

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

Kirjais sundetin ja Norrsundetin kunnos- tussuunnitelma

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
3. Hankkeessa tehdyt tutkimukset	8
3.1 Valuma-aluekarttoitus	9
3.2 Merialueen vedenlaatu	11
3.3 Ojavesien vedenlaatu	12
3.4 Sedimenttitutkimus	14
4. Valuma-alueelta tuleva kiintoaine- ja ravinnekuormitus	15
5. Kasvillisuuskartoitus	16
6. Kunnostustoimenpiteet	20
6.1 Haja-asutus	21
6.2 Metsätalous	22
1.3 Maatalous	24
1.4 Toimenpiteet vesialueella	27
1.5 Kohdennetut toimenpide-ehdotukset	29
7. Yhteenveto	32
8. Lähteet	33

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

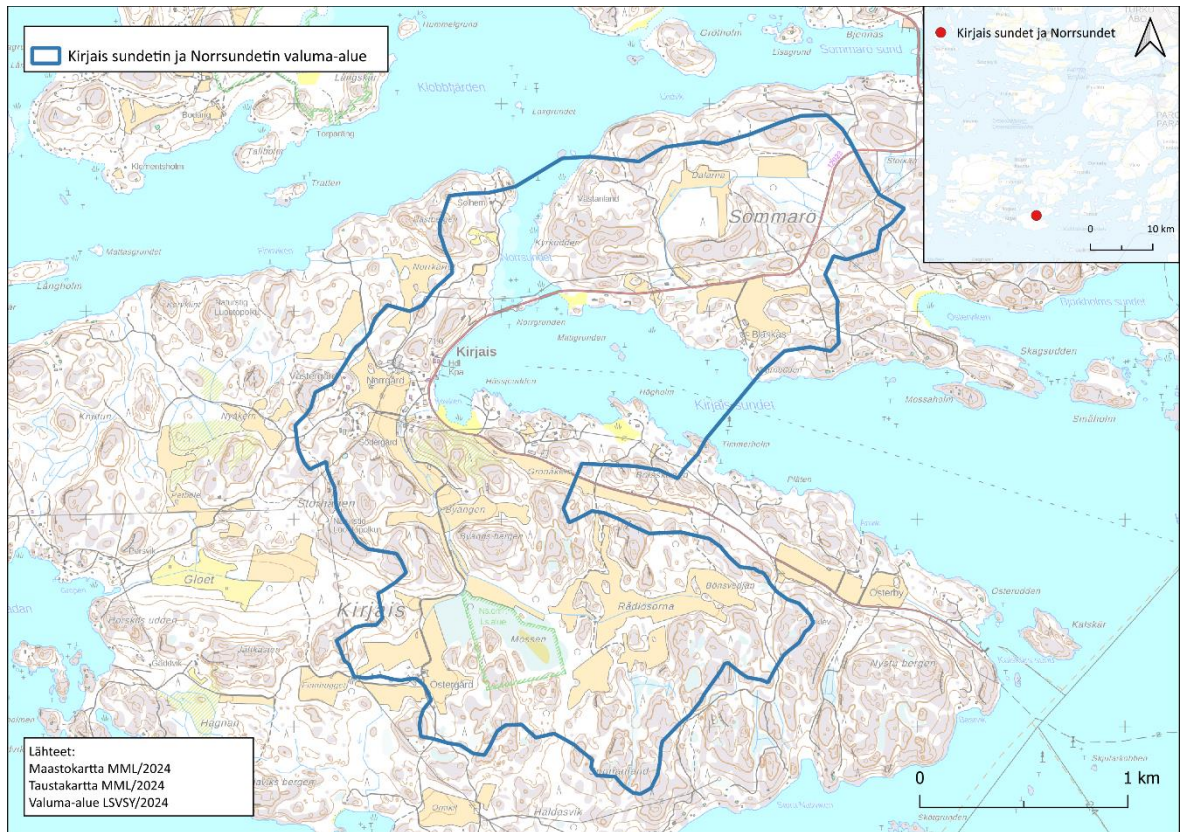
Suomen vesienhoidon keskeisimpiä tavoitteita ovat vesien vähintään hyvän tilan saavuttaminen ja tilan heikkenemisen estäminen. Näitä tavoitteita ohjaa myös Euroopan unionin vesipuitedirektiivi (2000/60/EY), joka asettaa jäsenmaille veloitteen pintavesien ja pohjavesien hyvän tilan turvaamisesta sekä vesiekosysteemien suojelusta. Paraisten Kirjaisundet ja Norrsundet 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, vaellusesteiden poistaminen ja esimerkiksi vesiluonnon monimuotoisuuden lisääminen. Saaristomeren valuma-alue on myös tunnistettu merkittäväksi kuormituslähteeksi Itämeren alueella, ja se on Helcomin hotspot-listalla, josta se on tavoitteena saada pois vuoteen 2027 mennessä. Toimenpiteitä tarvitaan niin vesistöissä kuin valuma-alueillakin.

Kirjaisundetin ja Norrsundetin 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 sekä hankkeen maastokartoituksissa ja vedenlaatu-äytteenotossa saatuja tietoja.

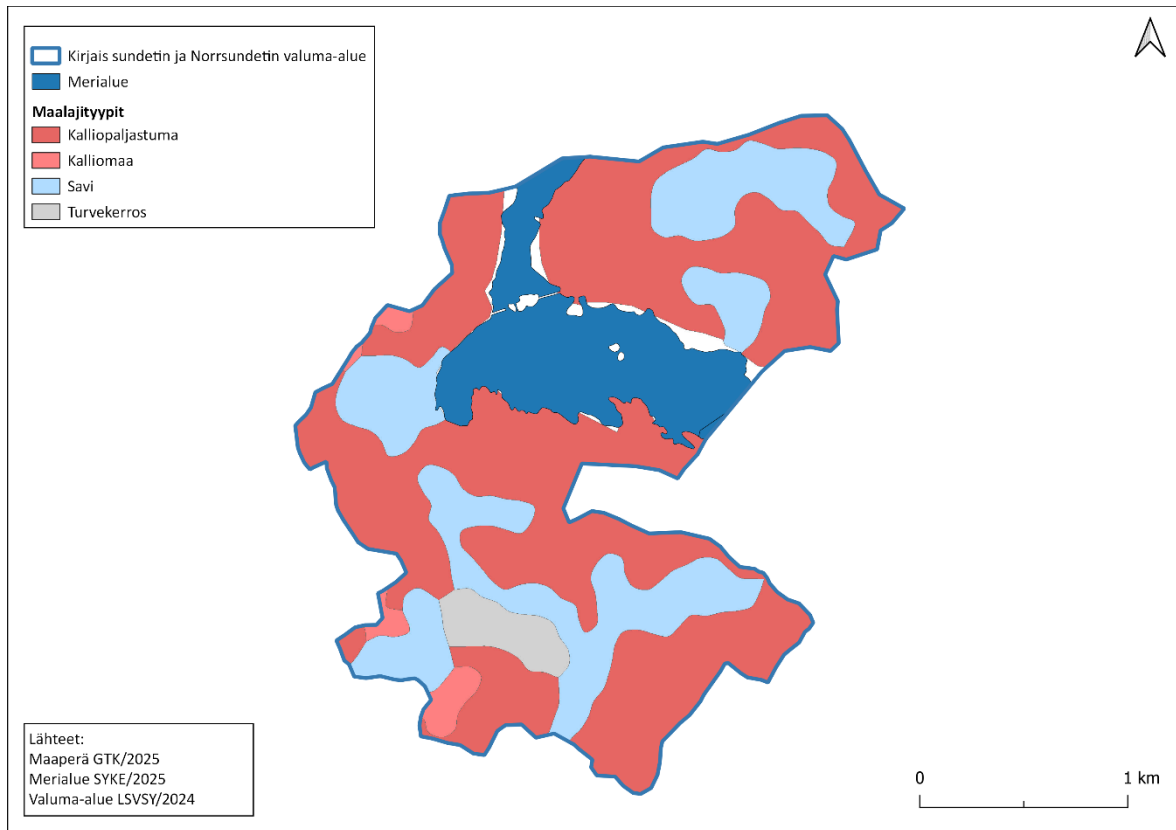
2. Suunnittelualueen yleiskuvaus

Kirjaisundet ja Norrsundet sijaitsevat Nauvossa, Paraisten kunnan alueella (**kartta 1**). Kirjaisten kylä ja saari sijaitsevat Nauvon pääsaarten eteläpuolella, ja Sommarön kautta kulkeva siltayhteys saarelle kulkee Kirjaisundetin ja Norrsundetin salmien välistä. Kirjaisten kylä sijaitsee Koviken-lahden rannalla Kirjaisten saaren pohjoisosassa. Kirjaisundetin ja Norrsundetin suunnittelualueen pinta-ala on 527 ha, josta merialueen pinta-ala on 78 ha ja valuma-alueen pinta-ala 449 ha. Salmien valuma-alueeseen kuuluu osa Kirjaisten ja osa Sommarön saaresta.



Kartta 1. Kirjais sundetin ja Norrsundet salmien sekä niiden valuma-alueen sijainti.

Kirjais sundetin ja Norrsundet valuma-alueen maaperäaineistoa oli saatavilla vain mittakaavassa 1:200 000. Maaperä on pääosin kalliomaita ja osittain savimaita (**kartta 2**). Lisäksi Kirjaisten saarella esiintyy turvekerrostumaa Södergårdin luonnonsuojelualueella (**kartta 4**). Happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ei ole saaristossa yksityiskohtaista kartoitusaineistoa saatavilla, mutta niiden esiintyminen voi olla mahdollista rannikkoalueen matalissa sisälahdissa. Kirjais sundetin ja Norrsundet suunnittelualueen eri maankäyttömoodot on esitetty **taulukossa 1** ja **kartassa 3**. Maankäyttömuiden osuudet valuma-alueen pinta-alasta on puolestaan esitetty **kuvasa 1**. Valuma-alueen pinta-alasta 78 % on metsäalueita ja 15 % maatalousalueita. Muiden maankäyttömuiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on vähäinen. Maatalousalueita on valuma-alueella molemmilla saarilla, mutta suurin osa peltolohkoista sijaitsee Kirjaisten saarella (**kartta 5**). Kirjaisten kylän palvelut ovat keskittyneet Kirjais sundetin salmen länsipäähän, ja salmen etelärannalla on jonkin verran haja-asutusta.



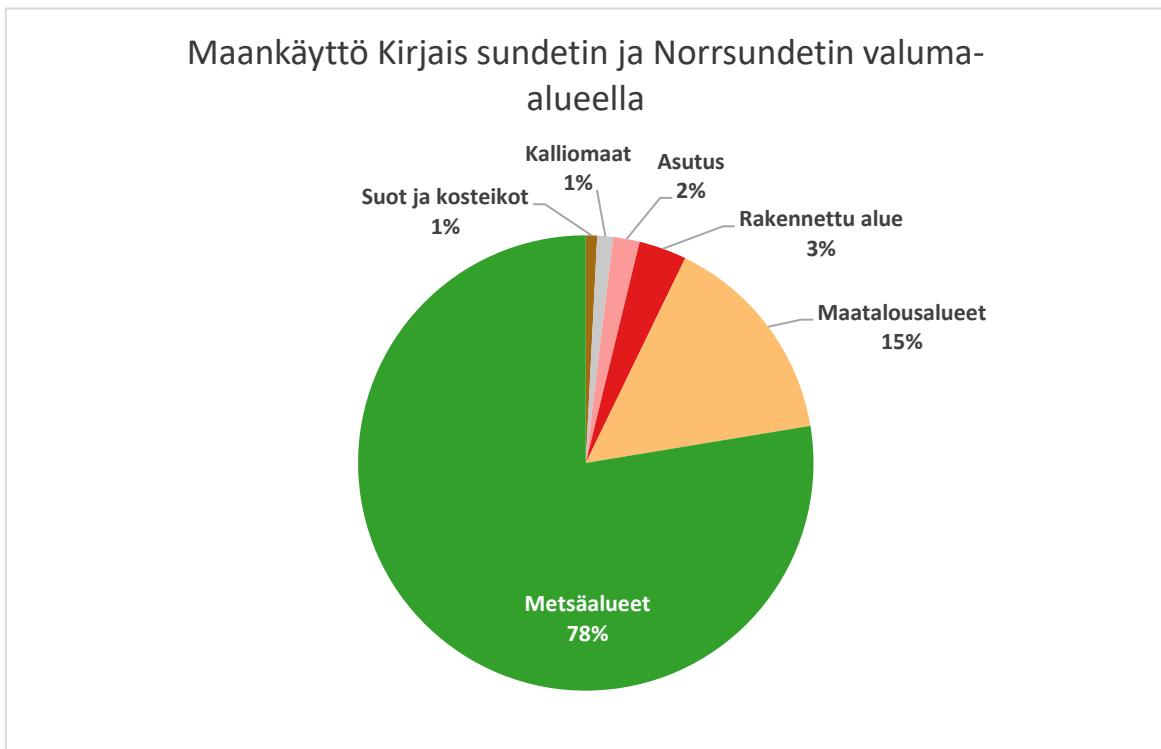
Kartta 2. Kirjais sundetin ja Norrsundetin valuma-alueen maalajityypit (1:200 000).

Taulukko 1. Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueen maankäyttömuotojen pinta-alat.

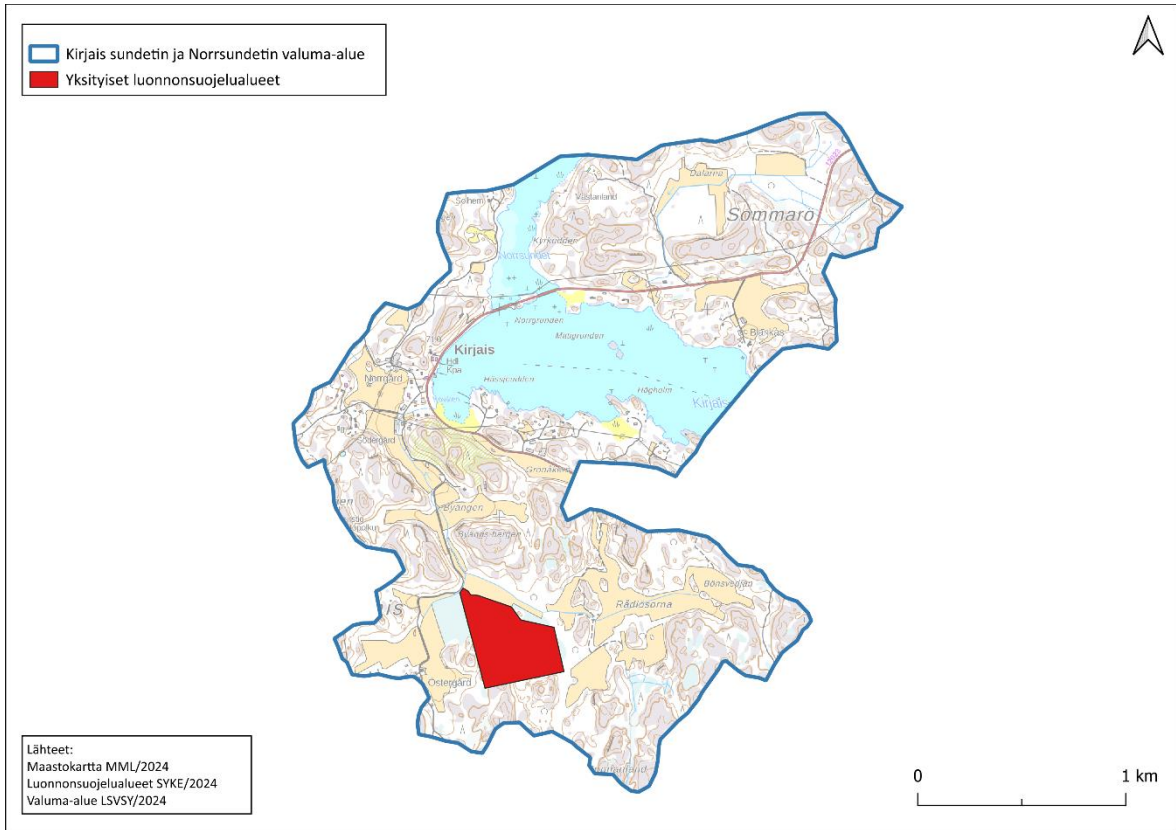
Sektori	Pinta-ala (ha)
Rakennettu alue	15
Asutus	8
Maatalousalueet	68
Metsäalueet	348
Kalliomaat	5
Suot ja kosteikot	4
Valuma-alue	449
Merialue	78
Yhteensä	527



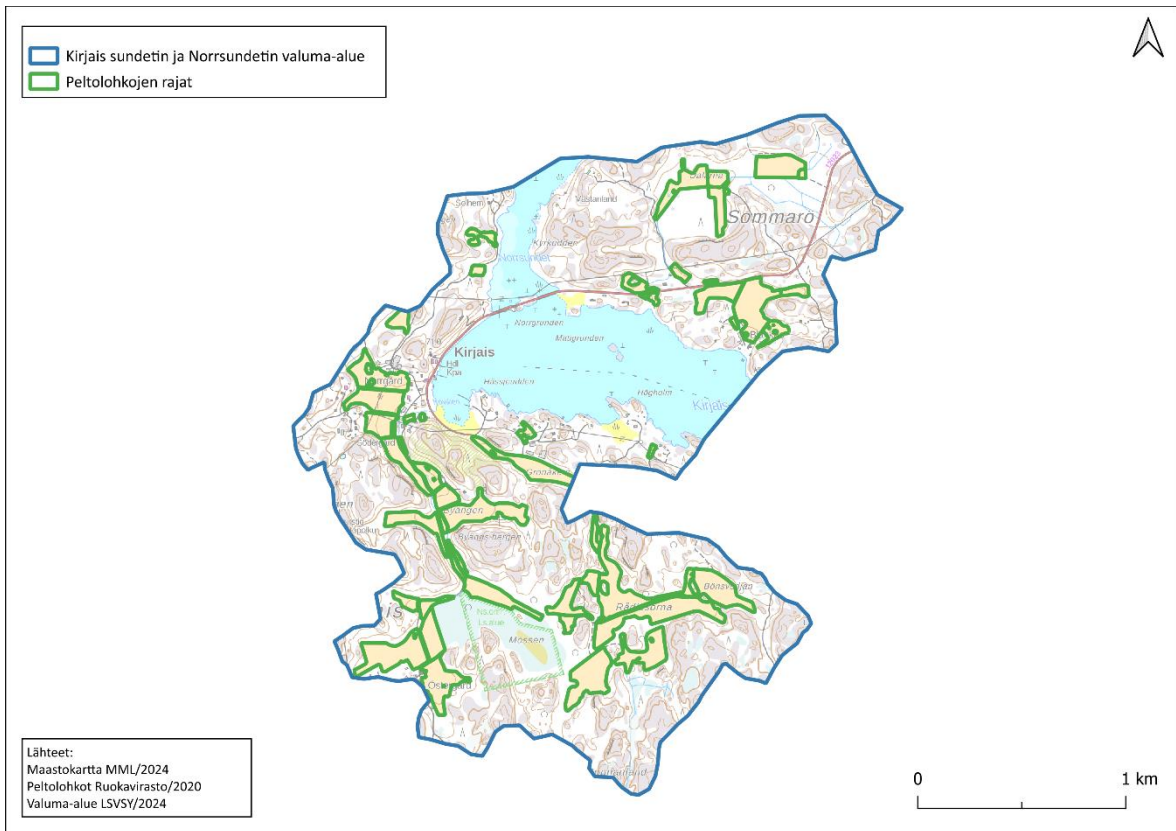
Kartta 3. Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueen maankäyttömuodot.



Kuva 1. Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueen maankäyttömuotojen osuudet valuma-alueen pinta-alasta.



Kartta 4. Luonnonsuojelualueet Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueella.



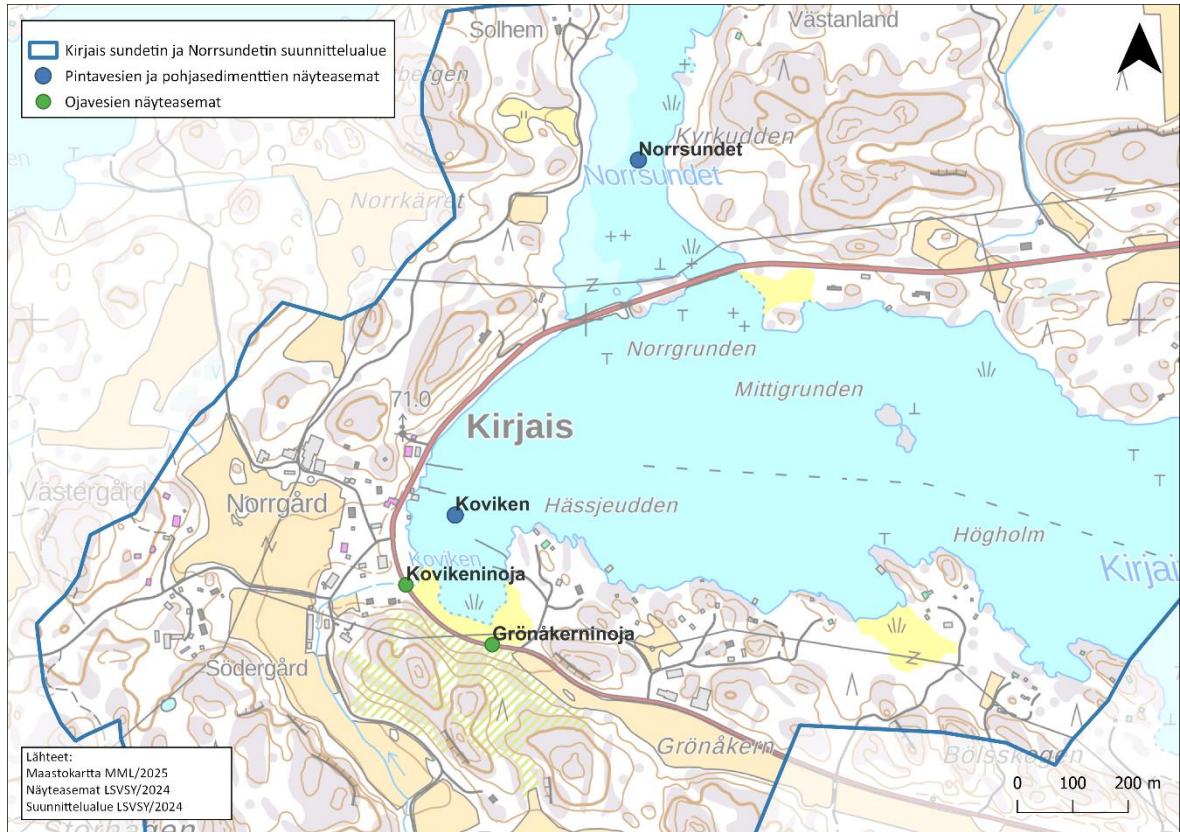
Kartta 5. Peltolohkojen sijainnit Kirjais sundetin ja Norrsundetin valuma-alueella.

3. Hankkeessa tehdyt tutkimukset

Hankkeen aikana toteutettiin sekä maastokartoituksia, että näytteenottoja Kirjais sundetin ja Norrsundetin salmista ja Kovikenin lahteen laskevista ojista vesistön nykytilan ja vesistökuormituksen arvioimiseksi. Valuma-aluetta kartoitettiin maastossa kierrellen ja vesistön vesikasvillisuutta kartoitettiin veneestä käsin. Pintaveden laatua ja pohjasedimentin yleislaatua tutkittiin Kovikenin lahdesta ja Norrsundetin salmesta otetuista vesi- ja sedimenttinäytteistä, ja ojavesien laatua seurattiin kahdesta Kovikeniin laskevasta ojasta. Näyteasemien koordinaatit on esitelty **taulukossa 2**. Pintavesinäytteet otettiin elokuussa 2024, pohjasedimenttinäytteet elokuussa 2025 ja ojavesinäytteitä ja virtaamamittauksia otettiin kolmen 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 6**.

Taulukko 2. Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueen näytteenottoasemien koordinaatit ja niistä otetut näytteet ja mittaukset.

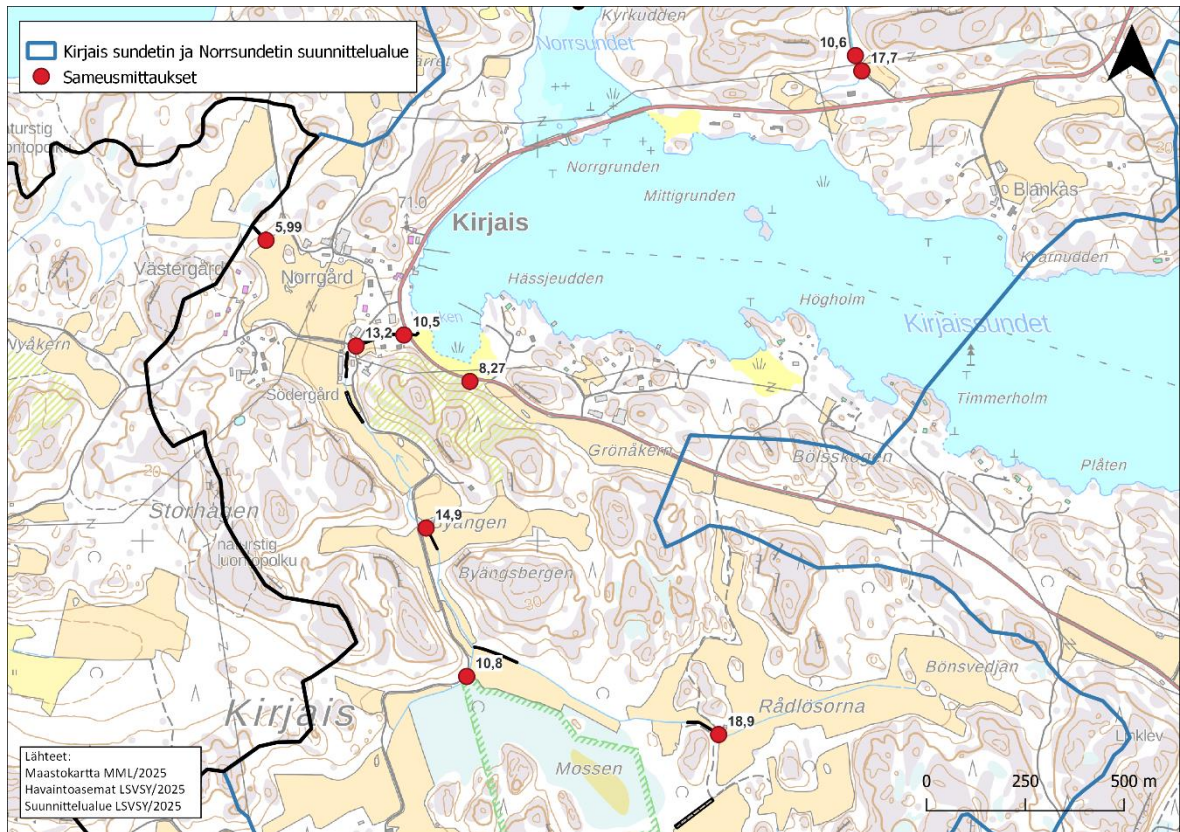
Havaintopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	Otetut näytteet ja mittaukset
Kirjais sundet	6676647, 220764	pintavesi, pohjasedimentti
Norrsundet	6677288, 221095	pinta- ja alusvesi, pohjasedimentti
Kovikeninoja	6676521, 220675	ojavesi, virtaamamittaus
Grönåkerninoja	6676413, 220831	ojavesi, virtaamamittaus



Kartta 6. Näytteenottoasemien sijainnit Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueella.

3.1 Valuma-aluekartoitus

Kirjais sundetin ja Norrsundetin valuma-alueella tehtiin valuma-aluekartoitus paikkatieto-pohjaisena 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 24.6.2025. Kartoituksessa tarkasteltiin ja havainnoitiin muun muassa peltojen käyttömuotoja, mahdollisia hakkuita valuma-alueella, ojien tilaa ja merkkejä eroosiosta, mahdollisia kosteikkopaikkoja ja luonnontilaisia alueita. 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 sameusarvo on alle 1 FNU, lievästi samean veden 1–5 FNU välillä ja selvästi samean veden sameusarvo ylittää 5 FNU. Sameusmittausten perusteella voidaan tehdä vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamista ja löytää mahdollisesti kuormittavimmat kohteet. Sameusmittausten tulokset on esitelty **kartassa 7**.



Kartta 7. Sameusmittausten tulokset Kirjais sundetin ja Norrsundetin valuma-alueella.

Sameusmittausten tulokset vaihtelevat jonkin verran valuma-alueella. Ojissa oli melko vähän vettä. Kovikeninojan alkupäässä Rådlösornan tuntumassa mitattiin korkein sameusarvo ja ojan varrella sameusarvot vaihtelivat 18,9 ja 10,5 FNU välillä, ollen alhaisimmillaan ojan suulla, jossa se laskee Kovikeniin. Grönåkerninojan suulla sameusluvuksi mitattiin 8,27 FNU.

Hankkeessa käytiin samalla kartoittamassa Kirjaisten länsipuolella olevaa Ytterstholmin saarta ja sen viereisiä Inre fladaa ja Notholmin fladaa kohtaan, jonka johdosta maastokartoituksen yhteydessä käytiin myös kiertämässä Ytterstholmin saarella. Kulku saarelle tapahtuu pienen kävelysillan kautta, ja saaren ja Kirjaisten saaren välistä kapeaa väylää on pidetty auki niittämällä (**kuva 2 A**). Sillalta havaittuna väylällä kasvoi ahvenvitaa ja kellui rakkohaurua. Inre fladan ja Notholmsfladan välisellä ranta-alueella Ytterstholmissa on arvokasta merenrantaniittyä ja maisemaa avoinna pitävää lammaslaidunnusta. Saaren pohjoisosaan vievän tien varrella Inre fladan pienen lahdelman läheisyydessä tavattiin luonnontilaiseen verrattava tervaleppälehto. Merenrantaniityt ja tervaleppämetsät ovat luonnonsuojelulaissa suojeltuja luontotyyppisiä, jonka luonnontilaisen tai siihen verrattavan esiintymän Lupa- ja valvontavirasto voi päättää suojella luontotyyppin säilymiseksi.



Kuva 2. **A.** Näkymä Ytterstholmiin vievältä kävelysillalta Inre fladaan päin. Kapeaa väylää on pidetty auki niittämällä. **B.** Näkymä Ytterstholmiin vievältä kävelysillalta Notholmsfladaan päin. **C.** Fladojen välistä ranta-aluetta Ytterstholmissa laiduntavat lampaat. **D.** Ytterstholmin pohjoisosassa sijaitseva tervaleppälehto.

3.2 Merialueen vedenlaatu

Kirjais sundetin ja Norrsundetin salmista otettiin vedenlaatu näytteet 28.8.2024. Pintavesinäytteet kerättiin veneestä Limnos-noutimella 1 metrin syvyydestä ja Norrsundetin salmesta 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. Näytteet otettiin Norrsundetin salmen keskiosasta ja Kirjais sundetin salmesta Kovikenistä, Kirjaisten kylän edustalta. Pintavesinäytteistä määritettiin tilanluokituksessa käytettävät kokonaistypen (N) ja kokonaisfosforin (P) pitoisuudet ja a-klorofylli. Lisäksi Norrsundetista pohjan tuntumasta otetusta vedenlaatu näytteestä määritettiin pohjan happi- ja fosforitilanne sisäisen kuormituksen arvioimiseksi. Vedenlaadun tulkintaan kokonaisravinteiden, näkösyvyyden ja a-klorofyllin osalta on käytetty lounaisen välisaariston (Lv) rannikovesityypille määritettyjä tilaluokkien raja-arvoja viisiportaisella asteikolla (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono), jotka on tarkemmin määriteltä 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. Meri-alueilla typpi on usein rajoittava tekijä biomassan kasvulle. A-klorofyllipitoisuus kertoo lehtivihreällisten kasviplanktonlevien runsaudesta vedessä, ja sen avulla voidaan arvioida vesistön yleistä rehevyytensä. 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.

Vedenlaatuanalyysien tulokset Kirjais sundetista ja Norrsundetista otetuista näytteistä on esitelty **taulukossa 3**. Kirjais sundetin pintavedenlaatu oli Kovikenin lahdesta otetun näytteen perusteella näkösyvyyden ja kokonaisfosforin osalta välttävässä tilassa ja kokonaistypen ja a-klorofyllin osalta tyydyttävässä tilassa. Norrsundetin pintavedenlaatu oli kokonaisfosforin osalta tyydyttävässä tilassa ja kokonaistypen ja a-klorofyllin osalta välttävässä tilassa. Näkösyvyyttä riitti pohjaan asti. Norrsundetin pohjan tuntumasta otetun vedenlaatu näytteenperusteella happitilanne pohjalla oli tavanomainen, eikä sisäistä kuormitusta ollut havaittavissa fosforipitoisuuden osalta. Sisäisessä kuormituksessa pohjanläheinen fosforipitoisuus voi olla moninkertainen pintaveden fosforipitoisuuteen nähden.

Taulukko 3. Kirjais sundetista ja Norrsundetista 28.8.2024 otettujen vedenlaatu näytteiden tulokset. **Keltaisella** kirjatut tulokset ovat pintavesien tilan luokittelun lounaisen välisaariston luokka-arvojen mukaisesti tyydyttävässä tilassa, ja **oranssilla** kirjatut tulokset ovat välttävässä tilassa.

Havaintopaikka	Kokonais-syvyys (m)	Näkö-syvyys (m)	Näyte-syvyys (m)	Lämpö-tila (°C)	Kok. N (µg/l)	Kok. P (µg/l)	a-klo-rof. (µg/l)	Happi (mg/l)	Happik. (Kyll %)
Kirjais sundet	2,5	1,8	1 m	17,5	380	31			
			0–2 m			4			
Norrsundet	2,5	2,5	1 m	18,4	420	29			
			1,5 m	18,2			8,1	86	
			0–1,5 m			7,2			

3.3 Ojavesien vedenlaatu

Ojavesien laatua ja virtaamaa seurattiin kolmella näytteenottokierroksella, 6.11.2024, 15.4.2025 ja 17.9.2025. 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.

Näytteitä otettiin kahdesta Kovikeniin laskevasta valuma-alueen ojasta, joista toisesta ei saatu toisella mittauskerralla mitattua virtaamaa vähäisen virtauksen vuoksi. Norrsundetiin ei sen sijaan laske lainkaan oja. **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. Ravinne- ja kiintoainepitoisuudet vaihtelivat huomattavasti ojien ja mittausajankohtien välillä.

Taulukko 4. Kovikeniin laskevien ojien vedenlaatutulokset ja virtaamat kolmena mittausajankohdaksi 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
Kovikeniinaja	6.11.2024	7,2	620	19	12	3300	2100	72	45
	15.4.2025	1,1	95	23	2,2	1600	150	94	8,9
	17.9.2025	2,1	180	42	7,6	2400	440	210	38
Grönåker-ninaja	6.11.2024	0,3	26	270	7,0	1800	47	380	9,8
	15.4.2025	-		51		1000		180	
	17.9.2025	0,2	17	28	0,5	1200	21	93	1,6

Kovikeniinajasta mitattiin ensimmäisellä mittauskierroksella suurin virtaama. Korkein typpipitoisuus Kovikeniinajasta mitattiin myös ensimmäisellä mittauskerralla marraskuussa 2024, fosforipitoisuuden ollessa tällöin alhaisin kolmesta mittauskerrasta. Kuitenkin suuremmalla virtaamalla vuorokauden lasketut kiintoaine- ja ravinnekuormitukset olivat kolmesta mittauskerrasta korkeimmillaan korostaen suurta kuormittavaa vaikutusta, joka hetkellisilläkin suurilla virtaamilla voi olla vesistöön. Varsinkin kiintoainekuormituksella on todennäköisesti pitkällä aikavälillä lahtea madalluttava vaikutus. Kuormituksen vähentämiseksi tulisi ojien valuma-alueille kehittää keinoja viipymän lisäämiseksi ja ravinteiden ja kiintoaineen pidätyksen kasvattamiseksi. Toisella ja kolmannella mittauskierroksella mitatut virtaamat olivat alhaisempia, mutta kiintoainepitoisuus ja etenkin fosforipitoisuus olivat

korkeimmillaan kolmannella mittauskerralla syyskuussa 2025. Vähäisemmästä virtaamasta huolimatta myös vuorokauden kuormitusmäärät voivat nousta korkeiksi, jos ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat korkeita.

Grönåkernin ojassa mitattiin alhaisia virtaamia, ja toisella mittauskerralla virtaamaa ei saatu mitattua lainkaan vähälumisen talven jälkeen. Korkeimmat ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ojassa mitattiin ensimmäisellä mittauskerralla marraskuussa 2024. Vaikka pitoisuudet ojassa olivat toisella ja kolmannella mittauskerralla huhtikuussa 2024 ja syyskuussa 2025 alhaisempia, niin ne olivat edelleen varsin korkeita kertoen valuma-alueelta tulevasta merkittävästä kuormituksesta.

3.4 Sedimenttitutkimus

Pohjasedimentin yleislaatua tutkittiin Kirjais sundetista ja Norrsundetista. Näytteenotto Kirjais sundetin puolelta Kovikenistä ja Norrsundetin salmen keskeltä suoritettiin 19.8.2025 samoilta näytteenottopisteiltä kuin vedenlaatu näytteenotto aikaisempina vuonna (**kartta 6**). Näyte otettiin veneestä van Veen -noutimella ja näytteen näytesyvyys oli 0–10 cm. **Taulukossa 5** on esitelty sedimentistä analysoidut tulokset. Sedimentistä analysoitiin pH, kuivaainepitoisuus, hehkutusjäännös, sulfaattipitoisuus (SO_4), fosforipitoisuus (P sed.), sähkönjohtavuus ja tiheys.

Aistinvaraisesti havainnoituna Kovikenista otettu sedimenttinäyte oli hienojakoista liejua ja savea ja sisälsi vähän kasvinjäänteitä. Norrsundetin salmesta otettu sedimenttinäyte taas oli karkeampaa ja sisälsi hiekkaa ja pikkukiviä, sekä jonkin verran kasvinjäänteitä. Sedimentin karkeammasta koostumuksesta johtuen sedimentin kuivaainepitoisuus Norrsundetin salmessa oli selvästi korkeampi Kovikenistä otettuun näytteeseen verrattuna. Hehkutusjäännös oli hieman matalampi Kovikenistä otetussa näytteessä kertoen korkeammasta orgaanisen aineksen määrästä Kovikenissä. Sedimentin pH oli molemmissa näytteissä hieman neutraalia alhaisempi, eli happaman puolella (neutraali pH=7). Sedimentin fosforipitoisuus oli Norrsundetissa korkeampi kuin Kirjais sundetissa, sen sijaan sähkönjohtavuus oli Norrsundetin salmessa selvästi alhaisempi Kovikeniin verrattuna, mikä liittyy arvattavasti Norrsundetin sedimentin karkeaan koostumukseen ja sitä myötä korkeaan kuivaainepitoisuuteen. Sähkönjohtavuus kertoo, paljonko sedimentissä on suoloja, eli merivedessä ja sen myötä sedimentin pinnassa suoloja, jotka johtavat sähköä. Sähkönjohtavuuteen vaikuttaa myös sedimentin sulfaattipitoisuus (SO_4), joka Norrsundetin salmesta otetussa näytteessä oli 2,9 g/kg kuivaainetta (ka) ja 13 g/kg kuivaainetta Kovikenissä. Myös korkea sulfaattipitoisuus vaikuttaa sähkönjohtavuuteen. Sulfaatit voivat hapettomissa olosuhteissa pelkistyä haitalliseksi sulfidiksi, jonka johdosta syntyvän eliöstölle myrkyllisen rikkivedyn tunnistaa mädän kananmunan hajusta. Pohjan läheinen vesi oli Norrsundetissa hapekasta, joten sulfaatin pelkistyminen sulfiitiksi avovesikaudella on hyvin epätodennäköistä.

Taulukko 5. Kirjais sundetin Kovikenista ja Norrsundetista 19.8.2025 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)
Kirjais sundet	19.8.2025	2,1	6,9	47,2	95	13	0,76	110	1,4
Norrsundet	19.8.2025	2,0	6,9	75,5	99	2,9	0,31	63	1,2

4. 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 Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualan vuosittainen kuormitusarvio maankäytön mukaisesti. Laskenta perustuu Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualan maankäyttömuotojen pinta-aloihin ja Tattari ym. (2015) esittämiin kuormittajakohtaisiin ominaiskuormituslukuihin. Maatalous on alueen merkittävin ravinne- ja kiintoainekuormituksen lähde ja sen osuus fosforikuormituksesta on 59 %, typpikuormituksesta 51 % ja kiintoainekuormituksesta 51 %. Seuraavaksi suurimmat fosforin kuormittajat ovat metsätalous (14 %) ja luonnonhuuhtouma (14 %) ja typen kuormittajat

luonnonhuuhtouma (23 %) ja ilmanlaskeuma (12 %). Toiseksi suurimman kiintoaine kuormituksen muodostaa metsätalous (41 %).

Taulukko 6. Arvio Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueen vuosittaisesta ravinne- ja kiintoainekuormituksesta maankäyttösektoreittain laskettuna Tattarin ym. (2015) ominaiskuormituslukujen avulla.

Sektori	Fosfori		Typpi		Kiintoaine	
	kg/v	%	kg/v	%	kg/v	%
Asutus	3	2	21	1	44	0,1
Hulevesi	6	5	72	4	4519	6
Maatalous	75	59	1023	51	41589	51
Metsätalous	17	14	209	10	33771	41
Luonnonhuuhtouma	18	14	464	23	1820	2
Ilmanlaskeuma	8	6	233	12		
Yhteensä	127	100	2021	100	81743	100

5. 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.

Kirjais sundetin ja Norrsundetin vesikasvillisuutta kartoitettiin 16.7.2025. Ennen maastokartoitusta digitoitiin ilmakuvien pohjalta havaitut kasvillisuuskuviot kartalle, erityisesti ruovikkoalueiden tarkka rajausta 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 moottoriveneellä kiertäen Kirjais sundetin ja Norrsundetin salmien reunoja pitkin. Kasvillisuuskuvioita ja muuta vesikasvillisuutta havainnoitiin veneestä käsin ja satunnaisesti pohjasta otettiin haraamalla kasvinäytteitä, ja lajistoa ja niiden runsautta kartoitettiin. **Taulukossa 7** on esitelty suunnittelualueella esiintyvä vesikasvillisuus, sekä niiden yleisyys ja runsaus. Lisäksi alueella tavattiin rantakasveja muun muassa meriasteeria, merirannikkia, merivirmajuurta, ranta-alpia ja rantakukkaa.

Taulukko 7. Kirjais sundetin ja Norrsundetin vesistössä esiintyvä vesikasvillisuus ryhmiteltynä elomuodoittain sekä niiden yleisyys ja runsaus. Asteikot perustuvat kasvien peittävytyyteen ja runsauteen

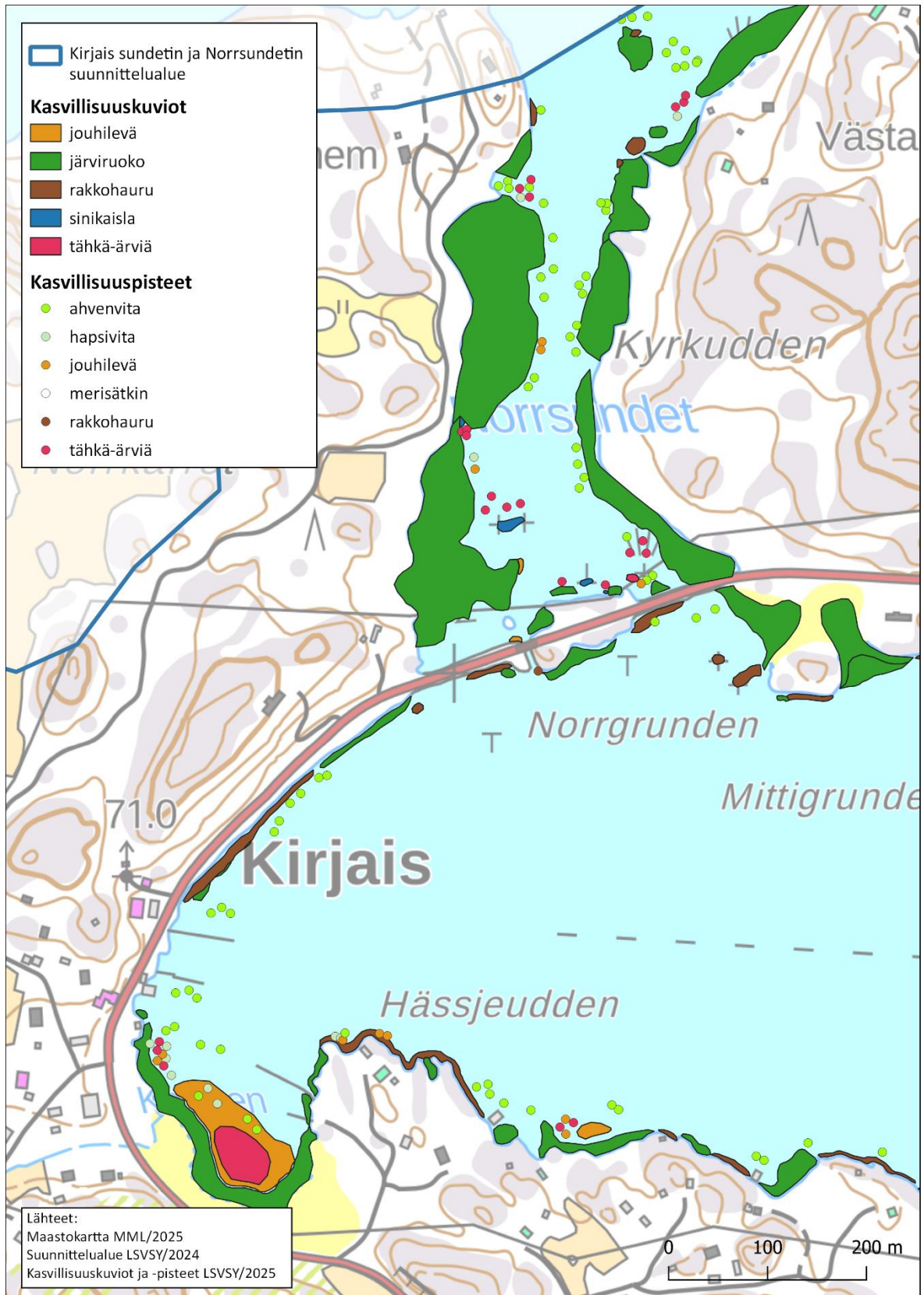
kuvaavaan Norrlinin asteikkoon. **Yleisyysasteikko:** 7 = hyvin yleinen 6 = yleinen 5 = jokseenkin yleinen 4 = paikoittainen 3 = jokseenkin harvinainen 2 = harvinainen 1 = hyvin harvinainen + = tavattu vain kerran. **Runsausasteikko:** 5 = tiheinä ja laajoina kasvustoina, 4 = melko tiheinä ja laajoina kasvustoina, 3 = harvahkoina ja laajoina kasvustoina, 2 = harvoina yksittäisinä kasvustoina, 1 = yksittäisinä kasvustoina.

Elomuodot/Laji	Tieteellinen nimi	Yleisyys/runsaus
Ilmaversoiset kasvit		
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>	6/3
Sinikaisla	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	1/2
Uposlehtiset kasvit		
Ahvenvita	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	5/1
Hapsivita	<i>Stuckenia pectinata</i>	3/1
Merisätkin	<i>Ranunculus baudotii</i>	1/1
Tähkä-ärviä	<i>Myriophyllum spicatum</i>	4/2–3
Levät		
Jouhilevä	<i>Chorda filum</i>	4/3–4
Rakkohauru	<i>Fucus vesiculosus</i>	3/2–3

Kartassa 8 on esitetty Kirjais sundetin pohjukan ja Norrsundetin kasvillisuutta. Norrsundetin salmen rannat ovat rakentamattomia salmen suuaukon reunoja lukuun ottamatta ja salmessa kulkee veneväylä. Salmen molemmat puolet ovat varsin ruovikoituneita ja varsinkin salmen länsireunalla ruovikko ulottuu keskelle salmea jättäen avoimen vesialueen leveydeksi alle 50 metriä. Järviruon lisäksi ilmaversoisikasvillisuutta salmessa edustaa pinnalle ulottuvien kivikoiden tuntumassa esiintyvät yksittäiset pienet sinikaislakasvustot. Uposkasvillisuudesta salmessa esiintyy eniten ahvenvitaa koko salmen pituudelta, paikoittain tähkä-ärviä, sekä yksittäisiä havaintoja hapsivitaa. Jouhilevää tavattiin paikoittain yksittäisiä esiintymiä ja salmen suuaukolla esiintyi rakkohaurua.

Pengersillan eteläpuolella Kirjais sundetin puolella esiintyy rakkohaurua penkereen kupeessa, jonka lisäksi sitä esiintyy kapeana vyöhykkeenä monin paikoin salmen rantavyöhykkeellä. Rakkohauru on puhdasta vettä suosiva ruskolevä ja Itämeren avainlaji, joka tarjoaa suojaa ja elinympäristöjä monille lajeille ylläpitäen monimuotoista ja ekologisesti arvokasta ekosysteemiä (**kuva 3 A & B**). Sen esiintymisvyöhykettä ja kasvusyvyyyttä käytetään myös rannikkovesien ekologisen tilan luokittelun arvioinnissa (Aroviita ym. 2019), ja sitä uhkaa rehevöityminen esimerkiksi lisääntyneiden rihmalevien myötä, jotka peittävät sen tukahduttaen alleen. Kirjais sundetin pohjukassa Kovikenissä esiintyi laaja ja tiheä jouhileväkasvusto (**kuva 3C**), jonka joukossa kasvoi lisäksi runsaasti tähkä-ärviä ja paikoittain

ahvenvita ja hapsivita. Rantakasveista yleisimpänä havaittiin ranta-alpia ja meriasteria pengersillan jälkeisellä tienvierustalla rannalla.

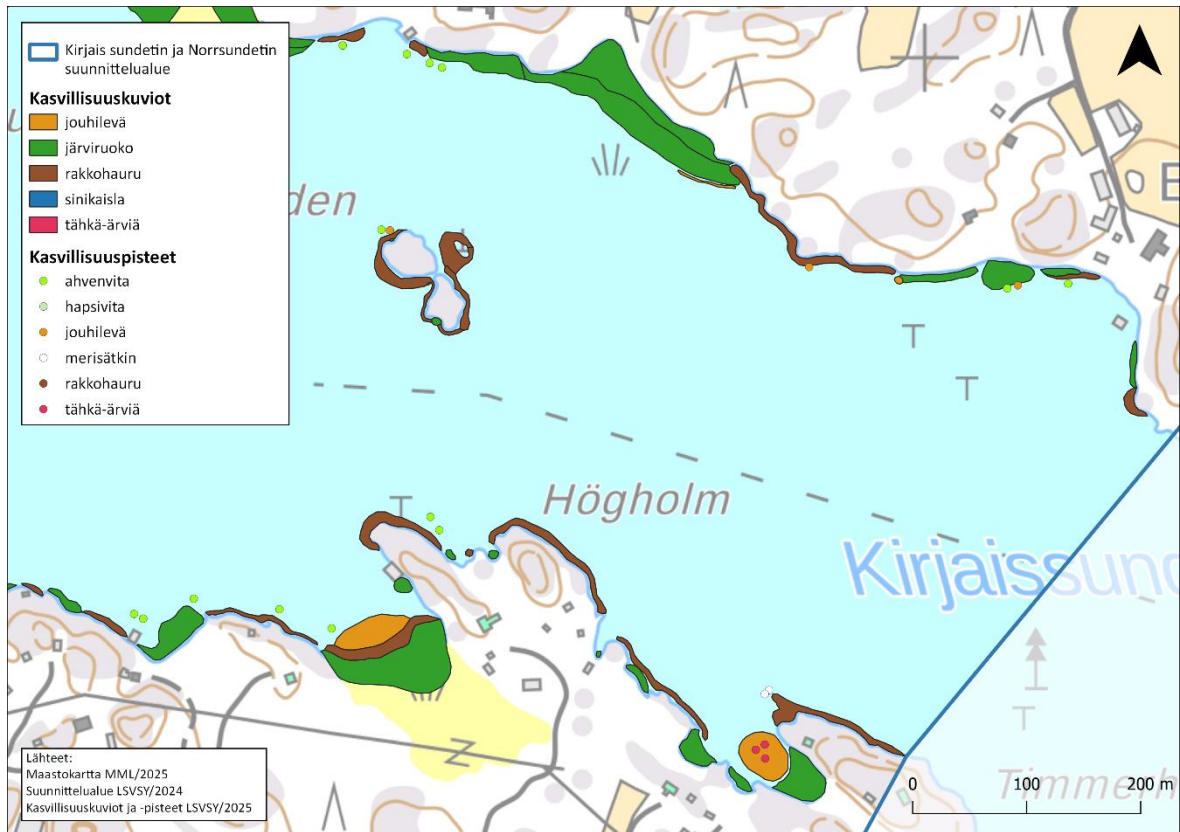


Kartta 8. Kirjais sundetin pohjukan ja Norrsundetin vesikasvillisuutta.



Kuva 3. A. & B. Salmen reunoilla esiintyi rakkohaurua rantavyöhykkeellä. **C.** Salmen pohjukassa esiintyi rehevä ja laaja joughileväkasvusto. **D.** Salmessa olevalla saarella esiintyvää rantakasvillisuutta.

Kartassa 9 on esitetty Kirjais sundetin vesikasvillisuutta salmen reunoilla ja keskellä olevan saaren ympäristössä. Kallioisia rantoja reunustaa kapeat rakkohauruvyöhykkeet, samoin salmen keskellä olevaa saarta ympäröi rakkohaurukasvustot. Saarella tavattiin myös monia rantakasveja kuten rantakukkaa, merivirmajuurta ja merirannikkia (**kuva 3D**). Myös järviruokoa tavattiin rantojen edustoilla, ja paikoittain ruovikoiden edustalla esiintyi joughilevää. Uposlehtisistä kasveista tavattiin ahvenvitaa, rehevöitymisestä hyötyvää tähkä-ärviää ja yksittäinen esiintymä merisätkintä.



Kartta 9. Kirjais sundetin vesikasvillisuutta.

6. Kunnostustoimenpiteet

Kirjais sundetin ja Norrsundetin salmiin kohdistuvia riskejä ovat valuma-alueelta tulevan ravinnekuormituksen ja rehevöitymisen myötä koituvat haitat, luonnon monimuotoisuuden heikentyminen ja ruovikoituminen ja mahdollinen umpeenkasvu Norrsundetin salmessa. Kirjais sundetin, Norrsundetin 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 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.

6.1 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 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 Paraisten 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 Paraisten kunnan ympäristömääräysten mukaisesti. Biojätteiden kompostoinnissa tulee varmistaa, että kompostituote voidaan hyödyntää asianmukaisesti kiinteistöllä. Kompostoitvien 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 kuntien 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.
---	--	---

6.2 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 viipyvyyttä 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 rinneilla sekä vesistöjen ja luontoarvoiltaan merkittävillä pienvesistöjen varsilla.	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. Happamalla sulfaattimailloja 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 metsätaloustekniikalla tulee myös välttää. Myös lannoituksen yhteydessä suojavyöhykkeiden jättäminen on suositeltavaa vesiensuojelun toteutumiseksi.
Rinteissä sijaitsevien ja jyrkkien metsien hakkuutapa	Erosioherkillä rinteillä aiheutuvan maastovaurioiden ja kuormituksen vähentäminen.	Rinteissä ja jyrkissä kallio- ja harjumetsissä hakkuut on suositeltavaa tehdä metsuri- tai hevostalouden menetelmillä. 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.

6.3 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	Tuet/ 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 liuenneen fosforin kuormitusta.	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 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>Maatalouden suojavaöhykkeet</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 suojavaöhykkeet ovat suosittelavia kaltevilla vesistöön viettävillä ja tulvaherkillä pelloilla. Suojavaöhykkeiden perustamista suositellaan suojavaöhykesitoumuksiin soveltuville pelloille (VIPU-palvelu).</p>	<p>Suojavaöhykkeiden ympäristökorvaus on 430 €/ha vuoden 2026 alusta lähtien.</p> <p>Kustannuksia syntyy suojavaöhykkeiden perustamisesta, niitosta ja korjuusta.</p>
<p>Maanparannusaineet</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 Kipsi, kuitu ja rakennekalkki - oppaasta viljelijöille.</p>	<p>Kipsiä suositellaan levitettävän 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.</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>Eroosioriskimaiden ja happamien sulfaattimaiden vesitalous ja maanparannus</p>	<p>Happaman kuormituksen ja ravinnekuormituksen ehkäisy.</p>	<p>Happamilla sulfaattimailla ei peltojen kunnostusojituksen yhteydessä tule lisätä kuivatussyvyyttä. 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>Vesienhallinnan toimenpiteet: kosteikot, laskeutusaltaat, pintavalutusken- tät</p>	<p>Veden viipymän lisääminen valuma-alueella, ja ravinteiden ja kiintoaineksen pidättäminen valuma-alueella.</p> <p>Kosteikoilla tavoitellaan vesiensuojellisia, maisemallisia, lintunustollisia 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.</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>Peltojen uoma- kunnostus</p> <p>Salaojien kunto- tarkastukset ja huolto</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>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 sopimusalaidunnuksen toteuttamisesta löytyy ProAgrarian julkaisemasta oppaasta: Sopimusalaidunnus - opas käytännön toteutukseen.</p>
-------------------------	---	---	--

6.4 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 rehevöitymistä 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 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: 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 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 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 niitokertaan, 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 rannanhoito -oppaasta.</p>

6.5 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 keskeisille alueille	Herkkien pohja-alueiden kuluminen ja vesikasvillisuuden vaurioitumisen vähentäminen ja luonnon monimuotoisuuden suojelu.	Välttämällä ankkuroimista matalilla ja herkillä ranta- ja kasvillisuusalueilla ja suuntaamalla ankkuri syvemmillä ja kulumemmille alueille minimoidaan ankkuroinnin negatiiviset vaikutukset vesiluonnolle.
Pohjamyrkkyjen ja pintakäsittelyiden hallinta	Käyttämällä vaihtoehtoisia menetelmiä veneen pohjan puhtaanapitoon ja antifouling-maalille, vähennetään haitallisia vaikutuksia vesistölle 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.

6.6 Kohdennetut toimenpide-ehdotukset

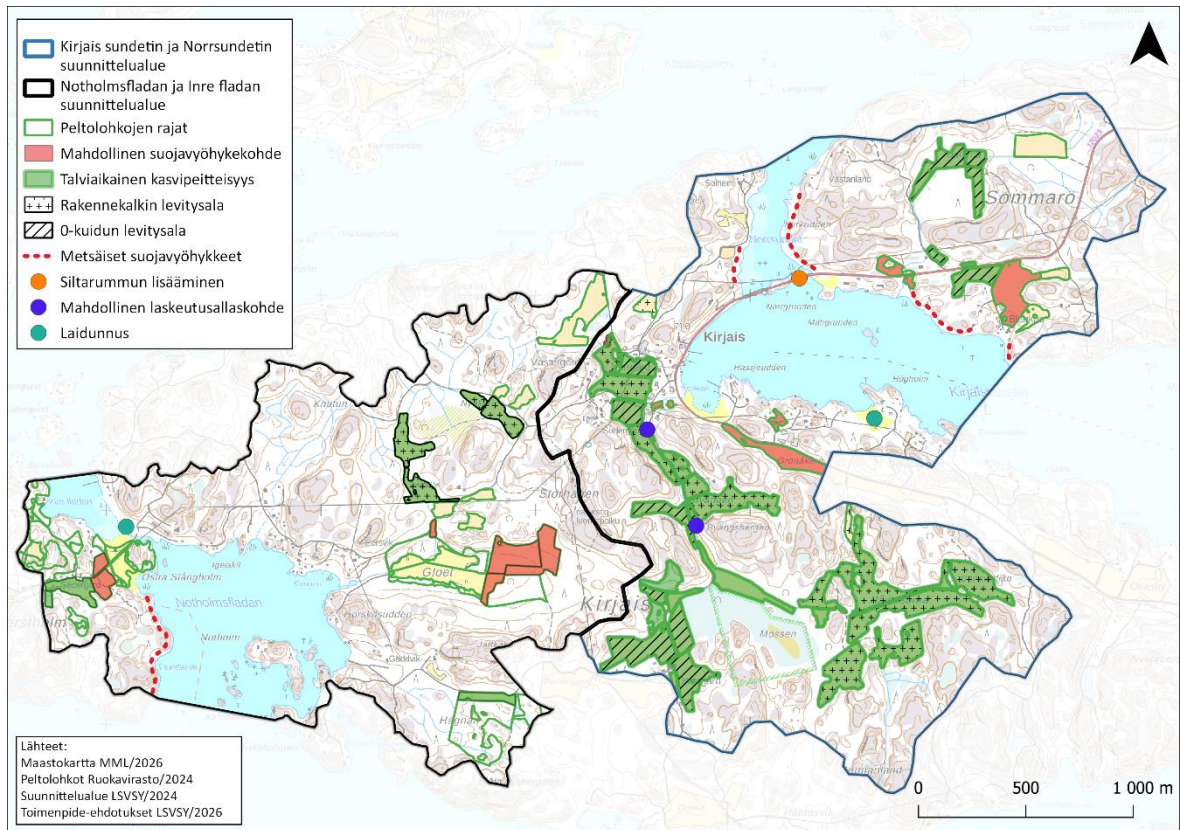
Kartassa 10 on esitelty Kirjais sundetin ja Norrsundetin suunnittelualueelle ehdotettuja vesiensuojelutoimenpiteitä. Maatalouden suojavyöhykkeiden perustamista suositellaan niihin soveltuville alueille, jotka ovat osoitettuna Vipupalvelussa. Jos

suojavyyhykesitoumukseen soveltuvalla alalla on jo suojavyyhyke, suosittelaa suojavyyhykesitoumuksen jatkamista. Suojavyyhykealalle ei voi levittaa kipsiä, mutta kipsikäsitelyn voi tehdä ennen suojavyyhykesitoumuksen hakemista. Talviaikaista kasvipeitteisyyttä (säkki, nurmi, kerääjäkasvit, syysviljat) suosittelaa muille eroosiomaiden pelloille. Kipsikäsitelyä suosittelaa siihen soveltuville peltolohkoille. Kipsiä ei kuitenkaan tule levittää happamille sulfaattimaille, pohjavesialueille, suojavyyhykkeille, pitkäaikaisnurmille, luomupelloille tai ympäristösopimusaloille. Rakennekalkin tai nollakuidun levitystä suosittelaa aloille, jotka eivät sovellu kipsikäsitelylle. Mahdollisia laskeutusallaskohteita ehdotetaan suunnittelualueelle muun muassa Kovikeninon varrelle pidättämään valuma-alueelta tulevaa kiintoainekuormitusta. Laskeutusaltaiden toteuttamismahdollisuudet tulee arvioida tarkemmin paikkakohtaisesti. Kirjais sundetin etelärannalle Högholmin molemmin puolin ehdotetaan ruovikon niittoa/murskausta ja mahdollista laidunnusta maiseman avaamiseksi ja ylläpitämiseksi. Lisäksi laidunnusta suosittelaa jatkettavaksi Ytterstholmin itärannalla. Laidunnusta voi laajentaa myös saaren vastarannalle Kirjaisten puolelle ylikulkusillan molemmin puolin. Kirjaisten ja Ytterstholmin välistä kapeaa väylää voidaan niittää auki kunolla veden vaihtuvuuden parantamiseksi.

Metsäisiä suojavyyhykkeitä suosittelaa valuma-alueen vesistöjen varrelle etenkin jyrkille rannoille suojaamaan vesistöä sekä säilyttämään maisema-arvoa. Mahdollisilla pohjapatokenteilla ja pohjapatoketjuilla voidaan lisätä veden viipymää valuma-alueella.

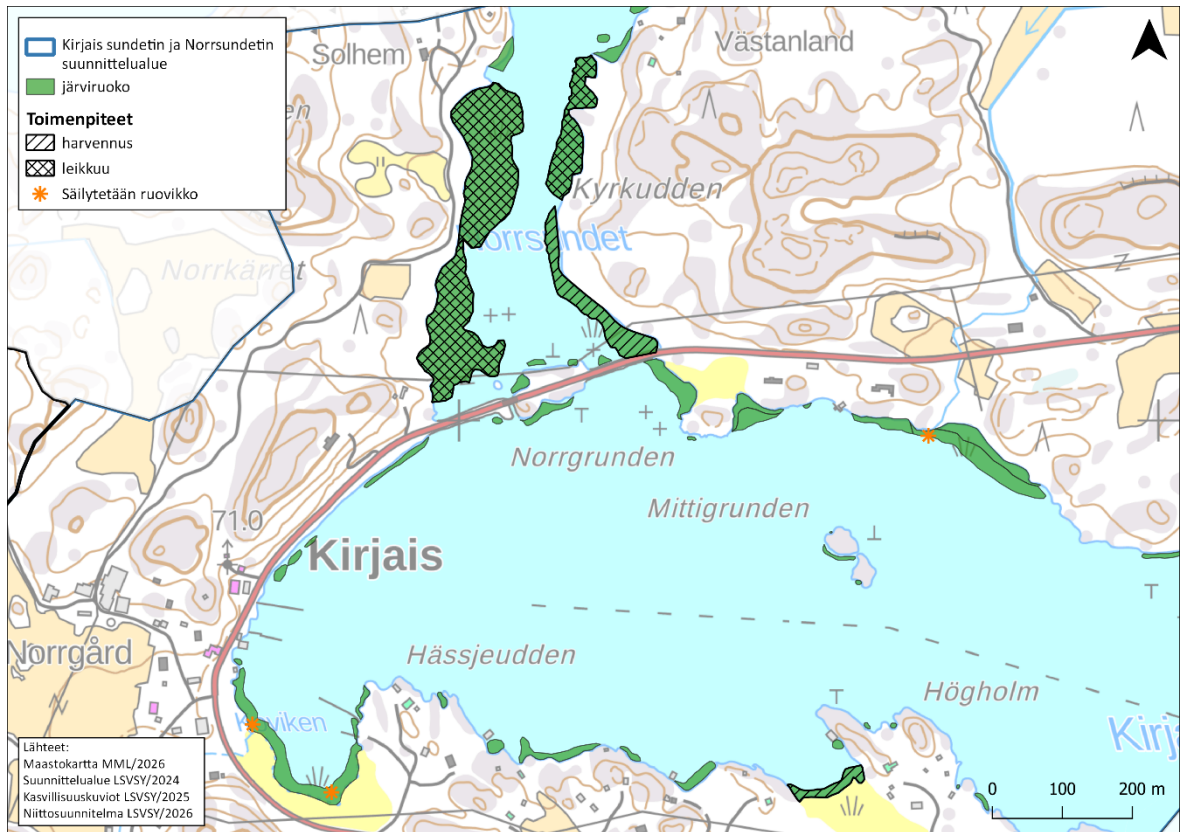
Kirjaisiin johtavan Kirjaistentien pengersillan Sommarön puolisolalle voidaan lisätä siltarumpu virtaaman ja veden vaihtuvuuden parantamiseksi salmessa. Nykyisellään vesi virtaa sillan kohdalta läpi ainoastaan yhdestä kapeasta väylästä salmen keskellä olevan saaren länsipuolelta. Tämä lisää umpeenkasvun riskiä ja heikentää veden vaihtuvuutta salmessa. Siltarummun lisääminen vaatii kuitenkin tarkemman arvion ja kustannusarvion toteuttamiskelpoisuuden osalta.

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



Kartta 10. Kirjais sundetin ja Norrsundetin sekä Notholmsfladan ja Inre fladan suunnittelualueella ehdotettuja toimenpiteitä.

Kartassa 11 on esitetty Kirjais sundetin ja Norrsundetin niitto- ja harvennussuunnitelma ruovikon osalta. Ruovikot keskittyvät salmien reunoille ja paikoittain ruovikkoa on niitetty kiinteistöjen edustoilta. Kirjais sundetissa ei suurempaa niittotarvetta ruovikon osalta ole, mutta Norrsundetissa salmen avoin vesialue on paikoin melko kapea ja ruovikko uhkaa kasvattaa umpeen saarten välistä aluetta. Etenkin salmen länsirannalla ruovikkovyöhyke ulottuu paikoin jopa salmen keskikohtaan asti. Ruovikkoa suositellaankin niitettävän kunnolla salmen reunoilta virtaamaolosuhteiden parantamiseksi. Ruovikkoa voidaan myös leikata esimerkiksi kiinteistön edustoilta rannan puolelta rantaviivan suuntaisesti, jolloin vesi pääsee virtaamaan myös rannan vierustaa pitkin virtausolosuhteiden parantamiseksi. Harvennuskohdissa ruovikkoa suositellaan harvennettavan mosaikkimaisesti, jotta linnustolle jää myös suojapaikkoja. Ojan suiden eteen tulee jättää ruovikkoa pidättämään ravinteita ja kiintoainesta.



Kartta 11. Kirjais sundetiin ja Norrsundetiin ehdotettu ruovikon niitto- ja harvennussuunnitelma.

7. Yhteenveto

Suuntaa antavien tulosten perusteella Kirjais sundetin ja Norrsundetin merialueen ekologinen tila on tyydyttävän ja välttävän välillä Saaristomeren merenlahdet ja muut vesistöt -hankkeen aikana mitattujen rannikkovesien eri vedenlaatutekijöiden osalta. Merialueen keskeisin ravinne- ja kiintoainekuormituksen lähde alueella on maatalous, mutta myös metsätalous muodostaa merkittävän osan kiintoainekuormituksesta. Lisäksi vesistöön kohdistuvia riskejä ovat rehevöitymisestä koituvat haitat ja ruovikoituminen ja umpeenkasvun mahdollisuus Norrsundetin salmessa. Pohjan happitilanne Norrsundetissa oli hankkeen näytteenottoajankohtana tavanomainen, eikä sisäisestä kuormituksesta ollut havaittavissa merkkejä. Tässä raportissa on ehdotettu erilaisia vesiensuojelutoimenpiteitä, joiden toteuttamisella tavoitellaan vesistön ekologisen tilan paranemista, luonnon monimuotoisuuden turvaamista ja alueen virkistyskäyttöarvojen parantamista. Kirjais sundetin ja Norrsundetin vesialueiden tilan parantaminen edellyttää toimia sekä valuma-alueella, että itse vesistössä. Toimenpiteet tulee ensisijaisesti aloittaa valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämiseksi eri maankäyttösektoreiden osalta. Lisäksi huomiota tulee kiinnittää Sunnanå-joessa luontaisesti esiintyvän taimenpopulaation elinympäristöjen kunnostamiseen. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii avointa tiedonvälitystä paikallistasolla ja hyvää yhteistyötä alueen toimijoiden välillä.

8. 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

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 kestävään rantalaiduntamiseen. Rantalaidun-hanke julkaisi suosituksia kestävään 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 kestävä maa- ja metsätalouden toimenpiteistä vesien suojelemiseksi. SysteemiHiili –hankkeen julkaisut. Tietokortit kestävä maa- ja metsätalouden toimenpiteistä vesien suojelemiseksi - Vesi.fi aineistopankki

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

Tattari, S., Puustinen, M., Koskiaho, 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