Bunndyr i rennende vann



- Betydning for annet dyreliv
- Begrensende miljøfaktorer og tilpasninger
- Næringsgrunnlag og funksjonsgrupper
- Elveorden og bunndyrsamfunn
- Bunndyr som indikatorer på miljøbelastninger

R. Borgstrøm, INA: Forelesning i VANN210, tirsdag 11.11.2003

Bunnfauna på steinbunn i rennende vann - stor likhet over hele verden

Følgende utvalgte evertebratgrupper er vanlige:

- Svamp
- Planarier
- Fåbørstemakk
- Snegl
- Muslinger
- Asellidae, Gammaridae
- Tifotkreps
- Steinfluer
- Øyenstikkere
- Døgnfluer
- Vårfluer
- Tovinger
  - knott
  - fjærmygg
- Biller
- Mudderfluer
- Nebbmunner





Bunndyr er viktig føde for mange fiskearter, fugl og pattedyr



- Harlekinand (Straumand) i Laksá på Island lever av knott og andre insekter i elva



Evertebrater viktig føde for fisk i rennende vann

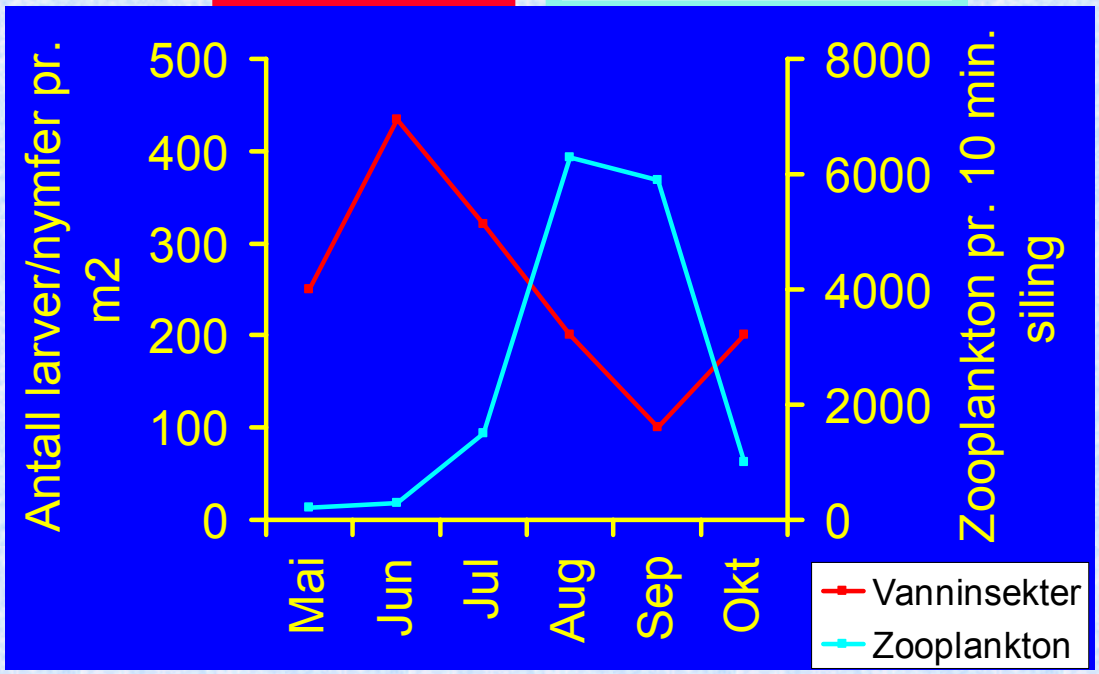
Store sesongvariasjoner i dietten til laksunger (og andre fiskearter) i utløpselver fra innsjøer:

Mai - Juli

Insekter i diett: 90-95 %

Aug. - Okt.

Zooplankton i diett: 50-70 %

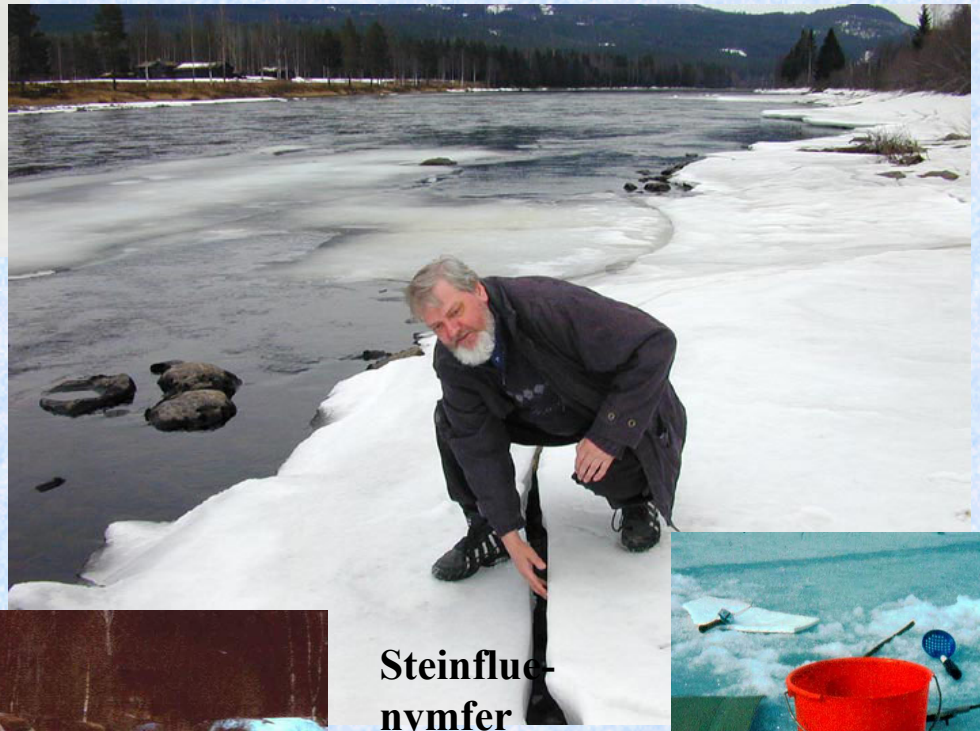


Steinfluer er også viktige for fisket

Fra Grindalsfluefisket i Glåma



Klekkende steinflue



Steinflue-nymfer kommer opp gjennom sprekker i isen



Innsamling av steinfluer

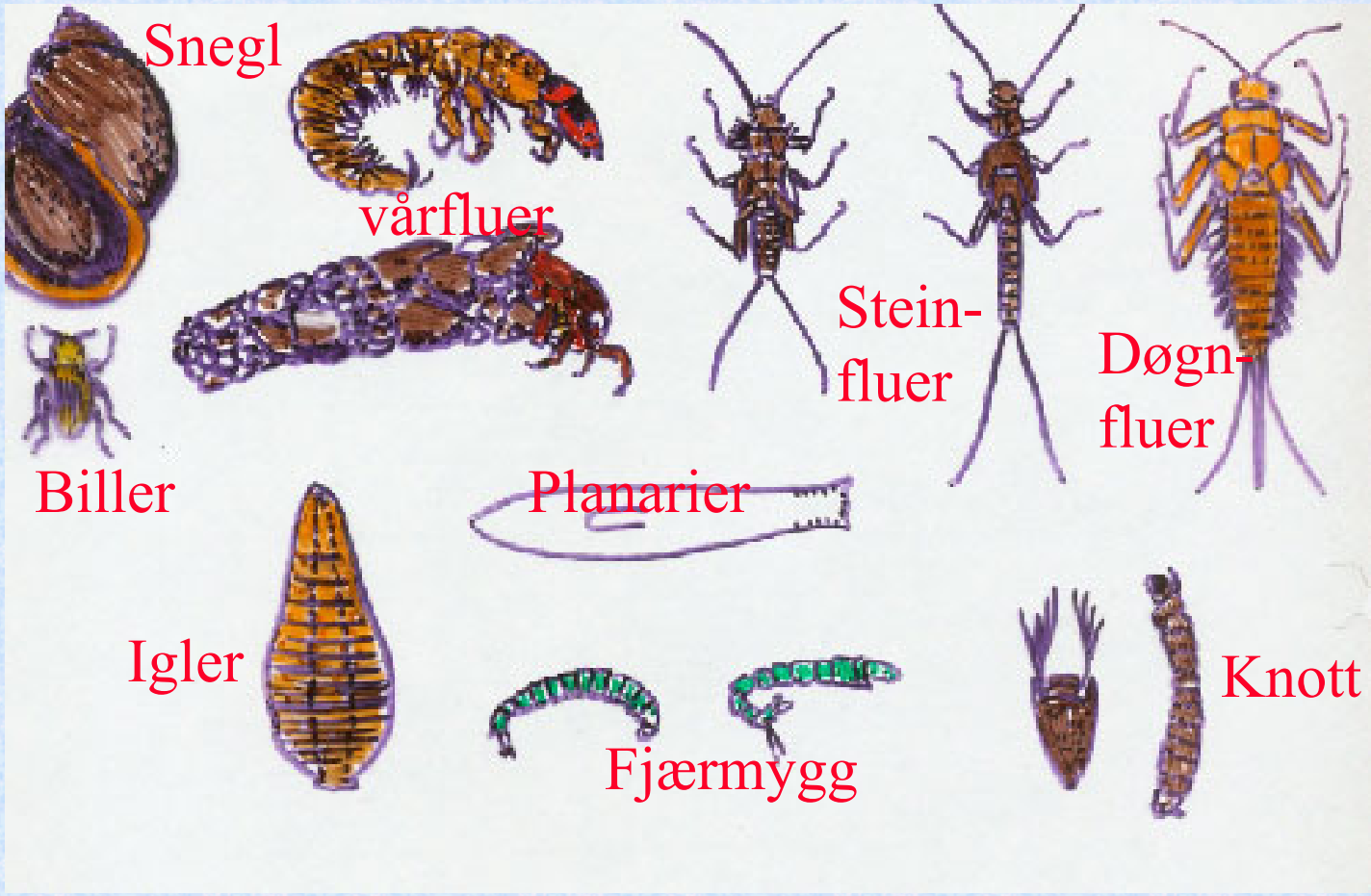


Fiske

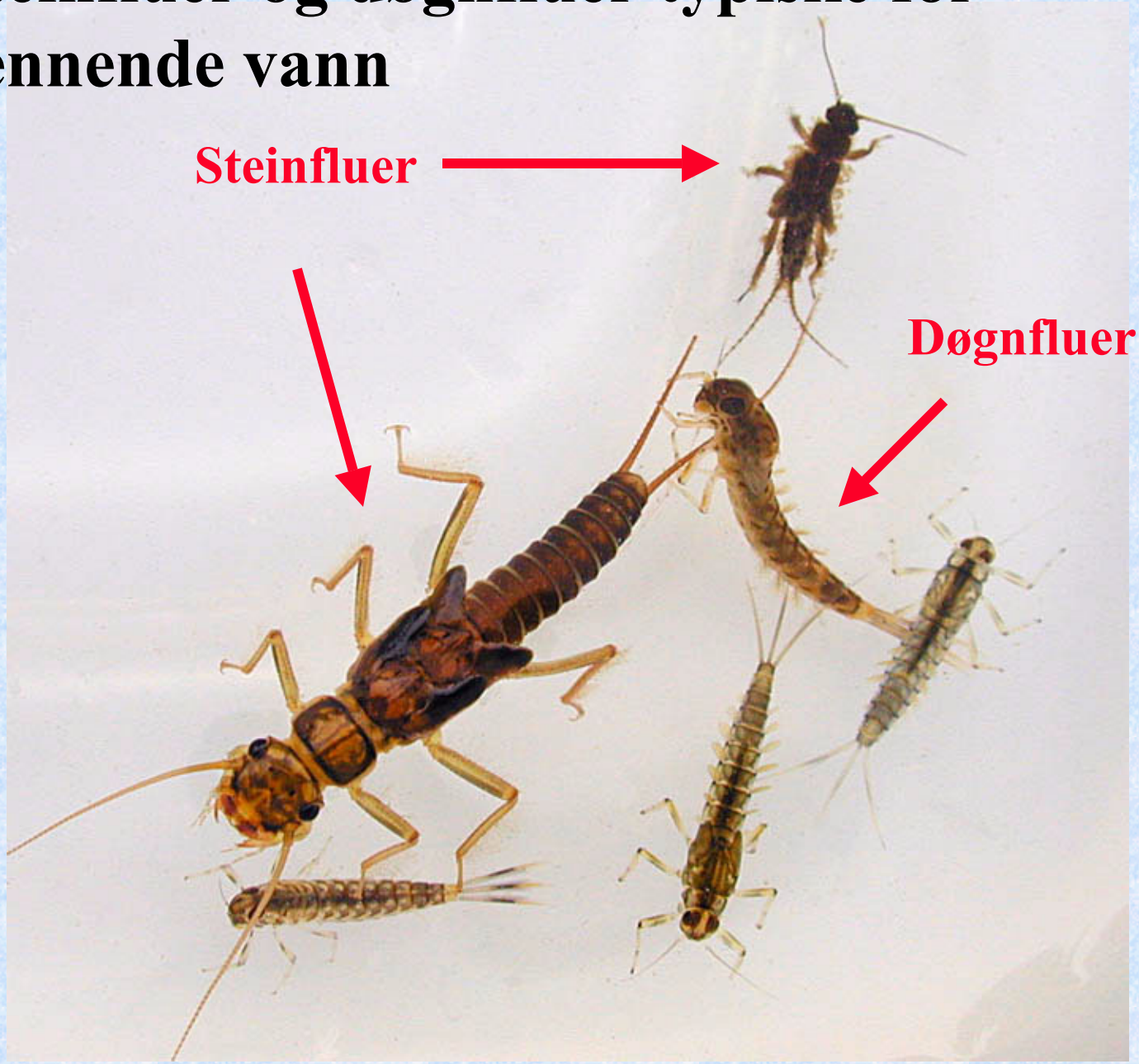


Fangst

Bunnfaunaen på hardbunn i elver med lite organisk belastning er svært divers, med mange arter innen sentrale dyregrupper



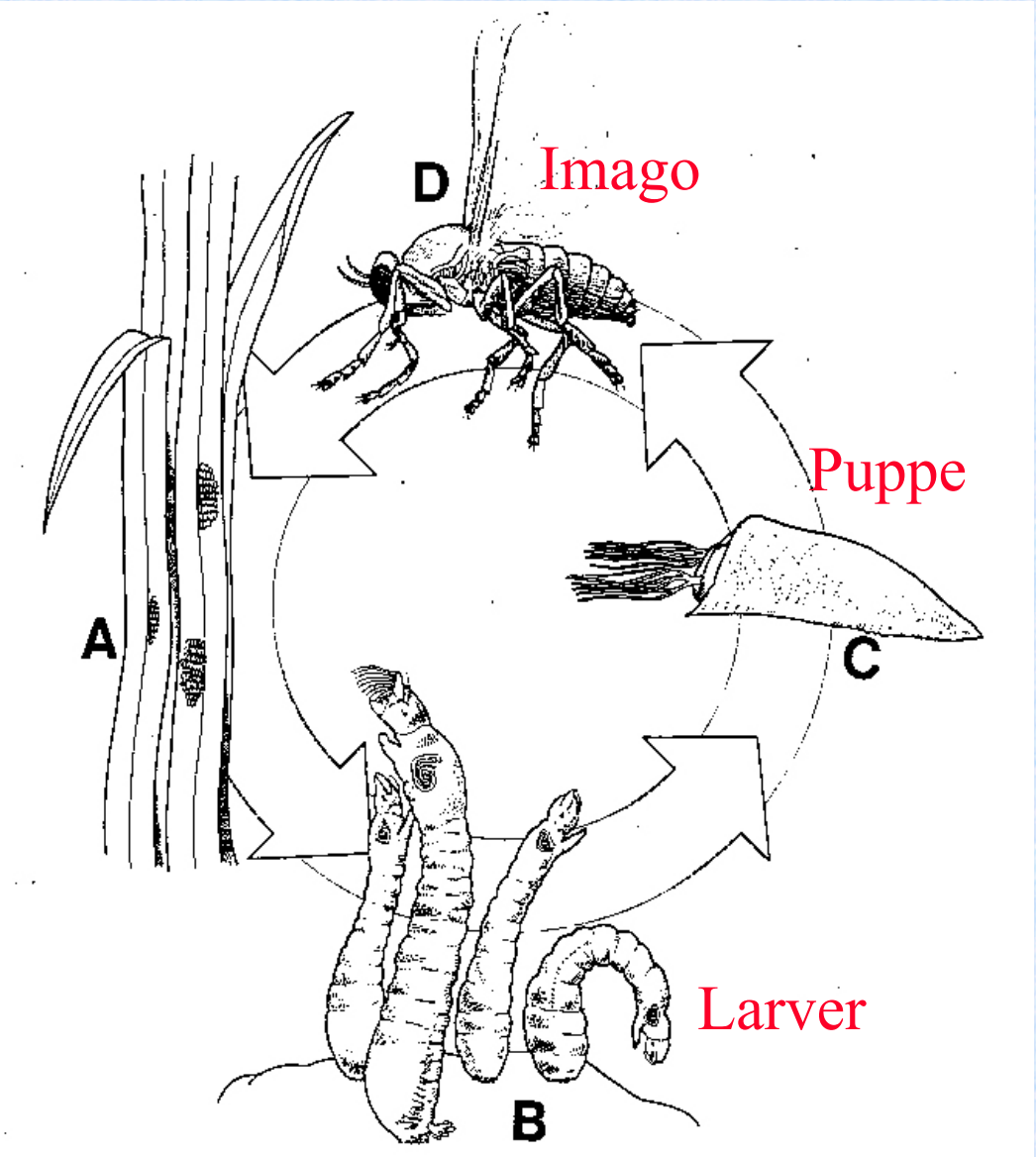
Steinfluer og døgnfluer typiske for rennende vann



Begge ordener har mange arter i rennende vann

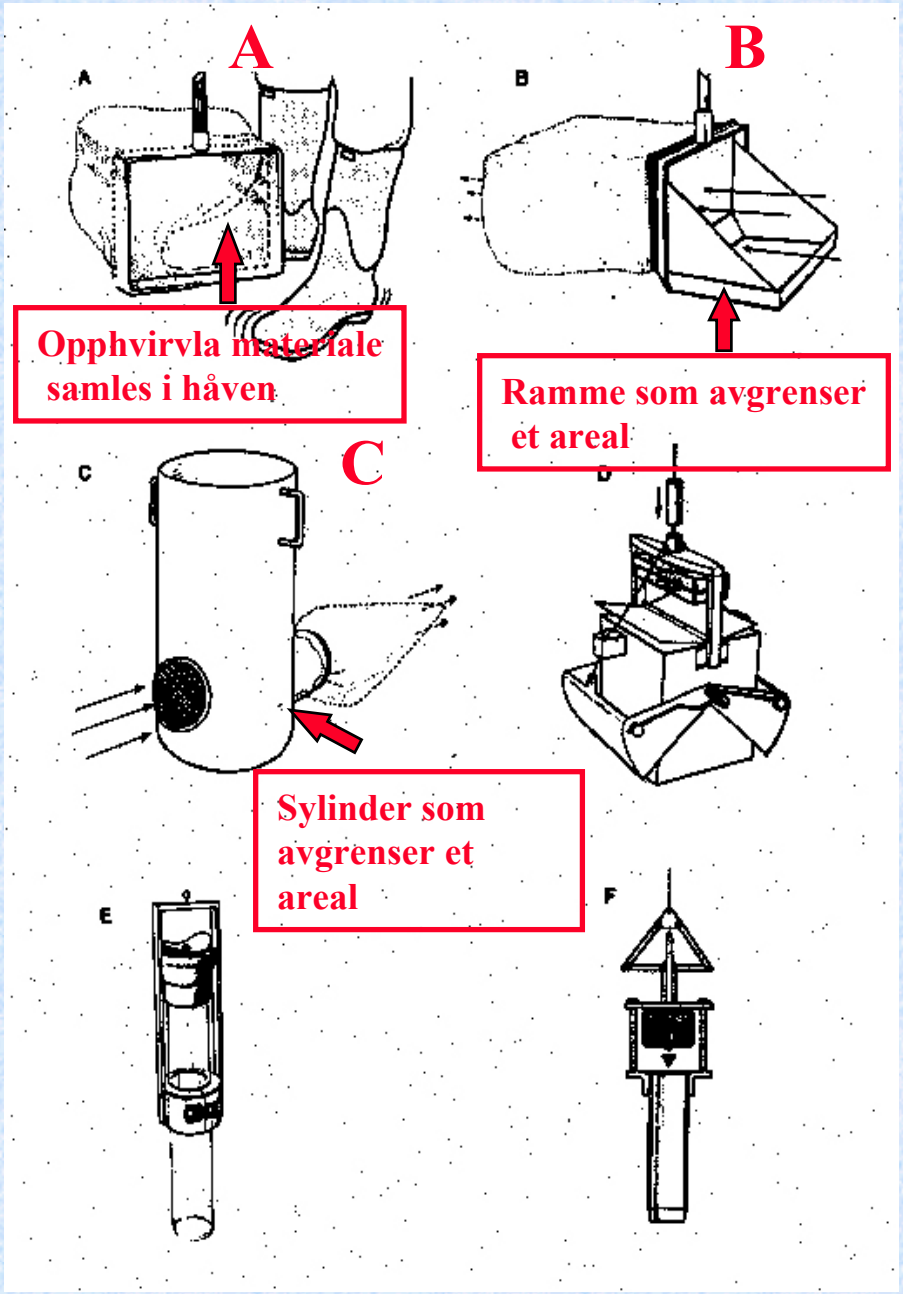
Knott er en gruppe insekter som ***kun*** finnes i rennende vann





Redskap og metoder for innsamling av bunndyr

- A) "Sparkemetoden" er vanlig brukt for å samle inn bunndyr i rennende vann
- B) og C) brukt ved kvantitativ innsamling i rennende vann

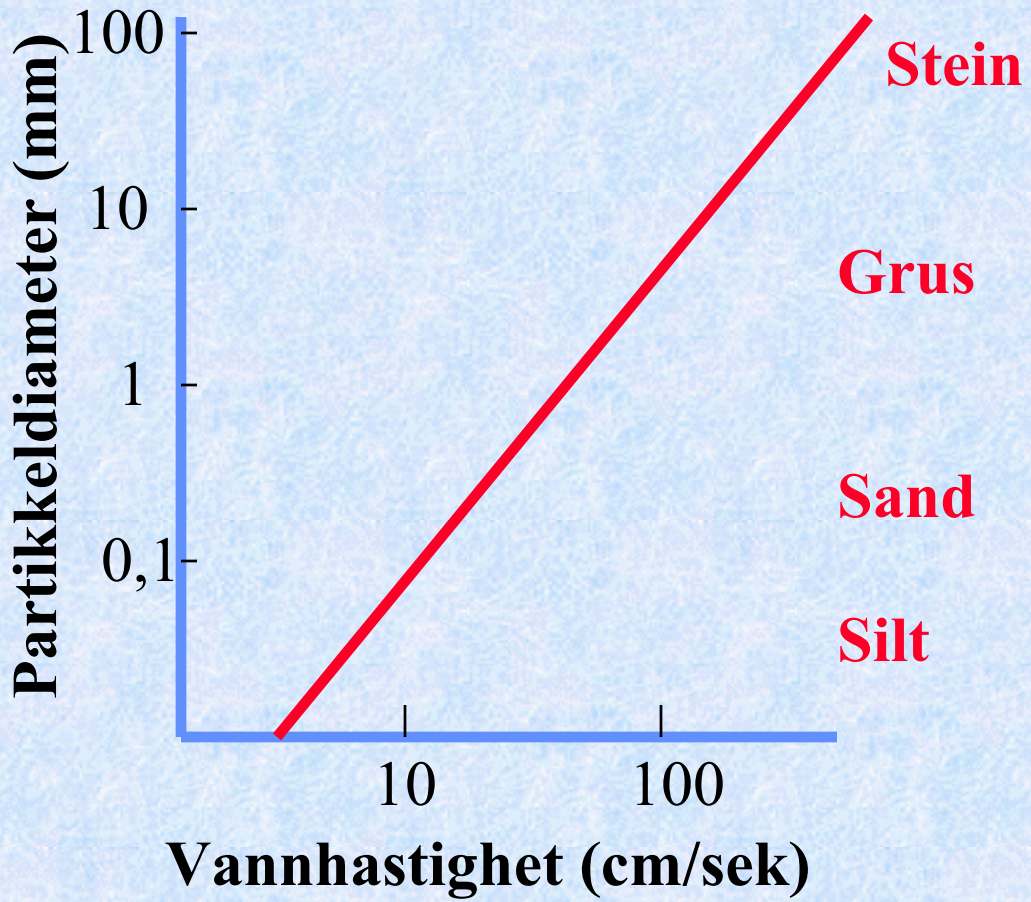


Mange miljøfaktorer påvirker evertebrater i rennende vann

- Vassføring og vannhastighet
- Temperatur
- Substrat
- Oksygen
- Saltmengder
- Surhet
- Ca-innhold
- Tørke
- Flommer

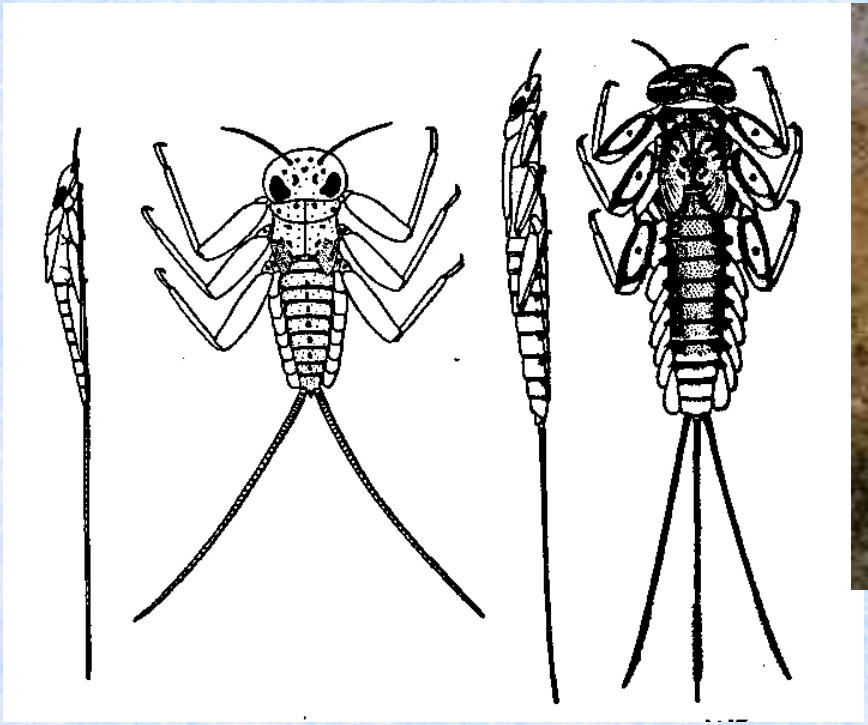
- Næring
- Eggleggingslokaliteter
- Interspes. konkurranse
- Predasjon

Vannstrømmen bestemmer partikkelstørrelse av bunnsubstrat i elver, og substrattypen er sentral faktor for typen av bunndyrsamfunn



Tilpasninger til rennende vann:

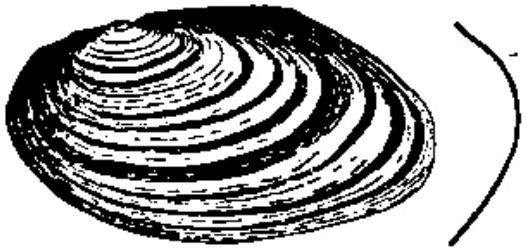
Noen arter er svært flattrykte og kan leve på bunn i sterk vannstrøm, mens andre kan ha kraftige kroker, sugeskåler etc. for å holde seg på plass vannstrømmen





Livet i rennende vann er risikabelt - dyrene kan bli ført nedover med vannstrømmen
Noen muslinger har utvikla tjukke, tunge skall, eller har byssustråder (*Dreissena*)

Innsjøart



Anodonta (N. America)



Fusconaia (N. America)

I elv

I elv



Ligumia (N. America)

I elv

I elv



Margaritifera (Europe)



Dreissena (Europe)

Innsjø og elv



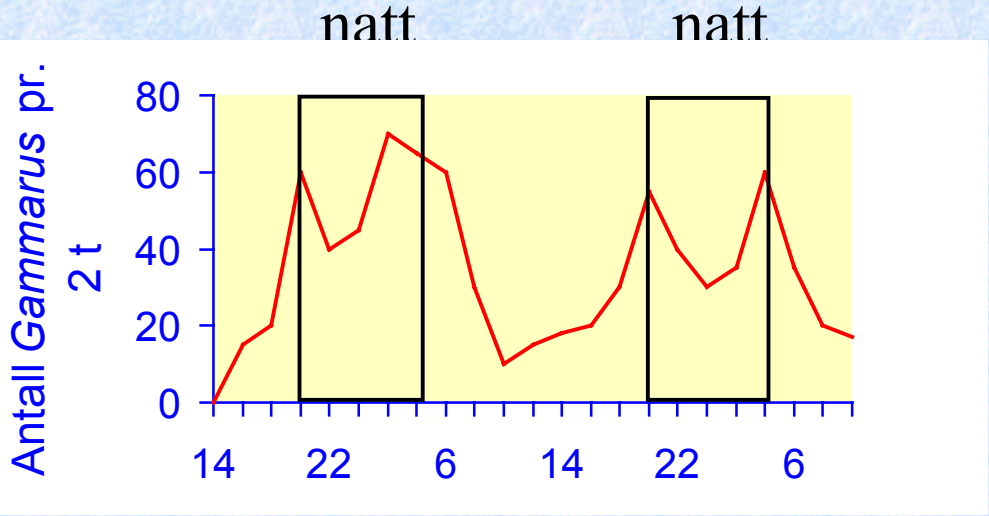
Vandremuslingen (*Dreissena polymorpha*) har skapt store problem der den har etablert seg i Europa og Nord-Amerika

- Den har byssustråder, og fester seg på samme måte som blåskjell

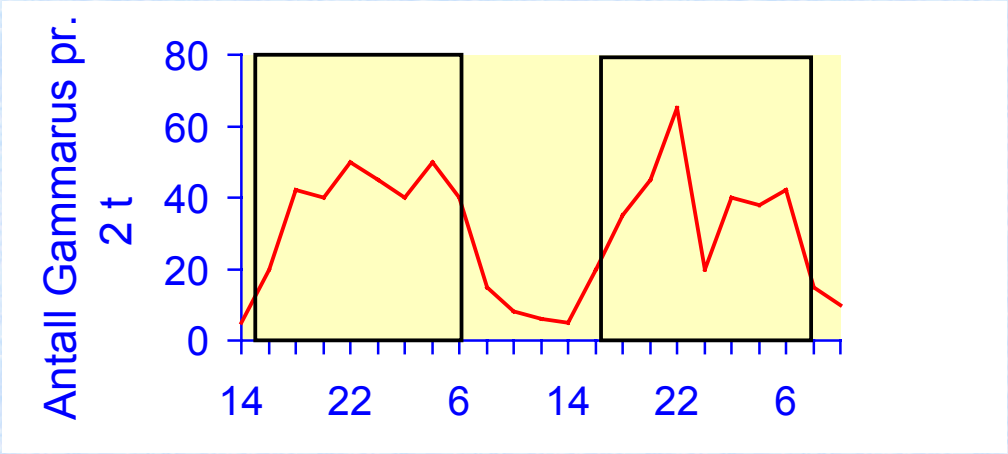


Drift av *Gammarus pulex* i elv

AUGUST



DESEMBER



Det er stor drift av bunndyr i rennende vann

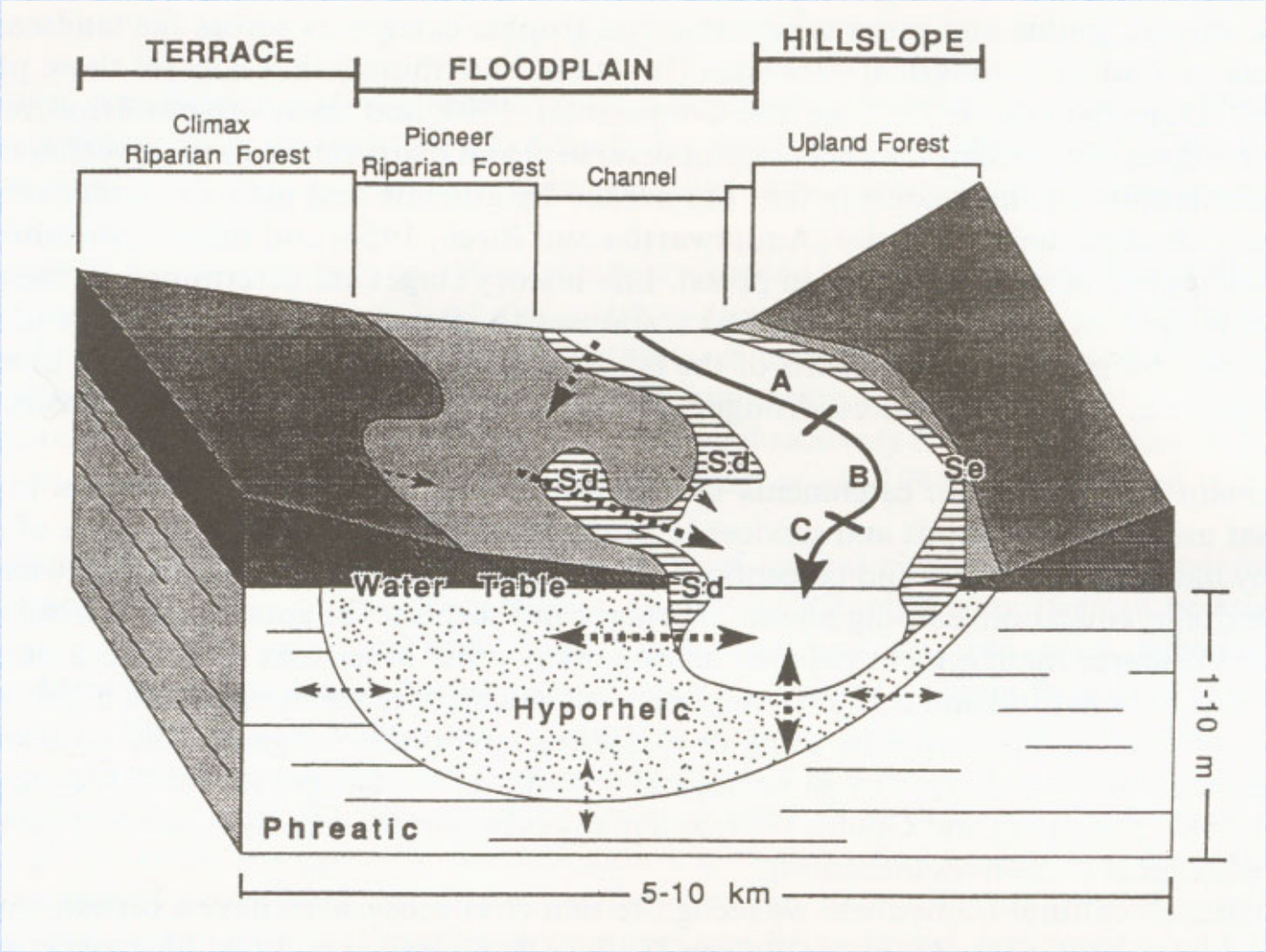
Mange bunndyr er mest aktive om natta - de blir tatt av vannstrømmen og ført nedover elva, slik som *Gammarus pulex*

Størst drift om natta

Tendens til at mange insekter som legger egg i vann flyger oppover vassdraget før egglegging



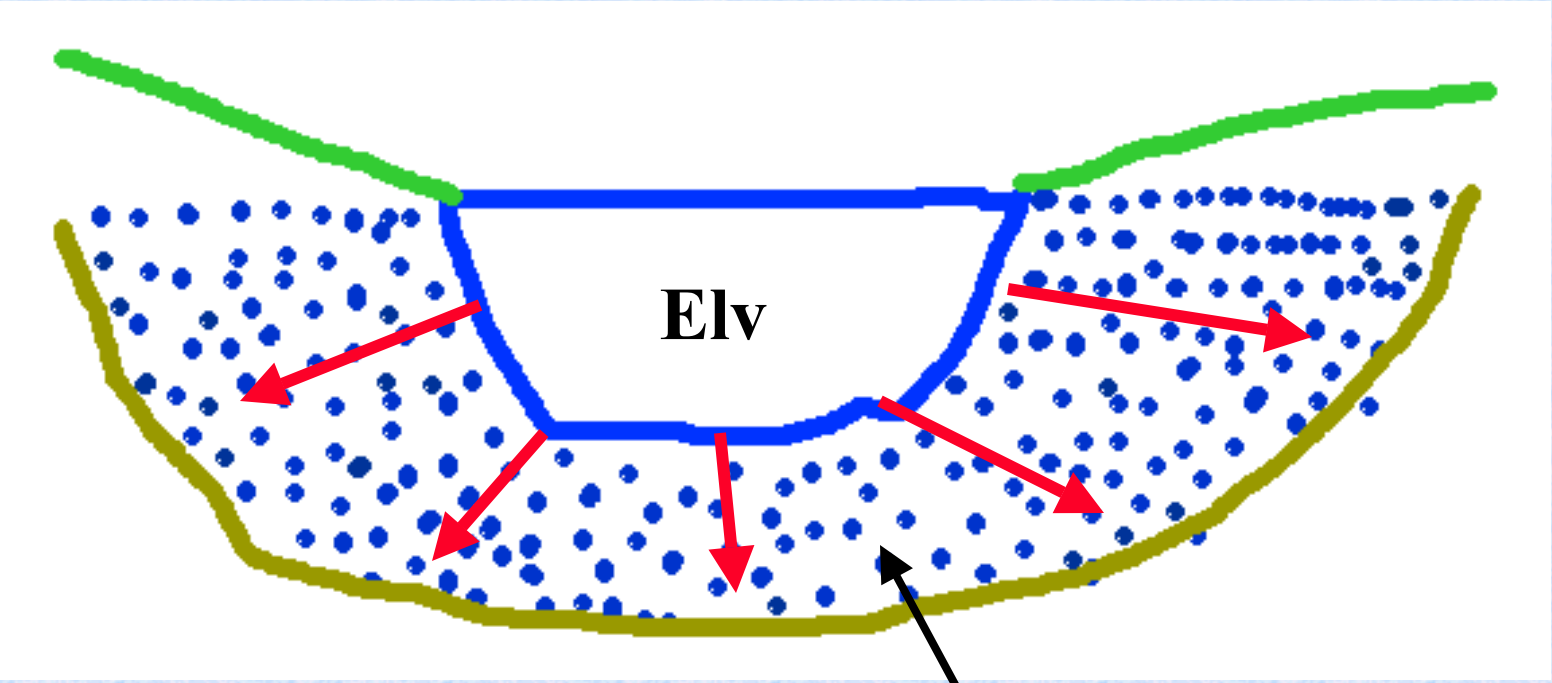




(etter Stanford et al. 1996)

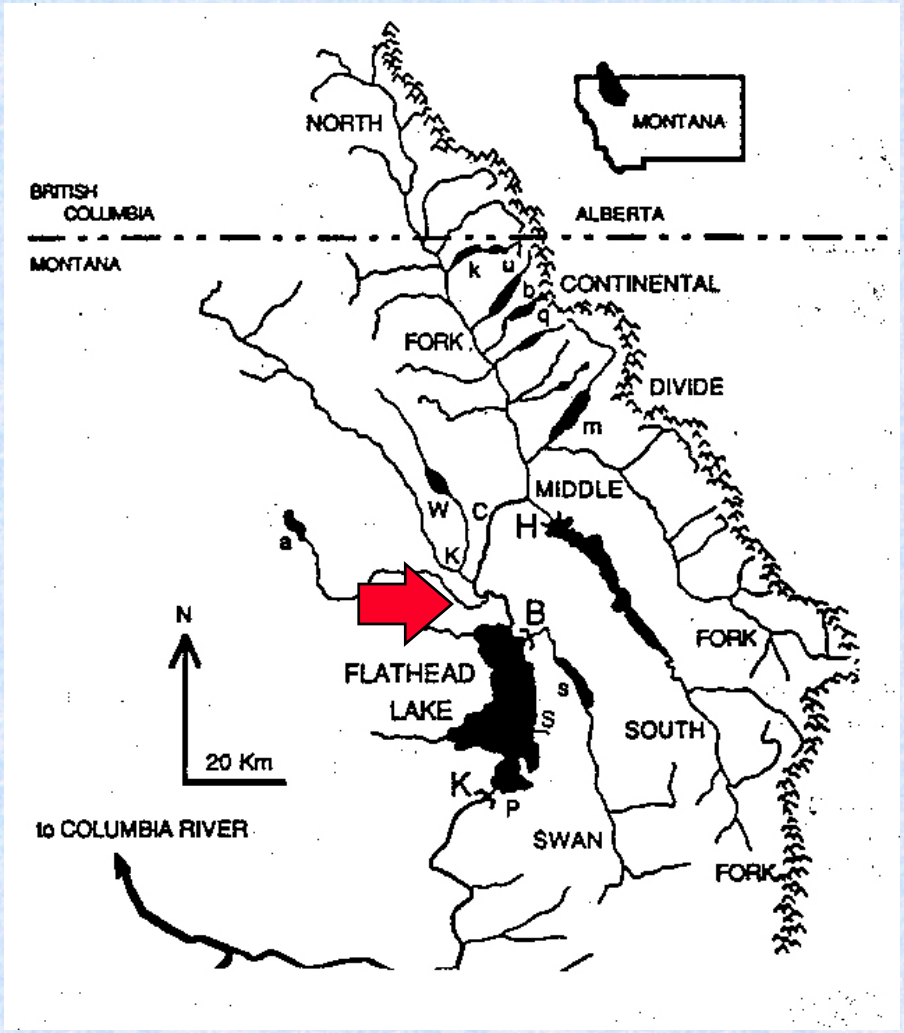
Bare en del av bunndyrene i rennende vann er knytta til selve elveleiet - det kan være dyr i hele den hyporheiske sonen (der denne finnes)

Bunndyr fra elva kan trenge langt inn i den hyporheiske sonen



En stor del av bunnfaunaen i rennende vann er utenom elveleiet

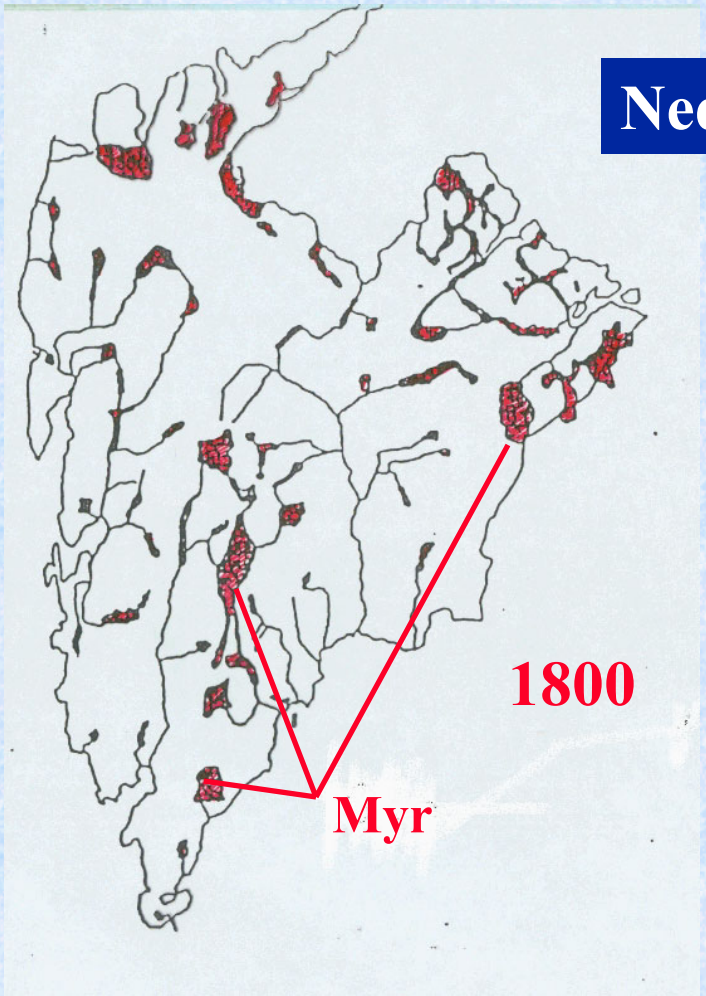
- På elvesletta i innløpet til Flathead lake i Montana kan dyr som hører til elva være i den hyporheiske sonen opp til flere km fra selve elveleiet
- Denne reserven av dyr får stor betydning for den samla produktiviteten i elva, og forklarer "Allens paradoks"



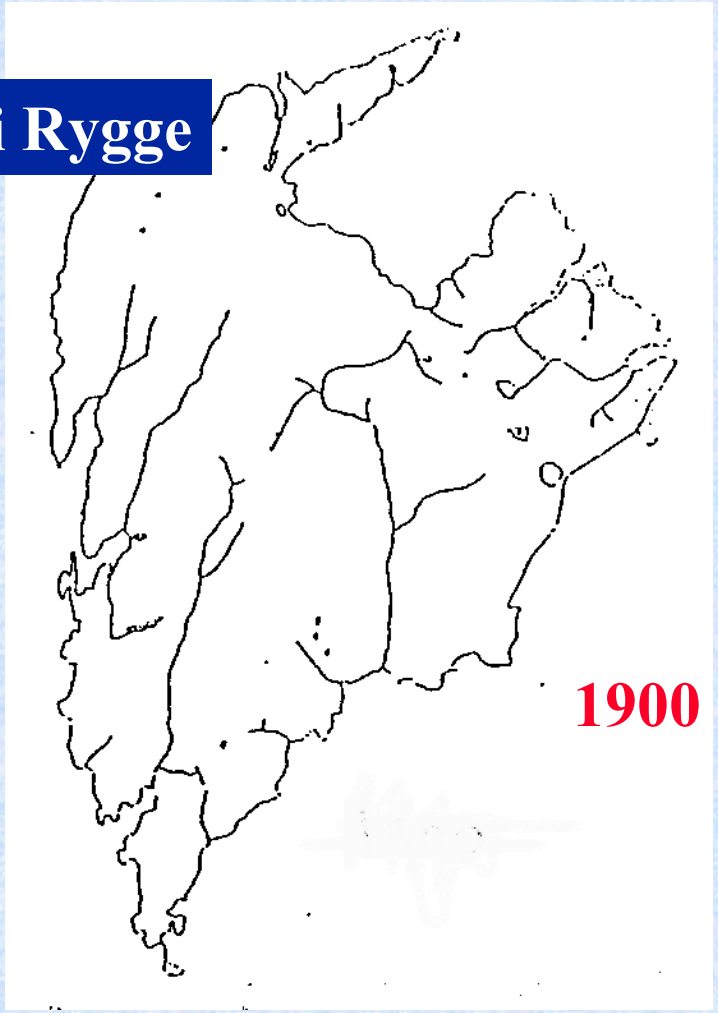
Allens paradoks – produksjonen er mange ganger større enn den mengde som er til stede til enhver tid – det er en rask omsetning av dyr

- Fisk er en viktig predatorgruppe på mange evertebratgrupper i både rennende vann og i innsjøer

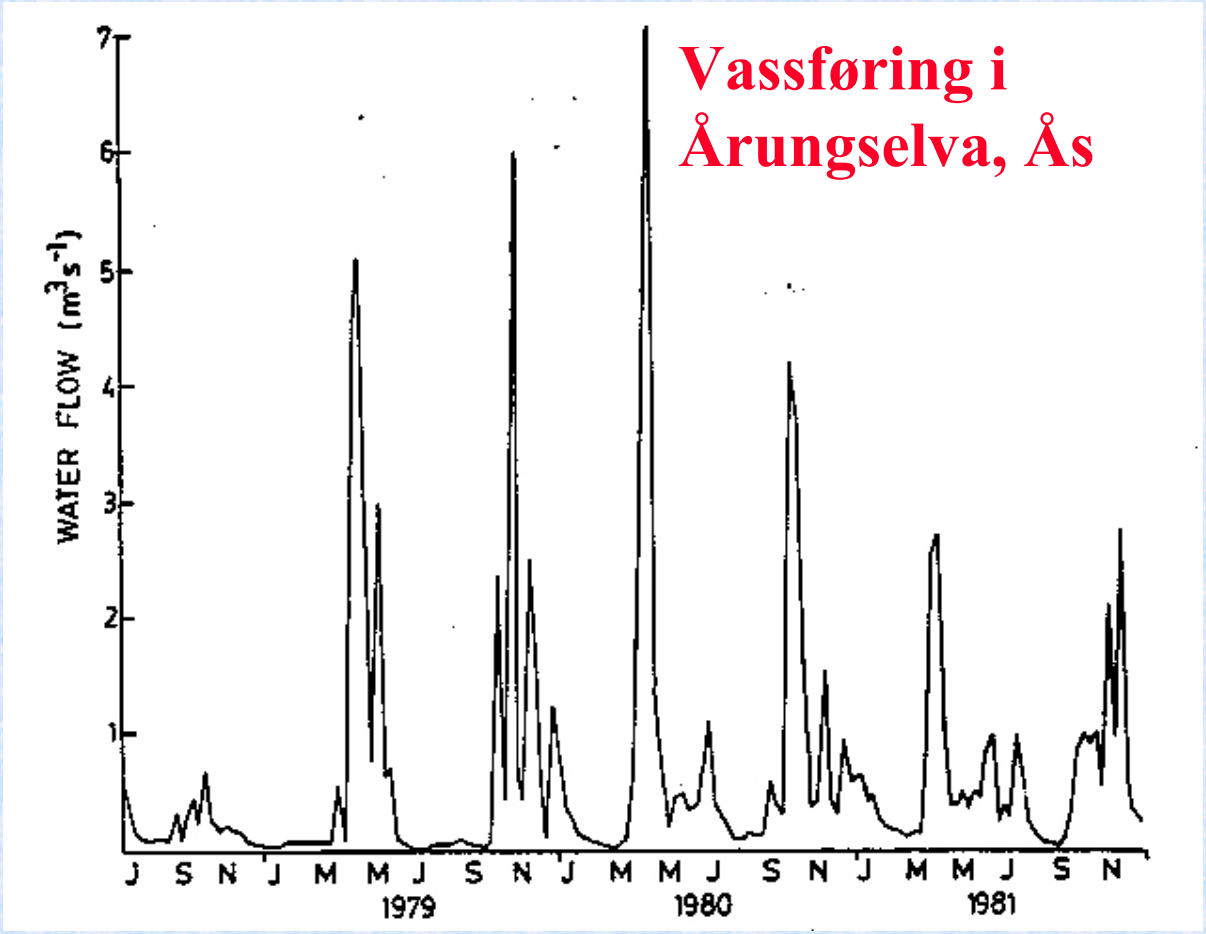
Omfattende grøfting har redusert mengden av myr og endret vassføringen i mange bekker og elver



Nedbørfelt i Rygge



På grunn av grøftinger og uttak av vanningsvann m.m. har vassføringen endret seg mye i mange vassdrag – vassføringsamplituden blir større - dette påvirker bunndyr (og fisk)



Større forskjeller mellom lavvassføring og flom i dag enn tidligere





Typisk situasjon i utløpet av Årungen om sommeren - vassføringen nærmer seg null liter/sek

Om høsten kan vassføringen i lavlandselvene bli stor – får stor betydning for bunnsubstrat og bunndyr

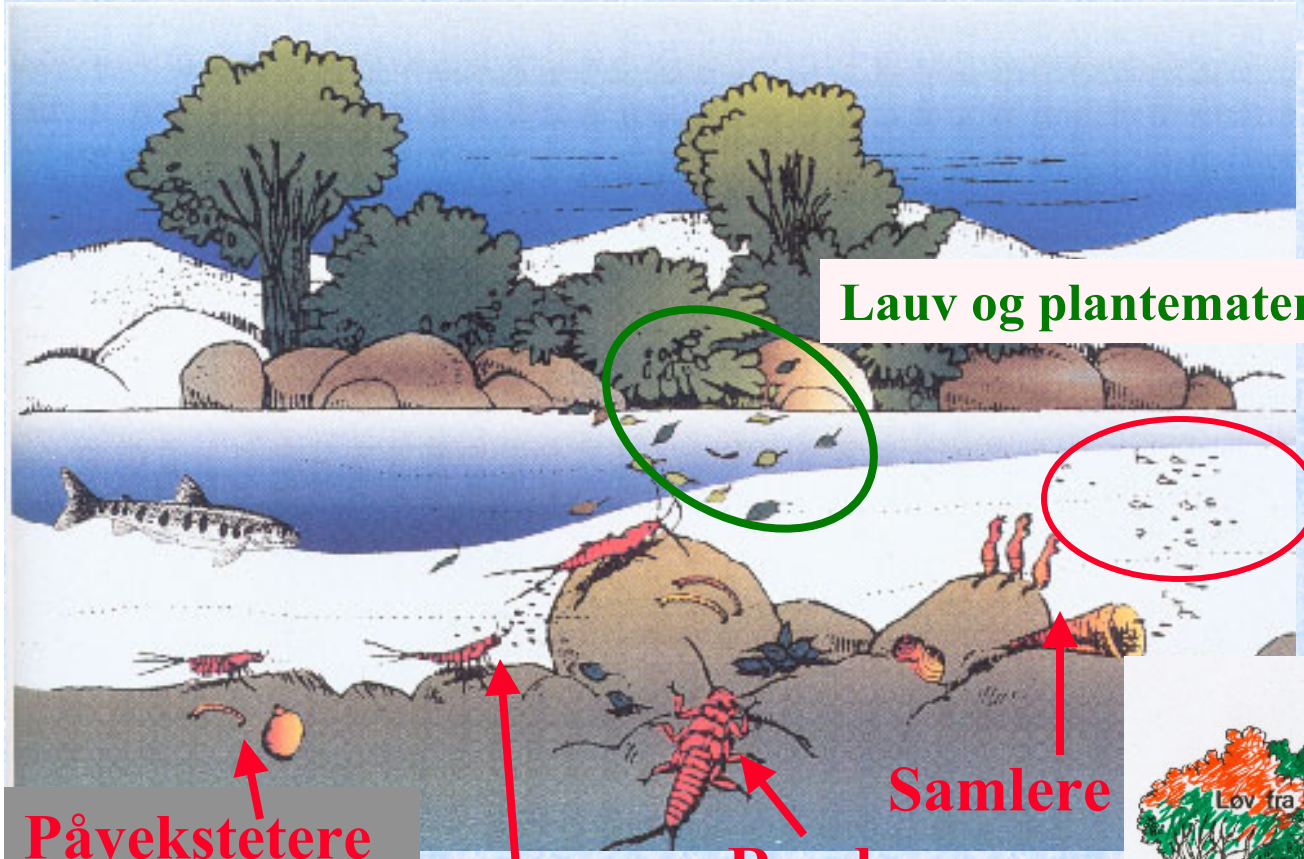
Større vassføringsamplituder enn før er klart negativt for bunndyr i elv:

- **Større flommer kan gi betydelig utspyling av bunndyr og næring for bunndyr, og endre bunnsubstratfordelingen i ei elv**
- **Mindre lavvassføring kan gi større tørrlagte areal, og mindre tilførsler av næring fra ovenforliggende innsjøer**

Evertebrater i rennende vann – fire hovedfunksjonsgrupper:

- **Påvekstetere** t. d. snegl, fjærmygg, døgnfluer m. fl.)
- **Planterestetere** (t. d. steinfluer, døgnfluer, Asellus, Gammarus m. fl.)
- **Samlere** (vårfluer, knott, fåbørstemark etc.)
- **Rovdyr** (steinfluer, vårfluer, mudderfluer, biller m. fl.)

Sekundærproduksjonen i elv mye avhengig av plantemateriale fra land og tilførsler av bakterier, alger og zooplankton fra innsjøer



Lauv og plantemateriale fra land

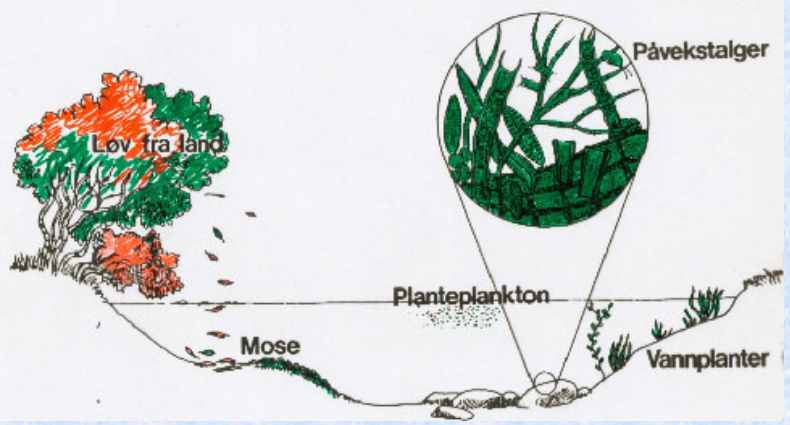
Driv fra innsjøer

Påvekstetere

Planterest-etere

Rovdyr

Samlere

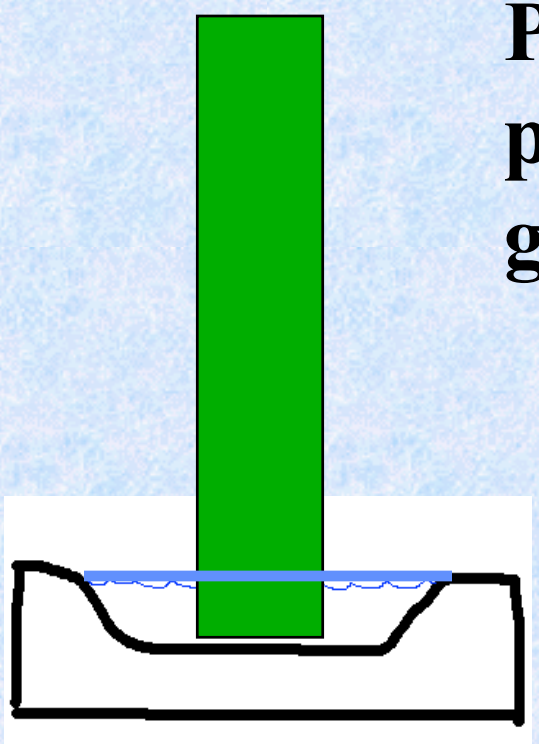


Større sekundærproduksjon i elver med lauvtrær og busker langs vassdragene enn med barskog



- **Lauvfall fra *Salix* og andre busker og lauvtrær langs elver og bekker blir utnyttet av mange evertebrater**

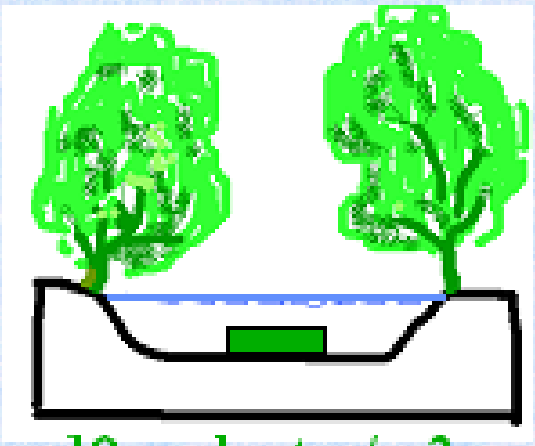
Planteproduksjon i elv sterkt påvirket av busker og trær gjennom skyggevirkning



290 g planter/m2
0 - 10 % skygge



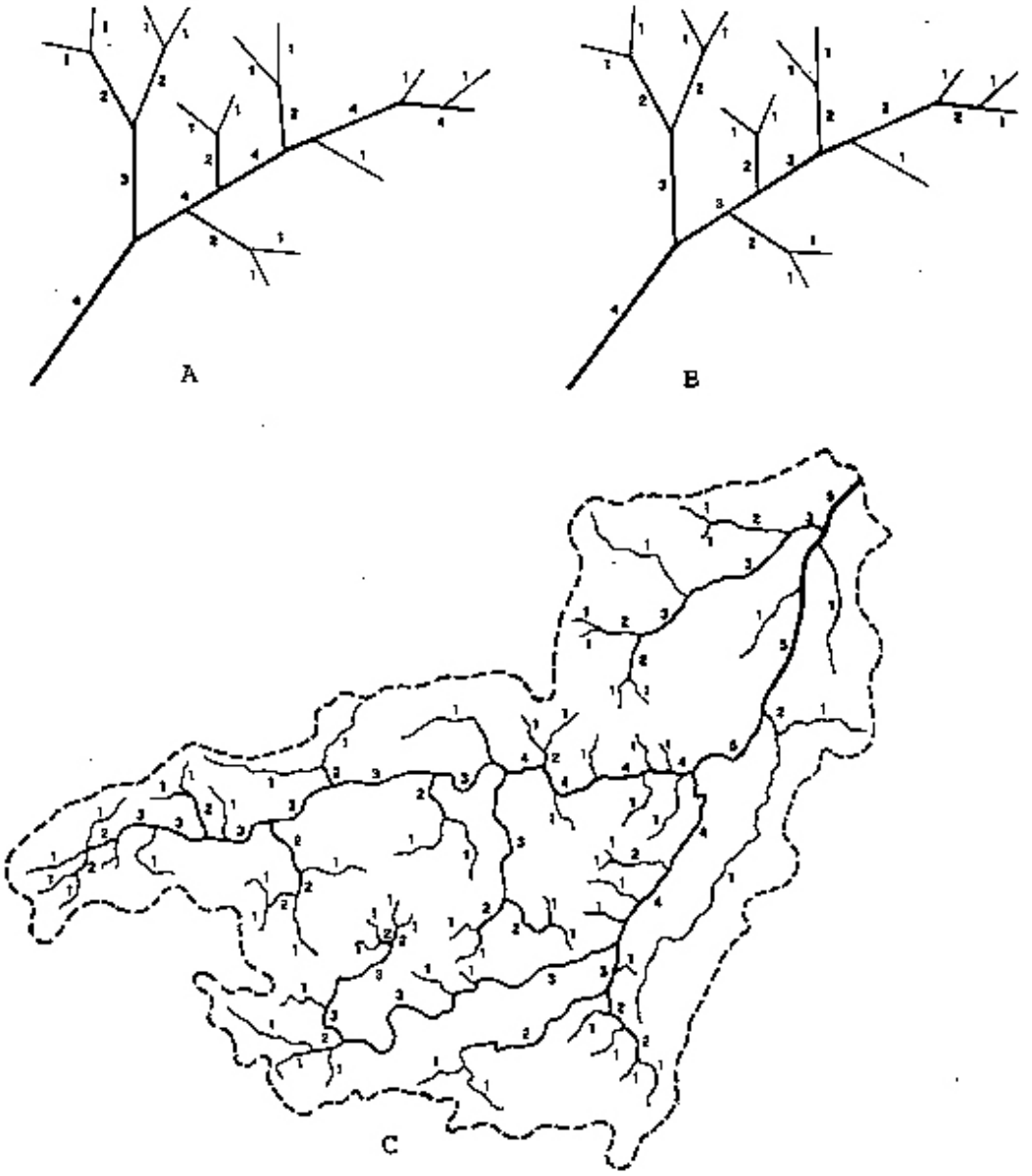
60 g planter/m2
60-66 % skygge



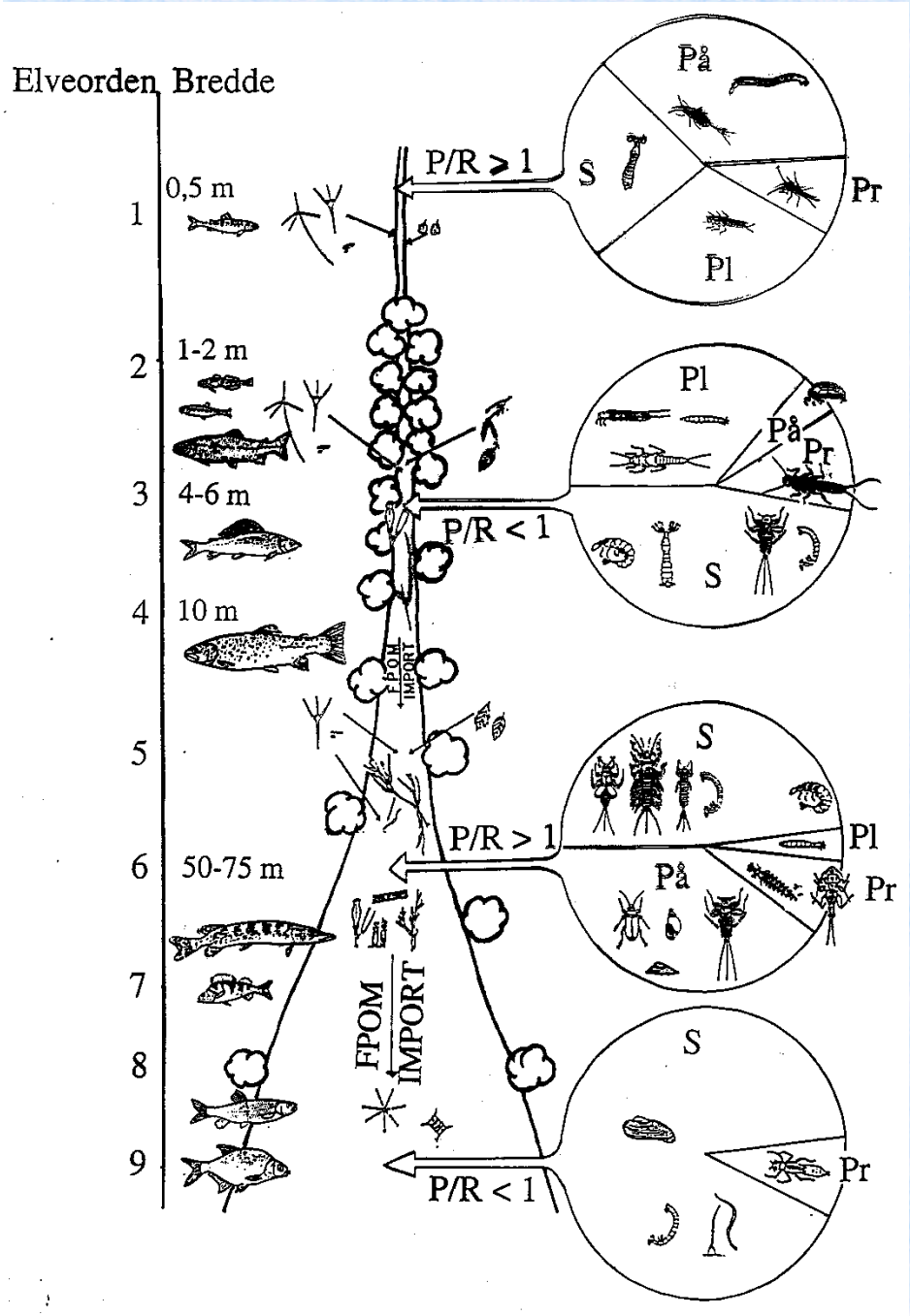
10 g planter/m2
87 % skygge

- Tre og busker langs elvebredden reduserer lysmengden som når elvebunn - planteproduksjonen går ned og bunndyrsamfunnet endres
- Betydningen av alloktont materiale øker når det er mye skygge over elveleiet

A og B: ulike definisjoner av elveorden
C: et sammensatt nedbørfelt av 1-5 ordens elver



Faunaen (bunndyr og fisk) endres med økende elveorden

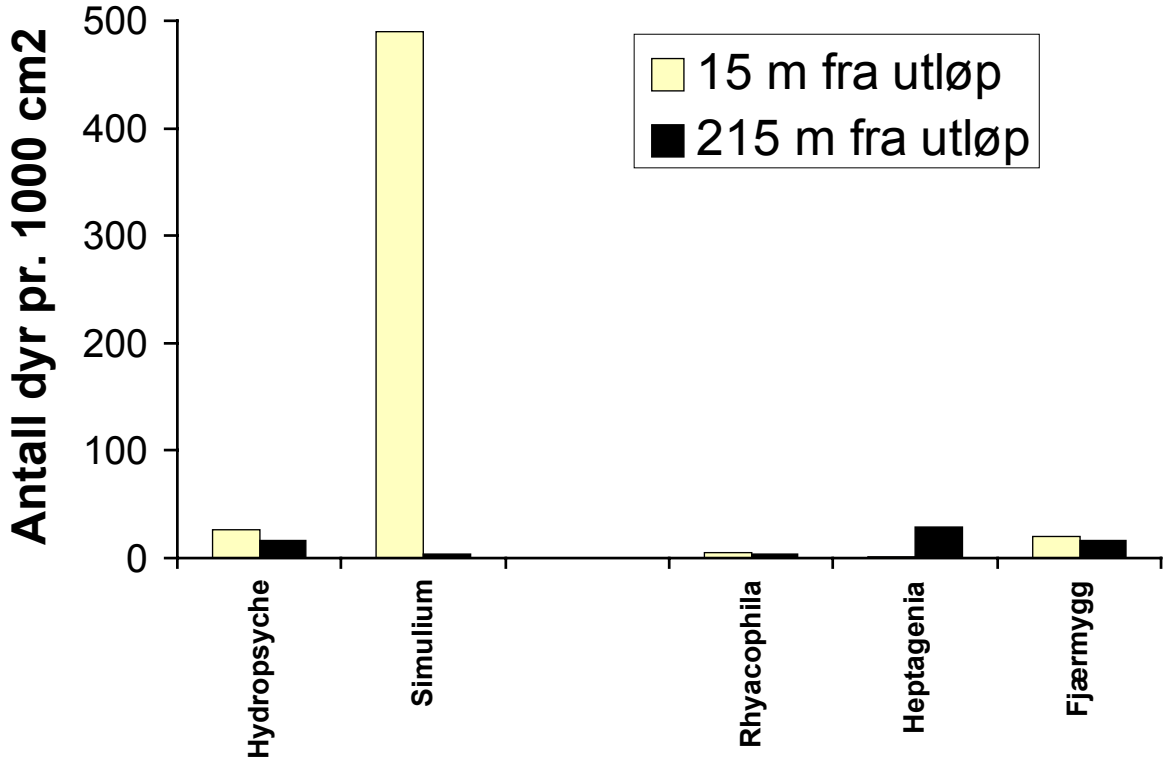


Bunnfaunasamfunnet endres nedover et vassdrag pga endring i næringstilbud

Forholdet mellom påvekstetere, planterestetere, samlere og predatorer endres med elveorden, vegetasjon og mengden av grovt og fint partikkulært materiale i elva

Sterk økning av enkelte dyregrupper (filtrerere) i utløpet fra innsjøer

- Effekten forsvinner raskt nedover elva
- Utløp fra innsjøer blir særlig produktive
- Utløpseffekten får også stor betydning for fiskeproduksjonen – fisk kan vandre til utløp for å beite på klekkende insekter

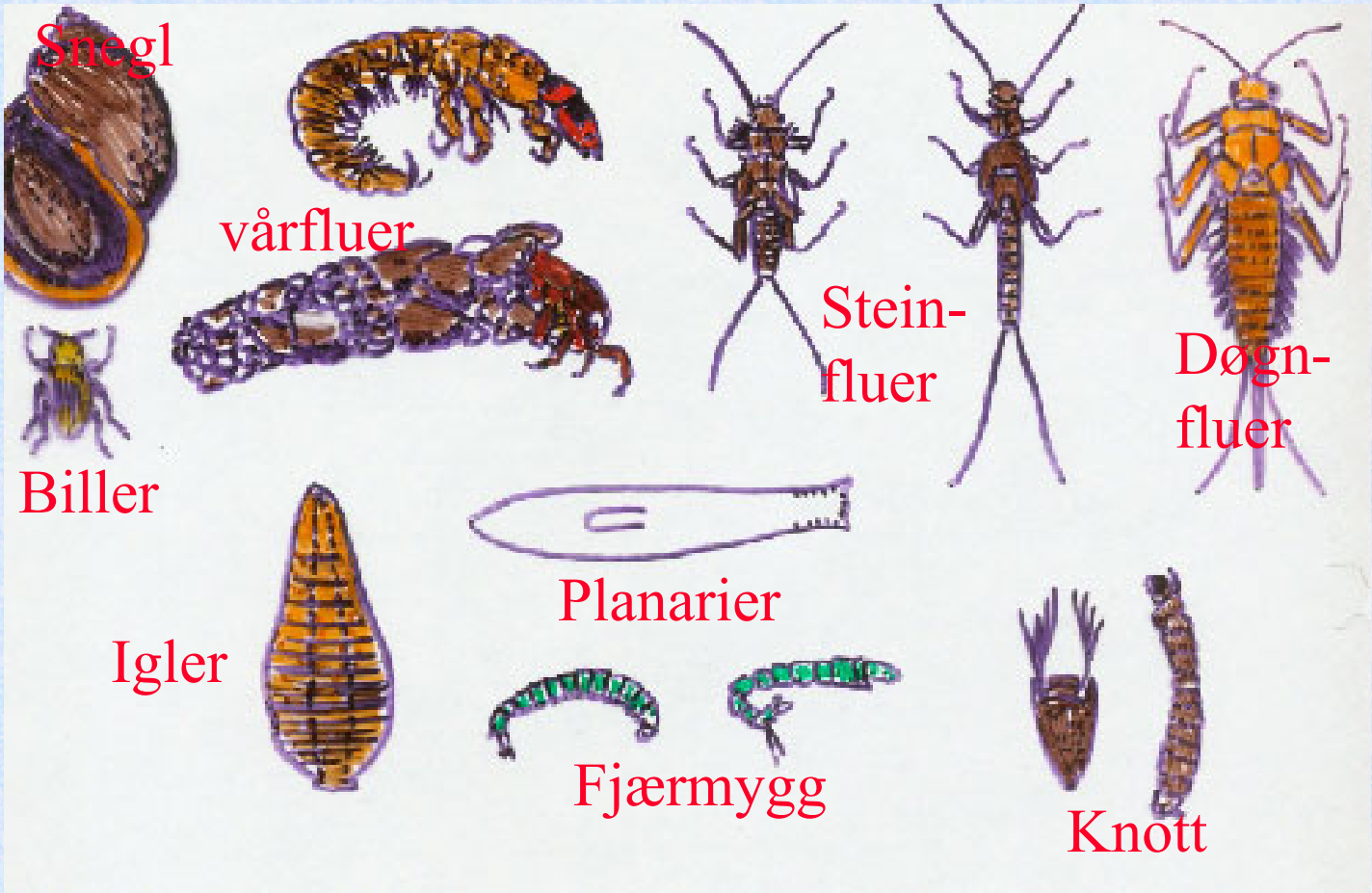


Bunndyr i Norvijokka, Nord-Sverige

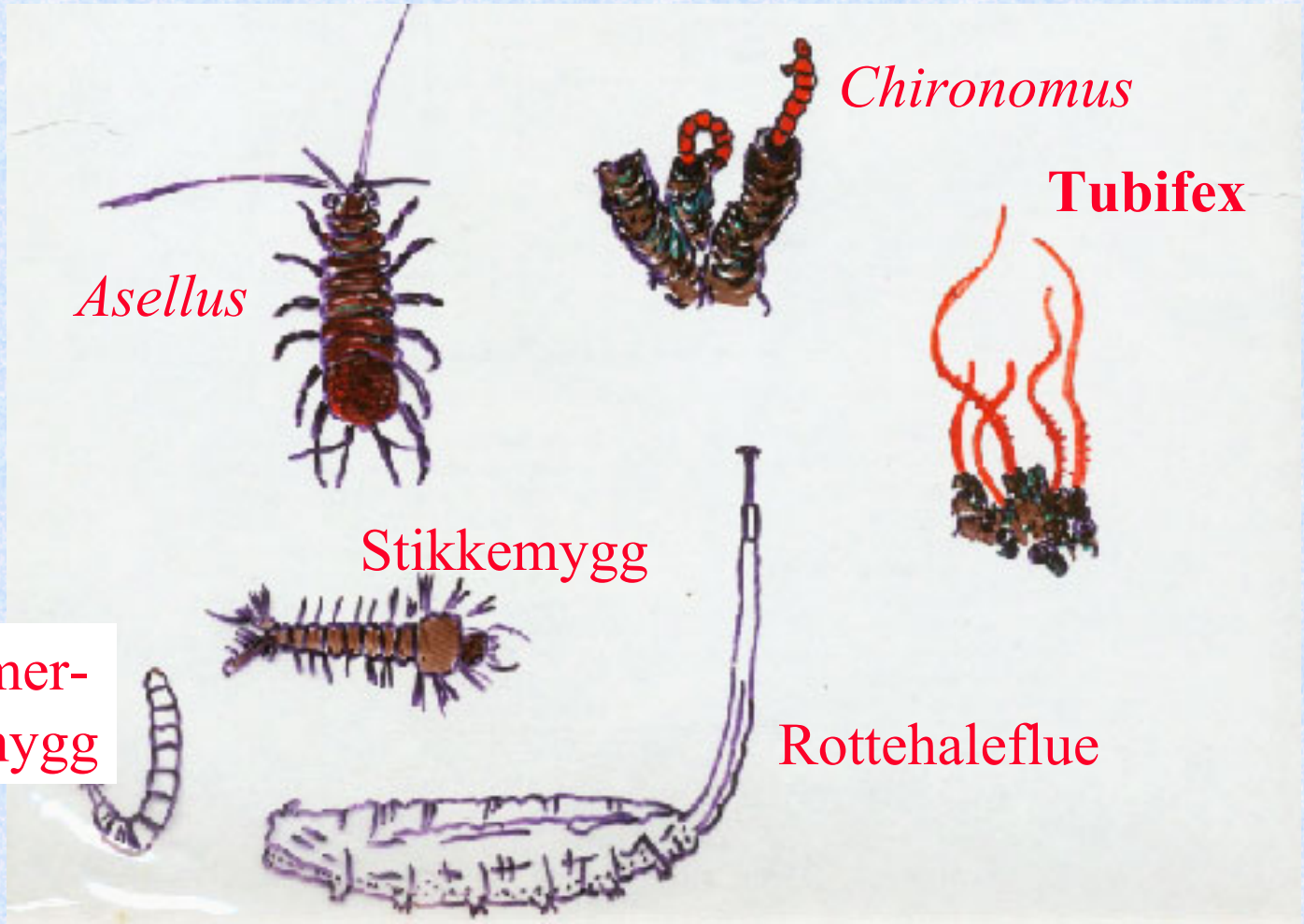
Bunndyr kan benyttes som indikatorer på organisk forurensning, forsuring og andre kjemiske endringer i vassdrag

Bunnfaunaen i elver kan endres drastisk når den blir utsatt for organisk belastning

Divers fauna med mange grupper og arter representert i elver med lite organisk belastning

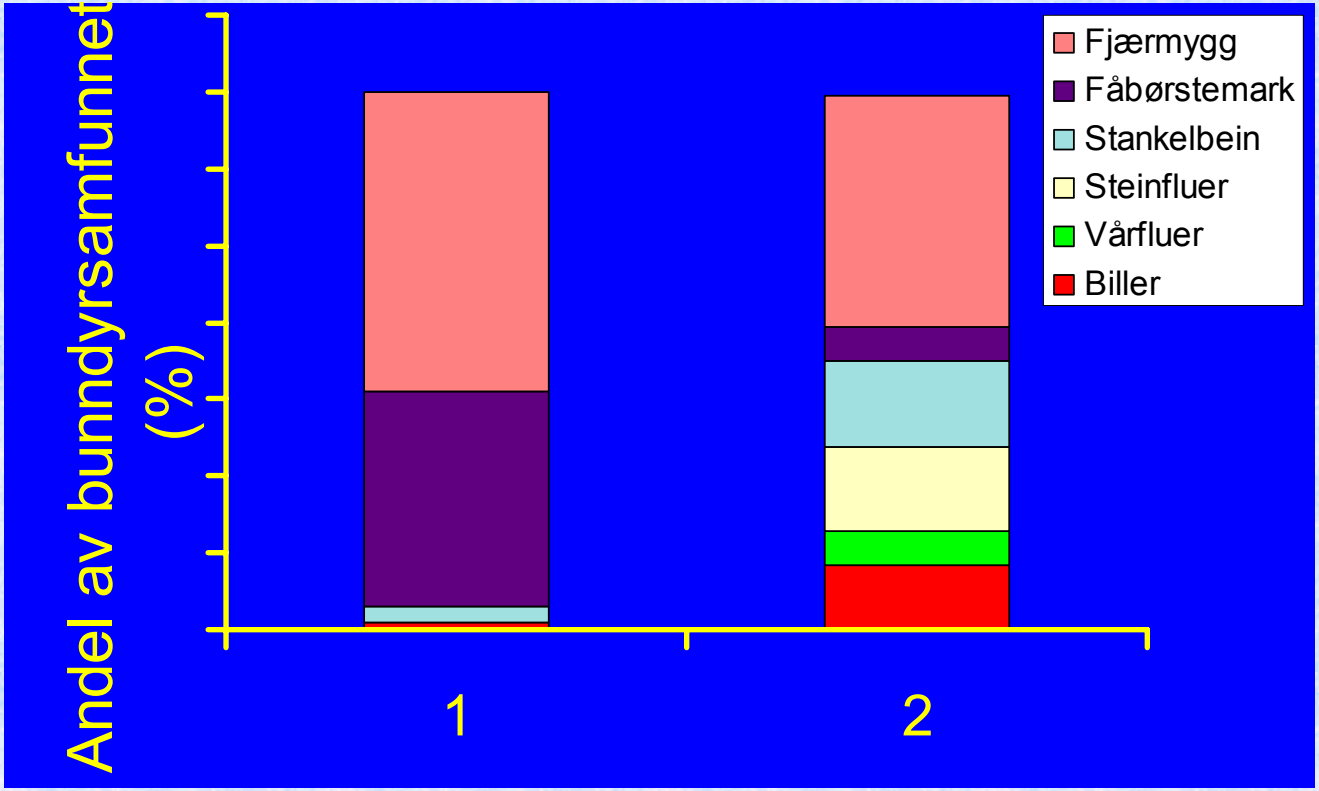


På strekninger med stor organisk belastning er det bare noen få spesialister som kan klare seg

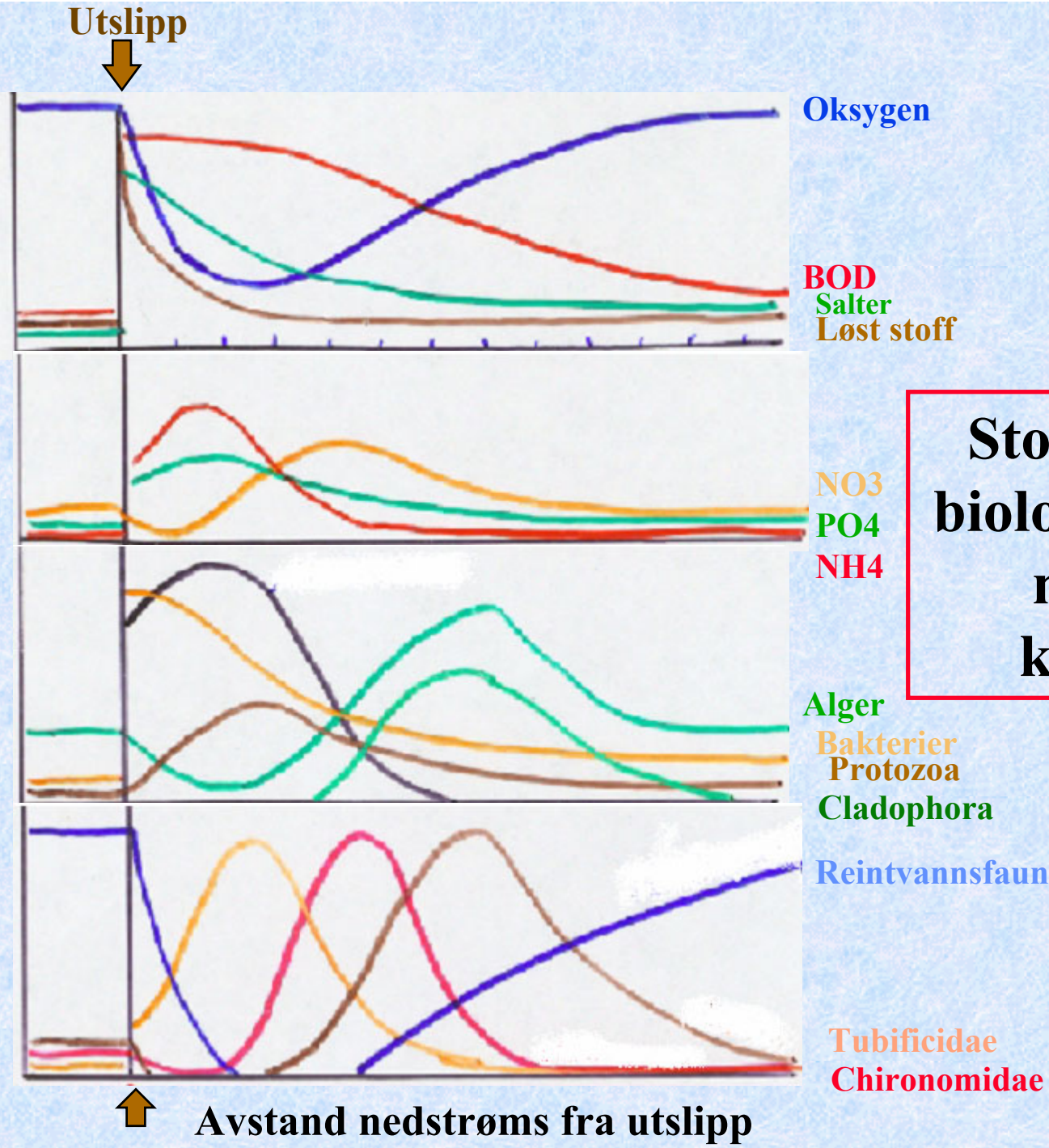


Bunndyrsamfunnet endres mye ved tilførsel av større mengder organisk materiale (kloakk, husdyrgjødsel, silosaft etc.)

- Sammensetningen av bunndyrsamfunnet i Vassvikbekken er svært forskjellig på forurenset stasjon (1) og rein stasjon (2)



(etter Brittain)



Store kjemiske og biologiske endringer nedstrøms et kloakkutslipp

Fisken i Akerselven død av forgiftning

SVENN R. HELSKOG

Fisken i Akerselven dør av forgiftning. Laks og ørret i store mengder er de siste dagene plukket opp fra bunnen. Elven er livløs. Mange års kultiveringsarbeide er bortkastet, og ingen vet foreløbig hva som er forurensningskilden.

Gunnar Aamodt og Hans Helge Raae-Olsen har tillatelse til å prøvefiske Akerselven for å følge med i utviklingen. Lørdag fant de nærmere 20 kilo laks og ørret som har dødd av forgiftning. Søndag ble det funnet ytterligere fire laks og seks ørreter. Det er idag ikke tegn til liv i elven.

Norsk Institutt for vannforskning, NIVA, har tatt prøver av vannet i elven, og fisken skal undersøkes på Veterinærinstituttet for om mulig å finne ut hva som er årsaken til at fisken dør.

— Det ser ut som om fisken hadde ligget i elven et par døgn da vi fant den. Den er blek å se til, men den har på den annen side ikke begynt å gå i oppløsning ennå, sier Gunnar Aamodt.

— Det er særdeles synd at dette skjer nå da vi var kommet så godt i gang med å kultivere elven. Så sent som i mai ble det satt ut en ny type laks som er av russisk opprinnelse, og som man hadde store forventninger til, fordi man antar at den ikke vandrer så langt til havs, men beiter ute i Oslofjorden, sier Aamodt.

— Likeledes ble det i mai satt ut ni forskjellige ørrettyper — noen av dem er typer som blir ekstra store — men også disse er nå døde, sier Hans Helge Raae-Olsen. Han har fulgt med i elven siden 1979 og har kunnet konstatere at den er blitt litt renere, og at fisken har begynt å trives i Akerselven.

— Nå er altså mange års anstrengelser for å få fisken tilbake til Akerselven forgjeves. Hvis man ikke øyeblikkelig finner årsaken til fiskedøden, vil det ta mange år før man igjen kan se fisken svømme i den elven, sier Raae-Olsen og mener at man iallfall må slippe mer vann i elven for om mulig å prøve å vaske vekk svineriet.



Død laks og ørret fra Akerselven. Gunnar Aamodt mener elven nå er livløs. Mange års kultiveringsarbeide har vært forgjeves. *(Foto: Trygve Indrelid)*

Oppslag i Aftenposten i oktober 1986

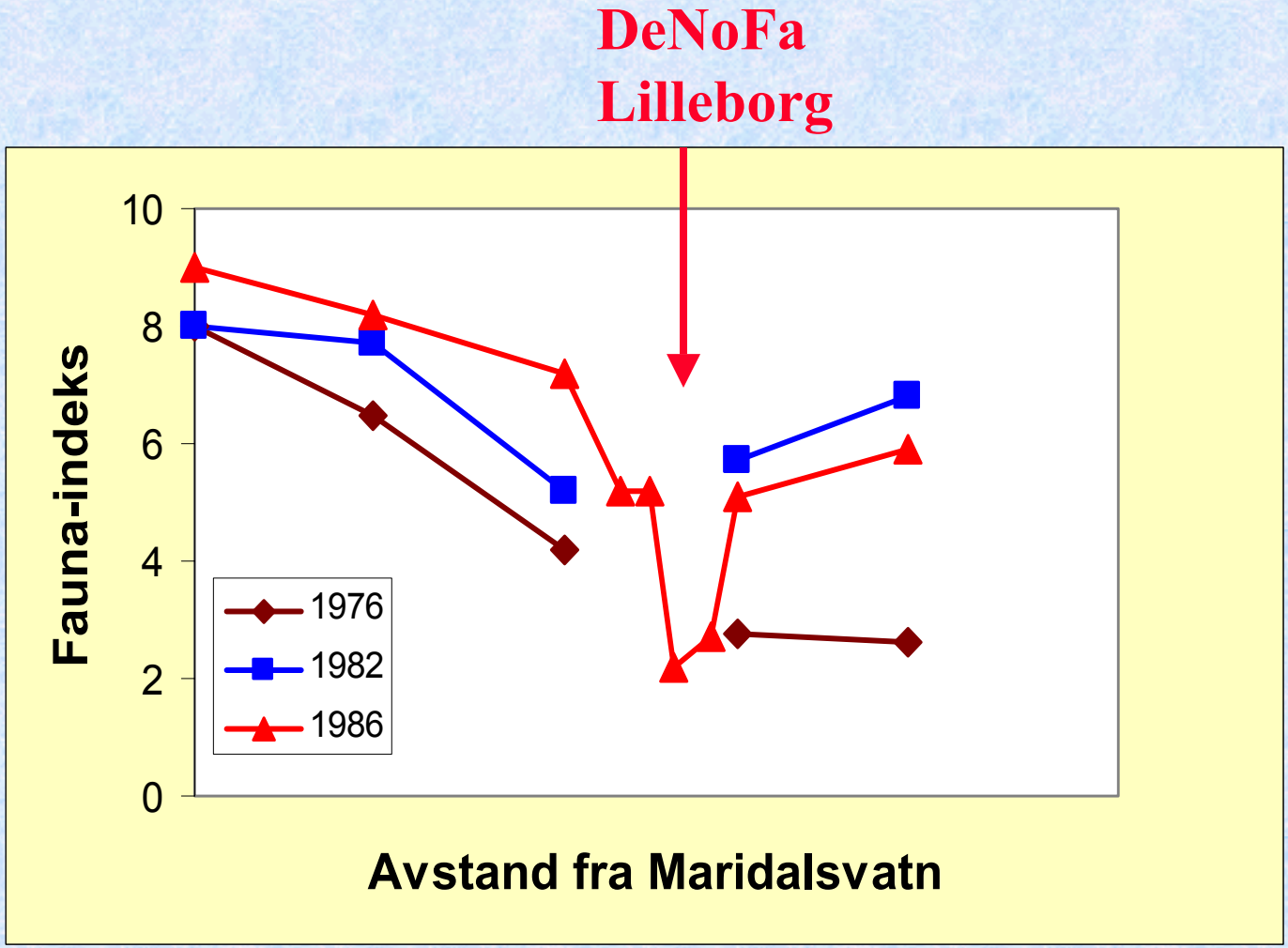
Hva kunne være kilden til massedød av laks og aure i Akerselva?

Bunndyr ble brukt til å avsløre synderen

Vurdering av forurensningsgrad ved hjelp av makrofauna-indeks er mye brukt

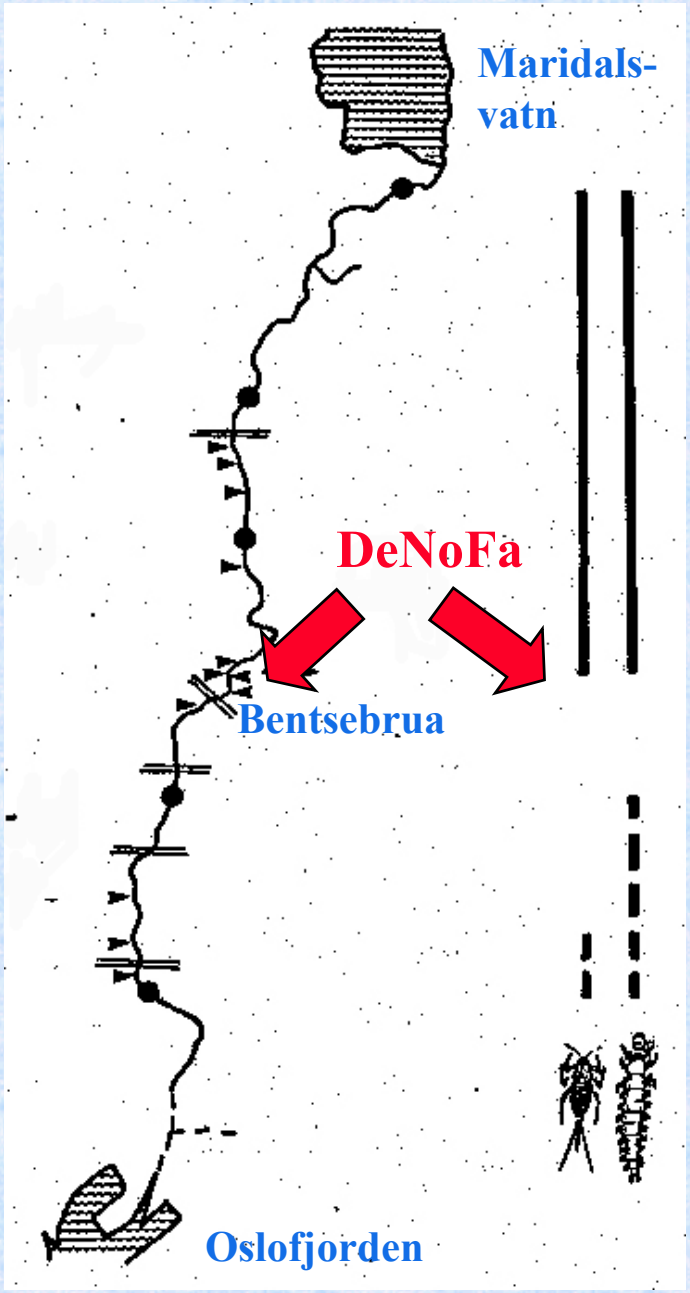
Nøkkelgrupper		Nivå	Samla antall dyregrupper 0-1	2-5	6-10	11-16	17-
			Indeks				
Steinfluer	Flere arter	A1	-	7	8	9	10
- Nemoura	kun 1 art	A2	-	6	7	8	9
Døgnfluer	Flere arter	B1	-	6	7	8	9
- Baetis rhodani	kun 1 art	B2	-	5	6	7	8
Vårfluer	Flere arter	C1	-	5	6	7	8
+ Nemoura og Baetis rhodani	kun 1 art	C2	4	4	5	6	7
Gammarus pulex	alle over mangler	D	3	4	5	6	7
Asellus	alle over mangler	E	2	3	4	5	6
Chironomus	alle over mangler	F	1	2	3	4	-
Tubificidae		G	1	2	3	-	-
Rottehale Eristalis o. a. som ikke krever O2 i vannet	alle over mangler	H	0	1	2	-	-
Ingen levende makrodyr		J	00	-	-	-	-

Faunaindeksen i Akerselva ble forbedra fra 1976 til 1982 - i oktober 1986 var det et drastisk fall i indeksen nedenfor DeNoFa, med en økning lengre nede



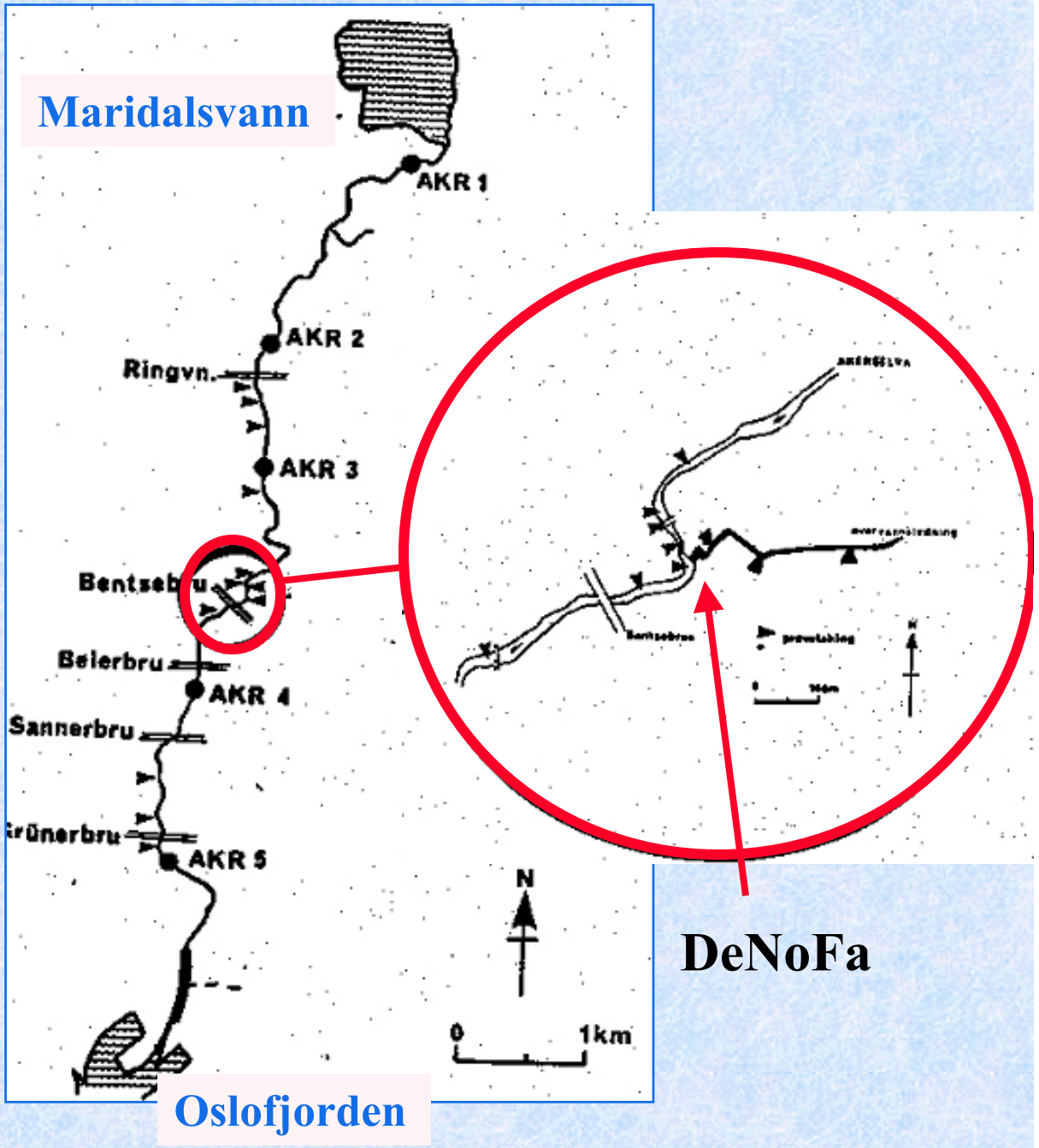
Bunndyrfordelingen avslørte synderen

- To indikatorarter ble brukt - *Baetis rhodani (døgnflueart)* og *Rhyacophila nubia (vårflueart)*
- Disse forekom på alle stasjoner ned til Bentsebrua
- De kom sporadisk tilbake på stasjoner lengre nede
- Utslippsstedet måtte være like ovenfor Bentsebrua



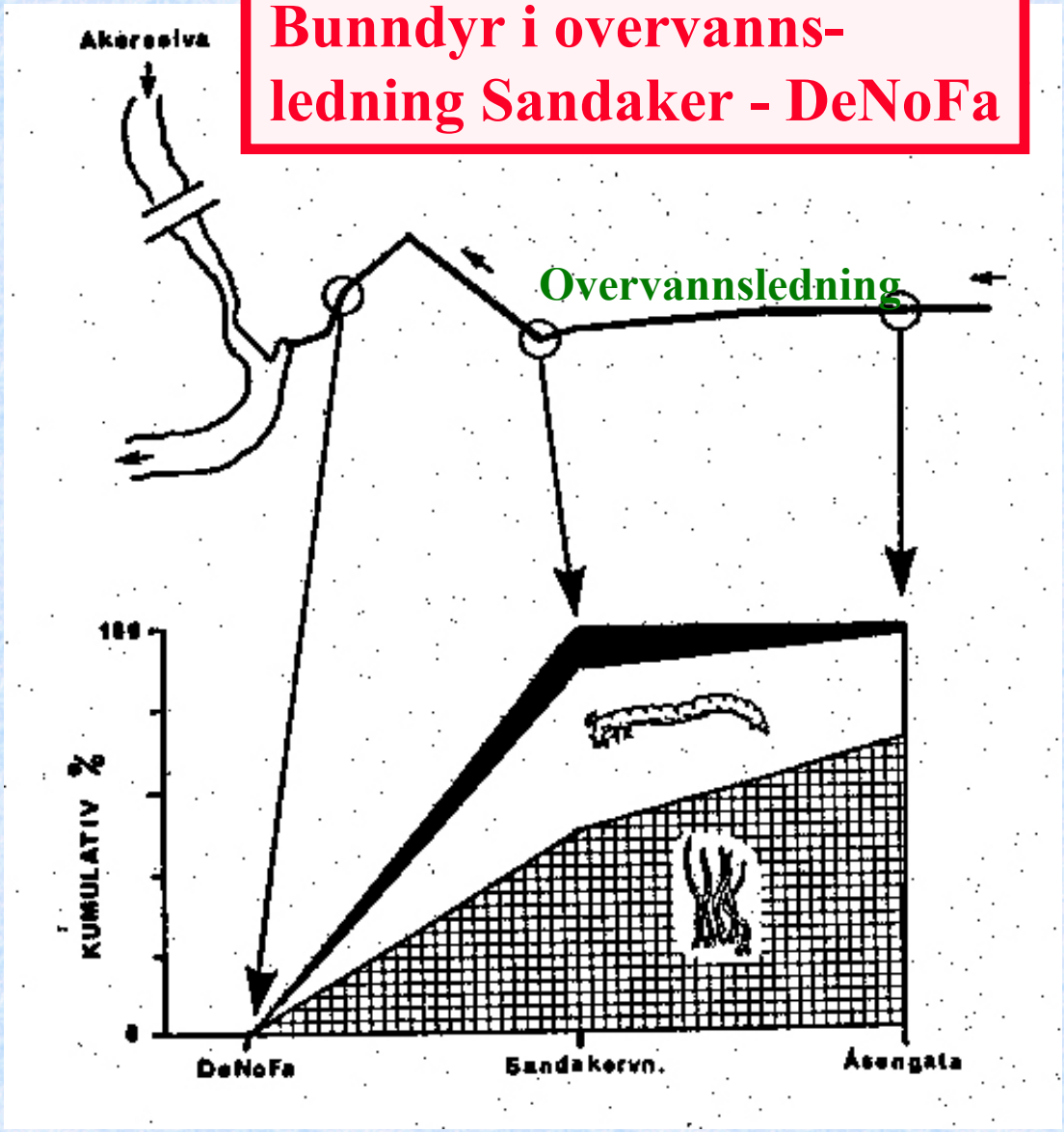
Bunndyrstudier i Akerselva

- Faste stasjoner (AKR 1-5) for innsamling av bunndyr i Akerselva fra 1976
- Innringet område: ekstra stasjoner etter utslipp i oktober 1986



- Mye dyr (fåbørstemark og mygg) i bunn av overvannsledningen på stasjoner ovenfor DeNoFa
- Ved utløp fra DeNoFa var det ingen dyr
- Synderen (DeNoFa) måtte innrømme at det var sluppet ut store mengder såpekonsentrat til elva

Bunndyr i overvanns-ledning Sandaker - DeNoFa



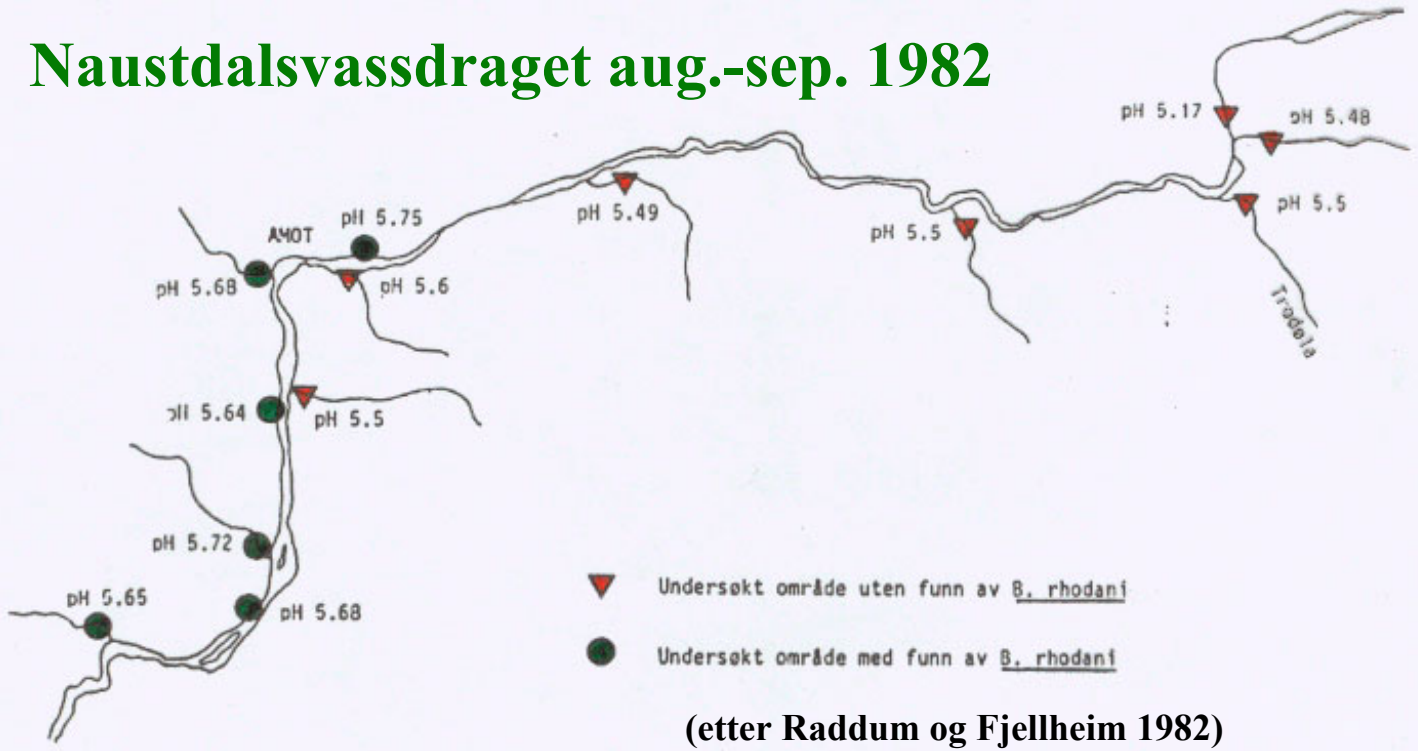
Resultat: DeNoFa-Lilleborg erkjente utslippet og måtte betale omlag kr 500 000 for å erstatte tap av fisk i Akerselva

Bunndyr kan gi informasjon om forsuring

- *Baetis rhodani er* en god indikatorart for pH lavere enn ca. 5.6



Naustdalsvassdraget aug.-sep. 1982



(etter Raddum og Fjellheim 1982)