



Fylkesmannen i Aust-og Vest-Agder

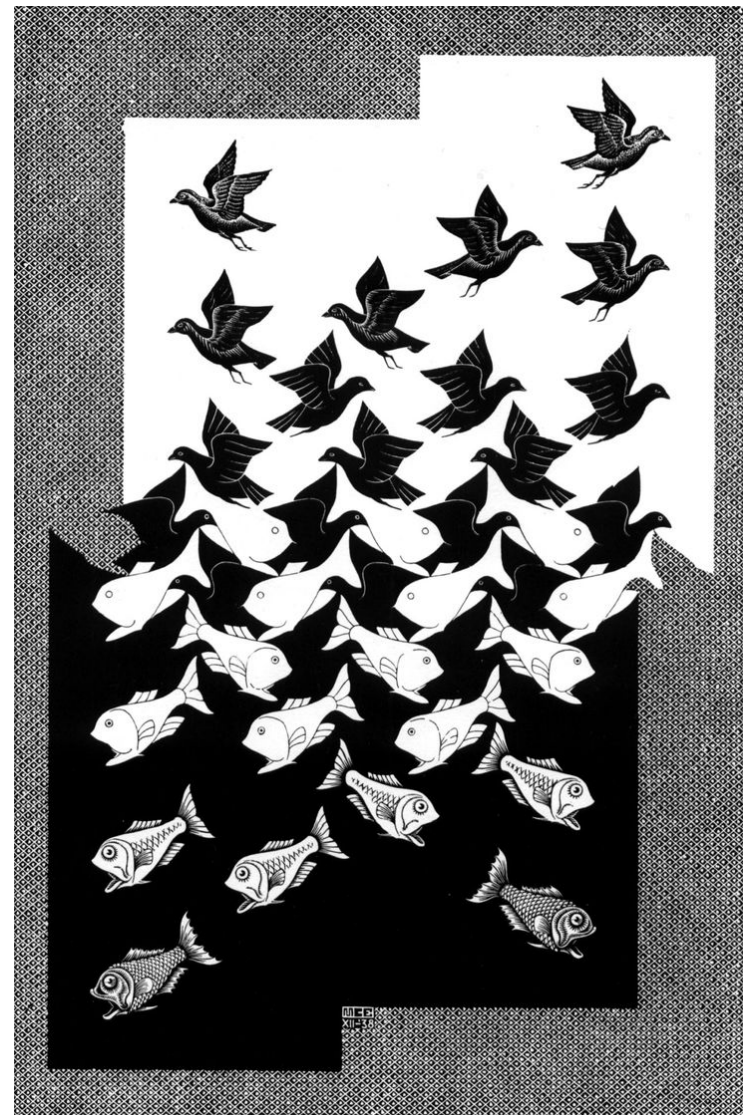
# Forsuring

## Når fisken døde, ble den en engel

09.05 Forsuringsproblematikk i  
fremtiden

09.15 Bunndyr og kalkingsbehov

09.30 Siste nytt fra kalkingsfronten  
v/Birgit Solberg





Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder

## Sjørretseminarer

- **Sjørret-seminar, 23. og 24 mars 2017, Strand Hotel, Fevik**
  - Frist i dag
- **Sjørretseminar - Lista 7.-8. april**

Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder   UNIVERSITETET I AGDER   HAVFORSKNINGSINSTITUTTET   NIVA   CCR

Velkommen til Sjørret-seminar, 23. og 24. mars 2017, Strand Hotel, Fevik

# Hva kan vi lære av hverandre i Danmark, Sverige og Norge?



## Forsuring i 2017?

- **Jeg hører:**
  - Finnes det fortsatt forsuring?
  - Jamen, dette ble jo løst for lenge siden
  - Javel, men andre tema er viktigere
- **Dette hører jeg fra:**
  - lokale politikere
  - Nasjonale forståelsegjørere
  - Utlandet





## Status, forsuring og kalking i 2017

- En rungende taushet i media. Når hørte dere om dette sist?
- Er forsuring avblåst?
  - Nei, men andre tema dominerer nyhetene
- Er forsuring glemt?,
  - Nei, men andre tema når nyhetene
- Har dere glemt det?
  - Nei, dere er her, men hvor er alle de som ikke er her?

**Forsuring er ikke avlyst, men etter 50 år med dugnad dabbler interessen.**



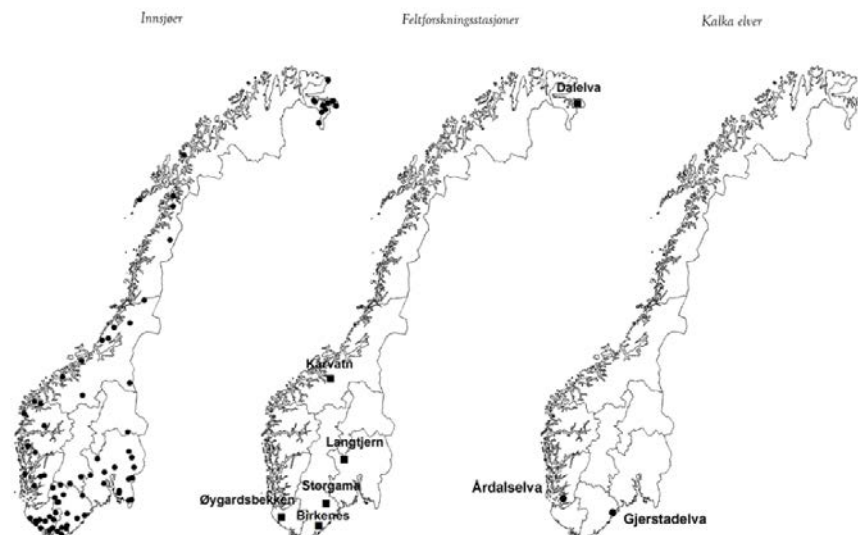


# Forsuring før, nå og framtiden

- **Forsuring påvirker:**
  - pH
  - Aluminium
  - Kalsium
  - Organisk stoff (Humus; TOC)
  - ANC
- **Klima påvirker:**
  - Organisk stoff (Humus; TOC)
  - pH
  - Aluminium
  - Kalsium
  - ANC

**Klima innvirker på forsuringutviklingen  
Fisken bryr seg ikke om hvorfor den dør  
Men vi sliter med å tolke utviklingen**

## Overvåking







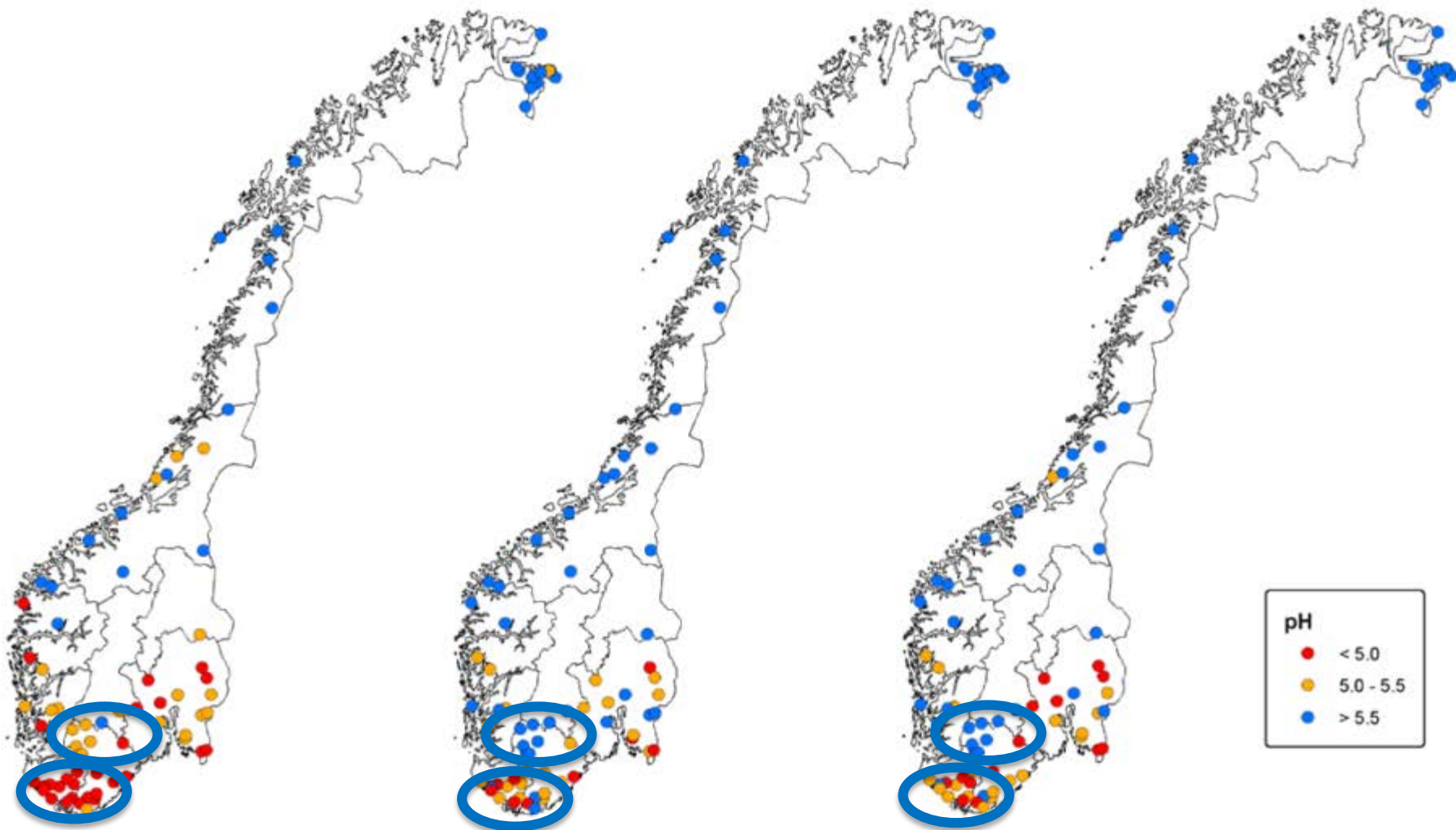
Fylkesmannen i Aust-og Vest-Agder

# pH - Det går rett vei; mye det er fortsatt surt

1990

2002

2015





pH er naturlig lav i vann med humus (TOC)  
Vann med pH omkring 5,5 kan være helt OK  
Det er mengde aluminium og kalsium som bestemmer  
hva fisken synes om vannet

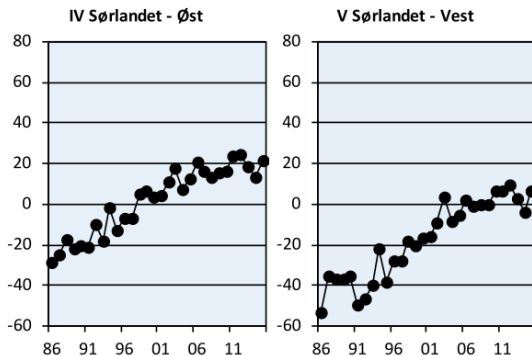




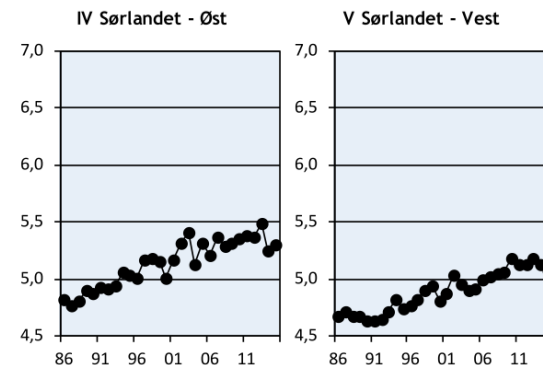
Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agde

# Utviklingen er topp

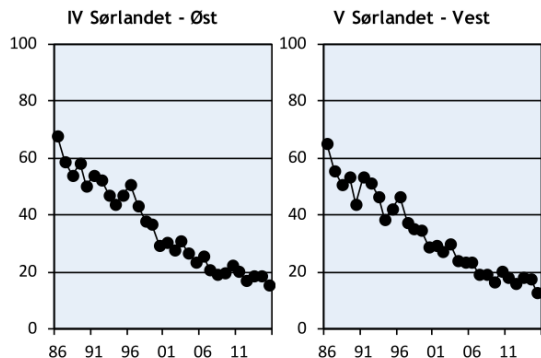
## ANC



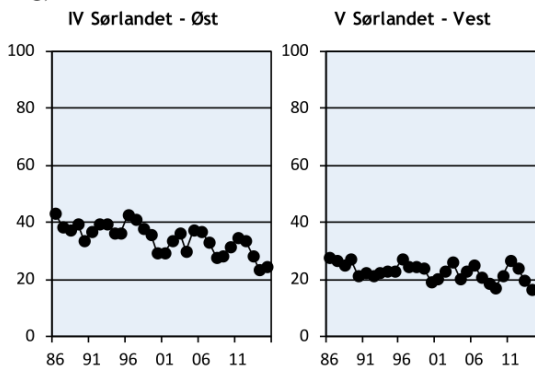
## pH



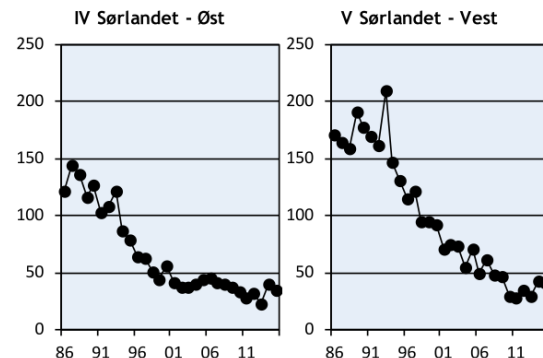
## Ikke-marin sulfat



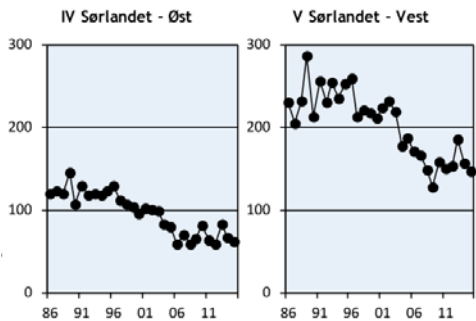
## Ca\*+Mg\*



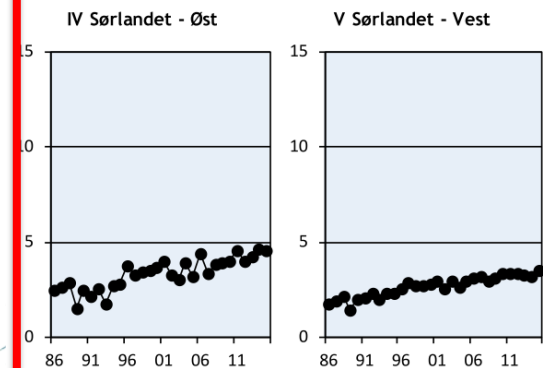
## Labil Al



## Nitrat



## TOC; brunstoff



Telem. og Agder

Vestre del av Vest Agder og Rogaland





Kjemien bestemt ut fra pH, aluminium og syreindikatoren ANC tyder på at mye er godt.

Hvorfor da kalke?



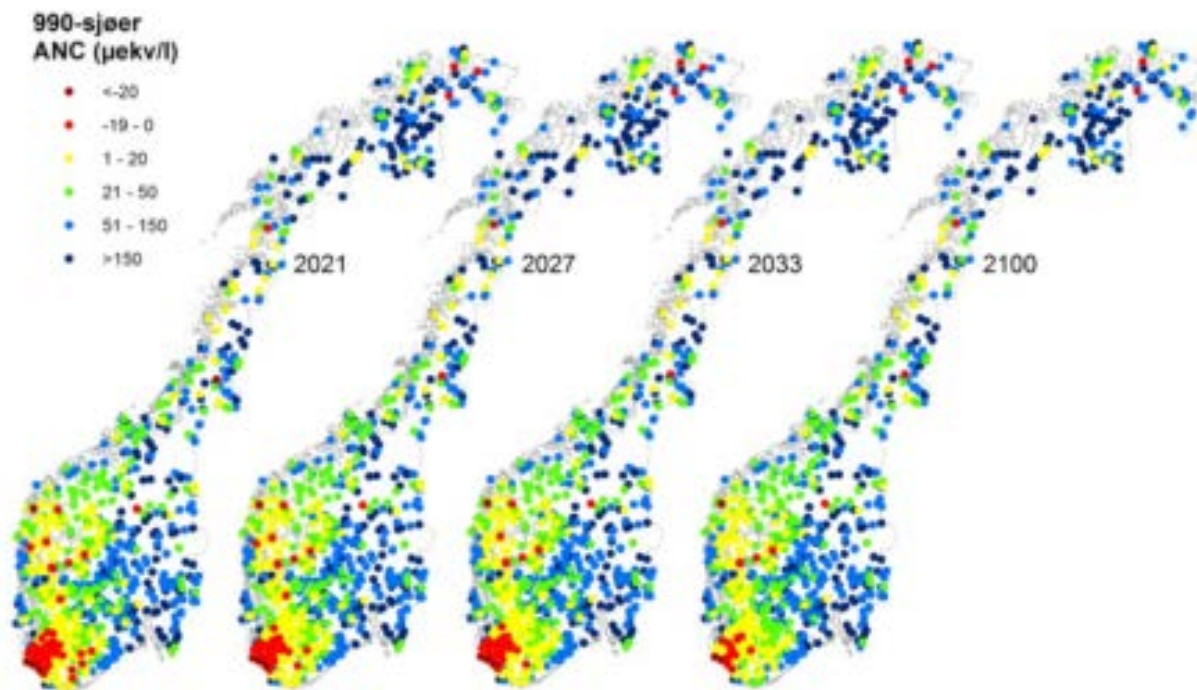


Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder

## Ikke alle innsjøer i Agder har god ANC.

### Vi har 22.971 vann i Agder. Hvem er påvirket?

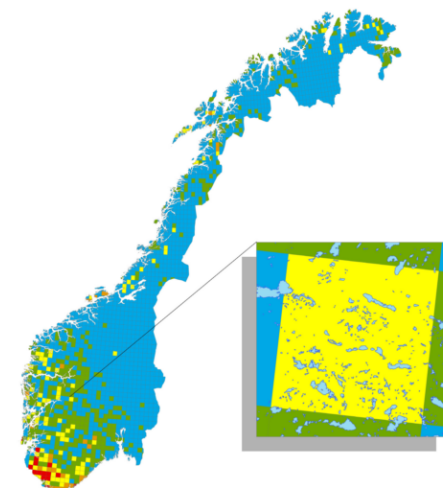
Modellbasert klassifisering av forureningstilstand i innsjøer uten måledata



NIVA

RAPPORT L.NR. 7047-2016

Modellbasert klassifisering av forureningstilstand i innsjøer uten måledata



- Vi vil ha mye ½-surt vann, også i 2100



ELSEVIER



# Elver

Effects of multiple stresses hydropower, acid deposition and climate change on water chemistry and salmon populations in the River Otra, Norway

Richard F. Wright <sup>a</sup>, Raoul-Marie Couture <sup>a,b,\*</sup>, Anne B. Christiansen <sup>c,1</sup>, José-Luis Guerrero <sup>a</sup>, Øyvind Kaste <sup>c</sup>, Bjørn T. Barlaup <sup>d</sup>

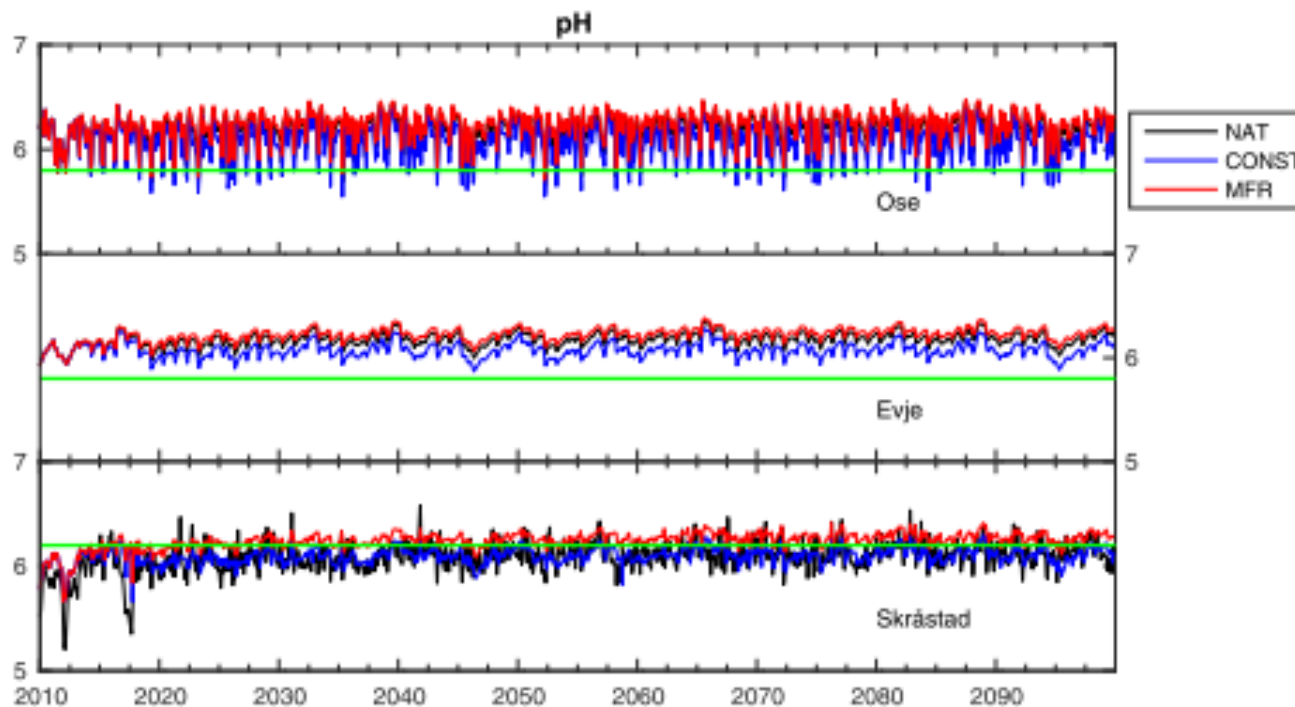
<sup>a</sup> Norwegian Institute for Water Research-NIVA, Gaustadalldølen 21, N-0349 Oslo, Norway

<sup>b</sup> Ecohydrology Group, University of Waterloo, 200 University Ave, N2L 3G1 Waterloo, Canada

<sup>c</sup> Norwegian Institute for Water Research-NIVA, Region South, Jon Lilletunns vei 3, N-4879 Grimstad, Norway

<sup>d</sup> Uni Research, Uni Environment, LFI Thommehøgst. 49 B, 5006 Bergen, Norway

## Otra, forsurening, kraftverk og klima påvirker kjemien



pH i Otra stabiliserer seg omkring 6. Er det OK?



Modellene sier ikke hvordan aluminium endres

Sammenhengen mellom pH og giftig aluminium forventes å endres.



# Elvene vil forbli sure lenge Og vi lever i en verden med flere påvirkninger

- Otra er representativ for mange elver i Europa
- Uten ytterligere tiltak vil miljømålene ikke oppnås i vår levetid
- **KALKING MÅ FORTSETTE LENGE, SVÆRT LENGE**
- Klimapåvirkninger kommer til å påvirke kalkingsbehovet, sannsynligvis i negativ retning
  - Mer TOC
  - Mindre kalsium
  - Mer aluminium
  - Mer vann til feil tid
- Andre årsaker enn forsuring kommer til å redusere produksjon og dermed fangst og dermed verdiskaping
- Vi må ha fokus på mer enn forsuring hvis vi skal i mål





## **Vi kalker ikke for kjemiens skyld: Vi kalker for biologien**

- Ulike arter har ulik følsomhet
- Ulike livsstadier har ulik følsomhet
- Forsuring opptrer forskjellig i elver og i innsjøer.
  - Stabile innsjøer, ustabile bekker og elver
- Når er vannet godt nok?
  - Avhenger av hvem som er der

### **Hvilken biologi kalker vi for?**

**Fisk = laks (ja)**

**Innlandsfisk (overlevelse eller kvalitet?)**

**Biologisk mangfold (fisken må ha mat og rett mat)**







## Kalker vi godt nok for å oppnå biologiske mål?

- **Svaret avhenger av hvilken «list» som benyttes**
  - Lista 1: Kjemi
  - Lista 2: Fisk
  - Lista 3: Evertebrater
- **Lista har blitt endret over tid**
  - Opprinnelig: kun fisk (lista 2)
  - Nå: naturmangfold & vannforskrift (lista 2 og 3)
  - Kjemi er den operasjonelle-lista, ikke mål-lista
- **Hvilken list skal vi kalke for mellom 2017 og 2100?**



## Kunnskap – Lista 2: fisk

- **Før:** fisken døde ut i store deler av vannregionen
- **Nå:** Fisken vender tilbake, også i ukalka vann
  - Mange bekker og innsjøer med fisk, men fisken er ofte liten, småvokst og lite attraktiv
- Hvis tilstedeværelse av fisk er tilstrekkelig som mål, kan kalking stoppes mange steder i dag
- Men hva med det at fisken er liten og parasittbefengt?
  - Den var også liten opprinnelig (1000-brødre)
  - , men vokser fisken dårligere i dag enn før? Vet ikke!
    - Suboptimal vannkvalitet; mer energi medgår til å opprettholde livsfunksjoner → mindre til vekst?
    - Endringer i næringstilgang → mindre til vekst?
    - Begge hypotesene ble lansert i 1976 (SNSF-prosjektet) ingen er forkastet.



Hvis tilstedeværelse av fisk er et tilstrekkelig kriterium, kan kalking stoppes mange steder

Hvis «kvalitet» er et kriterium, er svaret mer usikkert  
Lider fisken av suboptimal vannkjemi?

Kalking reduserer miljøgiftnivået i fisk. Er det et kriterium for fortsatt kalking?



**Vi har 1971 innsjøer > 0,1 km<sup>2</sup>  
Ca 15 % kalkes**

**Kalkingsvolumet er redusert mellom 1995 og 2017**

- **Båtkalking. 49 lok**
  - Pågår 23 lok
  - Avslutta 26 lok
- **Helikopterkalking. 48 lok**
  - Pågår 23 lok
  - Avslutta 25 lok
- **Kalkingsvolum er redusert i alle**
- **Tilsvarende i Vest-Agder**

**50%  
reduksjon  
i antall  
lokaliteter i Aust.**

**5 % kutt i Vest**

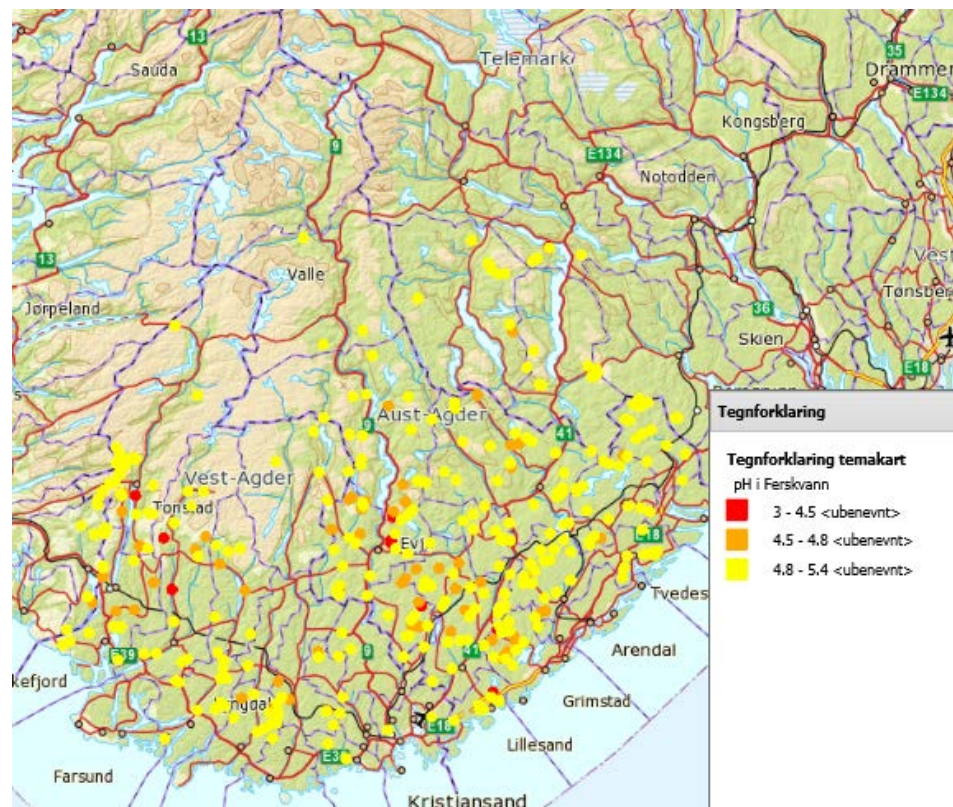


Dette er stort sett lokal kalking  
Kalking stanset pga  
manglende interesse  
det er fisk der

Men er stansen riktig?



# Kunnskap – Lista 1: kjemi



- Lite som tyder på grunnlag for å slutte
- Grunnlag for redusert dose
- Hele vannregion domineres av moderat til dårlig vann

- Skal vi stole på fisken eller kjemien?
- Og hva hviss fisken er der, men lider?



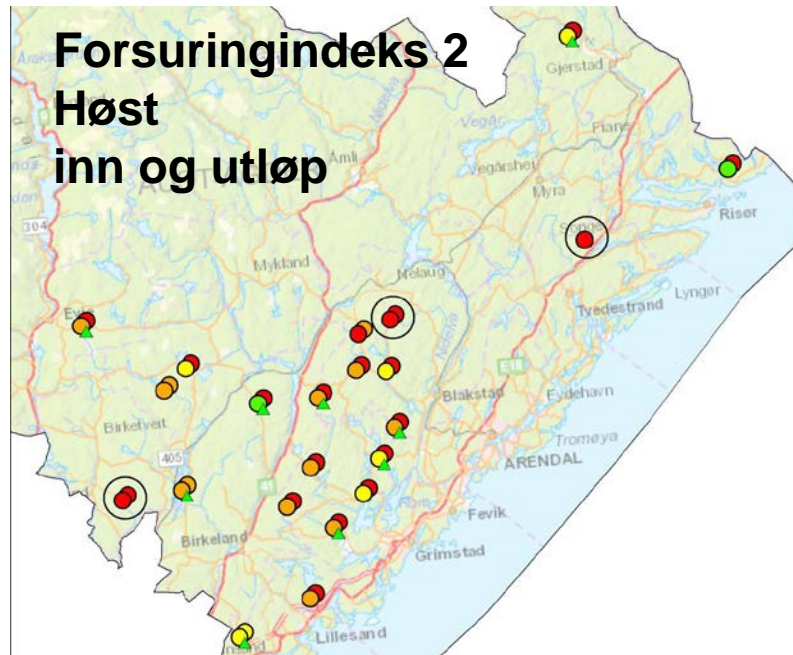
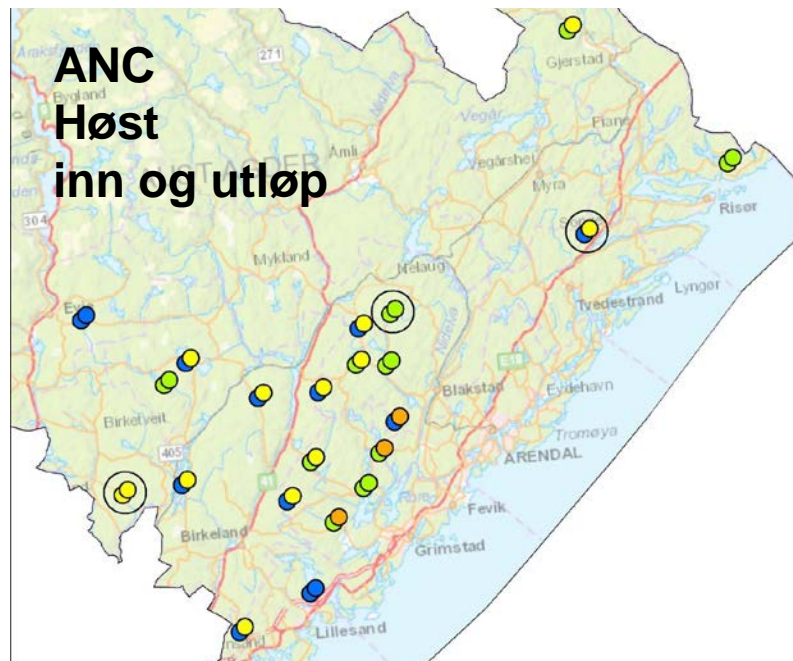


Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder

# Bunndyr og kjemi i vannregion Agder

## Ulike svar, avhengig av hvilken list du spør

- Høstkjemi tilsier gode forhold
- Bunndyrene er ikke enig
  - Forsuringsskade bestander dominerer

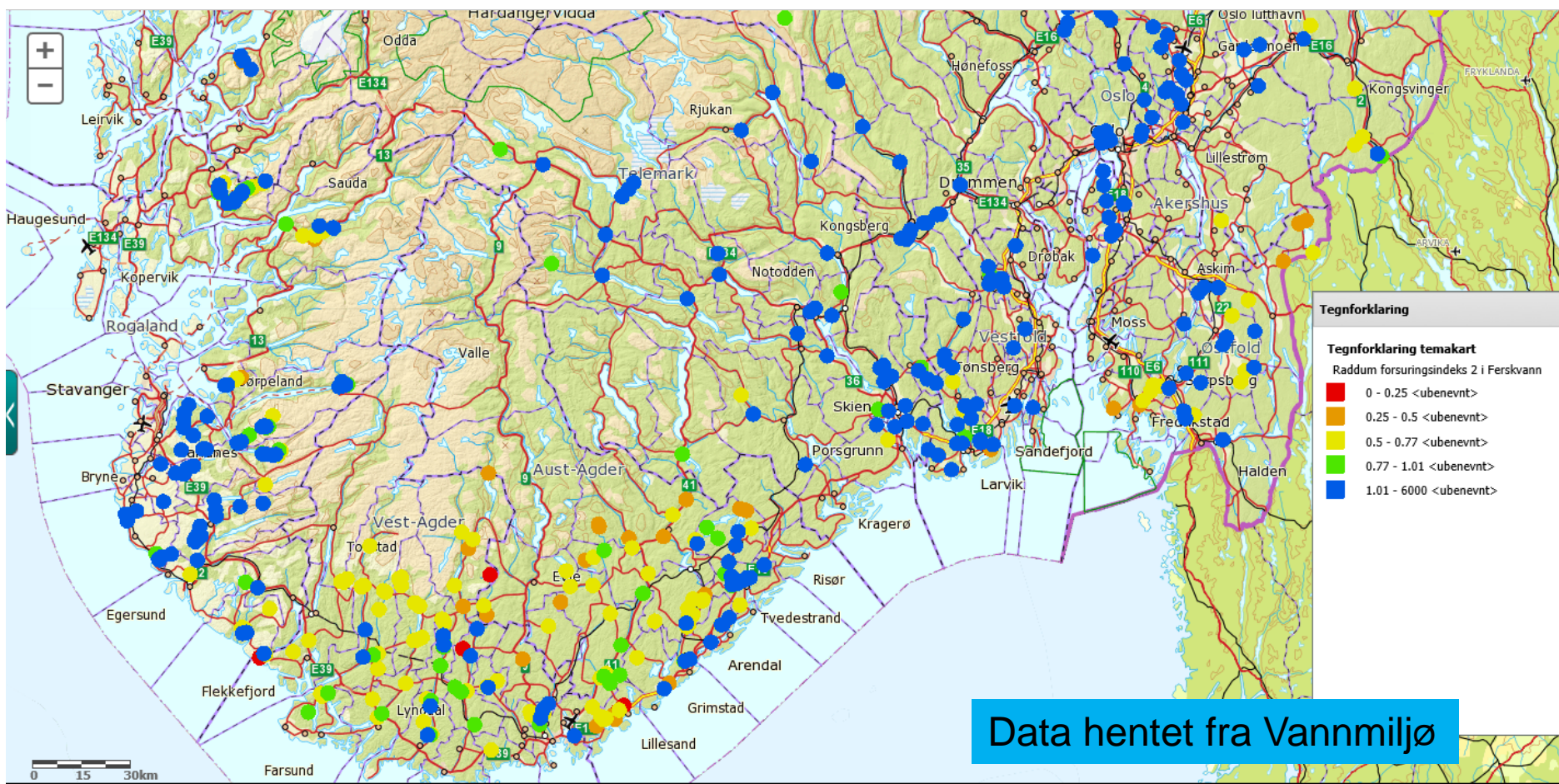






# Kunnskap – Lista 3: bunndyr

- «God» og «svært god» bestander er vanlig i doseringskalka elver og i bekker under marin grense (upåvirket av forsurening)



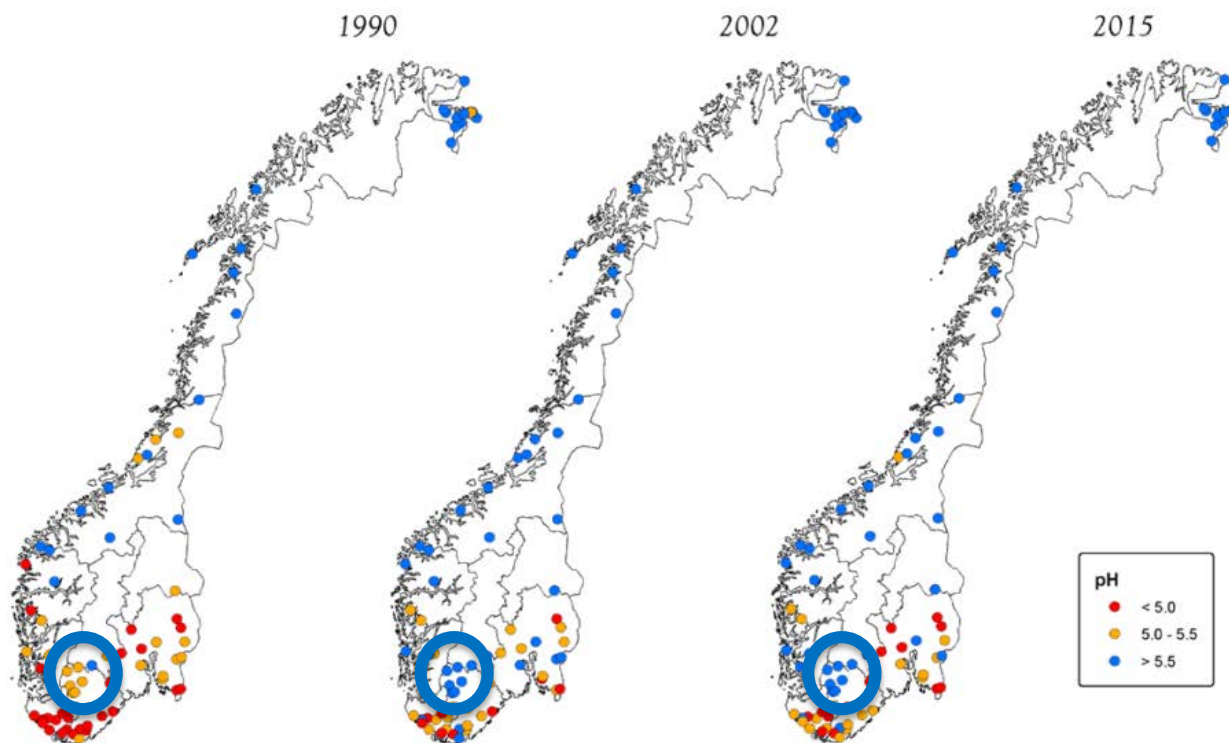


Agder har dårligere bunndyrstatus enn omkringliggende områder.

Bunndyrene sier at kjemien er påvirket selv om fisken er tilbake



# Kan vi kutte kalkingen i fjellområdene? Bunndyr skal undersøkes i 2017.





# Fisken er tilbake. Kjemien er god. Hvorfor lider bunndyr?

- **Tidsforsinkelse teorien:**
  - Bunndyrene mangler fordi de bruker lang tid på å innvandre
  - **Da burde biologien være tilsvarende forsinket i doseringskalka elver**
- **Stabilitetsteorien:**
  - Forsuringolerante arter etablerte et nytt stabilt økosystem.
  - **Da burde biologien heller ikke reetableres i doseringskalka elver**
- **Episoder & vannkvalitetskrav:**
  - Episodene begrenser restaureringen, & ulike arter tåler episodene ulikt
  - Forventer senere forbedring i innløps- enn i utløpsbekker
  - Forventer variasjon i respons knyttet til bekkenes og innsjøenes størrelse (følsomhet for episoder)
  - Tiltaksstrategien håndterer ikke episoder





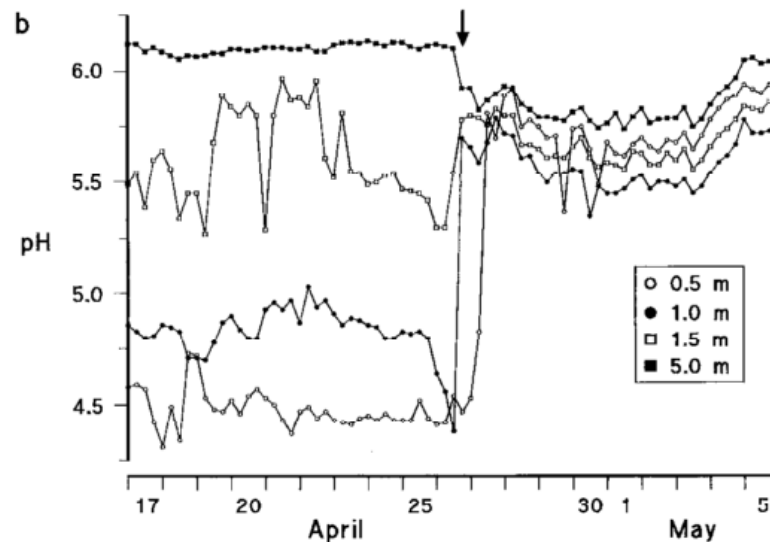
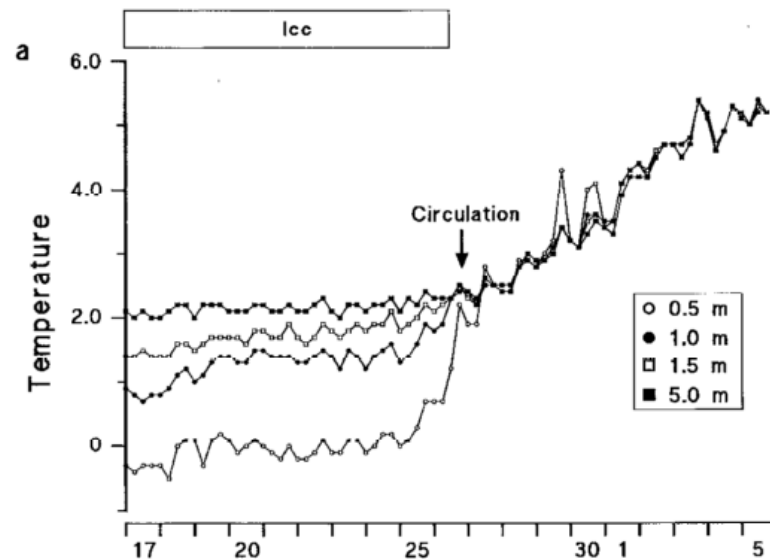


## Innsjøkalking

Forsuring under isen gir  
episoder

Vannprøver tas om høsten  
gir det feil svar?

Fisk kan unnvike surt vann  
Insekter i bekken kan ikke  
rømme







Selv om vannprøver tilsier at vannkvalitet er forbedret, begrenses bunndyrene fortsatt av dårlig vann

Kjemi alene er ikke tilstrekkelig som forvaltningskriterium i forhold til vannkvalitetsfastsettelse og kalking

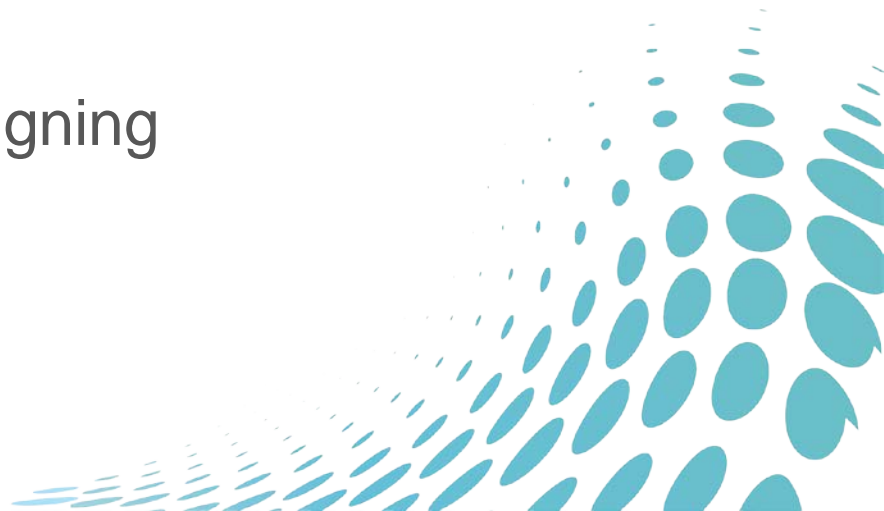
Påvirkes fiskekvalitet av at bunndyrene lider?

Trenger bedre faglige analyser. FM har fått penger til å starte dette



## Bør vi avslutte kalkingen i flere innsjøer?

- **Nei. Vi har heller kutta i for mange**
  - Men innsjøkalking som den utføres i dag er en utilfredsstillende strategi
    - hvis mål om biologisk mangfold skal nås før om 100 år (vannforskriften)
  - Har vi alternativ?
    - Nei, ikke med dagens bevilgning





## Er da alt grått og trist

- Nei
  - Vi har fått til 30-40 tonn laks i elvene
  - Det går bedre med sjøørreten
- Vi må jobbe mer på verdiskaping, særlig i forhold til innlandsfisk
- Vi må bruke den ressursen som er skapt
  - Men det er fylkeskommunens ansvar
  - Hva gjør kommunene?

## Noen vil noe



Det er neppe behov for håv til småauren i Veneslas mange fiskevann. Sverre Lie i Venesla Jeger og Fisk vil heller dra inn informasjon slik at bygda endelig kan få et oppdatert fiskekart.

FOTO: Odd Inge Rønning Uleberg

LOKALT

### Vil lage fiskekart for Venesla

Vet du hvor du kan fiske i Venesla? Det gjør svært få. Nå vil Venesla Jeger og Fisk lage et ordentlig fiskekart for kommunen.

ODD-INGE RØNNING ULEBERG



# .....Og har vi alltid rett fokus?

