



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences



Havs  
och Vatten  
myndigheten

# Integrerad kalkningseffekt- uppföljning i Tyresta nationalpark

Tobias Vrede

Sveriges lantbruksuniversitet,  
Institutionen för vatten och miljö

IKEU

Integrerad KalkningsEffektUppföljning



# Surhet och försurning



Surhet förorsakas av sura ämnen

- Svaveldioxid
- Kväveoxider
- Humusämnen



## pH

Beror på vätejonkoncentrationen

Ett mått på vattnets surhet

Skala från 1-14

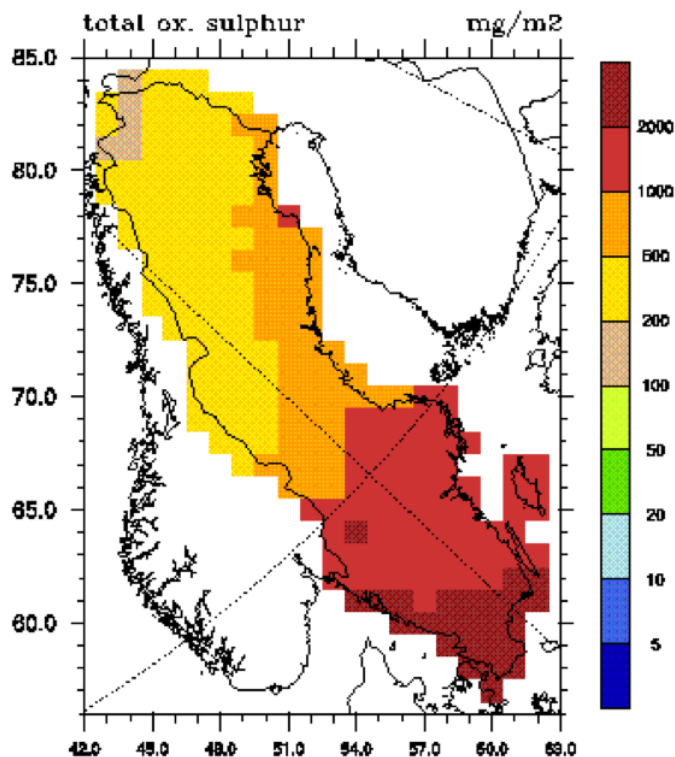
- 1 extremt surt
- 7 neutralt
- 14 extremt basiskt

## Alkalinitet

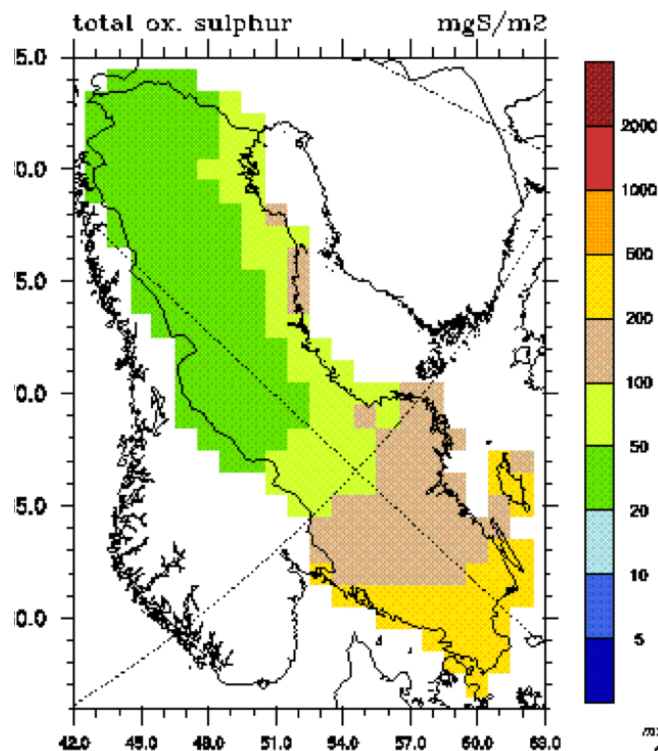
Ett mått på vattnets förmåga att motstå försurning

# Surt regn – svavelnedfall i Sverige

1980



2013



# Några försurningskänsliga djur

flodpärlmussla



mört

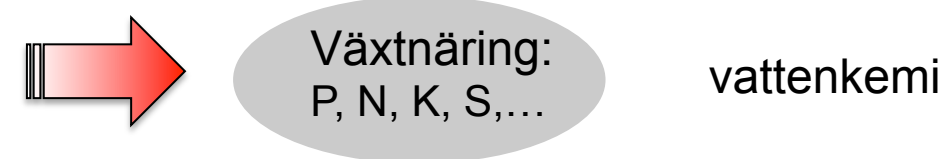
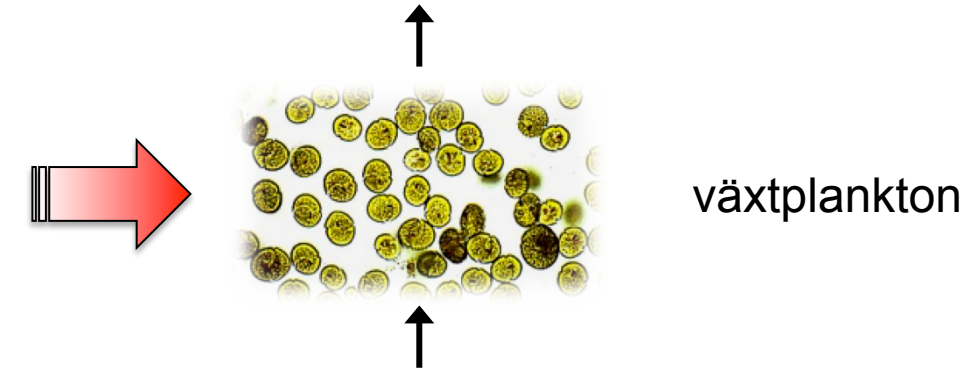
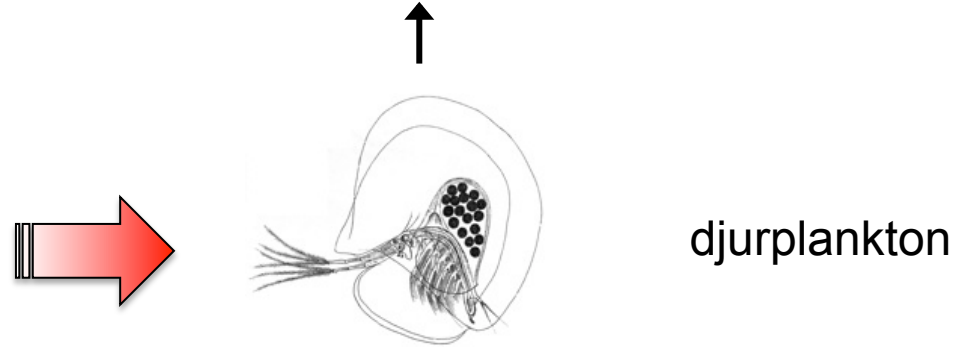
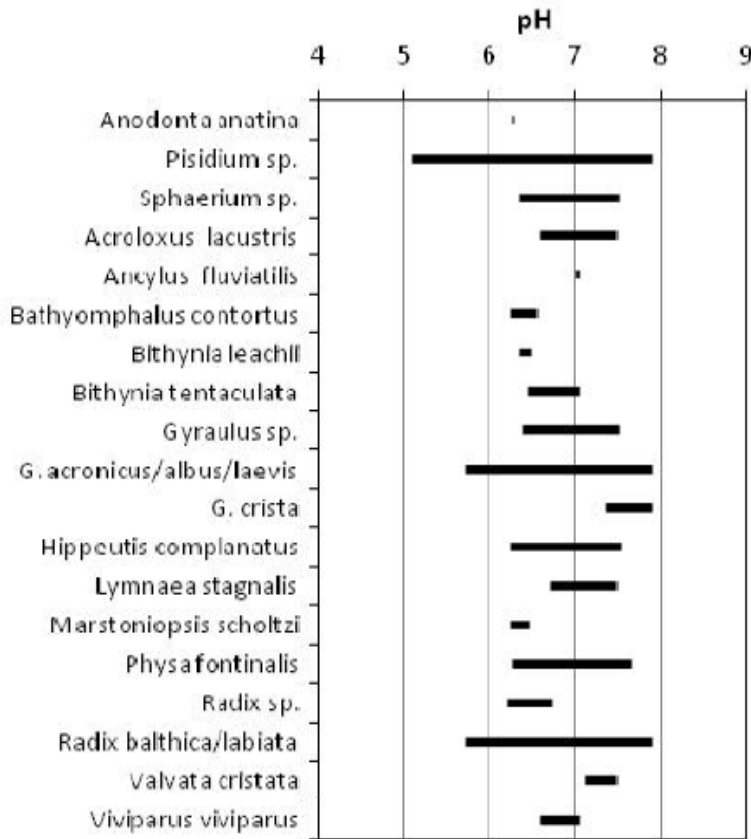


öring

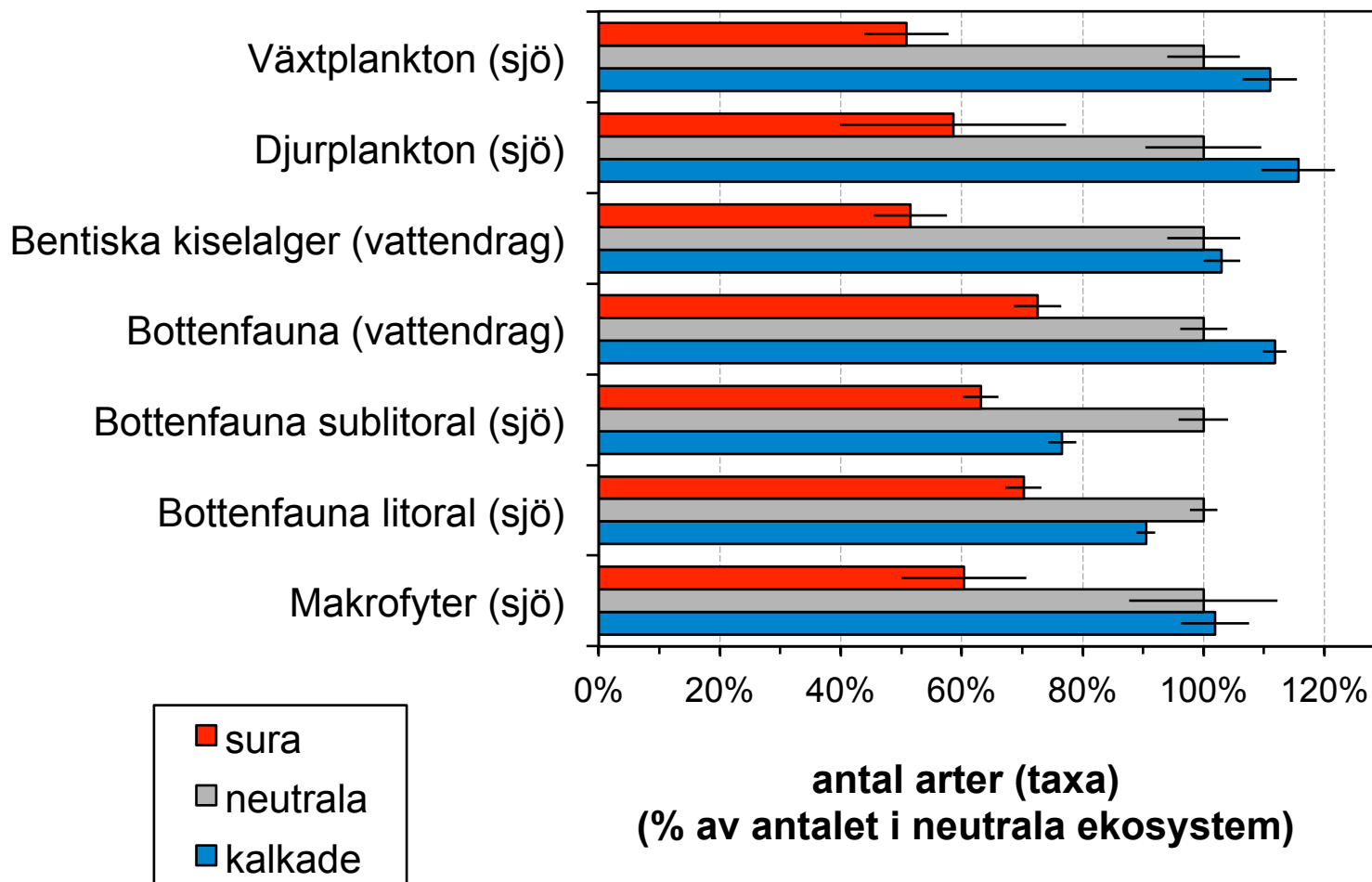


# Hela ekosystemet påverkas

blötdjur

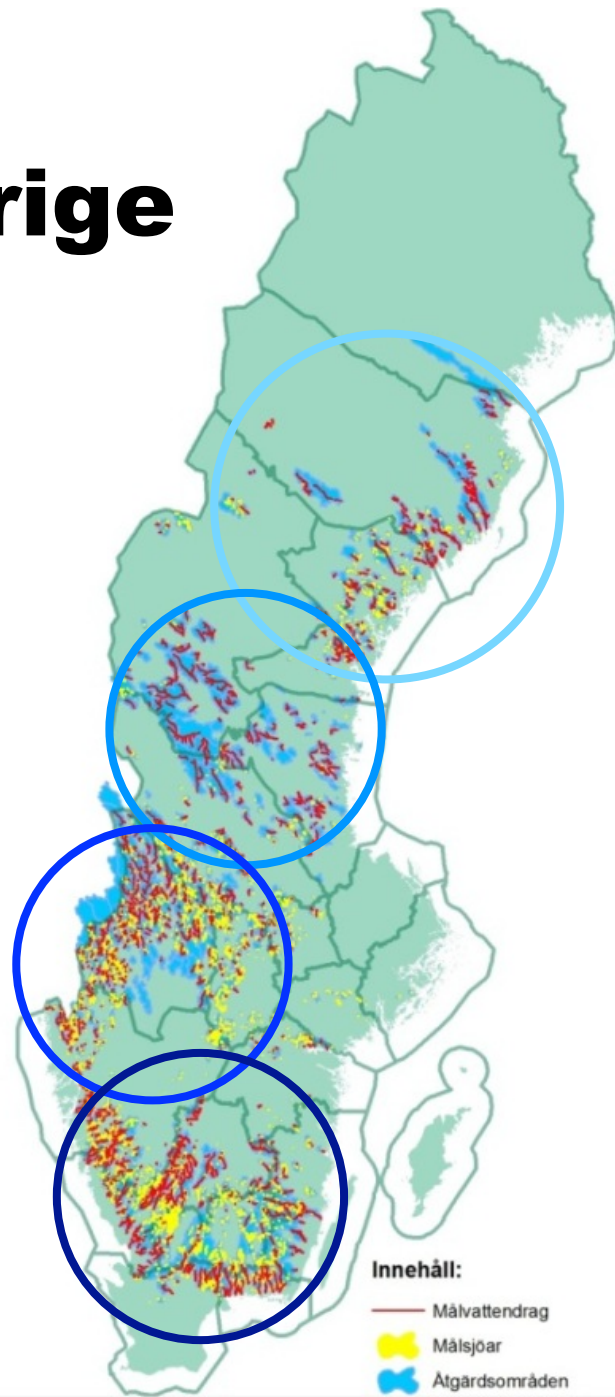
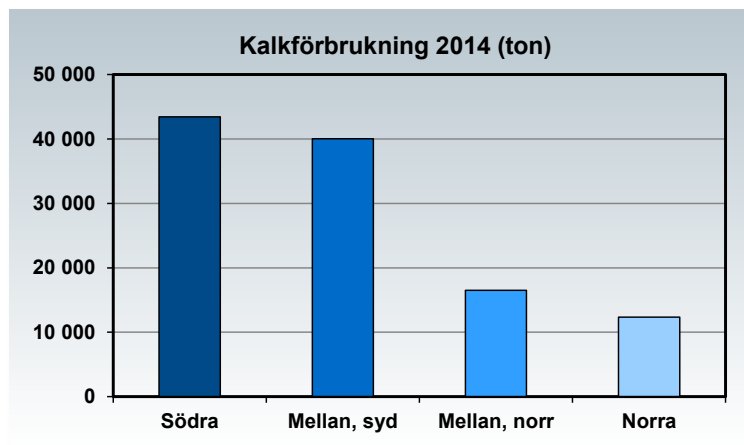
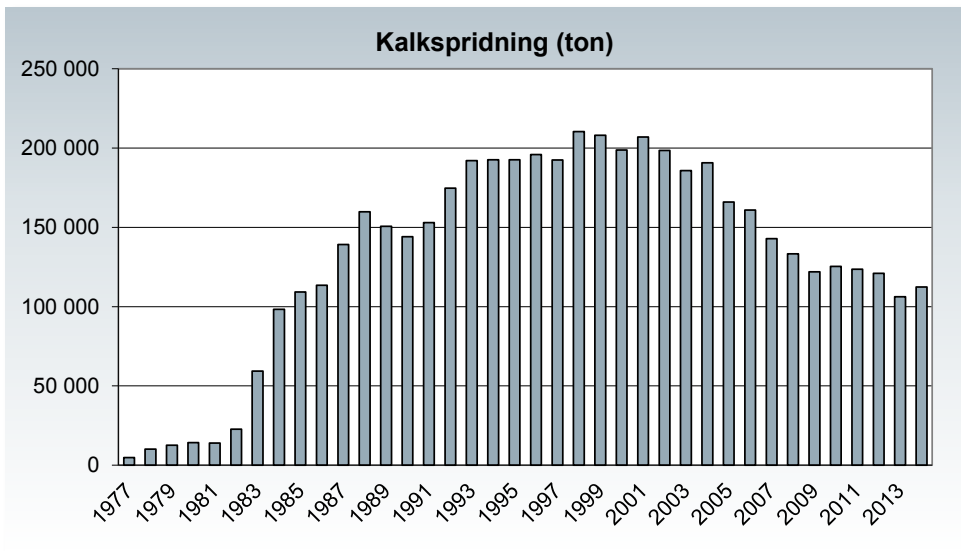


# Biologiska effekter av försurning och kalkning





# Kalkning i Sverige



# Kalkning i Sverige

Kalk sprids:

- i 4 500 sjöar
- på 110 km<sup>2</sup> våtmark
- från 200 doserare

Årsbudget (statsanslag)  
ca 200 Mkr





# Regional effektuppföljning i kalkade sjöar

KEU – **K**alknings**E**ffekt**U**ppföljning

Utförare: Länsstyrelser

Syfte: nås kalkningsmålen?

- många lokaler
- låg frekvens
- få kemiparametrar
- lite biologi

# Nationell effektuppföljning i kalkade sjöar

IKEU – Integrerad **KalkningsEffektUppföljning**

Uppdragsgivare: Havs- och vattenmyndigheten

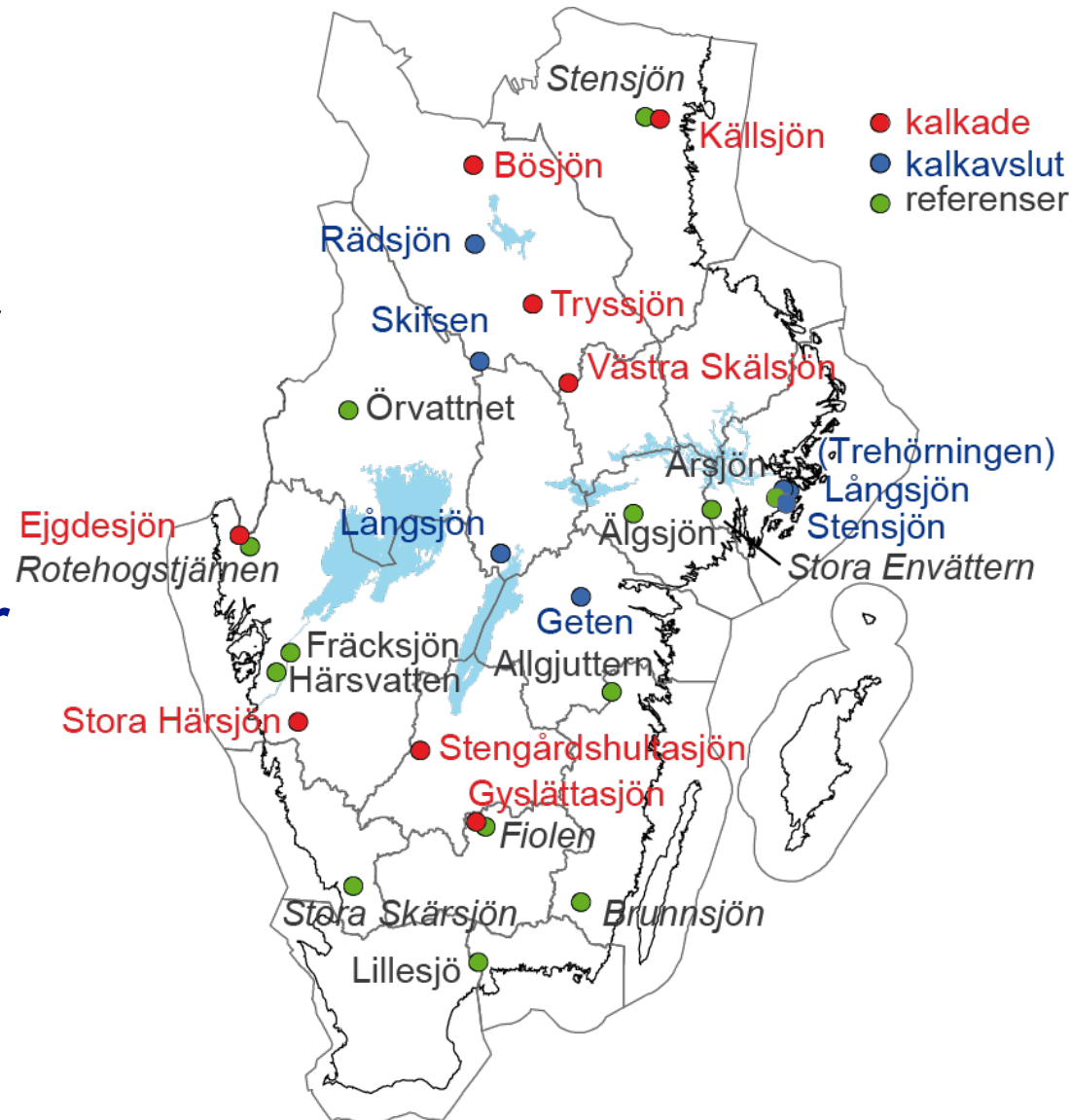
Utförare: SLU & Stockholms universitet

Syfte/uppdrag:

- **Miljöövervakning**: uppföljning av långsiktiga effekter av kalkning
- **Forskning och utveckling**: öka kunskapen om försurning och kalkning
- **Myndighetsstöd**: producera kunskap till stöd för kalkningsverksamhet

# Nationell effektuppföljning i kalkade sjöar

- få lokaler
- hög frekvens
- många kemiparametrar
- mycket biologi
- **Kalkade sjöar**
- **Tidigare kalkade sjöar**  
(avslutad kalkning)
- **Okalkade referenser**  
(neutrala och sura)

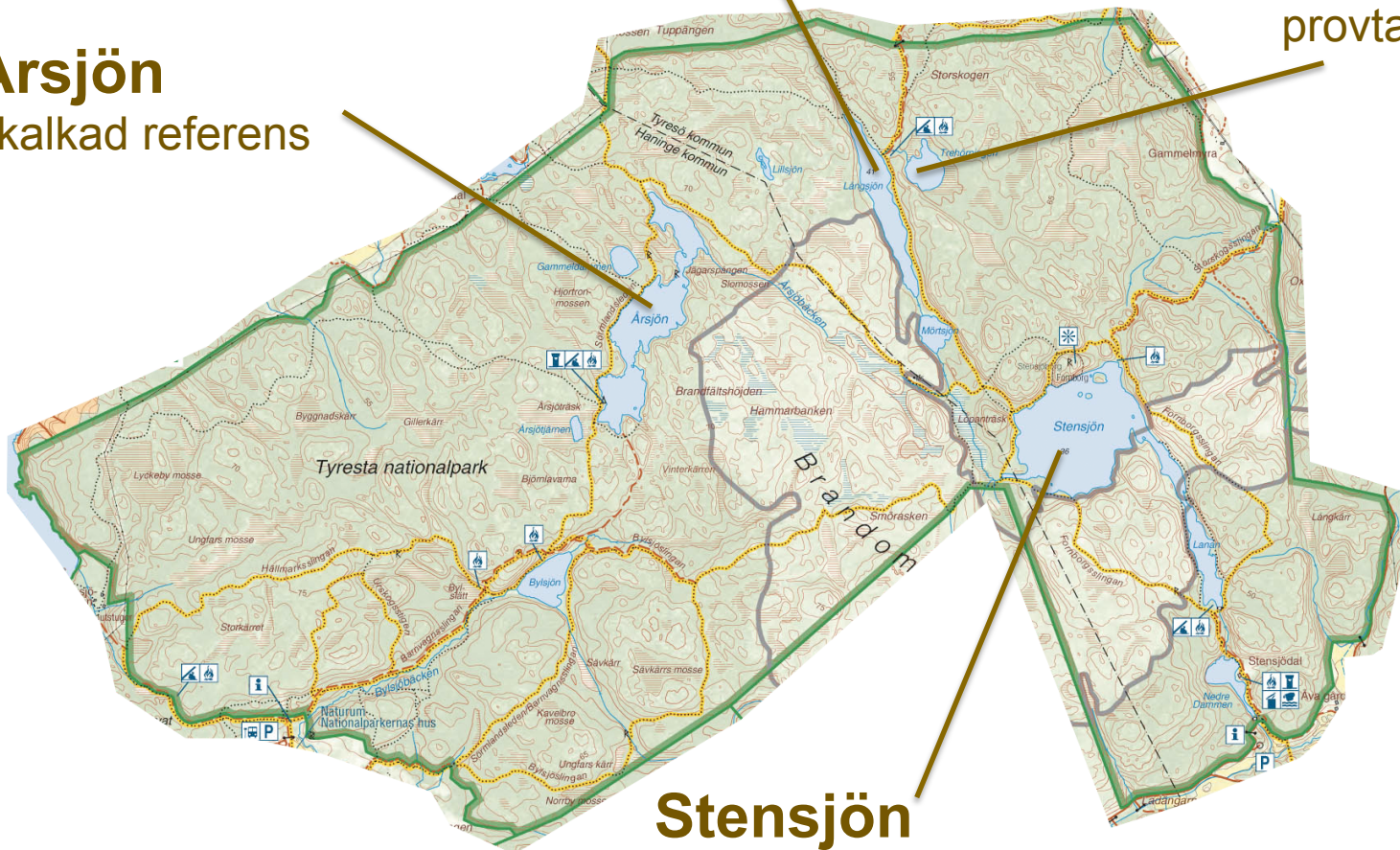


# IKEU-sjöar i Tyresta

**Långsjön**  
Kalkad 1978–1995

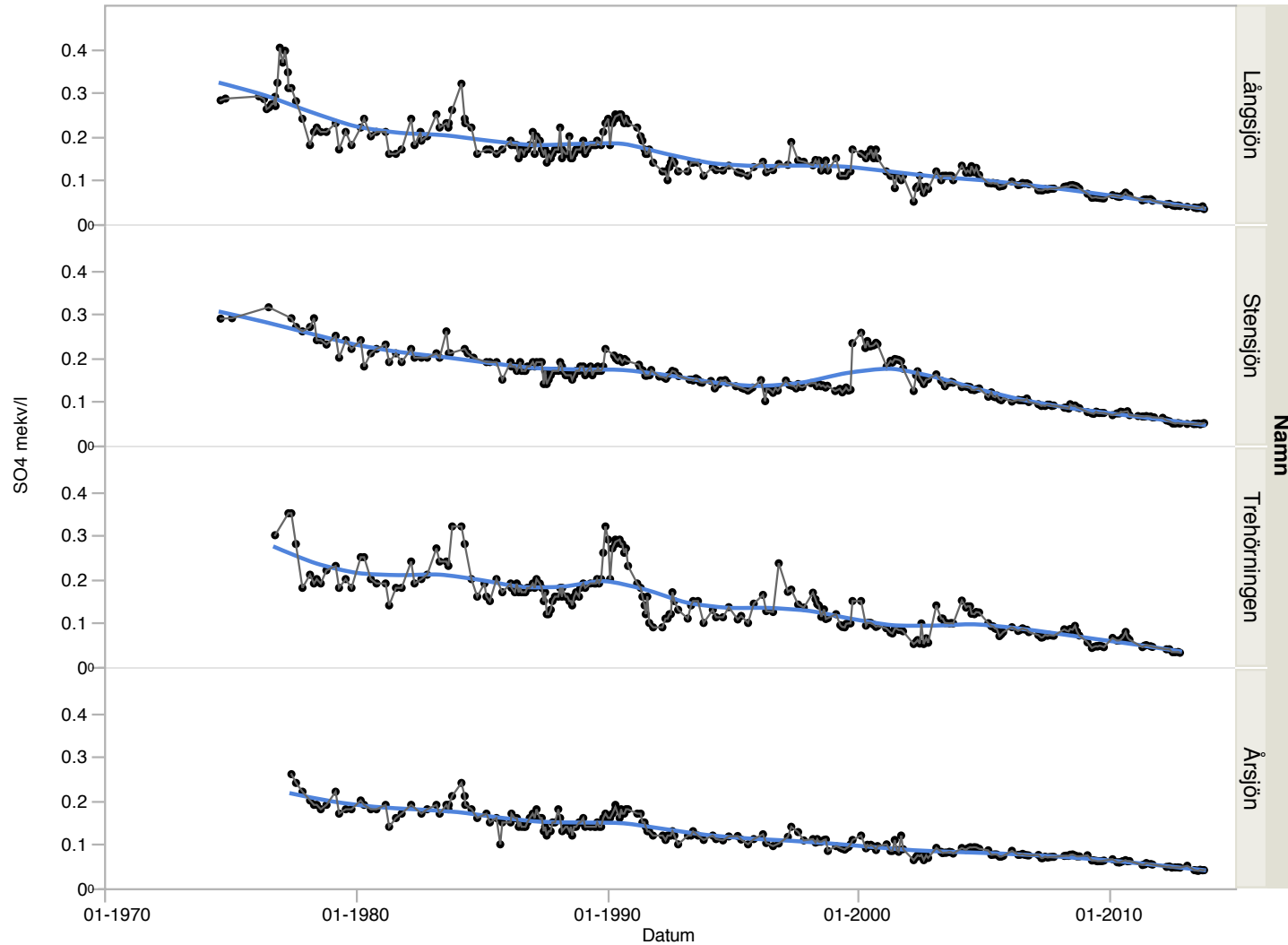
**Trehörningen**  
Kalkad 1978–1991  
provtagning –2012

**Årsjön**  
okalkad referens

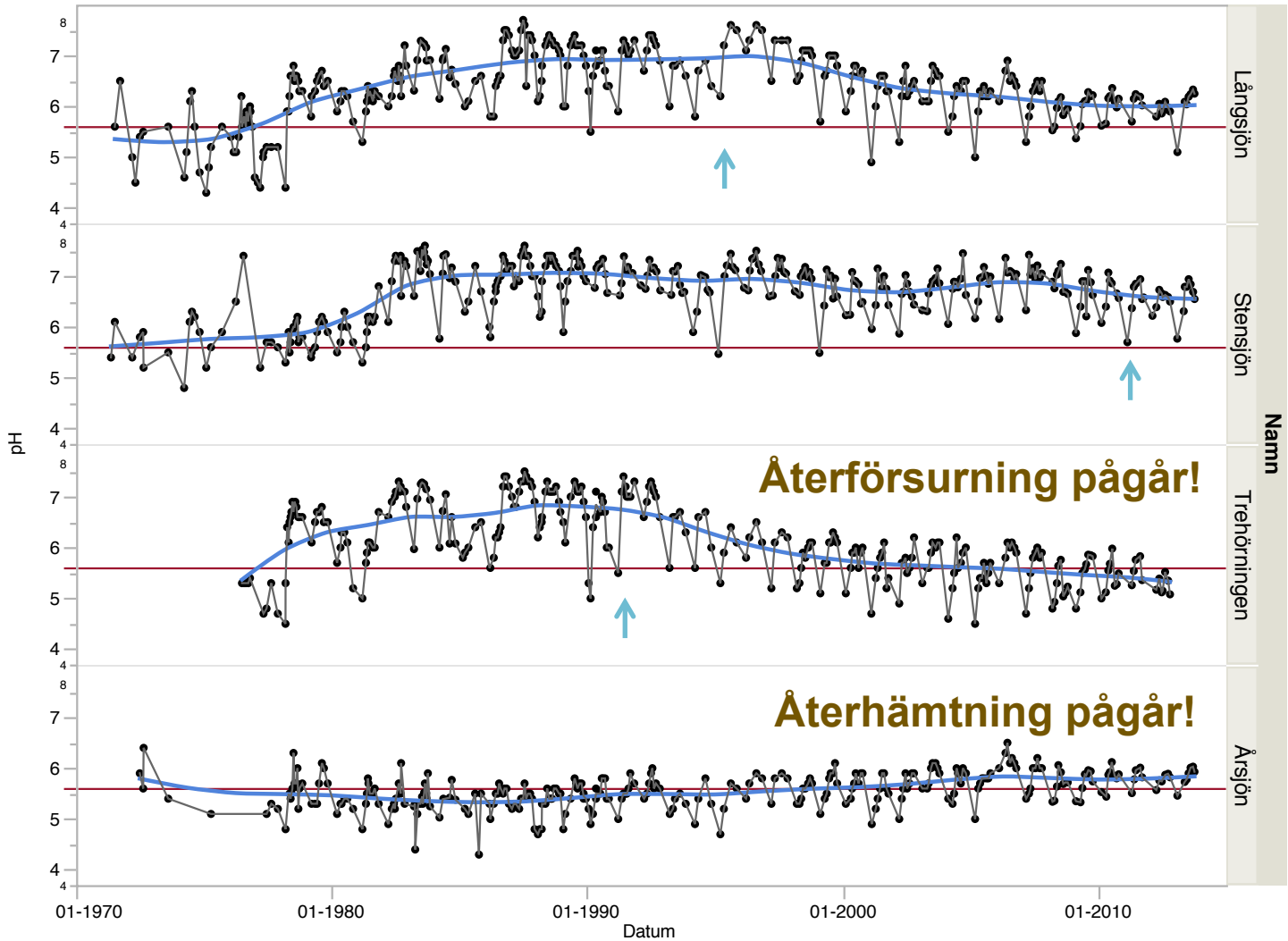


**Stensjön**  
kalkad 1981–2010

# Sulfathalten minskar

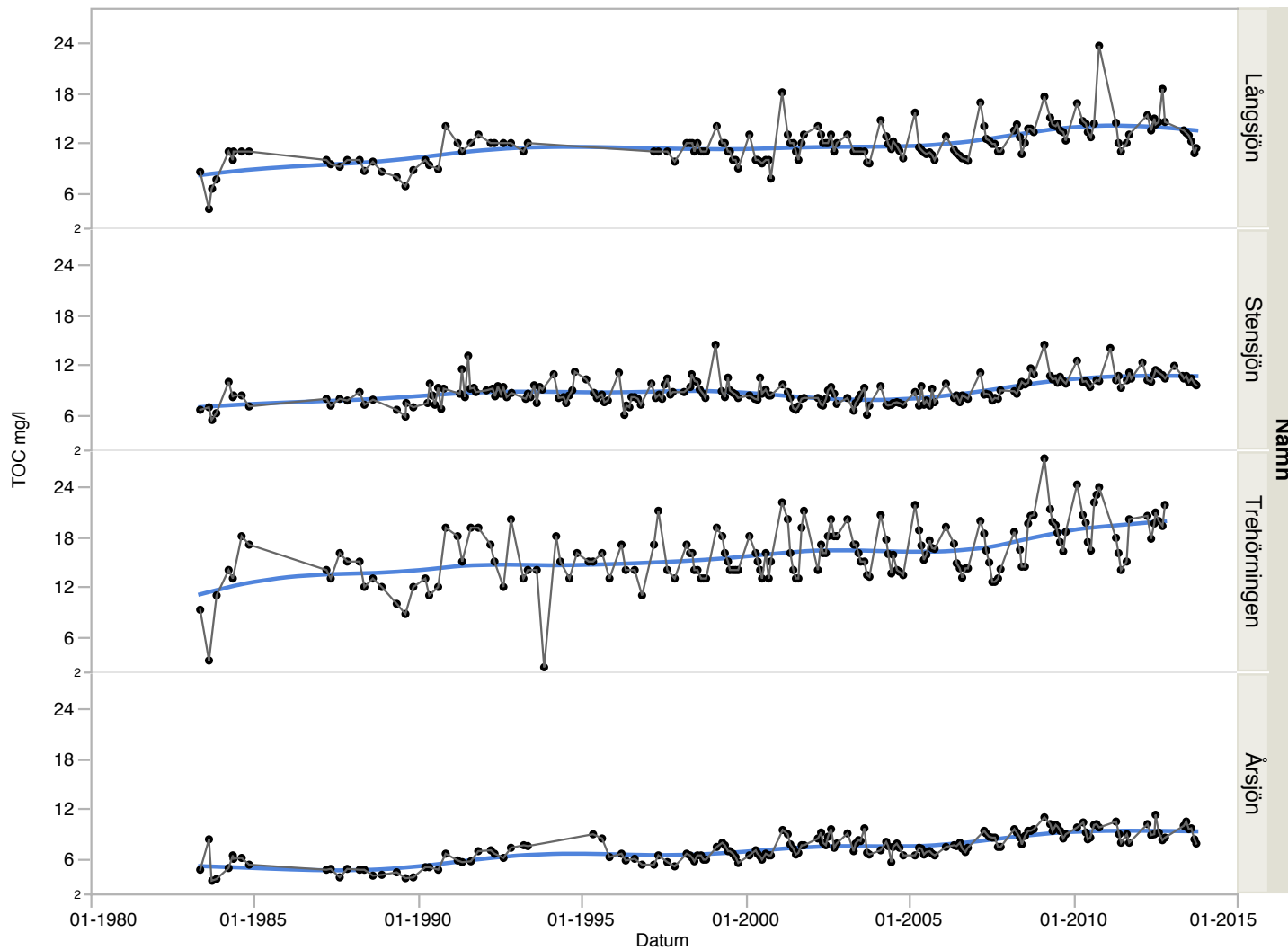


# pH

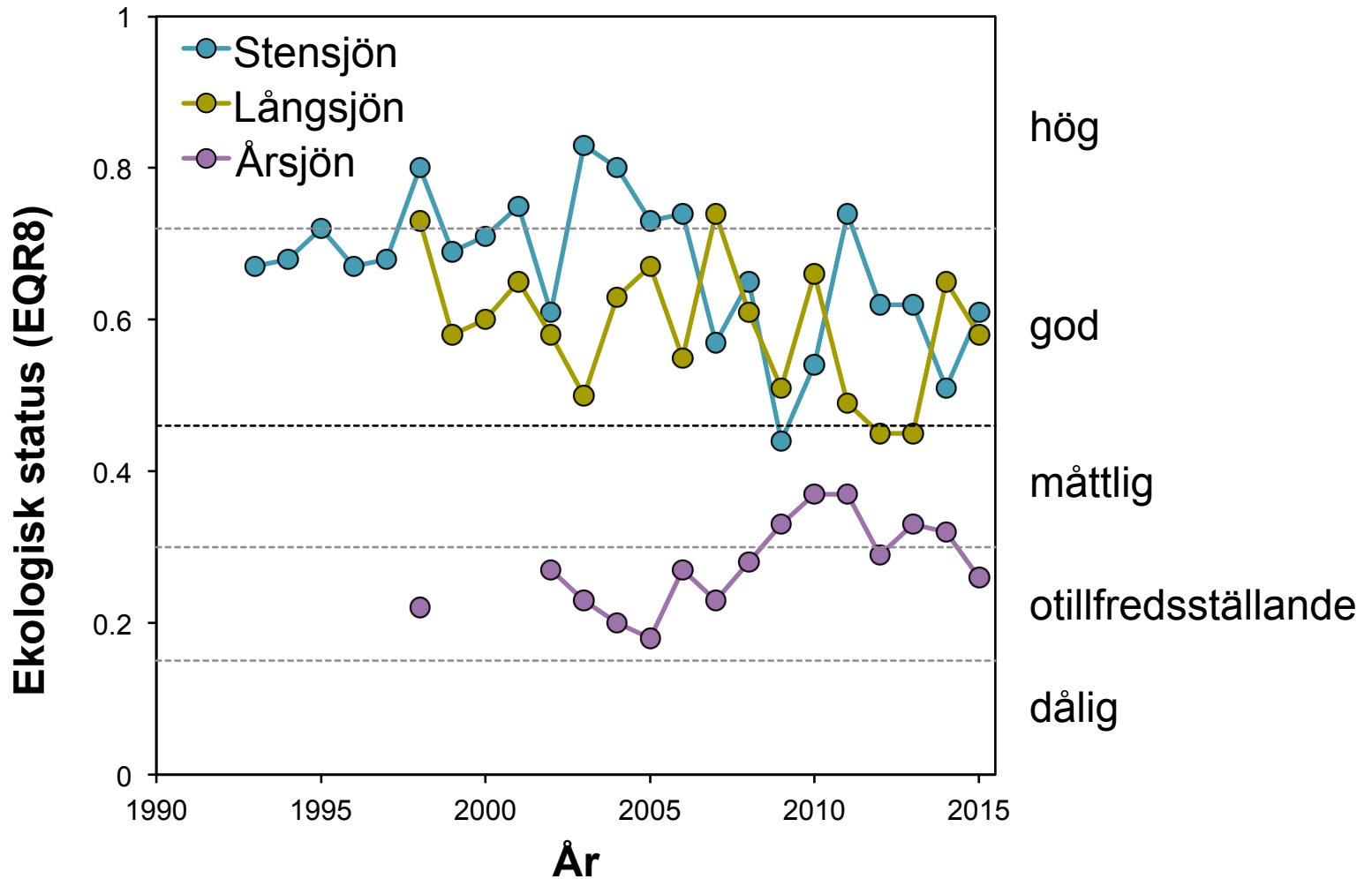




# Totalt organisk kol ökar



# Fisk: ekologisk status



# Sammanfattningsvis...

- Försurningspåverkan har minskat betydligt
- Återhämtning sker i Årsjön
- Kalkade sjöar återförsuras delvis
- Data är viktiga för förståelsen av hur sjöekosystem påverkas av försurning och kalkning
- Sjöarna i Tyresta nationalpark utgör IKEUs längsta tidsserier
- Kontinuiteten är mycket viktig!