mahdollista niit-toa/murskausta sekä rantalaidunnusta maiseman avaamiseksi.

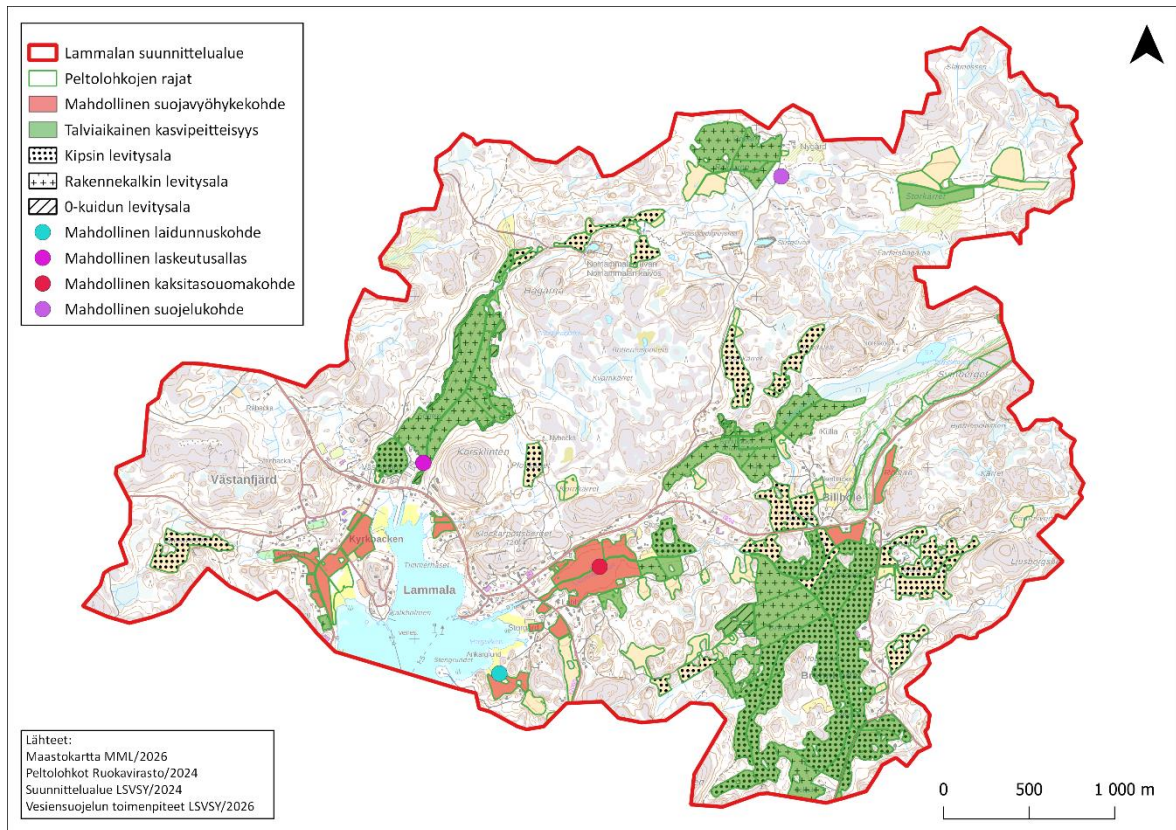


**Kartta 16.** Bredvikenin ja Sundvikenin suunnittelualueella ehdotettavia toimenpiteitä.

Lammalan suunnittelualueella mahdollista laidunnusta ehdotetaan lahden kaakkoisrannalle Hagavikenin eteläpuolelle ruovikon niiton/murskaamisen lisäksi. Valuma-alueen ojista etenkin suurimpien kuormittajien Lammalabäckenin ja Solheminojan varsille ehdotetaan toteutettavaksi maatalouden vesiensuojelutoimenpiteistä esimerkiksi laskeutusaltasta tai kaksitasouomaa ravinteiden ja kiintoaineksen pidättämiseksi. Laskeutusaltaiden ja kaksitasouomien toteuttamismahdollisuudet tulee arvioida tarkemmin paikkakohtaisesti.

Ylempänä Solheminojan varrella Rökärrenin itäpuolella ehdotetaan lähellä luonnontilaisena esiintyvän metsäpuron metsäympäristöä suojeltavaksi.

Kalkholmenin venesatama toimii kesäisin paikallisesti veneilyn keskittymänä alueella ja sataman roolia kestävämmän satamatoiminnan ja veneilyn puolesta voidaan vahvistaa haikutumalla Pidä Saaristo Siistinä ry:n Roope-satamaohjelmaan, jossa huomiota kiinnitetään venesatamien ympäristöstävällisyyteen ja turvallisuuteen ja niiden kehittämiseen. Lisää tietoa Roope-satamaohjelmasta: [Roope-satamaohjelma - Pidä Saaristo Siistinä ry.](#)



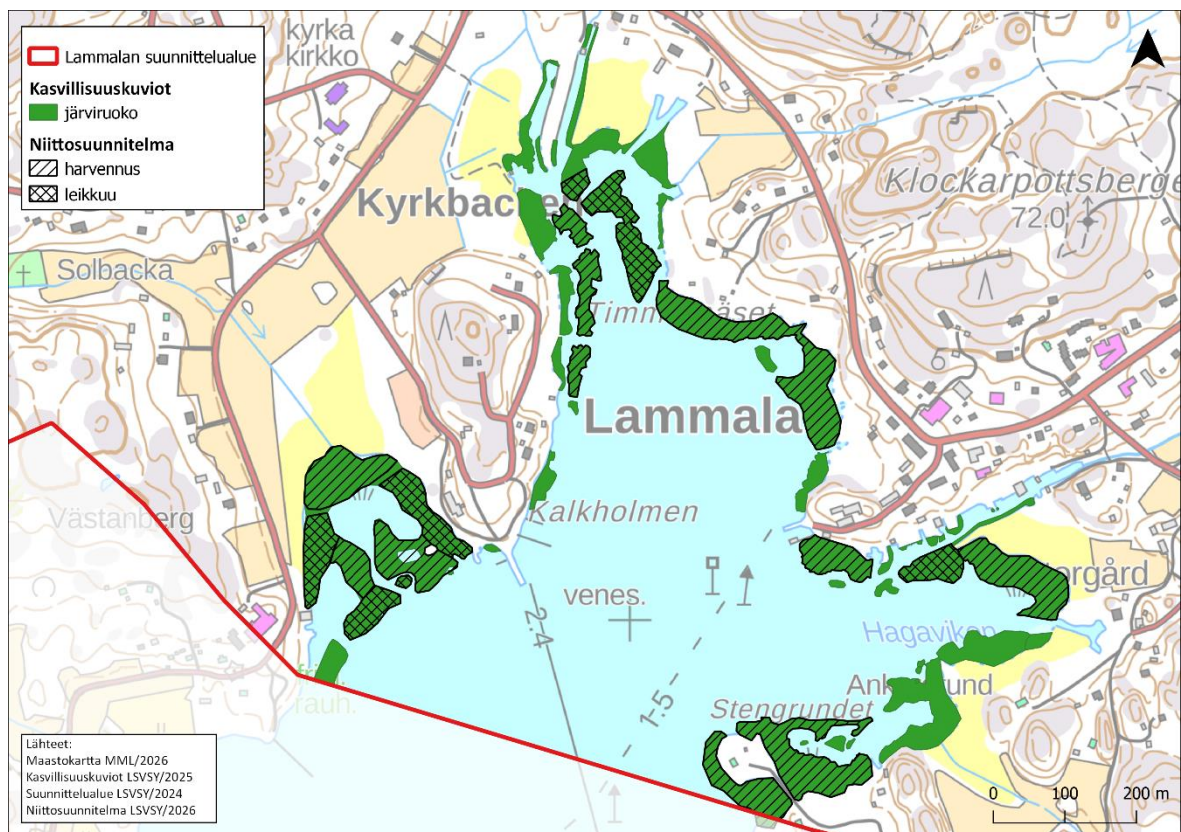
**Kartta 17.** Lammalan suunnittelualueella ehdotettavia toimenpiteitä.

**Karttoihin 18–20** on merkitty ruovikon osalta niitto- ja harvennusalueita maiseman avaamiseksi, virtaamaolosuhteiden parantamiseksi ja umpeenkasvun ehkäisemiseksi. Lisäksi Bredvikenin ja Lammalan merenlahtien rantaan ehdotetaan paikoittain ruovikon niittoa/murskausta ja mahdollisia laidunnuskohteita maiseman avaamiseksi ja ylläpitämiseksi. Lammalan merialueella lahden pohjukoita uhkaa ruovikon umpeenkasvu sekä paikoittain runsas uposkasvillisuutta peittävä pintaan asti ulottuva rihmaleväkasvusto (**kartta 18**). Ruovikot tulee jättää mereen laskevien ojien suuaukoille pidättämään ravinteita ja kiintoainesta. Ruovikot ylläpitävät myös vesilintujen ja kalojen monimuotoisuutta, joten mosaikkimaisesti toteutettua harvennusta ja leikkuuta suositellaan lintujen ja kalojen suojapaikkojen säilyttämiseksi. Lisäksi ruovikon leikkuuta esimerkiksi mökkirantojen edustoilla suositellaan tehtävän rantaviivan mukaisesti virtaamaolosuhteiden parantamiseksi. Niiton ajankohdalla on myös vaikutusta ruovikon kasvuun ja poistettujen ravinteiden määrään sekä linnuston pesintään, ja linnuille tärkeillä alueilla niittoa ei tule tehdä alkukesästä. Virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi ulkoilun ja retkeilyn osalta voidaan esimerkiksi Lammalan Kalkholmenin länsipuolelle suunnitella myös lintutornia, mikäli alueella tehtävillä toimenpiteillä parannetaan alueen linnustoarvoa.

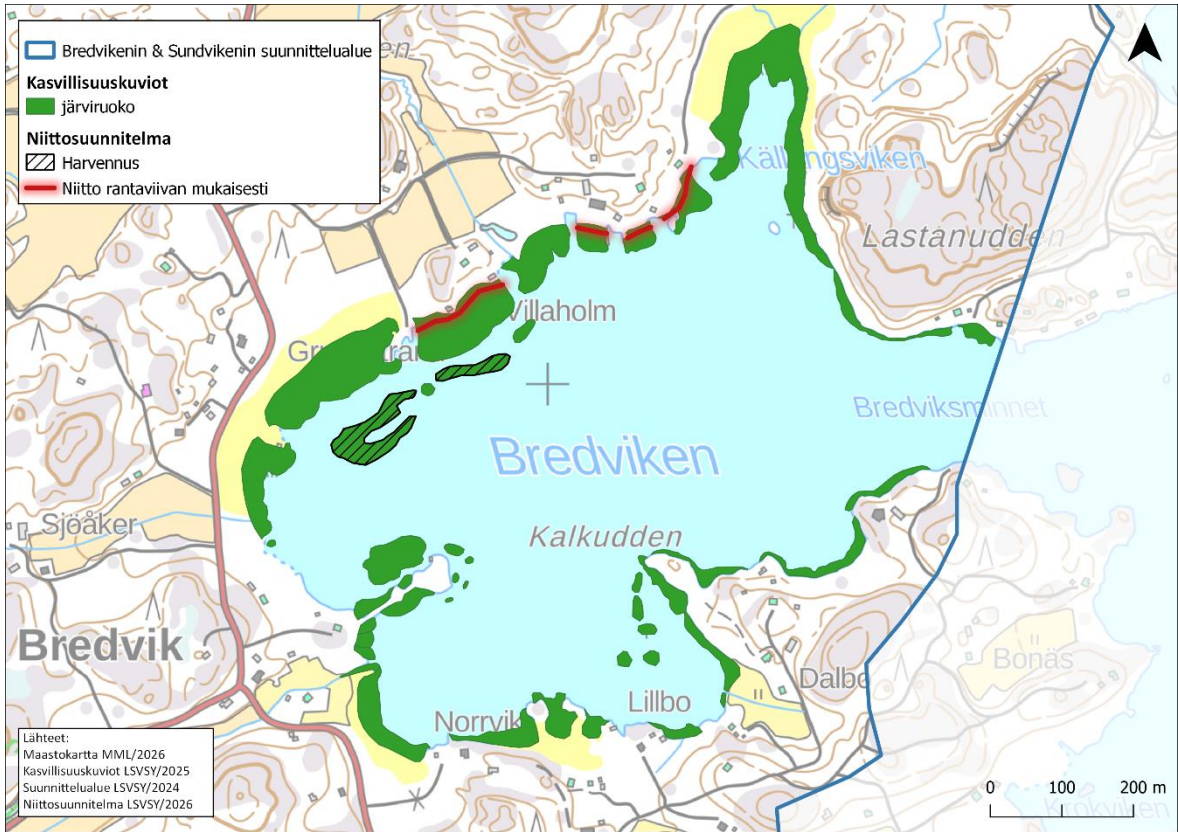
Bredvikenissä ruovikon niiton osalta riittää kevyt harvennus lahden pohjoisrannan edustojen ruovikoiden osalta (**kartta 19**). Ruovikoita voidaan harventaa, jotta veneellä pääsee liikumaan ruovikkokasvustojen välistä, mutta muuten ruovikot voi jättää linnuston

suojapaikoiksi. Ruovikoita on paikoin niitetty kiinteistöjen edustoilta, jolloin muutoin yhtenäistä ruovikkovyöhykettä rikkovat kiinteistöjen edustoilla ja laituriin kohdalla olevat kolkot, mutta lisäksi ruovikoita voi harventaa rantaviivan suuntaisesti virtaamaolosuhteiden parantamiseksi.

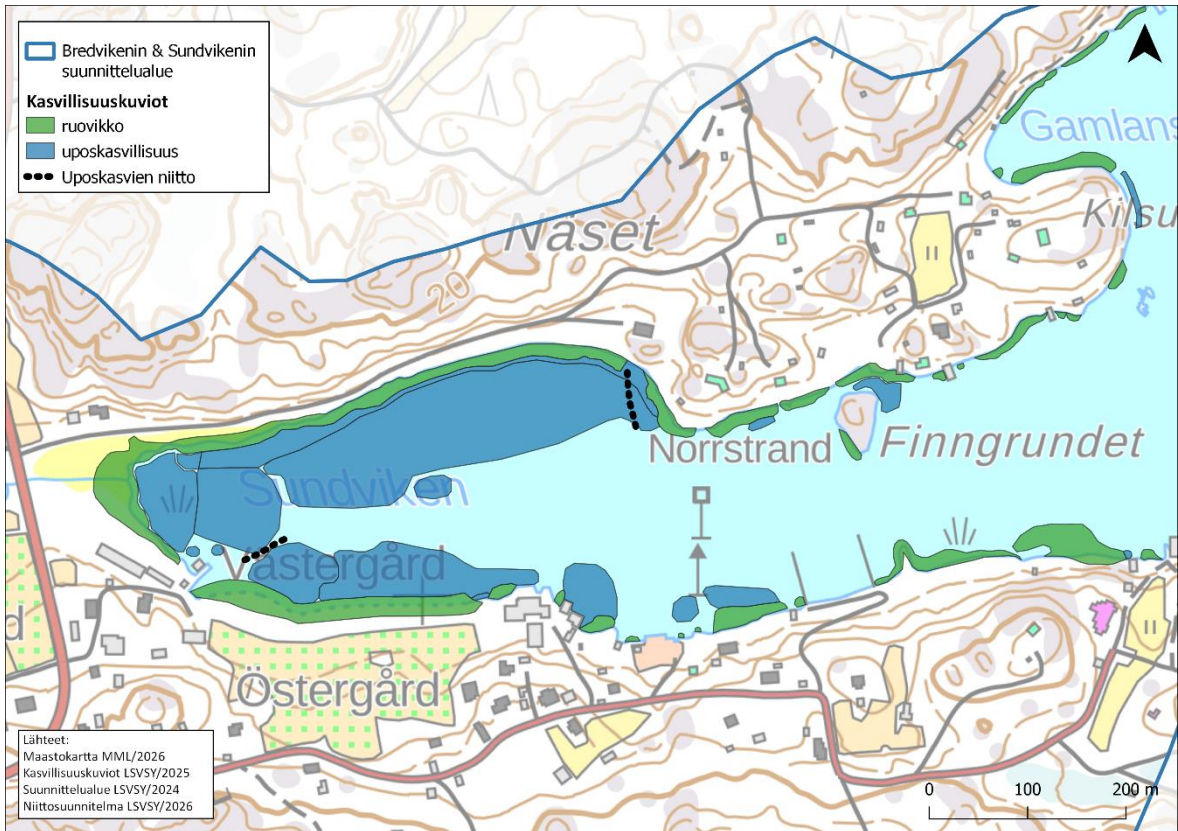
Sundvikenissa on paikoittain myös erittäin tiheää ja runsasta uposkasvillisuutta, joka aiheuttaa haittaa sekä virkistyskäyttö- että maisema-arvoille. Uposkasvillisuuden niitto on kuitenkin työlästä ja sitä voi joutua tekemään toistuvasti haluttujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Uposkasvit myös kirkastavat vettä ravinteita ja kiintoainesta sitomalla, sekä aallokon vaikutusta vähentämällä. Lisäksi uposkasvien niitosta saattaa ravinteiden vapautumisen myötä seurata muiden kasvustojen lisääntyminen ja jotkin lajit leviävät helposti pienistäkin irtopalasista. Mahdollinen uposkasvien niitto kannattaakin keskittää veneväylien ylläpitämiseksi ja niittoehdotus uposkasvien osalta on esitetty **kartassa 20**. Tämä kannattaa toteuttaa kuitenkin vain, jos koetaan tarpeelliseksi. Kaikki niitosta syntynyt niittomassa on kerättävä pois vedestä ja läjitettävä riittävän kauaksi rannasta. Myös talven jälkeen jäiden lähdön irrottamaa veteen kellumaan jäävää ruovikkoa kannattaa kerätä vedestä pois, sillä kasvimassan hajoaminen kuluttaa happea vesistöstä ja ravinteet jäävät kiertoon vesistöön.



**Kartta 18.** Lammalan merialueelle ehdotettu niitto- ja harvennussuunnitelma.



**Kartta 19.** Bredvikeeniin ehdotettu niitto- ja harvennussuunnitelma.



**Kartta 20.** Sundvikeeniin ehdotettu uposkasvillisuuden niittosuunnitelma.

## 8. Yhteenveto

Suuntaa antavien tulosten perusteella Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan merenlahtien ekologinen tila on hyvän ja huonon välillä, mutta pääosin tyydyttävä Saaristomeren merenlahdet ja muut vesistöt -hankkeen aikana mitattujen rannikkovesien eri vedenlaatutekijöiden osalta. Merialueen suurin ravinnekuormituksen lähde valuma-alueen maankäyttösektoreista on maatalous ja suurin kiintoainekuormituksen lähde Bredvikenin ja Sundvikenin valuma-alueella on metsätalous ja Lammalan valuma-alueella on metsätalous. Lisäksi vesistöön kohdistuvia riskejä ovat rehevöitymisestä koituvat haitat kuten runsastunut uposkasvikasvillisuus, ruovikon aiheuttama umpeenkasvu ja lajiston yksipuolistuminen. sekä näistä aiheutuneet haitat vesiluonnon monimuotoisuudelle, maisema-arvoille ja virkistyskäyttöarvoille. Tässä raportissa on ehdotettu erilaisia vesiensuojelutoimenpiteitä, joiden toteuttamisella tavoitellaan vesistön ekologisen tilan paranemista, luonnon monimuotoisuuden turvaamista ja alueen virkistyskäyttöarvojen parantamista. Västanfjärdin Bredvikenin, Sundvikenin ja Lammalan merenlahtien tilan parantaminen edellyttää toimia sekä valuma-alueella, että itse vesistössä. Toimenpiteet tulee ensisijaisesti aloittaa valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseksi eri maankäyttösektoreiden osalta. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii avointa tiedonvälitystä paikallistasolla ja hyvää yhteistyötä alueen toimijoiden välillä.

## 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

Biota, 2005. Åtgärdsplan för Västanfjärds vikar. Biota BD Oy. Nro 1/2005.

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](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

Rauhala, M. 2006. Restaureringsplan för Galtarby-, Haga, Bred- och Sundvikens avrinningsområden i Västanfjärd. Turun ammattikorkeakoulu.

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

Syke Herttatietojärjestelmä. 2025. Väst Västanfjärdsviken: kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, happi (liukoinen), näkösyvyys, a-klorofylli.

Tapio. 2026. *Vesiensuojelurakenteet ja -ratkaisut*. Metsänhoidon suositukset -sivusto. Saatavilla: <https://metsanhoidonsuositukset.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

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