

Sura sulfatjordar



Peter Österholm
Geologi & mineralogi
Åbo Akademi
peter.osterholm@abo.fi



Vad bör vi eftersträva?

1. Minskad oxidation

- Relativt högt grundvatten med optimerad/kontrollerad dränering

2. Dämpade flödestoppar

- Optimerad dränering
- Reglering av flödet i risksituationer

3. Förhindra uppkomsten av aciditetsreserver?

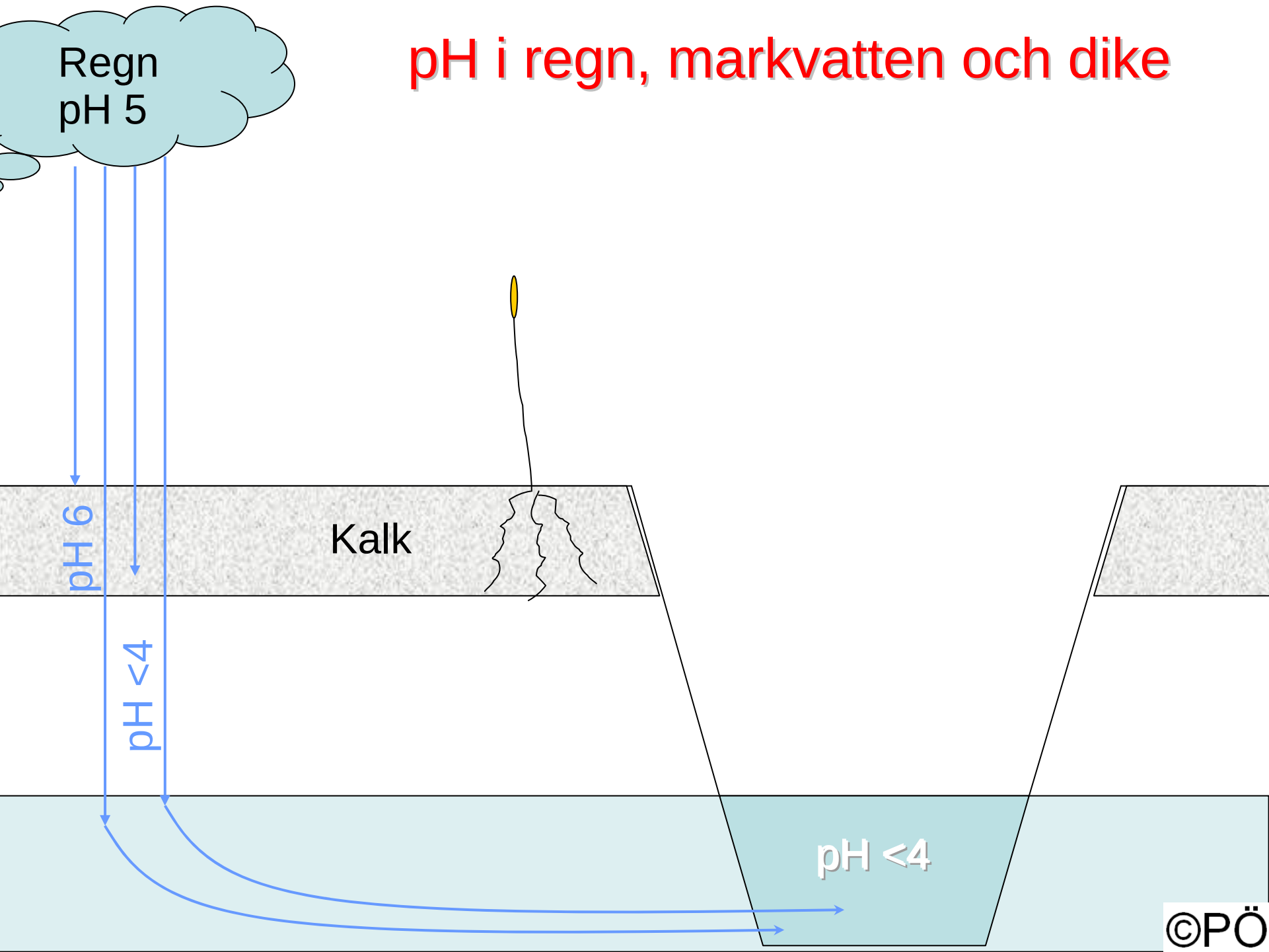
- Ännu oklart om viss typ av flödesreglering skapar aciditetsreserver

Vad kan vi göra?

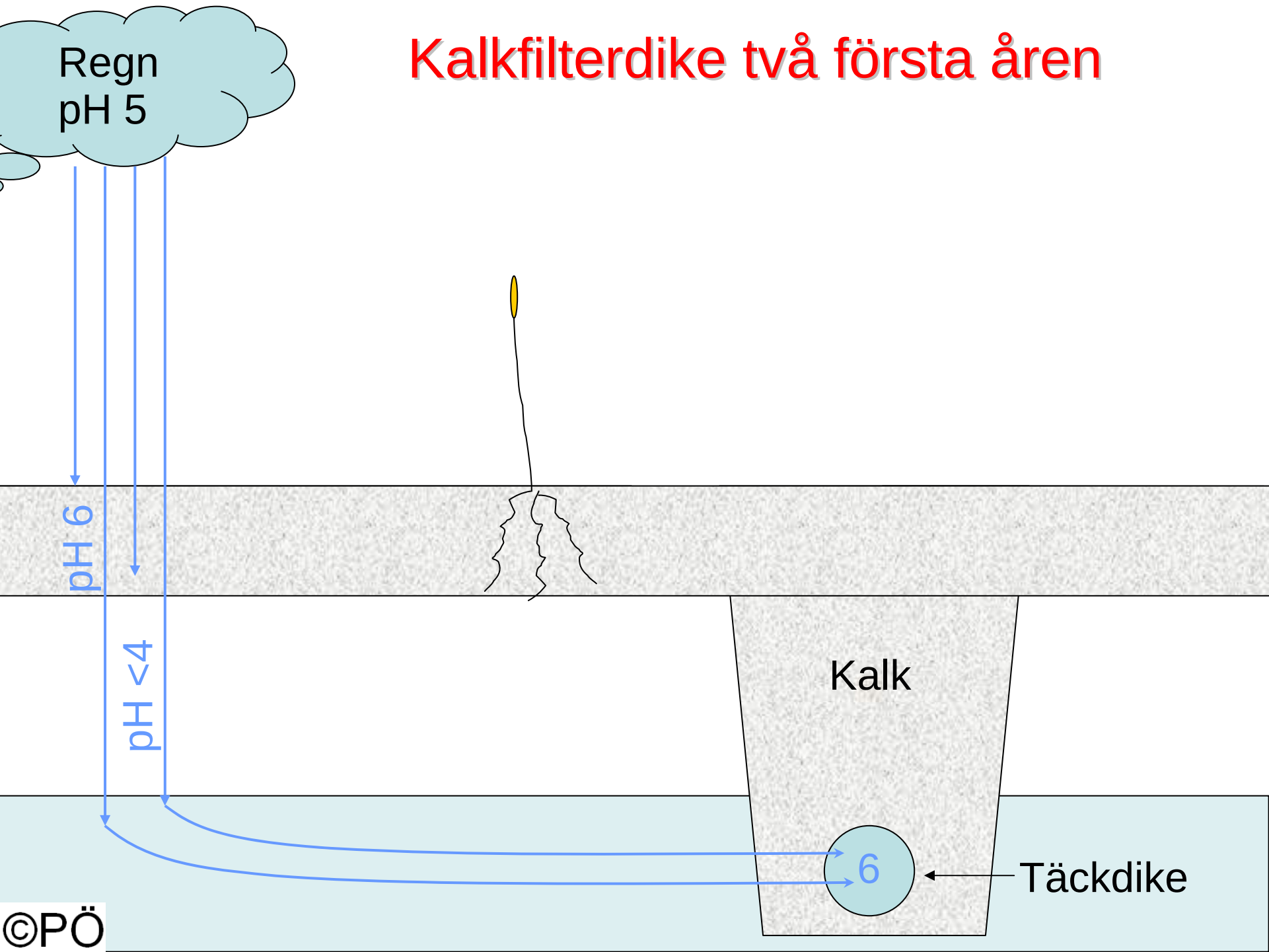
Kalkning?



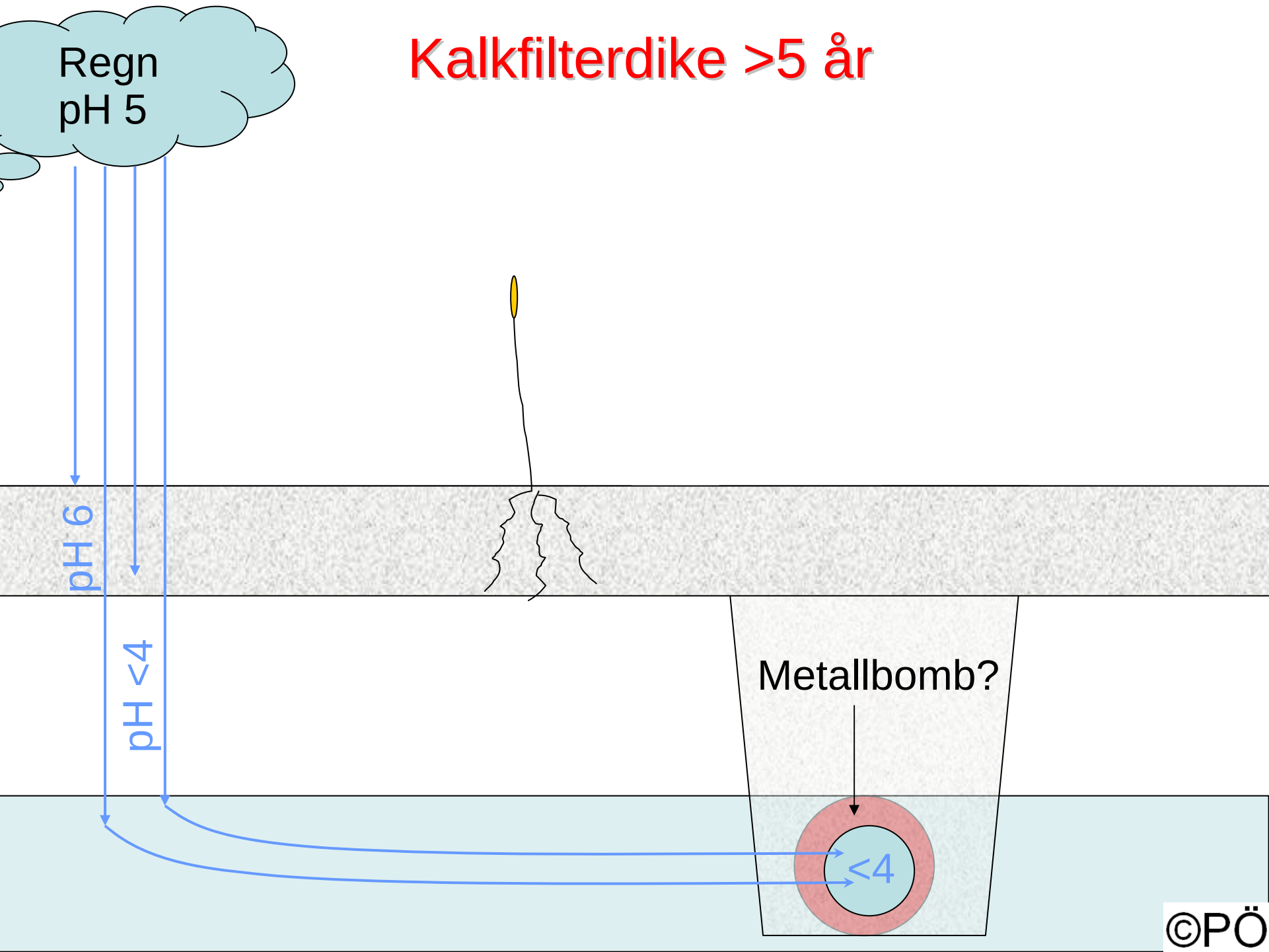
pH i regn, markvatten och dike



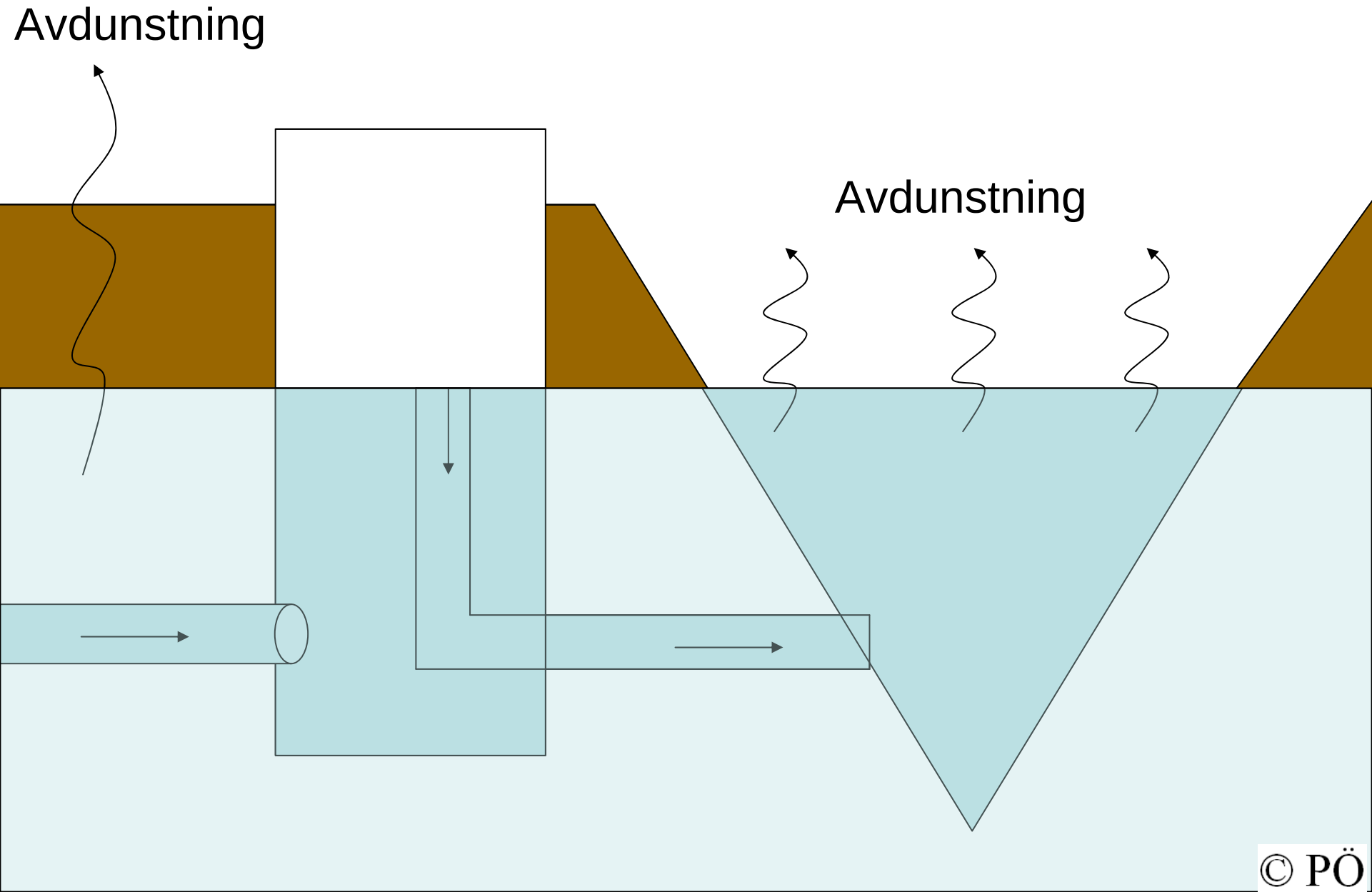
Kalkfilterdike två första åren



Kalkfilterdike >5 år

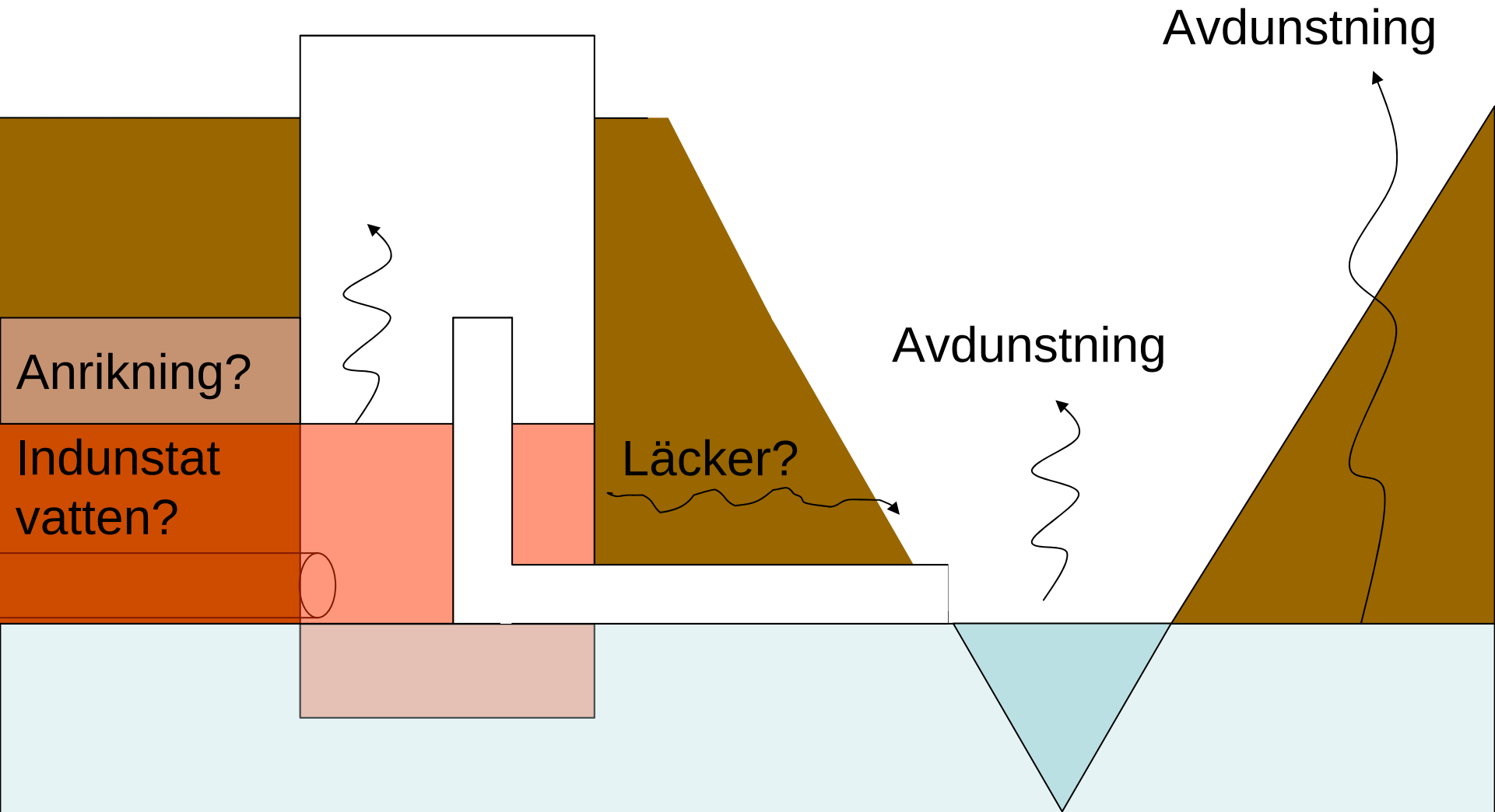


Kontrollerad dränering före indunstning



Kontrollerad dränering efter indunstning

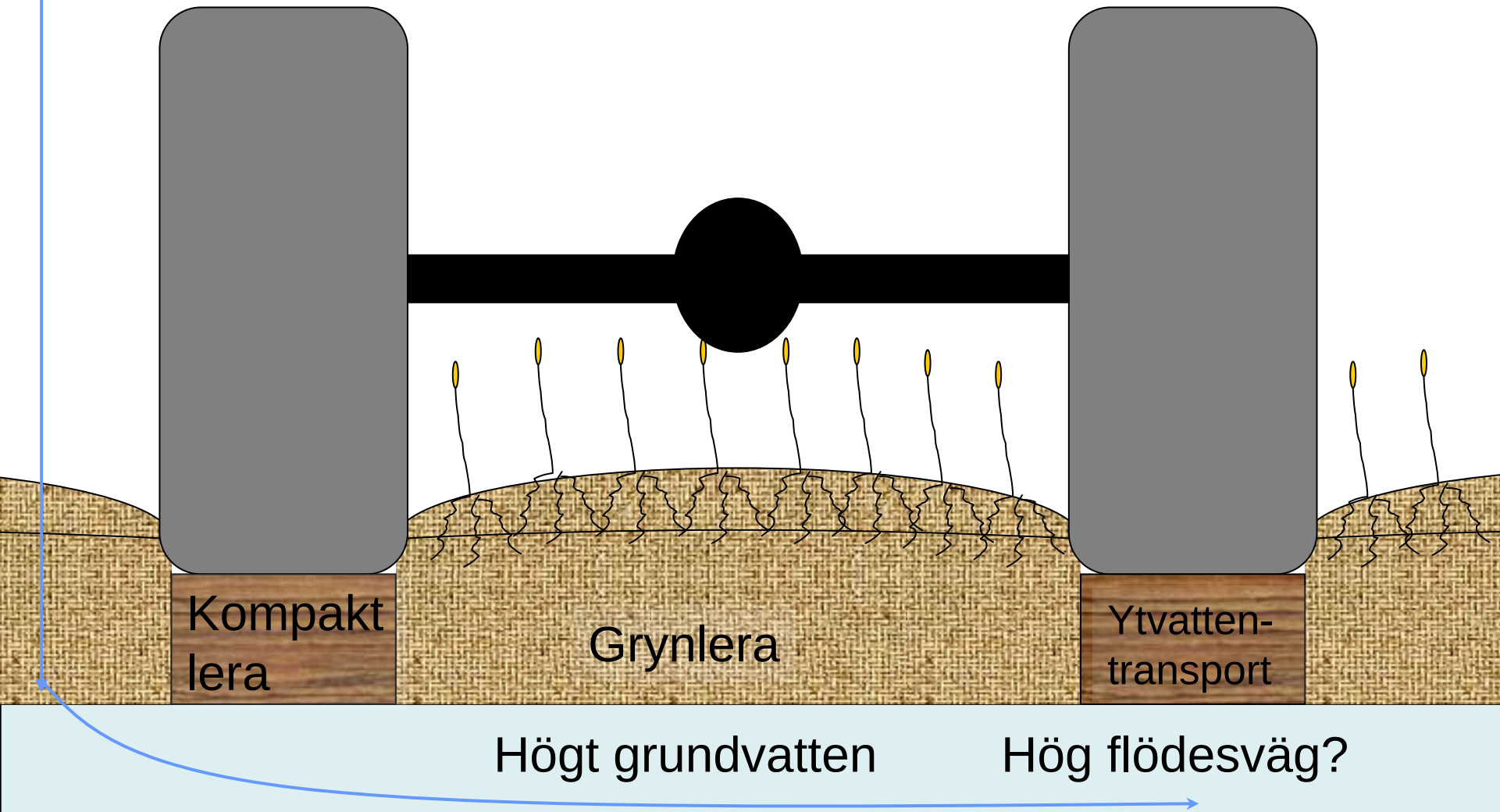
Värsta scenariot: indunstning och därefter öppen bottenventil vid kraftiga höstregn! → Skötseln mycket viktig!





Regn

Raised bed & Controlled trafficking



Fortfarande dikning i
lätt identifierbar
(kolsvart) sulfidlera



Försök

- Kontrollerad dränering (informationen idag baserar sig på ett mycket fåtal studier)
- Kontrollerad dränering med tilläggsvatten
- Effektiverad reglering med bl a bottendammar
- Val av olika grödor
- Controlled trafficking & Raised bed drainage?

Monitorering

- Grundvattennivån
- Flödet
- Vattenkvaliteten

- Skörd
- Ekonomi
- Bärighet
- Markanvändarnas praktiska erfarenheter

Försöksfältens uppbyggnad



Brunn

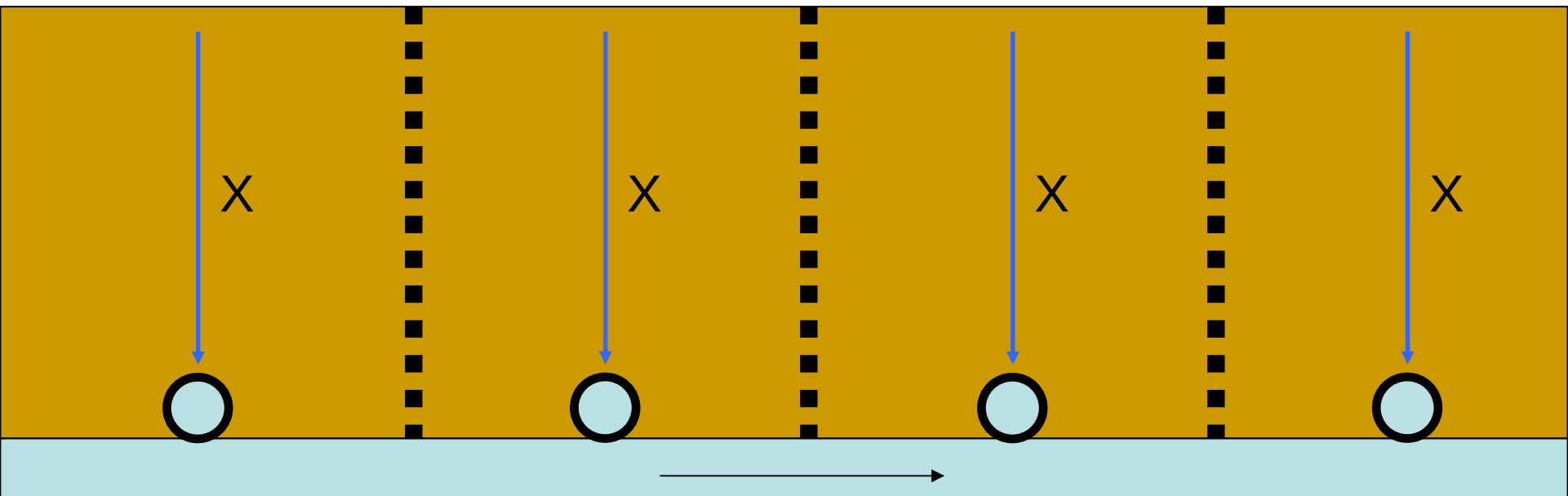
X Grundvattenmätning



Isolering



Täckdike



Slutprodukter

- En handbok om markanvändning på sulfatjordar som är skräddarsydd för finländska förhållanden
- Demonstrationsfält på strategiska ställen
- Image
- Bättre miljö

Kansainväliset sulfaattimaasymposiot

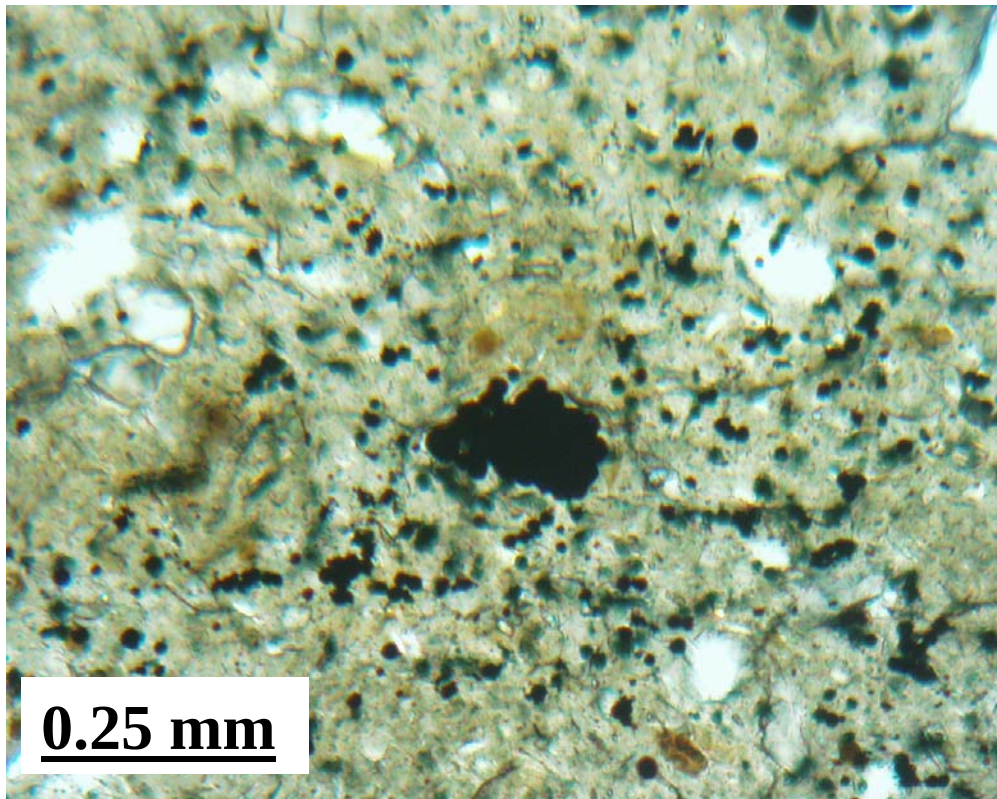
- 1972: Wageningen, Hollanti
- 1981: Bangkok, Thaimaa
- 1986: Dakar ja Bissau, Senegal ja Guinea Bissau
- 1992: Ho Chi Minh City, Vietnam
- 2002: Tweed Heads, Australia
- 2008: Kanton, Kiina
- 2015: Vaasa, Finland?

Happamat sulfaattimaat: maankäyttö sekä haittojen ehkäisy ja torjunta

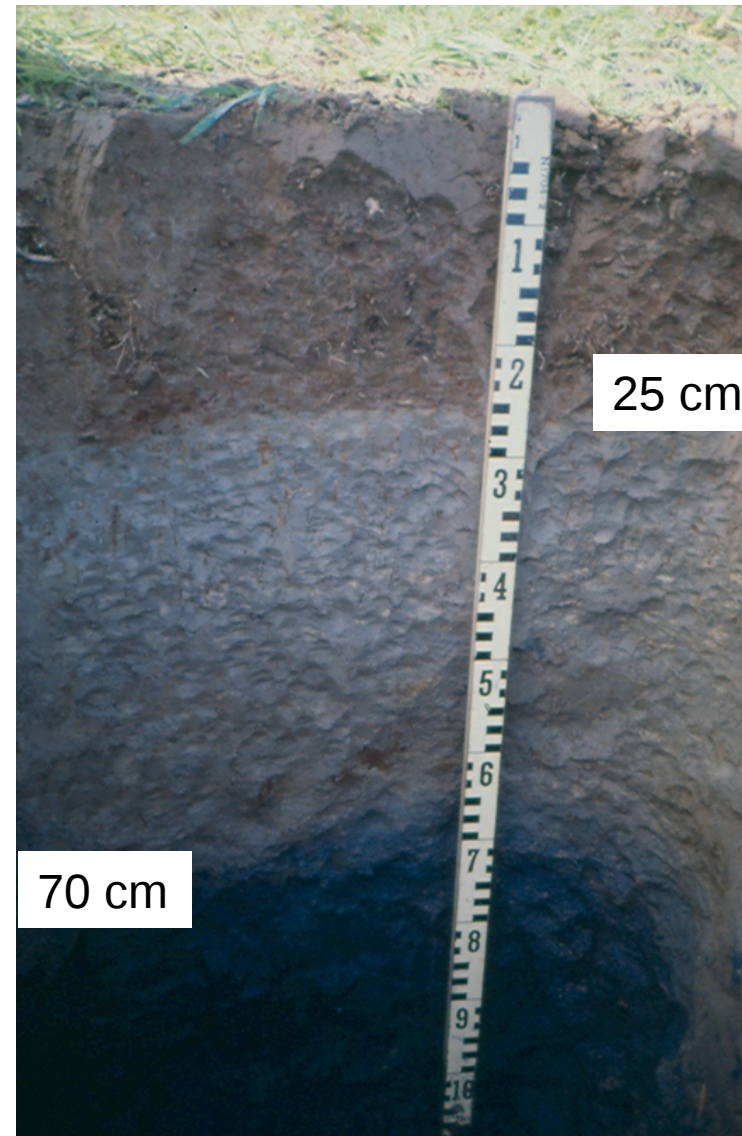
Peter Österholm, Åbo Akademi
Markku Yli-Halla, Helsingin yliopisto

Vaasa 10.9.2008

Vedellä kyllästetyssä
maassa esiintyy esiintyy
sulfidia: FeS , FeS_2

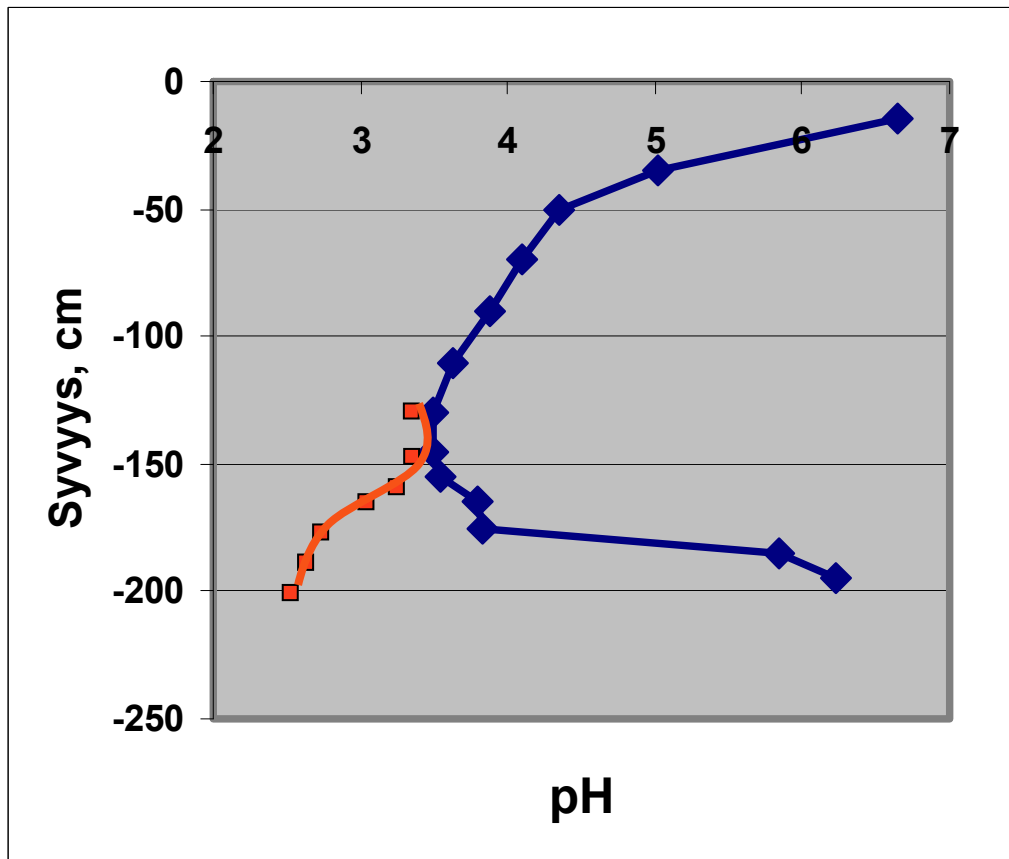


Liminka, Tupos



Sulfidipitoisen aineksen pH laskee hapettumisen edetessä

Kokonais-S (180-200 cm): 0,4 %



Pohjamaan pH laski
kuudessa viikossa
6,2:sta 2,7:ään

- Hapettumattomat
näytteet
- Ilman kanssa
kosketuksissa olleet
näytteet

Maaprofiili Lapualta

Hapettuneessa maassa paljon rautaoksidia



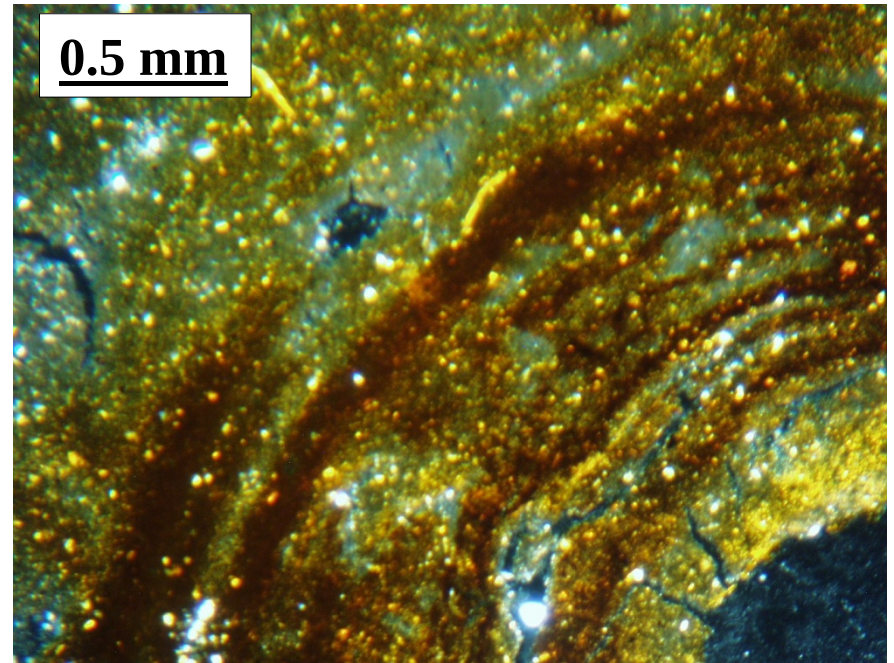
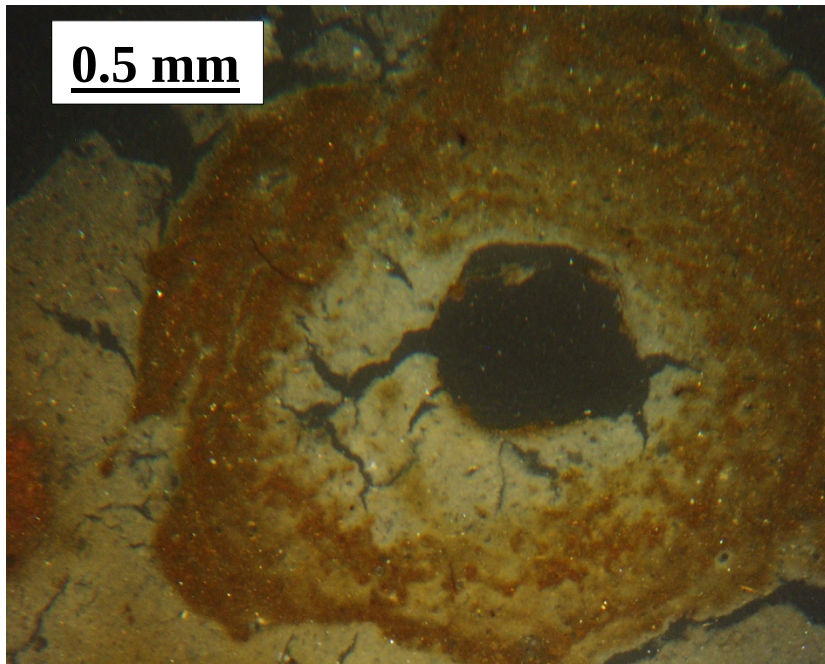
Helsinki /kuva Yli-Halla



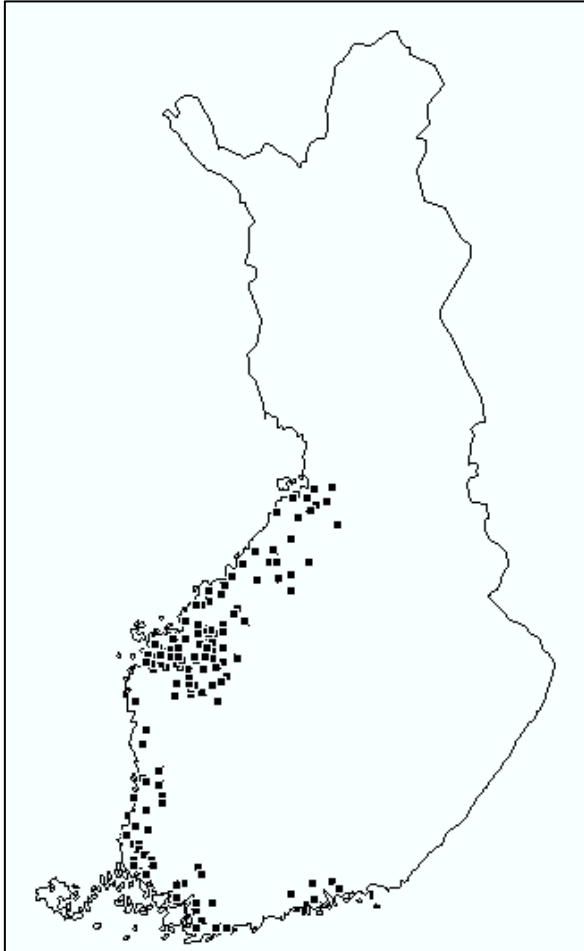
150 cm

Lapua/ kuva Paasonen-Kivekäs

Rautaoksidia saostuu vanhojen juurikanavien ympärille



Happamien sulfaattimaiden esiintyminen Suomessa



Nykyinen käsitys viljeltyjen sulfaattimaiden pinta-alasta perustuu Suomen peltojen kuivatustilatutkimukseen.

Koko maan alueella tutkittiin

1065 kpl peltoja

Kukin niistä edusti 2100 ha:n alaa

157 kpl peltoja tulkittiin sulfaattimaiksi

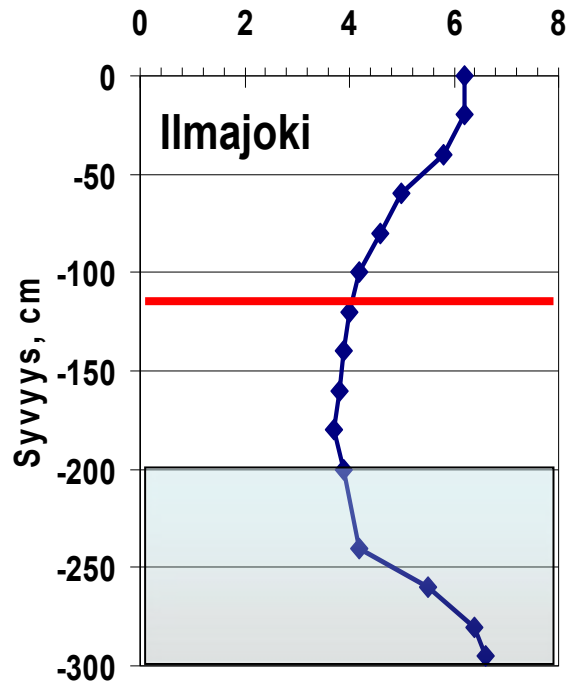
$157 \text{ kpl} \times 2100 \text{ ha/kpl} = 330\,000 \text{ ha}$

Sulfaattimaita ei voi käsitellä yhtenä ryhmänä!

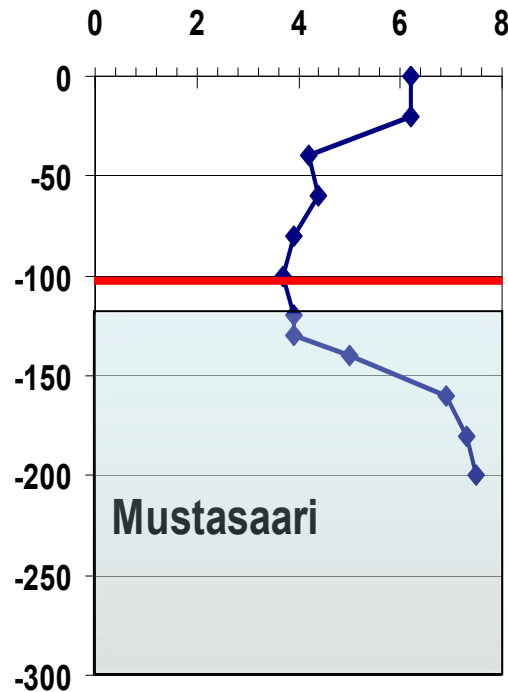
- Sulfidikerroksen syvyys vaihtelee
 - Hapettumisen ja huuhtoutumisen aste vaihtelee
- => erilainen happamuuskuormitus
- ⇒ erilaiset toimet tarpeen eri mailla
- Suurin kuormitus, kun sulfidi on lähellä maan pintaa

Kolme erilaista sulfaattimaata

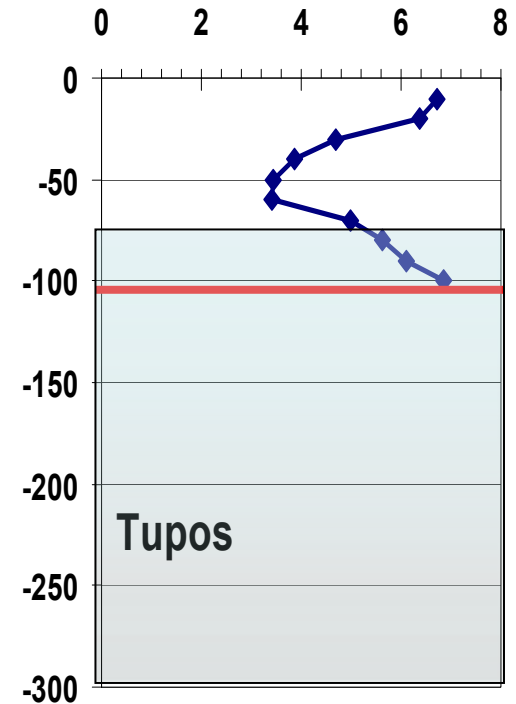
Maan pH (tuore)



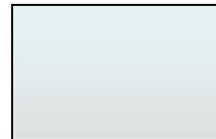
Maan pH (tuore)



Maan pH (tuore)



— = Salaojat



= sulfidia

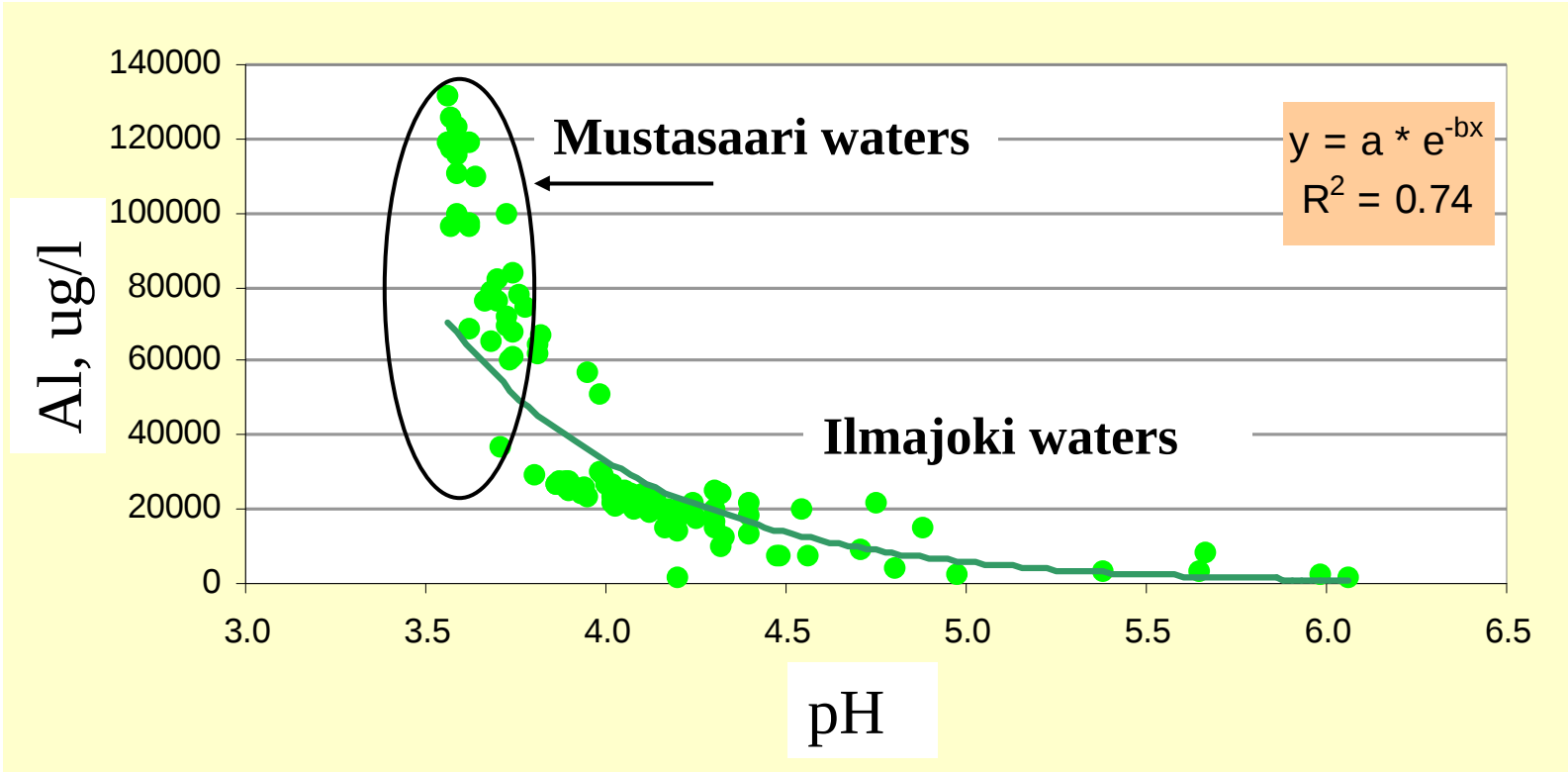
Erilaisia vesiä eri mailta, keskiarvoja

Ominaisuus	Riskiraja vedessä	Ilmajoki	Mustasaari	Tupos
Asiditeetti, mmol/l	0,3	3,4	11,5	18,0
pH	Alle 5,5	4,3	3,8	3,5
SO ₄ -S		122	770	

Joukainen & Yli-Halla 2003. Agric., Ecosyst. & Environ. 95: 297-309.

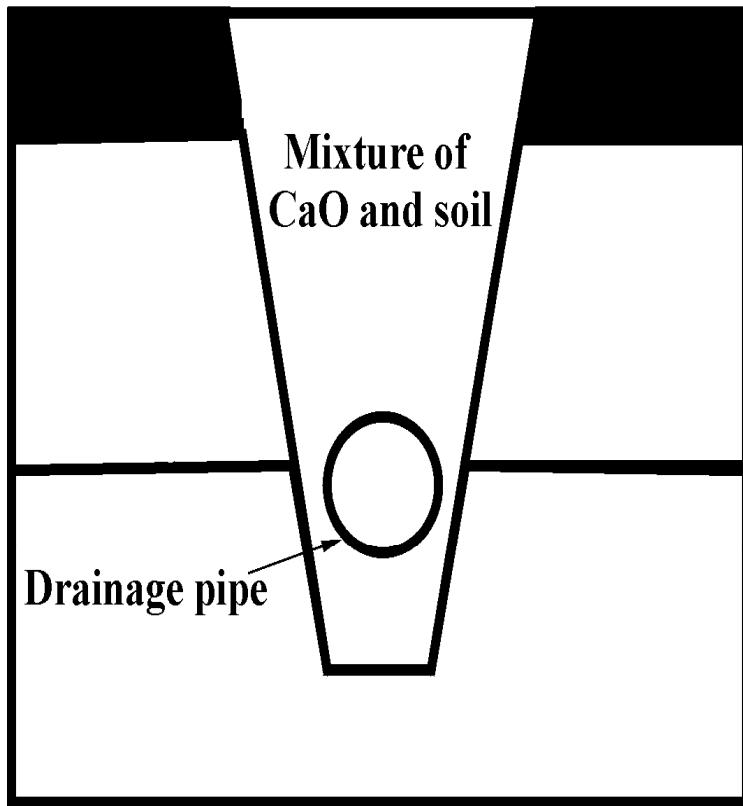
Palko 1988. Vesi- ja ympäristöhall. julkaisuja 19.

Salaojaveden pH ja Al-pitoisuus kahdella sulfaattimaalla

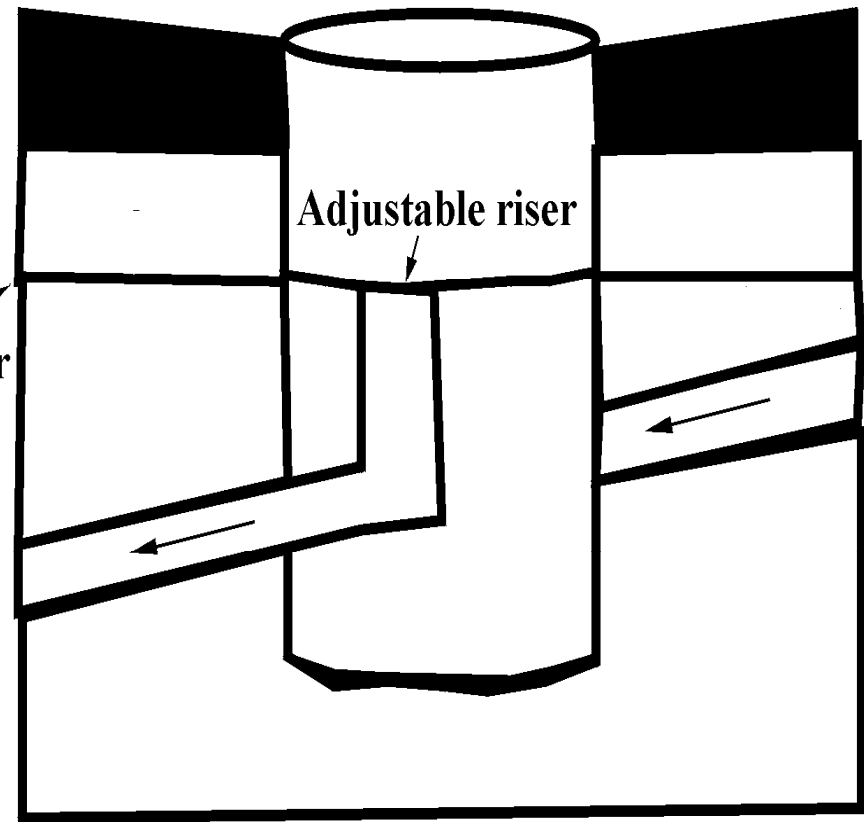


Bärlund ym. 2005. *Agricultural and Food Science* 14: 98-111.

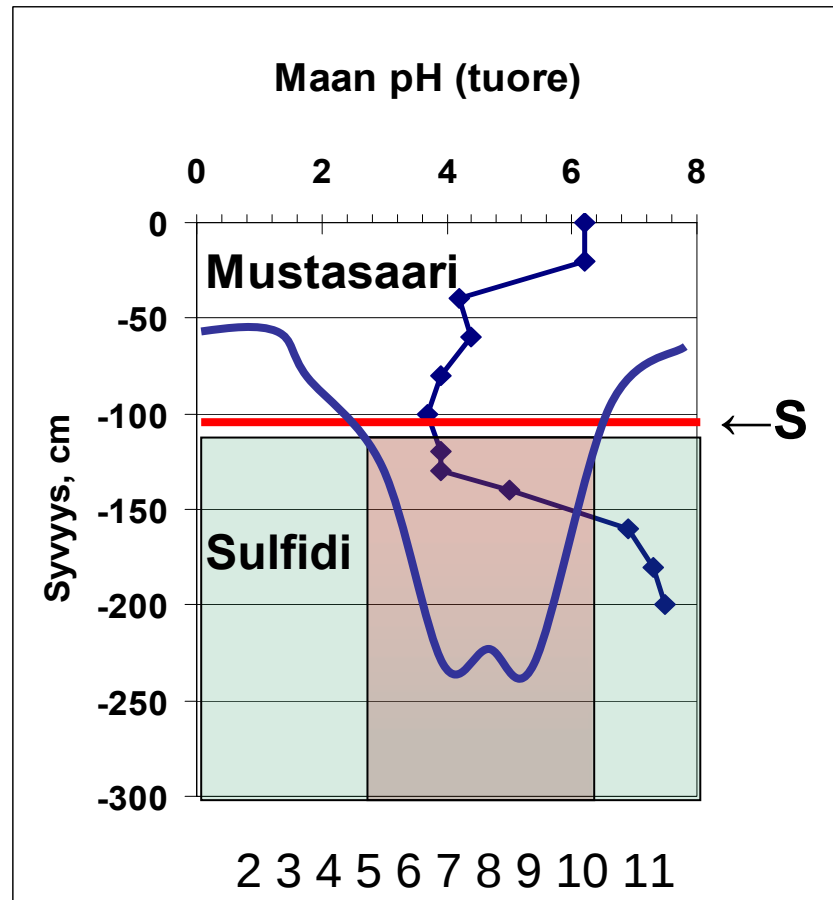
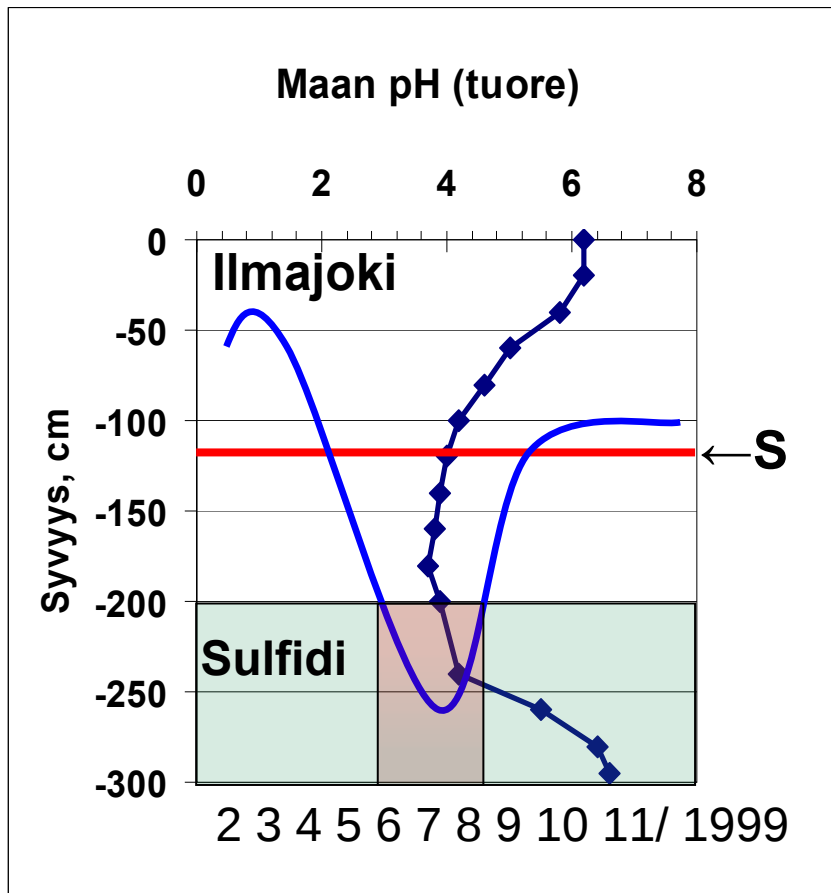
Kalkkisuodinoja



Säätösalaojitus



Pohjaveden korkeus vuonan 1999



S = Salaojat

Esimerkki Yhdysvalloista: Nurmikko ei kasva, kun sulfidipitoista maata on tuotu kasvualustaksi

