TOIMENPIDESUUNNITELMA

Inkoon-, Ingarskilan- ja Siuntionjoen ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseksi

WWF Suomi 14.12.2020
Viivi Kaasonen
Jenny Jyrkänkallio-Mikkola

SISÄLLYSLUETTELO

Tausta ja tavoitteet 3

Toimenpidealueen kuvaus 5

- Yleistä 5
- Inkoonjoki 5
- Ingarskilanjoki 7
- Siuntionjoki 8

Keinoja ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseksi 10

- Maanomistajien tavoittaminen 10
- Vesienhallintarakenteet 10
- Talviaikainen kasvipeitteisyys ja suojavyöhykkeet 11
- Metsätalouden jatkuva kasvatus ja soiden ennallistaminen 12
- Uomaeroosio ja eroosiosuojaukset 14
- Sivu-uomakohtainen vesienhallinta 14
- Maanparannusaineet 19

Vinkkejä maanomistajille 20

Yhteenveto 21

Lähteet 22

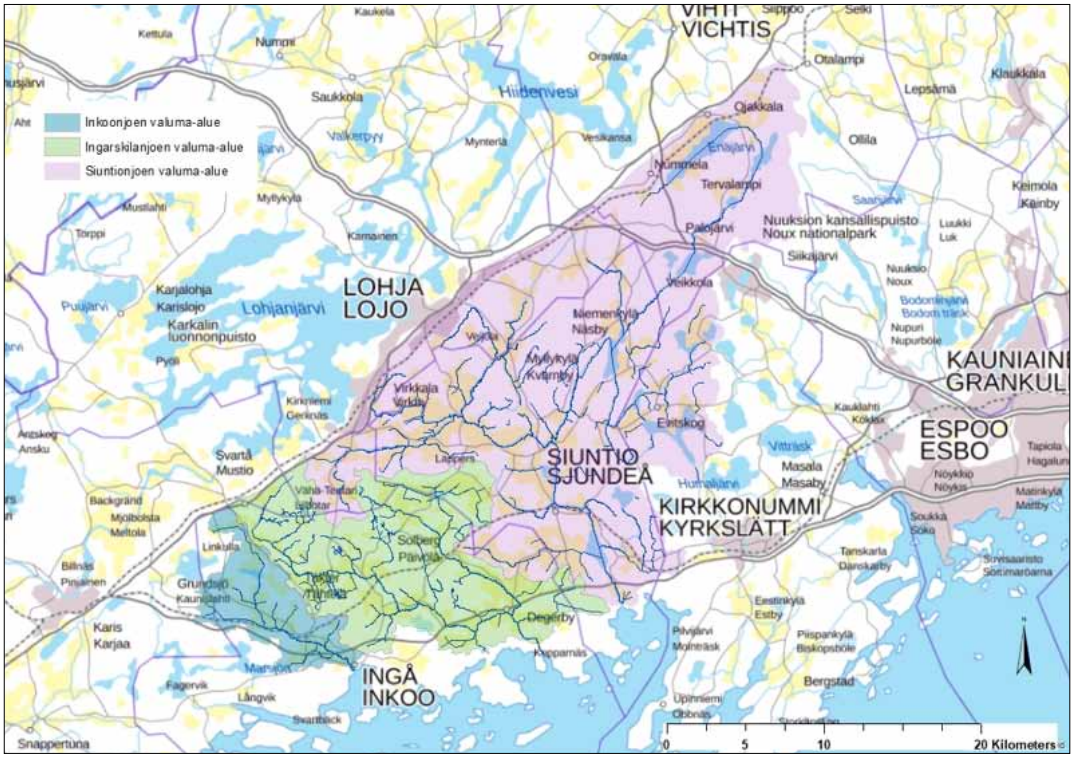
Kansi: © Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto

© HELSINGIN YLIOPISTO, GEOTIETEIDEN JA MAANTIETEEN OSASTO

TAUSTA JA TAVOITTEET

Toimenpidesuunnitelma toteutettiin osana WWF Suomen Vesiensuojelu 4K (Kuormitus kuriin konkreettisin keinoin) -hanketta, jonka tavoitteena oli vähentää jokivesiin ja edelleen Itämereen kulkeutuvaa maa- ja metsätalouden ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Hankealueena olivat Inkoon-, Ingarskilan- ja Siuntionjoen valuma-alueet. Hankkeen ylätavoitteena oli vesien hyvä ekologinen tila, joka tulee Vesipuitedirektiivin (2000/60/EC) mukaan saavuttaa viimeistään vuonna 2027. Hankkeen aikana kerättiin tietoa alueesta, toteutettiin vesienhallintaratkaisuja ja kokeiltiin maanparannusaineita. Toimenpidesuunnitelma perustuu hankkeen aikana kerättyihin tietoihin ja kokemuksiin alueen vesiensuojelutarpeista, mikä edesauttaa vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamista myös hankkeen jälkeen.

Inkoon-, Ingarskilan- ja Siuntionjoen valuma-alueet sijaitsevat Länsi-Uudellamaalla (kuva 1) ja ne kaikki laskevat Suomenlahteen. Valuma-alueiden yhteispinta-ala on 688 km^2. Maankäytöltään valuma-alueet ovat pääosin metsä- ja maatalousalueita, joista vesistöihin päätyy myös suurin osa alueen ravinne- ja kiintoainekuormasta. Valuma-alueet ovat pieniä ja enimmäkseen vähäjärvisiä, mikä on haasteellista vesienhallinnan ja tulvasuojelun kannalta, sillä järvet, kosteikot, suot ja muut vettä viivyttävät kohteet tasaavat virtaamia ja pidättävät ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Virtaamat voivat vaihdella nopeasti aiheuttaen tulvimista ja uomaeroosiota, mikä lisää vesistöihin päätyvää ravinne- ja kiintoainekuormaa. Luontaisia vedenviipymäpaikkoja kuten kosteikkoja, soita ja tulvatasanteita on hävitetty ojituksen ja muun maankäytön tieltä. Paremman vesienhallinnan kannalta näiden kohteiden lisäämiselle on alueella selvä tarve.



Kuva 1 Toimenpidesuunnitelman alue.

Hankkeen yhtenä loppupäätelmänä oli, että alueen vesienhallinnan parantamiseksi ja vesistökuormituksen vähentämiseksi valuma-aluetasoisen vesienhoidon on oltava toimenpiteiden keskiössä. Vesienhoitoa ei voi käsitellä yhtenä suurena kokonaisuutena Suomen tai edes Uudenmaan tasolla, vaan jokikohtainen valuma-aluetarkastelu on tarpeen parhaan tuloksen aikaansaamiseksi. Jokien pääuomat eivät sovellu moniin vesiehallintaratkaisuihin, minkä vuoksi on tärkeää suunnitella vesiensuojelutoimenpiteitä sivu-uomakohtaisesti, jotta toimet voitaisiin kohdistaa laaja-alaisesti koko alueelle.

Liiallisesta ravinne- ja kiintoainekuormasta aiheutuva rehevöityminen aiheuttaa monia muutoksia vesiekosysteemeissä. Ilmastonmuutoksen on ennustettu lisäävän sateiden määrää (IPCC, 2014) ja erityistesti talviaikaisten sateiden kasvu lisää jokien mukanaan kuljettamaa ravinne- ja kiintoainekuormaa. Rehevöityminen näkyy Itämeressä mm. sinileväkukintoina (HELCOM, 2009). Helposti havaittavan sinileväongelman lisäksi muutos sisävesien ja Itämeren ravinnetasapainossa voi muuttaa kokonaisia eliöyhteisöjä; yksi laji voi hyötyä ravinteiden runsastumisesta ja viedä elintilaa toiselta lajilta. Pieneltäkin vaikuttava muutos esim. levälajien suhteen voi vaikuttaa ravintoverkon kautta jopa kalakantoihin (HELCOM, 2009). Rehevöityminen linkittyy myös pohjanläheiseen hapenpuutteeseen, mikä on seurausta runsastuneen kuolleen biomassan hajoamisprosessista. Hapenpuute puolestaan heikentää pohjaeläinten elinolosuhteita (HELCOM, 2009).

Rehevöitymisen lisäksi myös kiintoaines aiheuttaa vesistöissä ongelmia. Taimenen *(Salmo trutta)* kutusoraikot voivat peittyä kiintoaineksen alle ja rapujen sekä simpukoiden elinolosuhteet heiketä (Turunen ym, 2019). Kiintoaine myös samentaa vettä, mikä vähentää valon määrää syvemmissä vesikerroksissa. Valon määrän muutokset heikentävät mm. uposkasvien menestymistä (Bilotta ja Brazier, 2008). Myös kiintoainekuormituksen aiheuttamat suorat muutokset yhden eliön selviytymisessä voivat heijastua laajemmin koko eliöyhteisöön. Esimerkiksi taimenkannan taantuminen vaikuttaa jokihelmisimpukan *(Margaritifera margaritifera)* poikasten kehittymismahdollisuuksiin, sillä simpukan toukat loisivat osan elämästään mm. taimenen kiduksissa (Taeubert ja Geist, 2017). Taantuva jokihelmisimpukkakanta ei puolestaan kykene puhdistamaan vettä yhtä hyvin kuin elinvoimainen kanta, joten vedenlaatu voi heiketä entisestään ja häiritä monia lajeja, jotka ovat riippuvaisia hyvästä vedenlaadusta (Al Mamun ja Khan, 2011).

Toimenpidesuunnitelman tavoitteena on vähentää alueen vesistöjen ravinne- ja kiintoainekuormitusta ja parantaa niiden ekologista tilaa. Suunnitelmaan on koottu Vesiensuojelu 4K -hankkeessa esiin nousseita keinoja kuormituksen vähentämiseksi. Keinot pohjautuvat aiempaan tutkimustietoon. Valuma-aluetasoisen vesienhoidon lisäksi toimenpidesuunnitelma kannustaa erityisesti sivuuomakohtaiseen tarkasteluun, mikä mahdollistaa koko valuma-alueen jakamisen helpommin hallittaviin vesistökokonaisuuksiin.

Työtä vesiensuojelun edistämiseksi alueella jatketaan WWF Suomen vetämässä VALUTA-hankkeessa, joka keskittyy edistämään valuma-aluetason vesienhallintaa. Toimenpideohjelmaa hyödynnetään hankkeessa vesiensuojelun toteuttamiseksi, mutta toimenpideohjelma on avoin ja tarjoaa tietoa myös muille alueen toimijoille.

TOIMENPIDEALUEEN KUVAUS

YLEISTÄ

Jokien mukanaan kuljettama ravinnekuorma riippuu valuma-alueen koosta ja maankäytöstä. Kun kuormitus suhteutetaan valuma-alueen kokoon, kaikkien alueen jokien mukanaan kuljettama kuorma on samansuuruista (taulukko 1). Valtaosa sekä typpi- että fosforikuormituksesta on peräisin maataloudesta. Toiseksi suurin, joskin huomattavasti pienempi, lähde on metsien luonnonhuuhtouma (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2020a; Lehmijoki ym., 2020). Suhteet vaihtelevat kuitenkin jonkin verran sivu-uomakohtaisesti (liitteet 1 ja 2).

Metsätalouden kuormitusta tarkasteltaessa on syytä huomioida, että metsätalouden kuormitusluvuista ja erityisesti ojitusten vaikutuksista on eriäviä näkemyksiä, eikä mallinnus huomioi suurimpia kuormitusarvioita (Nieminen ym. 2020; 2017). Alueesta hieman vajaa 50 % on metsää, ja uudet tutkimustulokset huomioiden, metsätalouteen on kiinnitettävä enemmän huomiota. Kiintoainekuormitusta ei sisällytetty mallinnukseen, sillä kiintoaineen määrä korreloi vahvasti fosforikuormituksen kanssa.

Taulukko 1 Alueen jokien mukana Itämereen päätyvä kokonaistyppi- (tot N) ja kokonaisfosforikuormitus (tot P) vuodessa.

Valuma-alue (km²)	tot N (t/v)	tot P (t/v)
Inkoonjoki (46) (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2020a)	30	2,09
Ingarskilanjoki (161) (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2020a)	116	9,03
Siuntionjoki (481) (Lehmijoki ym., 2020)	320	17

Suomenlahteen päätyy Suomesta vuosittain 678 t fosforia (SYKE, 2018a) ja 12 900 t typpeä (SYKE, 2018b), joista alueen kuormitus on n. 4,1 % fosforista ja 3,6 % typestä. Alueen rannikon ekologinen tila on välttävä (SYKE, 2020)

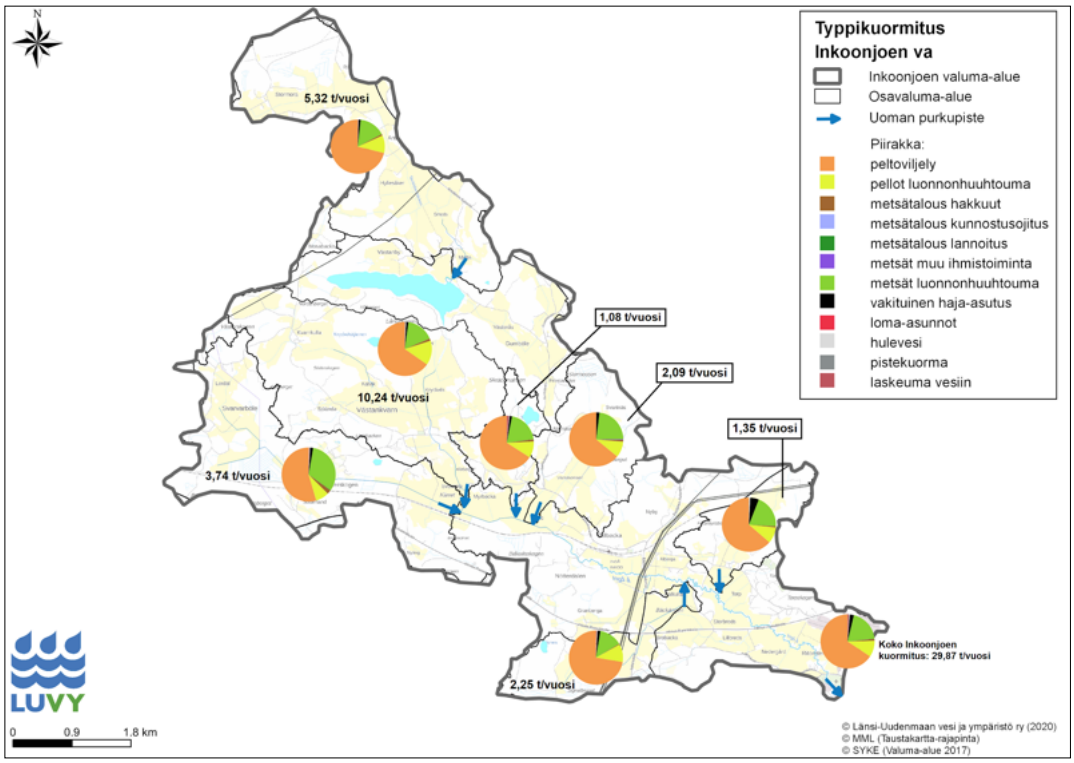
Alueen maaperä on pääosin savi- ja kalliomaata. Alueen joet ovat luontaisesti savisameita, mutta savimaiden runsaus pahentaa jokivesien kuormitusta, sillä pienet ja kevyet savipartikkelit kulkeutuvat helposti sade- ja sulamisvesien mukana vesistöihin ja suurin osa fosforista on savipartikkeleihin sitoutuneena. Alueella on myös paikoin jyrkkiä pelto- ja metsäalueita, joiden eroosio on voimakasta. Alueella esiintyy lisäksi happamia sulfaattimaita, mikä pitää huomioida kuivatus- ja kaivuutoimenpiteitä tehtäessä.

Ihmistoiminnasta aiheutuneet muutokset valuma-alueiden hydrologiassa (mm. uomien suoristaminen, ojitukset ja kosteikkojen kuivatukset) ovat vuosien varrella vähentäneet valuma-alueiden kykyä viivyttää vettä. Pienet ja vähäjärviset valuma-alueet ovat luonnostaan alttiimpia suurille virtaamavaihteluille, mutta vettä viivyttävien rakenteiden ja maastonmuotojen hävittämisen vuoksi tilanne on entisestään heikentynyt. Alueella esiintyy esimerkiksi toistuvasti tulvien vaivaamia peltoja suurten virtaamien aikaan ja uomaeroosio on paikoin voimakasta.

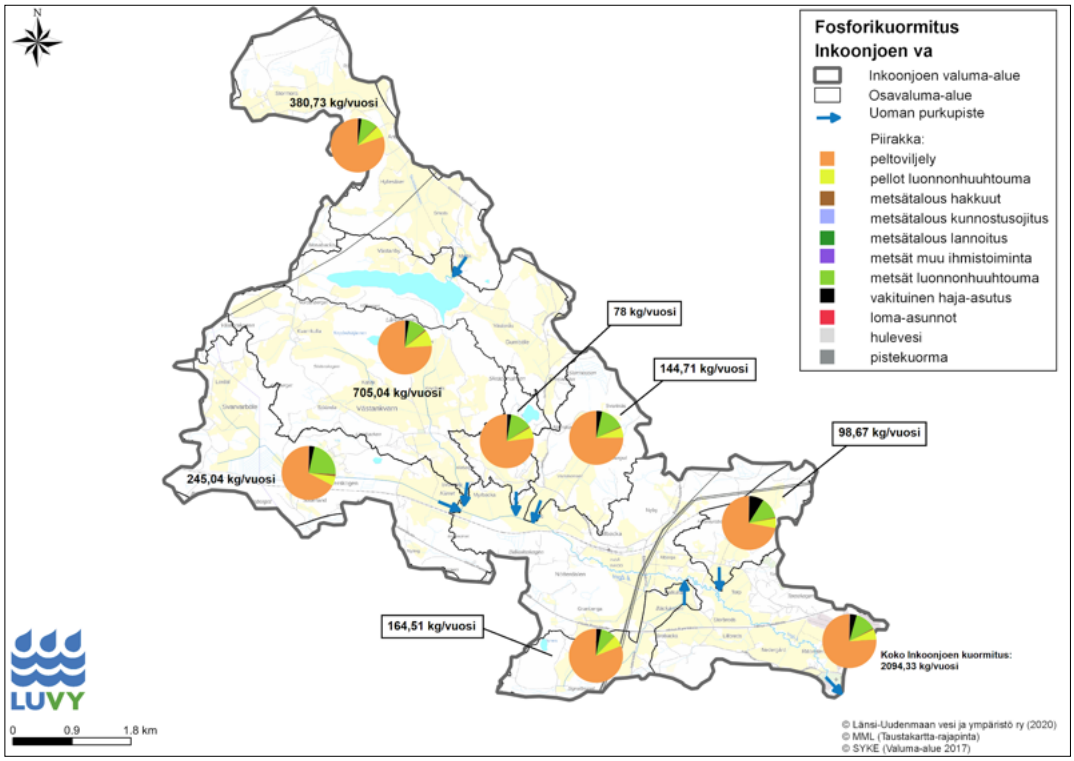
Inkoonjoki

Inkoonjoen valuma-alue on 46 km². Alueesta noin 80 % on maatalousmaata (32,2 %) tai metsää (48 %) (SYKE, 2017). Sisävesiä (1,4 %) ja asuinalueita (2,4 %) on alueella hyvin vähän. Inkoonjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä (SYKE, 2020). Tila-arvio perustuu vedenlaatuluokitukseen, joka on suppeampi arviointimenetelmä kuin Ingarskilan- tai Siuntionjoen arvioinnissa käytetty laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus. Valuma-alueella sijaitseva järvi, Linkullasjö, on tyydyttävässä ekologisessa tilassa (SYKE, 2020).

Kuva 2 esittää kokonaistyppikuormituksen ja kuva 3 kokonaisfosforikuormituksen lähteiden jakautumista osavaluma-aluekohtaisesti. Kaikilla alueilla peltoviljely on selvästi suurin ravinnekuormituksen lähde. Metsien luonnonhuuhtouma on paikoin myös huomattava kuormittaja.



Kuva 2 Typpikuormituksen lähteet Inkoonjoen valuma-alueella osavaluma-alueittain.

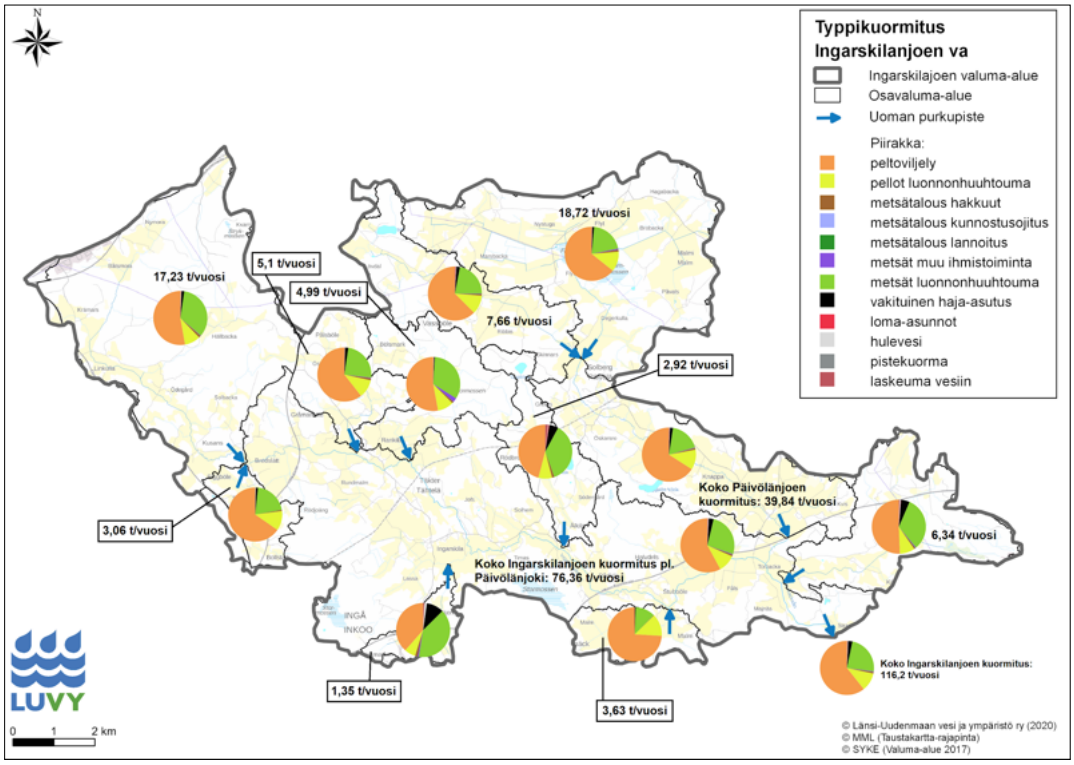


Kuva 3 Fosforikuormituksen lähteet Inkoonjoen valuma-alueella osavaluma-alueittain.

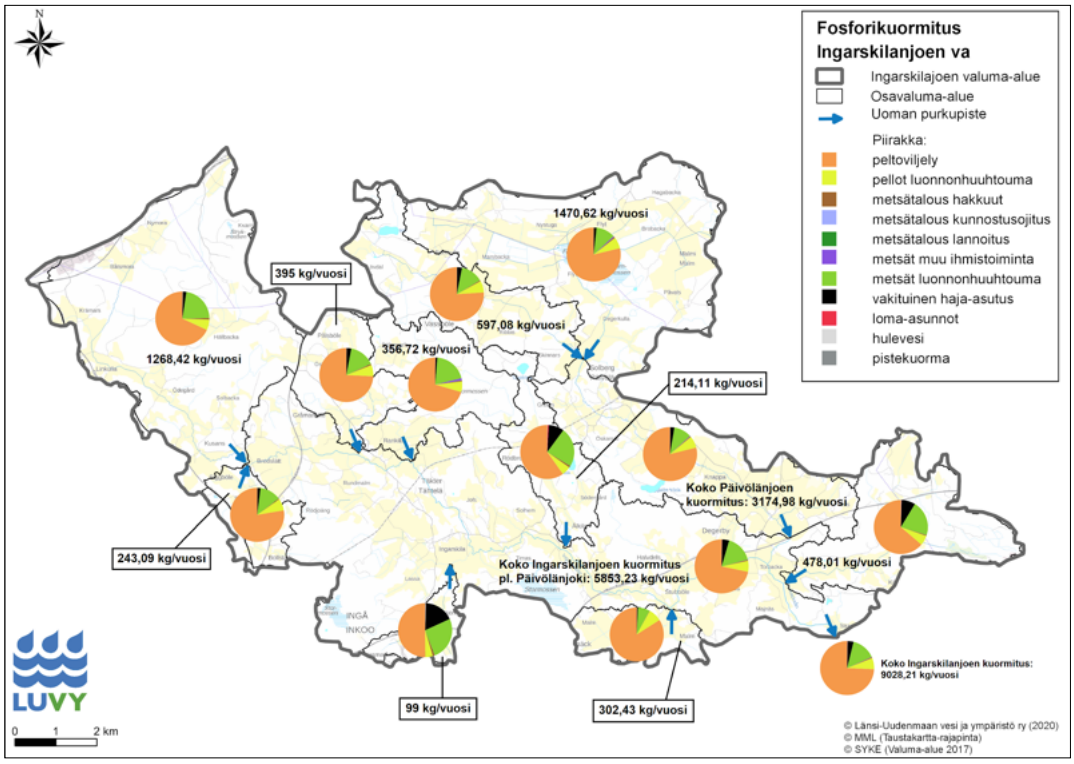
Ingarskilanjoki

Ingarskilanjoen valuma-alue on noin 3,5 kertaa Inkoonjoen valuma-aluetta suurempi (161 km²), mutta maankäyttö on hyvin samankaltaista. CORINE Land Cover -aineiston perusteella (SYKE, 2017) 31,5 % alueen pinta-alasta on maatalousmaata ja 48,2 % metsää. Sisävesiä on hyvin vähän: vain 0,1 %. Asuinalueita valuma-alueella on 2,2 %. Ingarskilanjoki on hyvässä ekologisessa tilassa (SYKE, 2020). Pelkän fysikaaliskemiallisen aineiston perusteella joki olisi tyydyttävässä tilassa, johtuen valuma-alueelta tulevasta ravinnekuormasta (Uudenmaan ELY-keskus suullinen tiedonanto 29.11.18). Hyvän ekologisen tilan ylläpitäminen on tärkeä osa vesienhoitoa, minkä vuoksi hankkeessa toteutettiin vesienhoitotoimenpiteitä myös tällä valuma-alueella. Joki on arvokas meritaimenen *(Salmo trutta)* kutu- ja poikastuotantoympäristö (Maa- ja metsätalousministeriö, 2019).

Kuva 4 ilmentää typpikuormituksen ja kuva 5 fosforikuormituksen lähteiden jakautumista osavaluma-aluekohtaisesti. Kaikilla alueilla peltoviljely on selvästi suurin ravinnekuormituksen lähde. Metsien luonnonhuuhtouma on paikoin myös suuri kuormittaja. Haja-asutuksen fosforikuormitus on Inkoon ja Degerbyn taajamien alueilla myös selvä kuormittaja.



Kuva 4 Typpikuormituksen lähteet Ingarskilanjoen valuma-alueella osavaluma-alueittain.



Kuva 5 Fosforikuormituksen lähteet Ingarskilanjoen valuma-alueella osavaluma-alueittain.

Siuntionjoki

Siuntionjoki on alueen suurin joki ja sen valuma-alue on kooltaan 481 km². Valuma-alue ulottuu Siuntion, Inkoon, Kirkkonummen, Lohjan ja Vihdin kuntien alueelle. Alueesta 48,9 % on metsää ja 22 % maatalousmaata (SYKE, 2017). Sisävesiä alueen pinta-alasta on 4,7 % ja asuinalueita 4,7 %. Siuntionjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä (SYKE, 2020). Siuntionjoessa on todennäköisesti säilynyt jokivesistön alkuperäinen meritaimenkanta (Maa- ja metsätalousministeriö, 2019). Siuntionjoen valuma-alueelle sijoittuu useita järviä, joiden ekologinen tila vaihtelee hyvästä huonoon. Hyvässä tilassa ovat Lappträsk ja Storträsk, tyydyttävässä tilassa Vikträsk, Tjusträsk, Bakträsk ja Tervalampi, välttävässä tilassa Karhujärvi, Huhmarjärvi, Poikkipuoliainen ja Enäjärvi ja huonossa tilassa Petäjärvi ja Hepari (SYKE, 2020).

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry on tehnyt jo pitkään arvokasta työtä vesiensuojelun eteen alueella, ja heillä on runsaasti tietoja Siuntionjoen vesistöstä. Tässä toimenpidesuunnitelmassa onkin hyödynnetty heidän tietojaan Siuntionjoen ravinnekuormituksesta.

Joen typpikuormituksen suhteen peltoviljely on suurin ja metsien luonnonhuuhtouma pääsääntöisesti toiseksi suurin kuormittaja. Peltojen luonnonhuuhtouma ja haja-asutuksen kuormitus vaihtelevat hieman. Pistekuormitus on erityisen suurta Karhujärven ja Risubackajoen alueilla, joissa peltoviljelyn osuus kuormituksesta laskee pistekuormituksen myötä selvästi. Risubackajoen pistekuormitus tulee pääasiassa Nummelan jätevedenpuhdistamolta (Lehmijoki ym., 2020). Metsätalouden ja hulevesien osuudet vaihtelevat nollasta muutamaan prosenttiin (taulukko 2).

Myös fosforikuormituksen suhteen peltoviljelyn osuus on kaikkein suurin, ja toiseksi suurin kuormittaja on metsien luonnonhuuhtouma. Peltojen luonnonhuuhtouman määrä on hyvin tasainen.

Haja-asutuksesta tuleva fosforikuormitus vaihtelee melko pienestä osuudesta Kirkkojoen valuma-alueella, Palojärvenkosken alueen suhteelliseen suureen kuormitukseen. Metsätalouden, hulevesien ja pistekuormituksen osuudet vaihtelevat nollasta muutamaan prosenttiin (taulukko 3).

Taulukko 2 Siuntionjoen osavaluma-aluekohtainen typpikuormitus ja kuormituksen lähteet. Muokattu lähteestä Lehmijoki ym., 2020.

Osavaluma-alue	tot N (t/v)	Pelto-viljely (%)	Pellot, luon-nonhuuh-touma (%)	Metsä-talous (%)	Metsät, luon-nonhuuhtou-ma (%)	Haja-asutus (%)	Hule-vedet (%)	Laskeuma vesiin (%)	Piste-kuorma (%)
Vikträskin alue	321,3	58,8	8,0	0,6	23,5	2,9	0,4	1,9	4,0
Tjusträskin alue	287,7	57,1	7,8	1,1	23,9	3,1	0,4	1,9	4,7
Karhujärven alue	120,9	43,8	5,8	1,7	29,1	4,1	0,4	3,9	12,2
Palojärven-kosken alue	45,9	50,3	6,0	0,8	31,1	5,2	0,6	5,9	0,1
Enäjärven valuma-alue	17,6	50,9	7,5	1,0	26,5	4,0	1,1	9,0	0,0
Kirkkojoen valuma-alue	135,0	66,9	9,3	0,5	20,1	2,5	0,5	0,3	0,0
Risubackajoen valuma-alue	47,7	31,5	5,0	0,8	21,8	3,1	0,3	0,3	37,3
Harvsjoen valuma-alue	32,5	51,6	6,3	0,1	30,3	4,7	0,4	5,0	0,8

Taulukko 3 Siuntionjoen osavaluma-aluekohtainen fosforikuormitus ja kuormituksen lähteet. Muokattu lähteestä Lehmijoki ym., 2020.

Osavaluma-alue	tot P (kg/v)	Pelto-viljely (%)	Pellot, luon-nonhuuh-touma (%)	Metsä-talous (%)	Metsät, luon-nonhuuhtou-ma (%)	Haja-asutus (%)	Hule-vedet (%)	Laskeuma vesiin (%)	Piste-kuorma (%)
Vikträskin alue	16 937,8	70,3	5,5	0,5	16,4	6,1	0,2	0,7	0,3
Tjusträskin alue	16 232,2	69,3	5,4	0,6	16,8	6,5	0,2	0,7	0,4
Karhujärven alue	5 875,2	58,9	4,7	1,1	22,7	9,7	0,2	1,7	1,1
Palojärven-kosken alue	2 556,1	55,8	4,9	0,6	23,8	12,2	0,3	2,3	0,0
Enäjärven valuma-alue	1 184,3	63,4	5,5	0,5	19,2	7,9	0,4	3,1	0,0
Kirkkojoen valuma-alue	8 852,1	75,4	6,0	0,3	13,3	4,8	0,2	0,1	0,0
Risubackajoen valuma-alue	2 004,3	60,7	4,8	0,8	20,9	9,3	0,2	0,2	3,3
Harvsjoen valuma-alue	1 653,6	61,0	4,8	0,9	23,2	7,8	0,1	1,8	0,5

KEINOJA RAVINNE- JA KIINTOAINE-KUORMITUKSEN VÄHENTÄMISEKSI

Ravinne- ja kiintoainekuormitus ovat Inkoon-, Ingarskilan- ja Siuntionjoen valuma-alueilla selvästi keskeisimmät vesien tilaa heikentävät tekijät (Karonen ym., 2015). Tässä toimenpideohjelmassa keskitytään ratkaisuihin, jotka vähentävät kuormitusta välillisesti ja suoraan. Välillisenä ratkaisuna tuodaan esiin maanomistajien tavoittaminen, joka on keskeistä vapaaehtoisten vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamiseksi. Suorista ratkaisuista tärkeimpiä ovat vesienhallintaratkaisut, talviaikainen kasvipeitteisyys ja suojavyöhykkeet, metsätalouden jatkuva kasvatus, uomaeroosion vähentäminen, sivu-uomakohtainen vesienhallinta sekä maanparannusaineet. Ratkaisut esitellään yleisellä tasolla. Inkoon- ja Siuntionjoen ekologisen tilan parantamiseen sekä Ingarskilanjoen hyvän ekologisen tilan ylläpitämiseen tähtäävät toimet ovat hyvin samankaltaisia, minkä vuoksi valuma-alueita ei käsitellä erillisinä.

MAANOMISTAJIEN TAVOITTAMINEN

Vesiensuojelutoimenpiteiden lisäämiseksi maanomistajien tavoittaminen on keskeisessä asemassa. Monet maanomistajat ovat innostuneita vesiensuojelutoimenpiteistä, mutta heiltä voi puuttua taloudelliset tai henkilöresurssit kohteiden toteuttamiseen. Kohteiden rakentamiseen vaadittava työ on monesti monimutkaista selvityksineen ja toteutuksen yhteydessä ilmenevine haasteineen. Vesiensuojelun kannalta tehokkainta olisi, että jokaisen valuma-alueen vesienhoitoa koordinoisi ja maanomistajien apuna toimisi tietty taho, ”catchment officer”, joka pystyisi kokonaisvaltaisesti suunnittelemaan vesienhoitoa valuma-alueen tasolla yhdessä maanomistajien kanssa. Koska ympäristöhallinnolla tai kunnilla ei ainakaan tällä hetkellä ole resursseja tällaiseen, alueellisten hankkeiden merkitys valuma-aluetason vesiensuojelussa on suuri.

Vesiensuojelusta innostuneiden maanomistajien auttamisen lisäksi neuvonta ja viestintä ovat avainasemassa; vesiensuojelun toimenpiteitä ja niiden hyötyjä ei välttämättä tunneta riittävän hyvin, niistä on vääriä käsityksiä tai toimenpiteiden rahoitusmahdollisuudet eivät ole välittyneet maanomistajille asti. Niin kauan, kun useimmat vesiensuojelutoimenpiteet ovat vapaaehtoisia, vesiensuojelukohteiden lisääminen vaatii ajattelutavan muutosta myös vesiensuojelusta kiinnostuneen ryhmän ulkopuolella sekä resursseja toimenpiteiden toteuttamiseen. Viestinnän kannalta on hyvä pohtia keinoja, miten hyvistä toimintatavoista viestitään myös haastavammille kohderyhmille.

Maanomistajien tavoittaminen vaatii hyvää ja toimivaa viestintää. Erityisen arvokasta olisi löytää keinoja tavoittaa nukkuvia ojitusyhteisöjä, joiden herättäminen on heikentyneen kuivatustilanteen myötä tulossa ajankohtaiseksi. Alueella on varsin monia tukkeutuneita uomia, joissa kunnostusperkaukset ovat ajankohtaisia. Ojitusyhteisöjen avulla on mahdollista keskustella kaikkien asianomaisten kanssa luonnonmukaisista ratkaisuista, jotka palvelevat niin peltojen kuivatusta kuin vesiensuojelua. Ojitusyhteisöjen tavoittamisessa voi tulevaisuudessa auttaa Ojitusyhteisöt-karttapalvelu, johon parhaillaan kerätään ELY-keskusten tietoja ojitusyhteisöistä. Palvelusta ei tosin selviä, mitkä ojitusyhteisöt ovat aktiivisia.

VESIENHALLINTARAKENTEET

Maa- ja metsätalouden vesienhallintarakenteet ovat pitkän aikavälin ratkaisuja, jotka auttavat pidättämään ja poistamaan jo vesistöön päätyneitä ravinteita ja kiintoainetta. Tällaisia rakenteita ovat vesiensuojelukosteikot, kaksitasouomat, tulvatasanteet, pohjakynnykset, laskeutusaltaat

ja lietetaskut sekä erityisesti metsätaloudessa pintavalutuskentät ja ojien kaivu-/perkauskatkot. Useimmat vesiensuojelukohteet tuottavat monihyötyjä lisäten luonnon monimuotoisuutta, vähentämällä peltojen tulvimisriskiä tai tarjoamalla mahdollisuuksia metsästyksestä kiinnostuneille.

Oikein toteutettuna kosteikot vähentävät vesistökuormitusta maa- ja metsätaloudessa tehokkaasti (Koskiaho ym. 2003; Silvan ym., 2004; Sallantaus ym., 1998). Lisäksi kosteikot vähentävät tulvimista ja eroosiohaittaa, sillä ne pidättävät vettä ja tasaavat virtaamia. Kaksitasouomat ja tulvatasanteet puolestaan lisäävät uomatilavuutta vähentäen tulvaongelmia ja tulvimisen aiheuttamaa ravinne- ja kiintoainehuuhtoumaa (Granholm ym., 2017). Tulvatasanteiden kasvillisuus poistaa vedestä ravinteita ja kiintoainesta (Hodaj ym., 2017; Roley ym., 2012). Kaksitasouomat vähentävät eroosiota myös kuivana aikana, kun alivesiuomat pysyvät kosteina, mikä vähentää savisten penkkojen eroosiota. Kaksitasouomien ohella pohjakynnykset vähentävät uomaeroosiota sekä pidättävät ravinteita ja kiintoainesta (Baker ym., 2016; Tarvainen ja Ventelä, 2007). Myös tulvimisen todennäköisyys vähenee, sillä pohjakynnykset hidastavat virtaamaa (Prince Czarneck ym. 2014).

Laskeutusaltaat toimivat vesiensuojelurakenteina niin maa- kuin metsätaloudessa, ja niitä voidaan rakentaa kosteikkojen yhteyteen tai omina kokonaisuuksinaan. Laskeutusaltaat pidättävät kiintoainesta ja ravinteita pitkäjänteisesti (Grace ja Elliot, 2011). Laskeutusaltaiden kaltaisina, pienempinä ratkaisuina toimivat myös lietekuopat ja -taskut. Ne ovat pienikokoisia altaita, joiden tarkoitus on pidättää ojankaivuun myötä liikkeelle lähtenyttä kiintoainesta muutamia vuosia kaivuun jälkeen.

Metsätalouden vesiensuojelumenetelmistä pintavalutuskentät ja kaivukatkot ovat tehokkaita vesienhallintarakenteita. Pintavalutuskentät hidastavat veden virtausta ja pidättävät tehokkaasti kiintoainetta (Nieminen ym., 2005). Pintavalutuskenttiä voidaan perustaa myös kosteikkojen yhteyteen aina silloin, kun ympäröivien alueiden kuivatustilanne ei siitä kärsi. Ojien kaivukatkot toimivat pintavalutuskenttien tapaan, mutta pienoiskoossa.

Kuvat 8–12 havainnollistavat hyvin vesienhallinnan haastetta alueella. Uomaverkko on näinkin pienillä rannikon läheisillä valuma-alueilla varsin mittava, ja suoriksi ruopatut uomat johtavat veden vauhdilla eteenpäin aiheuttaen ongelmia alempana valuma-alueella. Vaikka pääuomat eivät sovellu kaikkiin vesienhallintaratkaisuihin, voi olla aiheellista selvittää, löytyykö pääuomien ympäriltä mahdollisia alueita tulvatasanteille.

Vesienhallintaratkaisujen kannalta alueella on tärkeää huomioida happamat sulfaattimaat. Alueella esiintyy paikoin happamia sulfaattimaita, jotka asettavat reunaehtoja runsaasti kaivamista vaativille ratkaisuille. Syntyvät kaivuumassat on kalkittava asianmukaisesti, jotta alueen vedet eivät happamoidu. Paras ratkaisu olisi kuitenkin välttää kaivamista, ja mahdollisuuksien mukaan suunnitella patoamalla rakennettavia ratkaisuja, kuten padottuja kosteikkoja ja pohjakynnyksiä.

TALVIAIKAINEN KASVIPEITTEISYYS JA SUOJAVYÖHYKKEET

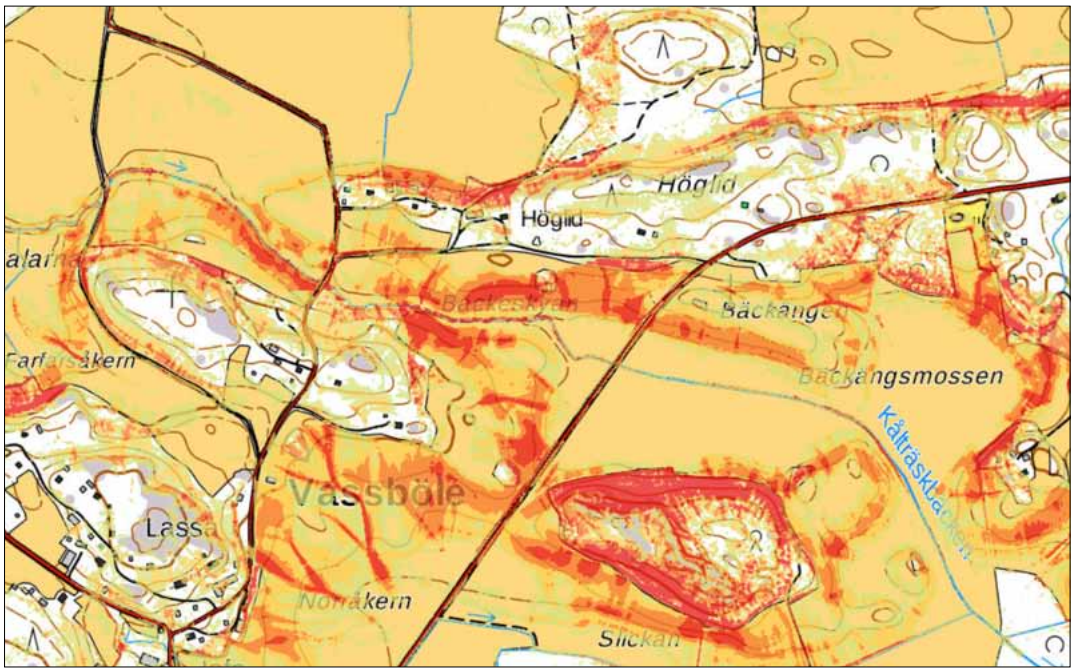
Talviaikainen kasvipeitteisyys ja suojavyöhykkeet ovat erittäin tärkeitä, pelloilla käytettäviä keinoja vähentää vesistökuormitusta. Leutojen ja sateisten talvien yleistyessä nämä toimenpiteet auttavat vähentämään ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutumista vesistöihin erityisesti savimailla. Alueella on RUSLE-mallin mukaan runsaasti eroosioherkkiä kaltevia peltoja (liite 3), joilla sekä talviaikainen kasvipeitteisyys että suojavyöhykkeet voivat tehokkaasti estää vesistökuormitusta. Suojavyöhykkeiden sijoittaminen olisi erittäin tärkeää keskittää vesistöjen varteen sijoittuville eroosioherkille peltolohkoille.

Talviaikainen kasvipeitteisyys on Inkoon kunnan alueella melko kattavaa. Inkoon kokonaispeltoalasta (7782 ha) 51,4 % oli aidosti kasvipeitteistä vuonna 2020, ja (Länsi-Uudenmaan maaseutuhallinto tiedonanto sähköpostitse 19.11.2020; Luonnonvarakeskus, 2020) Inkoon maatiloista 84,4 % käytti jotain talviaikaisen kasvipeitteisyyden luokkaa. Siuntiossa talviaikaista kasvipeitteisyyttä hyödynnetään hieman Inkoota vähemmän. Siuntion aito talviaikainen kasvipeitteisyys oli 49,0 %,

kun kokonaispeltoala oli 6754 ha, ja Siuntion maatiloista 69,5 % käytti jotain talviaikaisen kasvipeitteisyyden luokkaa (Länsi-Uudenmaan maaseutuhallinto tiedonanto sähköpostitse 19.11.2020; Luonnonvarakeskus, 2020). Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen olisi kuitenkin vesiensuojelun kannalta tärkeää. Erityisen tärkeää tämä on eroosioherkilllä peltolohkoilla, jotka esitetään liitteessä 3 ja joita kuva 6 ilmentää.

Suojavyöhykkeitä koko toimenpidesuunnitelman kattamalla alueella on vähän (liite 4). Erityisesti vesistöjen varsilla oleville eroosioherkille lohkoille olisi tärkeää saada lisää suojavyöhykkeitä. Tällaisia alueita ovat RUSLE-mallissa (liite 3) näkyvät punaiset alueet. Suojavyöhykkeitä olisi toki hyvä löytyä myös sivu-uomien kaltevilta lohkoilta, jotka rajautuvat uomiin. Tällä hetkellä Inkoonjoen valuma-alueella on suojavyöhykkeitä hyvin hajanaisesti (liite 4). Ingarskilanjoella suojavyöhykkeet sijoittuvat pitkälti pääuoman varrelle, mutta tarve niiden lisäämiselle on ilmeinen. Siuntionjoen suojavyöhykkeet sijoittuvat erityisesti Kirkkojoen uoman varrelle, ja koska Kirkkojoki kuormittaa Siuntionjokea selvästi eniten, suojavyöhykkeet ovat täällä paikallaan. Suojavyöhykkeet puuttuvat kuitenkin monin paikoin muualla Siuntionjoen suurella valuma-alueella.

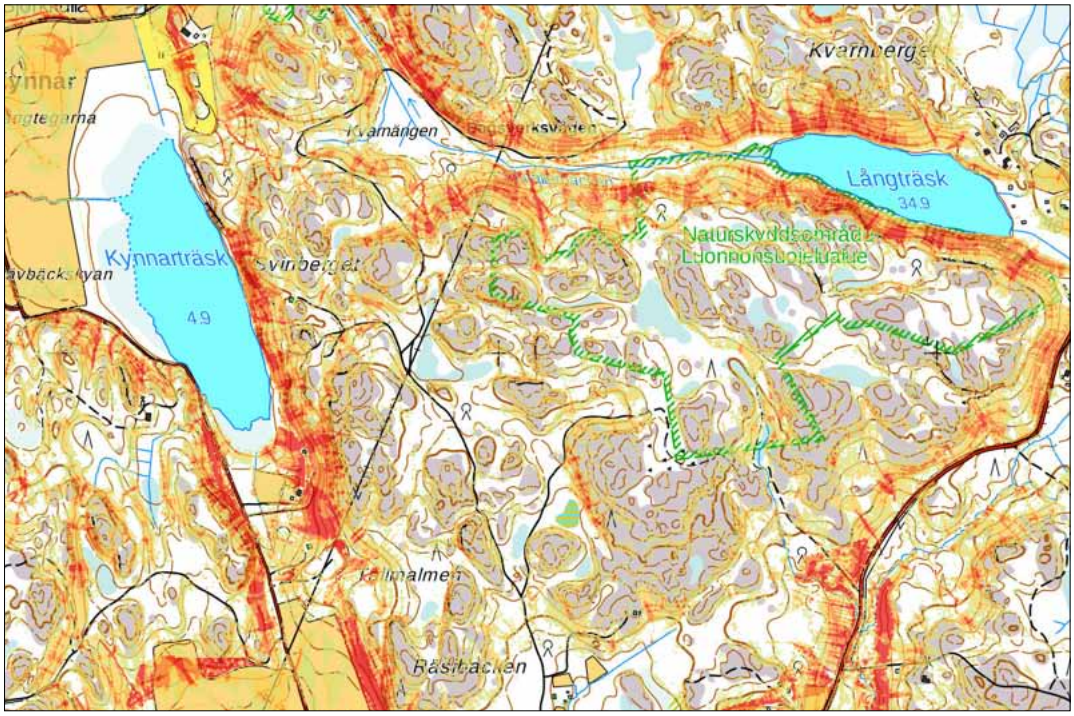
Talviaikaisen kasvipeitteisyyden ja suojavyöhykkeiden lisääminen alueella on tärkeää, mutta koska ne kuuluvat maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteisiin, niiden lisääminen muulla rahoituksella on haastavaa. Keskeistä on keskustella näiden menetelmien tärkeydestä erityisesti maanomistajien kanssa, joiden pellot ovat eroosioherkkiä.



Kuva 6 Eroosioherkkiä peltoalueita Ingarskilanjoen Kålträskbackenilla. Punaisilla alueilla kiintoainekuorma on yli 800 kg/ha/vuosi ensimmäisenä vuonna maanmuokkauksesta. Kuva: Metsäkeskus, 2020a.

METSÄTALOUDEN JATKUVA KASVATUS JA SOIDEN ENNALLISTAMINEN

Metsätalouden on todettu kuormittavan vesistöjä huomattavasti aiempaa luultua enemmän (Nieminen ym. 2017; Finer ym. 2020; Nieminen ym. 2020). Vuosina 2016–2020 alueella tehtiin yhteensä n. 13,6 km²:n edestä avohakkuuilmoituksia (Metsäkeskus, 2020b). Määrä on n. 2 % alueen pinta-alasta ja n. 4 % alueen metsäalasta. Avohakkuuilmoitus ei velvoita ilmoituksen tekijää toteuttamaan hakkuuta avohakkuuna, mutta ilmoitus viittaa monesti siihen, että hakkuu myös toteutetaan avohakkuuna. Avohakkuiden merkitys vesistöjen tilaan korostuu erityisesti eroosioherkillä alueilla (kuva 7).



Kuva 7 Eroosioherkkiä metsäalueita Kynnarträskin ja Långträskin alueella Siuntionjoen valuma-alueella. Punaisilla alueilla kiintoainekuorma on yli 800 kg/ha/vuosi ensimmäisenä vuonna maanmuokkauksesta. Kuva: Metsäkeskus, 2020a.

Jatkuvan kasvatuksen avulla metsätalouden vesistökuormitusta on mahdollista vähentää (Nieminen ym., 2018), ja samalla tukea metsien monimuotoisuutta ja monihyötyjä (Peura ym., 2018). Jatkuva kasvatus on lisännyt suosiotaan hitaasti, ja vuonna 2020 vain 2,7 % kaikista hakkuista Suomessa toteutettiin jatkuvan kasvatuksen menetelmin (Remes, 2020).

Jatkuva kasvatus soveltuu kuitenkin lähes kaikenlaisiin metsiin. Ainoastaan laajalle levinnyt juurikääpä havumetsissä estää suoraan jatkuvaan kasvatukseen siirtymisen. Pahoin juurikäävän vaivaamilla alueilla metsä tulee hakata ja tilalle istuttaa lehtipuita. Kun lehtipuut ovat kasvaneet ja juurikääpä on hävinnyt alueelta, metsänhoidossa voi siirtyä jatkuvaan kasvatukseen (Äijälä ym., 2019).

Valittaviin jatkuvan kasvatuksen menetelmiin ja niihin siirtymiseen vaikuttavat:

- Omistajan tavoitteet: Metsänomistajan painotukset esim. taloudellisten seikkojen ja luontoarvojen suhteen määrittävät useimmiten kuinka intensiivistä metsänhoito on.
- Puulaji ja maaperä määrittävät yhdessä puustolle soveltuvan jatkuvan kasvatuksen tavan. Esimerkiksi tuorekankaan kuusimetsälle suositellaan poiminta- ja pienaukkohakkuita, kun taas tuorekankaan mäntymetsälle suositellaan ylispuukasvatusta (Äijälä ym., 2019).
- Puuston nykyinen rakenne: Esimerkiksi valmis metsän alikasvos vaatii erilaisia toimia jatkuvaan kasvatukseen siirryttäessä kuin tasakokoinen uudistamiskypsä metsä (Äijälä ym., 2019).

Suot ovat luonnollisia vesienhallintakohteita, jotka varastoivat vettä ja tasaavat virtaamia. Alueella on vanhoja suoalueita, joiden vedenpidätyskyky on ojitusten myötä heikentynyt huomattavasti. Vedenpidätyskyvyn menettämisen lisäksi metsätaloutta varten ojitetut suoalueet kuormittavat vesistöjä ravinteilla, kiintoaineella ja orgaanisella hiilellä (Finér ym., 2020). Kohdekohtaisesti tulisi maanomistajien kanssa pohtia, olisiko soita mahdollista ennallistaa esimerkiksi alueilla, joilla metsä kasvaa ojituksista huolimatta heikosti. Huonotuottoisen metsän sijaan maanomistaja voisi edistää alueen vesienhallintaa ja lisätä monimuotoisuutta.

Jatkuva kasvatus on Suomessa vielä vähäistä, ja sen suosion kasvattaminen metsänomistajien keskuudessa on olennaista metsätalouden vesiensuojelun parantamiseksi. Jatkuva kasvatus soveltuu erityisesti turvemailla kasvavien metsien vesiensuojeluun, mutta soveltuu hyvin myös kivennäismailla kasvavien metsien vesiensuojelutoimenpiteeksi, sillä avohakkuut aiheuttavat aina vesistökuormitusta. Turvemaiden soiden ennallistaminen voi myös tulla kyseeseen, mikäli metsä kasvaa heikosti tai metsänomistajalla on muita intressejä palauttaa ojitettu alue suoksi.

Metsätalouden vesiensuojelu on maatalouden vesiensuojeluun verrattuna vielä alkutekijöissään, vaikka metsätaloudessa pystytään hyödyntämään laajaa kirjoa erilaisia vesiensuojeluratkaisuja. Turhien ojitusten välttäminen on hyvin tärkeä keino vähentää metsätalouden vesistökuormitusta. Alueella tosin oletettavasti tehdään hyvin harvakseltaan metsätalouden ojitustöitä, sillä Uudenmaan ELY-keskukselle (tiedonanto sähköpostitse 8.12.2020) on tehty kolme ojitusilmoitusta vuosina 2012–2020 – kaksi Inkoonjoen ja yksi Siuntionjoen valuma-alueelle. Metsäkeskukselle (tiedonanto sähköpostitse 23.11.2020) Kemera-rahoitteisia kunnostusojitushakemuksia tuli vuosina 2017–2019 koko Uudeltamaalta vain seitsemän. Kivennäismailla kunnostusojitustarve lienee turvemaita vähäisempi, mikä selittänee vähäiset kunnostusojitukset. Alueella on kuitenkin tehty ojituksia niistä ilmoittamatta, mikä kertoo siitä, etteivät kaikki alueella tehdyt ojitukset luultavasti ole viranomaisten tiedossa.

UOMAEROOSIO JA EROOSIOSUOJAUKSET

Alueen maaperä on pitkälti savimaata, minkä vuoksi alueen uomat ovat herkkiä eroosiolle. Suomessa peltojen eroosioherkkyys on keskimäärin 0,46 t/ha/v, mutta Inkoon ja Siuntion alueella peltojen keskimääräinen eroosioherkkyys on kuitenkin yli 1 t/ha/v ja kunnat ovat Suomen 25 eroosioherkimmän kunnan joukossa (Lilja ym., 2017).

Voimakkaasti virtaava vesi kuluttaa alueen kevyestä savimaasta muodostuvia uomia kaivertaen ne syviksi ja jyrkkäreunaisiksi. Voimakkaiden virtausten lisäksi myös kuivuus aiheuttaa ongelmia, jos uomat pääsevät kuivumaan kokonaan. Kuiva savi murenee penkoilta herkästi uomaan ja kun virtaama jälleen sateiden myötä kasvaa, savikappaleet huuhtoutuvat vesistössä eteenpäin.

Uomaeroosiota voidaan hillitä vesienhallintarakenteilla. Pohjapadot auttavat hidastamaan virtaamaa erityisesti syvissä uomissa, jolloin veden uomia kuluttava voima vähenee. Ne myös pidättävät vettä, jolloin uoman kuivuminen kokonaan on epätodennäköisempää. Kaksitasouomat eivät sovellu syviin uomiin, mutta matalammissa eroosioherkissä uomissa ne auttavat pitämään uoman kosteana myös alivirtaaman aikaan. Myös kosteikot hillitsevät uomaeroosiota, sillä ne tasaavat virtaamia, jolloin vettä riittää uomissa pidempään kuivina aikoina, ja virtaamat ovat sateisina aikoina pienempiä. Jo romahtaneille tai erittäin jyrkille penkoille voidaan tehdä kivimateriaalista eroosiosuojaukset. Kiveäminen vakauttaa romahdusherkät kohdat penkoilta. Samalla hyvin jyrkkiä penkkoja voidaan kaivutyönä keventää loivemmiksi.

Alueen kaikkien jokien valuma-alueilla on uomaeroosiosta kärsiviä uomia, joista monet ovat syviä ja jyrkkäreunaisia. Tällaisten uomien tarkempi kartoittaminen olisi alueen vesiensuojelun kannalta tärkeää, mutta on uomaverkoston laajuus huomioiden varsin työläs prosessi. Uomaeroosiosta pahoin kärsiviin kohtiin soveltuvat eroosiosuojaukset, jotta pistemäinen uoman syöpyminen saadaan pysähtymään. Eroosiosuojaus ei kuitenkaan yksin vähennä uomaeroosiota, vaan veden hidastaminen ja viivyttäminen niin uomassa kuin sen yläpuolisella valuma-alueella on keskeistä. Uomaeroosioalueiden kartoittaminen on syytä tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa ja hyvien esimerkkien avulla tavoitetaan todennäköisesti uusia maanomistajia.

SIVU-UOMAKOHTAINEN VESIENHALLINTA

Sivu-uomakohtainen vesienhallinta mahdollistaa valuma-alueen jakamisen helpommin hallittaviin vesistökokonaisuuksiin. Sivu-uomien valuma-alueet ovat myös usein tarpeeksi pieniä kosteikoille,

joita ei ole tarkoituksenmukaista rakentaa suurten uomien yhteyteen. Maastomittaukset ovat avainasemassa sivu-uomakohtaisten toimenpiteiden suunnittelussa. Pitkittäis- ja poikittaisprofiilimittauksilla voidaan löytää ne osuudet uomasta, joissa kunnostusperkauksille on todellinen tarve ja näin välttyä liian laajalta ja joskus myös turhalta perkaukselta. Juuri kunnostusperkaushankkeiden yhteydessä olisi tärkeää tuoda ojitusyhteisöille tietoa luonnonmukaisista ratkaisuista. Samalla voidaan suunnitella soveltuvia vesienhallintarakenteita sivu-uomakohtaisesti. Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi kaksitasouomat, kosteikot, sedimentointialtaat ja pohjakynnykset. Oikein mitoitettujen vesienhallintarakenteiden sijoittaminen kaikkiin sivu-uomiin parantaisi valuma-aluetasoista vesienhallintaa huomattavasti. Vaikka mittausten jälkeen ei saataisi toteutettua luonnonmukaisia vesienhallintaratkaisuja, mittaukset voivat vähentää turhia kunnostusperkauksia ja aineisto jää maanomistajille tulevaisuutta varten. Sivu-uomakohtaisen vesienhallinnan parantamiseksi taloudellinen tuki maanomistajille maastomittauksiin ja vesienhallintatoimenpiteisiin on avainasemassa. Sivu-uomien suuri määrä alueella korostaa, että valuma-aluetasoisen vesienhallinnan parantaminen vaatii aikaa ja huomattavia resursseja.

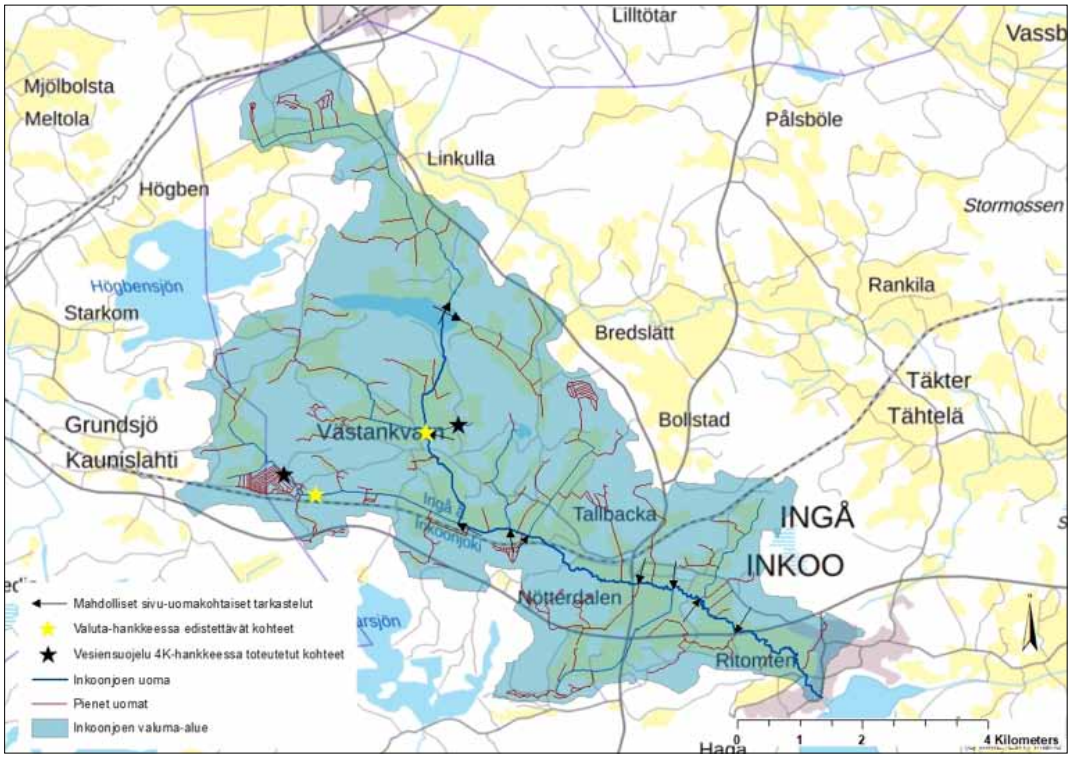
Sivu-uomakohtaista suunnittelua voidaan tehdä myös suuremmille sivu-uomille (yli 10km^2), jolloin esimerkiksi kaksitasouomat ja tulvatasanteet soveltuvat itse sivu-uomaan, mutta pienten sivuuomiin laskevien uomien yhteyteen voidaan samalla miettiä muita vesienhallintaratkaisuja, kuten kosteikkoja ja pohjakynnyksiä. Kuvissa 8–12 esitetään alueen jokien uomaverkosto, ja erityisesti sivu-uomissa, joissa ei toistaiseksi ole toteutettu tai suunniteltu toimia, olisi tärkeää saada edistettyä uomien profiilimittauksia ja sitä kautta konkreettisia vesienhallintatoimenpiteitä. Kuvissa esitetään nuolilla tällaisia vaihtoehtoja sivu-uomakohtaiselle tarkastelulle jokaisen joen valuma-alueelta. Pieniä valuma-alueen kokoon nähden soveltuvia vesienhallintaratkaisuja voidaan tehdä myös yksittäisissä pienissä pelto- ja metsäojissa, jolloin perustamiskustannukset ovat maltilliset ja kohteiden toteuttaminen on suuremmalle osalle maanomistajista myös itsenäisesti mahdollista.

Myös pääuomissa tehtävät mittaukset ja toimenpiteet ovat tarpeen, jos pääuomissa havaitaan tukoksia, jotka estävät veden virtauksen ja aiheuttavat tulvimista. Pääuomien tulvimista tulee kuitenkin vähentää ensisijaisesti sivu-uomissa ylempänä valuma-alueella. Pääuomien varsille toteutettavat vesienhallintarakenteet ovat monesti hyvin vaikeita elleivät mahdottomia toteuttaa, pois lukien tulvatasanteet. Sivu-uomiin keskittymällä voidaan pidättää vettä ja vähentää kuormitusta sijoittamalla pienempiä vesienhallintakohteita laaja-alaisesti koko valuma-alueelle. Kun valuma-alueella on toteutettu riittävästi vesienhallintatoimia, myös pääuoman tilanne paranee.

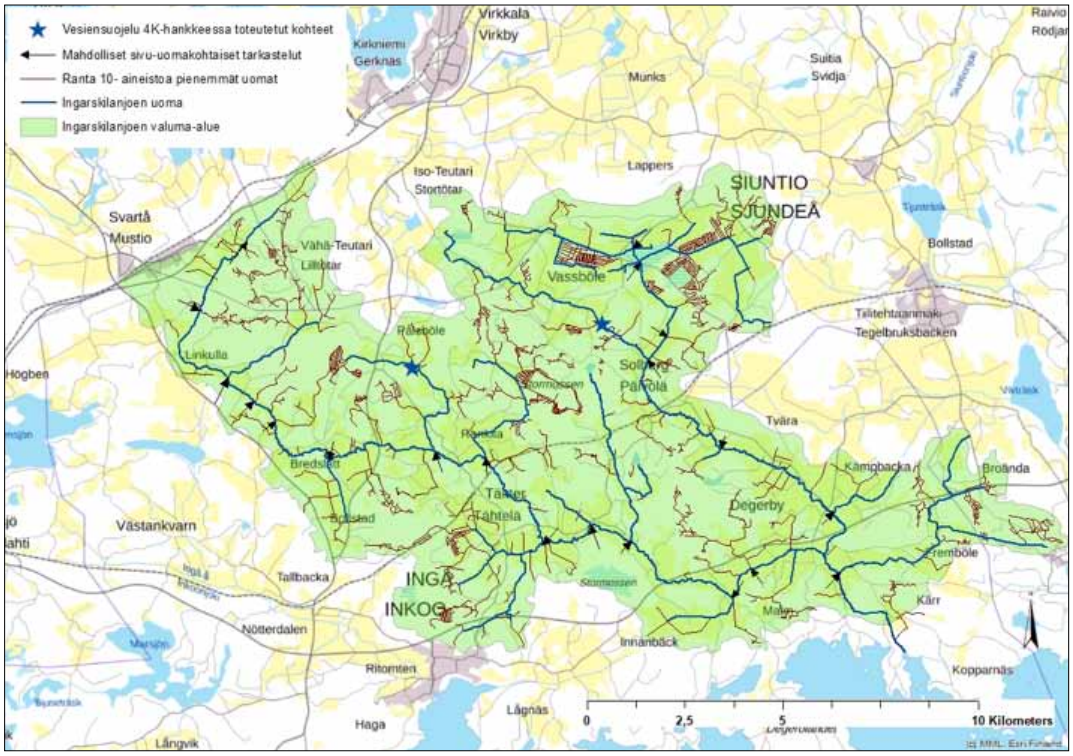
Vesiensuojelu 4K -hankkeen aikana Inkoonjoen valuma-alueella toteutettiin kaksi, Ingarskilan valuma-alueella neljä ja Siuntionjoen valuma-alueella kaksi vesienhallintakohdetta (kuvat 8–12, liite 5). VALUTA-hankkeessa jatketaan Vesiensuojelu 4K -hankkeen työtä vesienhallinnan parissa, ja kuvassa 8 näkyy hankkeessa tähän mennessä edistetyt uudet vesienhallintakohteet Inkoonjoen valuma-alueella. Myös Ingarskilan- ja Siuntionjoen alueelle toteutettavista kohteista on käyty keskusteluja maanomistajien kanssa.

Vesien hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi Inkoonjoen pienellä valuma-alueella tehtävien vesiensuojelutoimenpiteiden määrä on oletettavasti paljon kahta muuta valuma-aluetta pienempi, mikä tekee siitä houkuttelevan kohteen valuma-aluetasoiselle vesiensuojelulle. Kahteen sivu-uomaan on jo tehty ja tullaan tekemään vesienhallintaratkaisuja, jonka jälkeen tähdätään toimenpiteiden tekemiseen niissä sivu-uomissa, joissa toimenpiteitä ei ole vielä tehty.

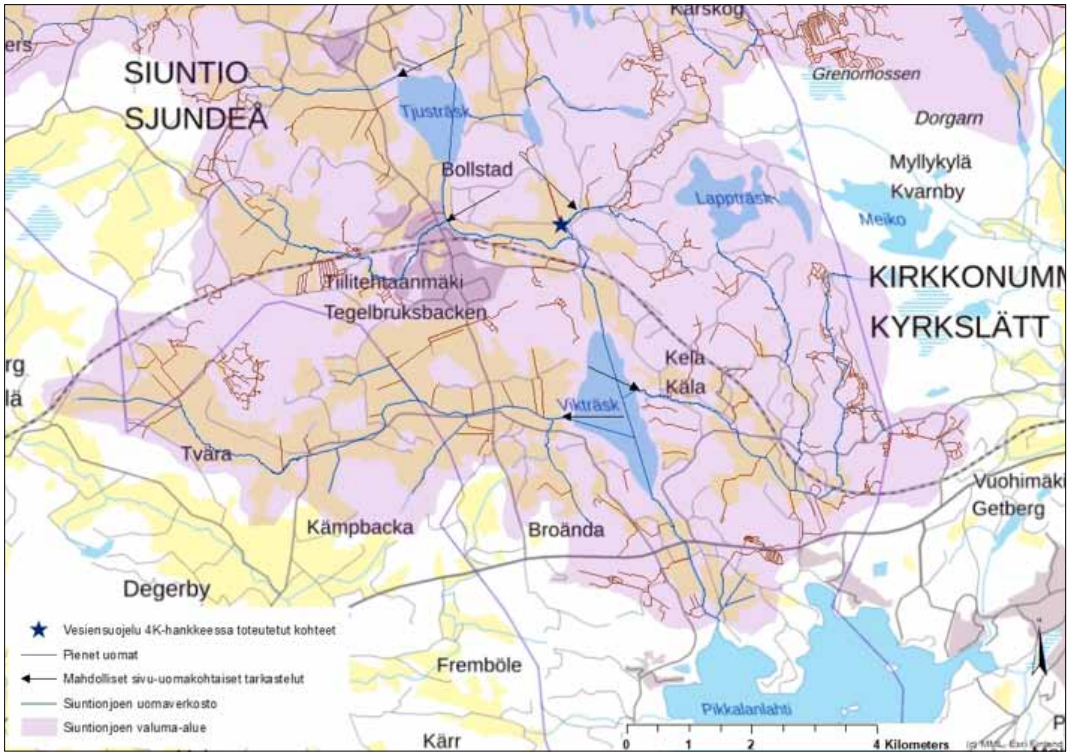
Esimerkiksi Inkoonjoen läntiseen sivu-uomaan rakennettiin 1,6 ha:n kokoinen Söderlandintien kosteikko, jonka läpi virtaa maa- ja metsätalouden vesiä 250 ha:n alueelta. Lisäksi Västankvarnin alueelle pieneen sivu-uomaan rakennettiin Krabbrödjanin kosteikko ja 130 m pitkä kaksitasouoma (liite 5). Söderlandintien kosteikon lähelle on suunnitteilla toinen kosteikko, joka käsittelisi läheisen metsävaltaisen sivu-uoman vesiä. Krabbrödjanin kohteen läheisyyteen Västankvarniin on puolestaan suunniteltu kaksitasouomia ja pohjapatoja perinteisten kunnostusperkauksen ohella. Vastaavia kokonaisuuksia olisi hyvä saada toteutettua myös muihin sivu-uomiin, jolloin koko valuma-alueen vesienhallinta ja vedenlaatu paranisi.



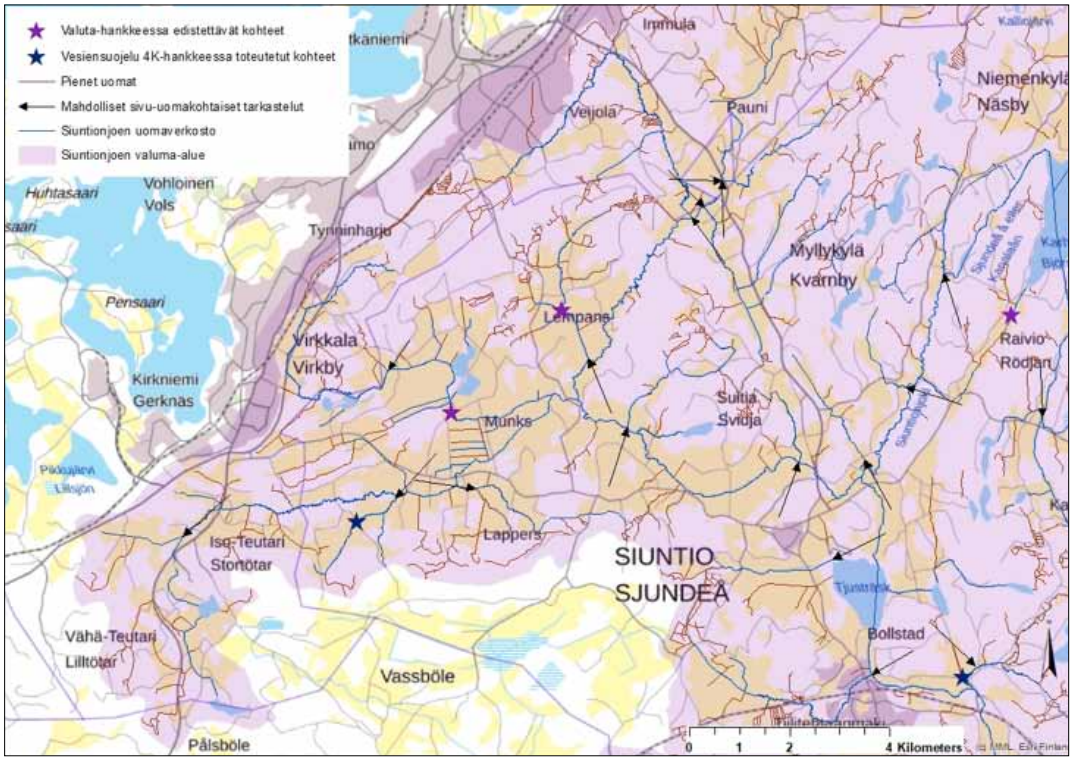
Kuva 8 Inkoonjoen sivu-uomat, joissa sivu-uomakohtaista vesienhallintaa olisi hyvä edistää, Vesiensuojelu 4K -hankkeessa toteutetut vesienhallintakohteet ja VALUTA-hankkeessa edistettävät kohteet.



Kuva 9 Ingarskilanjoen sivu-uomat, joissa sivu-uomakohtaista vesienhallintaa olisi hyvä edistää sekä Vesiensuojelu 4K-hankkeessa toteutetut vesienhallintakohteet.



Kuva 10 Siuntionjoen alajuoksun sivu-uomat, joissa sivu-uomakohtaista vesienhallintaa olisi hyvä edistää ja Vesiensuojelu 4K-hankkeessa rakennettu vesienhallintakohde.



Kuva 11 Siuntionjoen Kirkkojoenhaaran sivu-uomat, joissa sivu-uomakohtaista vesienhallintaa olisi hyvä edistää, Vesiensuojelu 4K-hankkeessa rakennetut kohteet sekä VALUTA-hankkeessa edistettävät kohteet.

Kuva 12 Siuntionjoen pohjoishaaran sivu-uomat, joissa sivu-uomakohtaista vesienhallintaa olisi hyvä edistää, Vesiensuojelu 4K- hankkeessa toteutetut kohteet sekä VALUTA-hankkeessa edistettävät kohteet.

MAANPARANNUSAINEET

Maanparannusaineet voivat oikein lisättyinä vähentää kuormitusta muutamia vuosia, ja ne myös parantavat maaperän kasvukuntoa hyödyttäen tuotantoa. Kipsi- (SAVE-hanke, 2018; Uusitalo ym., 2012) ja kalkkikäsittelyn (Aura ym., 2006) on havaittu vähentävän pelloilta vesistöihin päätyvän fosforin määrää. Rakennekalkin on myös todettu vähentävän tehokkaasti fosforin huuhtoutumista savimailta (Ulén & Etana, 2014). Peltojen käsittely kuidulla, joka syntyy selluloosatuotannon sivuvirroista, on alustavien tutkimusten perusteella muiden maanparannusaineiden tapaan tehokas keino vähentää maatalouden ravinne- ja kiintoainekuormitusta (Rasa ym., 2020).

Maanparannusaineita on hyödynnetty alueella ainakin Vesiensuojelu 4K - ja Siuntionjoki 2030-hankkeissa, mutta maanomistajien voidaan olettaa hyödyntäneen maanparannusaineita jossain määrin myös itsenäisesti. Alueen vesistöjen valuma-alueista noin puolet on peltomaata, minkä vuoksi maanparannusaineiden laajemmalle hyödyntämiselle on tarvetta.

Maanomistajat ovat olleet maanparannusaineista kiinnostuneita ja kokeilevat niitä mielellään. Sopivan maanparannusaineen löytämiseksi tulee tarkastella lohkokohtaisia ravinneanalyyseja ja pyytää neuvoa asiantuntijalta. Esimerkiksi kipsi on todettu tehokkaaksi menetelmäksi fosforikuormituksen vähentämisessä, mutta se ei sovellu pelloille, jotka sijaitsevat järvien valuma-alueilla, ja rakennekalkkia käytettäessä tulee muun muassa varoa, ettei pellon pH nouse liikaa.

Vesiensuojelu 4K -hankkeen aikana maanparannusaineita levitettiin Inkoonjoen valuma-alueella kuudelle peltolohkolle 38,56 ha:n alueelle. Ingarskilanjoen valuma-alueella maanparannusaineita levitettiin seitsemälle peltolohkolle 46,27 ha:n alueelle. Siuntionjoen valuma-alueella hanke ei osallistunut maanparannusaineiden käyttöön, mutta Siuntionjoki 2030 -hanke on edistänyt maanparannusaineiden levitystä alueella (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2020b).

VINKKEJÄ MAANOMISTAJILLE

Vesiensuojelu vaatii sekä aikaa että rahaa, minkä vuoksi toimenpidesuunnitelma on muotoiltu siten, että vesiensuojelutoimia olisi ideaalitilanteessa toteuttamassa alueellinen toimija yhteistyössä maanomistajien kanssa. Toimet eivät välttämättä kuitenkaan tarvitse maanomistajien lisäksi muita toteuttajia, vaan jo ajallisella panostuksella ja pienellä rahasummalla on mahdollista toteuttaa pienempiä vesiensuojelutoimia. Kaikkien vesiensuojelutoimien ei tarvitse olla suuria ja kalliita kokonaisuuksia, vaan pienetkin asiat edistävät valuma-aluetason vesiensuojelua. Alueella on esimerkiksi runsaasti pieniä peltouomia, jotka laskevat suoraan jokiuomaan. Tällaisissa kohteissa on mahdollista toteuttaa vaikkapa yksittäisiä pohjakynnyksiä. Metsätalouden ojitusten suhteen esimerkiksi perkauskatkot ovat helppo tapa edistää vesiensuojelua ilman lisäkuluja.

Maanomistajien on mahdollista saada myös taloudellista avustusta vesiensuojelun toteuttamiseksi erilaisten tukien muodossa. Tällaisia tukia ovat:

- Metsänhoidon tukemiseen tarkoitettu Kemera-tuki, jota maksetaan maanomistajille mm. metsäojitusten vesistöhaittojen estämiseksi ja korjaamiseksi.
- Maatalouden peruskuivatusavustus, jota myönnetään ojitusyhteisöille peruskuivatushankkeiden toteutusta varten, joissa on huomioitava mahdollisuuksien mukaan myös luonnonmukaiset menetelmät.
- Ei-tuotannollisten investointien tuki, jota voidaan myöntää maatalousalueiden kosteikkohankkeisiin mm. maanomistajille. Tukea ei ole saatavilla enää kuluvalla ohjelmakaudella (2014–2020), mutta rahoitusta on mahdollista saada jälleen seuraavan ohjelmakauden aikana.
- Harkinnanvarainen valtionavustus vesistötoimenpiteiden toteuttamiseen, jota myönnetään yleishyödyllisiin hankkeisiin, jotka mm. edistävät vesistöjen hyvää tilaa.

Vesiensuojelun tehostamisohjelmasta voi puolestaan olla mahdollista hakea rahoitusta suurempiin toimenpiteisiin. Yksittäiset henkilöt eivät voi hakea tukea mutta mm. ojitusyhteisöt voivat hakea rahoitusta esim. kokonaisen uoman vesiensuojelupotentiaalin kartoittamiseen ja toimien toteuttamiseen niin, että se palvelee sekä peruskuivatusta että vesiensuojelua.

YHTEENVETO

Ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentäminen alueella ei ole yksinkertaista, eikä sen toteuttamiseksi ole vain yhtä toimivaa keinoa. Kuormituksen vähentäminen on kuitenkin mahdollista, sillä vesien suojelemiseksi on olemassa monipuolinen kirjo erilaisia toimenpiteitä. Toimenpidesuunnitelmassa käytiin läpi ja suositeltiin alueelle seuraavia toimenpiteitä:

- Maanomistajien tavoittaminen
- Vesienhallintarakenteet
- Talviaikainen kasvipeitteisyys ja suojavyöhykkeet
- Metsätalouden jatkuva kasvatus
- Uomaeroosio ja eroosiosuojaukset
- Sivu-uomakohtainen vesienhallinta
- Maanparannusaineet
- Soiden ennallistaminen

Toimenpidesuunnitelman läpileikkaavana ajatuksena voidaan pitää alueellisuutta. Toimenpiteet on suunniteltava valuma-aluetasolla sosiaalisesti ja ekologisesti kestävällä tavalla, siten, että maanomistajat ovat osallisena toimenpiteiden suunnittelussa. Vesiensuojelu maa- ja metsätaloudessa perustuu pitkälti vapaaehtoisuuteen, jolloin maanomistajien kanssa keskusteleminen on avainasemassa. Toimien suunnittelussa tulee huomioida maanomistajien toiveiden lisäksi mm. taloudelliset seikat, jotta käytössä olevia resursseja hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti vesiensuojelullisten hyötyjen saavuttamiseksi. Aivan keskeisenä voidaan pitää myös sivu-uomatasoisia profiilimittauksia, jotta toimet osataan kohdistaa parhaiten soveltuville alueille.

Toimenpideohjelmaa tullaan hyödyntämään WWF:n VALUTA-hankkeessa vuoden 2022 loppuun asti, minkä aikana ja erityisesti, minkä jälkeen toimenpideohjelma auttaa myös muita alueen toimijoita edistämään vesiensuojelua. On hienoa, jos esimerkiksi maanomistajat innostuvat toteuttamaan vesiensuojelua itsenäisesti hyvin esimerkkien ja toimenpidevaihtoehtojen pohjalta.

LÄHTEET

Al Mamun, A., Khan, MA. (2011) Freshwater Mussels *(Margaritifera margaritifera)*: Bio-filter Against Water Pollution. World Applied Sciences Journal 12 (5): 580-585.

Aura, E., Saarela, K., Räty, M. (2006) Savimaiden eroosio. MTT:n selvityksiä 118.

Baker, B.H., Kröger, R., Prevost, J.D., Pierce, T., Ramirez-Avila, J.J., Prince Czarnecki, J.M., Faust, D., Flora C. (2016) A field-scale investigation of nutrient and sediment reduction efficiencies of a low-technology best management practice: Low-grade weirs. Ecological Engineering 91: 240-248.

Bilotta, G.S., Brazier, R.E. (2008) Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42 (12): 2849-2861.

Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen, M., Härkönen, L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Matsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantaus, T., Ukonmaanaho, L. (2020) Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 MetsäVesi-hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:6.

Grace, J.M., Elliot, W.J. (2011) Influence of forest roads and BMPs on soil erosion. Trans. ASABE Paper No. 1110633.

Granholm, K., Lundström, E., Äijö, H., Ortamala, M., Manninen-Johansen, S., Mäkelä, S. (2017) Menetelmiä ravinteiden ja veden pidättämiseksi osana kokonaisvaltaista pellonkuivatusta – soveltuvuus, vaikutus ja tietotarpeet. Raportti Raki 2 (2016-2019).

HELCOM (2009) Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. Baltic Sea Environment Proceedings No. 115B.

Hodaj, A., Bowling, L.C., Frankenberger, J.R., Chaubey, I. (2017) Impact of a two-stage ditch on channel water quality. Agricultural water management 192: 126-137.

IPCC (2014) Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Karonen, M., Mäntykoski, A., Nylander, E., Lehto, K. (2015) Vesien tila hyväksi yhdessä. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 132 | 2015.

Koskiaho, J., Ekholm, P., Räty, M., Riihimäki, J. & Puustinen, M. (2003) Retaining agricultural nutrients in constructed wetlands—experiences under boreal conditions. Ecological Engineering 20 (1): 89–103.

Lehmijoki, A., Suonpää, A., Pellikka K. (2020) Siuntionjoen vesistön ja Pikkalanlahden yhteistarkkailujen vuosiyhteenveto 2019. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry julkaisu 13/2020.

Lilja, H., Puustinen, M., Turtola, E., ja Hyväluoma, J. (2017) Suomen peltojen karttapohjainen eroosioluokitus: Valtakunnallisen kattavuuden saavuttaminen ja WMS-palvelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki.

Luonnonvarakeskus, tilastotietokanta (2020) <http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/02_Kaytossa_oleva_maatalousmaa_kunta.px/> [Haettu 6.12.2020].

Länsi-Uudenmaan maaseutuhallinto tiedonanto sähköpostitse 19.11.2020

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (2020a) Inkoon- ja Ingarskilanjoen VEMALA-mallinnus. Julkaisematon raportti.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry (2020b) Peltojen ravinnehuuhtoumien vähentäminen maanparannusaineiden avulla. Saatavilla osoitteessa: <https://www.luvy.fi/peltojen-ravinne-huuhtoutumien-vahentaminen-maanparannusaineden-avulla/> [Haettu 9.12.2020].

Maa- ja metsätalousministeriö (2019) Itämeren meritaimenen vesistökohtaiset elvytys- ja hoito-suunnitelmat – alkuperäiset meritaimenkannat. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019-27.

Metsäkeskus tiedonanto sähköpostitse 23.11.2020

Metsäkeskus (2020a) RUSLE-eroosiomalli. Saatavilla osoitteessa: <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=644952e90979454aa8bf62805cf9e4cf> [Haettu 8.12.2020].

Metsäkeskus (2020b) Avoin metsätieto. Metsänkäyttöilmoitukset Uusimaa. Saatavilla osoitteessa: <https://aineistot.metsaan.fi/avoinmetsatieto/Metsankayttoilmoitukset/Maakunta/> [Haettu 9.11.2020].

Nieminen, M., Ahti, E., Nousiainen, H., Joensuu, S. & Vuollekoski, M. (2005) Capacity of riparian buffer zones to reduce sediment concentrations in discharge from peatlands drained for forestry. Silva Fennica 39(3): 331–339.

Nieminen, M., Sallantaus, T., Ukonmaanaho, L., Nieminen, T.M., Sarkkola, S. (2017) Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing. Science of the Total Environment 609 (2017): 974–981.

Nieminen, M., Hökkä, H., Laiho, R., Juutinen, A., Ahtikoski, A., Pearson, M., Kojola, S., Sarkkola, S., Launiainen, S., Valkonen, S., Penttilä, T., Lohila, A., Saarinen, M., Haahti, K., Mäkipää, R., Miettinen, J., Ollikainen M. (2018) Could continuous cover forestry be an economically and environmentally feasible management option on drained boreal peatlands? Forest Ecology and Management 424: 78-84.

Nieminen, M., Sarkkola, S., Haahti, K., Sallantaus, T., Koskinen, M., Ojanen, P. (2020) Metsä-ojitettujen soiden typpi- ja fosforikuormitus Suomessa Forestry on drained peatlands as a source of surface water nitrogen and phosphorus in Finland. Suoseura — Finnish Peatland Society Suo 71(1): 1–13 — Tutkimusartikkelit.

Peura, M., Burgas, D., Eyvindson, K., Repo, A., Mönkkönen M. (2018) Continuous cover forestry is a cost-efficient tool to increase multifunctionality of boreal production forests in Fennoscandia. Biological Conservation 217: 104-112.

Prince Czarnecki, J.M., Baker, B.H., Brison A.M., Kröger, R. (2014) Evaluation flood risk and alterations to hydraulic patterns following installation of low-grade weirs in agricultural systems. Agricultural Water Management 146: 69-74.

Rasa, K., Pennanen, T., Peltoniemi, K., Velmala, S., Fritze, H., Kaseva, J., Joona J., Uusitalo, R. (2020) Pulp and Paper mill sludges decrease soil erodibility. Journal of Environmental Quality (painossa).

Remes, M. (2020) Jatkuvan kasvatuksen hakkuut ovat hieman lisääntyneet. Saatavilla osoitteessa: <https://www.metsakeskus.fi/tiedotteet/jatkuvan-kasvatuksen-hakkuut-ovat-hieman-lisaantyneet> [Haettu 4.12.2020].

Roley, S.S., Tank, J.L., Stephen, M.L., Johnson, L.T., Beaulieu, J.J., Witter, J.D. (2012) Floodplain restoration enhances denitrification and reach-scale nitrogen removal in an agricultura stream. Ecological Applications 22(1): 281–297.

Sallantaus, T., Vasander, H., Laine J. (1998) Metsätalouden vesistöhaittojen torjuminen ojitetuista soista muodostettujen puskurivyöhykkeiden avulla. Suo 49 (4): 125–133.

SAVE-hanke (2018) SAVE - Saaristomeren vedenlaadun parantaminen peltojen kipsikäsittelyllä. Hankkeen loppuraportti.

Silvan, N., Vasander, H., Laine, J. (2004) Vegetation is the main factor in nutrient retention in a constructed wetland buffer. Plant and Soil 258: 179–187.

SYKE (2020) Vesikartta. Saatavilla osoitteessa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_5_2/Index.html?configBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/Vesikartta/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default> [Haettu 1.10.2020].

SYKE (2018a) Itämeren fosforikuorma Suomesta. Saatavilla osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/meri/mika_on_itameren_tila/itameren_fosforikuorma_suomesta> [Haettu 18.11.2020].

SYKE (2018b) Itämeren typpikuorma Suomesta. Saatavilla osoitteessa: <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila/Itameren_typpikuorma_Suomesta(31457)#:~:text=It%C3%A4meren%20typpikuormitus%20on%20suurimmaksi%20osaksi,ilmakeh%C3%A4st%C3%A4%20on%20merkitt%C3%A4v%C3%A4%20It%C3%A4meren%2-0kuormittaja.> [Haettu 18.11.2020].

SYKE (2017) CORINE Land Cover -aineisto. VALUE – Valuma-alueen rajaustyökalu KM10. Saatavilla osoitteessa: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/> [Haettu 1.10.2020].

Taeubert, JE., Geist, J. (2017) The relationship between the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) and its hosts. Biology Bulletin 44: 67–73.

Tarvainen, M., Ventelä, A-M. (2007) Pyhäjärven suojelutyö 2000–2006. Pyhäjärvi-instituutin julkaisuja. Sarja B nro 14.

Turunen, J., Marttila, H., Kämäri, M., Saari, M., Heikkinen, K., Postila, H., Koljonen, S. (2019) Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä - luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46.

Uudenmaan ELY-keskus tiedonanto sähköpostitse 8.12.2020

Uudenmaan ELY-keskus suullinen tiedonanto Vesiensuojelu 4K -hankkeen ohjausryhmän kokous 29.11.2018

Ulén, B. & Etana, A. (2014) Phosphorus leaching from clay soils can be counteracted by structure liming. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 2014 64 (5): 425–433.

Uusitalo R., Ylivainio, K., Hyväluoma, J., Rasa, K., Kaseva, J., Nylund, P., Pietola, L., Turtola, E. (2012) The effects of gypsum on the transfer of phosphorus and other nutrients through clay soil monoliths. Agricultural and Food Science 21 (3): 260-278.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K., Väisänen, P. (toim.) (2019) Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja.

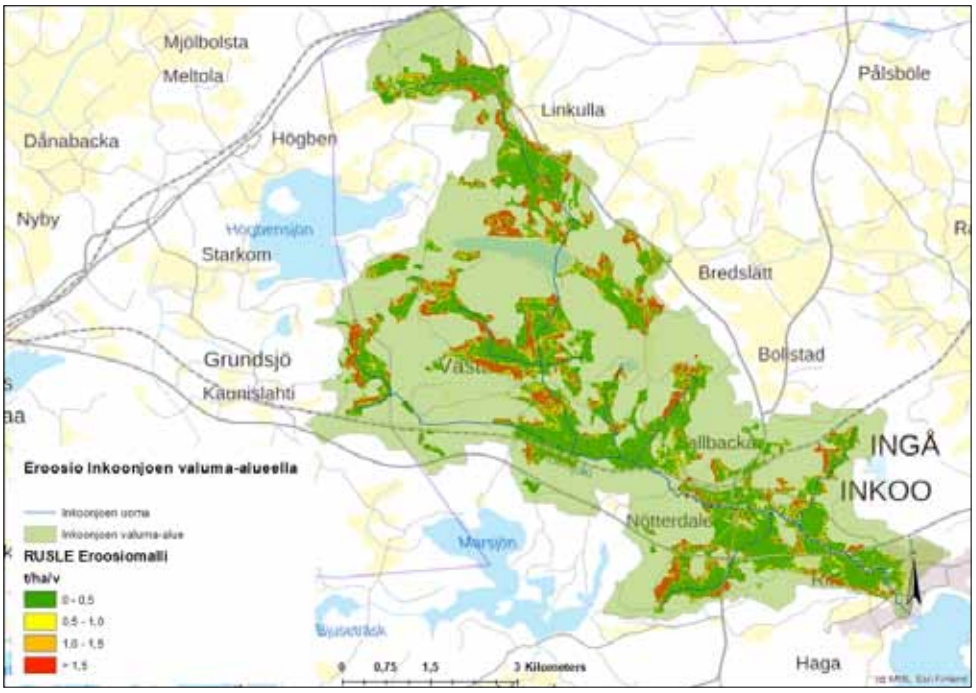
Olemme osa laajaa, kansainvälistä WWF-verkostoa, jolla on toimistoja noin 50 maassa ja toimintaa yli sadassa maassa.

Tehtävämme on pysäyttää luonnon köyhtyminen. Tavoitteemme on rakentaa tulevaisuus, jossa ihmiset ja luonto elävät tasapainossa.

together possible™

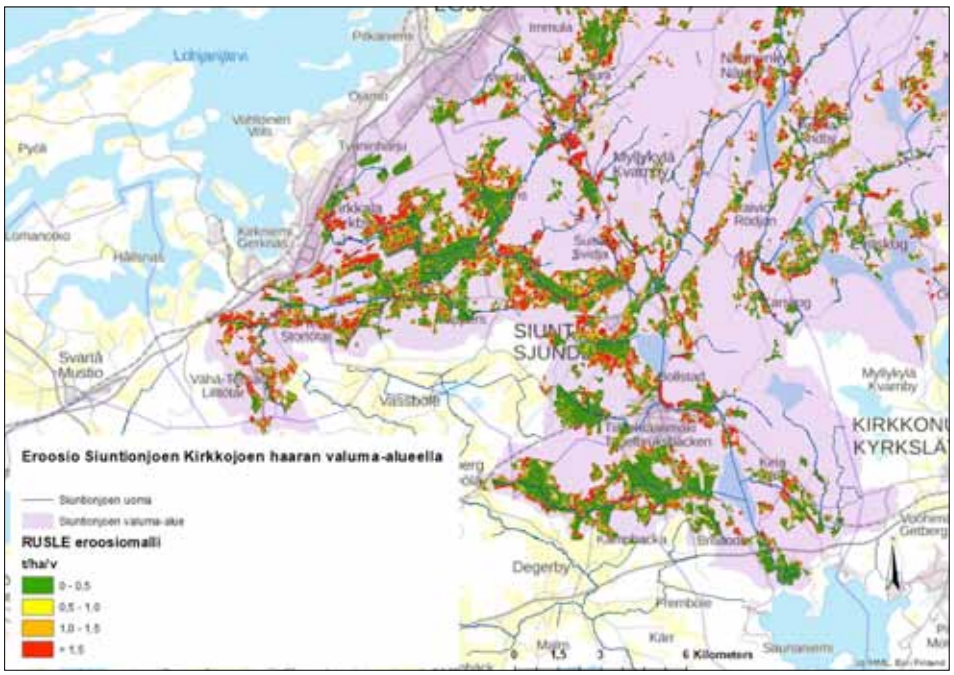
LIITE 3

Toimenpidealueen peltolohkojen RUSLE-eroosiomallit valuma-alueittain

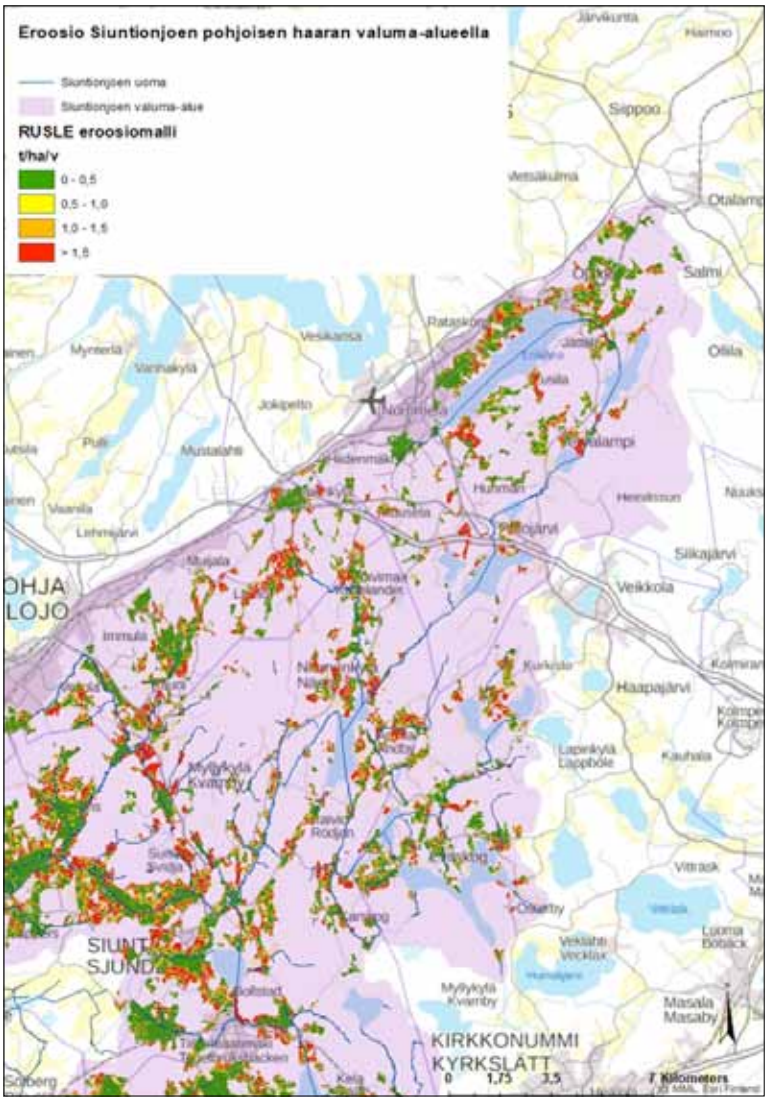


Kuva 1 Inkoonjoen peltolohkojen RUSLE-eroosiomalli. (Aineisto: Luonnonvarakeskus 2017)

Kuva 2 Ingarskilanjoen peltolohkojen RUSLE-eroosiomalli. (Aineisto: Luonnonvarakeskus 2017)



Kuva 3 Siuntionjoen Kirkkojoen haaran peltolohkojen RUSLE-eroosiomalli. (Aineisto: Luonnonvarakeskus 2017)



Kuva 4 Siuntionjoen pohjoisen haaran peltolohkojen RUSLE-eroosiomalli. (Aineisto: Luonnonvarakeskus 2017)

LIITE 4

Toimenpidealueen suojavyöhykkeet vuonna 2019

Kuva 1 Länsi-Uudenmaan suojavyöhykkeet vuonna 2019.

LIITE 5

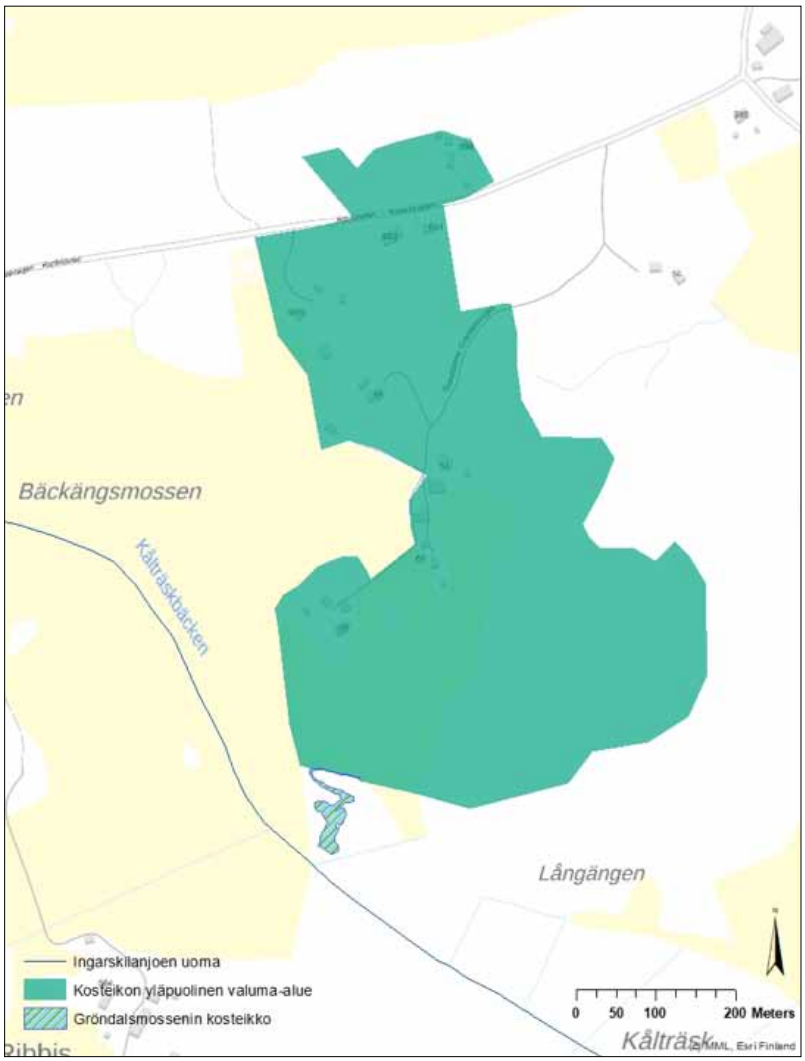
Alla esitellään 7 Vesiensuojelu 4K -hankkeessa rakennettua vesiensuojelukohdetta. Yksi hankkeessa rakennetuista kohteista on jätetty pois liitteestä maanomistajan toivomuksesta.

Gröndalsmossenin kosteikko, Vassböle, Inkoo

Huhtikuussa 2019 rakennettiin Inkooseen Päivölänjoen (Ingarskilanjoen sivuhaara) sivuhaaran Kålträskbäckenin yhteyteen maa- ja metsätalouden valumavesiä käsittelevä Gröndalsmossenin vesiensuojelukosteikko yksityisomisteiselle maalle (kuvat 1–4). Alue, jolle kosteikko rakennettiin, oli hyvin kostea jo valmiiksi ja sen maa- ja metsätaloudellinen käyttö ei ollut mielekästä. Kohde on erinomainen esimerkki siitä, miten joutomaata ja jo valmiiksi kosteata aluetta voidaan hyödyntää vesiensuojelurakenteena. Kosteikko toteutettiin kaivamalla ja sijoittamalla kaivetut maamassat kosteikon penkereiksi. Kosteikon koko on 0,44 ha ja yläpuolisen valuma-alueen koko 19,2 ha. Kosteikon pinta-alan suhde valuma-alueen pinta-alaan on 2,29 %. Kosteikkoon johtavan uoman eteen rakennettiin n. 2 m syvä sedimentointiallas, ja kosteikon ja uoman väliin jätettiin pintavalutuskenttä, jonka läpi vesi lopulta suodattuu Kålträskbäckeniin. Kaivuun jälkeen kosteikolle istutettiin riistapeltosiemenseosta.

Kuva 1 Gröndalsmossenin kosteikon yläpuolisen valuma-alueen sijoittuminen Ingarskilanjoen valuma-alueelle.

Kuva 2 Gröndalsmossenin kosteikkoalue ennen kaivuutyötä huhtikuussa 2019, kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma.



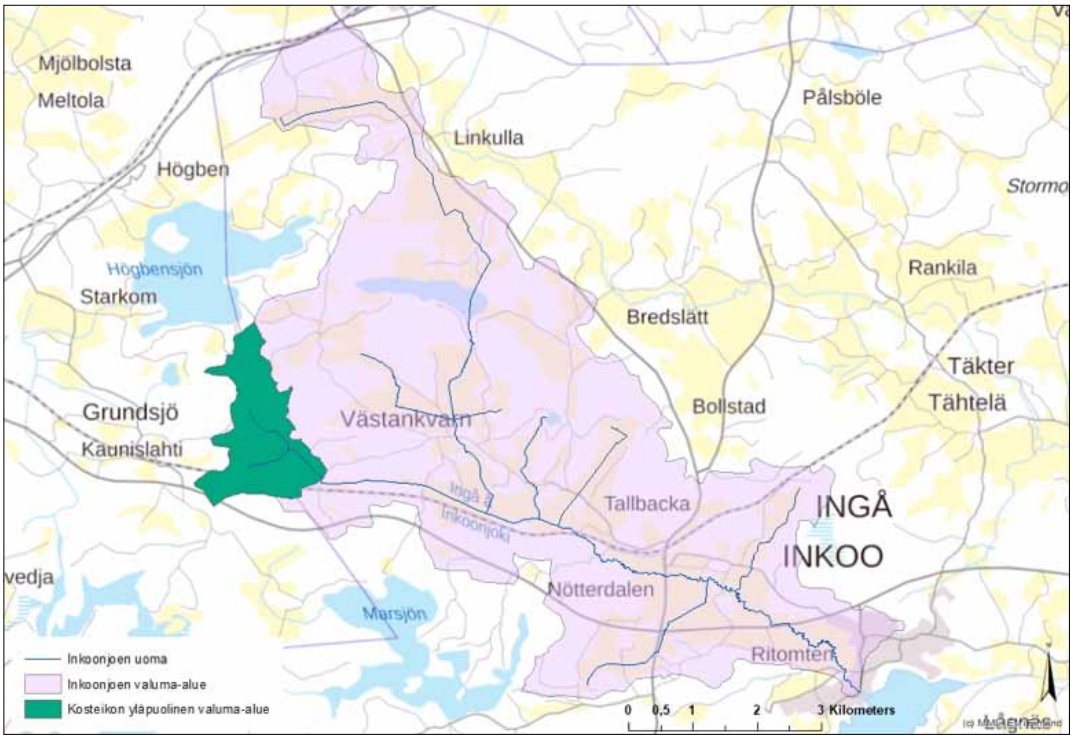
Kuva 3 Gröndalsmossenin kosteikko ja sen yläpuolinen valuma-alue. Vedet kosteikkoon johdetaan pellon ali kulkevasta kokoomaputkesta ja peltolohkojen välisestä rajaojasta. Vedet poistuvat kosteikolta etelästä pintavalutuskenttää pitkin Kålträskbäckeniin.

Kuva 4 Gröndalsmossenin kosteikko elokuussa 2020, kuva: Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto.

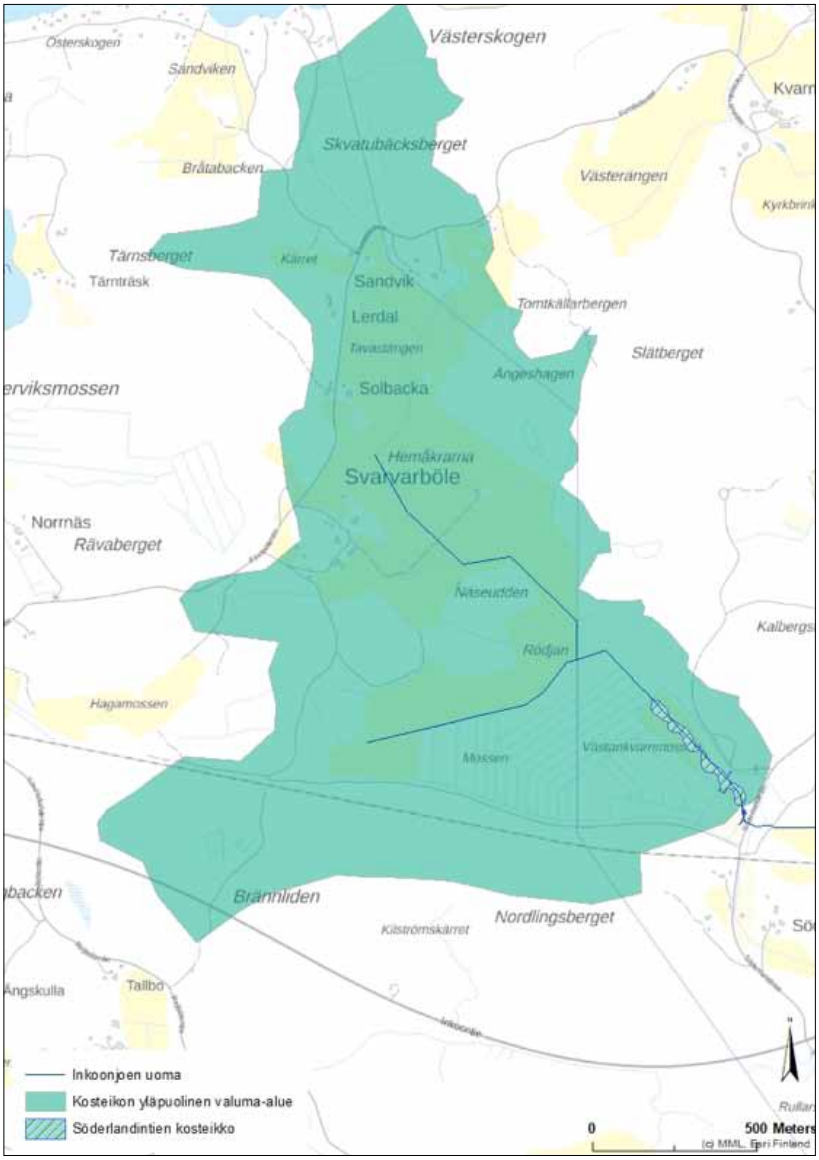
Söderlandintien kosteikko, Västankvarnmossen, Inkoo

Västankvarnmossenille Inkooseen rakennettiin elokuussa 2019 kahden peltolohkon (149-03030-47 ja 149-03031-48) alueelle ja niiden koillispuolelle Söderlandintien vesiensuojelukosteikko käsittelemään maa- ja metsätalouden valumavesiä (kuvat 5-9). Alueen omistaa Västankvarnin opetus- ja tutkimustila. Suunnitteluprosessin aikana Geologian tutkimuskeskus (GTK) päivitti aineistoaan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä Länsi-Uudellamaalla ja selvisi, että kohde sijoittuu alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri. Kosteikon alueelta otettiin kuusi sedimenttinäytettä noin metrin syvyydeltä, jotka analysoitiin Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen laboratoriossa. Kaksi näytteistä osoitti sulfidisaven todennäköistä esiintymistä, mikä antoi viitteitä siitä, että sulfidisaven havaitseminen aistinvaraisesti on epäluotettavaa. Tämän jälkeen GTK otti kosteikkoalueesta kairausnäytteet, jotta saatiin määritettyä kriittinen sulfidisyvyys ts. syvyys, jonka alapuolinen maamassa tulee kalkita pH:n nostamiseksi. Kosteikko toteutettiin kaivamalla n. 16 000 m^3 maata ja kriittisen sulfidisyvyyden alapuoliset maamassat rakennekalkittiin sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjetta noudattaen (Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje, 2015). Kosteikko on kooltaan 1,6 ha ja sen yläpuolinen valuma-alue on 250 ha kosteikko on siten 0,64 % yläpuolisesta valuma-alueesta. Valuma-alueella on paljon peltoja, mutta myös metsätalouskäytössä olevaa metsää, joiden valumavesiä kosteikko käsittelee. Kosteikon yläpuolinen valuma-alue käsittää 5 % koko Inkoonjoen valuma-alueesta.

Kosteikkoon rakennettiin kaksi 1,5 m syvää suurta sedimentointiallasta. Yksi tulouoman eteen ja yksi ennen veden poistumista kosteikolta. Lisäksi Västankvarnmossenin metsäalueelta tulevan kokoomaojan eteen rakennettiin syvempi sedimentointiallas käsittelemään metsästä tulevat valumavedet. Kosteikon lähtöuomaan rakennettiin kivetty kalatie, joka määrittää kosteikon vedenkorkeuden. Lisäksi kosteikon suulla on säätökaivo, jolla veden pintaa voidaan hoitotoimien yhteydessä laskea hieman enemmän. Ammattikorkeakoulu Novia teki kosteikolle hoitosuunnitelman, mikä on hyvä esimerkki eri toimijoiden välisestä yhteistyöstä vesienhoidossa.



Kuva 5 Söderlandintien kosteikon yläpuolisen valuma-alueen sijoittuminen Inkoonjoen valuma-alueelle.



Kuva 6 Söderlandintien kosteikon yläpuolinen valuma-alue.

Kuva 7 Söderlandintien kosteikkoalue ennen rakentamista maaliskuussa 2019, kuva: Jenny Jyrkänkallio-Mikkola.

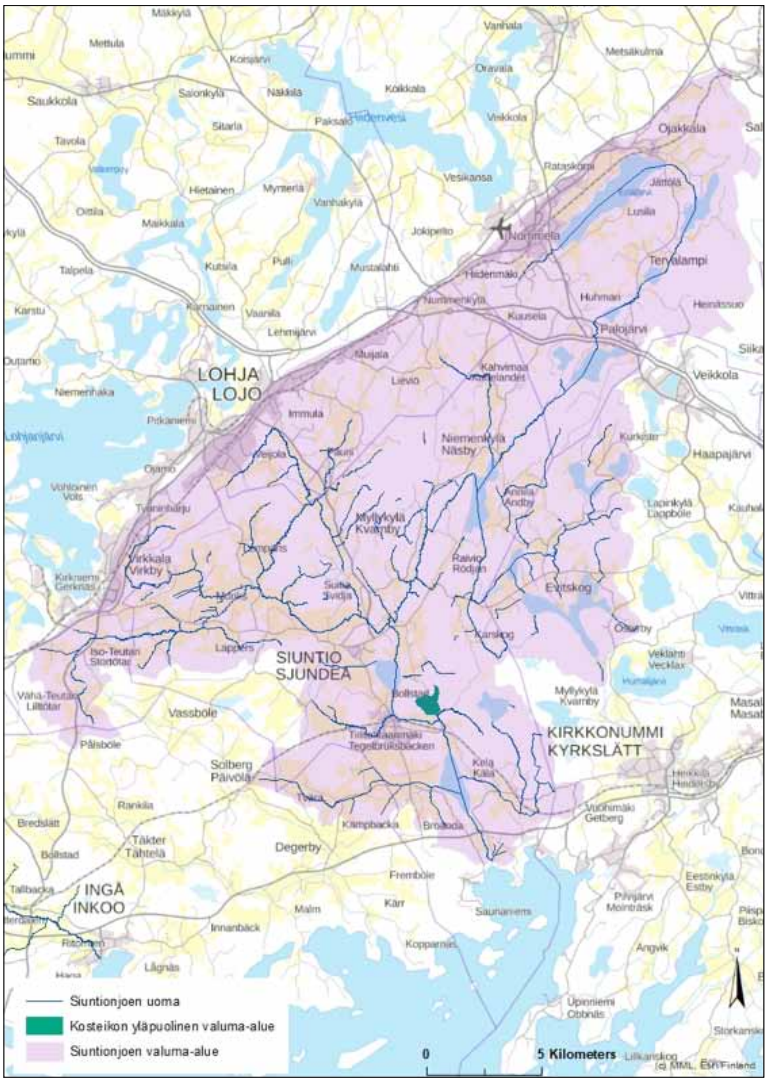
Kuva 8 Söderlandintien kosteikkoalue ennen rakentamista puiden kaadon jälkeen heinäkuussa 2019. Kuva: Helsingin yliopisto Geotieteiden ja maantieteen osasto.

Kuva 9 Söderlandintien kosteikko elokuussa 2020, kuva: Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto.

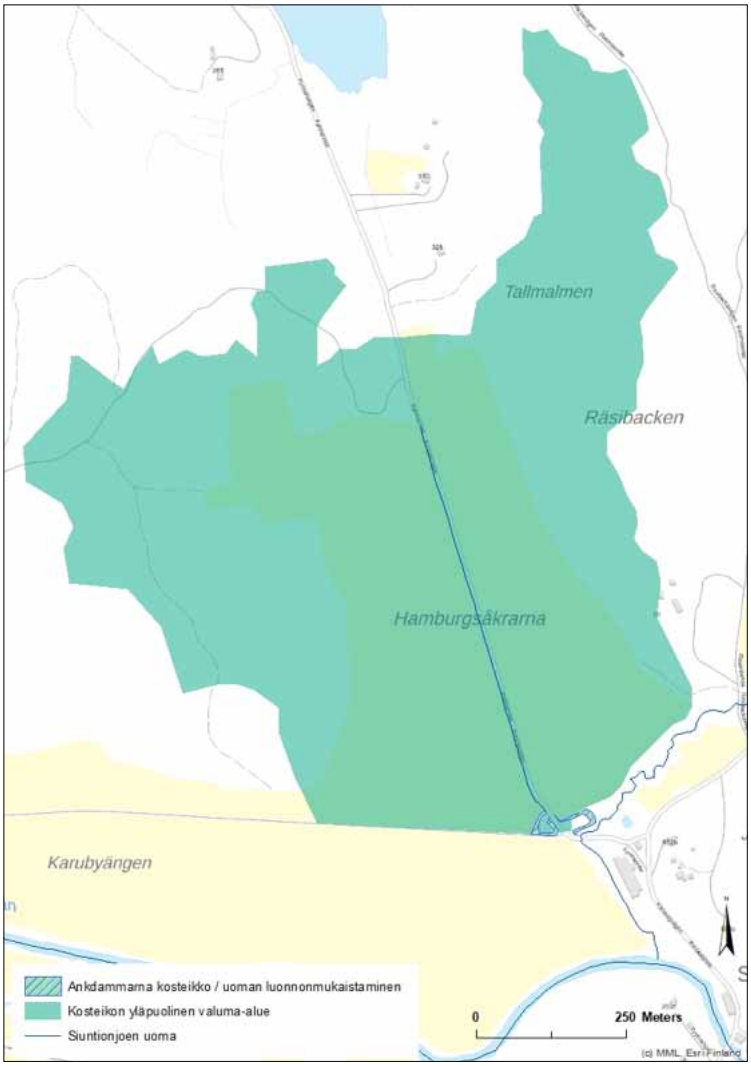
Ankdammarna-kosteikon ja uoman luonnonmukaistamisen yhdistelmä, Sjundby, Siuntio

Syyskuussa 2019 Siuntion Sjundbyhyn rakennettiin kosteikon ja uoman luonnonmukaistamisen yhdistelmä (kuvat 10–14). Peltolohkon 755-022-4665 nurkkauksessa oli kolmion mallinen alue, jota ei ollut otettu maatalouskäyttöön siinä sijainneen vanhan rakennuksen kiviperustusten vuoksi. Kohteesta rakennettiin kaksiosainen siten, että uomaa mutkistettiin käyttäen hyväksi tätä aluetta sekä toisella puolen tietä olevaa joutomaa-aluetta. Kohteen yläpuolinen valuma-alue on noin 70 ha. Kohteen koko on noin 0,2 ha ja se käsittelee peltovaltaisen valuma-alueen valumavesiä ennen sivu-uoman yhtymistä Rudbäckeniin ja sen laskemista edelleen Siuntionjokeen. Kosteikon länsipuolella kulkee tie, jota pitkin vesi kulki suurten sateiden ja lumensulamisen aikana pintavirtauksena suoraan sivu-uoman ja Rudbäckenin muodostamaan uomaan. Tiehen rakennettiin maanrakennuskankaasta ja murskeesta kouru ohjaamaan vedet kosteikon kautta, joten kosteikko käsittelee myös osan länsipuolisen valuma-alueen vesistä.

Kohde hidastaa veden virtausta ja pidättää ravinne- ja kiintoainekuormaa. Molempiin osiin rakennettiin syvemmät sedimentointialtaat kiintoaineksen laskeutumista varten, länsipuolelle noin 1 m syvä ja itäpuolelle noin 80 cm syvä. Kummankin puolen ulostulona on korotettu kivetty osuus uomasta, jonka tarkoituksena on pidättää sedimenttiä tehokkaammin kosteikon puolella. Rakentamisen jälkeen kosteikon penkoille ja reunoille kylvettiin syysruista ja muita siemeniä sitomaan maa-ainesta. Lauhan talven 2019–2020 suurista sateista syntyneet vesimäärät täyttivät kosteikon ajoittain lähes täysin ja vastarakennetun kosteikon reunat kärsivät eroosiosta. Kohteelle tehtiin eroosiosuojaukset syyskuussa 2020, jotka syyssateiden aikaan osoittautuivat toimiviksi. Kohde on erinomainen esimerkki pienestä sivu-uomakohtaisesta vesiensuojelurakenteesta, joka voitiin rakentaa maa-alueelle, jolle ei ollut maa- tai metsätaloudellista käyttöä.



Kuva 10 Ankdammarna-kosteikon yläpuolisen valuma-alueen sijainti Siuntionjoen valuma-alueella.



Kuva 11 Ankdammarna-kosteikon yläpuolinen valuma-alue. Kosteikkoon johdetaan vedet pohjoisesta virtaavasta uomasta. Lisäksi kosteikolta länteen kulkevan tien pintavalumavedet ohjataan kulkemaan kosteikon kautta.

Kuva 12 Ankdammarna-kosteikon alue juuri rakennustöiden alettua syyskuussa 2019, kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma.

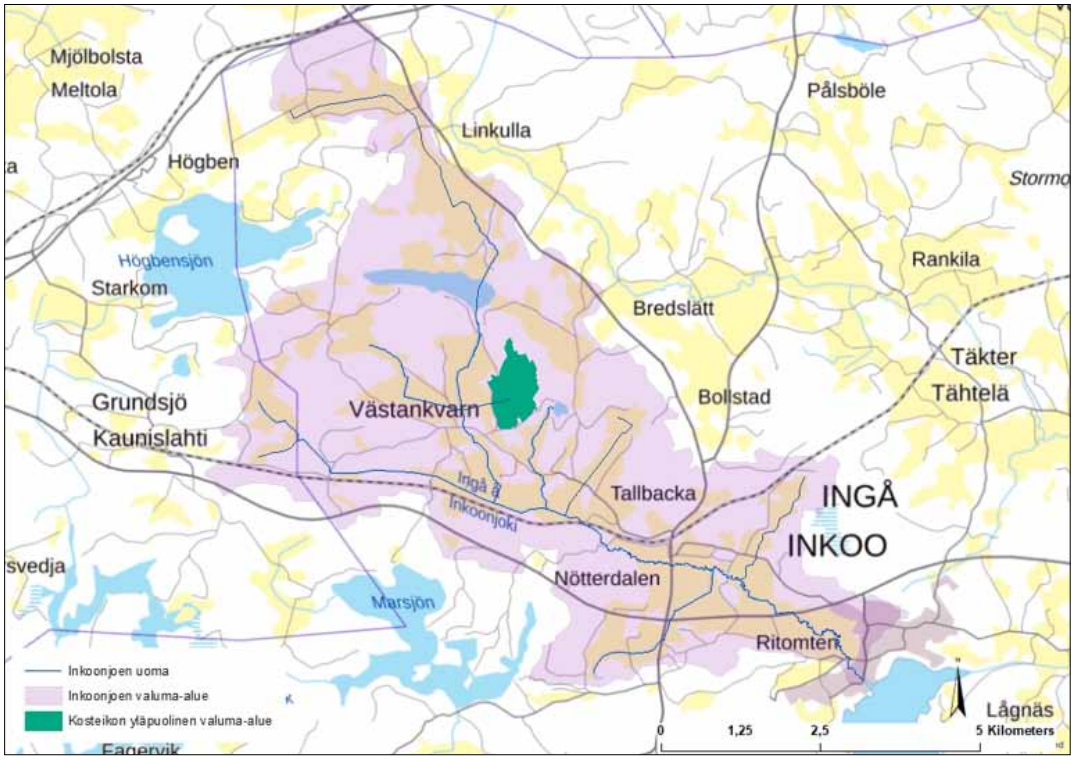
Kuva 13 Ankdammarna- kosteikko kesäkuussa 2020, kuva: Sabrina Bqain.

Kuva 14 Ankdammarna-kosteikko elokuussa 2020, kuva: Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto.

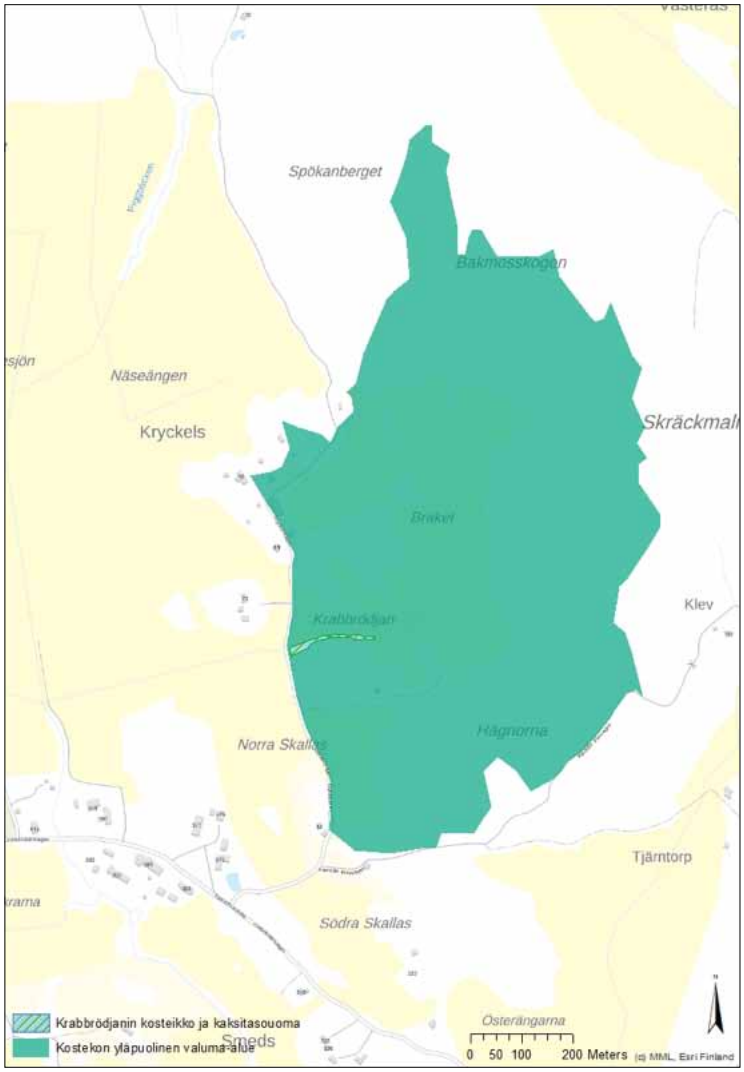
Krabbrödjanin kosteikko ja kaksitasouoma, Västankvarn, Inkoo

Maaliskuussa 2020 Västankvarniin Inkooseen rakennettiin vesienhallintakokonaisuus, johon kuuluu laskeutussyvänne, kosteikko ja kaksitasouoma pienen peltouoman ympärillä (kuvat 15–20). Kohteen yläpuolinen valuma-alue on n. 60 ha ja se on täysin maa- ja metsätalousmaata. Kohde sijaitsee aivan valuma-alueen yläosissa. Vesiensuojelurakenteiden yhteispinta-ala on 0,2 ha, ja ne ovat 0,33 % yläpuolisesta valuma-alueesta. Tulouomaa pitkin vedet päätyvät ensin laskeutussyvänteeseen, jonka jälkeen 130 metriä pitkän kaksitasouoman kautta pieneen kosteikkoon. Kosteikko itsessään muodostuu matalan ja syvän veden alueista sekä pienistä saarista. Sen alavirranpuoleiseen päähän asennettiin säätöpato, jonka avulla kosteikon vedenpintaa on mahdollista säädellä. Kaksitasouoman, laskeutussyvänteen ja kosteikon muodostama vesienhallintakokonaisuus vähentää Inkoonjoen ravinne- ja kiintoainekuormitusta, hillitsee tulvimisongelmia ja vähentää eroosiota. Kosteikkoalue tukee myös luonnon monimuotoisuutta pienestä koostaan huolimatta, sillä esimerkiksi vesilinnut voivat hyödyntää sitä levähdys- ja ruokailupaikkana. Kohde on hyvä esimerkki sivu-uomakohtaisista vesiensuojelu ja -hallintakohteista joiden rakentamiseen monilla maanomistajilla voisi olla mahdollisuus.

Kuva 15 Krabbrödjanin vastarakennettu kaksitasouoma maaliskuussa 2020, kuva: Jenny Jyrkänkallio-Mikkola.



Kuva 16 Krabbrödjanin kaksitasouoman ja kosteikon sijainti ja niiden yläpuolinen valuma-alue.



Kuva 17 Krabbröddjanin vesienhallintakokonaisuuden yläpuolisen valuma-alueen sijoittuminen Inkoonjoen valuma-alueelle.

Kuva 18 Krabbrödjanin vastarakennettu kosteikko maaliskuussa 2020, kuva: Jenny Jyrkänkallio-Mikkola.

Kuva 19 Krabbrödjanin kosteikko elokuussa 2020, kuva: Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto.

Kuva 20 Krabbrödjanin kaksitasouoma elokuussa 2020, kuva: Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen osasto.

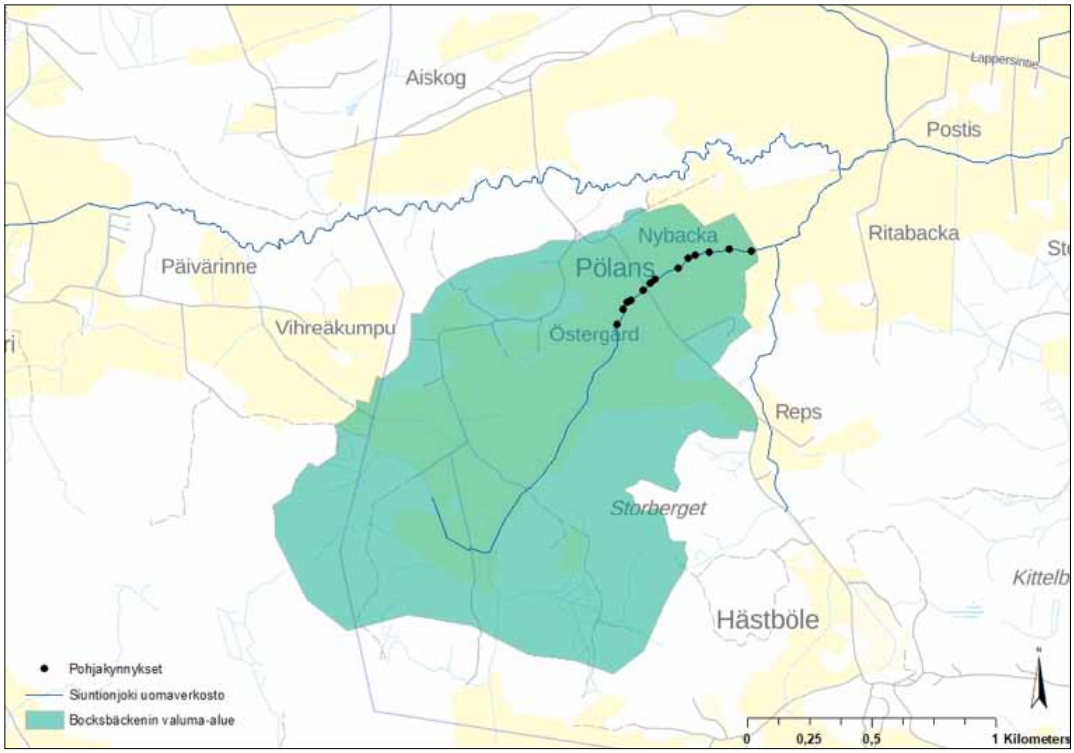
Bocksbäckenin virtaamanhallinta, Pölans, Siuntio

Siuntionjoen valuma-alueelle Bocksbäckenin sivu-uomaan rakennettiin syyskuussa 2020 13 kivettyä pohjakynnystä (kuvat 21–25). Kohde on 700 metriä pitkä lähes suora ja syvä peltouoma, joka laskee Kirkkojokeen ja siitä edelleen Siuntionjokeen. Uoma kärsii paikoin huomattavasta uomaeroosiosta. Pohjakynnykset hidastavat veden virtausnopeutta, pidättävät kiintoaineista ja ravinteita sekä vähentävät uomaeroosiota. Pohjakynnysten avulla vesi pysyy uomassa myös kuivina aikoina, mikä vähentää savimaan murenemista ja eroosiota. Uomaan tehtiin soveltuviin kohtiin eroosiosuojaukset, minkä lisäksi uomassa kasvaneet ja veden virtausta muuttaneet pajut poistettiin. Penkoilla kasvaneet ja niitä tukeneet puut ja pensaat säästettiin. Pahimpia eroosiokohtia suojattiin maanrakennuskankaalla ja kivimateriaalilla. Pohjakynnykset suunniteltiin siten, että kalan kulku uomassa on mahdollinen. Kynnysten toimintaa seurataan vuoden ajan eri vuodenaikoina ja tarkkaillaan, miten ne toimivat eri virtaamilla.

Kuva 21 Bocksbäckenin pohjapatosarjan yläpuolisen valuma-alueen sijoittuminen Siuntionjoen valuma-alueella.

Kuva 22 Bocksbäckenin uoma huhtikuussa 2019. Pajut tukkivat uomaa ja muuttavat veden virtaamaa, mikä pahentaa uomaeroosiota, josta esimerkki uoman oikealla penkalla, kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma.

Kuva 23 Bocksbäckenin sivu-uoma, kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma.



Kuva 24 Bocksbäckenin pohjakynnysten sijainti.

Kuva 25 Valmis pohjakynnys Bocksbäckenin uomassa, kuva: Carl-Erik Grönroos, C-E Grönroos Oy Ab.

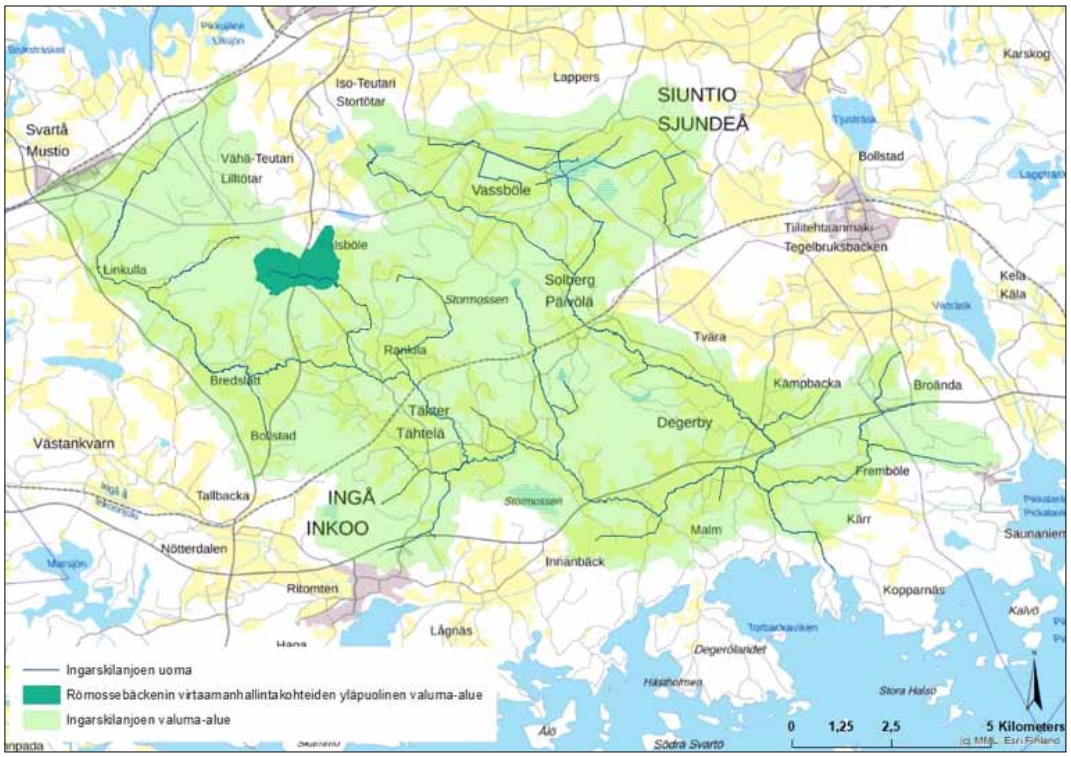
Römossebäckenin virtaamanhallinta, Gråmarböle, Inkoo

Inkoon Gråmarböleen Römossebäckenin sivu-uomaan rakennettiin syyskuussa 2020 pienen kosteikon ja kaksitasouoman käsittävä vesienhallintakokonaisuus (kuvat 26-29). Suurten sateiden aikaan vesi tulvi useasti pelloille ja uoma oli kasvanut osittain umpeen. Alueen maanomistajat olivat alun perin suunnitelleet perkaavansa uoman perinteisellä tavalla, mutta hyvän ajoituksen ansiosta hanke pystyi tarjoamaan luonnonmukaisemman vaihtoehdon. Kohteeseen rakennetuilla virtaamanhallintarakenteilla vähennetään tulvimista ja uoman hoitotarvetta.

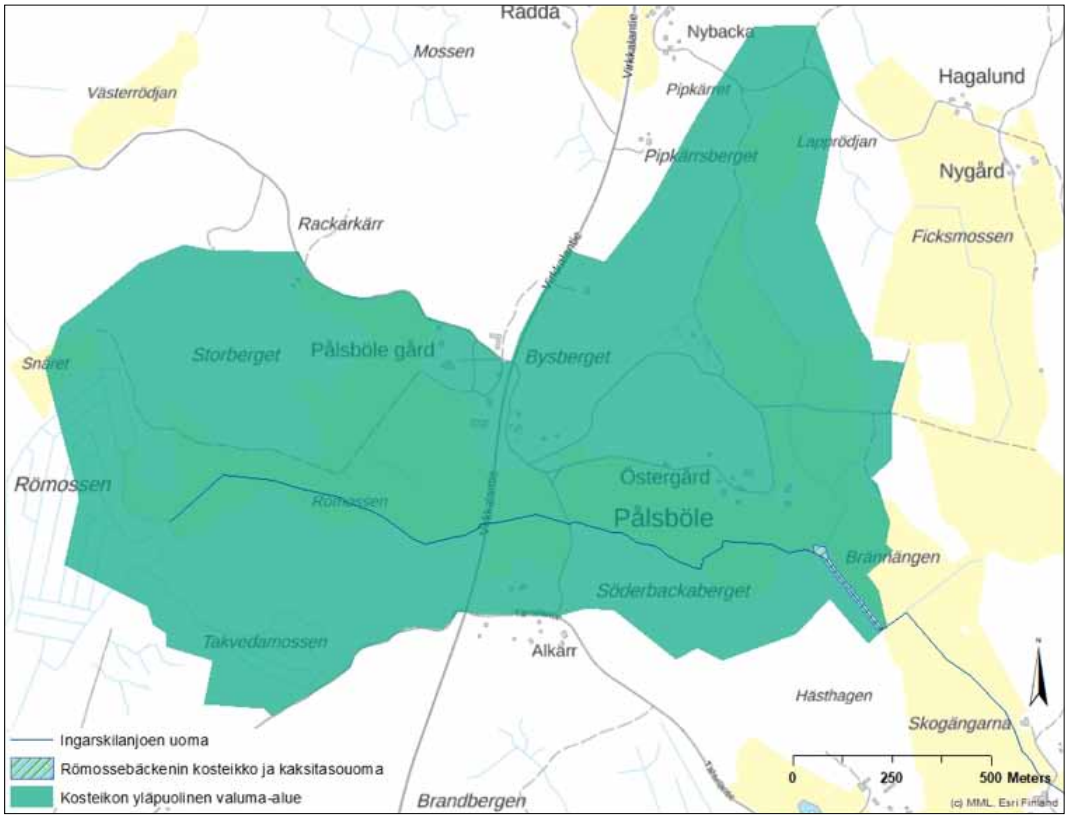
Vesienhallintakokonaisuuden yläpuolisen valuma-alueen koko on 209 ha ja se on pääasiassa maa- ja metsätalousmaata. Kosteikko on kooltaan 0,09 ha ja se rakennettiin Römossebäckenin ja pienen sivuojan risteyskohtaan. Kosteikko käsittää laskeutusaltaan, sitä rajaavan niemekkeen ja niemekkeen jälkeisen vesialtaan, joka muodostaa jatkumon 182 metriä pitkän kaksitasouoman kanssa. Kaksitasouoma lisää uoman tilavuutta, mikä vähentää uoman tulvimisriskiä. Samalla alivesiuomassa pysyy vesi myös kuivina aikoina, mikä vähentää savimaan eroosiota.

Joulukuussa 2020 uomaan tullaan rakentamaan vielä kaksi kivettyä pohjapatoa, joita ei rakennettu muiden vesienhallintarakenteiden kanssa samaan aikaan, sillä uoman vieressä sijaitseva pelto oli vielä kaivuutöiden aikaan puimatta eikä kaivuria voitu ajaa kohteelle. Kaivuutöistä syntyneet maamassat levitetään läheisille pelloille tasoittamaan pellonpainaumakohtia.

Kohde on hyvä esimerkki siitä, miten uomien tavanomaiselle perkaukselle voidaan tuoda luonnonmukaisempi vaihtoehto. Kohde on myös erittäin hyvä esimerkki sivu-uomakohtaisesta vesiensuojelusta ja -hallinnasta sekä maanomistajien välisestä yhteistyöstä. Vesiensuojelun kannalta olisi erittäin tärkeää, että mahdollisimman moni ojitusyhtiö olisi tietoinen kaksitasouomien tuomista hyödyistä ennen uomien peruskunnostusta.



Kuva 26 Römossebäckenin vesienhallintakokonaisuuden yläpuolisen valuma-alueen sijoittuminen Ingarskilanjoen valuma-alueella.



Kuva 27 Römossebäckenin kosteikon ja kaksitasouoman sijainti ja yläpuolinen valuma-alue.

Kuva 28 Kaksitasouoman kaivuutyö Römossebäckenillä syyskuussa 2020, kuva: Jenny Jyrkänkallio-Mikkola.

Kuva 29 Römossebäckenin pieni kosteikko kaivuutöiden jälkeen syyskuussa 2020.

Pällasin kosteikko, Degerby, Inkoo

Ingarskilanjoen valuma-alueelle rakennettiin syyskuussa 2020 Pällasin kosteikko (kuvat 30–31). Kosteikon tarkka sijainti esitetään maanomistajan toivomuksesta erikseen salattuna. Kosteikko rakennettiin Inkoon Degerbyhyn vanhalle sarkaojitetulle peltoalueelle, mikä ei soveltunut maa- tai metsätalouskäyttöön. Kosteikon yläpuolinen valuma-alue on noin 61 ha, ja se muodostuu pääosin ojitetuista metsätalousalueesta. Kosteikon koko on 2,5 ha eli noin 3,2 % yläpuolisen valuma-alueen koosta.

Kosteikko rakennettiin patoamalla, ja kosteikossa on eri kokoisia niemekkeitä hidastamassa veden kulkua. Vesi poistuu kosteikolta kivetyn pohjakynnyksen kautta. Kosteikon vedenpintaa on mahdollista laskea hoitotoimenpiteitä varten kosteikolle asennetun säätökaivon avulla. Patopengerten annetaan asettua kevääseen asti, jonka jälkeen kosteikon vedenpintaa nostetaan vielä 40 cm. Kosteikko pidättää kiintoainesta ja ravinteita, parantaa vesienhallintaa ja lisää luonnon monimuotoisuutta. Laaja-alainen ja vaihteleva kosteikko tarjoaa niin elin- kuin ruokailuympäristön monille kosteikoilla viihtyville lajeille. Kohde on hyvä esimerkki vesiensuojelurakenteesta, joka voidaan perustaa maa- tai metsätalouskäyttöön soveltumattomalle alueelle.

Kuva 30 Pällasin kosteikko lokakuussa 2020, kuva: Viivi Kaasonen.

Kuva 31 Pällasin kosteikkoalue ennen rakentamista keväällä 2020, kuva: Etelä-Suomen Salaojakeskus.

Lähteet: Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöministeriö, Ympäristöhallinnon ohjeita I, 2015.