

# Innsjøinterne tiltak for å bedre forurensningssituasjonen i Eutrofe innsjøer

av Dag Berge

## Innsjøinterne tiltak – generell liste

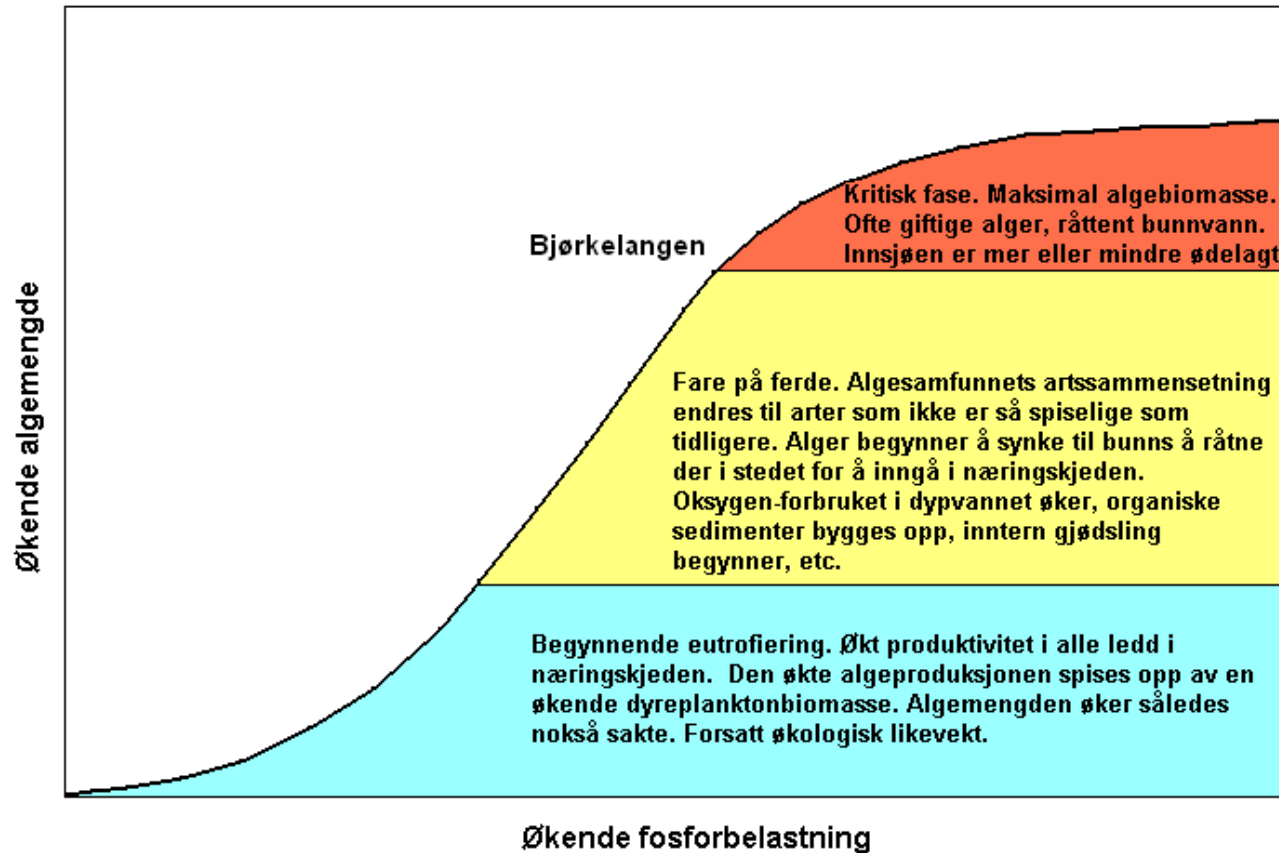
- Fortynning og utspyling med renere vann
  - Lede eventuelle restutslipp ut på dypt vann
  - Direkte kjemisk felling i innsjøen
  - Uttapping av næringsrikt bunnvann
  - Hypolimnion lufting
  - Destratifisering
  - Fjerning av forurensede sedimenter
  - Oksidasjon av forurensede sedimenter
  - Behandling med alggifter
  - Reduksjon av mengden planktonspisende fisk, enten ved utfisking eller ved å sette ut en egnet rovfisk
  - Høsting av vegetasjon
  - Heving av vannstanden
  - Utsetting av plantespisende fisk (mot vannplanter)
  - Tildekking av sedimentet
- Det vil ikke bli rom for inngående behandling av alle disse temaene på møtet i dag – tar derfor noen eksempler

**Det er først og fremst intern gjødsling man kan begrense ved innsjøinterne tiltak.**

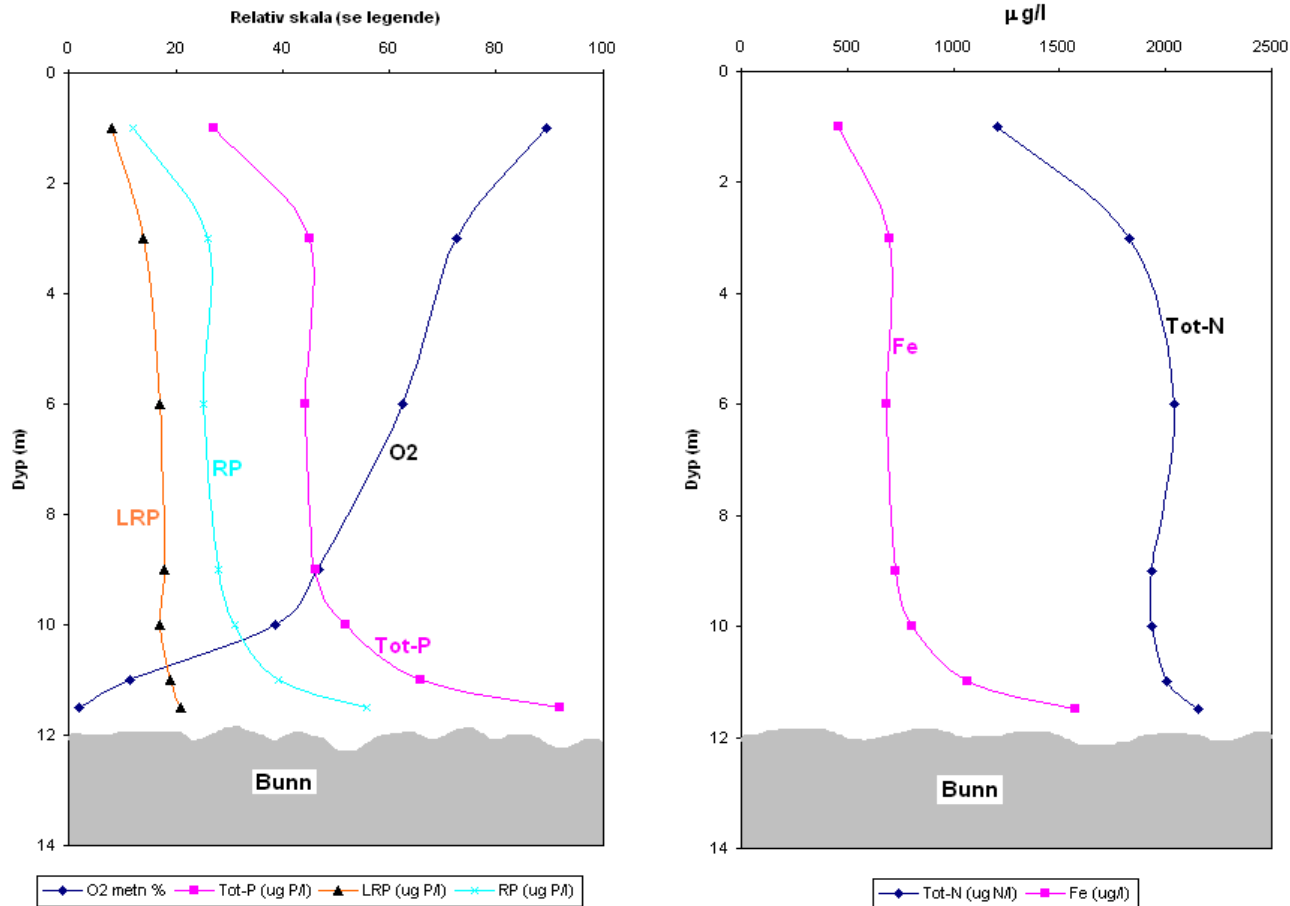
## **Mekanismer ved intern gjødsling**

- Oksygenvinn i dypvannet under stagnasjonsperiodene vinter og sommer. Frigjøring av fosfor fra profundale sedimenter og sedimenterende materiale.
- Høy pH i vannmassene om sommeren. Frigjøring av fosfor fra littorale sedimenter og resuspendert materiale.
- Høy tetthet av små karpefisk. Hindrer fosfor å gå inn i næringskjeden og sedimentere – det holdes i planteplanktonleddet. Dessuten roter mort mye i sedimentet og delvis spiser sediment, og frigjør sedimentfosfor på den måten.

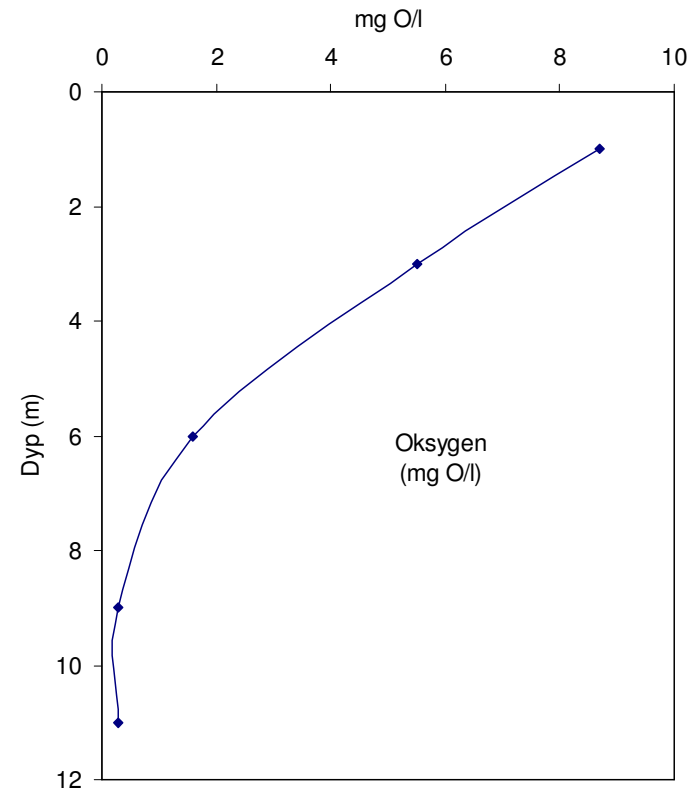
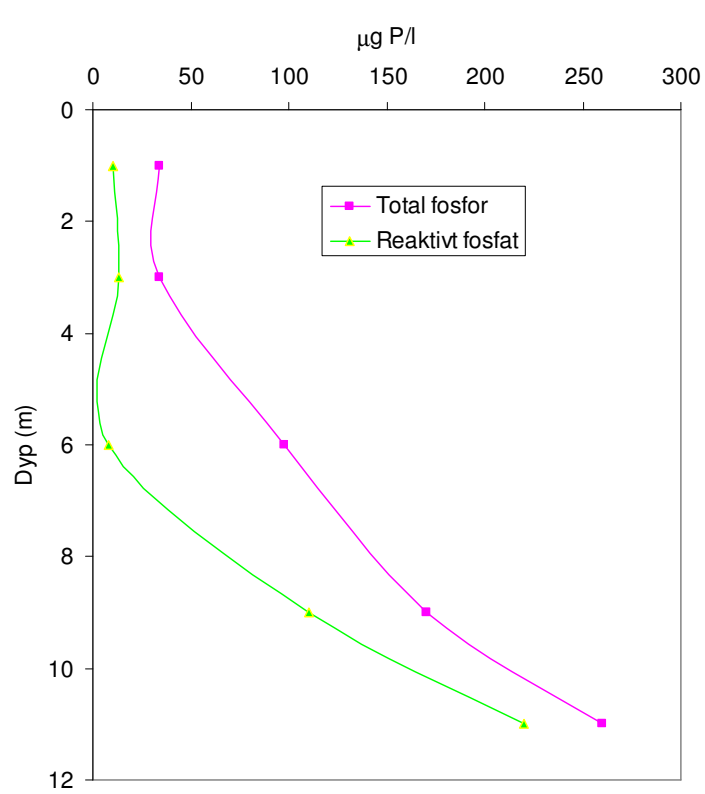
# Generelt eutrofieringsforløp



# Betyr intern gjødsling noe i den aktuelle sjøen? Må avklares først. Bjørkelangen senvinteren



# Bjørkelangen på sensommeren

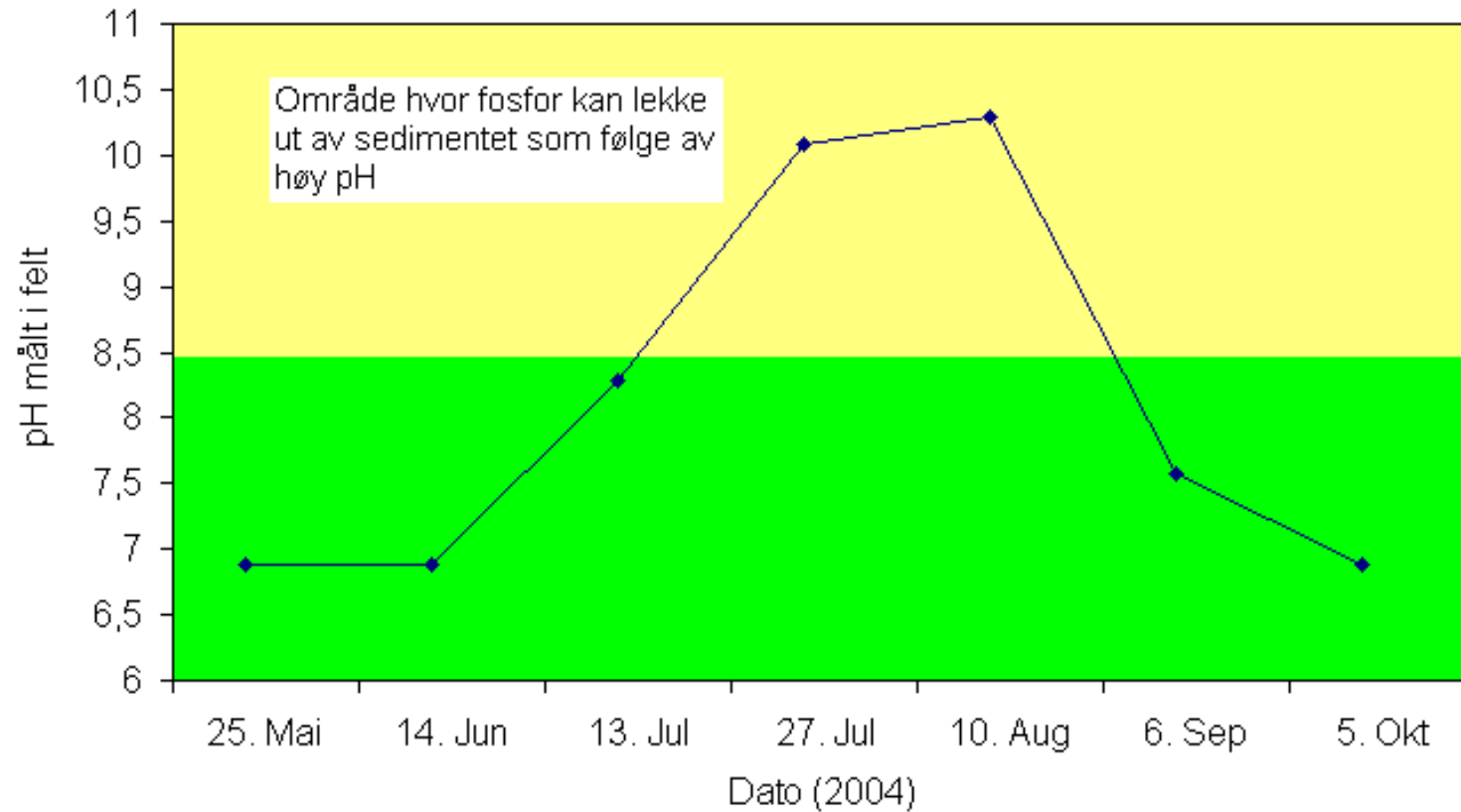


# Lufting av hypolimnion

- Langvannet i Lørenskog
- Kolbotnvannet

Delvis vellykket i Kolbotnvannet, mens det var mindre effektivt i Langevannet. Lufting vil andre behandle mer grundig på møtet.

## pH-betinget forforfrigiving fra littorale sedimenter. Bjørkelangen (0-4 m)





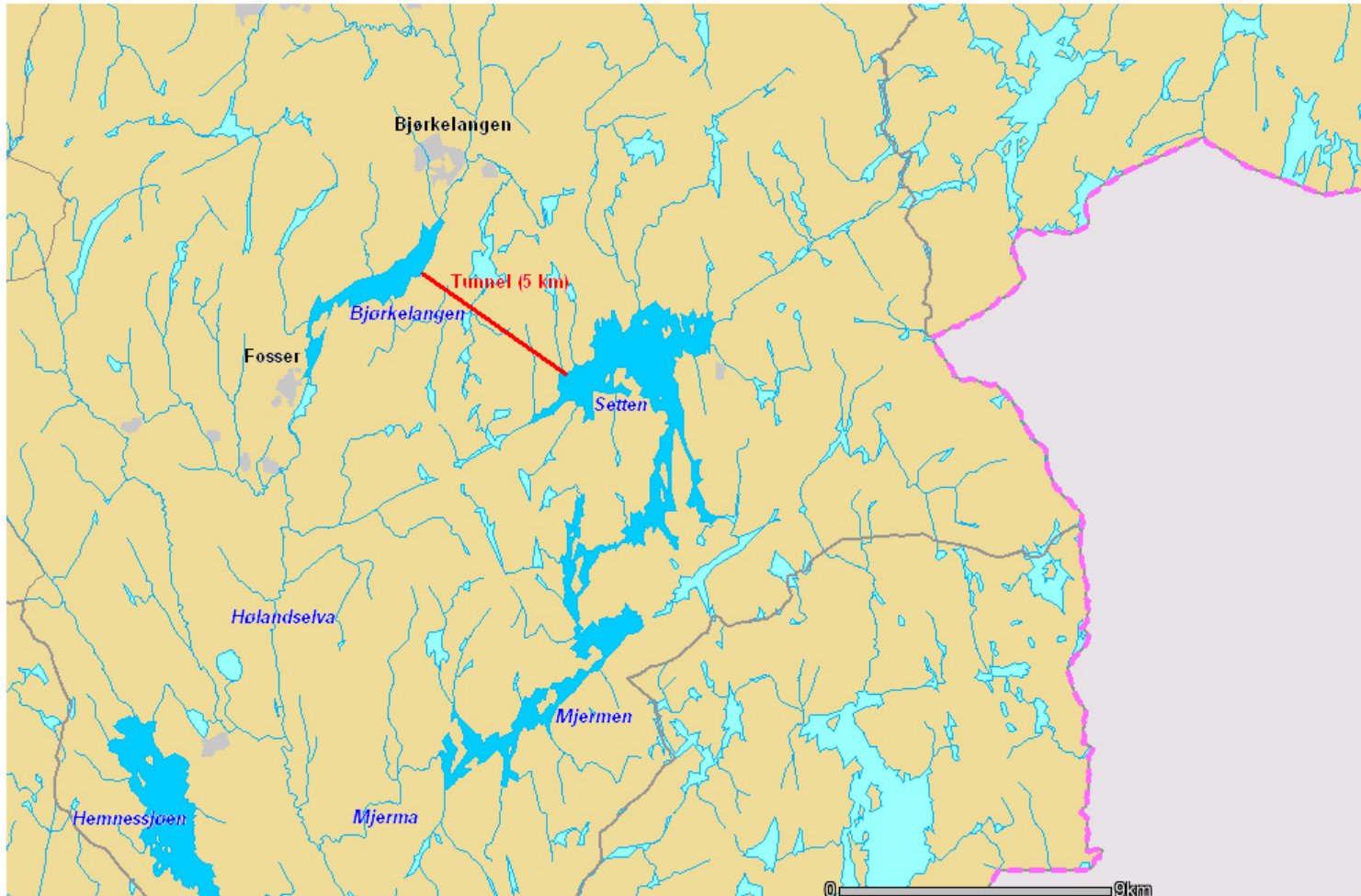
## Tiltak man ofte står igjen med – for eksempel i Bjørkelangen

- Øke vannstanden
- Øke gjennomstrømningen, samt fortynne vannet, ved å lede inn vann fra den næringsfattige innsjøen Setten.
- Bruk av fellingskjemikalier
- Bruk av algicider som kobbersulfat og Cutrine Pluss
- Tilsette byggghalm for å hindre algevekst
- Fjerning av forurenset sediment ved mudring
- Utfisking av planktonspisende fisk, fremfor alt mort
- Utsetting av gjørs som er en særlig effektiv predator på mort

# Øke sommervannstanden i Bjørkelangen

- Å øke innsjøens sommervannstand med 1 m vil gi liten effekt, kun 3 % reduksjon av P-konsentrasjonen.
- I andre innsjøer kan dette ha langt bedre effekt

# Overføre Setten til Bjørkelangen



## Overføre Setten til Bjørkelangen

- Overføring av vann fra Setten til Bjørkelangen vil ha meget positiv effekt på Bjørkelangen, og vil redusere fosforkonsentrasjonen der med ca 30 %.

# Mudring

- Voldsomt dyrt (anslagsvis 1 mill kr per Ha, minst)
- Man må ha svært forurensede sediment for at dette skal være aktuelt

## Bruk av fellingskjemikalier direkte i innsjøen

- Har vært prøvd i Langevatn i Lørenskog – første til fiskedød – og ble stoppet
- Har potensiale i sjøer med god alkalitet og lang oppholdstid
- Må starte tidlig på våren før algebiomassen er bygget opp
- Må bruke fellingskjemikalier so er uavhengig av red-oks endringer (Jern er ikke å anbefale)

# Algicider

- Kobbersulfat har vært benyttet verden over i drikkevannsreservoarer i 100 år med godt resultat – men er stoppet pga at kobber har bygget seg opp i sedimentene til nivåer som forgifter bunndyrene
- I dag benyttes kjelaterte kobberforbindelser, for eksempel Cutrine Plus. Disse krever mye lavere konsentrasjoner, men er dyre.
- Krever innsjøer med forholdsvis lang oppholdstid for å være interessante

## Bruk av bygghalm (Barley straw)

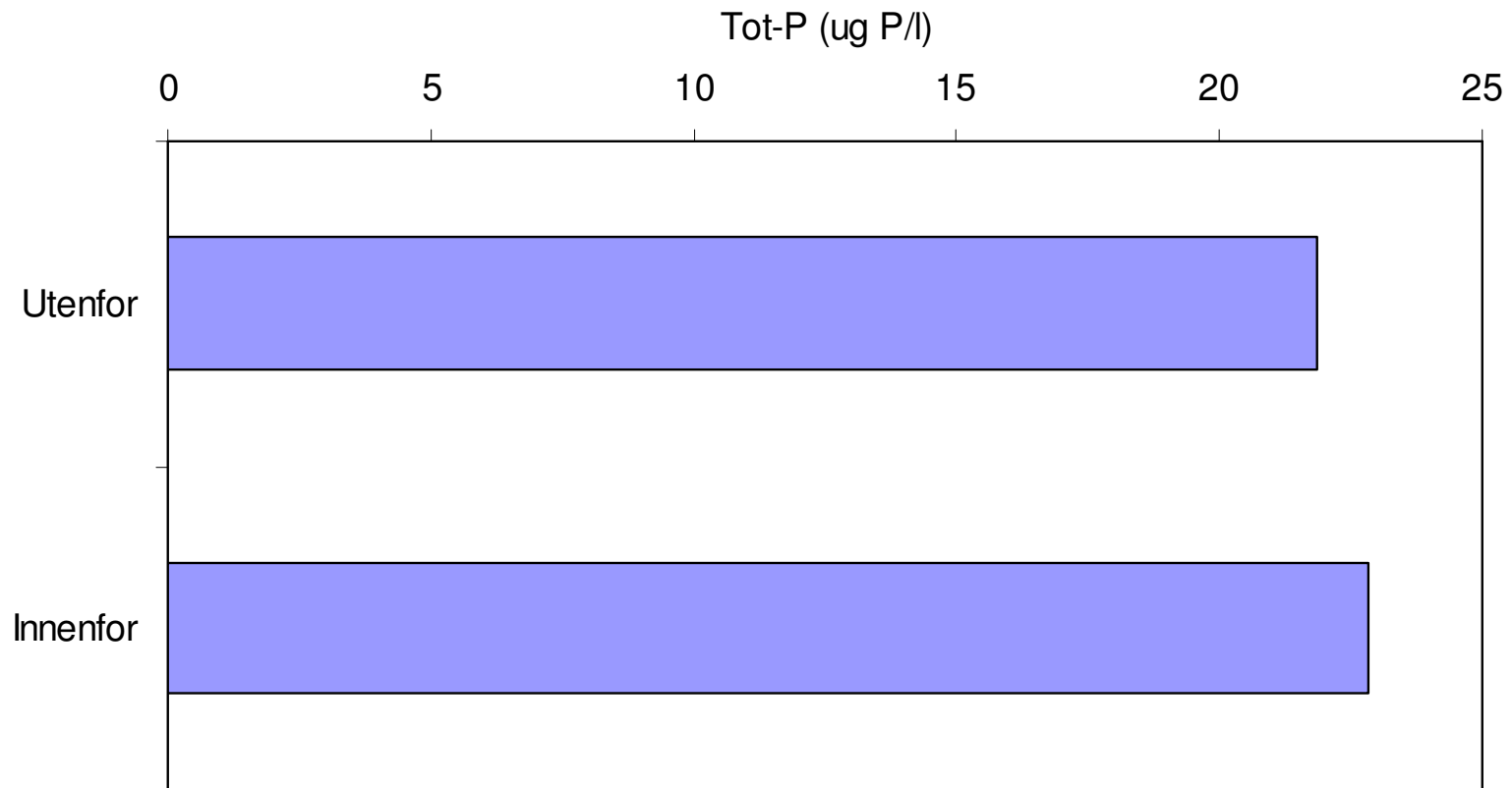




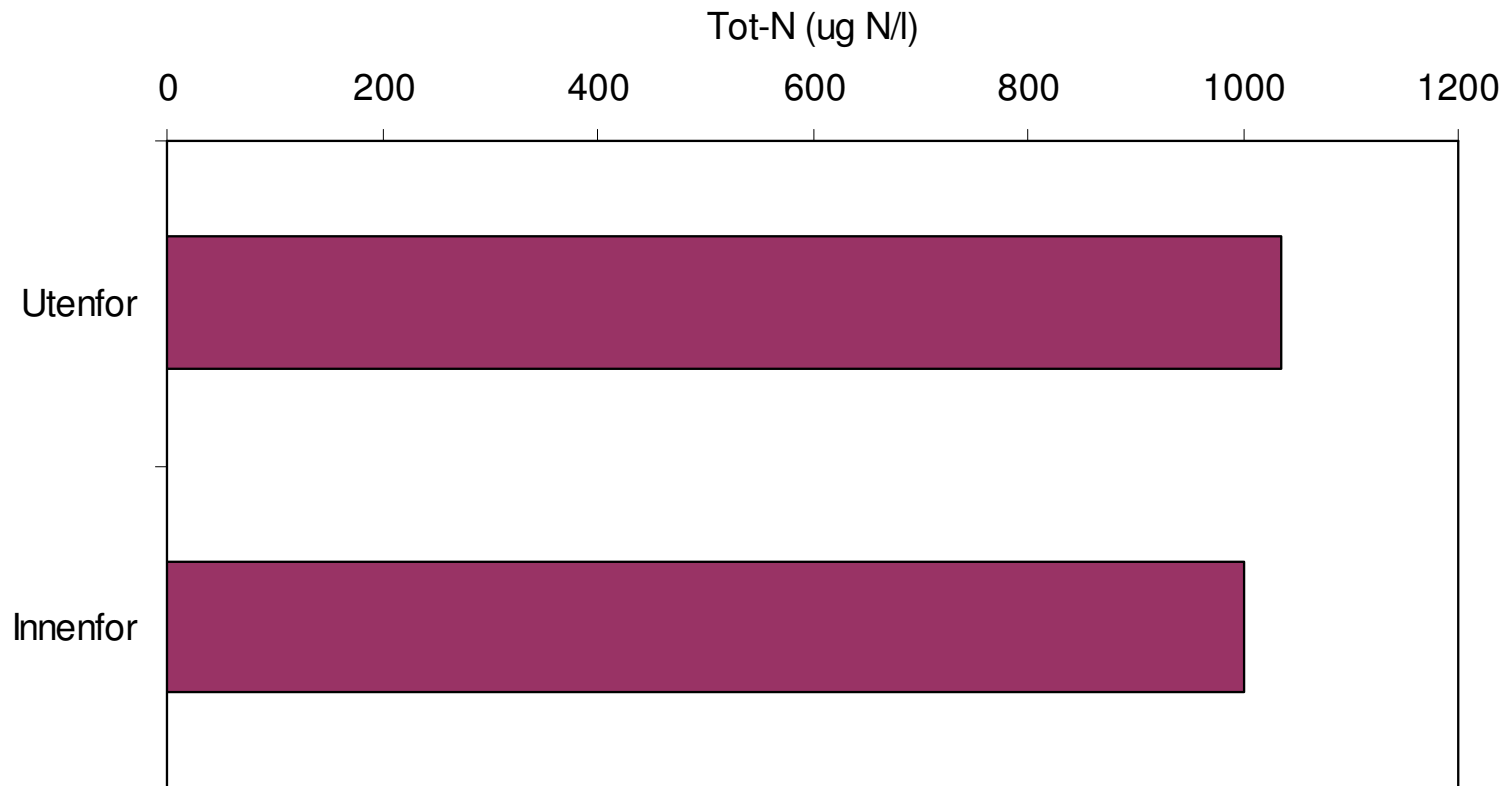
## Forsøk i Rødnessjøen Ørje 2005



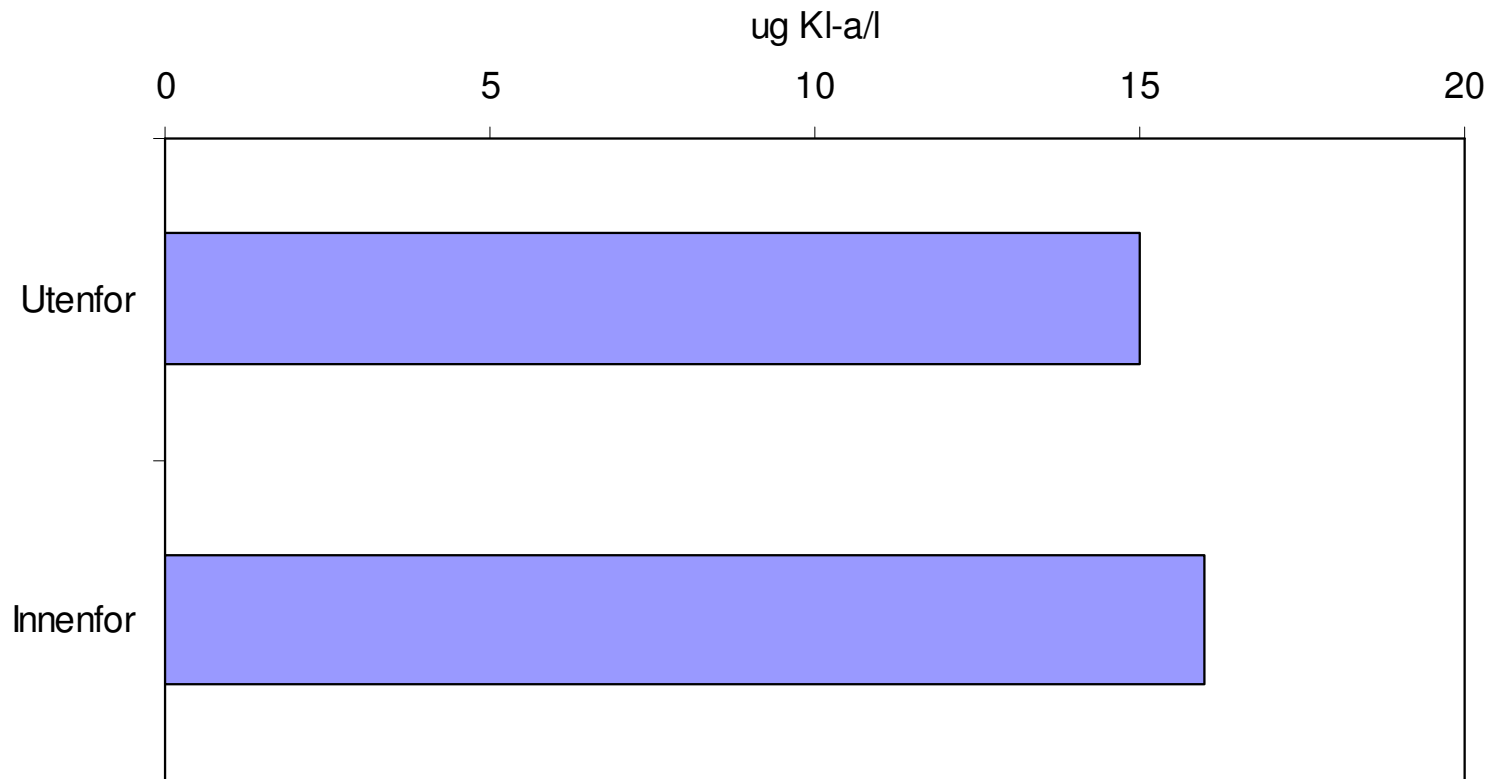
# P-kons innefor og utenfor



# N-kons utenfor og innenfor



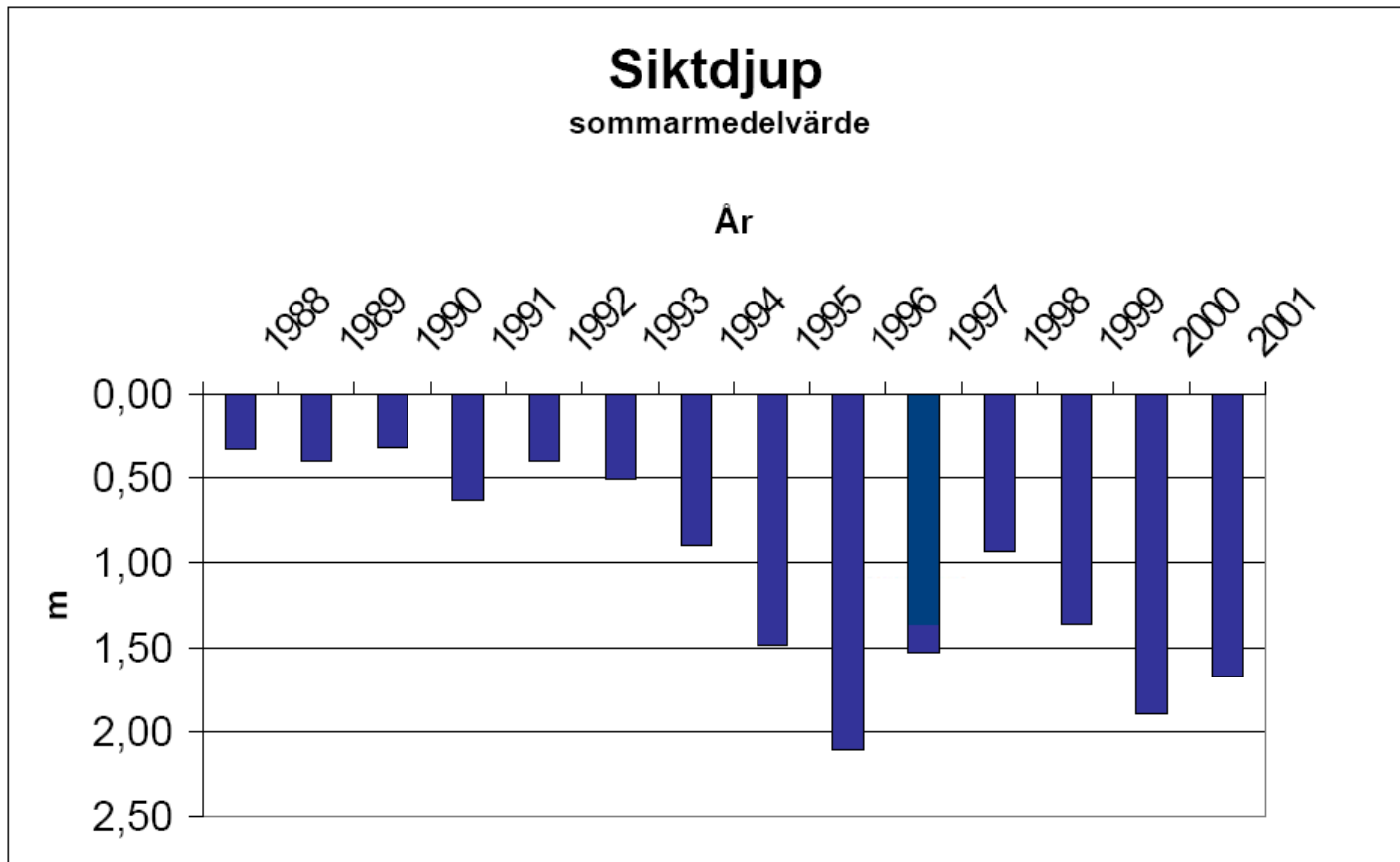
# KI-a utenfor og innenfor



# Fisketiltak - sentrale spørsmål som ofte ikke blir vurdert

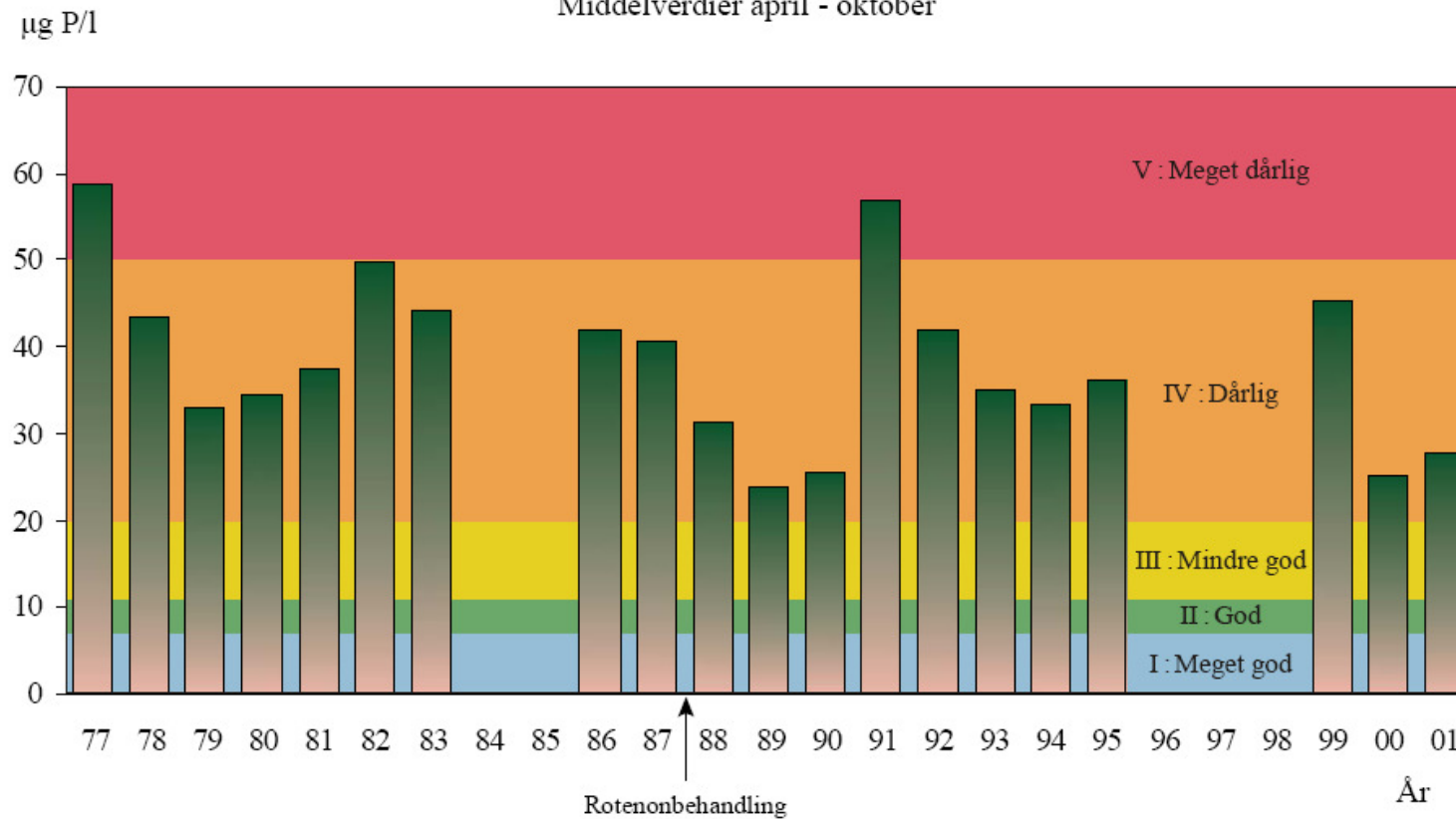
- Hvor arbeidskrevende vil det være
- Hvor lenge vil effekten vare
- Hvilket vedlikeholdsarbeid må man påregne

# Finjasjøen

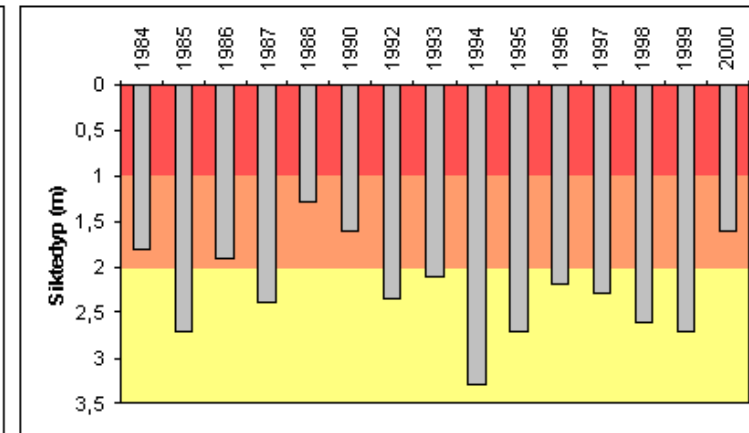
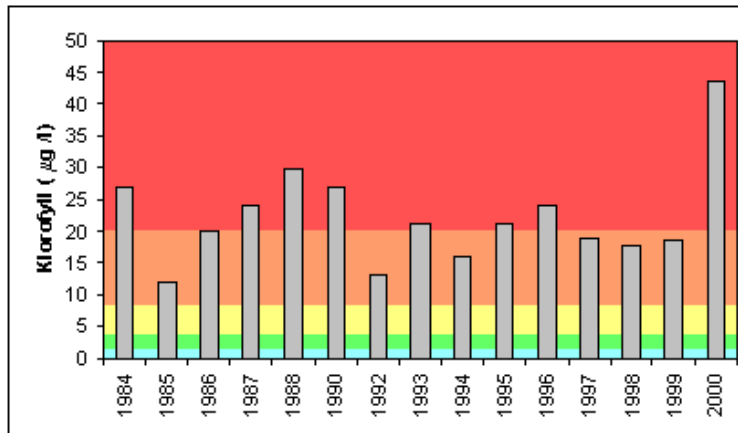
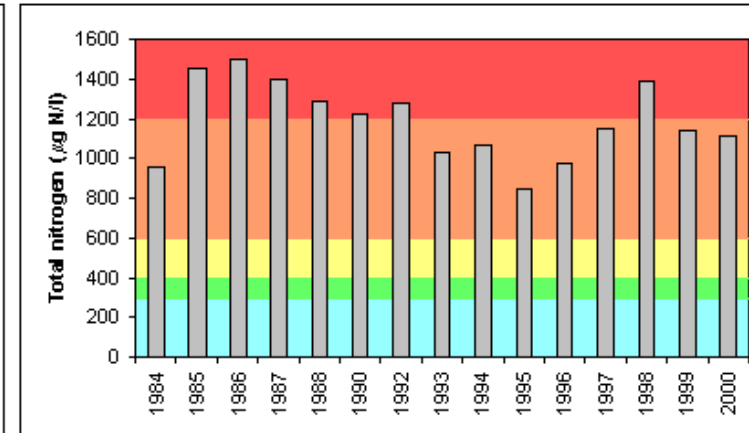
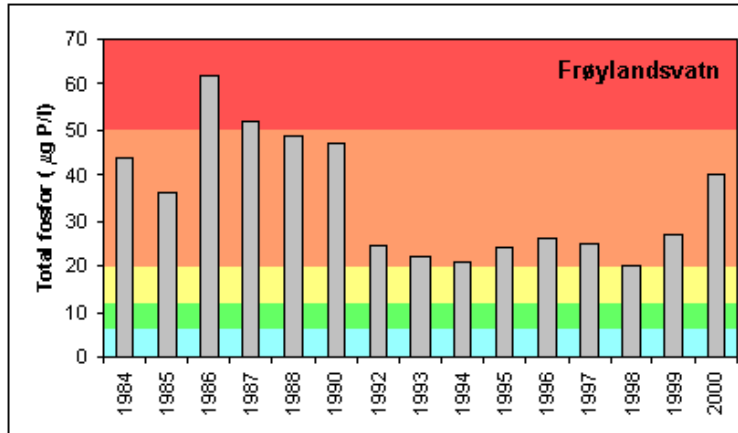


# Mosvatnet – Rotenonbehandling i 1987

Total fosfor, Mosvatnet 1977 - 2001  
Middelværdier april - oktober



# Utfisking av lagesild i Frøylandsvatnet 89/91

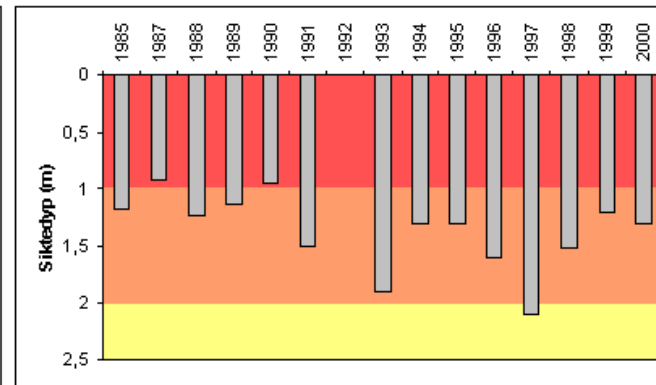
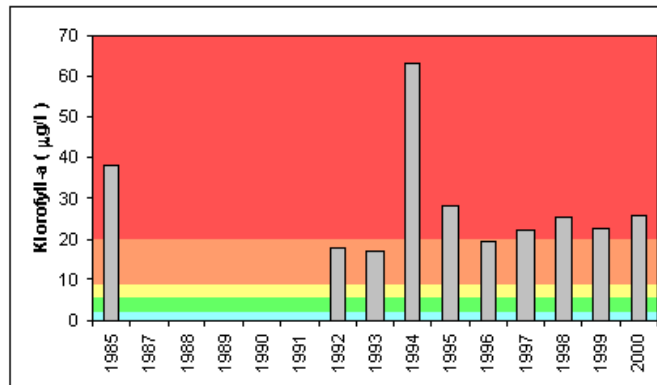
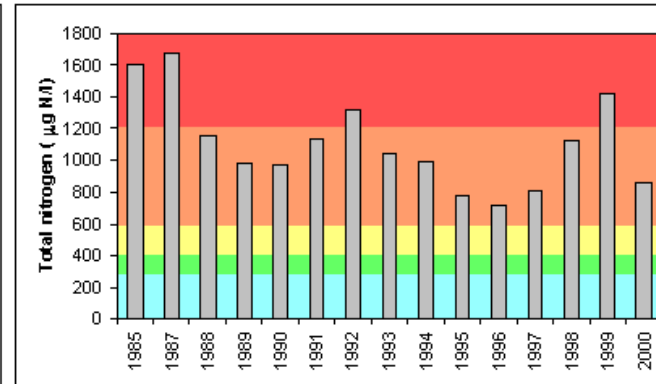
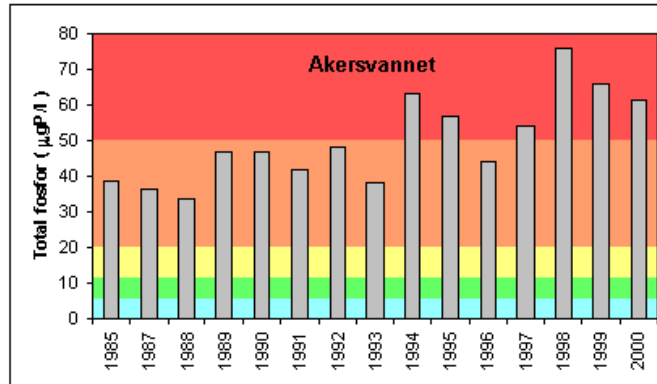


SFT's vannkvalitetsklasser

- V Meget dårlig
- IV Dårlig
- III Mindre god
- II God
- I Meget god



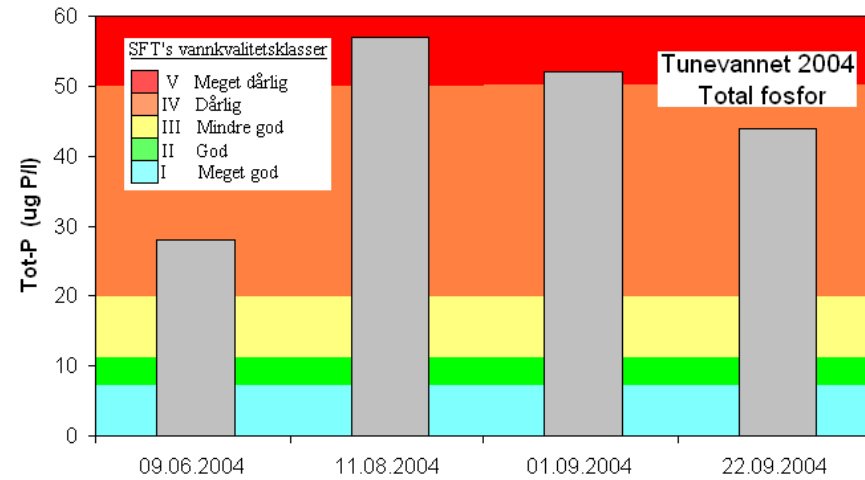
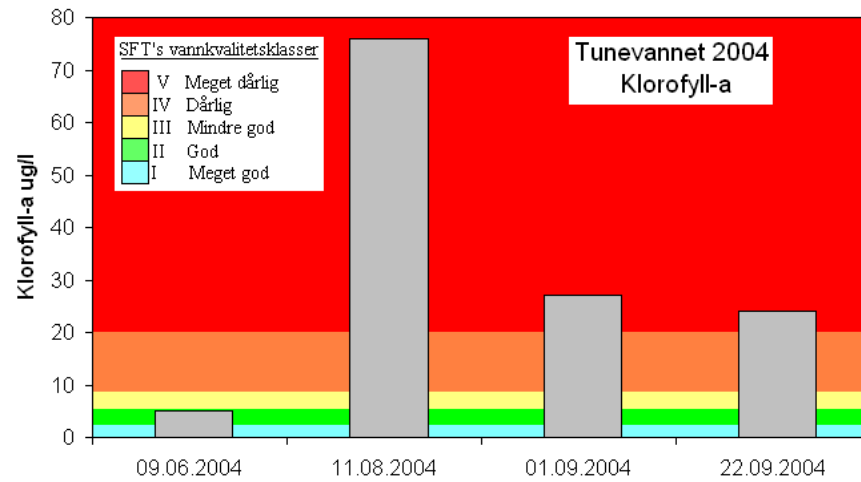
# Utsetting av gjørs i Akersvannet



SFT's vannkvalitetsklasser

- V Meget dårlig
- IV Dårlig
- III Mindre god
- II God
- I Meget god

# Tunevatnet ved Sarpsborg utfisking i 2002/2003



# Konklusjon

- Innsjøinterne tiltak er som å tette et tak ved å sette en bøtte under der det lekker – man må jobbe med bøtta hele tiden – **tiltakene trenger vedlikehold**
- Men det trenger jo renseanlegg også – man setter til fellingskjemikalier hver dag – fjerner slam, osv. Man trenger begge tilnærminger for å få god tilstand i svært forurensede lokaliteter