

Nya försurningsbedömningsgrunder, synkade med Norge

Jens Fölster, Peter Carlson, Richard Johnson, SLU.
Øyvind Garmo NIVA, Gaute Velle NORCE

Sammenligning av klassifiseringssystemer

Fysisk-kjemiske parametere



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences



Dep. of aquatic Sciences and Assessment



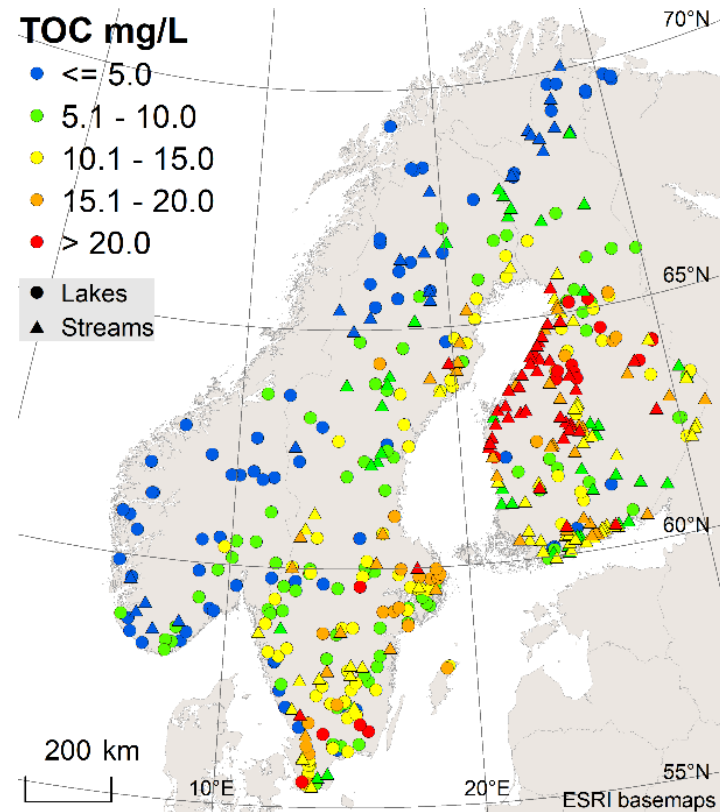
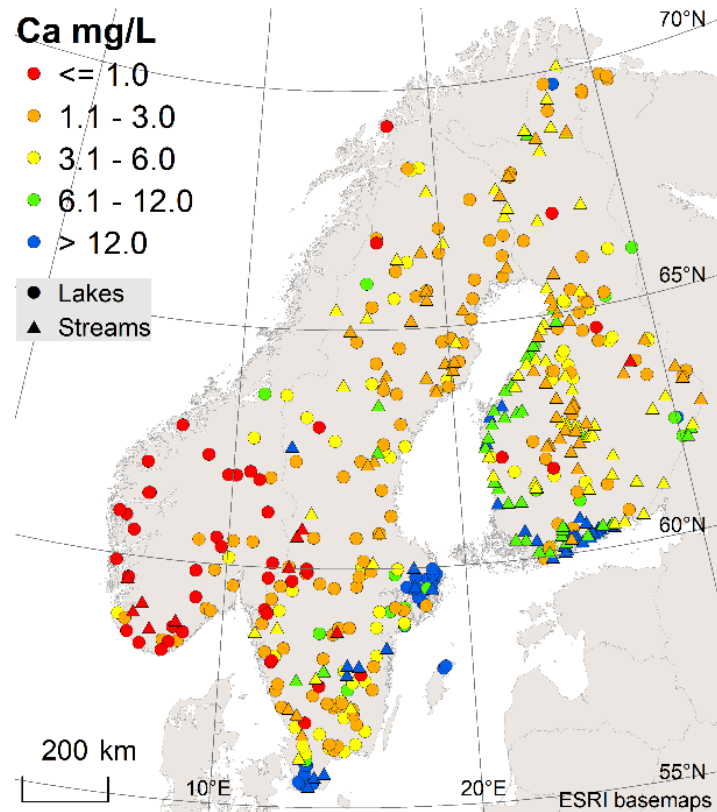
Acidified or not?

A comparison of Nordic systems for classification of physicochemical acidification status and suggestions towards a harmonised system

Jens Fölster, Øyvind A. Garmo, Peter Carlson, Richard Johnson, Gaute Velle, Kari Austnes, Simon Hallstan, Kerstin Holmgren, Ann Kristin Schartau, Filip Moldan and Jukka Aroviita

SLU, Vatten och miljö: Rapport 2021:1

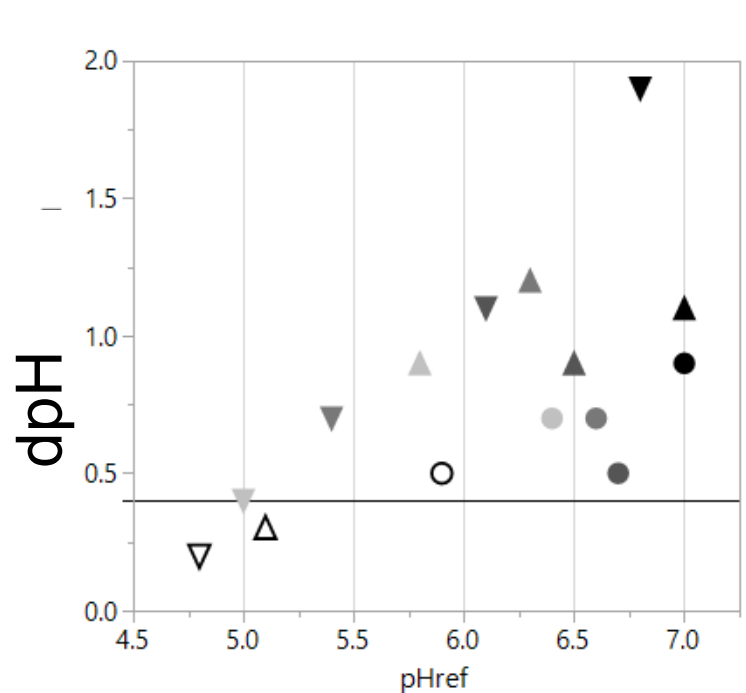
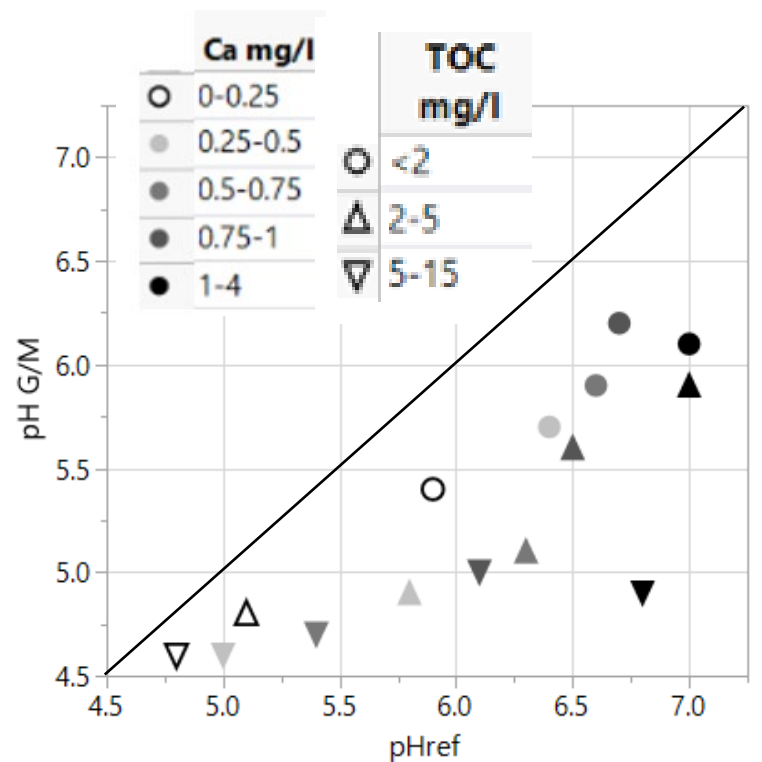
Geografisk variasjon i vannkjemi



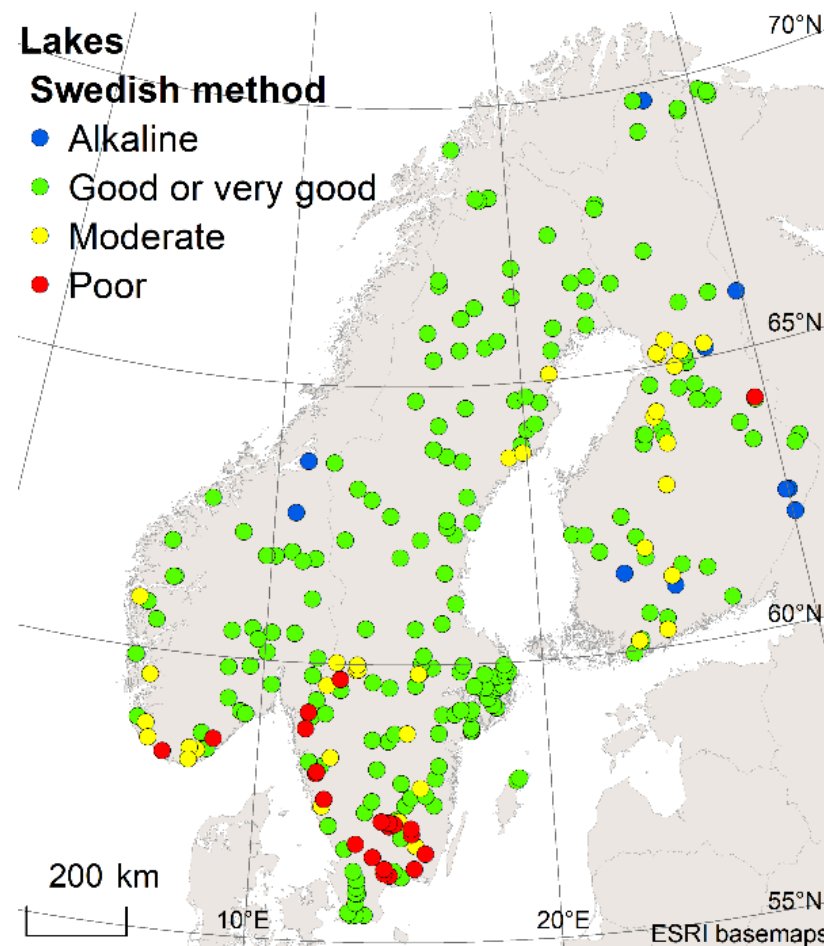
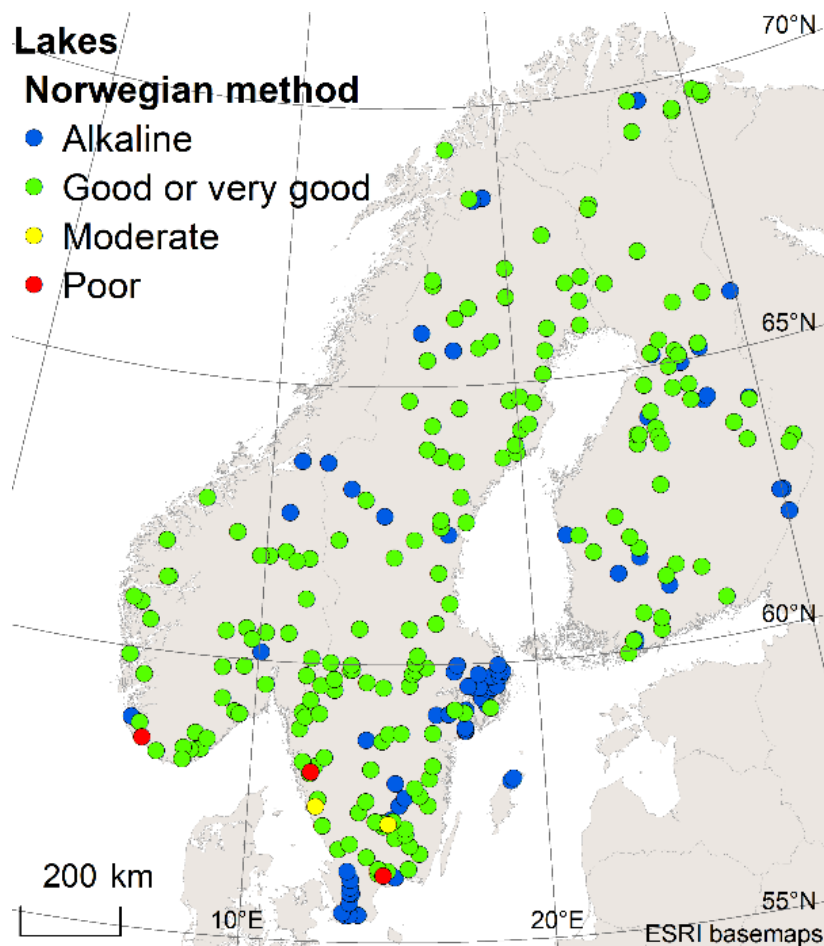
Svenskt vs Norskt

	Svenskt	Norskt
Referenstillstånd	MAGIC	MAGIC
Klassgränser	dpH	Typspecifika
Biologisk respons	Bottenfauna	Öring i sjöar/ Expertbedömning

Gränsvärden i norska systemet



Flere vann fikk mindre enn god status med svensk enn med norsk metode



The dataset:

At least one biological parameter and full ion balance chemistry

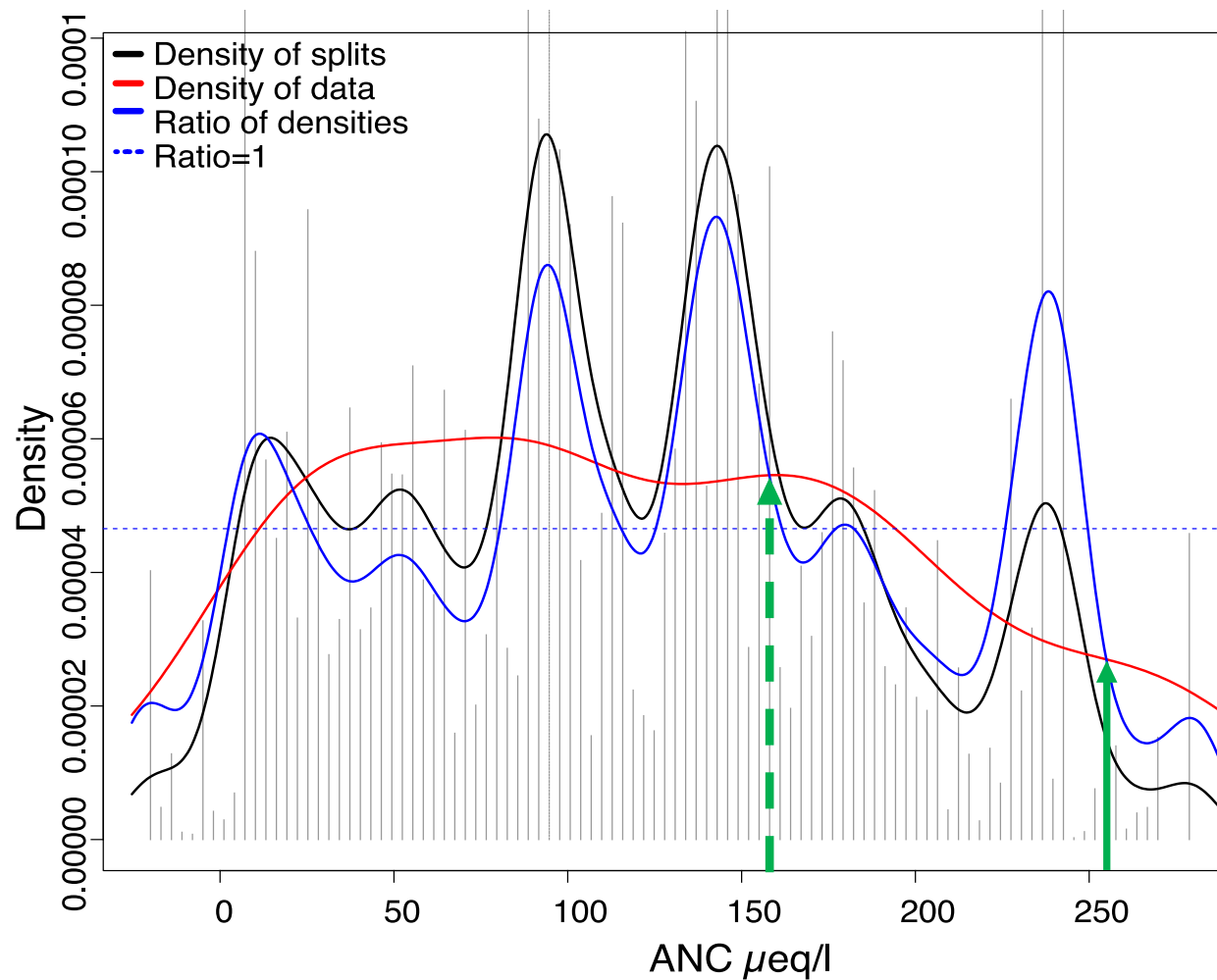
Dataset	Number of sites			Total
	Sweden	Norway	Finland	
lake invertebrate communities	105	48	12	165
stream invertebrate communities	46	54	0	100
lake fish communities	83	22	9	114
<i>stream fish (brown trout length frequencies)</i>	<i>37</i>	<i>45</i>	<i>0</i>	<i>82</i>

Surhetsparametrar

- $\text{pH} = -\log\{\text{H}^+\}$
- Alkalinity
 - Titrerad alkalinitet till en definierad slutpunkt
 - Olika metoder i olika länder
- $\text{BC} = \text{Ca} + \text{Mg} + \text{Na} + \text{K}$ (Baskatjoner)
- $\text{SAA} = \text{SO}_4 + \text{Cl} + \text{NO}_3$ (Starka syrornas anjoner)
- **$\text{ANC} = \text{BC} - \text{SAA}$**
- **$\text{ANC}_{\text{Coa}} = \text{BC} - \text{SAA} - \text{SOAA}$**
 - SOAA = Strong Organic Acid anions = 1/3 (ANCo1) or 2/3 (ANCo2) av de organiska syrorna
- Ali = Inorganic aluminum

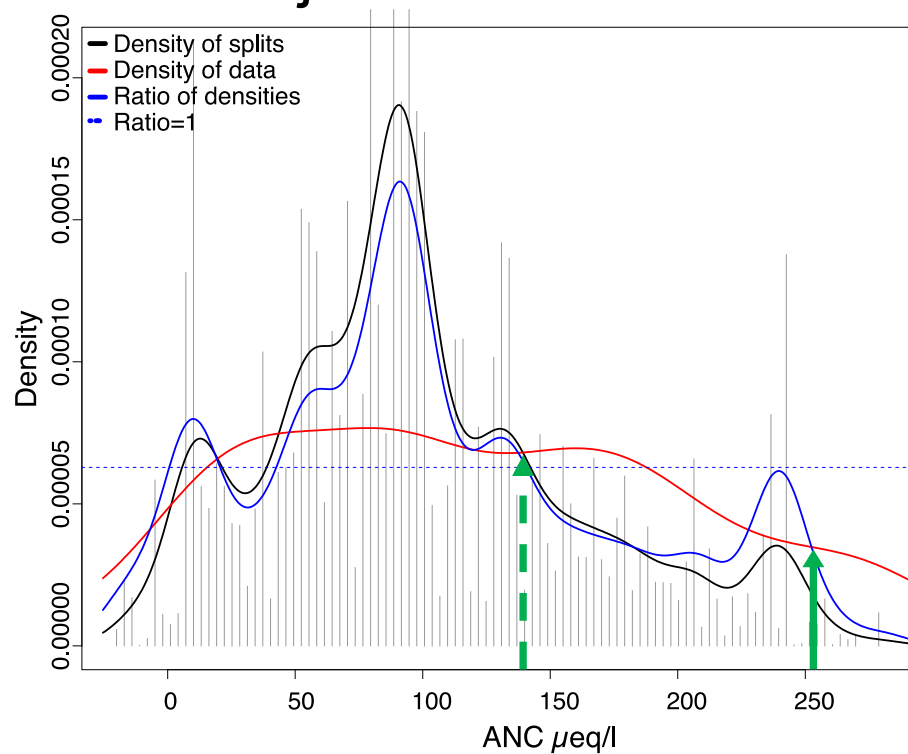
Gradient forest analys

Species abundances of macroinvertebrates in lakes

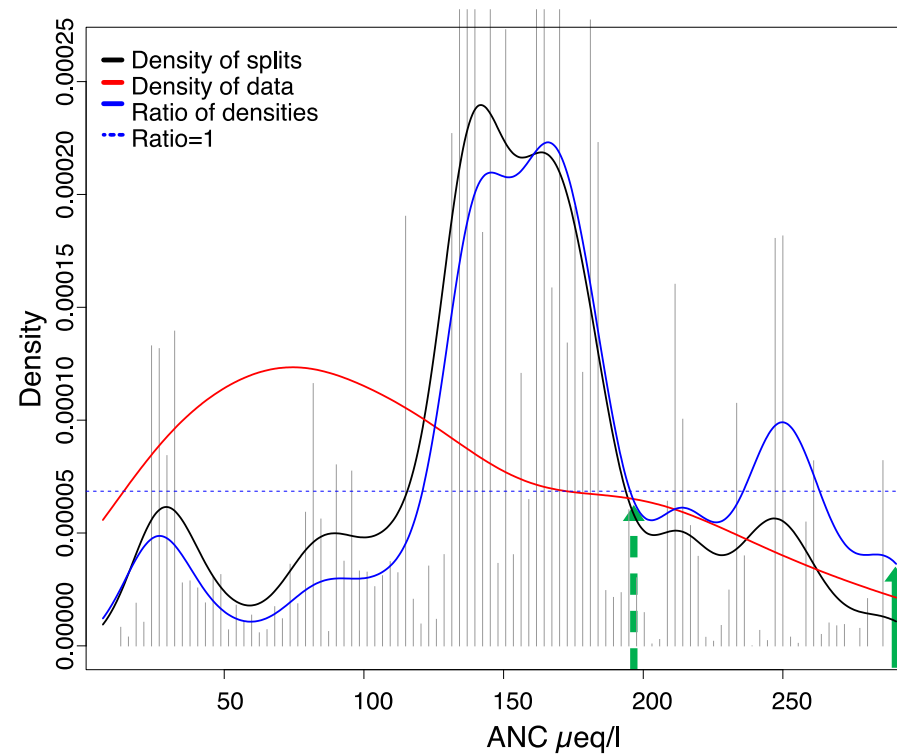


Vattendragen reagerar tidigare

Sjöar



Vattendrag



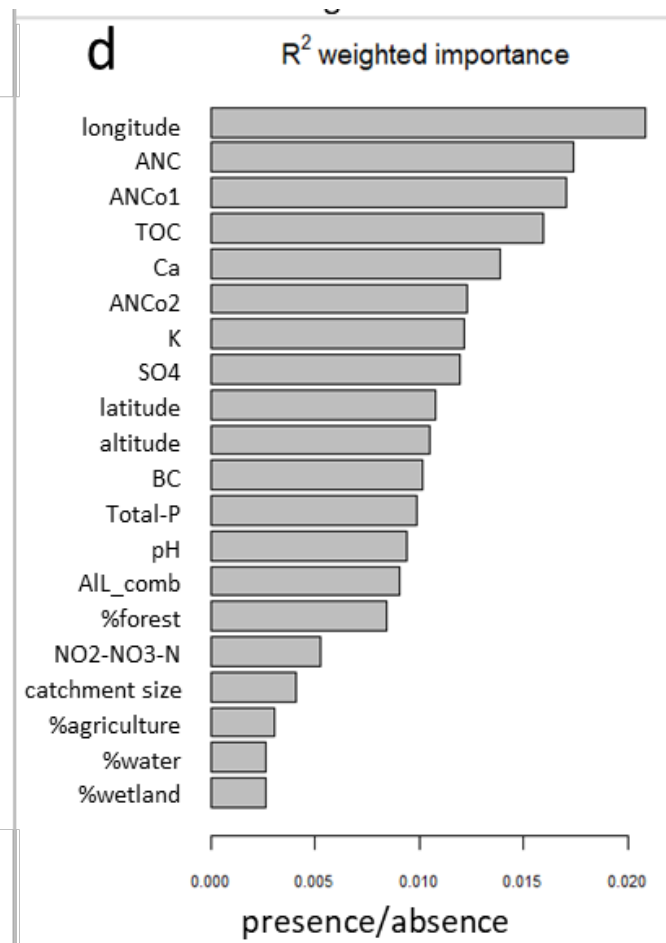
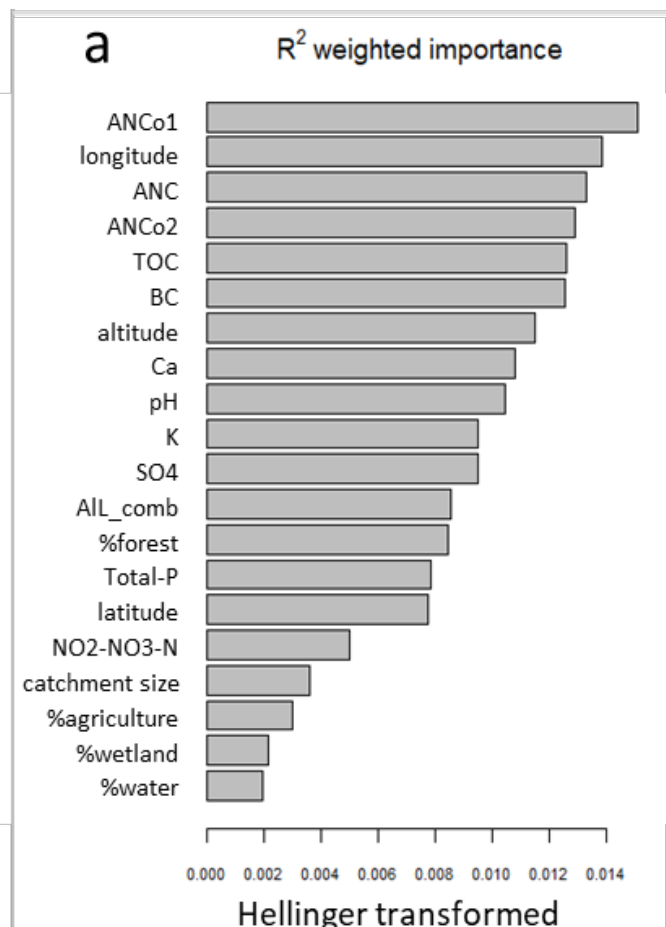
ANC bättre indikator än pH

Exempel BF i sjöar

Gradient forest analysis

Abundans

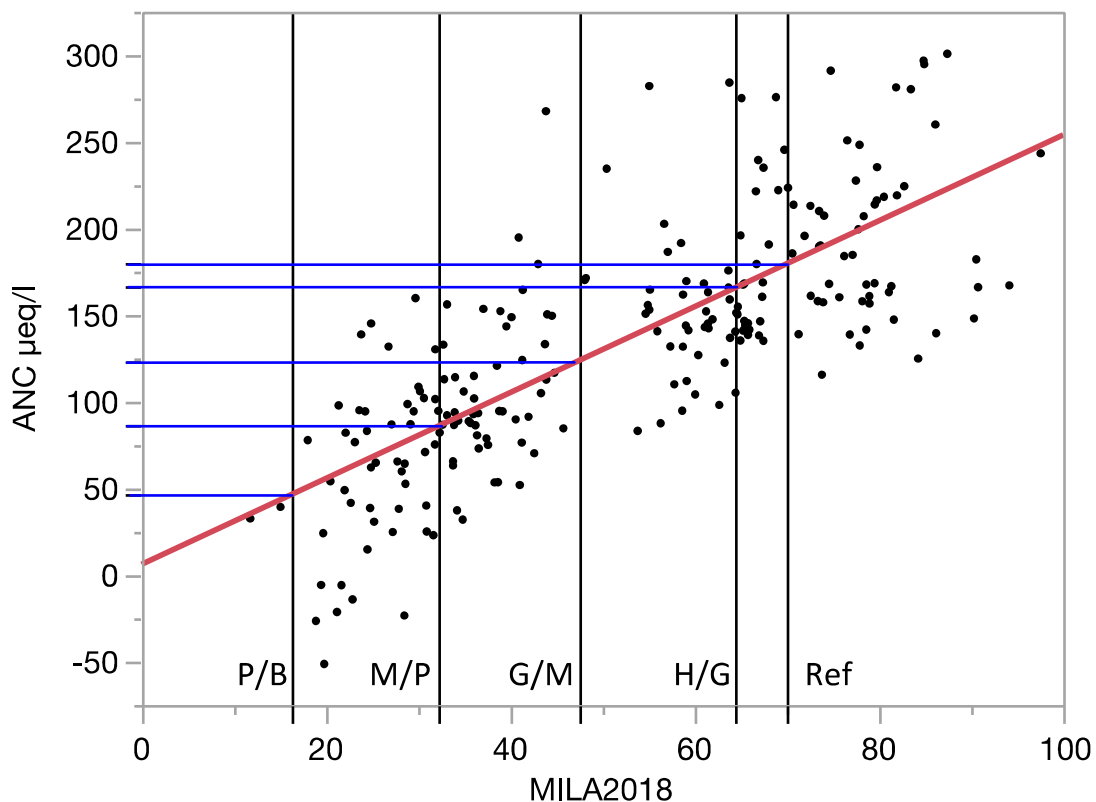
Presence/absence



- ANC och ANCo1 bättre än pH för hela datasettet för fisk och bottenfauna i sjöar och vattendrag
- pH hade mycket mer interaktioner med andra parametrar
- Med ANC slipper man pH modell.

Klassning av FysKem enligt WFD/ECOSTAT

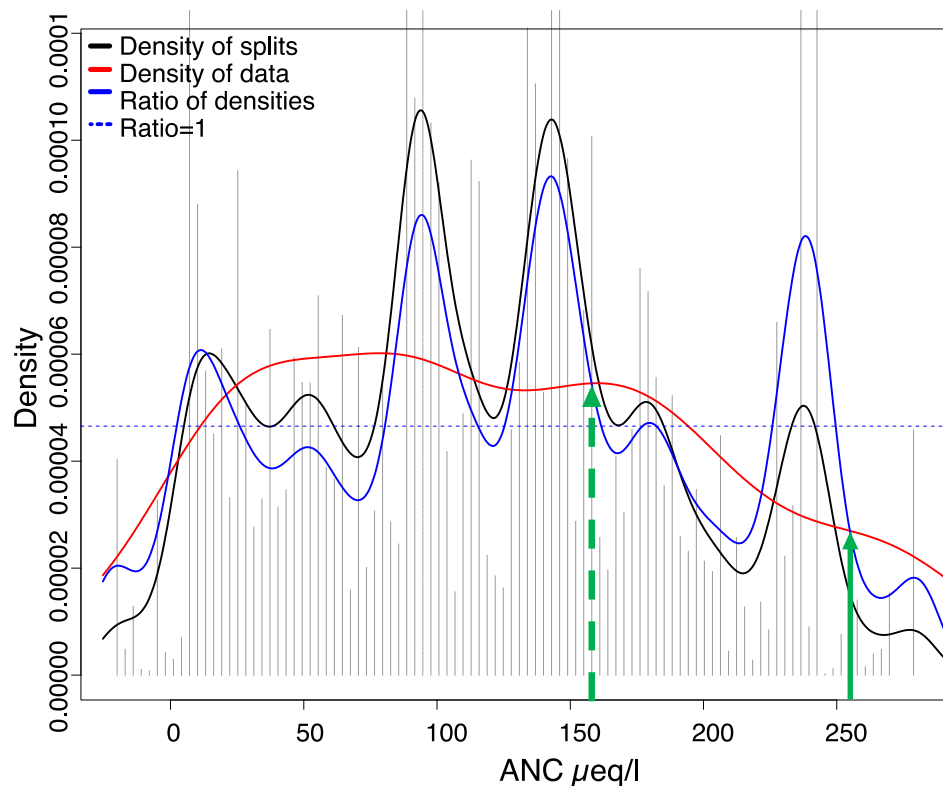
Example: invertebrates in Swedish lakes



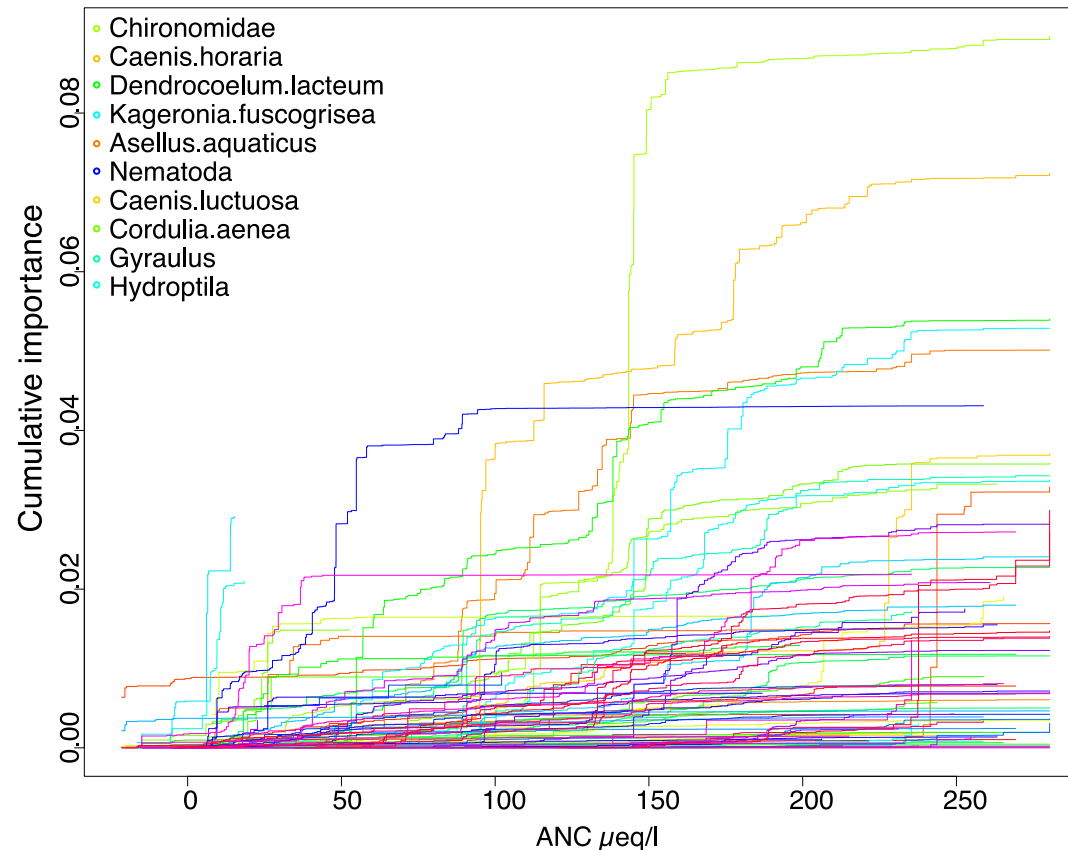
	EQR_{MILA}	MILA	ANC
Max		100	254
Ref	1	70	180
H/G	0.92	64.4	166
G/M	0.68	47.6	124
M/O	0.46	32.2	86
O/D	0.23	16.1	46
Min		0	6

Kan vi använda analysen från gradient forest?

Split density plot

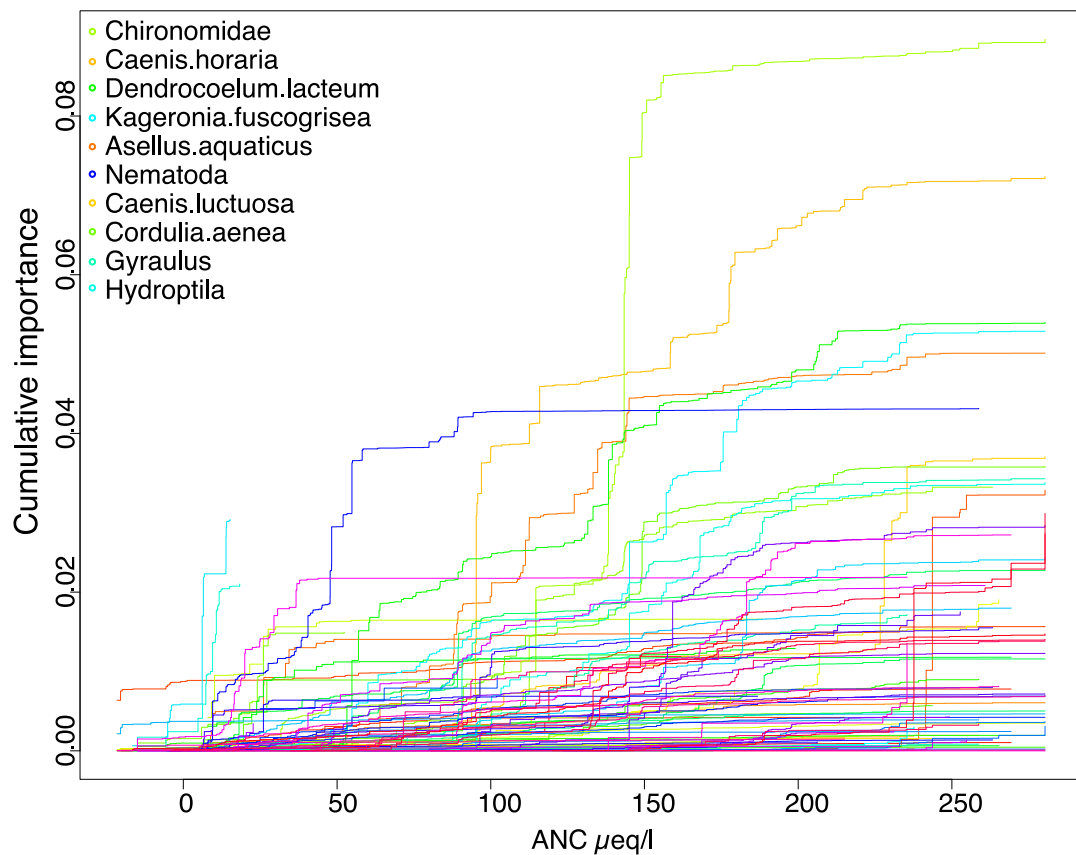


Cumulative importance plot

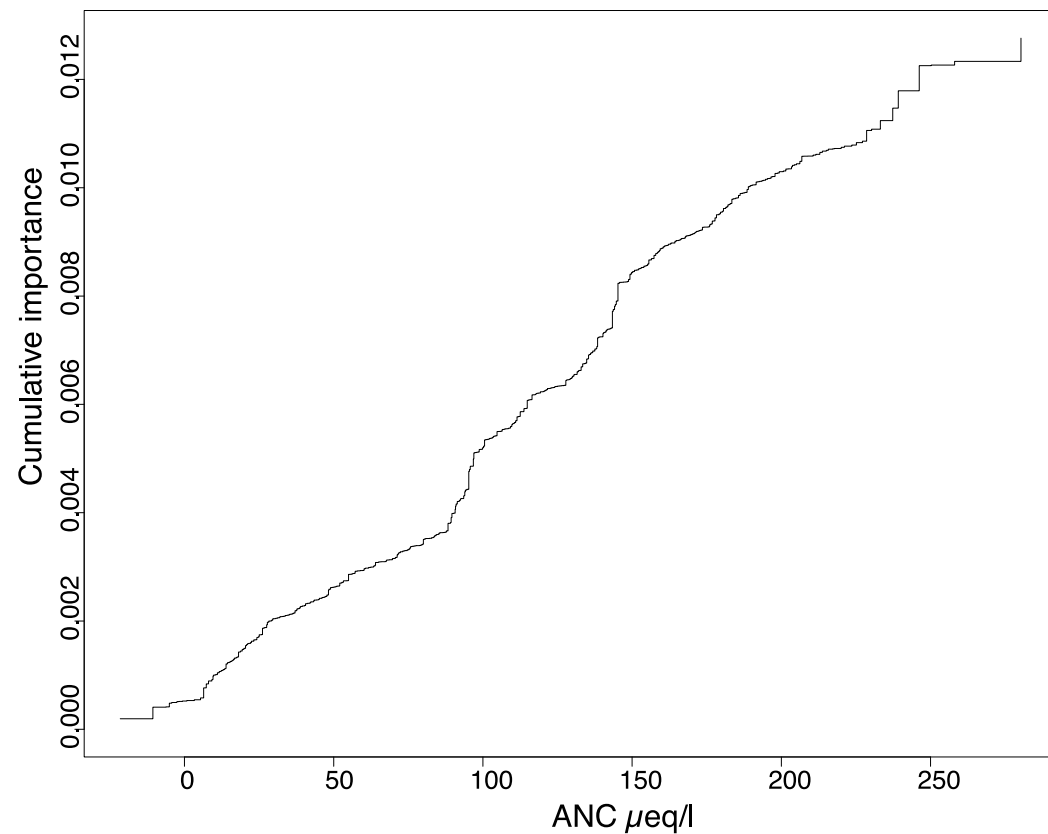


Kan vi använda analysen från gradient forest?

Cumulative importance plot

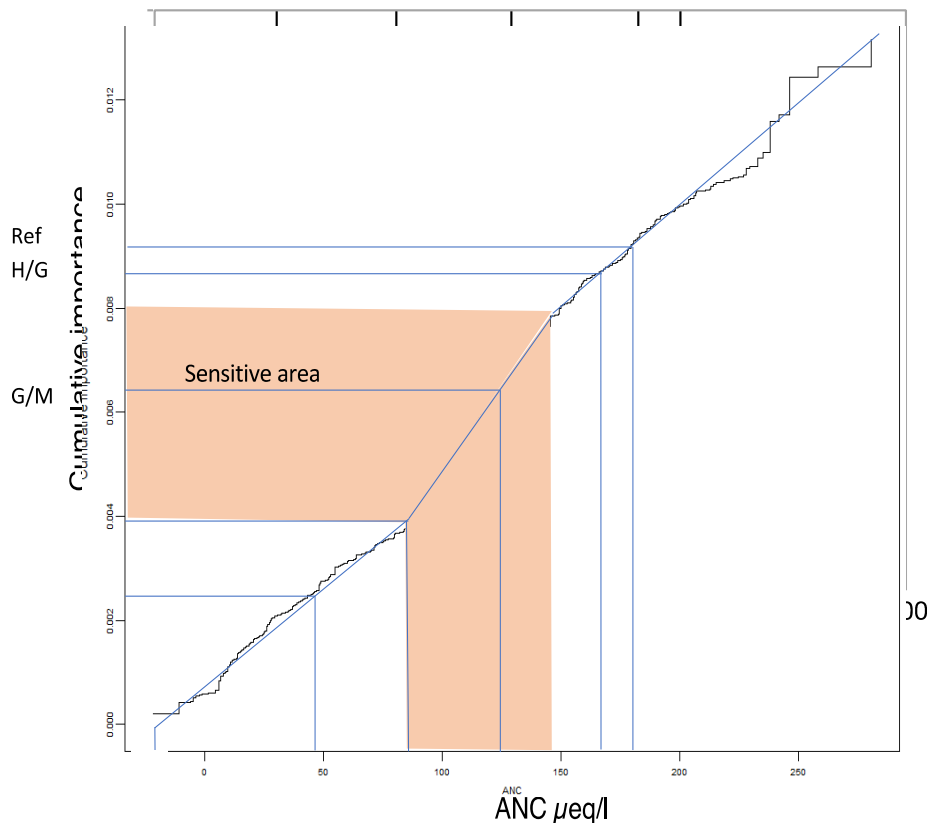


Overall cumulative importance plot



Beräkna EQR för ANC

$$EQR = \frac{ANC}{ANC_{ref}}$$



	EQR	MILA	ANC	Cumulative importance	EQR ANC	
					high slope	low slope
Ref	1	70	180	0.00920		
H/G	0.92	64.4	166	0.00865	0.96	0.93
G/M	0.68	47.6	124	0.00645	0.79	0.63
M/P	0.46	32.2	86	0.00395	0.60	0.30
P/B	0.23	16.1	46	0.00250	0.49	0.10
Min			-20	0.00000		

$ANC_{ref} > 115$ and $ANC_t < 115$

use $EQR_{high\ slope}$

else

use $EQR_{low\ slope}$

$ANC_t > 254$

High status

$ANC_t < -20$

Bad status

Jämförelse med nuvarande system

- Betydligt känsligare än norska systemet
- Något mindre känsligt än det nuvarande svenska systemet
 - Främst sjöar nära pH 5,6 och med stor avvikelse mellan uppmätt och modellerat pH

Nordic Multimetric Index

Development of a new macroinvertebrate-based multimetric index to evaluate effects of acidity on ecological status of waterbodies in Nordic Europe

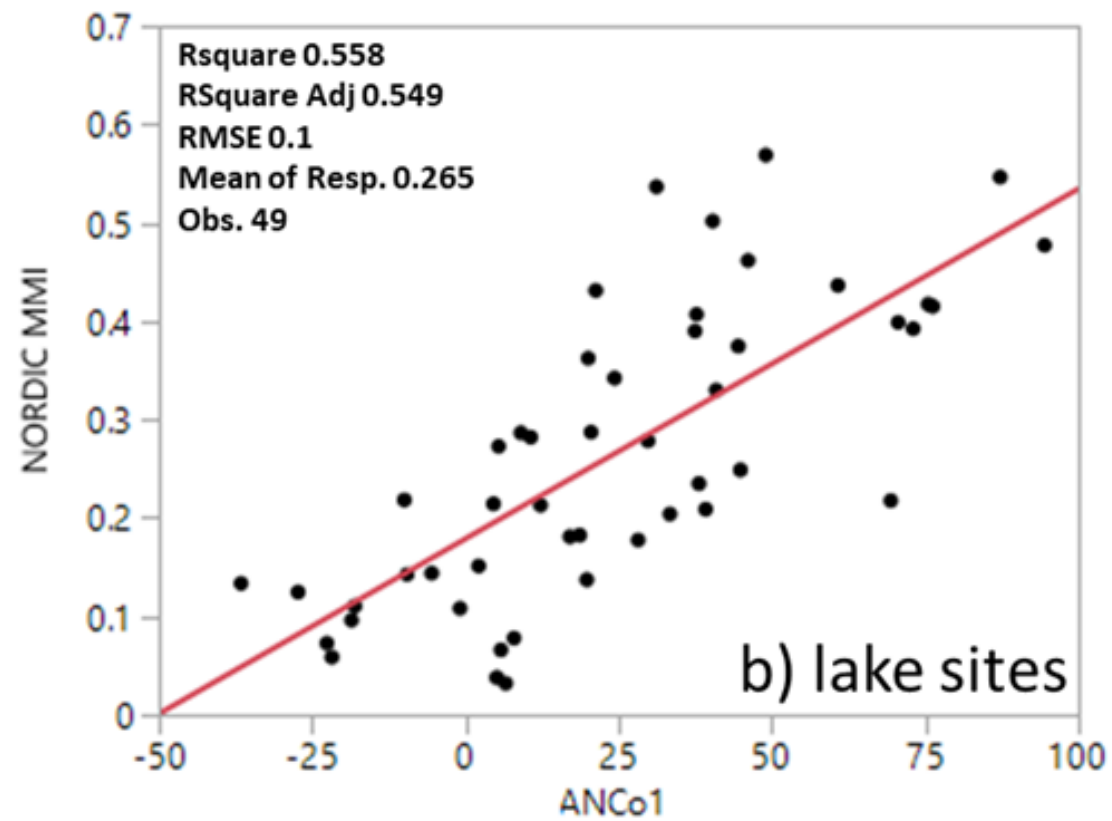
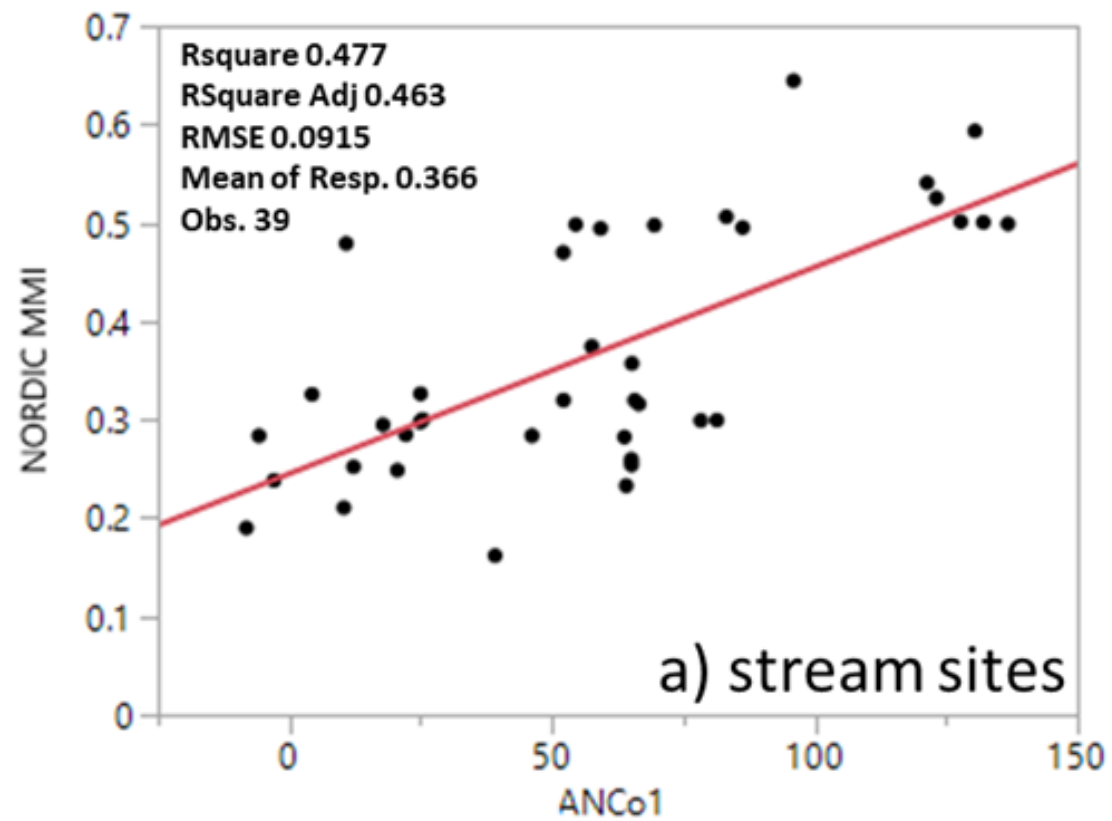


Peter Carlson
Richard Johnson
Jens Fölster
Gaute Velle
Jukka Aroviita

What is a Multimetric Index (MMI)?

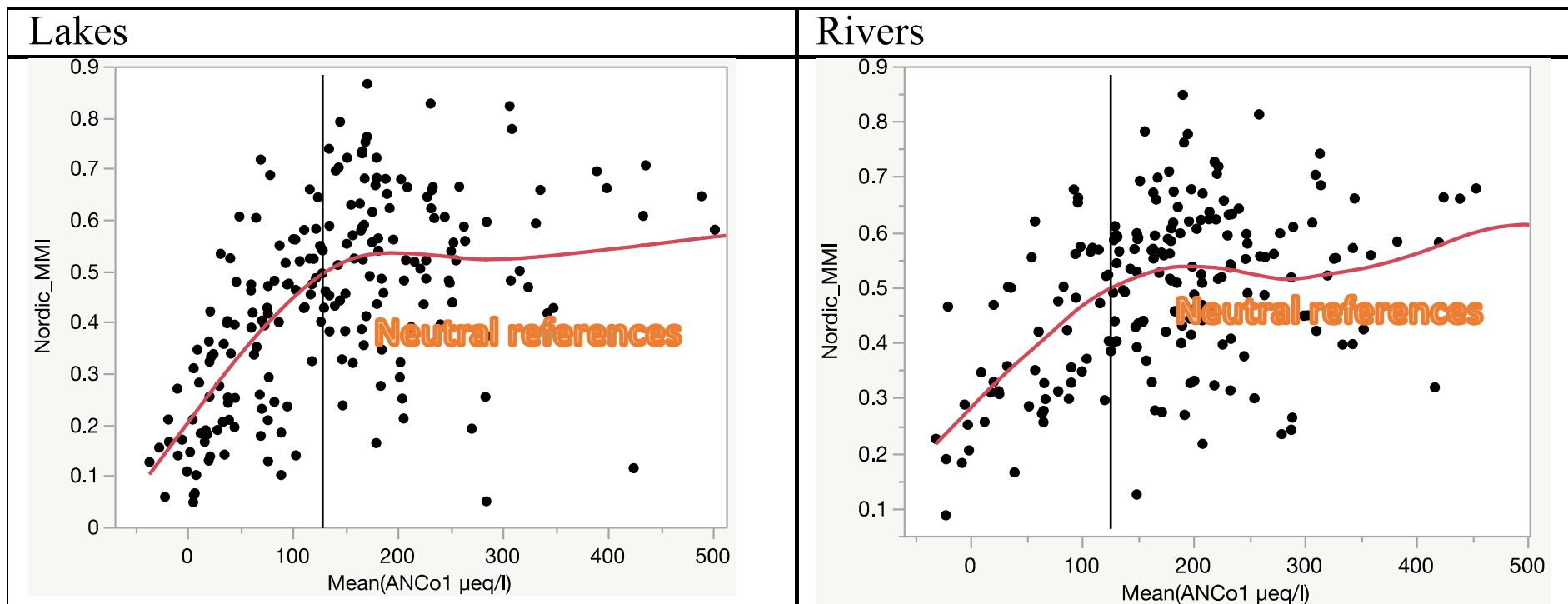
- combines multiple metrics deemed sensitive to changes in water quality deterioration.
- include one or more individual metrics to represent as many different information types associated with the biological assemblage
 - diversity, tolerance, traits.....
- diversity of categories increases the probability that an index can detect the effects of complex stressors





Reference value and H/G boundary

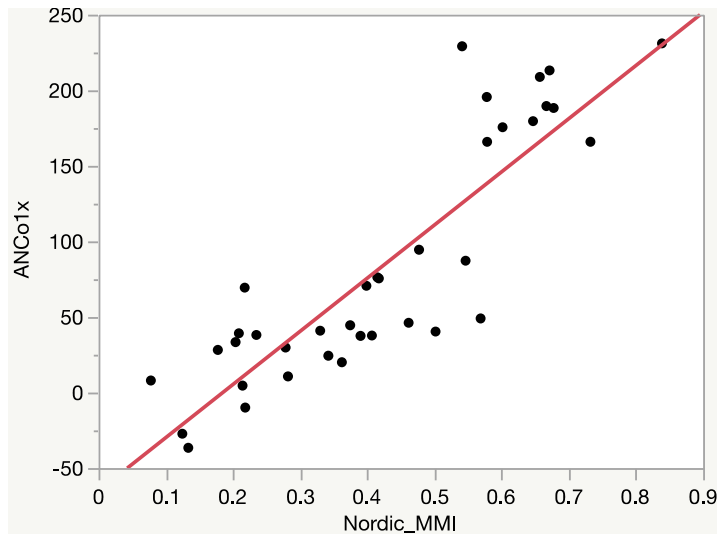
- Percentiles of a reference dataset
- Enlarged dataset with no upper limits for ANC or pH
- Reference filter <10% agr, <1% urb, <500m asl, TotP < 30 $\mu\text{g/l}$,



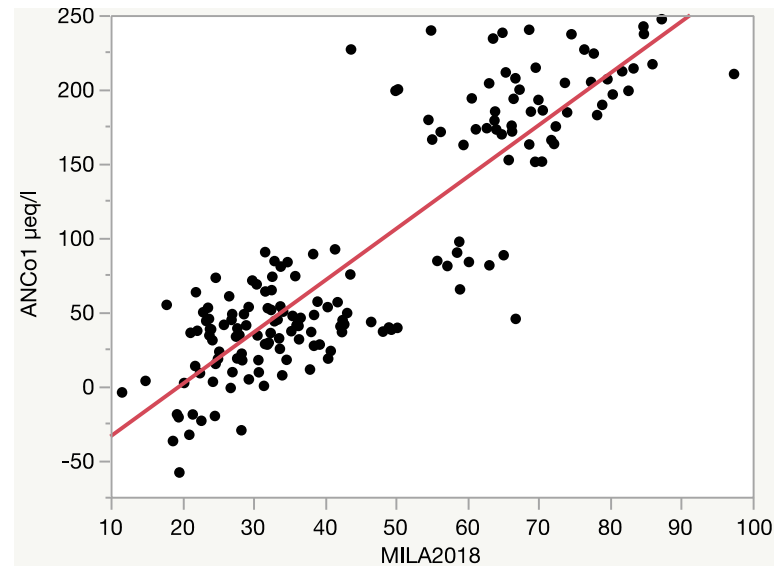
Comparison of NMMI and MILA for same sites

37 lakes. For MILA data from several 3 year periods

NMMI $r^2 = 0.75$



MILA $r^2 = 0.77$



Fortsättning och avslutning

- Förbättra det nordiska indexet
- Revidera förslaget för FysKem
- Testa utfallet på olika typer
- Testa utfallet på omdrevssjöar och målvatten
- Jämföra med nuvarande klassning
- Ge ett förslag till HaV att ta ställning till

Tack!



SCIENCE AND
EDUCATION
**SUSTAINABLE
LIFE**