



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mervi Pienimäki

ETELÄ-POHJANMAAN ELY-
KESKUKSEN ALUEELLA PERUSTETUT
KOSTEIKOT

Case Huumosenneva

Tekniikan yksikkö
2015

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Mervi Pienimäki
Opinnäytetyön nimi	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella perustetut kosteikot sekä case Huumosenneva.
Vuosi	2015
Kieli	suomi
Sivumäärä	50 + 8 liitettä
Ohjaaja	Riitta Niemelä

Tämä työ on tehty Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Ympäristö- ja luonnonvarat – vastualueen vesistöyksikön toimeksiantamana. Vuonna 2000 astui voimaan EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EU), jonka tarkoituksena on yhtenäistää vesiensuojelua Euroopan alueella. Direktiivi määrittelee tavoitteeksi, että vesistöjen on saavutettava vähintään hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Alueellisten vesienhoitosuunnitelmien laatiminen on osa direktiivin toimeenpanoa. Työn tarkoituksena on toimia taustaselvityksenä vesistökohtaisille vesienhoidon suunnitelmille sekä kosteikkojen ja suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmille.

Työn tarkoituksena on selvittää, kuinka paljon ja millaisia kosteikkoja on perustettu Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toiminta-alueelle. Toiminta-alue kattaa Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan. Työhön tiedot on kerätty eri toimijoiden arkistoista, tietojärjestelmistä sekä haastatteluin. Tiedot on kerätty paikkatietomuotoon. Työssä on tehty myös suunnitelma kosteikon perustamiseksi Kaustiselle Nuolinen-järven rannalle.

Työssä selvisi, että selvitysalueella kosteikkoja on perustettu yli 90 kappaletta. Yleisin syy kosteikon perustamiselle on vesiensuojelu. Tämän lisäksi luonnon monimuotoisuus sekä riistatalous ovat perusteita kosteikon perustamiselle. Kaikista alueen kosteikoista ei kuitenkaan saatu kerättyä tietoja. Pohjanmaalla alueen maaston tasaisuus tekee kosteikkojen perustamisesta usein haastavaa ja kallista. Kosteikkoa perustettaessa tulee arvioida, onko se kustannustehokas ratkaisu. Kosteikot ovat jatkuvassa muutoksessa ja ne kasvavat luontaisesti umpeen, joten ne vaativat myös huoltoa. Tulevaisuudessa onkin tärkeää pohtia, onko kustannustehokkaampaa kunnostaa jo perustettuja kosteikkoja kuin rakentaa uusia. Pitkällä aikavälillä tehokkain ratkaisu on vähentää vesistöihin päätyviä ravinteita sekä kiintoaineen määrää.

ABSTRACT

Author	Mervi Pienimäki
Title	Constructed Wetlands in the Region of Ostrobothnian ELY Centre and Case Huumosenneva
Year	2015
Language	Finnish
Pages	50 + 8 Appendices
Name of Supervisor	Riitta Niemelä

This thesis was done by the commission of the Watercourse unit at the Environment and Natural Resources section of the Centre for Economic Development, Traffic and the Environment in Ostrobothnia (ELY). In 2000 the EU Water Framework Directive (2000/60/EU) came into force the purpose of which is to harmonize the protection of waters at the region of EU. The directive defines the target that watercourses must reach at least good state until year 2015. To draw up the regional plans for water management is a part of the directives execution. The function of the thesis is to act as a background research for regional plans for water management and for general plans for wetlands and buffer zones.

The purpose in the thesis was to find out the quantity and the sort of wetlands that has been built in the Ostrobothnian region of ELY Centre. The region includes South Ostrobothnia, Central Ostrobothnia and Ostrobothnia. Information for this thesis was from archives of different quarters, information systems and by interviews. The information was put into the GIS format. The plan to create a wetland to Kaustinen, to the lakeside of Nuolinen was also made.

In the thesis it was found out that over 90 wetlands have been constructed in the area. The most common reason for creating a wetland is protecting of waters. Besides this the diversity of nature and game husbandry are reasons for creating a wetland. Information from all wetlands could not be gathered. In Ostrobothnia the flatness of the geography causes challenges and it is expensive to construct wetlands. When creating a wetland one must evaluate solutions cost-effectivity. Wetlands are in constant change and paludificate so they need also maintaining. In the future it is important to consider if it is more cost-effective to fix already constructed wetlands than build new ones. The most effective solution in the long term is to reduce the amount of nutrients and solids that end up to water bodies.

Keywords	Wetlands, water protection, plans for water management, charting, cost-effectivity
----------	--

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	4
2	KOSTEIKKOJEN TOIMINNAN PERIAATTEET.....	8
2.1	Kosteikkojen puhdistusmekanismit.....	9
2.1.1	Sedimentaatio.....	9
2.1.2	Liunneen fosforin adsorptio.....	10
2.1.3	Denitrifikaatio.....	11
2.1.4	Kasvillisuus.....	11
2.2	Kosteikkojen tavoitteet.....	12
2.2.1	Vesiensuojelu.....	12
2.2.2	Riista ja linnusto.....	13
2.2.3	Muu eliöstö.....	15
2.2.4	Kalatalous.....	15
2.3	Kosteikkojen hoito ja seuranta.....	15
3	PERUSTETUT KOSTEIKOT ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN ALUEELLA.....	17
3.1	Maatalouden vesiensuojelukosteikot.....	18
3.2	Riistakosteikot.....	24
3.3	Muut mahdolliset kosteikot.....	26
4	KOSTEIKKOSUUNNITELMA.....	30
4.1	Kohteen kuvaus ja tavoitteet.....	30
4.1.1	Valuma-alue.....	31
4.1.2	Valuma-alueen maankäyttö.....	32
4.1.3	Maaperä.....	33
4.1.4	Pohjavedet.....	35
4.1.5	Maanomitus.....	36
4.2	Maastotutkimukset.....	37
4.3	Vettymisvaikutukset.....	39
4.4	Mitoitus.....	39
4.5	Kosteikon rakenteet.....	42

	5
4.6 Hoito- ja kunnostusmenetelmät	43
4.7 Kustannukset.....	44
4.8 Tarvittavat luvat	45
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	46
LÄHTEET.....	48
LIITTEET	

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1.	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimialue	s. 5
Kuva 2.	Kuormituksen jakautuminen lähteittäin selvitysalueella	s. 6
Kuva 3.	Maatalouden sekä peruskuivatushankkeiden kosteikot	s. 19
Kuva 4.	Maatalouden kosteikkojen mitoitus	s. 22
Kuva 5.	Maatalouden kosteikkojen mitoitus ilman kolmea suurinta mitoitusta	s. 23
Kuva 6.	Pellon osuus valuma-alueesta	s. 23
Kuva 7.	Perustetut riistakosteikot	s. 26
Kuva 8.	Metsäkeskuksen perustamien kosteikkojen lisätiedot	s. 28
Kuva 9.	EAKR-hankkeiden lisätiedot	s. 29
Kuva 10.	Muut perustetut kosteikot	s. 29
Kuva 11.	Suunnittelualan valuma-alue	s. 32
Kuva 12.	Pellon kaltevuuden vaikutus syntyvän vesistökuormituksen määrään	s. 33
Kuva 13.	Happamat sulfaattimaat valuma-alueella	s. 34
Kuva 14.	Pohjavesialueet suunnittelualan lähellä	s. 35
Kuva 15.	Kiinteistöjaotus suunnittelualan.	s. 36
Kuva 16.	Maastomittauksen tulokset	s. 37
Kuva 17.	Suunnittelualan keskiosa	s. 38
Kuva 18.	Suunnittelualan reuna-alue	s. 39

Taulukko 1. Perustetut kosteikot jaoteltuna tavoitteiden mukaan	s. 18
Taulukko 2. Maatalouden vesiensuojelukosteikot vesistöalueittain	s. 20
Taulukko 3. Maatalouden vesiensuojelukosteikot kunnittain	s. 20
Taulukko 4. Nuolisen veden laatu	s. 31
Taulukko 5. Maankäytön jakautuminen valuma-alueella	s. 33
Taulukko 6. Suunniteltavan kosteikon mitoitusvaihtoehdot	s. 41

LIITELUETTELO

LIITE 1. Perustetut kosteikot Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella

LIITE 2. Yleinen sijaintikartta 1:10 000

LIITE 3. Suunnittelualueen valuma-alue

LIITE 4. Yksityiskohtainen suunnitelmakartta

LIITE 5. Poikkileikkaus

LIITE 6. Peltojen kaltevuudet valuma-alueella

LIITE 7. EAKR-hankkeiden kosteikot

LIITE 8. Turvetuotannon kartta valumavesistä

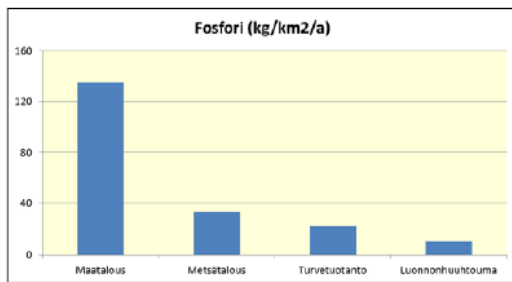
KÄSITELUETTELO

Valuma	Tietyssä ajassa tietyltä pinta-alalta virtaavan veden määrä.
Valuma-alue	Vedenjakajien toisistaan erottamat veden kerääntymisalueet.
Virtaama	Vesiuomassa virtaava vesimäärä sekunnissa (m^3 tai dm^3).
Reduktio	Aineen pidättyminen kosteikkoon.
HQ	Vesistössä ylin virtaama.
MHQ	Keskiylivirtaama, joka voidaan laskea vuotuisten maksimivirtaamien arvoilla.
NQ	Vesistön alin virtaama.
Orgaaninen aine	Sisältää pääasiassa hiiltä ja vetyä. Orgaaninen aine päätyy vesistöihin maanmuokkauksen seurauksena sekä luonnollisena valumana.
Happamat sulfaattimaat	Litorina-meren pohjaan muodostuneita rikkiä sisältäviä sedimenttejä. Maankohoamisen seurauksena alueet ovat nousseet merestä. Pohjaveden pinnan laskiessa sulfaattimaat hapettuvat, mikä aiheuttaa yleisesti vesistöjen ja maaperän happamoitumista.
Desorptio	Fosforin vapautuminen maaperästä tai maahiukkasista veteen.
Adsorptio	Vedessä liuenneessa muodossa esiintyvän fosforin kemiallinen sitoutuminen.
Eutrofituminen	Rehevöityminen. Vesistöjen rehevöityminen johtuu ravinteista, jotka päätyvät vesistöön esimerkiksi maatalouden, jätevesien tai muun valunnan mukana.
Sisäinen kuormitus	Vesistöön joutuneet ja sitoutuneet ravinteet vapautuvat takaisin veteen. Esimerkiksi vesistön pohjaan sedimentoituneet ravinteet ovat sisäistä kuormitusta.
Ulkoisen kuormitus	Vesistöön tuleva kuormitus esimerkiksi maataloudesta, asumisen jätevesistä, turvetuotannosta tai teollisuudesta.
Suojavyöhyke	Esimerkiksi vesistön varrelle perustettu tai jätetty kasvillisuuden peittämä vyöhyke.

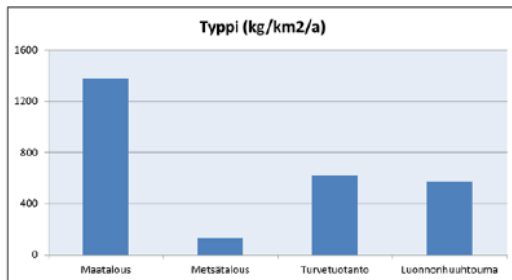
1 JOHDANTO

Työ on tehty Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesistöyksikköön, jonka toimialue on havainnollistettu kuvassa 1. Työn aihe on ajankohtainen, sillä alueellisissa vesienhoitosuunnitelmissa sekä tulvariskien hallintasuunnitelmissa pidetään kosteikkoja vesiensuojelullisesti tärkeinä, mutta jo perustettujen kosteikkojen lukumäärästä ei ole tarkempaa tietoa. Kosteikkojen perustaminen on tarpeellista, sillä luontaisten kosteikkojen lukumäärä on merkittävästi vähentynyt, kun maatalouden ja metsätalouden seurauksena soita on ojitettu. Kosteikot ovat nykyisin yksi uhanalaisimmista luontotyypeistä. Tämä on osaltaan vähentänyt luonnon monimuotoisuutta ja veden luontaiset veden pidätysalueet ovat vähentyneet. Kosteikot toimivat monipuolisina elinympäristöinä, vesiensuojelun ja tulvasuojelun ratkaisuina sekä ne ovat maisemallisesti ja virkistyskäytöltään monipuolisia.

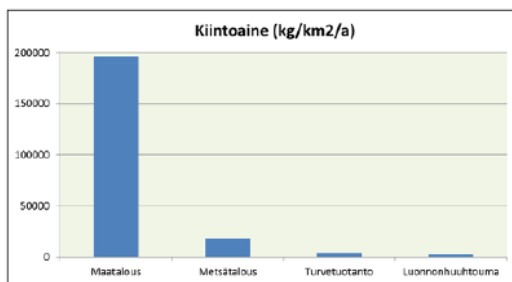
Jotta Pohjanmaan alueella vesistöt saataisiin parempaan tilaan sekä tulvat hallintaan, on ratkaistava, kuinka vähentää vesistöihin päätyvää ravinnekuormitusta sekä happamilta sulfaattimailta tulevaa kuormitusta. Alueen järvistä puolet kärsii rehevöitymisestä tai happamuudesta ja joista sekä rannikon vesistä kaksi kolmasosaa /3/. Kuvassa 2 on havainnollistettu Pohjanmaan alueen merkittävimpiä päästölähteitä fosforin, typen ja kiintoaineen osalta. Suunnitelmien kannalta oleellista on tietää, kuinka paljon kosteikoita on alueella tällä hetkellä. Tämän jälkeen osataan arvioida, kuinka paljon näiden kosteikoiden ylläpitoon tulevaisuudessa tulee varata rahaa, kuinka paljon uusia kosteikkoja tulee perustaa ja kuinka paljon nämä vaativat pinta-alaa. Aihe on ajankohtainen myös siksi, että Etelä-Pohjanmaan ELY selvittää mahdollisuuksia perustaa kosteikkoja entisistä turvetuotantoalueista. Alueella on tehty paljon kosteikkosuunnitelmia, mutta tällä hetkellä on epäselvää, mitkä niistä ovat toteutuneet. Tieto perustetuista kosteikoista on tällä hetkellä hajallaan eri toimijoilla, joten perustettujen kosteikkojen tietojen koonti on ajankohtaista. Työssä ei käsitellä kosteikkoja, jotka ovat luontaisesti muodostuneita, kuten entisiä savenottomonttuja tai muita painanteita, jotka ovat lopulta täyttyneet vedellä. Työssä ei myöskään käsitellä laskeutusaltaita tai pienten pohjapatojen muodostamia kosteikkoja. Selvityksessä on priorisoitu maatalouden monimuotoiset kosteikot sekä riistakosteikot.



Kuva 3. Eri maankäyttömuotojen keskimääräiset fosforin netto-ominaiskuuritukset ja luonnonhuuhtouma. (Eri maankäyttömuotojen huuhtoumat, Vapo Oy ja Turveruukki Oy 2008)



Kuva 4. Eri maankäyttömuotojen keskimääräiset typen netto-ominaiskuuritukset ja luonnonhuuhtouma. (Eri maankäyttömuotojen huuhtoumat, Vapo Oy ja Turveruukki Oy 2008)



Kuva 5. Eri maankäyttömuotojen keskimääräiset kiintoaineen netto-ominaiskuuritukset ja luonnonhuuhtouma. (Eri maankäyttömuotojen huuhtoumat, Vapo Oy ja Turveruukki Oy 2008)

Kuva 2. Kuormituksen jakautuminen lähteittäin selvitysalueella. /4/

Vesienhoidossa on asetettu vesiensuojelun valtakunnalliset tavoitteet siitä, että kaikki pintavedet saavuttaisivat vähintään hyvän ekologisen ja kemiallisen tilan vuoteen 2015 mennessä /27/. Kosteikot ovat yksi keino päästä tuohon tulokseen, sillä ne pidättävät ravinteita, tasaavat virtaamia ja näin vähentävät myös tulvia. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on 3 vesistöaluetta, joille on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelmat vuosille 2016 – 2021. Näitä ovat Laihianjoen, Kyrönjoen ja Lapuanjoen vesistöalueet. Hallintasuunnitelmissa todetaan, että tulvien hillitsemiseksi tarvitaan toimia veden pidättämiseksi valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä, kuten toiminnasta poistuvien turvetuotantoalueiden muuttamisella kosteikoiksi. Tulvasuunnitelmissa esitetään yhteensä yli 1450 hehtaarin tarve veden pidättymisalueille. Lapuanjoen vesistöalueelle esitetään perus-

tettavaksi 60 kosteikkoa, Kyrönjoen vesistöalueelle 68 kosteikkoa ja Rannikkojen ja pienten vesistöjen vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitetään alueelle kuuluviin vesistöihin perustettavaksi yhteensä 45 kosteikkoa. Laihianjoki on yksi näistä vesistöistä. /18; 13; 17./ Vesienhoidon suunnittelussa alueelle on asetettu tavoitteeksi, että vuonna 2021 kosteikkoja olisi yhteensä noin 586 kappaletta /30/.

Työ on jaettu kolmeen osioon. Ensimmäisessä osiossa tarkastellaan kosteikkojen toimintaa: millaisia ovat kosteikon puhdistusmekanismit ja millaisia kosteikot voivat olla tavoitteiltaan. Yleisesti kosteikkoja rakennettaessa tulisi kuitenkin pyrkiä tekemään siitä mahdollisimman monipuolinen, useat eri tavoitteet täyttävä. Toisen osion tarkoitus oli selvittää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueelle perustettujen kosteikkojen sijainti sekä mahdollisuuksien mukaan muita taustatietoja. Alueelta löytyi yhteensä yli 90 kosteikkoa, jonka lisäksi kymmeniä kosteikkoja oli suunnitteilla tai toteutusvaiheessa. Kosteikkojen sijainnit sekä osa tiedoista on koottu paikkatietomuotoon ArcGIS:n avulla. Tietoja voidaan näin hyödyntää tulevaisuudessa vesienhoidon suunnittelussa. Tietoja kerättiin maatalouden vesiensuojelukosteikoista, riistakosteikoista, metsätalouden vesiensuojelukosteikoista sekä EAKR-hankkeissa toteutetuista kosteikoista. Kolmas osio on suunnitelma kosteikon perustamisesta Kaustiselle Nuolinen-järven rannalle. Järveen kulkeutuu huomattavia määriä kiintoainetta, jonka seurauksena järvi on mataloitunut. Aloite kosteikon perustamiselle on tullut alueen asukkailta ja mökkiläisiltä.

Kosteikoista on tehty useita tutkimuksia, niiden toimintaa on seurattu ja tuloksia raportoitu. Kosteikoista on tehty myös useita opinnäytetöitä, joista useissa on esimerkiksi tehty kosteikon perustamissuunnitelma. Maailmanlaajuisesti kosteikkojen toimintaa on tutkittu paljon ja niitä on toteutettu paljon erilaisiin tarkoituksiin, kuten jäteveden puhdistamiseen, linnuston levähdyspaikoiksi tai teollisuuden valumavesien puhdistamiseen.

2 KOSTEIKKOJEN TOIMINNAN PERIAATTEET

Kosteikkojen toiminta perustuu vesien luontaiseen puhdistumiseen kemiallisten, biologisten ja fysikaalisten prosessien avulla. Monivaikutteiset kosteikot pidättävät ravinteita sekä kiintoainetta, parantavat veden laatua ja tasaavat virtaamia, toimivat monipuolisena elinympäristönä eliöille ja linnustolle, monipuolistaa viljely- ja metsämaisemaa sekä toimii metsästysalueena tai virkistysalueena. /24./ On oltava avoveden alueita, vaihtelevaa veden syvyyttä, erilaista kasvillisuutta, paljon rantaviivaa ja saarekkeitä sekä monipuolisesti kasvillisuutta /1/. Kosteikkojen monimuotoisin osa on rantavyöhyke, sillä siellä on pääosa kasvillisuudesta, kaloista, ötököistä sekä pohjaeläimistä. Kosteikon perustamiseen soveltuvia paikkoja ovat esimerkiksi kuivatetut järvet, turvetuotannosta poistuvat alueet, notkot, ojat, purot tai muuten alavat maat, joihin vesi kerääntyy. Kosteikot eivät yksistään riitä vesiensuojelun toimenpiteenä vaan ovat täydentämässä muiden toimenpiteiden vaikutusta. Viljelys- ja kuivatuskäytännöillä pystytään vaikuttamaan suuresti aiheutuviin päästöihin. Esimerkiksi happamilla sulfaattimailla kosteikkojen vedenpidätyskyvyn ansiosta maaperä on kosteaa myös kesäisin, mikä vähentää metallien hapettumista liukenemista vesistöihin. Toisaalta esimerkiksi säätösalaajituksella päästään samaan tulokseen.

Kosteikon ympärillä oleva valuma-alue ja sen toiminnot vaikuttavat kosteikkoon tulevien vesien laatuun. Kuormituksen määrään vaikuttavat useat tekijät: valuma-alueen käyttö, kuten peltojen pinta-alan osuus, viljelykäytännöt, suojavyöhykkeet, kasvipeitteisyys, maan kaltevuus, maalaji ja maan ravinnepitoisuudet. Maatalous on merkittävin vesistöihin päätyvän kiintoaineen, typen ja fosforin lähde. Vuosittain 90% maatalouden aiheuttamasta kuormituksesta tapahtuu keväisin ja syksyisin. Tämä on kosteikkojen toiminnan kannalta rajoittava tekijä, sillä talvisin kosteikon puhdistusteho heikkenee, kun reaktiot hidastuvat. Kiintoaineen laskeutuminen kosteikkoon onkin tästä syystä tärkein ja luotettavin puhdistusmekanismi. Puhdistustulokset ravinteiden pidättymisessä vaihtelevat suuresti kosteikosta riippuen. Kosteikot tulisi kuitenkin perustaa mahdollisimman lähelle paikkaa, missä ravinteet ja kiintoaineet päätyvät vesistöön, kuten peltojen ja metsäojitusten alapuolelle. Tällöin valumavesien pitoisuudet ovat suurempia ja puhdistuminen te-

hokkaampaa. Suurien vesimäärien käsitteleminen kosteikoissa vaatii suuren pinta-alan ja erittäin tarkan suunnittelun. /24/

2.1 Kosteikkojen puhdistusmekanismit

Kosteikkojen puhdistusmenetelmät perustuvat reduktioon eli aineen pidättymiseen kosteikkoon /24, 8/. Typpi ja fosfori ovat minimiravinteita, jotka rajoittavat kasvillisuuden määrää. Tämä on havaittavissa karuissa vesistöissä. Ihmistoiminnan seurauksena fosforia, typpeä ja kiintoaineita vapautuu vesistöihin enemmän kuin aiemmin, joten ongelmana useissa vesistöissä on rehevöityminen. Luontaisesti suurin osa Suomen järvistä on niukkaravinteisia eli oligotrofisia.

2.1.1 Sedimentaatio

Sedimentaatio on yksi tärkeimmistä ja tehokkaimmista vedenpuhdistusmekanismeista. Vesien mukana kulkeutuvaan kiintoaineeseen on sitoutunut suurin osa vesistöihin päätyvästä fosforista. Kun veden virtaus hidastuu ja ravinteikas kiintoaine laskeutuu, laskeutuvat myös siinä olleet ravinteet. Tällöin ravinteet jäävät kosteikkoon sisäiseksi kuormitukseksi eivätkä päädy vesistöihin. Sedimentaatioissa on pääosin kyse siitä, että kiintoaineeseen sitoutunut fosfori pidättyy kosteikkoon ja saadaan poistettua vedestä. Sedimentaation kannalta kosteikon mitoitus on erityisen tärkeä, jotta veden viipymä on tarpeeksi suuri. Sedimentaation tehokkuuteen vaikuttaa osaltaan myös valuma-alueen maaperä. Mikäli raekoko on hyvin pieni kuten savella, sedimentaatiota ei välttämättä ehdi tapahtua, mikäli kosteikko on mitoitettu liian pieneksi.

Resuspensio eli ravinteiden vapautuminen sedimenteistä aiheutuu fysikaalisista, kemiallisista tai biologisista tekijöistä. Fysikaaliset tekijät kuten veden virtaukset ja tuulet voivat aiheuttaa sen, että laskeutunut kiintoaine vapautuu liikkeelle. Liian pienelle virtaamalle mitoitettu kosteikko voi äkillisten suurien virtaamien aikaan vapauttaa uudelleen liikkeelle jo laskeutunutta kiintoainetta. Kemialliset tekijät, jotka aiheuttavat fosforin liukenemistä eli vapautumista sedimentistä ovat happipitoisuus, pH, sekä raudan ja sulfaattien määrä. Anaerobisissa olosuhteissa raudan ja fosforin yhdisteet pelkistyvät, jolloin fosfori vapautuu vesistöön. Rautaan sitoutu-

nut fosfaatti voi vapautua kahdella eri tavalla. Mikäli veteen päättyy sulfaattia, se reagoi raudan kanssa muodostaen liukenematonta rautasulfidia. Tällöin fosfori vapautuu. Jos veden pH nousee yli 9 esimerkiksi runsaan levätuotannon seurauksena, fosfori vapautuu yhdisteistä. Biologisista tekijöistä esimerkkinä ovat kalat. Kalojen tonkiessa pohjaa sedimentti lähtee liikkeelle herkästi. /22/

Resuspension estämiseksi tulee kosteikko ja lietekuopat tyhjentää ajoittain kertyneestä kiintoaineesta. Tämä varmistaa sen, että kosteikon tilavuus, mitoitus ja täten virtausnopeus pysyvät otollisina sedimentaatiolle. Veden virtausta voi hidastaa myös vedenohjauspadon avulla, jonka kautta suurimpien tulvahuippujen kautta voi ohjata veden eteenpäin niin, ettei se mene kosteikon kautta. Resuspensiota voi estää myös sillä, että kosteikon ja mahdollisen järven vesipinnat ovat samassa tasossa, jolloin vesipintojen nousu estää resuspensiota tulvahuippujen aikaan. /24, 40./ Veden virtausta voi hidastaa ja ohjata tasaisemmaksi veden virtaussuuntaan nähden poikittaisilla saarekkeilla sekä kasvillisuudella, pinnan alla olevien harjanneiden avulla, tulouoman luo kaivetulla syvänteellä tai lietekuopalla tai pohjakynnyksillä, allasketjuilla ja tulva-alueilla. Samalla saadaan pidätettyä pohjaa pitkin etenevä kiintoaine. Tällöin alapuolisen uoman ekologinen tila paranee. Etenkin kalataloudellisesti tämä on tärkeä, jotta kutusorakot pysyvät puhtaina. Tulva-alueita voidaan hyödyntää esimerkiksi laitumina kesäisin. /24/

Tällä hetkellä suosituksena on, että maatalouskosteikkojen sedimentit sijoitettaisiin pelloille kasvien ravinteeksi /24/. Uusissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että sedimentti ei ole hyvä kasvualusta, sillä sedimentti pidättää kasveille käyttökelpoisen fosforin pois kasvien käytöstä /16/.

2.1.2 Liuenneen fosforin adsorptio

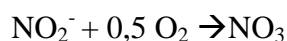
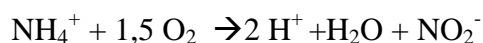
Fosfori esiintyy vesissä joko liukoisena tai sitoutuneena kiintoaineeseen, kasvillisuuteen tai yhdisteisiin. Fosfori on niukkaliukoista, joten suurin osa siitä on sitoutuneessa muodossa. Liukoisen fosfaattifosforin levät ja vesikasvit hyödyntävät nopeasti ja tehokkaasti. Liukoinen fosfori voi kuitenkin adsorboitua eli sitoutua kemiallisesti esimerkiksi raudan, alumiinin tai kalsiumin kanssa, jolloin sedimentoituu kolmenarvoista ferrifosfaattia. Tämä reaktio vaatii aerobisen ympäristön.

/22./ Hapettomat olot esimerkiksi talvisin aiheuttavat desorption, jolloin raudan ja fosforin yhdisteet hajoavat, jolloin fosforia alkaa vapautua takaisin vesistöön. Koska maaperässä on vain rajallisesti rautaa ja alumiinia, kosteikon teho yleensä heikkenee iän myötä. /24/

Fosforin adsorbtion kannalta oleellista on myös maan ja veden välillä oleva fosforin tasapainotila. Mikäli maaperässä on fosforia paljon, sitä vapautuu veteen. Tästä syystä kosteikon perustaminen käytössä olleelle pellolle vaatii, että maan pinnasta poistetaan päällimmäinen ravinteikkain kerros.

2.1.3 Denitrifikaatio

Typeä poistetaan vesistä pääasiassa denitrifikaation avulla. Denitrifikaatiossa nitraattityppi pelkistyy kaasumaiseksi ja poistuu näin vesistä. Reaktio vaatii aerobisia olosuhteita, mielellään paljon orgaanista ainetta sekä korkeaa nitraattipitoisuutta ja lämpötilaa. Tällöin reaktio toimii tehokkaasti. Näiden kriteerien täytyessä reaktio voi jatkua rajattomasti. Kosteikko onkin hyvä sijoittaa tästä syystä lähelle päästölähdettä. /24./ Alla olevassa reaktiossa on havainnollistettu denitrifikaatiota. Aerobisissa olosuhteissa nitrifikaatiobakteerit hapettavat ammoniummuodossa olevan typen. Tämän seurauksena muodostuu nitriittiä, joka muuttuu hapetuksesta nitraattimuotoiseksi. /22/



2.1.4 Kasvillisuus

Kosteikon tulouomaan ja loppuosaan sijoitettu kasvillisuus toimii tehokkaana vesiensuojelukeinona. Kasvillisuus hidastaa veden virtausta, siivilöi kiintoainetta virtaavasta vedestä sekä vähentää tuulisuutta, mikä tehostaa sedimentaatiota sekä vähentää eroosiota. Kasvillisuus toimii luonnollisena vesien puhdistajana kasvukautena, kun se käyttää ravinteet kasvuunsa. Tällöin kosteikko pidättää ravinteita ja tuottaa happea veteen ja pohjasedimenttiin. Kasvien lahotessa ravinteet kuitenkin vapautuvat takaisin vesistöön. Mikäli kasvillisuuden avulla halutaan vähentää

ravinteita vesistöistä, tulee kasvillisuus niittää kasvukauden loppupuolella heinä- elokuussa ja kerätä pois. Myös talvella jään päältä tapahtuva niitto vähentää veden päätyvää ravinteiden määrää. /22./ Myös puumainen kasvillisuus sekä se, että jotkin kasvit varastoivat ravinteet juuriinsa pidättää ravinteita /24/. Kosteikon kasvillisuuden kehittyminen kestää kuitenkin muutaman vuoden, jonka aikana ei suositella kasvillisuuden niittoa. Kasvillisuusvyöhykkeet voidaan jakaa syvän veden kasveihin, matalan veden kasveihin sekä rannoille sijoitettuun kasvillisuuteen.

2.2 Kosteikkojen tavoitteet

2.2.1 Vesiensuojelu

Vesiensuojelu on yksi kosteikkojen tärkeimmistä tehtävistä monipuolisen elinympäristön lisäksi. Ravinne- ja kiintoainekuormitus syntyvät pääasiassa kevään tulvien sekä syksyn sateiden aikaan, jolloin virtaamat ovat suuria. Tulevaisuudessa leutojen talvien seurauksena valunta ajoittuu myös talviaikaan.

Maatalouden vesiensuojelukosteikkojen riittävä koko on noin 1–2% valuma-alueen koosta. Riittävän viipymän saavuttamiseksi on kuitenkin laskettava mitoitusvirtaama. /24./ Maatalouden vesiensuojelukosteikkoja rahoitetaan valtion sekä EU:n varoilla. Kriteerit ja tuen määrä määritellään Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmissa. Kauden 2014–2020 kehittämissuunnitelma on hyväksytty EU:n komissiossa joulukuussa 2014. Kuten aikaisemmilla kausilla, tuensaajana voi olla aktiiviviljelijä, rekisteröity yhdistys tai vesioikeudellinen yhteisö. Tuen myöntämisen edellytyksiin on tulossa muutoksia edelliseen kauteen verrattuna. Yläpuolisen valuma-alueen peltojen määrän tulee olla yli 10%. Lähtökohtaisesti kosteikon pinta-alan on oltava yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta vähintään 0,5 % ja vähintään 0,3 hehtaaria. Tätä pienempää kosteikkoa suunniteltaessa viranomaisen vastuulla on arvioida, milloin kosteikon pinta-ala on tarpeeksi suuri. Tällaisia poikkeuksellisia olosuhteita ovat sellaiset, kun ”kyseessä on paikallinen voimakas maatalouden kuormitus, suojavyöhyke, luonnon monimuotoisuus- tai kosteikkoyleissuunnitelmissa esitetty kohde tai kohde, jonka ELY-keskus katsoo tehokkaaksi maatalouden vesiensuojelun tai monimuotoisuuden edistämisen vuoksi”. Kosteikot, jotka ovat 0,3–0,5 hehtaaria voivat saada investointitukea korkeintaan

3225e/kohde, kun suurempien kosteikkojen investointituki voi olla enimmillään 11 669 e/hehtaari. /20, 219–220./ Ohjelmakaudella 2007–2013 tukiehdot olivat hieman erilaiset. Yläpuoliseen valuma-alueeseen suhteutettuna kosteikon pinta-alan tuli olla vähintään 0,5 % sekä peltojen osuuden tuli olla yli 20%. /19/

Metsätalouden kosteikkojen mitoitussuositus on vähintään 0,5% valuma-alueen pinta-alasta. Metsätaloudesta tuleva kuormitus ei sisällä erityisen paljon ravinteita. Ongelmana on runsas kiintoaine, humus, rauta sekä veden happamuus. Metsätalouden kosteikkojen valuma-alueet ovat pääasiassa yli 70% metsämaata. Metsätalouden kosteikkojen yleisyyttä sekä toimintaa on tarkasteltu TASO-hankkeessa. Kahden kosteikon toimintaa seuraamalla ja mittaamalla todettiin, että kosteikot pidättävät kiintoainetta hyvin, kun taas muut pidätysmekanismit toimivat vaihtelevasti. /12/

Muita vesiensuojelullisia kosteikkoja ovat esimerkiksi turvetuotannon vesiensuojelukosteikot sekä esimerkiksi taajama-alueiden hulevesiä tai jätevesiä käsittelevät kosteikot. Ulkomailta jätevesiä käsittelevät kosteikot ovat yleisiä erityisesti maisissa, joissa talvi ei heikennä prosessia.

2.2.2 Riista ja linnusto

Riistakosteikkojen tarkoituksena on toimia hyvinä pesimä-, ruokailu- ja lepoympäristöinä vesilinnuille, sorkkaeläimille sekä muulle riistalle. Riistakosteikkojen tavoitteena on toimia myös yhtenä vesiensuojelun keinona sekä monimuotoisuuden turvaajina. /22./ Eri vesilintulajeilla on erilaiset vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Vaatimukset koskevat muun muassa ruoan hankintaa, pesimisaluetta, avoimuutta ja mosaiikkimaisuutta. Esimerkiksi puolisukelijat hankkivat ruokansa noin puolesta metristä, kun taas kokosukelijat sukeltavat jopa neljään metrin syvyyteen. Tämä vaatii kosteikolta monipuolisuutta; suurin osa kosteikosta on oltava matalaa alle 0,5 m syvyistä, mutta syvänteitäkin on oltava. Loivat rannat sekä runsaat saarekkeet ja niemekkeet ovat pesimisen kannalta tärkeitä vesilinnuille. /1./ Tällaiset piirteet tukevat myös vesiensuojelullisia tavoitteita.

Riistakosteikko tulee perustaa ravinteikkaaseen vesistöön, jossa on rehevää, vesilinnuille soveltuvaa kasvillisuutta sekä hyönteistuotantoa poikueiden ravinnoksi. Riistakosteikolla kalat eivät kuitenkaan ole toivottavia, sillä usein ne kilpailevat vesilintujen poikasten kanssa samasta ravinnosta. Suuret hauet myös syövät vesilintujen poikasia. Karuille ja sammaloituneille ei kannata kosteikkoa perustaa, sillä siellä edellä mainitut vaatimukset eivät täyty välttämättä edes kovalla työllä. Tällaiset alueet voi kunnostaa esimerkiksi riekoille elinympäristöiksi. /1, 11./ Tätä ajatusta todistaa Riistakeskuksen tekemät seurannat perustetuille kosteikoille. Poikastuotanto on pellolle ja metsään perustetuilla kosteikoilla merkittävästi suurempaa per kosteikkohehtaari verrattuna turvemaille tehtyihin kosteikoihin. Käytöstä poistuneet turvetuotantoalueilla turvekerros on puolestaan ohentunut, joten ne ovat myös hyviä alueita riistalinnustolle. Seurannassa havaittiin myös, että pienillä kosteikoilla poikastuotanto on usein suhteellisesti korkeampi kuin suurilla kosteikoilla. /25/

Vesilintukosteikoille soveltuva kasvillisuus on matalaa ja avointa myös reuna-alueilta. Paras kasvillisuuden ja avoveden suhde on 1:1. Monet kosteikolle toivotavat linnut välttelevät paikkoja, joissa on runsas puusto kosteikon reunoilla tai tiheä ja korkea ilmaversoinen kasvusto. Riistalinnuille soveltuva kasvusto tarjoaa ruokaa ja suojaa. Esimerkiksi sarakasvusto, järvikorte, palpakko, ahvenvita ja uistinvita, kilpukka, pikkulimasta ja ärviä ovat kasveja, jotka turvaavat vesilintujen ravinnon saannin. Vesilintukosteikolle huonoja kasveja ovat järviruoko, osmanikäämi, järvikaisla sekä vesirutto. /1, 24–25./ Kuitenkin on oltava myös pieniä pensaita, jotka tarjoavat rannoilla suojaa riistalle. Vesilintukosteikoilla käytetään välillä houkutusruokintaa, jolloin veteen ripotellaan viljaa saalislajien lisäruoksi. Houkutusruokinnan toteuttamisessa on oltava tarkka, jotta vesistöön ei synny turhaa ravinnekuormitusta. Kosteikon vieressä olevat riistapellot houkuttavat riistaa alueelle. /1, 44–45/

Mosaiikkimaisuus eli erikokoiset saaret ja niemekkeet tarjoavat suojaa sekä pesimispaikkoja riistalle. Korkea kasvillisuus haittaa pesintää, joten kasvillisuuden poistaminen esimerkiksi niittämällä on syksyisin ajankohtaista. Saarekkeet vähentävät myös petojen aiheuttamia tuhoja.

2.2.3 Muu eliöstö

Kosteikot ovat useiden uhanalaisten eläinten, selkärangattomien ja kasvien elinympäristöjä /1/. Esimerkiksi Life CO-OP hankkeessa pohjaeläimistön muutoksia kosteikoilla on tutkittu. Vanhankaupunginlahdella Helsingissä on seurattu 30 vuotta pohjaeläimistöä. Seurannan perusteella voidaan todeta, että lajimäärät ovat lisääntyneet. Tämän arvellaan johtuvan sekä sisäisen että ulkoisen ravitsemuksen vähentymisestä. /21./ Riistakeskuksen seurannoissa myös viitasammakkoja on havaittu perustetuilla kosteikoilla. Myös hyönteisten määrät ovat lisääntyneet, mutta uhanalaisia lajeja ei kuitenkaan oltu kosteikolla havaittu. /25/

2.2.4 Kalatalous

Kosteikkoja suunniteltaessa on kalat huomioitava. Pääasiassa tämä tarkoittaa sitä, että mahdolliset patorakenteet on tehtävä siten, että kalojen nousu on mahdollista esimerkiksi luonnonmukaisia kynnyksiä pitkin. Vastaavasti erillisten kalateiden tekeminen korvaa sen. /24, 46./ Kosteikot ovat usein niukkahappisia, joten ne eivät ole kaloille soveltuvia elinympäristöjä. Kosteikkoja voidaan perustaa myös kasvatusaltaiksi, jolloin suunnittelussa on huomioitava tämä tarkoin /1/.

2.3 Kosteikkojen hoito ja seuranta

Kosteikkojen sedimenttivarastot suositellaan tyhjennettäväksi 2-5 vuoden välien tai tarvittaessa useammin. Tämä ehkäisee sitä, että veden viipymä pienisi ja virtausnopeus suurenisi, jolloin kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet lähtevät liikkeelle. Sedimentit suositellaan tällä hetkellä tyhjäntäväksi peltoon /24/, mutta uusien tutkimusten mukaan se voi olla jopa haitaksi /16/. Vaihtoehtoisia sedimentin sijoituspaikkoja olisivat esimerkiksi karjan ruokintapaikat ja suoja- ja suojapenkereet. Sopiva aika sedimentin poistolle on aliveden aikaan.

Kasvillisuuden osalta seurannalle on tarvetta, jotta ehkäistään kosteikon umpeenkasvu ja pystytään turvaamaan monipuolinen kasvusto. Seuranta on järkevä järjestää myös, jotta saadaan kartoitettua harvinaisten, silmälläpidettävien tai uhanalaisten kasvien esiintymät ja niiden muutokset. Kosteikkojen kunnostuksen osal-

ta kasvillisuuden seurantaan ei ole olemassa standardoitua ohjeistoa. Menetelmiä on useita: kasvustotyyppien kuviokartoitus eli kasvillisuuskartoitus, vesikasvilajien runsauden arviointi, pysyvien kasvillisuuslinjojen kasvilajiston ja kasvien runsauden selvittäminen sekä kasvillisuuden seuranta-alat. Myös ilmakuville saadaan selville kasvillisuuden muutoksia. /21, 73./ Kasvillisuuden poiston tulee tapahtua lintujen pesimäkauden päätyttyä. Kasvillisuutta poistettaessa poistetaan samalla niihin kerääntyneet ravinteet. Kasvillisuus tulee kuljettaa pois kosteikolta. Puuston määrää tulee myöskin tarkkailla ja rajoittaa, sillä liian ahtaat tilat karkottavat pesimälinnuston.

Kosteikkojen patorakenteet sekä penkereet tulee tarkistaa vähintään vuosittain suurten virtaamien jälkeen, jotta mahdolliset viat ja heikkoudet pystytään korjaamaan ajoissa. Rakenteiden tarkistus on tärkeää etenkin ensimmäisinä vuosina, sillä rakenteet painuvat hieman. Mahdollista eroosiota tulee myös tarkkailla.

3 PERUSTETUT KOSTEIKOT ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN ALUEELLA

Tarkoituksena oli selvittää Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen toiminta-alueella perustettujen kosteikkojen sijainti ja lukumäärä valuma-alueittain sekä kunnittain, niille asetetut tavoitteet, mitoitusperusteet kuten pinta-ala, mitoitusvirtaama ja peltoprosentti, miten kosteikkoa seurataan ja huolletaan sekä kuinka monen maanomistajan alueella kosteikkoja on ja millaisia sopimuksia heidän kanssaan on tehty. Kartoituksessa on otettu huomioon vain suunnitellut, tietoisesti rakennetut kosteikat. Kooste löytyneistä kohteista on liitteessä 1. Alla olevaan taulukkoon 1 on koottu löydetty kosteikat niiden tavoitteiden mukaisesti. Maatalouden kosteikoille on tehty myös erillisiä hoitosopimuksia, joten myös niistä voimassaolevien lukumäärä on merkitty taulukkoon. Kosteikat on voitu perustaa aiemmin omalla kustannuksella tai tukien avulla. Yhden hoitosopimuksen tiedetään päättyneen. Kyseinen kohde on merkitty kuitenkin karttaan kohtaan ”muut kosteikat”.

Ensisijaisina selvityskohteina ovat olleet maatalouden vesiensuojelukosteikat sekä riistakosteikat. Näistä on pyritty keräämään tiedot kattavammin kuin muista kohteista. Toteutetut kosteikat on kartoitettu tiedusteluilla sekä arkistojen ja tietojärjestelmien tutkimisella Metsäkeskukselta, Riistakeskukselta, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan Elinkeino-puolelta sekä eri tahoilta ELY-keskuksen Ympäristö- ja luonnonvarat –vastuualueelta. Lopputuloksena tiedot on koottu paikkatietomuodossa ArcMapiin, jonne merkittiin eri tahojen toteuttamat kosteikat. Pääasiassa perustetut kosteikat voidaan jaotella siten, että E-puolelta on saatu tieto maatalouden monivaikutteisista kosteikoista, Riistakeskukselta riistakosteikkojen tiedot sekä Metsäkeskukselta metsätalouteen ja yleiseen vesiensuojeluun liittyvät kosteikat sekä muutamia turvetuotannon kuormitusta vähentäviä kosteikkoja. Karttoihin on merkitty myös ne kosteikat, jotka tullaan toteuttamaan lähivuosien aikana. Näitä on muutamia.

Taulukko 1. Perustetut kosteikot jaoteltuna tavoitteiden mukaan.

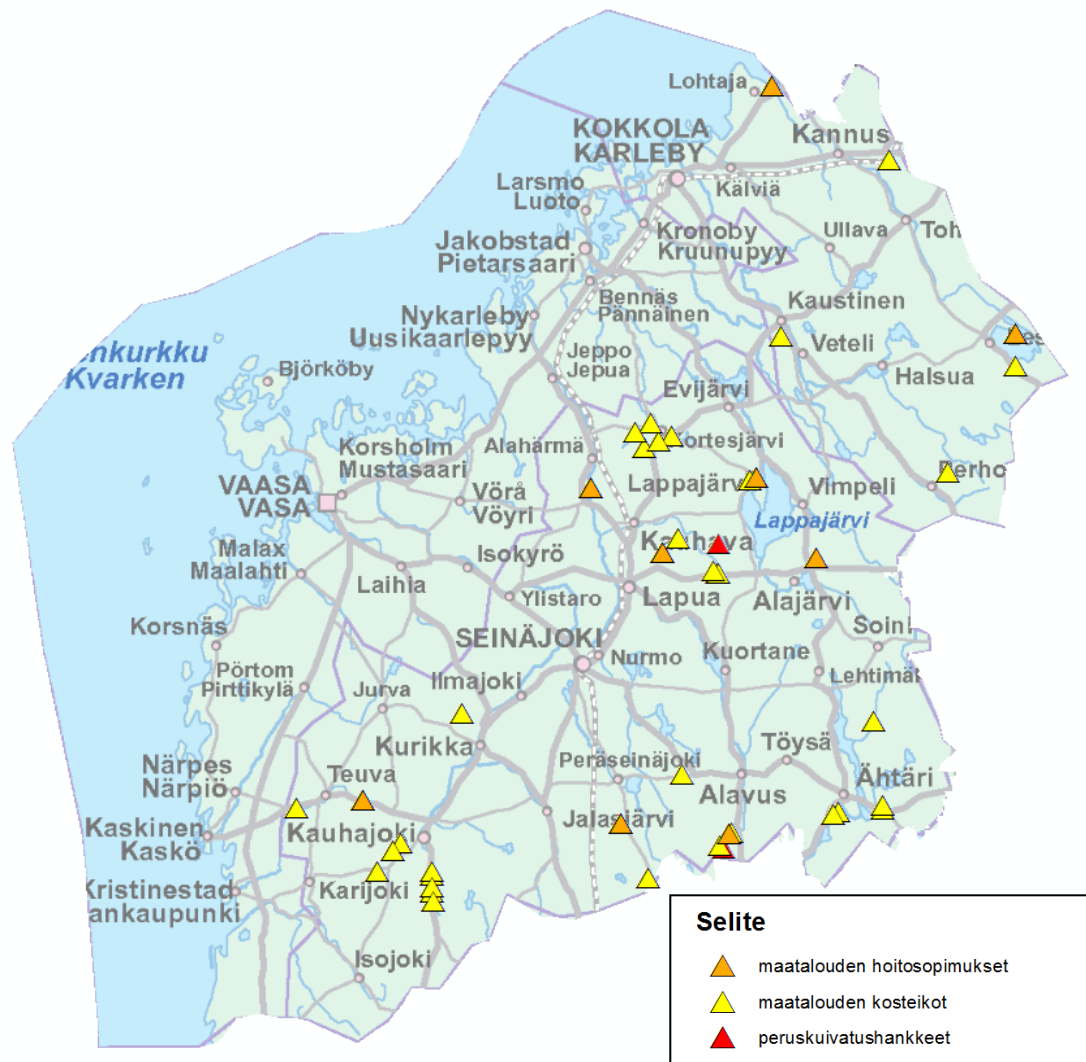
	kpl
maatalouden kosteikot	41
- joista hoitosopimuksia	8
peruskuivatushankkeet	2
riistakosteikot	9
metsätalouden kosteikot	25
EAKR- hankkeiden kosteikot	15
muut kosteikot	5
Yhteensä	97 kosteikkoa

3.1 Maatalouden vesiensuojelukosteikot

Maatalouden kosteikot ovat tässä selvityksessä priorisoitu, joten ne on saatu kar-toitettua lähes täysin. Tietoja on analysoitu myös laajemmin, kuin muiden kos-teikkojen osalta. Osiota varten on tarkasteltu Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen elinkeino-puolen maaseutuyksikön arkistoja sekä selvitetty asiaa ympäristö-puolen vesistöyksikön tulvasuojelu- ja kuivatusryhmältä. Ennen vuotta 2011 tehtyjä suunnitelmia ei ollut saatavissa. Tätä vanhempien kosteikkojen pinta-alat sekä sijainti on saatu selville maaseutuyksikön käyttämästä tukiohjelmasta tulostetuista raporteista.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on toteutettu vuodesta 1995 lähtien 29 maatalouden kosteikkoa. Näiden lisäksi ELY-keskus on antanut myönteisen tuki-päätöksen 5 kosteikolle, jotka toteutetaan todennäköisesti vuoteen 2015 mennessä. Näiden lisäksi 2 peruskuivatushankkeen kosteikkoa tulee toteutumaan. Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on toteutettu 4 kosteikkoa, joiden lisäksi 2 kosteik-koa on saanut myönteisen tukipäätöksen. Yhteensä selvitysalueella on perustettu 34 kosteikkoa ja todennäköisiä kosteikkoja on 9. Lähivuosina alueella tulee ole-maan yhteensä noin 43 kosteikkoa. Yksi kohde on luokiteltu maatalouden kos-teikoksi, mutta samalla se toimii myös riistakosteikkona. Yksi kohteista on perus-tettu EAKR-hankkeessa, mutta toimii maatalouden kosteikkona ja täyttää tukieh-

dot, joten se on luettu maatalouden kosteikoksi sekä EAKR-hankkeessa perustetuksi kosteikoksi.



Kuva 3. Maatalouden sekä peruskuivatushankkeiden kosteikot.

Mikäli vierekkäisille peruslohkoille on perustettu kosteikko ja kosteikot on toteutettu yhtenä kosteikkona, on se laskettu ja merkitty karttaan vain yhdeksi. Tällaisia tapauksia on alueella yhteensä 5. Tällöin ne on myös merkitty yhdellä pisteellä karttaan. Mikäli samalla maatilalla on useampi kosteikko, mutta ne ovat selkeästi eri kosteikkoja, on ne laskettu kaikki omiksi kosteikoikseen. Kosteikkojen lukumäärä on esitelty alla taulukoissa 2 ja 3 vesistöalueittain sekä kunnittain. Näissä taulukoissa myös todennäköisesti toteutuvat kosteikot ovat näissä taulukoissa las-

kettu mukaan. Koska oppilaitoksen toteuttaman kosteikon tarkempaa sijaintia ei työn aikana saatu selville, sitä ei ole sijoitettu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Maatalouden vesiensuojelukosteikot vesistöalueittain.

Maalahdenjoen vesistöalue	0
Kimo Ån vesistöalue	0
Närpiönjoen vesistöalue	0
Laihianjoen vesistöalue	0
Kovjoen vesistöalue	0
Kälviänjoen vesistöalue	0
Lapväärtinjoen vesistöalue	0
Perhonjoen vesistöalue	1
Kruunupyynjoen vesistöalue	1
Perämeren rannikkoalue	1
Teuvanjoen vesistöalue	2
Ähtävänjoen vesistöalue	2
Lestijoen vesistöalue	3
Purmojoen vesistöalue	5
Kokemäenjoen vesistöalue	7
Lapuanjoen vesistöalue	9
Kyrönjoen vesistöalue	11

Taulukko 3. Maatalouden vesiensuojelukosteikot kunnittain.

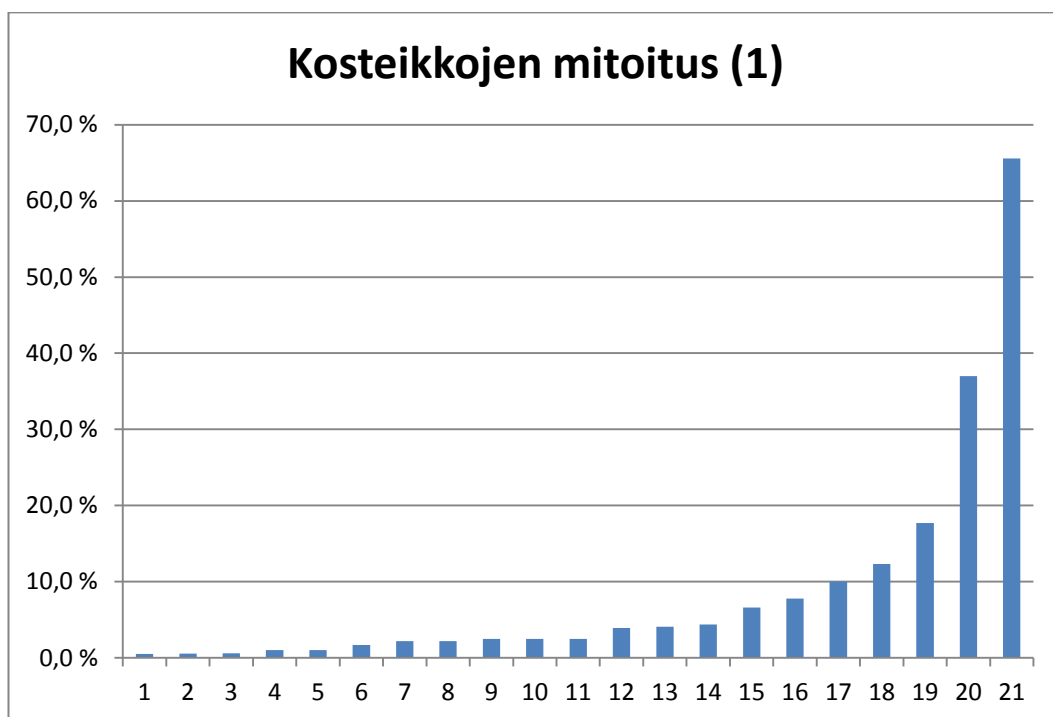
	maatalouden kosteikot + peruskuivatushankkeet	yhteensä
Kannus	1	2
Kokkola	1	3
Perho	1	1
Kaustinen	1	1
Soini	1	3
Kurikka	1	1
Seinäjoki	2	7
Teuva	2	3
Lestijärvi	2	2
Lappajärvi	2	5
Lapua	3	6
Alavus	4+1	12
Ähtäri	4	5
Kauhajoki	8	9
Mustasaari	-	1

Isokyrö	-	1
Jalasjärvi	-	1
Alajärvi	-	5
Vimpeli	-	2
Toholampi	-	5
Pietarsaari	-	2
Pedersöden kunta	-	3
Veteli	-	1
Kauhava	8 + 1	12

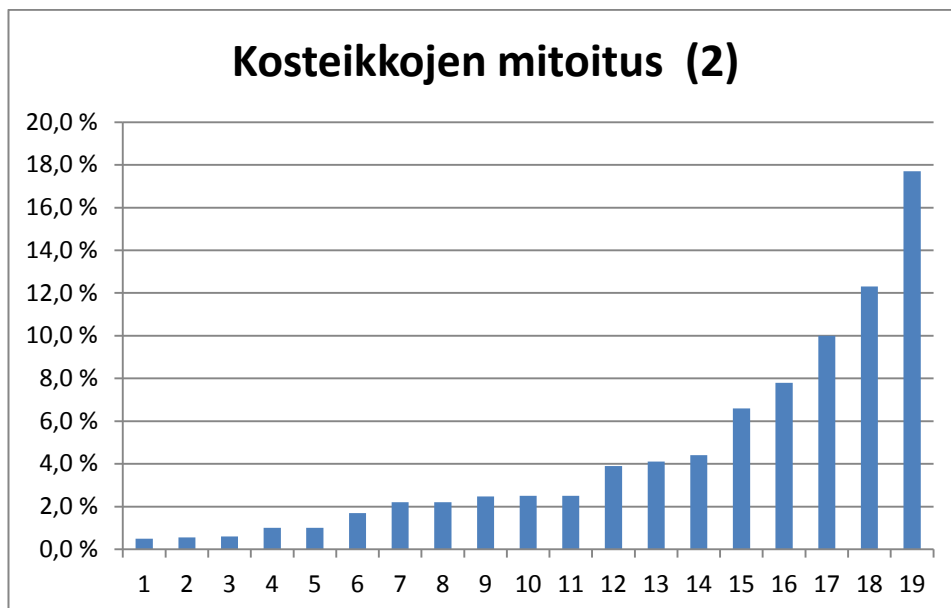
Muita lisätietoja kosteikoista saatiin vaihtelevasti. Yksityisten maanviljelijät ovat perustaneet 27 kosteikkoa, yhdistykset 6 kosteikkoa. Yksityiset viljelijät tulevat perustamaan todennäköisesti vuoden 2015 mennessä vielä 7 uutta kosteikkoa ja yhteisöt 2 kosteikkoa. Näiden kohteiden lisäksi 1 oppilaitos on perustanut 1 kosteikon, mutta siitä ei saatu tarkempia lisätietoja. Yksi yhdistyksistä on perustanut 3 kosteikkoa. Pääasiassa kosteikot on perustettu omalle maalle (18 kpl) ja loput (10) kpl maista on vuokralla. 14 kosteikon maanomistussuhteita ei saatu selville. Yhdistysten perustamat kosteikot on perustettu vuokramaille ja tällöin maanomistajat pääasiassa vuokrasivat maansa vastikkeetta kosteikon perustamista varten. Ainakin kaksi yhdistystä oli perustettu, jotta kosteikkojen perustamiseen olisi mahdollista saada tukea. Vuokraajien yleisenä ehtona oli, että vuokraajat vastaavat maa-alueen hoidosta. Yhdessä tapauksessa maan vuokra oli vain nimellinen eli 20e vuodessa. Mikäli yksityinen viljelijä perusti kosteikon vuokraamalleen maalle, vuokrakustannuksia kosteikon vaatimalta pinta-alalta ei ole eritelty, vaan on ilmaistu kaiken vuokratun pellon vuokra. Yhdessä tapauksessa maanomistaja oli vuokrannut pellot vastikkeetta viljelijälle. Tässä syynä on todennäköisesti se, että maanviljelijöiden on helpompaa perustaa kosteikko ja saada siihen tukea.

Tiedot kosteikkojen mitoituksesta saatiin selville 21 kosteikolta. Mitoitus valuma-alueen suhteen vaihtelee huomattavasti. Mitoitukseltaan pienimmät kosteikot ovat $\leq 1\%$ valuma-alueesta ja näitä on yhteensä 5. Suurin osa kosteikoista on mitoitettu 1,5–10 prosenttia valuma-alueen koosta. Mitoitukseltaan suurimmat kosteikot ovat yleensä valuma-alueeltaan pieniä, jolloin suuren mitoituksen saaminen vaatii vähemmän pinta-alaa.

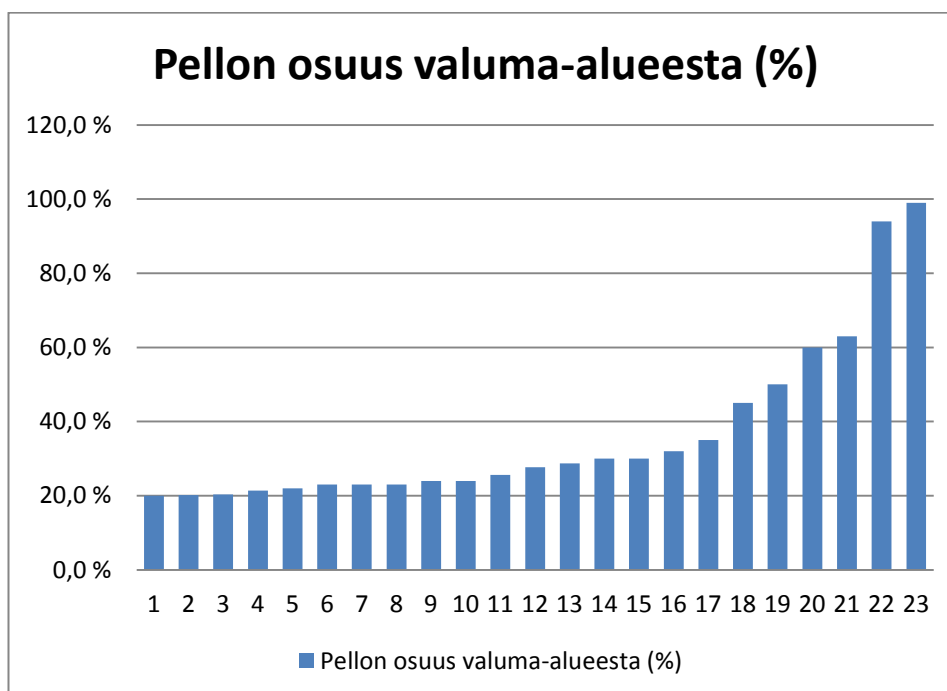
Maatalouden monimuotoisia kosteikkoja on perustettu tai tullaan perustamaan yhteensä noin 120 hehtaaria selvitysalueelle. Valuma-alueet ovat pääasiassa kooltaan 20–195 hehtaaria. Suuri valuma-alue on noin 540 hehtaaria ja pienin on 9 hehtaaria. Kosteikkojen mitoitusta suhteessa valuma-alueen kokoon on havainnollistettu kuvissa 4 ja 5. Mitoitus on laskettu jakamalla kosteikon pinta-ala valuma-alueen pinta-alalla. Täten saadaan selville, kuinka monta prosenttia kosteikko on valuma-alueesta. Kuvaan 4 on otettu mukana kaikki mitoituksen osalta kerätyt tiedot, jolloin nähdään kokonaiskuva alueen maatalouden kosteikkojen mitoituksesta. Kuvassa 5 puolestaan on tiedoista otettu pois kaksi mitoitukseltaan suurinta kosteikkoa, jotta pystytään tarkemmin tarkastelemaan kosteikkojen mitoituksia. Suurin osa kosteikoista on mitoitukseltaan yli 2% valuma-alueesta. Pellon osuus valuma-alueesta selvisi 23 kosteikon osalta (kuva 6.)



Kuva 4. Maatalouden kosteikkojen mitoitus.



Kuva 5. Maatalouden kosteikkojen ilman kanta suurinta mitoitus.



Kuva 6. Pellon osuus valuma-alueesta.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella ei ole vielä toteutettu peruskuivatushankkeiden yhteydessä kosteikkoja. Kaksi tällaista kohdetta on kuitenkin todennäköisesti lähivuosina tulossa ja ne on myös merkitty karttaan todennäköisesti toteutuvina kosteikkoina. Peruskuivatushankkeiden yhteydessä toteutettavat kos-

teikot rahoitetaan Maatilatalouden kehittämisrahasto MAKERAn varoilla PETU-tukena eli peruskuivatus-tukena. Kuivatushankkeiden yhteydessä toteutettu kosteikko tai laskeutusallas lukeutuu harkinnanvaraisiin ympäristönsuojelu- ja hoito-toimenpiteisiin. Tällöin voi saada valtion avustusta 100% harkinnanvaraisena avustuksena peruskuivatus toiminnan tukemisesta annetun lain (947/1997) ja asetuksen (530/1998) mukaan /15, 4§-8§; 2/. Kuivatushankkeen yhteydessä toteutettavaa kosteikkoa varten on peruttava vesilain 5 luvun 24§ mukainen ojitusyhteisö, mikäli sitä ei jo ole /14/. Kosteikolle myönnettävä tuki ei vaikuta muuhun peruskuivatushankkeessa maksettavan tuen määrään /15/. Kosteikon perustamisen on oltava myös taloudellisesti järkevä:

”Tuen myöntämisen edellytyksenä on, että peruskuivatushankkeen kustannukset ovat kohtuulliset hankkeella saavutettavaan hyötyyn verrattuna. Tällaisena hyötynä otetaan huomioon vesilaissa tarkoitetun ojituksesta saatavan hyödyn lisäksi hankkeesta aiheutuva välitön ja välillinen hyöty erityisesti ympäristölle ja yhdyskuntarakenteelle.” /15, 7§./

Peruskuivatushankkeissa kosteikon mitoitukselle ja pellon pinta-alalla ei ole tarkkoja vaatimuksia, toisin kuin Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmien tukiehtojen mukaan perustetuilla maatalouden kosteikoilla.

3.2 Riistakosteikot

Riistakeskus, riistanhoitopiirit sekä metsästysseurat ovat merkittävimpiä riistakosteikkojen rakennuttajia ja suunnittelijoita. Maanomistajat ja alueen metsästysseurat ovat kuitenkin vastuussa kosteikkojen hoidosta. Riistakeskuksen rooli riistakosteikkojen perustamisessa on pääasiassa kartoittaa kosteikolle varattu paikka ja todeta, onko kohde sopiva kosteikon perustamiselle ja millaisen siitä voisi tehdä. Riistakeskus osallistuu tarvittaessa suunnitteluun sekä rahoitukseen, mutta pääasiassa kosteikon perustaminen jää maanomistajan vastuulle. Riistakeskuksella on tällä hetkellä Kotiseutukosteikko Life+ -hanke, joiden kosteikot riistakeskus suunnittelee itse. Näitä kohteita on alueelle tulossa 4, joista 3 on valmiita ja 1 valmistuu vuoden 2015 aikana, kun Isonkyrön Tursonnevilla jatketaan keväällä kunnostustoimenpiteitä. /26/

Riistakeskus jakaantuu kahteen toimialueeseen selvitysalueella. Rannikko-Pohjanmaan toimialue käsittää lähes kokonaan Pohjanmaan maakunnan. Pohjanmaan toimialueeseen kuuluvat Etelä-Pohjanmaan sekä Keski-Pohjanmaan maakunnat. Merkittävä osa perustettujen riistakosteikkojen suunnitelmista on CD-rompuilla, eikä nykylaitteilla niitä enää saa luettua. Tästä syystä tarkempia tietoja ei tätä selvitystä varten ollut mahdollista saada. Riistakosteikkoja saatiin selville 5 kappaletta. Perustettujen kosteikkojen tiedot on saatu Juha Heikkilältä puhelimitse. Hänen mukaansa useat perustetuista kosteikoista todennäköisesti kaipaisivat kunnostusta, sillä monet niistä ovat unohtuneet ja jääneet hoitamatta. Kosteikoista monet ovat olleet umpeenkasvaneita vesialueita ja kosteikot on toteutettu kaivamalla ja kasvillisuuden poistolla. /6./ Kuvaan 7 on merkitty erikseen Kotiseutu-kosteikko Life+ -hankkeessa rakennettavat kosteikot ja muut riistakosteikot. Riistakosteikkoja löytyi yhteensä 8 kappaletta.

Mikäli Riistakeskus on ollut toteuttajana, maanomistajien kanssa on tehty sopimukset kosteikon perustamisesta ja siitä, ettei korvauksia makseta kosteikon perustamisesta. Kosteikkojen huollosta vastaavat maanomistajat tai paikalliset metsäystyöseurat. Rannikko-Pohjanmaan toimialueella Riistakeskus ei ole ollut rahoittamassa kosteikkoja. Jos riistakosteikkoja on alueella tehty, ne on toteutettu metsäystyöseurojen omalla rahoituksella. /23/



Kuva 7. Perustetut riistakosteikot.

3.3 Muut mahdolliset kosteikot

Edellä mainittujen kohteiden lisäksi ainoastaan metsätalouden sekä EAKR-hankkeissa toteutetut kosteikot on kartoitettu tässä osiossa. Turvetuotannon ja teollisuuden vesiensuojelukosteikot sekä mm. jätevesiä käsitteleviä kosteikkoja ei ole sijoitettu kartalle tai selvitetty tarkemmin. Metsäkeskuksen hankekansioita tarkasteltiin vain pintapuolisesti ja poimittiin osa kosteikoista kartalle. Syynä tä-

hän oli se, että näiden hankkeiden tiedot ja kohteiden sijainti ovat arkistoituna vain paperisessa muodossa. Suuren työmäärän vuoksi näistä kosteikoista ei ole tarkempia tietoja. Nykyisin hankkeet tallennetaan heti sähköiseen muotoon, joten tulevaisuudessa tiedot on helpompi tarvittaessa koostaa. Metsätalouden kosteikkoja on perustettu myös Otso Metsäpalveluiden toimesta 8 kappaletta. Näistä kosteikoista ei ole tarkempia tietoja, ne on sijaintitietojen perusteella laitettu paikkatietomuotoon. /31./ EAKR-hankkeiden kosteikoista löytyi tietoja vaihtelevasti. Selvitetyt kohteet on merkitty paikkatietomuotoon.

Metsäkeskuksen metsäluonnon hoitohankkeissa on rakennettu kosteikkoja ja laskeutusaltaita vuodesta 1998 lähtien. Suurin osa näistä on toteutettu KEMERA-tuella. Tämän lisäksi muutamissa hankkeissa on rahoittajana ollut erinäisiä hankkeita, turvetuottajia tai energiayhtiöitä. Matti Seppälän (MK) antamien tietojen perusteella voidaan arvioida, että kosteikkoja tai laskeutusaltaita on rakennettu noin 60 hoitohankkeessa. Osa kosteikoiksi luokitelluista kohteista oli arkistotarkastelun perusteella kosteikon ja laskeutusaltaan välimuotoja sekä osa vanhimmista kosteikoista muistuttaa enemmänkin laskeutusaltaita. Metsäluonnon hoitohankkeissa merkittävin tavoite oli metsätalouden aiheuttama vesistökuormituksen vähentäminen. Taustalla oli joissakin tapauksissa myös turvetuotantoalueelta tai maatalousalueilta tulevan kuormituksen vähentäminen. Usein rakennetun kosteikon tai laskeutusaltaan lähiympäristöstä oli inventoitaessa löydetty arvokkaita pienvesistöjä. /11./ Voidaankin todeta, että Metsäkeskus on selvitysalueen merkittävin kosteikkojen ja laskeutusaltaiden toteuttaja.

Metsäkeskuksen perustamia kosteikkoja kirjattiin paikkatietomuotoon 17 kappaletta. Näistä kirjattiin ylös tietojen myöhempää käyttöä varten myös kohteen nimi, mutta ei tarkempia tietoja (kuva 8.) Kohteet löytyvät kartalta kuvasta 10. TASO-hankkeessa tehtyjen haastattelujen ja kyselyjen perusteella kosteikkoja oli toteutettu ennen hankkeen päättymistä Pohjanmaan alueella noin 15 kappaletta sekä Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueella yhteensä noin 28 kappaletta. /7./ Yleisesti Metsäkeskuksen käytännöistä selvisi, että ennen töiden aloittamista maanomistajilta pyydetään kirjallinen lupatöiden aloittamiseen. /11/

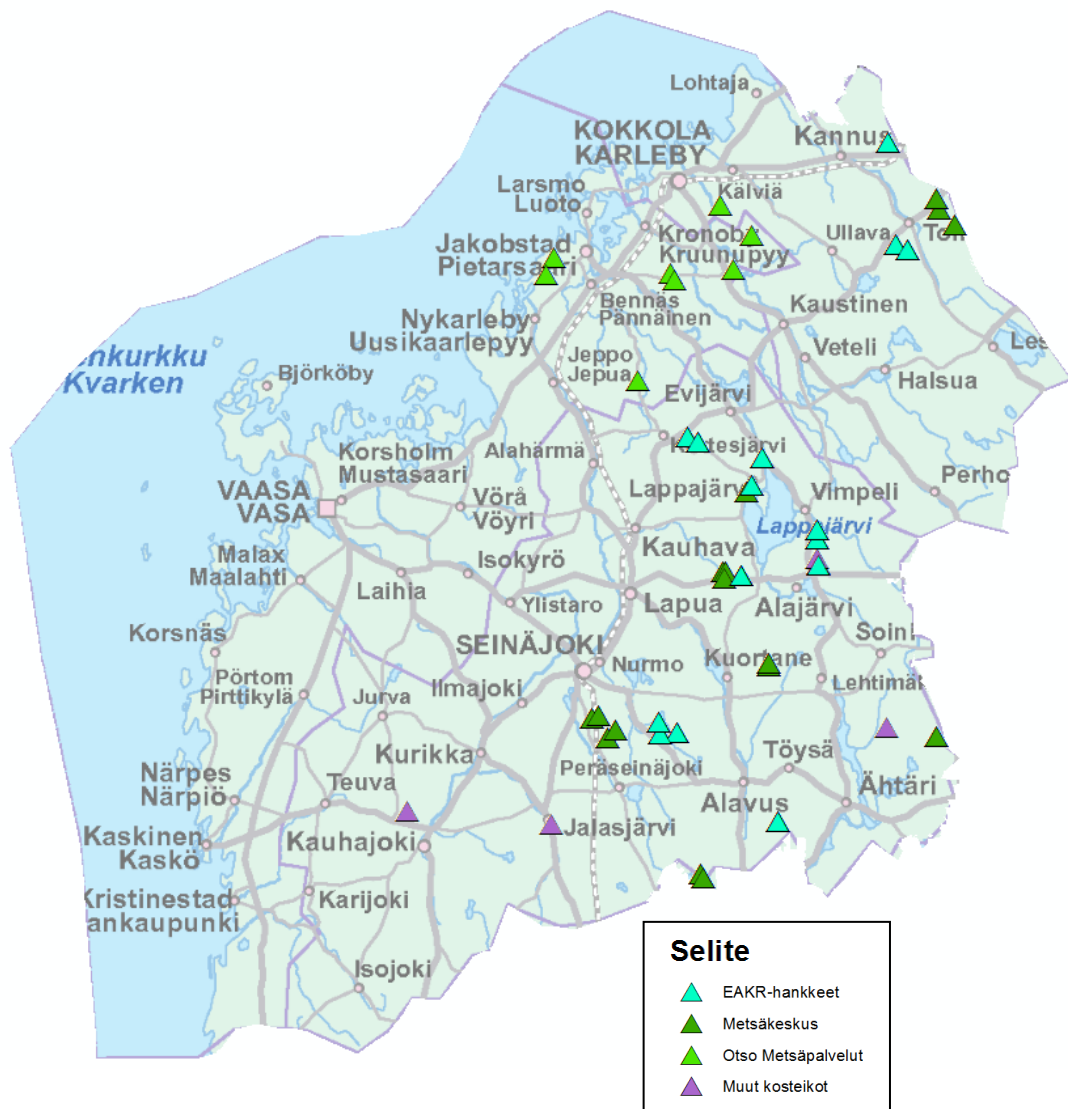
FID	Shape*	Id	Lisätieto
0	Point	0	Lappajärvi-Life hankkeessa toteutettu, 0,5 ha
1	Point	0	Kivijärven-lähojan-Lamuojaan, 8,70 ha
2	Point	0	
3	Point	0	Pakopirtin kosteikko
4	Point	0	
5	Point	0	
6	Point	0	
7	Point	0	Kauhajärven metsäojitusalueiden vesiensuoj.
8	Point	0	Kauhajärven metsäojitusalueiden vesiensuoj.
9	Point	0	kosteikko/laskutusallas, Kauhajärvi, mets. ves.
10	Point	0	Kaaranjärven ja Kaaranjärven, 0,78 ha
11	Point	0	Kaaranjärven ja Kaaranjärven, 0,78 ha
12	Point	0	Maintaisenjärven-Ulvotuisenjärven
13	Point	0	Iso-vehkajärven metsäojitusalueen
14	Point	0	Iso-vehkajärven metsäojitusalueen
15	Point	0	Kivijärven-lähojan-Lamuojaan
16	Point	0	Kivijärven-lähojan-Lamuojaan, 4,0 ha

Kuva 8. Metsäkeskuksen perustamien kosteikkojen lisätiedot.

Euroopan aluekehittämisrahaston tukemia kosteikkoja on kartoitettu EAKR-hankkeista vastaavilta henkilöiltä sekä arkistoista. Kaudelta 1995-1999 olleita arkistoja ei pystytty tutkimaan, sillä ne ovat yli 10 vuotta vanhoja, jonka vuoksi ne on jo tuhottu. Myös EAKR-hankkeiden tiedot ovat niin hajallaan, että tarkempien tietojen kerääminen olisi ollut pitkä prosessi. ELY-keskuksen arkistoissa on satunnaisia tietoja hankkeissa perustetuista kosteikoista, mutta suurin osa hankkeiden tiedoista on toteuttajilla, kuten kunnilla ja kyläyhdistyksillä. EAKR-varoilla on rahoitettu sekä kosteikkojen toteutuksia että suunnitelmia. Tällöin kosteikon toteutus on jätetty esimerkiksi toiselle hankkeelle tai metsäkeskukselle myöhempään toteutukseen. /9./ Tällaiset kohteet eivät ole kartassa EAKR-hankkeina. Toteutettuja kosteikkoja löytyi 15 kappaletta, niiden tiedot on koottu paikkatietomuotoon ArcMap:iin lisätietoineen (kuva 9.) Yksi kohteista tiettävästi toimii maatalouden kosteikkona ja on laskettu myös sellaiseksi. Perustettuja kosteikkoja löytyi Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien alueilta. Pohjanmaan maakunnan alueella ei ole tiettävästi toteutettu kosteikkoja EAKR-hankkeina. Liitteessä 7 on esitelty maakunnittain ne EAKR-hankkeet, joissa on toteutettu kosteikkoja. Tämä helpottaa tulevaisuudessa EAKR-hankkeissa perustettujen kosteikkojen kartoittamista, mikäli se koetaan tarpeelliseksi.

ID	Shape	Kid	lisätieto
0	Point	0	Kuorasjärvi kuntotoim
1	Point	0	Kuorasjärvi kuntotoim
2	Point	0	Kuorasjärvi kuntotoim
3	Point	0	Ympäristöystävällinen järvisyys, Hahnlammen kosteik
4	Point	0	Ympäristöystävällinen järvisyys, Metsäkeskus toteutt
5	Point	0	Ympäristöystävällinen järvisyys, Metsäkeskus toteutt
6	Point	0	
7	Point	0	Paaljärven ja sen valuma-alueen ympäristöllinen kehitt
8	Point	0	metsäkeskus
9	Point	0	Purmojärven kunnostushanke
10	Point	0	
11	Point	0	Elinvoimainen Lesijoen vesistö, metsäkeskus
12	Point	0	Elinvoimainen Lesijoen vesistö, metsäkeskus tehnyt k
13	Point	0	Paasikolmen kunnostus
14	Point	0	Yläjärven raakakosteikko, KESKEN

Kuva 9. EAKR-hankkeiden lisätiedot.



Kuva 10. Muut perustetut kosteikot.

4 KOSTEIKKOSUUNNITELMA

Suunnittelualueen maanomistaja on kiinnostunut perustamaan alueelle kosteikon ja on ollut asiasta aikaisemmin yhteydessä VYYHTI-hankkeeseen, jonka kautta kosteikon suunnittelu tuli osaksi tätä opinnäytetyötä. Kosteikon suunnittelussa on huomioitu luonnonmukaisen vesistösuunnittelun ja rakentamisen periaatteet.

4.1 Kohteen kuvaus ja tavoitteet

Suunnittelualue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Kaustisen kunnassa Nuolinen-järven rannalla. Suunnittelualue on Perhonjoen vesistöalueella Ullavanjoen ala-osan valuma-alueella 49.051. Tarkempi sijainti ilmenee liitteestä 2. Kosteikon yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on 462 hehtaaria (kuva 11.) Kiinteistön omistajan kosteikolle varaaman paikan pinta-ala on noin 5,3 hehtaaria, josta maaston korkeuserojen vuoksi kosteikolle soveltuvaa alaa on noin 1,7 hehtaaria.

Alueen itäisin osa on melko jyrkkää. Tällä hetkellä suunniteltavalla alueella on kaksi laskeutusallasta, joiden pinta-ala on yhteensä noin 600 m² eli 0,06 ha ja tilavuus noin 900 m³. Altaat on tyhjennetty viimeksi marraskuussa 2014. Alue on karua ja kuivaa rämettä, jolla esiintyy muun muassa suopursua, isovarpurämettä, kitukasvuista mäntyä, vaiveroa, lakkaa, puolukkaa, tupasvillaa sekä erilaisia rahkasammalia. Reunoilla räme vaihettuu kangasrämeeksi. Suunnittelualueella ei ole kartoitettu, onko alueella mahdollisesti uhanalaisia tai muita luokiteltuja lajeja.

Ennen suunnittelun aloittamista pidettiin yhteinen kokous paikallisten asukkaiden, VYYHTI-hankkeen ohjaajan Satu Järvenpään sekä ELY-keskuksen Susanna Airiolan kanssa. Maanomistajien ja mökkiläisten mukaan Nuolisen ongelmana on kiintoaineen kulkeutuminen vesistöön ja täten järven hidas mataloituminen ja umppeen kasvu. Järveltä otettujen vesinäytteiden perusteella (taulukko 4) voidaan sanoa, että järvenfosforipitoisuuden perusteella järvi voidaan luokitella reheväksi. Luonnontilaisten vesien typpipitoisuus on alle 500 µg/l, kun taas Nuolisella se vaihtelee välillä 520-860 µg/l. Järven vesi on hapahkoa, mikä saattaa johtua happamista sulfaattimaista. Perustettavan kosteikon tavoitteiksi voidaan asettaa ylei-

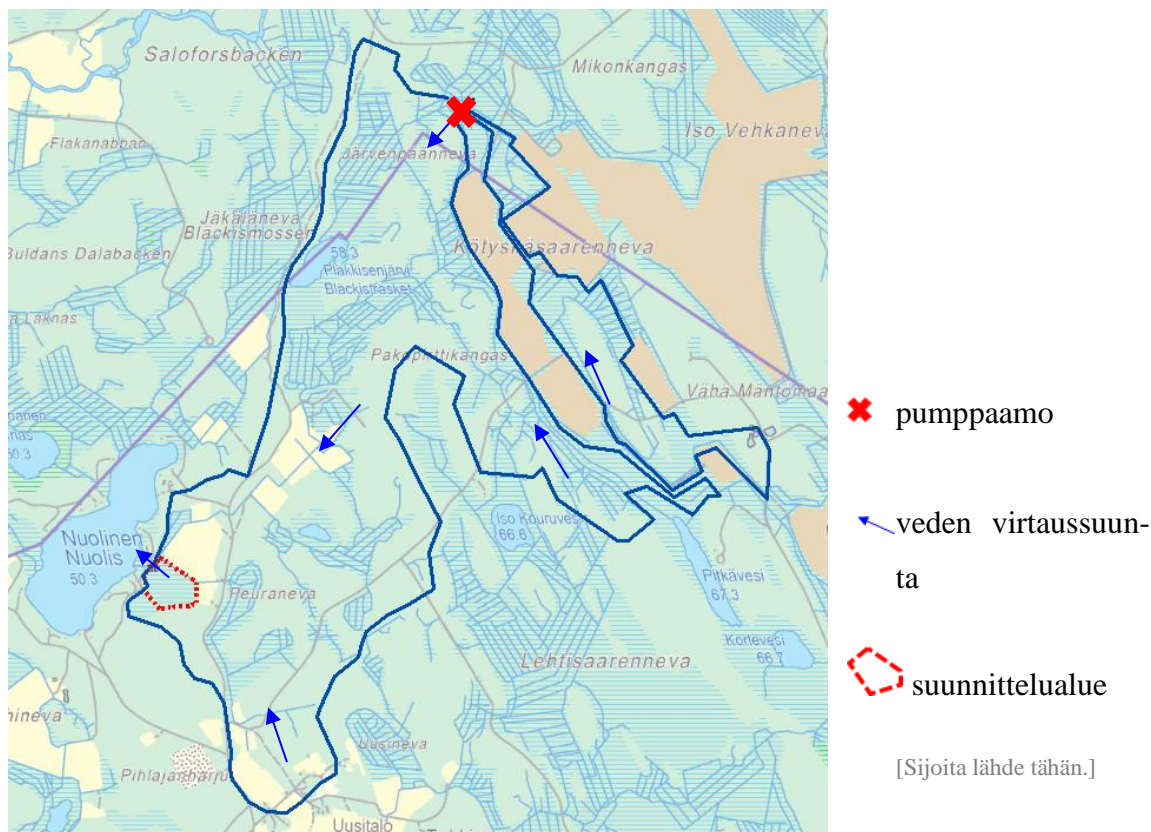
sen vesiensuojelun sekä riistatalouden edistämisen. Mahdollista kosteikkoa voitaisiin hyödyntää myös kasteluveden varastona.

Taulukko 4. Nuolisen veden laatu.

Suure	Yks.	24.7.2014	2.10.2013	9.1.1978	23.2.1976	5.8.1965	2.2.1965
Kiintoaine	mg/l	5,0	4,0	0,8	0,4		
Kokonaisfosfori	µg/l	32,0	46,0	23,0	12,0		
Kokonaistyppe	µg/l	520	640	860	740		
Mangaani	µg/l	79,0	55,0			0,0	0,0
pH		6,00	6,40	5,70	5,40	6,00	5,10
Rauta	µg/l	2100,0	4200,0	2600,0	2100,0	1500,0	1300,0
Sameus	FNU	3,0	4,9	1,2	0,9		
Väriluku	mg Pt/l	230	280	300	310	250	160
Alkaliniteetti	mmol/l				0,05	0,11	0,06
Hapen kyllästysaste	kyll.%				60	91	75
Happi, liukoinen	mg/l				8,2	9,1	10,3
Kemiall. hapen kulutus CODMn	mg/l				32,0	19,0	30,0
Kloridi	mg/l				3,5	5,3	8,1
Sähkönjohtavuus	mS/m				6,6	3,0	3,5

4.1.1 Valuma-alue

Suunnittelualueen valuma-alue on noin 462 hehtaaria. Se koostuu kahdesta osasta. Suuremman valuma-alueen pinta-ala on noin 406 hehtaaria ja pienemmän valuma-alueen pinta-ala on noin 56 hehtaaria. Pienempi valuma-alue sijaitsee turvetuotantoalueiden välissä ja vedet johdetaan kohti etelää pumppaamalla (kuva 11.) Kosteikon sijaintia on havainnollistettu yleisellä sijaintikartalla myös liitteessä 2.



Kuva 11. Suunnittelalueen valuma-alue.

Valuma-alueen piirteitä on havainnollistettu ArcMapin VALUE-työkalun avulla sekä itse digitoimalla korkeuskäyristä. VALUE-työkalu ei ole tarkka Pohjanmaalla, sillä maaston tasaisuuden, ojitusten sekä mahdollisten pumppaamoiden tai eritasoliittymien vuoksi valuma-alueet ovat välillä melko vaikeasti hahmotettavissa. Turvetuottajalta saatiin kartta, joka selventää valuma-alueen rajausta. Turvetuotantoalueiden kuivatusvedet laskevat pohjoiseen kohti Ullavanjokea, eikä turvetuotannon vesiä tule suunnittelualueelle.

4.1.2 Valuma-alueen maankäyttö

Suunnittelualue ei ole asemakaavoitettu eikä alueella ole yleiskaavaa. Maakunta-kaavassa alueella ei ole merkintöjä. /10./ ArcMapin ja saadun valuma-alueen kartan perusteella tutkittiin maankäytön jakautumista valuma-alueella (taulukko 5.) Puolet valuma-alueesta on metsää, jonka lisäksi 42% on avointa suota. Tämän lisäksi alueella on peltoa noin 6,5% , yksi järvi sekä hieman rakennettuja alueita.

Taulukko 5. Maankäytön jakautuminen valuma-alueella.

Pinta-ala (ha)	Rakennetut alueet (ha)	Maatalous-alueet (ha)	Metsät sekä avoimet kankaat (ha)	Avoimet suot (ha)	Vesialueet (ha)
462	3	30	231	194	4
100 %	0,6 %	6,5 %	50 %	42 %	0,9 %
		Käytössä olevat pellot (ha)		Avosuot (ha)	Järvet (ha)
		30		194	4,08
		6,5 %		42 %	0,9 %
				Turvetuotanto-alueet (ha)	
				0	
				0 %	

Peltojen kaltevuudet valuma-alueella ovat pääasiassa 0–0,5 %, mutta alueella on kaltevuudeltaan 3–6% peltoja. Mitä suurempi pellon kaltevuus on, sitä enemmän aiheutuu eroosiota ja kiintoaineen liikkumista /24/. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kiintoaineeseen sitoutunut fosfori lähtee veden virtauksen mukana. Peltojen kaltevuuden vaikutuksia on havainnollistettu kuvassa 12.

Kaltevuusluokka %	Erosio	Partikkeli P	DRP	N tot	N nit
Alle 0,5	280	0,40	0,44	18,3	12,6
0,5 – 1,5	450	0,51	0,44	18,3	12,6
1,5 – 3,0	790	0,77	0,44	18,3	12,6
3,0 – 6,0	1280	1,66	0,44	18,3	12,6
Yli 6,0	1970	2,90	0,44	18,3	12,6
Keskimäärin	600	0,73	0,44	18,3	12,6

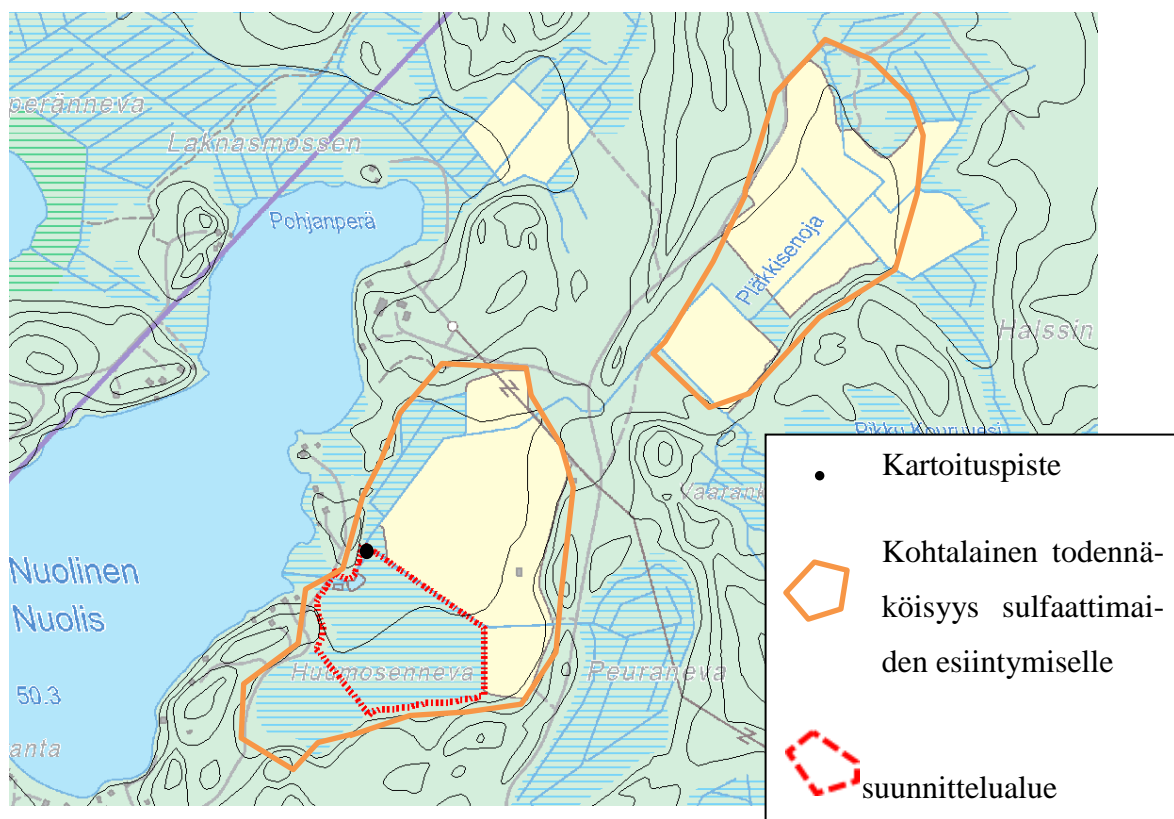
Kuva 12. Pellon kaltevuuden vaikutus syntyvän vesistökuormituksen määrään. /24, 16/

4.1.3 Maaperä

Maastokäynnin perusteella voidaan todeta, että suunnittelualue on karua rämettä. Maaperäkarttojen perusteella suunnittelualueen pinnalla oleva turvekerros on noin 1 metrin paksuinen, jonka alla on karkearakeinen ja sekalajitteinen maalaji, josta päälajitetta ei ole selvitetty. On siis mahdollista, että valuma-alueella on savea ja muuta hienojakoista materiaalia, joka kulkeutuu herkästi valumavesien mukana.

Tämä on huomioitava eroosiosuojauksessa sekä kosteikon muodoissa. Muualla valuma-alueella maaperä on sekalajitteista sekä karkealajitteista maalajia. Noin 100 hehtaarin alueella maanpinnalla on ohut (<1m) turvekerros, joka on ojitettu. Tämän seurauksena kiintoainekuormat ovat melko suuria alueella.

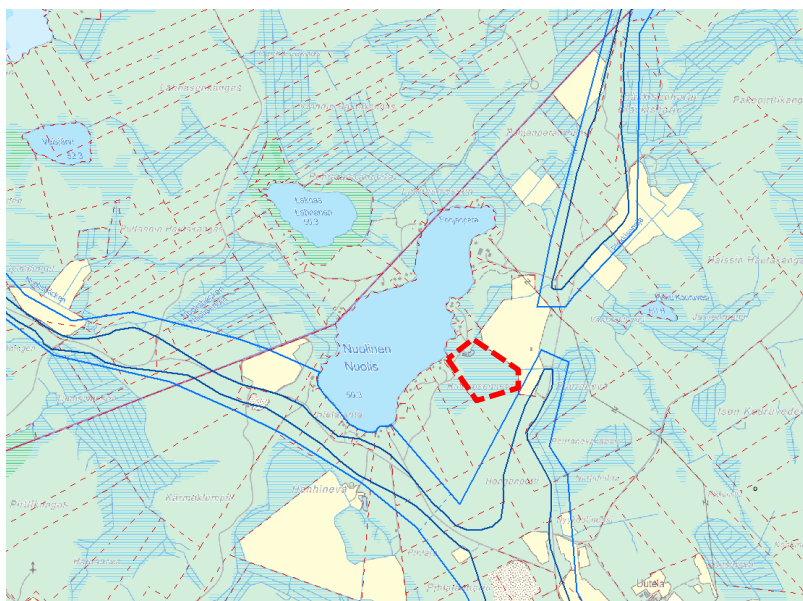
Alue on entistä Litorina-vaiheen aikana merenpohjaa, joten suunnittelualan läheisyydessä on tehty kartoituksia happamien sulfaattimaiden määrittämiseksi. Lähin mittauspiste sijaitsee suunnittelualan rajalla. Kyseisessä kohdassa mittauksen mukaan sulfidikerroksen syvyys maanpinnasta on 0-1.0 metriä. Kartoitus on tehty 3 metrin syvyydeltä. GTK on arvioinut happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyden kohtalaiseksi suunnittelualueella sekä yläjuoksun peltojen alueella (kuva 13.) Muualla todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. /5./ Happamien sulfaattimaiden kannalta on hyvä, että kosteikko pitää pohjaveden pinnan lähialueella korkeammalla. Kaivussyvyys on kuitenkin niin suuri, että happamia sulfaattimaita kaivettaisiin pois kosteikon alta. On myös mahdollista, että kaivamisen yhteydessä kosteikkoon rajautuvat sulfaattimaat paljastuvat ja hapettuvat.



Kuva 13. Happamat sulfaattimaat valuma-alueella.

4.1.4 Pohjavedet

Suunnittelualueen läheisyydessä on kaksi pohjavesialuetta (kuva 14.) Lähimmillään pohjavesialueen raja on noin 100 metrin etäisyydellä. Pohjoisessa oleva pohjavesialue on peltokydön pohjavesialue ja etelässä oleva pohjavesialue on Keminacken. Peltokydönharju on I-luokan pohjavesialue, eli vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjaveden korkeus on mitattu kerran 15.9.1993, mikä ei anna luotettavaa kuvaa tämän hetken pohjaveden pinnankorkeudesta. Vedenkorkeus oli +56,26 m korkeustasolla N2000. /29./ ”Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisesta etelään ja pohjavesi purkautuu pääosin Köyhäjokeen. Jonkin verran pohjavettä purkautuu harjun länsipuoleiselle suo- ja peltoalueelle.” Keminacken on II-luokan pohjavesialue, josta ”Pohjavettä purkautuu ympäröiville suoalueille sekä Emmesträsketiin.” Mikäli suunnittelualueelle päätetään perustaa kosteikko, on alueella suotavaa tehdä maaperätutkimukset sekä selvittää pohjaveden pinnan taso pohjaveden laadun takaamiseksi.



Kuva 14. Pohjavesialueet suunnittelualueen lähellä.

Nuolisen ja suunnittelualueen yläjuoksulla sijaitseva Pläkkisenjärvi on alueen maanomistajien mukaan kuivumassa. Järvi sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen rajalla, joten on mahdollista, että tämä viittaisi pohjaveden pinnan laskuun.

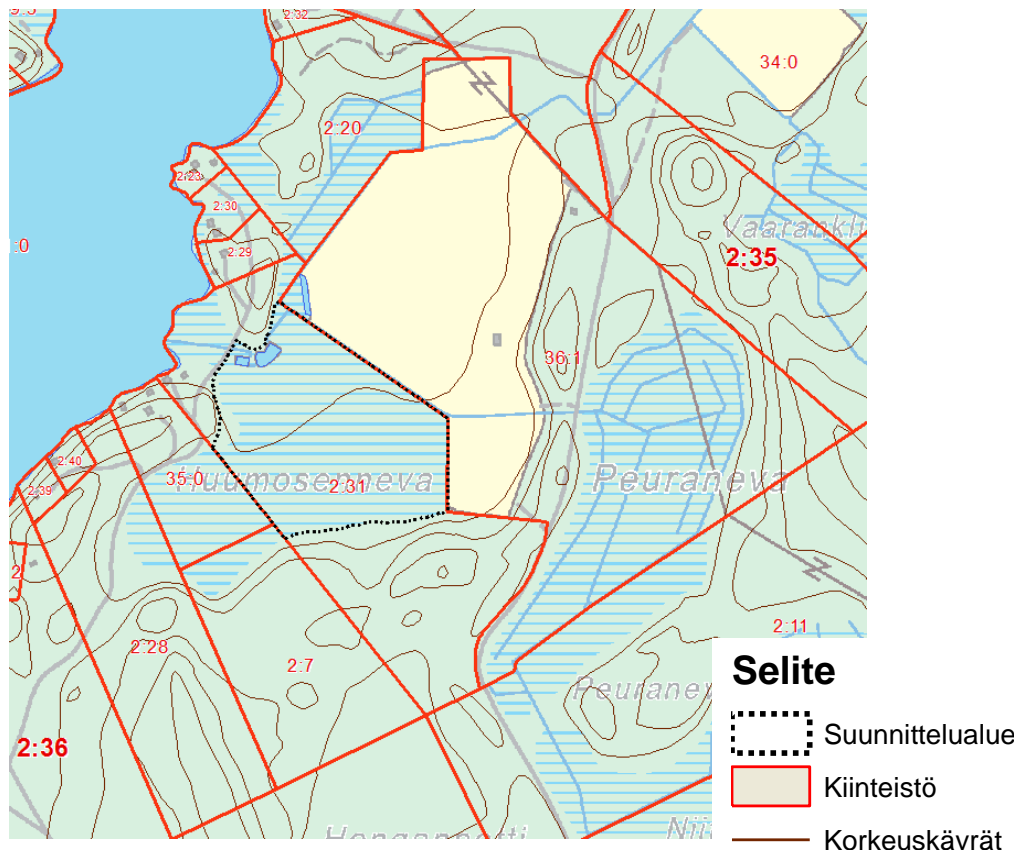
Toisaalta osa vesistä turvetuotannon myötä ohjataan nykyään pohjoiseen eikä kohti järveä.

4.1.5 Maanomitus

Suunnittelualueen ja lähiympäristön kiinteistöjaotus on esitetty kuvassa 15. Suunnittelualueen omistaja on antanut suullisen luvan rakentaa kosteikko hänen omistamalleen maalle. Ennen rakentamisen aloittamista tulee pyytää häneltä vielä kirjallinen suostumus.

Suunnittelualue sijaitsee seuraavalla tontilla:
236-404-2-31, omistaja Peter From

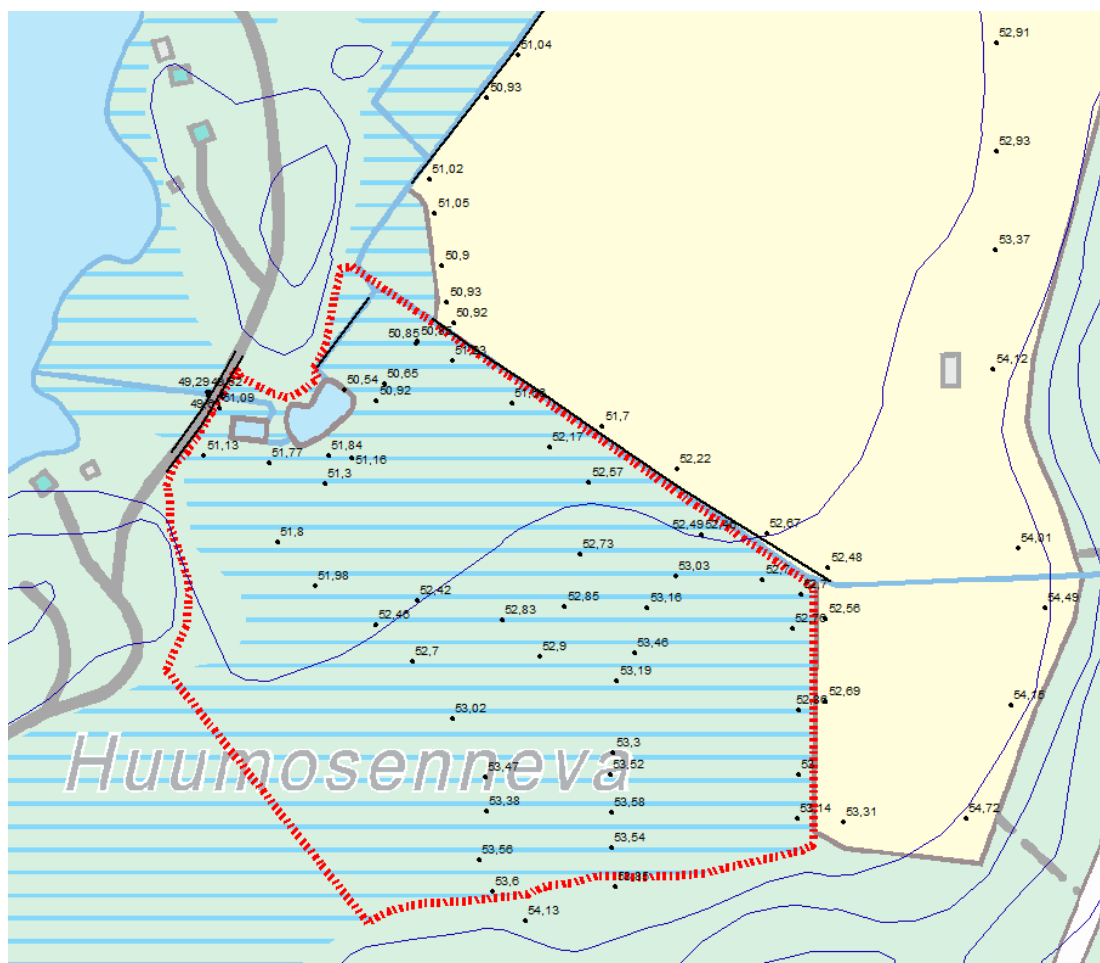
Suunnittelualue rajautuu seuraaviin tontteihin:
236-404-35-0
236-404-2-7
236-404-2-11
236-404-36-1
236-404-2-20
236-404-2-29



Kuva 15. Kiinteistöjaotus suunnittelualueella.

4.2 Maastotutkimukset

Maastotutkimukset suoritettiin kahden päivän aikana 23.11 ja 27.11. Maastossa tarkasteltiin pintapuolisesti alueen kasvillisuutta, pyrittiin muodostamaan kokonaiskuva suunniteltavan kosteikon sijainnista maisemassa, vesitaloutta ja korkeuseroja sekä silmämääräisesti että tekemällä maastomittaukset tehtiin GPS-laitteella (kuva 16, kuva 17 ja kuva 18.) Maastotutkimuksissa henkilöitä oli yhteensä 2 ja yhteensä työhön kului noin 16 tuntia. Käytetty korkeusjärjestelmä on N60. Alueesta on olemassa myös Maanmittauslaitoksen laatima laserkeilausaineistosta tuotettu korkeusmalli 2m, joka toimi hyvänä taustamateriaalina maastomittauksille. Maastotutkimuksissa saatiin oletetusti selville, että suurimmat vesimäärät tulevat koillisesta tulevasta ojasta. Maastokäynnin perusteella voidaan tarkastella tarkemmin maaston korkeuseroja ja laskea kaivettavien massojen määrä.



Kuva 16. Maastomittauksen tulokset.

Tontilla 236-404-36-1 sijaitsee viljelyskäytössä oleva pelto, jonka kuivatus avo-ojin on turvattava. Kyseinen tontti on alavaa, alimmillaan se on korkeudella +50,9. Veden pinta laskeutusaltaissa on +50,54, eli noin 40 cm matalammalla kuin pellon pinta. Tätä selittää osin lämmin sää, jonka seurauksena satanut lumi oli sulanut. Järven veden pinta on korkeudella 50,49 m. Laskeutusaltaisiin laskevan ojan pohja on korkeudella 49,96 m.



Kuva 17. Suunnittelualueen keskiosa.



Kuva 18. Suunnittelualan reuna-alue.

4.3 Vettymisvaikutukset

Maaston tasaisuuden vuoksi sekä suunnittelualan vieressä olevan pellon kuivatuksen turvaamiseksi kosteikko voidaan perustaa vain kaivamalla. Mikäli kosteikko perustettaisiin patoamalla, vettymisvaikutuksia syntyisi tonteille 236-404-36-1 ja 236-404-2-20. Mikäli kyseisten tonttien omistajat haluavat, että kosteikkoa laajennetaan patoamisen avulla heidän mailleensa, on heiltä sitä varten saatava kirjallinen lupa. Tällöin on myös haettava lupaa kosteikon perustamiselle aluehallintovirastosta. Vettymisvaikutukset muille tonteille pystyttäisiin ehkäisemään pengerryksillä.

4.4 Mitoitus

Kosteikon mitoitusvirtaamaksi suositellaan käyttää keskiylivirtaamaa MHQ. Mikäli kosteikkoon toteutetaan patoja tai penkereitä, tulee ne mitoittaa kerran 20 vuodessa tapahtuvan ylivirtaaman $HQ_{1/20}$ perusteella $/24/$. Koska maasto on niin alavaa, veden korkeutta ei voida nostaa eikä tällä keinolla kosteikon tilavuutta

kasvattaa. Mittaushetkellä veden pinta oli laskeutusaltaissa noin 5 cm korkeammalla kuin Nuolisessa. Alueella ei ole tehty virtaamamittauksia, joten mitoitusvirtaama eli keskiylivirtaama määritetään laskemalla käyttäen Seunan (1983) esittämää kaavaa. /24./

$$MHQ = A * [0,018 * (C + I_s)^2 - 1,2 * (C + I_s) + 0,29 * E_0 - 0,50 * F_s + 126]$$

jossa A = valuma-alueen ala (km²)

C = peltojen osuus valuma-alueesta (%)

I_s = päällystetyn maan tai avokallion osuus valuma-alueesta (%)

E₀ = valuma-alueen purkautumiskohdan korkeus merenpinnasta (m)

F_s = kasvava puusto koko valuma-alueelle jaettuna (m³ha⁻¹)

$$\begin{aligned} MHQ &= 4,62 \text{ km}^2 * [0,018 * (6,5 + 0,6)^2 - 1,2 * (6,5 + 0,6) + 0,29 * 50\text{m} \\ &\quad - 0,5 * 32,5 \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} + 126] \\ &= 538,86 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 46\,483,2 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 46\,485 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \end{aligned}$$

Saadusta tuloksen avulla voidaan määrittää vaadittava veden varastointitilavuus ja kosteikon vaatima pinta-ala, jotta saavutetaan yhden vuorokauden viipymä. Tämä takaa veden hitaan liikkeen, jolloin eroosion todennäköisyys vähenee, sedimentaatiota tapahtuu ja kemialliset reaktiot ehtivät tapahtua. /24./

$$\text{Kosteikon tilavuus } V = t_n * Q = 1\text{d} * 46\,485 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 46\,485 \text{ m}^3$$

Selvitetään kosteikon tällöin vaatima pinta-ala, kun kosteikon syvyys on keskimäärin 0,8 m.

$$A = \frac{V}{\text{syvyys}} = \frac{46\,485 \text{ m}^3}{0,8 \text{ m}} = 58\,106 \text{ m}^2 = 5,8 \text{ ha}$$

Näiden tulosten perusteella suunnittelualue ei sovellu kosteikkokohteeksi sen vaatiman runsaan tilan vuoksi. Jos kosteikon keskisyvyys olisi 1m, tällöin kaivamis-

kustannukset nousisivat huomattavasti sekä kosteikko eikä soveltuisi vesilinnuille. Tällöin kyseessä on enemmänkin vesiensuojelukosteikko tai laskeutusallas.

Tilaa kosteikolle on suunnittelualueella 5,3 hehtaaria, josta on käytettävissä vain noin 1,7 hehtaaria. Mikäli viereiset maanomistajat suostuvat, kosteikkoa on mahdollista suurentaa tonttien 36:1 sekä 2:20 alueelle. Tätä varten maanomistajilta on hankittava kirjallinen suostumus. Tällöin kosteikko voitaisiin perustaa patoamalla sekä osittain kaivamalla. Pinta-alaksi tulisi tällöin enimmillään noin 6,5 ha.

Suunniteltu kosteikko on pinta-alaltaan noin 1,7 ha. Vesipinta-alaa tästä on noin 1,5 ha. Keskisyvyys kosteikolla tulisi olemaan noin 0,8m. Tällöin suunnitellun kosteikon tilavuus $V = 16000\text{m}^2 * 0,8\text{ m} = 12800\text{ m}^3$. Tästä voidaan laskea keskiyvirtaaman aikainen viipymä $= \frac{12800\text{m}^3}{46\,485\frac{\text{m}^3}{\text{d}}} = 0,275\text{ d} = 6,6\text{ h}$. Tällaisella viipymällä teoreettisesti kosteikkoon jäisi karkeaa hiesua (0,006mm) suuremmat kiintoaineet /24/.

Maatalouden kosteikon suositeltava pinta-ala on 1–2 % valuma-alueen pinta-alasta. Maataloudessa ympäristötuen erityistuen ehtona kosteikon rahoitukselle on kosteikon oltava vähintään 0,5% valuma-alueesta. Metsätaloudessa kosteikon suositeltava vähimmäiskoko on 0,5%. Taulukossa 6 on havainnollistettu, mitä erilaiset mitoitusvaihtoehdot tarkoittaisivat valuma-alueella käytännössä.

Taulukko 6. Suunniteltavan kosteikon mitoitusvaihtoehdot.

kosteikon mitoitus	valuma-alueen pinta-ala
	462 hehtaaria
0,5 %	2,31 ha
0,75%	3,47 ha
1%	4,62 ha

4.5 Kosteikon rakenteet

Suunnittelussa apuna on käytetty AutoCAD-ohjelmistoa. Kosteikko perustetaan kaivamalla kuivana aikana, jotta kiintoainetta päätyisi Nuoliseen mahdollisimman vähän. Kosteikko koostuu kolmesta syvänteestä, matalikosta, saarekkeista ja niemikkeistä (liite 4.) Tällä hetkellä alueella olevat laskeutusaltaat hyödynnetään pitämällä ne kosteikon syvänteinä. Nykyistä ojaa laskeutusaltaille joudutaan tukkiamaan noin 10 metrin matkalta. Saarekkeilla ja niemikkeillä turvataan pesäpaikat mahdolliselle linnustolle. Avoveden pinta-alaksi tulee noin 1,5 ha. Kosteikon reunat muotoillaan siten, että luiskien kaltevuuden tulee olla 1:3 tai loivempi eroosion ehkäisemiseksi. Nykyisten ojien luiskat tulee loiventaa. Tulouoman ja poistouoman luiskia voidaan myös kivetä tai istuttaa eroosion ehkäisemiseksi. Kasvillisuutta ja kivetystä tulee sijoittaa myös kaivettujen luiskien yläosaan tason +50,7 m yläpuolelle, joka voi olla luiskia jyrkempi. Kyseisen tason on katsottu olevan korkein mahdollinen veden korkeus myös tulvien aikana. Harjanteiden leveyden tulee olla noin 3 metriä, jolloin niitä voi hyödyntää sedimenttien tyhjennyksessä. Kosteikko on pyritty suunnittelemaan siten, että oikovirtauksia ei synny, eli hydraulinen tehokkuus on pyritty saamaan mahdollisimman korkeaksi. Kosteikon elementit pyritään rakentamaan jo paikalla olevasta materiaalista kuten kaivetuista massoista.

Maasto kohoaa kohti kaakkoa, joten kosteikkoon toteutetaan matalikko kaakkoiseen osaan, jolloin kaivumassoja syntyy vähemmän. Pohjoisempi osa matalikosta voidaan vaihtoehtoisesti kaivaa pohjan tasoon, jolloin vesitilavuus lisääntyy. Maasto on kaakossa suunnittelualueen rajalla 2,9 metriä korkeammalla kuin kosteikon pohja. Laskeutusaltaisiin laskevan ojan pohja on korkeudella 49,96 m. Kaivetaan kosteikon pohja pääasiassa korkeuteen N60 +49,7 m. Syvänteet kaivetaan noin 0,7 m ojan pohjaa syvemmäksi tasoon N60 +49,0 m. Kosteikosta laskevan ojan rummun pohjan korkeus on +49,6 m. Saaret ja niemet tasataan tasoon +51,0 m. Alueen korkeussuhteet selviävät poikkileikkauksista (liite 5.) Kaivettavia massoja 1,7 hehtaarin alueelta syntyy noin 26 000 m³.

Alueelta kaivettavat kivet hyödynnetään maisemointiin sekä penkereiden tukemiseen ja kosteikon pohjalla virtaamien ohjaamisessa. Kaadetut puut tulee kuljettaa

pois alueelta. Osa kaivumassoista voidaan sijoittaa kosteikon penkereisiin. Mikäli viereisen tontin 236-404-36-1 omistaja haluaa, voidaan kaivumassat sijoittaa kalkittuina hänen pellolleen. Pellolle levitettävät kaivumassat tulee kalkita 10tn/hehtaari.

Kosteikolle voidaan istuttaa matalikolle, kosteikon tulo-ojaan tai poistouomaan kasvillisuutta hidastamaan veden kulkua. Kylvettäessä ja siirrettäessä kasveja kosteikolle on hyvä suosia paikallisia lajeja. Suurimman osan kosteikon kasvillisuudesta on hyvä levitä luontaisesti alueelle. Tämä on myös taloudellisin vaihtoehto.

4.6 Hoito- ja kunnostusmenetelmät

Kosteikko vaatii hoitoa ja kunnostusta, jotta ne säilyttävät vesiensuojelliset tavoitteensa sekä lajiston monipuolisuuden. Muutoin puhdistusteho kärsii. Kosteikon hoito ja kunnostus jää perustettavan yhdistyksen tai viljelijän vastuulle sopimuksesta riippuen.

Kosteikkoon luoduista laskeutusaltaista ja syvänteistä tulee poistaa kertynyt liete tarvittaessa. Sen voi hyödyntää esimerkiksi uudestaan pelloilla ravinteena tai käyttää viherrakentamisessa maanparannusaineena /28/. Mahdollisen linnuston kannalta ruoppaaminen olisi syytä suorittaa talvella, pesimäkauden ulkopuolella, kun virtaamat ovat pieniä /1/. Kiintoaineen kerääntymistä kosteikkoon tulee tarkkailla vuosittain ja poisto tulee suorittaa ajoissa tarpeen mukaan syvänteiden täytyessä. Massat tulee sijoittaa niin, etteivät ravinteet valu takaisin veteen. Huoltotienä voitaisiin osittain hyödyntää tietä, joka on suunnittelualueen länsipuolella ja on pääosin mökkiläisten käytössä. Samaa tietä on hyödynnetty nykyisten laskeutusaltaiden tyhjennyksessä.

Mikäli istutetaan järvikaislaa tai järviruokoa tulee huolehtia, etteivät ne pääse valtaamaan koko vesialaa, jolloin mahdollinen linnusto ei enää viihdy kosteikolla. Kasvillisuuden niitto voidaan suorittaa esimerkiksi talvella jään päältä ja niittojätteen tulee kuljettaa pois kosteikolta. Sen voi hyödyntää esimerkiksi kuivakäymälöissä tai kasvimaalla.

Kosteikon valmistumisen jälkeen penkereet ja patorakenne painuvat, joten näiden tarkistus on välttämätöntä. On myös hyvä tarkistaa, että juokсутusrakenteet ovat pysyneet ennallaan, kiveys ei ole liikkunut tai eroosiota aiheutunut. Varsinkin ensimmäisinä vuosina tarkistukset on hyvä tehdä vähintään keväisin suurten virtaaminen jälkeen. /24/

4.7 Kustannukset

Kosteikon kustannukset muodostuvat rakentamiskustannuksista sekä huoltokustannuksista

Kosteikon perustamisen suurin kustannus on tässä tapauksessa kaivaminen. Massoja on kaivettava pois yli 26 000 m³. Kaivumassojen hinta on yleisesti noin 2e/m³, jolloin kaivamisen kustannukset olisivat noin 52 000 euroa. Muita perustamiskustannuksia tulee maaston raivauksesta, kiviverhoilusta, massojen muotoilusta ja siistimisestä sekä mahdollisesti kaivumassojen kalkituksesta.

Kosteikon perustamista varten ei välttämättä saa maatalouden ei-tuotannollista investointitukea, sillä pellon osuus valuma-alueella on liian pieni. Viranomainen voi tässä kuitenkin joustaa. Mikäli maatalouden ympäristötukea on mahdollista saada kohteeseen, kosteikon toteuttamiseksi tulee perustaa yhdistys, jonka vastuulle toteuttaminen ja kunnossapito annetaan. Myös viljelijöiden on mahdollista saada maatalouden erityistukea. Mikäli alueen viljelijät kiinnostuvat projektista ja haluavat kosteikon maalleen, voivat he ottaa vastuun toteuttamisesta ja vuokrata vastikkeetta tai pientä korvausta vastaan suunnittelun alueen maat. Kosteikon voi toteuttaa myös usean kosteikon ketjuna. Metsäkeskus toteuttaa KEMERA-rahoituksella luonnonhoitohankkeissaan kosteikkoja, joten Metsäkeskuksen kiinnostusta on hyvä tiedustella. Alueellisten maaseutuohjelmien eli LEADER-hankkeiden kautta voi olla mahdollista saada hankerahoitusta /24, 27/. Kosteikon rakentamiseksi voidaan periä myös kertaluontoinen vesienhoitomaksu alueen käyttäjiltä tai maanomistajilta.

Ylläpito- ja hoitokustannukset muodostuvat lietteen tyhjennyksestä, kalkituksesta ja kuljetuksesta, kasvillisuuden niitosta, puuston raivauksesta ja kuljetuksesta.

Mikäli kohteelle saadaan rahoitus maatalouden ei-tuotannollisten investointien tuesta, saadaan näin myös hoitokustannuksiin korvauksia. Kaikkien altaiden tyhjentäminen maksaa yhteensä noin 700 euroa.

4.8 Tarvittavat luvat

Kosteikon perustaminen kaivamalla ei edellytä vesilain mukaista lupaa /14, 5 luku 3§/. Mikäli lännestä tulevaa uomaa muutetaan siten, että Jylhän suunnasta tulevat valumavedet ohjataan suunnittelualueelle, tarvitaan tähän tontin 236-404-36-1 omistajan kirjallinen lupa. On suotavaa tehdä ojituseroilmoitus ELY-keskukselle 60 vuorokautta ennen ojitusta /14, 3 Luku 6§/. Mikäli kosteikko päätetään perustaa patomalla, jolloin tontit 236-404-36-1 ja 236-404-2-20 peittyvät veden alle, on aluehallintovirastolta haettava lupa kosteikon perustamiseksi /14/.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Kosteikot ovat luonnostaan jatkuvassa muutoksessa, sillä ne kasvavat umpeen. Sedimentaatio onkin kosteikkojen tärkein puhdistusmekanismi. Kunnossapito on kuitenkin tärkeää, sillä kosteikot ovat merkittäviä vesiensuojelun, tulvasuojelun, luonnon monimuotoisuuden turvaajia. Kosteikot ovat useiden selkärangattomien, lintujen ja nisäkkäiden luontaisia elinympäristöjä. Koska kosteikot ovat merkittävästi vähentyneet maanmuokkauksen seurauksena, ovat osa näistä lajeista myös uhanalaisia tai silmällä pidettäviä. Ylläpitämällä kosteikkoja turvataan näiden lajien elinympäristöjä. Tiukentuvassa taloustilanteessa toimet on suotava kohdistaa mahdollisimman tehokkaasti niin, että kosteikon perustamisella saadaan aikaan mahdollisimman paljon hyötyä. On hyvä miettiä myös muita toimia, kuten uomin luonnonmukaistamista ja pohjapatojen rakentamista, laskeutusaltaiden tekoa sekä tulva-alueiden palauttamista.

Tehokkaampaa toimintaa kosteikkojen perustamiseksi ja ylläpitämiseksi tulisi kehittää. Turvetuotantoalueiden soveltuvuutta tulvavesien pidättämiseen on selvitetty Kyrönjoen ja Lapuanjoen valuma-alueilla. Alueiden muuttaminen kosteikoiksi olisi merkittävää, sillä niiden veden varastointikyky ja -tilavuus olisi suuri. Tulevaisuudessa kosteikoista tiedottamista voisi tehostaa maanomistajille ja metsänomistajille, metsästysseuroille, kyläyhdistyksille. Uusien kosteikkojen perustamisen sijaan vanhojen kosteikkojen ylläpito sekä Metsäkeskuksen ja mahdollisesti myös Riistakeskuksen perustamien kosteikkojen ylläpitoa tulisi kehittää. Ylläpito on usein halvempaa kuin uusien rakentaminen.

Työssä selvitettiin Pohjanmaan maakunnan alueelle perustettuja ja lähiaikana perustettavia kosteikkoja, joita löytyi yhteensä 92 kappaletta. Selville saaduista kosteikoista laadittiin paikkatietomuotoinen kartta, jota ELY-keskus voi hyödyntää esimerkiksi vesienhoidon suunnittelussa. Selvityksessä priorisoitiin maatalouden kosteikot. Näiden osalta saatiinkin lähes kaikkien tiedot. Niitä on perustettu selvitysalueelle 34 kappaletta ja rakennusvaiheessa on noin 9 kappaletta. Rakennusvaiheessa olevista kosteikoista 2 on peruskuivatushankkeiden yhteydessä toteutettavia kosteikkoja. Muita selvitettyjä kosteikkoja olivat riistakosteikot, metsätalou-

den kosteikot sekä EAKR-hankkeiden kosteikot. Riistakosteikkojen tietoja löytyi 8 kosteikolta. Todellisuudessa niitä on perustettu huomattavasti enemmän. Metsätalouden kosteikkoja löytyi alueelta 25 kappaletta, tosin myös näiden osalta merkittävä osa jäi selvittämättä. Tässä syynä oli tiedon hajanaisuus ja täten tähän työhön sisältyen liian suuri työmäärä. Tulevaisuudessa olisikin hyvä saada sähköiseen muotoon myös metsätalouden kosteikkojen tiedot. EAKR-hankkeissa tehtyjen kosteikkojen tiedot olivat myös erittäin hajallaan kunnilla ja hankkeista vastaavilla. Joitain tietoja onnistuttiin kokoamaan, mutta myös näiden osalta jatkoselvitys on tarpeellinen. EAKR-hankkeiden kosteikot olivat tavoitteeltaan vaihtelevia. Kosteikkoja EAKR-hankkeista löytyi yhteensä 15. Yleisesti voidaan sanoa, että perustettujen kosteikkojen osalta kaikkia haluttuja tietoja ei saatu kerättyä tiedon hajanaisuuden vuoksi. Työtä tehdessä selvisi, että suunnitelmia kosteikkojen perustamisesta on tehty paljon, mutta niitä on myös jäänyt toteuttamatta useita. Samoin on selvää, että Metsäkeskus on aktiivisin kosteikkojen ja laskeutusaltaiden toteuttaja selvitysalueella.

Nuolisen tapauksessa kosteikon perustaminen suunnitellulla paikalle ei ole kustannustehokas ratkaisu Nuolisen tilan parantamiseksi. Tehokkaampaa olisi tehdä alueelle useampi pienempi kosteikko yläjuoksulle tai muokata nykyiset ojat luonnonmukaisemmiksi. Kosteikon toteuttaminen kaivamalla on merkittävästi kalteuudempaa, kuin patoamalla perustettava kosteikko.

LÄHTEET

- /1/ Aitto-oja, S., Rautiainen, M., Alhainen, M., Svensberg, M., Väänänen, V., Nummi, P. & Nurmi, J. 2010. Riistakosteikko-opas. Multiprint Oy. Vantaa. Metsästäjien Keskusjärjestö, Pohjanmaan riistanhoitopiiri. Helsingin yliopisto. Maa- ja metsätalousministeriö.
- /2/ Asetus peruskuivatustoiminnan tukemisesta. (530/198) Viitattu 15.1.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980530#Pidm236848>
- /3/ Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 2014. Vesien tilan parantaminen vaatii tehokkaampia toimenpiteitä. Viitattu 2.10.2014. <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/vesien-tilan-parantaminen-vaatii-tehokkaampia-toimenpiteita-etela-pohjanmaan-ely-keskus-#.VTI519Ltmko>
- /4/ Etelä-Pohjanmaan turvetuotannon vesistövaikutusten arviointi. Viitattu 3.1.2015. http://www.epliitto.fi/upload/files/Turvetuotannon_vesistovaikutukset_osa_1.pdf
- /5/ Happamat sulfaattimaat -palvelu. Geologian tutkimuskeskus GTK. Viitattu 20.4.2015. <http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>
- /6/ Heikkilä, J. 2014. Puhelinkeskustelu 8.12.2014.
- /7/ Högmander, P. & Pehkonen, T. 2014. Turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelun kehittäminen. TASO-hankkeen loppuraportti.
- /8/ Kartta ELY-keskuksen toiminta-alueesta. Viitattu 7.10.2014. http://elyintra.alh.fi/etela-pohjanmaa/Toiminta/ymparisto/Documents/ELY-karta_2011_ny.pdf
- /9/ Kekäläinen, H. 2015. EAKR-hankkeissa perustetut kosteikot. Email hanelle.kekalainen@ely-keskus.fi. 5.1.- 29.1.2015.
- /10/ Keski-Pohjanmaan liitto. 2015. Vahvistettujen vaihemaakuntakaavojen ja ehdotuksen yhdistelmä. Viitattu 15.3.2015. http://www.keski-pohjanmaa.fi/Data/Upload/702f8d5d-0aae-4d0f-af4f-fe0221f36195_MAAKUNTAKAAVAYHDISTELM%C3%84%20VAIHEET%201&2&3_VAHVISTETUT%20JA%20VAIHE%204_EHDOTUS.pdf
- /11/ Keskustelu Matti Seppälän kanssa 19.12.2014.
- /12/ Kosteikot metsätaloudessa – selvitys. Viitattu 8.1.2015. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB87387EB-54B0-44CB-98A0-7725E67BE05D%7D/91694>
- /13/ Kyrönjoen vesistöalueen tulvaryhmä 2014. 2014. Ehdotus Kyrönjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2016-2021. Viitattu 15.10.2014. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B043AF40D-652D-43DA-A3E5-0FF19BB09168%7D/103618>

- /14/ L 27.5.2011/587. Vesilaki. Säädos säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 2.10.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587#L3>
- /15/ L 24.10.1997/947. Laki peruskuivatustoiminnan tukemisesta. . Säädos säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 15.2.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19970947>
- /16/ Laakso, J., Uusitalo, R: & Yli-Halla, M. 2014. Laskeutusallas-kosteikosta poistettavan sedimentin peltolevitys – Onko maatalouden kosteikkosedimentin fosforista kasvinravinteeksi? Suomen Maataloustieteellinen Seura.
- /17/ Laihianjoen vesistöalueen tulvaryhmä 2014. 2014. Ehdotus Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2016-2021. Viitattu 15.10.2014. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B87DF2848-C081-4F6D-B080-128AB47AC69C%7D/103635>
- /18/ Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä 2014. 2014. Ehdotus Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2016-2021. Viitattu 15.10.2014. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3B6A6595-FF5B-486D-9CAB-E66C7395FE2A%7D/103629>
- /19/ Maaseutuvirasto. Ei-tuotannollisten investointien tuki. Viitattu 10.10.2014. http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/Sivut/ei_tuotannollisten_investointien_tuki.aspx
- /20/ Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma, hyväksytty 12.12.2014. <https://www.maaseutu.fi/fi/maaseutuohjelma/Sivut/default.aspx>
- /21/ Mikkola-Roos, M. & Niikkonen, T. 2005. Kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon parhaat käytännöt kuudella Life-kohteella Suomessa. Life CO-OP – hankkeen tulokset. Helsinki. Erweko Painotuote Oy.
- /22/ Niinimäki, J. & Penttinen, K. 2014. Vesienhoidon ekologiaa. Ravinto-verkkokunnostus. Helsinki. Books on Demand GmbH.
- /23/ Pellas, S. 2014. Rannikon alueella toteutetut riistakosteikot. Email stefan.pellas@riista.fi. 14.10.-15.10.2014
- /24/ Puustinen, M., Koskiahho, J., Jormola, J., Järvenpää, L., Karhunen, A., Mikkola-Roos, M., Pitkänen, J., Riihimäki, J., Svensberg, M. & Vikberg, P. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Vammalan Kirjapaino Oy. Vammala. Suomen ympäristökeskus SYKE
- /25/ Siekkinen, J. 2014. Kotiseutukosteikko Life_n kosteikkojen luontovaikutukset seurantojen perusteella. Kosteikkopäivät 1.-3.9.2014. Helsinki. [esitelmä]
- /26/ Siekkinen, J. 2014. Kotiseutukosteikko Life+ -hankkeen kosteikot. Email juha.siekkinen@riista.fi. 9.10.2014.

/27/ Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. 2007. Ympäristöministeriö. Vammalan Kirjapaino Oy. Vammala.

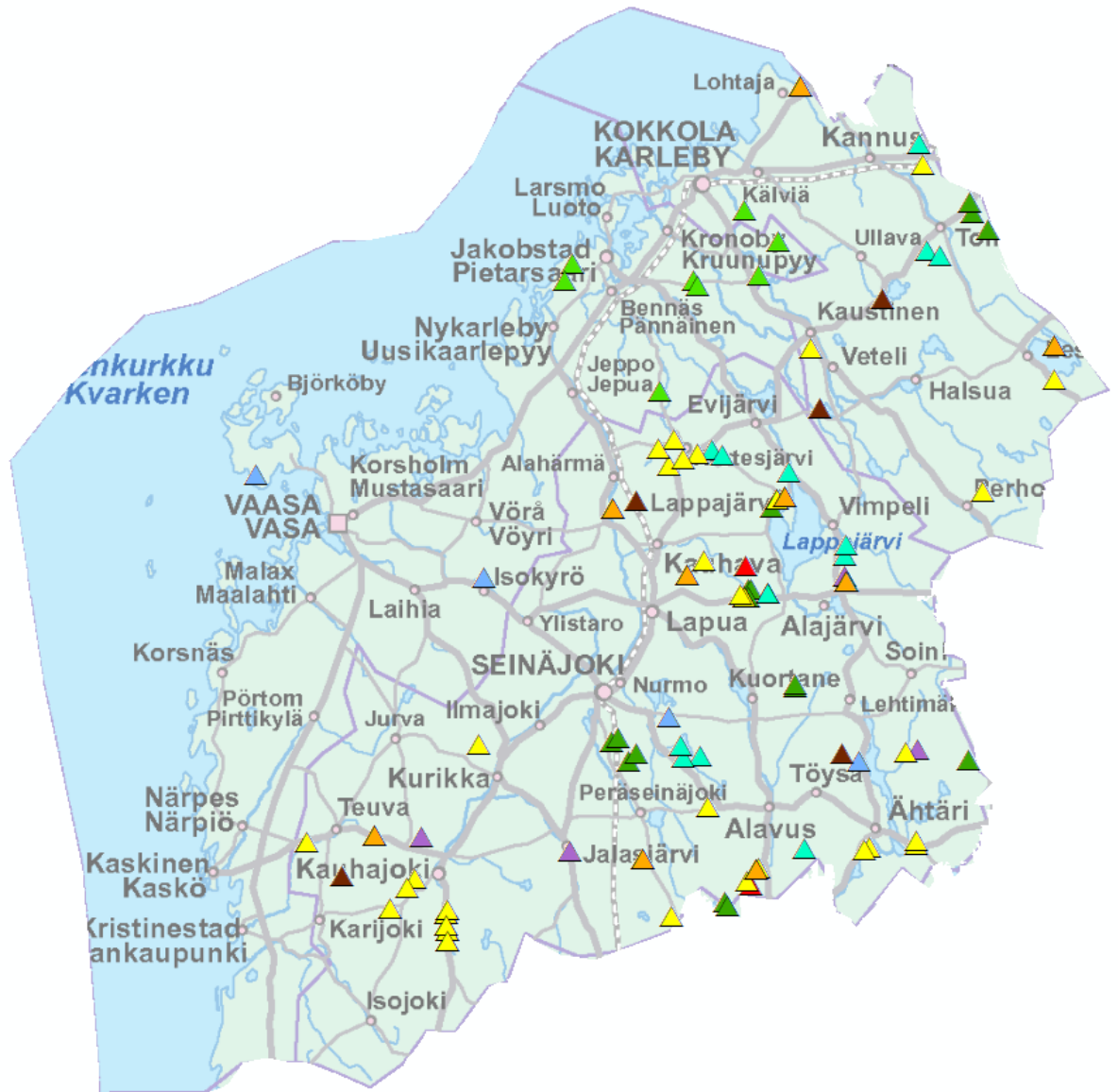
/28/ WWF. Kosteikot vesiensuojelun apuvälineenä. Viitattu 1.10.2014.
<https://wwf.fi/mediabank/1253.pdf>

/29/ Ympäristöhallinnon Pohjavesitietojärjestelmä (POVET). Suomen ympäristökeskus. Viitattu 14.1.2015. <https://ahp2.ymparisto.fi/scripts/povetsite/povetsite.asp?Method=MAKESITEOBSERVATIONLIST&txtSiteId=19684>

/30/ Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Viitattu 19.4.2015.
<https://www2.ymparisto.fi/tietoapalvelusta.html>

/31/ Åman, T. 2014. Otso Metsäpalveluiden metsätalouden kosteikot. 8.10.2014.

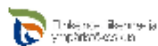
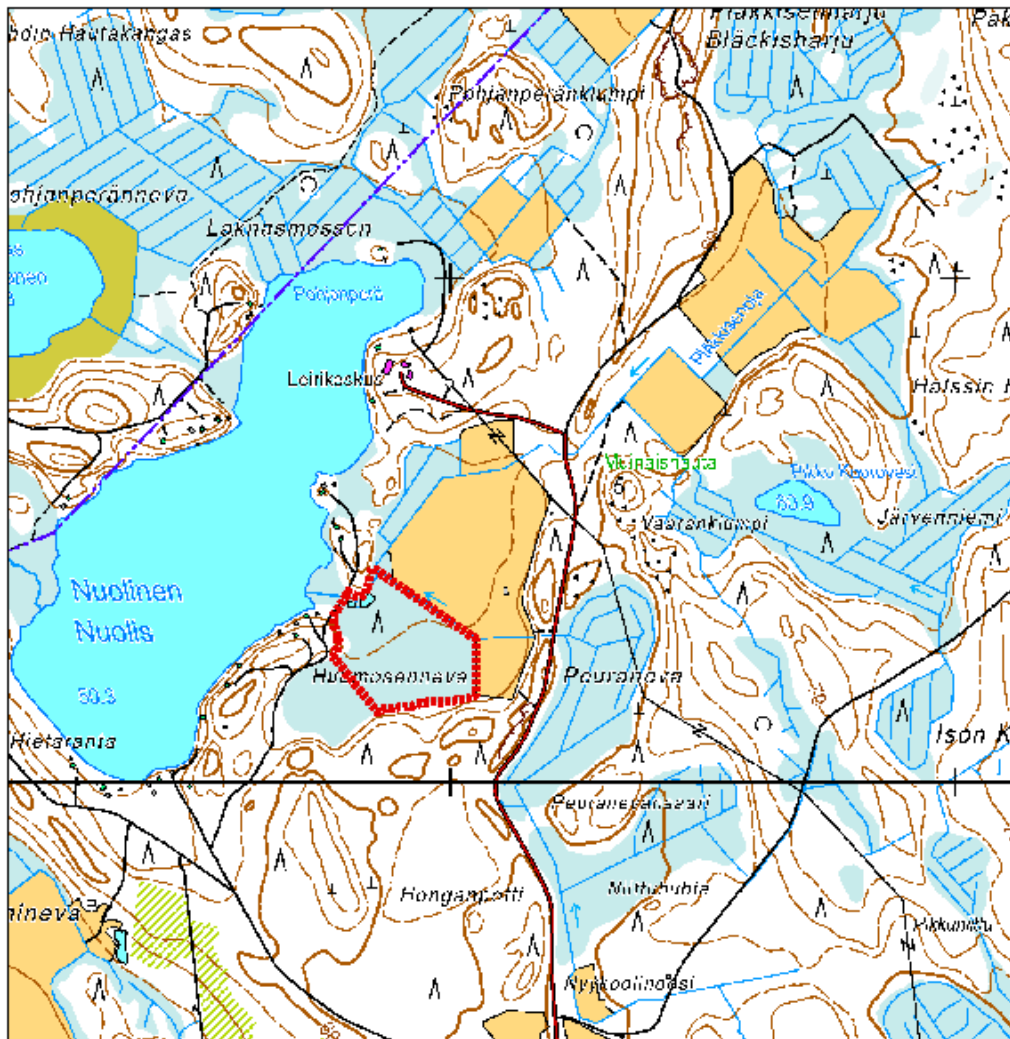
PERUSTETUT KOSTEIKOT ETELÄ-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN ALUEELLA



Selite


- ▲ maatalouden hoitosopimukset
- ▲ maatalouden kosteikot
- ▲ peruskuivatushankkeet
- ▲ Riistakeskus
- ▲ Kotiseutukosteikko Life+
- ▲ EAKR-hankkeet
- ▲ Metsäkeskus
- ▲ Otso Metsäpalvelut
- ▲ Muut kosteikot

YLEINEN SIJAINTIKARTTA 1:10 000



Etelä-Pohjanmaan ELY ympäristö ja luonnoverat
Mervi Pieminäki 20.11.2014

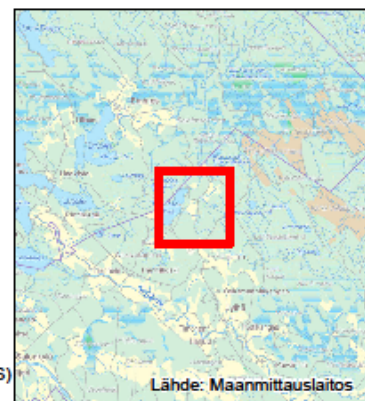
Nuolinen

 Suunnittelualue

0 0,1 0,2 0,4
Kilometriä

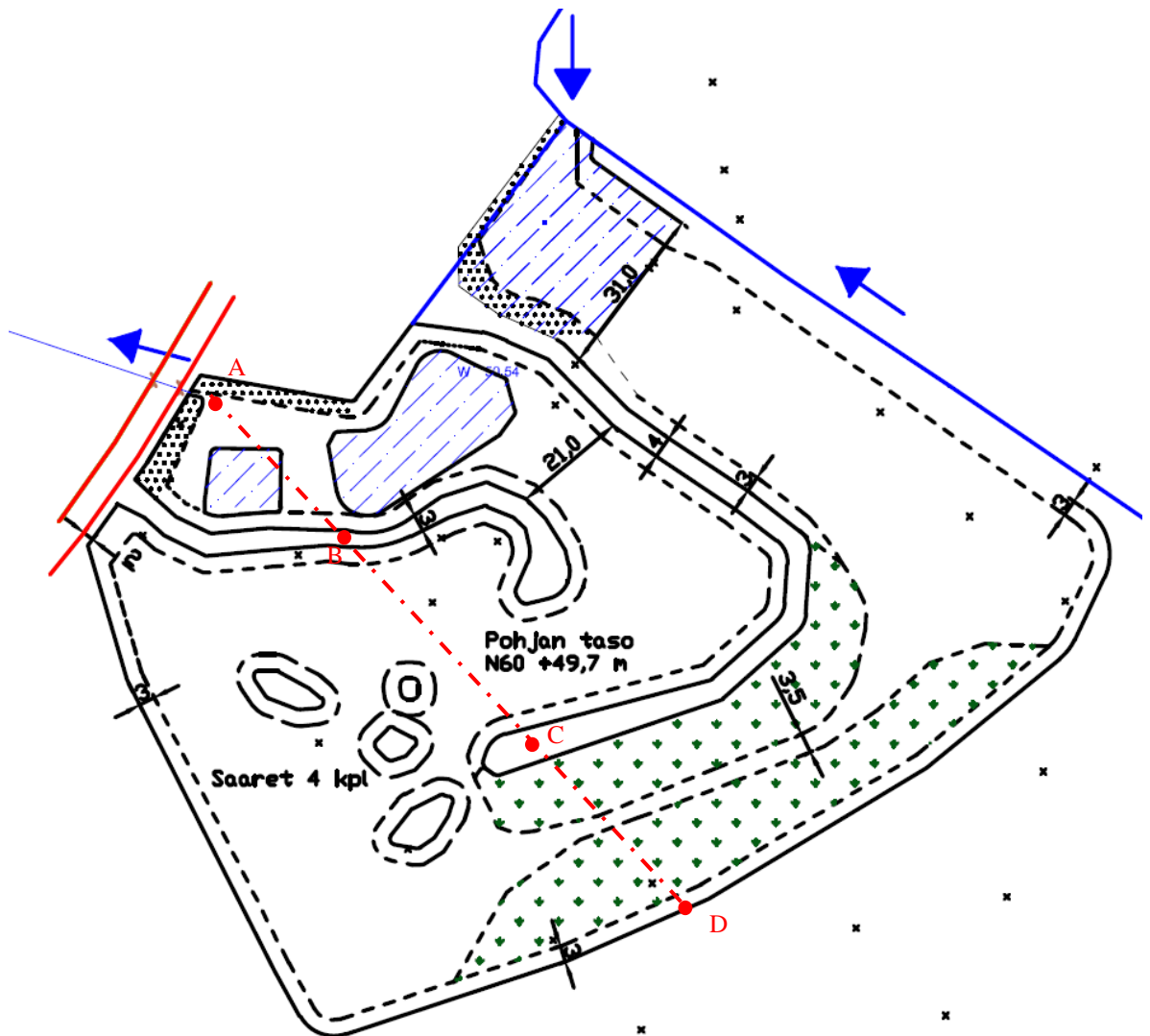
Koordinaattijärjestelmä: EUREF FIN TM35FIN







Kiinteistötunnukset, rajatestit, Kiinteistötunnukset, Kiinteistöt (viiva)
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12
Taustakarttarasterit, kooste (MML/WMS), Taustakarttarasterit, kooste (MML/WMS)
Lähde: Maanmittauslaitos



Lähde: Maanmittauslaitos

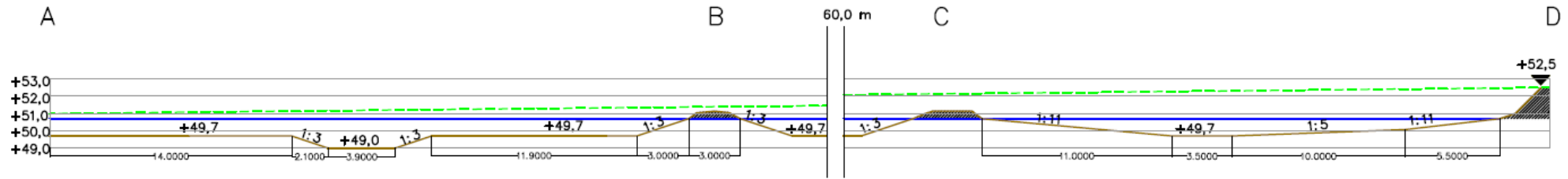
YKSITYISKOHTAINEN SUUNNITELMAKARTTA



-  Kivetys tai istutettu kasvillisuus
-  Matalikko/tuivatasanne N60 +50,0 m
-  Syvänteet N60 +49,0 m
-  Tien reuna
-  Tuleva rantaviiva N60 +50,7 m
-  Läiskän alareuna N60 +49,7 m
-  Nykyinen oja
-  Tierunpu
-  Palkkileikkaus

Hanke, kunta		Pörrustuksen sisältö	
Huimosennevan kostelkko, Kaustinen		Suunnitelmapaketti	
Suunnittelija Mervi Pienitid	Päiväys 20.4.2015	Lite nro 4	

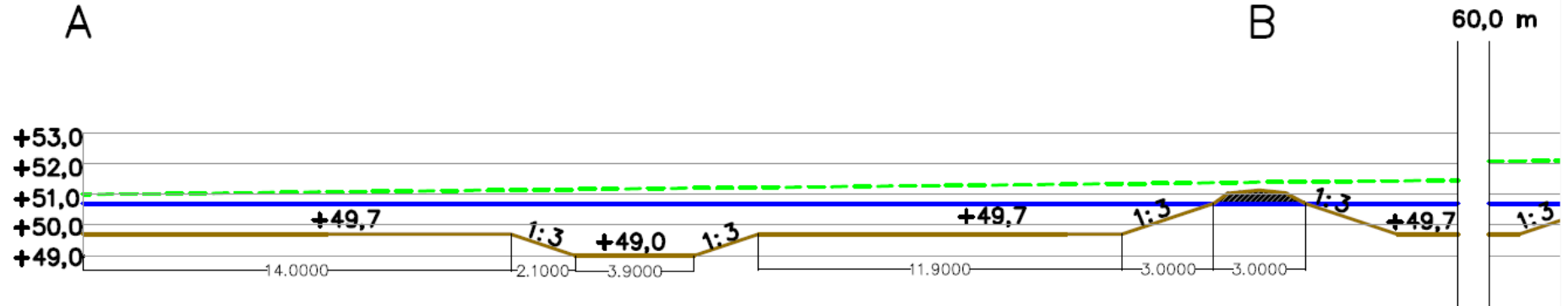
POIKKILEIKKAUS



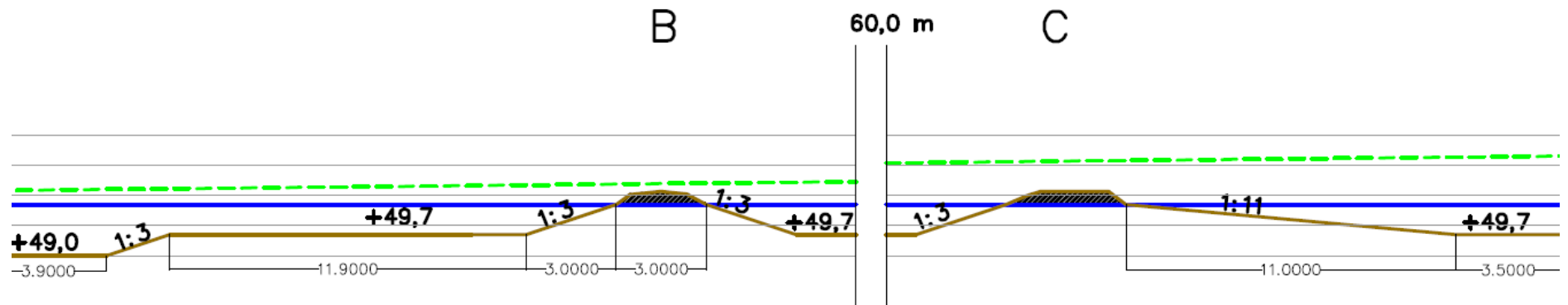
- Maanpinnan korkeus
- Arvioitu vedenpinnan maksimi N60 +50,7 m
- Uoman pohja
- Mitattu vedenpinnan korkeus N60 +50,5 m

Hanke, kunta		Piirrustuksen sisältö	
Huimosennevan kosteikko, Kaustinen		Poikkileikkaus	
Suunnittelija Mervi Pienimäki	Päiväys 21.4.2015	Liite nro 5	

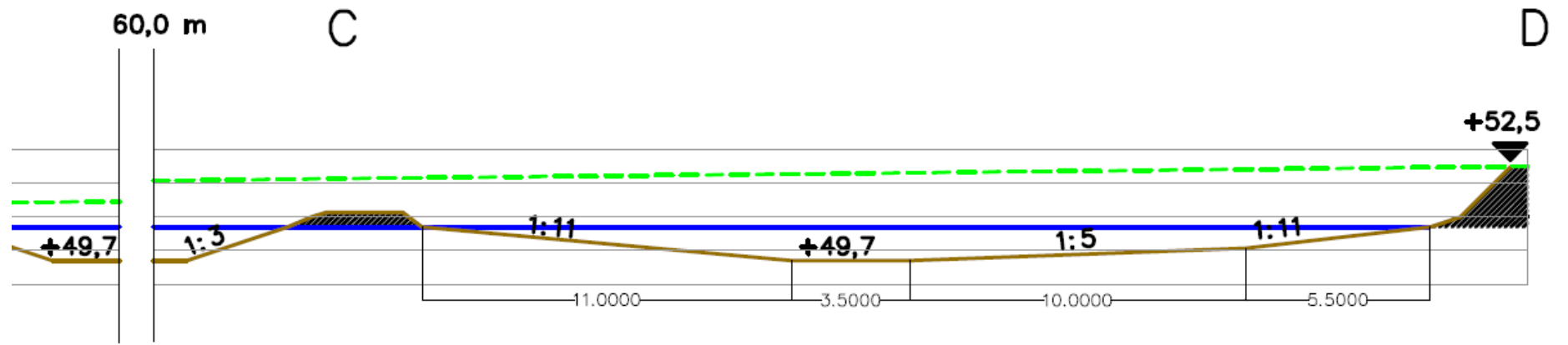
Poikkileikkaus A-B



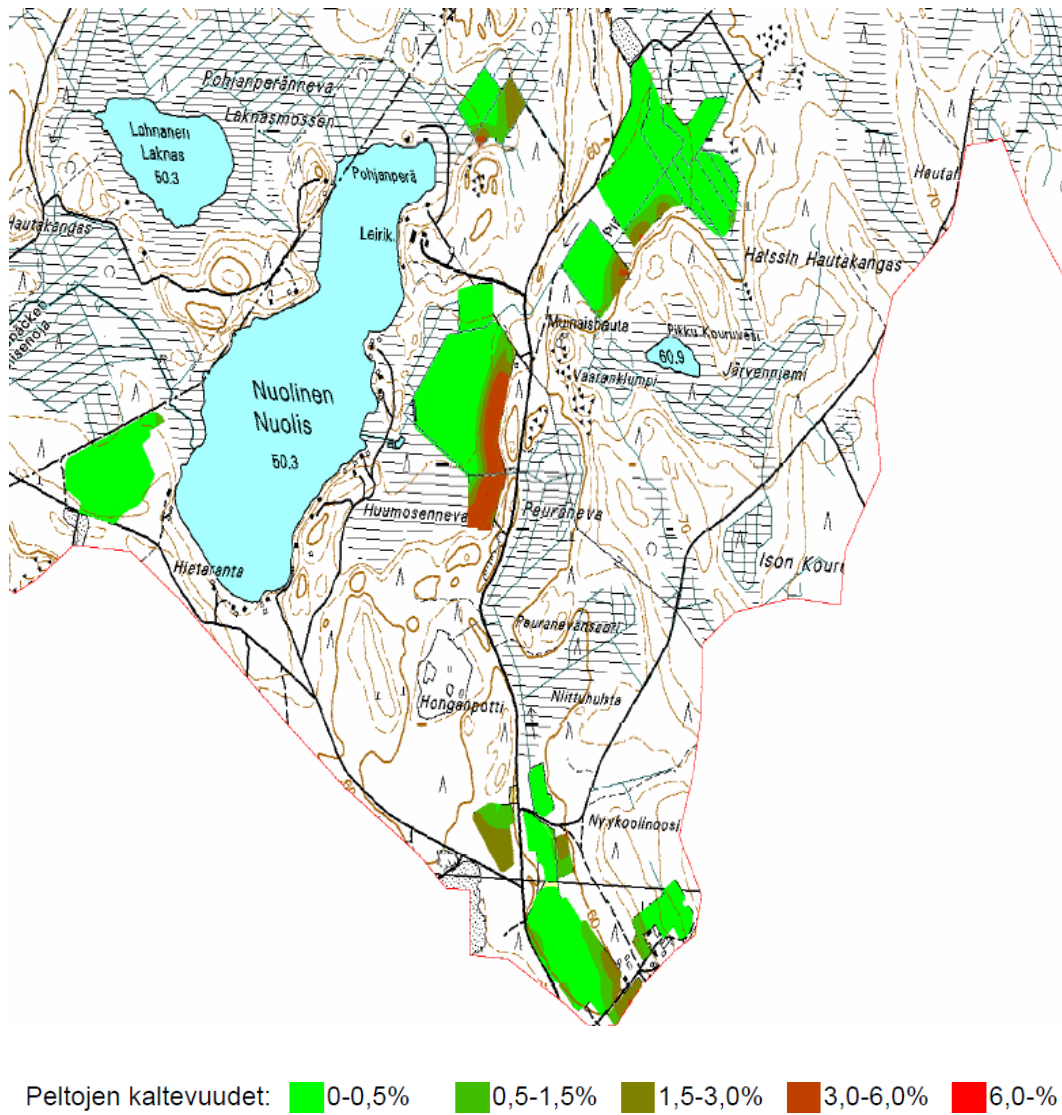
Poikkileikkaus B-C



Poikkileikkaus C-D



PELTOJEN KALTEVUUS VALUMA-ALUEELLA



Lähde: SYKE. Vesistömallijärjestelmä.

EAKR-HANKKEIDEN KOSTEIKOT

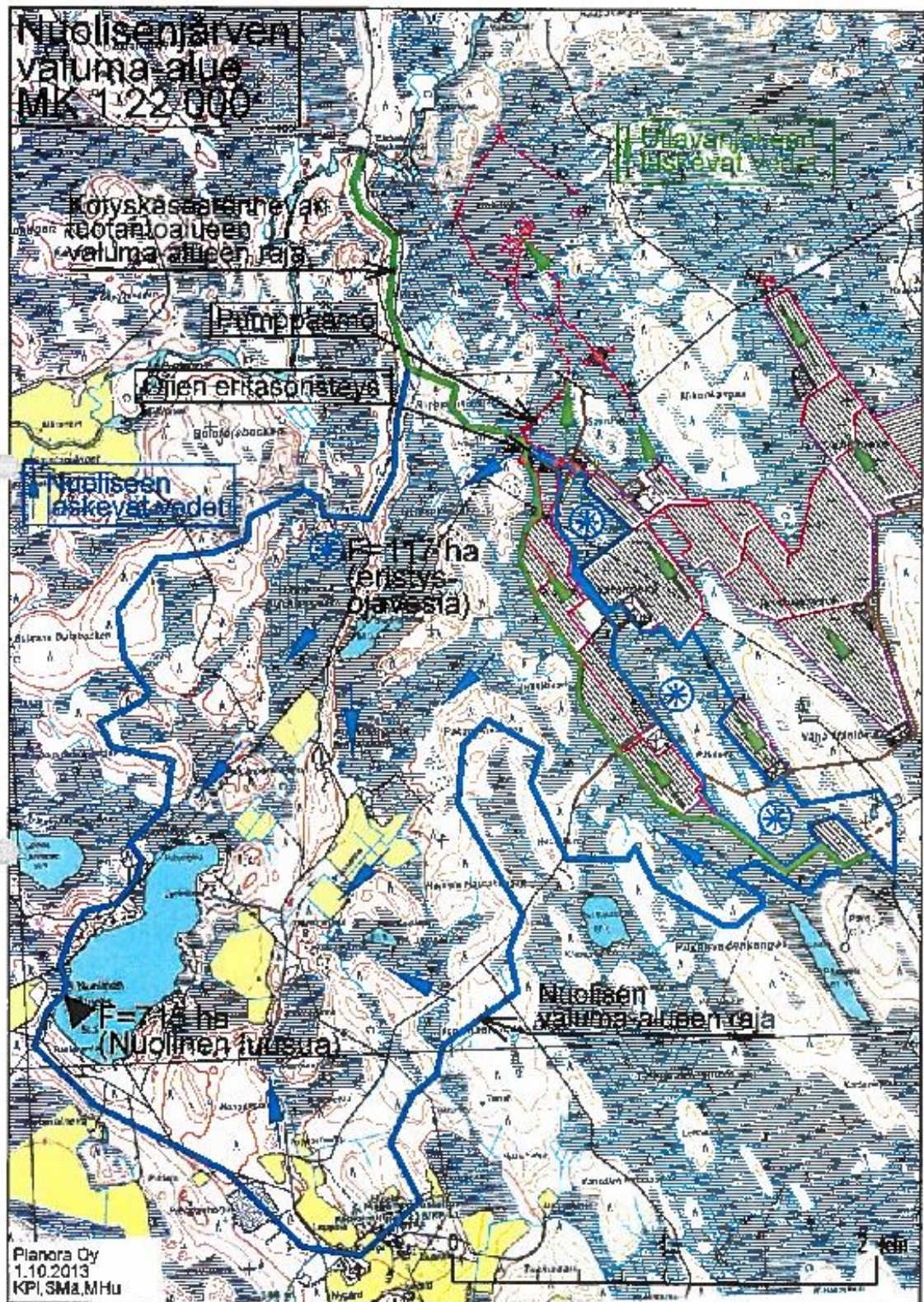
Etelä-Pohjanmaa:

- Purmojärven kunnostushanke, Kauhava
- Hyypänjoen luonnonmukainen kunnostus, Kauhajoki
 - Kosteikot on suunniteltu hankkeessa, toteutus on ympäristötuen erityistuen turvin.
- Paalijärven ja sen valuma-alueen ympäristöllinen kehittäminen, Alajärvi
- Paskolammen kunnostus, Lappajärvi
- Alajärven ulkoinen kuormitus kuriin, Alajärvi
 - Kosteikkoja on suunniteltu 2 kpl
- Alajärven kunnostus
 - Metsäkeskus on toteuttanut 1-2 kosteikkoa omassa hankkeessaan Latojoen-Unkanpuron tehostamistyöt.
- Kuortanejärvi kuntoon!
 - Käsittää ilmeisesti hankkeen Kuorasjärven ja Kaarankajärven kosteikoista.
- Kuorasjärven vesiensuojelun, maisemanhoidon ja virkistyskäytön edistäminen
 - Hankkeessa toteutettu 3 kosteikkoa
- Alavuden ja Töysän vesistöhanke
 - Hankkeessa tehty suunnitelma Akkojärven kosteikosta, toteutuksesta ei tietoa. Kyseessä on ilmeisesti riistakosteikko.
- Vähävuosjärven lintuvesikunnostus, Kauhava

Keski-Pohjanmaa:

- Elinvoimainen Lestijoen vesistö
- Ylijärven riistakosteikko
- Ullavanjärven kunnostus
 - Kosteikon toteutuksesta ei tietoa

TURVETUOTANNON KARTTA VALUMAVESISTÄ



Lähde: Planora Oy.