

Vad hur påverkas ekosystemen när man slutar kalka?

Studier av IKEU:s kalkavslutsobjekt

Stina Drakare,
Tobias Vrede, Karin Eklöf, Cecilia Andrén, Marcus Sundbom,
Kerstin Holmgren, Leonard Sandin & Serena Donadi

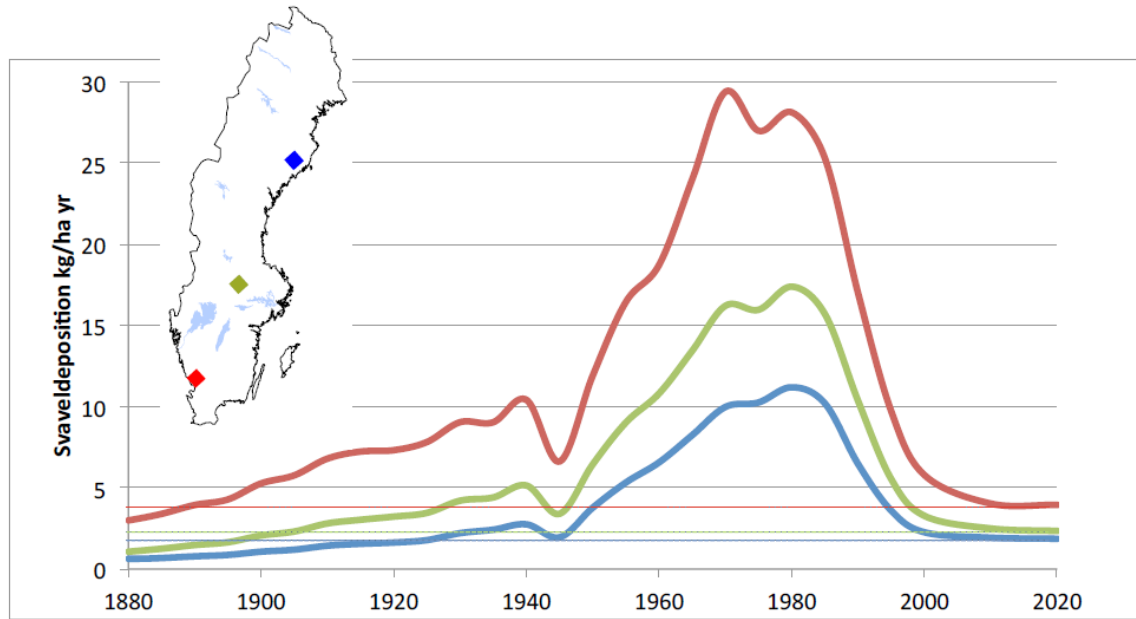
Institutionen för vatten och miljö & Institutionen för akvatiska resurser, SLU
Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi (ACES), Stockholms Universitet

IKEU

– Integrerad KalkningsEffektUppföljning

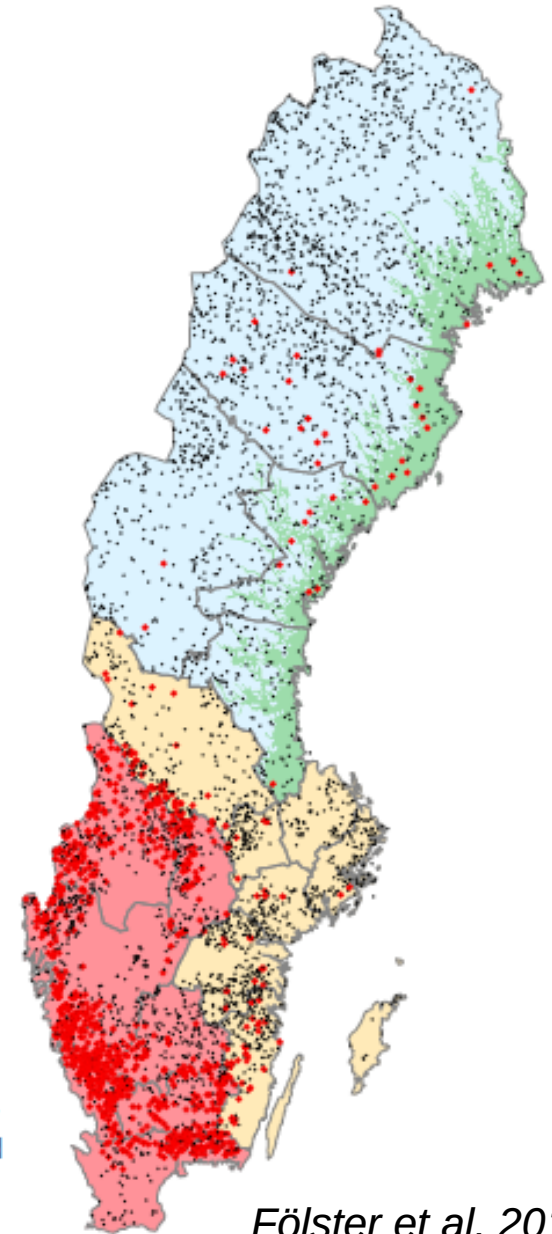


Svaveldepositionen har minskat



Figur 1. Depositionsutvecklingen vid tre rutor i Sverige. Data från EMEP.

Figur 7. Försurade (röda) och oförsurade (svarta) sjöar i Sverige 2010 med indelning i landsdelar utifrån länsgränser och försurningspåverkan. Kalkade sjöar är bedömda utifrån beräknad okalkad kemi.



Fölster et al. 2014

Kalkavslut

8(9) sjöar

Sista kalkning 1991-2010

5 vattendrag

Sista kalkning 1995-2010

Saknas vatten i syd-

Västra Sverige

Sjöar



Ö. Häggingån
Hammarbäcken
Djursvasslan

Härån

Havssvalgsb.
Örvallsbäcken x 2
Prästvallsb.
Källsjöån

Kalkningsklass

- Kalkad
- Sur ref
- Neutral ref
- Kalkavslut

Vattendrag



Frågeställningar

1. Är vattnen försurade enligt MAGIC
2. Hur lång tid finns kalken kvar?
3. Håller sig pH över kalkningsmålen?
4. Vilka biologiska förändringar uppstår? Exempel
5. Hur är koppling mellan förutsättning och effekt efter?
6. När kan kalkning avslutas utan att oönskade effekter uppstår?

Än så länge få vatten – fallstudier

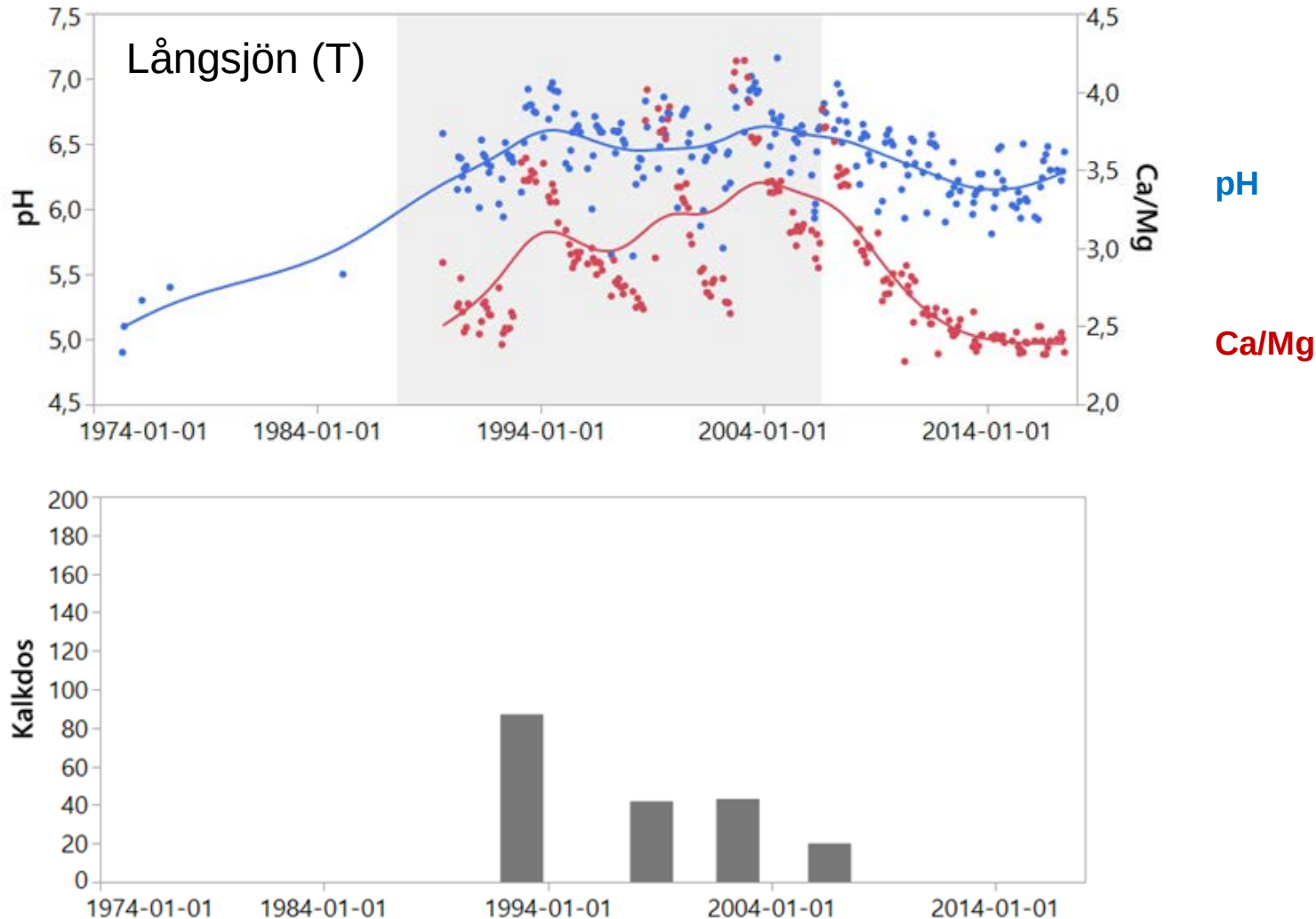


Är kalkavslutssjöarna försurade enligt MAGIC?

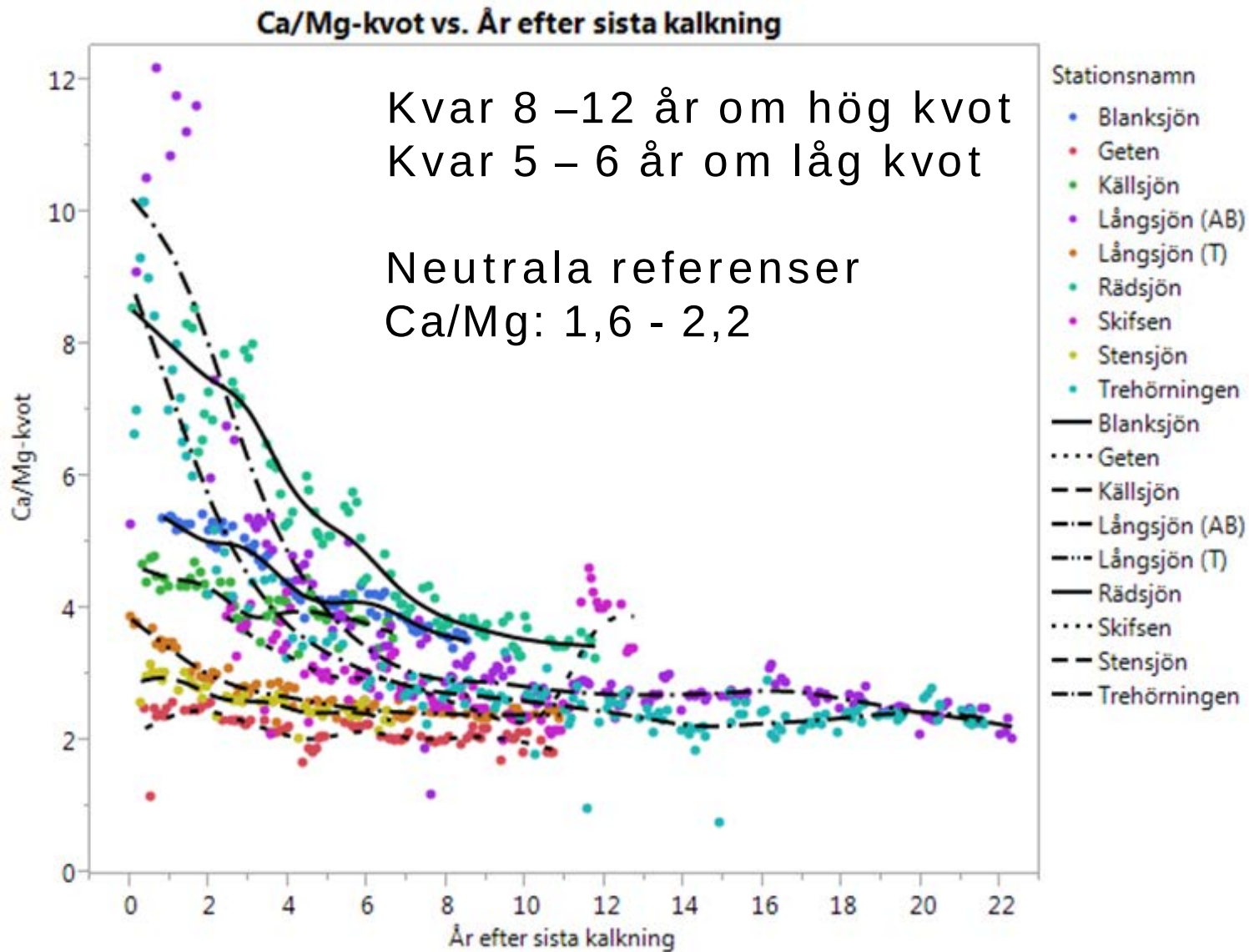
Sjö	Slutdatum för kalkning	Kalkningsmål pH	Medel pH sista året med kalkning	Δ pH Status MAGIC
Trehörningen (AB)	1991-03-30	Inget angivet	6,5	0,59
Långsjön (AB)	1995-03-09	Inget angivet	6,5	0,39
Blanksjön (K)	2004-04-14	Inget angivet	7,2	Na
Skifsen (W)	2004-10-01	5,7	6,8	0,80
Rädsjön (W)	2005-09-21	Inget angivet	7,0	0,15
Långsjön (T)	2006-08-07	6,0	6,4	0,38
Geten (E)	2006-10-04	6,0	6,2	0,40
Källsjön (X)	2010-11-01	5,6	6,6	0,32
Stensjön (AB)	2010-11-19	Inget angivet	6,7	Na

Sorterade efter slutdatum för kalkning

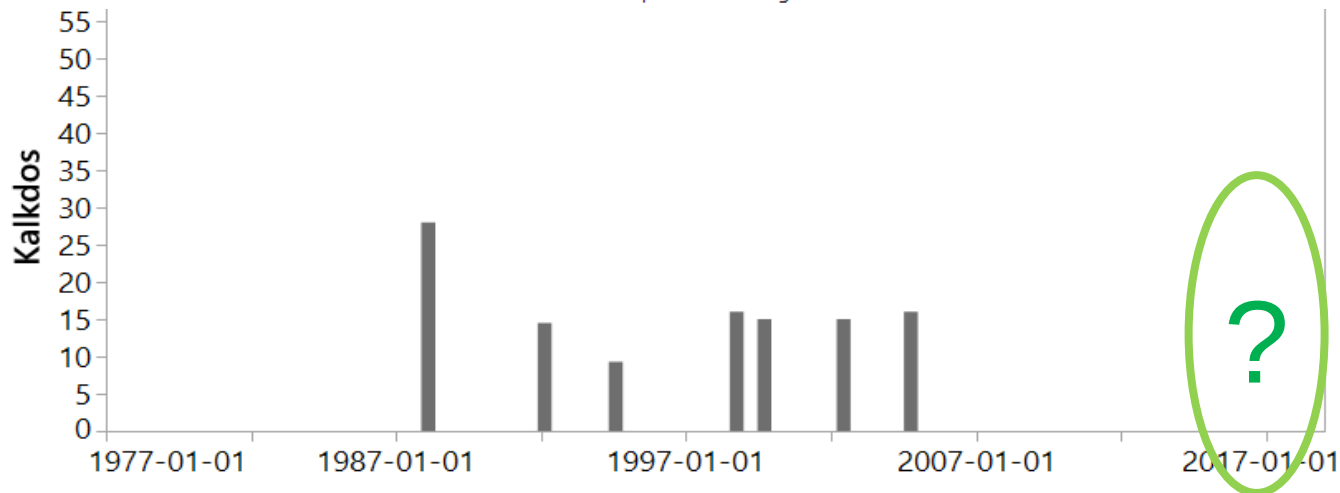
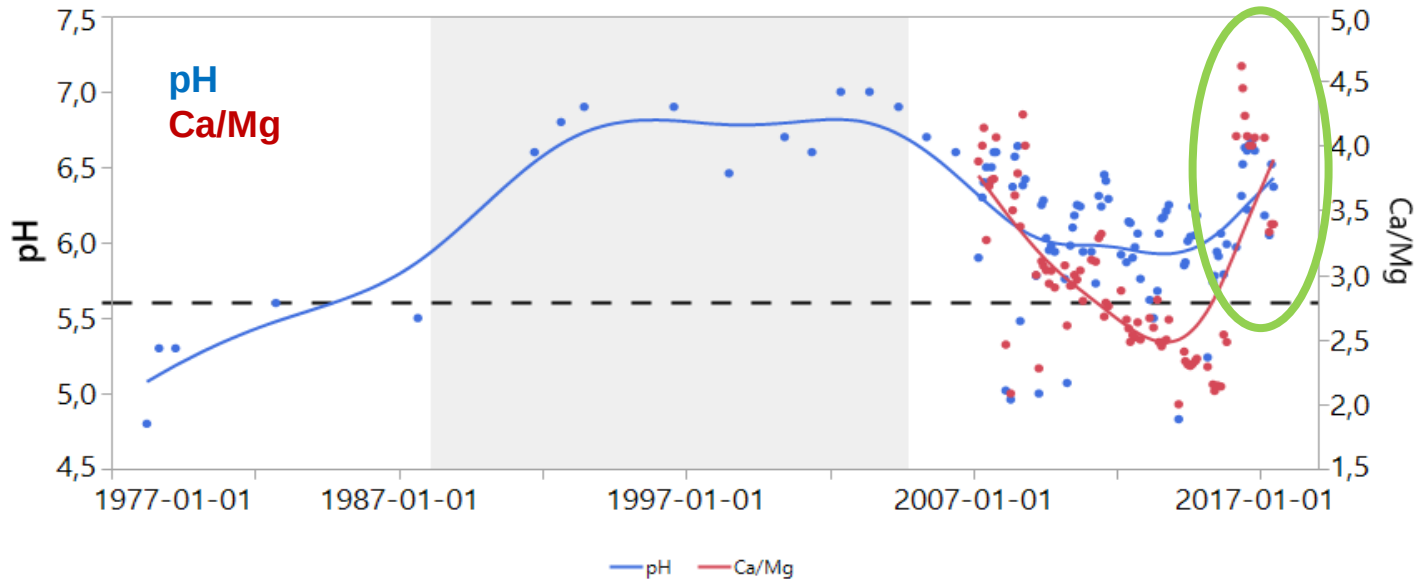
Ca/Mg-kvot som mått på hur länge kalken finns kvar

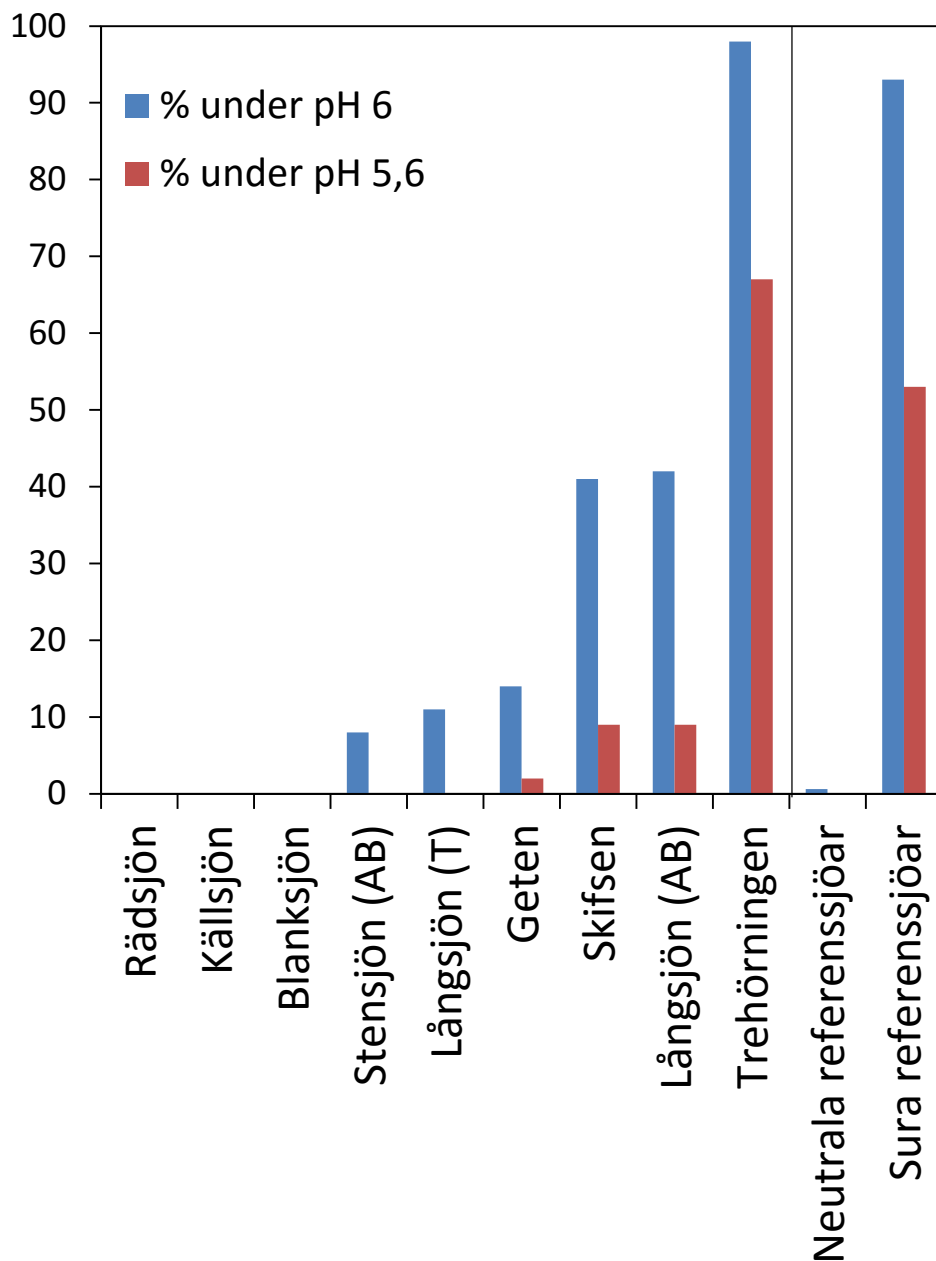


Hur lång tid finns kalken kvar?



Vad händer i Skifsen (W)?

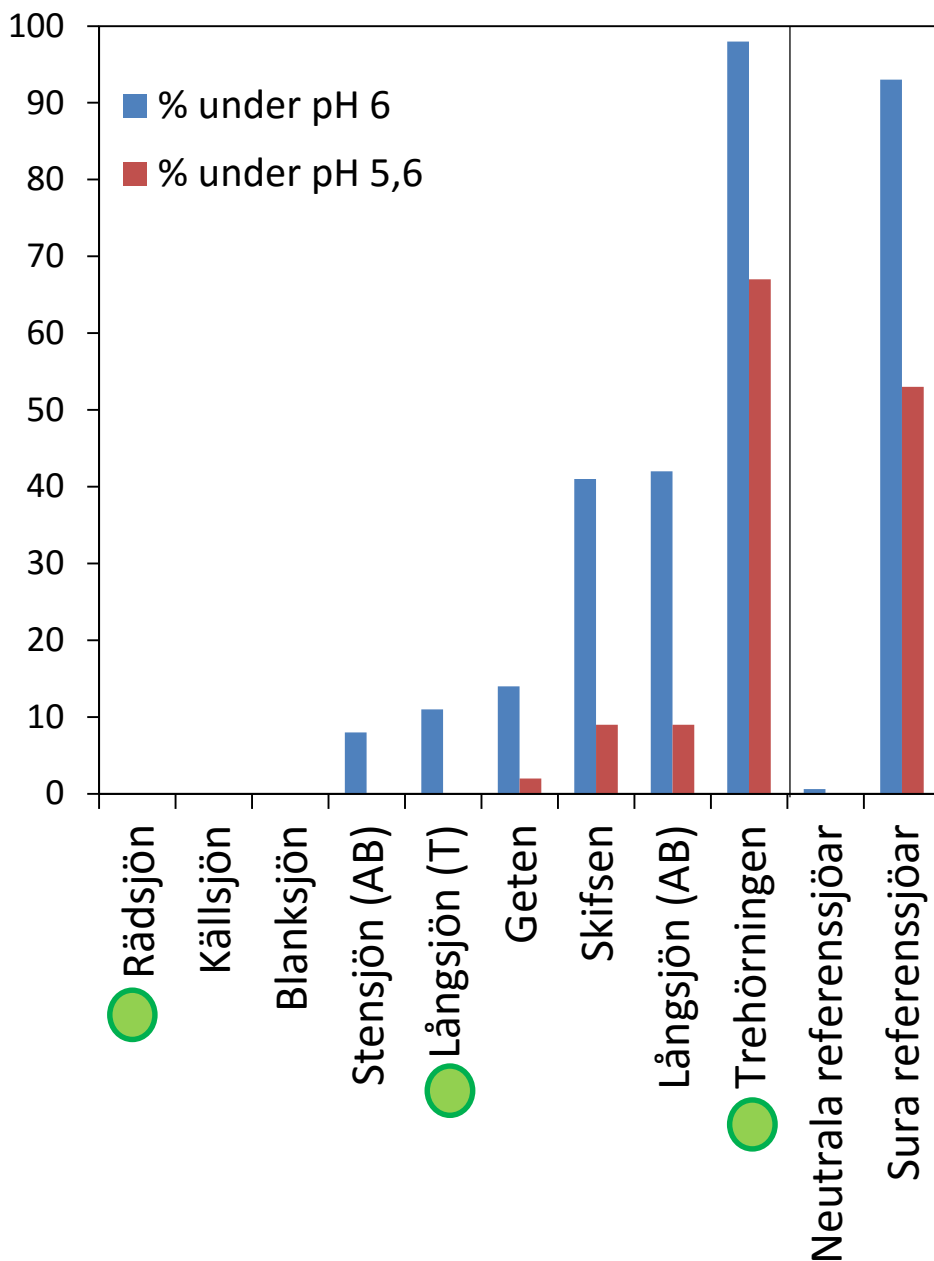




Håller sig pH över 5,6 & 6?

Sjö/ Grupp av sjöar	pH- mätningar Totalt antal	Δ pH Status MAGIC
Rädsjön	83	0,15
Källsjön	81	0,32
Blanksjön	48	-
Stensjön (AB)	51	-
Långsjön (T)	83	0,38
Geten	83	0,40
Skifsen	85	0,80
Långsjön (AB)	77	0,39
Trehörningen	46	0,59
Neutrala referenssjöar	633	
Sura referenssjöar	526	

Data från 2007-2017 eller 2011-2017

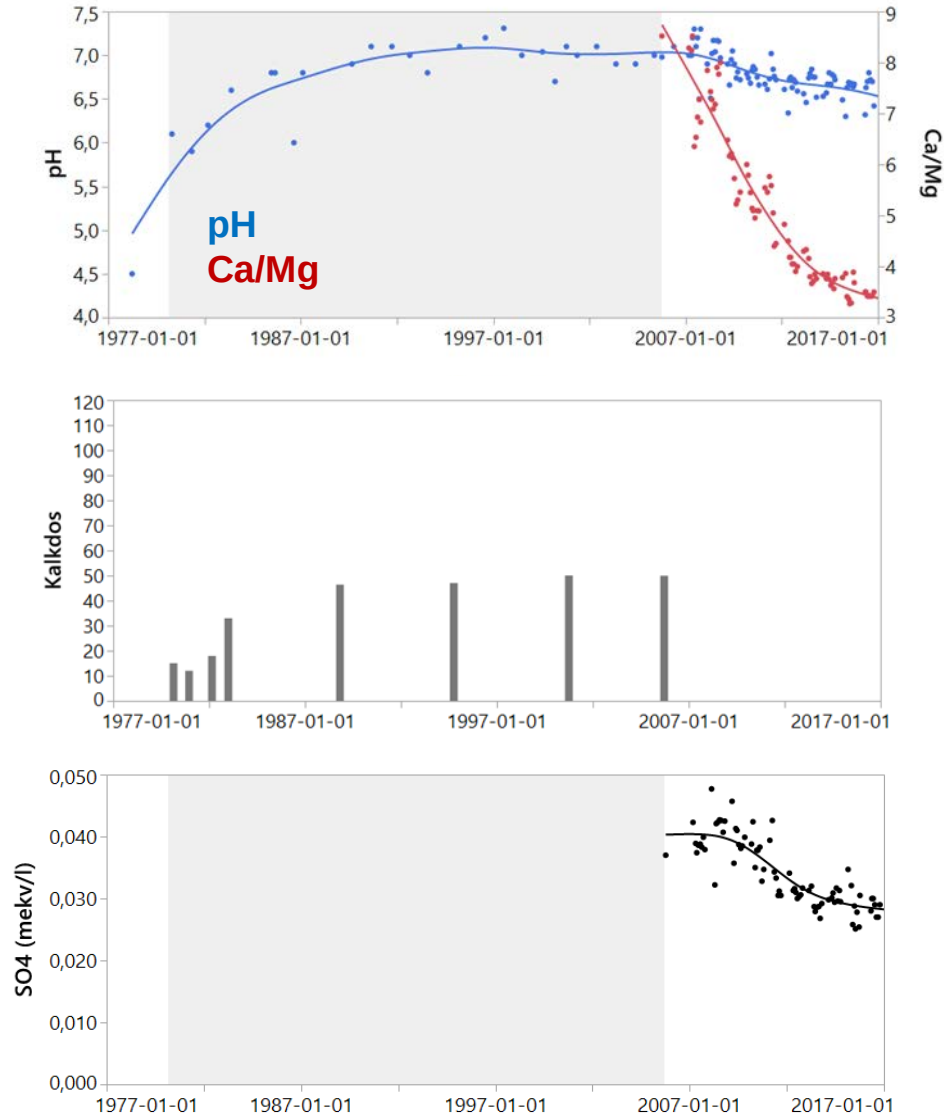


Exempel Rädsjön

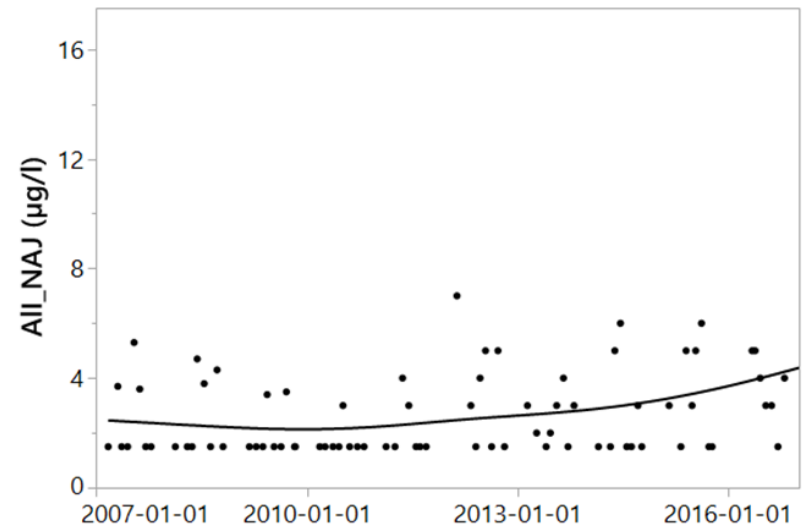
Sjö/ Grupp av sjöar	pH- mätningar Totalt antal	Δ pH Status MAGIC
Rädsjön	83	0,15
Källsjön	81	0,32
Blanksjön	48	-
Stensjön (AB)	51	-
Långsjön (T)	83	0,38
Geten	83	0,40
Skifsen	85	0,80
Långsjön (AB)	77	0,39
Trehörningen	46	0,59
Neutrala referenssjöar	633	
Sura referenssjöar	526	

Data från 2007-2017 eller 2011-2017

Effekter i Rädsjön (W) - kemi

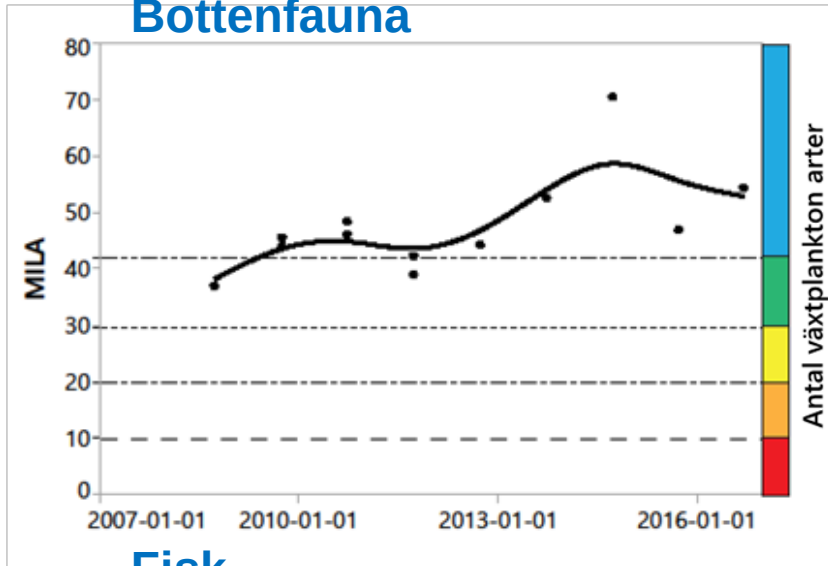


- 11 år utan kalkning
- pH fortfarande högt
- Ca/Mg börjar plana ut
- Ali lågt

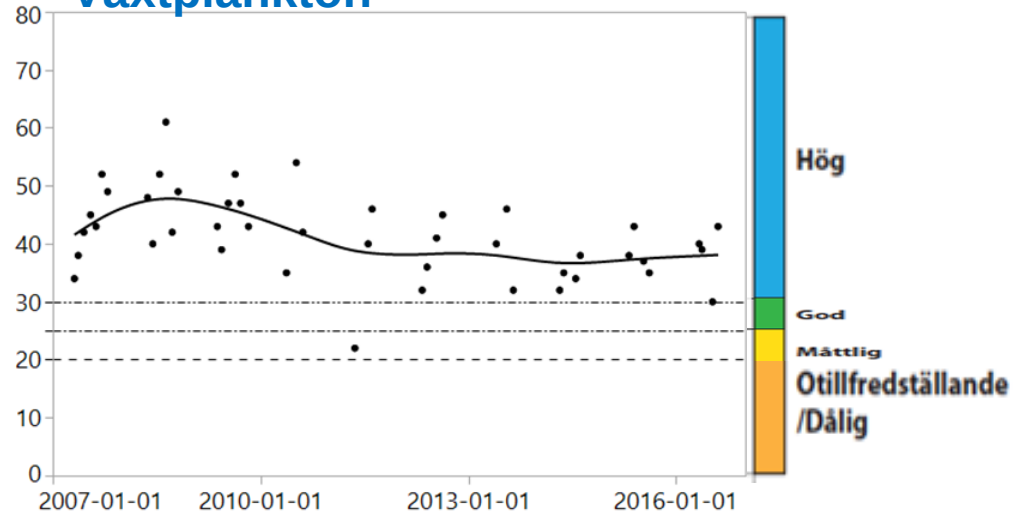


Effekter i Rädsjön (W) - **biologi**

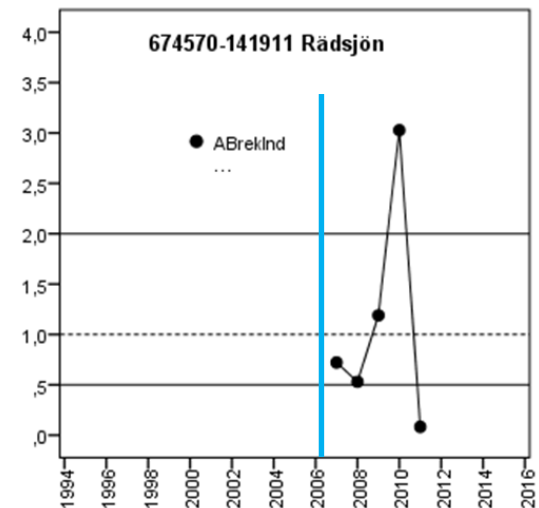
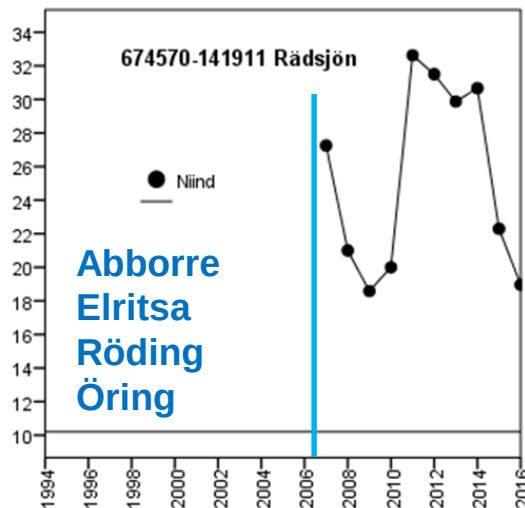
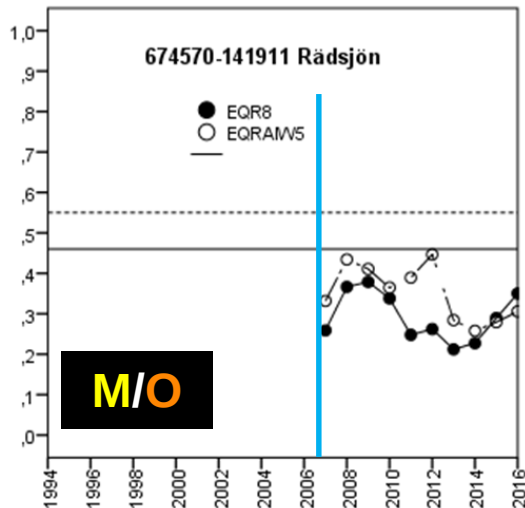
Bottenfauna

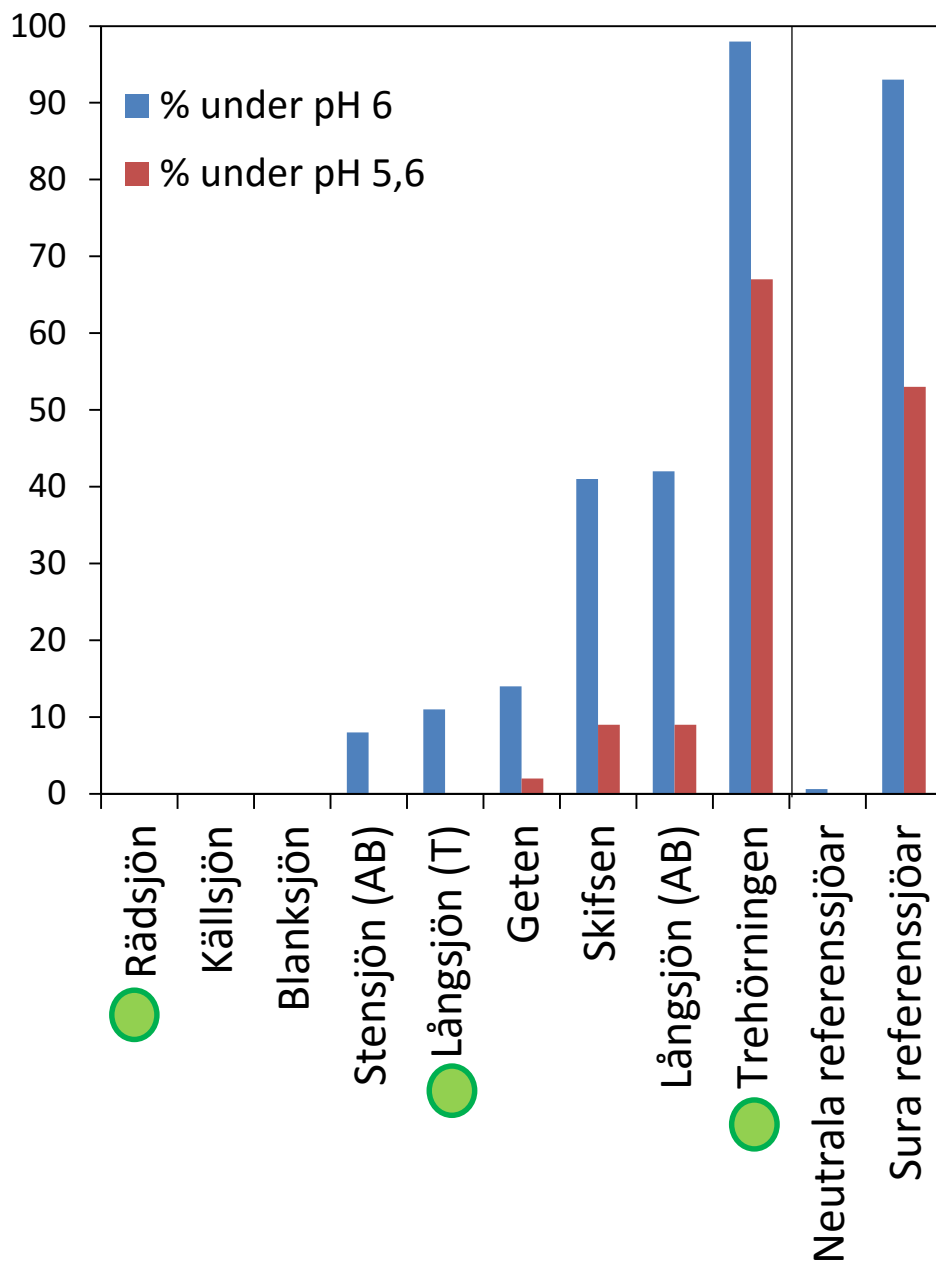


Vxtplankton



Fisk





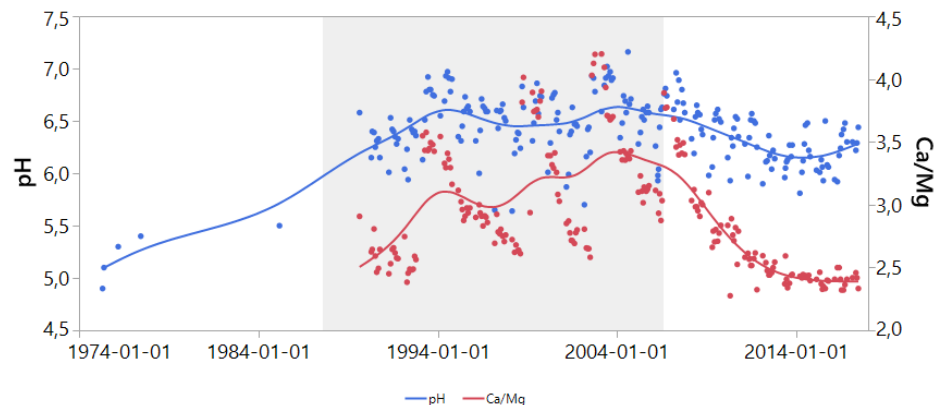
Exempel

Långsjön (T)

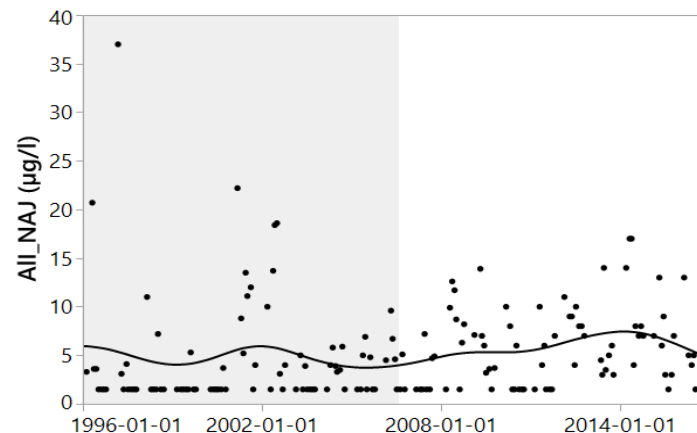
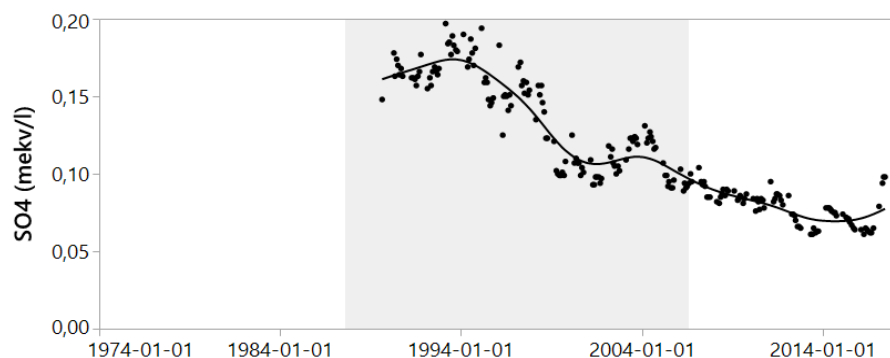
Sjö/ Grupp av sjöar	pH- mätningar Totalt antal	Δ pH Status MAGIC
Rädsjön	83	0,15
Källsjön	81	0,32
Blanksjön	48	-
Stensjön (AB)	51	-
Långsjön (T)	83	0,38
Geten	83	0,40
Skifsen	85	0,80
Långsjön (AB)	77	0,39
Trehörningen	46	0,59
Neutrala referenssjöar	633	
Sura referenssjöar	526	

Data från 2007-2017 eller 2011-2017

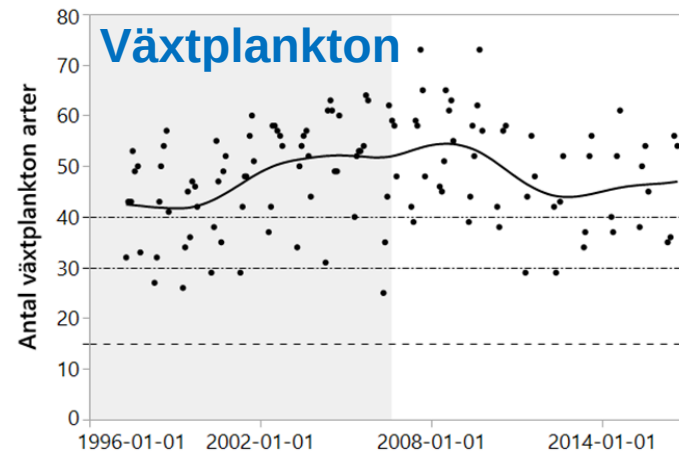
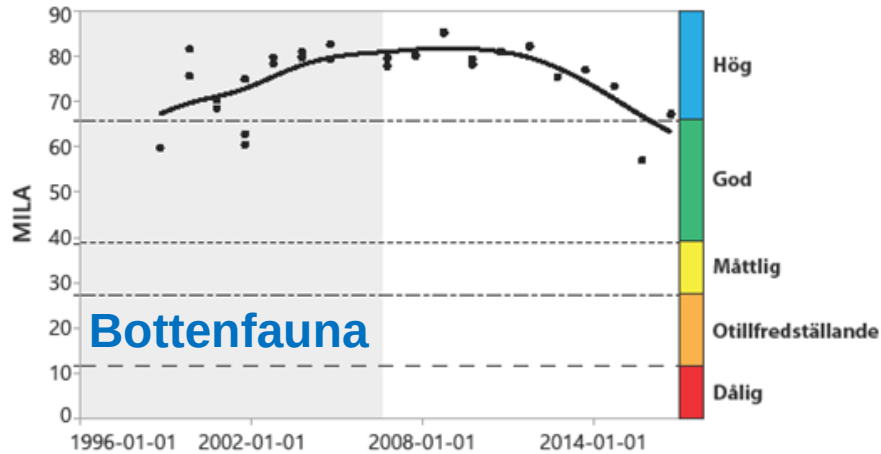
Effekter i Långsjön (T) - kemi



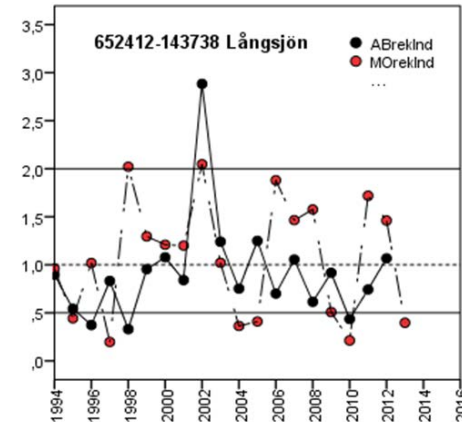
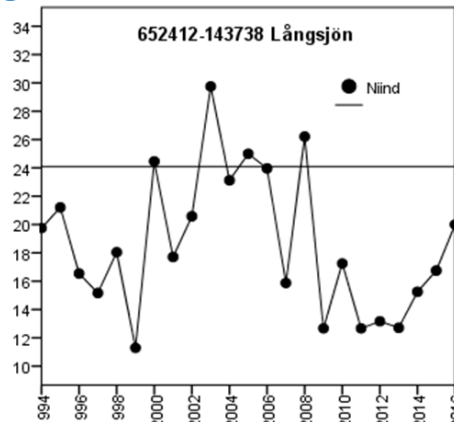
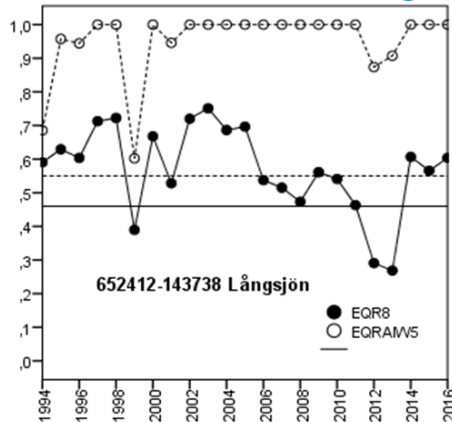
- 11 år utan kalkning
- pH fortfarande högt
- Ca/Mg har planat ut
- Ali lågt, börjar öka?

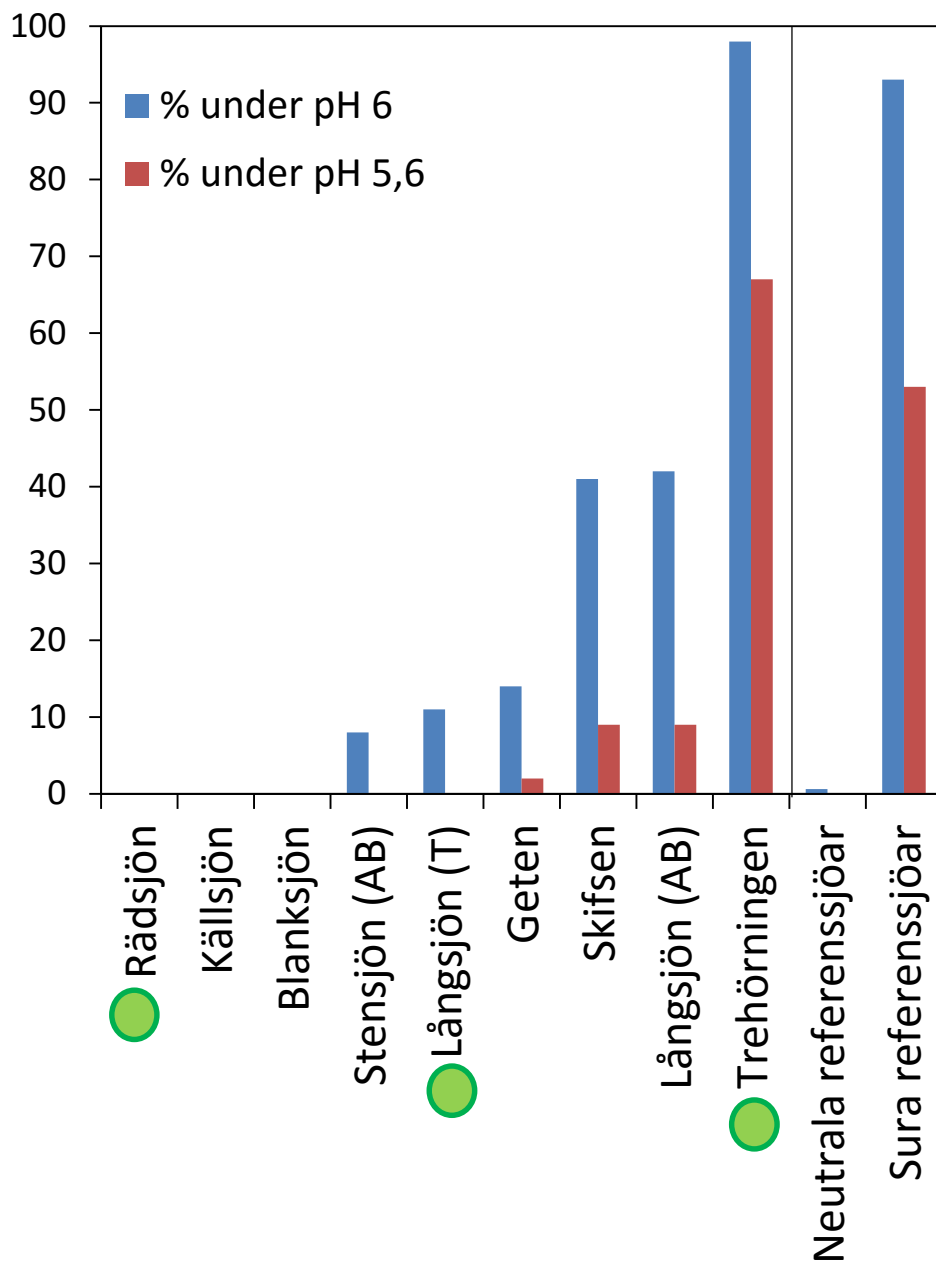


Effekter i Långsjön (T) - **biologi**



Fisk – abborre, gers, gädda, mört, sarv



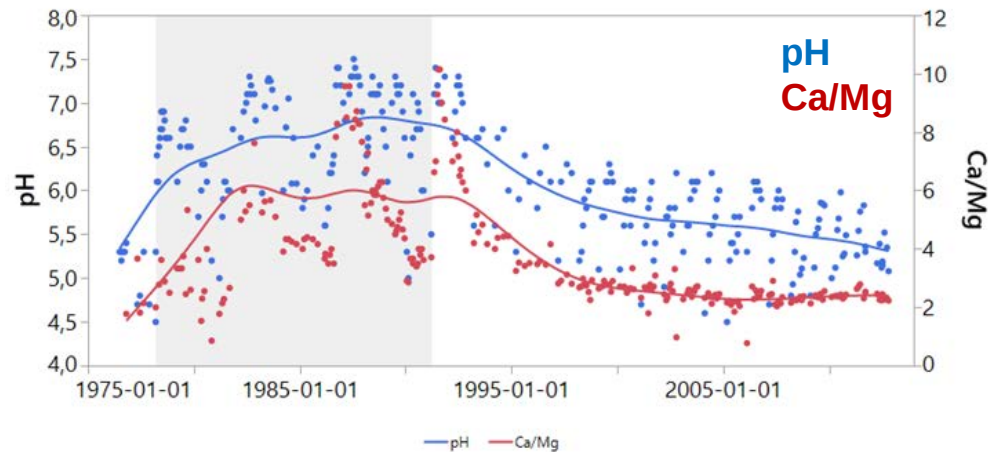
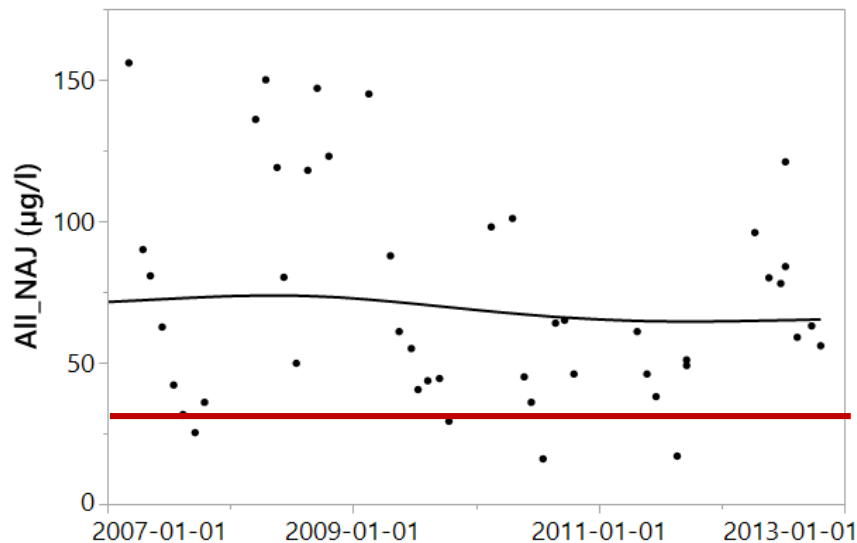
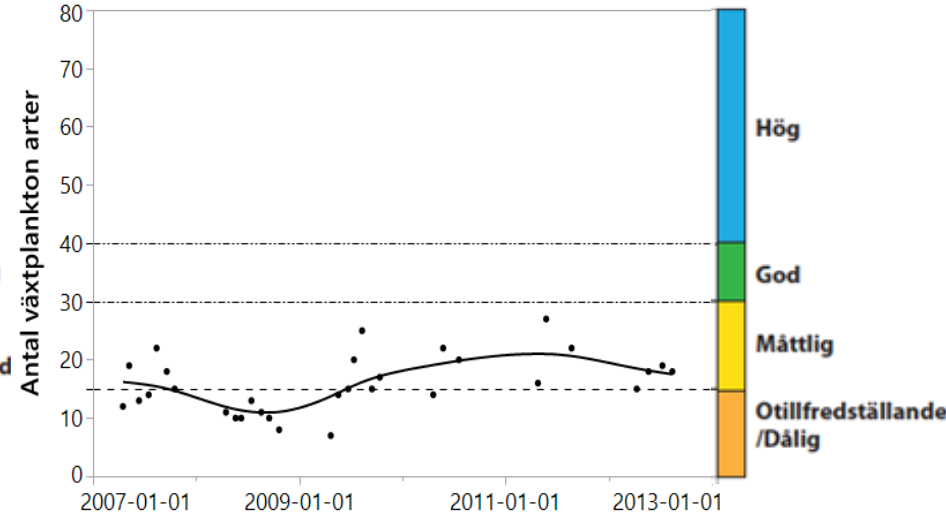


Exempel Trehörningen

Sjö/ Grupp av sjöar	pH- mätningar Totalt antal	Δ pH Status MAGIC
Rädsjön	83	0,15
Källsjön	81	0,32
Blanksjön	48	-
Stensjön (AB)	51	-
Långsjön (T)	83	0,38
Geten	83	0,40
Skifsen	85	0,80
Långsjön (AB)	77	0,39
Trehörningen	46	0,59
Neutrala referenssjöar	633	
Sura referenssjöar	526	

Data från 2007-2017 eller 2011-2017

Effekter i Trehörningen (AB) – kemi och biologi



Ingen fisk, alla biota data relativt nutida

Hur är koppling mellan förutsättning och effekt efter?

Sjö	ΔpH	Tid (år)	< pH 6 (%)	Ali >30 (%)	Växt-plankton	Botten-fauna*	Fisk
Rädsjön	0,15	11	0	0	H	H	(M/O)
Källsjön	0,32	6	0	0	G/M	H	G/M/O
Blanksjön	-	13	0	0	G/M	H/G	M/O
Stensjön (AB)	-	6	8	0	H	H	H
Långsjön (T)	0,38	11	11	0	H	H	H
Geten	0,40	10	14	6	G	H	H
Skifsen	0,80	12	41	6	G	H	H
Långsjön (AB)	0,39	22	42	19	G/M	G	H/G
Trehörningen	0,59	26	98	71	M/O	G	D

*gamla MILA

Frågeställningar

1. Är vattnen försurade enligt MAGIC
2. Hur lång tid finns kalken kvar?
3. Håller sig pH över kalkningsmålen?
4. Vilka biologiska förändringar uppstår? Exempel
5. Hur är koppling mellan förutsättning och effekt efter?
6. När kan kalkning avslutas utan att oönskade effekter uppstår?



Vågar vi sluta kalka?

- Ja visst, men vilande är bättre än avslutade projekt!
- Lång tid innan nya stabila förhållanden
- Lär känna ditt vatten innan du slutar - Välj rätt indikatorer

Utvecklingsbehov

- Bättre index för bottenfauna än MISA & MILA (norra Sv)
- Råd om index eller delindex att använda i atypiska vatten
- Råd om vilka förhållanden som kan motivera att ta upp kalkning igen
- Ny kalkningshandbok med index (snabba biologiska) som passar denna åtgärdstyp

