

SIPARINOJAN VESIENSUOJELUSUUNNITELMA



Sisällysluettelo

1 Taustaa	3
2 Valuma-alueen kuvaus	3
3 Peijonsuon kosteikko	5
4 Peijonsuon pohjapatosarja ja laskeutusallas	8
5 Lepänkannon peltoalueen pohjapato ja eroosiosuojaus	10
6 Ruokosuon peltoalueen eroosiosuojaus ja pohjapatosarja	12
7 Rajalammen viereinen kosteikko	15
8 Muut Siparinojan vesiensuojelurakenteet	19
9 Ehdotus vesiensuojelurakenteiden toteuttamisjärjestykseksi	20
Liitteet	21

1 Taustaa

Siparinojan vesiensuojelusuunnitelma on tehty osana PISARA-hanketta ja hankkeeseen kuuluvaa Kuolimon valuma-alueen vesiensuojelun yleissuunnitelmaa. PISARA-hanke on Lappeenrannan seudun ympäristötoimen hallinnoima hanke, jonka ensisijaisena tavoitteena on parantaa hankkeeseen kuuluvien vesistöjen veden laatua. Hankkeen rahoittajat ovat EU:n Maaseuturahasto, Kaakkois-Suomen ELY-keskus ja Lappeenrannan kaupunki.

Vesiensuojelun yleissuunnitelmassa inventoitiin Kuolimon valuma-aluetta ja valuma-alueen ojastoa. Työhön sisältyi toteutuskelpoisen, rakennepiirrosta soisen vesiensuojelusuunnitelman laatiminen viidelle kohteelle.

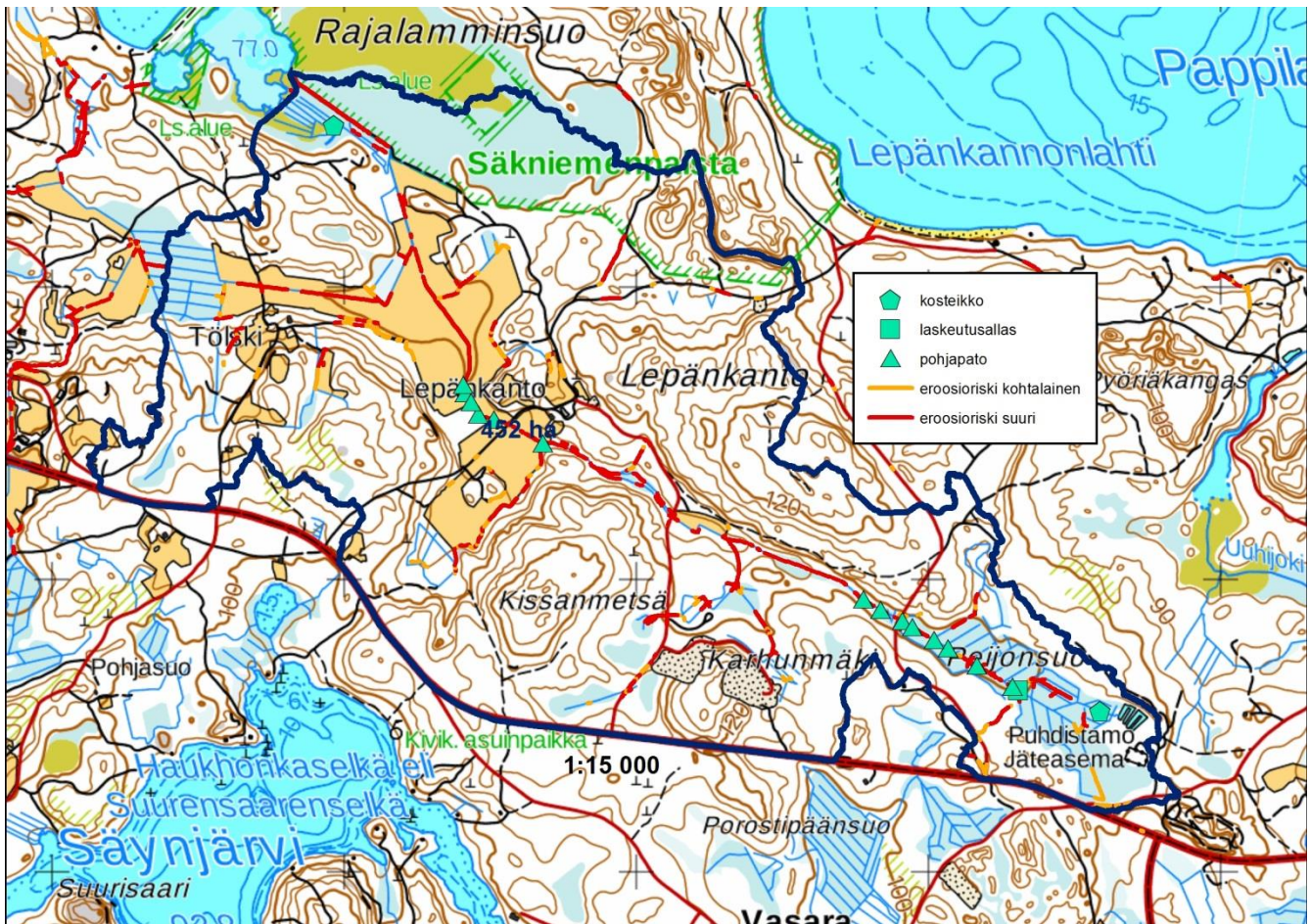
Maastoinventoinnin havaintojen mukaan Siparinojassa on paikoittain näkyvissä kiintoainekuormitusta aiheuttavan eroosion jälkiä ja rehevöitymisen merkkejä. Näiden maastohavaintojen mukaan Siparinojassa on merkittävä vesiensuojelutarve, koska oja pitkin kulkeutuu kiintoaine- ja ravinnekuormitusta Kuolimoon. Siparinojan vesinäytteet viittaavat myös siihen, että oja pitkin kulkeutuu kiintoaine- ja ravinnekuormitusta järveen. Tällä perusteella kaikki viisi rakennepiirrosta soista vesiensuojelun toimenpidesuunnitelmaa päätettiin tehdä Siparinojan valuma-alueelle. Näin saatiin tehtyä yhdelle Kuolimon valuma-alueen ojalle kokonaisvaltainen vesiensuojelun toimenpidesuunnitelma. Tässä raportissa kuvataan Siparinojaan suunnitellut viisi vesiensuojelurakennekokonaisuutta. Näiden vesiensuojelurakenteiden tarkoituksena on vähentää Siparinojaa pitkin Kuolimoon päätyvää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

Kaikilta maanomistajilta on saatu suullinen lupa tässä raportissa kuvattujen rakennepiirrosta soisten vesiensuojelurakenteiden suunnitteluun.

Siparinojan vesiensuojelusuunnitelman on laatinut OTSO Metsäpalvelut Oy yhteistyössä Vesistö- ja luontokunnostus Janne Raassinan kanssa. Tämän suunnitelman laatimisesta ovat vastanneet Marjo Ahola OTSO Metsäpalvelut Oy:stä ja Janne Raassina Vesistö- ja luontokunnostus Janne Raassinan edustajana. Siparinojan vesiensuojelusuunnitelma on tehty toukokuun ja joulukuun välisenä aikana vuonna 2017.

2 Valuma-alueen kuvaus

Siparinoja on Kuolimon länsireunalla sijaitseva Pyhä-Paulan lahteen laskeva iso oja. Siparinojan valuma-alue on noin 452 hehtaaria. Valuma-alue on rajattu paikkatietoanalyysin avulla ja valuma-alueen laskennassa on käytetty kahden metrin korkeusmallia. Valuma-alueen raja on suuntaa antava.



Kuva 1. Siparinojan valuma-alue sekä suunnitellut vesiensuojelurakenteet ja ojan eroosioriski.

Siparinojan valuma-alueesta suurin osa on kangasmetsää. Valuma-alueella on myös suota ja peltoa sekä muutama asuinkiinteistö. Valuma-alueen suot on aikanaan ojitettu metsätalouden tarpeisiin lukuun ottamatta valuma-alueen alaosassa lähellä Kuolimon rantaa olevaa Rajalamminsuota. Valuma-alueella on isohko Lepänkannon-Ruokosuo-Pomperin yhtenäinen peltoalue sekä yksi pienempi peltoalue. Valuma-alueen yläosassa on kunnan jätevedenpuhdistamo.

Siparinoja alkaa jätevedenpuhdistamon luoteispuolella olevalta Peijonsuon suoalueelta. Jätevedenpuhdistamon puhdistettu vesi virtaa Kuolimoon Siparinojaa pitkin. Peijonsuo on aikoinaan ojitettu ja suon sarkaojat laskevat Siparinojaan. Peijonsuon alueen alaosista alkaen Siparinojassa on nähtävissä vanhaa eroosiota. Eroosiokohtiin on jo kasvanut kiintoainetta sitovaa kasvillisuutta. Yhä käynnissä olevaa eroosiota näkyy paikoittain Siparinojan metsäisillä osuuksilla jätevedenpuhdistamon alapuolelta Ruokosuo peltoalueelle asti.

Jätevedenpuhdistamolta alajuoksun suuntaan kuljettaessa Siparinoja virtaa Peijonsuo ja kangasmetsän läpi. Kangasmetsäalueella Siparinojaan liittyy Kapiasuolta tuleva oja hieman ennen Lepänkannon tien laidalla olevaa

peltoa. Kangasmetsän jälkeen Siparinoja virtaa Lepänkannontien reunassa olevan pellon reunaojana ja jatkaa pellon jälkeen kulkuaan kangasmetsän halki kulkevana isohkona metsäojana kohti Ruokosuon peltoaluetta.

Kangasmetsän jälkeen Siparinoja virtaa laajan Lepänkannon, Ruokosuon ja Pomperin peltoalueen halki. Peltoalueella Siparinoja on kooltaan iso valtaoja. Pomperin peltoalueella Siparinojaan liittyy kaksi sivuoja. Lännen suunnalta tuleva sivuoja tuo vettä ojitetusta suometsästä ja johtaa peltoalueen halki Siparinojaan. Idän suunnalta tuleva sivuoja alkaa parista metsäojasta ja virtaa peltoalueen reunaojana Siparinojaan. Siparinojassa on näkyvissä eroosion merkkejä Lepänkannon peltoalueen reunassa ja Ruokosuon peltoalueella Lepänkannontien pohjoispuolella.

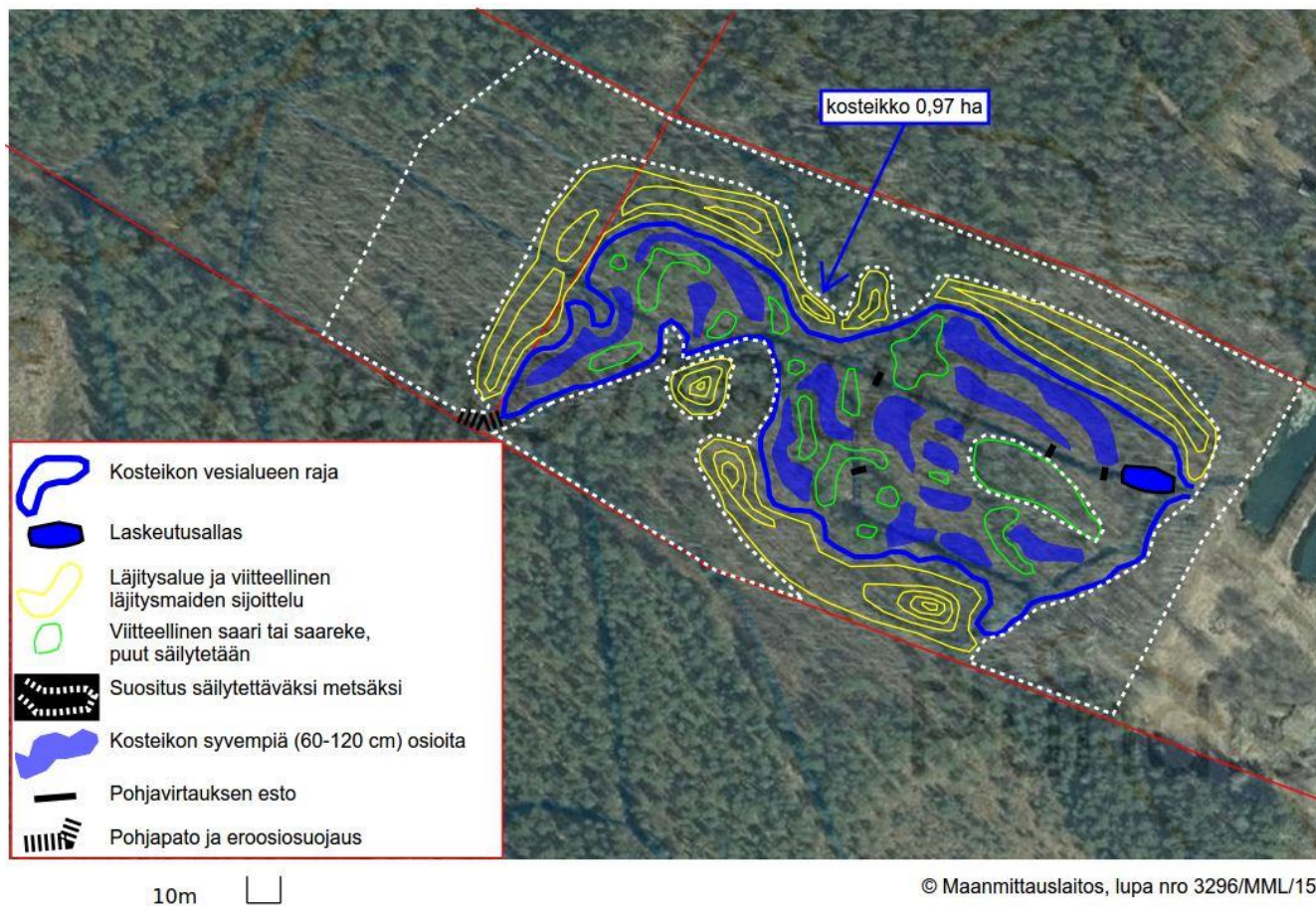
Ruokosuon peltoalueen jälkeen Siparinoja virtaa ojittamattoman Rajalamminsuon suoalueen reunassa olevaa isoa laskuojaa pitkin Rajalampeen ja Rajalammen kautta Kuolimoon. Rajalampeen johtavan laskuojan länsipuolella kulkee pienehkö oja, jonka kautta vettä kulkee vähäisessä määrin Siparinojan länsipuolella olevalle entiselle läjitysalueelle. Läjitysalueelle on läjitetty aikoinaan Rajalamesta kaivettua maata. Vanha läjitysalue on pengerrytetty ja pengeralueen pohjoislaidalla on kaksi vanhaa pumppauskaivoa.

Siparinoja on lähes koko matkaltaan suuren eroosioriskin uoma. Myös Siparinojan sivuhaaroissa on runsaasti suuren ja kohtalaisen eroosioriskin kohtia.

Siparinojassa on muutamia aiemmin tehtyjä vesiensuojelurakenteita. Peijonsuolla jätevedenpuhdistamon lähellä on pieni laskeutusallas, joka on täyttynyt. Peijonsuolla on myös lankuista tehty vanha pohjapato, joka on käyttöikänsä päässä. Metsässä hieman ennen Lepänkannon-Ruokosuon peltoaluetta on neljä vanhaa betonista tehtyä pohjakynnystä. Lisäksi Ruokosuon peltoalueen kaakkoisreunassa oli aiemmin lankuista tehty vanha pohjapato, joka on purettu kesällä 2017. Purettu pato on suunniteltu korvattavaksi uudella pohjapadolla.

3 Peijonsuon kosteikko

Siparinojan valuma-alueelle Peijonsuon yläreunaan ehdotetaan tehtäväksi noin 0,97 hehtaarin kokoinen kosteikko. Kosteikolla on oikein toteutettuna ja ylläpidettynä huomattavia vesiensuojelullisia vaikutuksia sekä lisäksi monimuotoisuus-, maisema- ja virkistysarvoja. Alueella kulkeva Siparinojan uoma ja uoman välitön lähiympäristö ovat hyvin reheviä. Kasvillisuuden perusteella vaikuttaa siltä, että vedessä on runsaasti erityisesti typpeä. Tähän viittaa myös alueelta otetut velvoitetarkkailun vesinäytteet. Alueen fosforipitoisuus on myös keskimäärin korkea. Alue on melko alavaa ja näin kosteikon perustamiseen sopivaa. Kosteikon vettä puhdistavat toimintaedellytykset ovat myös tällä kohteella hyvät. Kosteikon yläpuolinen valuma-alue on pieni ja vesi on pääasiassa ylivirtaamia lukuun ottamatta peräisin jätevedenpuhdistamolta. Kohtuullisen pieni ja tasainen virtaama yhdistettynä lähes hehtaarin pinta-alaan mahdollistaa veden riittävän viipymän kosteikossa ja luo näin kosteikolle hyvät toimintaedellytykset. Myös turpeen kemiallinen ja fysikaalinen reagointi ravinteikkaan veden kanssa ja toimiminen kosteikolle kehittyvän kasvillisuuden kasvualustana tehostaa kosteikon toimintaa.



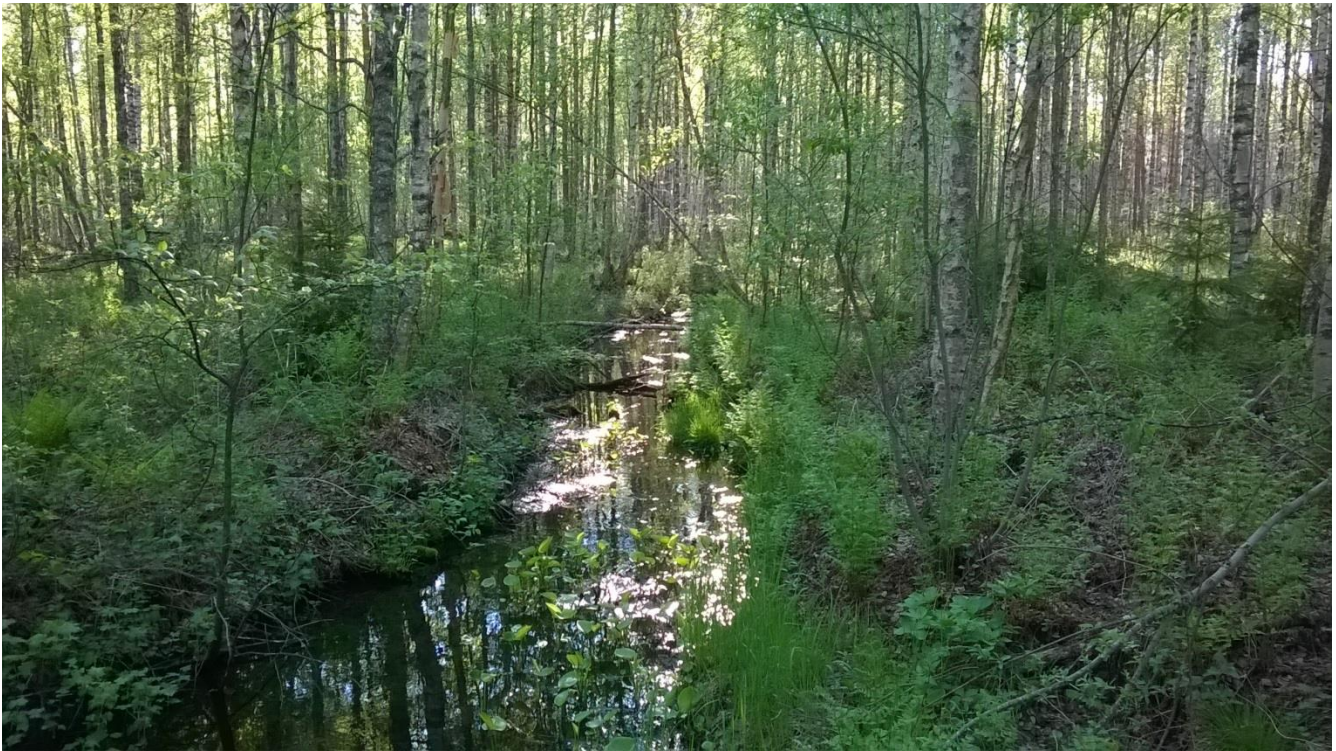
Kuva 2. Peijonsuon kosteikko.

Peijonsuon kosteikko rakennetaan kaivamalla ja pengertämällä. Alueen maasto on melko pehmeää, joten kosteikko suositellaan tehtäväksi talviaikana. Tällöin maansiirtoon käytettävät kulkureitit kannattaa kantavuuden varmistamiseksi jäädyttää etukäteen. Maansiirto tehdään kaivinkoneella ja tarvittaessa maata ajetaan tulevan kosteikon keskiosista sivulla oleville läjitysalueille traktorikalustolla. Kaivumaat läjitetään pääosin kosteikon ympärille kosteikkoa rajaavaksi reunapenkereeksi. Mahdollisesti pengerryksestä ylijäävät kaivumaat läjitetään kosteikon ulkopuolelle ja tiivistetään huolellisesti huuhtoutumisen välttämiseksi.

Kosteikon keskisyvyyden pitäisi olla vähintään 50 cm, jotta kosteikon mitoituksen mukainen vesitilavuus saavutetaan ja jotta kosteikko ei kasva umpeen liian nopeasti. Peijonsuon kosteikon suunniteltu keskisyvyys on 60 cm ja veden syvyyden vaihteluväli on 10 – 120 cm. Keskimäärin 60 cm:n vesisyvyydellä ja noin 80 cm:n kaivussyvyydellä kosteikkoalueelta joudutaan kaivamaan noin 6 000 kuutiometriä maata huomioiden alueelle jätettävät saarekkeet. Kosteikko kaivetaan mahdollisimman vaihtelevaksi sekä muodoltaan että vesisyvyydeltään.

Kaivettavalle kosteikkoalueelle suositellaan jätettäväksi reilusti pieniä saaria ja saarekkeita, joista isoimpiin voi jättää puita. Jätettävien puiden valinnassa kannattaa suosia vanhoilla ojanpenkoilla kasvavia puita. Suunnitelmapakarttaan viitteellisesti merkityt saarekkeet ja niissä säästettävät puuryhmät kannattaa valita harkiten.

Kosteikon kaivettavalta alueelta pitää poistaa puut. Kosteikon ympärillä oleva puusto suositellaan säilytettäväksi. Kosteikkoalueen reuna-alueiden muuta aluetta tiheämmän ja kerroksellisemman puuston alueet suositellaan säilytettävän sellaisinaan kosteikon reuna-alueilla. Myös kosteikkoalueen alkuosan muuta ympäristöä korkeampi kumpare kannattaa säilyttää sellaisenaan.



Kuva 3. Suunnitellun kosteikon aluetta Peijonsuon yläosassa.

Kosteikko suunnitellaan siten, että kosteikossa on syviä, avovesipintaisia osia, jotka pysäyttävät kiintoainesta, sekä matalan veden alueita, jotka hidastavat ja ohjaavat virtaamaa. Kosteikon tulopäähän suositellaan tehtäväksi 1,5 – 2 metriä syvä laskeutusallasmainen osa, joka kerää karkeaa kiintoainetta. Tämä laskeutusallasmainen osa sijoitetaan siten, että se on helppo käydä tyhjentämässä.

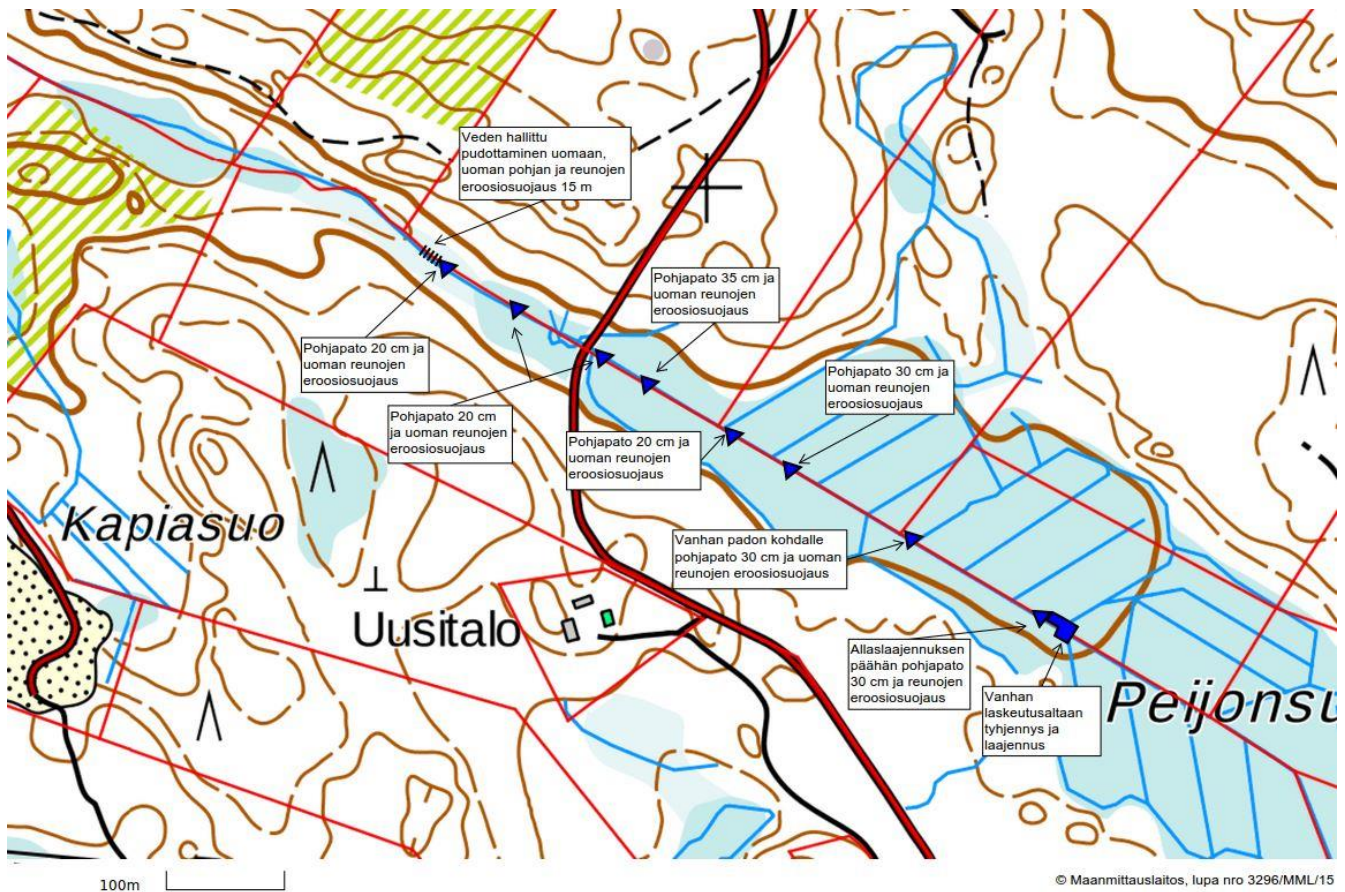
Muualle kosteikkoalueelle tehdään matalampia ja syvempiä kohtia. Kosteikon syvimpien osien veden syvyydeksi suositellaan 60 – 120 cm. Kosteikon matalimmat kohdat tehdään saarekkeiden ympärille. Ravinteiden poiston kannalta on hyödyksi, että kosteikon matalan veden osiin muodostuu kasvillisuutta. Matalan veden alueille kasvava kasvillisuus pidättää kiintoainetta ja ravinteita ja lisää samalla alueen monimuotoisuutta ja parantaa eri lajien elinoloja.

Kosteikon alueen vanhoihin ojiin tehdään muutamia pieniä pohjapatoja estämään ojia pitkin tapahtuvaa pohjavirtausta. Pohjapadot suositellaan tehtäväksi karkeasta raekooltaan 0 – 400 mm kallioulouheesta.

Kosteikon vedenkorkeutta säädetään kosteikosta lähtevän purkuojan suulle tehtävällä pohjapadolla. Potentiaalinen veden nostokorkeus on noin 60 cm. Kosteikon purkukynnyksenä toimiva pohjapato rakennetaan kallioulouheesta. Pohjapadon alapuolelle suositellaan tehtäväksi vähintään kymmenen metrin matkalle uoman pohjan ja uoman reunojen eroosiosuojaus. Pohjapadon alapuolelle pitää tehdä eroosiosuojaus, jotta padon yli alaspäin virtaava vesi ei aiheuta uomaeroosiota. Eroosiosuojaus pitää tehdä niin pitkälle matkalle, kunnes vesi laskeutuu uoman pohjan tasalle ja virtaus hidastuu. Eroosiosuojaus tehdään kallioulouheella painamalla kaivinkoneella kallioulouhe tiiviisti uoman pohjalle ja reunoille. Pohjapadon ja uoman eroosiosuojauksen materiaalina suositellaan käytettäväksi 0 – 400 mm kallioulouhetta. Kallioulouheesta rakennettavan pohjapadon ja pohjapadon alapuoleisen uoman pohjan ja reunojen eroosiosuojauksen materiaalin menekki on noin 70 m³ kallioulouhetta.

4 Peijonsuon pohjapatosarja ja laskeutusallas

Peijonsuolle ehdotetaan tehtäväksi kahdeksan pohjapadon sarja. Pohjapatosarjan ylimmäinen pohjapato tehdään laskeutusaltaan yhteyteen. Pohjapatojen avulla pyritään hidastamaan ojassa virtaavan veden virtausnopeutta ja tätä kautta estämään ojan reunojen ja ojan pohjan eroosiota. Pohjapadot toimivat eroosiotorjuntarakenteena ja lisäksi ne pidättävät uomassa pohjakulkeumana liikkuvaa karkeaa kiintoainetta. Pohjapadot tehdään uoman pohjasta mitattuna korkeudeltaan 20 – 35 cm korkuisiksi. Pohjapatojen kohdalle tehdään uomaan pieni luiskaus kaivinkoneella ja uoman pohja tiivistetään. Tämän jälkeen uomaan laitetaan kallioulouhetta pohjapadoksi. Pohjapatojen materiaalina suositellaan käytettäväksi 0 – 200 mm kallioulouhetta.



Kuva 4. Peijonsuon pohjapatosarja ja laskeutusallas.

Pohjapatojen kohdilla uoman reunoihin tehdään eroosiosuojaus estämään pohjapadon kohdalla tapahtuvan veden pudotuksen aiheuttaman kiihtyvän virtauksen aiheuttamaa uoman kulumista. Uoman reunojen eroosiosuojaus tehdään vähintään viiden metrin matkalle jokaisen pohjapadon kohdalle. Eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi uoman pohjasta lähes maanpinnan tasoon asti ja jatkuvan myös uoman pohjassa vähintään kaksi metriä pohjapadosta alajuoksulle päin. Alimman pohjapadon jälkeen suositellaan tehtäväksi pidempi, vähintään kymmenen metrin pituinen uoman pohjan ja reunojen eroosiosuojaus. Uoman eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi läpimitaltaan 0 – 200 mm kallioulouheella. Uoman eroosiosuojaus tehdään painamalla karkeaa kallioulouhetta kaivinkoneella tiiviisti uoman reunoihin ja pohjalle. Pohjapatojen ja eroosiosuojauksen materiaalimenekki on yhteensä noin 100 m³.

Pohjapatosarjan yläpuolinen valuma-alue on melko pieni ja ojan virtaama on myös melko pieni, joten pohjapadot voidaan tehdä pelkästään kallioulouheesta. Peijonsuon pohjapatosarjan rakentamisessa voidaan käyttää suodatinkangasta varmistamaan uoman pohjan eroosiontorjunta. Tällöin jokaisen pohjapadon rakentamisvaiheessa suodatinkangas levitetään ojan pohjalle ja reunoille pohjapadon alimmaksi rakenteeksi tiivistä ja tasoitettua pohjamaata vasten ja kallioulouhe asetellaan suodatinkankaan päälle. Suodatinkankaat asetetaan poikittain ojan pituussuuntaan nähden. Suodatinkankaat laitetaan limittäin siten, että veden kulkusuunnassa ylemmän suodatinkankaan reuna on aina alemman suodatinkankaan päällä. Ylimmän kankaan yläreuna upotetaan

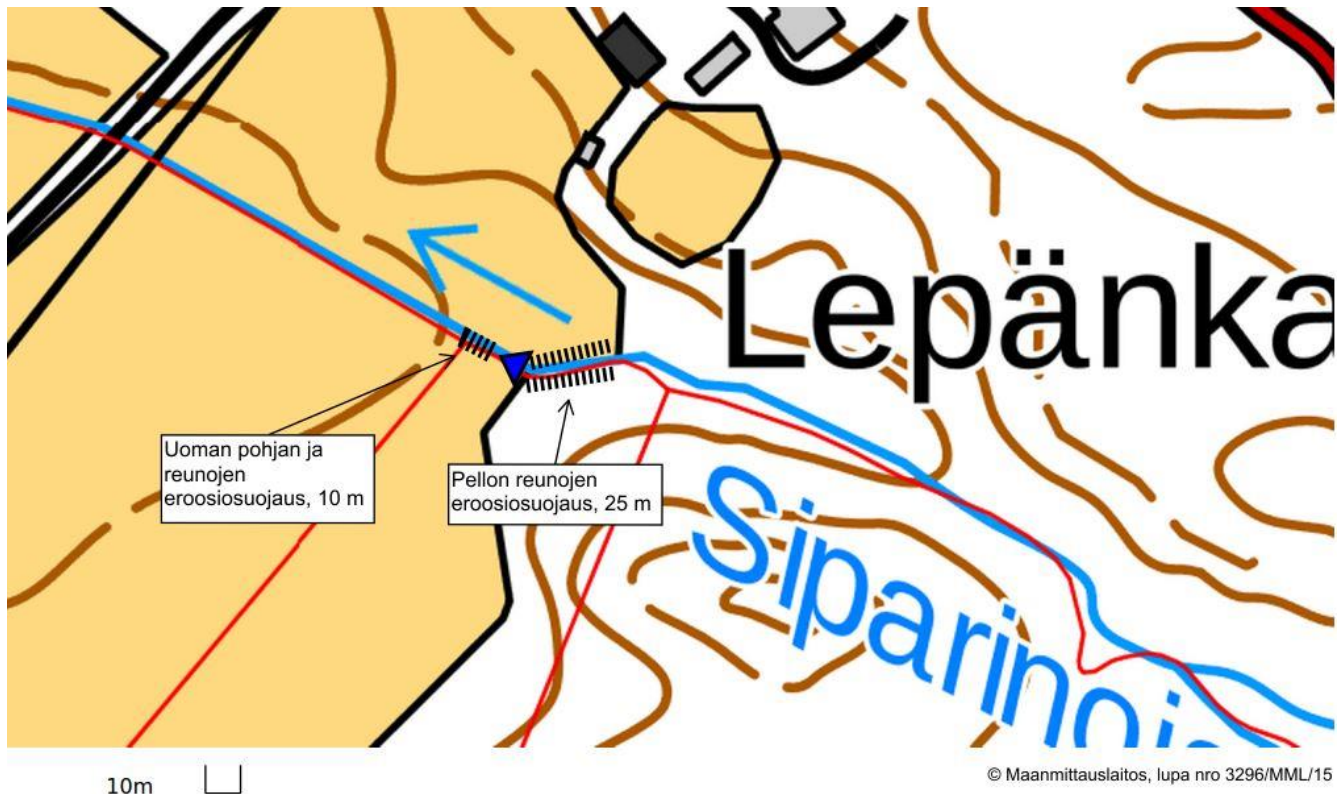
kaivinkoneen avulla maahan noin puolen metrin syvyyteen kankaan reuna kohtisuoraan alaspäin. Tällä estetään veden kiertäminen pohjapadon alle. Suodatinkankaan asettamisen jälkeen kallioulouhe asetellaan kaivinkoneella suodatinkankaan päälle padottavaksi rakenteeksi.

Suunnitellun pohjapatosarjan yläpuolella on vanha täyttynyt laskeutusallas. Laskeutusallas tyhjennetään ja samalla laskeutusallasta suurennetaan uoman pohjoispuolelle noin 70 m² verran. Laskeutusaltaan kokonaispinta-ala on laajennuksen jälkeen noin 110 m² ja tilavuus noin 215 m³. Laskeutusaltaan suositeltavat mitat ovat keskimäärin leveys kuusi metriä, pituus 18 metriä ja syvyys kaksi metriä. Laskeutusaltaan leveys voi vaihdella siten, että vanhan laskeutusaltaan kohdalla uusi laajennettu laskeutusallas on leveämpi ja laskeutusaltaan toisessa päässä kapeampi. Laskeutusaltaasta tehdään loivareunainen. Vanhan laskeutusaltaan läjitysmaat aiheuttavat hieman lisätyötä kaivuvaiheessa, koska niitä joudutaan siirtämään kauemmas laskeutusaltaan reunoilta. Laskeutusaltaan kaivumaat läjitetään kauemmas laskeutusaltaan reunasta ja maisemoidaan loivareunaiseksi kumpareeksi. Laskeutusaltaan laajennuskohdan ja läjitysmaiden paikalta on poistettava puita. Laskeutusaltaan toimintatehoa parannetaan laskeutusaltaasta eteenpäin lähtevän ojan suulle tehtävällä pohjapadolla, jonka korkeus uoman pohjasta on noin 30 cm. Pohjapadon jälkeen uoman reunoihin tehdään eroosiosuojaus muuttaman metrin matkalle.

5 Lepänkannon peltoalueen pohjapato ja eroosiosuojaus

Lepänkannon peltoalueen kaakkoisreunaan tehdään pohjapato ja uoman eroosiosuojaus. Lepänkannon peltoalueella Lepänkannontien itäpuolella oli kesään 2017 asti vanha lankuista tehty pohjapato. Pohjapato oli vanha ja huonokuntoinen ja se on purettu kesällä 2017.

Vanhan pohjapadon tilalle uomaan ehdotetaan tehtäväksi 40 cm korkea kallioulouheesta tehtävä pohjapato. Pohjapadon korkeutta voidaan tarvittaessa säätää miestyönä lisäämällä tai vähentämällä padon ylityskohdassa olevaa mursketta. Uusi pohjapato sijoitetaan noin 15 metriä aiempaa pohjapatoa ylemmäs uomaan eli pohjapato siirretään pellolta metsän reunaan. Pohjapato on suunniteltu siirrettäväksi metsän reunaan maanomistajien pyynnöstä. Pohjapadosta tehdään pitkä ja loiva. Pohjapadon suositeltava pituus on noin 10 metriä.



Kuva 5. Lepänkännön peltoalueen pohjapato ja eroosiosuojaus.

Pohjapadon teko aloitetaan luiskaamalla uoma sopivaan kaltevuuteen kaivinkoneella. Tämän pohjapadon kohdalla uoman vesimäärä on ainakin ylivirtaaman aikana iso, joten pohjapadon teossa suositellaan käytettäväksi suodatinkangasta. Suodatinkangas levitetään ojan pohjalle ja reunoille pohjapadon alimmaksi rakenteeksi tiivistä ja tasoitettua pohjamaata vasten. Suodatinkangaspalat asetetaan poikittain ojan pituussuuntaan nähden. Suodatinkankaat asetetaan limittäin siten, että veden kulkusuunnassa ylemmän suodatinkankaan reuna on aina alemman suodatinkankaan päällä. Ylimmän suodatinkankaan yläreuna upotetaan kaivinkoneen avulla maahan noin puolen metrin syvyyteen kankaan reuna kohtisuoraan alaspäin. Tällä estetään veden kiertäminen pohjapadon alle. Suodatinkankaan asettamisen jälkeen kallioulouhe laitetaan kaivinkoneella suodatinkankaan päälle pohjapadon padottavaksi rakenteeksi. Suositeltava kerrosvahvuus kallioulouheelle on vähintään 500 mm.

Pohjapadon kohdalla uoman virtaus kiihtyy alajuoksun suuntaan, joten pohjapadon alapuolisen uomanosan eroosion torjumiseksi pohjapadon kohdalla uoman reunoihin ja uoman pohjalle tehdään eroosiosuojaus kallioulouheesta. Uoman reunojen eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi maanpinnan tasoon asti. Uoman pohjan eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi vähintään kymmenen metrin matkalle eli niin pitkään, että pohjapadon läpi kulkeva vesi on laskeutunut vanhan uoman pohjan tasalle ja virtaus on hidastunut. Eroosiosuojauksessa käytettävä kallioulouhe painetaan kaivinkoneella tiiviisti uoman reunoihin.

Suunnitellun pohjapadon yläpuolella Siparinoja kulkee pellonreunaajana. Tässä kohti Siparinojaa on näkyvissä eroosion jälkiä. Eroosion jatkumisen estämiseksi pellonreunaan suositellaan tehtäväksi eroosiosuojaus kal-

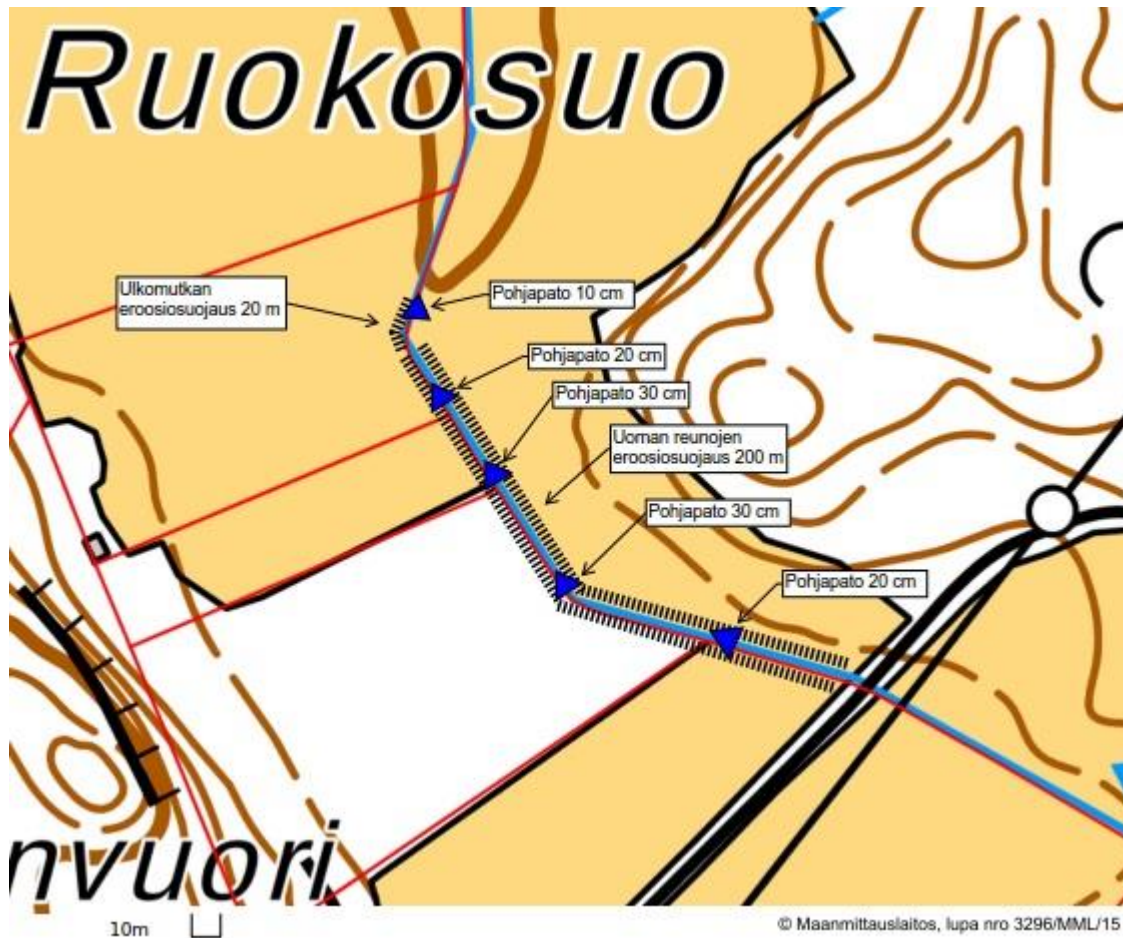
liolouheesta. Uoman reunojen eroosiosuojaus tehdään painamalla karkeaa kallioulouhetta kaivinkoneella tiiviisti uoman reunoihin. Pohjapadon ja eroosiosuojauksen materiaalina suositellaan käytettäväksi karkeaa 0 – 400 mm tai 0 – 500 mm kallioulouhetta. Raekoon jakauma olisi suositeltavaa olla mahdollisimman tasainen. Tällöin kallioulouheesta saadaan rakennettua tiiviitä ja kulutusta kestäviä patoja ja eroosiosuojauksia. Pohjapadon, pohjapadon alapuoleisen uoman eroosiosuojauksen ja pellonreunan eroosiosuojauksen materiaalimenekki on yhteensä noin 100 m³ kallioulouhetta.



Kuva 6. Eroosiosuojattava pellonreunaoja.

6 Ruokosuon peltoalueen eroosiosuojaus ja pohjapatosarja

Ruokosuon peltoalueella Siparinojassa on useissa kohdissa näkyvissä eroosion jälkiä. Heti Lepänkannontien pohjoispuolella on näkyvissä laaja, vanha eroosiokohta, jossa ojanreuna on sortunut. Pienempiä eroosion jälkiä on näkyvissä lähes koko matkalla Lepänkannontieltä Ruokosuon peltoalueella olevaan toiseen ojan mutkaan saakka. Siparinojan eroosion jatkumisen estämiseksi Ruokosuon peltoalueelle suunnitellaan eroosiontorjuntatoimenpiteenä ojanreunojen eroosiosuojaus ja pohjapatosarja.



Kuva 7. Ruokosuo peltoalueen eroosiosuojaus ja pohjapatosarja.

Siparinojaan Lepänkannontien pohjoispuolelle ehdotetaan tehtäväksi eroosiontorjuntatoimenpiteenä ojan reunojen tukeminen kalliolouheella noin 200 metrin matkalta. Eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi myös yhtenäisen eroosiosuojauksen jälkeiseen ojan mutkaan ojan ulkoreunalle noin 20 metrin matkalle. Eroosiosuojaus tehdään karkealla kalliolouheella. Suositeltava kalliolouheen raekoko on 0 – 400 mm tai 0 – 500 mm. Eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi karkealla kalliolouheella, koska karkea kalliolouhe kestää paikallaan tulva-
huippujen aikana ja lisäksi karkeasta kalliolouheesta on helpointa tehdä ojaan tiivis ja tukeva reuna. Raekoon jakauma olisi suositeltavaa olla mahdollisimman tasainen. Tällöin kalliolouheesta saadaan rakennettua tiiviitä ja kulutusta kestäviä patoja ja eroosiosuojauksia. Eroosiosuojaus suositellaan tehtäväksi koko sille alueelle ojasta, johon vesi nousee ylivirtaaman aikana. Kalliolouheella tehtävä eroosiosuojaus ulotetaan vähintään 150 cm:n korkeuteen uoman pohjasta mitattuna. Kalliolouheen kerrosvahvuussuositus on uoman reunan alaosassa noin 800 mm ja uoman yläosissa lähempänä maanpintaa noin 400 mm. Eroosiosuojaukseen tarvittavan kalliolouheen kokonaismenekki on noin 800 m³. Eroosiosuojauksen teko aloitetaan nostamalla uoman pohjalle sortuneet maat ylös. Tämän jälkeen kalliolouhe asetetaan kaivinkoneella ojan reunoille ja tiivistetään paikalleen. Ruokosuo alueen pellot on salaojitettu. Uoman eroosiosuojausta tehtäessä pitää huomioida salaojaputket ja välttää salaojaputkien päiden tukkimista tai särkemistä. Uoman eroosiosuojaus on melko kallis vesien-
suojelutoimenpide. Tässä kohteessa uoman eroosion jatkumisen estäminen on kuitenkin todennäköisesti hel-

pointa toteuttaa uoman eroosiosuojauksen avulla. Kallioulouhe on materiaalihinnaltaan pyöreää luonnonkiveä hieman kalliimpaa, mutta tuo säästöä pienemmän materiaalimenekin ja paikallaan kestävyytensä kautta.



Kuva 8. Siparinojan eroosion seurauksena sortunut ojanreuna Ruokosuon alueella. Kuvan kohteeseen suunnitellaan eroosiosuojaus.

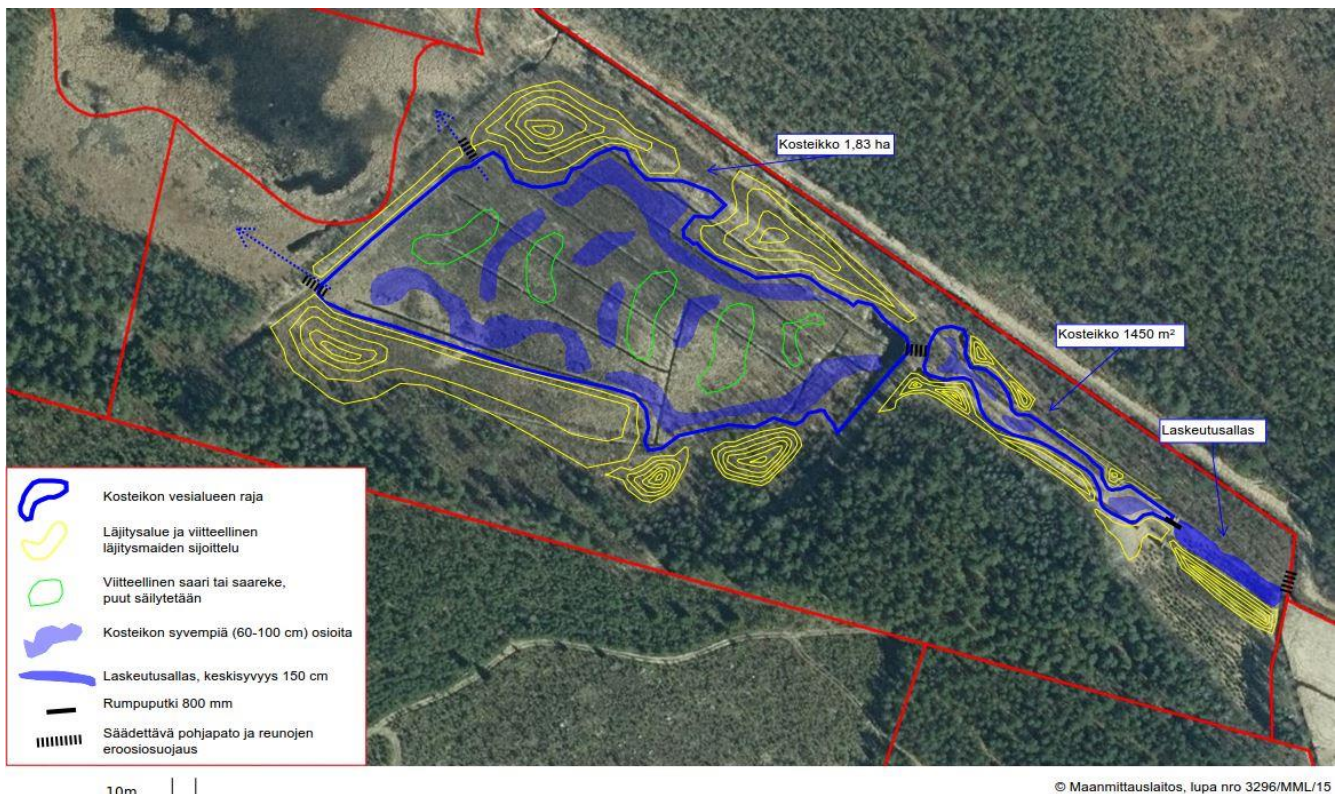
Siparinojaan Lepänkannontien pohjoispuolelle ehdotetaan tehtäväksi viiden pohjapadon sarja. Pohjapadoilla estetään ojan eroosiota ja hidastetaan veden virtausta pohjapatojen välillä. Pohjapatojen suositeltava korkeus on 10 – 30 cm uoman pohjasta. Pohjapadoista tehdään näin matalia siksi, että alueen pellot on salaojitettu ja pohjapadot pitää mitoittaa siten, että vesi ei nouse padotuksen seurauksena salaojiin saakka. Pohjapadot suositellaan tehtäväksi karkealla kallioulouheella.

Pohjapatojen teko aloitetaan luiskaamalla uoman pohja ja eroosiosuojattavat reunat sopivaan kaltevuuteen kaivinkoneella ja tiivistämällä uoman pohja. Ruokosuon alueella Siparinojan vesimäärä on suuri ainakin ylivirtaamisen aikana, joten pohjapadon teossa suositellaan käytettäväksi suodatinkangasta uoman pohjaeroosion estämiseksi. Suodatinkangas levitetään ojan pohjalle ja reunoille pohjapadon alimmaksi rakenteeksi. Suodatinkangaspalat pitää asettaa poikittain ojan pituussuuntaan nähden. Suodatinkankaat asetetaan limittäin siten, että veden kulkusuunnassa ylemmän suodatinkankaan reuna on aina alemman suodatinkankaan päällä. Ylimmän suodatinkankaan yläreuna upotetaan kaivinkoneen avulla maahan noin puolen metrin syvyyteen kankaan reuna kohtisuoraan alaspäin. Ylimmän suodatinkankaan reunan upottaminen riittävän syvälle maahan on tär-

keää, koska tällä toimenpiteellä estetään veden kulkeutuminen pohjapadon alle. Lopuksi suodatinkankaan päälle laitetaan kaivinkoneella kallioulouhe varsinaiseksi padottavaksi rakenteeksi.

7 Rajalammen viereinen kosteikko

Rajalammen yläpuolelle ehdotetaan tehtäväksi kosteikko sekä kosteikon toimintaa tukeva laskeutusallas. Siparinoja laskee Rajalampeen Rajalamminsuon reunassa kulkevaa isoa laskuojaa pitkin. Tämän laskuojan länsipuolella on suunnitellun kosteikon alue, jonne on aiemmin läjitetty Rajalamesta nostettua maata. Alue on osittain pengerretty ja erotettu pengerryksen avulla Siparinojasta ja Rajalamesta. Tälle alueelle johtaa Siparinojasta pienehkö oja. Kosteikkoon voitaisiin jatkossa johtaa suurin osa Siparinojan vedestä. Tämä Rajalammen yläpuoleinen pengerretty alue on viimeinen mahdollinen alue Siparinojan vesiensuojelurakenteille. Kosteikon kokonaispinta-alaksi ehdotetaan 1,975 hehtaaria.



Kuva 9. Rajalammen viereinen kosteikko.

Suunniteltu kosteikko sijaitsee suurilta osin entisellä läjitysalueella. Ennen kosteikon toteuttamista on selvitetävä vanhan läjitysalueen rajat ja läjityspaikat. Samalla kannattaa myös selvittää läjitysalueen maaperän laatu ja vanhojen läjitysmaiden ravinnepitoisuus. Ravinteikkaita, vanhoja läjitysmaita ei pidä käyttää kosteikon ra-

kenteisiin, vaan vanhat läjitysmaat pitää kuljettaa pois kosteikon alueelta ja läjittää uudelleen sellaiseen paikkaan, jossa virtaava vesi ei pääse huuhtomaan ravinteita läjitysmaista.

Veden johtamiseksi laskeutusaltaaseen ja kosteikkoon alueelle johtavaa ojaa pitää perata muutaman metrin matkalta ennen laskeutusallasta. Samalla Siparinojan nykyiseen uomaan kosteikolle johtavan ojan kohdalle pitää tehdä pohjapato ohjaamaan vettä kosteikkoon. Pohjapadon korko pitää määrittää siten, että pohjapato ei aiheuta tulvariskiä pohjapadon yläpuolisille pelloille. Kosteikkoon vettä johtava pohjapato suositellaan tehtäväksi karkeasta 0 – 400 mm tai 0 – 500 mm kalliolouheesta. Pohjapadon teko aloitetaan luiskaamalla uoman pohja. Tämän jälkeen uoman pohja ja reunat tiivistetään kaivinkoneella. Pohjapadon teossa kannattaa käyttää suodatinkangasta, joka estää veden virtaamisen pohjapadon ali. Suodatinkangas levitetään ojan pohjalle ja reunoille pohjapadon alimmaksi rakenteeksi. Suodatinkangaspalat asetetaan poikittain ojan pituussuuntaan nähden. Suodatinkankaat asetetaan limittäin siten, että veden kulkusuunnassa ylemmän suodatinkankaan reuna on aina alemman suodatinkankaan päällä. Ylimmän suodatinkankaan yläreuna upotetaan kaivinkoneen avulla maahan noin puolen metrin syvyyteen kankaan reuna kohtisuoraan alaspäin. Tällä estetään veden kiertäminen pohjapadon alle. Suodatinkankaan asettamisen jälkeen kalliolouhe laitetaan kaivinkoneella suodatinkankaan päälle pohjapadon padottavaksi rakenteeksi.

Rajalammen yläpuolinen alue on kauttaaltaan alavaa ja Ruokosuon valuma-alueen alaosan peltojen pinta on lähellä järven pinnan tasoa. Tästä johtuen Siparinojan vedenpinnantasoa ei voida nostaa Siparinojan alajuoksulla. Koska vedenpinnantasoa ei voida nostaa, kosteikkoa ei voida tehdä patoamalla, vaan kosteikko pitää tehdä kaivamalla. Suunnitellun kosteikon alue on kantavuudeltaan heikkoa ja siksi kosteikon kaivu pitäisi tehdä talvi-kaivuna. Kaivumaat nostetaan suoraan ajokaluston kyytiin ja ajetaan pois kosteikon alueelta traktorikalustolla. Tämä vaatii töiden huolellista ennakkosuunnittelua ja riittävän määrän maanajokalustoa sekä todennäköisesti myös ajourien jäädyttämisen ennakkoon.

Kaivumaat pyritään läjittämään kosteikon ympärille reunapenkereeksi. Tämän kosteikon kohdalla kaivumaat pitää sijoittaa siten, että entisen läjitysalueen maat sijoitetaan kosteikon reunapenkereen ulkopuolelle ja ulkolaidalle ja tiivistetään huolellisesti huuhtoutumisen vähentämiseksi. Varsinaiseen reunapenkereeseen läjitetään vain maata, joka ei ole peräisin entiseltä läjitysalueelta ja joka saadaan tiivistettyä lähes vettä läpäisemättömäksi. Kaivumaiden läjityspaikat on sijoitettu suunnitelmapaikkansa mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Kosteikon keskisyvyyden pitäisi olla vähintään 50 cm, jotta kosteikossa on riittävästi vesitilavuutta ja jotta kosteikko ei kasva umpeen liian nopeasti. Kosteikon vesialueen tulee olla muodoiltaan ja syvyydeltään mahdollisimman vaihteleva. Rajalammen yläpuoleisen kosteikon keskisyvydeksi on suunniteltu 50 cm ja vesisyvyyden vaihteluväliksi 10 – 100 cm. Tällä mitoituksella kosteikon vesitilavuus on noin 10 000 m³. Kaivumaita alueelta tulee noin 15 000 m³.



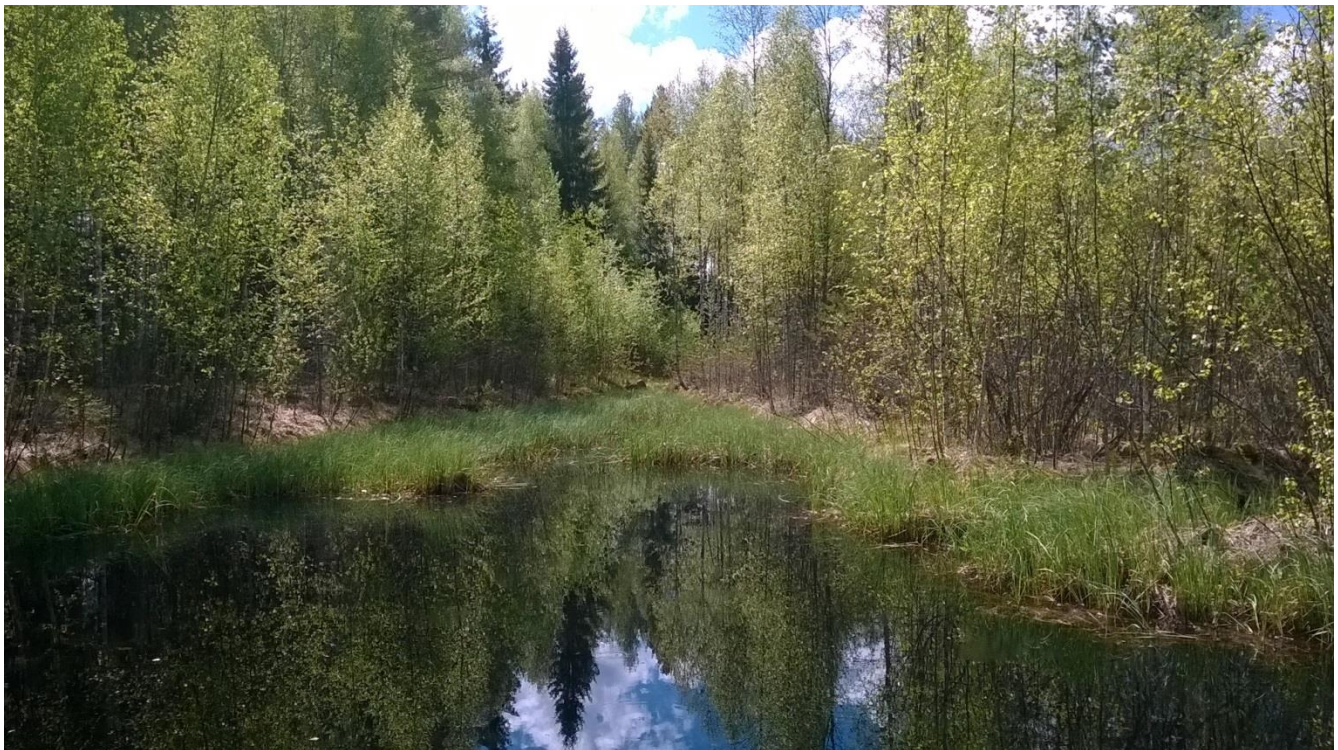
Kuva 10. Ilmakuva pohjalla Rajalammen yläpuoleisen kosteikon ja kosteikkoa tukevan laskeutusaltan visualisointia.

Kosteikon tulo-osaan ehdotetaan tehtäväksi iso laskeutusallas, jonka tarkoituksena on laskeuttaa kosteikkoon tulevaa karkeaa kiintoainetta. Maankäytöllisistä syistä laskeutusaltaasta suositellaan tehtävän pitkä ja melko kapea. Laskeutusaltan suositellut mitat ovat leveys 6 – 7 metriä, pituus 50 – 60 metriä ja syvyys keskimäärin 1,5 metriä. Tällä mitoituksella laskeutusaltan pinta-ala on noin 350 m² ja tilavuus noin 600 m³. Laskeutusaltaaseen voi tehdä hieman kapenevia ja leveneviä muotoja läjitysmaiden järkevän sijoittelun ehdoilla. Laskeutusallasta muotoiltaessa pitää huomioida, että laskeutusaltan leveyttä ei saa supistaa alle viiden metrin, jotta laskeutusaltaaseen ei muodostu kapeaa ja virtaa kiihdyttävää kohtaa.

Laskeutusaltaasta vesi johdetaan eteenpäin kapeaan kosteikkoon rummun kautta. Laskeutusaltan ja kosteikon väliin suositellaan asennettavaksi halkaisijaltaan 800 mm muovirumpu. Vesi johdetaan laskeutusaltaasta eteenpäin rummun kautta siksi, että tässä kohdassa maastossa kulkee retkeilyreitti. Retkeilyreitin kulkuyhteys on kustannustehokkainta järjestää asentamalla kohteeseen rumpu. Toinen vaihtoehto kulkuyhteyden varmistamiseksi on silta, mutta silta on kalliimpi kuin rumpu.

Laskeutusaltaan jälkeen vesi suunnitellaan johdettavaksi pitkänmalliseen ja kapeaan kosteikkoon. Alueen maankäyttö huomioiden tämän pienen kosteikon pinta-alaksi on suunniteltu noin 1 450 m². Tähän kosteikkoon tehdään syvemmän ja matalamman veden alueita peräkkäin. Tästä kosteikosta vesi johdetaan varsinaiseen Rajalammen alueen kosteikkoon pohjapadon kautta. Pohjapato tehdään karkeasta raekooltaan 0 – 400 mm tai 0 – 500 mm kalliilouheesta. Pohjapadon teko on kuvattu tarkemmin tämän luvun alussa. Vaihtoehtoisesti vesi voidaan johtaa pienestä kosteikosta isoon kosteikkoon kahden rummun kautta. Rumpujen halkaisijaksi suositellaan 500 mm.

Rajalammen alueen ison kosteikon pinta-ala on suunnitelman mukaan noin 1,83 hehtaaria. Kosteikon yläreunassa oli suunnitteluajankohtana avovesipintainen alue. Tälle alueelle toteutetaan kosteikon syvän veden allas, jonka tarkoituksena on laskeuttaa kosteikkoon tulevaa karkeaa kiintoainesta. Muualle kosteikkoalueelle suunnitellaan muuta aluetta syvempiä avovesialueita, joiden tarkoituksena on laskeuttaa kiintoainesta, sekä matalan veden alueita, joiden tarkoituksena on hidastaa veden virtaamaa. Kosteikon syvemmistä alueista suositellaan tehtäväksi 60 – 100 cm syviä. Alueelle voidaan tehdä myös syvempiä noin 120 cm syviä osioita, mutta tämä lisää merkittävästi kaivumaiden määrää ja kustannuksia. Kosteikon matalimmat kohdat suositellaan tehtäväksi kosteikkoon jätettävien saarekkeiden ympärille. Kosteikon matalanveden osiin kasvaa yleensä kasvillisuutta, joka pidättää osaltaan kiintoainetta ja ravinteita. Kosteikon muotoilu sekä saarekkeet ja niemekkeet pitää toteuttaa siten, että vesi leviää tasaisesti koko kosteikkoalueelle, eikä veden oikovirtauksia pääse syntymään.



Kuva 11. Suunnitellun kosteikon syvän veden altaan aluetta.

Kosteikkoalueelle suositellaan jätettäväksi useita pieniä saarekkeitä, joista isoimpiin suositellaan jätettäväksi alueella kasvavia koivuja. Kosteikkoalueen saarekkeet on merkattu suunnitelmakarttaan viitteellisesti. Suositeltavaa on suosia useita pieniä saaria ja saarekkeitä kuin tehdä vain muutama iso saari. Saarekkeitä lukuun ottamatta kosteikon alueelta pitää poistaa puusto. Myös saarekkeisiin jätettävää puustoa kannattaa harventaa niin, että saarekkeisiin jää muutamia hyväkuntoisia puita.

Kosteikosta vesi johdetaan Rajalampeen kahden purkupisteen kautta. Kosteikon purkupisteisiin tehdään säädettävät pohjapadot. Kosteikon purkukynnyksinä toimivat pohjapadot rakennetaan kallioulouheesta. Pohjapadon teko on kuvattu tämän luvun alkuosassa. Pohjapadot tehdään kosteikon ympärillä olevan penkereen läpi. Pengeren harjaleveydeksi suositellaan vähintään neljää metriä, jolloin 1:2 reunakaltevuudella ja 1,5 metrin reunakorkeudella penkereen pohjaleveys on noin 10 metriä.

Pohjapatojen veden ylityskohdista suositellaan tehtäväksi noin kaksi metriä leveitä. Pohjapatojen veden ylityskohtien ympärille rakennetaan kallioulouheesta tarpeen mukaan säädettävä patorakenne, joka on noin 100 cm ympäröivää penkerettä alempana. Toisin sanoen patopenger rakennetaan metrin tavoiteltavaa vedenpintaa ylemmäs. Tämä tehdään siitä syystä, että vaikka penger pitää tiivistää huolellisesti, eikä siihen saa jäädä huokoisia tai routivia kohtia, läjitysmaat painuvat todennäköisesti 25 – 30 % kahden ensimmäisen vuoden aikana. Pohjapatojen alapuolelle suositellaan tehtäväksi uoman pohjan ja uoman reunojen eroosiosuojaus uoman yläreunaan asti. Pohjapadon alapuolelle pitää tehdä eroosiosuojaus, jotta padon yli alaspäin virtaava vesi ei aiheuta uomaeroosiota. Eroosiosuojaus pitää tehdä sille matkalle, kunnes vesi virtaa uoman pohjan tasalla ja veden virtausnopeus on hidastunut padon aiheuttaman pudotuksen jäljiltä. Eroosiosuojaus tehdään kallioulouheella painamalla kaivinkoneella kallioulouhe tiiviisti uoman pohjalle ja reunoille. Pohjapadon ja uoman eroosiosuojauksen materiaalina suositellaan käytettäväksi 0 – 400 mm tai 0 – 500 mm kallioulouhetta.

8 Muut Siparinojan vesiensuojelurakenteet

Edellä esiteltyjen vesiensuojelurakenteiden lisäksi Siparinojaan ehdotetaan Kuolimon vesiensuojelun yleissuunnitelmassa toteutettavaksi muutamia pieniä vesiensuojelurakenteita. Näiden kohteiden suunnittelusta ei ole toistaiseksi keskusteltu maanomistajien kanssa.

Siparinojan valuma-alueen yläosissa Siparinojaan liittyy Kapiasuolta tuleva oja. Kapiasuon laskuoja kulkee rinneessä ja ojassa on suuri eroosioriski. Ojan eroosion estämiseksi ojan yläosaan ehdotetaan rakennettavaksi putkipato ja putkipadon yläpuolelle pieni laskeutusallas.

Ruokosuon peltoalueen läntiseen metsänreunaan suositellaan tehtäväksi laskeutusallas, josta lähtevän peltoajan suulle tehdään pieni pohjapato.

Tulevien metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä kaikkiin sarkaojiin suositellaan tehtäväksi lietekuoppia metsätalouden vesiensuojeluohjeiden mukaisesti. Lietekuoppa suositellaan tehtäväksi jokaisen sarkaojan alkumet-

reille sekä pitkiin sarkaojiin 100 – 150 metrin välein. Lietekuopista kannattaa tehdä isoja, koska lisäkustannus lietekuoppien koon kasvattamisesta on pieni, mutta lietekuopan toimintateho kasvaa huomattavasti koon kasvassa.

9 Ehdotus vesiensuojelurakenteiden toteuttamisjärjestykseksi

Siparinojan vesiensuojelurakenteet ehdotetaan toteutettavaksi seuraavassa järjestyksessä:

1. Peijonsuon kosteikko
2. Peijonsuon pohjapatosarja ja laskeutusallas
3. Lepänkannon peltoalueen pohjapato ja eroosiosuojaus
4. Ruokosuon peltoalueen eroosiosuojaus ja pohjapatosarja
5. Rajalammen viereinen kosteikko

Lähes koko Siparinojan valuma-alueella on merkittävä vesiensuojelutarve. Ehdotettu vesiensuojelurakenteiden toteuttamisjärjestys perustuu siihen, että vesiensuojelurakenteiden teko kannattaa aloittaa valuma-alueen yläosista. Tällöin pystytään estämään eroosiota ja kiintoaine- ja ravinnekuormituksen liikkeelle lähtöä, eikä vain pyritä pysäyttämään jo liikkeelle lähtenytä kuormitusta. Ruokosuon peltoalueen eroosiosuojaus ja Rajalammen viereinen kosteikko on merkattu toteuttamisjärjestyksessä viimeisiksi kohteiksi, koska nämä kohteet sijaitsevat valuma-alueen alaosissa, jolloin kohteiden vesiensuojeluteho on todennäköisesti heikompi kuin valuma-alueen yläosien vesiensuojelurakenteilla ja lisäksi nämä kaksi kohdetta ovat muita suunniteltuja vesiensuojelurakenteita kalliimpia toteuttaa. Vesiensuojelurakenteen arvioitavissa oleva höyty ja rakenteen toteuttamiskustannukset huomioiden kolme ensimmäistä kohdetta ovat tämän suunnitelman kustannustehokkaimpia vesiensuojelurakenteita.