MITEN TURVETUOTANTO VAIKUTTAA ALAPUOLISTEN VESISTÖJEN POHJAKERROSTUMIIN?

Geologian tutkimuskeskuksen laaja tutkimus tuo uutta tietoa järviemme pohjista.

O 47/2020 vp

SISÄLTÖ

- Esityksen pohjana olevat tutkimukset
- Miksi GTK on tutkinut turvetuotannon vaikutuksia järvisedimentteihin?
- Mitä järvisedimentit ovat ja mitä niistä tutkittiin?
- Ensimmäinen kahden järven vertailututkimus, 2016
- Laajempi 60 järven tutkimus, 2020

KAKSI VERTAILUTUTKIMUSTA

- 2016: GTK, Jyväskylän yliopisto, Turun yliopisto
  - *Martinjärvi, Keuruu (turvetuotantoa)*
  - *Iso-Kivijärvi, Keuruu (vertailujärvi, ei turvetuotantoa)*



SpringerLink

Original Article | Open Access | Published: 25 November 2016

Aquatic effects of peat extraction and peatland forest drainage: a comparative sediment study of two adjacent lakes in Central Finland

T. Kauppila, T. Ahokas, L. Nikolajev-Wikström, J. Mäkinen, M. H. Tammelin & J. J. Meriläinen

Environmental Earth Sciences **75**, Article number: 1473 (2016) | Cite this article

3047 Accesses | **3** Citations | **31** Altmetric | Metrics

KAKSI VERTAILUTUTKIMUSTA

- 2020: GTK
- 51 järveä: 29 turvetuotannon vaikutuspiirissä, 22 vertailujärveä





MIKSI TUTKIA SEDIMENTTEJÄ

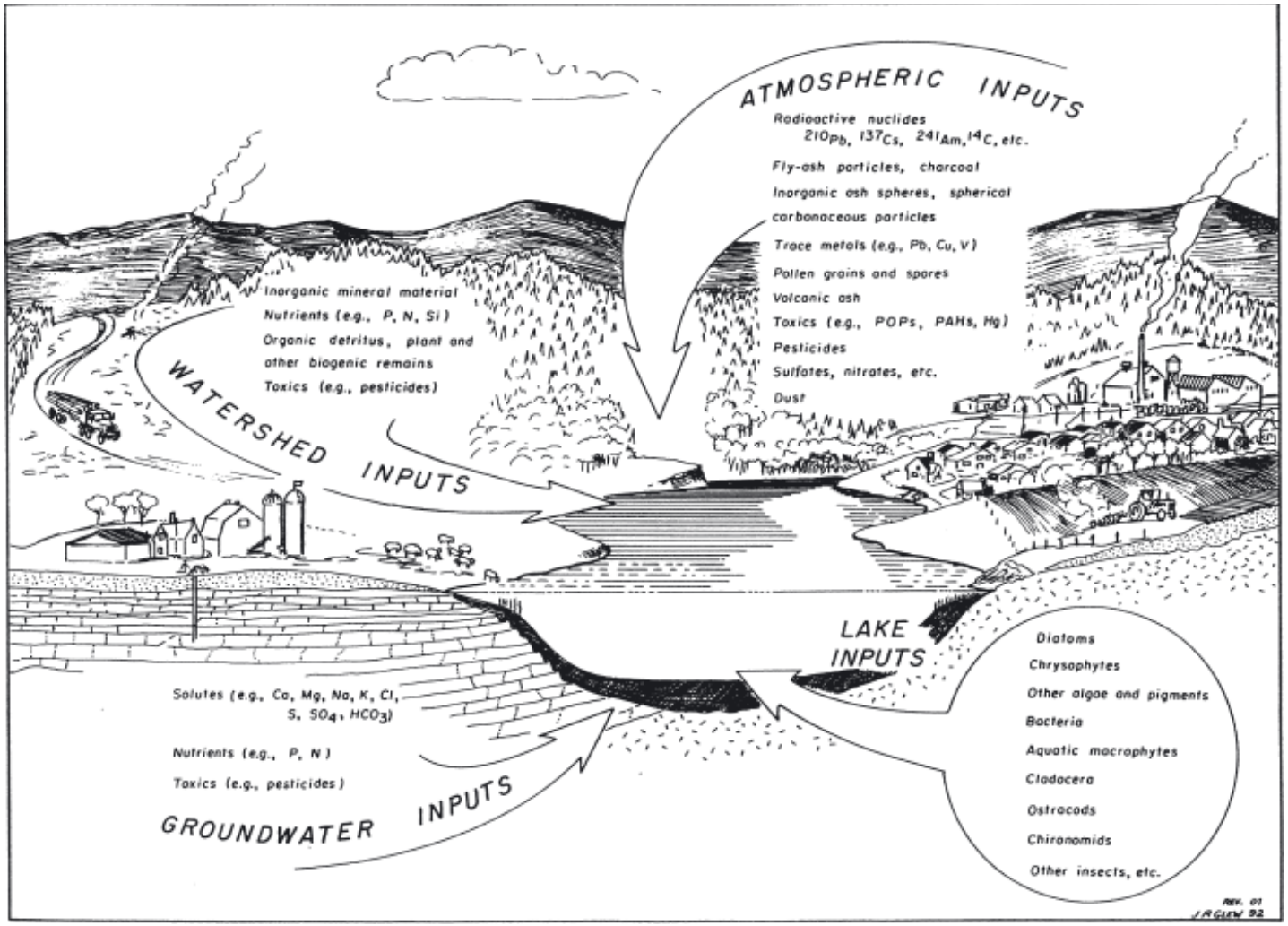
MIKSI GTK ON TUTKINUT SEDIMENTTEJÄ?

- Kaikki maankäyttö valuma-alueella voi vaikuttaa järvisystemiin
- Turvetuotannosta voisi aiheutua eloperäisen aineksen ja ravinteiden kulkeutumista järviin
- Järvisedimentin paksuuskasvu on Suomessa tyypillisesti 0,4-1 mm/a
- On esitetty huoli, että turvetuotanto voisi täyttää alapuoliset järvet eloperäisellä sedimentillä > huomattava muutos sedimentaatiossa
- Turvetuotannon vaikutus sedimentteihin huonosti tunnettu, osin kiistanalainen ja yhteiskunnallisesti kiinnostava asia

MITÄ JÄRVISEDIMENTTI ON

SEDIMENTIT KUULUVAT JÄRVISYSTEEMIIN

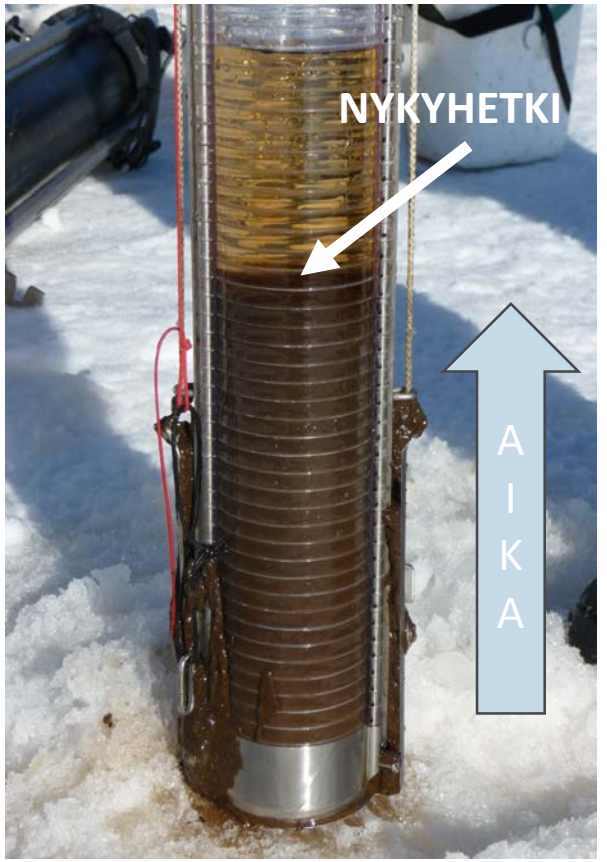
- Kaikissa järvissä on sedimenttiä – liejua tai mutaa
- Sedimentti kuuluu terveeseen järvisysteemiin
- Sedimentin kerrostuminen poistaa aineita kierrosta ja määrää osaltaan vesistön luonteen



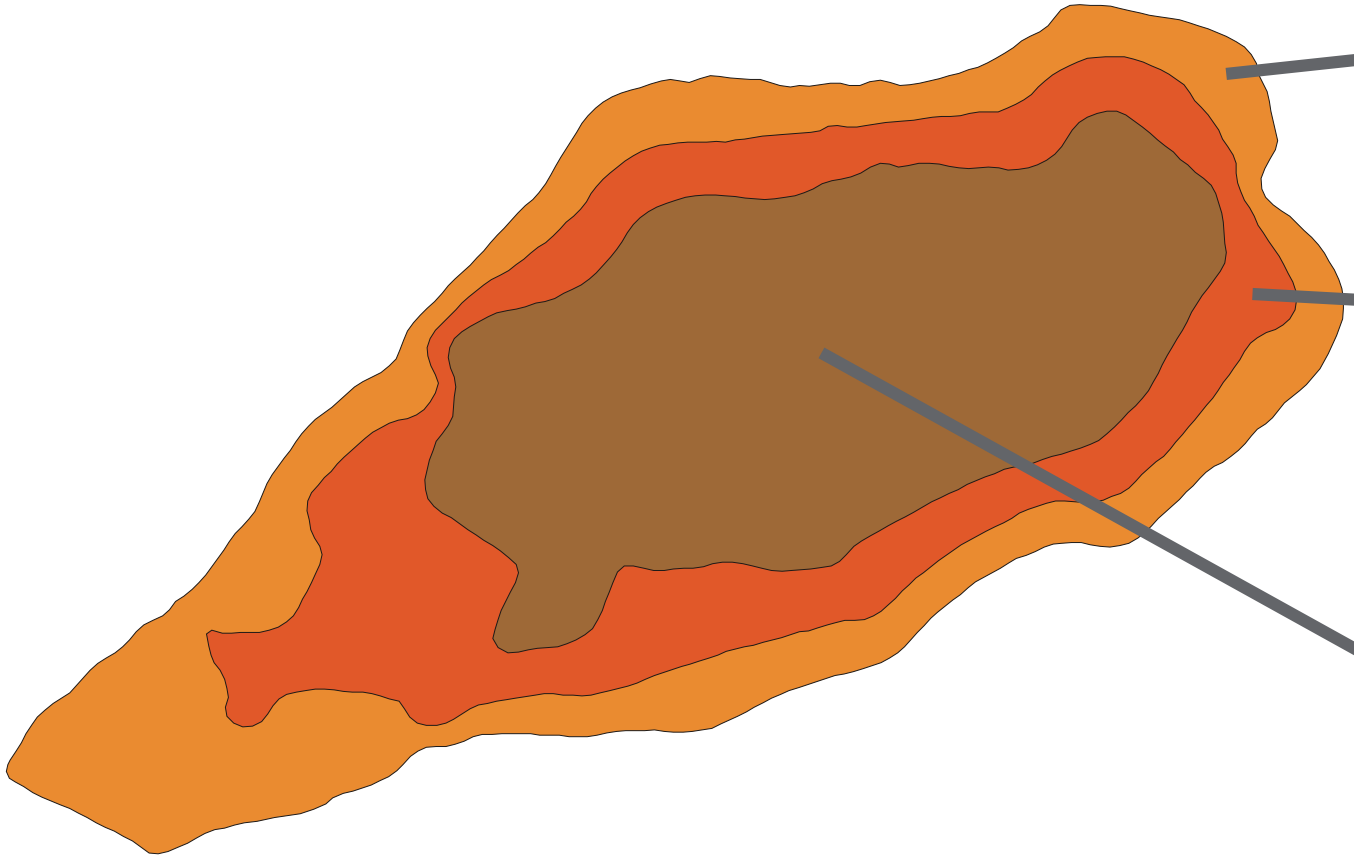
Smol *et al.*, 2001

SEDIMENTIT OVAT JÄRVEN MUISTI

- Sedimentti syntyy valuma-alueen ja järven prosesseista
- Uutta sedimenttiä kerrostuu jatkuvasti vanhan päälle
- Siksi järvisysteemin muutokset tallentuvat sedimenttiin syvyyssuuntaisena vaihteluna
- Järvisedimenttejä tutkiva tiede on nimeltään paleolimnologia, ‘muinaisjärvitiede’



GTK TUTKI PYSYVÄN KERROSTUMISEN ALUEITA



Eroosiopohja, jossa veden like estää järvisedimentin kerrostumisen.

Kulkeutumispohja, jossa kerrostuminen ei ole pysyvää.

Kerrostumispohja, jossa kerrostuminen on tasaista ja pysyvää.

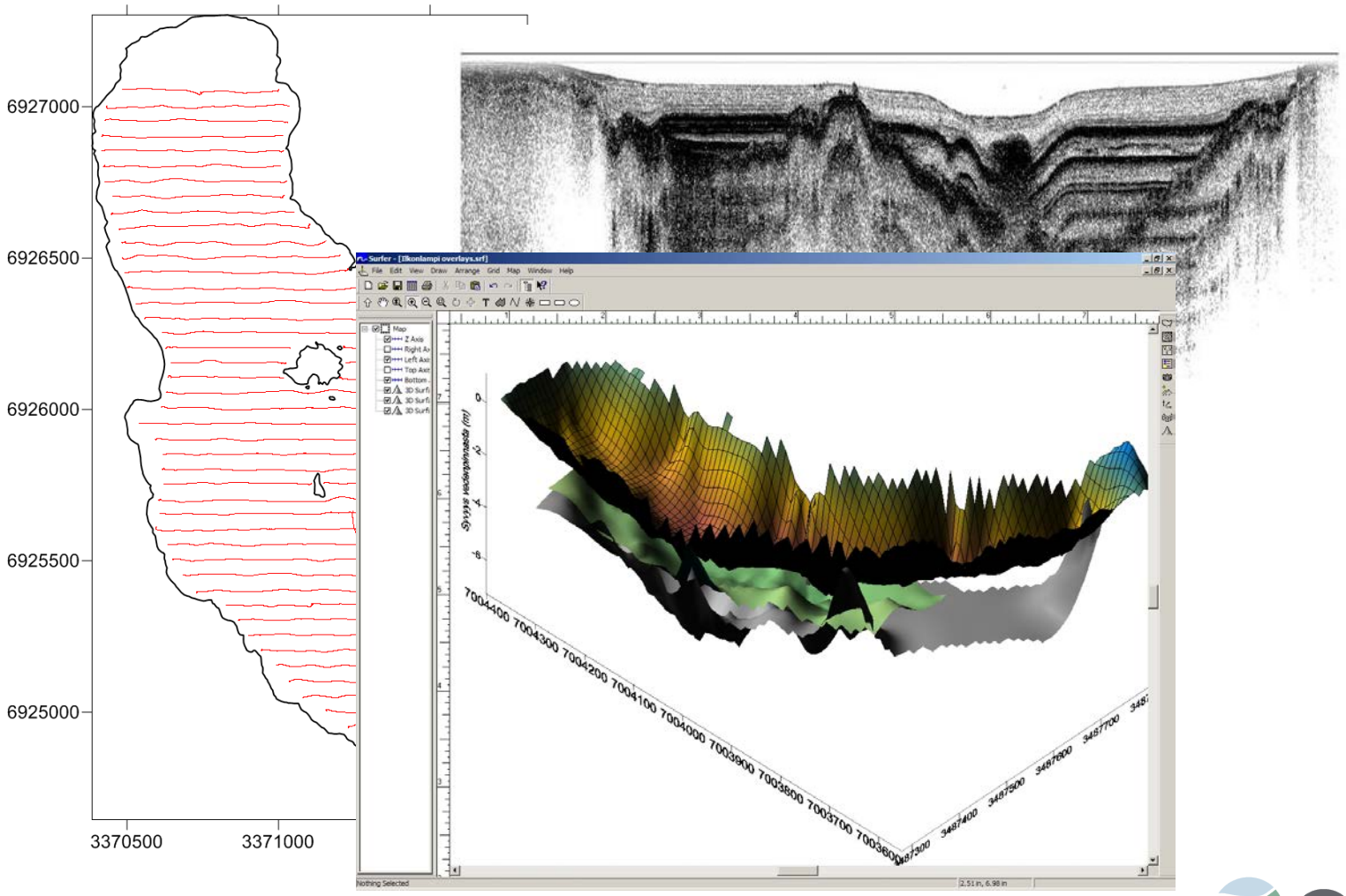
MITEN ASIAA TUTKITTIIN

TUTKIMUKSET PERUSTUVAT VERTAILUJÄRVIIN

- Turvetuotannon vaikutus on vaikea erottaa ojitetuista turvemetsistä tulevasta kuormituksesta (enemmän samaa?)
- Hyödynnettiin vertailujärviä, jotka valittiin samoilta 3. jakovaiheen valuma-alueilta
  - Samankaltainen ilmasto, maankäytön historia ja geologia
  - Kohdejärvien valuma-alueella muun maankäytön lisäksi turvetuotantoa
  - Täysin koskemattomia valuma-alueita lähhes mahdoton löytää Suomesta

KAIKULUOTAUS TUNKEUTUU SEDIMENTTIIN

- Järvisedimenttien paksuus ja sijoittuminen altaassa
- Näytteenottopaikan valinta



SEDIMENTISTÄ OTETAAN MONENLAISIA NÄYTESARJOJA

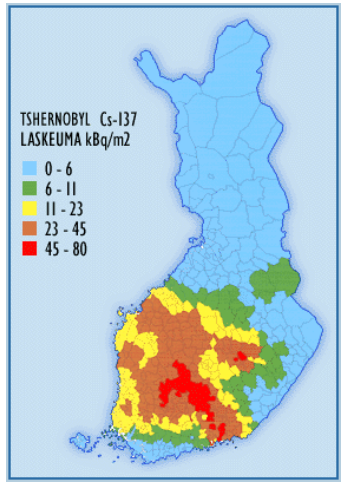


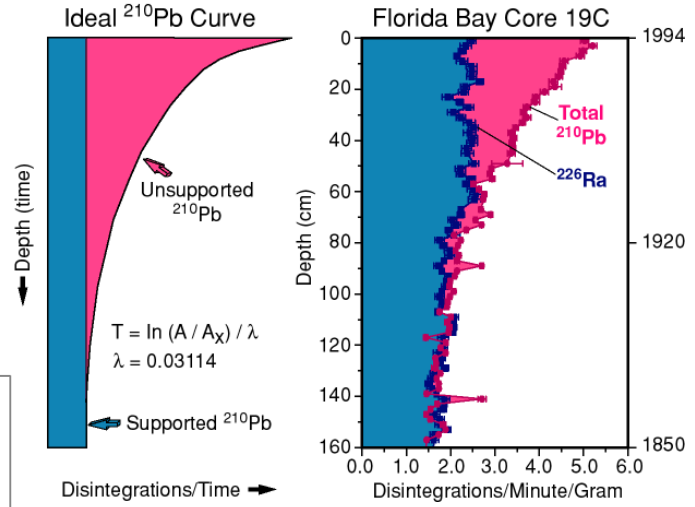


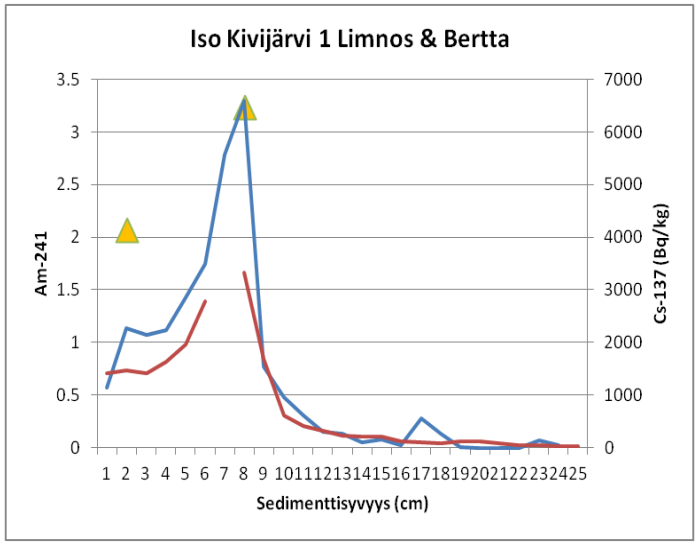


IKÄMÄÄRITYKSET PALJASTAVAT SEDIMENTIN JA HIILEN KERTYMISEN

- Vuosi 1986:
  - *Cs-137 laskeuma (GTK, STUK)*
- Viimeiset 150 vuotta:
  - *Pb-210 (STUK)*
- Hyvin vanhat sedimentit:
  - *C-14 (Luomus)*
- Tarvitaan lisäksi:
  - *Sedimentin tiheys*
  - *Hiilipitoisuus*

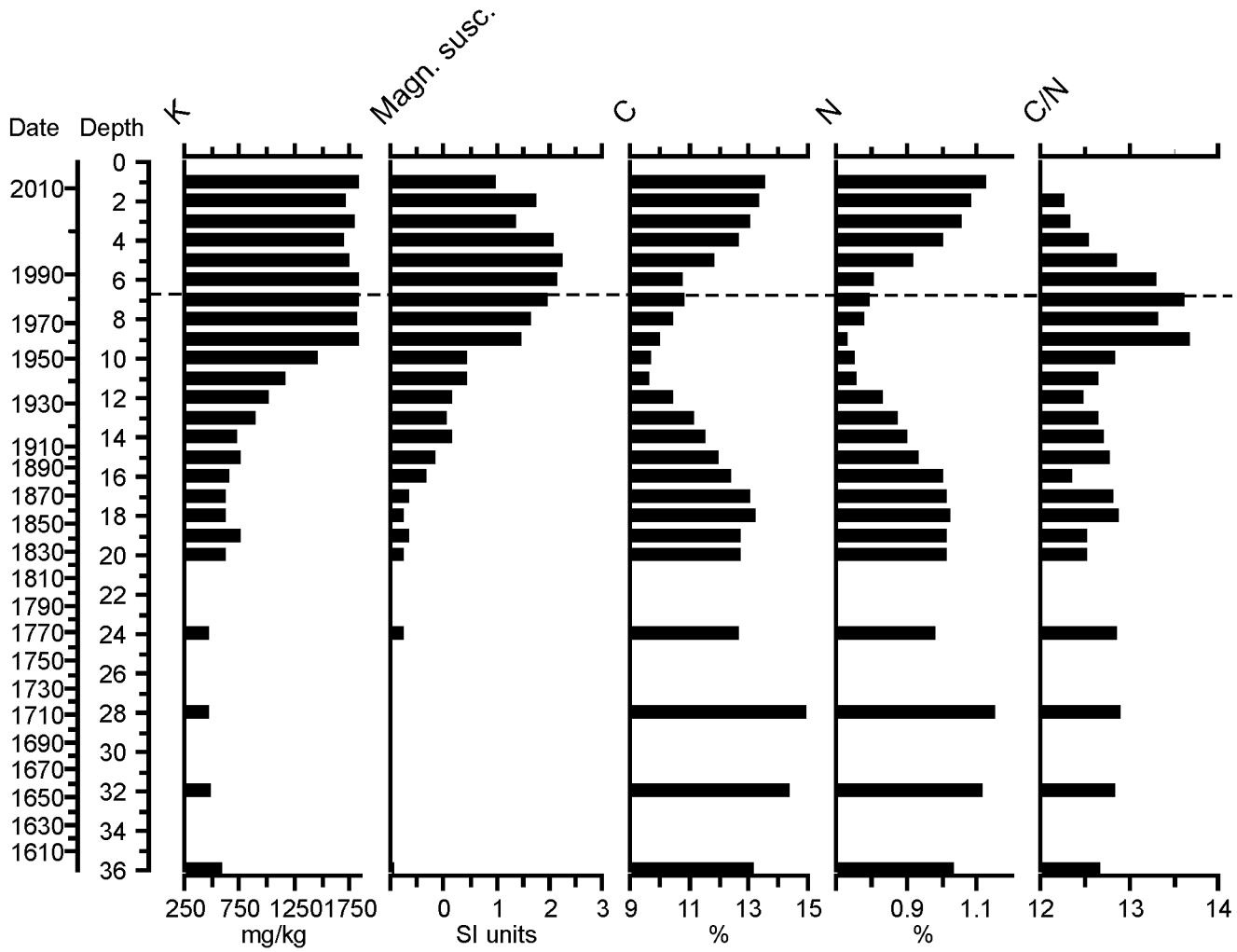






SEDIMENTIN KEMIALLINEN KOOSTUMUS KERTOO MENNEISTÄ MUUTOKSISTA

- Sedimentin kemiallinen koostumus muuttuu kun olot valuma-alueella tai järvessä muuttuvat
- Myös biologisia muuttujia voidaan tutkia (ei käsitellä tässä)



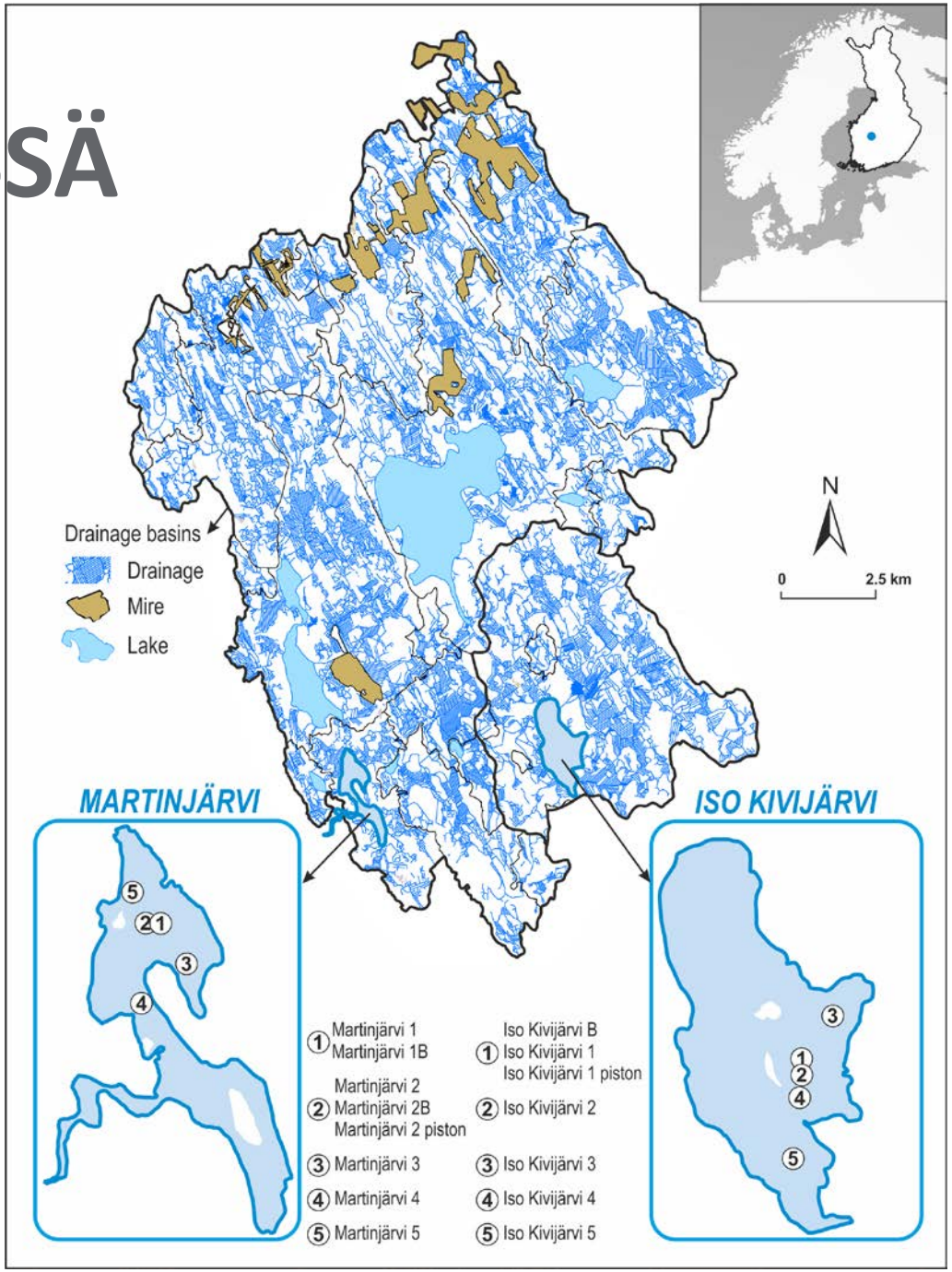
MONET TEKIJÄT VOISIVAT SELITTÄÄ TULOKSET

- Vuoden 2020 järvitutkimuksessa tarkasteltiin monia tekijöitä, jotka voisivat selittää tulokset:
- *Turvetuotannon määrä valuma-alueella*
- *Turvemetsien ojitusten määrä*
- *Turvemaiden määrä*
- *Maatalousmaan määrä*
- *Valuma-alueen pinta-ala*
- *Järven pinta-ala*
- *Veden syvyys näytteenottopaikalla*

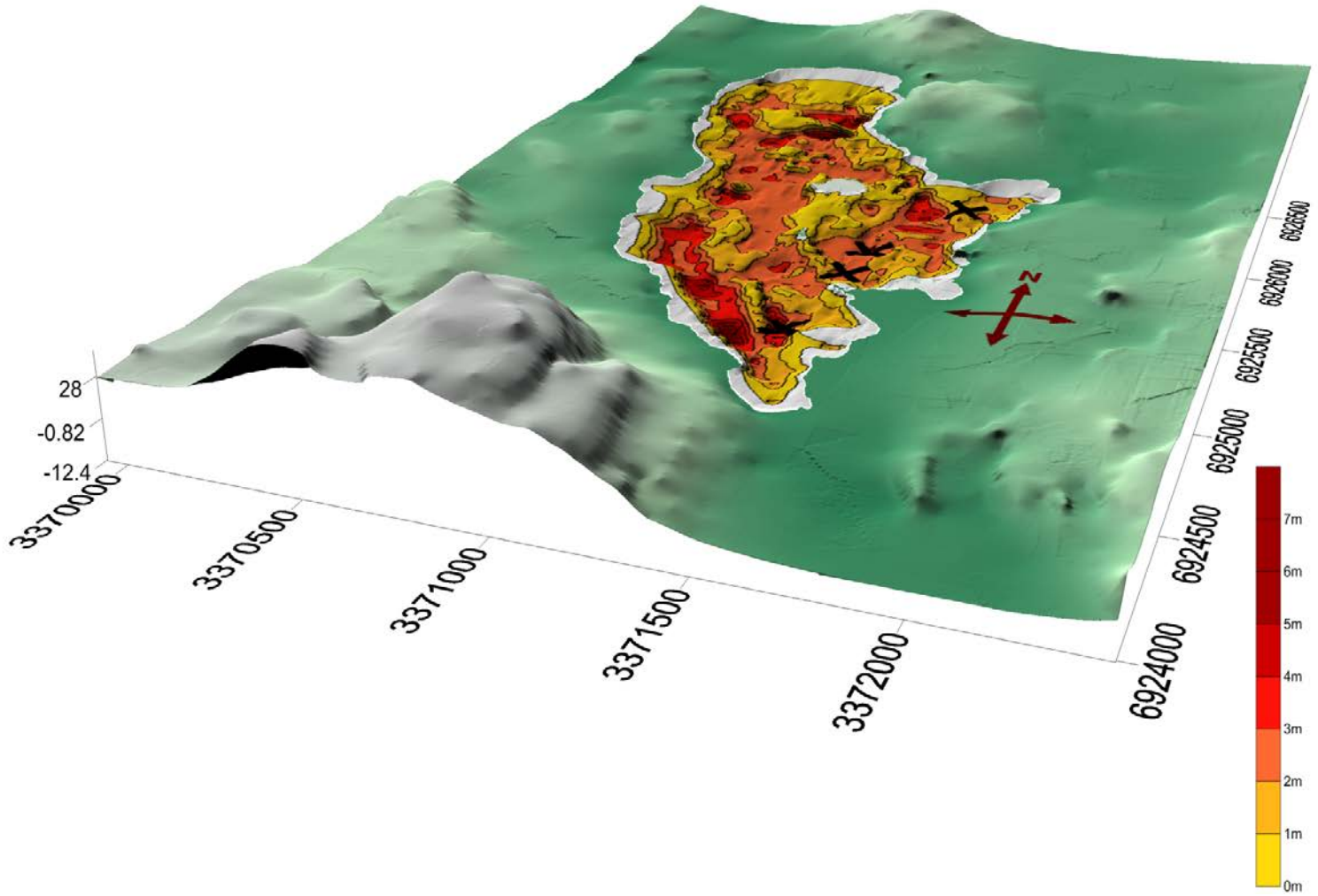
2016: MARTINJÄRVI JA ISO-KIVIJÄRVI, KEURUU

TURVEKIISTAN YTIMESSÄ

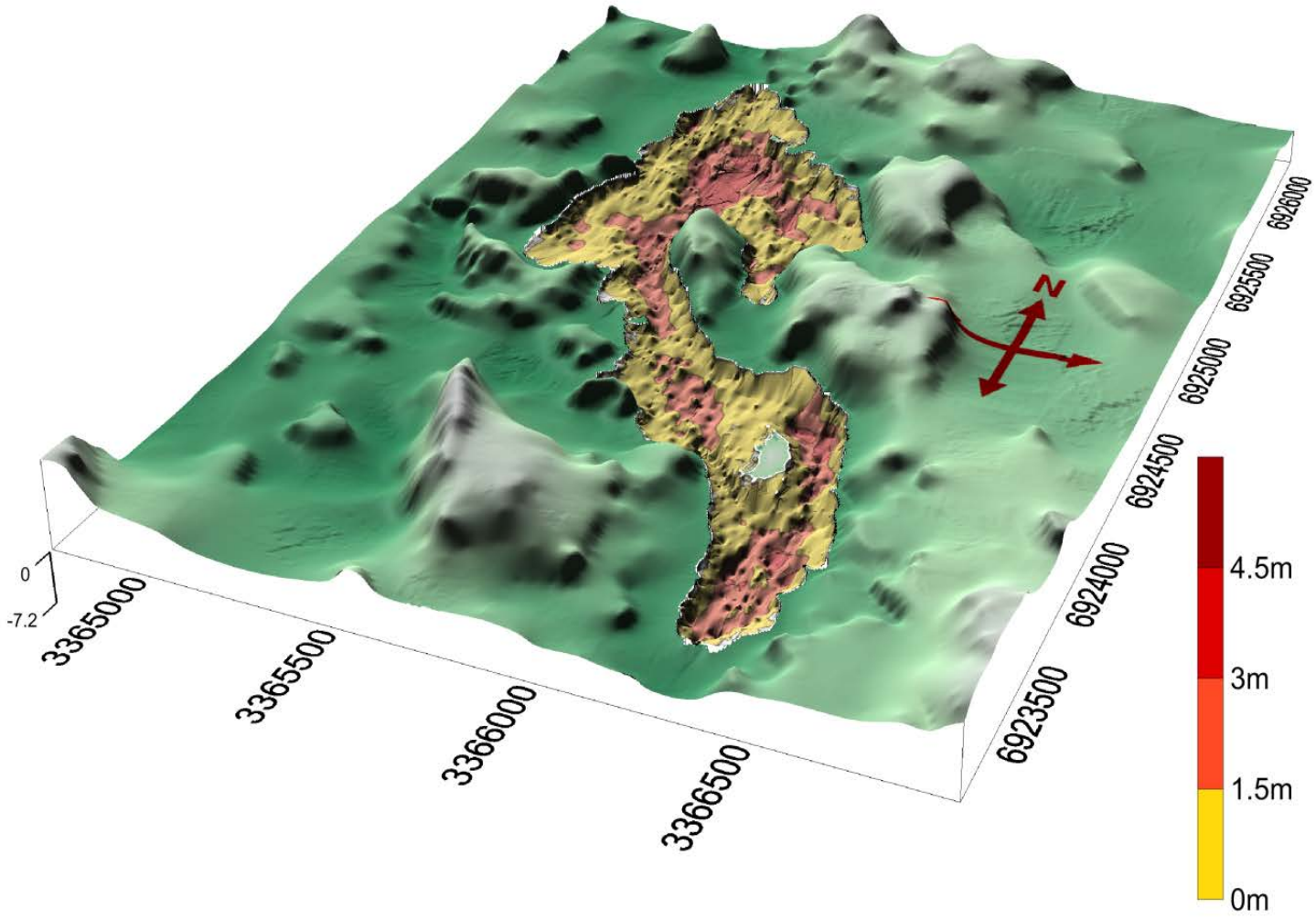
- **Martinjärvi**: turvetuotannon vaikutuspiirissä (2 %)
- **Iso-Kivijärvi**: ei turvetuotantoa
- Molemmat valuma-alueet voimakkaasti ojitettuja
- Suurin piirtein saman kokoiset ja syvyiset järvet
- Vedenlaadut samanlaiset
- Martinjärvellä isompi valuma-alue ja lyhyempi viipymä



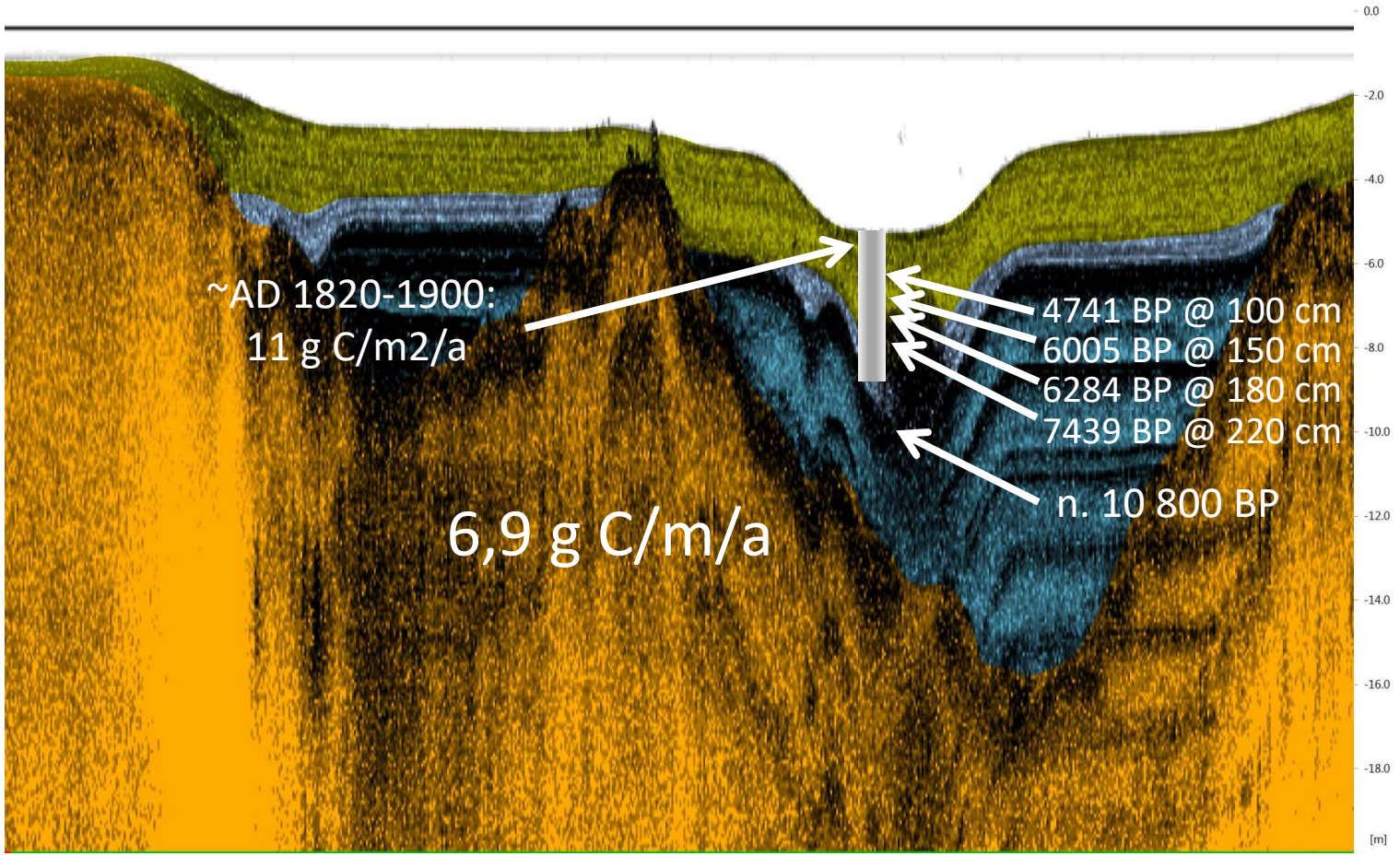
VERTAILUJÄRVESSÄ LIEJUA ON MAX 7 METRIÄ



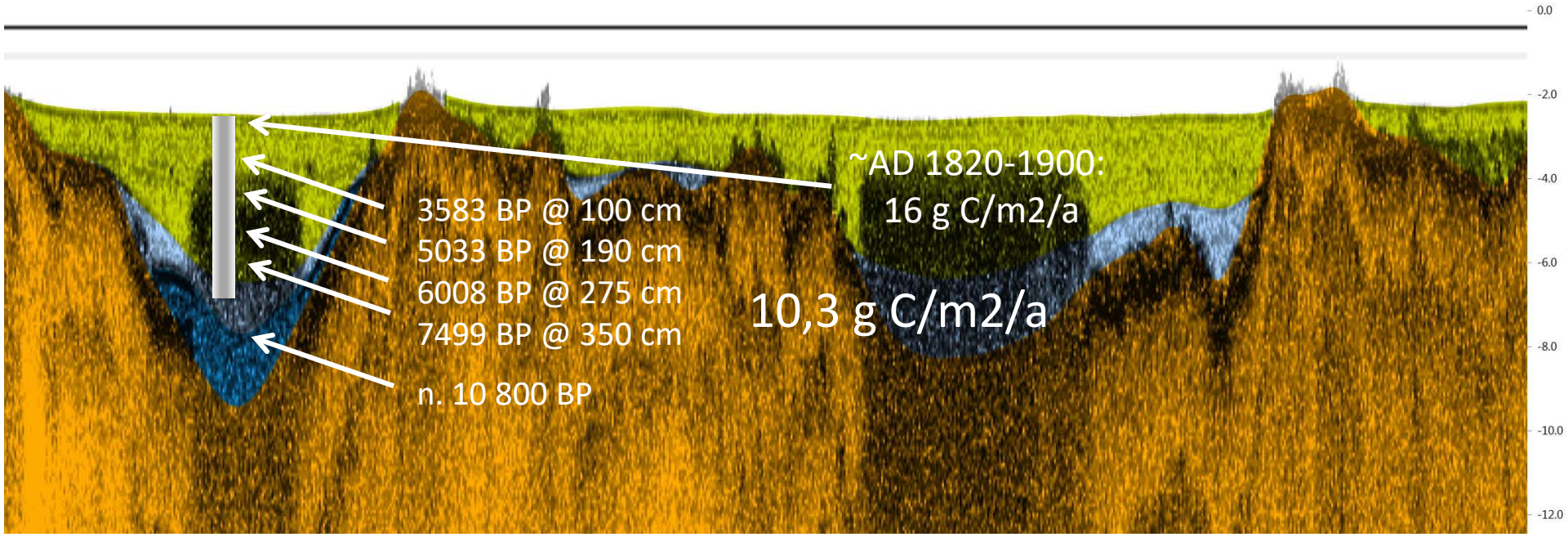
MARTINJÄRVESSÄ LIEJUA ON MAX 5 METRIÄ



VERTAILUJÄRVEN SEDIMENTIT OVAT PÄÄOSIN TUHANSIA VUOSIA VANHOJA



MYÖS MARTINJÄRVEN SEDIMENTIT OVAT TUHANSIA VUOSIA VANHOJA

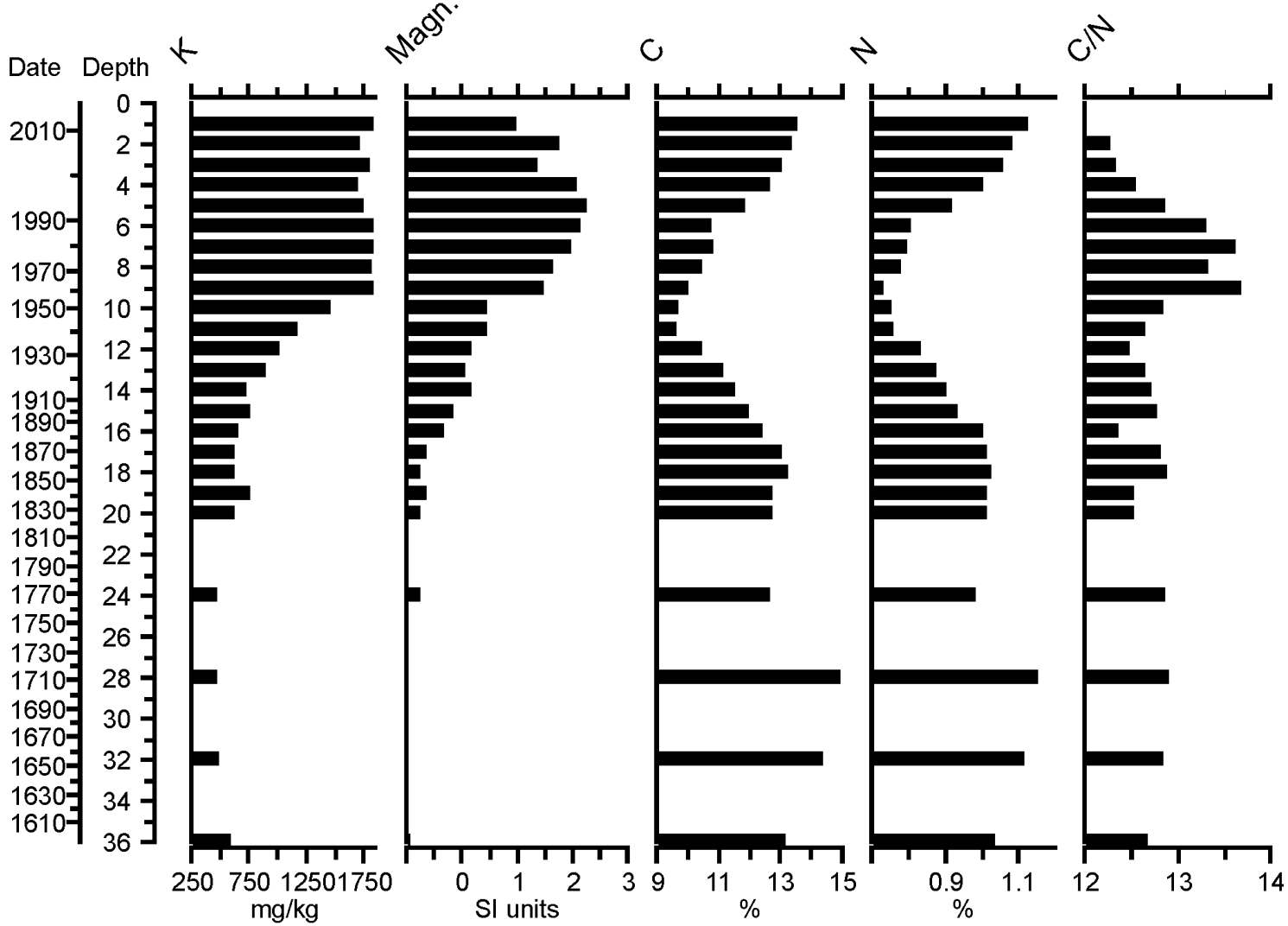


HIILEN KERTYMÄ ON KIIHTYNYT MOLEMMISSA JÄRVISSÄ

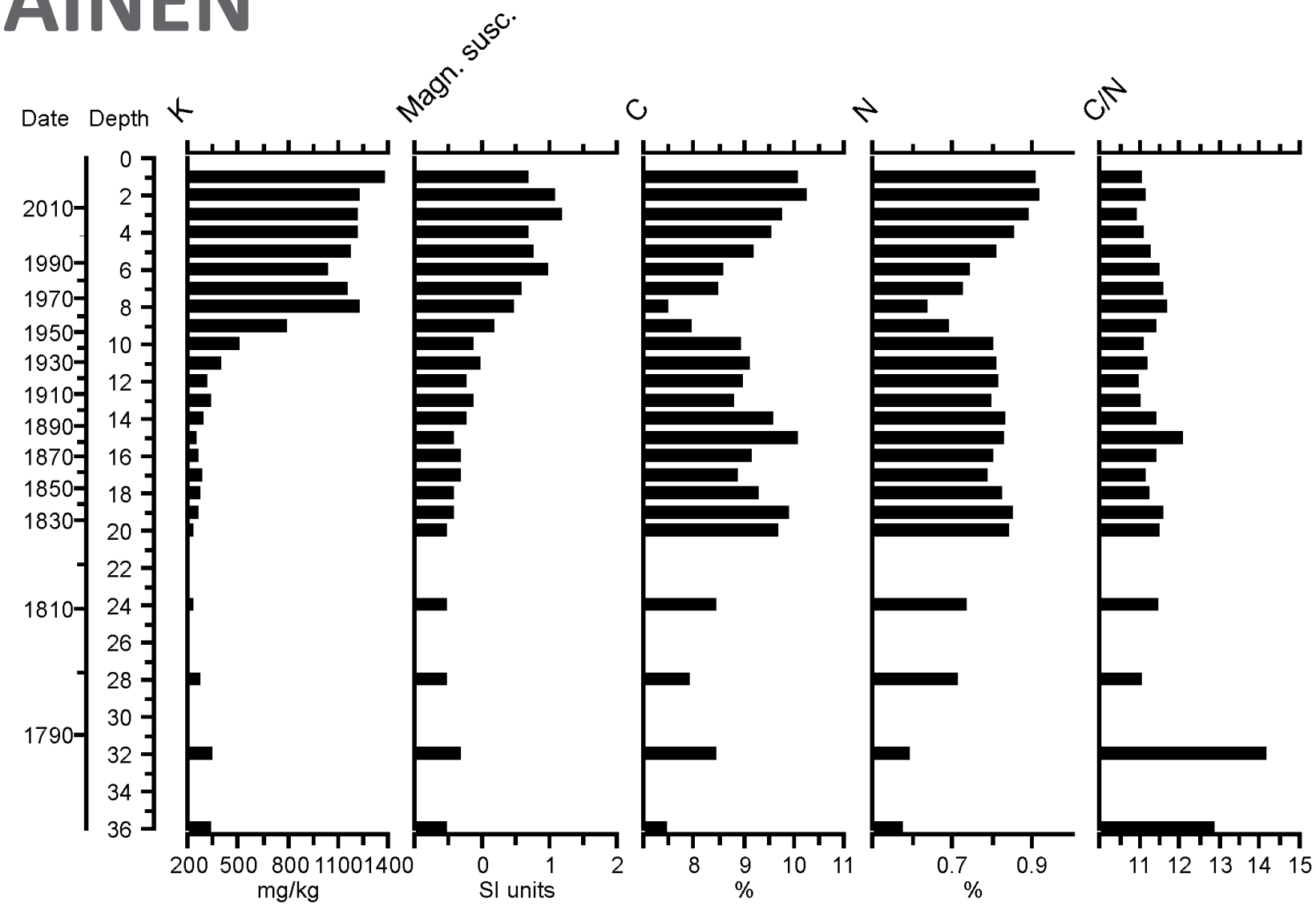
Järvi	C n. 1986 jälkeen (g/m2/a)	Viimeaikainen muutos (%)	Muutos taustasta (%)
Iso Kivijärvi	44	+408 %	+634 %
Martinjärvi	49	+311 %	+474 %

Hiilen kertymä on kiihtynyt Martinjärvessä vähemmän kuin vertailujärvessä.

IHMISTOIMINTA ON MUUTTANUT VERTAILUJÄRVEN SEDIMENTTEJÄ



MARTINJÄRVEN HISTORIA ON HYVIN SAMAN KALTAINEN



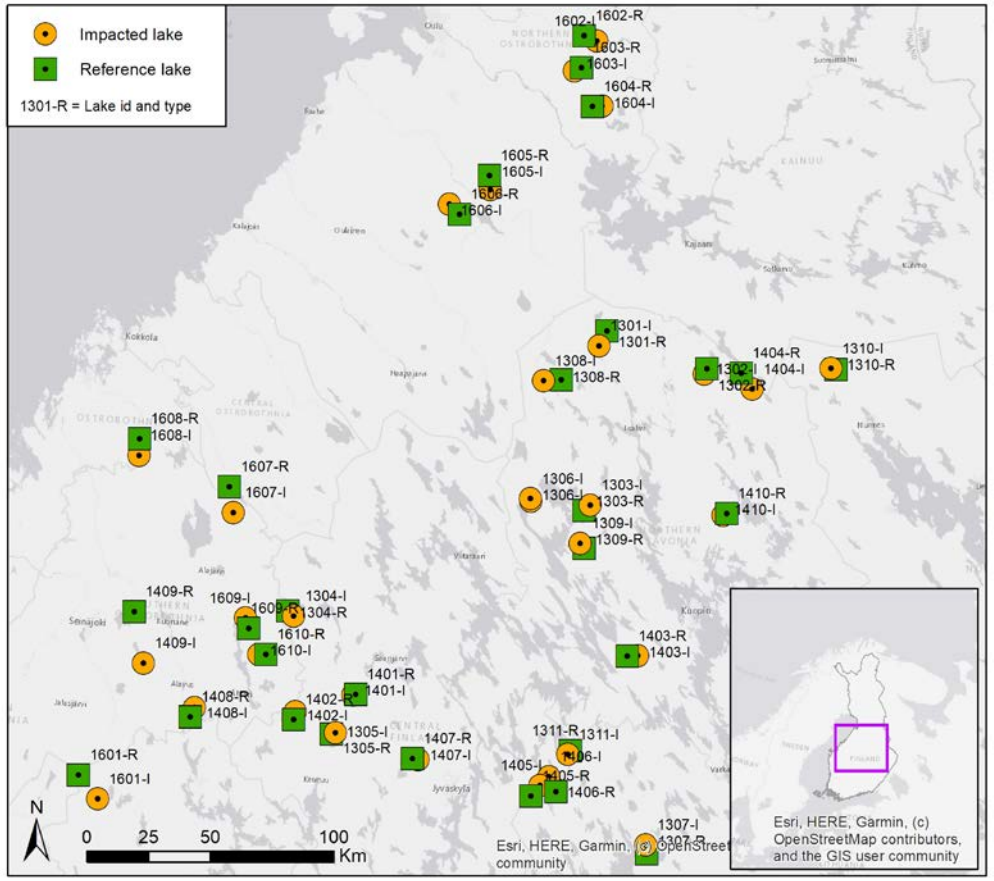
JOHTOPÄÄTÖKSET

- Altaisiin on kerrostunut järviliejua enimmillään 5 – 7 m
- Sedimentin viimeaikainen paksuuskasvu on molemmissa järvialtaissa n. 8-9 cm vuoden 1986 jälkeen
- Hiilen ja kiintoaineksen kertyminen on kiihtynyt molempien näytteenottopaikkojen nuoremmissa sedimenteissä verrattuna taustakertymiin
- Ihmisen vaikutus näkyy selvästi viimeistään 1920-luvulta alkaen
- Molemmissa järvissä viimeisen vuosisadan muutokset ovat hyvin samanlaiset

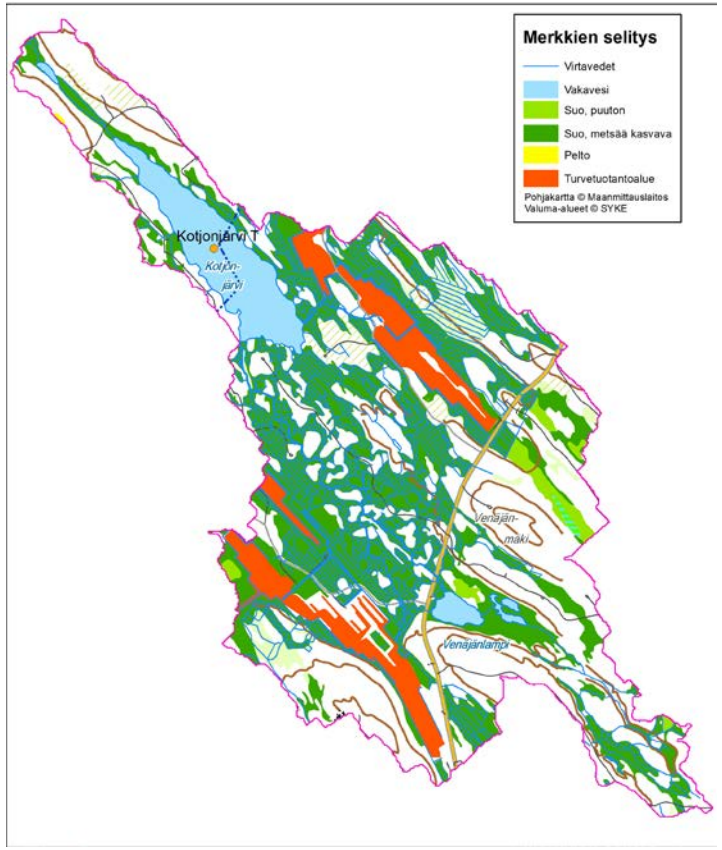
2020: 51 JÄRVEN TUTKIMUS

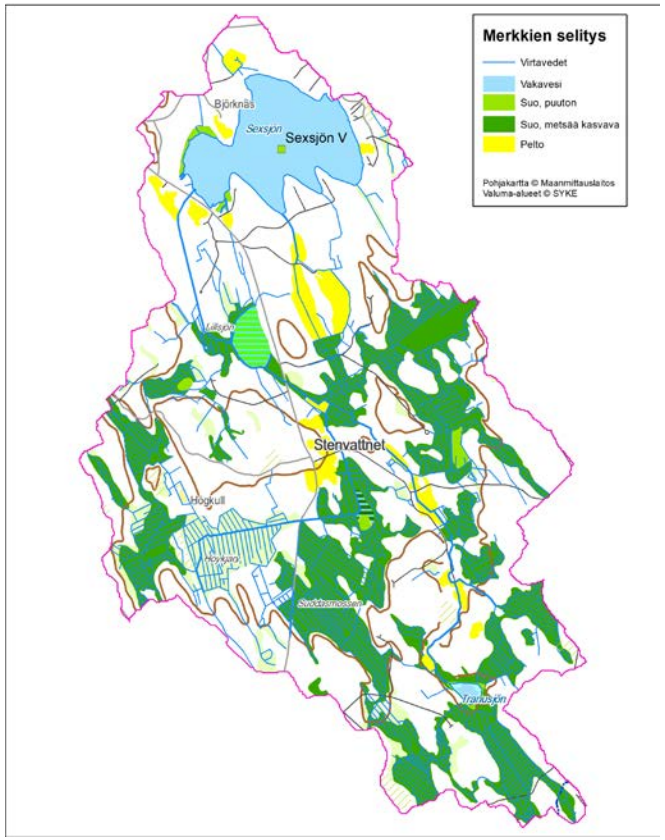
VERTAILU JÄRVIPAREITTAIN – TOINEN TURVETUOTANNON VAIKUTUSTEN ALAISENA

- Tutkia aiheuttaako turvetuotanto massiivisia huuhtoutumia ja eloperäisiä kerrostumisia järvien pohjille, sekä edelleen
  1. verrata järviryhmien välisiä eroja viimeaikaisessa sedimentaatiossa
  2. tutkia järviryhmien sedimentin kemiallisen koostumuksen välisiä eroja
  3. tunnistaa sedimentin laatuun vaikuttavat tekijät (järvien ja valuma-alueiden ominaisuudet, maankäyttö)
- Kokonaisuuteen liittyy
  - *Edellä mainittu järviparitutkimus*
  - *Tutkimus erään bioindikaattorin potentiaalista turvetuotannon vaikutusten esille saamiseen pohjasedimentistä*



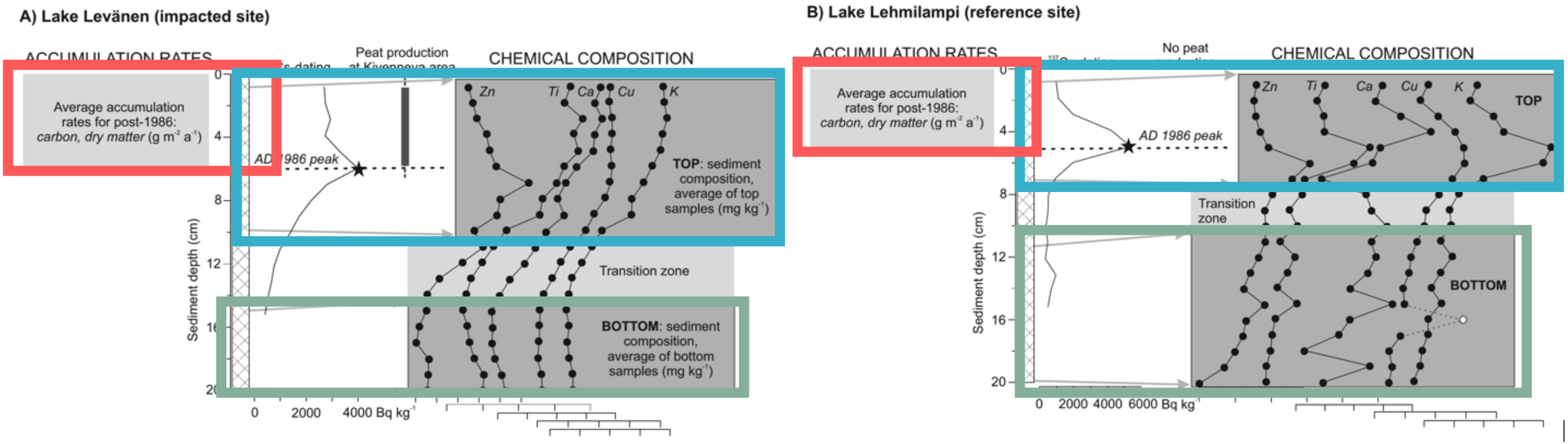
USEITA MAANKÄYTTÖMUOTOJA – MYÖS TURPEEN NOSTOA

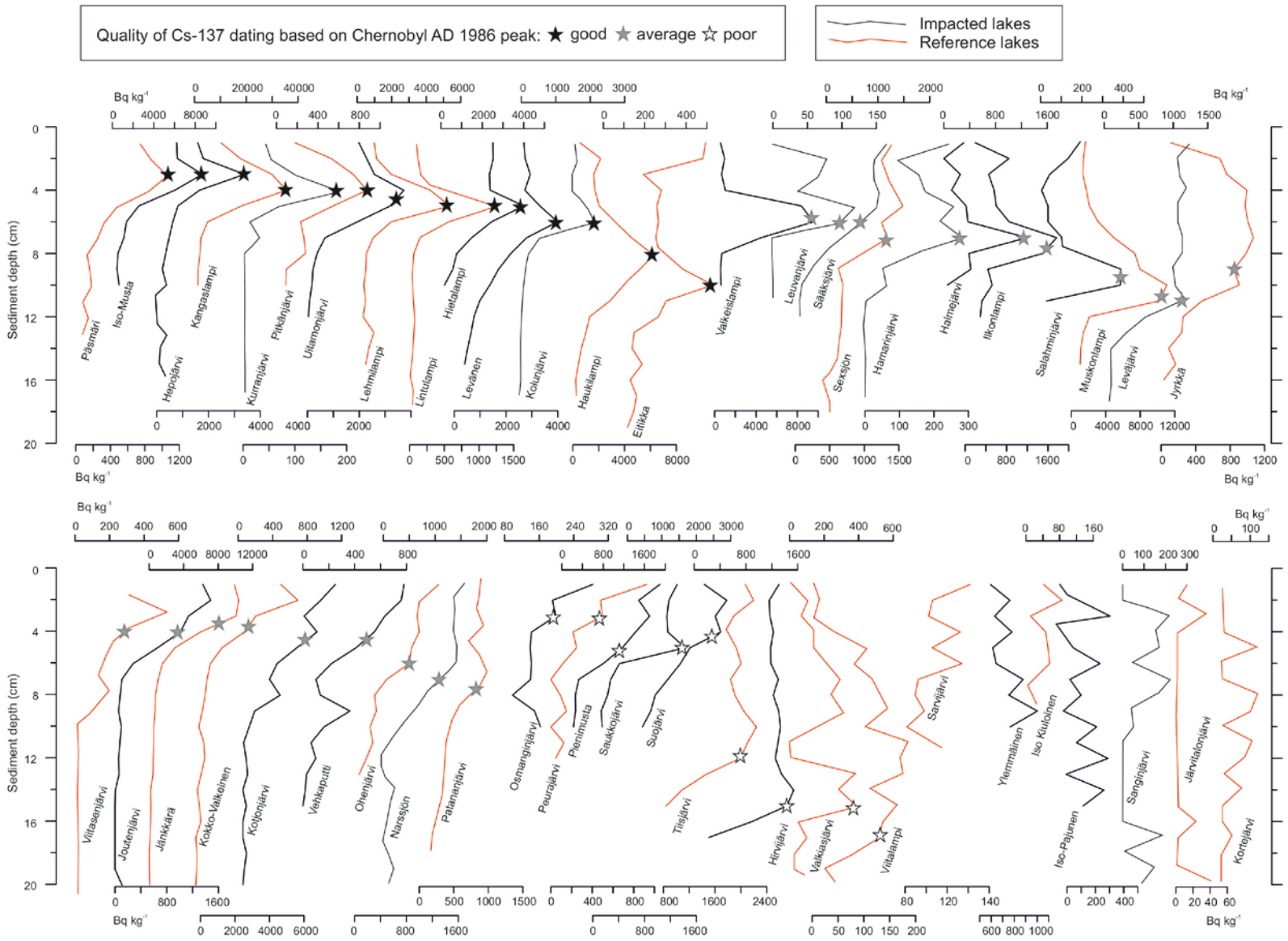




- Järvivalinta
- Luotaukset ja näytteenotto
- Analyysit
- Järviin vaikuttavien ympäristötekijöiden keruu
- Numeeriset tarkastelut, mitkä tekijät vaikuttavat sedimentin kemialliseen koostumukseen ja kemiallisen koostumuksen muutokseen vanhemman ja nuoremman osion välillä

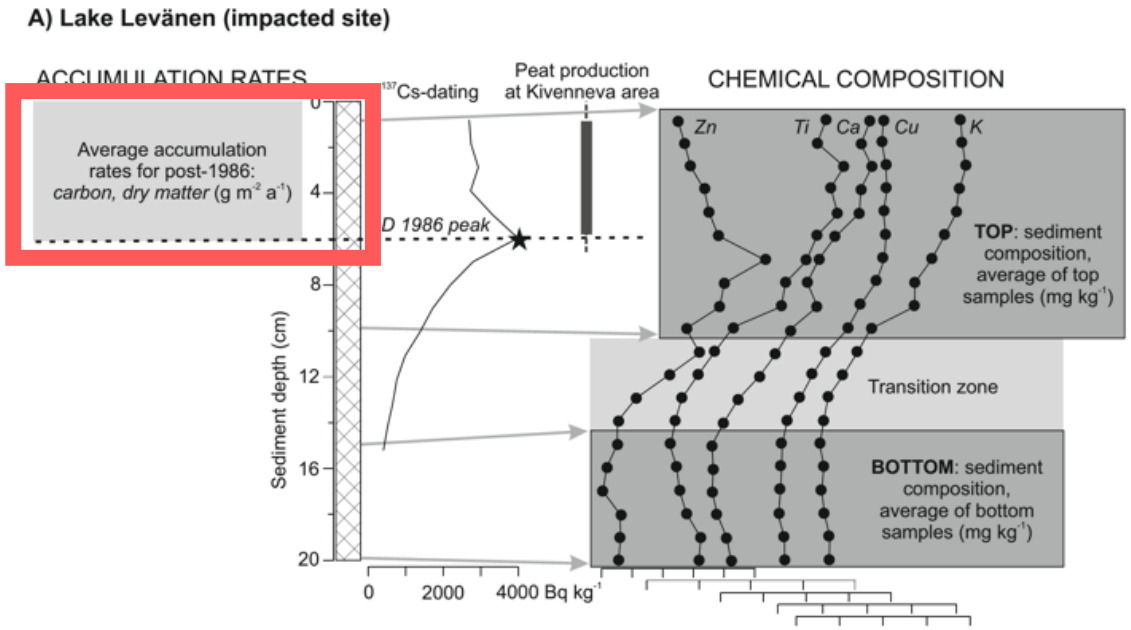
LIEJUN KERTYMÄ VUODEN 1986 JÄLKEEN ON 3-17 CM





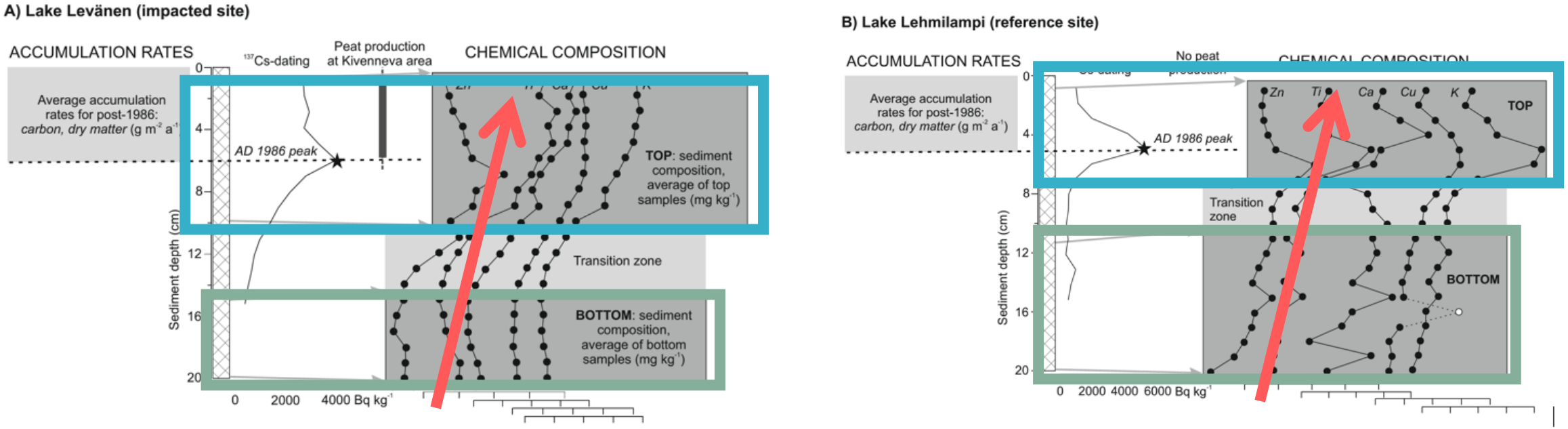
Vuoden 1986 piikki kohdejärvissä keskimäärin 6,1 cm (3-15 cm) syvyydessä, referenssijärvissä 7,1 cm (3-17) syvyydessä

VUODEN 1986 JÄLKEINEN HIILEN JA KUIVA-AINEEN KERTYMÄ SAMANLAINEN MOLEMMISSA RYHMISSÄ



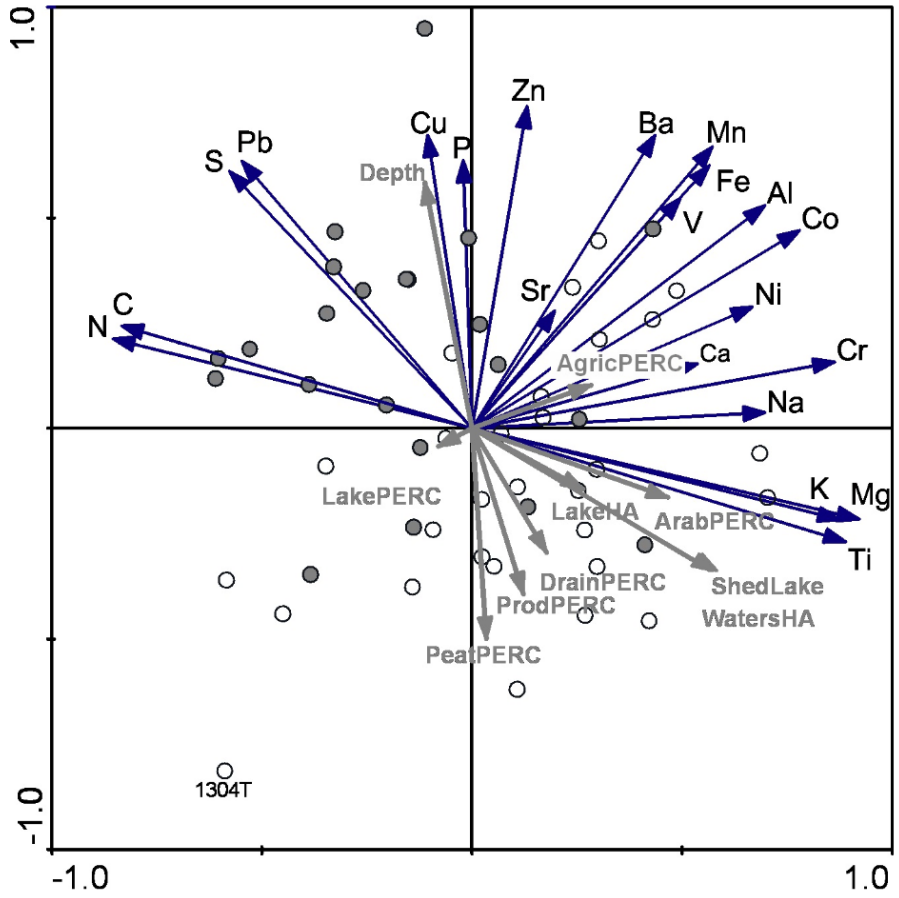
- Hiilen ja kuiva-aineen kertymä vuoden 1986 jälkeen lähes identtinen molemmissa ryhmissä
- Tilastollisesti merkittäviä selittäjiä kertymille ei löytynyt: yksikään ympäristömuuttuja ei selittänyt kertymiä

IHMISEN TOIMINTA VALUMA-ALUEELLA NÄKYY JÄRVIEN POHJASEDIMENTEISSÄ



- Vanhempien sedimenttien koostumuksissa eroa: kohdejärvissä mineraalivaltaisempaa, eli K, Na, Mg ja Ti –rikkaampaa mutta P, S ja Sb-köyhempää
- Muutos molemmissa ryhmissä kohti mineraalirikkaampaa, mutta hiilen ja typen osalta köyhempää

ERITYISESTI VALUMA-ALUEEN KOKO VAIKUTTAA SEDIMENTIN KOOSTUMUKSEEN



- Nuoremmissa osioissa selittäjinä valuma-alueen koko, näytteenottopaikan syvyys, soisuus ja maatalousmaat, mitkä ovat vastaavat kuin vanhemmissa osioissa (pl. maatalousmaat)

YHTEENVETO

- Maankäyttö muuttaa sedimentin koostumusta ja sedimentaatiota kaikissa järvissä
- Ei pystytä tunnistamaan että yksistään turvetuotanto olisi vaikuttanut kertymisnopeuteen tai sedimentin koostumukseen

KIITOS

www.gtk.fi
tuija.vahakuopus@gtk.fi
samu.valpola@gtk.fi
tommi.kauppila@gtk.fi
antti.ojala@gtk.fi
jari.makinen@gtk.fi