

Happamien sulfaattimaiden kuivatus ja vesistökuormitus

Maankuivatus- ja vesiensuojeluseminaari 26.5.2016

Jaana Uusi-Kämppä (Luke)

*Peter Edén (GTK), Kari Ylivainio (Luke), Kristiina Regina
(Luke), Seija Virtanen (Salaojituksen tukisäätiö),*

*Rainer Rosendahl (ProAgria), Peter Österholm (ÅA),
Anna Bonde (EPO ELY) ja Vincent Westberg (EPO ELY)*

Sisältö

1. JOHDANTO

- Litorinameren alue
- Happamat sulfaattimaat
- Happamien sulfaattimaiden aiheuttamia haittoja

2. SÖDERJÄRDENIN KENTTÄ

- Kenttäkaavio
- Altakastelu ja säätösalaojitus

3. MITTAUSTULOKSIA KENTÄLLÄ JA LOPPUPÄÄTELMIÄ

- Pohjaveden korkeus
- Maan C ja N
- Salaojaveden $\text{NO}_3\text{-N}$
- Typpioksiduulipäästöt
- Satotuloksia

1. Johdanto: Litorinameri ja happamat sulfaattimaat





Salaojituksen Tukisäätiö

Todelliset happamat sulfaattimaat/horisontit

pH < 4.5 (4)

Vaihtumiskerros

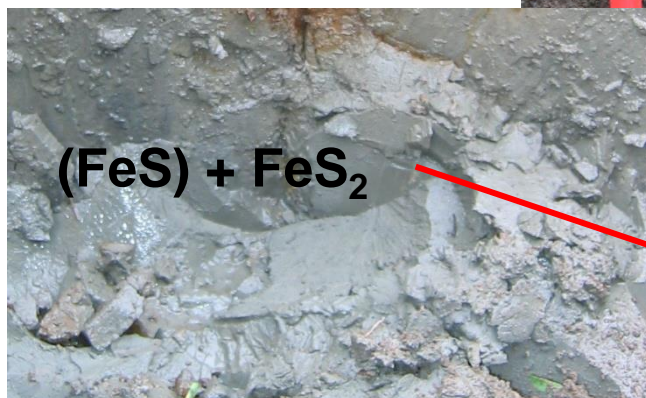
(4) 4.5 < pH < ~ 6

Potentiaalinen hapan sulfaattimaa/horisontit

pH > ~ 6



FeS + FeS₂





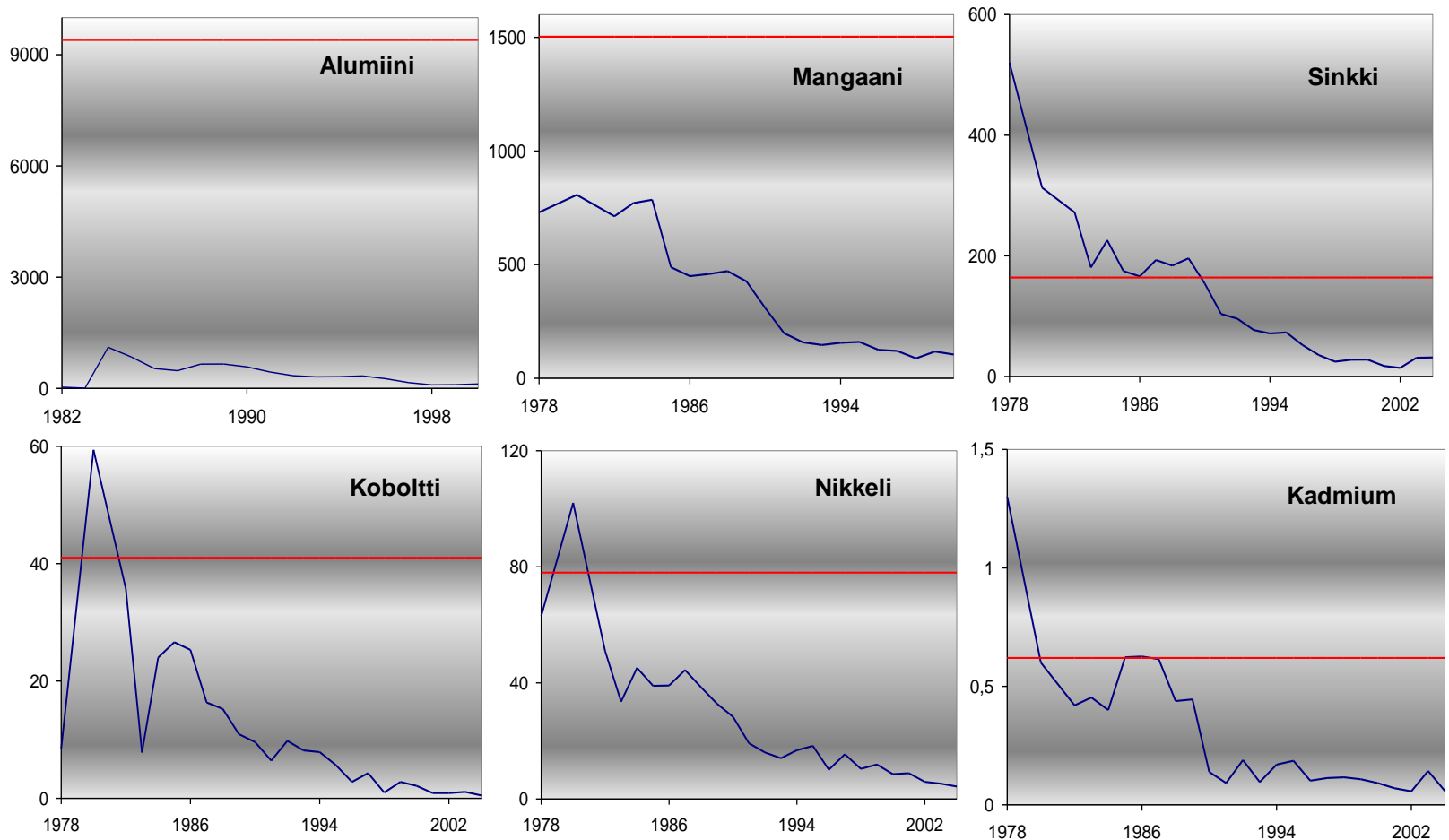
Salaojitus/metsäojitus 1960-luvulta lähtien
→ YMPÄRISTÖONGELMA

Happamista sulfaattimaista aiheutuvia haittoja

- Valumavesien happamuus (pH 3-4) ja korkeat Al, Cd, Co, Cu, Ni, Zn, U
...
- Pintavesien kemiallinen ja ekologinen tila heikkenee
- Kalojen, mätien ja vastasyntyneiden poikasten sekä pohjaeläimien kuolemia
- Jotkut joet täysin elottomia
- Syntyy uutta ongelmasedimenttiä suisto- ja rannikkoalueille
- Virkistys- ja matkailuarvo vähenee
- Maatalousmaa tarvitsee runsaasti kalkkia
- Kaivumassoista huolehdittava
- Rakenteet syöpyvät

Peter Edén 2011

Sulfaattimaista enemmän metalleja vesistöihin kuin koko Suomen teollisuudesta yhteensä (ÅA:n tutkimus)



Sundström, Åström & Österholm, 2002

Käyrä = teollisuuden päästöt

Viiva = happamista sulfaattimaista (tonnia/vuosi)

**Varovaisia lukuja sulfaattimaiden osalta! Vain kevät ja syksy, ei pieniä jokia.
Esim. Talvivaara tässä yhteydessä pieni pistelähde!**

Peter Edén / Kuntaliiton Vesiensuojelu 14.04.2016

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021

Taulukko 5.2.9. Läntisen vesienhoitoalueen suurimpien jokien alajuoksulta mitatut kokonaismetallipitoisuudet (ug/l) vuosina 2009–2012 sekä EU:n prioriteettiainedirektiivin mukainen laatumnormi eräille metalleille. (Lähde: HERTTA-rekisteri 2014 & Catemass-hanke)

Joki	Elohopea ug/l*	Kadmium ug/l**	Nikkeli ug/l***
Lestijoki	-	0,007-0,04	0,6-24
Perhonjoki	-	0,009-0,09	1,3-28
Ähtävänjoki	-	0,01-0,22	1,0-6,7
Lapuanjoki	0,002-0,038	0,01-0,22	3,3-32
Kyrönjoki	0,002-0,024	0,02-0,2	2,9-30
Närpiönjoki	-	0,03-0,16	6-26
Lapväärtinjoki	0,002-0,018	0,009-0,11	0,9-9,4
Karvianjoki	-	0,005-0,06	1,3-3,1
Kokemäenjoki	0,001-0,05	0,02-0,16	2,2-13
Eurajoki	-	0,005-0,17	1,4-18
Aurajoki	0,001-0,006	0,01-1,5	1,4-7,8
Paimionjoki	-	0,05-0,6	1,6-7,8
Uskelanjoki	-	0,005-1,1	1,2-15
Kiskonjoki	-	0,005-0,16	0,9-7,7

* Prioriteettiainedirektiivin laatumnormi + taustapitoisuus = 0,05 µg/L (liukoinen pitoisuus vuosikeskiarvosta)

** Prioriteettiainedirektiivin laatumnormi +taustapitoisuus = 0,1 µg/L (liukoinen pitoisuus vuosikeskiarvosta); riippuvainen veden kovuudesta

*** Prioriteettiainedirektiivin laatumnormi + taustapitoisuus = 21 µg/L (liukoinen pitoisuus vuosikeskiarvosta)

+ monta muuta pienempää jokea, jotka laskevat Itämereen

Kadmium ja Nikkeli (peräisin HS-maista)

EU:n prioriteettiaineen laatumnormi ylittyy

2. Hankkeita Söderfjärdenin kentällä

CATERMASS

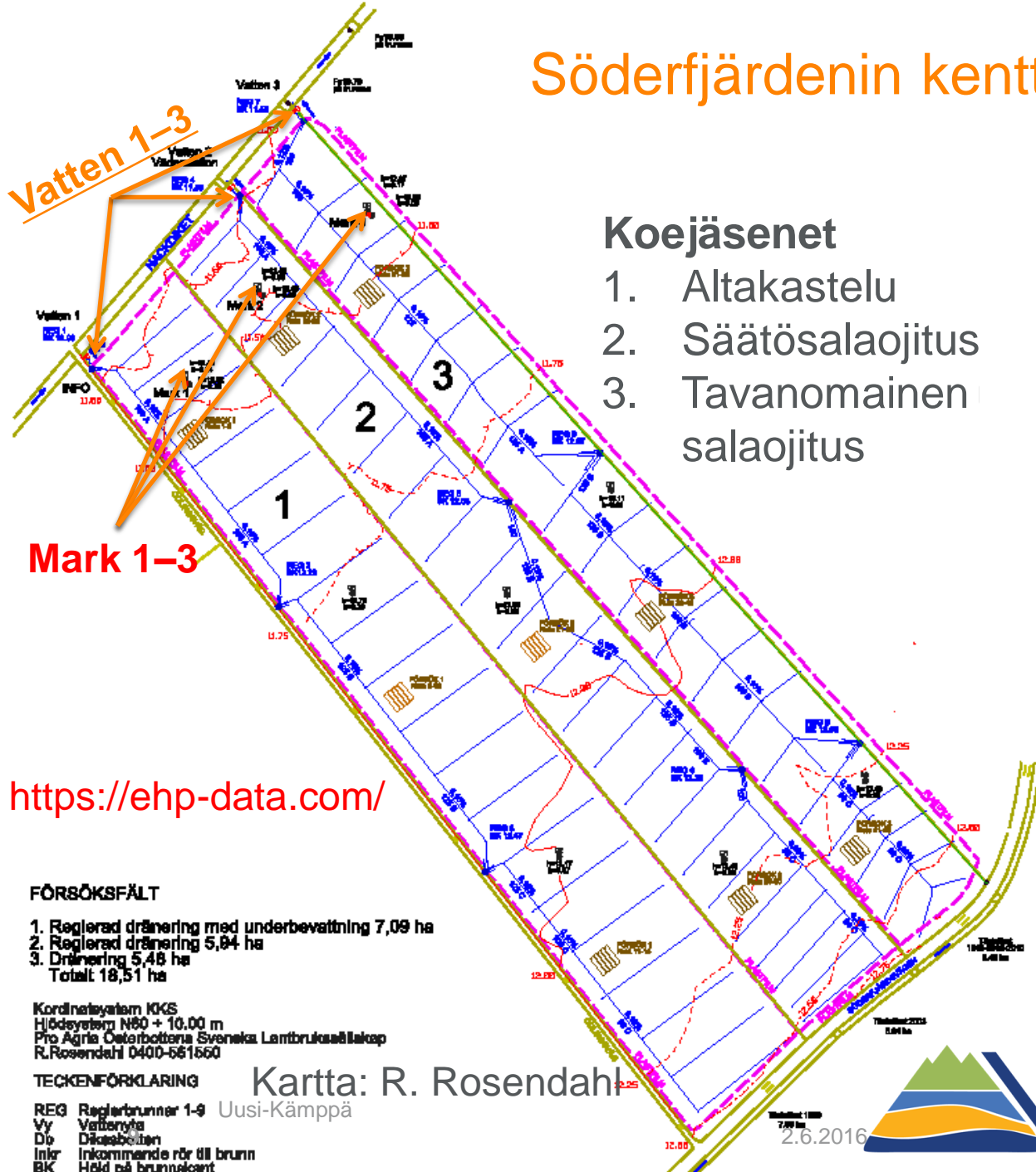
2010–2012: Climate Change Adaptation Tools for Environmental Risk Mitigation of Acid Sulphate Soils (CATERMASS; Life plus ja Makera, coordinated by The Finish Environment Institute)

2013–2015: Best Farming Methods for Cultivating on Acid Sulfate Soils – BEFCASS (Makera, Salaojituksen Tukisäätiö, Maa- ja vesitekniikan tuki, Oiva Kuusisto Säätiö ja jokirahastoja; koordinaattori (MTT)/Luke)

2015/11–2018/5: Vatten och Människan i Landskapet – VIMLA (Interreg Botnia-Atlantica; koordinator EPO ELY)



Söderfjärdenin kenttä



Koejäsenet

1. Altakastelu
2. Sätösalaajitus
3. Tavanomainen salaajitus

- Jatkuvatoimiset mittaukset Vatten 1-3 (veden virtausnopeus, johtavuus, pH ja NOx) ja Mark 1-3 (pohjaveden pinnan korkeus)
- Vesinäytteet
- Maanäytteet
- Satonäytteet
- Kasvihuonekaasunäytteet

<https://ehp-data.com/>

FÖRSÖKSFÄLT

1. Reglerad dränering med underbevattning 7,09 ha
 2. Reglerad dränering 5,94 ha
 3. Dränering 5,48 ha
- Totalt 18,51 ha

Koordinatsystem IKKS
Hödsystem N80 + 10,00 m
Pro Agria Oskarbottna Svenska Lantbruksallskap
R.Rosendahl 0400-561560

TECKENFÖRKLARING

- REG Reglerbrunnar 1-9 Uusi-Kämpä
Vy Vattenyta
Dö Dikesbotten
Inkr Inkommande rör till brunn
BK Höjd på brunneant
L.M. Tillståndskontroll

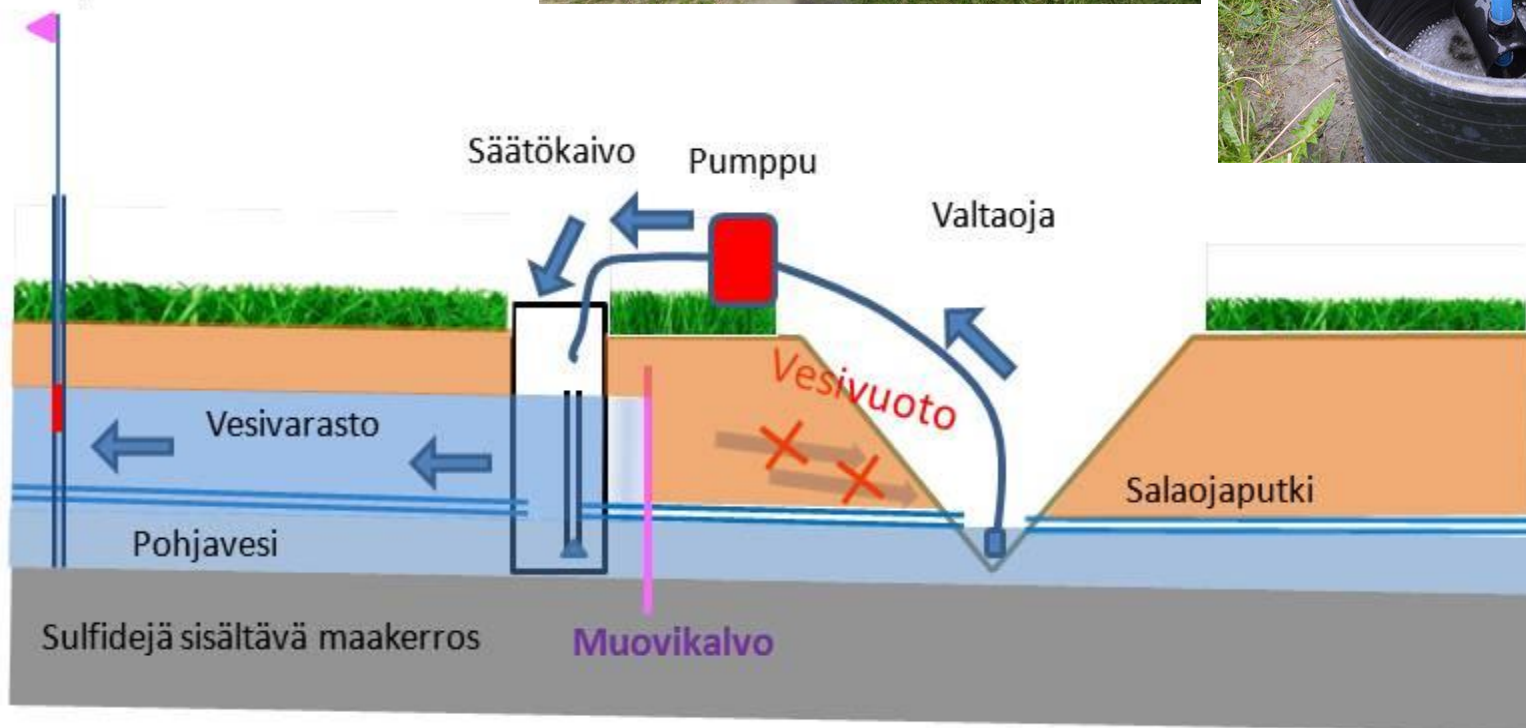
Kartta: R. Rosendahl

2.6.2016

Altakastelu: lisäveden pumppaaminen salaojastoon



Pohjavesiputki

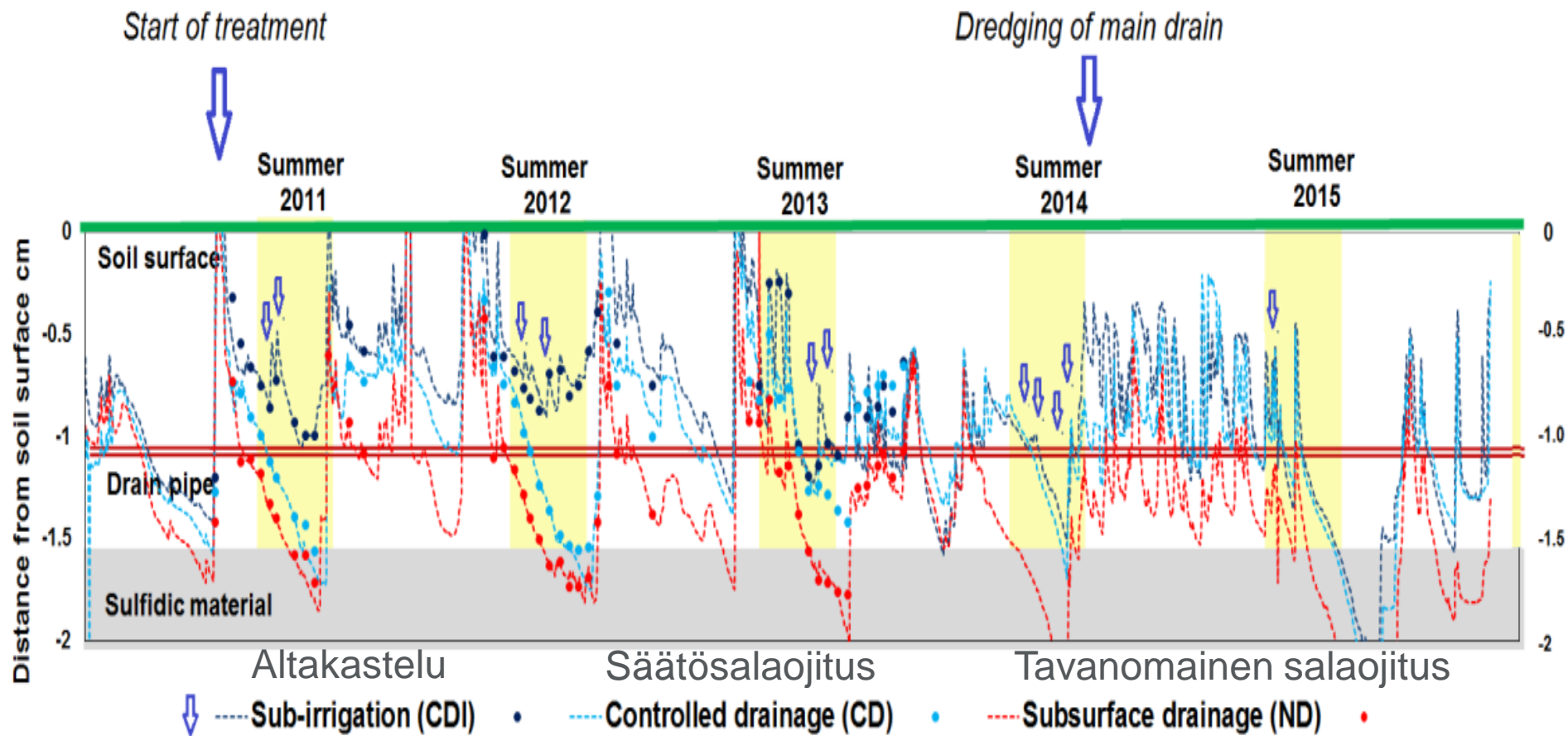


Kuvat: Rainer Rosendahl

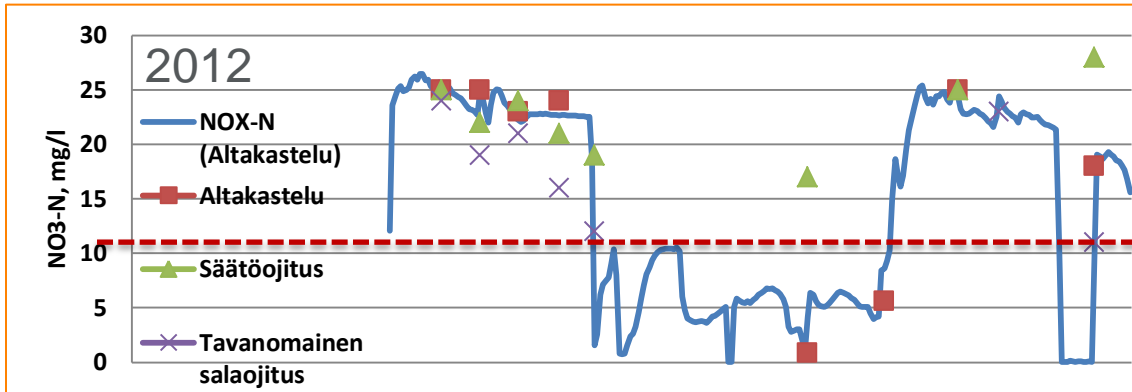
3. Mittaustuloksia Söderfjärdenin demonstraatiokentältä



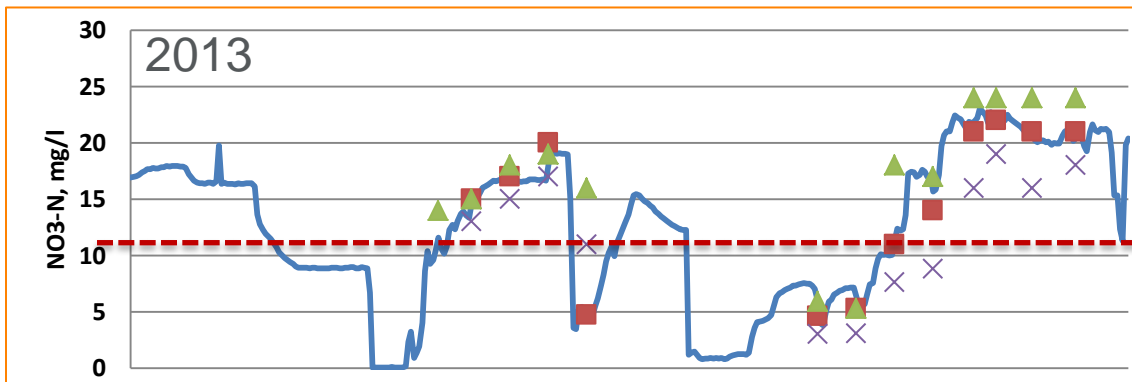
Pohjaveden pinnan vaihtelu kentällä



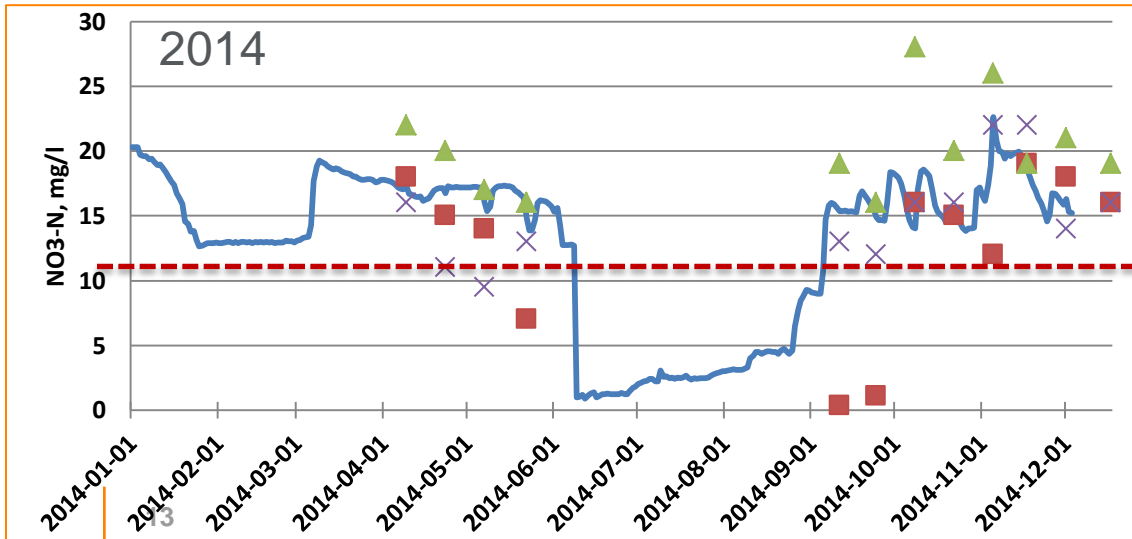
NO₃-N-pitoisuus salaojavedessä



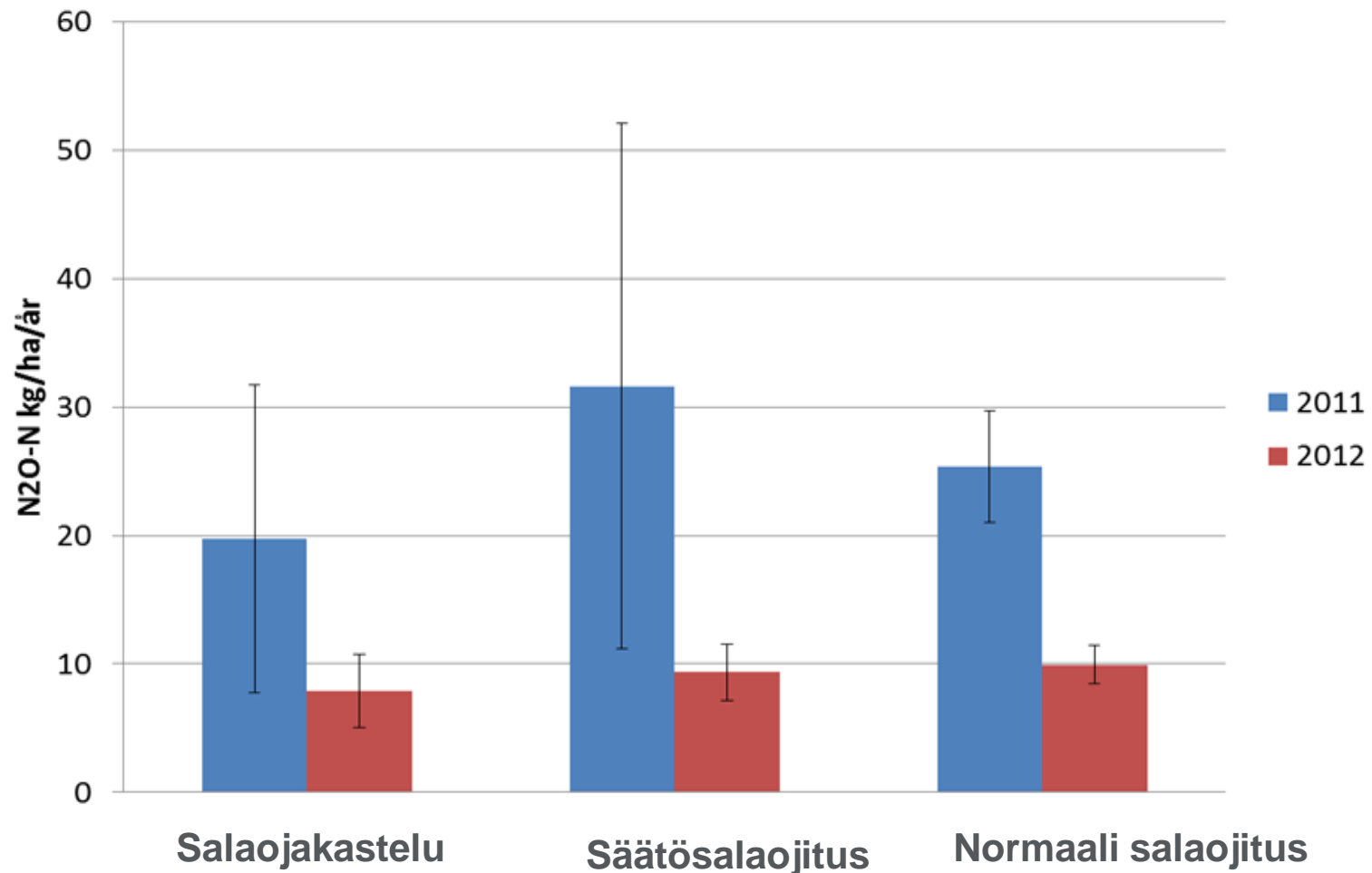
- Ylitti usein talousvedelle annetun laatuvaatimuksen (11 mg/l)



- NO₃-N-kuorma altakastelussa
63 kg/ha (2012)
40 kg/ha (2013)
34 kg/ha (2014)

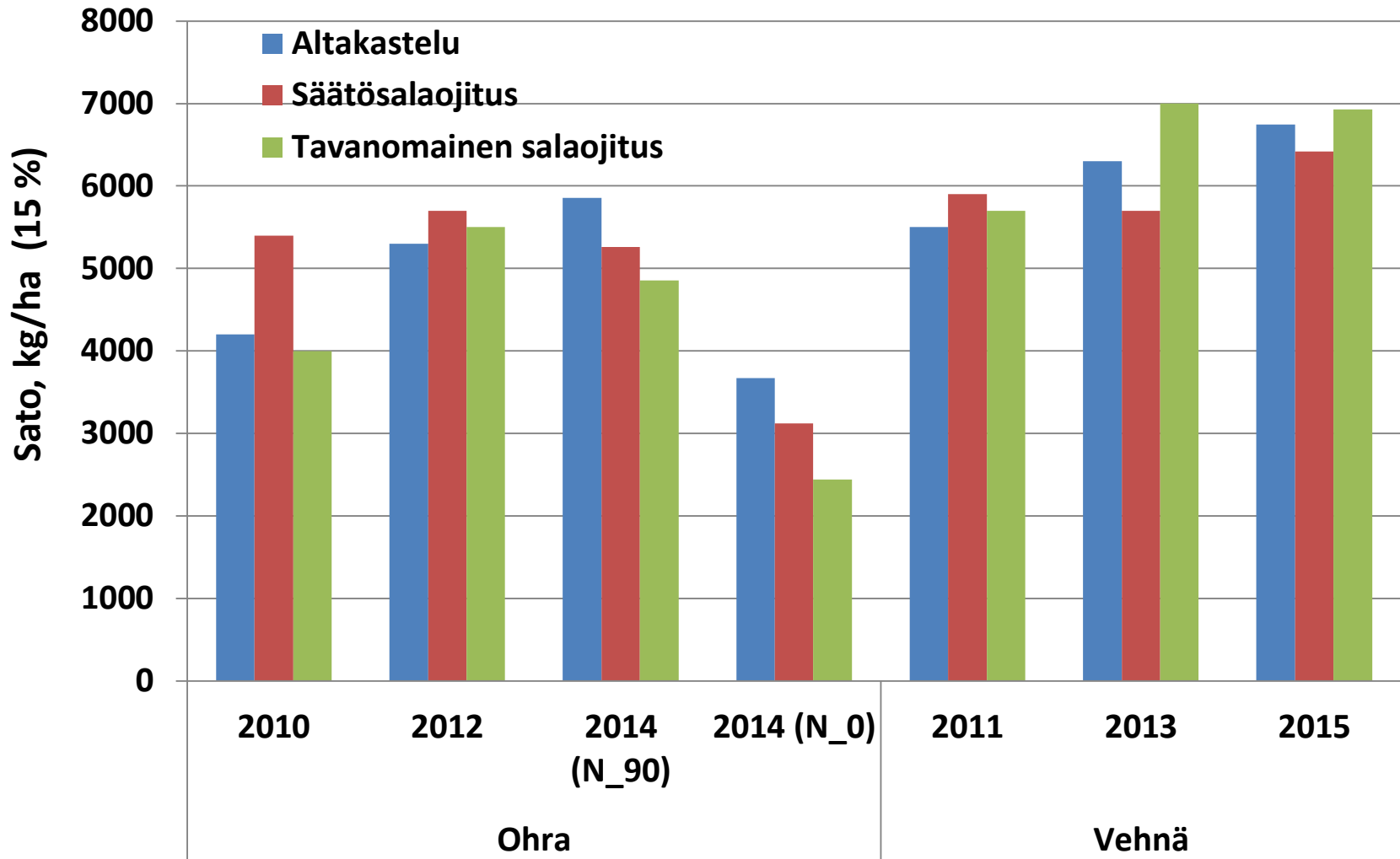


Typpioksiduulipäästöt kentällä 2011–2012



Typpioksiduulipäästö oli suuri (10–30 kg N/ha/vuosi) verrattuna muihin maalajeihin. Mineraalimaiden päästö on noin 3,5 kg/ha/vuosi ja orgaanisten maiden 8 kg/ha/vuosi.

Satotuloksia



Loppupäätelmiä

- Altakastelulla yhdessä muovikalvon kanssa voidaan pitää pohjaveden pintaa korkeammalla kuin tavallisessa salaojituksessa
- Runsaasti typpeä ja hiiltä maaprofiilissa
- Suuri typpikuormitus vesiin ja ilmaan
- Satoon vaikuttaa:
 - sääolot, kasvi, N-lannoitus ja ojitus

Typpikoe 2016–2017:

3 ojitustapaa

3 kerrannetta

5 typpilannoitustasoa:

- 0 kg/ha
- 30 kg/ha
- 60 kg/ha
- 90 kg/ha
- 120 kg/ha

Kiitos!

