

KLIVA – Understanding Toby river

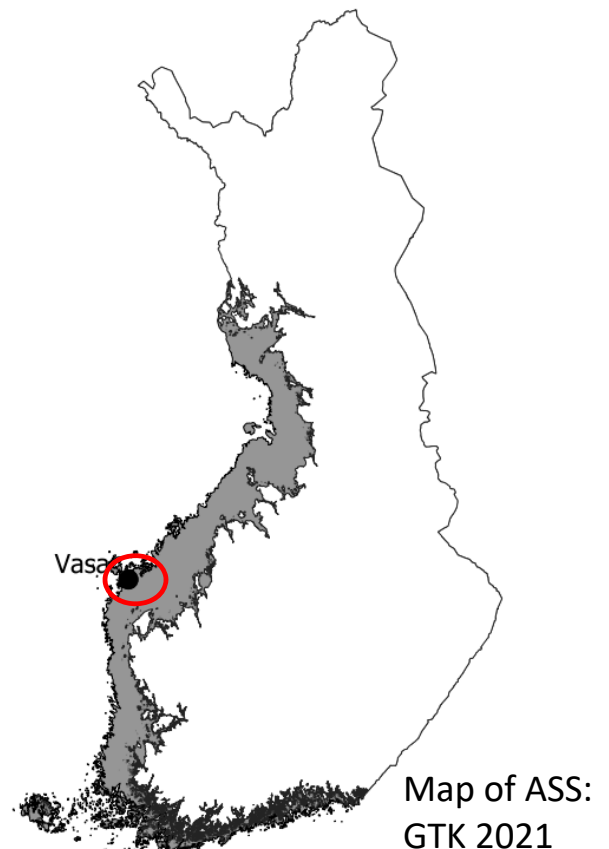
Österholm, P., Linnamaa, J., Nystrand, M., Boman, A., Mattbäck, S., Willner, M., Nylund, S., Nyberg, A., Lindell, M., Åström, M.

7.9.2022 Peter Österholm, Åbo Akademi University



Toby river

- 506 km²
- 30 % ASS

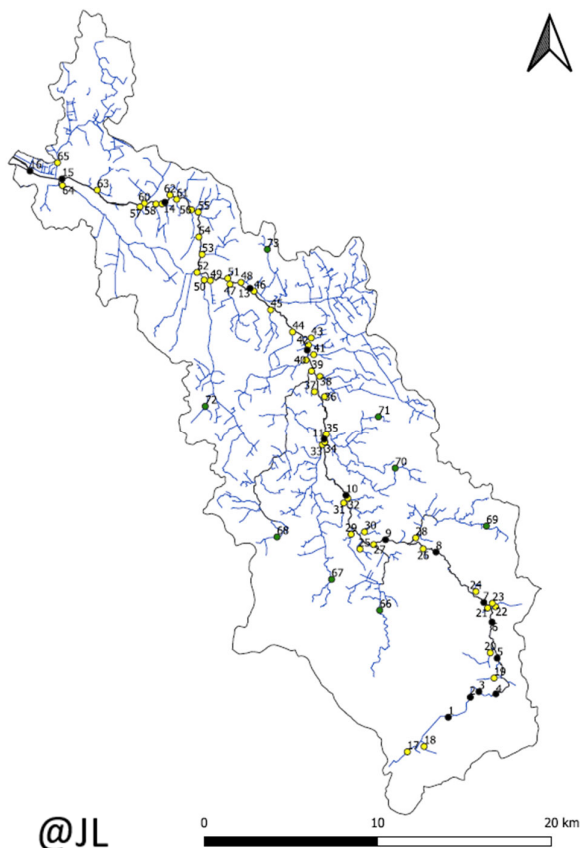




Sampling strategy

General water quality from river.

One river sample for each 5 m acsl, from 75 m acsl to ~0 m acsl.

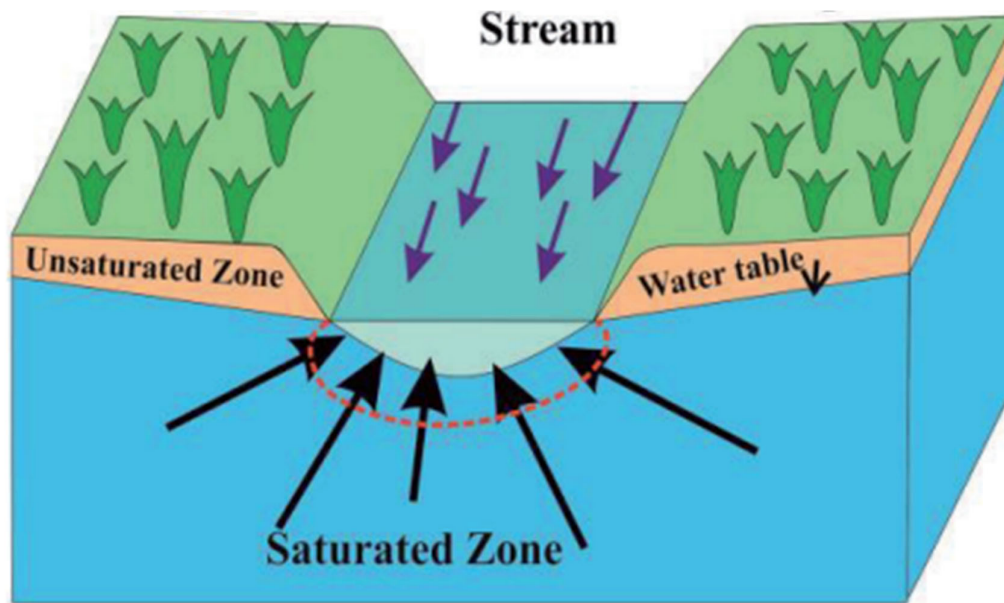


Sampling strategy

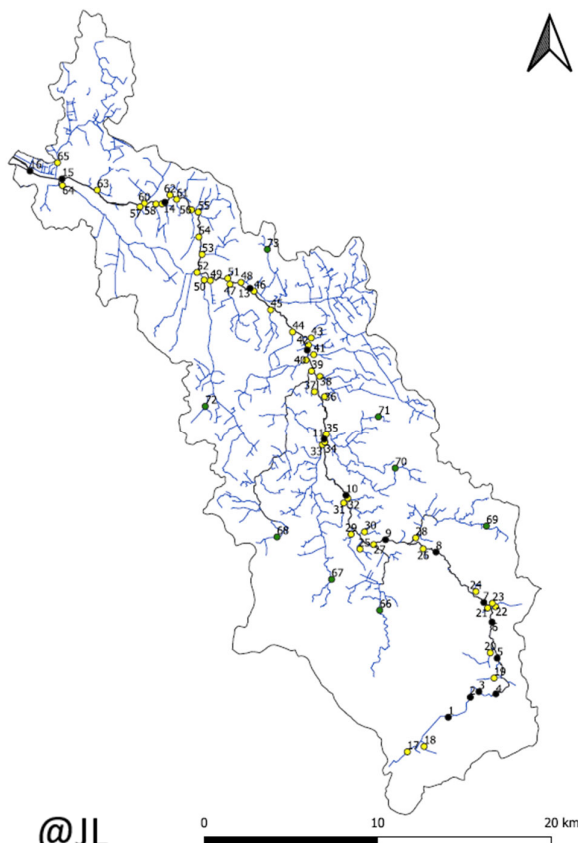
Every subcatchment (n~50).

6 sample pairs in subcatchments; upper and lower stream to compare forest vs. farmland.

Deep groundwater discharge directly in to stream



<https://cdn.intechopen.com/pdfs/73528.pdf>



Sampling strategy

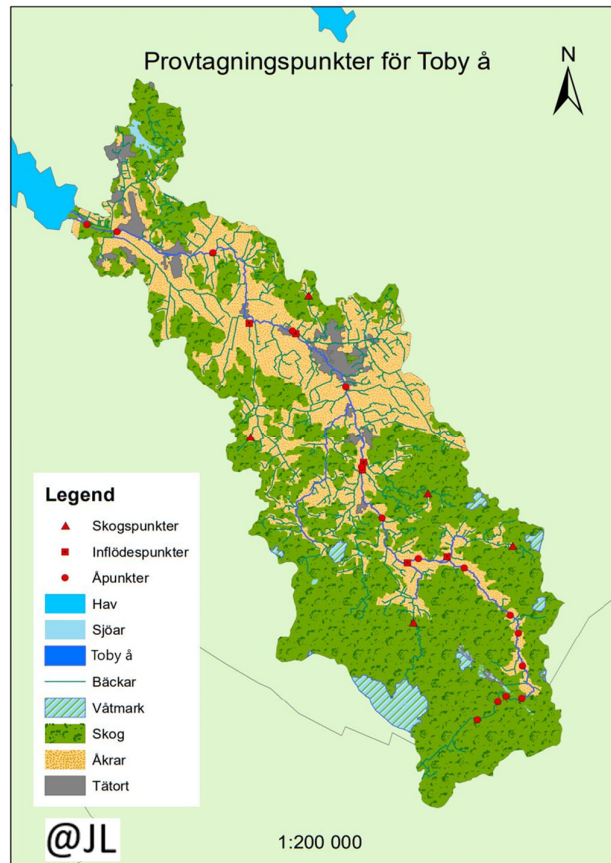


Minimum flow: August 2020

Rising limb: October 2020

Max autumn flow: November 2020

Spring falling limb: April 2020



Subcatchment characterization

Land use, soil type, % AS soil...



Field observations

Flow

Drain bottom depth

surface depth

pH, EC, temp, colour

Hydropsyche







© PÖ



Laboratory analysis



Acidity & alkalinity

IC (SO_4 , Cl...)

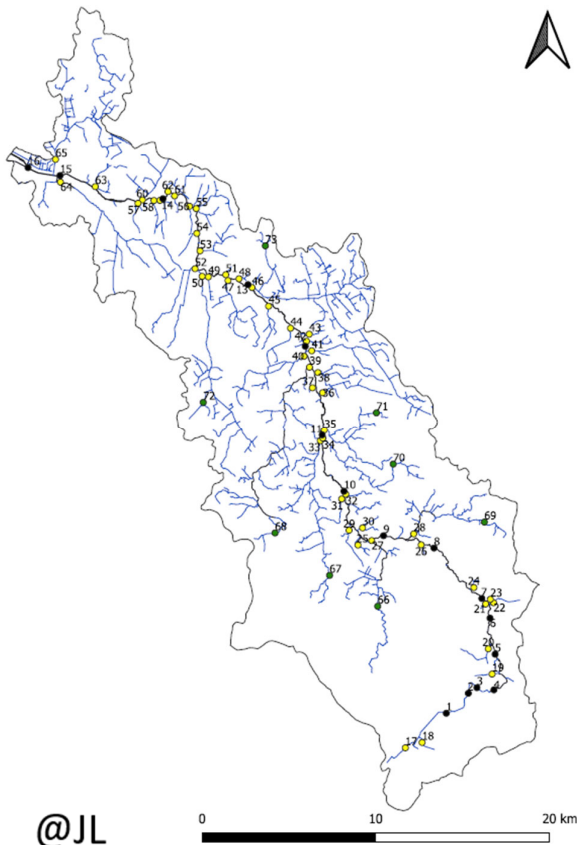
ICP-OES (Al, Ni, Zn, Fe...)

DOC

Metals from hydrosphere

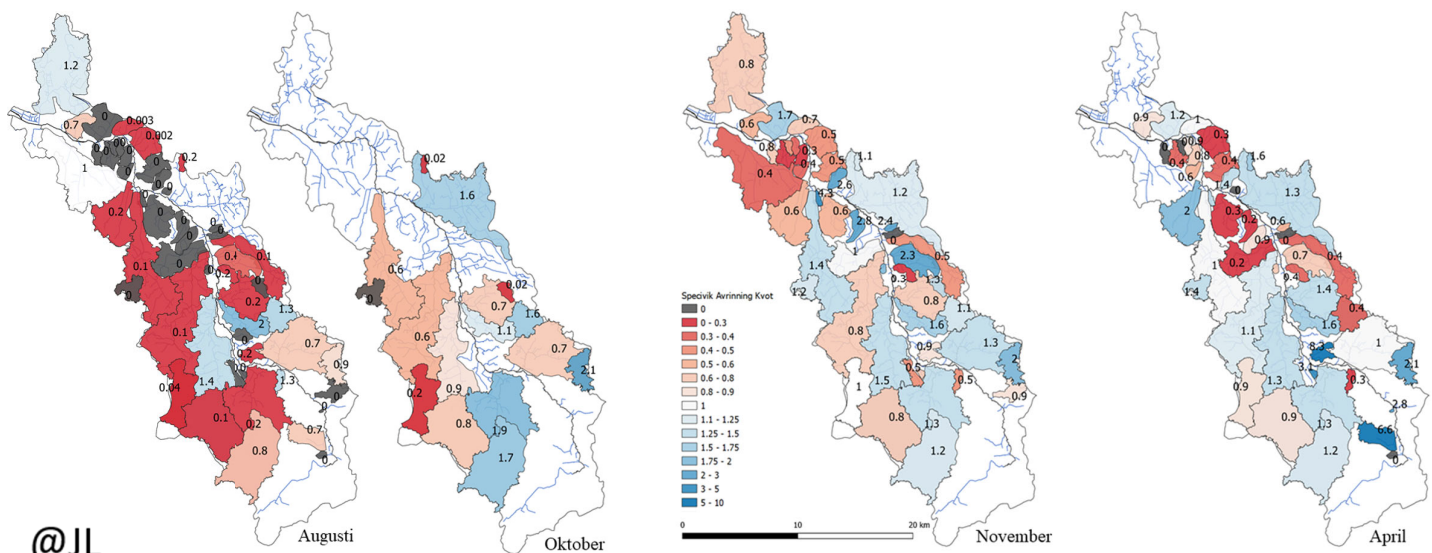
Main hypothesis

1. ASS occurrence controls spatial patterns
2. Hydrology controls temporal patterns
 - Discharge differences between catchments
 - Proportion of discharge from farmland ASS vs. forest
 - Flow path

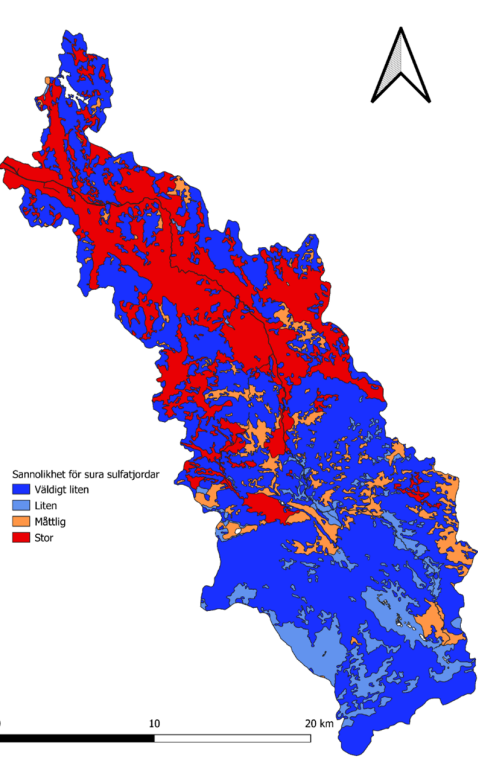


Specific discharge: subcatchments/river

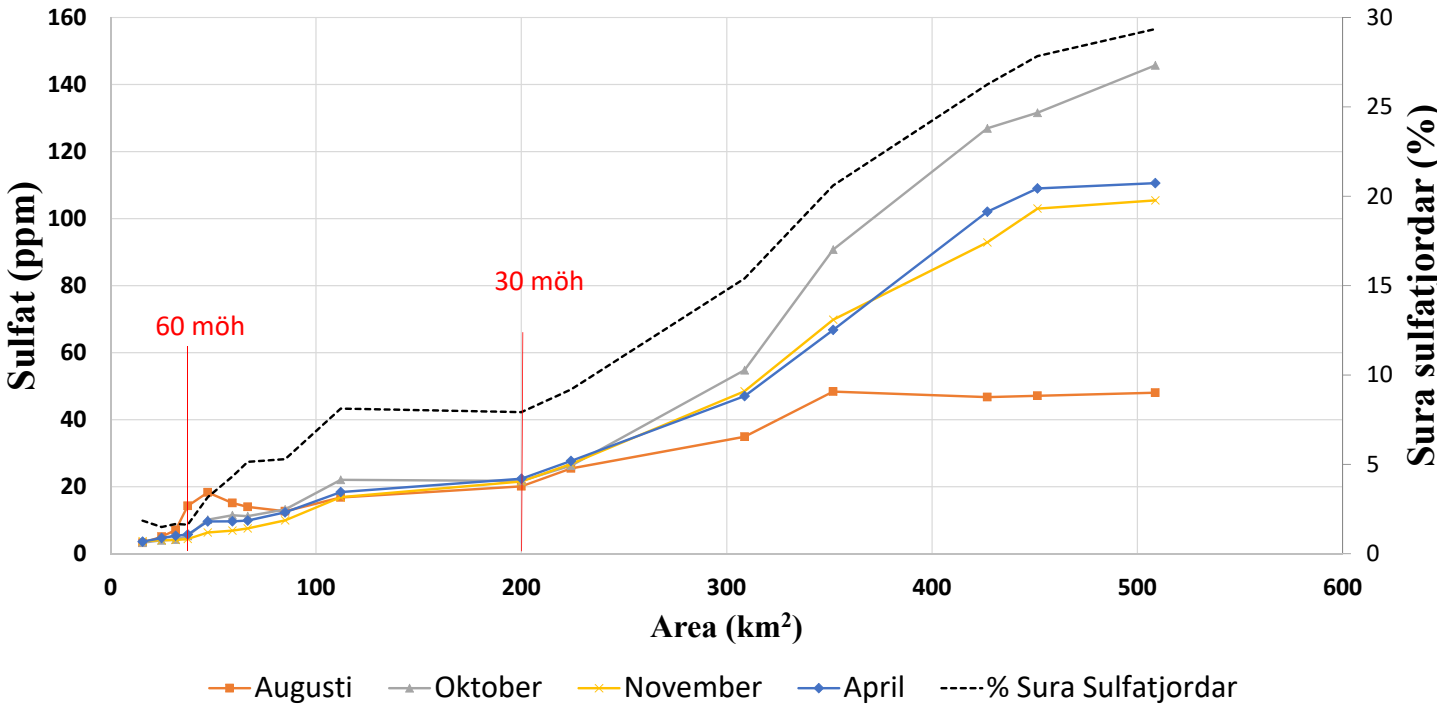
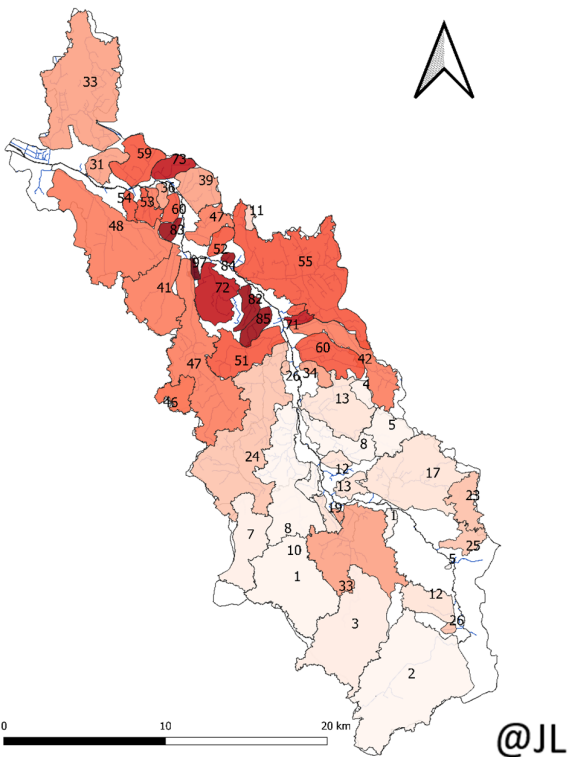
- Direct gr.w. discharge to stream during low flow & more discharge in upper stream ditches

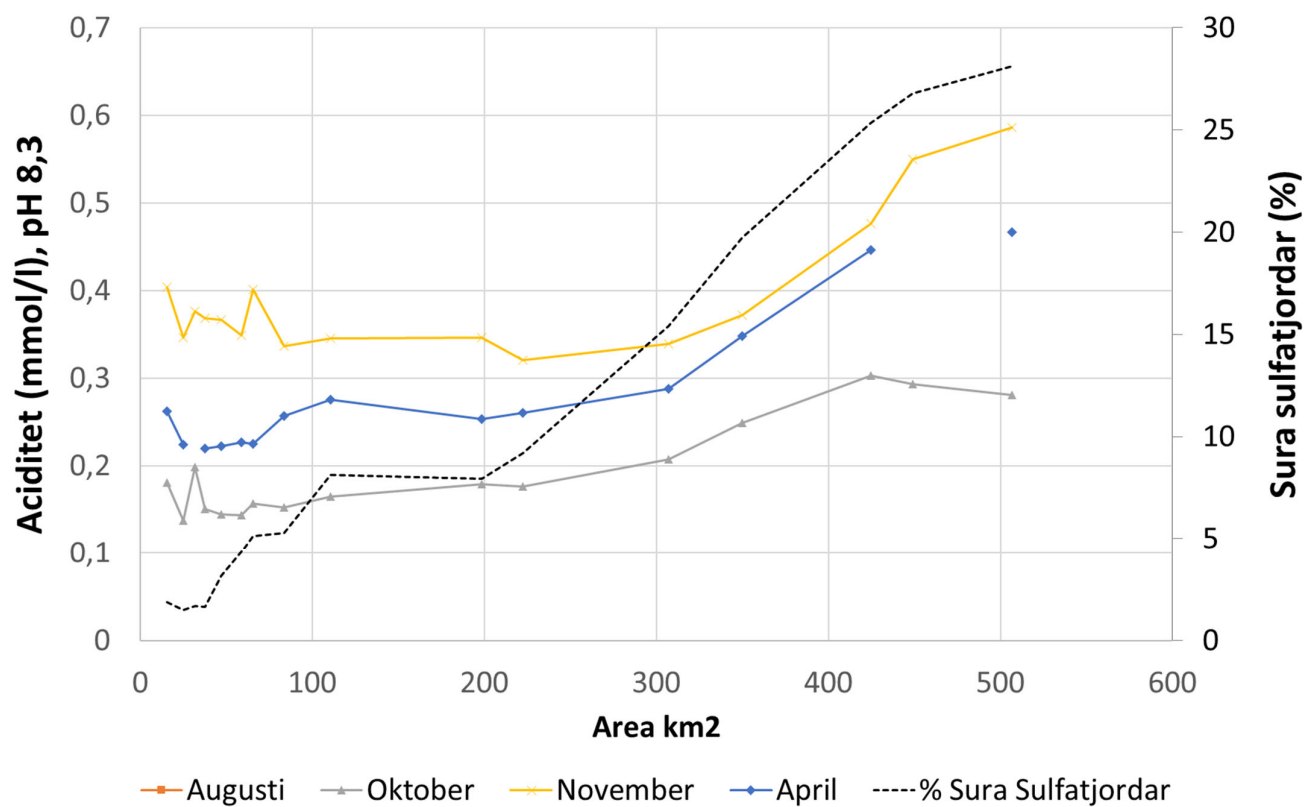


Probability of ASS (GTK)



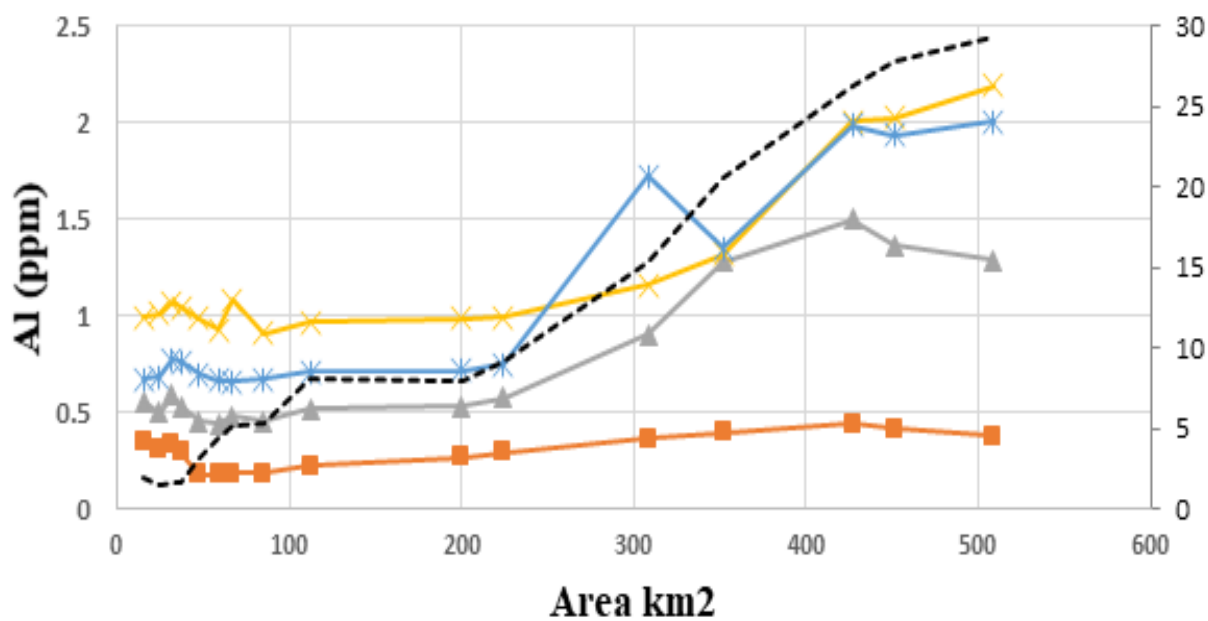
% ASS in subcatchments





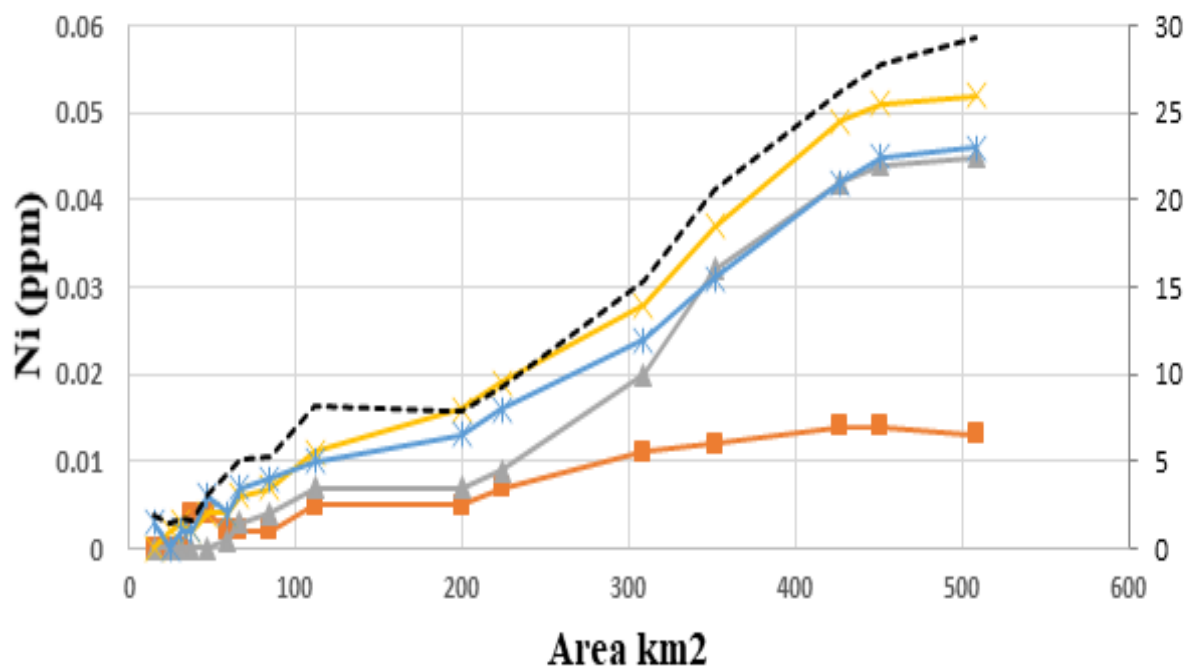
Augusti Oktober November April % Sura Sulfatjardar

Aluminium



Augusti Oktober November April % Sura Sulfatjordar

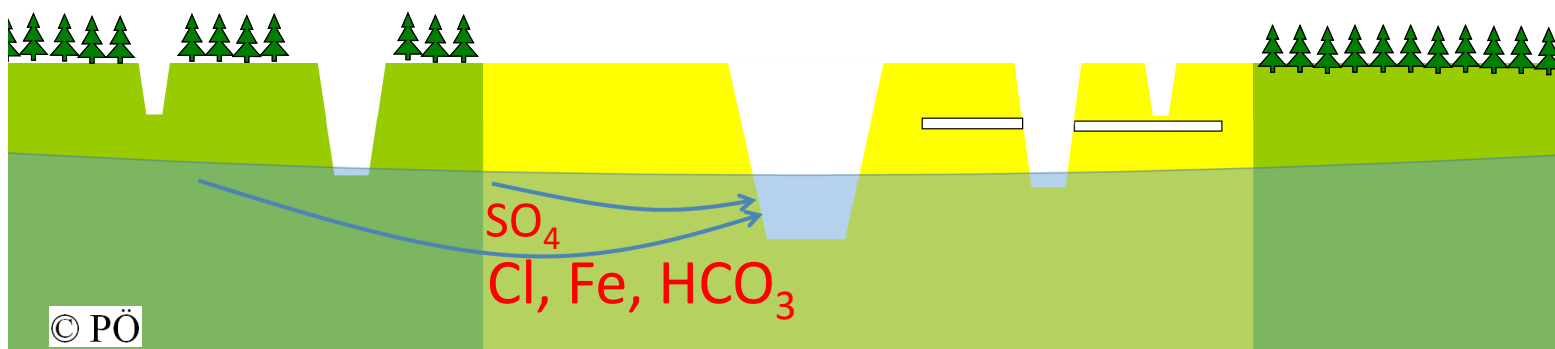
Nickel



6 tonne Ni/a
= Finnish
industry

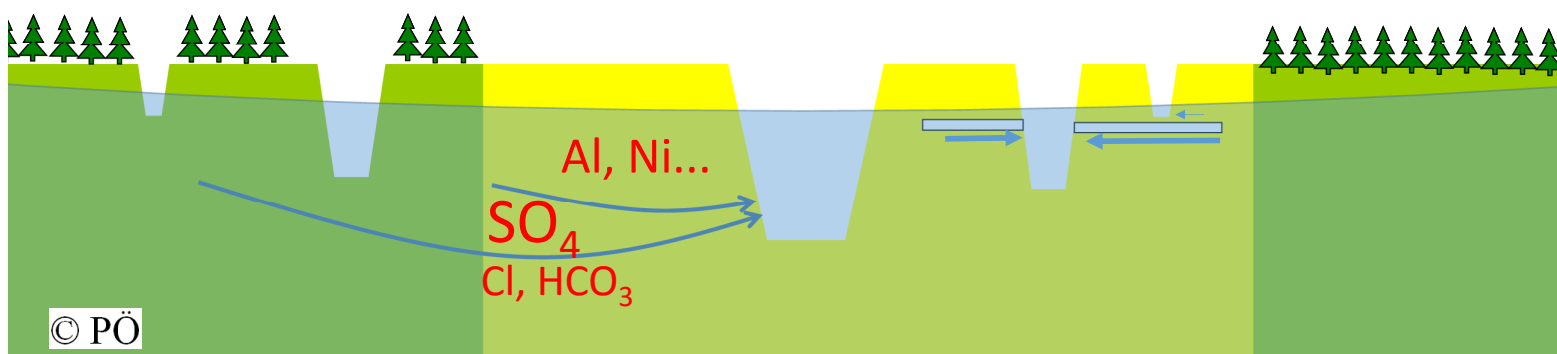
Augusti lågvattenflöde

- Extremt lågt grundvatten i både skog och åkermark
- Direktflöde till ån dominerar (basflöde)
- Endast flöde i djupaste diken (>2 m), täckdiken inaktiva
- Buffrat vatten, hög salthalt



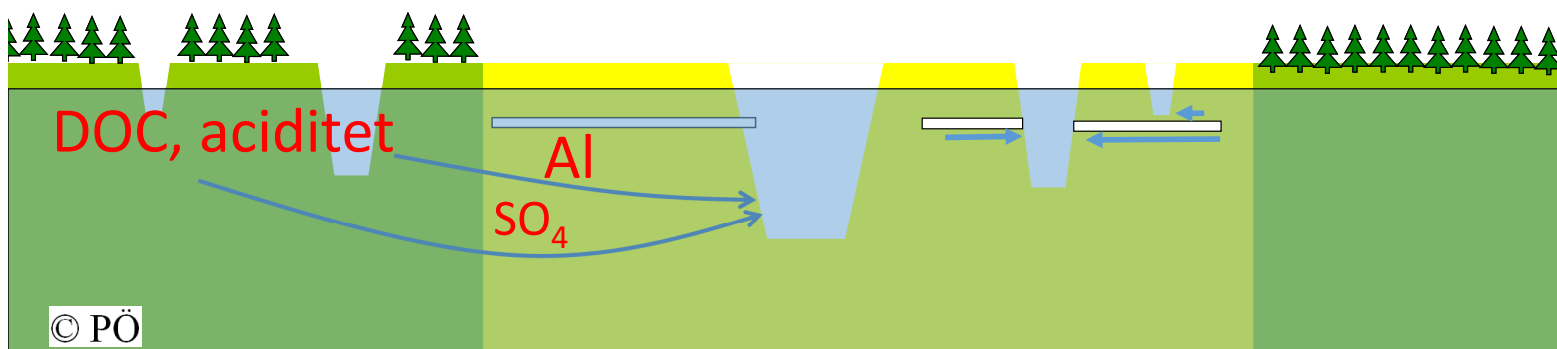
Oktober medelflöde

- Täckdikens betydelse stor – sulfatjordarna hydrologiskt aktiva
- Även lite grundare diken och täckdiken aktiva
- Direktflöde relativt liten andel
- Metallhalterna kraftigt förhöjda, sulfathalterna högst
- Viss buffring med basflöde



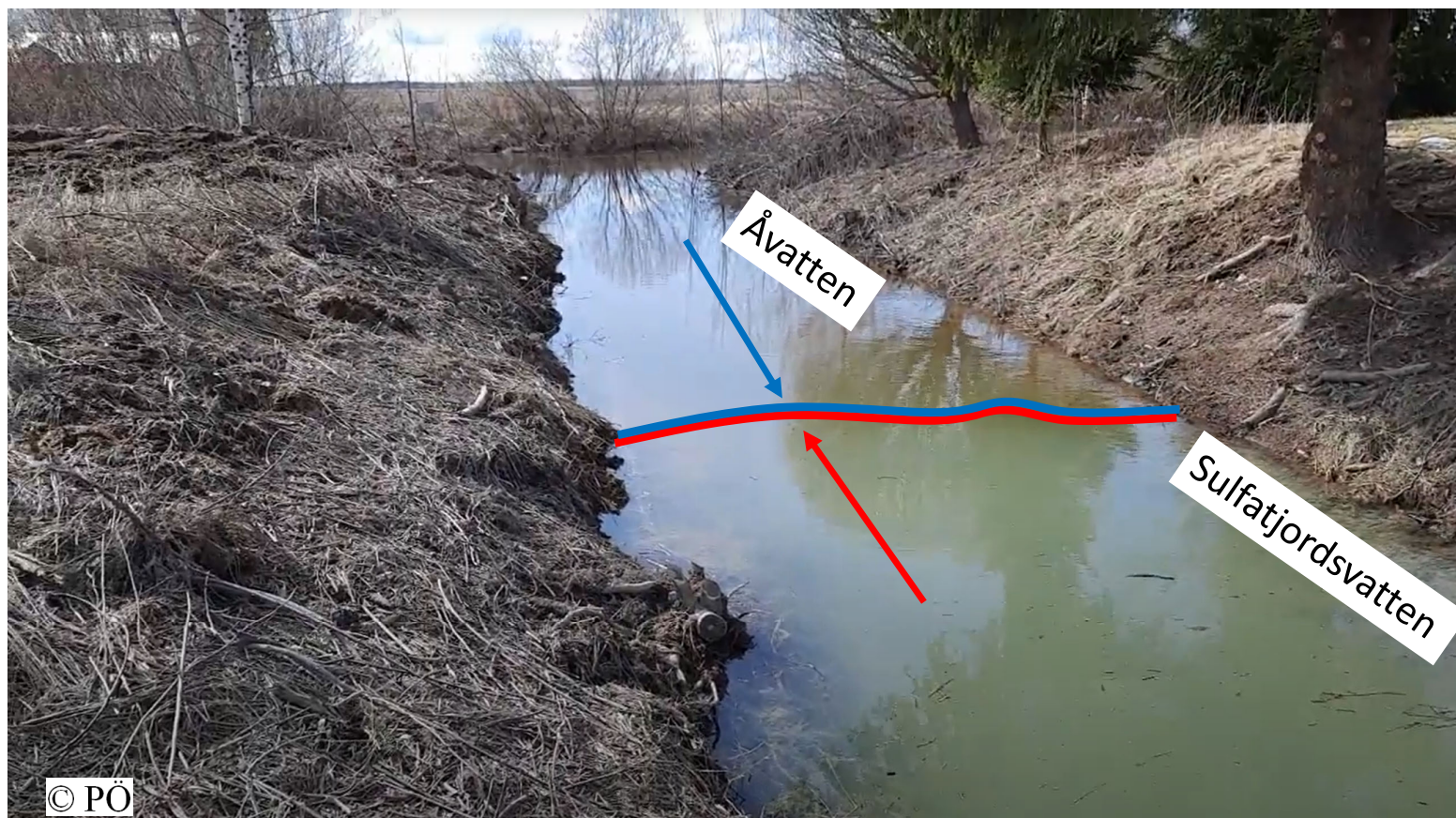
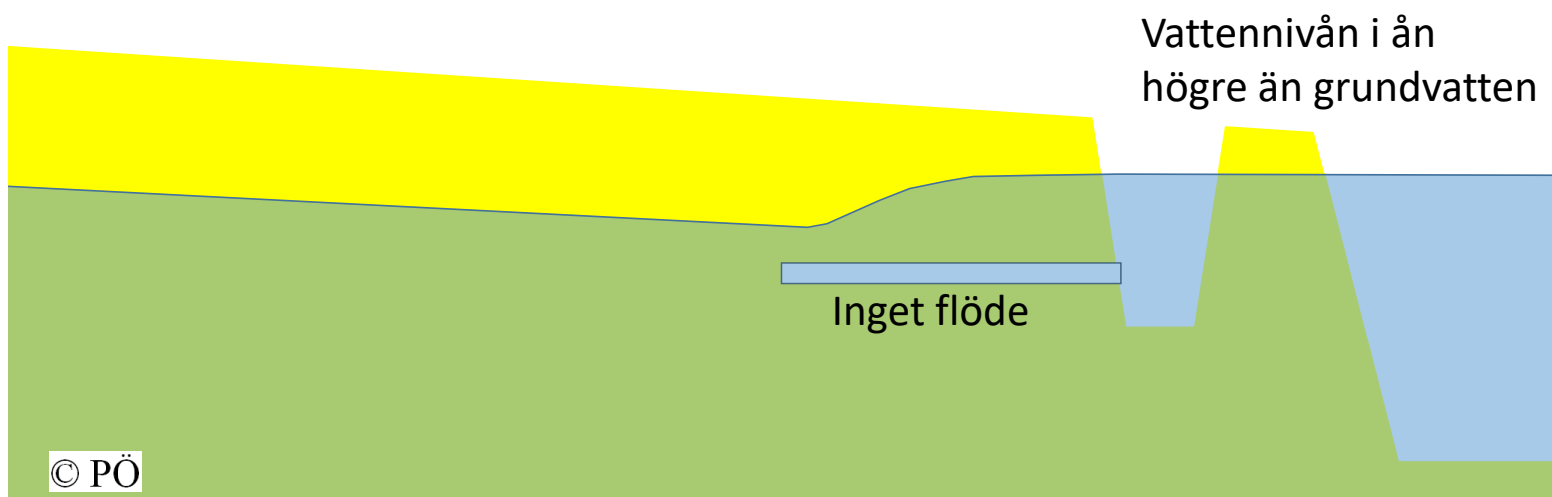
November/april högvattenflöde

- Hela området hydrologiskt aktivt
- Ytligare flöde dominerar, minimal buffring
- Aciditet och metallhalterna högst
- Aciditet (humussyra?) och Al även från skog?



Vårflödet inaktiverar hotspots i låglänta områden

- *Bank storage*
- Aktiveras senare på våren



Sammanfattning

- Sulfatjordarna dominerar vattenkvaliteten från 30 m ö h nedåt ... men överraskande hög Al och aciditet från skog(?) i övre avrinningsområdet
- Variationer i flödesaktivitet i delområden
- Kunde inte bevisa att proportionen flöde från skog vs. åker styr
- Tydliga variationer i flödesdjup som styr vattenkvaliteten
- Basflöde med buffring – högflöde med aciditet och metaller
- Bank storage under högvattenflöden dämpar hotspots



Tack!

