

Bentiska kiselalger som surhetsindikatorer

Maria Kahlert

Institutionen för miljöanalys, IMA
SLU

I samarbete med:

Cecilia Andrén

Institutionen för
tillämpad
miljövetenskap
(ITM)
Stockholm
universitet

Amelie Jarlman

JARLMAN HB
Lund

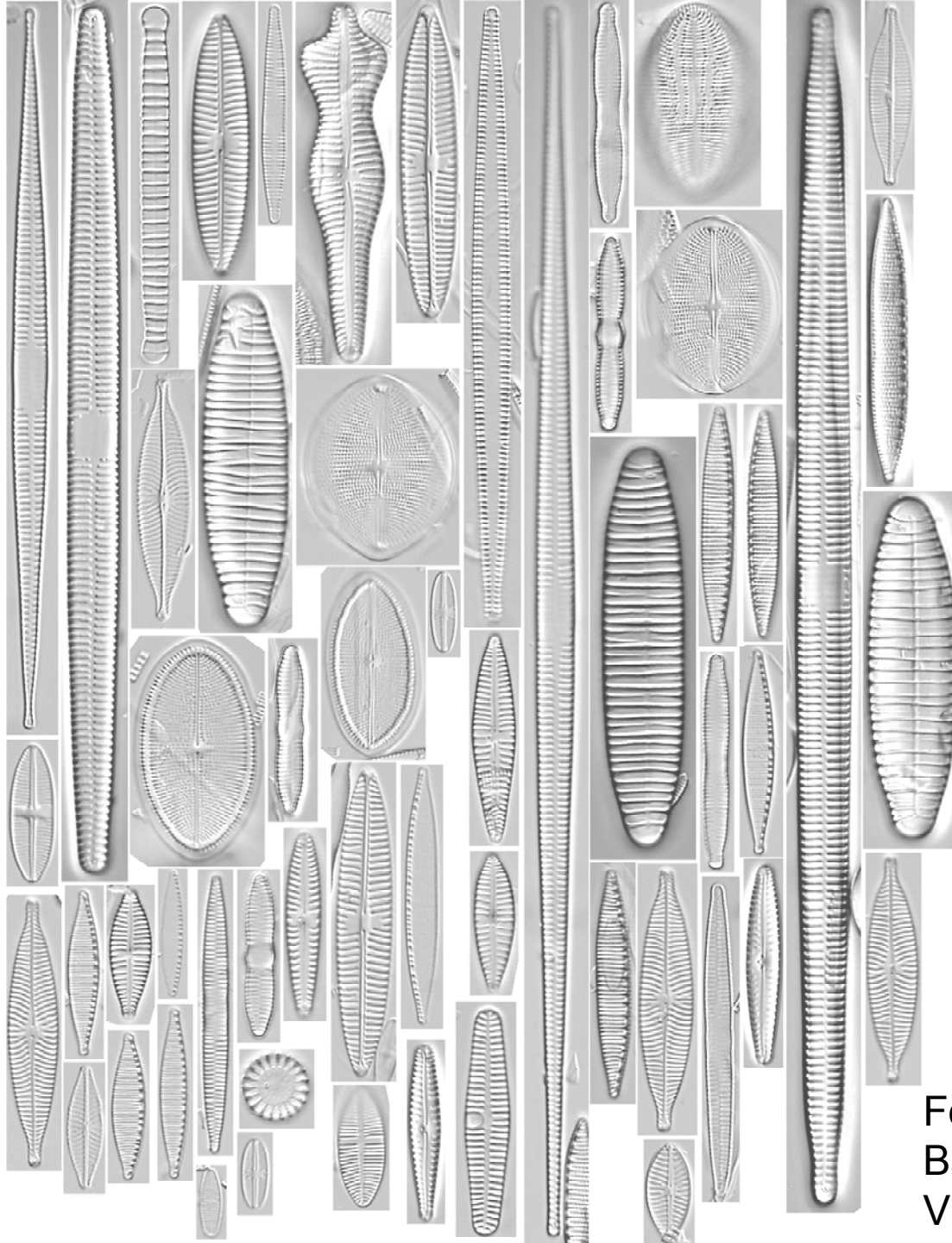


Foto: Tolångaån
Bart van de
Vijver

Kiselalger som surhetsindikatorer

Varför just kiselalgerna?

Det finns redan beprövade metoder som använder kiselalger som bioindikatorer.

- * Kiselalgsindex har utvecklats sedan 100 år tillbaka för att visa en mänsklig påverkan på rinnande vatten (Kolkwitz & Marsson 1908)

- * Kiselalgsindex används frekvent i Europa, men även i andra delar av världen. Frankrike t. ex. har ett övervakningsprogram med över 1000 kiselalganalyser varje år!

Kiselalger

en del av påväxtsamhället

Fastsittande kiselalger är en viktig del av påväxtsamhället:

- * De finns nästan överallt och bidrar mycket till primärproduktionen.
- * Många betare äter kiselalger.



Kiselalgernas fördelar

Kiselalger kan med fördel användas som **bioindikatorer** eftersom

- ° olika arter har olika **optima** och toleransgränser för t.ex. **pH**, närsalter, temperatur, ljus, föroreningar
- ° kiselalger växer fort → visar förändringar snabbt
- ° kiselalger lever tillräckligt länge → visar även vattenkvaliteten innan provtagningen
- ° kiselalger finns **överallt**, provtagningen och hanteringen är enkel, preparat kan förvaras i decennier

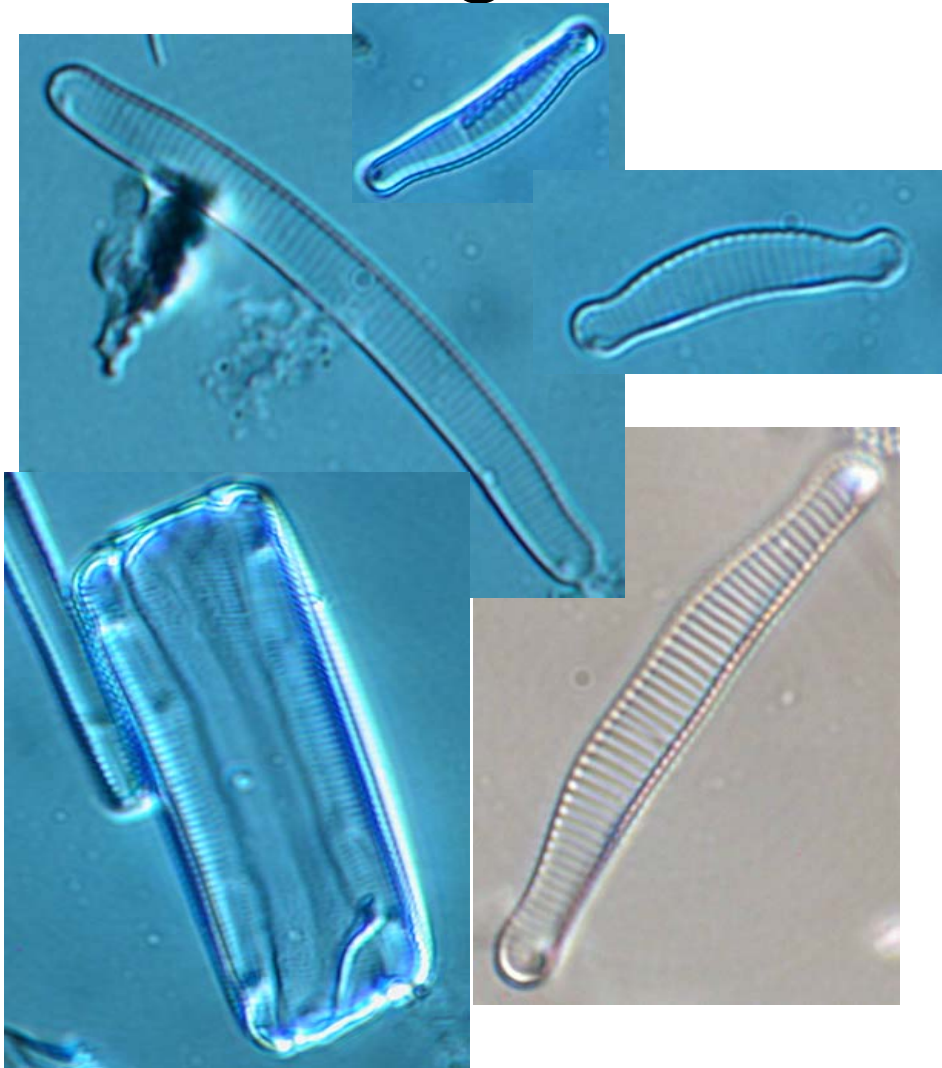
Metod

- Kiselalger borstas från stenar i vattendrag, renas till bara kiselskalet är kvar, och bäddas in i ett medium på ett objektglas.
- Kiselalgerna identifieras till art (ibland varietet) och räknas som antal skal i procent av det totala antalet räknade skal i ett prov (EU standard: 400 skal).

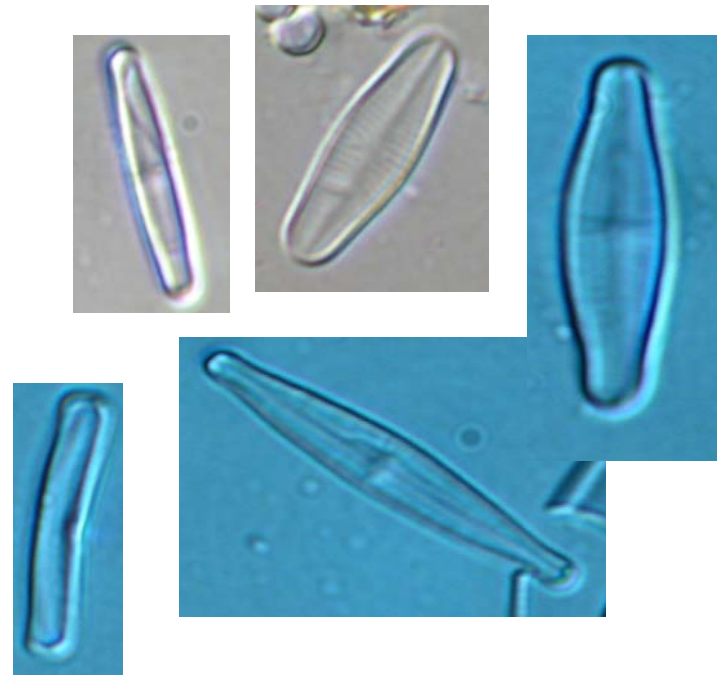
Kiselalger som surhetsindikatorer

Utveckling av ett nytt index

Kiselalger som surhetsindikatorer

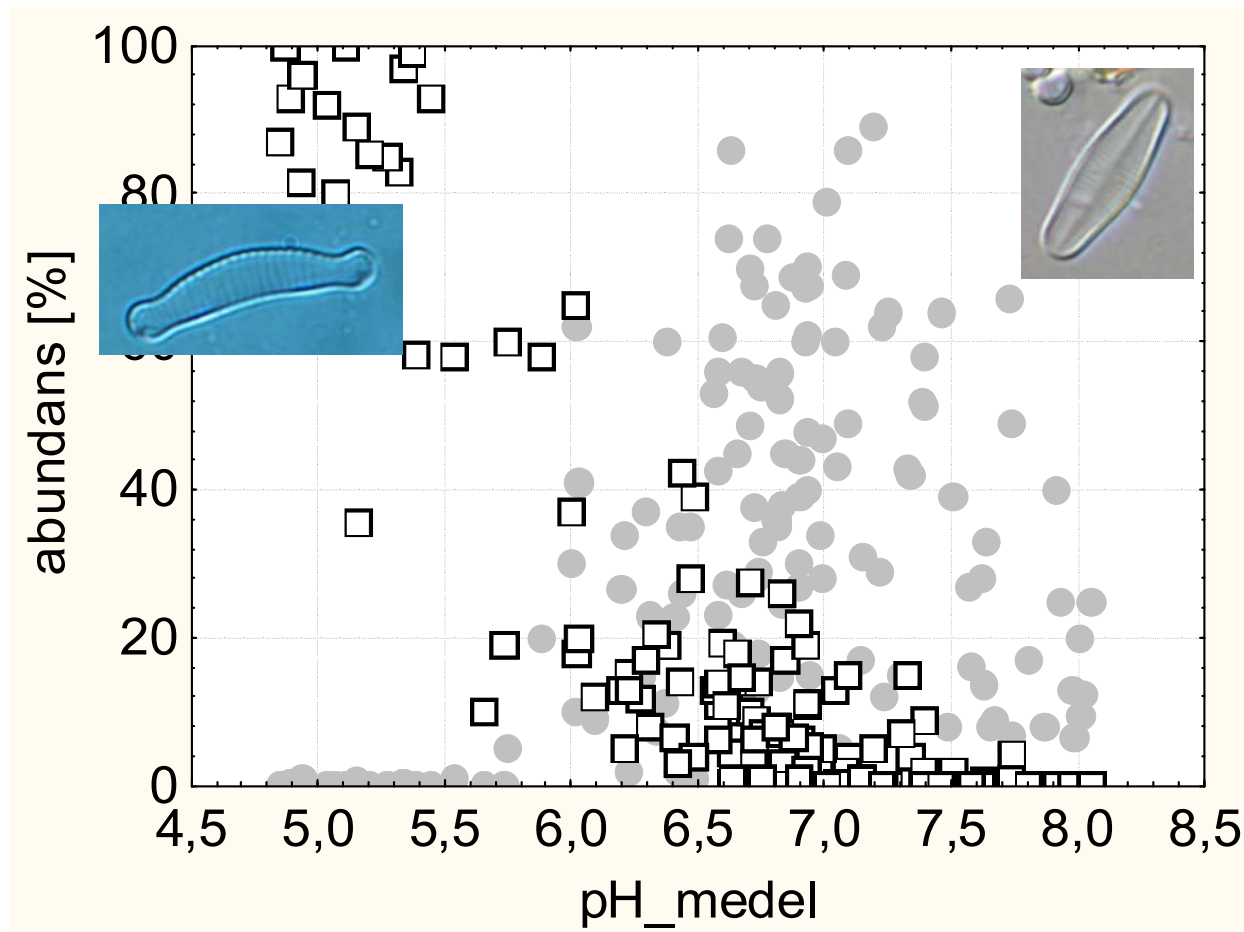


Eunotia spp. (EUNO):
optimum i **surt pH**



Achnanthes minutissimum
(ADMI):
optimum i **neutralt pH**

Kiselaalger som surhetsindikatorer



Abundansen av kiselaalgssläktet *Eunotia* (□) (**EUNO**) och artkomplexet *Achnanthes minutissima* (●) (**ADMI**) i vattendrag med olika pH (medelvärde för 12 månader före provtagning).

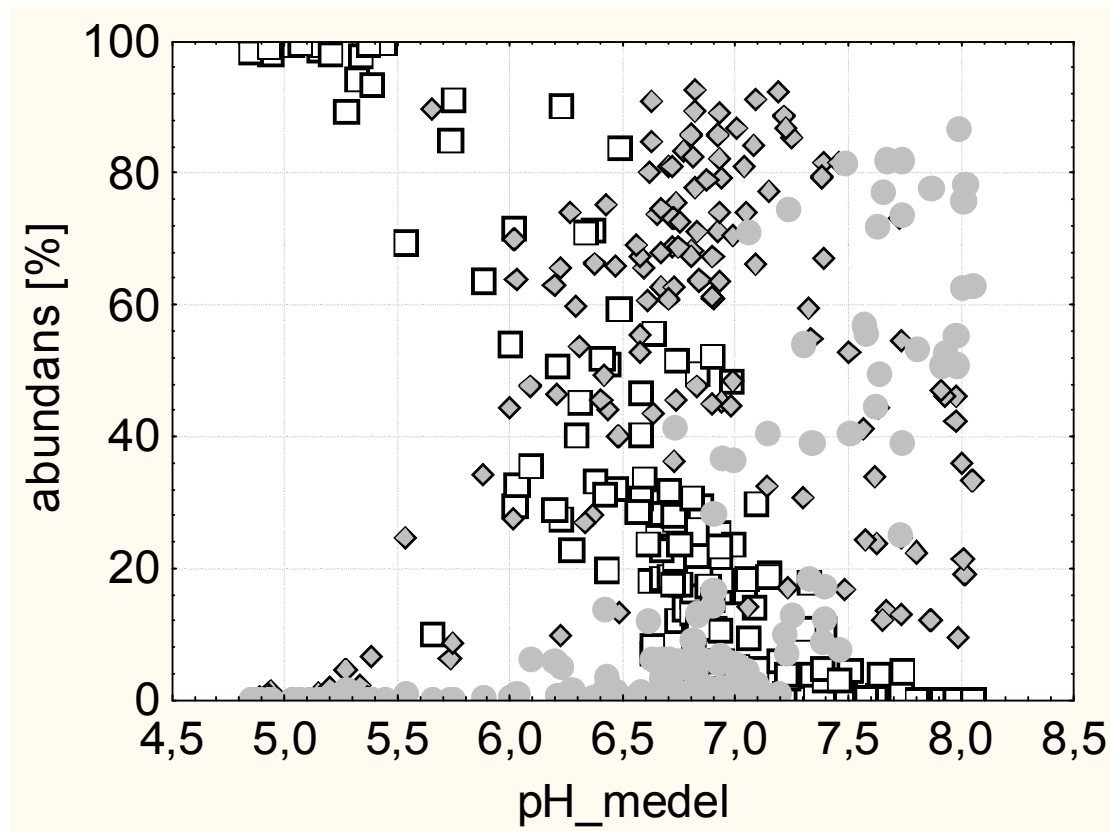
Surhetskänslighet

olika grupper av kiselalger

Klassificeringar från van Dam et al. (1994) vilka bygger på Hustedt (1938-39):

<i>pH-klass</i>	<i>förekomst</i>
1. Acidobiont	optimalt vid $\text{pH} < 5.5$
2. Acidofil	huvudsakligen vid $\text{pH} < 7$
3. Circumneutral	huvudsakligen vid pH omkring 7
4. Alkalifil	huvudsakligen vid $\text{pH} > 7$
5. Alkalibiont	enbart vid $\text{pH} > 7$

Kiselalger som surhetsindikatorer



Abundansen av kiselalger grupperade efter pH-preferenser enligt van Dam et al. (1994) i vattendrag med olika pH (medelvärde för 12 månader före provtagning).

acidobionta + acidofila: □,

circumneutrala: ◇

alkalibionta + alkalifila: ●.

Kiselalger som surhetsindikatorer

Konstruktion av indexet

Olika empiriska index baserade på kvoten av 'sura' till 'circumneutrala/alkaliska' kiselalgsgropper beräknades och testades mot medel-pH.

De bästa två index adderades till det nya indexet **ACID** (**AC**idity Index of **D**iatoms, *Andrén och Jarlman 2006*) för att få den bästa uppskattningen av vattnets surhet.

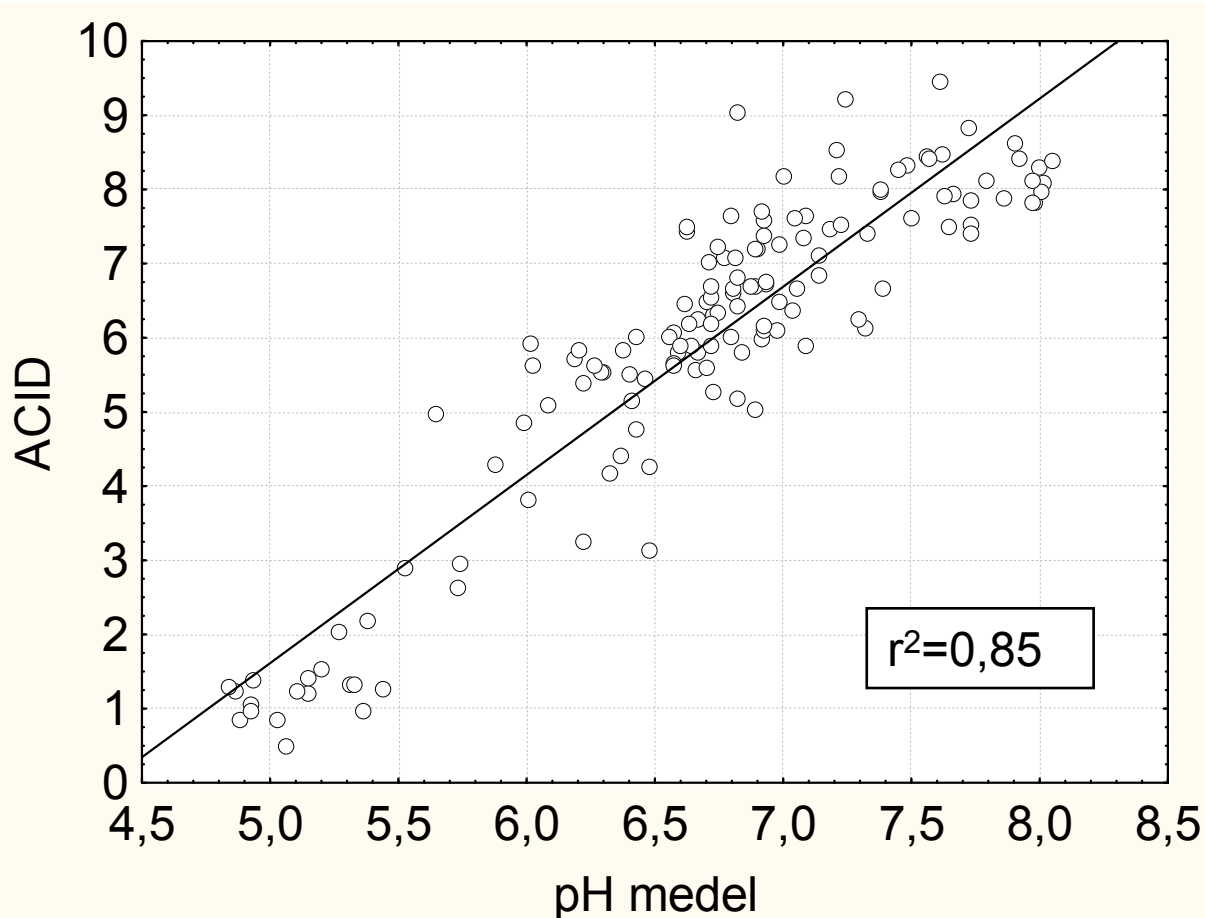
ACID (ACidity Index of Diatoms)

$$[\text{Log (ADMI/EUNO + 0.003) + 2.5}]$$

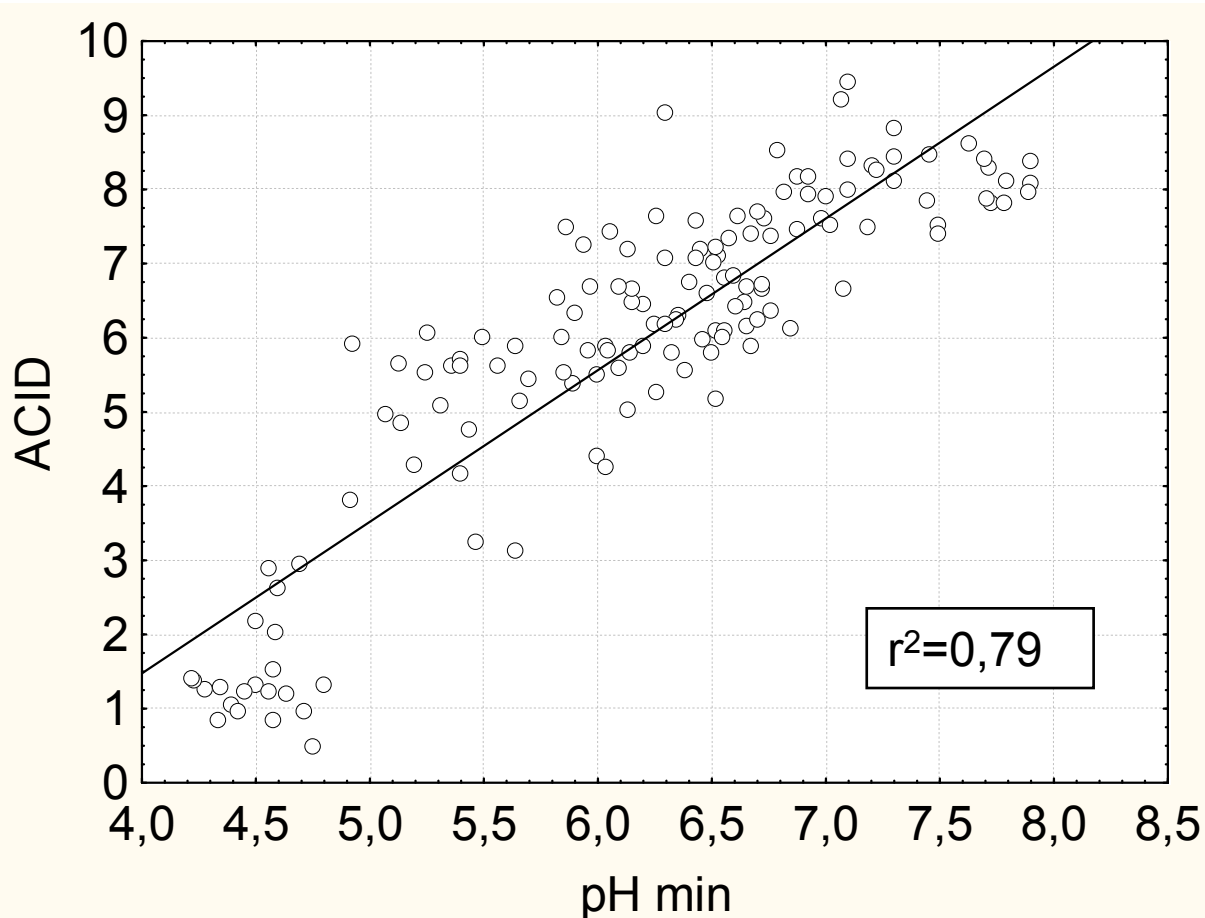
+

$$[\text{Log ((neutr+alkbp)/(acibp) + 0.003) + 2.5}]$$

ACID mot medel-pH



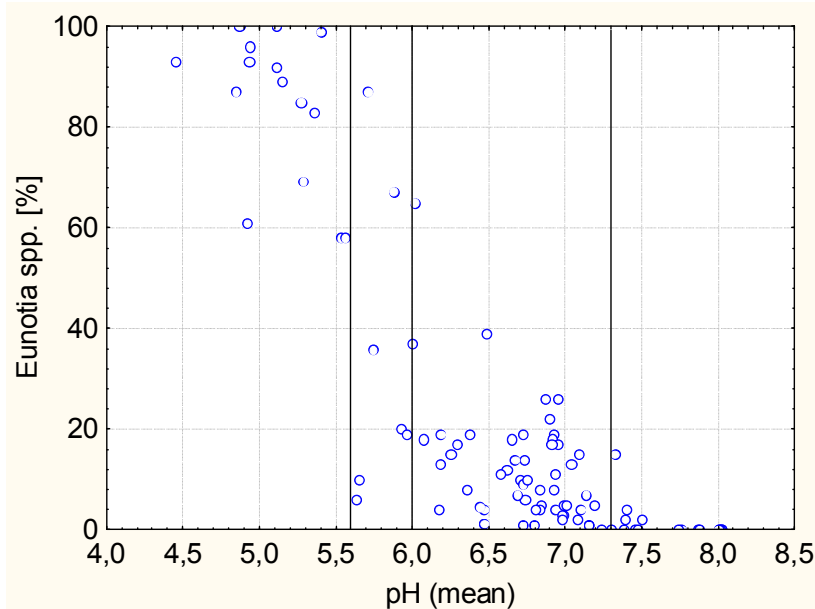
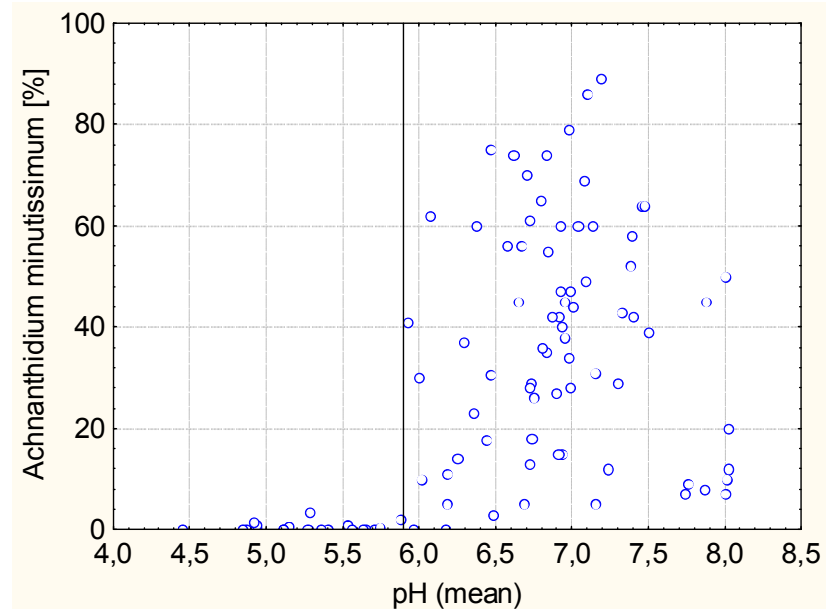
ACID mot minimi-pH



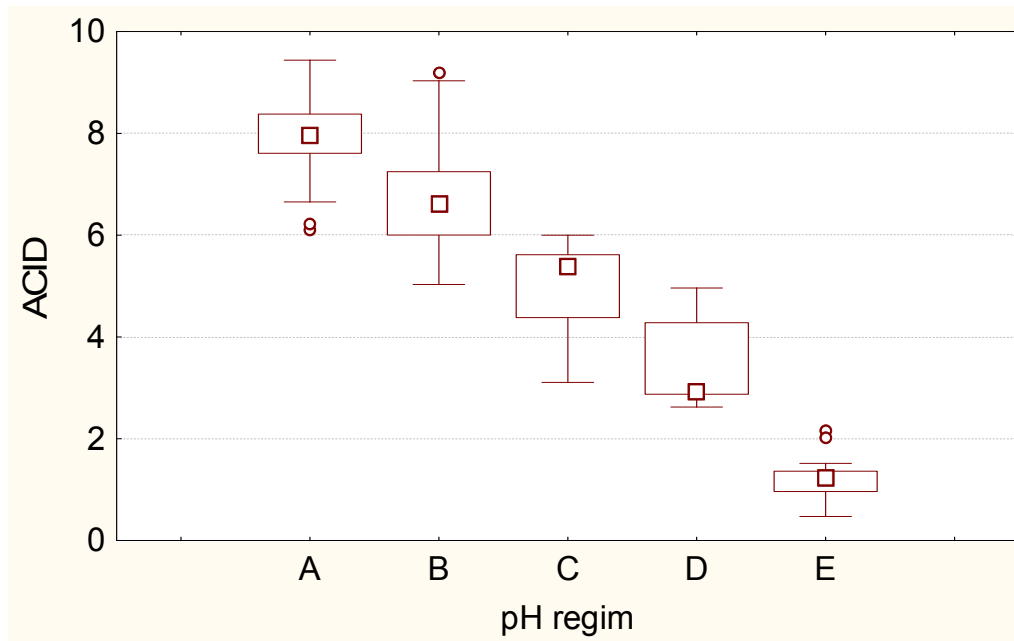
Tröskelvärden

ACID delades in i 5 pH regimer där tröskelvärden är pH värden där den relativa abundansen av olika grupper av kiselalger förändras mest.

På det viset är det säkerställt att ACID verkligen skiljer mellan surhetsklasser.



ACID mot pH regimer



pH regimer:

A: > 7,3

B: 6,5-7,3

C: 5,9-6,5

D: 5,5-5,9

E: $\leq 5,5$

Surhetsindexet skiljer sig signifikant mellan alla pH-regimerna (ANOVA, $p > 0,0001$; Tukey HSD test, $p < 0,002$).

Surhetsindex ACID

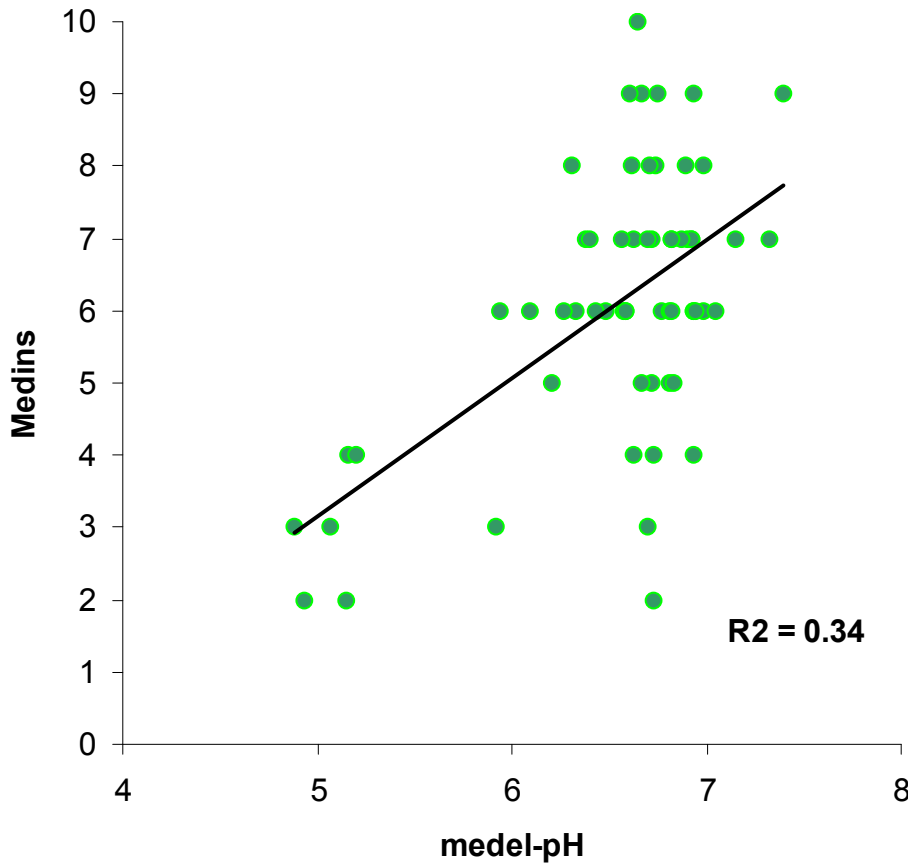
pH regim	pH medel*	pH minimum*	ACID surhetsindex
A	$\geq 7,3$		$\geq 7,5$
B	6,5-7,3		5,8-7,5
C	5,9-6,5	$< 6,4$	4,2-5,8
D	5,5-5,9	$< 5,6$	2,2-4,2
E	$< 5,5$	$< 4,8$	$< 2,2$

* vattenkemi 12 månader före provtagning

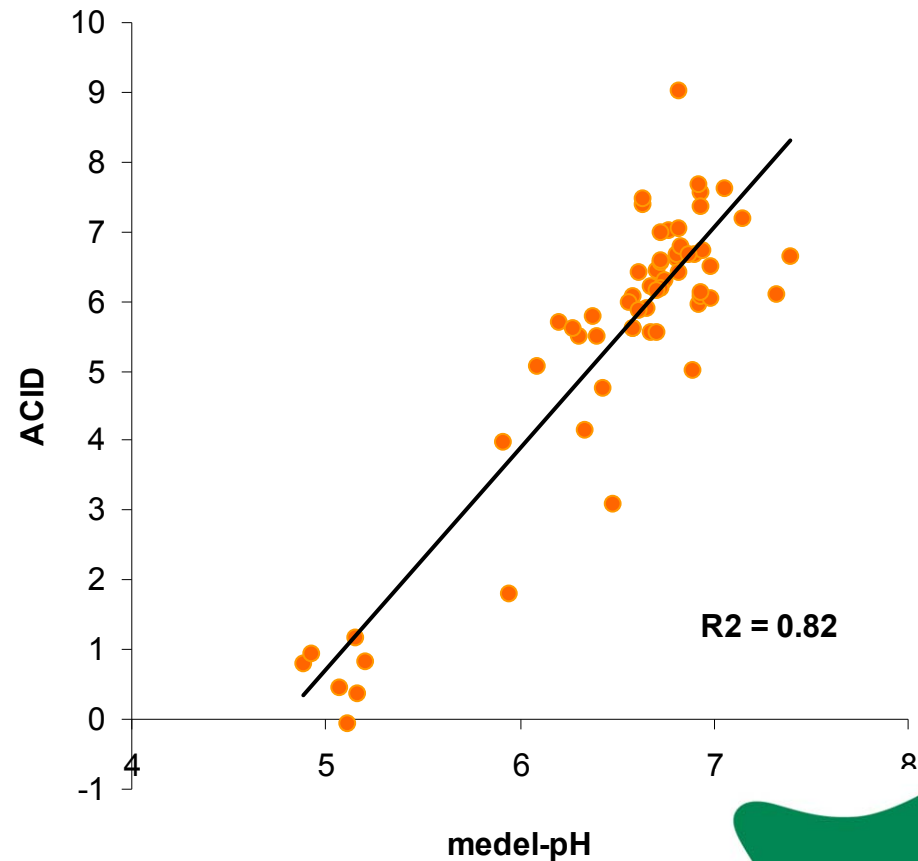
OBS: ACID skiljer INTE mellan naturligt sura och antropogent påverkade ('försurade') vatten!

Bottenfauna och kiselalger

Medins bottenfauna



ACID bentiska kiselalger



ACID har bättre samband med surheten än Medins index.

Slutnotiser

- ACID finns än så länge bara för vattendrag, men testas just nu även i sjöar
- Utvecklingen av en FÖR-surningsindex pågår
- ACID visar INTE bara ett pH punktvärde, men hela surhetsregimen i ett vattendrag, dvs. även minimum pH under ett år innan provtagning.

Slutnotiser

- Fastsittande kiselalger är goda indikatorer på surhet i vatten.
- För en korrekt analys är det mycket viktigt att anvisningar följs, framförallt vid provtagningen.
- Det är också viktigt att artidentifieringen sker noggrant och enligt det senaste litteraturen.

Tack till
Naturvårdsverket.

Tack också till
Amelie Jarlman
and Cecilia
Andrén.

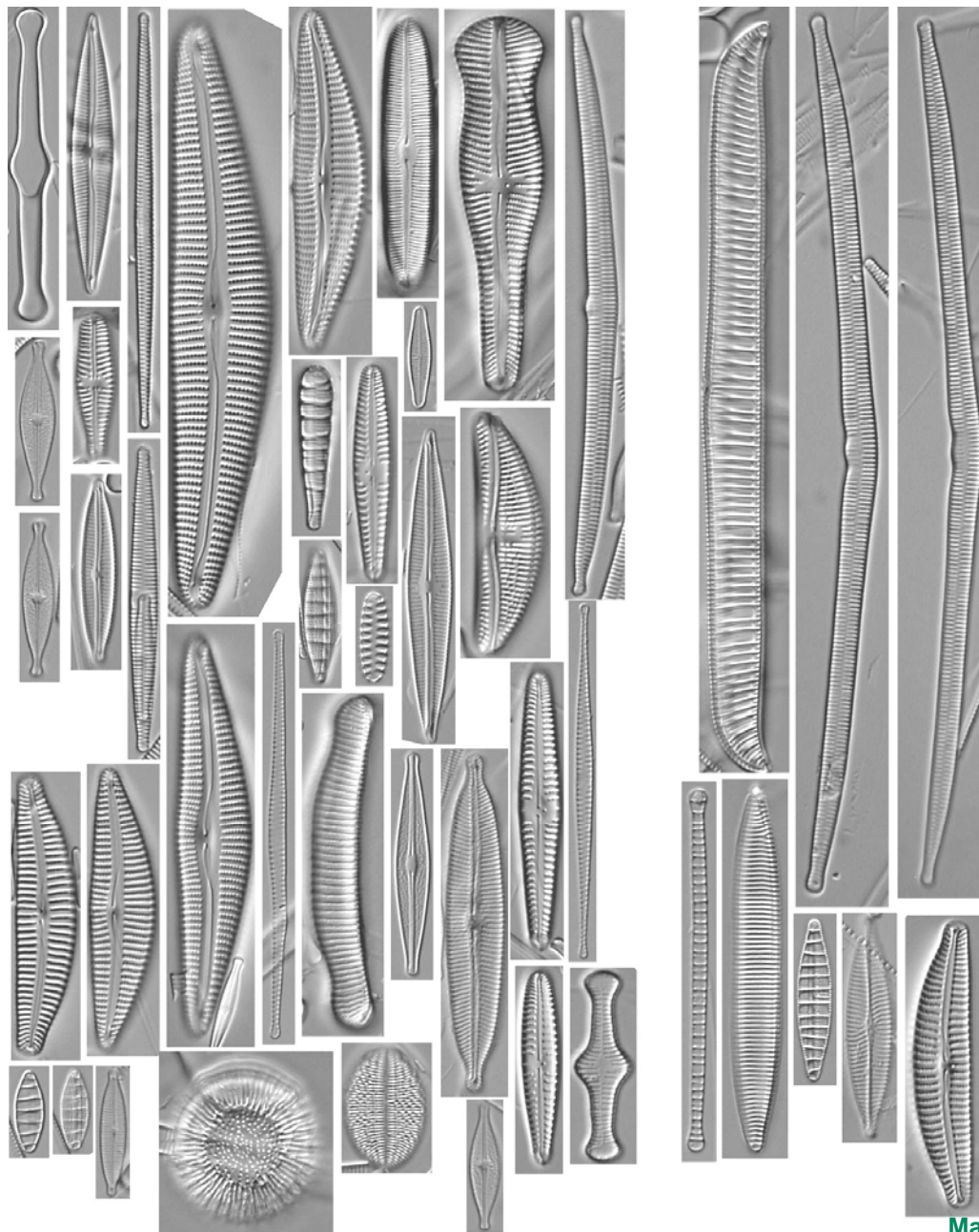
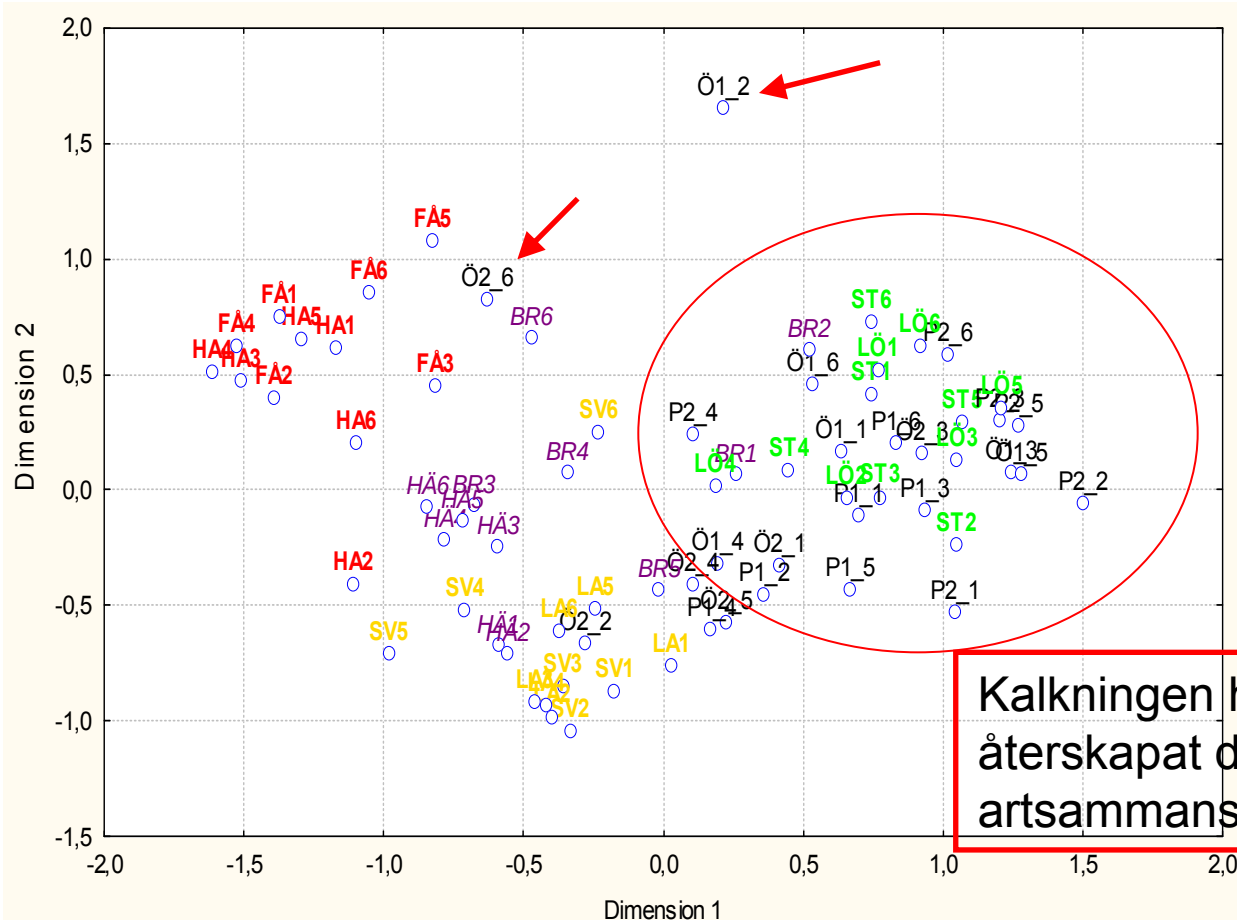


Foto:
Ameljåkkå
Bart van de
Vijver

Hjälper kalkningen ?

Pilotstudie av Cecilia Andrén



Likheten mellan
kiseldiater
artsammansättning
i olika vattendrag:

naturligt mycket sura

naturligt sura

naturligt neutrala

kalkade neutrala

kalkade där pH

fortfarande är lågt

Kalkningen har nästan
återskapat den naturliga
artsammansättningen.