



KOTOMA-hanke

Maatalouden vesiensuojelun kohdentaminen

PEKKA PARKKILA



KOTOMA- hanke

Maatalouden vesiensuojelun kohdentaminen

PARKKILA PEKKA

RAPORTEJA 48 | 2019

**KOTOMA- HANKE
MAATALOUDEN VESIENSUOJELUN KOHDENTAMINEN**

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

**Taitto: Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kansikuva: Pekka Parkkila**

ISBN 978-952-314-823-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (painettu)

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-823-9

www.doria.fi/ely-keskus

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	1
Hankkeen tausta ja tavoitteet	2
Hankkeen osapuolet	5
Hankkeen toteutus ja aikataulu	5
Hankkeen tulokset ja kehitystarpeet	8
RUSLE2015- eroosiomalli	10
KOTOMA- työkalu	11
KOTOMA- maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisen malli	12
Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset.....	13
Viestintä	14
Talousraportti	16
Johtopäätökset.....	16
Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen	17
Lähdeluettelo.....	19
Liite 1. Hankkeen viestintätoimenpiteet	20
Liite 2. KOTOMA-Työkalu	27

Tiivistelmä

KOTOMA-hankkeen tarkoituksena oli selvittää paikkatietoon perustuvien mallien ja työkalujen käyttöä vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisessa. Hanke tähtää Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman ympäristökorvausjärjestelmän kohdentamismenetelmien uudistamiseen ohjelmakaudelle 2021 – 2025, koska nykyisen ympäristökorvausjärjestelmän kohdentuminen vesiensuojelun kannalta kriittisille alueille onnistui heikosti.

KOTOMA- hankkeen tavoitteena oli siis tuottaa toimintamalli, jolla maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä voidaan kohdentaa sellaisille alueille, joissa niistä on eniten hyötyä. Tarkennetusta kohdentamisesta saadaan konkreettisten suojeluhöyryjen lisäksi taloudellista tehokkuutta. KOTOMA-hankkeen toimintamallin paikkatietoanalyysillä haetaan alueet, joilla on suurin tarve vesiensuojelutoimenpiteille. Samalla arvioidaan mitkä toimenpiteet soveltuvat parhaiten juuri kyseisille peltolohkoille. Paikkatietoanalyysin perustana oli RUSLE2015-eroosiomalli, joka osoittaa millä alueilla syntyy eniten sateen aiheuttamaa eroosiota. Alueiden eroosioherkkyyden ja muiden ominaisuuksien perusteella valitaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet, jotka toimivat kullekin kasvulohkolle erikseen. Käsiteltäviä vesiensuojelutoimenpiteitä oli suojavyöhykkeiden perustaminen, säätösalaajitus sekä kipsin-, lannan- ja biohiilen levitys. Paikkatietoanalyysin tuloksena on sovellus, josta viljelijä tai viranomainen pystyvät tarkastamaan kasvulohkokohtaisesti lohkon vesiensuojelun tarpeen ja lohkolle suositeltavat vesiensuojelutoimenpiteet. Sovelluksen käyttäminen sekä sen käytön, testauksen ja päivityksen ohjeistus muodostavat hankkeessa tuotetun toimintamallin.

KOTOMA- hankkeessa tuotetun toimintamallin johdosta syntyi neljä ehdotusta jatkotoimenpiteistä:

- Lohkokohtaista tietoa hyödyntävien hankkeiden tietotaidon yhdistäminen yhdeksi suunnittelun työkaluksi tai työkalupaketiksi
- Osittain puutteellisen tausta-aineiston täydentäminen ja muokkaaminen käyttökelpoiseen muotoon
- Kohdennettavien toimenpiteiden ja kohdentamiseen käytettyjen kriteerien tarkentaminen ja kehittäminen
- Tausta-aineistojen ja kohdentamistyökalun koodaaminen viljelijäkäyttöön soveltuvaksi aineistoksi ja sopivan toimintaympäristön valinta (VIPU-palvelu tms.)
- Tuotetut paikkatietoaineistot ja suojelusuunnitelmien perusteella laaditut kohdentamisen suosituskartat tulisi viedä maanviljelijöiden saataville esimerkiksi VIPU-palveluun, jotta viljelijät voisivat itse suunnitella omien peltolohkojensa osalta parhaat toimenpiteet ja sitten hakea niihin saatavissa olevaa tukea.

Hanketta rahoitettiin ympäristöministeriön Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskevasta ohjelmasta ajalla 7.11.2016 - 30.6.2018.- Hanke toteuttaa hallituksen Kiertotalouden läpimurto ja puhtaat ratkaisut käyttöön –kärkihanketta. Hankkeen kokonaisbudjetti oli 175 000 €, josta toteutui noin 82%. Hankkeen tärkeitä yhteistyökumppaneita olivat Luonnonvarakeskus (LUKE), MTK-Varsinais-Suomi ja MTK-Satakunta, Pirkanmaan ELY-keskus sekä paikalliset maataloustuottajien yhdistykset. Toimintamallin ja kriteeristön kehittämisessä tehtiin yhteistyötä kuntien, neuvontajärjestöjen, Pyhäjärvi-instituutin ja ProAgrian kanssa. Pirkanmaan, Hämeen, Satakunnan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten (myöhemmin VARELY) yhteistyönä toimiva Loimijoki-ryhmä oli tärkeä sidosryhmä. Hankeyhteistyötä tehtiin RANKU-, SAVE- ja LOHKO II- hankkeiden kanssa. KOTOMA- hankkeen hankealueena oli Satakunta ja Varsinais-Suomi, sekä Puna-laitumenjoen ja Loimijoen valuma-alueet.

Lisätietoja KOTOMA- hankkeen tuloksista ja tuotetuista kartta aineistoista löytyy KOTOMA- hankkeen verkkosivuilta: <http://www.ymparisto.fi/kotoma>

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Vesienhoidon tavoitteiden mukaisesti vesien hyvä ekologinen tila tulee saavuttaa Suomessa ja koko Euroopan Unionin alueella viimeistään vuoteen 2027 mennessä. Merenhoidon tavoitteena Suomessa on saavuttaa Itämeren hyvä tila vuoteen 2020 mennessä. Nämä ovat suuria haasteita etenkin Lounais-Suomessa, missä suurin osa vesimuodostumista on hyvää huonommassa tilassa (tyydyttävä, välttävä tai huono). Varsinais-Suomi kuuluu suurimmaksi osaksi Saaristomeren valuma-alueeseen ja Saaristomeri on edelleen Itämeren suojelukomission (HELCOM) ”hot spot”-listalla erityisesti maatalouden suuren ravinnekormituksen vuoksi. Vesien tilan parantamista ja kuormituksen vähentämistä pyritään vauhdittamaan helmikuussa 2010 Suomen hallituksen Itämeri-huippukokouksessa (Baltic Sea Action Summit) antamalla sitoumuksella tehostetuista toimista Saaristomeren hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä. Sitoumukseen kuuluu myös tavoite Suomen kehittämisestä ravinteiden kierrättämisen esimerkkialueeksi. Sitoumusta toteuttamaan ympäristöministeriö laati Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskevan (RAKI) ohjelman jo 2012 ja 2016 pääministeri Sipilän hallitus liitti ohjelman toisen vaiheen Kiertotalouden läpimurto ja puhtaat ratkaisut -kärkihankekokonaisuuteen (RAKI2).

Vesienhoidon tavoitteet ja toimenpideohjelmiin kirjatut toimet tuovat velvoitteita viranomaistoiminnalle, mutta käytännössä vesien tilan kohentaminen edellyttää huomattavan laajaa sitoutumista kaikilta toimijahoilta, niin yrityksiltä, yhteisöiltä kuin yksittäisiltä kansalaisiltakin. Toimenpiteiden rahoitusmahdollisuuksien selvittäminen on tärkeää, jotta toimenpiteitä saadaan vietyä käytäntöön.

Tulevina vuosikymmeninä vaikutukset ympäristöön ja etenkin vesivaroihin sekä vesien tilaan ovat merkittävät. Säiden todennäköisen äärevöitymisen myötä tulva- ja kuivuusongelmat lisääntyvät ja ravinnekormitus kasvaa, mikä vaikeuttaa tulva- ja kuivuusriskien hallintaa ja vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Näitä ongelmia on kuitenkin mahdollisuus lieventää sopeutumistoimenpiteillä, jotka ovat maatalouden osalta hyvin samansuuntaisia kuin vesiensuojeluun tähtäävät toimenpiteet.

Peltojen ja metsien vesi- ja ravinnetalouden, sekä maankäytön suunnittelussa tulee varautua nykyistä paremmin rankkasateisiin ja tulviin. Ilmastokestävyyden arvioinnissa tulee selvittää alueiden riskit ja herkkyys ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Tarkoituksenmukaiset sopeutumistoimenpiteet on tunnistettava riittävän tarkalla tasolla ja siirrettävä ne myös käytäntöön.

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaan 2014 - 2020 sisältyvässä ympäristökorvausjärjestelmässä otettiin ohjelmakauden alussa käyttöön talviaikaisen kasvipeitteisyyden, suojavyöhykkeiden ja luonnonhoitopeltonurmien kohdentamisalueet (Etelä-Suomi AB), joille maksetaan toimenpiteistä muuta maata korkeampaa korvausta. Kohdentamisalue on kuitenkin varsin laaja ja sen ohjausvaikutus on tästä syystä riittämätön. Samalla myös toimenpiteiden valitsemista helpotettiin ja niiden ehtoja kevennettiin. Uudistuksen myötä esimerkiksi suojavyöhykkeiden määrä kohdentamisalueella lisääntyi huomattavasti, mutta ne sijoituivat hajanaisesti alueen sisälle. Toimenpiteet eivät kohdentamisalueen sisällä kohdistuneet vesiensuojelun kannalta keskeisimmille riskikohteille, vaan suurelta osin marginaalisesti vesiensuojeluun vaikuttaville lohkoille. Suojavyöhykkeiden valuma-aluekohtaista tarvetta kuvaavien yleissuunnitelmien toteutumisosuudet jäivät noin 20 % tuntumaan, kun vesienhoidon toimenpideohjelman tavoitteet edellyttävät 100 % toteumaa. Kokonaisuutena pinta-ala tavoitteet kutakuinkin saavutettiin, mutta kohdentuminen jäi puutteelliseksi ja vaikuttavuus vesien tilaan vajaaksi. Samalla toimenpiteiden rahoitus on loppunut kesken. Ympäristökorvausjärjestelmän kohdentamismenetelmiä on tarpeen tarkentaa seuraavalle ohjelmakaudelle 2021 - 2025, mikäli vesienhoidon tavoitteet edes osittain aiotaan saavuttaa.

Euroopan tilintarkastustuomioistuin on omalta osaltaan kiinnittänyt huomiota maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden huonoon kohdentumiseen ja on antanut suosituksia kohdennetumpien toimien käyttöön otosta. Euroopan tilintarkastustuomioistuimen erityiskertomuksessa Itämerestä (3/2016) todetaan, että EU:n osarahoittamalla maaseudun kehittämistoimenpiteillä on ollut pieni vaikutus vesistöjen tilan kohentamiseen. Maatalouden ympäristötukijärjestelmien toimenpiteitä ei ole kohdennettu niille alueille, joilla vesien tila on edelleen tyydyttävä, välttävä tai huono.

Orgaanisten ravinteiden järkävä kierrätys vähentää mineraalilannoitteiden tarvetta ja on osa luonnonvarojen kestävästä käytöstä. Ravinteiden kierrätyksellä ja jalostuksella voidaan luoda uutta liiketoimintaa ja vähentää alueellisilla ylituotantoalueilla syntyviä ympäristöhaittoja. Samalla edistetään vesienhoidon tavoitteiden toteuttamista, kun ravinteiden kulkeutuminen vesistöihin vähenee. Lannoitteiden osalta on keskeistä, että niitä käytetään alueellisesti ja tilakohtaisesti juuri siellä, missä ravinteista on puutetta. Kierrätyksen edut menetetään, mikäli lannoitteiden käytöstä aiheutuu päästöjä vesistöihin ylläannoituksen tai eroosion seurauksena. Lannoitteiden käytön kohdentaminen on siten keskeinen osa ravinteiden kestävästä käytöstä ja kierrätyksen tavoitteita.

KOTOMA-hankkeen tulosten KOTOMA-työkalun ja –toimintamallin avulla tehostetaan ja nopeutetaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdennettua käyttöönottoa kehittämällä tehokkaampi ohjauskeino käytäntö maatalouden vesiensuojeluun. Hankkeen tavoitteena oli kehittää kohdentamisen toimintamalli, jonka avulla kuormittavimmat peltolohkot voidaan tunnistaa valuma-alue- ja lohkokohtaisesti ja antaa niille toimenpidesuosituksia. Hankkeen toimialueena oli Varsinais-Suomen ELY-keskuksen maakunnat Varsinais-Suomi ja Satakunta sekä Loimijoen valuma-alue kokonaisuudessaan käsittäen myös Pirkanmaan ja Hämeen ELY-keskusten alueita. Näillä alueilla on runsaasti eroosioherkkiä peltoja ja erityisesti lannan levitysalasta on puutetta.

KOTOMA-hankkeen pohjana on RUSLE2015-eroosiomalli. Euroopan komission yhteinen tutkimuskeskus (JRC) on laatinut EU:n kattavan RUSLE2015-eroosiomallin (100 m:n erotuskyky), jonka avulla voidaan arvioida peltosten eroosioriskien kehittymistä yhtenä maatalouden kansainvälisistä ympäristöindikaattoreista. Kotimaisessa RUSLE2015-malliversiossa (2 m:n erotuskyky) on hyödynnetty kansallisia tietoaaineistoja (laserkeilauspohjainen korkeusmalli, pelto- ja kasvulohkotiedot, maaperätiedot ja pitkäaikaisten koekenttien aineistot) suurteholaskentasovelluksena. Sovelluksen avulla voidaan luoda erilaisia simulaatioita nopeasti suurillekin alueille ja tarvittaessa voidaan hyödyntää uudentyyppeistä pintavirtailun laskentaa (virtaus voidaan pakottaa tiettyyn suuntaan). Kun eroosioherkimpien kuntien peltolohkoja (otoskoko 28 670 kpl) tutkittiin RUSLE2015-mallin avulla, keskimäärin 30 % lohkoista voitiin luokitella eroosioherkiksi ja ne tuottivat noin 80 % kokonaiseroosiosta.

Eri vesiensuojelutoimenpiteistä kerättiin kirjallisuuden ja asiantuntijanlausuntojen pohjalta ne kriteerit jotka rajoittavat toimenpiteiden käyttöä. Kriteereistä muodostettiin paikkatietoanalyysit. Eri paikkatietoanalyysit käyttivät samoja lähtöaineistoja, joten oli mielekästä tuottaa yksi paikkatietoanalyysi joka sisältää eri vesiensuojelutoimenpiteiden analyysit ja johon syötetään lähtöaineistot, kuten RUSLE2015-eroosiomalli. Tästä yhdistetystä analyysistä muodostui KOTOMA-työkalu.

Hankkeen tavoitteet

Hankkeessa testattiin RUSLE2015-eroosiomallinnuksen soveltuvuutta erilaisten vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamiseen. Eroosiomallinnuksen lisäksi tarkastelussa käytetään muita paikkatietoaineistoja tukemaan tulosten käytännön soveltamista.

Hankkeen alkuperäisten tavoitteiden mukaan paikkatieto- mallinnukseen pohjautuvan tarkastelun avulla arvioidaan mm:

a. Lannoitusta ja peltojen vesitaloutta vesiensuojelun kannalta

- Lohkot, joilla ei voida käyttää (kierrätys)ravinteita millään toimenpiteillä
- Lohkot, joilla voidaan korvata epäorgaanisia väkilannoitteita kierrätyslannoitteilla (erityisesti alhaisen P-luvun pellot) suoraan tai tekemällä vesiensuojelua tukevia toimenpiteitä, kuten kasvipeitteisyys, suojavyöhykkeet, muokkaustavat, muokkaussuunnat ja salaojitus
- Peltojen vesitalouden ja maan rakenteen parantamistarpeet

b. Nykyisen ympäristökorvausjärjestelmän mukaisia toimenpiteitä

- Hankkeen toimialueen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmien tarvemerkinnät päivitetään eroosiomallin avulla.
- Muun kasvipeitteisyyden tarpeen selvittäminen
- Ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteet, joita voidaan kohdentaa hankkeen mallilla

c. Nykyisen ympäristökorvausjärjestelmän ulkopuolella olevia toimenpiteitä

- Kipsin levitykseen parhaiten soveltuvat pellot
- Rakennekalkin levitykseen parhaiten soveltuvat pellot
- Biohiilen lisästarve pelloille

d. Eri toimenpiteiden yhdistelmät

- Tarkastellaan eri toimenpiteiden yhdistelmien vaikutuksia eroosion vähentämiseen

Hankkeen tuloksena syntyy RUSLE2015-eroosiomallinnukseen ja muuhun paikkatietoaineistoon pohjautuva maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisen toimintamalli, jota voidaan soveltaa nykyisen ympäristökorvausjärjestelmän mukaisten toimenpiteiden priorisoinnissa ja uusien menetelmien testauksessa. Toimenpiteiden arviointi tehdään sillä tarkkuudella kuin saatavissa olevan tutkimustiedon pohjalta on mahdollista. Toimintamalliin voidaan yhdistää kustannustehokkuustarkastelu, jossa verrataan nykyisen korvausjärjestelmän kohdentamistoimien vaikuttavuutta uuteen toimintamalliin.

Hankkeen osapuolet

KOTOMA-hanketta koordinoi Varsinais-Suomen ELY-keskus, jossa hankkeen toteutukseen osallistui hankkeeseen palkattu koordinaattori Pekka Parkkila ja hankkeesta vastaava ylitarkastaja Mikko Jaakkola sekä konsultatioapuna muuta Varsinais-Suomen ELY-keskuksen henkilöstöä.

KOTOMA- hanke oli osa Ympäristöministeriön ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskevaa ohjelmaa (RAK12), joka kuuluu hallituksen Kiertotalouden läpimurto ja puhtaat ratkaisut käyttöön -kärkihankekokonaisuuteen. Hankkeen ohjausryhmään kuului Ympäristöministeriön, Maa- ja metsätalousministeriön, Luonnonvarakeskuksen, Tekesin (nykyään Business Finland), Varsinais-Suomen ELY-keskuksen Y- ja E-vastuualueiden, Kuntaliiton, kuntien (Mynämäki ja Turku), MTK:n, MTK Varsinais-Suomen, MTK Satakunnan ja ProAgria Länsi-Suomen sekä Gasumin edustajat. Ohjausryhmä oli yhteinen Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kahden muun hankkeen kanssa (Ravinneneutraali kunta RANKU- ja Biotalouskeino kohti ilmastokestävyyttä BILKE).

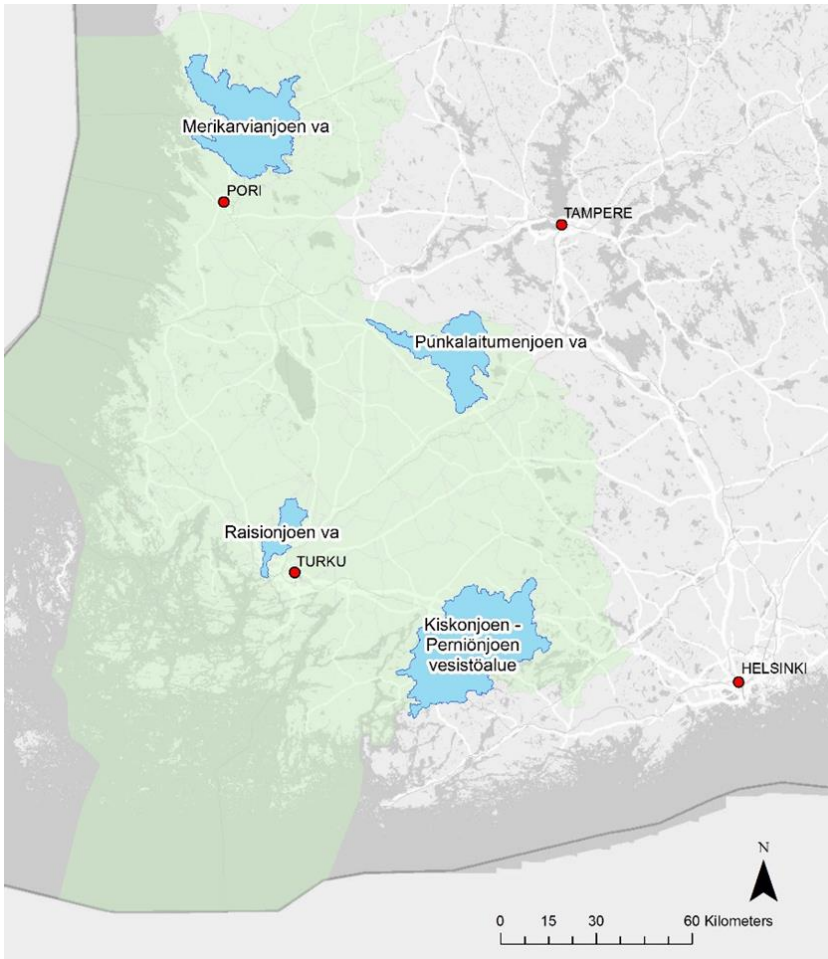
Hankkeessa tehtiin yhteistyötä Luonnonvarakeskuksen, MTK Satakunnan, MTK Varsinais-Suomen, Pirkanmaan ELY-keskuksen, Maaseutuviraston (MAVI) ja ProAgrian kanssa. Myös hankealueen maanomistajien kanssa tehtiin yhteistyötä hankkeen tulosten validoinnissa.

Hankeyhteistyötä tehtiin RANKU-hankkeen, LOHKO II- hankkeen sekä Suomen ympäristökeskuksen ja Helsingin yliopiston yhteisen SAVE-hankkeen kanssa.

Hankkeen toteutus ja aikataulu

Hanke alkoi 1.11.2016, jolloin Luonnonvarakeskuksen Harri Lilja aloitti RUSLE2015-eroosiomallin jatkokehitystyön. Hankkeen koordinaattori Pekka Parkkila aloitti tehtävät 3.4.2017. Luonnonvarakeskus kehitti RUSLE 2015 -mallia tammikuusta 2017 - kesäkuuhun 2017, jolloin KOTOMA:n hankealueelle tuotettu malli luovutettiin ELY-keskuksen käyttöön. ELY-keskus vei RUSLE 2015 mallin ArcGIS Online karttaselaimen, josta käsin RUSLE 2015 mallia voidaan esitellä. RUSLE 2015-mallia testattiin kysymällä maanomistajilta heidän näkemystään siitä, miten RUSLE 2015 malli onnistuu mallintamaan maaperän eroosiota heidän pelloillaan. Tällaista testausta päästiin tekemään Farmari 2017 messuilla 14. – 17.6.2017 Seinäjoella ja Västankvarnin peltopäivillä Inkoossa 6.7.2017.

Kesäkuussa 2018 valittiin KOTOMA:n hankealueelta neljä pilottialuetta, jotka eroavat keskenään mahdollisimman paljon maanmuotojen ja –käyttötapojen perusteella. (Kuva 1) Pilottialueiksi valikoituivat Perniönjoen, Punkalaitumenjoen, Merikarvianjoen ja Raisionjoen valuma-alueet. Pilottialueilla oli tarkoitus tehdä hankkeessa vaadittavat paikkatietotoimenpiteet, joiden pohjalta laaditun toimintasuunnitelman mukaan analyysit voidaan tehdä millä tahansa muulla valuma-alueella. Myös viestintätoimia lähdettiin suunnittelemaan ensisijaisesti näille pilottialueille.



Kuva 1. KOTOMA –hankealue (vihreä) ja valitut pilottialueet(sininen)

RUSLE2015-eroosiomallin pohjalta aloitettiin paikkatietotyön tekeminen valituille pilottialueille. Hankkeen tavoitteiden mukaiset paikkatietoanalyysit vaativat runsaasti suunnittelua ja lukuisia peräkkäisiä ajoja, mikä oli aikaa vievää ja vaivalloista. ELY-keskusten käytössä oleva ArcMap- paikkatieto-ohjelmisto mahdollistaa Modelbuilder-työkalun käytön. Modelbuilderin avulla pystytään ketjuttamaan käytettyjä työkaluja niin, että koko prosessista muodostuu yksi työkalu, johon voidaan syöttää haluttuja aineistoja.

Näin ollen paikkatietotyön tavoitteet muuttuivat kesän 2017 aikana, kun kävi selväksi, että Modelbuilderilla luotava työkalu pystyisi tuottamaan kaikki hankesuunnitelmassa vaaditut analyysit ja työkalua ja siinä käytettäviä paikkatietoaineistoja pystyttäisiin päivittämään sitä mukaan, kun lähtöaineistot tai ohjeistukset päivittyvät.

Uudeksi tavoitteeksi muodostui KOTOMA-työkalun laadinta. Työkalun tarkoitus on tehdä kohdentamiseen käytetyn paikkatietoaineiston tuottaminen yksinkertaisemmaksi ja samalla vähentää eri työvaiheiden tekemiseen liittyvien inhimillisten virheiden todennäköisyyttä.

KOTOMA-työkalu valmistui joulukuussa 2017, jolloin työkaluun kuuluvien ympäristösuojelumenetelmien käytön kriteereistä kertovat analyysiesitteet julkaistiin hankkeen verkkosivuilla (<http://www.ymparisto.fi/kotoma>). Vuoden 2018 alussa haettiin kommentteja KOTOMA-työkalun käyttämisestä kriteereistä ja työkalun tuottamista kartta-aineistoista. Kommenttien pohjalta työkalua muokattiin ja laadittiin kartta-aineistot koko hankealueelle. Tässä vaiheessa pilottialueilla ei ollut enää suurta roolia, sillä työkalu pystyy laatimaan aineistot lähes yhtä helposti yhdelle valuma-alueelle tai koko hankealueelle.

Toukokuussa 2018 KOTOMA-työkalulla tehdyt aineistot vietiin kaikki ESRI:n (Environmental Systems Research Institute) Story Maps- selaimen, joka mahdollistaa useamman aineiston tarkastelun samalla sivustolla. Toukokuussa laadittiin KOTOMA-työkalun prosessiseloste, joka toimii oppaana tuleville käyttäjille. Selosteeseen yhdistettiin myös aiemmat analyysiesitteet, sillä ne kytkeytyivät vahvasti työkalun tekemisiin analyysiin. Story Maps- selaimen yhteyteen luotiin Webropol –kyselypohja, johon kuka tahansa voi jättää kommentteja aineistoista ja menetelmistä. Kommenttien keräämistä tehostettiin ProAgrian tekemällä maanviljelijöiden haastattelulla, jossa kerättiin heidän kommenttejaan liittyen KOTOMA:n aineistoihin.

Toukokuussa 2018 laadittiin KOTOMA-työkalun jatkeeksi tulevan priorisoinnin työkalun prototyyppi, joka toimii pohjana KOTOMA-työkalun tuottaman tiedon jalostamiseen. Priorisoinnin työkalulla voidaan määrittellä paikkatiedon avulla mihin suojavyöhykkeitä ja kasvipeitteisyyttä kannattaa ensisijaisesti sijoittaa niillä varoilla mitä on käytössä.

Huhtikuusta kesäkuuhun KOTOMA-hankkeessa laadittiin suunnitelmaa kohdentamisen toimintamalliin, joka pitää sisällään ehdotuksen siitä, miten KOTOMA-hankkeessa laadittua työkalua voitaisiin käyttää ja päivittää, sekä miten paikkatiedon avulla saatuja tuloksia kannattaa hyödyntää vesiensuojelutoimenpiteiden sijainteja päätettäessä.

Taulukossa 1 on esitetty KOTOMA-hankkeessa tehdyt työvaiheet aikajanalla.

Taulukko 1 KOTOMA-hankkeen työvaiheet

Toimenpiteet	2016		2017										2018							
	Marras-	Joulukuu	Tammii-	Helmikuu	Maalis-	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu	Marras-	Joulukuu	Tammii-	Helmikuu	Maalis-	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu
RUSLE2015																				
KOTOMA-työkalu																				
ArcGIS-Online																				
Story Maps																				
ProAgrian kysely																				
Raportointikaudet																				

Hankkeen tulokset ja kehitystarpeet

Hankkeen tuloksina syntyi RUSLE2015 eroosiomalli, KOTOMA- paikkatietotyökalu ja KOTOMA- maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden toimintamalli. Aineistoja ja analyyskejä kehitettiin hankkeen aikana saadun palautteen avulla.

Palautetta tuotetuista aineistosta ja käytetyistä kriteereistä hankittiin koko hankkeen ajan. Hankkeessa esiteltiin tuloksia lukuisissa yleisötilaisuuksissa, joissa tavoitteena oli myös saada palautetta. Aineistoja esiteltiin ArcGIS- Online karttaselaimessa ja paperikartoin sekä myöhemmin Story Maps -palvelun kautta.

Kesäkuussa kommenttien keräämistä tehostettiin palkkaamalla ProAgrian Terhi Ajosenpää haastattelemaan maanviljelijöitä Story Maps karttojen pohjalta. Ajosenpää sai noin 10 viljelijän kommentit, jotka kerättiin Webropol- kyselypohjaan. Vastauksissa käsiteltiin aineistoissa olevia puutteita sekä kerrottiin toiveita ja parannusehdotuksia.

Kooste Webropoliin 26.6.2018 mennessä tulleista kommentteista:

Story Maps/ muu karttojen esittäminen

- Story Maps pohja on liian raskas, jotta karttojen katselu olisi mielekästä.
- Karttojen hahmottaminen vaati haastattelijan selostusta, sillä Story Maps pohjan seliteteksti ja peltolohkoista avautuva seliteikkuna ei yksin riitä antamaan ymmärrettävää kuvaa tilanteesta.
- Suojelumenetelmien karttojen rinnalle tarvittaisiin kartta, jossa on analyysissä käytettyjä aineistoja kuten kaltevuuden, maalajien tai happamien sulfaattimaiden aineistot. Tarkoituksena olisi, että käyttäjä voisi tarkastella sitä miten eri tekijät käyttäytyvät peltolohkolla.
- KOTOMA-aineistoa pyydettiin VIPU-palveluun, jotta käyttäjän ei tarvitse katsella kartta-aineistoja useasta paikasta.

RUSLE2015-aineisto

- Kommenteissa kaivattiin tietoa siitä, mitä paikkatietoaineistoja on käytetty analyysin tekemiseen ja miten KOTOMA on tulkinnut RUSLE2015-aineistoa.
- Rajoitusalueita kaivattiin selkeinä vyöhykeaineistoina, jotta viljelijä voisi rajata kasvulohkojaan esimerkiksi eroosion mukaan. Tämä kommentti tuli esiin myös biohiilen levityksen kanssa.

Käytettyjen paikkatietoaineistojen ongelmat:

- Kasvulohkoaineistosta puuttuu peltolohkoja
- Kasvulohkoaineistossa luonnonlaitumien, reunavyöhykkeiden ja perinnebiotooppien lohkot ovat mukana ja kommenteissa haluttiin, että ne rajattaisiin tarkastelun ulkopuolelle, sillä niillä ei aktiivisesti viljellä.
- Tulva-aineiston puuttuminen tuli esiin suojavyöhykkeiden ja biohiilen levityksen kommentteissa.

Kipsin levitys

- Kipsin levityksen analyysissä ei ole rajattu kalliomaita pois kipsille soveltuvista pelloista.
- Toivottiin, että analyysissä voitaisiin ottaa tarkemmin huomioon maalaji ja ravinnetilanne.

- Biohiilen levitys
- Kommenteissa huomautettiin, että biohiiltä ei voida levittää samalle alueelle suojavyöhykkeiden kanssa, koska biohiilen levitys vaatisi maan muokkauksen, jota ei olemassa olevalla suojavyöhykkeellä saa tehdä. Tästä johtuen biohiiltä voi levittää kyseisille pelloille vain suojavyöhykettä uudistettaessa.
- Kommenteissa peräänkuulutettiin maalajin merkitystä, analyysin teossa.
- Kommenteissa pyydettiin lisätietoa biohiilen hyödyistä ja tarkemmin siitä missä sitä olisi hyvä käyttää.

Säätosalaojitus

- Säätosalaojituksen kohdalla analyysin tekeminen lohkojen perusteella ei toimi sillä salaojat voidaan tehdä useamman lohkon alalle, kunhan alue on alavaa.
- Maalajitieto on epätarkkaa ja maalaji tyytit tulisi ilmaista selkeämmin.
- Kommenteissa pyydetään tarkastelua ennemmin kaltevuuden mukaan vyöhykkeisiin, jonne säätosalaojitusta voidaan tehdä.
- Lisäksi vastaajia häytti se, että viikolla 25 säätosalaojituksen kartta oli hävinnyt Story Maps palvelimelta. Ongelma on sittemmin korjattu.

Lannan levitys

- Kommenteissa huomautettiin monimutkaisesta esitystavasta, ja että sarakkeiden nimet ovat epäselviä, ja niiden tulisi olla kirjoitettu auki ja samalla logiikalla.
- Lannanlevityksessäkin huomautettiin, että tarkastelu tulisi tehdä ilman lohkorajoja, jotta viljelijä voisi rajata lohkojaan eroosiokriteerin mukaan ja näin mahdollistaa lannan levityksen muualle kuin eroosioherkille alueille.
- Yhdellä vastaajista oli ollut virhe aineistossa, jonka seurauksena malli kielsi lannan levityksen, vaikka vesistöön oli matkaa yli 5m.

Suojavyöhykkeet

- Kommenteissa kaivataan tulva-alueita lisättäviksi.
- Kartta-aineistosta puuttuu vesistöjä sellaisilta paikoilta, joissa vastaaja näkemyksen mukaan tulisi olla vesistö. Eli vesistöjen kartta-aineistossa on puutteita.
- Suojavyöhykkeen perustaminen voi olla pellolle mahdotonta, koska heinää ei voida rinteiden kaltevuuden takia kerätä.
- Kommenteissa pyydettiin huomioimaan laiturien vesistövaikutus

Kysely ja sitä täydentänyt haastattelu osoittautuivat tarpeelliseksi ja käyttökelpoiseksi tavaksi saada ideoita ja kehittämistarpeita esille. Kommenteista on poimittavissa selkeitä parannusehdotuksia, jotka tulee huomioida KOTOMA-työkalun jatko kehittämisessä:

- Tulva-alueet tulee saada mukaan
- Eri tekijöitä pitää tarkastella myös vyöhykkeinä, sillä lohkotarkastelu ei sovi kaikkiin tilanteisiin.
- Esitettäviä tekstejä tulee selkeyttää ja teksteihin tulee lisätä taustatietoa.
- Maalajitiedot tulee olla paremmin huomioituna

RUSLE2015- eroosiomalli

KOTOMA-hankkeen päätuotteena on RUSLE2015-eroosiomalli. Luonnonvarakeskus laati nykyisen tilan tarkastelun RUSLE2015-mallilla Varsinais-Suomen ja Satakunnan maakuntien alueelle, sekä Loimijoen ja Punkalaitumenjoen valuma-alueille.

Luonnonvarakeskuksen Harri Lilja teki päivityksen 2m² laserkeilausaineiston avulla KOTOMA-hankealueelle tammikuu 2017 – kesäkuu 2017 välisenä aikana, jonka jälkeen tuotettu kartta-aineisto vietiin ArcGIS Online karttaselaimen. Karttaselaimen avulla karttoja esiteltiin eri yleisötilaisuuksissa ja kerättiin kommentteja siitä miten hyvin RUSLE-mallin esittämät eroosioarvot vastaavat viljelijän näkemyksiä viljelijän omilla peltolohkoilla olevasta eroosiosta. Kerättyjen kommenttien pohjalta pyritään parantamaan RUSLE2015-aineistoja seuraavissa päivityksissä.

Havaittuja ongelmia:

- **Puuttuvat kasvulohkot**
 - Ensimmäisen RUSLE -ajon kartta-aineistosta puuttui kasvulohkoja, jonka seurauksena kartoista puuttuu RUSLE -tiedot puuttuvien kasvulohkojen kohdalla. MAVI:lta saatavan kasvulohkoaineiston tulee sisältää tulevissa ajoissa kaikki kasvulohkot.
- **Perinnebiotoopit mukana**
 - RUSLE2015 ottaa huomioon kasvulohkot, jotka on merkitty ”Ympäristösopimusala, muu ala”. Ongelmallista siitä tekee se, että osa lohkoista on kallioisia metsäpalstoja. Nämä lohkot tulisi poistaa tulevasta RUSLE-ajosta
- **RUSLE2015 ajosta puuttuu karttalehtiä**
 - Puuttuvia karttalehtiä Kemiössä ja Perniössä (L3314, L3332, L3331, L3313, K3424, K3442), jotka tulee ottaa mukaan tarkasteluun seuraavissa RUSLE2015 ajoissa.
- **Liian karkea luokitus**
 - Ongelmana on ollut, että hankealueella eroosioarvot vaihtelevat välillä 0 – 1024 t/ha/v, mikä on ongelmallista mielekkään visualisoinnin takia. Kriittiseksi eroosioarvoksi arvioitiin 1 t/ha/v ja värijakauma 0 - 0,5 (vihreä), 0,5 – 1 (keltainen), 1-1,5 (oranssi), 1,5 – 1500 (punainen). Palautteen mukaan punaisen ja oranssin osuus on liian suuri ja arvoja tulisi korjata niin, että oranssi arvo lähtisi 2 t tai 3 t:sta ylöspäin.

KOTOMA- työkalu

KOTOMA -hankkeen tavoitteina oli analysoida lohkokohtaisesti mitä vesiensuojelutoimenpiteitä voi ja kannattaa tehdä. Kesäkuussa 2017 valmistuneen RUSLE2015-eroosiomallin pohjalta suunniteltiin analyyskejä, joiden avulla voidaan määrittellä, sopivatko eri vesiensuojelutoimenpiteet tarkasteluille peltolohkoille. Sopivuuden arvioimiseksi jokaiselle vesiensuojelutoimenpiteelle määritettiin kriteerit, jotka ovat edellytyksenä kunkin toimenpiteen toteuttamiselle. Tarvittavia kriteerejä haettiin lainsäädännöstä, kirjallisuudesta ja asiantuntijalausunnoista. Hankkeen aikana tehtiin analyysit lannan, kipsin ja biohiilen levitykseen, säätösalaajitukseen sekä suojavyöhykkeiden perustamiseen.

KOTOMA-hankkeen tavoitteissa oli, että tehtävät analyysit ovat monistettavissa helposti myös hankealueen ulkopuolelle. Tätä tarkoitusta varten hankkeessa tehtiin paikkatietotyökalu, joka kokoaa kaikki käsiteltävät analyysit yhdeksi työkaluksi, jota on helppo muokata ja joka käyttää valtakunnallisia aineistoja, jotka ovat kaikkien ELY-keskusten käytettävissä. Työkalu tehtiin ESRI:n ArcMap ohjelmiston Modelbuilder ominaisuudella.

Modelbuilder on visuaalinen ohjelmointikieli, jolla rakennetaan muun muassa prosessointiketjuja, jotka pitävät sisällään eri paikkatietotoimintoja. Modelbuilderilla luotuja prosessiketjuja voidaan ajaa itsenäisinä työkaluina ArcMap- paikkatieto-ohjelmistossa. Modelbuilderin avulla hankkeessa luotiin KOTOMA-työkalu. KOTOMA-työkalun seloste on luettavissa KOTOMA:n verkkosivuilla (www.ymparisto.fi/kotoma) ja tämän raportin liitteessä 2.

Yksin KOTOMA-työkalun pohjalta ei voida tehdä päätöksiä mihin peltolohkoon voidaan tai ei voida tehdä kyseisiä toimenpiteitä, sillä työkalun prosesseihin ja prosessissa käytettyihin aineistoihin liittyy paljon epävarmuustekijöitä. KOTOMA antaa kuitenkin perustellun arvion kohdentamiseen vaikuttavista asioista ja sen perusteella suosituksen kohdentamisesta. KOTOMA-työkalun tulos on riippuvainen sen taustalla olevien aineistojen laadusta ja paikkatietotyökalujen rajoituksista.

Epävarmuustekijöitä:

- Happamien sulfaattimaiden- aineisto ja maalajiaineisto ovat liian karkeita. Peltolohkojen sisällä voi olla merkittävääkin vaihtelua, mutta malli ottaa huomioon vain pellon sisällä olevan yleisimmän arvon. Tästä johtuen tulokset ovat karkeita yleistyksiä.
- Peltolohkojen etäisyyttä vesistöihin voidaan laskea vaan peltolohkon vesistöä lähimmän kulman mukaan, eikä esimerkiksi keskimääräistä etäisyyttä voida laskea. Työkalussa käytetäänkin etäisyyden määrittämiseen vyöhykkeitä, mikä on nopeampi tapa analysoida sitä, osuuko peltolohko määritetyn alueen sisään.

KOTOMA- maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisen malli

Yksi KOTOMA- hankkeen tehtävistä oli tuottaa toimintamalli siitä, miten eri maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä voidaan tulevaisuudessa kohdistaa paremmin. KOTOMA- hankkeen malli perustuu laadukkaisiin paikkatietoanalyysiin (RUSLE-malli ja KOTOMA-työkalu), joiden perusteella tehdään päätöksiä siitä, mihin toimenpiteitä tulisi kohdistaa. Toimintamallin toimijat voidaan jakaa kolmeen tekijään: 1) hallinto, 2) alueelliset ympäristötoimijat ja 3) maanviljelijät.

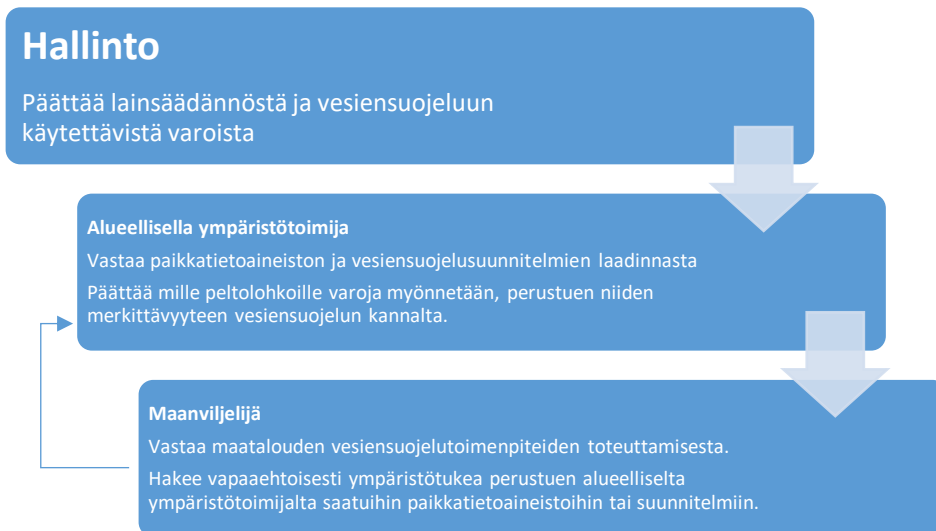
Hallinnon vastuulla on päättää siitä mitä kriteerejä mikäkin toimenpide vaatii ja paljonko paikkatietoaineiston kehittämiseen, vesiensuojelusuunnitelmiin ja vesiensuojelutoimenpiteisiin on käytettävissä taloudellisia resursseja.

Alueellisella ympäristötoimijalla tarkoitetaan joko ELY-keskusta tai vastaavaa virallista toimijaa. Tällä taholla on vastuullaan vesien- ja merenhoidon suunnittelu ja kaikkien vesienhoitotoimenpiteiden toteuttamisen edistäminen sekä toimenpiteiden suunnittelu. Lisäksi ELY:lle kuuluu maatalouden vesiensuojelun yleinen edistäminen sekä yleisesti myös ympäristöhallinnon paikkatietoaineistojen kehittäminen Suomen ympäristökeskuksen ohjauksessa. Tässä KOTOMA:n mallissa paikkatietoaineistojen päivittämisellä ja kehittämisellä tarkoitetaan KOTOMA-työkalun käyttöä, jonka seurauksena syntyy suunnittelun ja maanviljelijöiden käyttöön paikkatietoaineistoa. KOTOMA-mallin mukaisesti alueellinen ympäristötoimija laatii jokaiselle valuma-alueelle vesiensuojelun suunnitelman joka pitää sisällään paitsi KOTOMA- työkalun tuottaman maatalousalueiden paikkatietoaineiston, niin myös metsätalousalueiden ja asutuksen tuottaman kuormituksen vesistöihin. Vain saamalla kattavan kokonaiskuvan vesistöjä kuormittavista lähteistä, voidaan laatia sellainen suunnitelma, joka kohdistaa toimenpiteet tehokkaammin sinne, missä niitä eniten tarvitaan.

Tuotetut paikkatietoaineistot ja suojelusuunnitelmien perusteella laaditut kohdentamisen suosituskartat tulisi viedä maanviljelijöiden saataville esimerkiksi VIPU-palveluun, jotta viljelijät voisivat itse suunnitella omien peltolohkojensa osalta mihin esimerkiksi suojavyöhykkeitä kannattaa sijoittaa ja sitten hakea siihen saatavissa olevaa tukea. Tarvittaessa viljelijöille voidaan paikkatiedon avulla osoittaa ne alueet, joilla on suuri eroosioriski, jotta viljelijät voivat lohkoa ne eri kasvulohkoksi ja hakea vain tälle eroosioherkälle lohkolle ympäristötoimenpiteisiin tarkoitettua tukea.

Viljelijöiden osallistaminen on olennaista, sillä pelkästään paikkatietoon perustuvassa suunnittelussa on luokuisia niin aineistoon, menetelmiin, sekä tulkintaan liittyviä epävarmuustekijöitä, jotta tuloksista tulisi oikeudenmukaisia. Lisäksi käytännössä vain viljelijät tuntevat omat peltonsa ja pystyvät käytännössä arvioimaan mallin tuottamien esitysten sopivuutta.

Viljelijän hakemusten ja vesiensuojelusuunnitelmien pohjalta voidaan hallinnon myöntämiä varoja jakaa tärkeysjärjestyksessä valuma-alueen sisällä niin, että siitä on suurin hyöty vesistön kannalta. Kuvassa 5 on esitettyä KOTOMA-malli prosessikaaviona.



Kuva 2 KOTOMA- malli prosessikaaviona

KOTOMA-mallin tämän hetkinen tilanne ja tulevaisuuden näkymät

Kesäkuussa 2018 KOTOMA-työkalun käyttö on opetettu kahdelle ELY-keskuksen paikkatietoasiantuntijalle Arto Majoinen Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta ja Martti Vaali Pirkanmaan ELY-keskuksesta. He osaavat ajaa KOTOMA-työkalua ja päivittää sekä korjata työkalua tarvittaessa. KOTOMA:n kartta-aineistot ovat nähtävillä kesän 2018 KOTOMA:n Story Maps karttaselaimessa ja aineistot ovat saatavilla pyydetessä ELY-keskukselta. Aineistot on tarkoitus viedä Lounaistiedon Lounaispaikka- palvelimelle, jossa ne olisivat avoimesti käytettävissä.

Vaikka ELY-keskuksella on valmius ylläpitää, päivittää ja kehittää KOTOMA-työkalua, niin päätöstä sen tekemisestä ei ole tehty. Työkalu vaatisi vielä runsaasti työtä, jotta se pystyisi hyödyntämään esimerkiksi myös metsätalouden eroosioaineistoja. Työkalulla olisi selvästi hyödyntämismahdollisuuksia laajemminkin vesienhoidon toimenpiteiden kohdentamisessa.

Vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentaminen vaatisikin jatkohankkeen, jonka tavoitteena on yhdistää niin maa- kuin metsätaloudenkin puolella tehdyn paikkatietotyön erinäisiin ravinnelaskureihin, jotta syntyisi yksi työkalu jolla valuma-alue kohtaista suunnittelua voidaan jatkossa tehdä suuremmalla varmuudella.

Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset

Hankkeen tärkeimpänä antina on RUSLE 2015- eroosiomalli ja KOTOMA- työkalu. KOTOMA- työkalulla pystytään tuottamaan kartta-aineistoja, joilla voidaan tarkastella ja suunnitella mihin eri menetelmiä voidaan sijoittaa. Työkalua voidaan kehittää myös niin, että tuloksista pystytään määrittämään mihin lantaa tai kierrätysravinteita voidaan levittää.

Koska KOTOMA- hankkeen tuloksena on paikkatiedon työkaluja, hankkeen toiminnan seurauksena ei ole syntynyt suoria vaikutuksia ravinteiden kiertoon tai Itämeren kuormitukseen. Hankkeen epäsuorana vaikutuksena syntyi uusi tehokkaampi tapa tuottaa aineistoja vesiensuojelusuunnitelmien tueksi.

Muita hankkeen vaikutuksia on tiedon levittäminen ympäristöhallinnon sisällä ja eri sidosryhmille siitä, miten paikkatietoanalyseistä voidaan muodostaa työkaluja, joilla voidaan tehdä aikaa ja taitoja vaativia analyysejä, joita voidaan käyttää ilman, että käyttäjän täytyy itse osata tehdä kyseisiä analyysejä.

Viestintä

KOTOMA- hankkeen viestinnässä pyrittiin tiedottamaan hankkeen vaiheista ja tuloksista, sekä herättämään keskustelua paikkatiedon käyttämisestä toimenpiteiden kohdentamisessa ja paikkatieto-analysien automatisoinnista. Yksi viestinnän tavoitteista oli saada kommentteja KOTOMA-analyyseissä käytetyistä kriteereistä ja tuotetuista aineistoista.

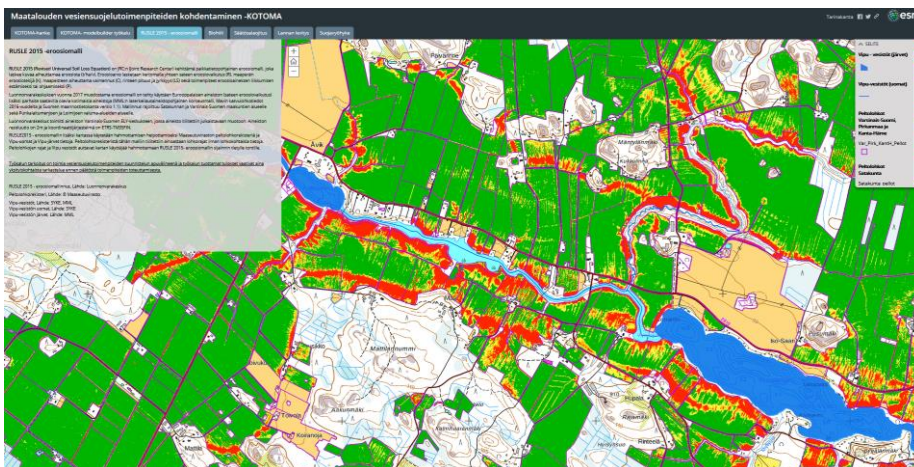
Hankkeen pääasiallisina viestintäkanavina oli yleisötilaisuudet ja ELY-uutiskirjeet. Tuotettua aineistoa esiteltiin KOTOMA:n internetsivujen kautta: www.ymparisto.fi/kotoma

Tuotetut kartta-aineistot vietiin ESRI:n tarjoamille karttaselaimille. Luonnonvarakeskuksen laatiman RUSLE 2015- eroosiomallin aineisto vietiin kesäkuussa 2017 ArcGIS Online-selaimelle (KUVA 2), jonka kautta sitä voitiin esitellä yleisötilaisuuksissa.



Kuva 3. RUSLE2015 mallia esittelevä ArcGis online sivu

Toukokuussa 2018 vietiin kaikki tuotetut kartta-aineistot ESRI:n Story Maps selaimen. Story Maps mahdollistaa useamman aineiston tuomisen samalle sivulle, jossa käyttäjä voi välilehtiä vaihtamalla katsella eri aineistoja. Story Maps on hyvä väline valmiiden aineistojen esittämiseen, mutta KOTOMA:n ongelmaksi osoitautui tuotettujen polygoni-aineistojen (aluemaisten aineistojen) suuri koko, joka aiheuttaa sivuston hitautta ja siten käytettävyysongelmia.

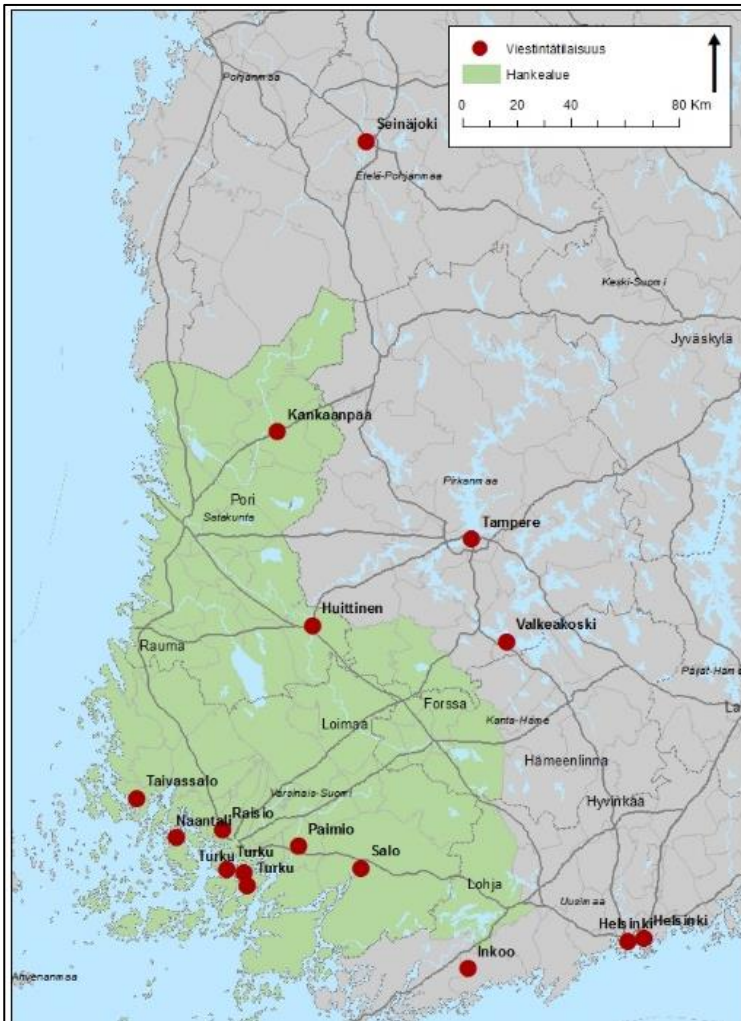


Kuva 4. KOTOMA-hankkeen aineistoja esittävä Story Maps sivu.

Tulevissa tarkasteluissa tulisi käyttää karttapohjaa, joka mahdollistaa käyttäjän tekemään omia muistiinpanoja, joita palvelun ylläpitäjä pääsee näkemään ja huomioimaan tarvittaessa. Tällaisia palveluja voisivat olla esimerkiksi ohjelmat, Maptionnaire, Geo form, Survey123 tai Harava.

Viestintätoimien jakautuminen

Liitteeseen 1 on koottu KOTOMA- hankkeessa tuotetut viestintätoimenpiteet. KOTOMA-hanketta esiteltiin 17 tilaisuudessa ja siitä julkaistiin juttu neljässä uutiskirjeessä. Alueellisesti viestintätoimet jakautuivat kuvan 4 mukaisesti. ELY-keskuksen tekemien viestintätoimien lisäksi MTK esitteli KOTOMA- hankkeen tuloksia kahdessa paikallisyhdistyksen kokouksen yhteydessä 14.3. Perniössä ja 22.3 Ruskon ja Vahdon paikallisyhdistysten yhteisessä kokouksessa.



Kuva 5. KOTOMA-hankkeen aikana ELY-keskuksen pitämät viestintätillaisuudet.

Valtakunnallisia viestintätoimia tehtiin hankealueen ulkopuolella kuusi kappaletta, jotka pitivät sisällään hanke esittelyjä erinäisissä seminaareissa ja messutillaisuuksissa. Hankealueen sisällä valtaosa hankkeen esittelyistä pidettiin Varsinais-Suomessa. Tavoitteena oli jakaa tilaisuuksia tasaisemmin jokaisen pilottialueen kesken, mutta Varsinais-Suomessa tarjoutui enemmän tilaisuuksia esitellä hanketta laajemmalle yleisölle, joka palveli myös enemmän hankkeen luonnetta. Yleensä tilaisuuksissa, jossa KOTOMA:a esiteltiin, oli teemoina myös muita maatalouden vesiensuojeluun liittyviä asioita. KOTOMA-karttojen esittely toimi hyvänä keskustelun avauksena maatalouden vesistövaikutusten laajempaan pohdintaan.

Talousraportti

Hankkeen kokonaiskustannukset olivat 146 043,28 €. Ympäristöministeriön osuus rahoituksesta oli 109 329,55 € (74,86 % kokonaiskuluista). Omarahoitusosuus oli 35 949,20 € (24,62 % kokonaiskuluista). Omarahoitus koostui pääosin MTK-Varsinais-Suomen, MTK-Satakunnan ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ja Luonnonvarakeskuksen työstä. MTK- Varsinais-Suomen ja MTK-Satakunnan yhteenlaskettu osuus omarahoituksesta oli 7 % Luonnonvarakeskuksen 22 % ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen virkatyön osuus omarahoituksesta oli 71 %.

Hankkeen toteutuneet kustannukset jäivät hankkeeseen budjetoitua summaa pienemmiksi, sillä hankkeessa käytettiin ainoastaan 83 % alun perin arvioiduista kokonaiskustannuksista. Luonnonvarakeskuksen panos jäi suunniteltua pienemmäksi, jolloin myös budjetoitua rahaa jäi runsaasti käyttämättä.

ProAgrian tekemiin haastatteluihin käytettiin ym rahoitusta 3 511,98 €.

Talousraportin kustannuserittely toimitetaan Ympäristöministeriöön erillisenä liitteenä.

Johtopäätökset

KOTOMA- hanke ei yksinään pystynyt ratkaisemaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisen ongelmaa. Hanke antaa kuitenkin yhden selkeän polun, miten tulee edetä, jotta kohdentaminen onnistuisi paikkatiedon avulla riittävän tarkasti, tehokkaasti ja reilusti. KOTOMA-hankkeessa tuotetulla työkalulla kuitenkin kohdentamiselle voidaan löytää selkeät perusteet.

KOTOMA-hankkeen tuloksista RUSLE2015-analyysi onnistui hyvin. Vaikka monessa tilanteessa RUSLE:n kartat aiheuttivat ihmetystä, niin suurin osa karttoihin tutustuneista maanviljelijöistä ymmärsi miksi eroosio esiintyy hänen pelloillaan. RUSLE2015-aineisto tulisi olla osa tulevan ohjelmakauden vesiensuojelutoimenpiteiden päätöksentekoprosessia, viljelijöiden kannalta luontevinta olisi, jos RUSLE2015-eroosioaineisto olisi nähtävissä VIPU-palvelussa.

KOTOMA- työkalu vaatii vielä runsaasti toimenpiteitä, jotta sitä voitaisiin täysimittaisesti hyödyntää. Model-builder-mallin käyttö menetelmänä osoittautui toimivaksi tavaksi tehdä laajoja paikkatietoanalyysyjä. Työkalun käytön ongelmia aiheuttaa kuitenkin käytettyjen aineistojen epätarkkuus ja täsmällisten kriteerien puute.

Kaikkiin tulevassa ympäristötukijärjestelmässä mukana oleviin toimenpiteisiin tulisi laatia paikkatietoperusteiset kriteerit, jotka ovat kyllin tiukat selkeästi ohjaamaan, mutta silti riittävän joustavat, jotta viljelijät pystyvät suunnittelemaan itse parhaat sijoituskohteet esimerkiksi lannalle.

KOTOMA- työkalun tarkkuutta rajoittaa erityisesti käytettyjen paikkatietoaineistojen epätarkkuus. Aineistot tarkentuvat kyllä jatkuvasti, mutta parannuksia ei tule ilman taloudellisia satsauksia. Aineistojen kehittyessä voidaan tehdä entistä tarkempia analyysyjä siitä mihin mitään toimenpidettä voidaan hyödyntää. KOTOMA:n ja RUSLE2015-eroosiomallin tarvitsemää tarkempaa aineistoa ei välttämättä tarvita koko maahan. Karkeammalla aineistolla pystytään tekemään alueellista kohdentamista, jonka perusteella tarkempaa aineistoa voidaan tuottaa vesistökuormituksen kannalta keskeisimmille alueille.

Suurin muutos KOTOMA- työkalun työtapaan oli niin viljelijöiden kuin MTK- edustajienkin taholta tullut halu saada aineistot nähtäville vyöhykkeinä. Kommenttien perusteella viljelijöitä palvelisi suuresti se, että he pystyisivät näkemään eri rajoituksiin johtavia seikkoja esimerkiksi VIPU-palvelusta. Näitä aineistoja olisi RUSLE 2015 aineisto, eri etäisyysvyöhykkeet, maalajit, kaltevuudet ja happamat sulfaattimaat.

KOTOMA- työkalulla operoidaan kasvulohkotasolla, sillä RUSLE2015- analyysin kasvitiedot perustuvat MAVI:n kasvulohkoaineistoon ja RUSLE toimii KOTOMA- työkalun pohjana. Pohdittava kysymys onkin palvelisiko RUSLE2015-eroosiomalli vesiensuojelua paremmin ilman kasvipeitteisyys aineistoa, sillä silloin peltojen eroosioherkkyyteen vaikuttaisi ainoastaan maalaji, rinteiden pituus ja jyrkkyys, sekä sateen aiheuttama eroosiovaikutus. On vielä mietittävä, muodostaako kasvipeitteisyyden puute laskennassa liian merkittävän virhelähteen. Tämä riippuu tietenkin siitä, mikä on RUSLE:n lopullinen käyttötarkoitus.

Suomessa on kehitetty riittävästi paikkatietopohjaisia työkaluja, jotta tiedämme mistä eri lähteistä kukin valuma-alue saa ravinnekuormansa. Näitä eri työkaluja voidaan yhdistää, KOTOMA-työkalulla tai siitä johdetavalla työkalulla, sellaiseksi aineistoksi, joka kertoisi miltä alueelta kulkeutuu eniten ravinteita vesistöihin, jolloin työkalu voisi laskea mihin toimenpiteitä kannattaa sijoittaa.

Kehittyneemmän kohdentamismallin tai työkalun kehittäminen vaatisi paitsi yhdistävää kehittämishanketta, myös lisää tietoa esimerkiksi peltojen sisältämistä fosforiarvoista, jotka ovat viljavuustutkimusten kautta nykyisin vain viljelijöiden tiedossa. Ilman P-lukuja kohdentaminen jää epätarkaksi. Vaikkei fosforitietojen luovuttaminen hallinnolle ole pakollista, tulisi olla mahdollista viljelijälle esimerkiksi VIPU-palvelun kautta luovuttaa tiedot vapaaehtoisesti viranomaisille.

Maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisen työkalut ovat olemassa. Niitä tulee ylläpitää ja kehittää, mikä vaatii poliittista tahtoa. KOTOMA-mallilla myös nähdään olevan jatkossa käyttöä vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelussa. Yleisestikin kohdentamisen työkalujen käytön arvioidaan olevan kustannustehokasta ja tuottavan selkeitä vesiensuojeluhuotyjä.

Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

Hankkeessa toteutettu paikkatietotyökalu on tehty ESRI:n ArcGis- paikkatieto-ohjelmistolla. Paikkatietotyökalu voi siis käyttää ainoastaan sellaiset tahot, joilla on käytettävissä kyseinen ohjelmisto ja siihen tarvittavat lisenssit. Työkalun päivittäminen ja kehittäminen ovat siis riippuvaisia ESRI:n tekemistä muutoksista ohjelmistoon. Ohjelmistopäivitykset voivat muuttaa ohjelmiston toimintaa niin, että varhaisemmalla ohjelmistoversiolla tehdyt työkalut voivat lakata toimimasta, jolloin työkalut tulee korjata ja päivittää.

KOTOMA- työkalun ja RUSLE 2015- eroosiomallin aktiivinen käyttäminen vaatii vuosittain, joitain henkilöstöresursseja ELY-keskukselta ja Luonnonvarakeskukselta, ja tämä vaatii taloudellista ja poliittista tukea.

Alle on listattu KOTOMA- hankkeen jälkeen ehdotetut jatkotoimenpiteet:

1. Lohkokohtaista tietoa hyödyntävien hankkeiden tietotaidon yhdistäminen yhdeksi suunnittelun työkaluksi tai työkalupaketiksi.
2. Puutteellisen tausta-aineiston täydentäminen ja muokkaaminen käyttökelpoiseen muotoon.
 - Laserkeilausaineisto ja RUSLE2105-eroosiomalli vesiensuojelun kannalta keskeisille maatalousalueille.
 - Viljavuustietojen laajemman käytön mahdollistaminen ja käytettävyyden parantaminen.
 - Viljavuusfosforin osaksi kohdentamisen kriteereitä.
 - Vesien tilan parempi huomioiminen (hyväksyttävän kuormituksen raja-arvot).
 - Tulva-aineiston tuottaminen maatalousvaltaisille alueille.
 - Tarkemman maaperätiedon tuottaminen (maaperäkartta 1:200 000 liian karkea).
 - Peltolohkojen tarkemman keskimääräisen etäisyyden määrittäminen vesistöihin
 - MAVI:n peltoaineiston käytettävyyden kehittäminen

3. Kohdennettavien vesiensuojelu toimenpiteiden ja kohdentamiseen käytettyjen kriteerien tarkentaminen ja kehittäminen.
4. Tausta-aineistojen ja kohdentamistyökalun koodaaminen viljelijäkäyttöön soveltuvaksi aineistoksi ja sopivan toimintaympäristön valinta (VIPU-palvelu tms.)

Lähdeluettelo

- GTK(a). (2017). *Maalajien luokitus*. Noudettu osoitteesta <http://weppi.gtk.fi/aineistot/mp-opas/maalajiluokitus2.htm>
- Heinonen, R. H. (1992). *Maa, viljely ja ympäristö: Maatalous ja ympäristönsuojelu*. Porvoo: WSOY.
- Maaseutuverkosto. (2015). *Säätösalaajitus*. Noudettu osoitteesta Salaojayhdistys: http://salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2015/10/saatosalaajitus_kevyt_resoluutio.pdf
- MAVI. (2015). *Ympäristökorvauksen sitoumusehdot*. Noudettu osoitteesta <http://maaseutuvirasto.mobiezine.fi/zine/370/article-28418>
- MML. (2017). *Tuki- ja kohdentamisaluekartta*. Noudettu osoitteesta <https://hkp.maanmittauslaitos.fi/hkp/published/fi/162>
- Nitraattiasetus. ((1250/2014), (435/2015)). *rajoittamisesta, Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta*. Noudettu osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141250>
- Riihimäki, J. (2017). Kipsipeltojen valintakriteerit. *SAVE-hankkeen käyttämät valintakriteerit kipsin levittämiseen. Sähköposti(20.11.2017)*.
- Suomen_ympäristökeskus. (2015). *Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2015*. Noudettu osoitteesta Maankuivatuksen ja kastelun suunnittelu: http://www.salaojayhdistys.fi/pdf/opas_makas_maankuivatuksenjakastelunsuunnittelu.pdf
- Tammeorg, P. (2017). Biohiilen levityksen mallinnus. *Sähköpostin välityksellä kysytty konsultaatio*.
- Tikander, S. (2017). RANKU-hanke.
- Valtioneuvoston asetus ympäristökorvauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. ((179/2016)).*
Noudettu osoitteesta 22 §:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20160179?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Suoja vy%C3%B6hyke>

Liite 1. Hankkeen viestintätoimenpiteet

1 jakso (1.11.2016- 31.8.2017)

Ympäristötiedon vaihtopäivät 17.1. – 18.1.2017

Hanke osallistui ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön Naantalissa järjestämille ympäristötiedon vaihto-päivien Ratkaisujen torille, jossa hankkeet esittelivät toimintaansa. Posterien lisäksi esillä oli RUSLE2015-eroosiomallin demoversio Sauvon kunnasta ja hankkeen muuta paikkatietoaineistoa.



Kuva 6. KOTOMA Roll-up mainosteline

Farmari 2017 maatalousnäyttely 14.7. – 17.7.2017

Farmari 2017- maatalousnäyttely järjestettiin 14.7. – 17.7.2017 Seinäjoella. KOTOMA - hanke osallistui VARELY:n hankkeiden yhteiseen messuosastoon, jossa KOTOMA-hanke esitteli RUSLE2015-eroosiomallia ArcGis Online palvelun kautta. Farmari 2017- maatalousnäyttelyssä kävi neljän päivän aikana noin 94 000 kävijää. KOTOMA-hanketta oli 14.7 edustamassa Mikko Jaakkola ja 15.7.–17.7. Pekka Parkkila.



Kuva 7. Rusle2015 mallin esittelyä Farmari 2017 maatalousnäyttelyssä (Tikander, 2017)

Valitettavasti FARMARI 2017 tapahtuma sijaitsi Seinäjoella, joka ei sijaitse KOTOMA:n hankealueella. Kävijämäärästä suurin osa oli kotoisin Seinäjoen lähialueilta, eikä RUSLE2015-malli ylettynyt tuolle alueelle, joka vähensi messuosallistujien mielenkiintoa KOTOMA-hanketta kohtaan.

KOTOMA:n hankealueen maanviljelijöissä RUSLE2015-malli aiheutti mielenkiintoa. Maanviljelijöiden kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että RUSLE2015-aineistossa on laskettu eroosioarvoja myös ympäristösopimusalueelle, joka monessa tapauksessa oli viljelijöiden kertoman, sekä karttapohjan mukaan metsäaluetta. Nämä alueet olivat lähes poikkeuksetta kallioisia rinnealueita, joille on merkitty yli 1 t/ha/a eroosioarvoja.

Messuja varten hankittiin Rollup-teline ja tulostettiin 300 kpl KOTOMA:n esitteitä. Molemmat hankinnoista olivat uudelleenkäytettävissä, sillä KOTOMAN:n esitteistä jäi jakamatta arviolta noin 90 %.

Västankvarnin peltopäivät 6.7.2017

ProAgrian järjestämät peltopäivät pidettiin Västankvarnissa Inkoossa 6.7.2017. KOTOMA-hanke osallistui päivään yhden hengen voimin. KOTOMA:n messuosasto sijaitsi yhteisteltassa, jossa oli KOTOMA:n lisäksi muun muassa LUKE, MML, Tukes ja VYR.

Päivä oli vilkas ja KOTOMA:n esittelemä RUSLE2015-malli herätti kiinnostusta yli 20 messuvieraassa. RUSLE2015- malli sai pääosin positiivista palautetta sen osuvuudesta oikeisiin kohtiin mutta myös kaksi kommenttia, jossa malli ei vastannut viljelijöiden näkemystä alueesta.

Peltopäivillä kävi ProAgria Etelä-Suomen mukaan yli 3000 kävijää.

Salon seudun sanomat kirjoittivat 28.8.2017 lehtiartikkelin suojavyöhykkeiden heikosta sijoittelusta ja artikkelissa kerrotaan KOTOMA-hankkeesta ja tavoitteesta parantaa vesiensuojelun toimenpiteiden kohdentamista.

2 jakso (1.9.2017-31.12.2017)

Vaikuta vesiin- päivät 5.9.2017

Vaikuta vesiin-päivät järjestettiin 5.9.2017 Turussa Radisson Blue hotellin seminaariloissa. KOTOMA-hanke piti 15 minuutin esityksen seminaarissa jossa osanottajia oli paikalla 156 (Osallistujalistan mukaan) ja videolähteyksien kautta 31 hlö. Osallistujat olivat pääasiassa hallintoalan ja yhdistysten toimijoita.

Valonian vesiensuojelu- ja vesihuoltoryhmän kokous 20.9.2017

Valonian järjestämä vesiensuojelu- ja vesihuoltoryhmän kokous järjestettiin Paimion kaupungintalolla 20.9.2017. KOTOMA-hanke piti tilaisuudessa 15 minuutin esitelmän jota oli kuuntelemassa 19:sta kuntien, suojeluyhdistysten ja ELY-keskuksen edustajaa.

Vesien- ja merenhoidon sekä Ravinteiden kierrätyksen kärkihankkeiden verkostoitumis- ja viestintäseminaari 25.9.2017

KOTOMA-hanke oli mukana Helsingissä hotelli Rantapuistossa järjestetyssä vesien- ja merenhoidon, sekä ravinteiden kierrätyksen kärkihankkeiden verkostoitumis- ja viestintäseminaarissa. Seminaariin osallistumisen tarkoitus oli verkostoitua muiden hanketoimijoiden kanssa ja saada vinkkejä viestintään. Seminaarin suurimpana antina oli kontaktit muihin hanketoimijoihin ja idea KOTOMA:n videoselosteiden laadinnasta.

Pellonpiennartapahtuma Taivassalossa 6.10.2017

RANKU-hanke järjesti 6.10 Taivassalossa peltopäivät, jossa KOTOMA-hanke piti esitelmän. Tapahtumassa oli paikalla pääasiassa maanviljelijöitä mutta myös vesiensuojelusuojelujärjestöjen edustajia.

RANKU-, Ruokopelto-, ja Järki Lannoite -hankkeiden yhteinen loppuseminaari 1.11.2017

RANKU-, Ruokopelto- ja Järki Lannoite- hankkeet järjestivät hankkeiden yhteisen loppuseminaarin 1.11.2017 Turussa Virastotalolla. Seminaarin yhteydessä järjestettiin hanketori, johon KOTOMA-hanke osallistui.

Raisionjokilaakson luonnonsuojeluyhdistyksen syyskokous 15.11.2017

KOTOMA-hanke kävi esittelemässä tehtyä paikkatietotyötä Raisionjokilaakson luonnonsuojeluyhdistyksen syyskokouksen yhteydessä. Kokous järjestettiin Raisiossa luontotarha Lumikon tiloissa.

3 jakso (1.1.2018- 30.6.2018)

Parannusta peltomaan kasvukuntoon- vesistökin hyötyvät seminaari Salo 8.1.2018 (Astrum- keskus)

KOTOMA-hanke osallistui Parannusta peltomaan kasvukuntoon – vesistökin hyötyy –seminariin, joka järjestettiin Salon Astrum keskuksessa 8.1.2018. Seminaarissa oli osallistujia 62 henkeä. KOTOMA –hanke esitteli hankkeen Powerpoint esityksen, jonka jälkeen seminaarissa esiteltiin KOTOMA-työkalun tuottamia karttoja ja RUSLE-aineistoa kaikille halukkaille.

Suurimpana antina seminaarista saatiin kommenttia lannan-, ja kipsin levityksen sekä suojavyöhykkeiden sijoittamisen kartoista.

Parannusta peltomaan kasvukuntoon- vesistökin hyötyvät seminaari Kankaanpää 22.1.2018

KOTOMA-hanke osallistui Varsinais-Suomen LEY-keskuksen järjestämään seminaariin, jossa oli 34 osallistujaa. Seminaarissa oli puhujina KOTOMA:n Pekka Parkkilan lisäksi Juuso Joona Soilfood Oy:stä ja Kjell Weppling Nordkalk Oy:stä.

Tapahtuman tärkeimpänä antina oli Kjell Weppling:n lupautuminen kommentoimaan rakennekalkin kriteerejä ja analyysiesitettä, sekä yleisöltä saadut kommentit KOTOMA:n esityksen jälkeen ja kommentit RUSLE 2015-mallista.

Yleisöstä haluttiin painottaa sitä, että malli ei saa olla päättävä kriteeri vaan nimenomaan suunnittelun väline ja, syntyvien mallien tekemät toimenpiteet tulee olla viljelijöille mieluisia eli, että punainen alue kartalla ei tarkoita korkeaa eroosiota, vaan esim. mahdollisuutta tukeen oikeuttaviin toimenpiteisiin.

MATO-tutkimusohjelman 2. vuosiseminaari 7.2.2018 (Helsinki Säätytalo)

KOTOMA-hanke osallistui Maa ja metsätalousministeriön järjestämään MATO-tutkimusohjelman 2. vuosiseminaariin Helsingin Säätytalolla, jossa KOTOMA-hanke piti oman esityksensä. Esitys on nähtävissä MATO-tutkimusohjelman internetsivuilla <http://mmm.fi/mato/vuosiseminaari>.

Loimijokiryhmän kokous 7.3.2018 (Huittisten kaupungintalo)

KOTOMA-hanke osallistui, Loimijokiryhmän kokoukseen Huittisten kaupungintalolla 7.3.2018, jossa KOTOMA-hanke piti oman esityksensä. Tapahtumassa oli osallistujia noin 23 henkeä.

Maatalouden viranomaispäivät 18.4.2018 (Lapland hotel Tampere)

KOTOMA-hanke osallistui, FCG Consulting OY:n järjestämille Maatalouden viranomaispäiville 18.4.2018, jossa läsnä oli 62 kuntien ympäristövastaavaa. KOTOMA-hanke piti tilaisuudessa esityksensä.

Sirppujokiryhmän kokous 7.5.2018 ProAgrian tiloissa Turussa

KOTOMA-hanke oli esittelemässä aineistojaan Sirppujoki ryhmän kokouksessa. Paikalla oli edustajia ProAgriasta, MTK:sta ja Turun AMK:sta.

Uutiskirje 9.5.2018 <https://kehaemail.sst.fi/messages/view/3237/0/5ff7055a6fece74bbc3b6b78c09bde7e>

KOTOMA-hankeen kuulumisista kirjoitettiin ELY-uutiskirjeessä.

Ympäristöhankkeiden kokoontumisajot 29.5.2018 Valkeakoski (Päivölä- opisto)

KOTOMA-hanke osallistui Hämeen ja Pirkanmaan ELY-keskusten ja Vanajavesikeskuksen järjestämään ympäristöhankkeiden kokoontumisajoihin, jossa esitteillä oli noin 30 eri ympäristöhanketta –KOTOMA mukaan lukien. KOTOMA- hankkeesta tapahtumassa oli mukana Pekka Parkkila ja harjoittelija Elina Laurila. Kaikki hankkeet pitivät n 3min esityksen, jossa tukeuduttiin ennalta laadittuun posteriin.

Viestintätoimenpide	Viestintäkanava	Kohderyhmä	Ajankohta	Tavoite
ELY-uutiskirje	Uutiskirje	Sidosryhmät	15.12.2016	Hankkeen esittely
Ympäristötiedon vaihtopäivät Naantalissa	Tilaisuus	Yleinen	17.1. – 18.1.2017	Tarkoituksena tiedottaa hankkeen alkamisesta viranomaisille ja muille hanketoimijoille
Internetsivujen luonti	Verkkosivut	Yleinen	26.1.2017	Toimia yleisenä tiedonlähteen kanavana
ELY-uutiskirje	Uutiskirje	Sidosryhmät	9.2.2017	RUSLE 2015 mallin esittelyä
Punkalaitumenjoen valuma-alueen palaveri	Tilaisuus	Pilottialueen ympäristötoimijat	20.4.2017	Tarkoituksena välittää tietoa hankkeesta pilottialueelle ja löytää ideoita tiedotuksen välittämiseksi.
ELY-uutiskirje	Uutiskirje	Sidosryhmät	1.6.2017	Tarkoituksena tiedottaa KOTOMA:n osallistumisesta Farmari 2017 maatalousnäyttelyyn
Internetsivujen päivitys	Verkkosivut	Yleinen	13.6.2017	Verkkosivut päivitettiin mm. sisältämään linkin ArcGIS Online palveluun.
Farmari 2017	Tilaisuus	Valtakunnallinen	14.6.2017	Tarkoituksena jakaa tietoa yleisellä tasolla, hankkia kontakteja ja hakea kokemuksia maanviljelijöiltä RUSLE2015-mallin toimivuudesta.
Västankvarnin peltopäivät	Tilaisuus	Valtakunnallinen	6.7.2017	Tarkoituksena jakaa tietoa yleisellä tasolla, hankkia kontakteja ja hakea kokemuksia maanviljelijöiltä RUSLE2015-mallin toimivuudesta.
Lehtijuttu Salon seudun sanomat	Lehtijuttu	Yleinen	28.8.2017	Salon seudun sanomat kirjoittivat jutun suoja- vyöhykkeiden heikosta sijoittumisesta ja mainitsevat Kotoma-hankkeen artikkelissaan.
Vaikuta vesiin- päivät Turussa	Tilaisuus	Yleinen	5.9.2017	Kertoa Kotoma-hankkeesta vesiensuojelun toimijoille.
Valonian vesiensuojelu- ja vesihuoltoryhmän kokous	Tilaisuus	Kuntien ympäristövastaavat	20.9.2017	Kertoa Kotoma-hankkeesta kuntien ympäristö-toimijoille.

Liite 1

Vesien- ja merenhoidon sekä Ravinteiden kierrätyksen kärkihankkeiden verkostoitumis- ja viestintäseminaari.	Tilaisuus	Sidosryhmät	25.9.2017	Tarkoituksena verkostoitua muiden hankkeiden kanssa ja kehittää hankkeen viestintää.
Pellonpiennartapahtuma Taivassalossa	Tilaisuus	Yleinen	6.10.2017	RANKU-hankkeen järjestämät peltopäivät Taivassalossa, tarkoituksena hankkeesta kertominen maanviljelijöille.
RANKU-, Ruokopelto-, ja Järki Lannoite -hankkeiden yhteinen loppuseminaari	Tilaisuus	Yleinen	1.11.2017	Kotoma-hankkeen esittely loppuseminaarin yhteydessä järjestettävällä hanketorilla
Internetsivujen päivitys	Verkkosivut	Yleinen	14.11.2017	Verkkosivut päivitettiin mm. sisältämään analyysiesitteitä
Raisionjokilaakson luonnonsuojeluyhdistyksen syyskokous	Tilaisuus	Sidosryhmät	15.11.2017	Tarkoituksena kertoa Kotoma-hankeesta pilotti-alueen ympäristötoimijalle
ELY-uutiskirje	Uutiskirje	Sidosryhmät	14.12.2017	Kerrotaan valmistuneesta analyysistä ja ensivuoden testausvaiheesta.
Parannusta peltomaan kasvu-kuntoon- vesistökin hyötyvät seminaari Salo	Tilaisuus	Yleinen	8.1.2018	Kerrotaan valmistuneesta analyysistä ja kevään testausvaiheesta.
Parannusta peltomaan kasvu-kuntoon- vesistökin hyötyvät seminaari Kankaanpää	Tilaisuus	Yleinen	22.1.2018	Kerrotaan valmistuneesta analyysistä ja kevään testausvaiheesta.
MATO-tutkimusohjelman 2. vuosiseminaari	Tilaisuus	Yleinen	7.2.2018	Kerrotaan KOTOMA- työkalun toiminnasta ja mahdollisuuksista
Loimijokiryhmän kokous	Tilaisuus	Yleinen	7.3.2018	Kerrotaan valmistuneesta analyysistä ja kevään testausvaiheesta.
Maatalouden viranomaispäivät	Tilaisuus	Yleinen	18.4.2018	Kertoa Kotoma-hankkeesta kuntien ympäristö-toimijoille.
Sirppujokiryhmän kokous	Tilaisuus	Sidosryhmät	7.5.2018	Tavoitteena saada kommentteja Storymap karttaselaimessa esitettäviin aineistoihin
ELY-uutiskirje	Uutiskirje	Sidosryhmät	9.5.2018	Kerrotaan Storymap karttaselaimesta

Liite 1

Ympäristöhankkeiden kokoon- tumisajat	Tilaisuus	Sidosryhmät	29.5.2018	Tutustua muihin hankkei- siin ja hankkia tulevia yh- teistyökuvioita
------------------------------------------	-----------	-------------	-----------	----------------------------------------------------------------------------

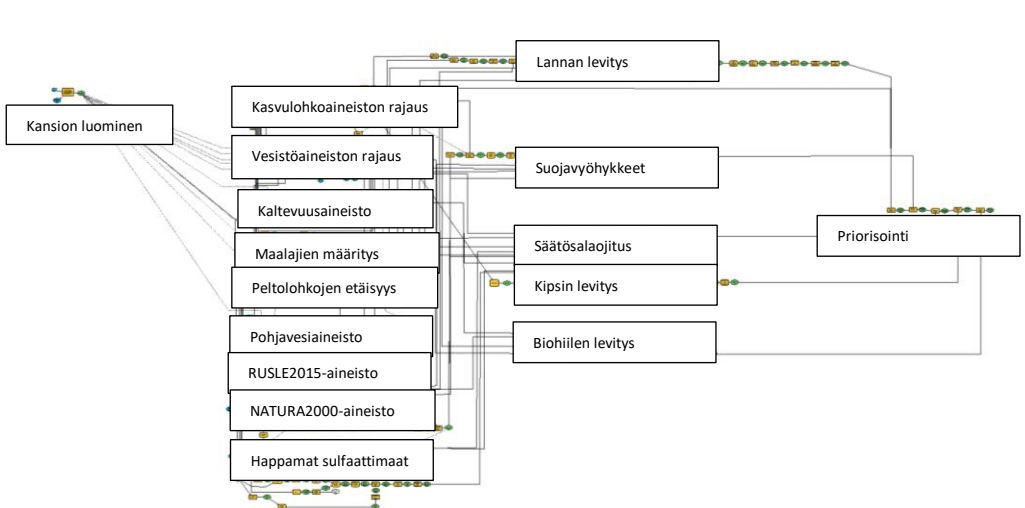
Sisällys

Johdanto.....	28
Tarvittavat aineistot.....	29
Kansion luominen	30
Kasvulohkoaineiston rajaus.....	32
Vesistöaineiston luonti.....	33
Kaltevuusaineiston luonti.....	34
Maalajit	35
Peltolohkojen etäisyyksien määrittäminen.....	36
Pohjavesiaineiston määrittäminen	37
NATURA- Aineiston luonti	39
RUSLE 2015 Aineiston luonti	40
Happamat sulfaattimaat	41
Vesiensuojelumenetelmien sijoittamisen analyysit	42
Lannan levitys	42
Suojavyöhykkeet.....	45
Säätösalaajitus.....	47
Kipsin levitys	51
Biohiilen levitys.....	53
Lähdeluettelo	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.

Johdanto

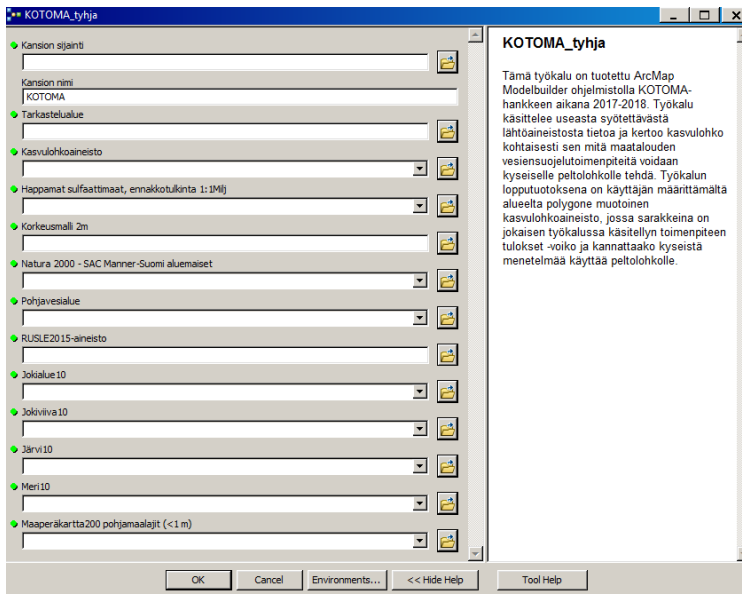
KOTOMA-hankkeen tavoitteena on tuottaa maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamismalli, jossa hyödynnetään paikkatietoanalyysien avulla tuotettua aineistoa. Tämän raportin tarkoitus on selostaa miten KOTOMA- paikkatietotyökalu toimii. Raportti on ensisijaisesti tarkoitettu paikkatieto-ohjelmia käyttäneille henkilöille, joille paikkatietotermistö on tuttu.

Eri vesiensuojelumenetelmiä varten on kerätty tietoja kriteereistä, joiden perusteella eri vesiensuojelutoimenpiteitä voi käyttää peltolohkoilla. Näiden kriteerien rajaamiseksi tarvitaan lukuisia paikkatieto-ohjelmistolla tehtäviä toimenpiteitä. Tässä raportissa kerrotaan miten, KOTOMA- hankkeen aikana ArcMap paikkatieto-ohjelmistoon tehty työkalu on rakennettu ja miten se toimii. Työkalu on luotu ArcMap:ssa olevalla Modelbuilder ominaisuudella. Modelbuilder on visuaalinen ohjelmointikieli, joka mahdollistaa lukuisien eri analyysien ketjuttamisen yhdeksi työkaluksi, joka säästää analyyseihin käytettyä aikaa ja vähentää inhimillisen virheen mahdollisuutta. Työkalun tarkoitus on tiivistää lukuisat eri analyysit yhdeksi työkaluksi, jonka avulla paikkatietoanalyysi pysyy yhdenmukaisena riippumatta siitä, kuka työkalua käyttää tai mikä on tarkasteltavan alueen rajaus. Työkalu on tehty modulaarisesti, jolloin työkalun tekemää analyysiä pystytään muokkaamaan helposti lisäämällä, poistamalla tai muokkaamalla työkalun sisällä olevia analyysejä eli submodeleja. Työkalua on tarkoitettu käyttämään kuvan 2 kaltaisessa työkalunäkymässä ja sitä voi muokata vain Modelbuilder näkymässä, jossa työkalu on tehty (kuva 3.).

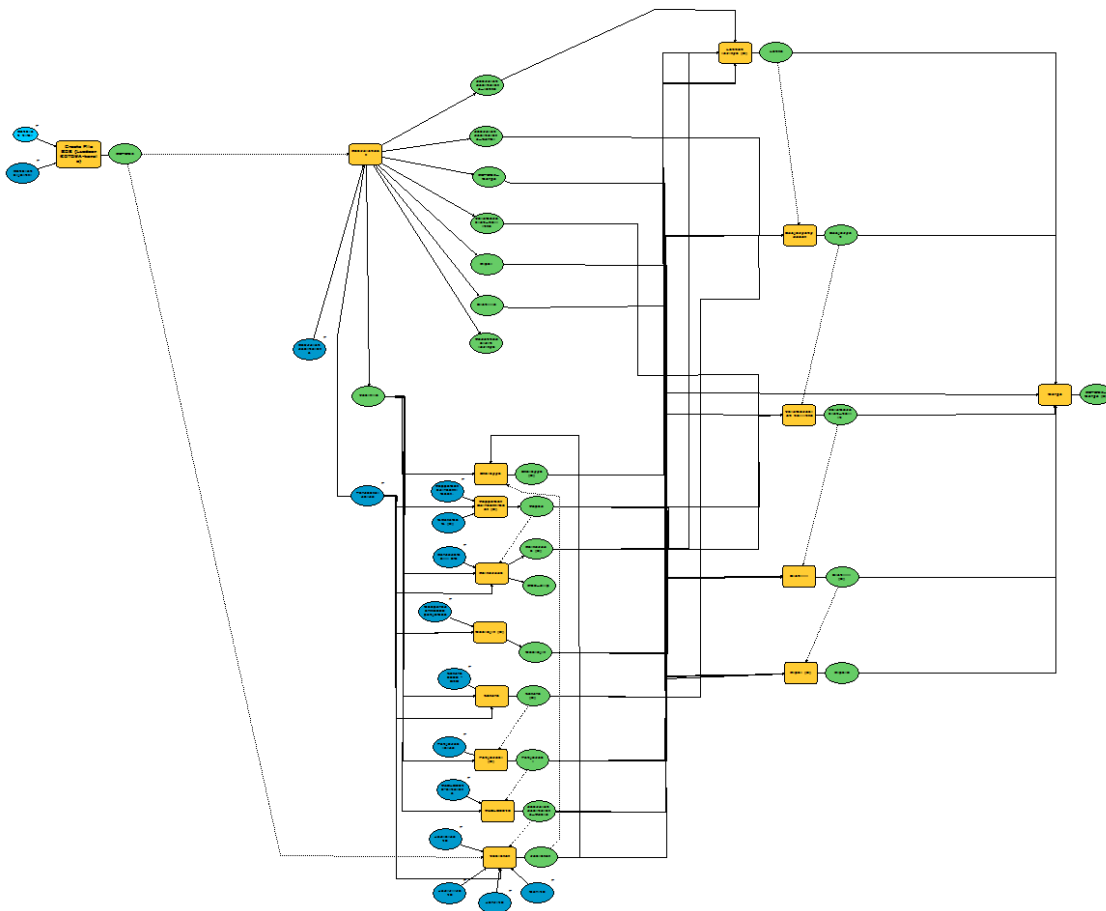


Kuva 8. KOTOMA-työkalu Modelbuilder näkymässä johon on merkitty eri analyysien sijainnit.

Liite 2



Kuva 2. KOTOMA-työkalun työkalunäkymä



Kuva 3. KOTOMA-työkalun Modelbuilder näkymä

Tarvittavat aineistot

KOTOMA: työkalu kysyy tiettyjä aineistoja, joista suurin osa on kaikkien ELY-keskusten käytettävissä olevia valtakunnallisia SYKE-aineistoja. Aineistot, jotka eivät ole yleisessä käytössä, ovat kasvulohkoaineistot, RUSLE 2015 aineisto ja aluerajaus. Työkalun käyttäjä joutuu valitsemaan aluerajauksen tekemällä itse polygon-tiedoston tai valitsemalla halutun alueen, kuten esimerkiksi tietyn valuma-alueen, jonka alueelta työkalu tekee analyysit.

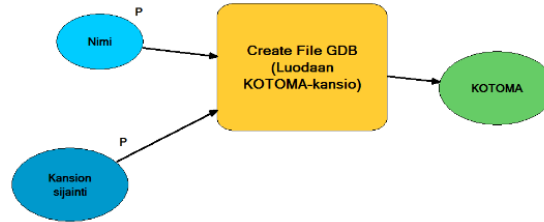
Lista työkaluun syötettävistä aineistoista:

- Kasvulohkoaineisto (MAVI)
 - Tarvittavat sarakkeet: "peltolohko" ja "tunnus"
- Aluerajaus (ELY)
 - Käyttäjän itse määrittämä polygoni-joka muodostaa halutun aluerajauksen jonka sisällä työkalu työskentelee.
- Vesistöaineisto
 - Aineistona käytetään Jokiviiva10, Joki10, Järvi10 ja Meri10-aineistoa.
 - Ranta10 - rantaviiva 1:10 000 ja uomaverkosto (SYKE)
- Korkeusmalli
 - Korkeusmalli 2m (KM2) (SYKE)
- Maaperäaineisto
 - Maaperäkartta 1:200 000 (SYKE)
- Pohjavesiaineisto
 - Pohjavesialue (SYKE)
- NATURA 2000- alueet
 - Natura 2000 - SAC Manner-Suomi aluemaiset (SYKE)
- RUSLE 2015-Eroosiomalli (LUKE)
- Happamat sulfaattimaat
 - Happamat sulfaattimaat, ennakkotulkinta 1:1Milj (GTK)

KOTOMA-työkalun käyttö edellyttää ArcMap Advanced-lisenssin hankintaa. Työkalua varten ArcMapissä tulee olla käytössä Spatial analyse ja Georeferense liitännäiset.

Kansion luominen

Työkalun ensimmäinen vaihe on kansion luominen. Kansio luodaan käyttämällä Create File GDB työkalua. Muodostettavaan kansioon tuodaan kaikki analyysissä tuotettavat aineistot.

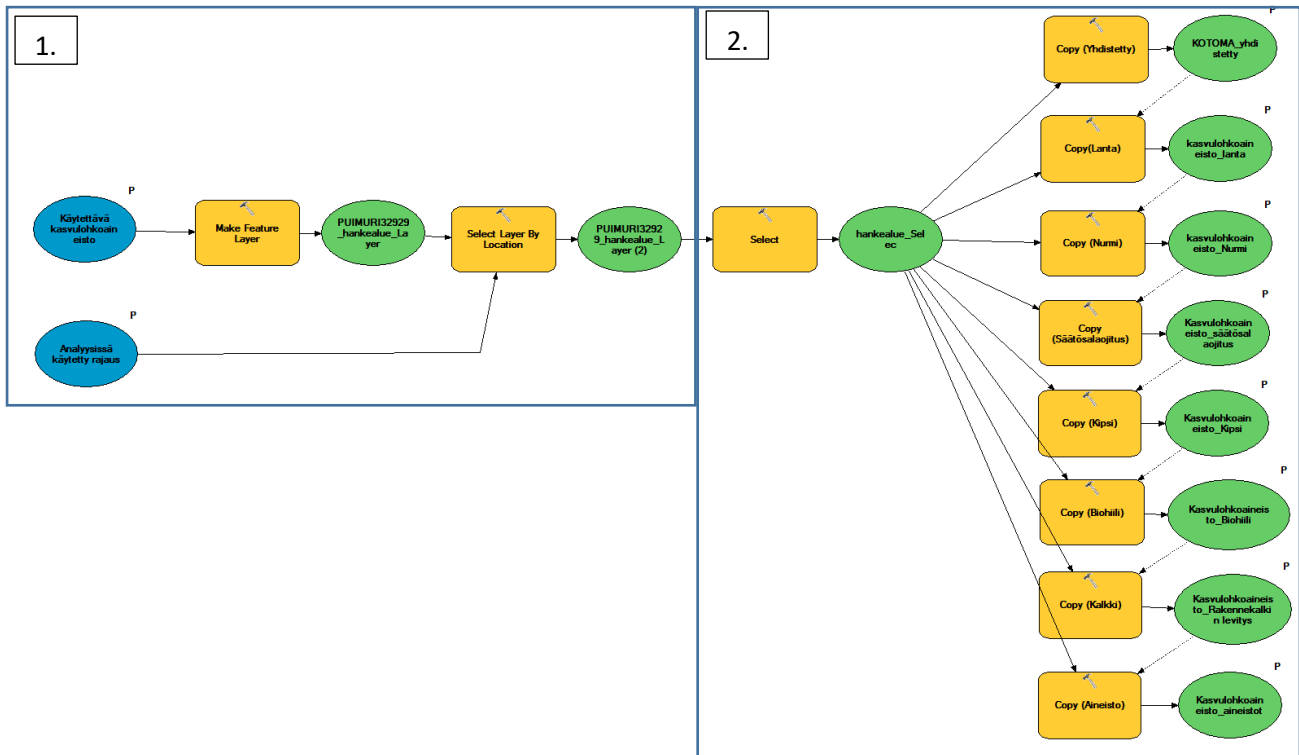


Valitussa työkalusta muodostetaan parametreiksi Kansion nimi ja Kansion sijainti. Kun työkalu ajetaan työkalunäkymässä, niin tämä vaihe kysyy käyttäjältä vain nimeä ja tallennuskansion sijaintia. Tuotetun file GDB kansion nimi määräytyy käyttäjän antaman nimen perusteella (vaaleansininen lohko). Tämä nimi ei vaikuta mallin sisäisiin toimiin, sillä vihreä tuloslohko on mallissa nimetty: "KOTOMA" johon kaikissa muissa tallennettavissa tiedostoissa viitataan. Viittaus tapahtuu lisäämällä %KOTOMA% nimen osoitekenttään.

Kansion luomisessa on tärkeää, että se on ensimmäinen työkalun luoma asia, sillä muuten muilla tuotettavilla aineistoilla ei ole olemassa olevaa tallennussijaintia. Tämä tapahtuu määrittämällä precondition tai ennakkoehto suhteet tuotetun kansion ja ensimmäisten aineistotyökalujen välillä. Precondition suhteet näyttävät modelbuilder näkymässä katkoviivana. Ennakkoehtoa käytetään silloin, kun halutaan varmistaa, että jokin toimenpide tapahtuu ennen toista.

Kasvulohkoaineiston rajaus

KOTOMA- työkalussa käytettynä peltolohkoaineistona pyritään käyttämään mahdollisimman tarkkaa rajasta. Se on tällä hetkellä kasvulohkoaineisto. Kasvulohkoaineistosta tässä työkalussa käytetään etenkin sarakkeita ”peltolohko” ja ”tunnus” molempia käytetään myöhemmin työkalussa linkittämään kyseinen lohko oikeaan tietoon. Kasvulohkot rajataan käyttäjän määrittämän rajausaineiston mukaan.



1. Rajauksessa käytetään select layer by location-työkalua, joka valitsee kasvulohkot, jotka risteävät analyysissä käytetyn rajauksen kanssa.
2. Valituista kasvulohkoista muodostetaan Select-työkalulla uusi polygoniaineisto, josta tehdään kopiot eri analyyseille ja yksi kopio aineistoille tehtäviin analyyseihin.

Select Layer by Location-työkalu edellyttää, että valittava aineisto on Feature layer, joka voidaan tehdä avaamalla aineisto ArcMapin sisällysluetteloon (Table of Contents). Tässä tapauksessa kasvulohkoaineistosta tuotetaan Make feature layer-työkalun avulla feature layer, josta Select Layer by Attribute tekee valintansa.

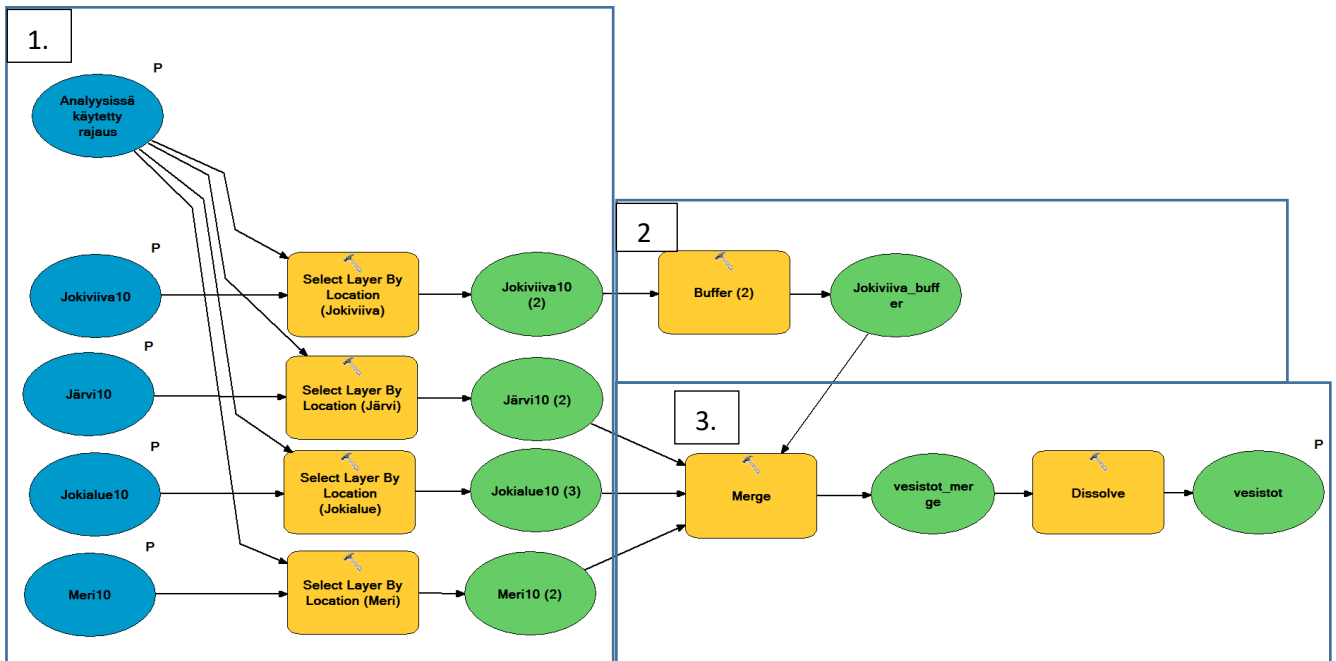
Kasvulohko-analyysin kommentit ja kehitysehdotukset

Kasvulohkoaineistosta tarvitaan aineiston paikkatiedon lisäksi lohkon omaa id-arvoa, josta pyritään käyttämään saraketta ”tunnus”. Tämä sarake on jokaiselle kasvulohkolla yksilöllinen. Sarakkeen muoto tulisi muuttaa douplesta integer muotoon, jotta se kelpaa useammassa analyysin vaiheissa.

Tässä vaiheessa kasvulohkoaineiston kopioimisen voisi päivitettävissä versioissa sisällyttää jokaisen submodelin alkuun. Tällä toimenpiteillä lyhennetään prosessia, jolloin analyysi nopeutuu.

Vesistöaineiston luonti

Tässä analyysissä käytetään rajausta ja Uomat, joet, järvet ja meri 1:10 000 (Ranta 10) -aineisto.



Analyyssissä käytetään Select Layer By Location-työkalua, jolla valitaan Ranta 10-aineistosta analyysin rajauksen alueella olevat vesistöt.

1. Jokiviiva10-aineisto on viiva-aineistoa, joka ei ole yhdistettävissä polygoniaineiston kanssa. Siksi Jokiviiva10 aineistosta luodaan polygoniaineisto
2. Buffer työkalulla Jokiviiva10-aineistolle annetaan 2,5m bufferi, joka muodostaa yhteensä 5m levyisen uoman aineiston.
3. Merge-työkalulla yhdistetään tuotetut polygoniaineistot yhdeksi vesistot_merge-nimiseksi tiedostoksi. Yhdistetyistä vesistöalueista tehdään Dissolve-työkalulla yksi tietue.

Vesistöaineistossa on huomioitavaa, että jokiviiva-aineistosta tehty 5m leveä alue on yleistys, todellisuudessa uoman leveys voi olla suurempi tai pienempi.

Vesistöanalyysin kommentit ja kehitysehdotukset

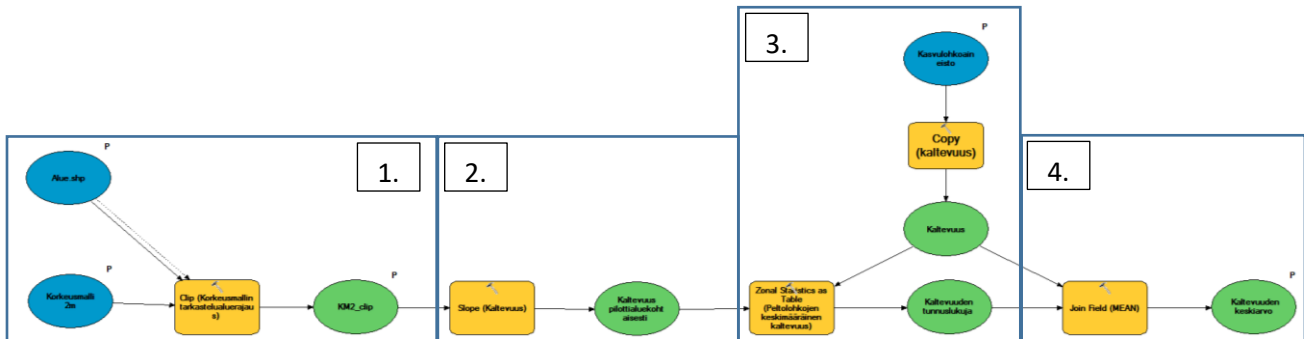
Vesistöanalyysissä tulisi käyttää tarkinta mahdollista aineistoa, joka vastaa haluttua vesistöjen tiheyttä, eli kuinka pieniä uomia halutaan ottaa mukaan ja valita niitä vastaava aineisto.

Vesistöanalyysi tuottaa yhden tiedoston, jossa voi olla dissolve-työkalusta huolimatta useampia sarakkeita.

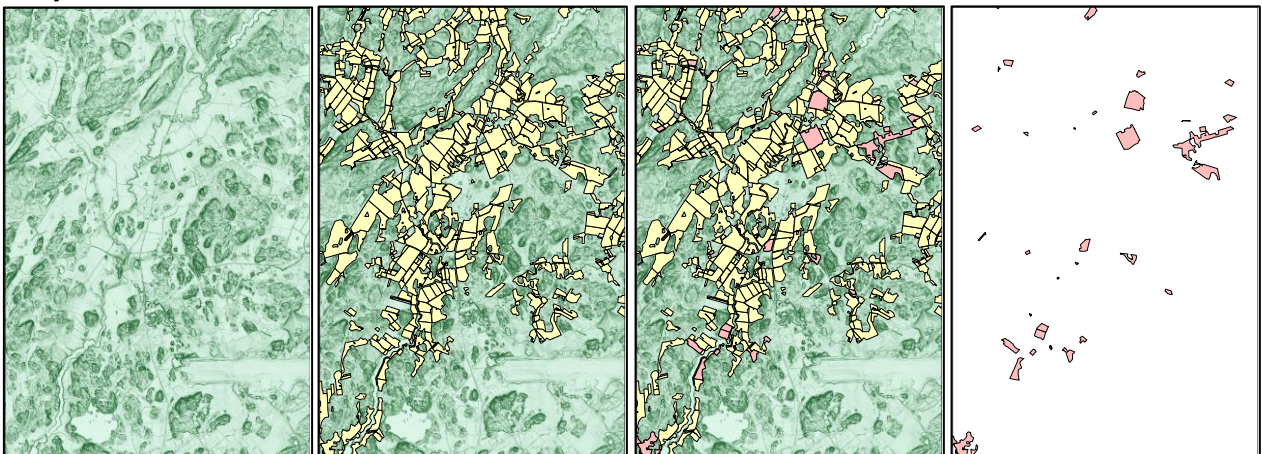
Ongelmaksi voi osoittautua tilanteet, joissa kasvulohko ottaa etäisyysarvon aluerajauksen ulkopuolelle jäävästä vesistöistä. Näin ei tapahdu, jos aluerajauksia tehdään valuma-alueittain, mutta esimerkiksi kunnan rajojen mukaan tulee olla tarkkana.

Kaltevuusaineiston luonti

Kaltevuusaineiston analyysin aineistona käytetään Kasvulohkoaineistoa, käyttäjän määrittämää alueaineistoa ja 2m Korkeusmallia.



1. 2m korkeusmalliaineistosta leikataan clip-työkalulla tarkastelualueen mukainen osa "KM2_clip".
2. Syntyneestä rasteriaineistosta muodostetaan kaltevuusrasteri Slope-työkalulla (a.). Slope laskee kaltevuuden ja ilmoittaa sen kaltevuusprosentteina.
3. Peltolohkon jokaiselle peltolohkolle lasketaan niiden keskiarvoinen kaltevuusarvo Zonal Statistics as Table – työkalulla, jossa yhdistyy kasvulohkoaineiston Objectid ja Mean (keskiarvo). Zonal statistics as Table – työkalu antaa tuloksen taulukkomuodossa, joten tiedot tulee yhdistää polygonimuodossa olevaan kasvulohkotiedostoon.
4. MEAN-sarake yhdistetään kasvulohkoaineistoon Join Field-työkalulla ja molempien aineistojen Objectid- sarakkeiden avulla.



Kuva 9 Kuvasarja. Analyysin lopputuloksena tulee "Kaltevuuden keskiarvo", joka sisältää lohkojen keskimääräisen kaltevuuden sekä "km2_clip"- rasteriaineisto, joka on leikattu korkeusaineistosta. Peltolohkoista voidaan analyysissä sitten valita peltolohkoja niiden keskimääräisen kaltevuuden mukaan. Näin on tehty kuvasarjan punaisten lohkojen kohdalla, jotka on valittu yli 7 %:n kaltevuuden perusteella.

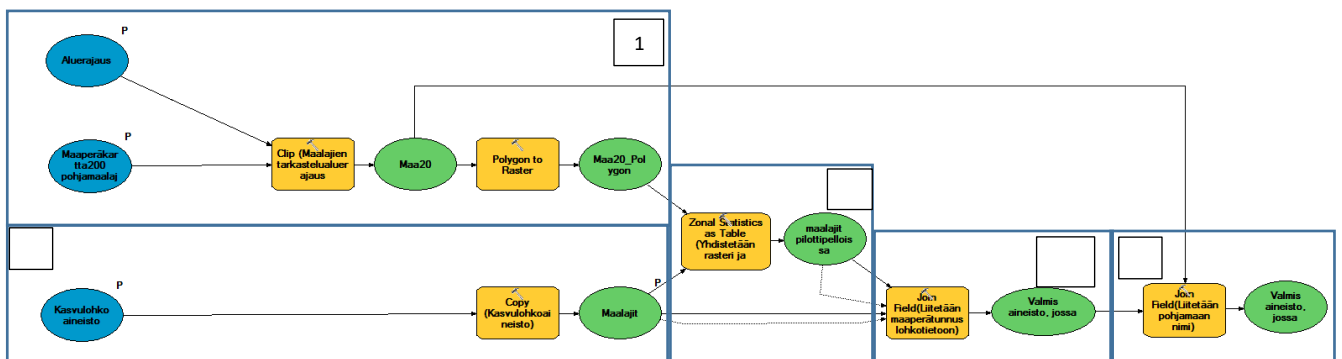
Kaltevuusanalyysin kommentit ja kehitysehdotukset

Kaltevuusaineisto ei ota huomioon kaltevuuden suuntaa, eli aineiston ei kerro, laskeeko vesistö suoraa lähimpään vesistöön. Tämä voi tulla kyseeseen pumpattavilla peltoalueilla.

Keskimääräinen kaltevuus tarkoittaa sitä, että peltolohkolla voi olla suuriakin tasaisia alueita, jotka kuitenkin peittyvät keskiarvon vuoksi suuremman kaltevuuden taakse, jolloin voidaan menettää tarkastelusta runsaasti lannanlevitystilaa. Tarkastelussa voitaisiin käyttää eliminaatiomenetelmää prosessin keventämiseksi, jolloin liian suuren kaltevuuden omaaville pelloille tehtäisiin erillinen analyysi, paljonko niillä olisi vapaata tasaista aluetta lannan levityksen käyttöön.

Maalajit

Maalajien määrittämiseen käytetään kasvulohkoaineistoa, aluerajausta ja Maaperäkartta 1:200 000-polygoniaineistoa.



1. Maaperäaineisto leikataan Clip-työkalun ja aluerajauksen mukaiseksi polygoniaineistoksi "Maa20". Tästä aineistosta muodostetaan rasteriaineisto Maa20_Polygon, jotta kasvulohkokohtainen tarkastelu on mahdollista.
2. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan oma polygoniaineisto "Maalajit".
3. Zonal Statistics as Table-työkalulla lasketaan kasvulohkojen sisällä oleva lukumäärältään suurin arvo eli "Majority". Yhdistävänä sarakkeena on "peruslohko".
4. Join field-työkalulla yhdistetään "maalajit peltolohkossa" olevat majority-tiedot peruslohkotunnuksen avulla kasvulohkoihin.
5. Maa 20-polygoni-aineistosta yhdistetään maalajin nimi kasvulohkoaineiston kanssa, jolloin saadaan valmis aineisto "Maalaji" siirrettäväksi muihin analyyseihin.

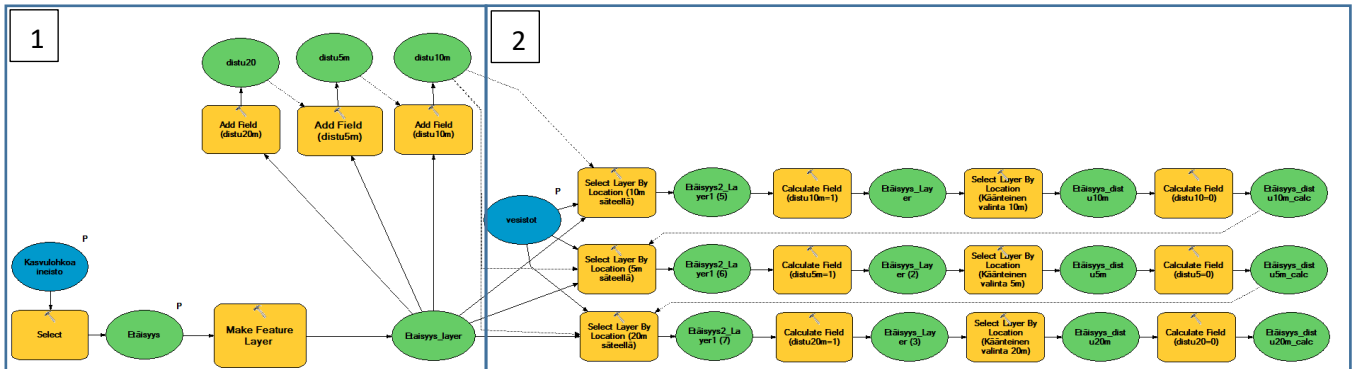
Maalajianalyysin kommentit ja kehitysehdotukset

Maalajien aineisto on karkeaa, koska analyysissä peltolohkoille annetaan arvo niillä tyypillisimmin esiintyvät maalajin mukaan. Näin ollen sellaiset pellot, joissa on selkeästi kahta tai useampaa maalajia, saavat hyvin karkean yleistyksen, jonka seurauksena maalajin kohdalla tulee virhearvoja.

1:200 000 on hyvin karkea aineisto, mutta se oli analyysin ajohetkellä tarkin koko hankealueen kattava aineisto. Tarkempaa aineistoa tulee käyttää, kun se on mahdollista.

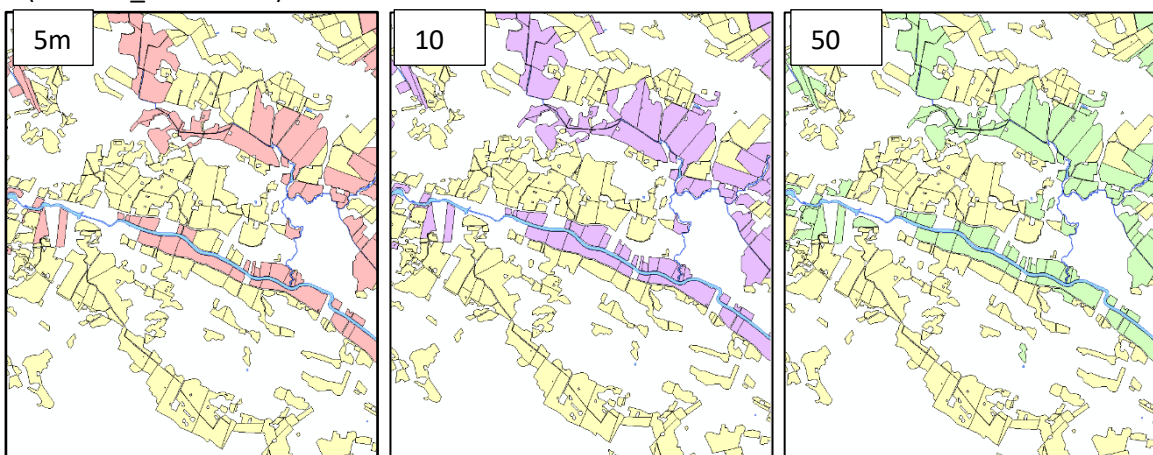
Peltolohkojen etäisyyksien määrittäminen

Analyysissä pyritään määrittämään peltolohkojen etäisyys vesistöistä. Analyysissä käytetään Ranta 10-aineistosta muodostettua vesistöaineistoa ja kasvulohkoaineistoa.



Kasvulohkoaineistosta kopioidaan oma shapefile tiedosto ”Etäisyys” Select-työkalulla, josta muokataan edelleen Make Feature Layer-työkalulla analyysissä toimiva muoto. Kasvulohkoaineistoon muodostetaan kolme saraketta: distu5m, distu10m ja distu20m.

1. Muodostettuihin sarakkeisiin distu5m, distu10m ja distu20m, lasketaan kasvulohkon etäisyys vesistöön valitsemalla vesistöjen ympäriltä kaikki sarakkeen osoittaman etäisyyden sisään osuvat kasvulohkot Select layer by location - työkalulla ja antamalla valituille lohkoille arvon 1 Calculate field - työkalulla. Lohkoille, jotka jäävät valittua etäisyyttä kauemmas vesistöä, annetaan arvo 0 Calculate field -työkalulla. Valinta tehdään Select by layer-työkalulla käyttämällä käännteistä valintaa (SWITCH_SELECTION).



Kuva 10. Esimerkkikuvat alle 5, 10 ja 50 metrin sisällä vesistöistä olevista pelloista.

Etäisyystarkastelun lopputuloksena jokaiselle kasvulohkolle on määritetty kolmeen sarakkeeseen:

- distu5m= onko kasvulohkon jokin osa alle 5m lähempänä jostakin vesistöä (1=kyllä, 0=ei)
- distu10m= onko kasvulohkon jokin osa alle 10m lähempänä jostakin vesistöä (1=kyllä, 0=ei)
- distu20m= onko kasvulohkon jokin osa alle 20m lähempänä jostakin vesistöä (1=kyllä, 0=ei)

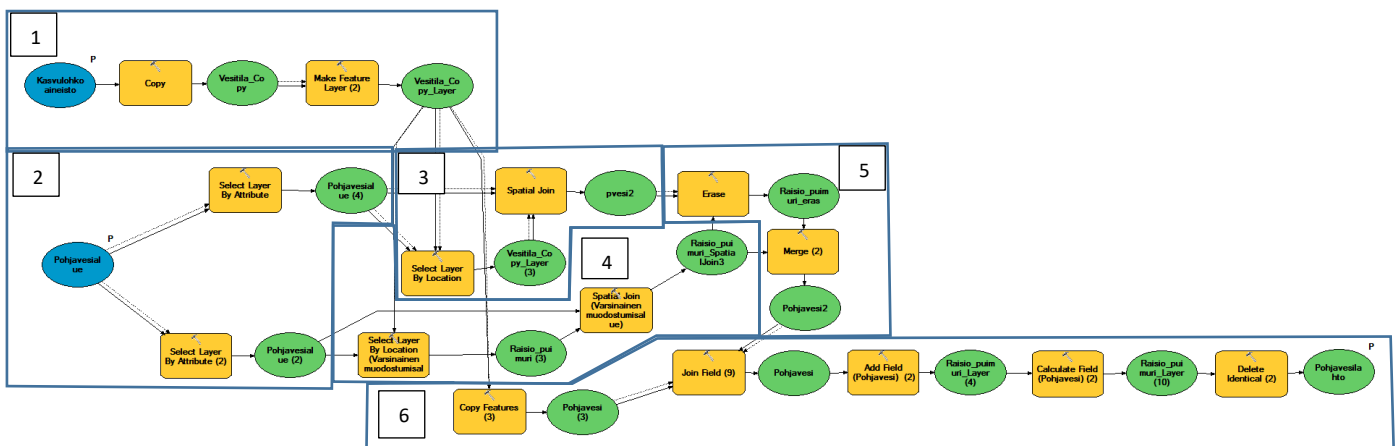
Etäisyysanalyysin kommentit ja kehitysehdotukset

Etäisyystarkastelussa olisi toivottavaa laskea myös lohkon keskimääräinen etäisyys vesistöön, mutta sen määrittäminen tällä hetkellä hankkeessa käytetyllä paikkatieto-ohjelmistolla ei onnistunut. Ongelmana oli, että ohjelmistoon ei pystytä luotettavasti määrittämään sellaista ohjetta, jolla ohjelma tunnistaisi sellaiset peltolohkot, joiden raja ei enää ole vesistöä vasten. Tämän seurauksena ohjelmisto laskee joko lähimmän etäisyyden vesistöön (jota tässä käytetään) tai peltolohkon kaikkien rajojen keskimääräisen etäisyyden vesistöön.

Biohiilen määrittämisessä tarvittava tieto alle 50 m etäisyydellä olevista peltolohkoista voidaan tuottaa myös tässä vaiheessa, jolloin kaikkien etäisyystietojen analyysi tapahtuisi yhden submodelin kautta.

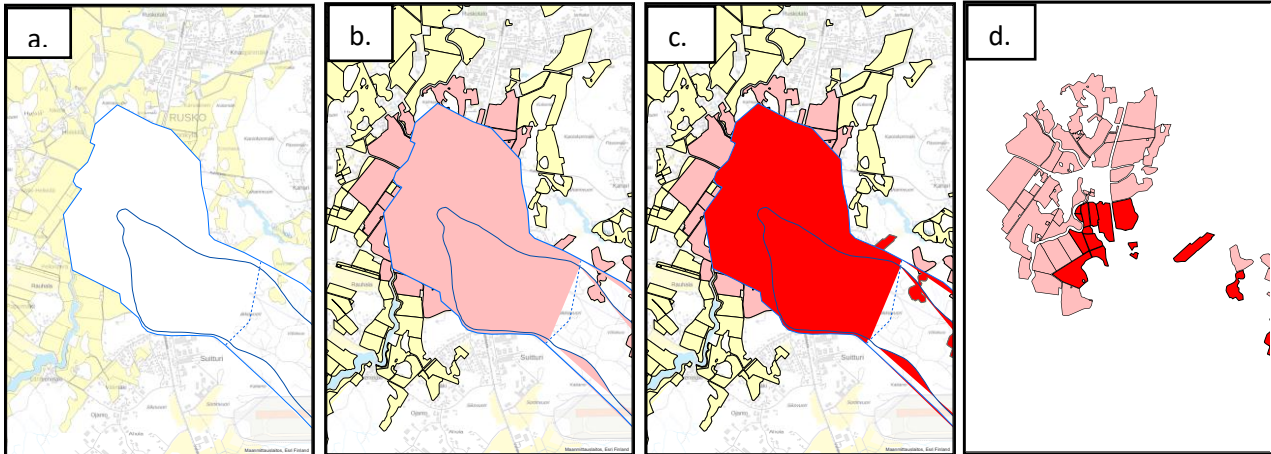
Pohjavesiaineiston määrittäminen

Analyyssissä määritetään peltolohkot, jotka ovat pohjavesialueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä. Analyyssissä käytetään määritettyä kasvulohkoaineistoa ja pohjavesiaineistoa.



1. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan oma shapefile-tiedosto ja siitä edelleen Feature layer. (a.)
2. Pohjavesialueista valitaan erikseen alueet, jotka ovat pohjavesialueita ja varsinaisia muodostumisalueita Select Layer By Attribute -työkalulla. (b.)
3. Valitut pohjavesialueet yhdistetään kasvulohkoaineiston kanssa Select Layer By Location -työkalun avulla ja niille annetaan pohjavesialueiden arvot Spatial join -työkalun avulla.
4. Valitut varsinaiset muodostumisalueet yhdistetään kasvulohkoaineiston kanssa Select Layer By Location -työkalun avulla ja niille annetaan varsinaisten muodostumisalueiden arvot, Spatial join -työkalun avulla.
5. Erase -työkalulla poistetaan pohjavesialueista ne lohkot, jotka ovat myös varsinaisella muodostumisalueella, jotta vältetään päällekkäisyydet. (c.) Merge -työkalulla yhdistetään eri kasvulohkoaineistot keskenään.

6. Kasvuloekoaineistosta kopioidaan uusi polygoniaineisto ”Pohjavesi” johon yhdistetään sarake ”subtype”, joka kertoo lohko kohtaisesti joko ”pohjavesialue” tai ”varsinainen muodostumisalue”. Aineistoon luodaan uusi sarake ”Pohjavesialue”, jolle lasketaan arvo 1 jos subtype on pohjavesi ja 2 jos varsinainen pohjavesialue tai 0 jos peltolohko ei ole pohjavesialueilla. (d.)



Kuva 11. Kuvasarja (a-d) pohjavesialueella olevien peltolohkojen valinnasta. Pohjavesialueelta (sininen) valitaan pohjavesialueella (vaaleanpunainen) ja pohjavesialueen varsinaisella muodostumisalueella olevat peltolohkot (punainen).

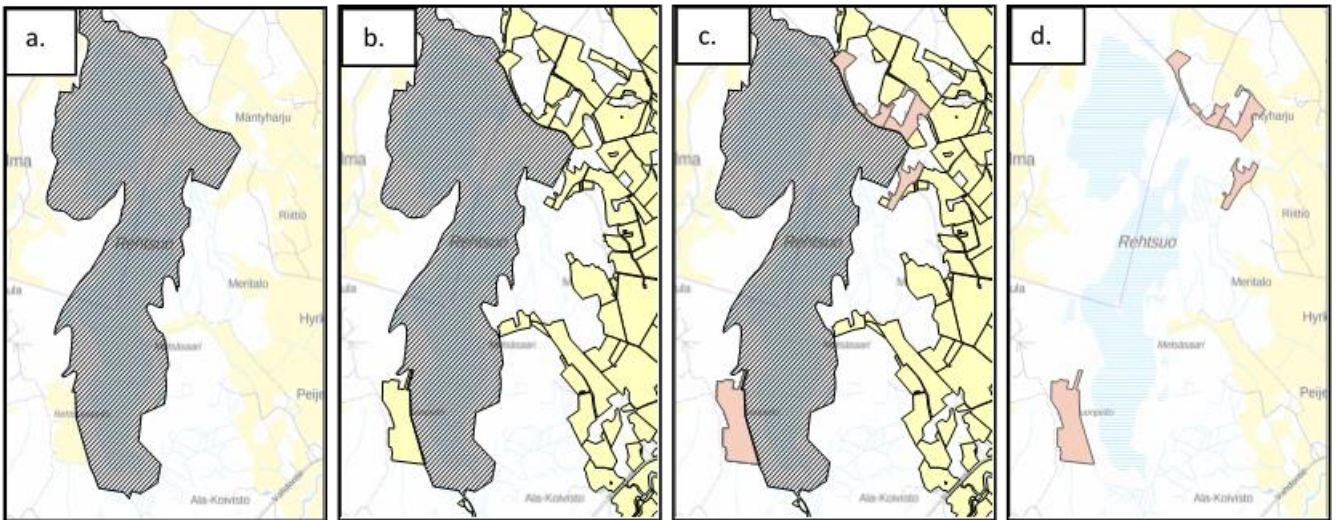
Pohjavesitarkastelun lopputuloksena jokaiselle kasvuloekolle määritetään sen suhde pohjavesialueisiin sarakkeessa:

- Pohjavesi:
 - Saa arvon 0 jos peltolohko ei sijaitse varsinaisella muodostumisalueella tai pohjavesialueella
 - Saa arvon 1 jos peltolohko sijaitsee pohjavesialueella
 - Saa arvon 2 jos peltolohko sijaitsee varsinaisella muodostumisalueella

Pohjavesi-analyysin kommentit ja kehitysehdotukset

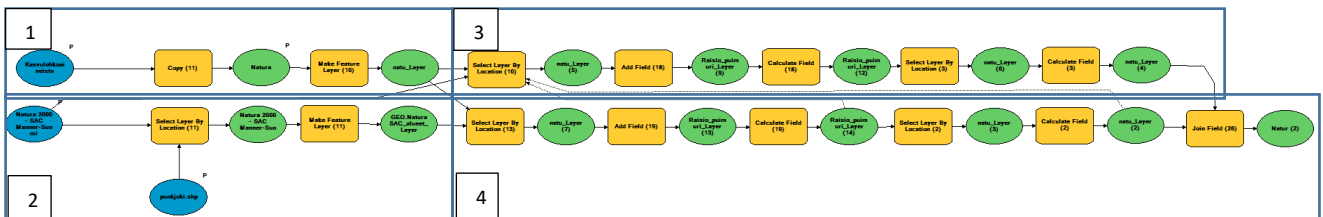
Pohjavesiaineiston analyysi toimii odotetulla tavalla ja sitä voi käyttää tuottamaan jatkossakin peltolohkoille pohjavesitietoja. Pohjavesiaineistojen päivittyessä myös aineisto tulee päivittää tällä analyysillä. Analyysi toimii, mutta sitä voi nopeuttaa korvaamalla Merge -työkalua edeltävät toimet select-työkalulla ja tarkemmilla kyselyillä.

NATURA- Aineiston luonti



Kuva 12. Kuvasarja peltolohkojen valinnasta suhteessa Natura 2000-alueisiin. Natura -alueista(a.) kasvulohkoaineisto (b.) valitaan Natura alueiden kanssa risteävät peltolohkot (c.) ja annetaan niille arvo 1 NATURA -sarakeeseen

Tässä analyysissä käytetään muodostettua kasvulohkoaineistoa, aluerajausta ja NATURA 2000 – SAC Manner-Suomi aineistoa.



1. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan uusi aineisto, joka nimetään "Natura" ja muodostetaan siitä Feature Layer.
2. Natura 2000 aineistosta rajataan aluerajauksen sisällä olevat alueet, joista tehdään Feature Layer.
3. Select layer by location työkalulla valitaan peltolohkot, jotka risteävät Natura 2000-alueiden kanssa. Kasvulohkoille annetaan uusi sarake "Natura" Add Field työkalulla ja Natura 2000-alueita risteäville lohkoille annetaan arvo 1, Tämän jälkeen Select layer by attribute -työkalulla tehdään käänteinen valinta ja valituille lohkoille annetaan arvoksi 0.
4. Select layer by location -työkalulla valitaan kasvulohkoista sellaiset lohkot, jotka ovat alle 100m päässä Natura 2000 -alueista. Aineistoon muodostetaan sarake "NaturU100m". Muodostettuun sarakkeeseen lasketaan arvo 1 jos peltolohko on alle 100 m päässä Natura 2000 -alueista ja 0 jos peltolohko on yli 100 metrin päässä Natura 2000 -alueista. Lopuksi sarake "NaturU100m" yhdistetään Natura shapefile:en join field -työkalun avulla.

Natura 2000- tarkastelun lopputuloksena jokaiselle kasvulohkolle määritetään niiden suhde Natura alueisiin kahdessa sarakkeessa:

- Natura = risteääkö kasvulohkon jokin osa Natura alueen kanssa (1=kyllä, 0=ei)
- NaturU100m= onko kasvulohkon jokin osa alle 100 m lähempänä Natura 2000 -aluetta. (1=kyllä, 0=ei)

Natura 2000- analyysin kommentit ja kehitysehdotukset

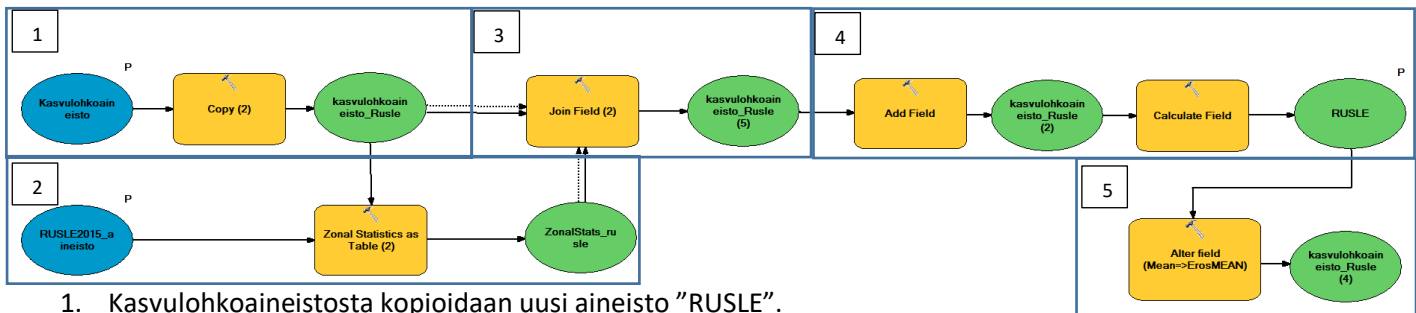
Natura 2000 -aineiston analyysissä käytetään vain luontodirektiivin mukaisia NATURA 2000 – SAC alueita, eikä lintudirektiivin mukaisia SPA-alueita olla otettu mukaan sillä niillä ei ole katsottu olevan yhtä suurta merkitystä vesiensuojelutoimenpiteiden kannalta. SAC- ja SPA- alueet ovat osittain päällekkäisiä ja SPA-alueiden lisääminen analyysiin ei ole ongelma, jos se nähdään tulevaisuudessa tarpeelliseksi.

Natura 2000- alueille kannattaa määrittää niiden valuma-alueet, joiden avulla voidaan tehdä tarkempaa alue-rajauksia kuin esimerkiksi 100m vyöhykkeellä.

Natura 2000 alueiden sisälle jäävien peltolohkojen analyysissä käytettyä menetelmää voidaan pitää luotettavana. Mahdolliset virheet syntyvät käytetyn aineiston laadusta tai rajauksesta.

RUSLE 2015 Aineiston luonti

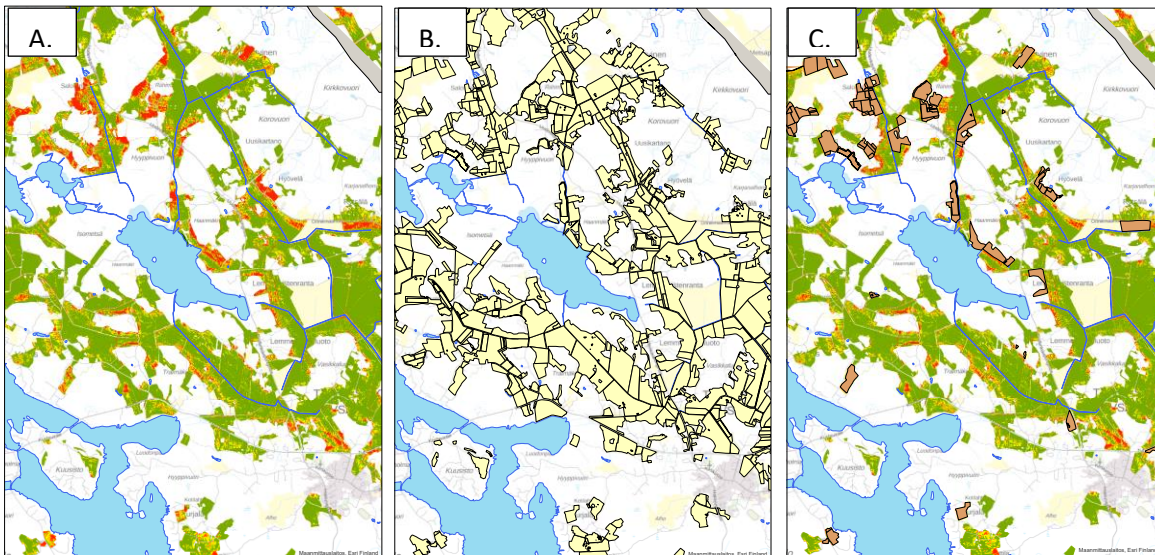
Tässä analyysissä käytetään muodostettua kasvulohkoaineistoa ja RUSLE 2015 -rasteriaineistoa.



1. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan uusi aineisto "RUSLE".
2. RUSLE 2015 -rasteriaineistosta lasketaan jokaiselle peltolohkolle niiden keskiarvoisen (MEAN) arvon Zonal Statistics as Table -työkalulla, joka muodostaa taulukon ZonalStats_rusle.
3. Kasvulohkoaineistoon yhdistetään Mean arvo ZonalStats_rusle taulukosta käyttämällä yhteistä peruslohkotunnusta.
4. Kasvulohkoaineistoon lisätään sarake "erosio" Add Field -työkalulla. Luotuun sarakkeeseen lasketaan arvo Calculate Field -työkalulla. Sarakkeeseen annetaan arvo 1, jos eroosio on merkittävää eli yli 1/t/ha/v ja arvo 0 jos eroosio on alle 1/t/ha/v.
5. Eroosion keskiarvosta kertova "Mean" sarakkeen nimi muutetaan muotoon "ErosMEAN", jotta sen erottaa paremmin kaltevuusaineiston keskiarvosta.

RUSLE 2015 tarkastelun lopputuloksen jokaiselle kasvulohkolle merkitään kaksi saraketta:

- ErosMEAN: kertoo RUSLE 2015 analyysin määrittämän eroosion määrän t/ha/v, joka on kasvulohkon keskimääräinen arvo.
- eroosio: kertoo, onko kasvulohkon keskimääräinen eroosioarvo yli merkittävänä pidetyn eroosion rajan. (1=kyllä, 0=ei)



Kuva 13. Eroosiarvon laskeminen peltolohkoille. Peltolohkoille (keltainen) lasketusta RUSLE 2015 –eroosiarvosta (vihreä/punainen) lasketaan lohkoittainen keskiarvo, josta valitaan yli 1t/ha lohkot (rus-

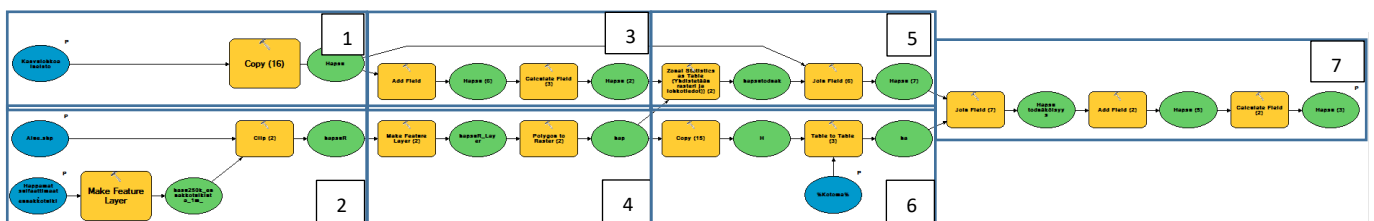
RUSLE-analyysin kommentit ja kehitysehdotukset

RUSLE- aineistoissa on puutteita peltolohkoissa ja rajauksessa. Aineistosta puuttuu KOTOMA-hankealueelta useita karttalehtiä Kemiön alueelta. Analyysiä tulee käyttää uudestaan ehjemmällä RUSLE-aineistolla, jolloin on aineiston puutteen ongelmat katoavat.

RUSLE-aineistosta voi tuottaa myös tarkempia analysissä joissa, peltolohkoille tai alueille muodostetaan eroosion perusteella vyöhykkeitä, joille voidaan perustaa suojavyöhykkeitä tai olla levittämättä lantaa.

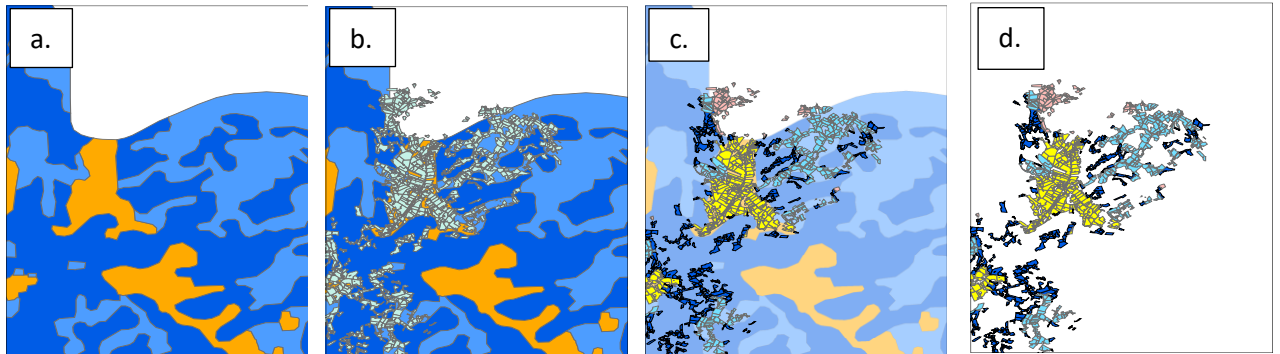
Happamat sulfaattimaat

Tässä analyysissä käytetään muodostettua kasvulohkoaineistoa, annettua aluerajausta ja happamien sulfaattimaiden aineistoa.



1. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan uusi shapefile tiedosto "Hapsu".
2. Happamien sulfaattimaiden aineistosta muodostetaan Feature Layer, josta leikataan aluerajauksen mukainen alue.
3. Kasvulohkoaineistoon lisätään kenttä "tunnusR", johon lasketaan kentän "tunnus" mukainen arvo. Tarkoituksena on vaihtaa kentän tyyppiä double:sta long -arvoon.
4. Leikatusta happamien sulfaattimaiden aineistosta tehdään Feature Layer ja muodostetaan rasteriaineisto Polygon to raster -työkalulla.

5. Kasvulohkonaineiston peltolohkoille lasketaan jokaisen lohkon useimmin esiintyvä arvo happamien sulfaattimaiden rasteriaineistosta Zonal Statistics as Table -työkalun avulla. Join Field -työkalulla yhdistetään majority-arvo kasvulohkoaineistoon tunnus-sarakkeen tietojen avulla.
6. Rasteriaineisto kopioidaan ja siitä muodostetaan taulukko Table to Table -työkalulla.
7. Kasvulohkoaineistoon lisätään happamien sulfaattimaiden aineistosta luodusta taulukosta "Esiintymisen_todennäköisyys", joka yhdistetään lohkotietoihin Majority -arvon perusteella. Aineistoon lisätään sarake "Hapsu", johon lasketaan arvo 1, jos happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri tai kohtuullinen ja 0 jos todennäköisyys on pienempi.



Kuva 14 Kuvasarjassa on esitetty happamien sulfaattimaiden analyysiä. Happamien sulfaattimaiden aineisto (a.) rajataan haluttuun tarkastelualueeseen Clip-työkalulla (b.), jonka jälkeen rajatusta polygoniaineistosta muodostetaan rasteriaineisto (c.). Rasteriaineiston avulla pystytään laskemaan kullekin peltolohkolle arvo happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyydelle (d.).

Happamien sulfaattimaiden- analyysin kommentit ja kehitysehdotukset

Happamien sulfaattimaiden ongelmana on aineiston epätarkkuus. Analyysi toimii sellaisenaan tarkemmalle ja laajemmalle aineistolle, jota voidaan käyttää, kun sellainen on saatavilla.

Vesiensuojelumenetelmien sijoittamisen analyysit

Lannan levitys

Lannan levityksen paikkatietoanalyysin tarkoitus on määrittellä ne pellon peltolohkot, joille lannan levitystä voidaan kohdentaa. Lannanlevitystä rajoittaa nitraattiasetus, jossa mainitaan, ettei lantaa saa levittää alle 5 m lähemmäs vesistöistä. (Nitraattiasetus, (1250/2014), (435/2015))

Nitraattiasetuksessa mainitaan myös, että suurin sallittu pellolle levitettävä kokonaistyyppimäärä on 170 kg/ha. Nitraattiasetuksessa ohjataan lannan levitystä myös niin, että lietelannan levitys yli 15 % kaltevuudella oleville pelloille on kielletty muuten kuin sijoittamalla, lisäksi lannan käytöstä on mainittu sallitut levitysaikakohdat ja vallitsevat keliolosuhteet. Tässä analyysissä pyritään kehittämään malli, jossa ohjataan lannan levitystä maantieteellisesti, jolloin ei mallissa oteta kantaa siihen, mitä menetelmää tai ajankohtaa käytetään. (Nitraattiasetus, (1250/2014), (435/2015))

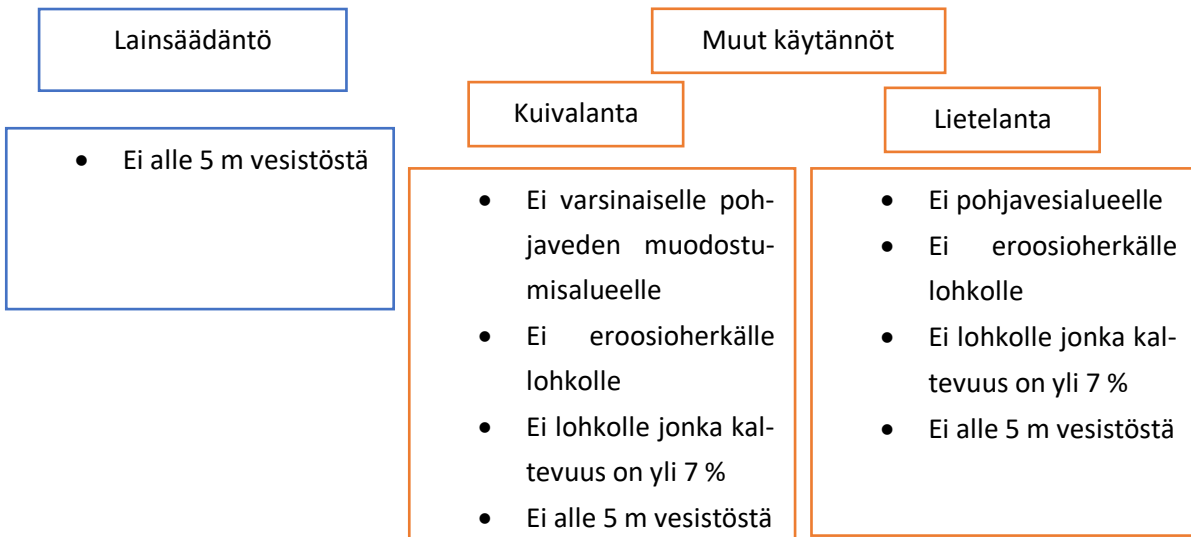
Vesiensuojelun tavoitteiden saavuttamiseksi olisi perusteltua rajoittaa levitystä pelloilla, joiden kaltevuus on yli 7 % ja/tai jotka ovat eroosioherkkiä. (Heinonen, 1992, s. 306)

Pohjavesialueilla laki ei ohjaa lannan käyttöä, mutta ympäristöluvuissa ja niihin liittyvissä lausunnoissa yleinen käytäntö on, ettei pohjavesialueilla sijaitseville peltolohkoille saa levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, jätevesiä tai muita nestemäisiä orgaanisia lannoitteita ellei esim. maaperätutkimuksin ole osoitettu, ettei niiden käytöstä aiheudu riskiä pohjaveden laadulle

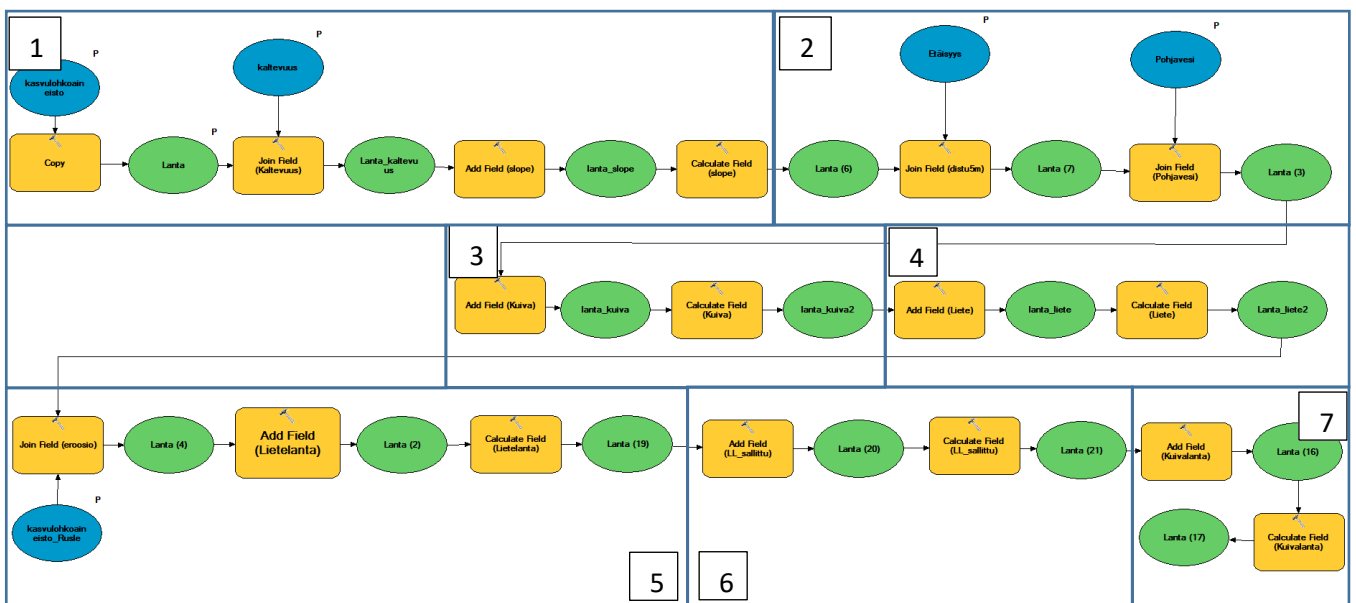
Kuivalantaa ei saa levittää vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille, eikä pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle. Kuivalannan levitys on mahdollista pohjavesialueen ulkorajan sekä pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle, kun levitys tapahtuu keväällä. Tällöin lanta on mullattava mahdollisimman nopeasti ja kerralla käytettävä lantamäärä ei saa ylittää kasvin yhden kasvukauden aikana tarvitsemaa ravinnemäärää.

Ympäristökorvausjärjestelmässä määrätään lannan sisältämien ravinteiden levitysmääristä ja lohko-kohtaisista toimenpiteistä, mikä koskee tosin vain ympäristösitoumuksen tehneitä viljelijöitä. Lannan levitysmääriin ei tällä analyysillä oteta kantaa.

Lannan levityksestä muodostetaan aineistoa seuraavien kriteerien perusteella:



Lannanlevityksen analyysissä käytetään kasvulohkoaineistoa, kaltevuusaineistoa, etäisyysaineistoa, pohjavesiaineistoa ja RUSLE 2015 -aineistoa.



Liite 2

1. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan uusi kasvulohkoaineisto "Lanta", johon liitetään sarake "Kaltevuus". Kasvulohkoaineistoon lisätään sarake "slope", johon lasketaan arvo 1, jos "kaltevuus" on yli 7 %.
2. Kasvulohkoaineistoon lisätään Etäisyys -aineistosta "distu5m" ja Pohjavesiaineistosta "Pohjavesi".
3. Aineistoon lisätään sarake "Kuiva", johon lasketaan arvo 1, jos "Pohjavesi" antaa arvon 0 tai 1 eli jos kasvulohko ei sijaitse pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella.
4. Aineistoon lisätään sarake "Liete", johon lasketaan arvo 1 jos "Pohjavesi" antaa arvon 0 eli jos kasvulohko ei ole millään pohjavesialueella.
5. Kasvulohkoaineistoon liitetään RUSLE-aineistosta sarake "erosio" ja lisätään kenttä "Lietelanta", johon lasketaan arvo 1, jos kaltevuus (slope) on 1 ja jos lohko ei ole pohjavesialueella "Liete" on 0 ja etäisyys vesistöön on yli 5 m ("Distu5m"=0) ja lohko ei ole eroosioherkällä alueella ("erosio"=0). Muissa tapauksissa "Lietelanta"=0.

Input Table
Lanta (9)
Field Name
Lietelanta
Expression
x
Expression Type (optional)
VB
Code Block (optional)
<pre>If [slope] = 1 then x=0 ElseIf [slope] =0 then If [Liete] =0 AND [distu5m] =0 AND [erosio]=0 then x=1 else x=0 End If End If</pre>

6. Aineistoon lisätään sarake "LL_sallittu", johon lasketaan arvo 1, jos etäisyys vesistöön on yli 5m ("Distu5m"=0). Jos "Distu5m" on 1 niin "LL_sallittu" on 0.

Input Table
Lanta (2)
Field Name
LL_sallittu
Expression
x
Expression Type (optional)
VB
Code Block (optional)
<pre>If [distu5m]=1 then x=0 else x=1 End If</pre>

7. Aineistoon lisätään sarake "Kuivalanta", johon lasketaan arvo 1, jos kaltevuus "slope" on 1 ja jos lohko ei ole pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella "Kuiva" on 0 ja etäisyys vesistöön on yli 5m ("Distu5m"=0) ja lohko ei ole eroosioherkällä alueella ("erosio" =0). Muissa tapauksissa "Kuivalanta"=0.

Liite 2

Input Table
Lanta (7)
Field Name
Kuivalanta
Expression
x
Expression Type (optional)
VB
Code Block (optional)
<pre>If [slope] =1 then x=0 ElseIf [slope] =0 then If [(Kuiva) =0 AND [distu5m] =0 AND [eroosio]=0 then x=1 else x=0 End If End If</pre>

Suojavyöhykkeet

Tässä kappaleessa esitetään paikkatietoanalyysi, jolla pyritään osoittamaan optimaalinen sijainti suojavaiketyhkyille. Esitelty paikkatietoanalyysi on osa KOTOMA-hankkeessa tehtävää maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamistyökalua.

Suojavyöhykkeet ovat osa vapaaehtoista ympäristökorvausjärjestelmää, eikä niiden perustamiseen ole laissa mainittuja kriteereitä tai velvoitteita. Ympäristökorvausjärjestelmän ehtona suojavaiketyhkyen perustamiselle on, että peltolohkon tulee sijaita keskimäärin alle 10 m päässä vesistöstä ja suojavaiketyhkyen on oltava yli 3 m leveä. (MAVI, 2015)

Suojavyöhykkeen voi perustaa myös pohjavesialueille ja Natura 2000 -alueille (Valtioneuvoston asetus ympäristökorvauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta, (179/2016))

Suojavyöhykkeitä pyritään ohjaamaan ensisijaisesti sellaisille alueille, joilla on korkea eroosioriski ja sellaisten vesistöjen ääreen, jotka ovat huonoimmassa kunnossa. Suojavyöhykkeiden osalta tässä analyysissä pyritään osoittamaan ne alueet, joissa suojavaiketyhkyistä on eniten hyötyä (suositeltavaa perustaa) ja erottamaan ne muusta alueesta, johon suojavaiketyhyke on mahdollista perustaa.

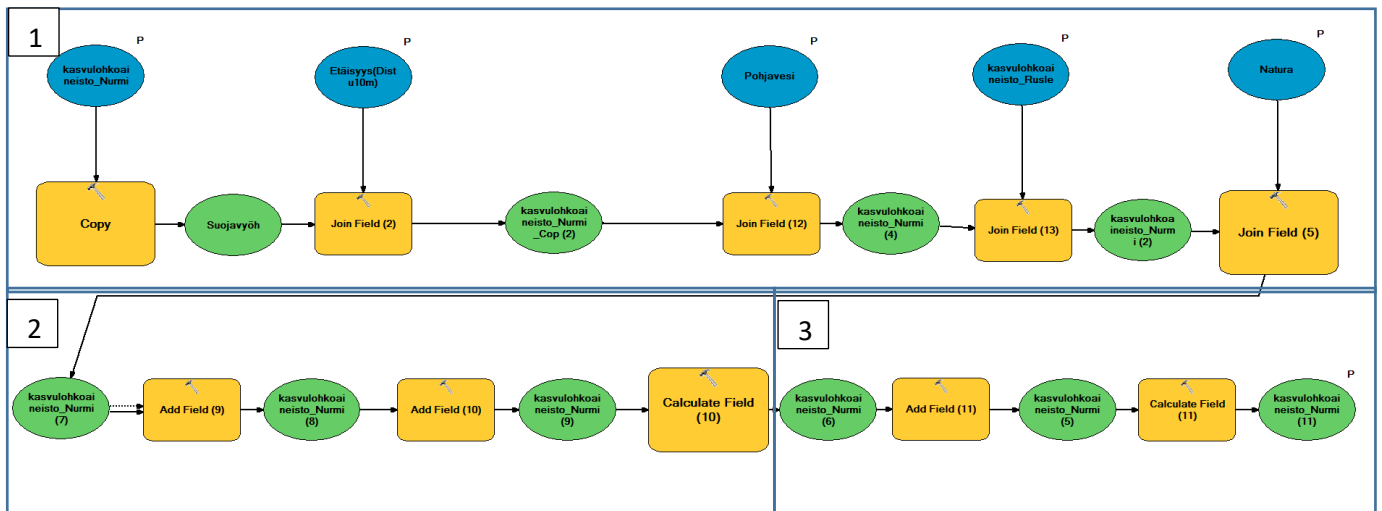
Ympäristökorvausjärjestelmän ehdot (Suojaiketyhyke voidaan perustaa)

- Peltolohko sijaitsee keskimäärin 10 m lähempänä vesistöä ja on vähintään 3 m leveä.
- Peltolohko on pohjavesialueella tai Natura-alueella

Suojaiketyhyke on suositeltavaa perustaa

- Peltolohko sijaitsee keskimäärin 10 m lähempänä vesistöä ja on vähintään 3 m leveä.
- Alueella on eroosioriski $>1t/ha/v$
- Alue on pohjavesialueella tai Natura -alueella

Analysissä käytetään luotua kasvulohkoaineistoa, luotua etäisyysaineistoa, pohjavesiaineistoa, RUSLE-aineistoa ja Natura-aineistoa.



1. Kasvulohkoaineistosta kopioidaan uusi aineisto "Suojavyöh", johon liitetään etäisyysaineistosta "Distu10m", pohjavesiaineistosta "pohjavesi", RUSLE-aineistosta "erosio" ja Natura -aineistosta "Natura".
2. Kasvulohkoon muodostetaan sarakkeet "Suojavyöhyke voidaan perustaa", johon lasketaan arvo 1, jos kasvulohkolla on etäisyyttä vesistöön alle 10 m eli "distU10m "=1 tai, jos kasvulohko on pohjavesialueella eli kun "pohjavesi" on jokin muu kuin 0 tai kasvulohko on Natura alueella eli "Natura" on 1. Muissa tapauksissa "Suojavyöhyke voidaan perustaa" saa arvon 0.

Input Table	Nurmet (3)
Field Name	Suojavyohyke_voidaan_perustaa
Expression	x
Expression Type (optional)	VB
Code Block (optional)	<pre> IF [distu10m] = 1 then x=1 ElseIf [Pohjavesi] >0 then x=1 ElseIf [Natura] =1 then x=1 else x=0 End IF </pre>

3. Kasvulohkoon muodostetaan sarakkeet "Suojavyöhyke on suositeltava", johon lasketaan arvo 1 jos "Suojavyöhyke voidaan perustaa" = 1 ja kasvulohkolla on merkittävä eroosion riski eli "eroosio" = 1.

Input Table
Nurmet (5)
Field Name
Suojavyohyke_on_suositteltava
Expression
x
Expression Type (optional)
VB
Code Block (optional)
<pre> IF [Suojavyohyke_voidaan_perustaa] = 0 then x=0 ElseIf [Suojavyohyke_voidaan_perustaa] =1 then If [eroosio] =1 then x=1 else x=0 End IF End IF </pre>

Säätösalaajitus

Säätöalaajituksen paikkatietoanalyysillä pyritään osoittamaan optimaalinen sijainti valumavesien hallinnan menetelmille. Esitelty paikkatietoanalyysi on osa KOTOMA-hankkeessa tehtävää maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamistyökalua.

Valumavesien hallintaan voi saada ympäristökorvausta, jos lohkolla on ollut voimassa maatalouden ympäristötuesta annetun valtioneuvoston päätöksen, luonnonhaittakorvauksesta ja maatalouden ympäristötuesta annetun valtioneuvoston asetuksen (644/2000) tai luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 annetun valtioneuvoston asetuksen mukainen erityistukisopimus valumavesien käsittelystä.

Jos lohkoa ei ole koskenut ympäristötuen erityistukisopimus, voi rahoitusta saada vain lohkolta, joka on todettu olevan maalajiltaan turve- tai multamaata tai hapanta sulfaattimaata. Toimenpidettä voidaan toteuttaa hapanta sulfaattimaata olevalla korvauskelpoisella lohkolla vain, jos se sijaitsee Sirppujoen valuma-alueella, Liminganlahteen laskevien jokien valuma-alueilla tai näiden valuma-alueiden välisellä alueella. (kuva 1)



Kuva 15 Happamat sulfaattimaat (MML, 2017)

Teknisesti säätösaloitus on kannattavaa, jos kaltevuus on enintään 2 % ja maa on hyvin vettä läpäisevää kuten hieno hieta ja sitä karkeammat maalajit sekä urpasavi (Suomen_ympäristökeskus, 2015, ss. 152-158) (Maaseutuverkosto, 2015, s. 5)

Ympäristökorvauksen saamisen ehdot

- Maa on maalajiltaan turve- tai multamaata
- Hapanta sulfaattimaata
 - Jos sijaitsee Sirppujoen valuma-alueella, Liminganlahteen laskevien jokien valuma-alueilla ja näiden valuma-alueiden välisellä alueella

Säätösaloituksen edellytykset

- Kaltevuus on enintään 2 %
- Maa on hyvin vettä läpäisevää, kuten hieno hieta ja sitä karkeammat maalajit sekä urpasavi.

Analysissä käytetään muodostettua kasvulohkoaineistoa, maalajiaineistoa, kaltevuusaineistoa ja happamien sulfaattimaiden aineistoa.



1. Kasvulohkoaineistosta muodostetaan uusi shapefile tiedosto "valumavesien hallinta", johon lisätään Maalajit-tiedosta sarake "Majority", joka kertoo lohkoittaisen maalajin tyypin.
2. Taulukkoon lisätään sarake "Maa_hyv", johon lasketaan arvot annettujen arvojen perusteella. "Maa_hyv" saa arvon 0, jos maalaji ei sovellu säätösalaajitukseen, arvon 1 jos maalaji soveltuu aina säätösalaajitukseen ja arvon 2 jos peltolohkon maalaji soveltuu säätösalaajitukseen, jos alue on happamilla sulfaattimailla.
3. Aineistoon liitetään kaltevuusaineistosta sarake "Mean", joka kertoo peltolohkon keskimääräisen kaltevuuden ja happamien sulfaattimaiden aineistosta "Hapsu", joka kertoo, onko peltolohko happamien sulfaattimaiden alueella.
4. Säätösalaajituksesta muodostetaan yksi sarake "Saato_mahd", johon lasketaan arvot 1 (=säätösalaajitus mahdollista) ja 0 (=säätösalaajitus ei ole mahdollista). Karsivana tekijänä on kaltevuus, jonka tulee olla alle 2 %. Jos kaltevuus on alle 2 % ja peltolohko sijaitsee happamilla sulfaattimailla(hapsu=1) ja maalaji on hyvin vettä läpäisevää (Maa_hyv=2) tai turve-tai multamaata (Maa_hyv=1) niin arvoksi tulee 1. Vaikkei peltolohko sijaitse happamilla sulfaattimailla, mutta maalaji on turve-tai multamaata (Maa_hyv=1) niin arvoksi tulee 1. Kaikissa muissa tapauksissa arvoksi tulee 0. Maalajien soveltuvuudet on listattu taulukossa 1.

Input Table	Raisio puimuri Layer (2)
Field Name	Saato_mahd
Expression	x
Expression Type (optional)	VB
Code Block (optional)	<pre> IF [MEAN] <2 then IF [Hapsu] =1 and [Maa_hyv] =2 then x=1 elseif [Hapsu] =0 and [Maa_hyv] =1 then x=1 elseif [Maa_hyv] =1 then x=1 else x=0 End If else </pre>

Liite 2

Taulukko 2 Maalajien jaottelu säätösalaajituksen soveltuvuuden mukaan (GTK(a), 2017)

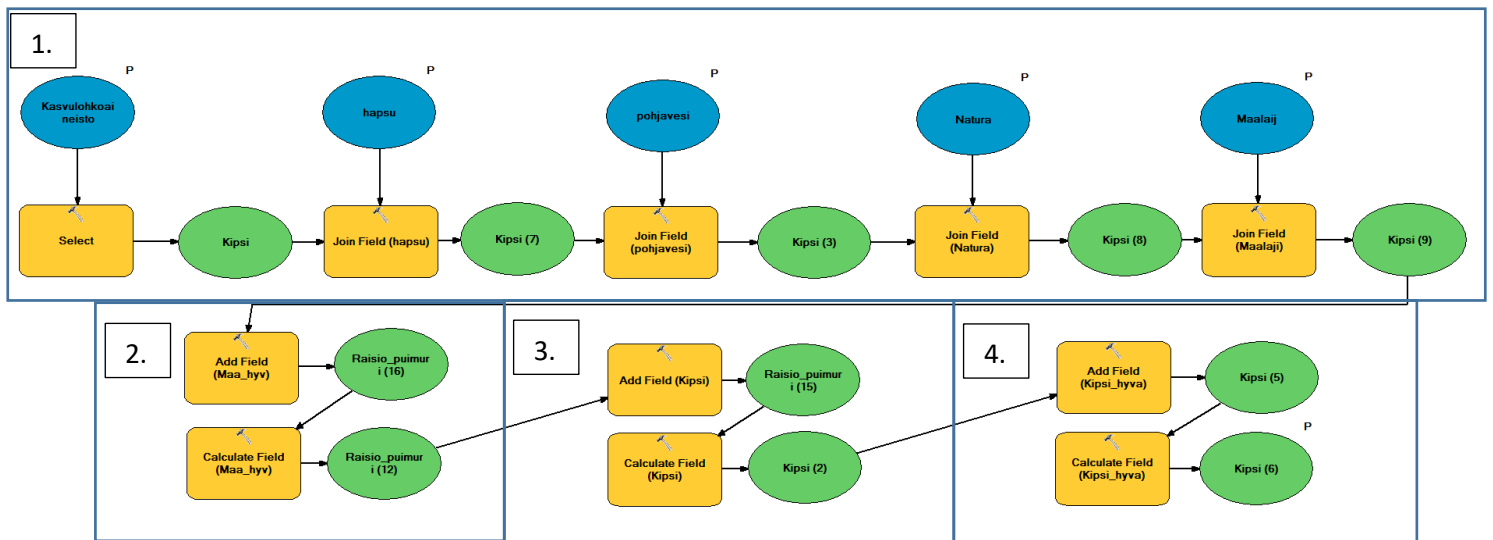
Ei sovellu säätösalaajitukseen		Soveltuu aina säätösalaajitukseen		Soveltuu säätösalaajitukseen jos happamilla sulfaattimaililla	
(Peltolohkolle arvo =0)		(Peltolohkolle arvo =1)		(Peltolohkolle arvo =2)	
Kalliomaa, (yleensä moreenia) (Ka)	195111	Rahkaturve (St)	195513	Hiekkamoreeni (Mr),	195214
Rapakallio (RpKa)	195113	Saraturve (Ct)	195512	Soramoreeni (SrMr)	195213
Rakka (RaKa)	195112	Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)	195511	Hienoainesmoreeni (HMr)	195215
Lohkareita (Lo)	195311	liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)	19531421	Sora (Sr)	195313
Kiviä (Ki)	195312			Hiekka (Hk)	195314
Turvetuotantoalue (Tu)	195514			karkea Hieta (KHt)	195315
Täytemaa (Ta)	195601			liejuinen Hieta (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)	19531521
Kartoittamaton (0)	195602			hieno Hieta (HHt)	195411
Vesi (Ve)	195603			liejuinen hieno Hieta, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt)	19541121
Savi (Sa)	195413				
Hiesu (Hs)	195412				
Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)	19541221				
Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)	19541321				

Kipsin levitys

Tässä analyysissä käytetään SAVE- hankkeessa kipsinlevitykseen käytettyjä kriteerejä. SAVE-hankkeessa testataan kipsinlevityksen vaikutusta fosforin valuntaan. Kipsin levitystä rajoittaa kipsin sisältämä sulfaatti, joka voi kerääntyä vesistöihin, jos veden viipymä on liian suuri tai maaperä on valmiiksi sulfaattipitoista. Pohjavesien suojelun varmistamiseksi kipsiä ei levitetä pohjavesialueille tai Natura 2000-alueiden välittömään läheisyyteen. (Riihimäki, 2017)

Eri maalajien vaikutuksella ei ole ehdotonta rajaavaa tekijää, mutta paras teho kipsistä fosforin sitojana on, jos maalaji ei ole liian karkeaa.

Tässä analyysissä käytetään muodostettua kasvulohkoaineistoa, happamien sulfaattimaiden aineistoa, pohjavesiaineistoa, Natura 2000-aineistoa ja maalajiaineistoa.



1. Kasvulohkoaineistoon lisätään sarakkeet happamien sulfaattimaiden aineistosta "Hapsu", Pohjavesiaineistosta "Pohjavesi", Natura 2000-aineistosta "NaturU100m" ja maalajiaineistosta "MAJORITY"
2. Muodostetaan sarakke "Maa_hyv", johon lasketaan maalajeista tieto siitä, onko maalaji soveltuva kipsin levitykseen.

```

Input Table
Raisio_puimuri (16)
Field Name
Maa_hyv
Expression
x
Expression Type (optional)
VB
Code Block (optional)
If [MAJORITY] = 195413 then
x=1
ElseIf [MAJORITY] = 195410 then
x=1
ElseIf [MAJORITY] = 195511 then
x=1
ElseIf [MAJORITY] = 195413 then
x=1
ElseIf [MAJORITY] = 195618 then
x=1
ElseIf [MAJORITY] = 19551892 then

```

3. Muodostetaan sarake "Kipsi", johon lasketaan arvo 0, jos kasvulohko ei ole kipsinlevitykselle sopivaa ja 1 jos lohko on kipsinlevitykselle sopivaa. Arvoksi tulee 0, jos happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri tai kohtuullinen (hapsu= 3 tai 4) tai jos peltolohko sijaitsee 100 m lähempänä Natura 2000 -aluetta (NaturU100m = 1) tai jos peltolohko sijaitsee pohjavesialueella (Pohjavesi= 1 tai 2). Muissa tapauksissa arvoksi tulee 1.

Input Table

Raisio_puimuri (15)

Field Name

Kipsi

Expression

x

Expression Type (optional)

VB

Code Block (optional)

```
IF [Hapsu] = 3 then
x=0
Elseif [Hapsu] = 4 then
x=0
Elseif [NaturU100m] =1 then
x=0
Elseif [Pohjavesi] >0 then
x=0
else
x=1
End IF
```

4. Muodostetaan sarake "Kipsi_hyva", johon lasketaan arvo siitä, onko kipsin levitys peltolohkolle suositeltavaa maalajin perusteella. "Kipsi_hyva" saa arvon 1, jos kipsinlevitystä suositellaan ja 0 jos ei. Sarake saa arvon 1, jos Kipsin levitys on mahdollista (Kipsi=1) ja maalaji on kipsinlevitykselle sopivaa (Maa_hyv=1). Muissa tapauksissa arvoksi tulee 0.

Input Table

Kipsi (5)

Field Name

Kipsi_hyva

Expression

x

Expression Type (optional)

VB

Code Block (optional)

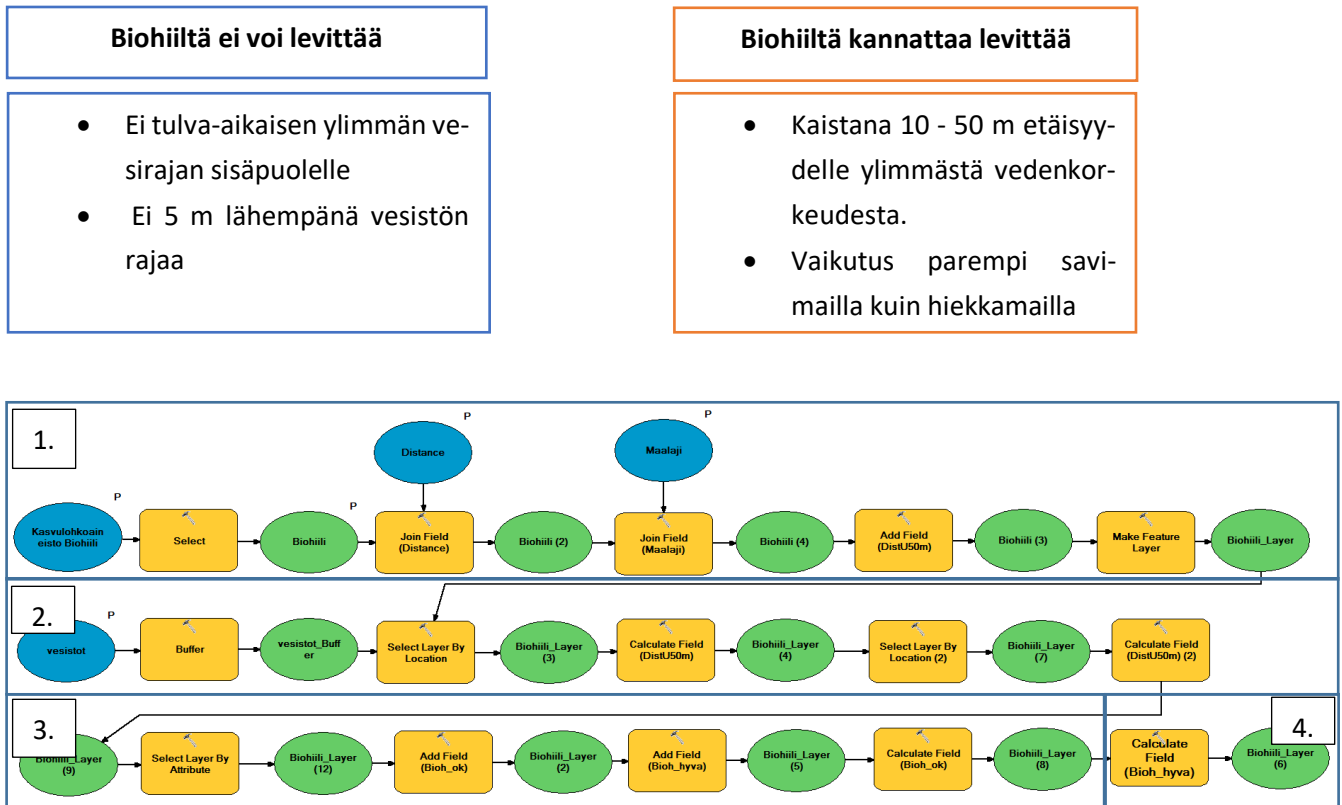
```
IF [Kipsi] =0 then
x=0
Elseif [Maa_hyv] = 0 then
x=0
else
x=1
End IF
```

Kipsinlevityksen analyysissä tulisi ottaa huomioon, ettei kipsiä levitetä sellaisille pelloille, jotka sijaitsevat sellaisten järvien valuma-alueella jotka ovat yli 1ha suuruisia ja joiden viipymä on yli 10 vuorokautta. Tätä rajausta varten laadittiin analyysiä, joka hyödyntää valuma-alueita laskevaa VALUE-työkalua mutta sitä ei saatu valmiiksi ajoissa tähän julkaisuun.

Biohiilen levitys

Tässä analyysissä olevat rajaukset perustuvat Priit Tammeorgin lausuntoon. Biohiiltä ei tule levittää alueille, jotka ovat liian lähellä vettä ja, joissa tulva-aikoina vesi voi huuhtoa hiilen pois. Paras etäisyys biohiilen levitykselle on siis 10 – 50 metriä ylimmästä vedenkorkeudesta. (Tammeorg, 2017)

Biohiilen tehtävä maaperässä on lisätä orgaanisen hiilen määrää ja siten biohiilen levittäminen voi parantaa etenkin savimaiden rakennetta.



1. Kasvulohkoaineistoon tuodaan etäisyysaineistosta sarakkeet Distu5m ja Distu10m ja maalajitiedot. Lisäksi muodostetaan sarake DistU50m.
2. Vesistöaineistolle muodostetaan 50 m vyöhyke buffer-työkalulla, jonka avulla valitaan ne peltolohkot jotka osuvat vyöhykkeen sisään ja niille annetaan arvoksi Distu50m=1, muille annetaan arvoksi Distu50m=0.
3. Aineistoon lisätään sarakkeet Bioh_ok ja Bioh_hyva, joihin lasketaan arvot Calculate Field -työkalulla. Sarake Bioh_ok saa arvon 1 kun, etäisyys vesistöihin on yli 5m (Distu5m=0). Tällä rajauksella pyritään varmistamaan se, ettei tulvatilanteessa pelloilta huuhtoudu biohiiltä. Vesistöön ulottuvat peltolohkot rajataan levityksen ulkopuolelle antamalla Bioh_ok = 0.
4. Sarakkeeseen Bioh_hyva lasketaan arvo 1, kun biohiilen levittäminen on suositeltavaa. Levitys on suositeltavaa, kun peltolohko on yli 10 m ja alle 50 metrin päässä vesistöstä eli Distu10m= 0 ja Distu50m=1. Kaikissa muissa tapauksissa Biohiilen levitystä ei suositella ja Bioh_hyva saa arvon 0.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 48/2019				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Pekka Parkkila		Julkaisuaika Joulukuu 2019		
		Kustantaja /Julkaisija Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja /toimeksiantaja Ympäristöministeriön ravinteiden kierrätysohjelma		
Julkaisun nimi KOTOMA-hanke Maatalouden vesiensuojelun kohdentaminen				
Tiivistelmä KOTOMA-hankkeen tarkoituksena oli selvittää paikkatietoon perustuvien mallien ja työkalujen käyttöä vesiensuojelutoimenpiteiden kohdentamisessa. Hanke tähtää Manner-Suomen maaseudun kehittämis-ohjelman ympäristökorvausjärjestelmän kohdentamisen menetelmien uudistamiseen ohjelmakaudelle 2021 – 2025, koska nykyisen ympäristökorvausjärjestelmän kohdentuminen vesiensuojelun kannalta kriittisille alueille onnistui heikosti. KOTOMA- hankkeen tavoitteena oli siis tuottaa toimintamalli, jolla maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä voidaan kohdentaa sellaisille alueille, joissa niistä on eniten hyötyä. Tarkennetusta kohdentamisesta saadaan konkreettisten suojeluhyötyjen lisäksi taloudellista tehokkuutta. KOTOMA-hankkeen toimintamallin paikkatietoanalyysillä haetaan alueet, joilla on suurin tarve vesiensuojelutoimenpiteille. Samalla arvioidaan mitkä toimenpiteet soveltuvat parhaiten juuri kyseisille peltolohkoille. Paikkatietoanalyysin perustana oli RUSLE2015-eroosiomalli, joka osoittaa millä alueilla syntyy eniten sateen aiheuttamaa eroosiota. Alueiden eroosioherkkyyden ja muiden ominaisuuksien perusteella valitaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteet, jotka toimivat kullekin kasvulohkolle erikseen. Käsiteltäviä vesiensuojelutoimenpiteitä oli suojavyöhykkeiden perustaminen, säätösalaajitus sekä kipsin-, lannan- ja biohiilen levitys. Paikkatietoanalyysin tuloksena on sovellus, josta viljelijä tai viranomainen pystyvät tarkastamaan kasvulohkokohtaisesti lohkon vesiensuojelun tarpeen ja lohkolle suositeltavat vesiensuojelutoimenpiteet. Sovelluksen käyttäminen sekä sen käytön, testauksen ja päivityksen ohjeistus muodostavat hankkeessa tuotetun toimintamallin. Hanketta rahoitettiin ympäristöministeriön Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskevasta ohjelmasta ajalla 7.11.2016 - 30.6.2018. Hanke toteuttaa hallituksen Kiertotalouden läpimurto ja puhtaat ratkaisut käyttöön -kärkihanketta. Hankkeen kokonaisbudjetti oli 175 000 €, josta toteutui noin 82%. Hankkeen tärkeitä yhteistyökumppaneita olivat Luonnonvarakeskus (LUKE), MTK-Varsinais-Suomi ja MTK-Satakunta, Pirkanmaan ELY-keskus sekä paikalliset maataloustuottajien yhdistykset. Toimintamallin ja kriteeristön kehittämisessä tehtiin yhteistyötä kuntien, neuvontajärjestöjen, Pyhäjärvi-instituutin ja ProAgrian kanssa. Pirkanmaan, Hämeen, Satakunnan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten yhteistyönä toimiva Loimijoki-ryhmä oli tärkeä sidosryhmä. Hankeyhteistyötä tehtiin RANKU-, SAVE- ja LOHKO II- hankkeiden kanssa. KOTOMA-hankkeen hankealueena oli Satakunta ja Varsinais-Suomi, sekä Punkalaitumenjoen ja Loimijoen valuma-alueet. Lisätietoja KOTOMA- hankkeen tuloksista ja tuotetuista kartta aineistoista löytyy KOTOMA-hankkeen verkkosivuilta: http://www.ymparisto.fi/kotoma				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Maatalous, valuma-alueet, vesiensuojelu, toimintamalli				
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-823-9	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-823-9		Kieli Suomi
Sivumäärä 55				
Kustannuspaikka ja -aika Turku 2019				

RAPORTTEJA 48 | 2019
KOTOMA- HANKE
MAATALOUDEN VESIENSUOJELUN KOHDENTAMINEN

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-823-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkójulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-823-9

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi