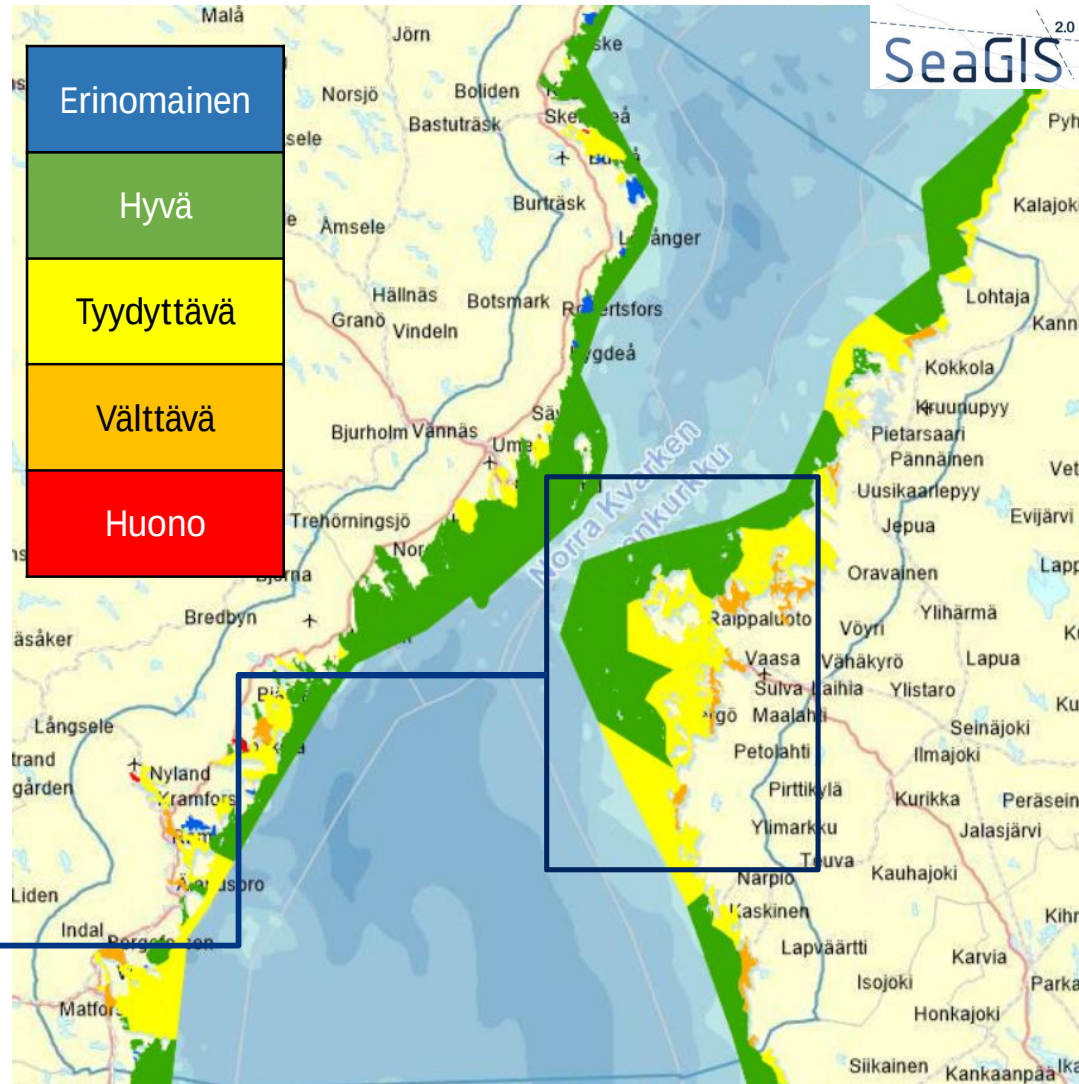
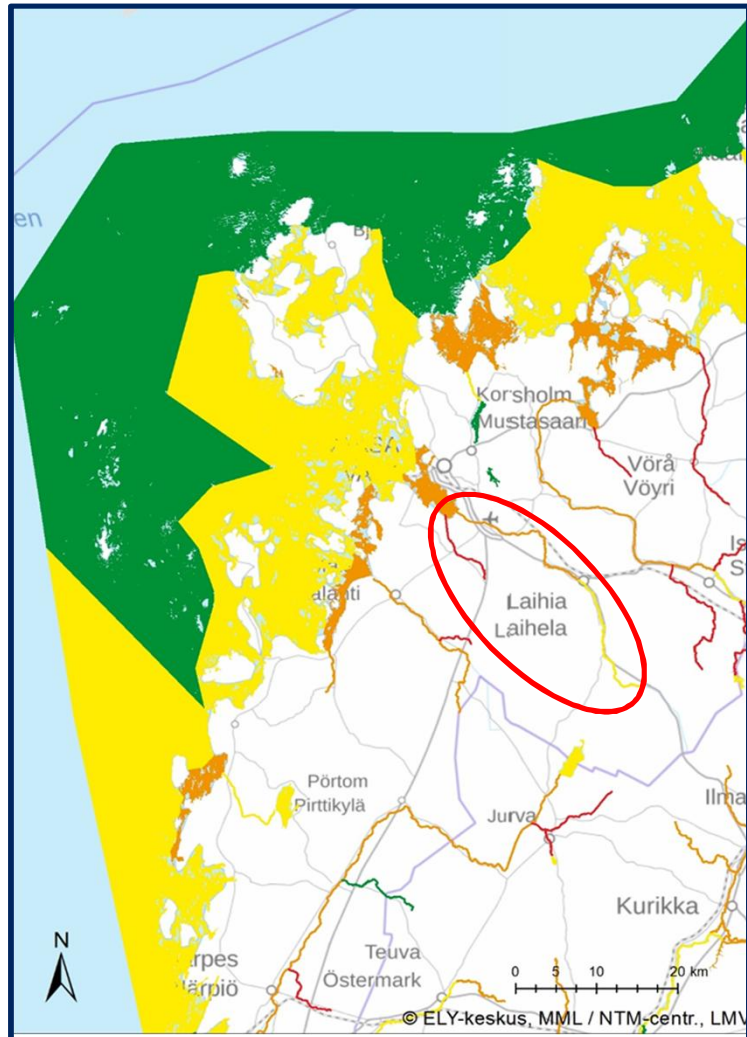




VIMLA-Vesi ja ympäristö maisemassa



Taustaa– MIKSI?



Ø Jotain on tehtävä!

VIMLA-Vesi ja ympäristö maisemassa



MITKÄ OVAT HAASTEET

§ Metsä

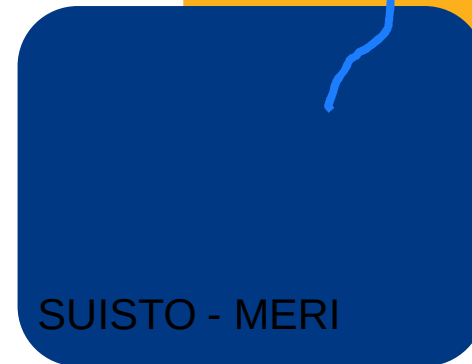
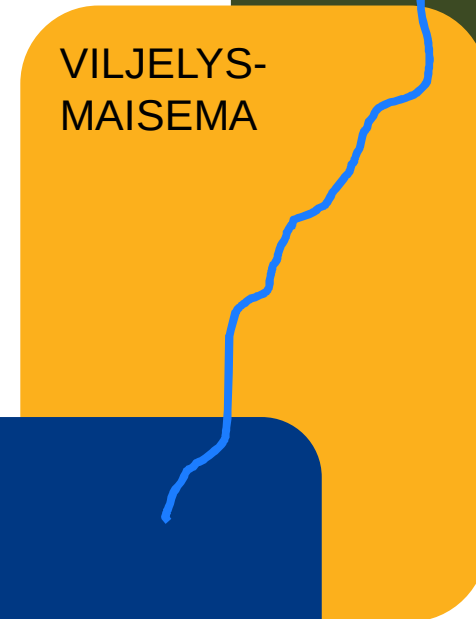
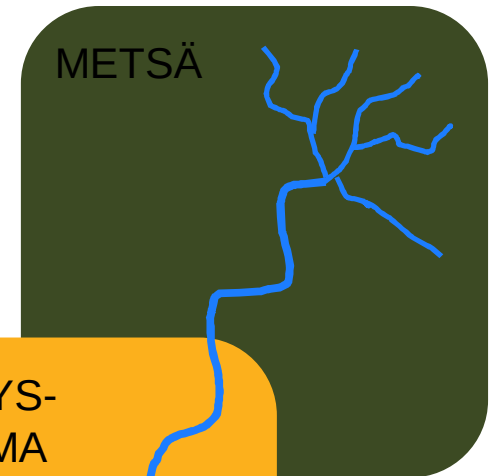
- Kuivatuksen tarve
- Eroosio
- Kiintoaine- ja ravinnekuormitus
- Yksitoikkoinen vesiympäristö puroissa
- Taloudellinen merkitys
- Suuri virkistysarvo

§ Viljelysmaisema

- Kuivatuksen tarve
- Elintarvikkeiden tuotanto
- Ravinnekuormitus
- Kuivattujen sulfidimaiden kuormitus (happamuus, metalleja)
- Tulvariskejä

§ Suisto

- Materiaalien ja metallien sedimentointi
- Umpeenkasvu
- Kalojen lisääntymiselle tärkeitä alueita
- Virkistys



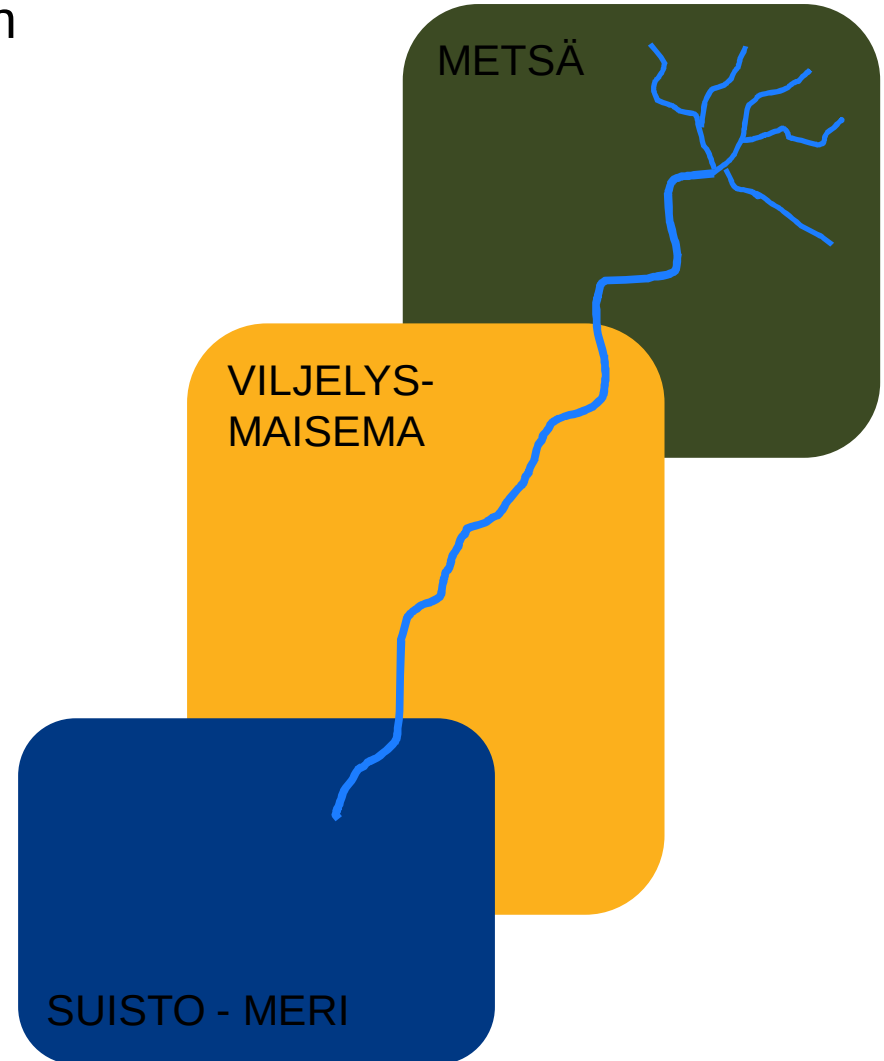
SUISTO - MERI

Ø Ei ole niin helppoa!

Mitä tarvitaan...?

§ Rannikon pienvesien vedenlaadun ja hydrologisen toiminnan parantaminen

- Lisätä tietoa siitä, mikä vaikuttaa rannikon pienvesien ja rannikkovesien tilaan
- Lisätä tietoa ekosysteemipalveluista ja niiden merkityksestä
- *Edistää ja turvata vesiriippuvaisten ekosysteemipalvelujen tarjontaa*



VIMLA-Vesi ja ympäristö maisemassa

Perustiedot:

- Hankeaika: 1. marraskuu 2015 - 31. toukokuu 2018
- Budjetti: 2 071 087 €
- Rahoittajat: Botnia-Atlantica, Pohjanmaan liitto, Havs- och vattenmyndigheten ja hankkeen **10** partneria Ruotsista ja Suomesta



VIMLA-Vesi ja ympäristö maisemassa



Toimintoja



Metsä

- Mallikosteikkoja, jotka pidättävät vettä, vähentävät eroosiota ja kiintoainekuormitusta
- Sulfidimaiden kartoitus
- Monimuotoisuuden ja luontoarvojen kartoitus



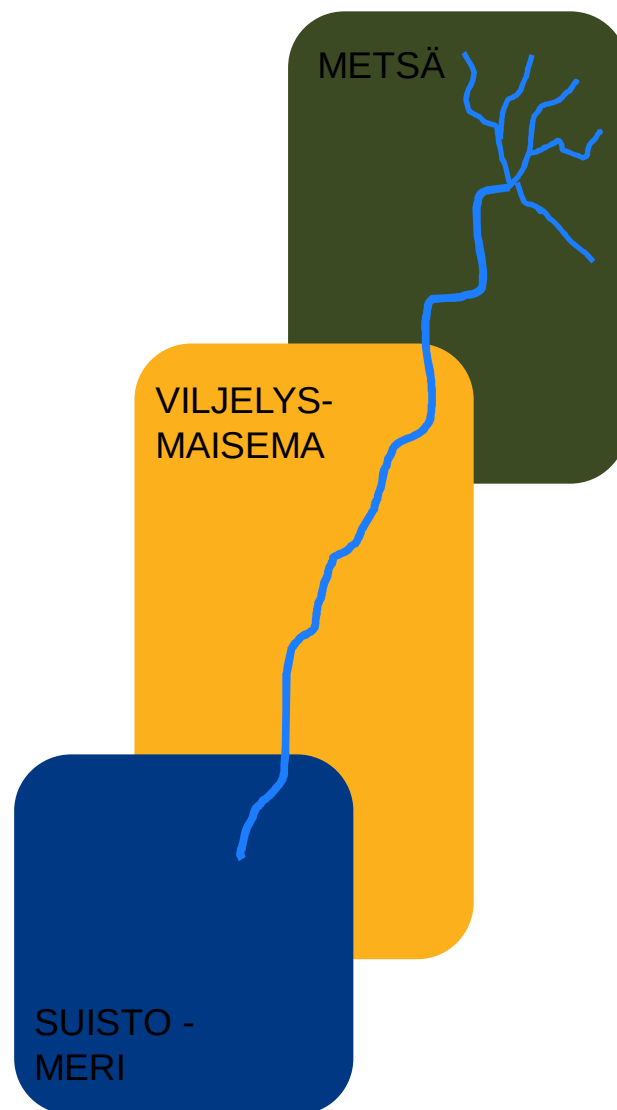
Viljelysmaisema

- Enemmän tietoa sulfidimaista ja siihen sopeutetusta viljelystä (vesitasapaino ja lannoitus)
- Sulfidimaiden kartoitus
- Vesitaloutta tasoittavia toimenpiteitä



Suisto

- Selvitys metallikuormituksesta suistoalueella (Mitä? Missä? Miten?)



Hyödyksi kenelle?

Metsä

- Maanviljelijät
- Suistoalueen asukkaat
- Kalat ja kalastajat
- Muu vesieliöstö



Viljelysmaisema

- Maanviljelijät
- Suistoalueen asukkaat
- Kalat ja kalastajat
- Muu vesieliöstö



Suisto

- Tutkijat
- Virkistyskäyttäjät
- He, jotka haluavat turvallisesti hyödyntää kalastoa
- He, jotka suunnittelevat ruoppaushankkeita

Ø Kaikki on yhteydessä kaikkeen!





EUROOPAN UNIONI

Interreg

Botnia-Atlantica

Euroopan aluekehitysrahasto



Östergötlands förbund

Pohjanmaan liitto



Happamat sulfaattimaat

- rajat ylittävä ongelma

Anton Boman, Erikoistutkija, GTK



GTK
gtk.fi

Sisältö

- Mitä ovat happamat sulfaattimaat?
- GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoitus
- Esimerkki Laihiajoen valuma-alueelta

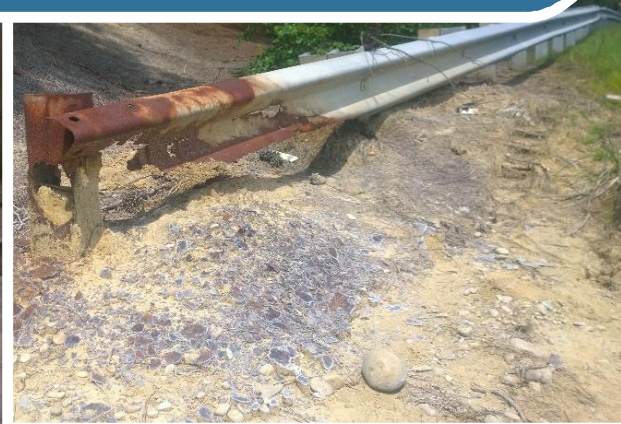
Happamien sulfaattimaiden ongelmat



Kuva: Kari Saari



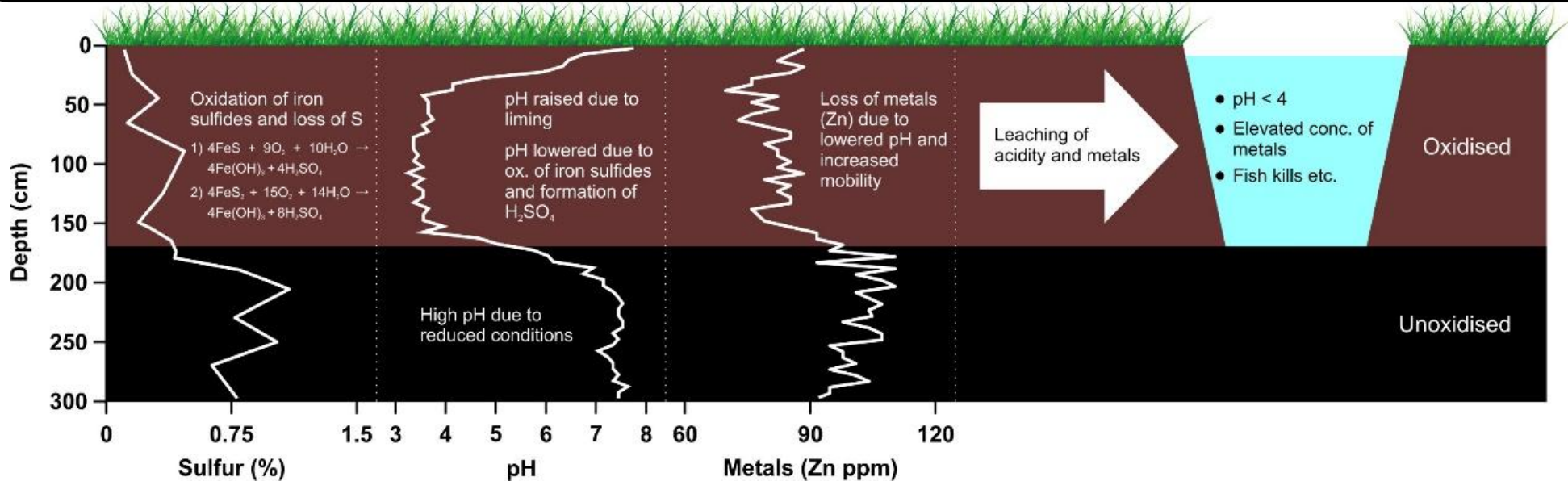
- Metalli- ja happamuuspäästöt
- Kalakuolemia
- Teräs- ja betonirakenteiden korroosio
- Huonot geotekniset ominaisuudet y.m.



Kuva: Peter Österholm

Mitä ovat happamat sulfaattimaat (HS)?

Happamat sulfaattimaat koostuvat maalajeista, jotka sisältävät sulfidimineraaleja niin paljon että maan pH laskee huomattavasti ($\text{pH} < 4,0$) kun maaperässä muodostuu rikkihappoa sulfidien hapettumisen seurauksena.



Tavallisia HS-materiaaleja:

- Hienorakeisia maalajeja (savi, siltti)
- Karkearakeisia maalajeja (esim. hiekka)
- Lieju (>20% org. ainetta)
- Moreeni
- Turve

} Postglasiaali-sedimentit

Todellinen HS

- Sulfidien hapettuminen on käynnistynyt.

Potentiaalinen HS

- Voi kehittyä todelliseksi HS-maaksi.

Missä ovat happamat sulfaattimaat?

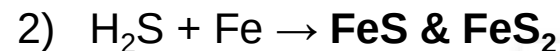
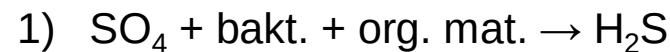
- Sulfidipitoisia sedimenttejä alkoi muodostua n. 8000 v. sitten muinaisen Littorina-meren pohjalle → ovat kuivalla maalla maankohoamisen seurauksena.
- Sulfidisedimenttejä muodostuu jatkuvasti matalissa vesissä kuten estuaareissa ja merenlahdissa.
- Sijaitsevat pelto- ja metsämailla, turvealueilla jne.



Merestä kohonneita hienorakeisia sedimenttejä – Vassorinlahti



Sulfidit muodostuvat hapettomissa olosuhteissa:

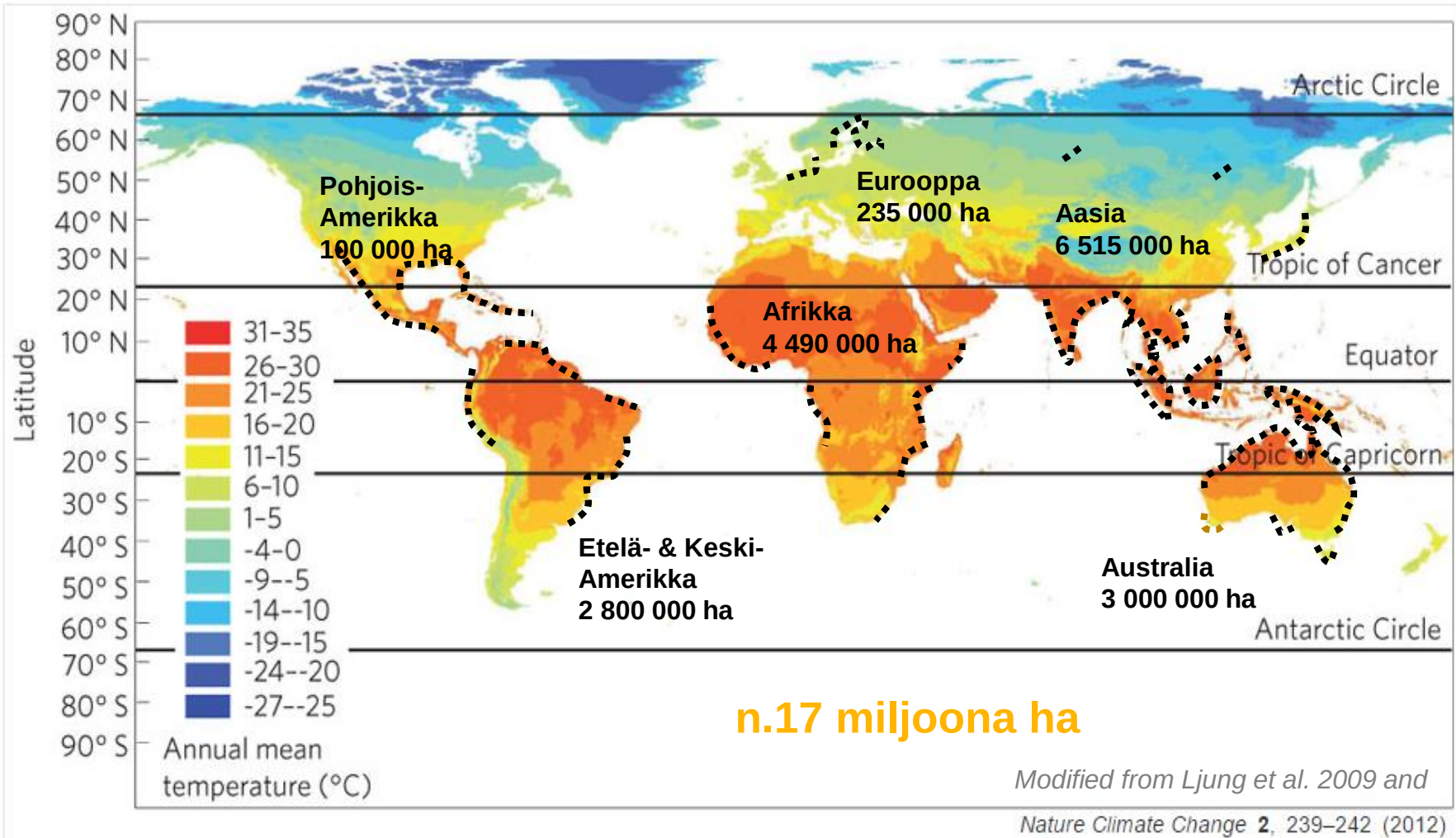


Musta väri
johtuu FeS



Laskuveden paljastama musta sulfidihiekka – Grisselören

Globaali ongelma!



O-horisontti /
muokkauskerros

Hapettunut maaperä
(todellinen HS-
materiaali)

pH 3-4

Vaihtumisvyöhyke
pH ~4-6

Pelkistynyt muuttumaton
pohjamaa
(Potentiaalinen HS-materiaali)

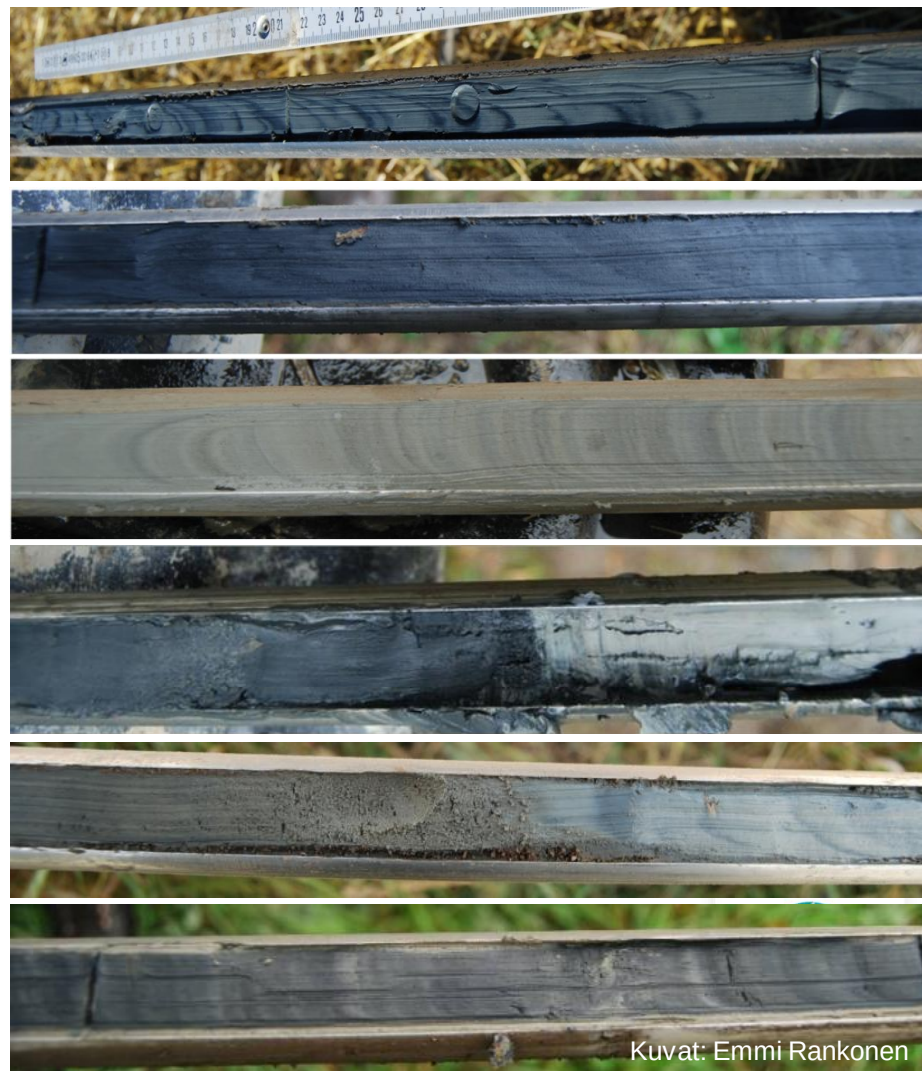
pH ~7

P. Österholm

1

Hienorakeinen hapan sulfaattimaa

- Karakteristinen musta väri.
- Tarkoin määriteltäviä horisontteja.
- Tavallinen pohjamaalla.



Kuvat: Emmi Rankonen

Hapettuminen hiekanoton yhteydessä

”Hapan hiekka”

- Vaikea tunnistaa visuaalisesti kentällä!

Esim. Kokkola, Kauhava

Kuvat: Peter Edén



pH 1,9



Kuva: Emmi Rankonen



pH 3,1

Ongelmia turvetuontantoalueilla

- Sulfidisedimentit turpeen alla
- Mustaliuskeet – sulfidipitoinen hiekka / moreeni
- Sulfidipitoinen turve



Sulfideja
turpeessa



Sulfideja
pohjamateriaalissa



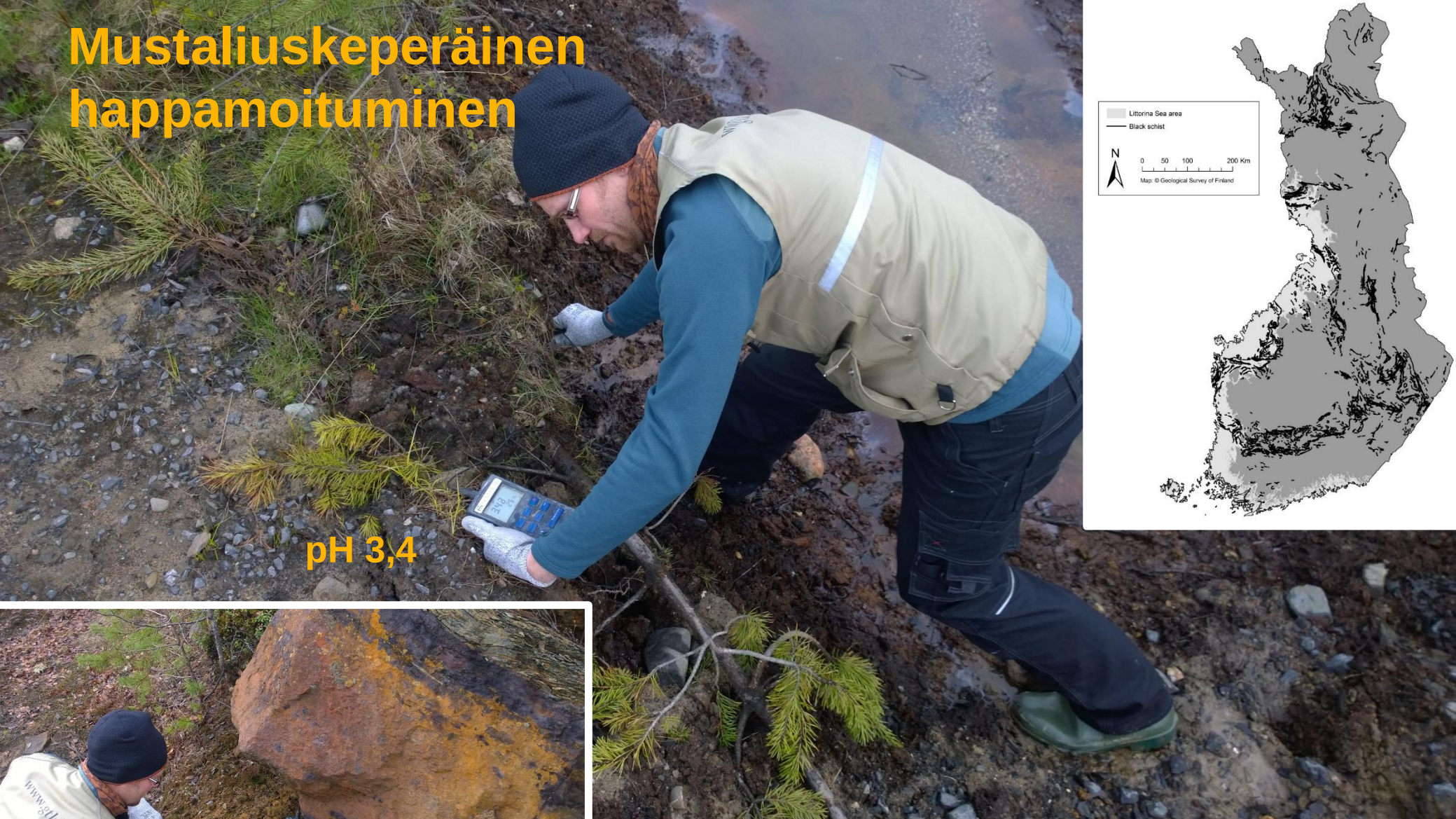
Hapan
moreeni
turpeen alla

pH 3,4

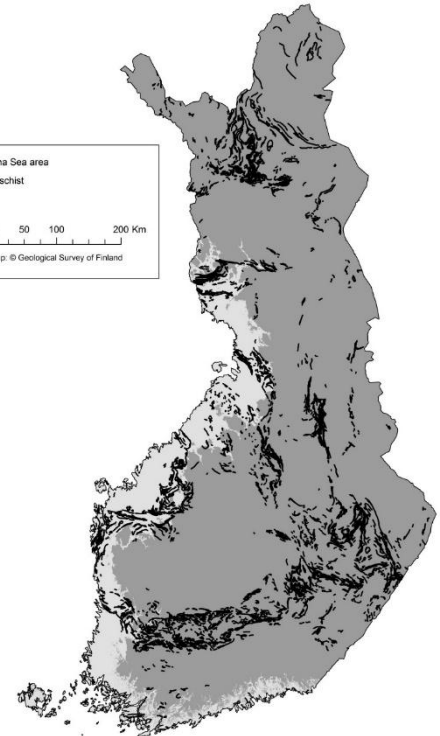
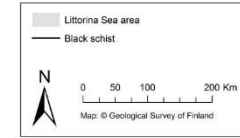


Fe, Al

Mustaliuskeperäinen happamoituminen



pH 3,4



- Sulfidit moreenissa
- Ongelmat paikallisia
- Myös Littorina-alueen ulkopuolella!



GTK
gtk.fi

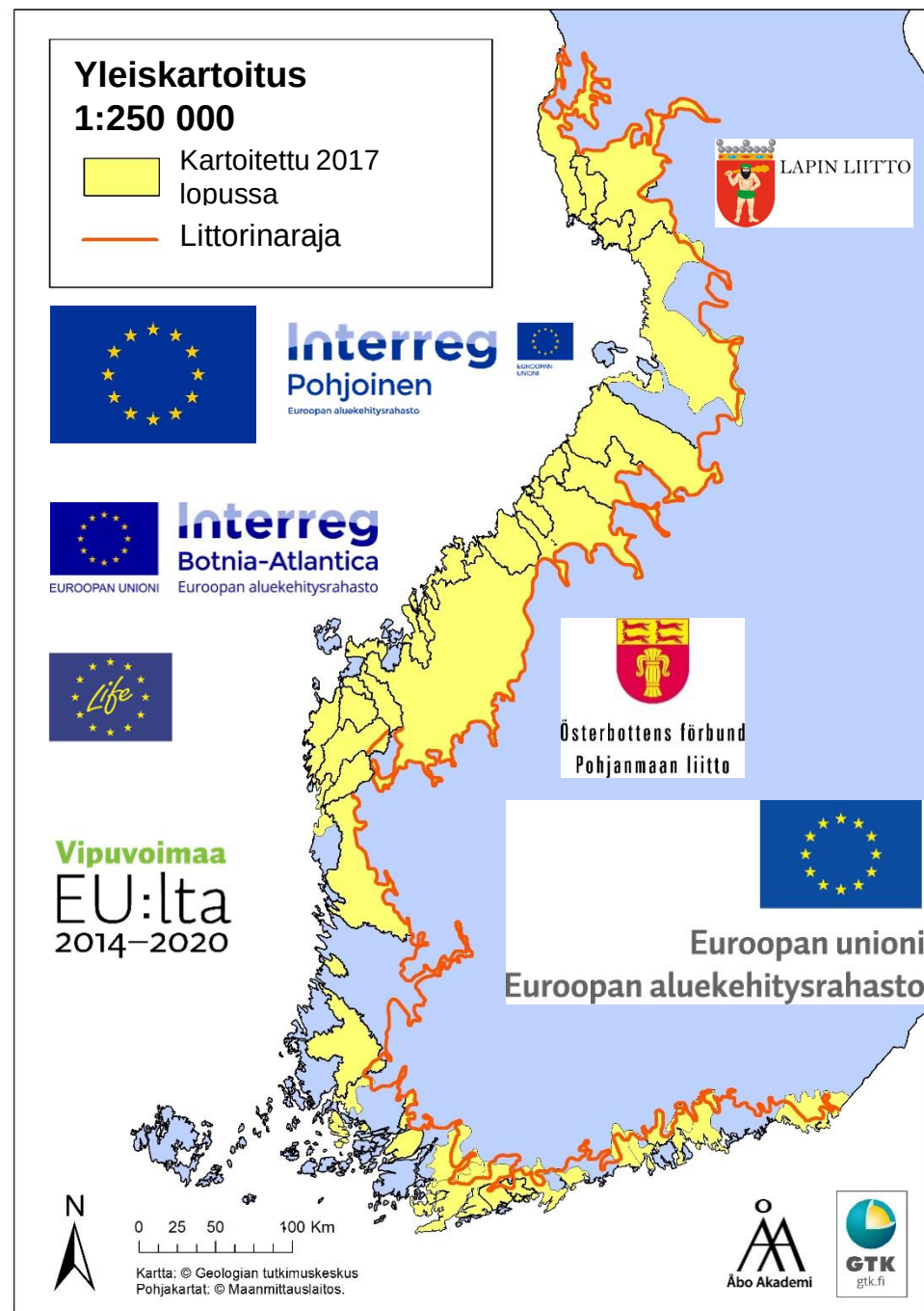
Happamien sulfaattimaiden kartoitus Suomessa 2009 lähtien

Kartoitettava alue

- Littorina-meren peittämä alue
- n. 5 060 000 ha
- Näytteenottosuunnitelma perustuu saatavilla olevaan aineistoon (LiDAR, lentogeofysiikka, maaperäkartat jne.)
- 1-2 havaintoa / 2 km²

Tilanne 2017 lopussa

- n. 3 800 000 ha kartoitettu (75%)
- > 19 000 tutkimuspistettä
- > 6500 analyysiä



Näytteenotto, analyysit ja luokitus

Piikitys, 2 m



Kuva: Arja Korjus-Hietala

Tyypiprofiili, 3 m



Kuva: Krister Dalhem

- Maalajit
- Hapettumissyvyys
- **pH-mittaukset**
- S ja metallit
- LOI, raekoko

Maaperä luokitellaan
pH:n perusteella

Hapettunut maaperä



**Kenttä-pH < 4,0
= SSJ**

**Turpeelle käytetään
pH < 3,0**

Hapeton maaperä



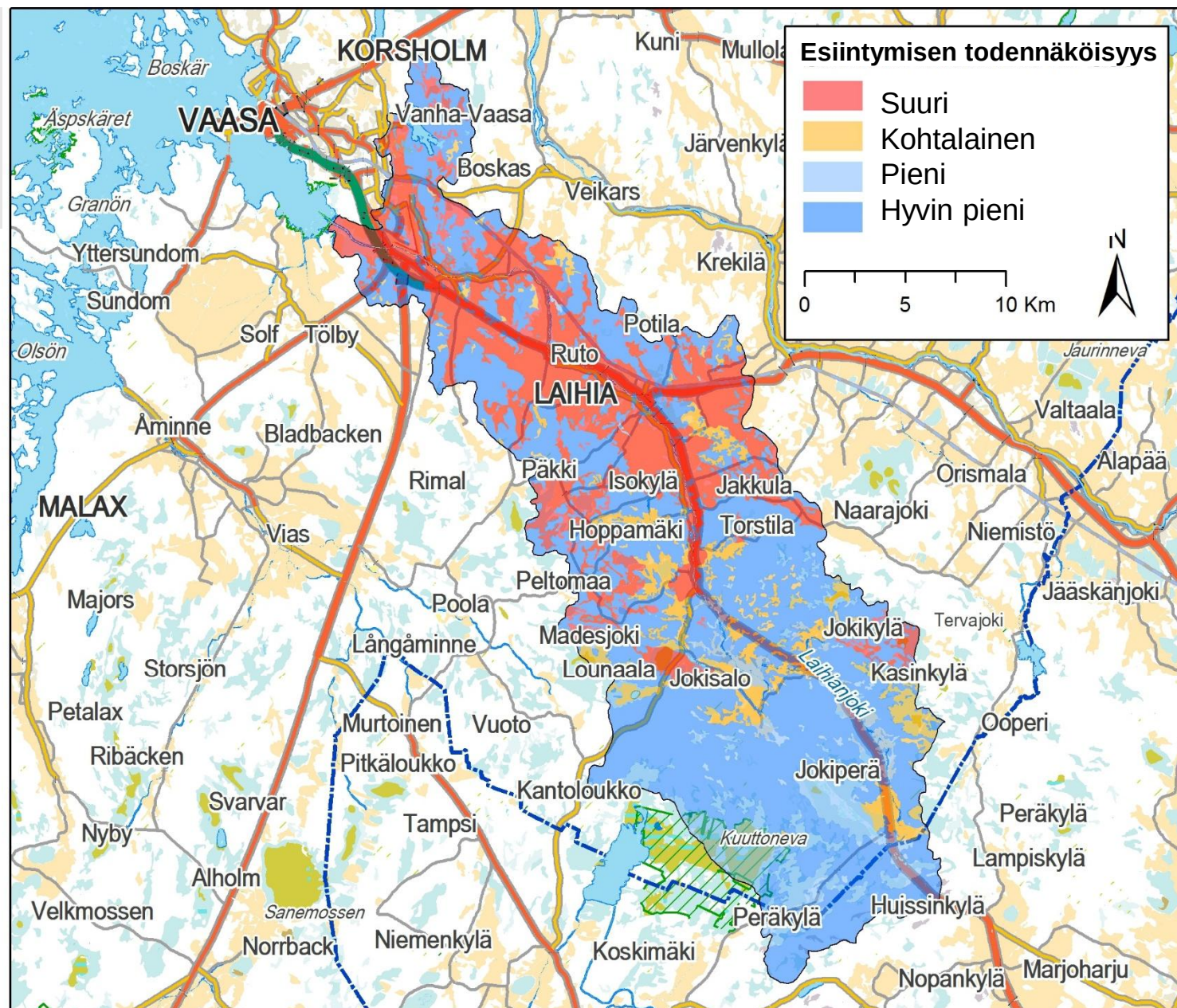
**Inkubaatio-pH
< 4,0 = SSJ**



9-19 v.

Esiintymiskartta

- Asiantuntijan tulkinta ja piirros 1:250 000



Data on käytettävissä GTK:n karttapalvelussa

<http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

Karttapalvelut - Paikkatieto Happamat sulfaattimaat +

gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Happamat sulfaattimaat

Ohjeet | Palaute | Käyttöehdot

Basemaps

Karttatasot

- ☒ Happamat sulfaattimaat
- ☐ Maaperäkarta
- Kirjanmerkit
- Tunnista
- Hakutyökalut
- Piirityökalut
- Mittaustyökalut
- Tulostus

1:150 000 Y:6979463.66 X:297669.13

Tutkimuspisteet - sulfidikerroksen syvyys maanpinnasta (m)

OBJECTID 52

Havaintotunnus JMAU-2011-42

Sulfidikerroksen 2 - Sulfidikerroksen syvyys alkamissyvyys >1,0-1,5 m syvyydellä

Hyperlinkki [Lisätietoa](#)

SHAPE Point

[Tarkenna kohteeseen](#)

Maanmittauslaitos, National Land Survey Of Finland, 2013

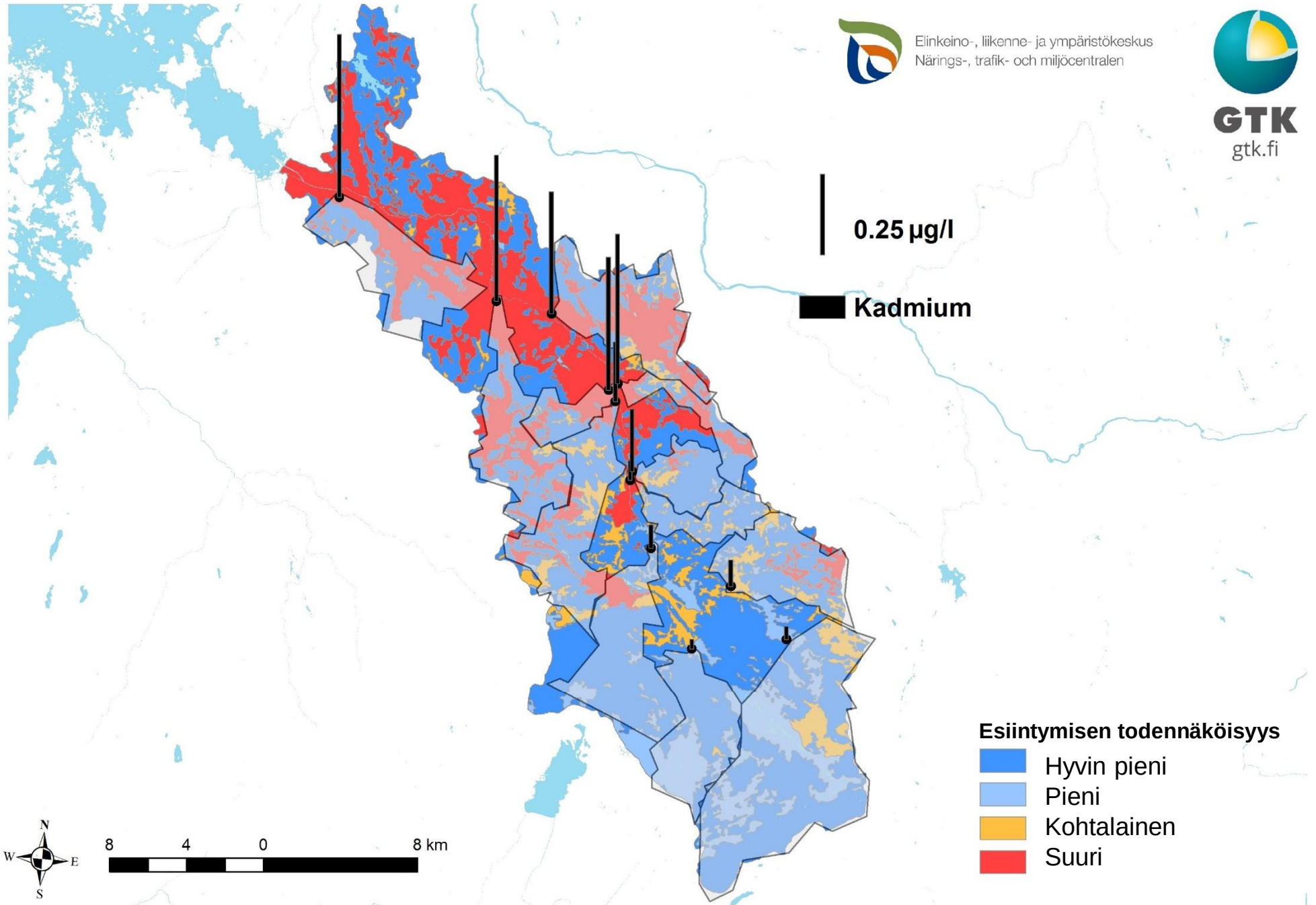
SWE 12:10 FI 22.11.2016



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen



GTK
gtk.fi





Kiitos



EUROOPAN UNIONI

Interreg
Botnia-Atlantica
Euroopan aluekehitysrahasto



Österbottens förbund
Pohjanmaan liitto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



GTK
gtk.fi

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen - Mallinnuksen tuloksia

Marina Becher, Gustav Sohlenius, Christian Öhring

2018-04-11



Foto: Gustav Sohlenius

Johdanto

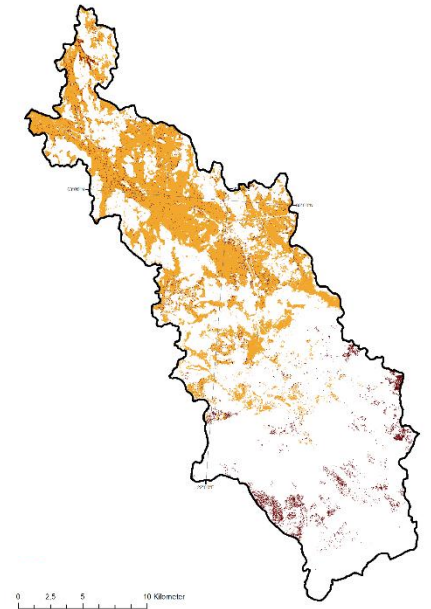
Tavoite

Tuotetaan karttoja jossa esitellään happamien sulfaattimaiden todennäköinen esiintyminen

Käyttäjiä

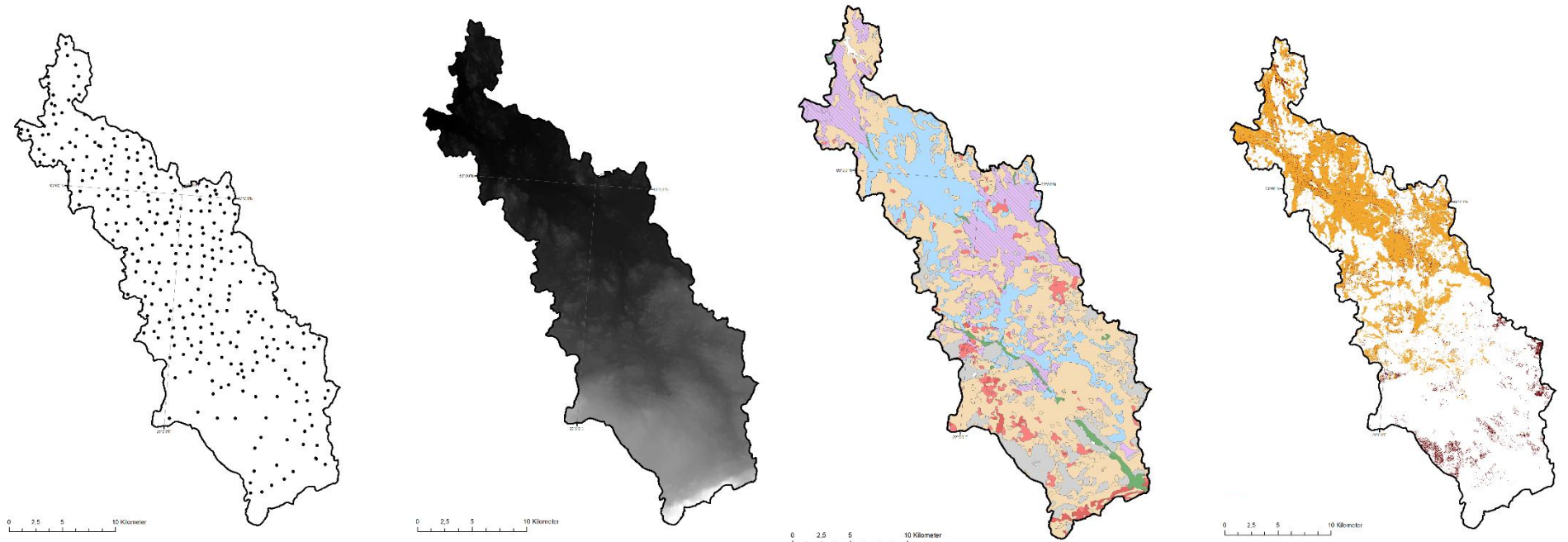
Suunnitteluaineisto peruskuivatukseen, infrarakennehankeita, ojien perkaus ym.

Toimenpiteen paikan valinta, esim. kosteikkojen ennallistaminen



Mallintaminen

“The relationships between the soil and environmental covariates are fitted with a model, and the learned relationships are then applied to locations where soil data are not available.” (Heung et al. 2016)



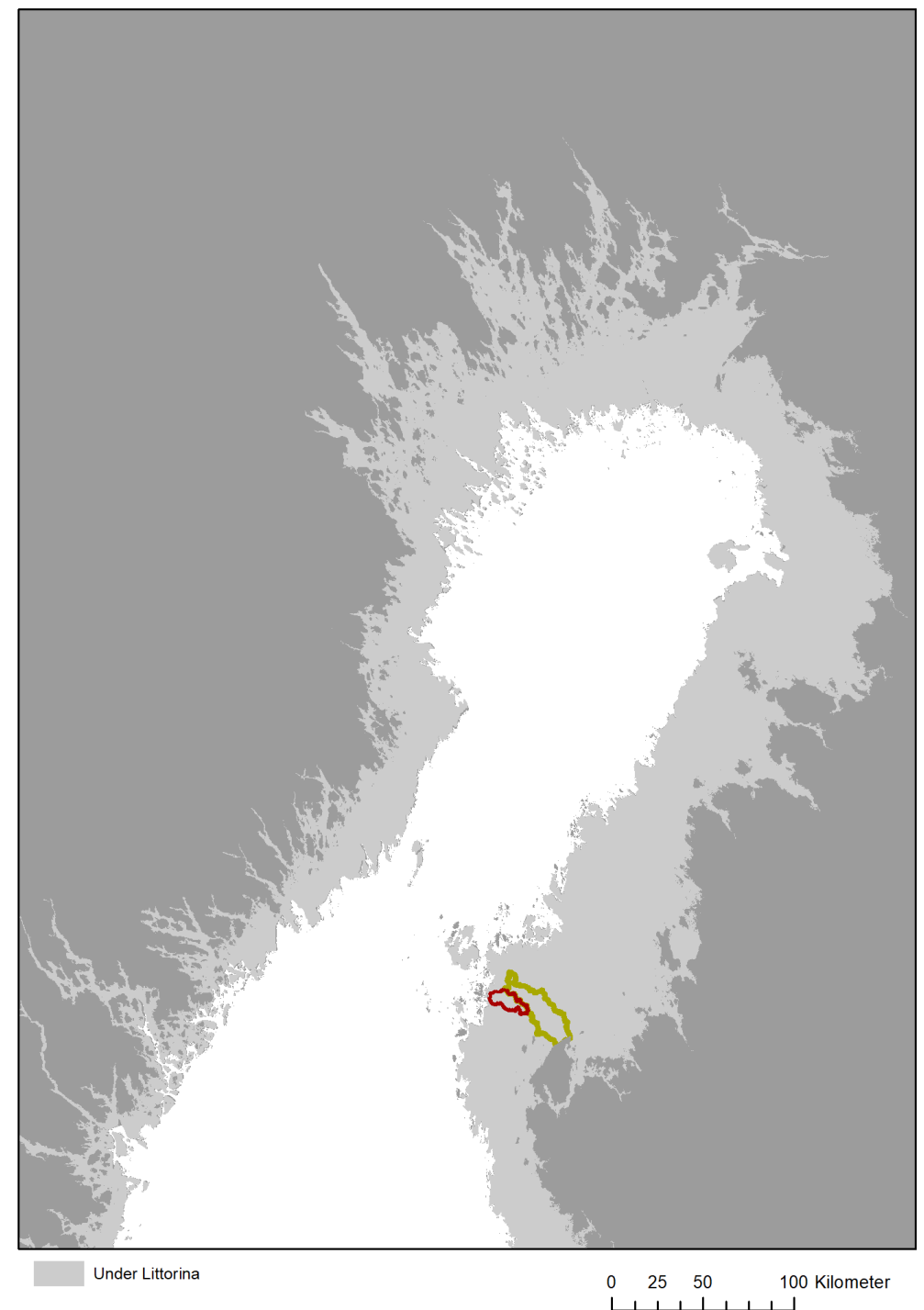
Alue

Valuma-alue

- Tuovilanjoki - Laihianjoki
- Sulvanjoki

Perämeri

- Littorinameren suurin vaihe, Ruotsin ja Suomen puoli



Käytetty data

1. Maahavainnot

Tuovilanjoen ja Sulvanjoen valuma-alue (3 luokkaa)

- Ei AASS tai PASS
- AASS/PASS
- PASS

Perämeri (2 luokkaa)

- Ei AASS tai PASS
- AASS/PASS ja PASS

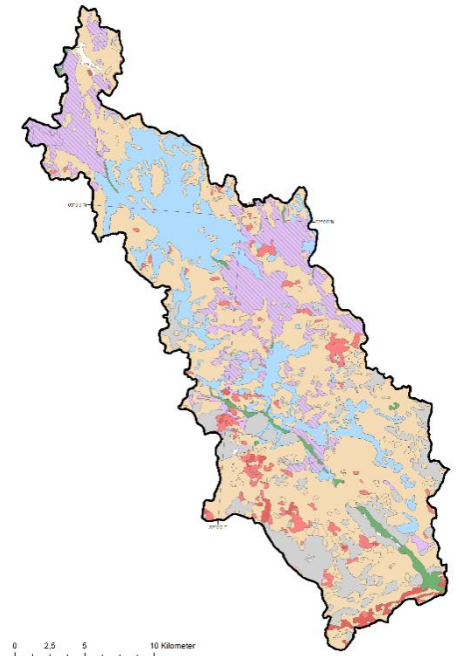
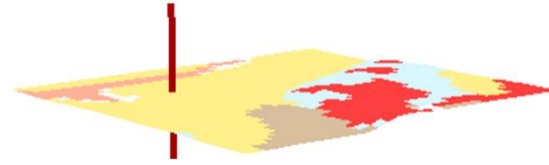
AASS = Todellinen hapan sulfaattimaa

PASS = Mahdollinen hapan sulfaattimaa



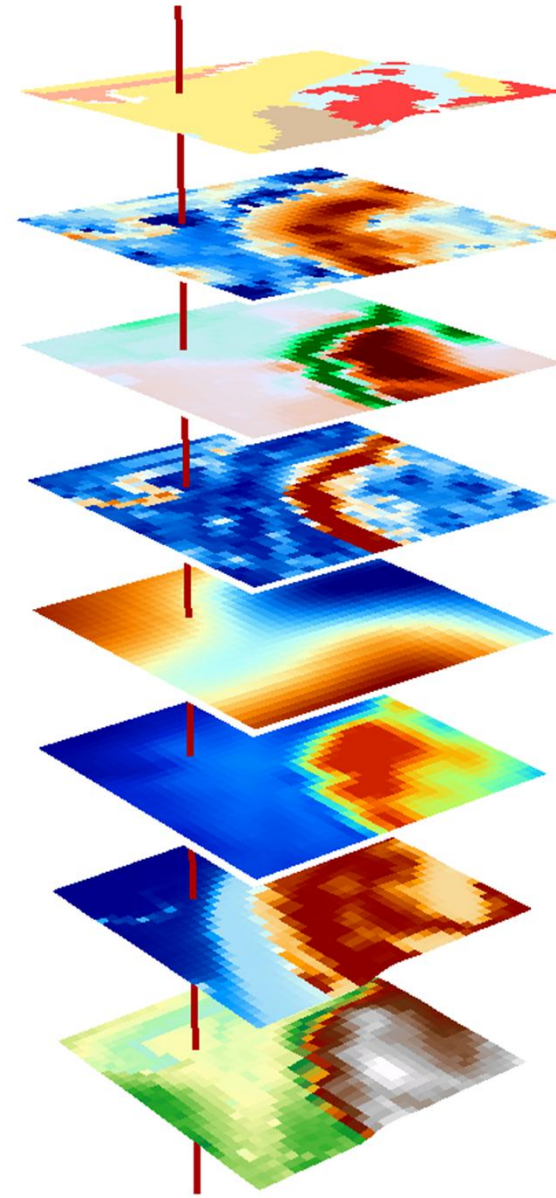
Käytetty data

1. Maahavainnot
2. Ympäristötietoa
 - § Olemassa olevaa tietoa
 - Maaperäkartta



Käytetty data

1. Maahavainnot
2. Ympäristötietoa
 - § Olemassa olevaa tietoa
 - Maaperäkartta
 - Maankäyttö
 - § Kaukokartoitusdataa
 - Korkeusmalli
 - Korkeusmallin maastotekijät



Mallintaminen

R studio

Multinomial Logistic regression (MLR)

C5 Decision Trees

Random Forest

Support Vector Machines

Library

nnet

c50

randomForest

e1071

Function

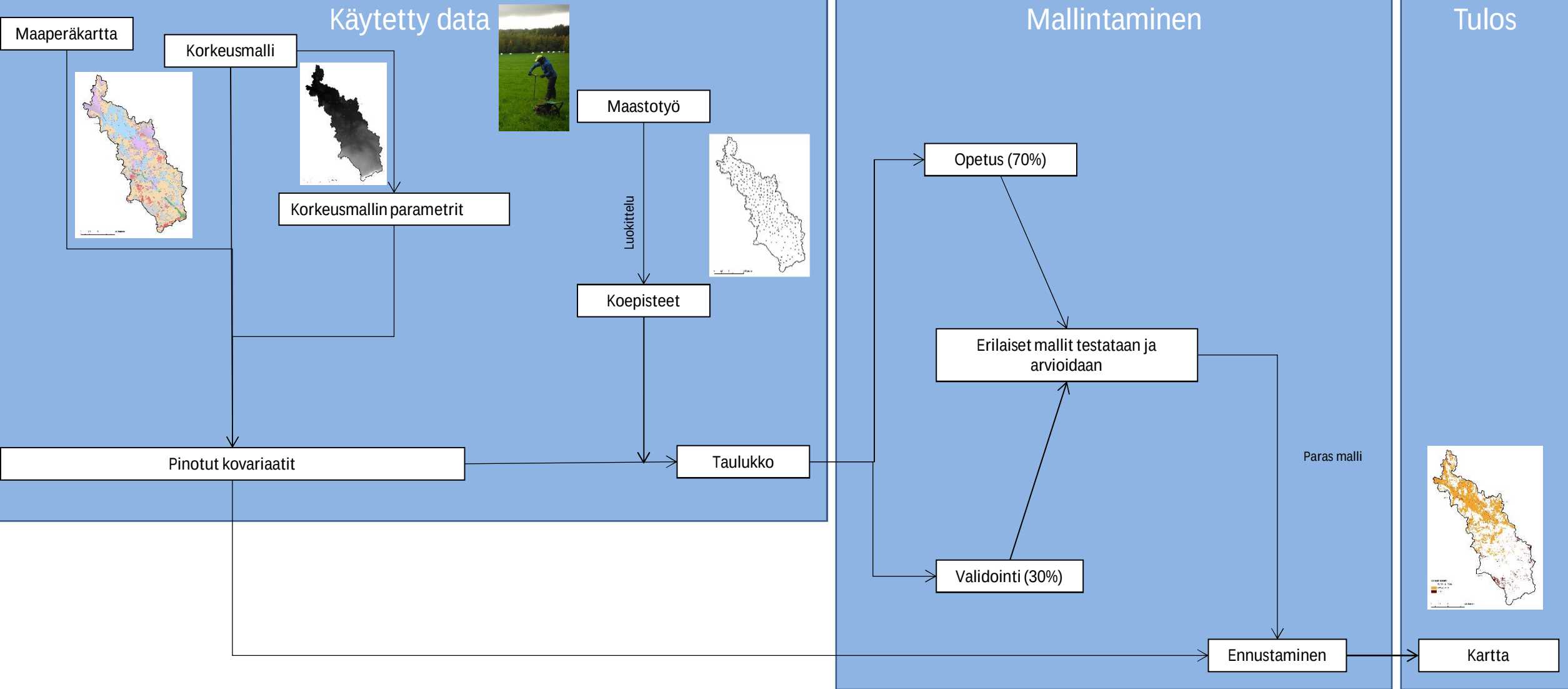
multinom

c5.0

randomForest

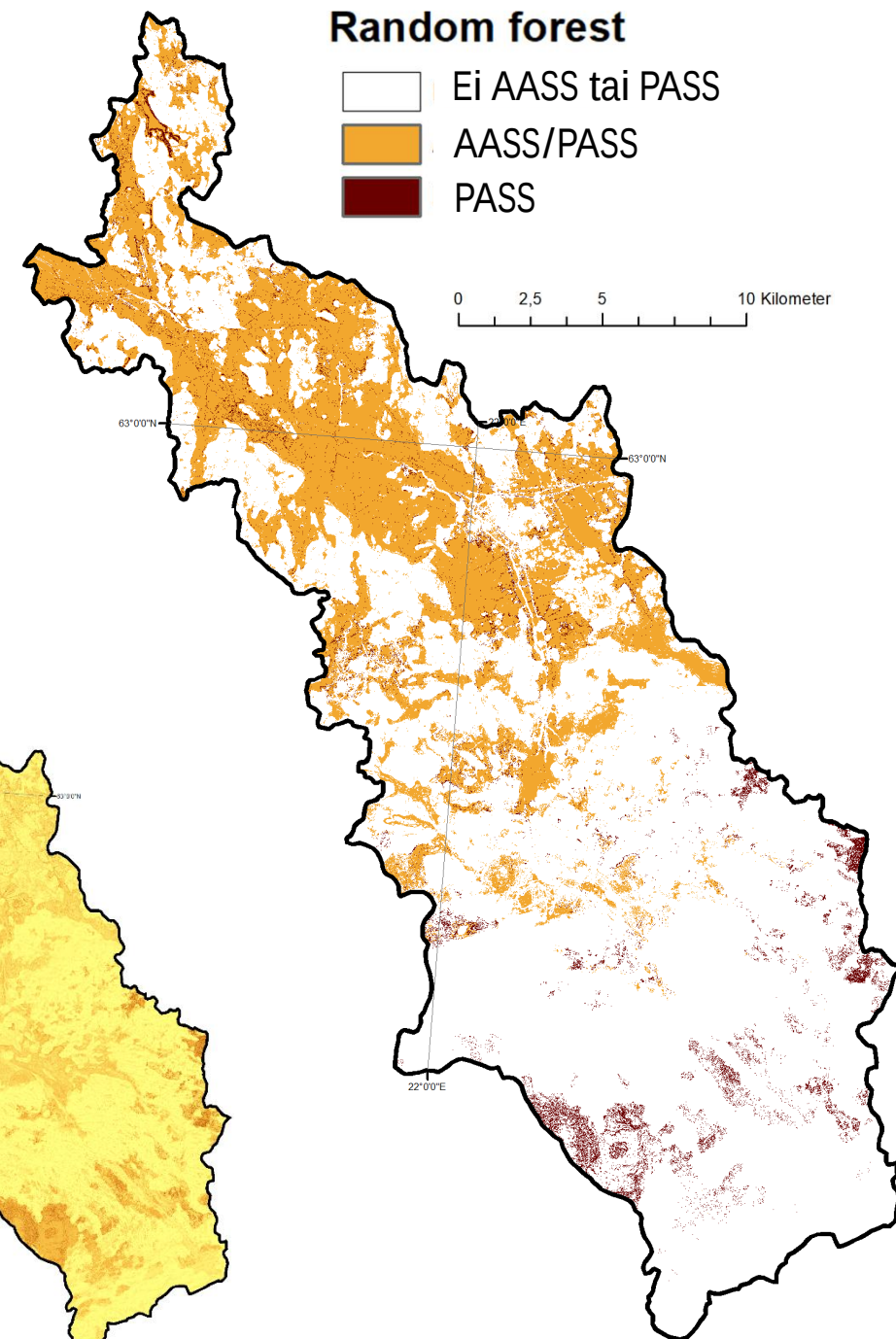
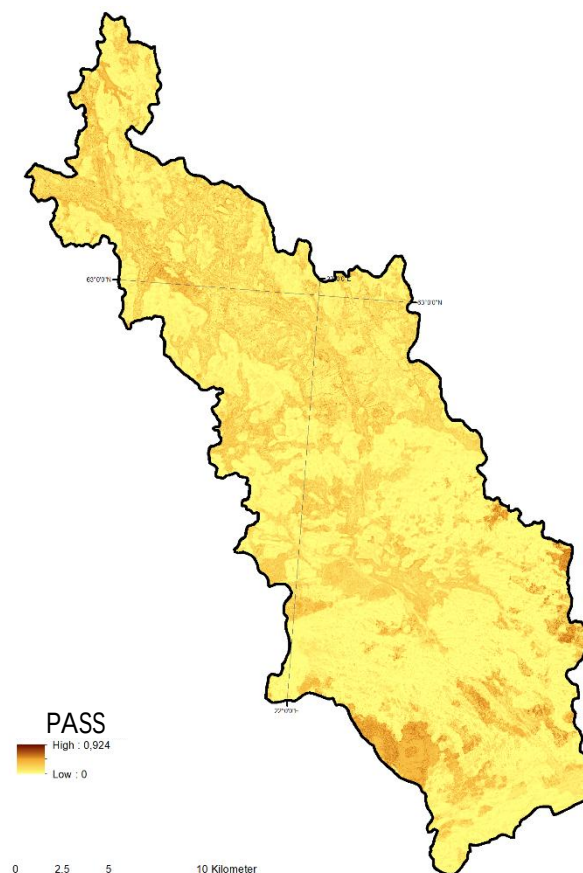
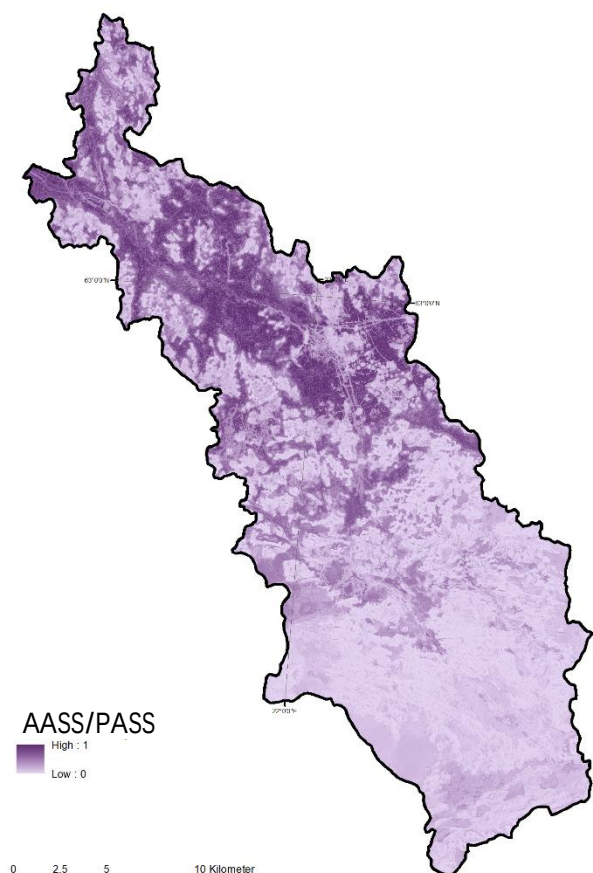
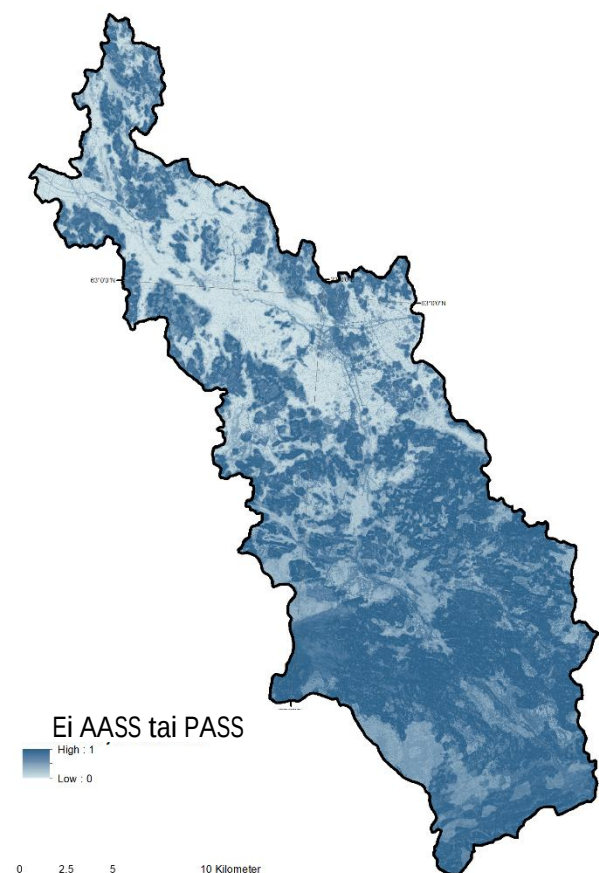
svm

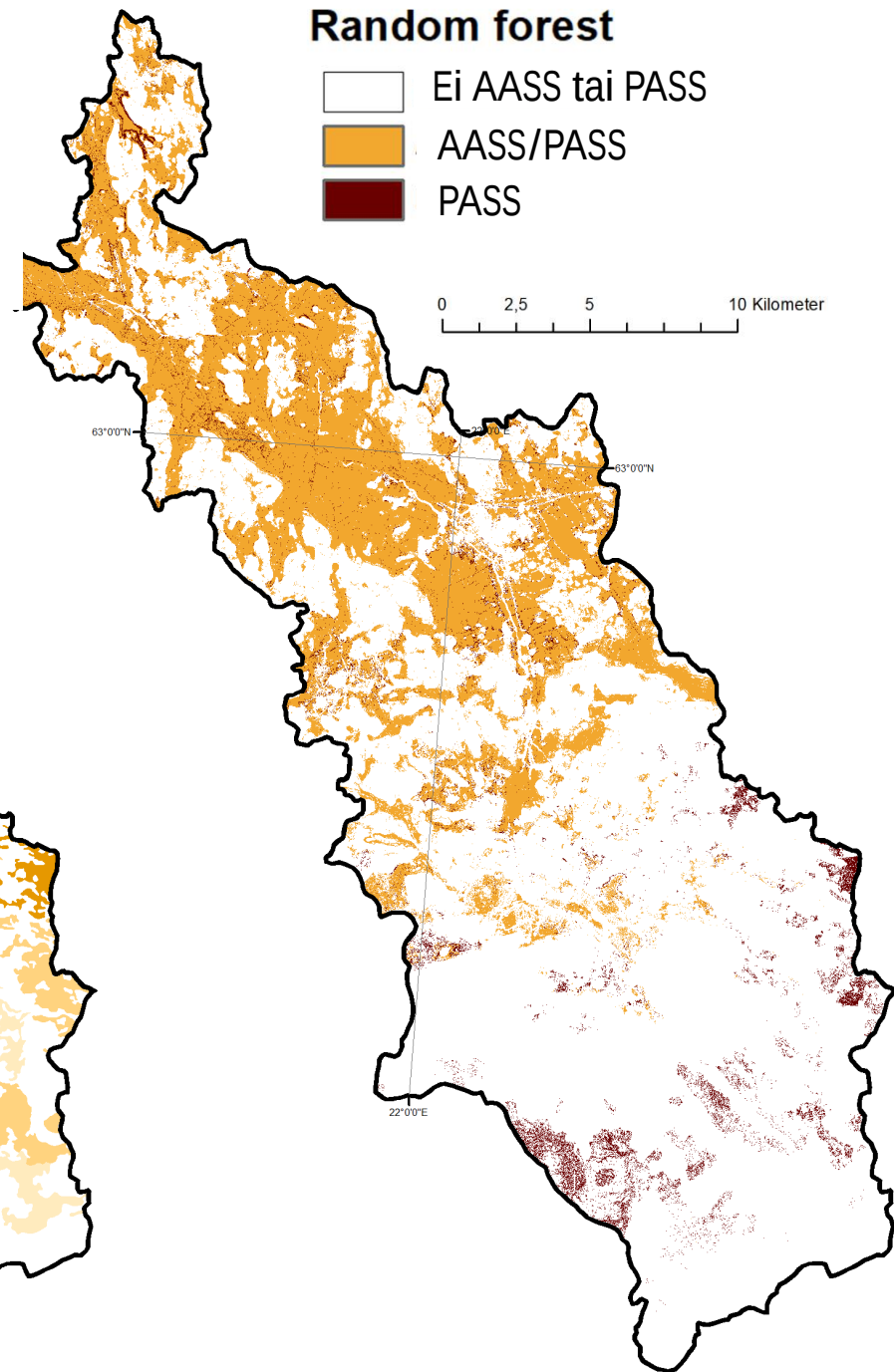
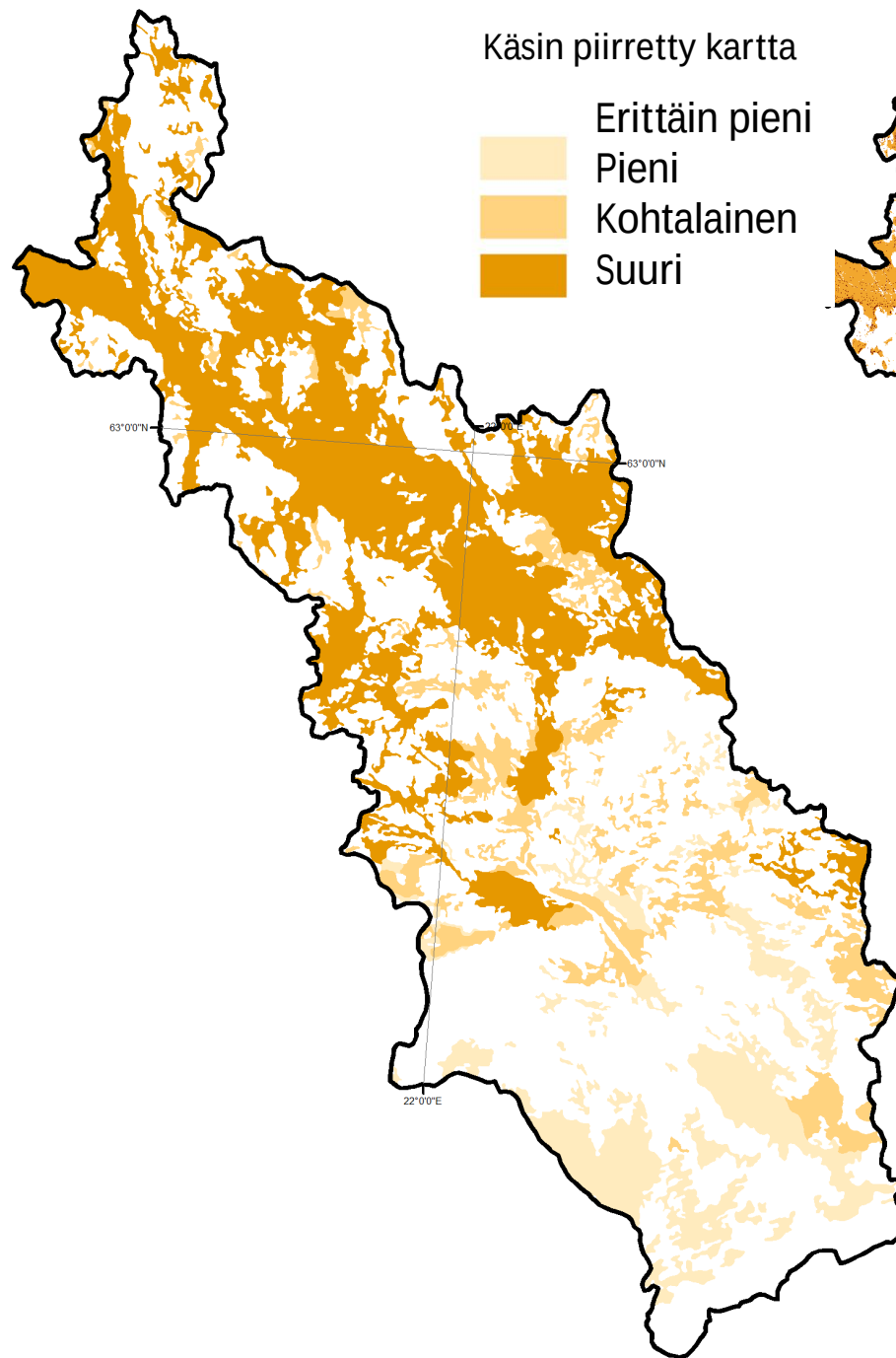
70% opetus ja 30 % validointi



Tulokset

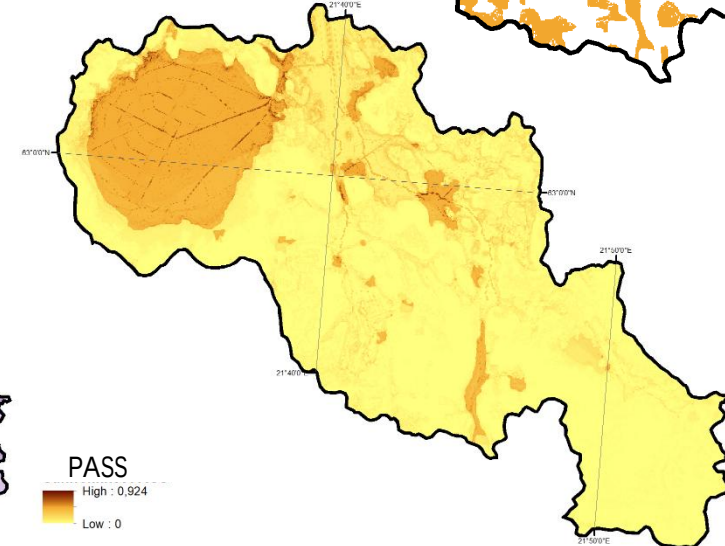
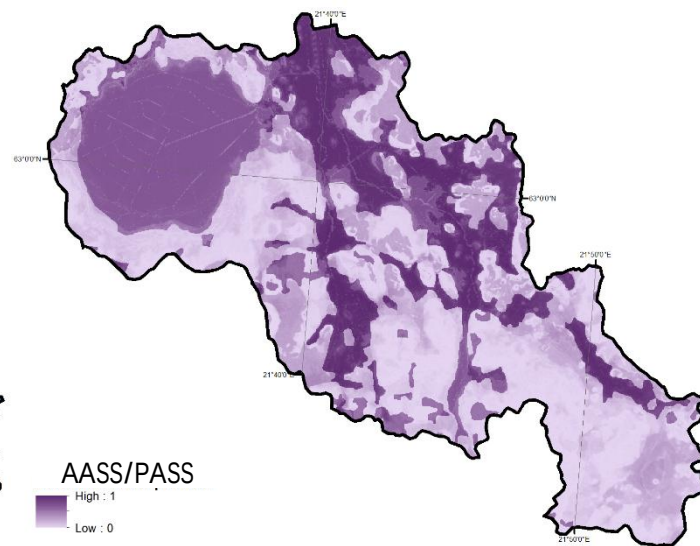
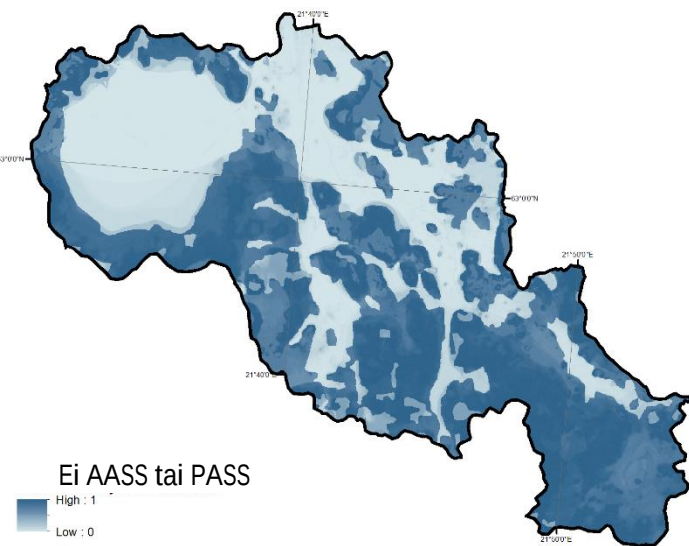
Jokaisen luokan todennäköisyyskartta





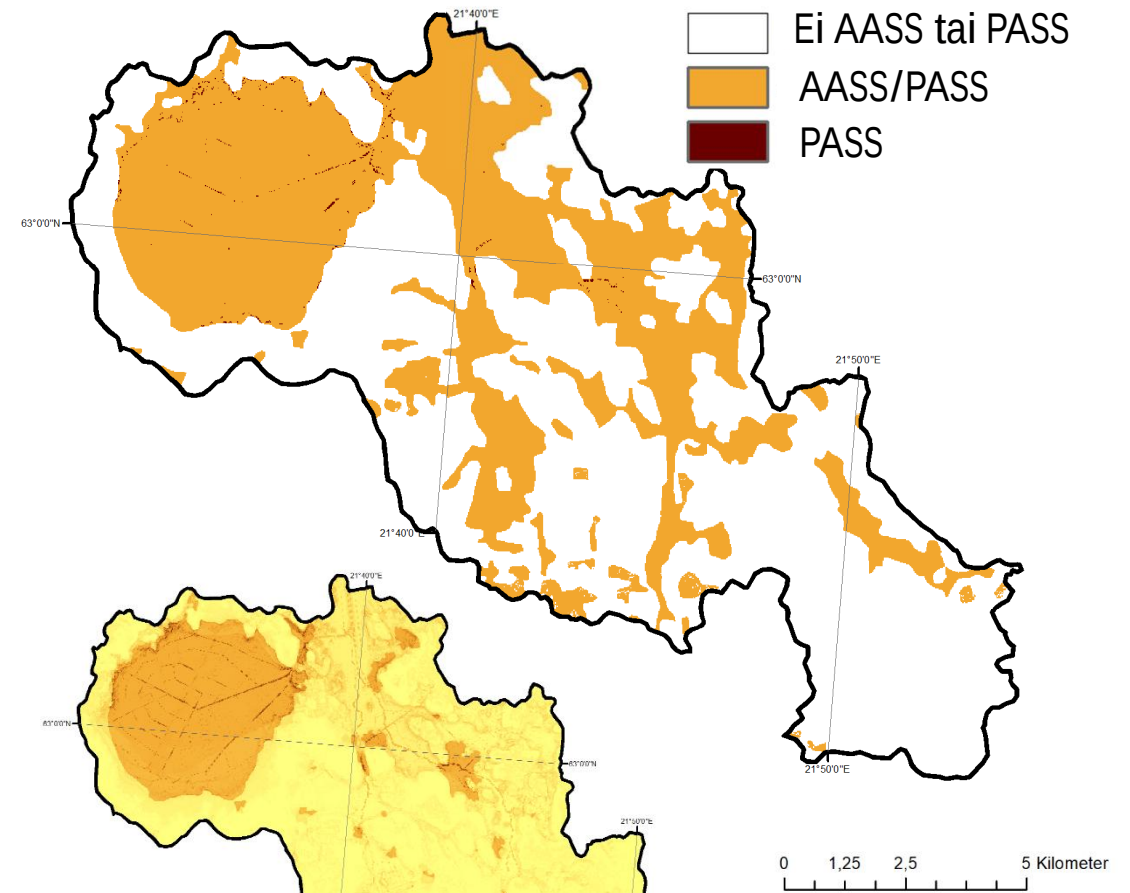
Tulokset

Jokaisen luokan todennäköisyyskartta

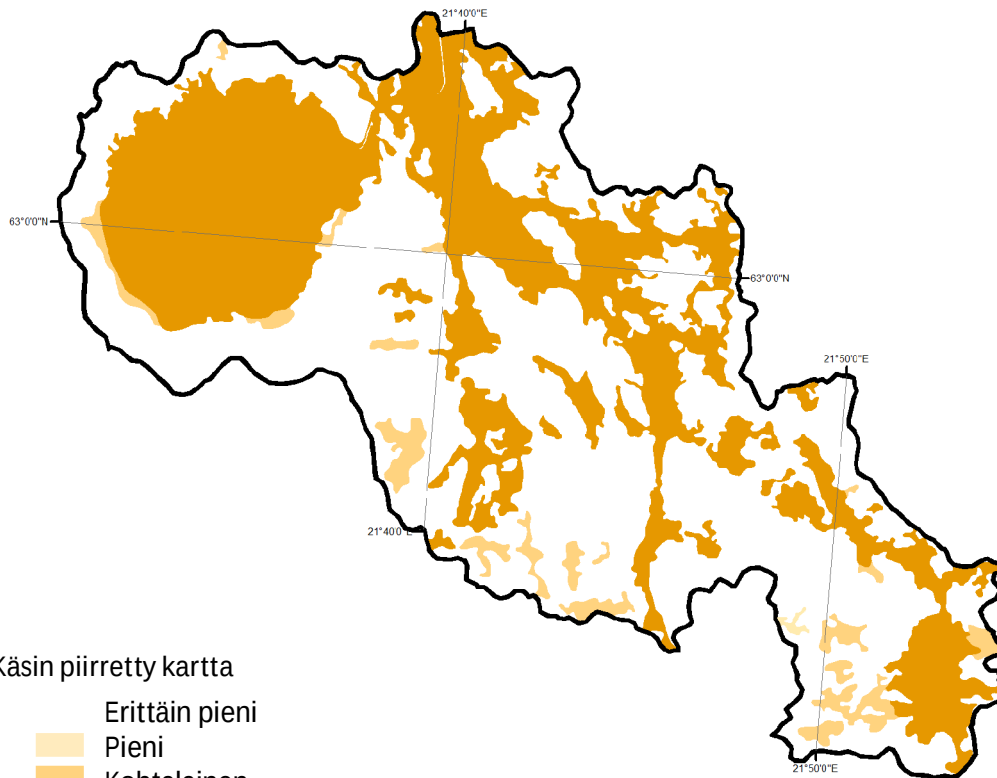
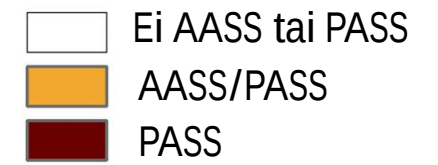


Random forest

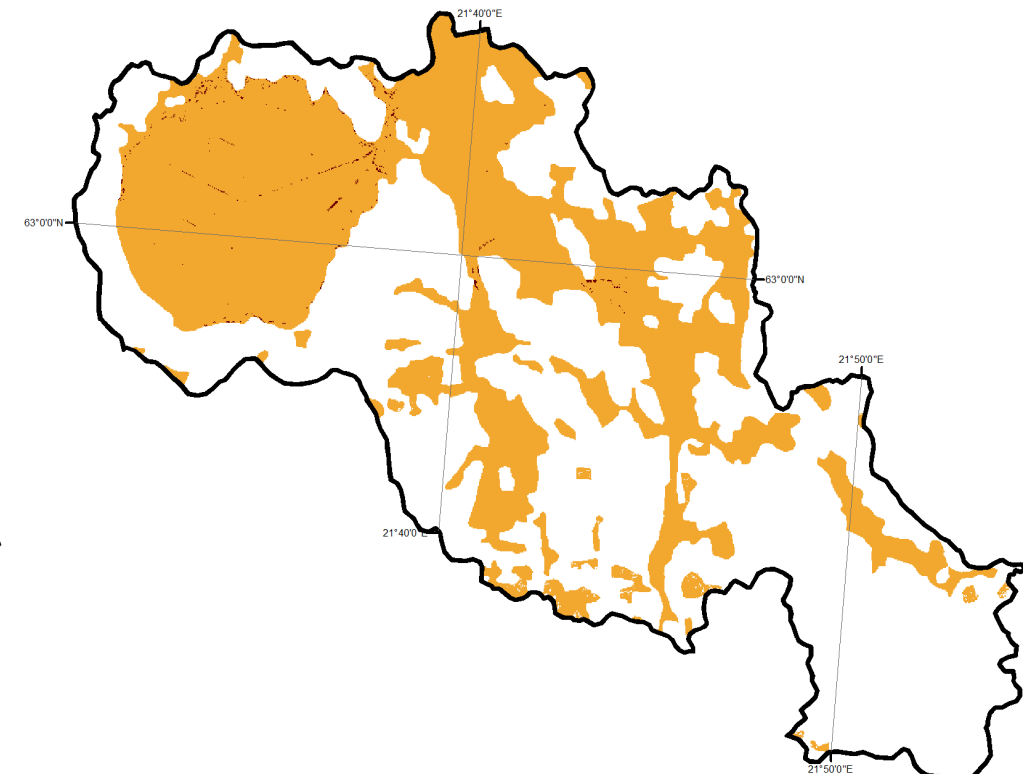
-  Ei AASS tai PASS
-  AASS/PASS
-  PASS

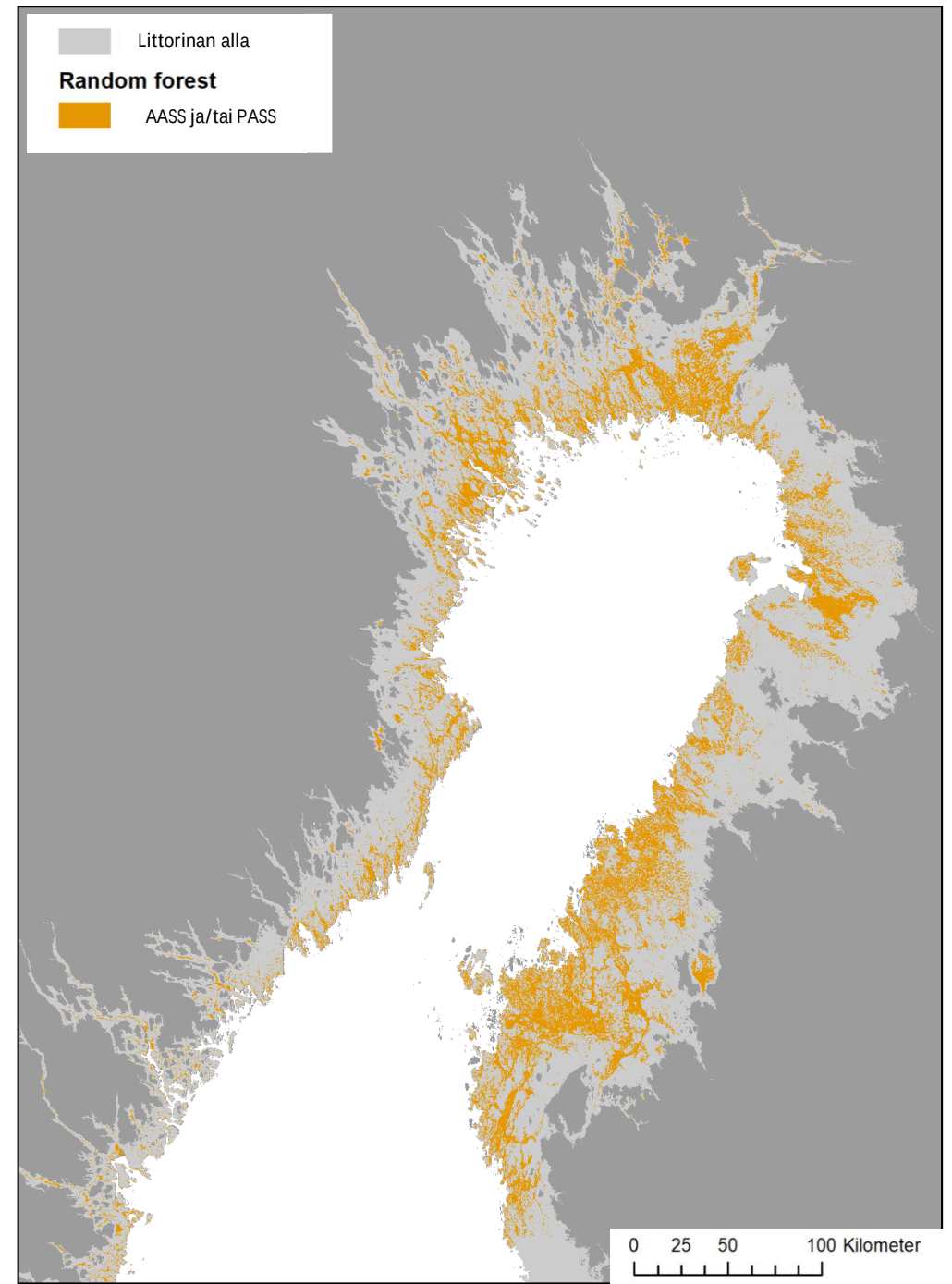
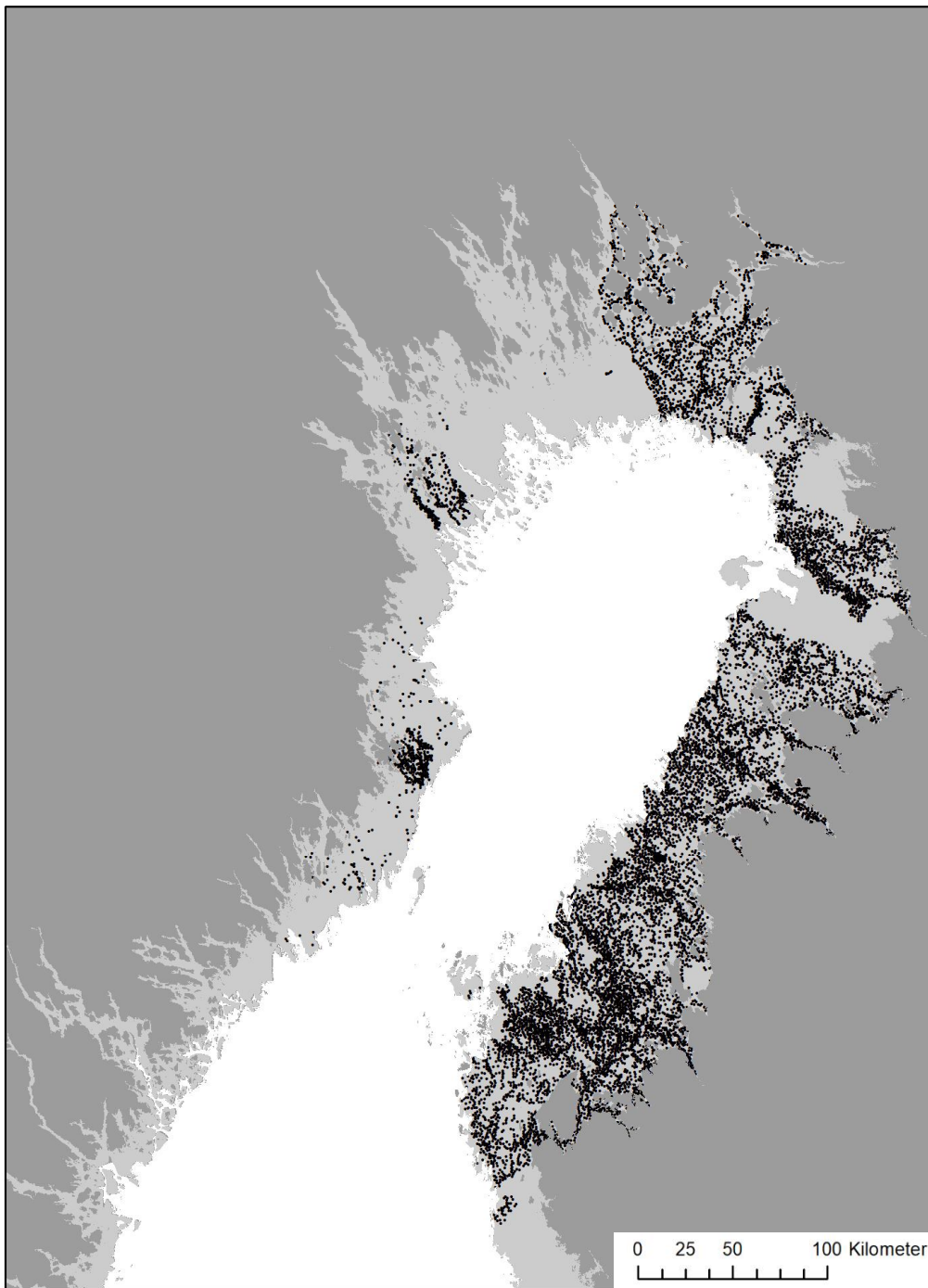


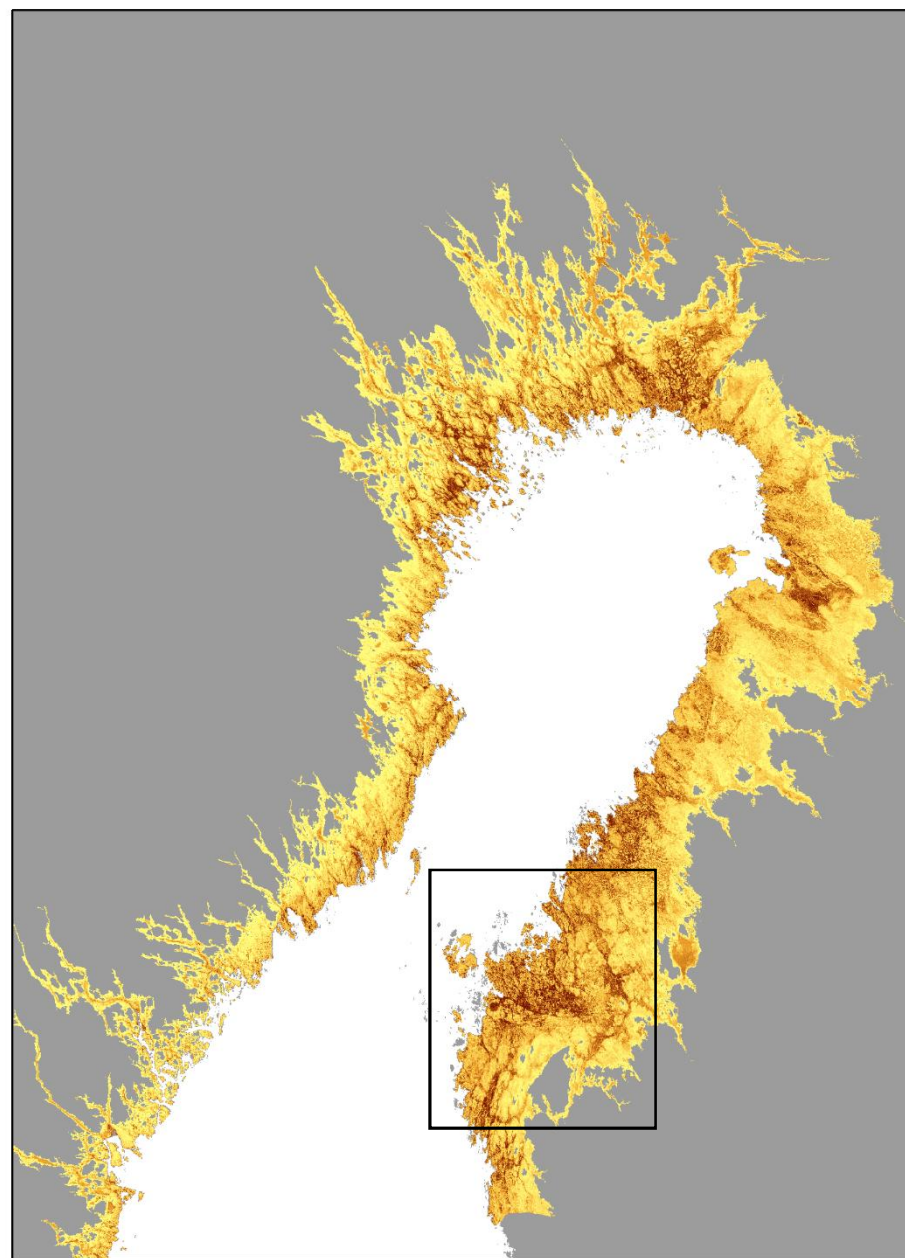
Random forest



Käsin piirretty kartta





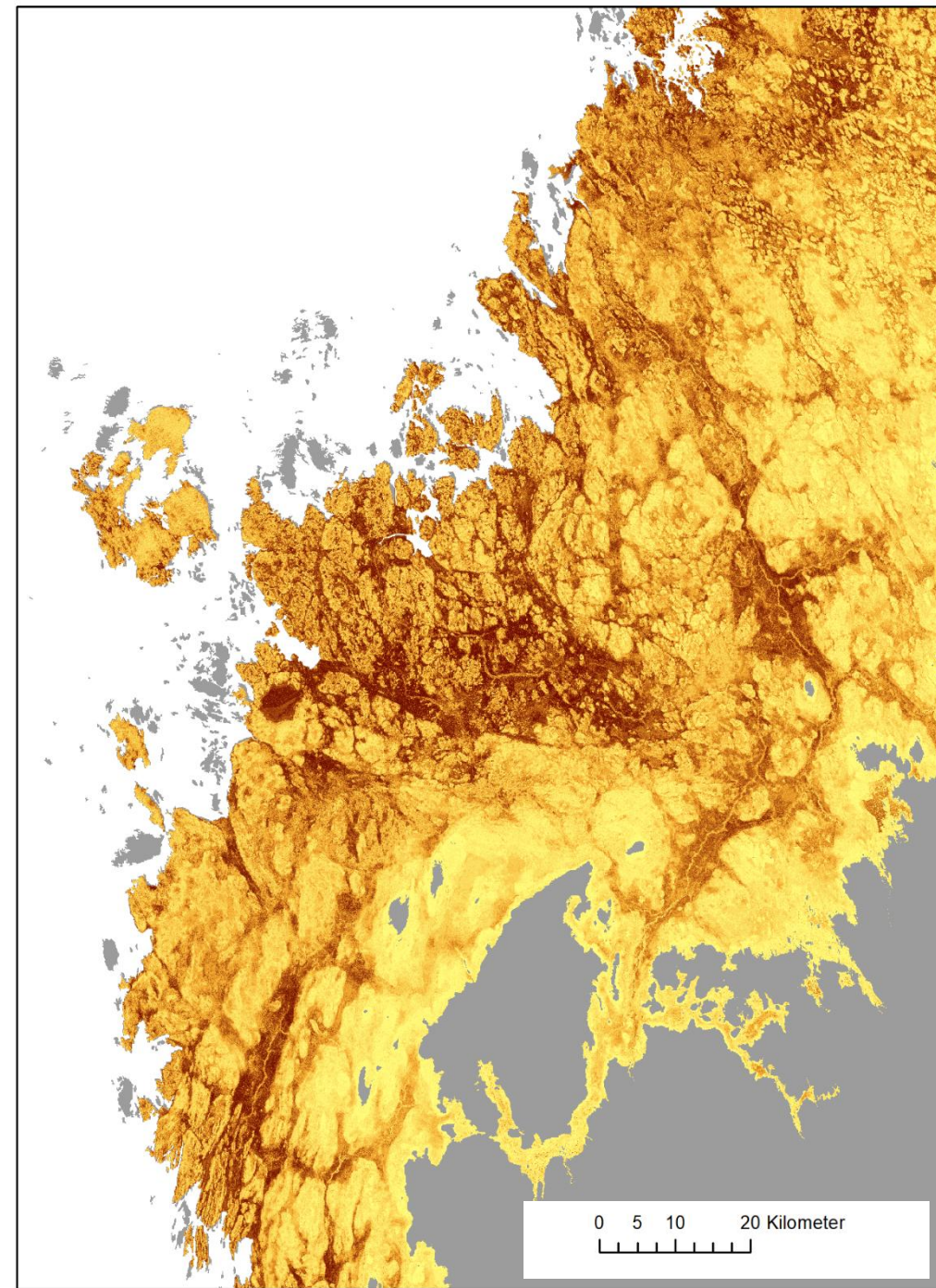


AASS ja/tai PASS

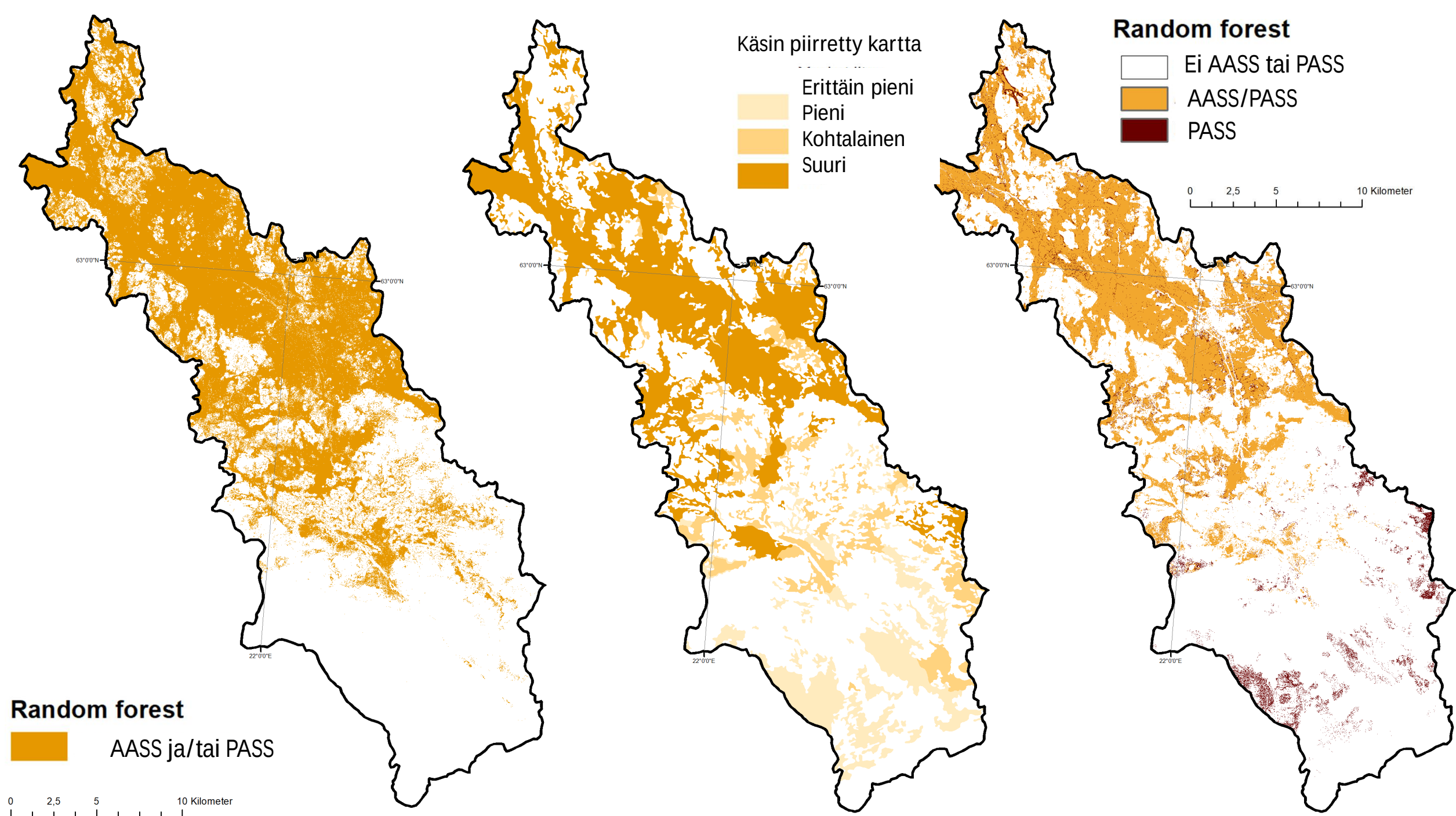
High : 1

Low : 0

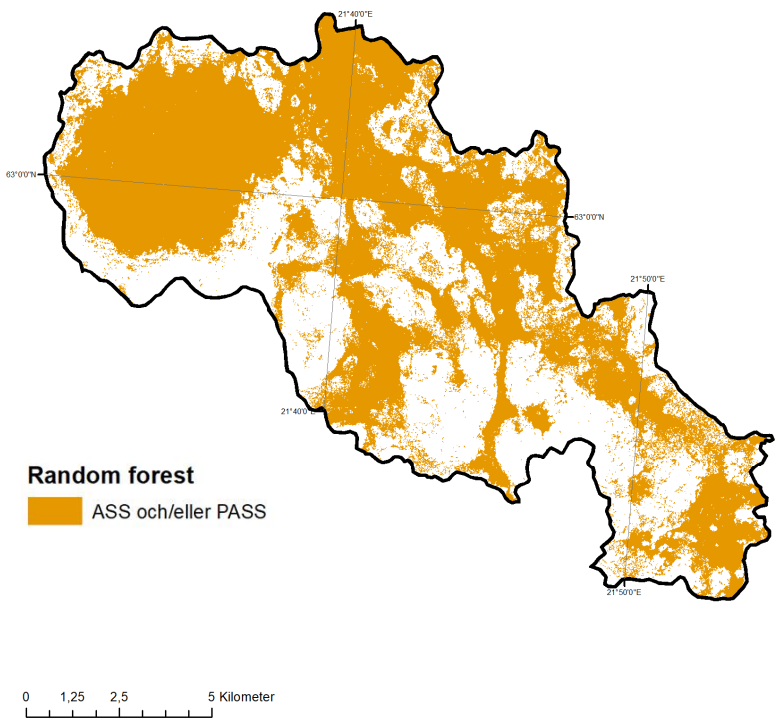
0 25 50 100 Kilometer



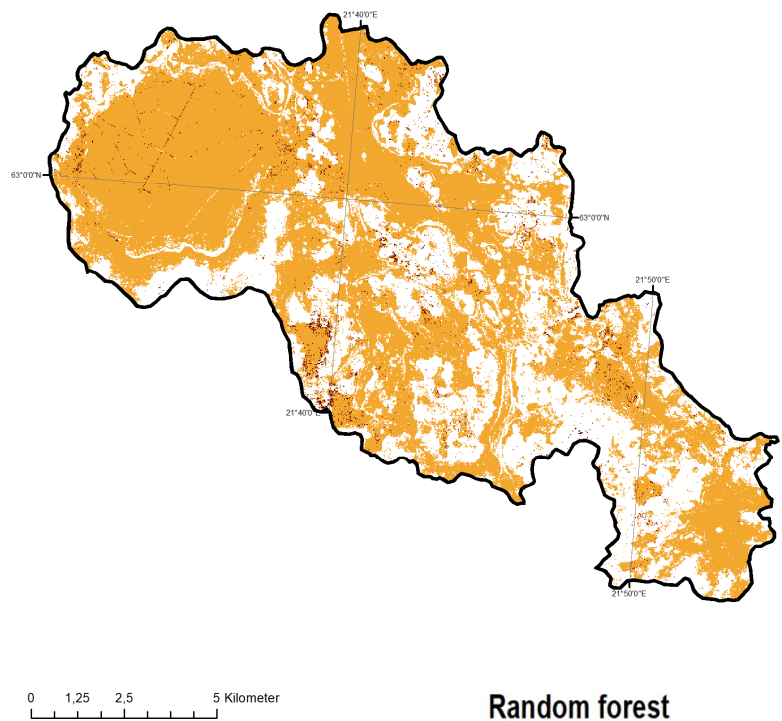
0 5 10 20 Kilometer



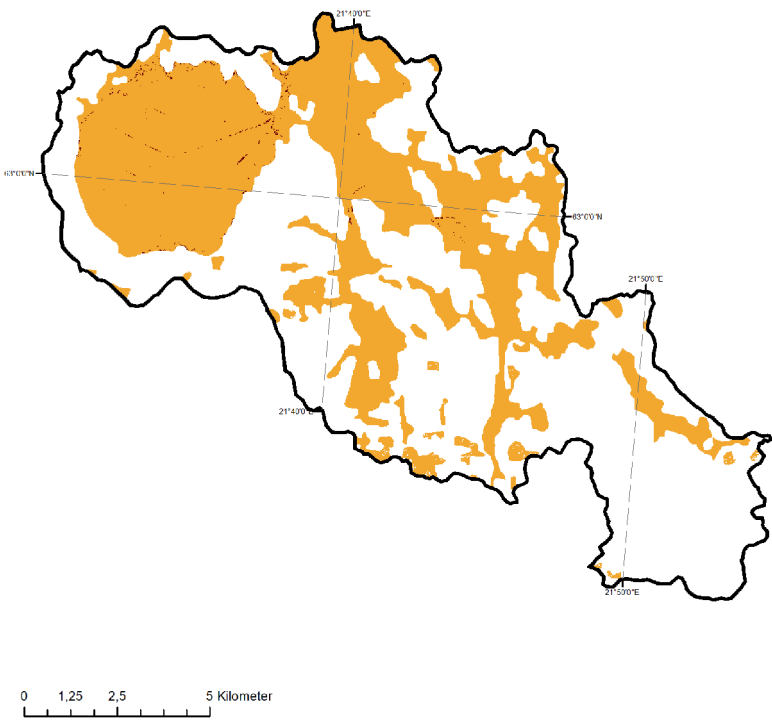
Sulvanjoki koko
Perämeren kartalla



Sulvanjoki mallinnettu
Tuovilanjoen mallilla

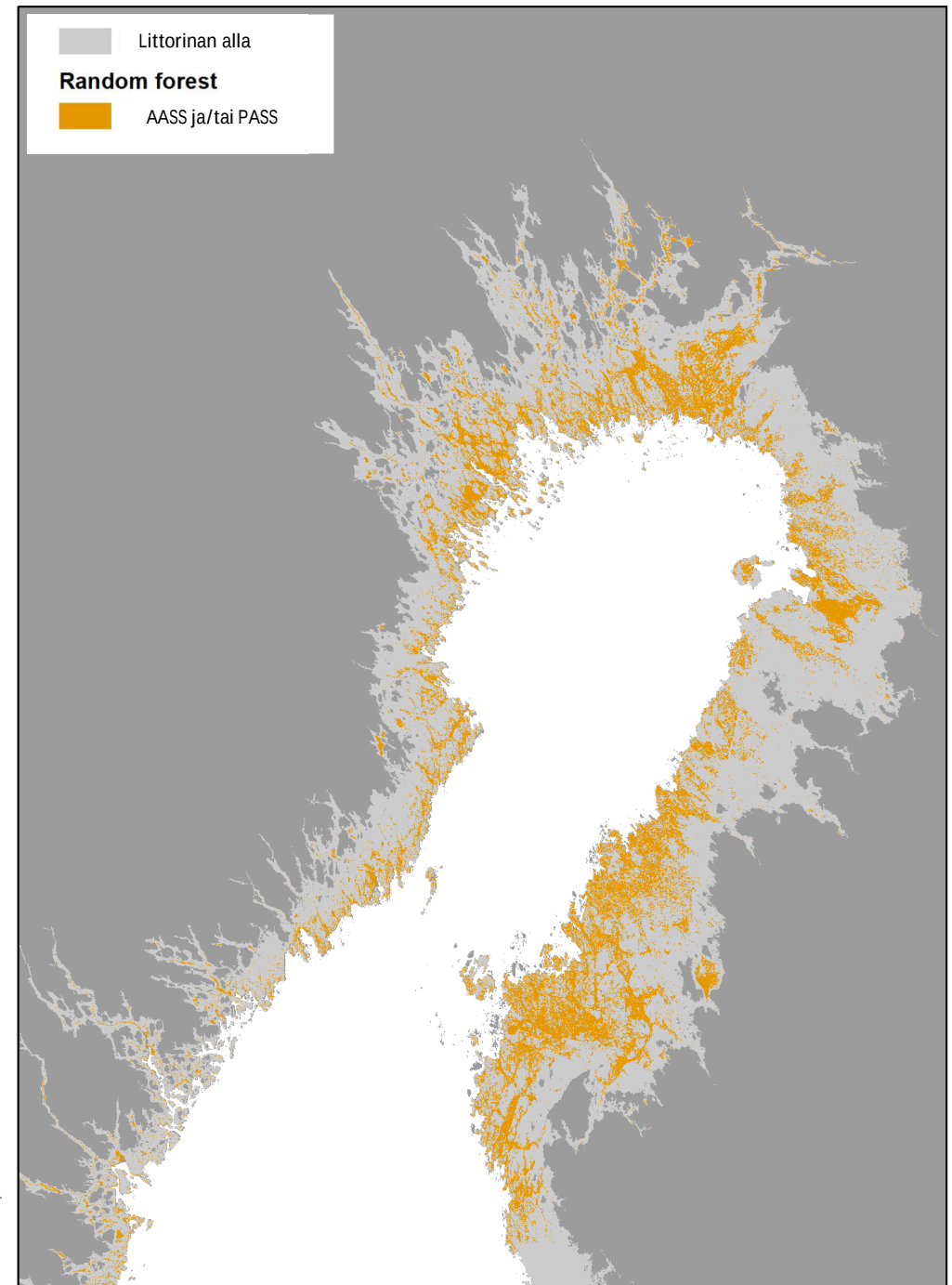


Sulvanjoki mallinnettu
Sulvanjoen mallilla

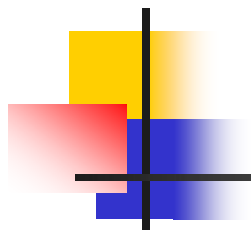


Yhteenveto

- Mallintamalla on mahdollista tuottaa happamien sulfaattimaiden esiintymiskarttoja.
- Tunnetut ”hotspot” alueet erottuu selkeästi.
- Jatkossa arvioida mallien epävarmuutta ja parantaa niitä.



sgu.se | @sguSverige



Mats Åström
Linnéuniversitetet

Vart tar metallerna vägen?
Minne metallit menevät?

Vörå å / Vöyrinjoki



Surt och metallrikt vatten
Hapan ja metallirikas vesi

Vörå å / Vöyrinjoki

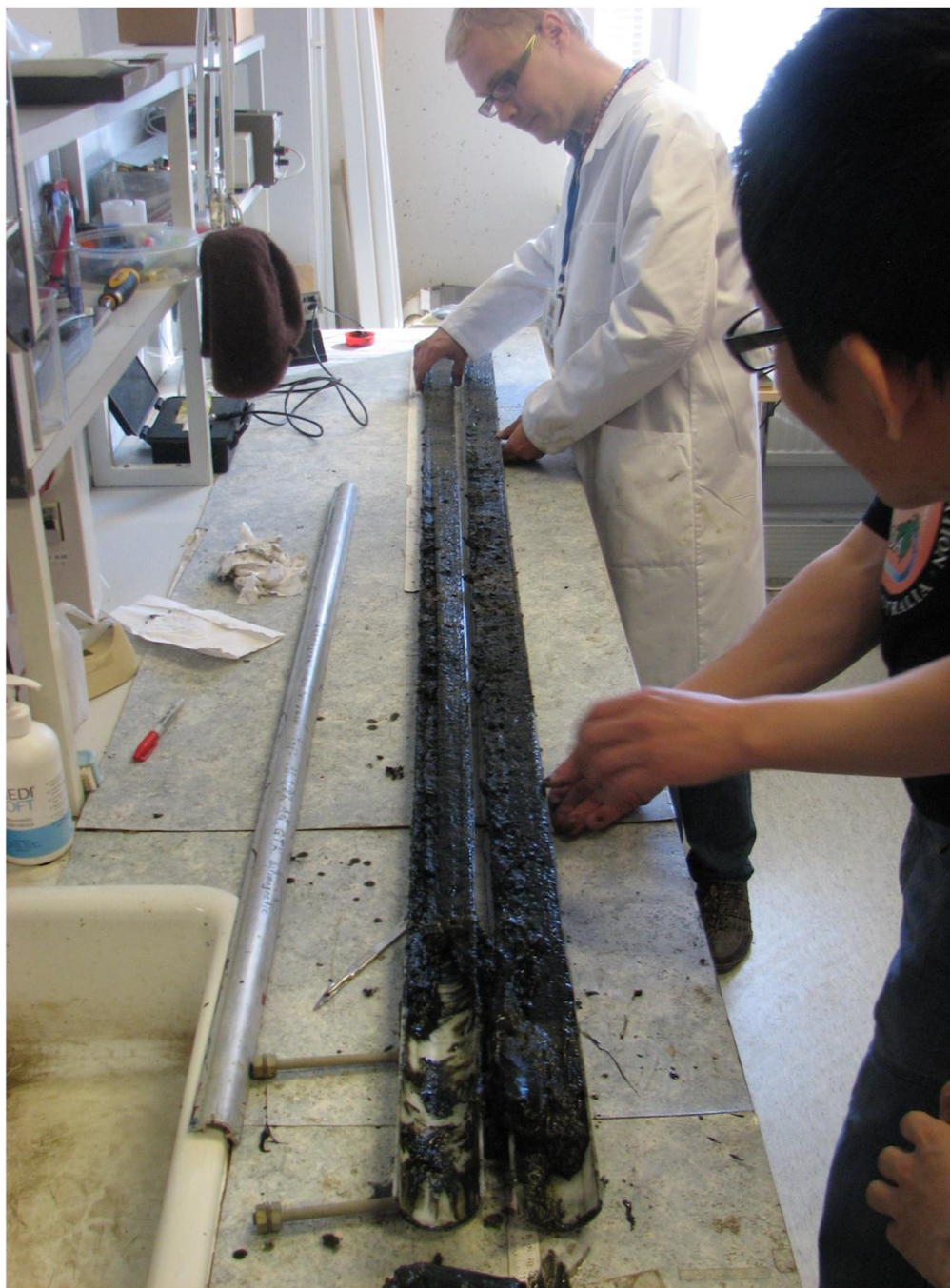


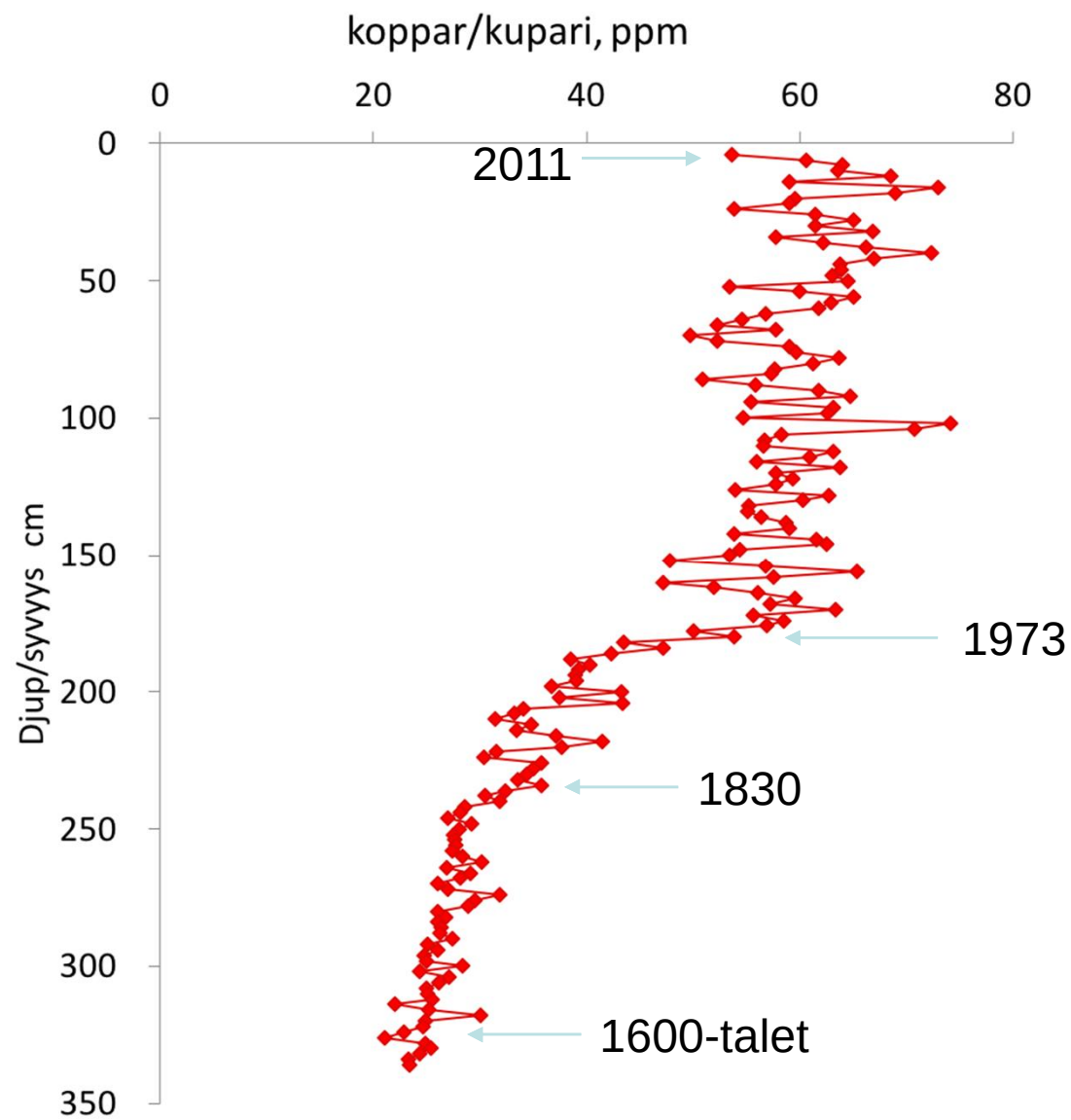
å-vatten och havsvatten blandas
Jokivesi ja merivesi sekoittuvat



2 km från mynningen; vattendjup 15 m
2 km joen suusta; veden syvyys 15 m.







Vörå å / Vöyrinjoki

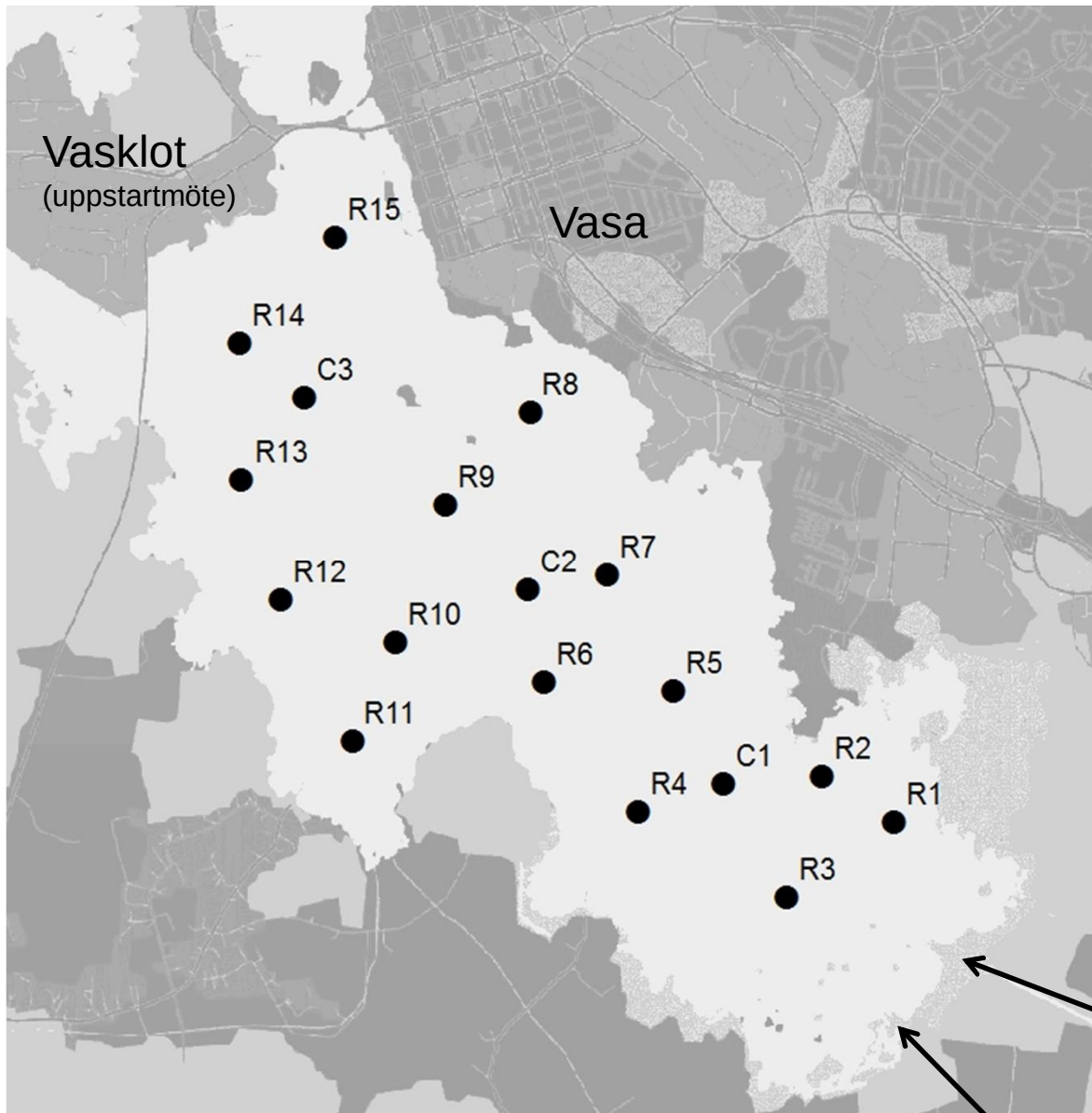


Sediment 1 km från mynningen, vattendjup 3,5 m
Sedimentti 1 km suusta, veden syvyys 3,5 m.



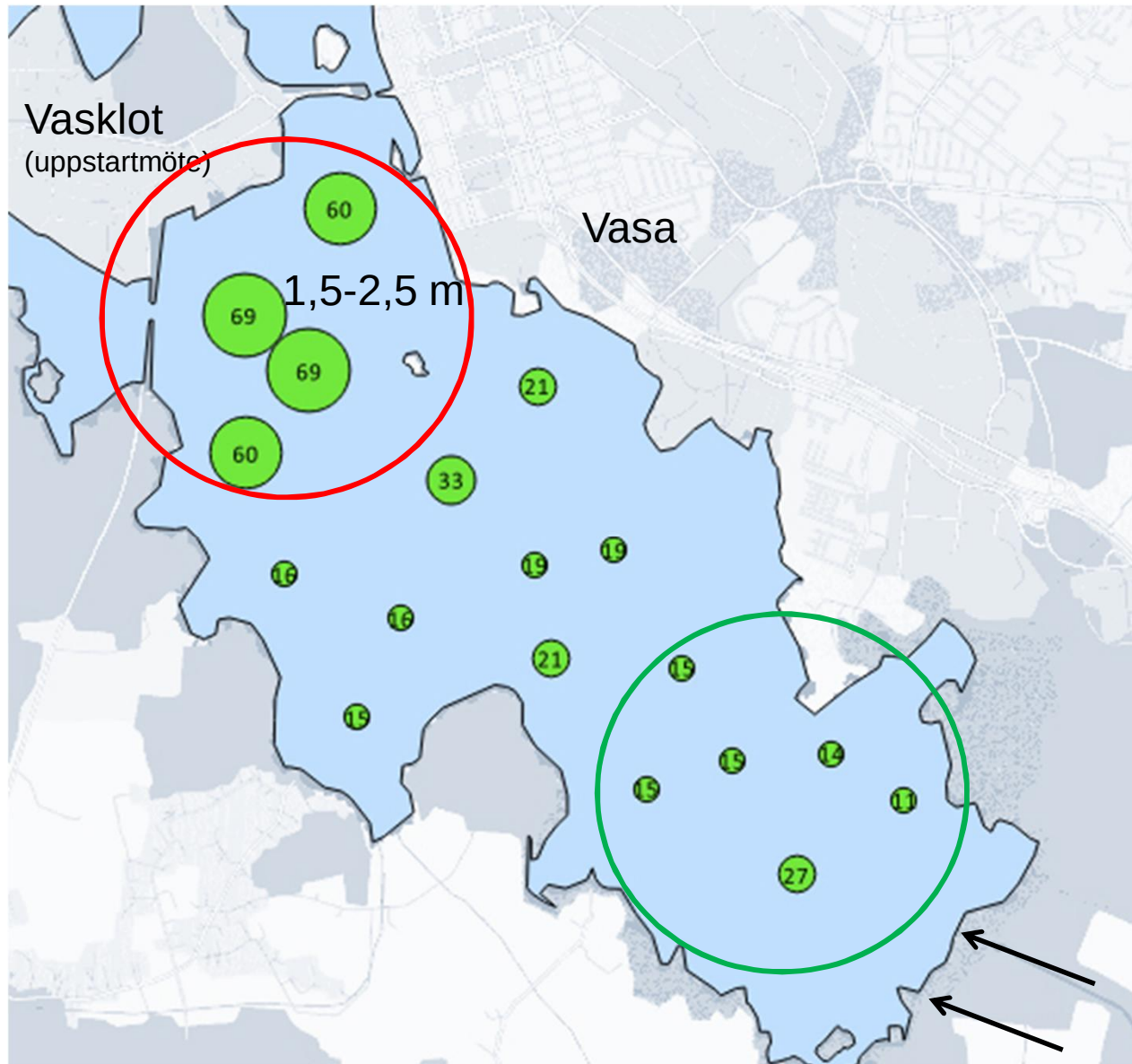


Vattendrag starkt påverkade av sura sulfatjordar
Happamaiden sulfaattimaiden vaikutukset jokiin suuret



Vattendrag starkt påverkade av sura sulfatjordar
Happamaiden sulfaattimaiden vaikutukset jokiin suuret

Kobolt / koboltti, ppm

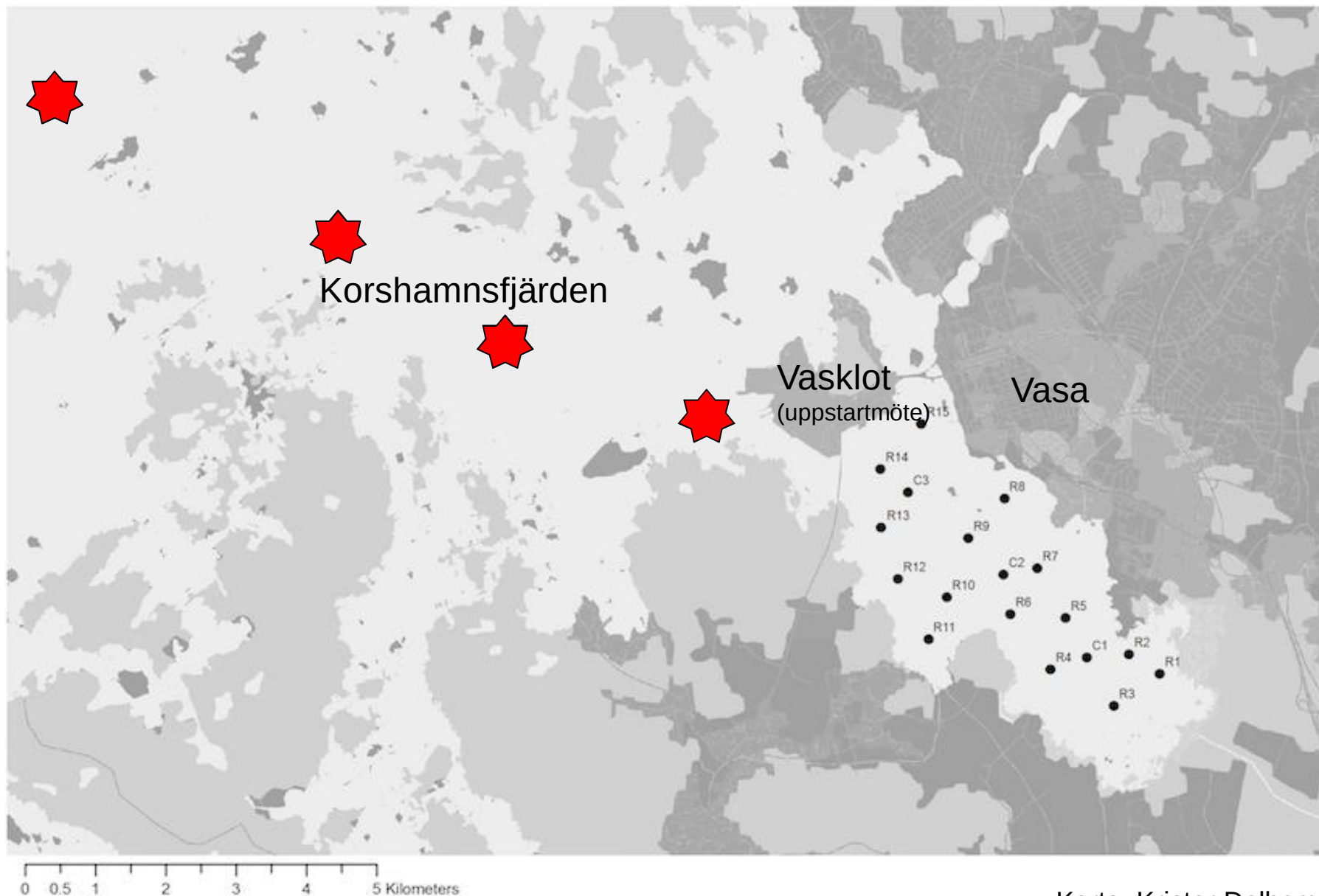


Karta: Krister Dalhem

Vattendrag starkt påverkade av sura sulfatjordar
Happamaiden sulfaattimaiden vaikutukset jokiin suuret

Myrgrundsbron

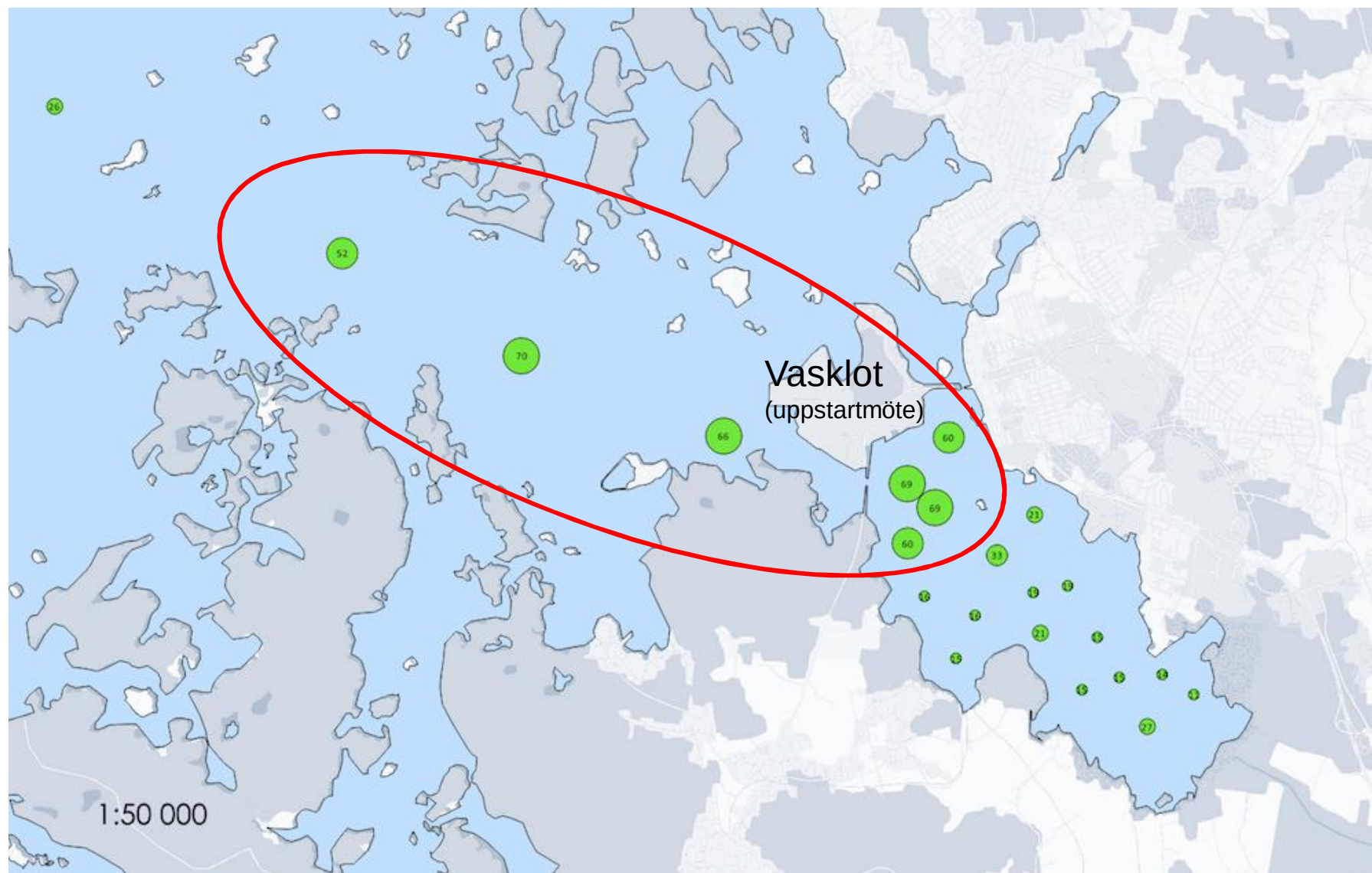




A map of the Vasklöt area, showing a body of water (Vasklöt) and surrounding land. The map includes a scale bar indicating 1:50 000. A legend in the top left corner identifies the data source as 'A/PHD/Stadsfjärden_karta/Shapefiles/LOI_median.shp'. The map displays several sampling points marked with green circles, each containing a numerical value. A red circle highlights a specific point with the value 3.9. A red oval highlights a cluster of points with values 4.5, 5.3, 4.7, and 2.6. Other points with values include 2.7, 2.6, 2.3, 2.5, 2.1, 2.0, 1.8, 1.7, 1.6, 1.5, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1, 1.0, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, and 0.0.

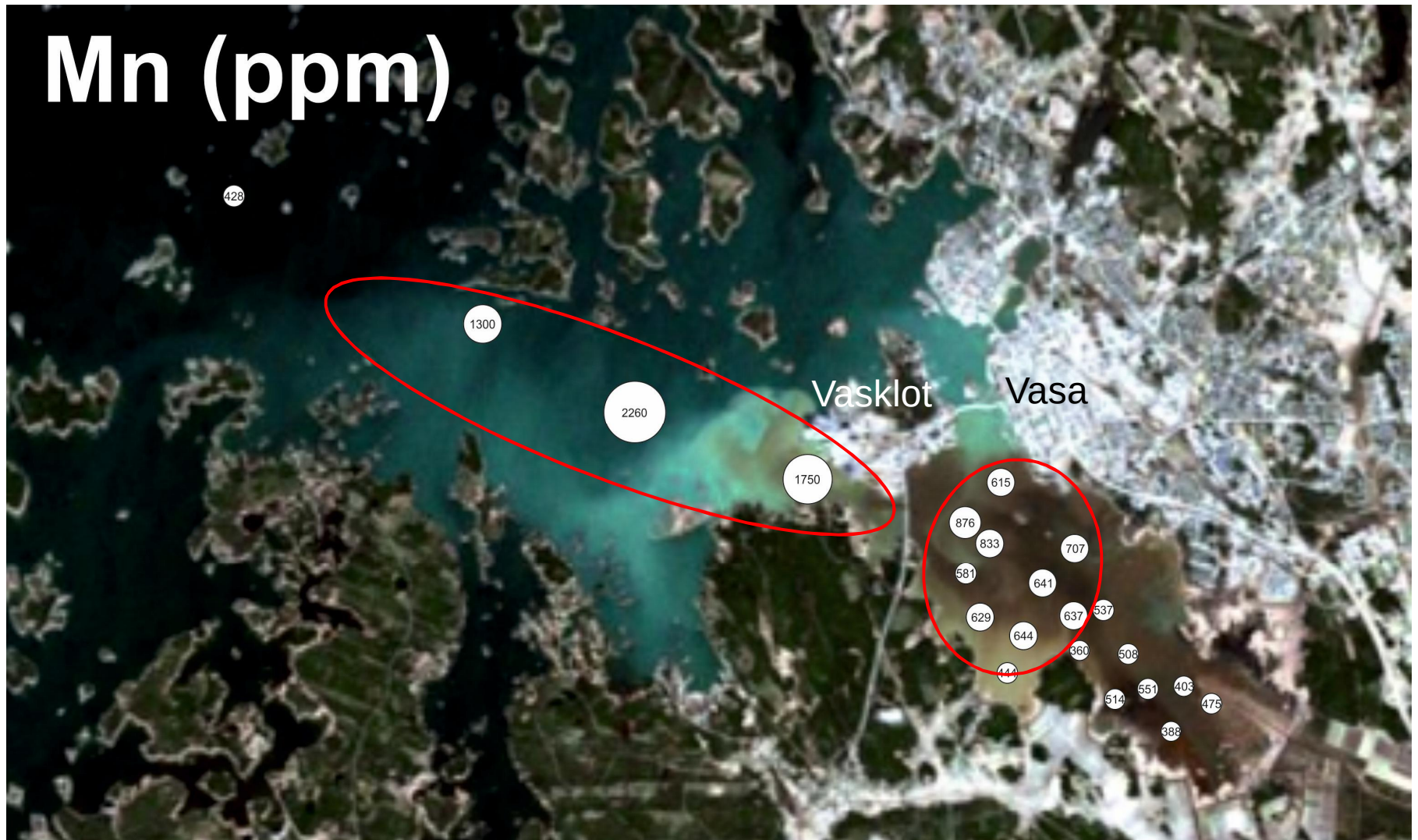
Karta: Krister Dalhem

Kobolt / koboltti, ppm



Karta: Krister Dalhem

Mn (ppm)



Satellitbild: Global Land Surveyor 2001-05-06, processad av Pasi Peltola.
Anton Boman GTK och Krister Dalhem ÅA har sammanställt datat.

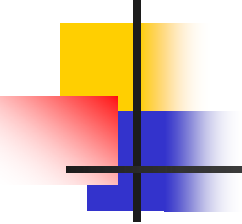
Gumbodafjärden, Västerbotten





Röda profiler 10-15 cm tjocka
Punaiset profiilit 10-15 cm pitkiä

2 meters profil vid 10 meters vattendjup
2 m pitkä profiili, vesisyvyys 10 m



Slutsatser / johtopäätökset

Stor variation i sedimentackumulering av metaller

Metallien kerrostumisessa sedimenteissä suurta vaihtelua

- Höga halter redan nära mynningen i förhållandevis grunda vatten (Vörå å)
Korkeita pitoisuuksia jo lähellä joen suuta matalissa vesissä (Vöyrinjoki)
- Transport flera kilometer ut mot havet innan ackumuleringen sker (Stadsfjärden)
Kuljetus useita kilometrejä ennen kerrostumista (Kaupunginselkä)
- Ingen detekterbar ackumulering den närmaste kilometern från mynningen trots förhållandevis stora vattendjup och därmed rimligtvis goda sedimentationsförutsättningar (Gumbodafjärden) Kerrostumista ei havaittu syvistä vesistä ja sen vuoksi hyvistä kerrostumismahdollisuuksista huolimatta

Söderfjärdenin koekenttä, kymmenen vuoden tutkimusten yhteenvedo

Miriam Nystrand



Söderfjärdenin koekenttä

pinta-ala 18,5 ha



Jokaisessa lohossa on 3 säätökaivoa.

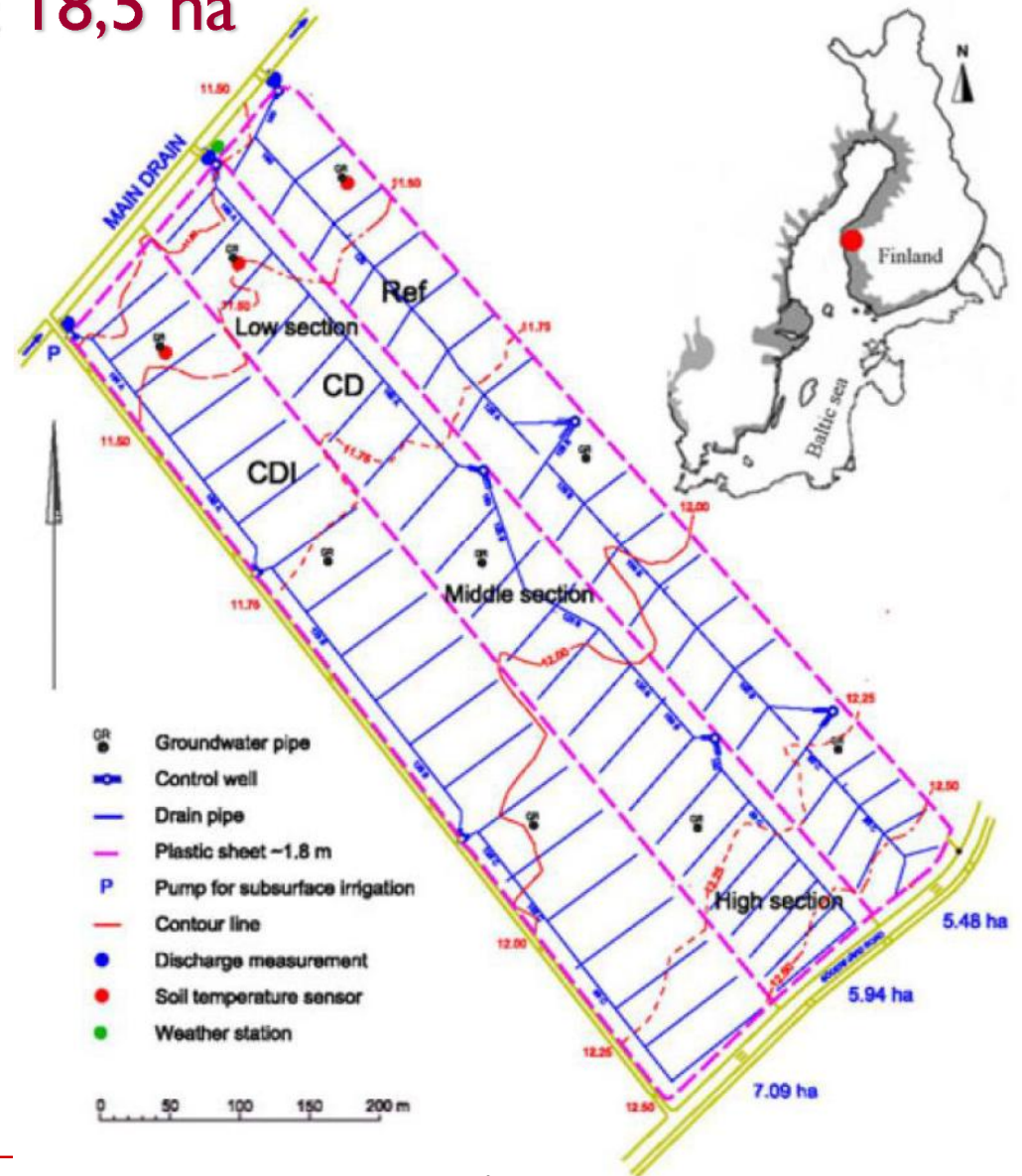
3 erilaista salaojitusmenetelmää:

- 1) CDI=altakastelu
- 2) CD=säätösalojitus
- 3) REF=tavallinen salaojitus

Foton: Rosendahl



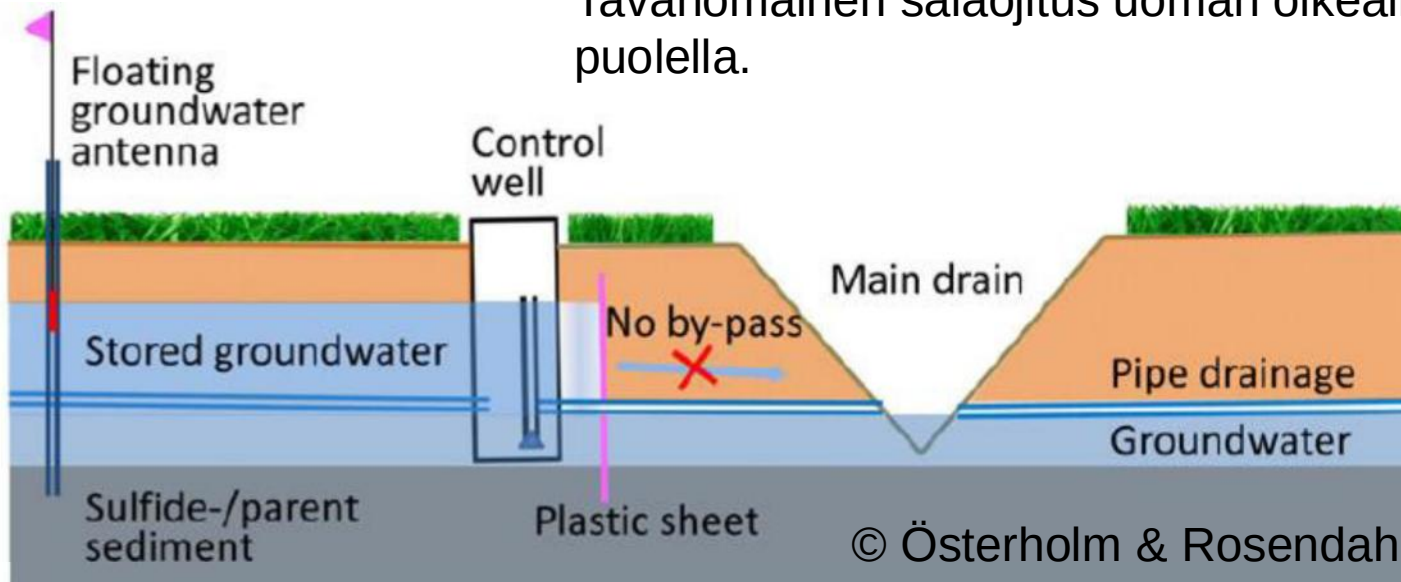
Jokaisessa lohossa on myös 3 pohjavesiputkea pohjavedenkorkeuden reaaliaikaista seuranta varten.





Lohkot ympäröitiin 1,5 m leveällä muovikalvolla, jonka alareuna asennettiin 1,9 m syvyyteen (pohjaveden pinnankorkeuden alapuolella).

Periaatekuva säätösalaojituksesta uoman vasemmalla. Koska säättöojituksen tavoitteena on, etteivät sulfidikerrokset pääse hapettumaan kesällä kuivan kauden aikana, on vettä varastoitava peltoon mahdollisimman paljon kasvukauden varalle. Tämän varmistamiseksi padotuskorkeutta nostetaan keväällä heti, kun pellolla on saavutettu riittävä kuivatus maataloustöiden tekemistä varten.



Tavanomainen salaojitus uoman oikealla puolella.

Pohjaveden pinnankorkeus

CDI=altakastelu

CD=säätösalaojitus

REF=tavallinen salaojitus

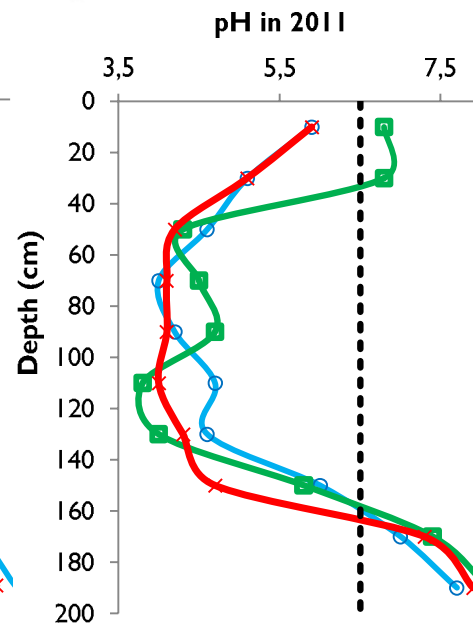
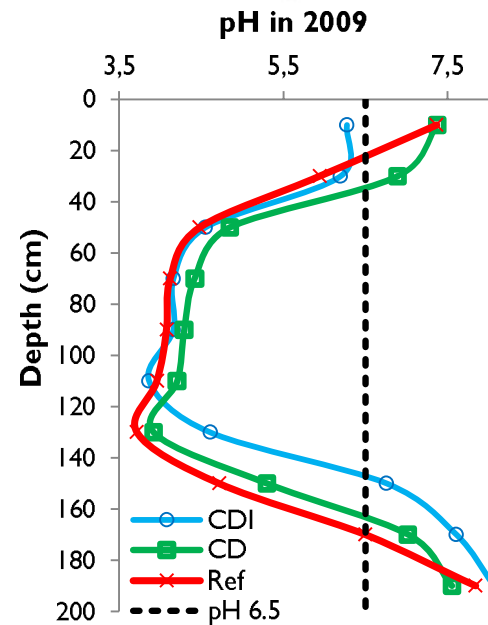
Koekentällä salaojat ovat n. 1,2 metrin syvyydessä, mutta kesällä pohjaveden pinta saattaa laskea niiden alapuolelle. Maaprofiili on hapettunut 1,5 m:n syvyyteen, ja sen alapuolelta alkaa hapettumaton sulfidikerros ("kriittinen raja").

		(CDI)						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Below sub-drain pipes (1.2 m)	Day/year	91	0	88	85	143	77	198
In critical sulfide depth (1.5 m)	Day/year	0	0	0	12	75	10	73

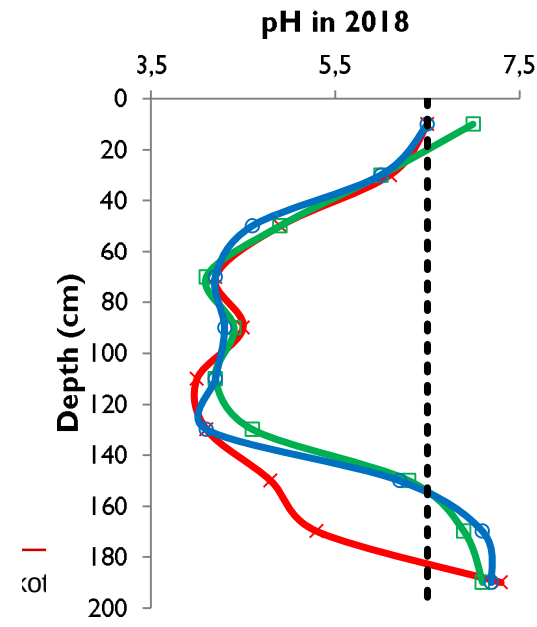
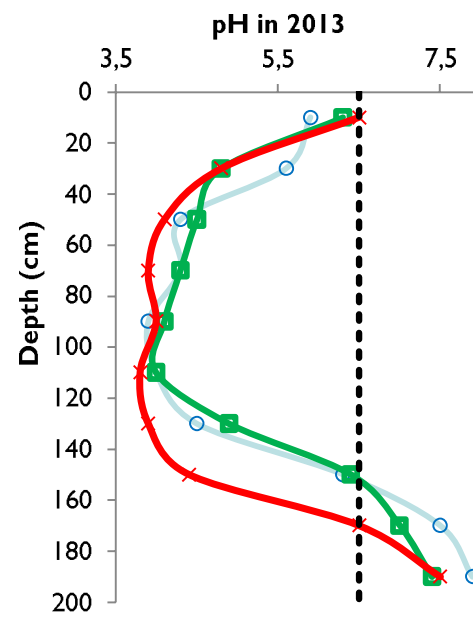
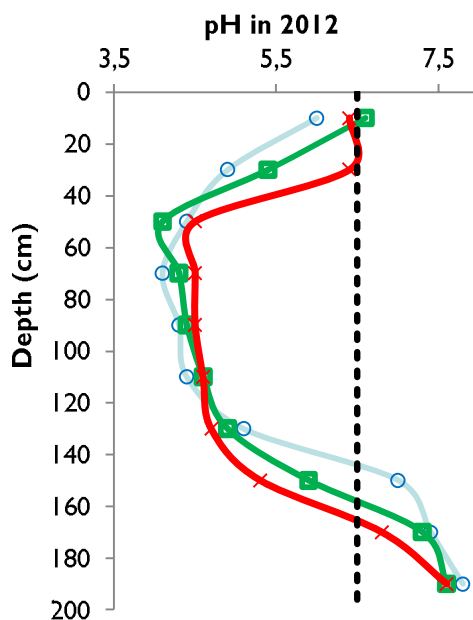
		(CD)						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Below sub-drain pipes (1.2 m)	Day/year	175	94	133	75	140	201	303
In critical sulfide depth (1.5 m)	Day/year	53	45	0	13	95	11	182

		(REF)						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Below sub-drain pipes (1.2 m)	Day/year	232	241	281	270	282	310	306
In critical sulfide depth (1.5 m)	Day/year	105	83	91	111	152	190	195

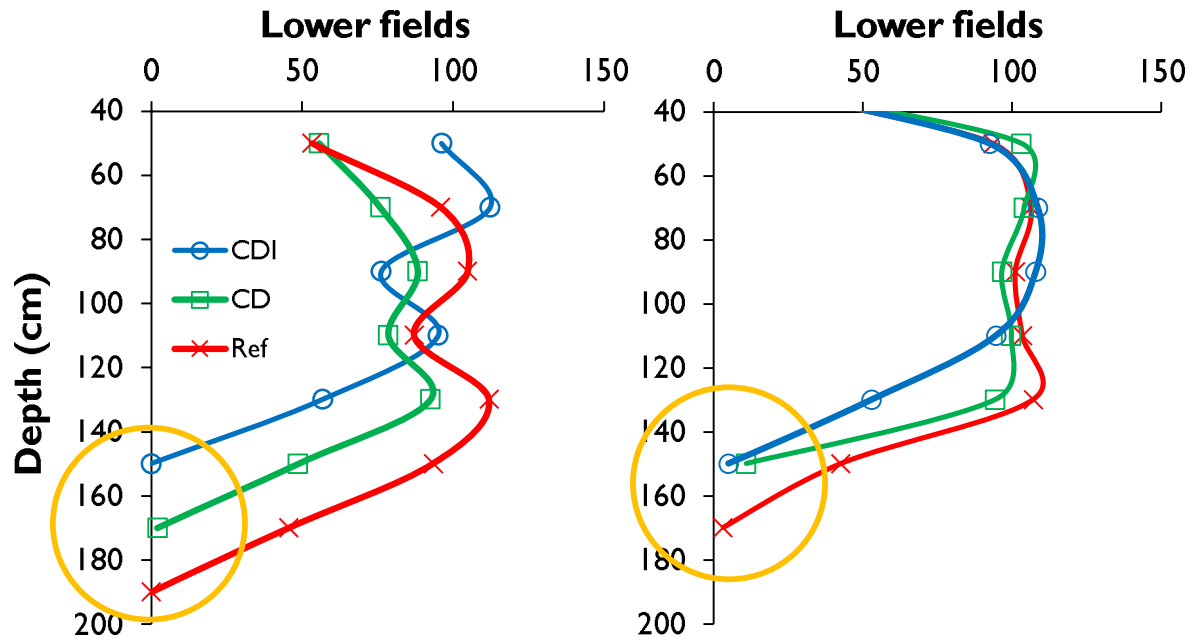
Hapettunut kerros on vähentynyt vain vähän, mutta referenssipelossa hapettunut kerros on syventynyt.



CDI=altakastelu
CD=säätösalaojitus
REF=tavallinen salaojitus



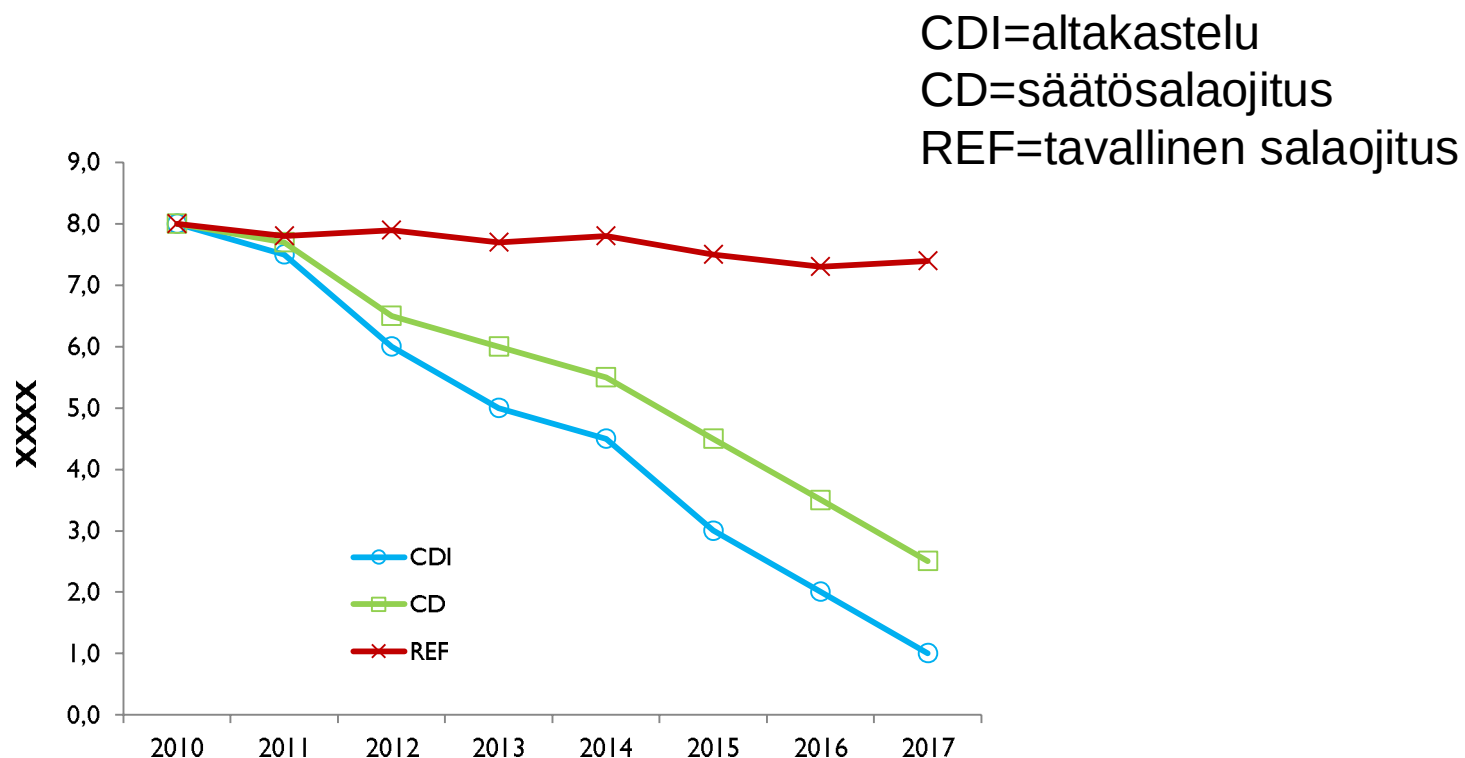
Asiditeetti on vähentynyt vain vähän...



Asiditeetti (mmol/kg) mitattu pH 6.5 asti.
→ kuvaa vesistön ja maan puskurikykyä
emäksen lisäystä vastaan (neutraloitavissa
olevan happamuuden määrää).

CDI=altakastelu
CD=säätösalaojitus
REF=tavallinen salaojitus

Ideaalitapauksessa metallipitoisuudet olisivat ehkä laskeneet tällä tavalla...

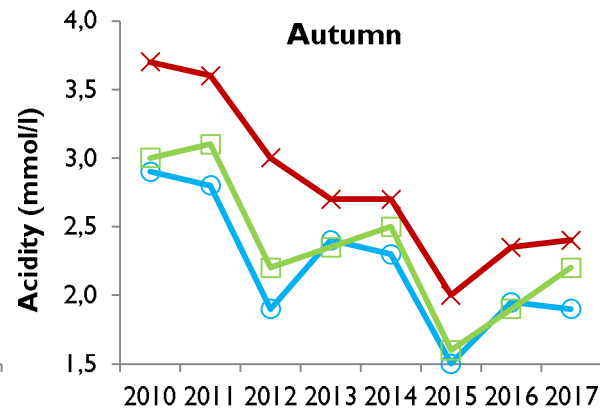
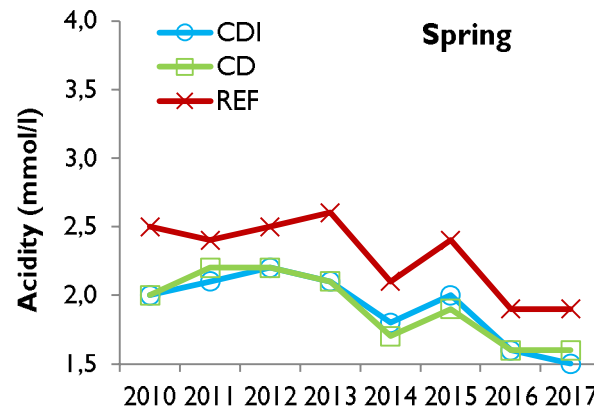
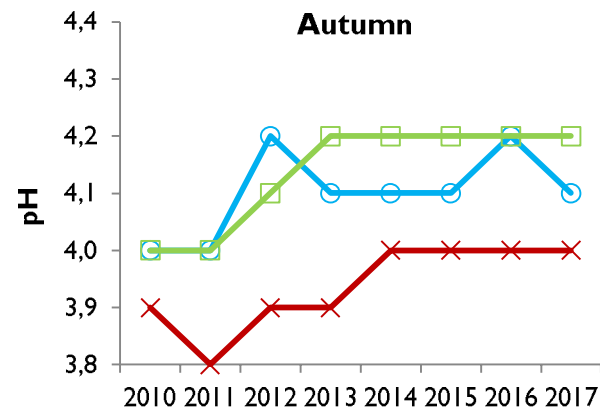
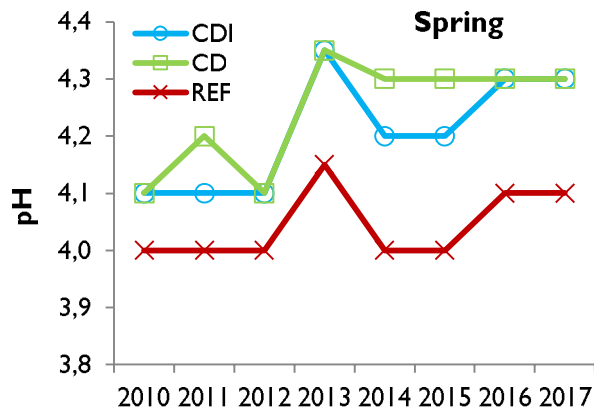


pH ja asiditeetti

CDI=altakastelu

CD=säätösalaojitus

REF=tavallinen salaojitus



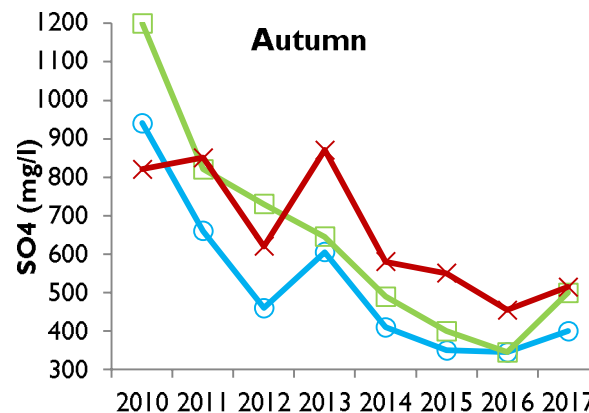
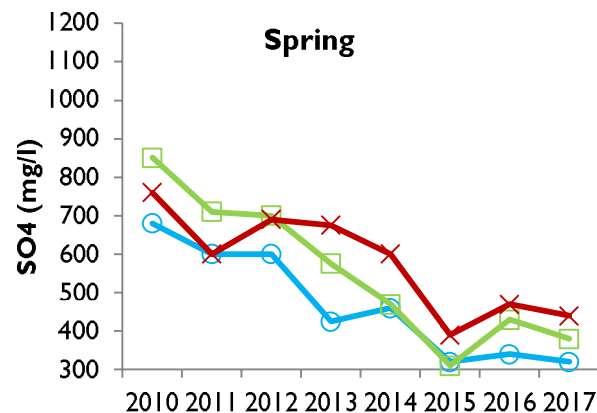
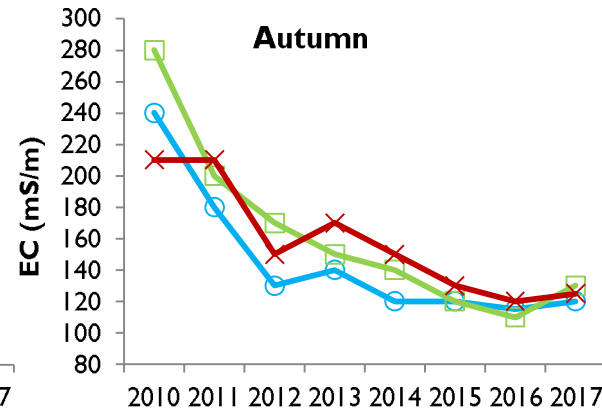
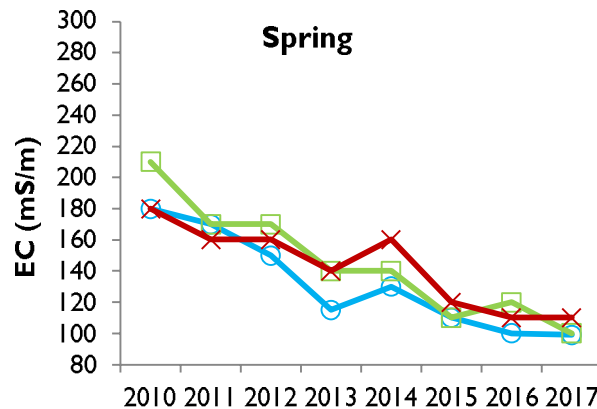
Sähkönjohtavuus (EC) ja sulfaatti (SO_4)

CDI=altakastelu

CD=säätösalaajitus

REF=tavallinen salaajitus

EC kuvaa veteen liuenneiden suolojen (esim. liuenneiden metallien) määrää. Niin EC määräytyy usein maaperän ominaisuuksien mukaan.



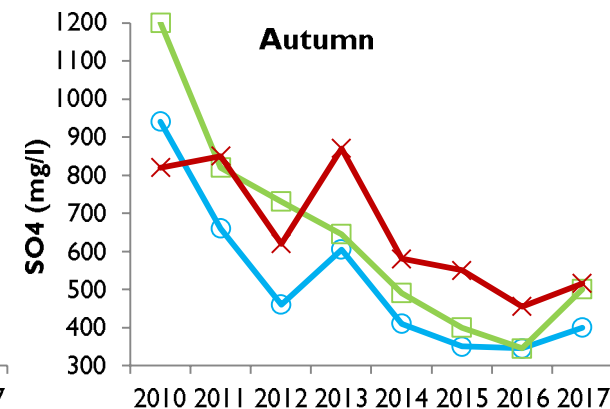
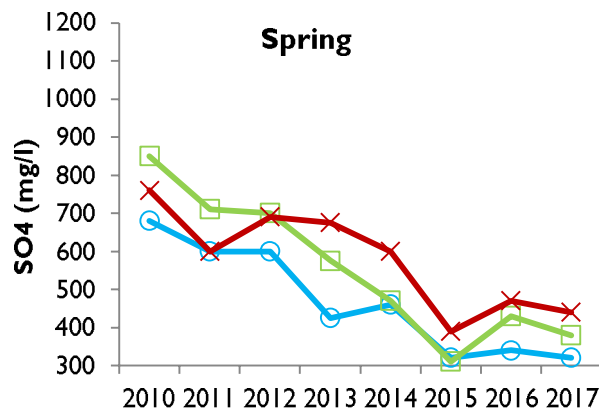
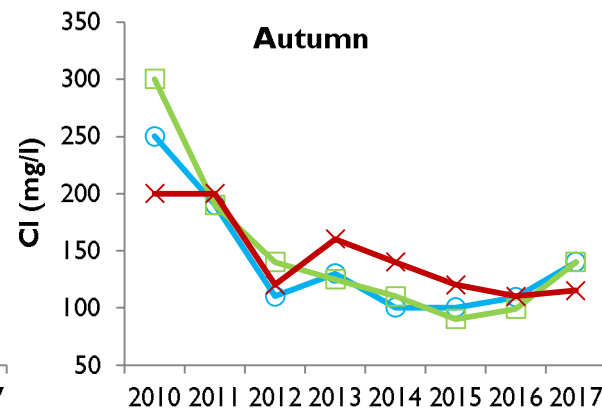
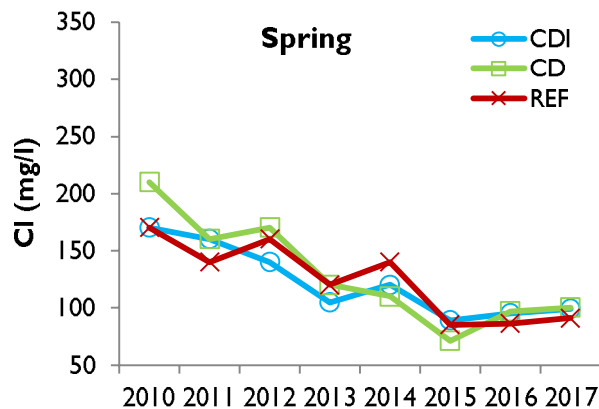
Ryhmä I: Sulfaatti ja kloridi

Vastaava trendi: Ca, Cd, Cl, Co, Hf, Mg, Mn, Na, Ni, SO₄, Sr, Ta, Y, Zn

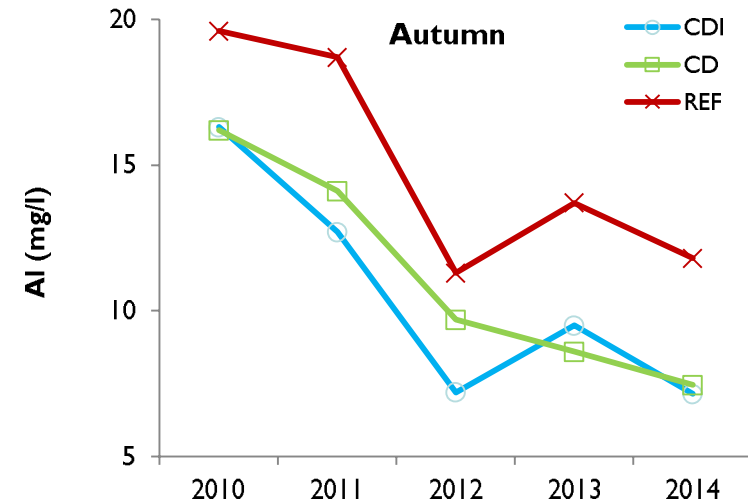
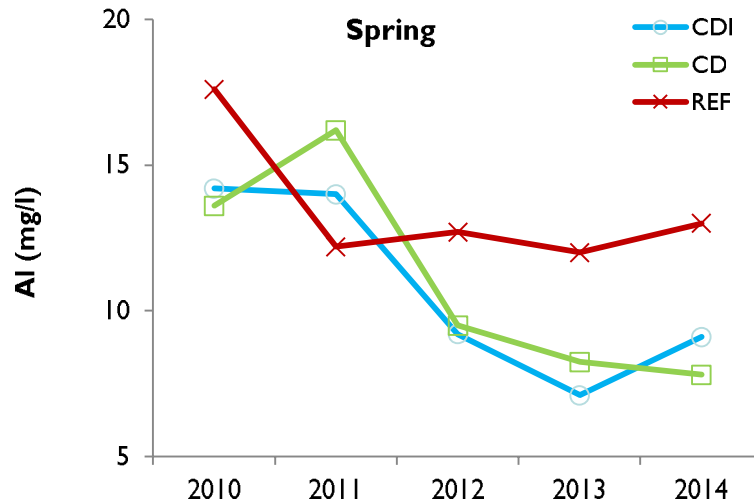
CDI=altakastelu

CD=säätösalaojitus

REF=tavallinen salaojitus



Ryhmä 2: Alumiini (Al)



CDI=altakastelu

CD=säätösalaojitus

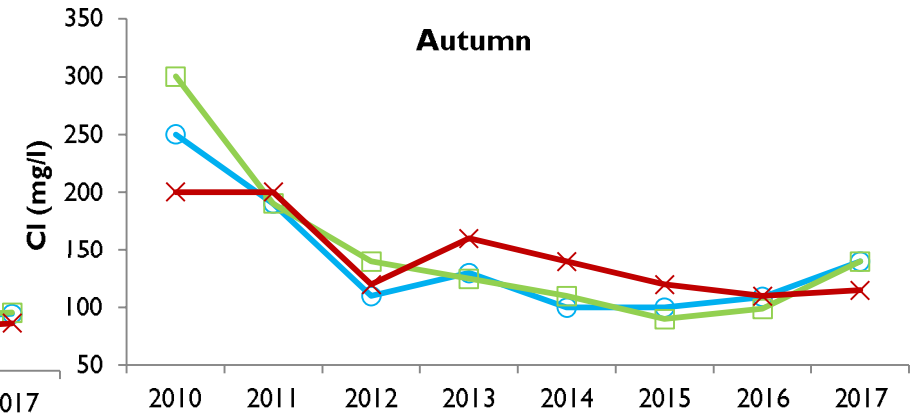
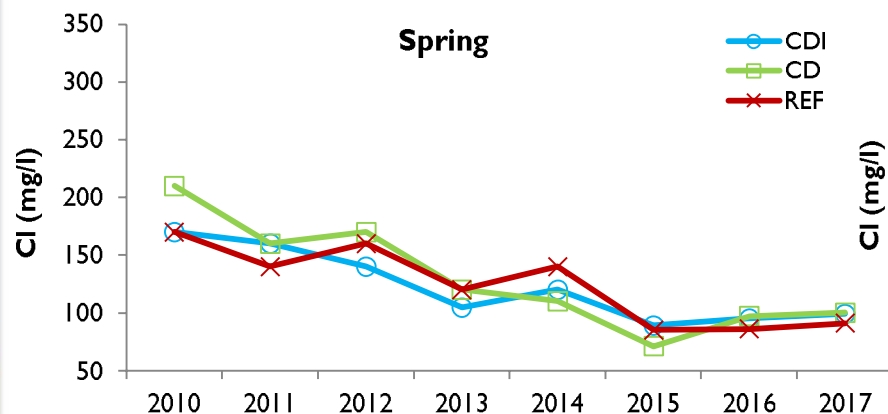
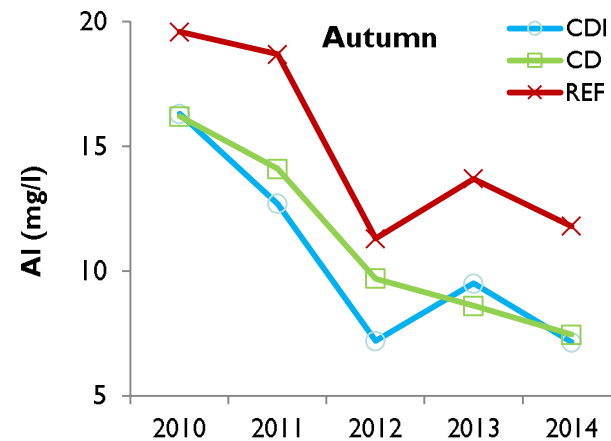
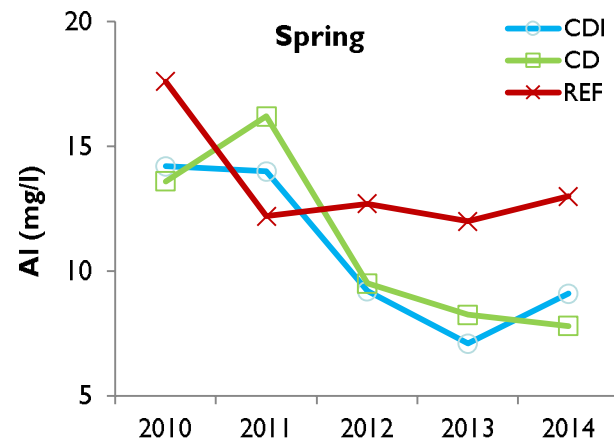
REF=tavallinen salaojitus

Mutta myös vastaava trendi kloridin kanssa...

CDI=altakastelu

CD=säätösaliajoitus

REF=tavallinen salaojitus

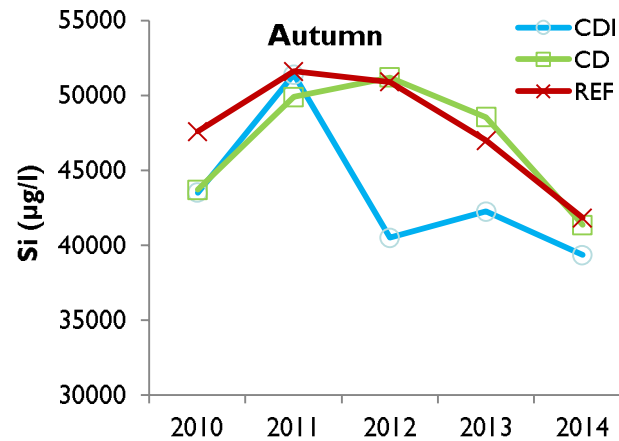
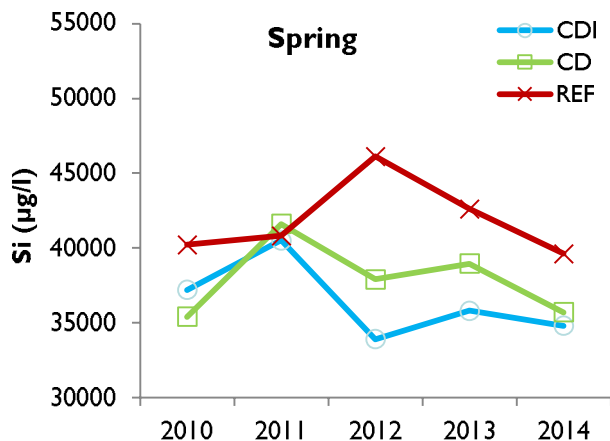
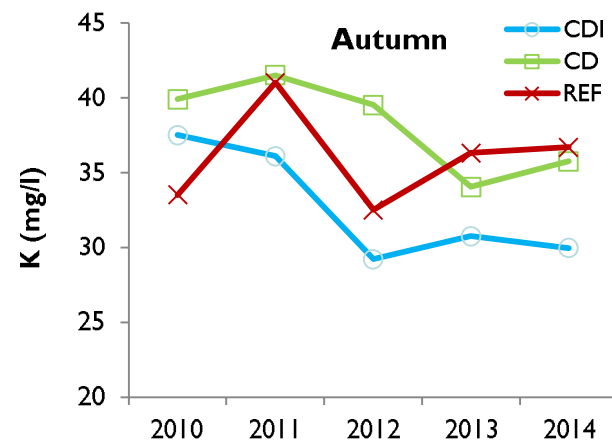
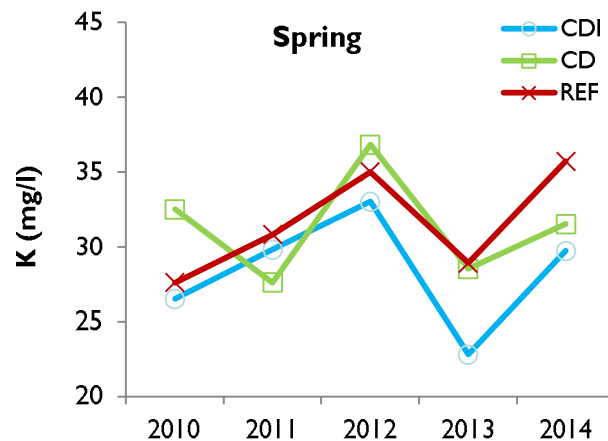


Ryhmä 3: Ba, Cr, Sc, Si, Ti, P, PO₄ ja Zr

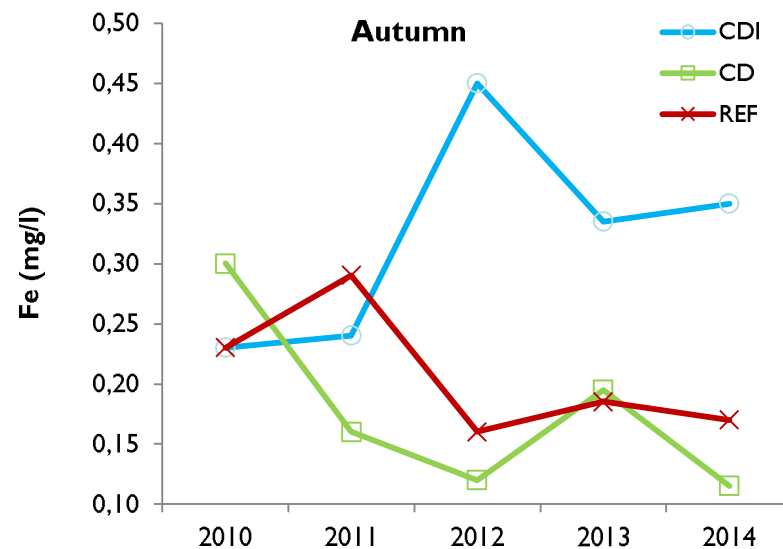
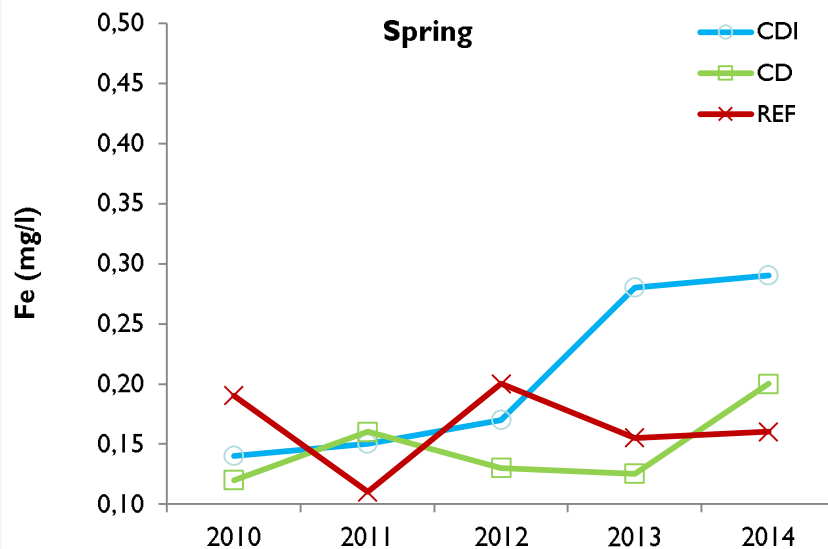
CDI=altakastelu

CD=säätösalaajitus

REF=tavallinen salaajitus



Ryhmä 4: Rauta (Fe)



CDI=altakastelu
CD=säätösalaojitus
REF=tavallinen salaojitus

Allt detta och mycket mera har varit
möjligt tack vare jordbrukarnas positiva
inställning till ett miljövänligt jordbruk,
tack!

Tekijät kiittävät erityisesti mukana olleita
maanviljelijöitä!

Tack!

Kiitos!

Typpitase ja lannoitussuositukset

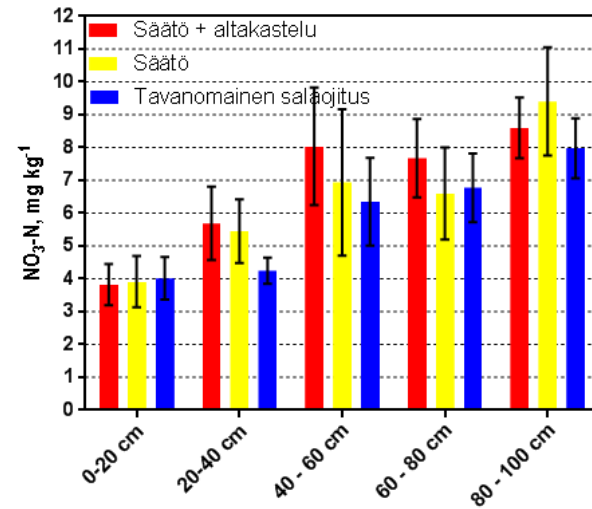
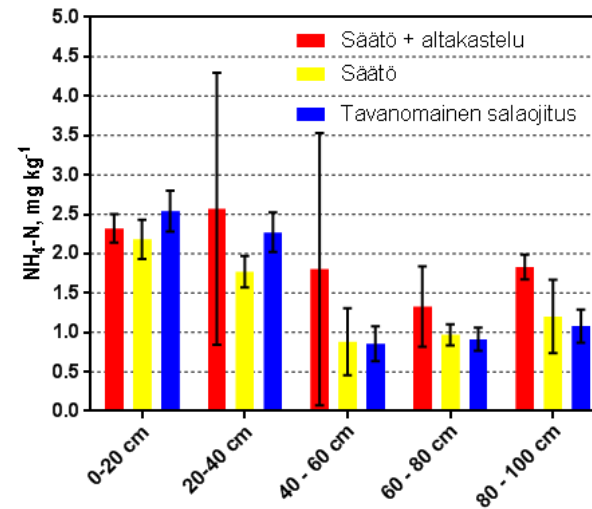
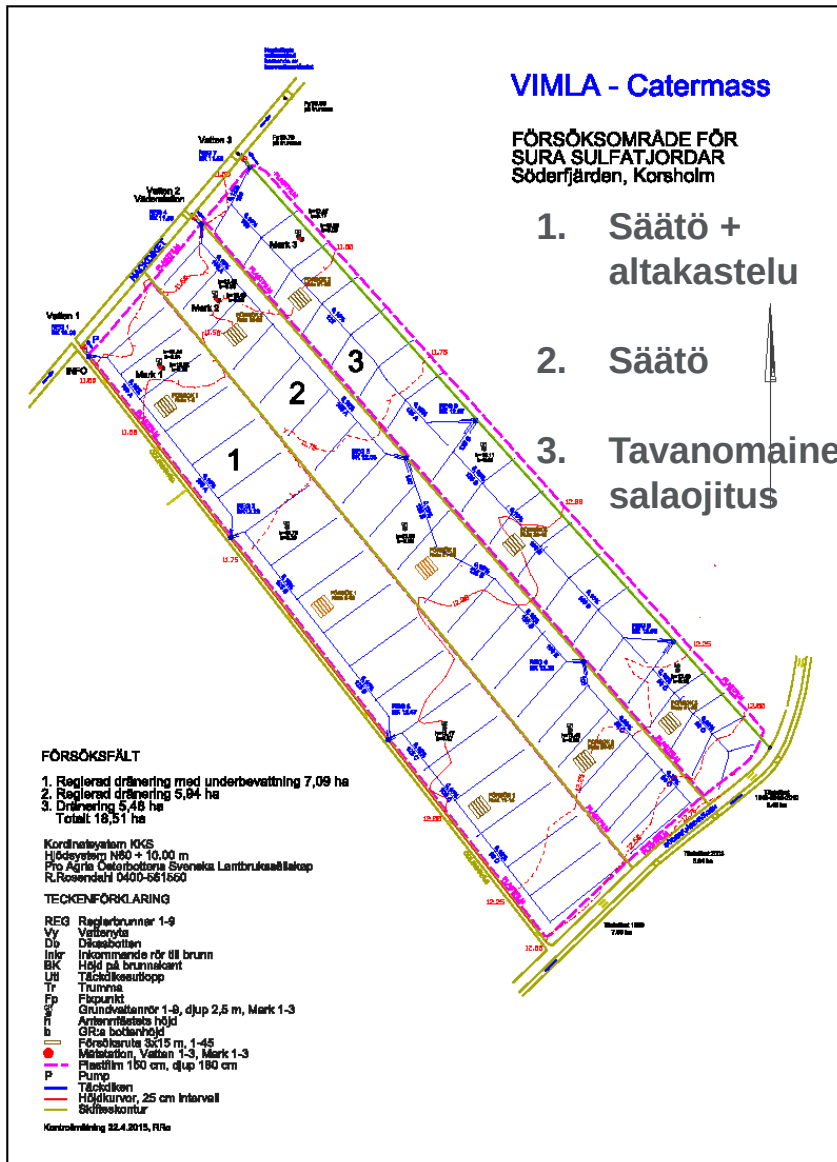
VIMLA-hankkeen loppuseminaari

Vaasa 11-12. 4. 2018

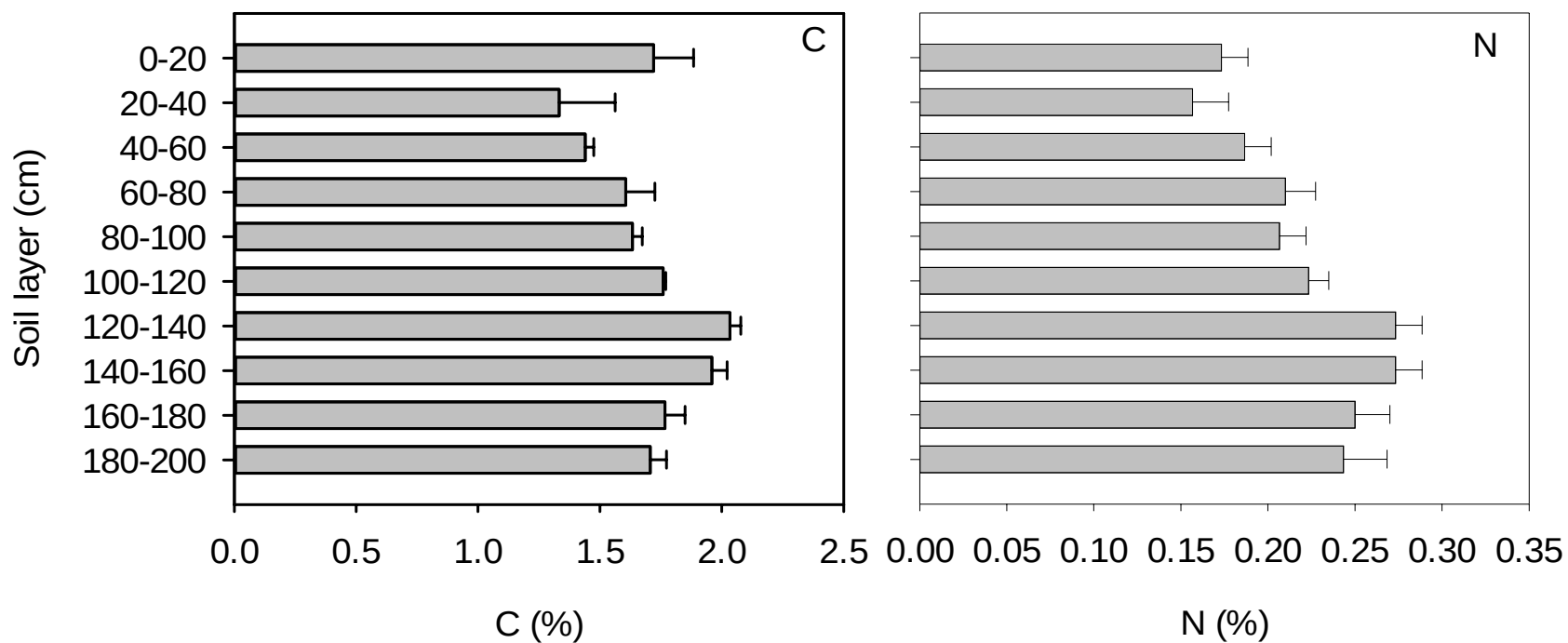
Kari Ylivainio ja Jaana Uusi-Kämpä

Tutkimuksen taustaa

- Typpi- ja fosforihuuhtoumat aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä, maatalousmaat merkittävät lähde
- Vuotuisella typpilannoituksella vaikutus viljelyn taloudelliseen optimiin
- Typpilannoitus suositukset perustuvat viljeltävään kasviin sekä maan multavuuteen
- Happamalla sulfaattimailla merkittävät typpivarannot pohjamaassa
- Näitä typpivarantoja ei oteta huomioon typpilannoitusta suunniteltaessa
- Hankkeen tavoitteena selvittää syvempien maakerrosten sisältämän typen lannoitusvaikutus (2016-2017)

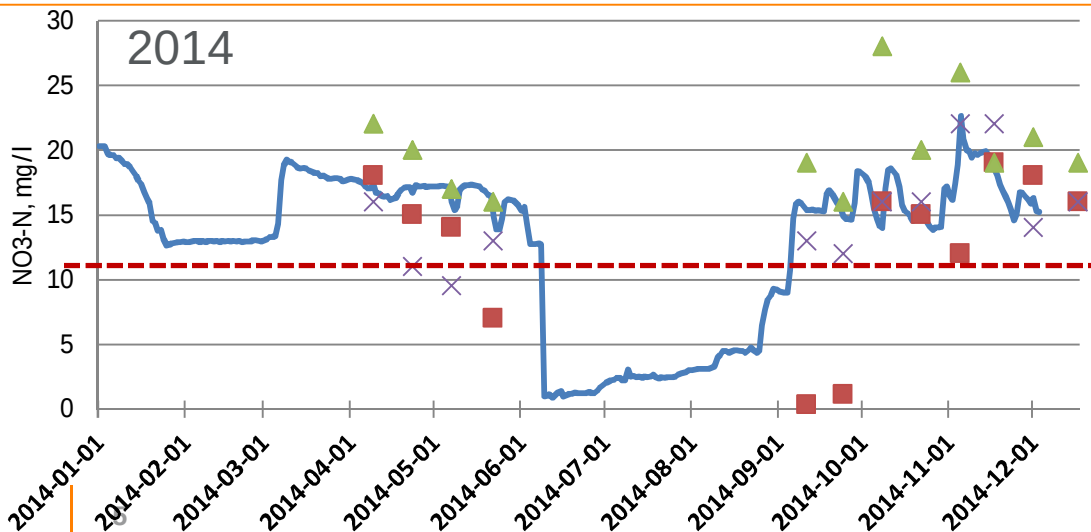
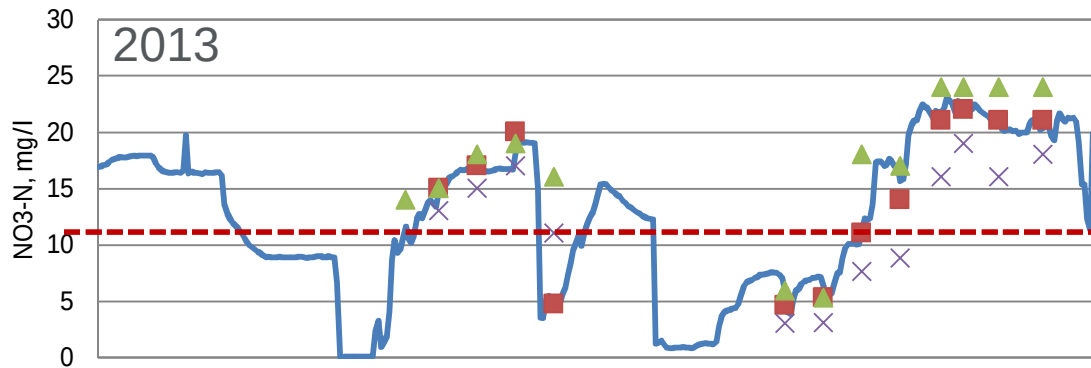
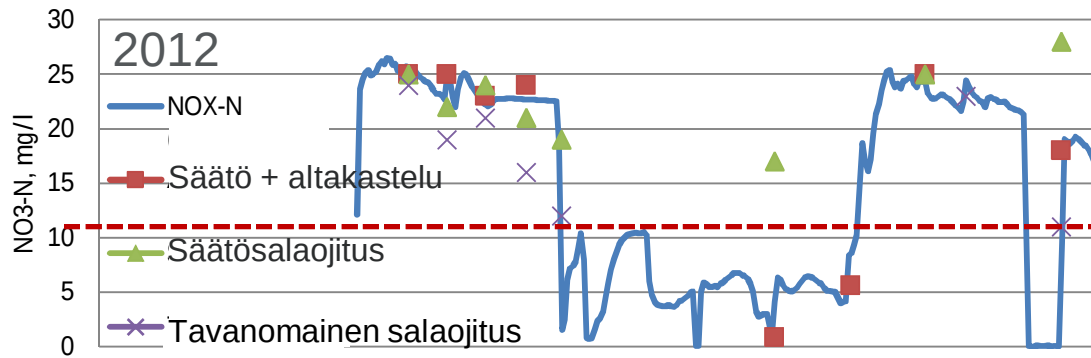


Maaprofiilin hiili- ja typpipitoisuudet Söderfjärdenin koekentällä



Yli-Halla et al. (Manuscript)

NO₃-N pitoisuus salaojavalunnassa



- Raja-arvo (11 mg/l)
kotitalousvedelle ylittyy
useita kertoja kevät- ja
syysvaluntojen
yhteydessä.

- NO₃-N valunta säätö +
altakastelussa:
63 kg/ha (2012)
40 kg/ha (2013)
34 kg/ha (2014)

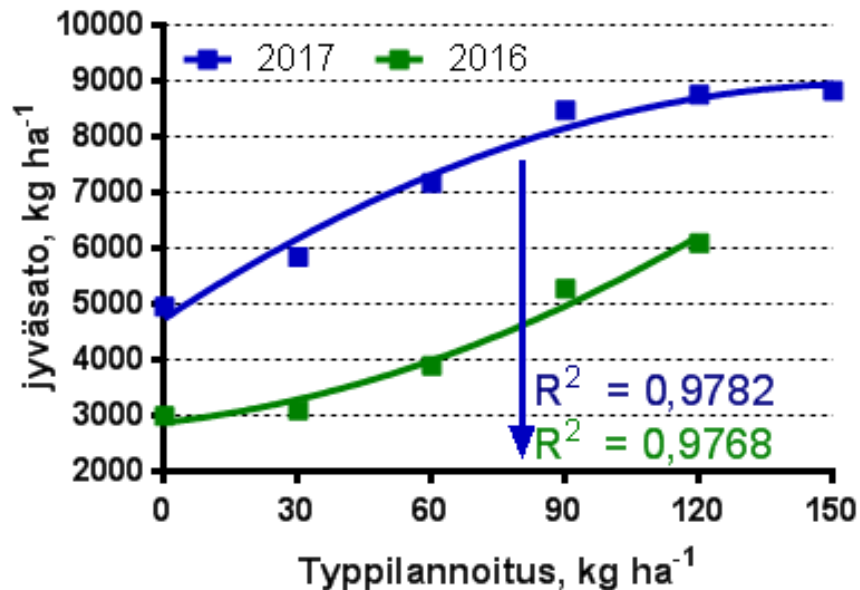
Kokeiden perustaminen ja hoito

- Viljelijät muokkasivat ja kylvivät koeruudut (9-10.5. ja 16.5.)
- Molempina vuosina koekasvina ohra (Brage)
- Ympäristötukiehtojen mukainen typpilannoitus 100 + 50 kg/ha (ohrasato 6500 kg/ha)
- Typpilannoitustasot 0, 30, 60, 90, 120 ja 150 kg/ha (Suurin ainoastaan vuonna 2017)
- Kokeet korjattiin koeruutupuimurilla (leveys 1,5 m * 8 m)



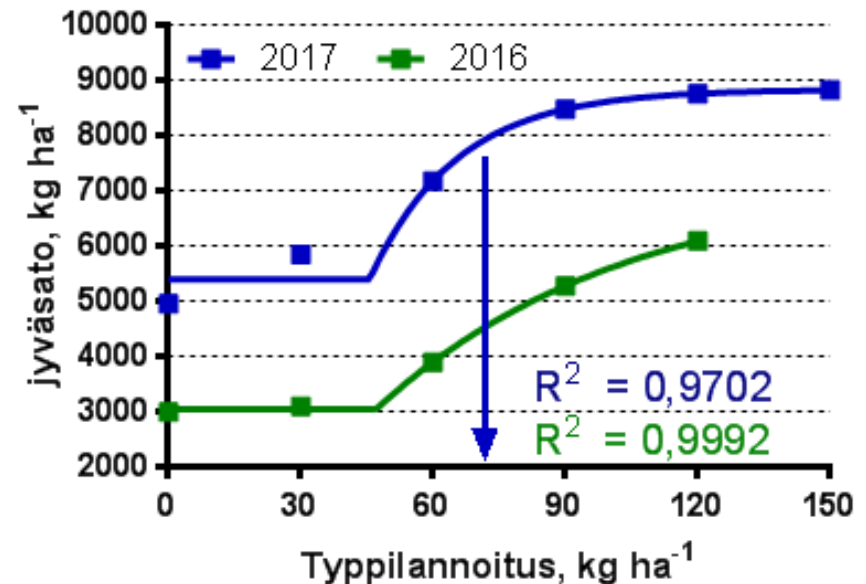
Jyväsadot (15 % kosteus)

Tavanomainen salaojitus



90 % maksimisadosta: **80** kg N ha⁻¹.
Maksimia ei saavutettu 2016

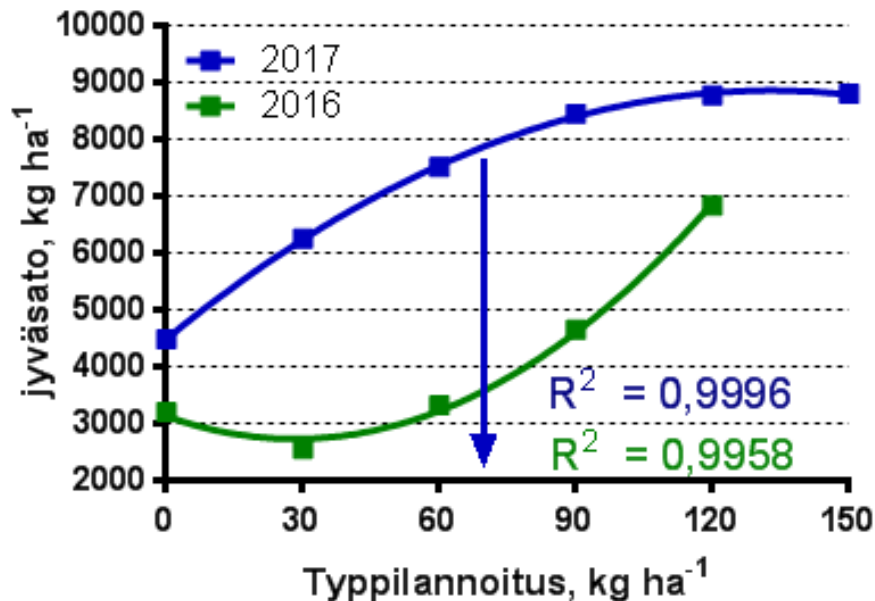
Tavanomainen salaojitus



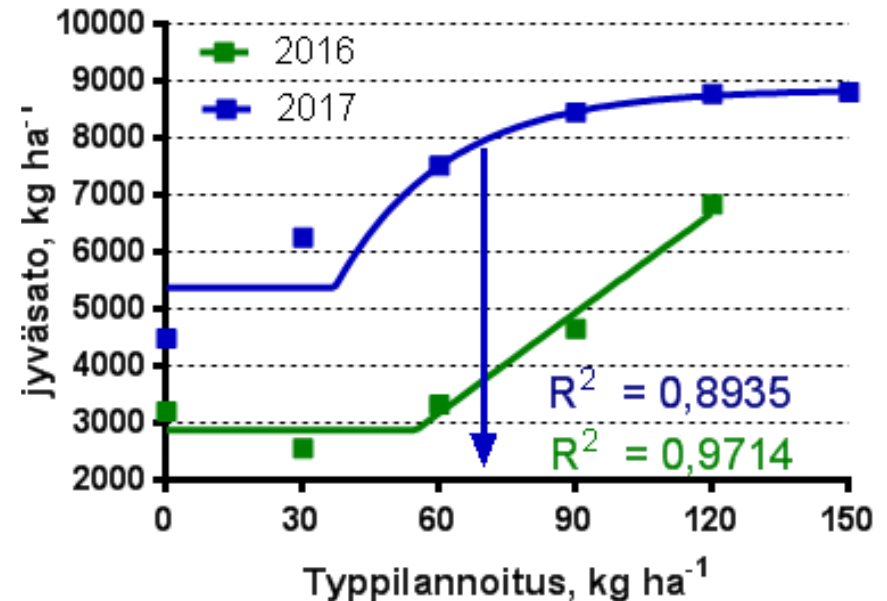
90 % maksimisadosta: **72** kg N ha⁻¹.
Maksimia ei saavutettu 2016

Jyväsadot (15 % kosteus)

Sätösalojitus



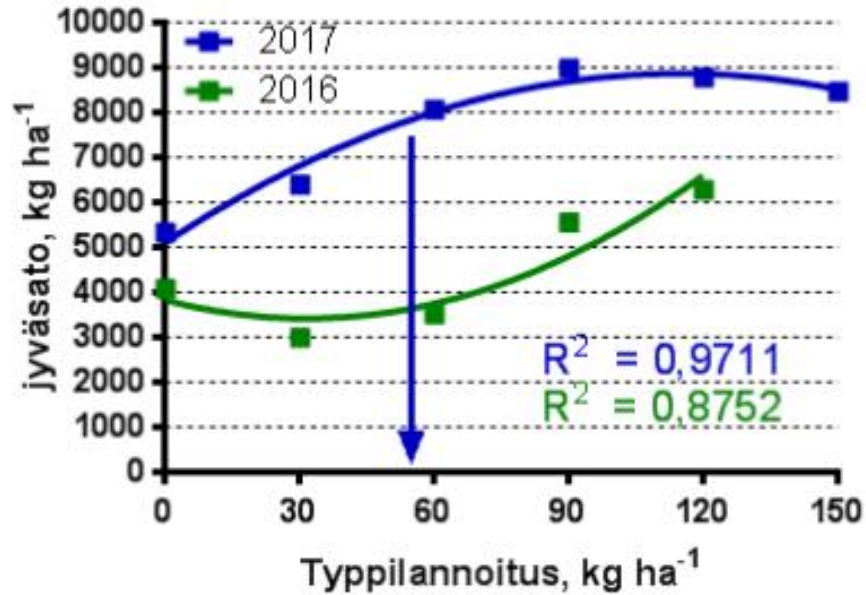
Sätösalojitus



90 % maksimisadosta: **70** kg N ha⁻¹ (molempien satovastekäyrien perusteella)

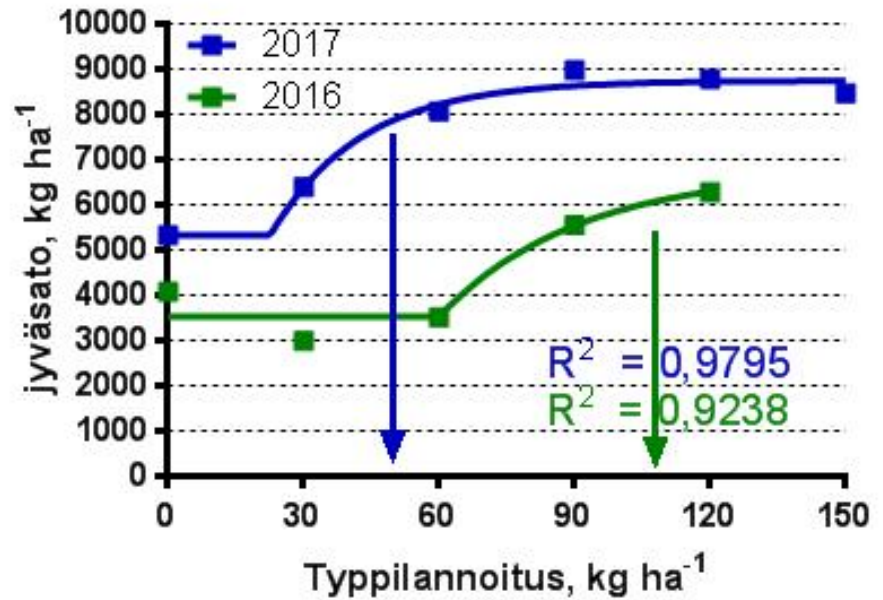
Jyväsadot (15 % kosteus)

Säätö + altakastelu



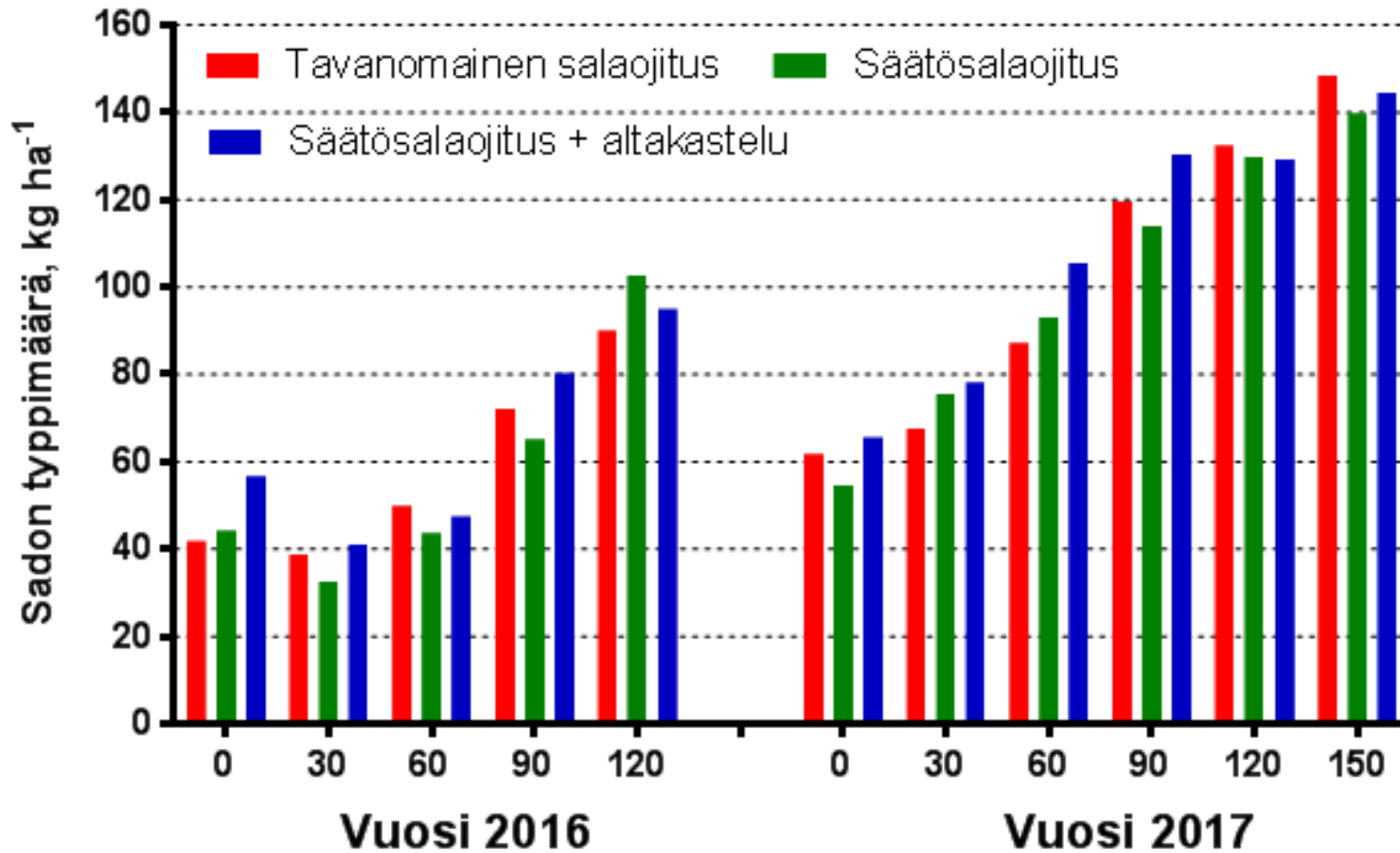
90 % maksimisadosta: **55** kg N ha⁻¹.
Maksimia ei saavutettu 2016

Säätö + altakastelu

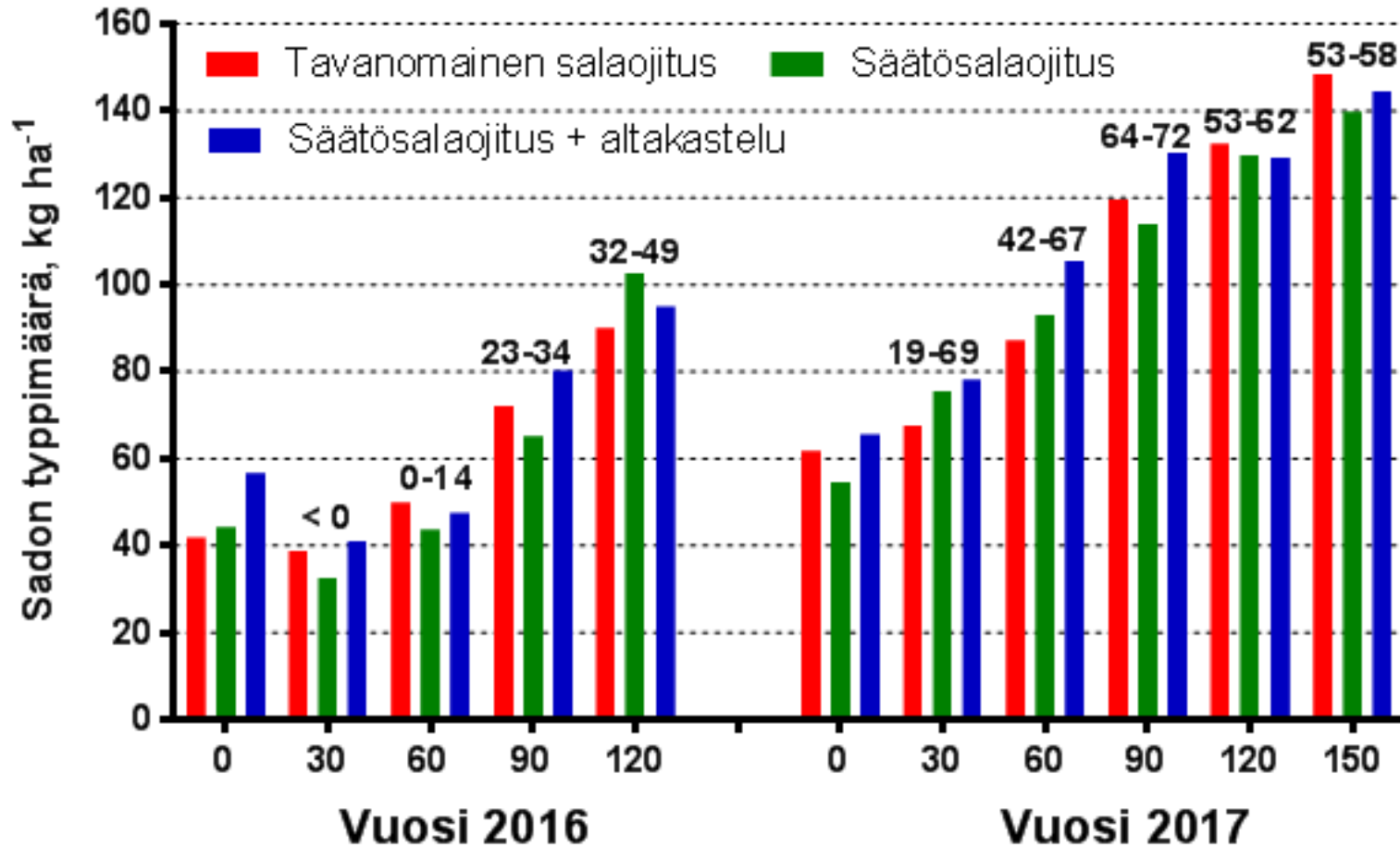


90 % maksimisadosta: **50** ja **108** kg N ha⁻¹

Typpitaseet koevuosina



Näennäinen typen hyväksikäyttöaste, %



Johtopäätökset

- Happamalla sulfaattimailla korkea sadontuottokyky mikä näkyy korkeina satoina ilman typpilannoitusta.
- Korkea sato ilman typpilannoitusta selittyy osittain maan korkeasta liukoisen typen pitoisuudesta.
- Pienillä lannoitetyppilisäyksillä ei satovaikutusta
- Maksimisadoissa ei eroa ojitusmenetelmien kesken, mutta säätösalaajituksella optimisato pienemmällä typpilisällä (vuosi 2017).
- Ympäristökorvauksen typpilannoitussuositukset ohralle 6500 kg hehtaarisadolla 150 kg/ha  erityisesti hyvänä kasvukautena ylittää reilusti kasvin tarpeen optimisadon tuottamiseen.

Kiitos!



SBDam en innovation på Söderfjärden

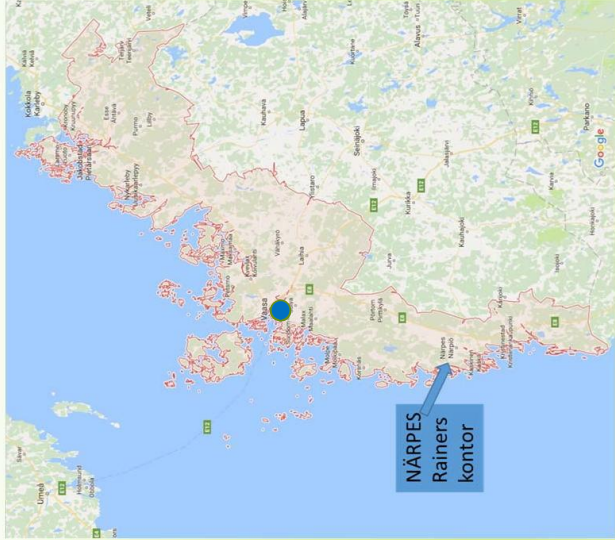


VWLA slutkonferens, Vasa 11-12. 4. 2018
Rainer Rosendahl
Pro Agria Österbottens Svenska Lantbrukssällskap

Närings-, trafik- och
miljöcentralen

Säsongituxen
Tukisäätös ar

Agria



NÄRPES
Rainers
kontor

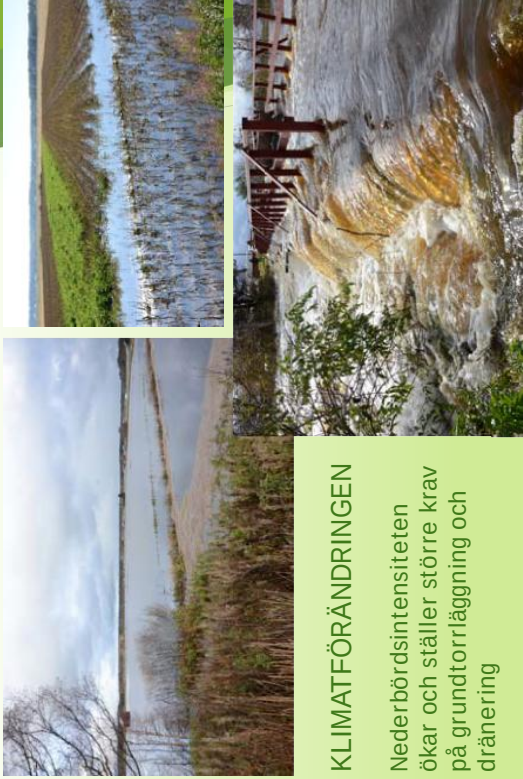
Agria

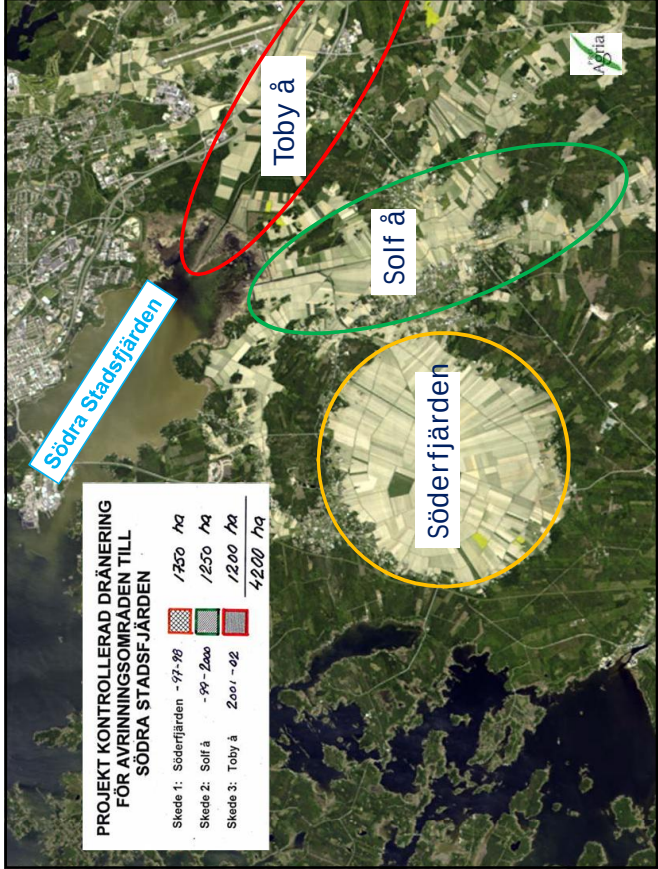
KLIMATET I NORDEN



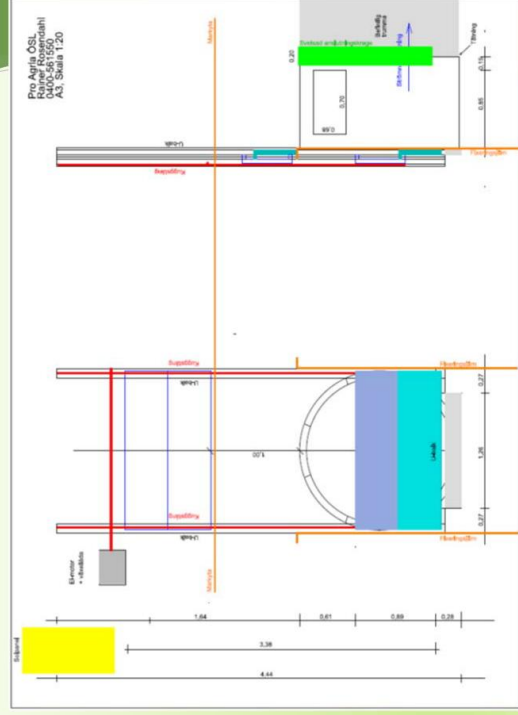
KLIMATFÖRÄNDRINGEN

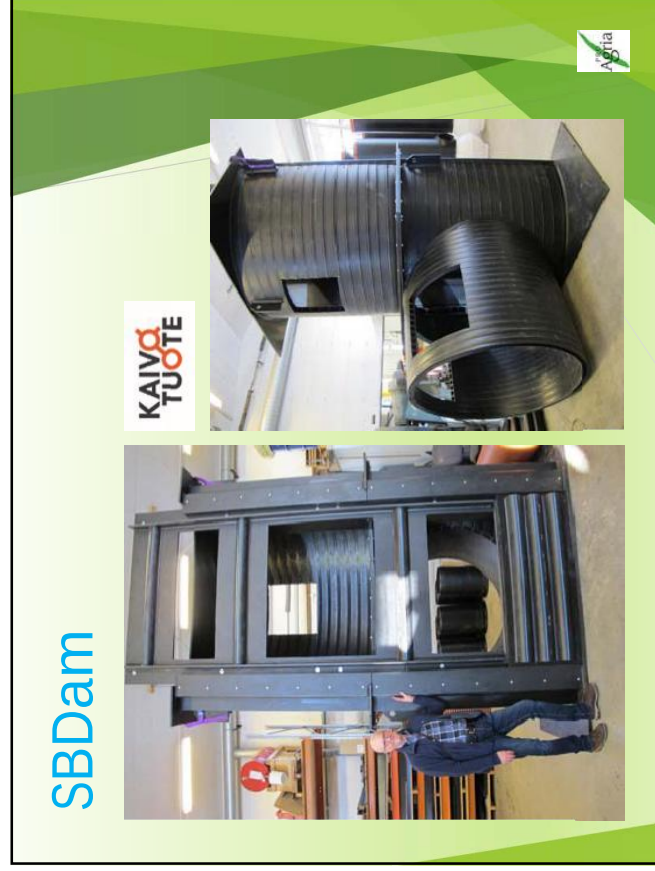
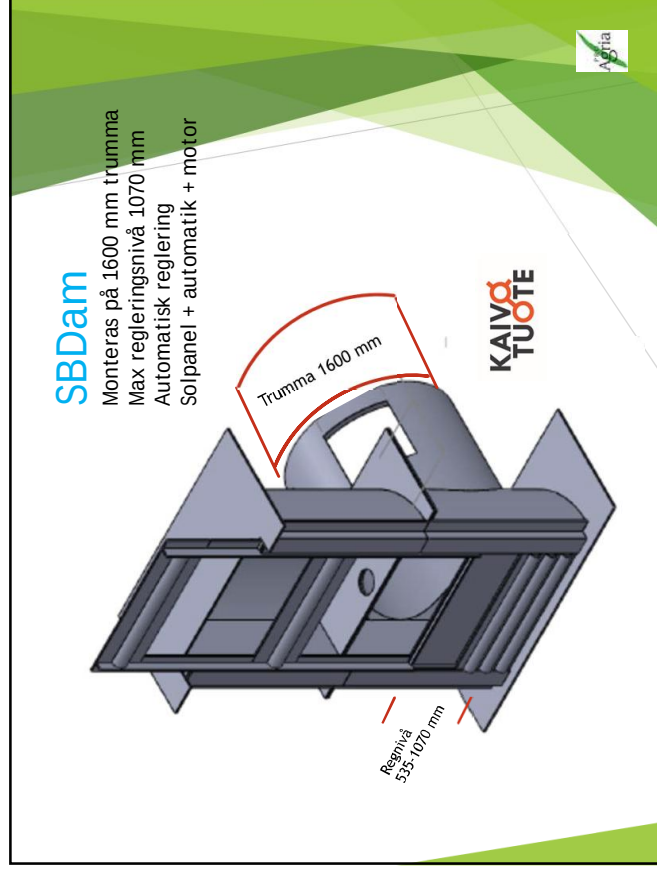
Nederbördsintensiteten ökar och ställer större krav på grundtorrläggning och dränering





SBDam skiss

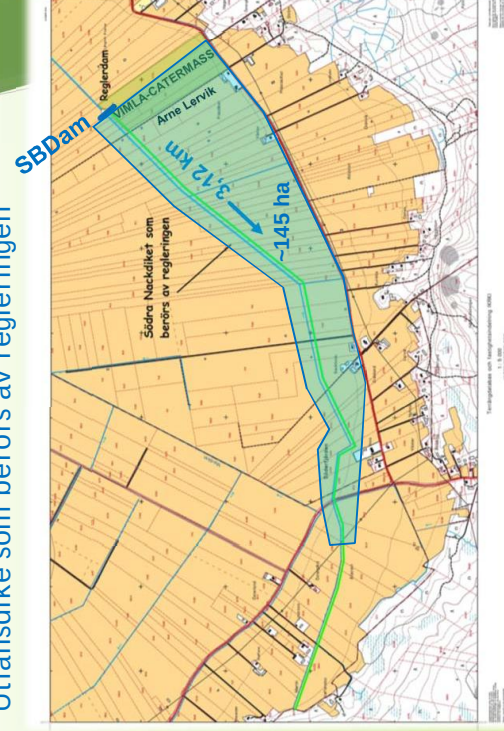




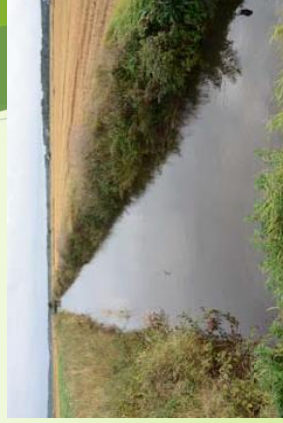
Trumman där SBDam skall monteras



Utfallsdike som berörs av regleringen



Regleringen förhindrar att
utfallsdiket torkar ut



Minskar på gräsväxten
i dikesfåran



Växtinventering av Miljöcentralen



Stabiliserar problembottnar



Vattenmagasin för underbevattning



