Bunndyr i innsjøer

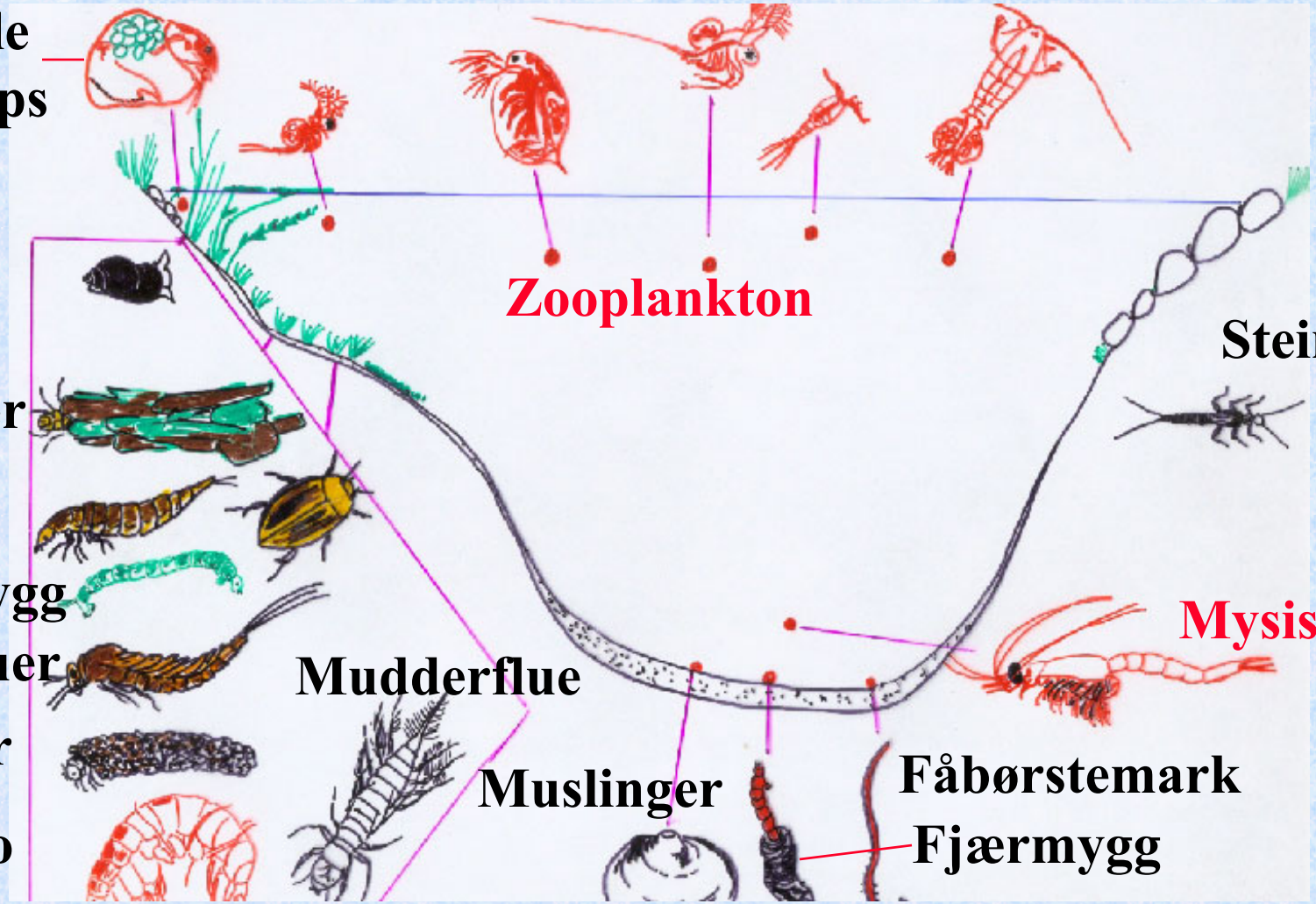
- Produksjonsgrunnlag
- Miljøfaktorer som påvirker produksjon og habitatbruk
- Bunndyrsamfunn i ulike habitat
- Effekt av innsjøreguleringer, organisk forurensning m.m.
- Betydning for produksjon av bl. a. fisk og fugl

Bunndyrproduksjonen i innsjøer er basert på organisk materiale produsert i innsjøen, i første rekke bunnlevende alger og planktonalger, eller plantemateriale tilført fra omgivelsene

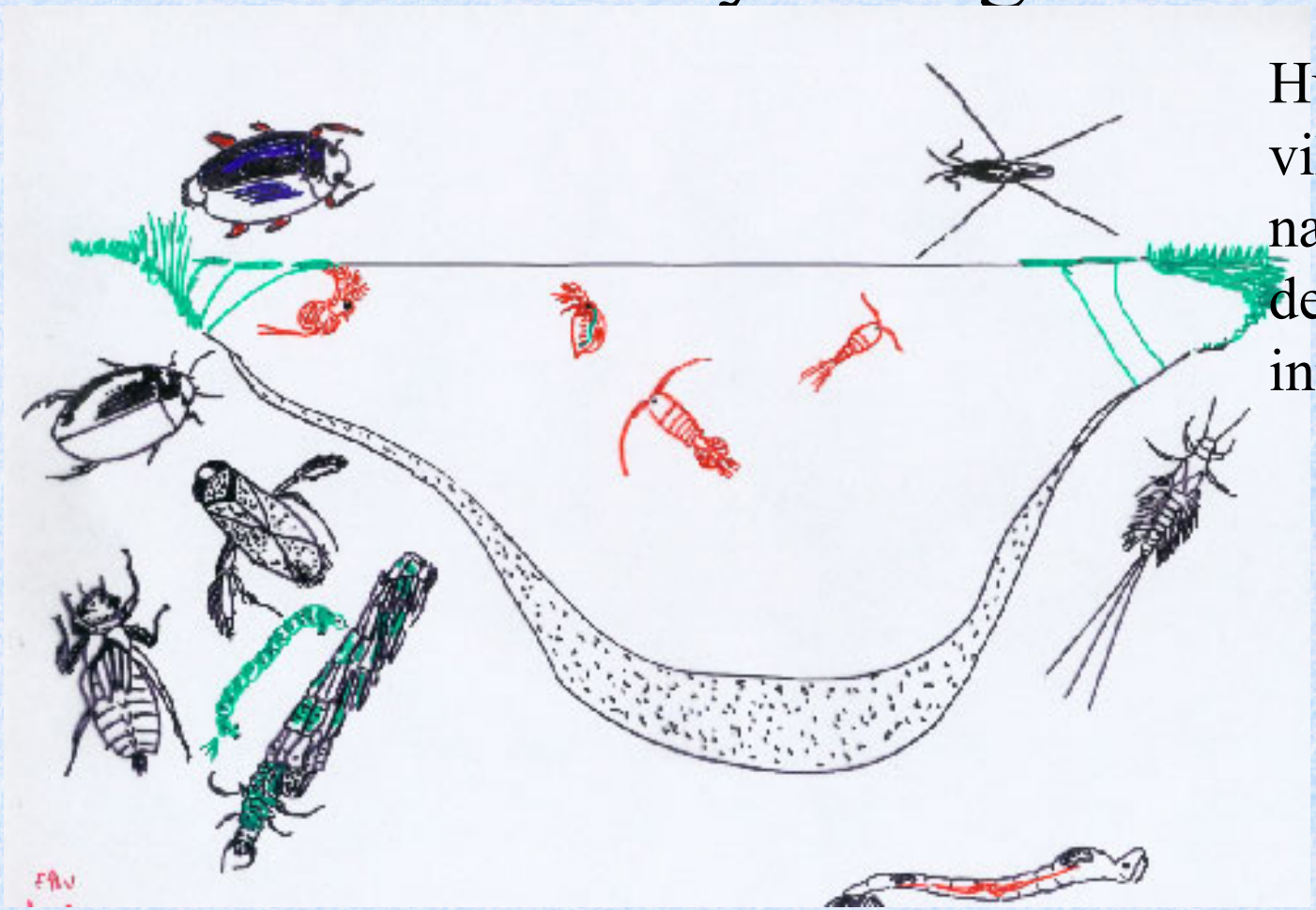




Divers evertebratfauna i littoralen og pelagialen, få arter i profundalsonen



Bunnfaunaen i dystrofe innsjøer er sterkt forenkla sammenliknet med i innsjøer med lav dystrofigrad



Humusstoffer viktig næringsgrunnlag i denne typen innsjøer

Mange store bunndyrarter som skjoldkreps, marflo og *Polyartemia* blir lett beita ned av fisk





- **Store forekomster i første rekke der fisk mangler eller der det er lite fisk**

Flere "relikte" krepsdyr forekommer i norske innsjøer De er viktige komponenter i økosystemet, som næring og som konkurrenter

Mysis har vertikalvandring og blir ikke så lett nedbeita av fisk

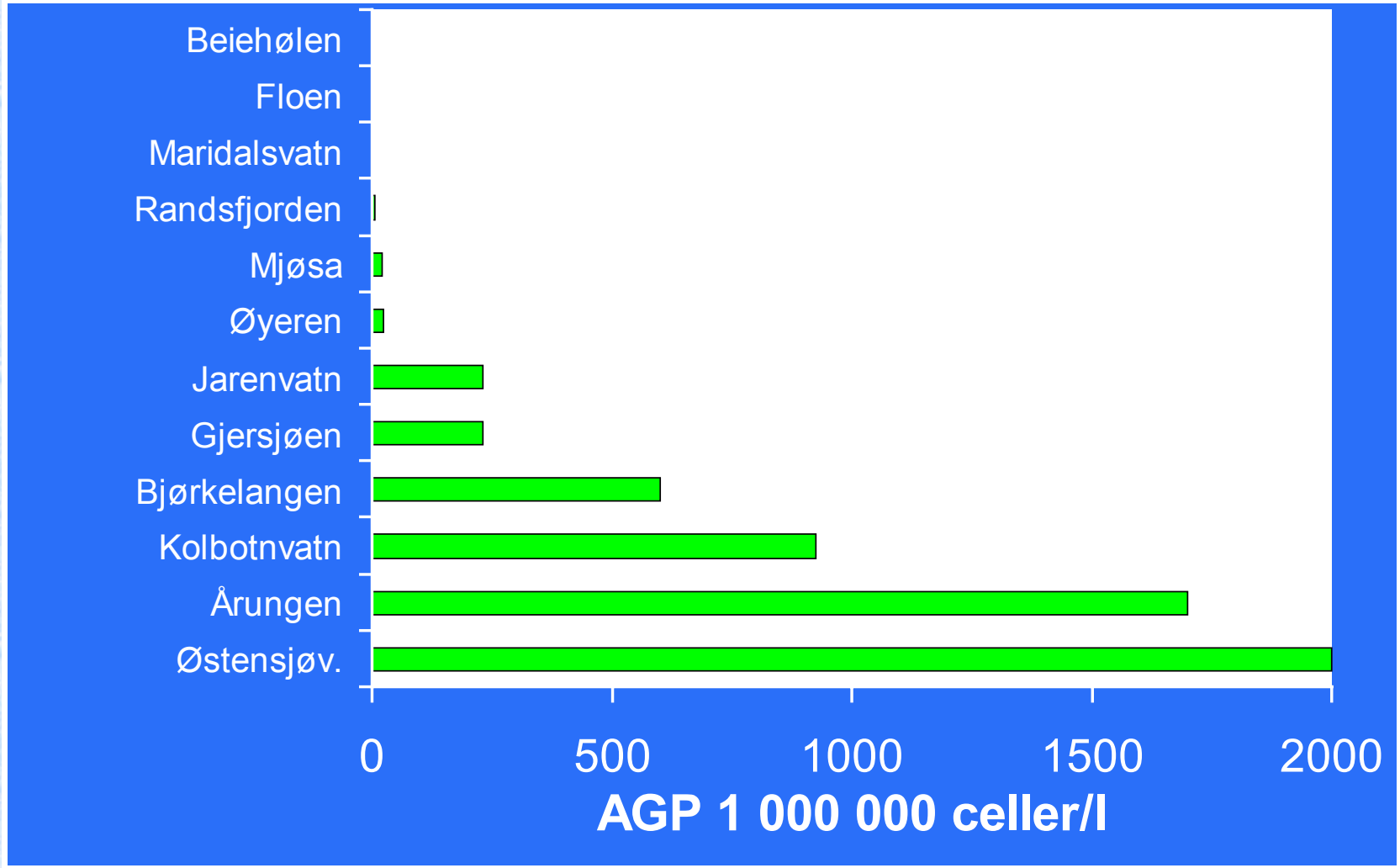
Mysis relicta

Pallacea quadrispinosa

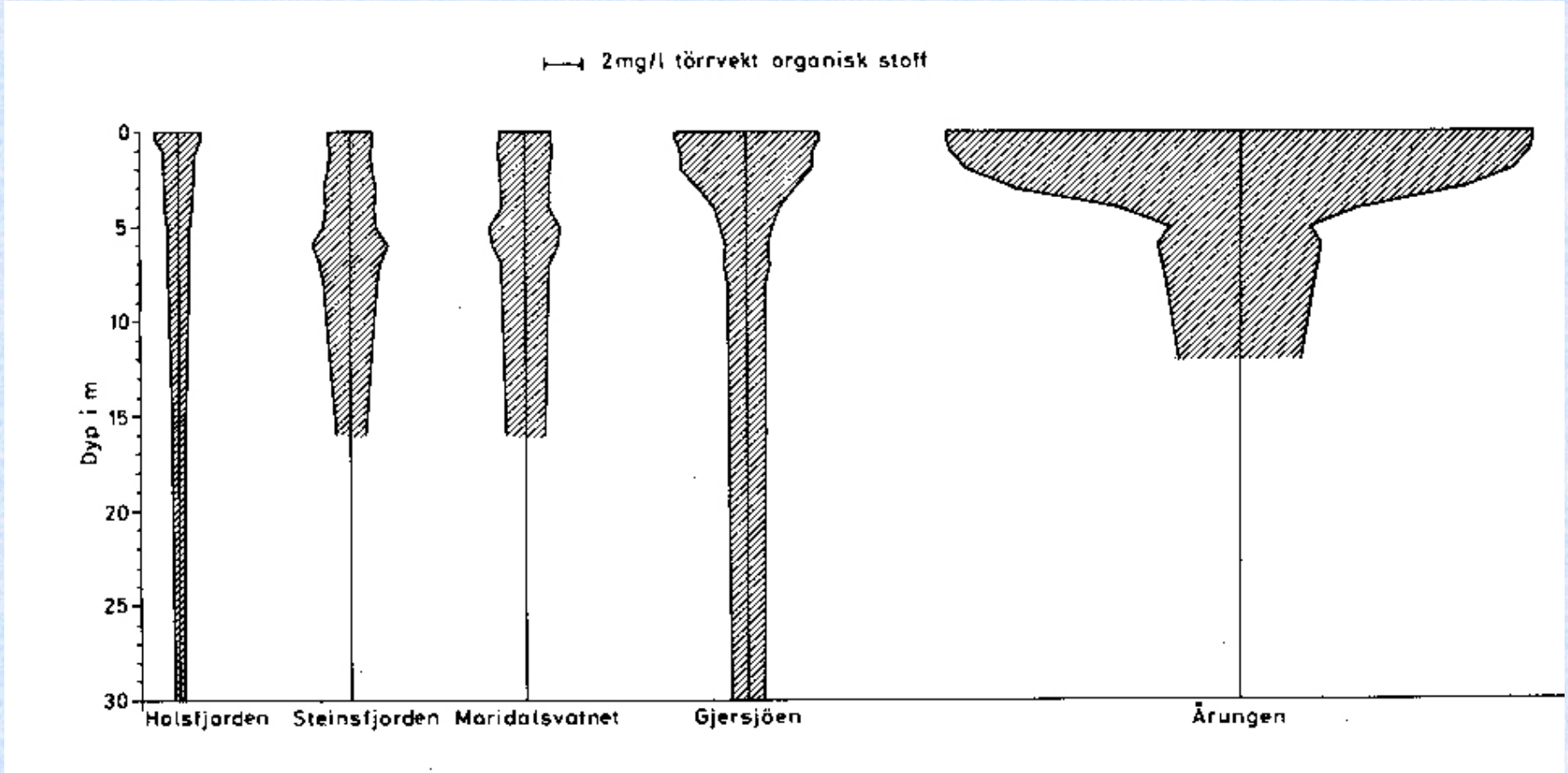
Gammaracanthus

Noen av disse krepsdyrartene er spredd til mange nye innsjøer i f. eks. både Norge og Sverige

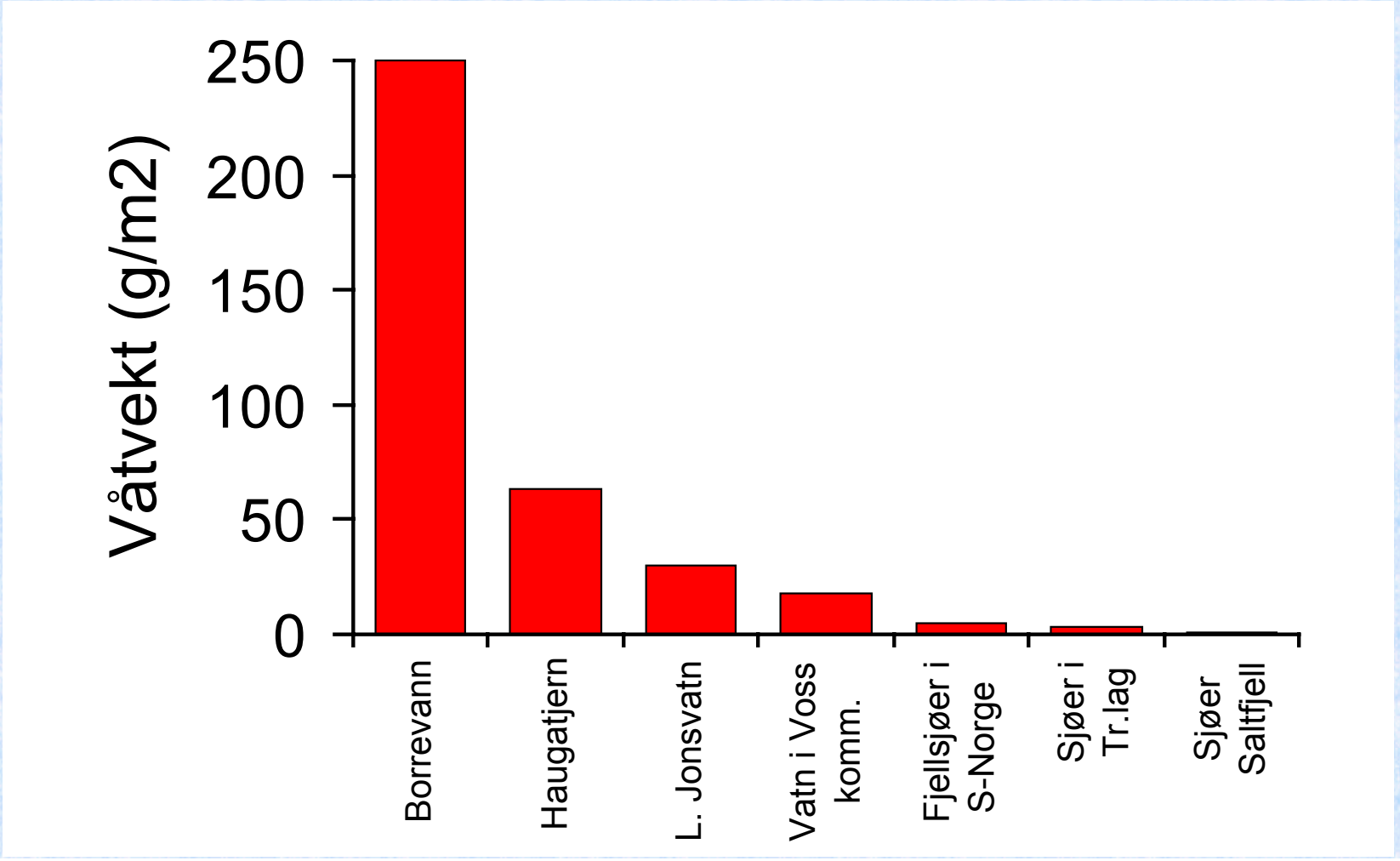
Betydelig variasjon i potensialet for algevekst i norske innsjøer, først og fremst pga variasjon i fosfatkonc. (Se resultat av NIVA's standard testing)



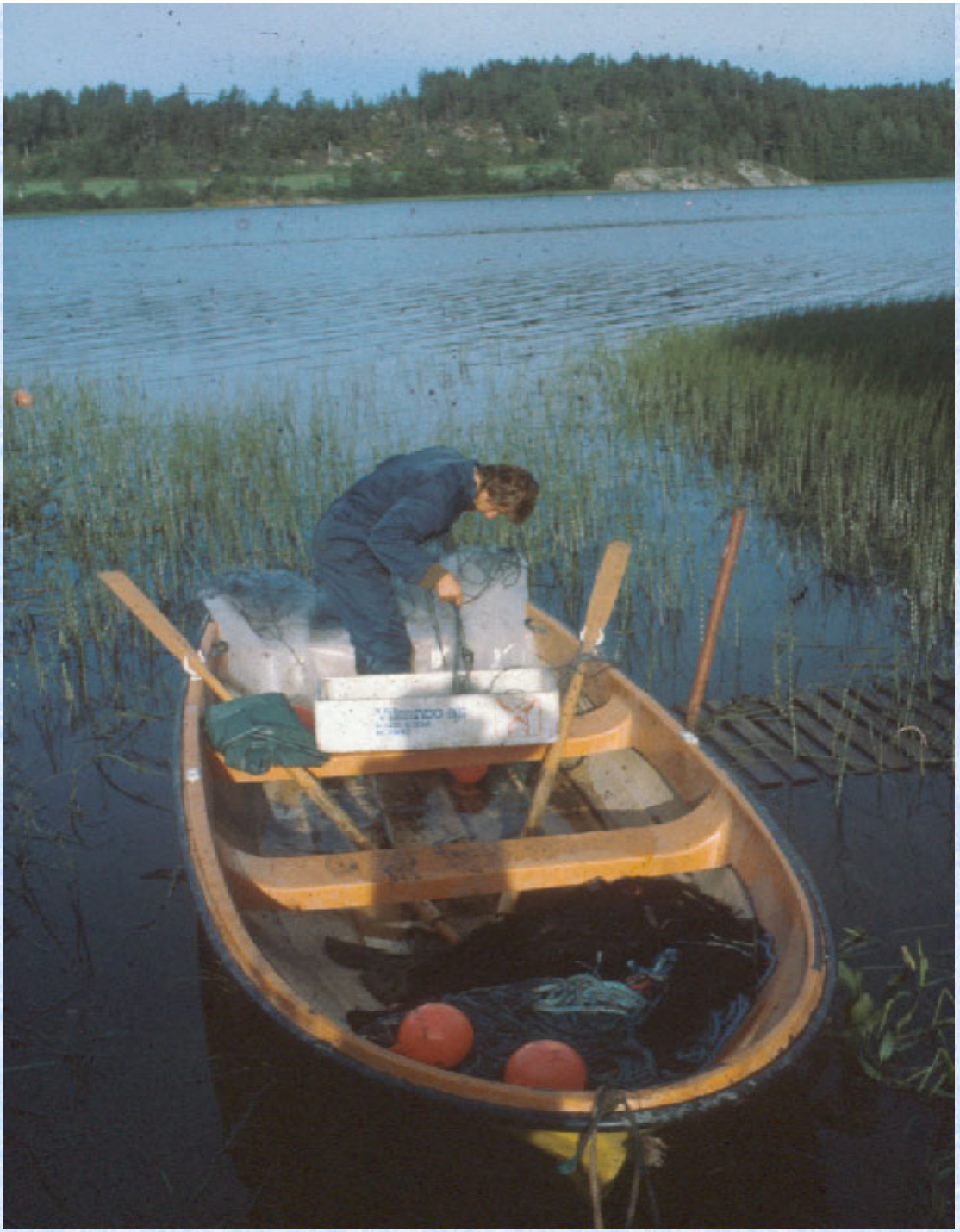
Stor variasjon i planteplanktonmengde, målt som organisk seston i ulike lavlandssjøer



Bunndyrmengder i norske innsjøer - stor variasjon fra næringsrike til næringsfattige innsjøer



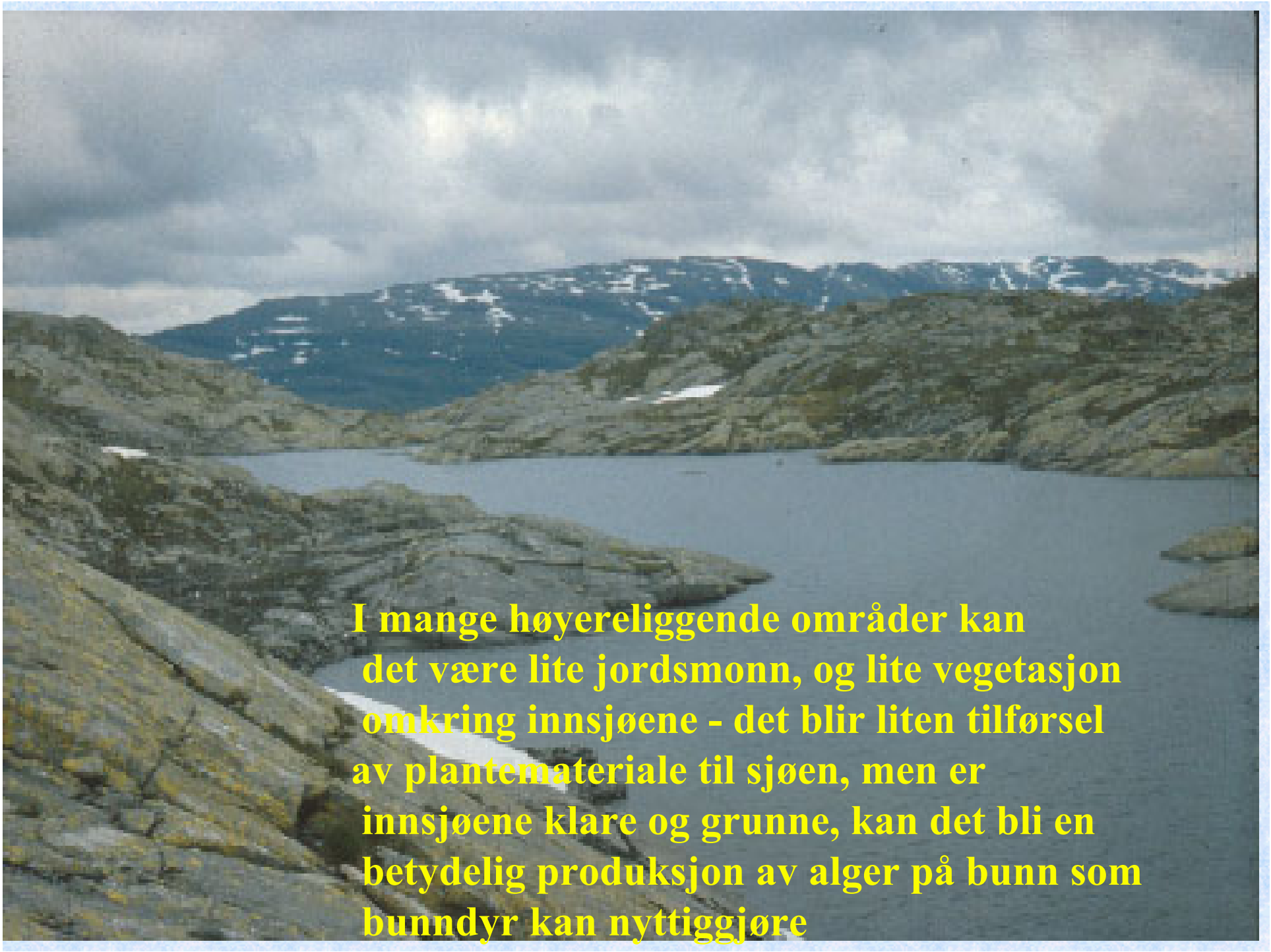
- **I næringsrike lavlandsjøer er det stor produksjon både av planktonalger og høyere planter - det gir grunnlag for en stor bunndyrproduksjon**



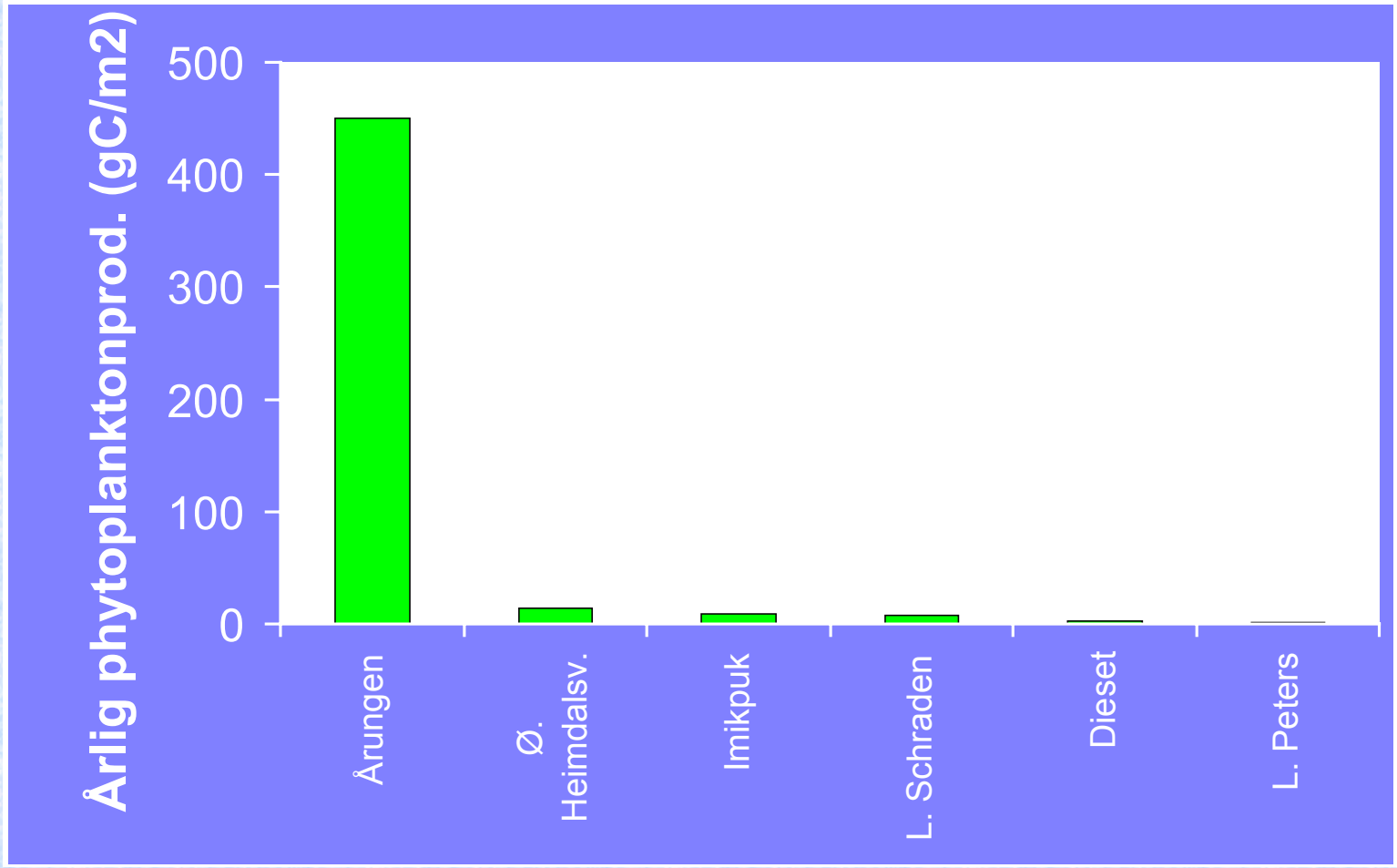
Produksjonsgrunnlaget i høgfjellet lavt pga. lite næringssalter, kort vekstsesong og lave temperaturer



Øverst i Kvennavassdraget, Hardangervidda, begynnelsen av august


I mange høyereliggende områder kan
det være lite jordsmonn, og lite vegetasjon
omkring innsjøene - det blir liten tilførsel
av plantemateriale til sjøen, men er
innsjøene klare og grunne, kan det bli en
betydelig produksjon av alger på bunn som
bunndyr kan nyttiggjøre

Årlig planteproduksjon er liten i høgfjellssjøer og arktiske sjøer sammenliknet med næringsrike lavlandssjøer - sekundærproduksjonen blir dermed også lav



Få bunndyrgrupper i innsjøer i Arktis





Noen få arter fjærmygg og en vårflueart i innsjøer med fisk

(Apatania zonella)



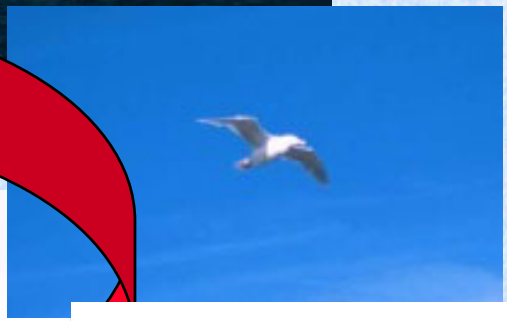
Denne røya har spist tusenvis av små fjærmygglarver og pupper

I fisketomme vann finnes skjoldkreps



Sjøfugl transporterer næring fra havet til ferskvann – gir økt bunndyrproduksjon og fiskeproduksjon







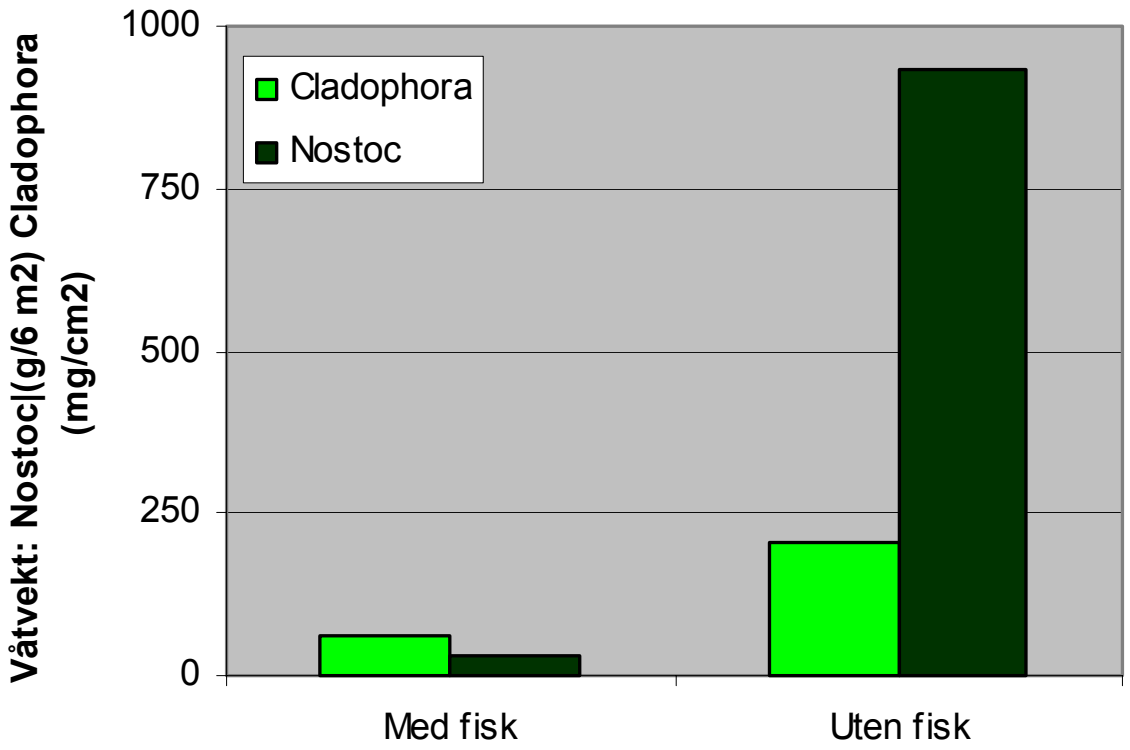
Kort vekstsesong og lave temperaturer i arktis gir spinkelt grunnlag for primær- og sekundærproduksjon

Utsetting av fisk i fisketomme vatn, eller øking av fiskebestander, kan føre til at viktige næringsdyr for fugl blir borte



Dette er en av grunnene til at utsetting av fisk i fisketomme vann ofte ikke blir tillatt

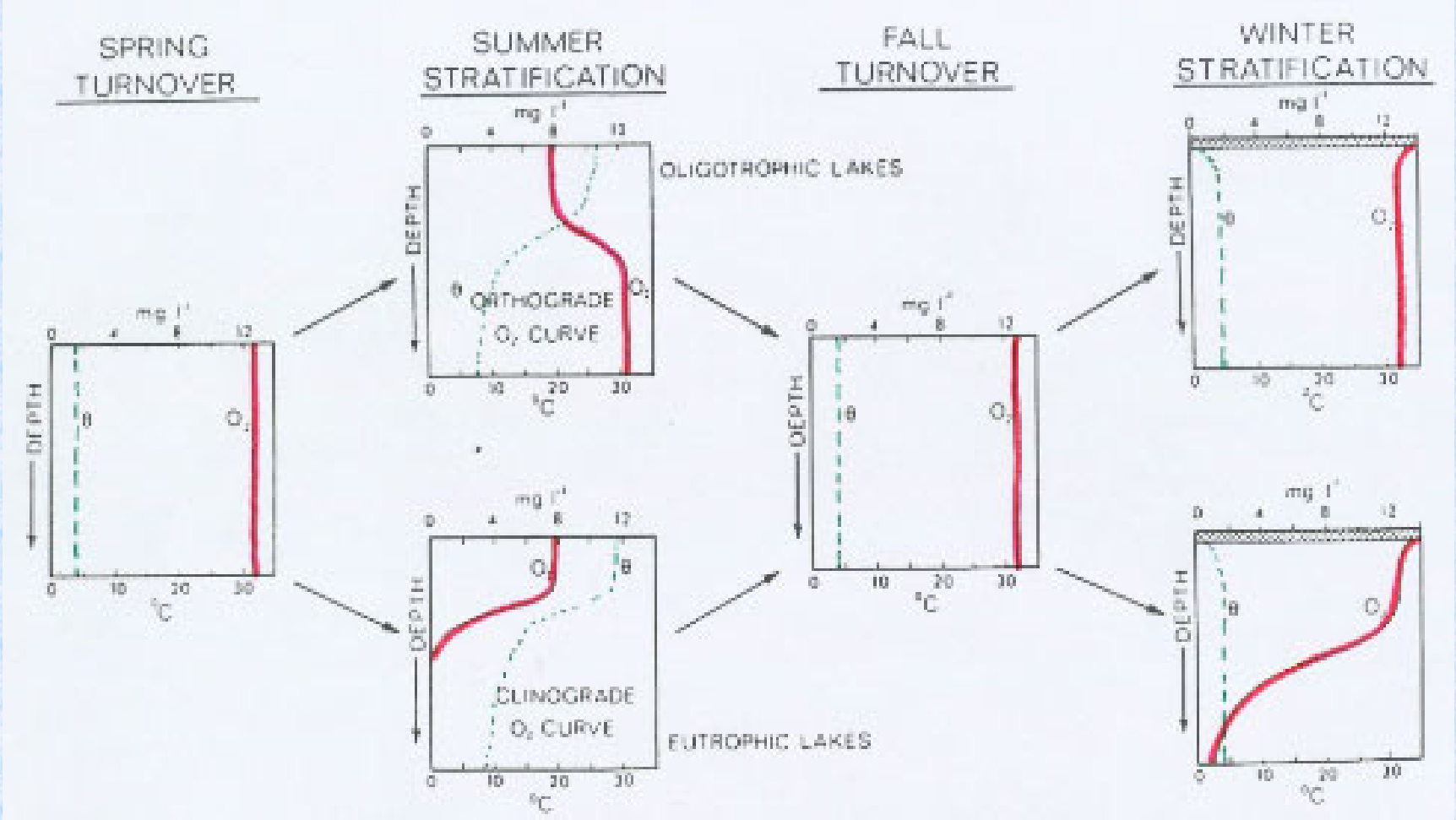
Hvorfor skulle algemengdene bli mindre med fisk til stede?



Nøkkelen til svaret ligger i næringsnettet. Predatorfisk fjerner predatorinsekter, og små fiskearter som eter små evertebrater. Predasjonspresset på fjærmygg ble lavere, og større tetthet av fjærmygg kan øke presset på algene

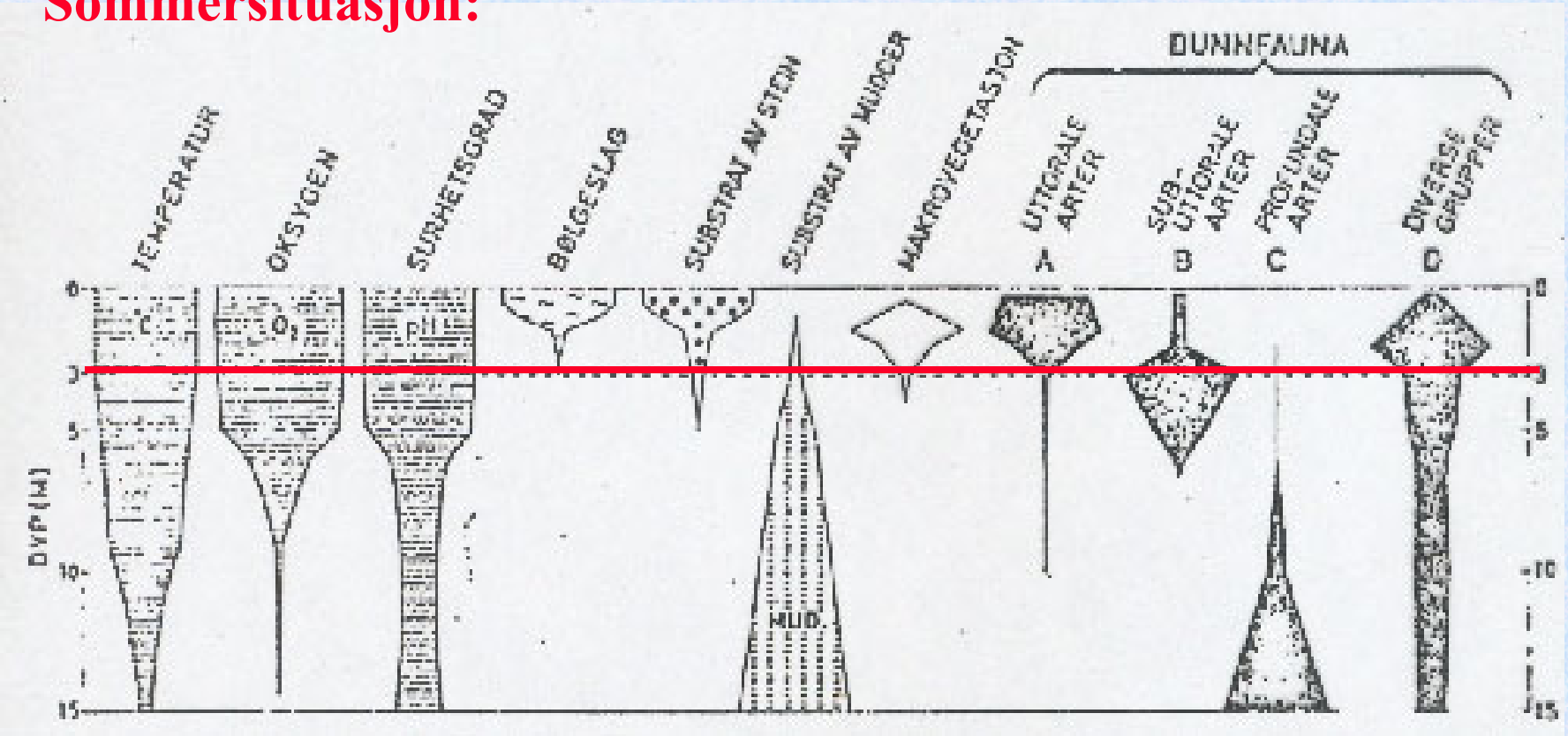
Utsetting av regnbueaure førte til sterk reduksjon i algemengden

Temperatur og oksygenforhold sentrale faktorer for fordelingen av bunndyr (og fisk) i innsjøer



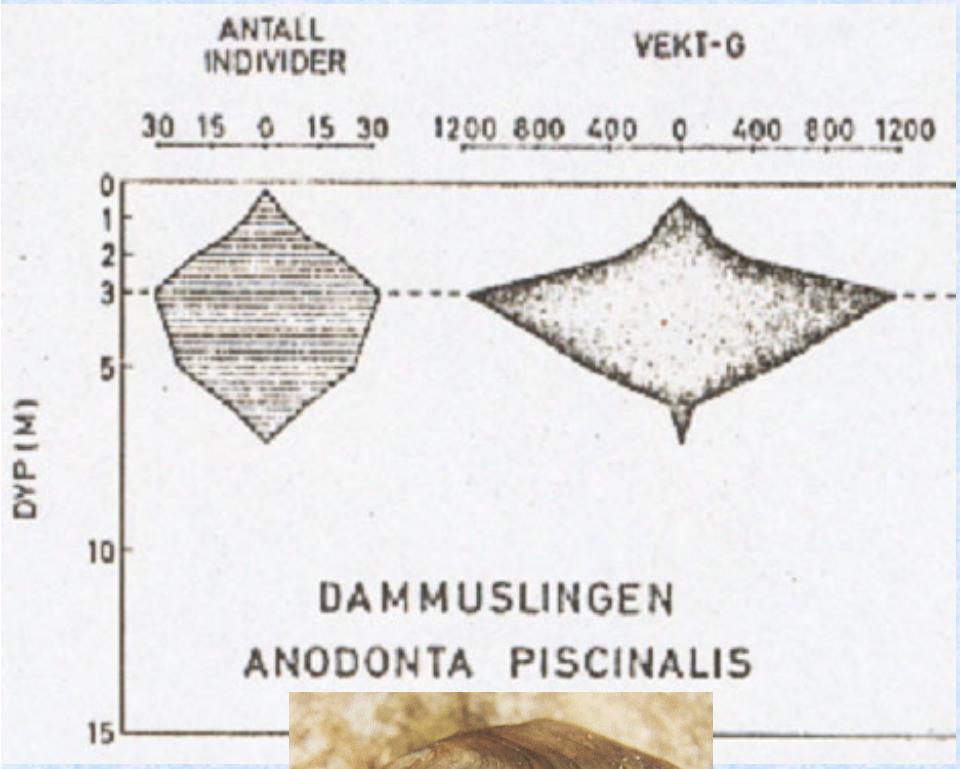
Hvorfor er det flest arter og størst vekt av bunndyr i littoralsonen?

Sommersituasjon:

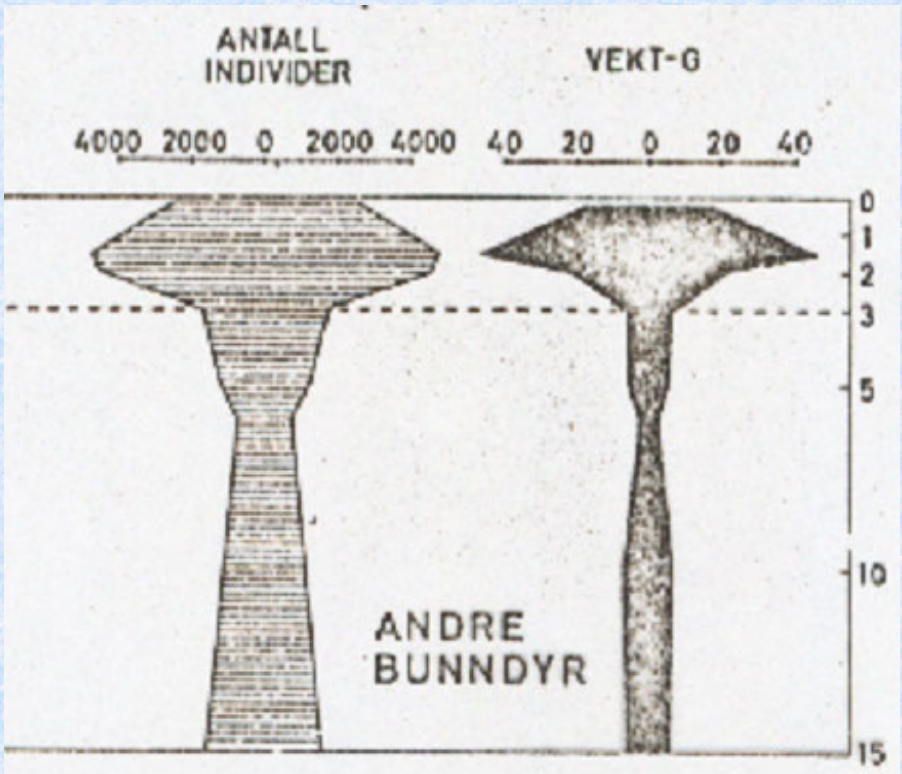


(etter Økland)

Dybdefordeling av dammusling og andre bunndyr i Borrevatn, en eutrof innsjø i Vestfold

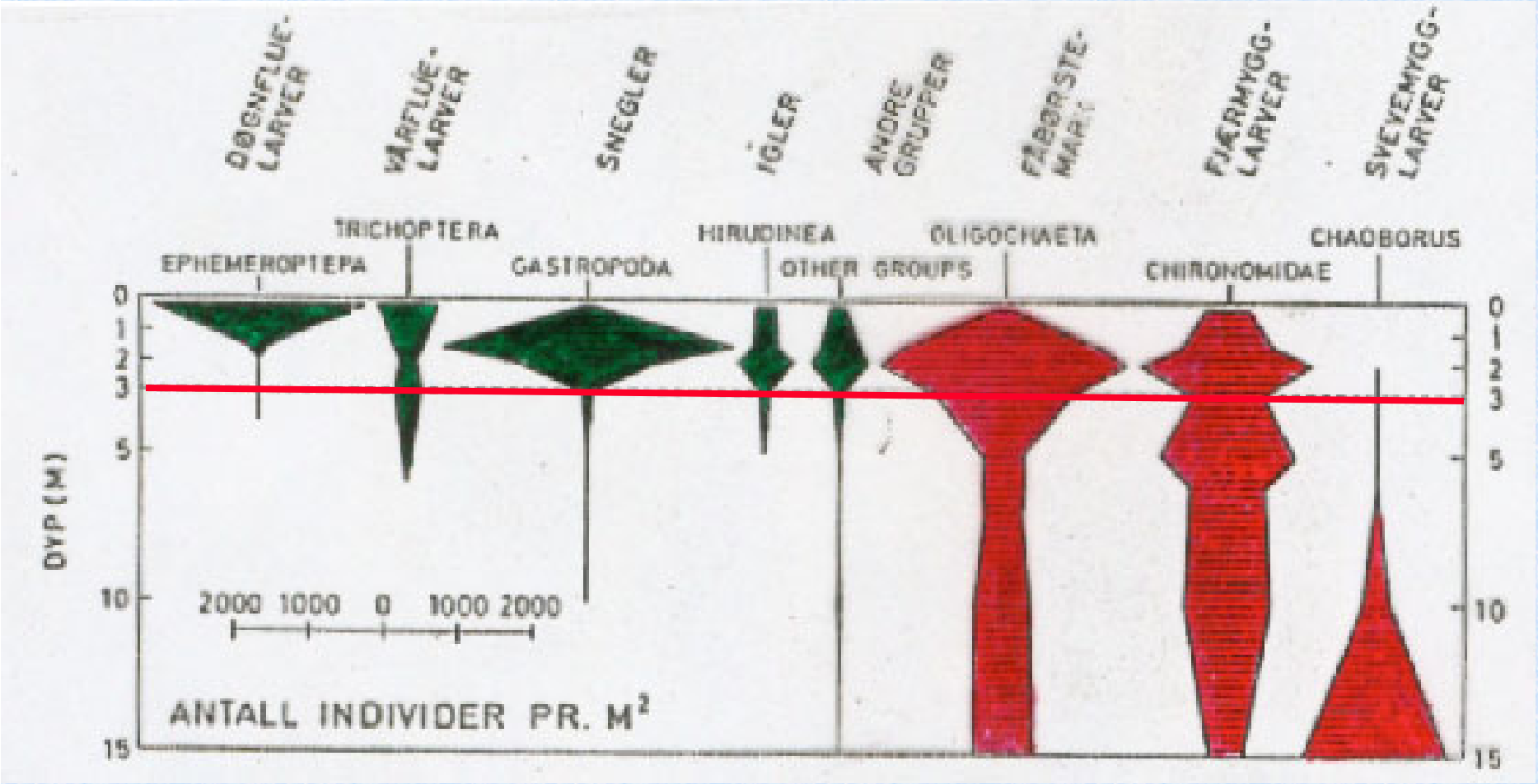






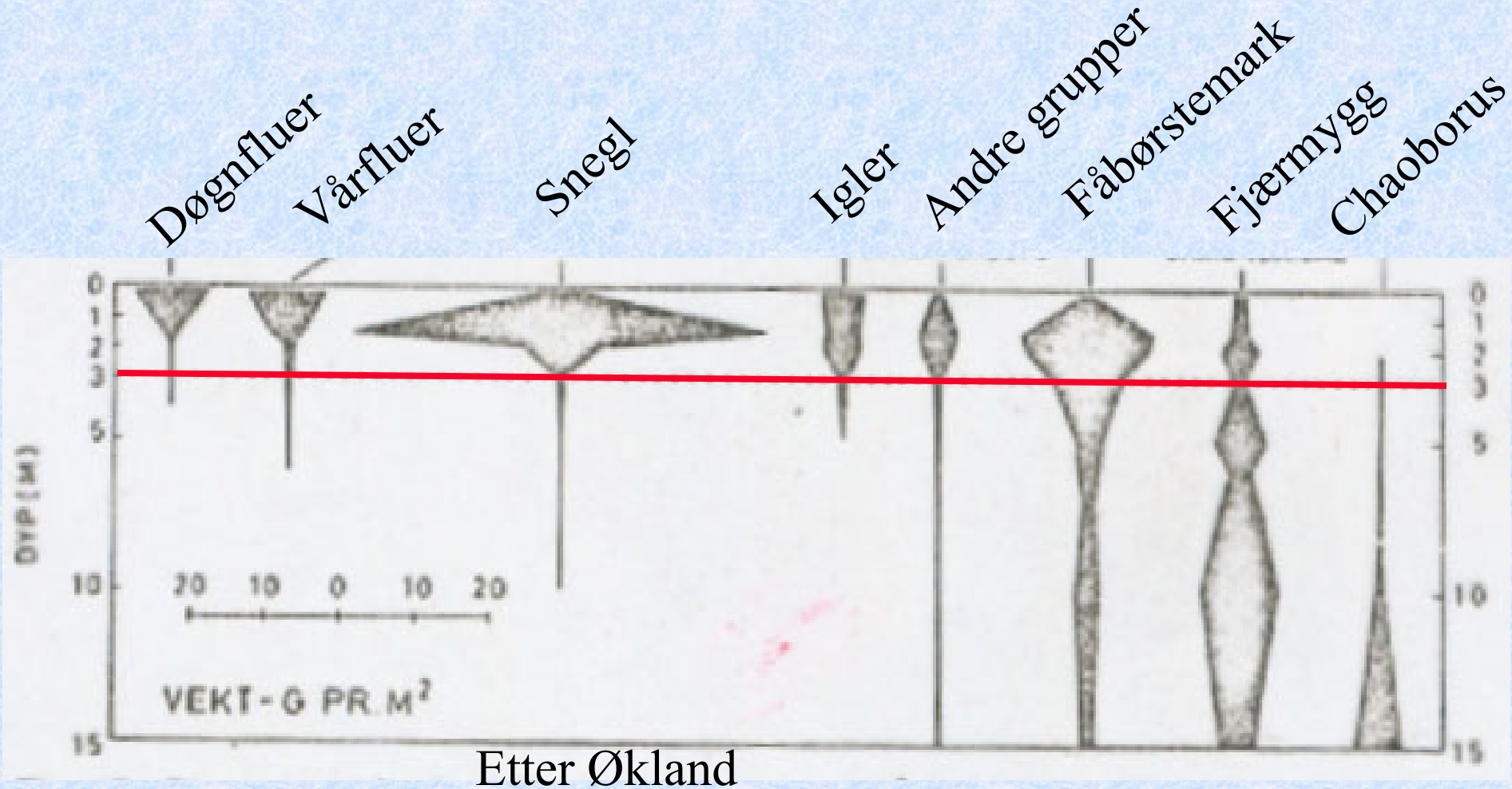
(etter Økland)

Dybdefordeling av bunndyrgrupper i Borrevatn - Noen grupper har størst forekomst i littoralen, mens andre (noen få) er tallrike i profundalen



(etter Økland)

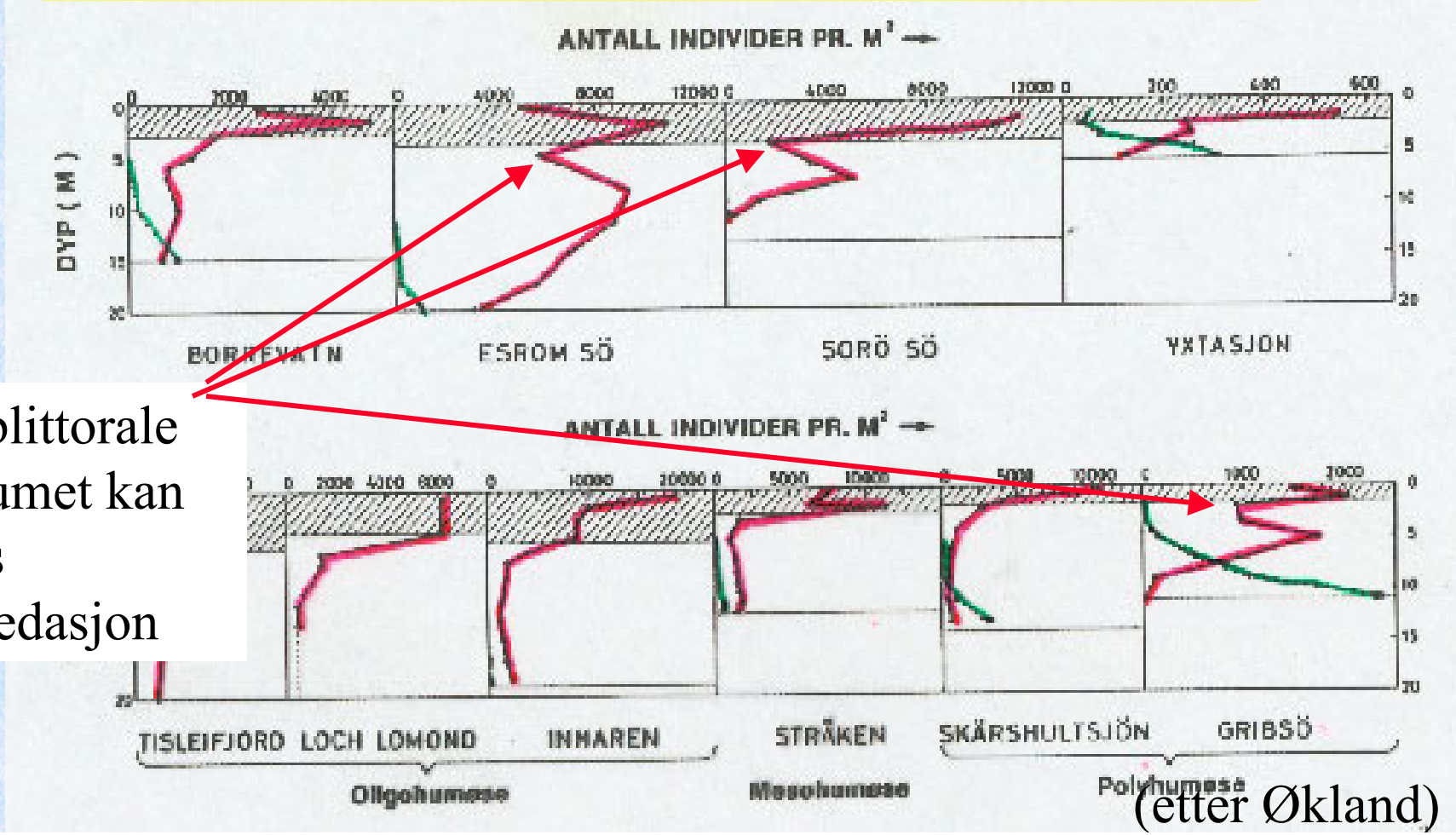
Vertikalfordelingen av bunndyr etter biomasse: Størst mengde i littoralen for de fleste gruppene



Etter Økland

I tillegg til temperatur og oksygen, vil mat og skjul være sentrale parametere for bunndyrenes utbredelse i innsjøer

Fordeling av bunndyr og svevemygg i ulike innsjøer



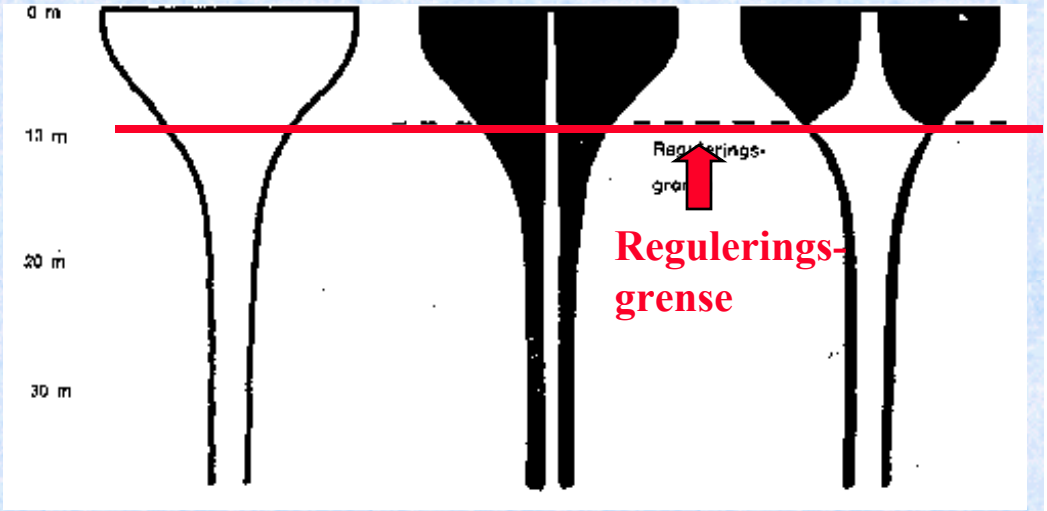
Det sublittorale minimumet kan skyldes fiskepredasjon

(etter Økland)

Ved innsjøreguleringer berøres bunnfaunaen sterkt på grunn av tørrlegging, erosjon og frysing i reguleringssonen

- **De fleste bunndyrarter i reguleringssonen blir borte**



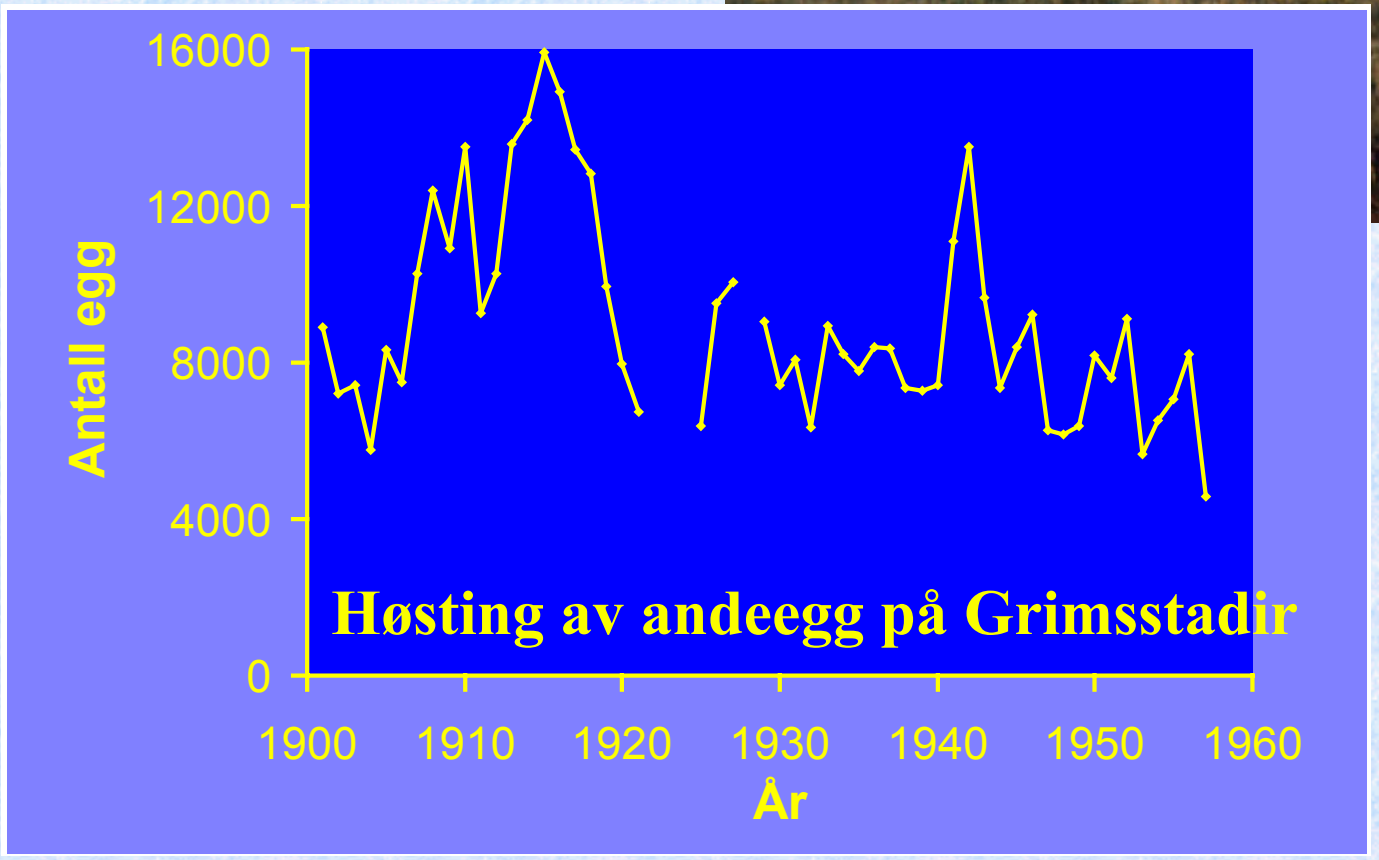


Svart felt angir tapte bunndyrmengder

(etter Grimås)

Myvatn - fjærmygg gir stor andeproduksjon og fiskeproduksjon (røye og aure)



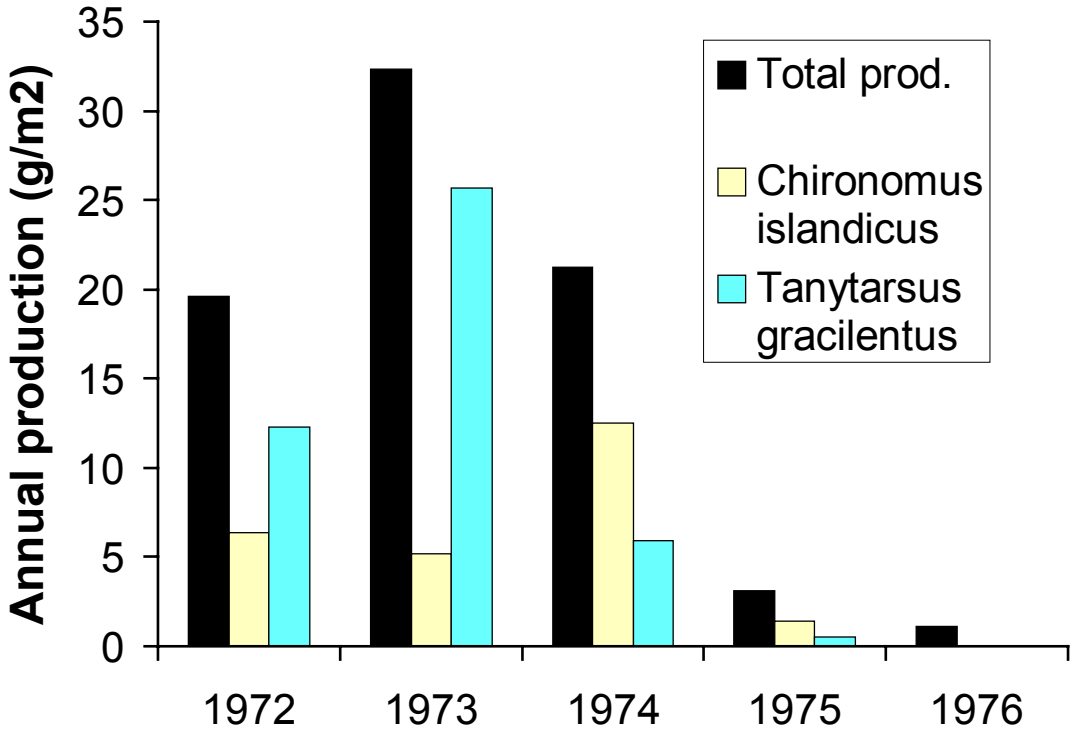


- Andebestanden svinger mye - kan skyldes svingninger i fjærmygg-produksjon

Enkle system *kan* ha stor produksjon
Bunndyrproduksjonen i Myvatn basert på få arter



- Total produksjon varierer svært mye mellom år
- To fjærmyggarter står i de fleste årene for nesten hele produksjonen



Myvatn

- Masseklekking av fjærmygg

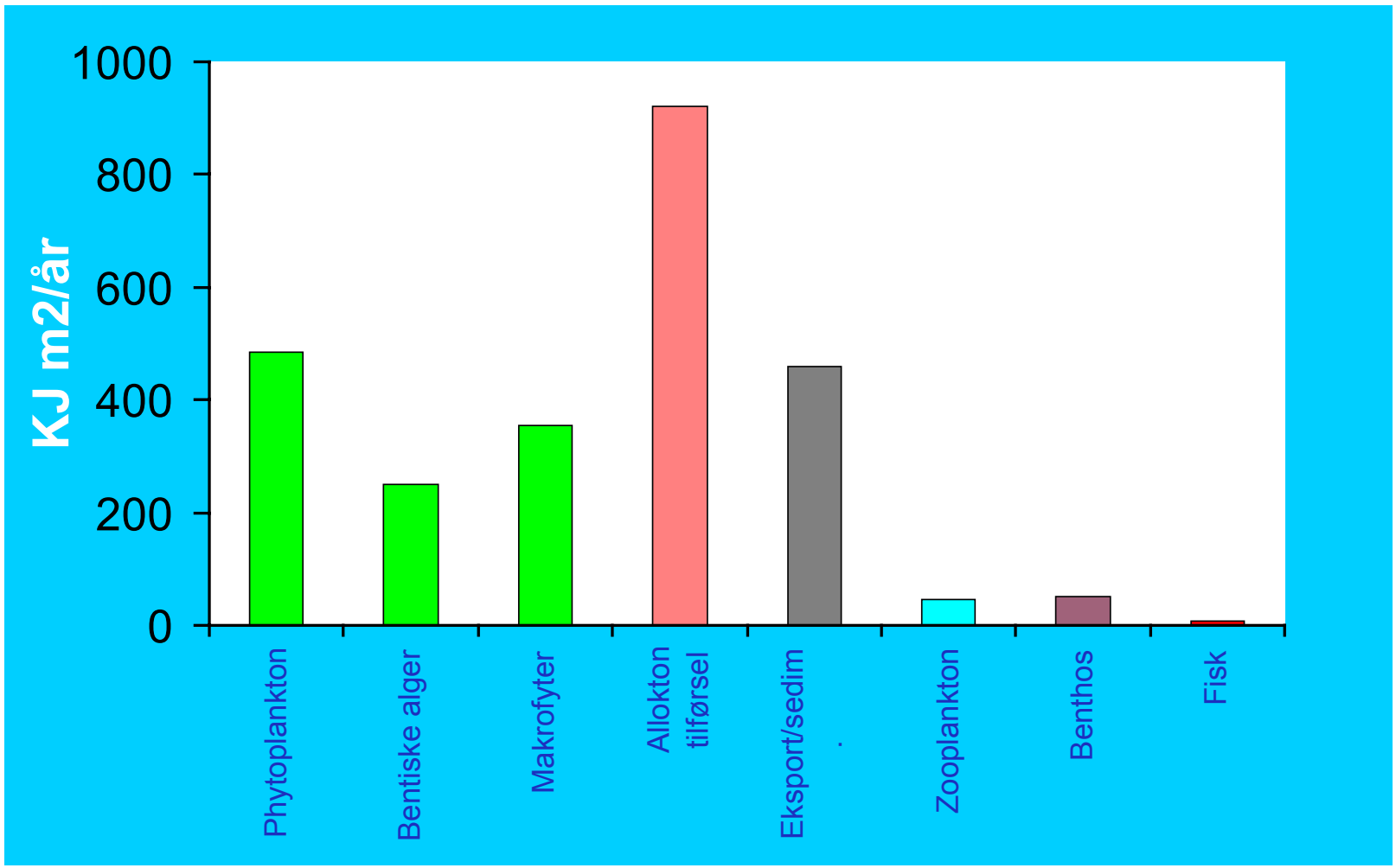






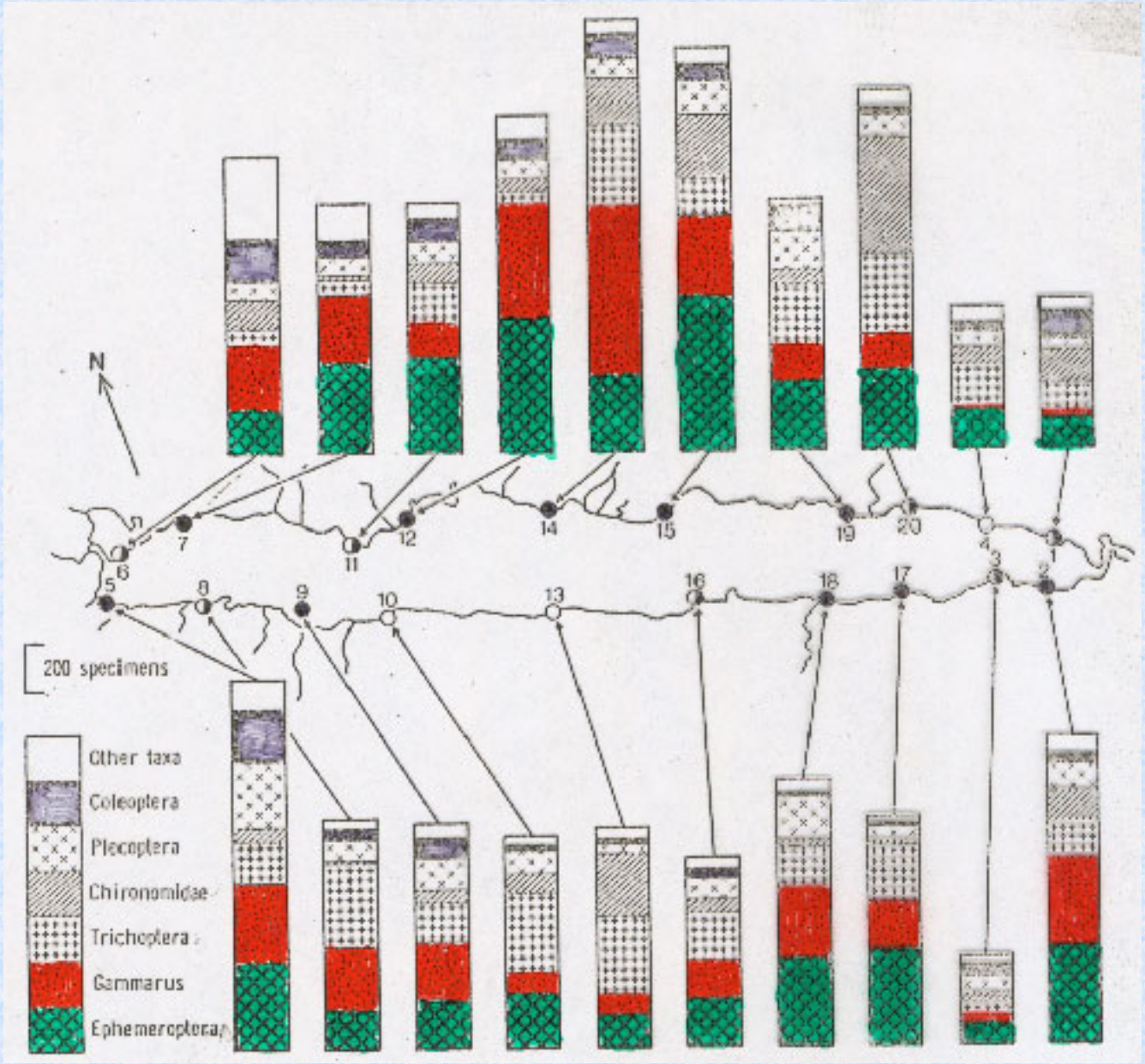
- Øvre Heimdalsvatn - 1090 m o.h. - en subalpin innsjø der økosystemet er godt undersøkt

Øvre Heimdalsvatn: Allokton tilførsel er omlag like stor som vannets egen planteproduksjon

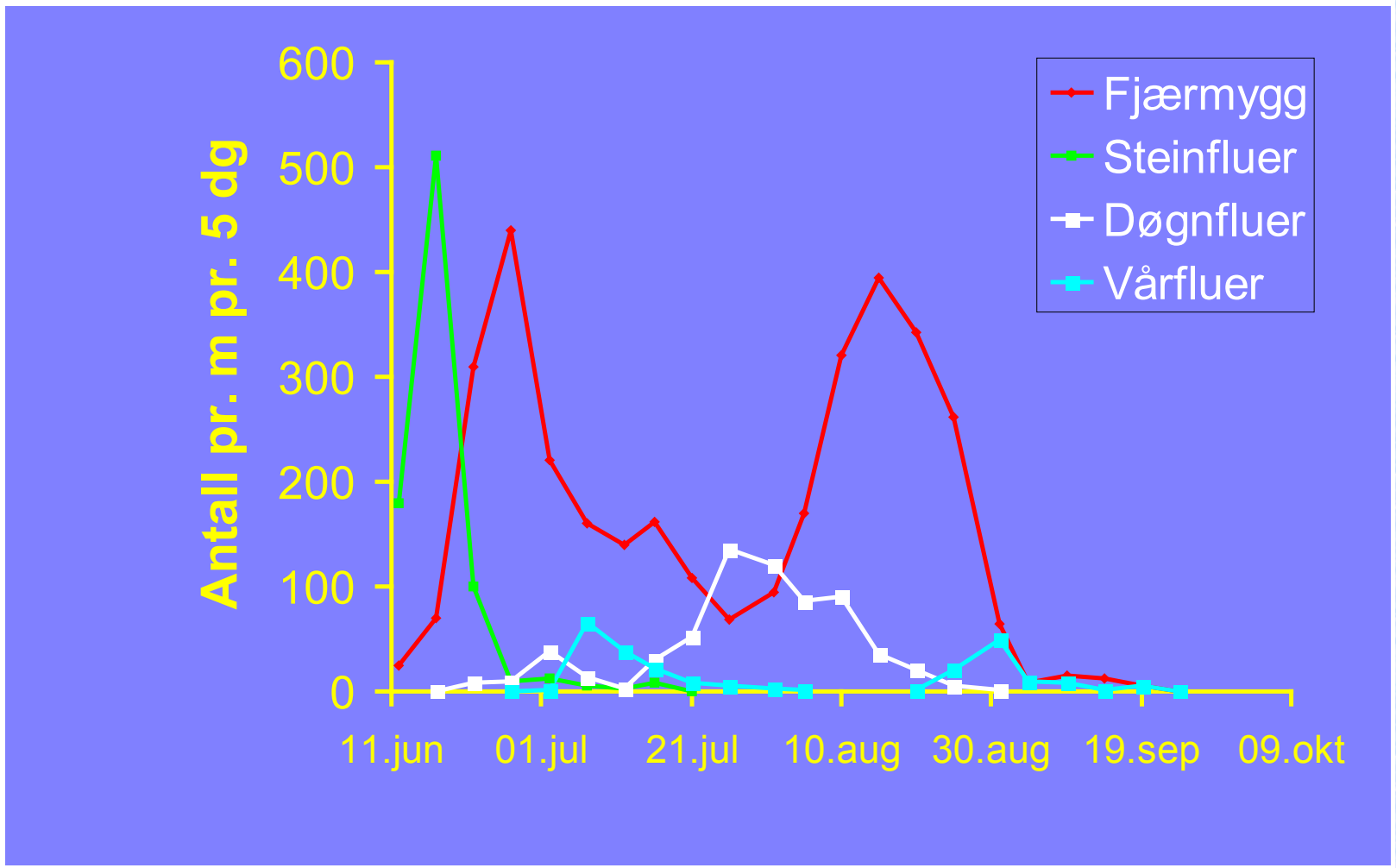


Øvre Heimdalsvatn

- Mest bunndyr i de deler av littoralsona der det er mye organisk materiale (detritus)

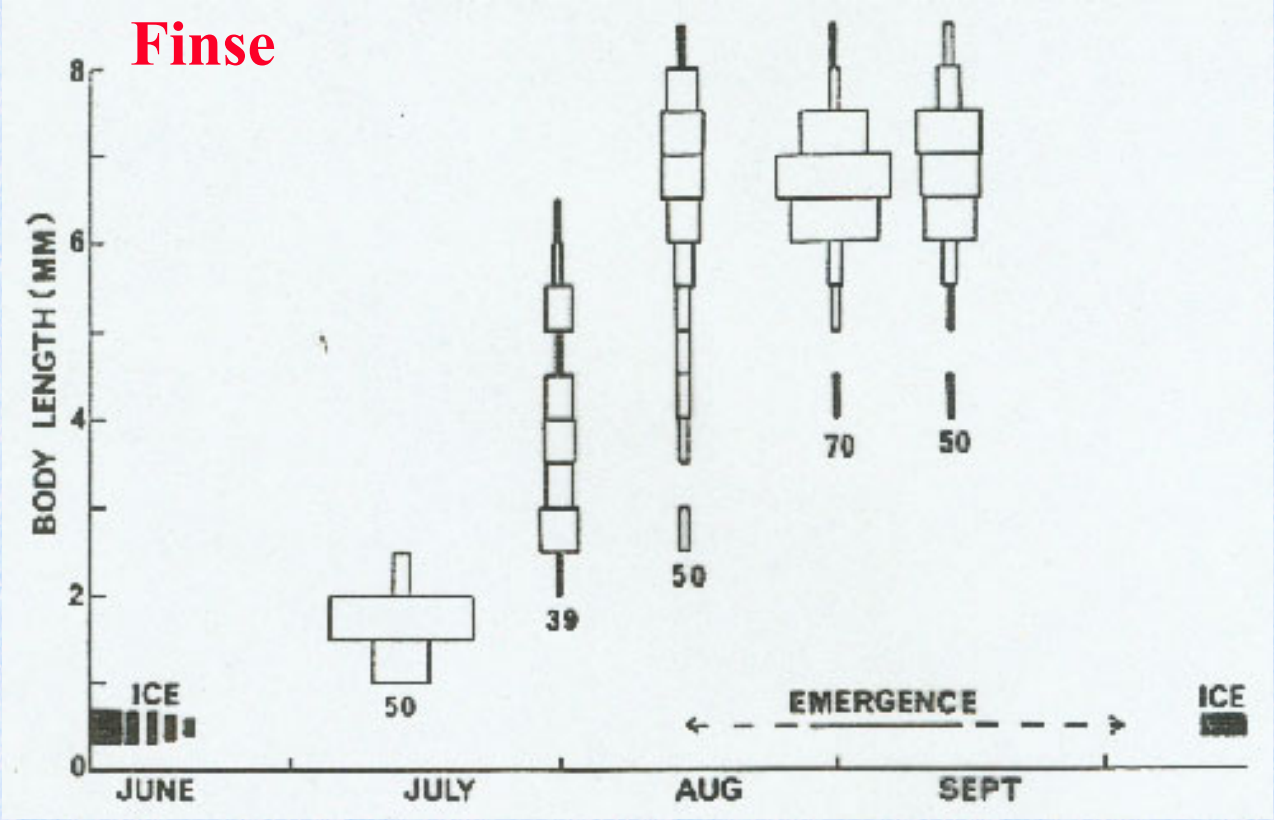


Øvre Heimdalsvatn: klekkingen av insekter gjennom hele sommeren gir næring til både fisk og fugl



Livshistorien for bunndyrarter er tilpassa næringstilgangen

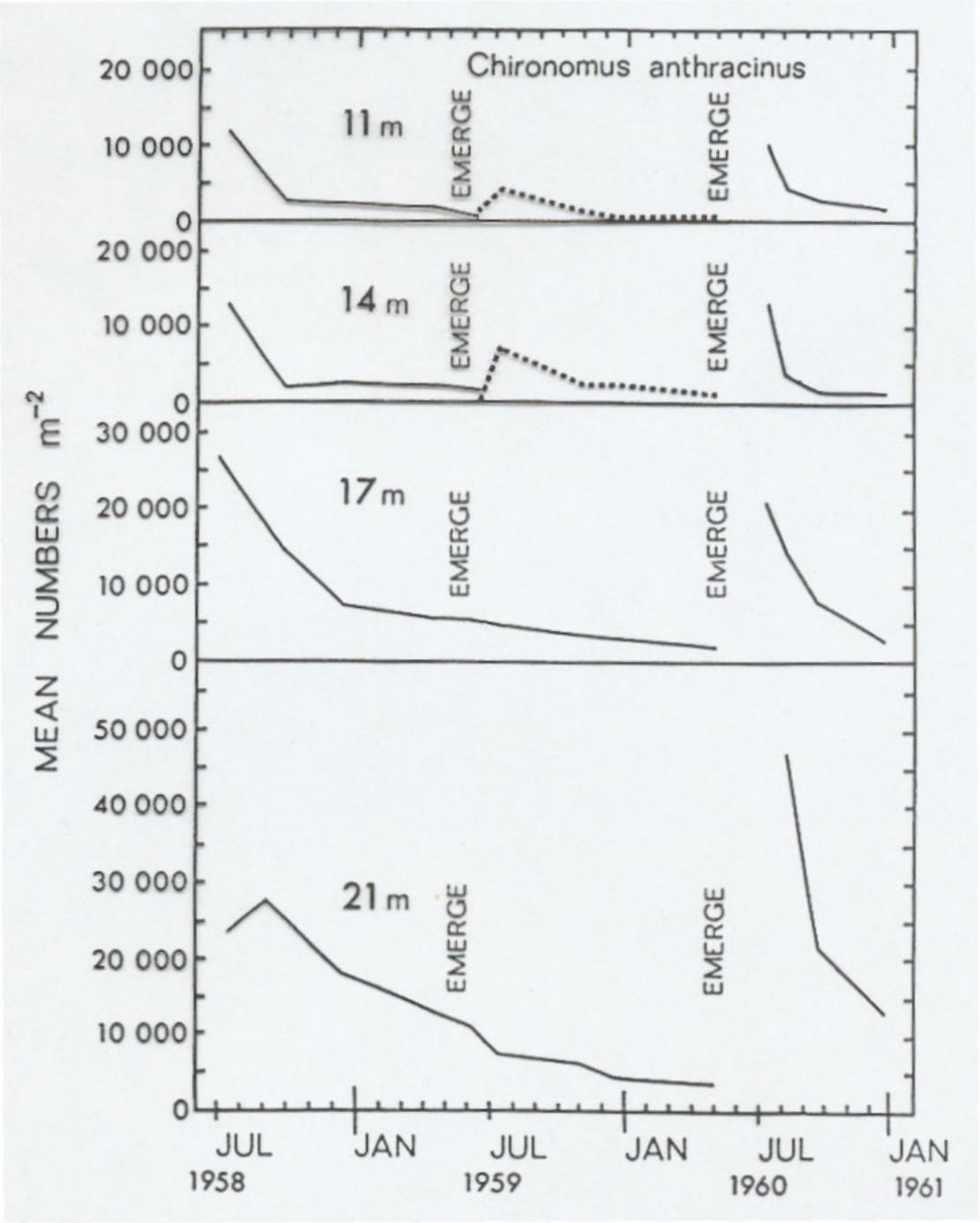
***Baetis macani*,**
Finse



(etter Brittain)

- Noen arter har sin hovedvekst om vinteren og våren (f. eks. enkelte døgnfluearter, mange steinfluearter), andre arter har sin vekst og formering om sommeren (f. eks. *Baetis*)

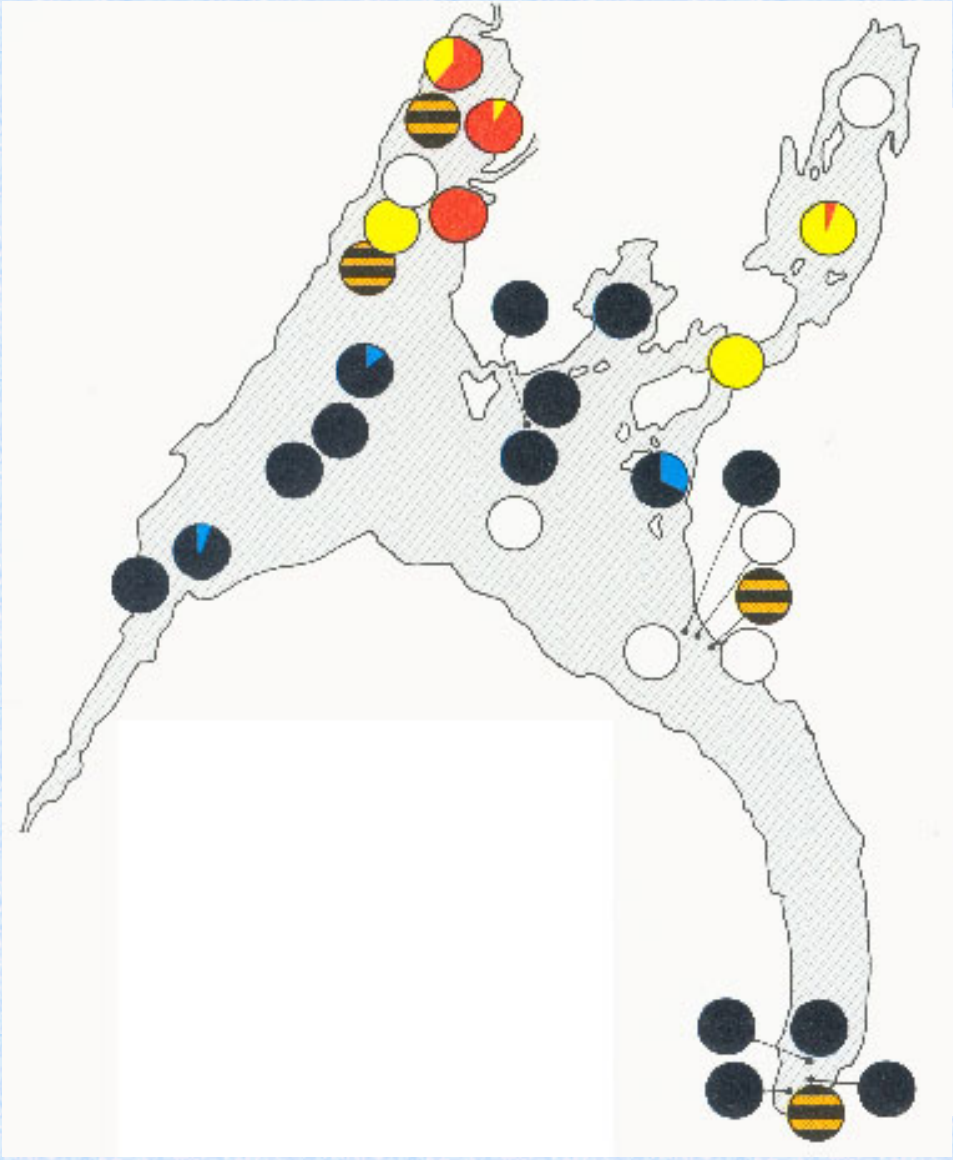
- Livssyklus for bl. a. fjærmygg kan variere med dybdeutbredelse og miljøparametere (oksygen)
- I næringsrike innsjøer med oksygensvinn i dypet kan utviklingen til voksne insekt for larver som lever på dypt vann, forlenges med ett år
- Eksempel: ***Chironomus anthracinus***

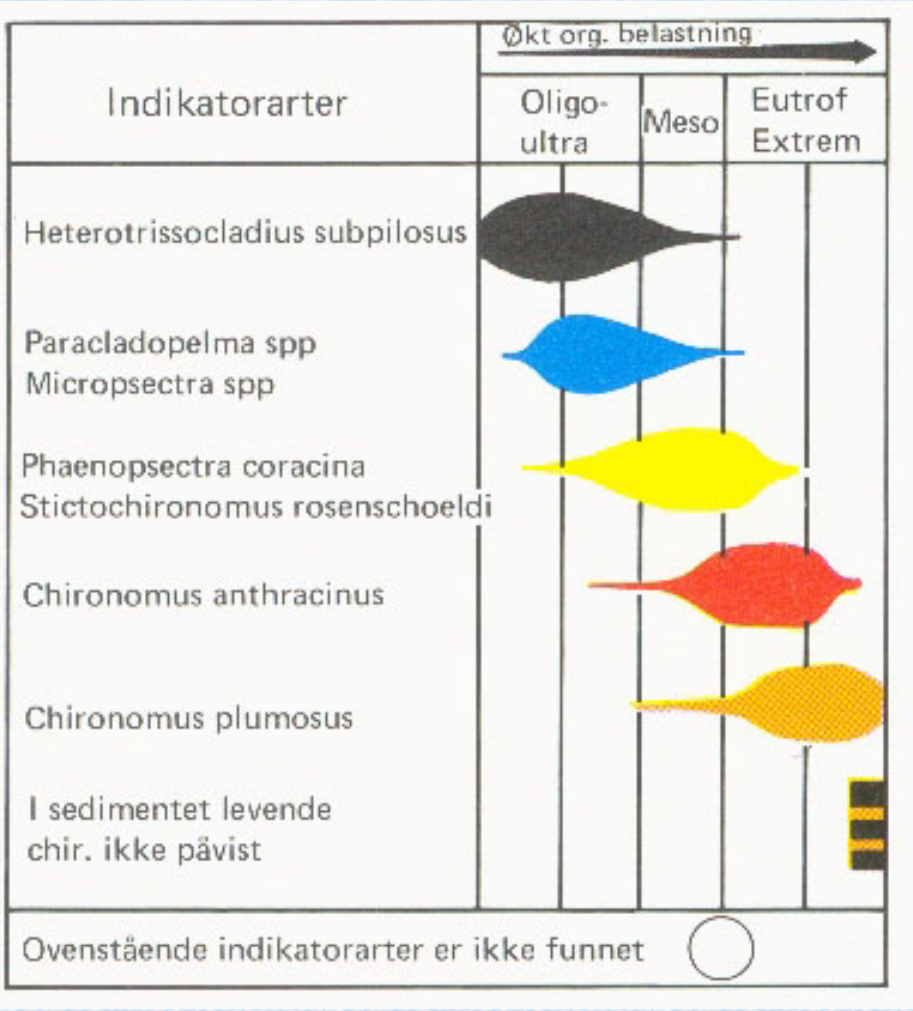




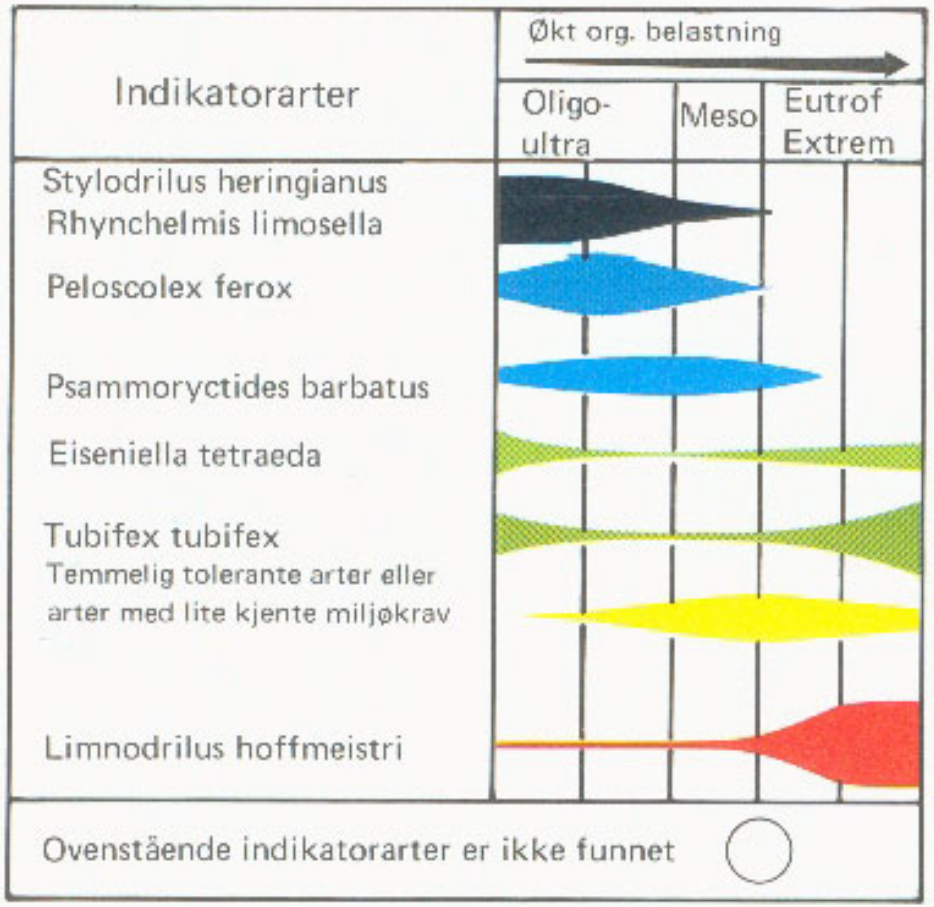
- **Fjærmygg spiller en sentral rolle i omsetningen av organisk materiale i innsjøer, og er generelt viktig fiskenæring**
- **Mange fjærmyggarter i norske vassdrag**
- **Fjærmygg kan brukes som indikatorer på organisk belastning**

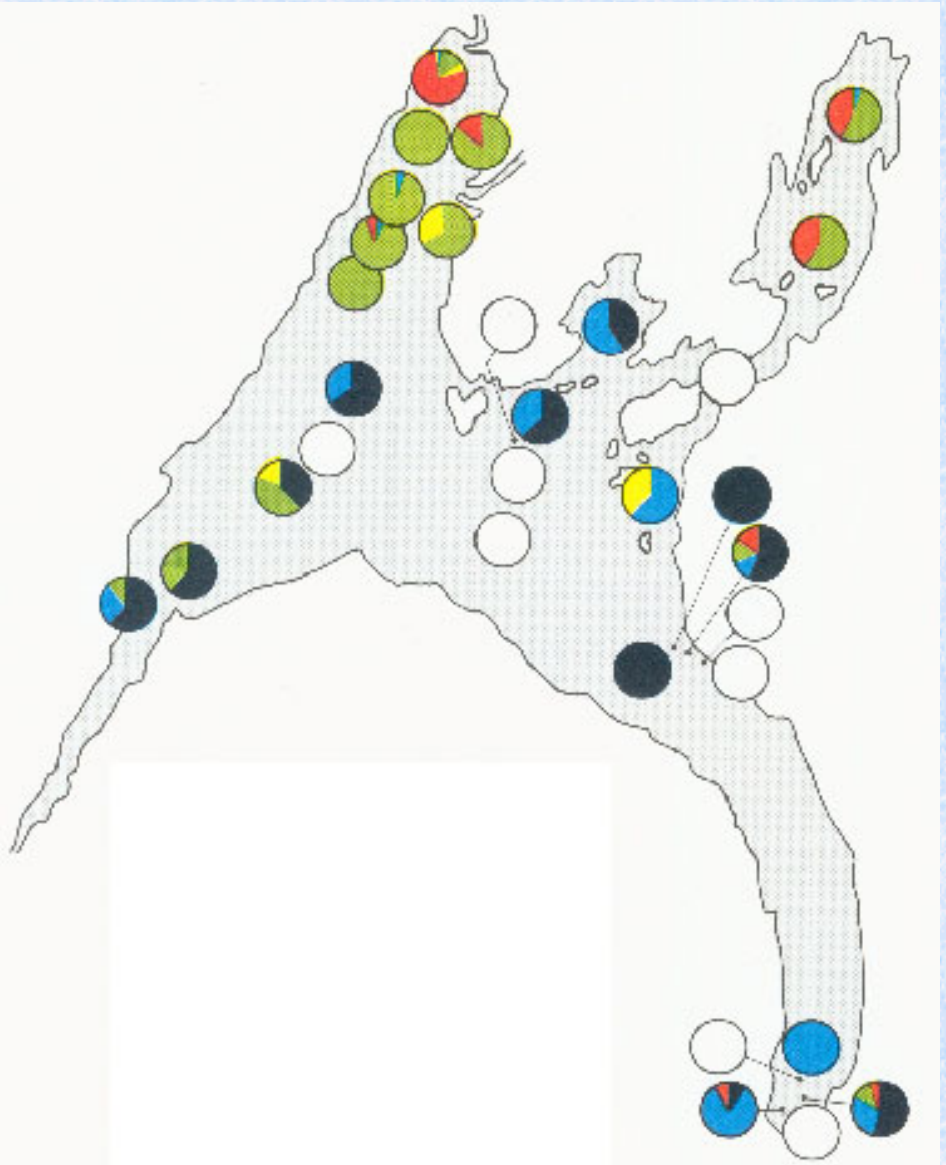
Fjærmygg brukt som indikatorarter på organisk belastning i Tyrifjorden





Fåbørstemark brukt som indikatorarter på organisk belastning i Tyrifjorden





Fåbørstemark som indikatorer på organisk forurensning i Vättern

