

Vad finns att berätta om denna rapport?



Del i rapportserie om kalkningens effekter på biologin

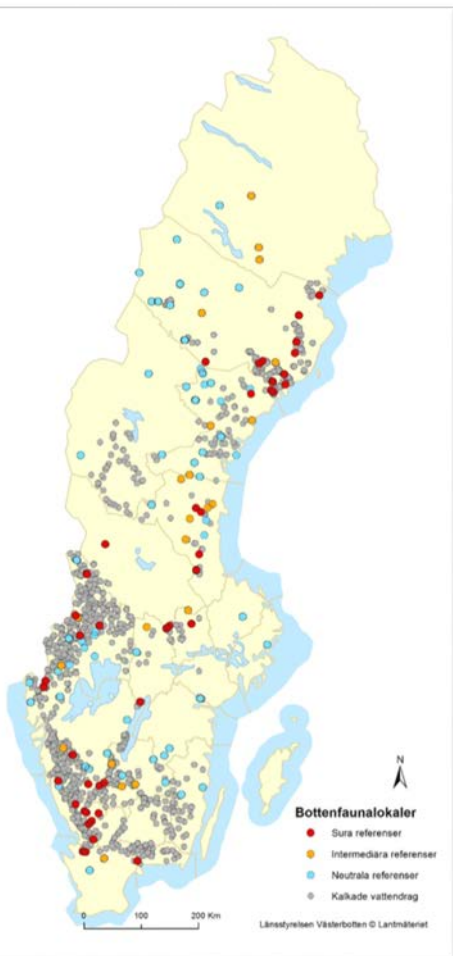
- Fisk i rinnande vatten
- **Bottenfauna i rinnande vatten**
- Fisk i sjöar
- Flodpärlmussla
- (Flodkräfta)
- Baserade på KEU, IKEU, RMÖ, NMÖ

Några frågeställningar

- Utveckling över tid efter kalkning
- Betydelse av kalkningsmetod, pH innan kalkning och pH-mål
- Vad säger bottenfaunan om pH i kalkade vattendrag?

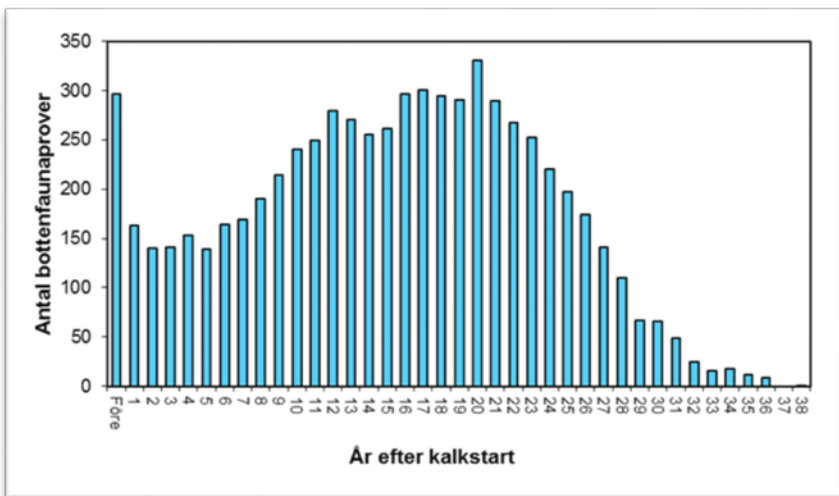
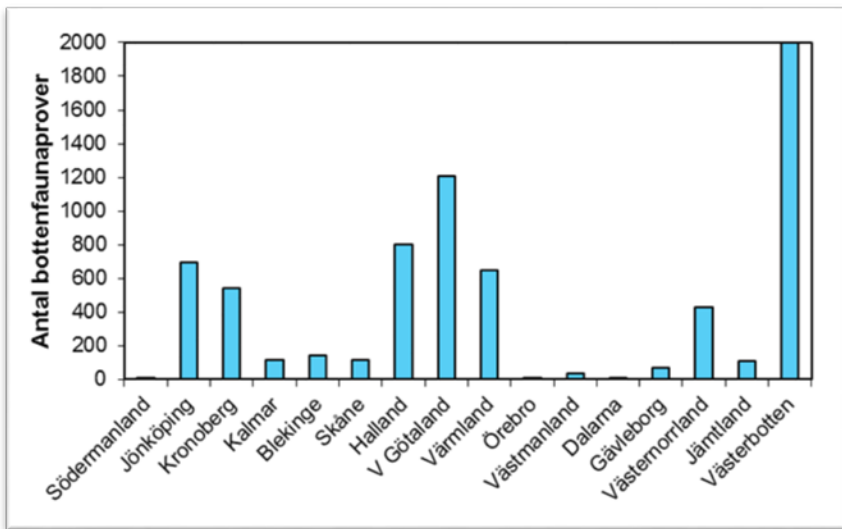
Underlagsmaterial

- Bottenfauna från Medins, Ekologgruppen, Limnodata och SLU
- Vattenkemi från länsstyrelserna (KEU) och SLU (ref)
- Provtagning med SIS eller M42



Underlagsmaterial

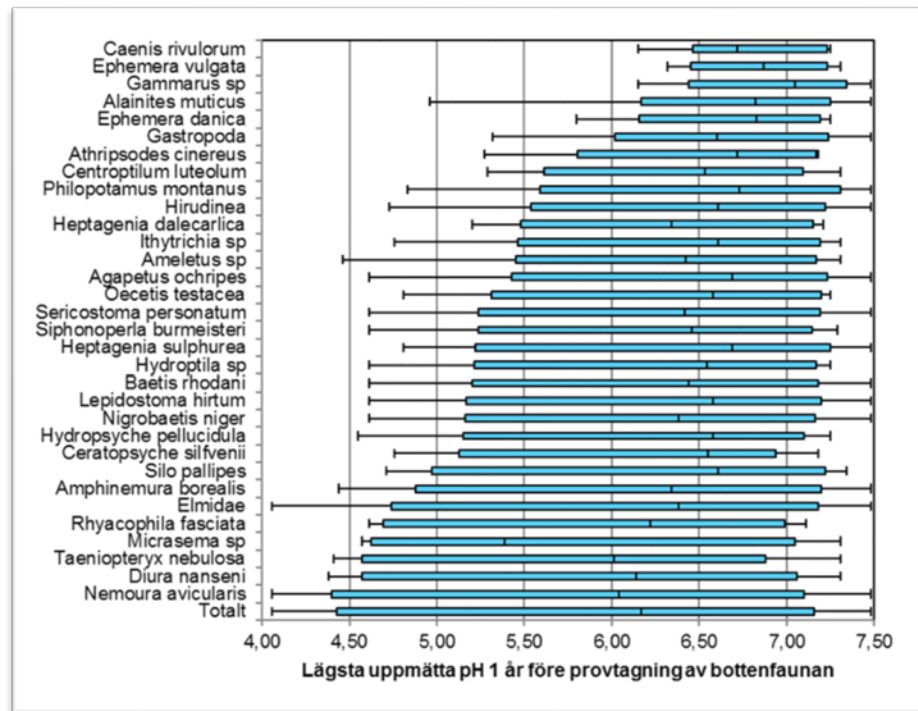
- 6936 provtillfällen fördelade på 960 lokaler
- Från 20 år innan kalkstart till 38 år efter kalkstart



Bottenfaunaindex

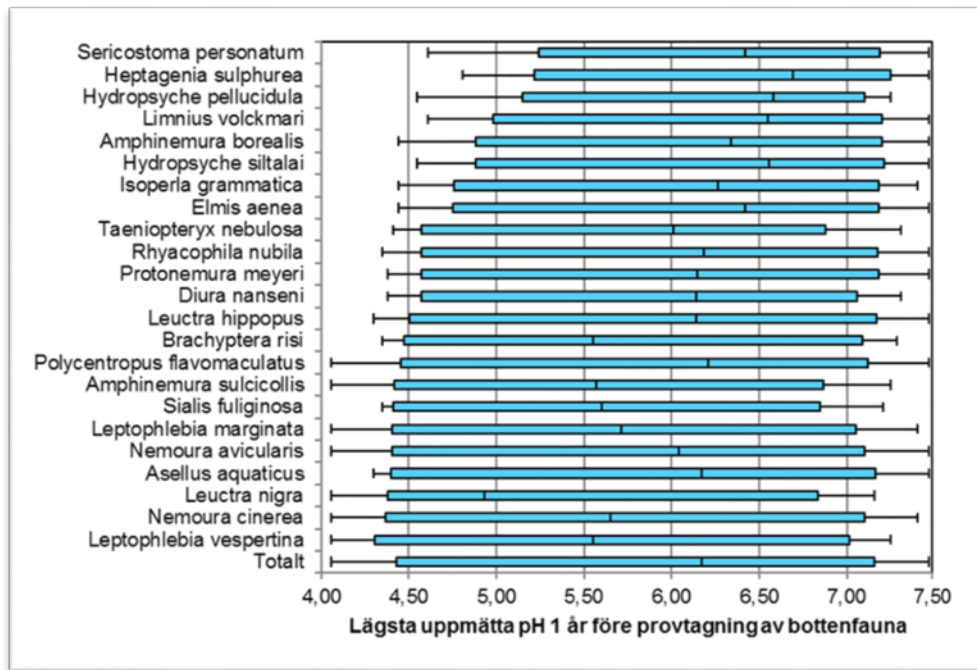
Havs
och Vatten
myndigheten

- Bygger på olika arters känslighet mot låga pH-värden



Bottenfaunaindex

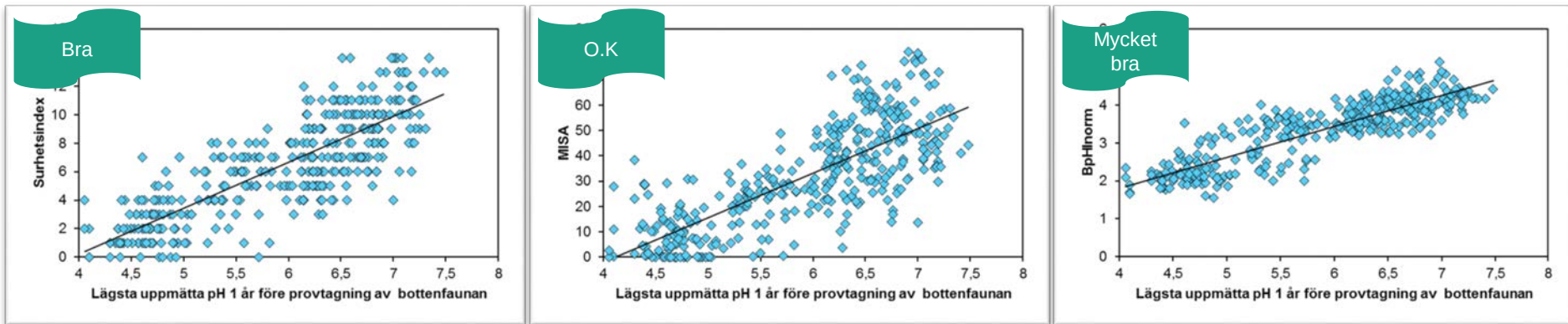
➤ men inte på olika arters
känslighet mot höga pH-värden



Bottenfaunaindex

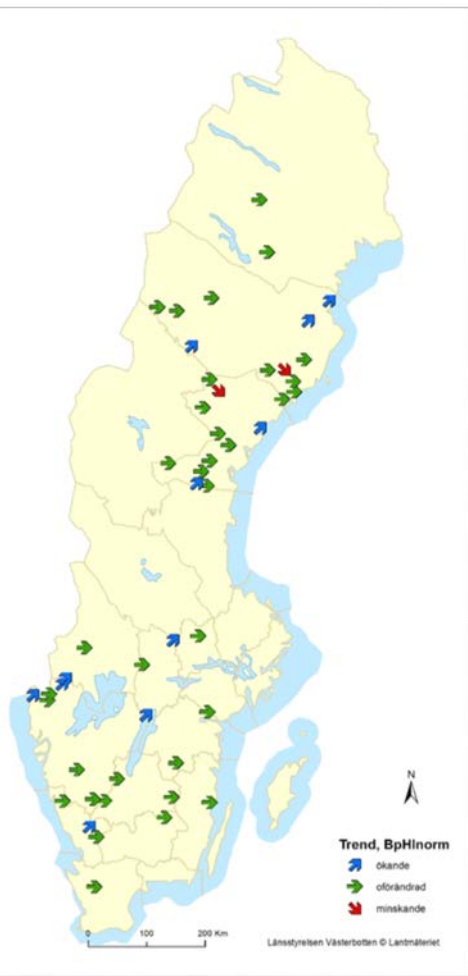
- Använda bottenfaunan för att skatta pH
- Säger inget om försurning!
- Fungerar från o.k till mycket bra i okalkade vattendrag

1. BpHInorm, R^2 : 0,78
2. Surhetsindex, R^2 : 0,68
3. MISA, R^2 : 0,59



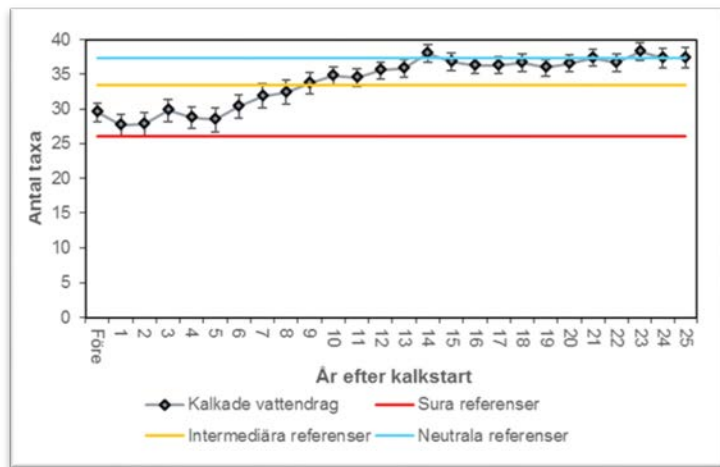
Försurningsåterhämtning

- 49 okalkade vattendrag
- Minst 15 år mellan första och senaste prov, första prov 1997 eller tidigare
- 11 vattendrag med positiv trend, 2 med negativ
- Utvecklingen i kalkade vattendrag beror till mycket stor del på kalkning



Utveckling över tid efter kalkning

- Antal taxa ökade från 29,5 till 37,4
- Nådde neutrala referenser efter 14 år
- Därefter ingen ytterligare ökning

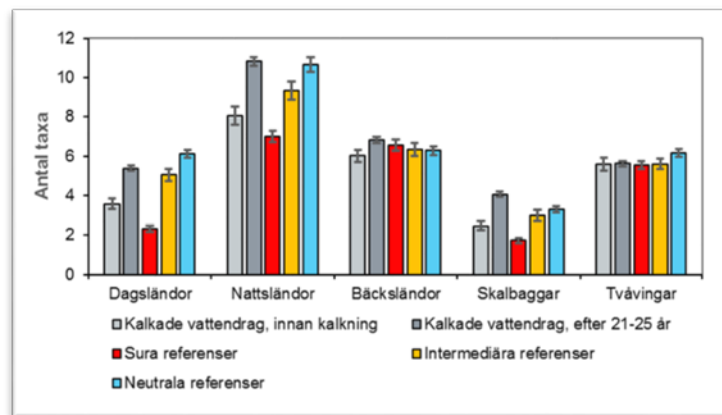
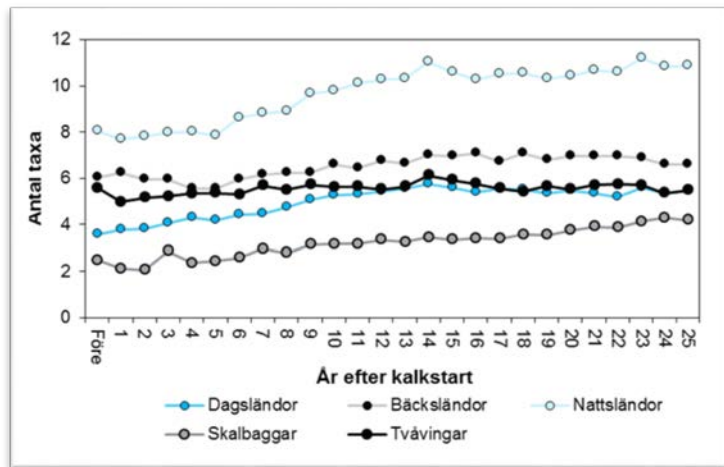


Referenser
Neutrala
Intermediära
Sura

pH >6,0 vid högflöde
pH 5,5-6,0 vid högflöde
pH <5,5 vid högflöde

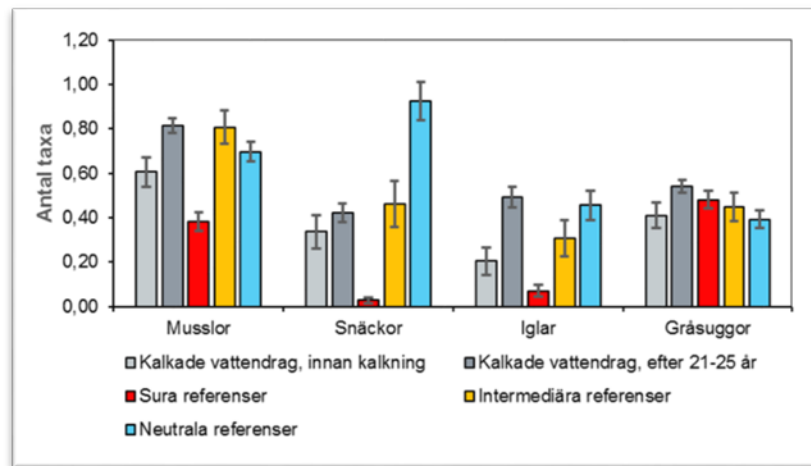
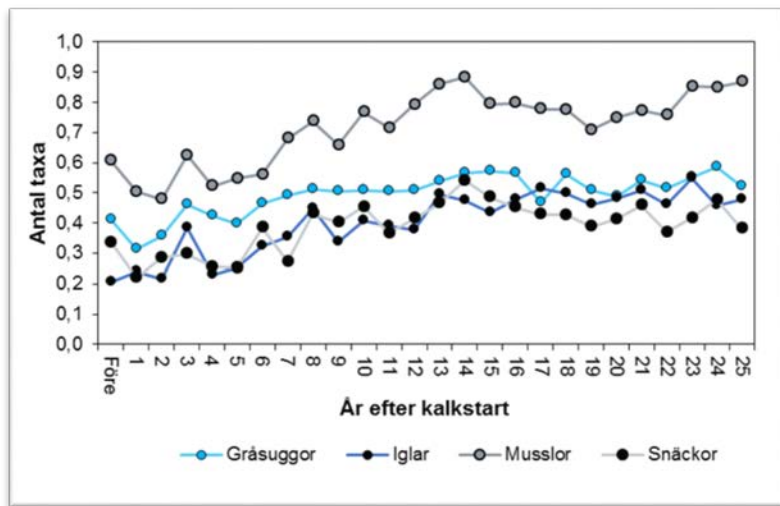
Utveckling över tid efter kalkning

- Störst ökning för nattsländor, dagsländor och skalbaggar
- Ingen ökning för tvåvingar (flugor och myggor)?
- Enbart skalbaggar fortsatte att öka efter kalkning i 14 år



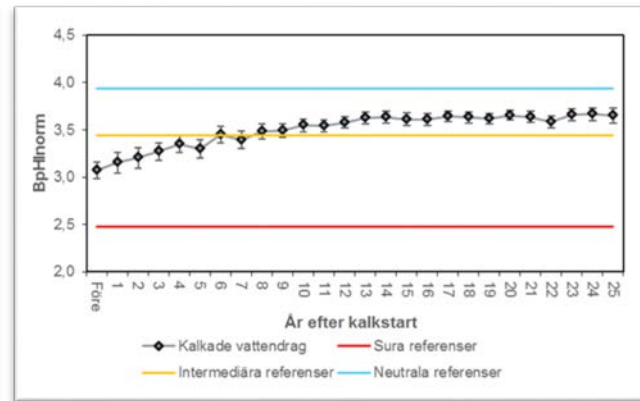
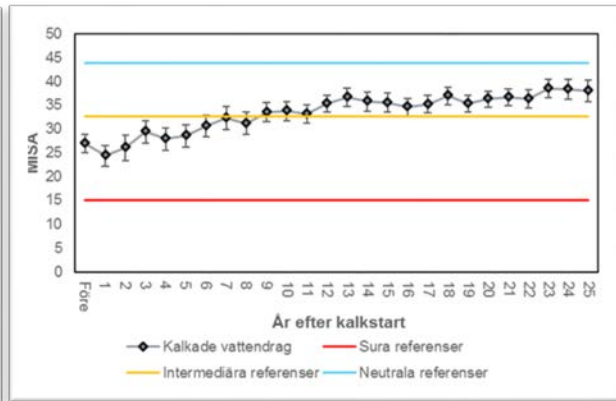
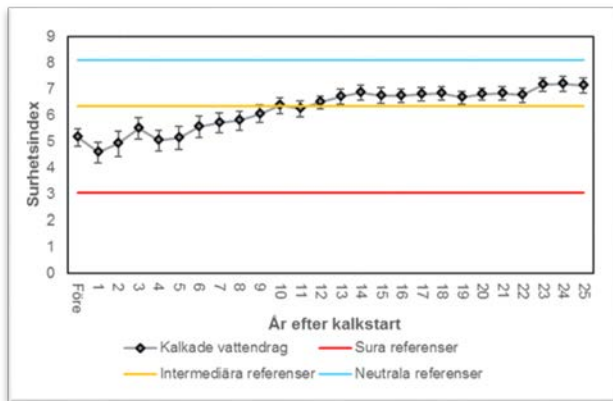
Utveckling över tid efter kalkning

- Störst ökning för iglar, men även musslor och gråsuggor ökade
- Ingen ökning för snäckor



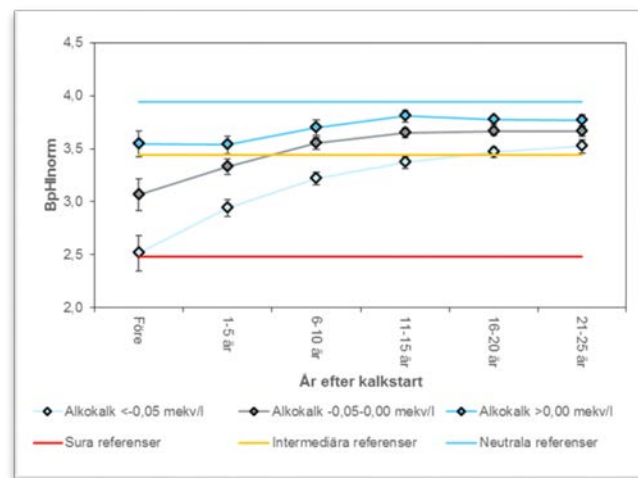
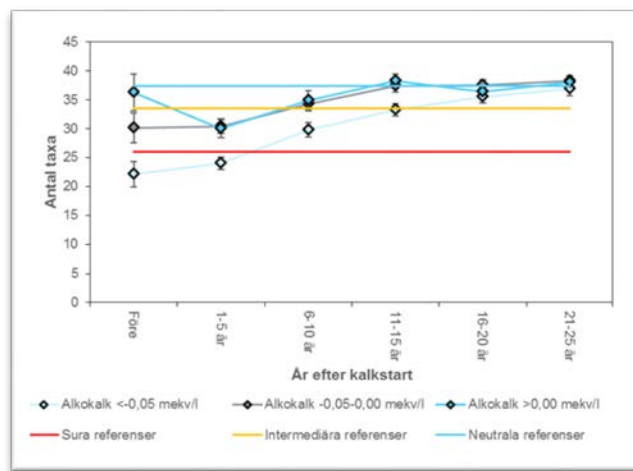
Utveckling över tid efter kalkning

- Samtliga index visade att pH ökade efter kalkning
- Ingen ytterligare ökning efter kalkning i 12-13 år
- Mellan neutrala och intermediära referenser



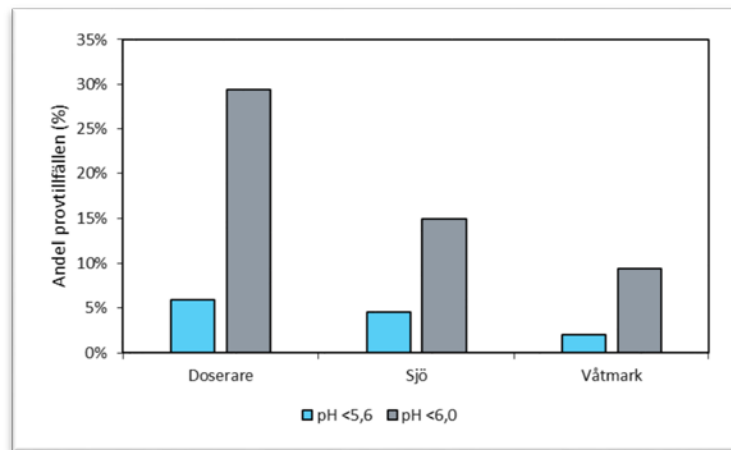
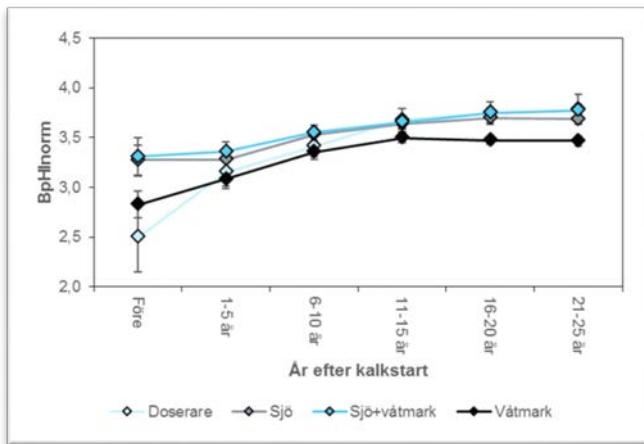
Utveckling över tid efter kalkning

- Störst effekt av kalkning i de suraste vattendragen
- Antal taxa ökade från 22 till 37 i de suraste vattendragen
- Fortfarande en viss ökning av känsliga taxa i de suraste vattendragen



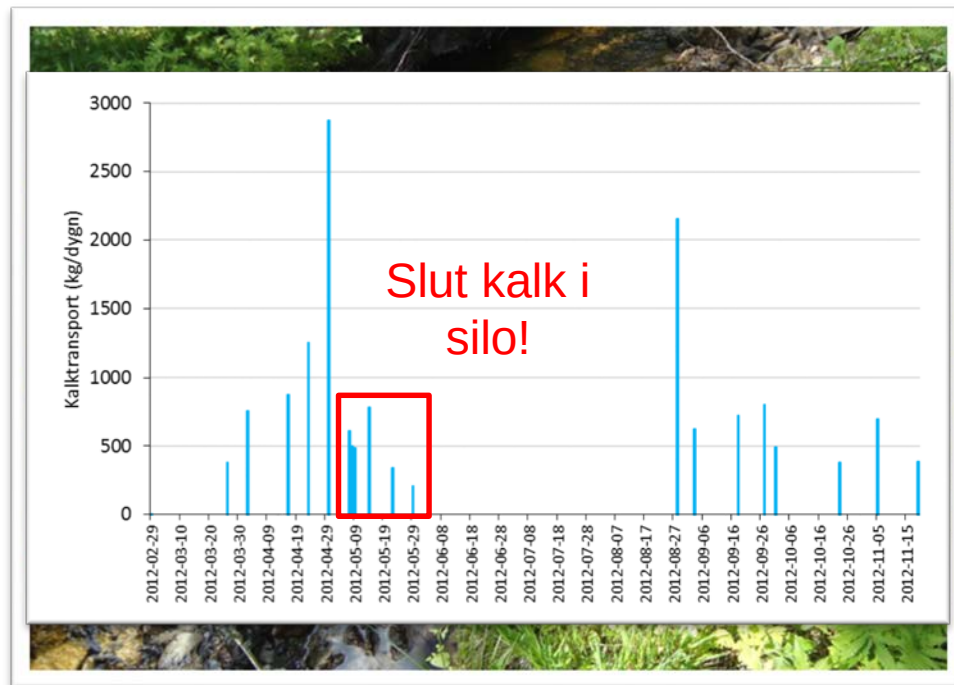
Utveckling över tid efter kalkning

- Störst effekt vid kalkning med doserare
- Trots flest provtillfällen med låga pH (<5,6 respektive <6,0) vid kalkning med doserare



Utveckling över tid efter kalkning

- Bottenfaunan lever på och i bottnarna
- Det sker en betydande upplösning av sedimenterad kalk
- Högt pH i och på bottnen, trots surstötar
- Finns en smärtgräns när sedimentationen är negativ



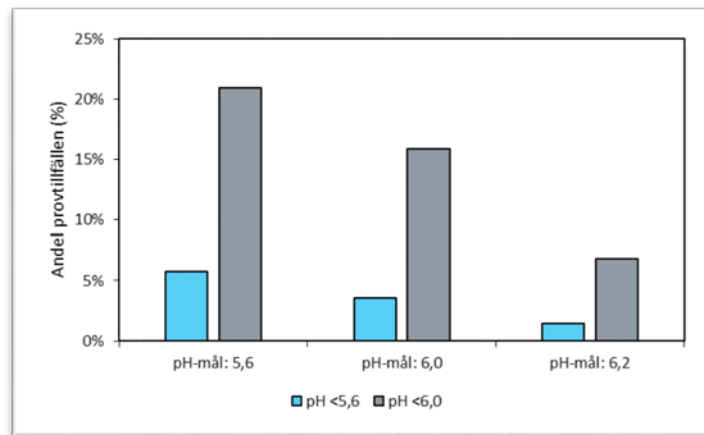
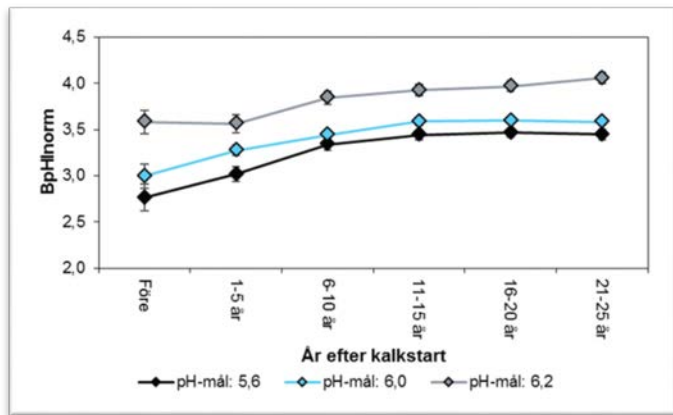
Utveckling över tid efter kalkning

- Bottenfaunan lever på och i bottenarna
- Det sker en betydande upplösning av sedimenterad kalk
- Högt pH i och på botten, trots surstötar
- Finns en smärtgräns när sedimentationen är negativ



Utveckling över tid efter kalkning

- Likvärdig utveckling oavsett pH-mål 5,6 eller 6,0
- Något fler provtillfällen med låga pH (<5,6 respektive <6,0) vid pH-mål 5,6 än pH-mål 6,0
- Även i de minst sura vattnen med pH-mål 6,2 fanns en effekt av kalkning



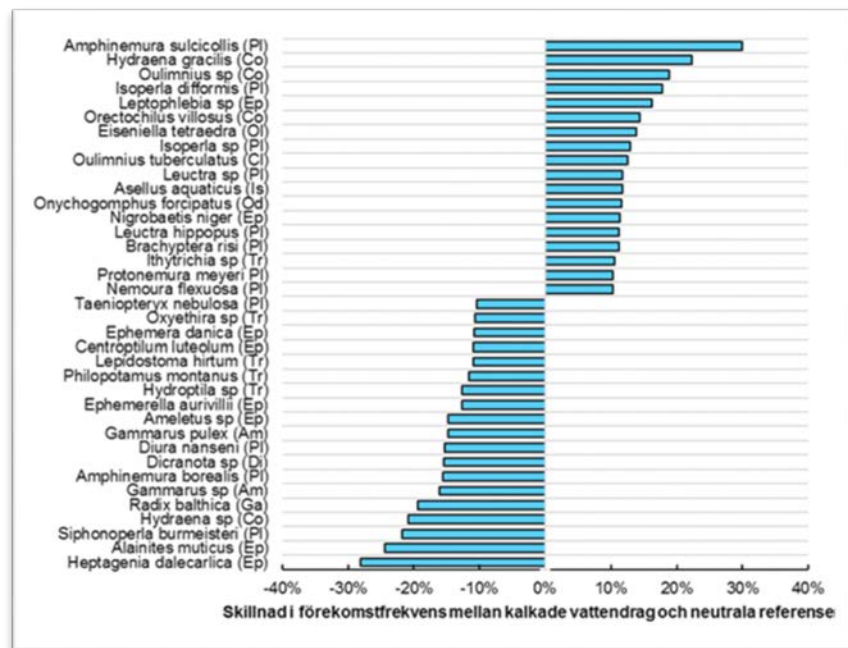
Utveckling över tid efter kalkning

- Av 37 typiska taxa i kalkade vattendrag, var 4 taxa inte typiska för neutrala referenser

	Kalkade 21-25 år	Neutrala referenser	Sura referenser
Dagsländor (antal taxa)	5	6	2
Baetis rhodani	X	X	
Nigrobaetis niger	X	X	
Heptagenia sulphurea	X	X	
Leptophlebia marginata	X	X	X
Leptophlebia sp	X		
Avalonites muticus		X	
Heptagenia dalecarlica		X	
Leptophlebia vespertina			X
Nattsländor (antal taxa)	11	11	7
Limnephilidae	X	X	X
Rhyacophila nubila	X	X	X
Hydropsyche siltalai	X	X	
Polycentropus flavomaculatus	X	X	X
Sericostoma personatum	X	X	
Agapetus ochripes	X	X	
Hydropsyche pellucidula	X	X	
Lepidostoma hirtum	X	X	
Rhyacophila sp	X	X	
Ithytrichia sp	X		
Silo pallipes	X	X	
Athripsodes sp		X	
Plectrocnemia sp			X
Oxyethira sp			X
Plectrocnemia conspersa			X
Polycentropodidae			X
Bäcksländor (antal taxa)	7	6	7
Amphinemura sulciatilis	X	X	X
Leuctra hippopus	X	X	X
Isoperla sp	X	X	
Protonemura meyeri	X	X	X
Isoperla grammatica	X	X	
Brachyptera risi	X		X
Amphinemura borealis	X	X	
Nemoura cinerea			X
Leuctra nigra			X
Nemoura sp			X
Skalbaggar (antal taxa)	4	3	2
Elmidae	X	X	X
Elmis aenea	X	X	X
Hydraena gracilis	X		
Limnius volckmari	X	X	
Tvävingar (antal taxa)	6	6	6
Chironomidae	X	X	X
Simuliidae	X	X	X
Ceratopogonidae	X	X	X
Empididae	X	X	X
Dicranota sp	X	X	X
Eloeophila sp	X	X	X
Övriga (antal taxa)	4	5	2
Citellata	X	X	X
Bivalvia	X	X	
Asellus aquaticus	X	X	X
Gastropoda		X	
Totalt	37	37	26

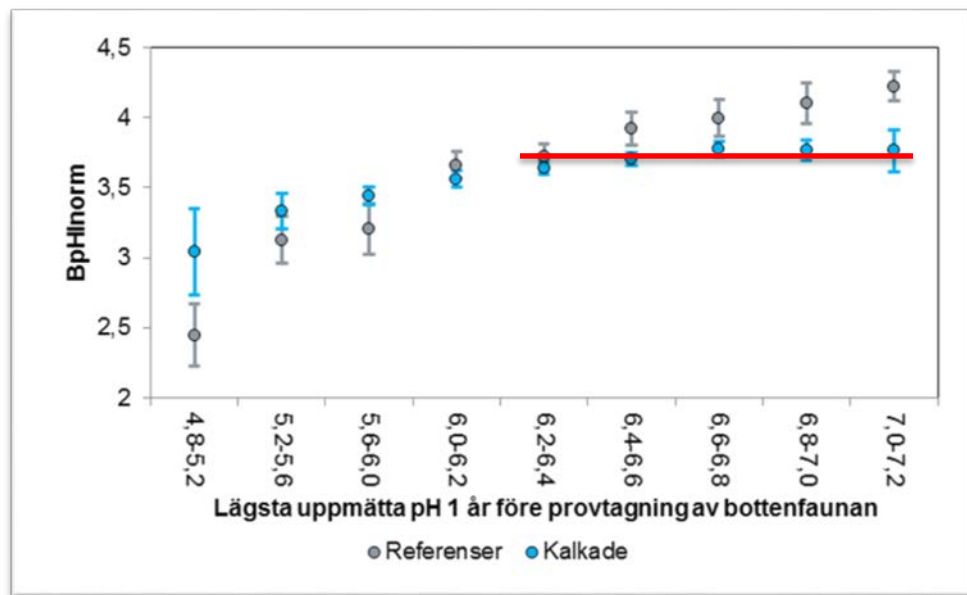
Utveckling över tid efter kalkning

- Artantalet når neutrala referenser, men inte index
- Fler känsliga arter i neutrala referenser, fler tåliga arter i kalkade vattendrag
- Beror detta på otillräcklig kalkning?



Utveckling över tid efter kalkning

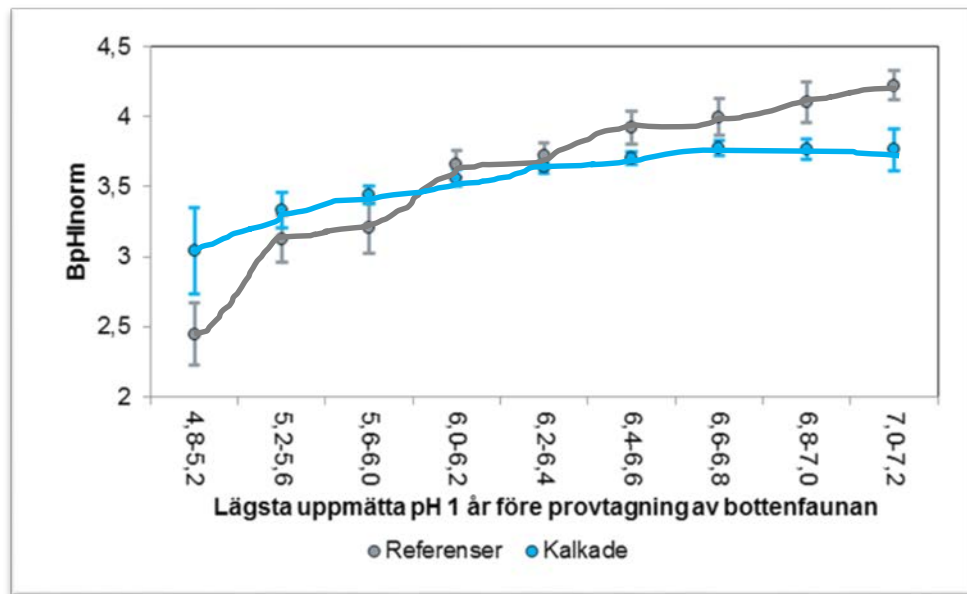
- Nej!
- Vid lägsta pH >6,0 fanns fler känsliga arter i okalkade vattendrag
- I okalkade vattendrag ökar inslaget av känsliga arter med ökande pH även över 6,0
- Motsvarande ökning ses inte i kalkade vattendrag



Hur fungerar indexen i kalkade vattendrag

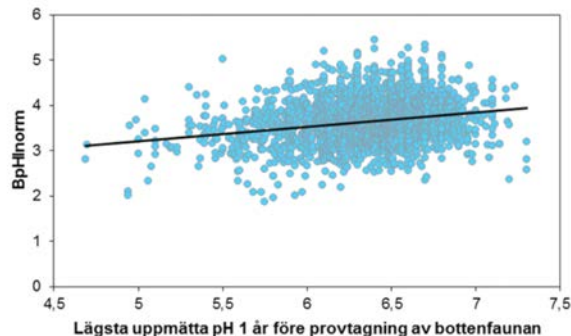
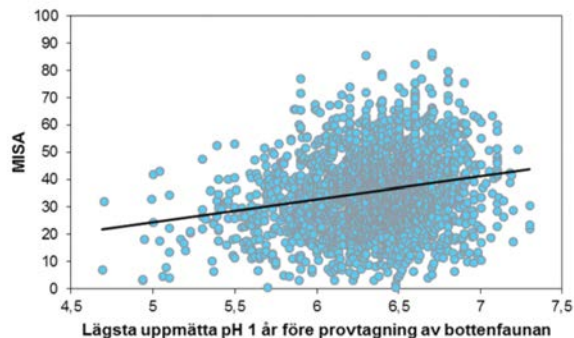
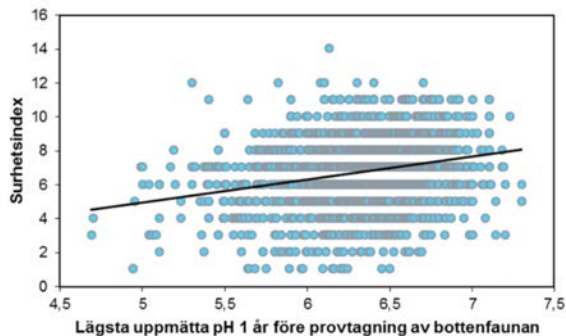
Havs
och Vatten
myndigheten

- Betydligt flackare respons på pH i kalkade vattendrag



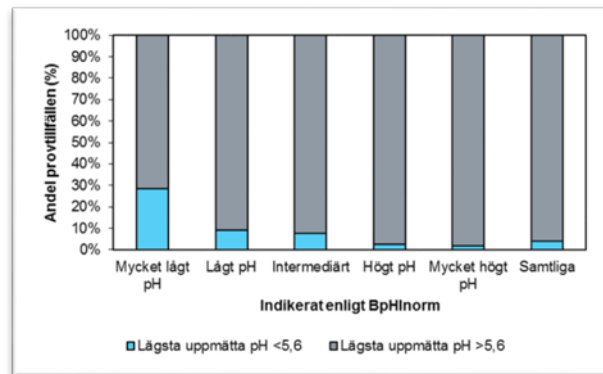
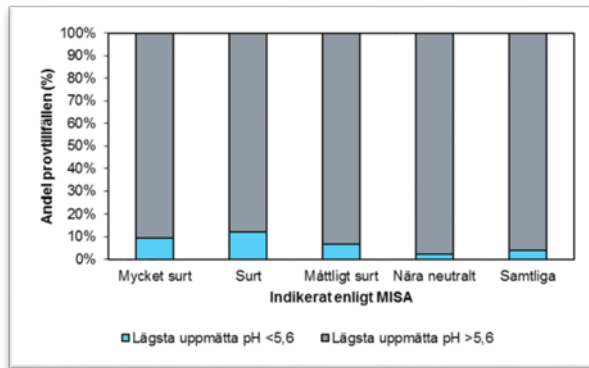
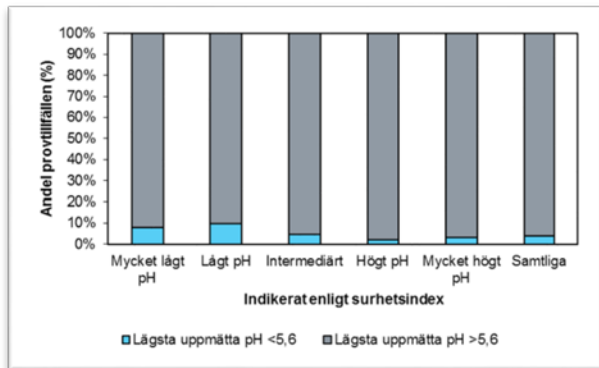
Hur fungerar indexen i kalkade vattendrag

- Inget index visade samband med lägsta pH i kalkade vattendrag



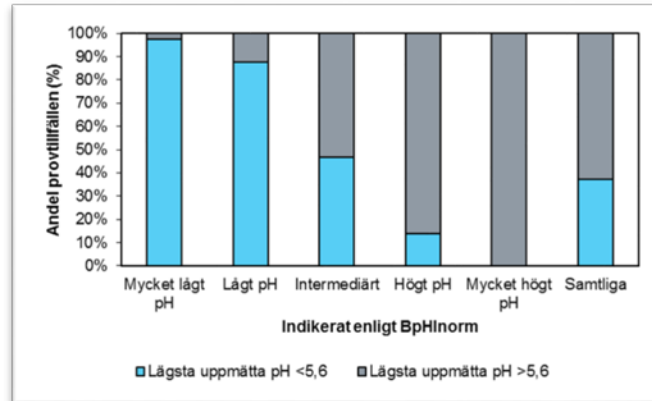
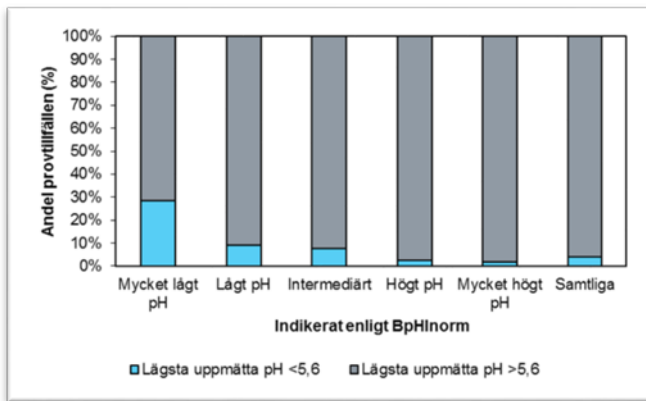
Hur fungerar indexen i kalkade vattendrag

- Om ett index indikerar lågt pH, så stämmer det nästan aldrig med uppmätt pH!
- Om du mäter upp ett lågt pH så kan bottenfaunan lika gärna indikera ett högt



Hur fungerar indexen i kalkade vattendrag

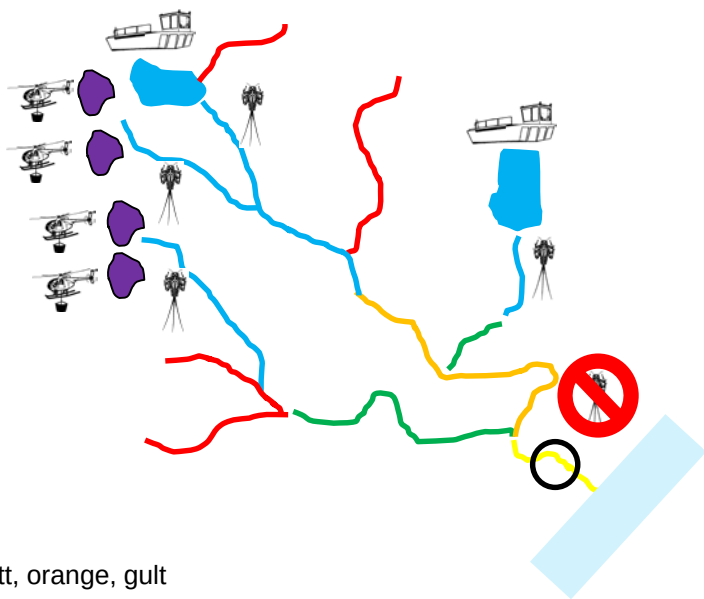
- Om ett index indikerar lågt pH, så stämmer det nästan aldrig med uppmätt pH!
- Om du mäter upp ett lågt pH så kan bottenfaunan lika gärna indikera ett högt



Varför kan inte bottenfaunan indikera surstötter i kalkade vattendrag?

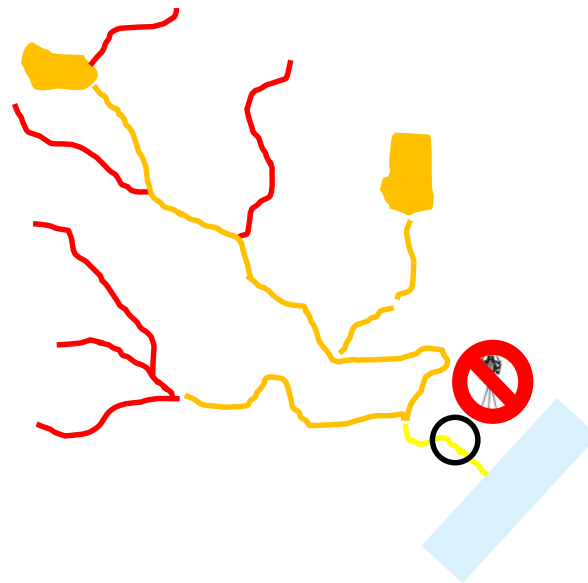
- Insamling av bottenfaunan ske "aldrig" samtidigt med surstötarna
- Bottenfaunan speglar vattenkemin i hela vattensystemet, åtminstone uppströms provpunkten

Bottenfaunaprov speglar hela vattensystem



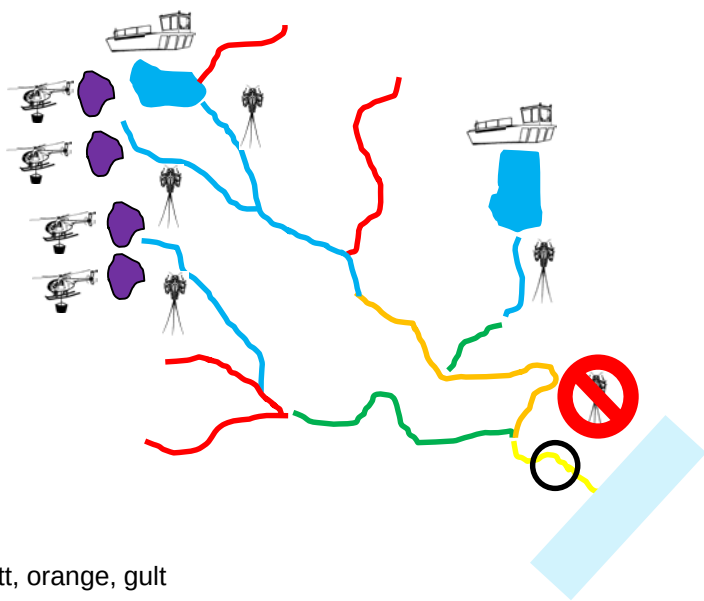
Tål ej rött, orange, gult

Kalkat, högflöde, surstöt

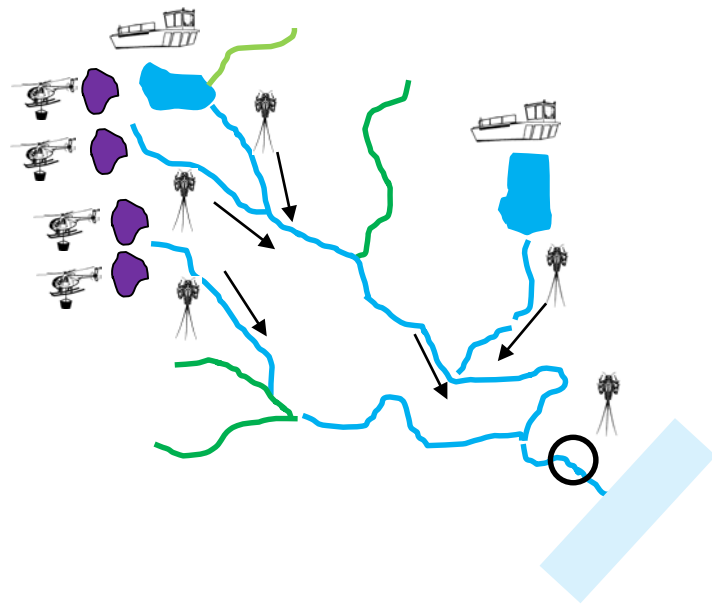


Okalkat, högflöde, surstöt

Bottenfaunaprov speglar hela vattensystem

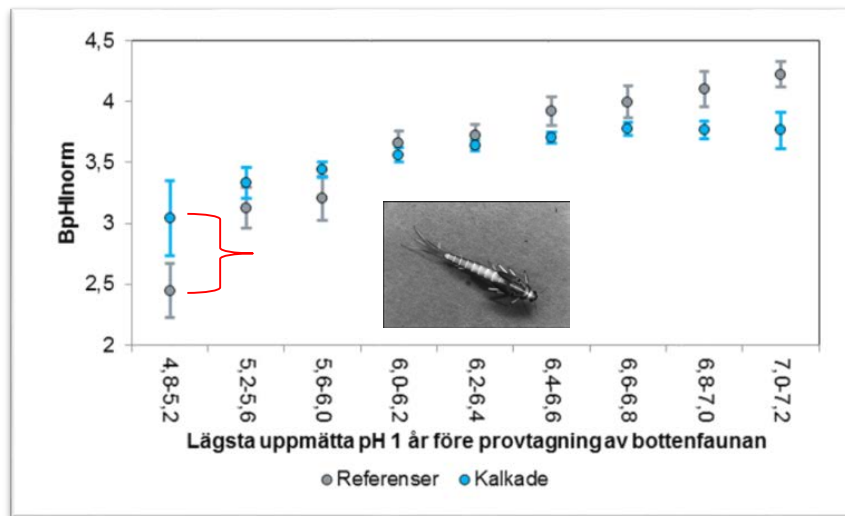


Kalkat, högflöde, surstöt



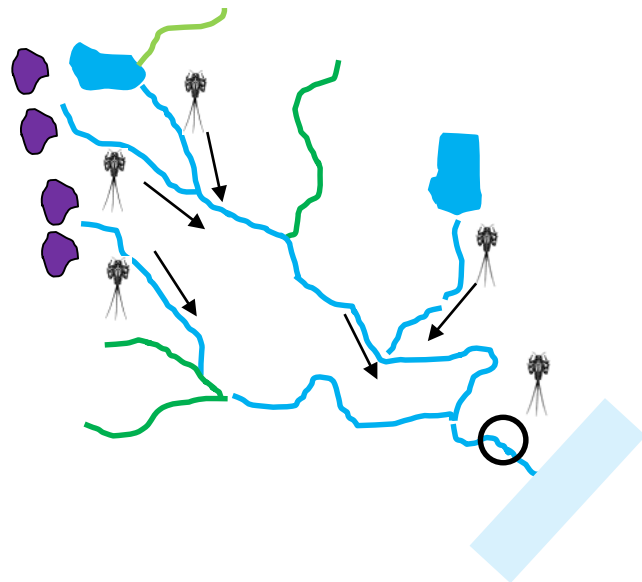
Kalkat, lågflöde, insamling

Bottenfaunaprov speglar hela vattensystem



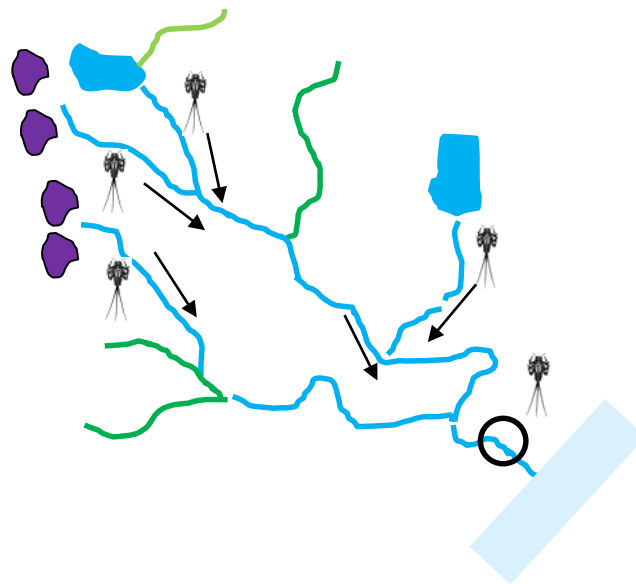
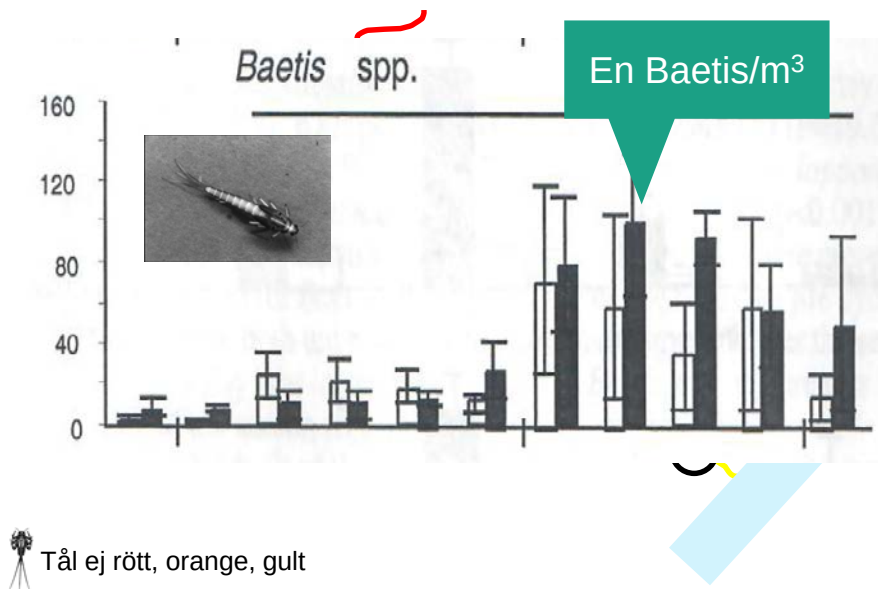
Tål ej rött, orange, gult

Högflöde, surstöt



Lågflöde, insamling

Bottenfaunaprov speglar hela vattensystem



Lågflöde, insamling

Sammanfattning

- Kalkning medför ökat artantal i flertalet bottenfaunagrupper
- Bottenfaunan svarar snabbt på kalkning, men 12-14 år efter kalkstart sker ingen nämnvärd ytterligare förändring
- Efter kalkning i 21-25 år är artantalet samma som i neutrala referenser och artsammansättningen är likartad, men det fanns färre känsliga taxa och fler tåliga i kalkade vatten
- Kalkning med doserare ger minst lika bra effekt som våtmarkskalkning, trots sämre vattenkemi
- Bottenfaunaindex är usla på att indikera lägsta-pH i kalkade vattendrag
- "Inom rimliga gränser" tycks pH-värdet ha liten betydelse för bottenfaunans respons på kalkning

Frågor på det?

