

FROM FOOT TO FILTER

CTENIDIAL ORGANOGENESIS AND IMPLICATIONS FOR FEEDING
IN POSTLARVAL EUROPEAN FRESHWATER PEARL MUSSELS
(MARGARITIFERA MARGARITIFERA)



Master of Science in Biology, Department of Biology,
University of Bergen, Eivind Schartum, May 2014

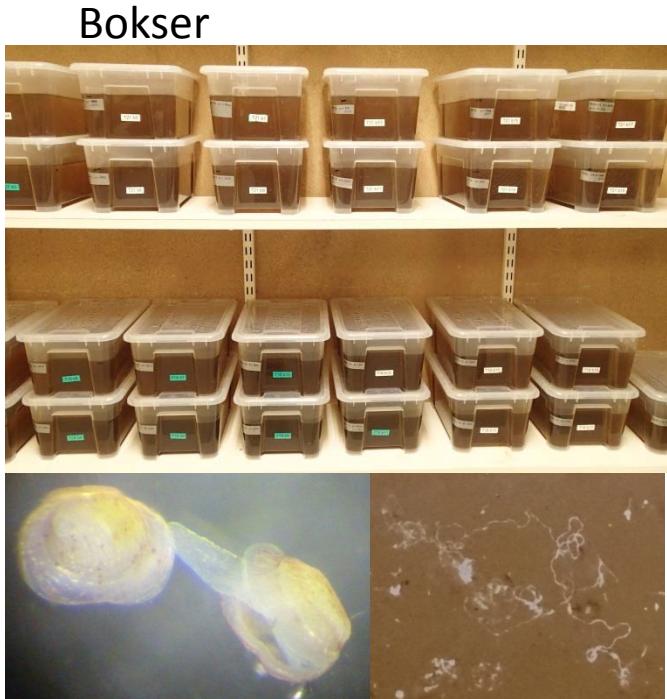


Habitatkrav

Når?

1 år, 2 år, 3 år, ... ?
1 mm, 2 mm, ... ?

Tilbake til elvene



Babyrenner



Foto: Ragnhild Jakobsen

Spise med foten eller filtrere?



Gjelle / filterorgan / ctenidium

Fot

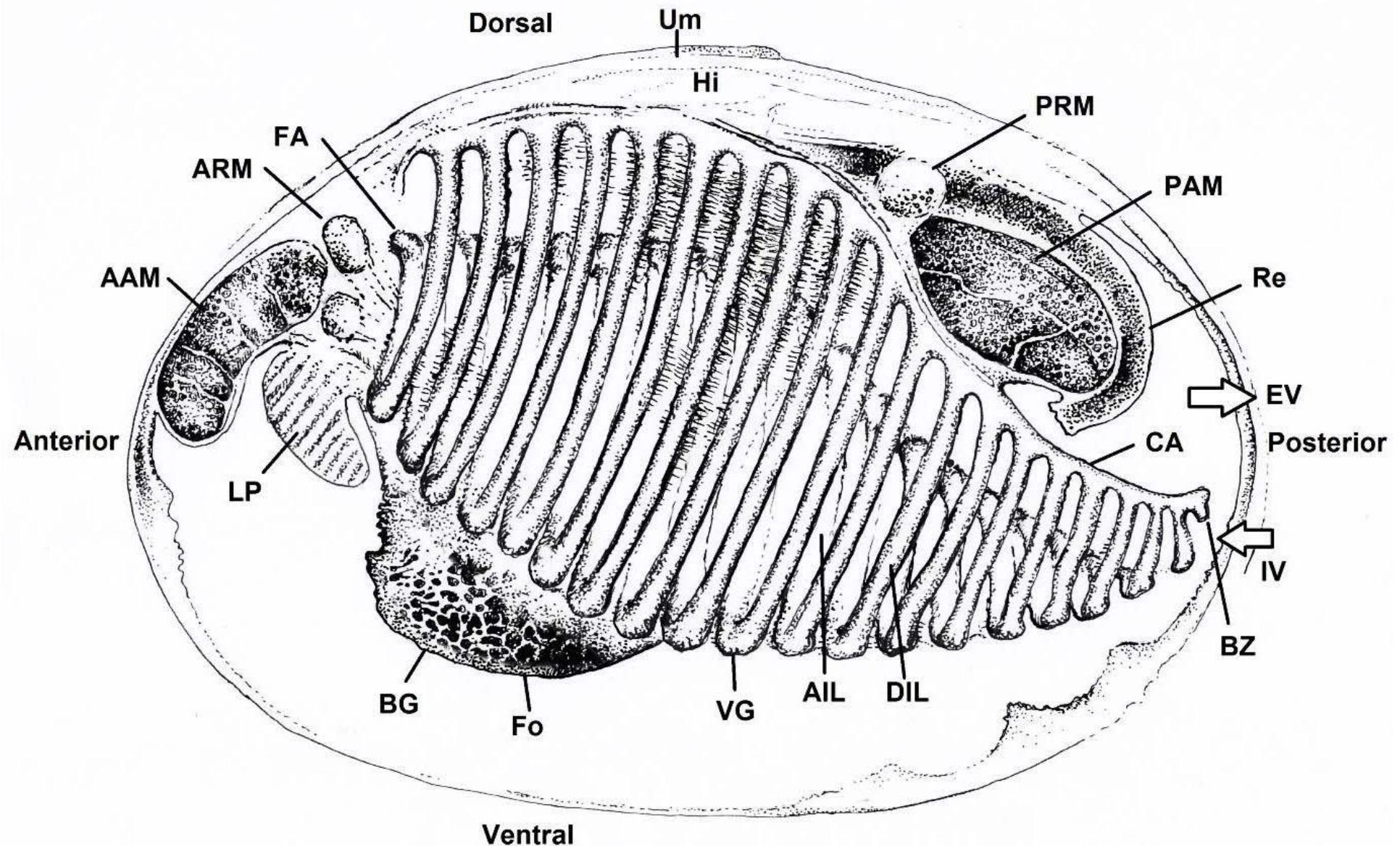
Gjelle

Palp

Fot

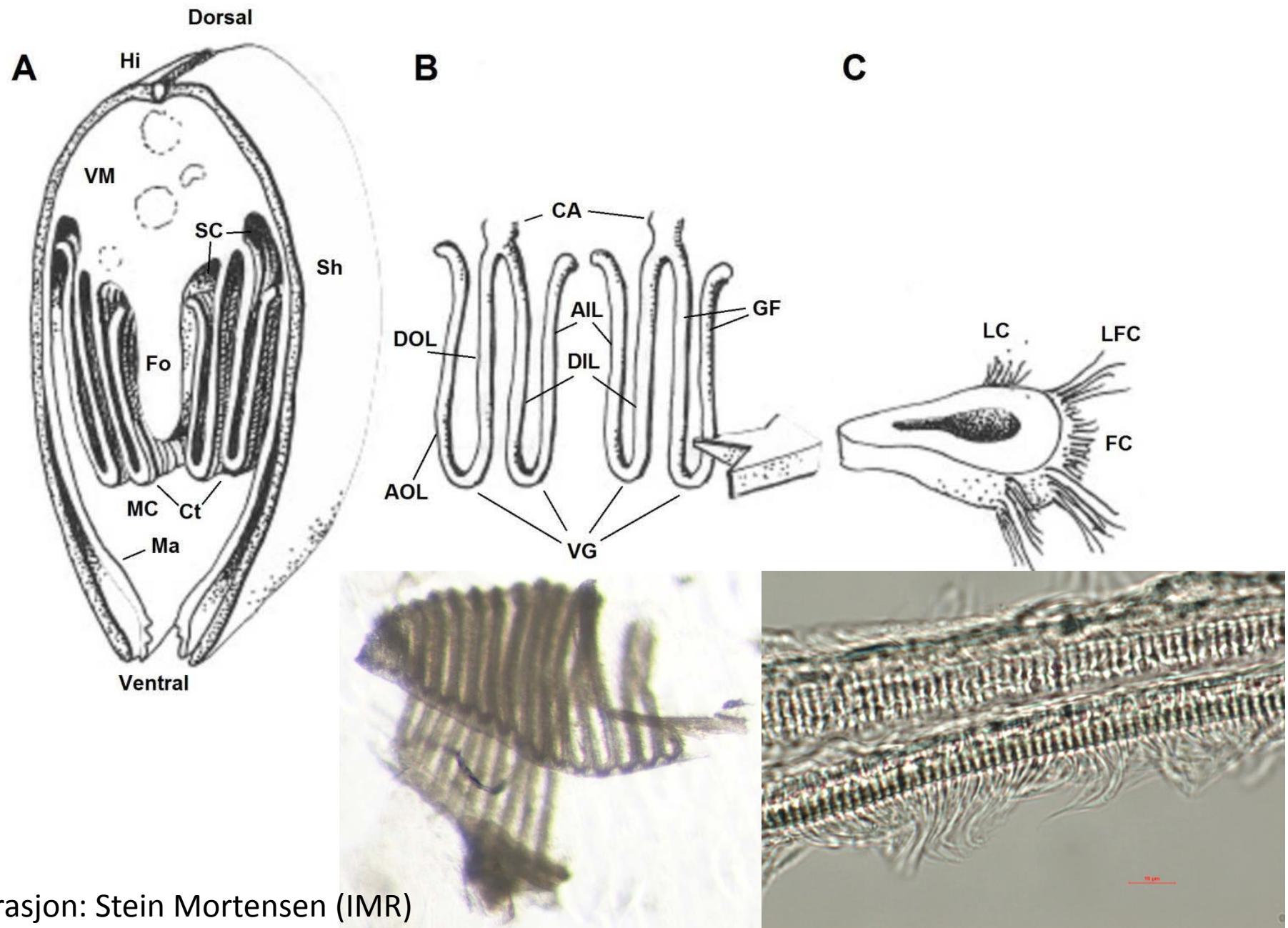
500 μm

Anatomien til en 2 mm elvemusling



Illustrasjon: Stein Mortensen (IMR)

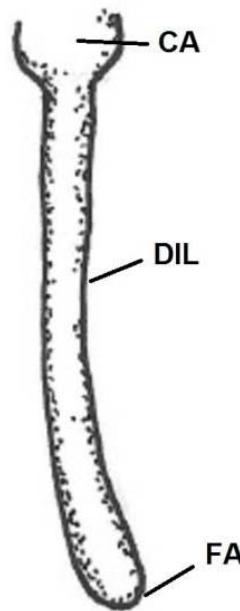
Gjellene til en voksen elvemusling



Illustrasjon: Stein Mortensen (IMR)

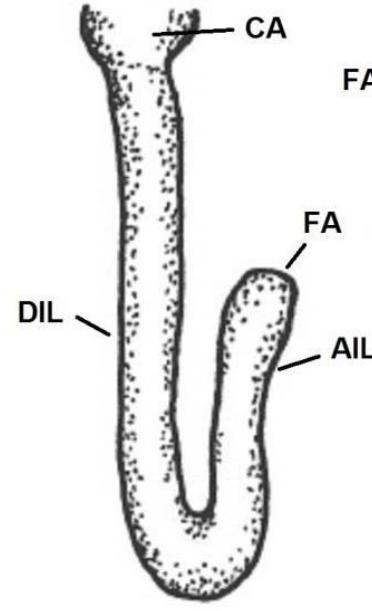
Tre stadier

I-stage



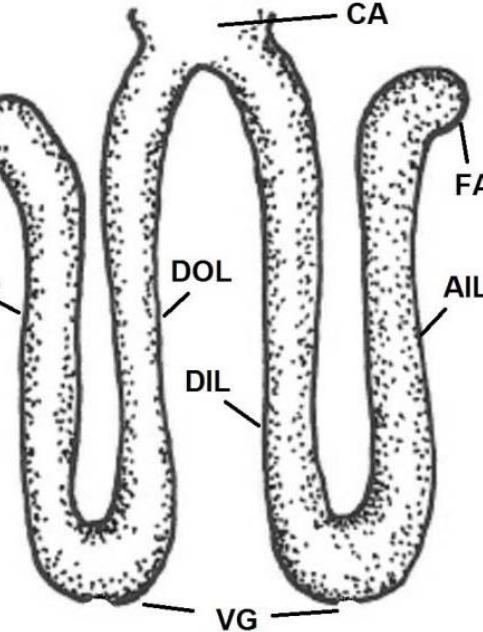
I-stadiet: (0.8-1.1mm)
Indre lamelle vokser
ventralt

V-stage



V-stadiet (1.1-4.5mm)
Lamellen snur, vokser
dorsalt og får en V-
form.

W-stage



W-stadiet (>4.5mm)
En ytre lamelle
begynner å vokse ut,
og gjellene får sin
adulte form.

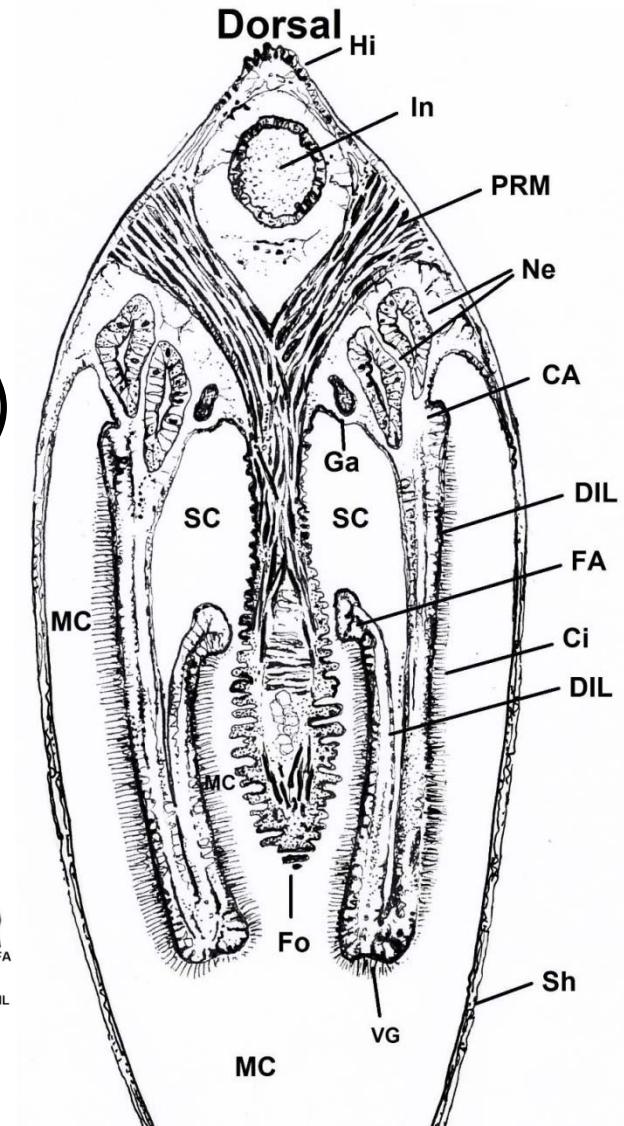
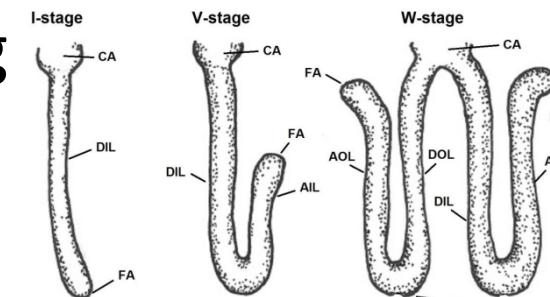
CA – Ctenidial axis
FA – Filament apex
VG – Ventral groove
DIL – Descending inner lamella
AIL – Ascending inner lamella
DOL – Descending outer lamella
AOL – Ascending outer lamella

Illustrasjon: Stein Mortensen (IMR)

Spise med foten eller filtrere?

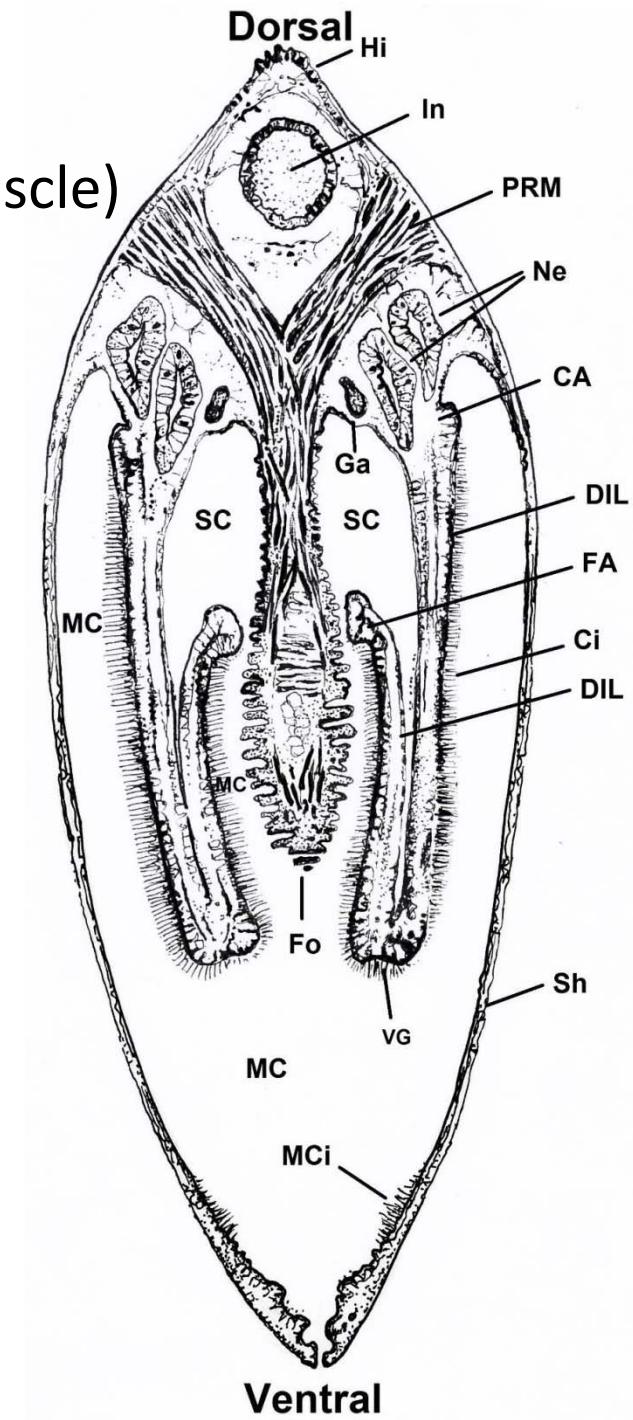
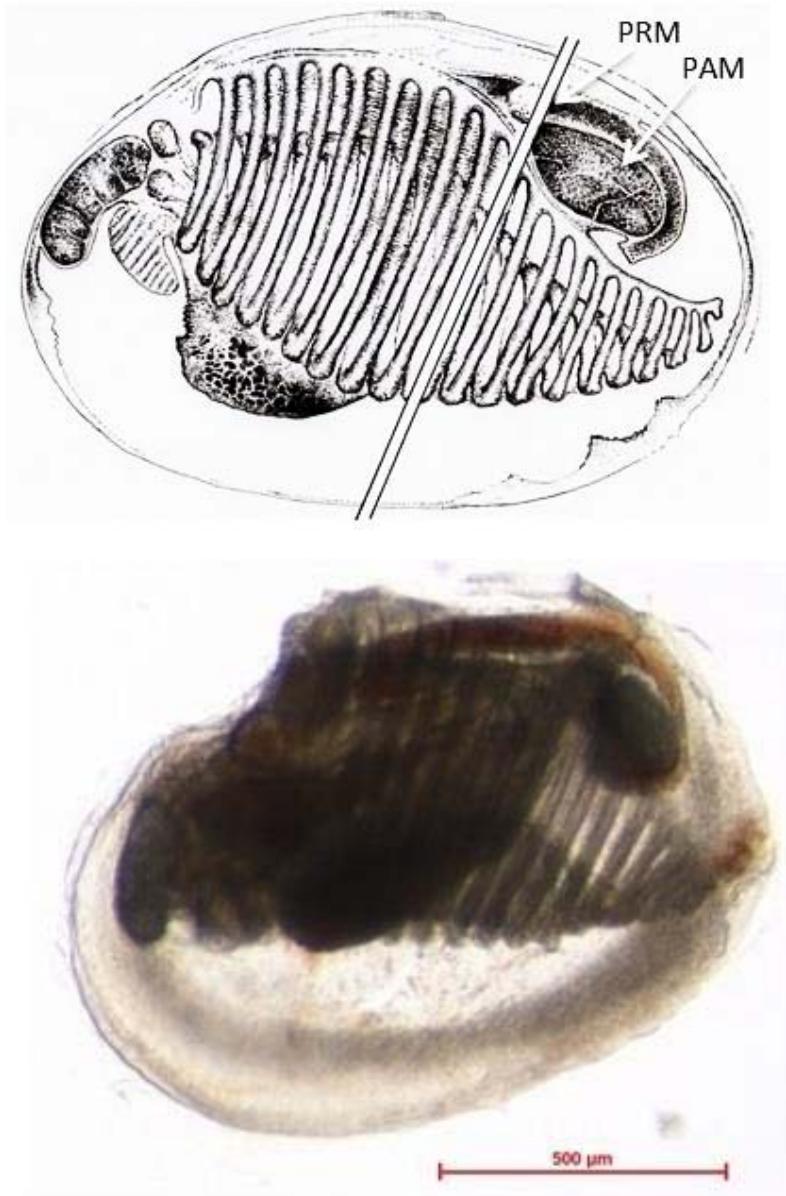
- En konflikt på I- og tidlig V-stadiet

- Foten forhindrer venstre og høyre lamelle å danne en tidlig gjellekurv
- Bevegelse av foten bryter cilieforbindelsen på filament apex (FA)
- Et I-formet filament har gir dårlig motstand mot trykk
- Bevegelse av foten krever at skjellåpningen er større en den som kreves ved filtrering

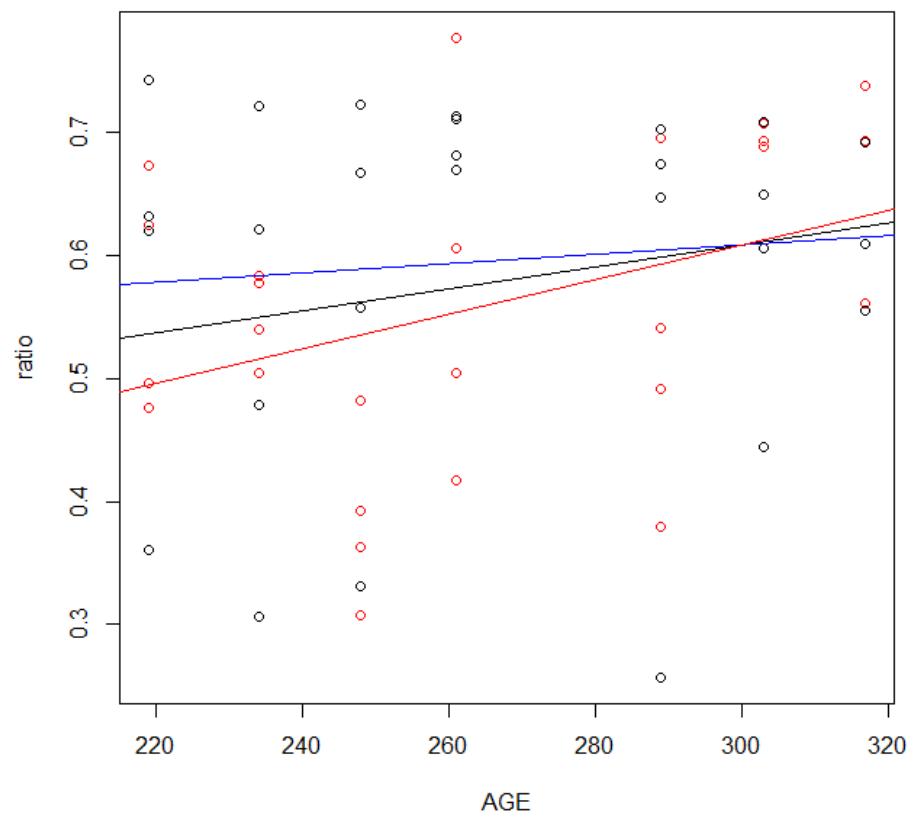
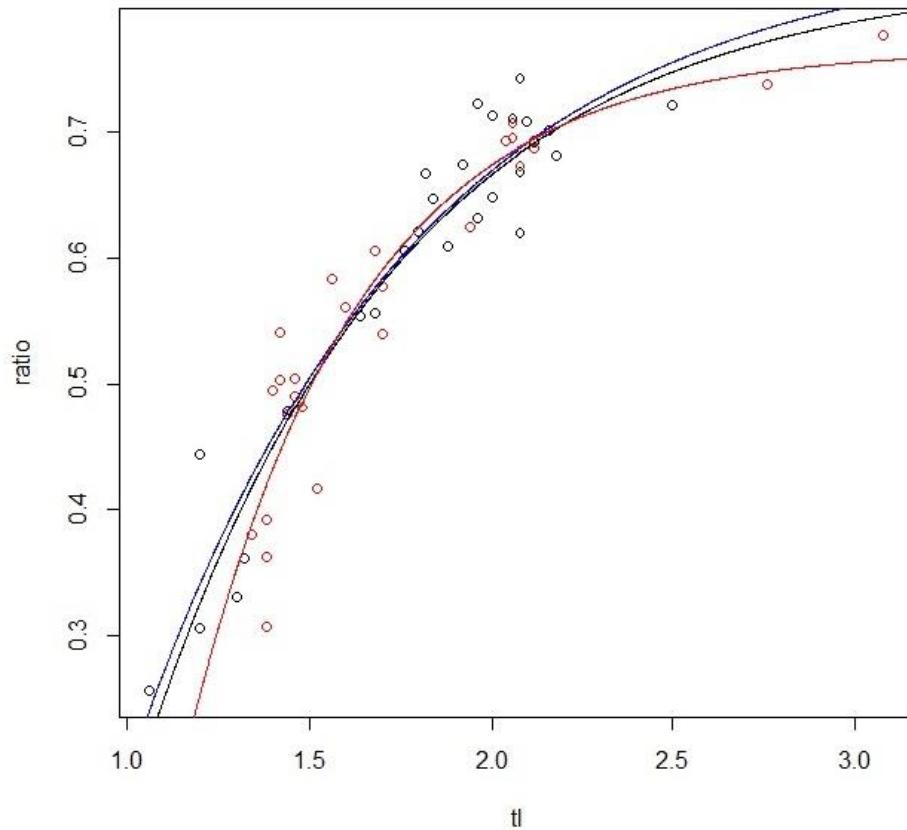


PRM-snitt

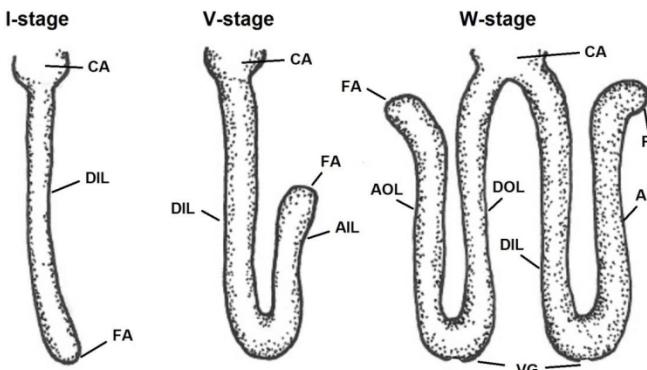
(Posterior Retractor Muscle)



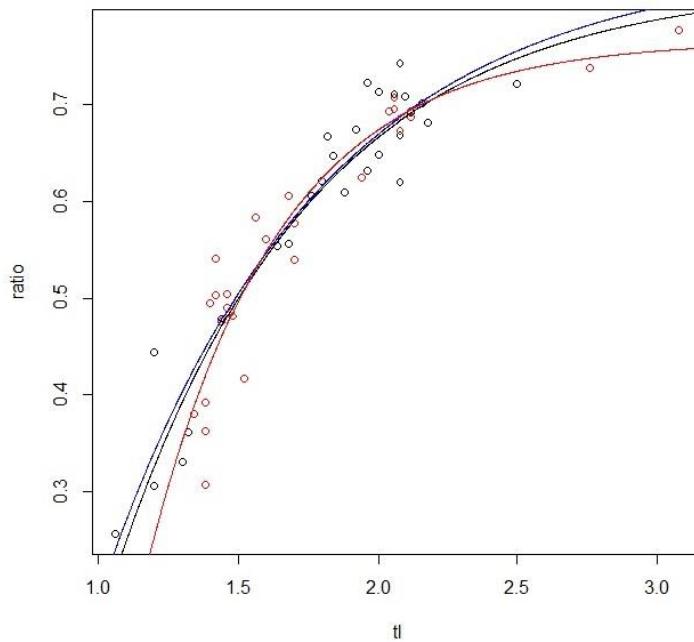
Størrelse eller alder?



Alder forbedrer **ikke**
modellen signifikant

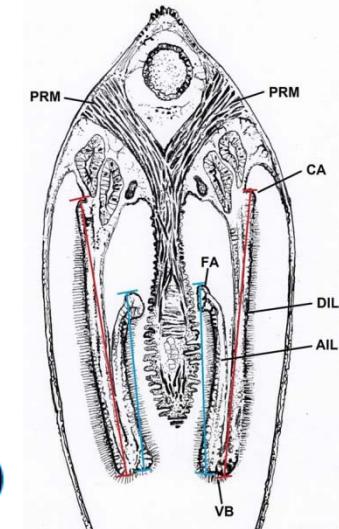


Vinterbehandling hadde ingen effekt



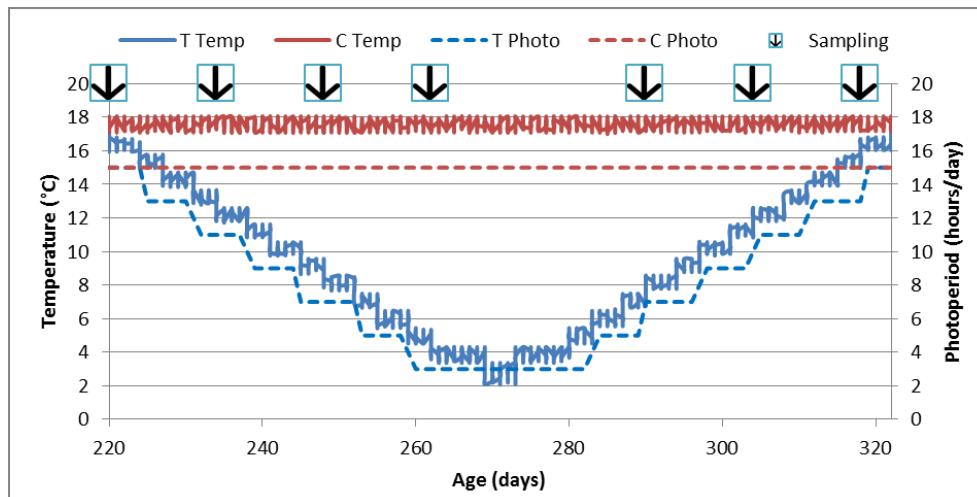
$$D = \frac{dil_1 + dil_2}{ail_1 + ail_2}$$

Von Bertalanffy modell



$$D(L) = D_\infty(1 - e^{-K(L-L_0)})$$

$$D(L) = 0.8260(1 - e^{-1.4256(L-0.8467)})$$



F-test av residualene kan ikke detektere en signifikant reduksjon av residualene når to separerte modeller for vinter- og kontrollgruppen sammenliknes med en felles modell ($p=0.3483$, $F=1.126$).

Når begynner de å filtrere?

- Omrent ved 2,0 - 2,5 mm

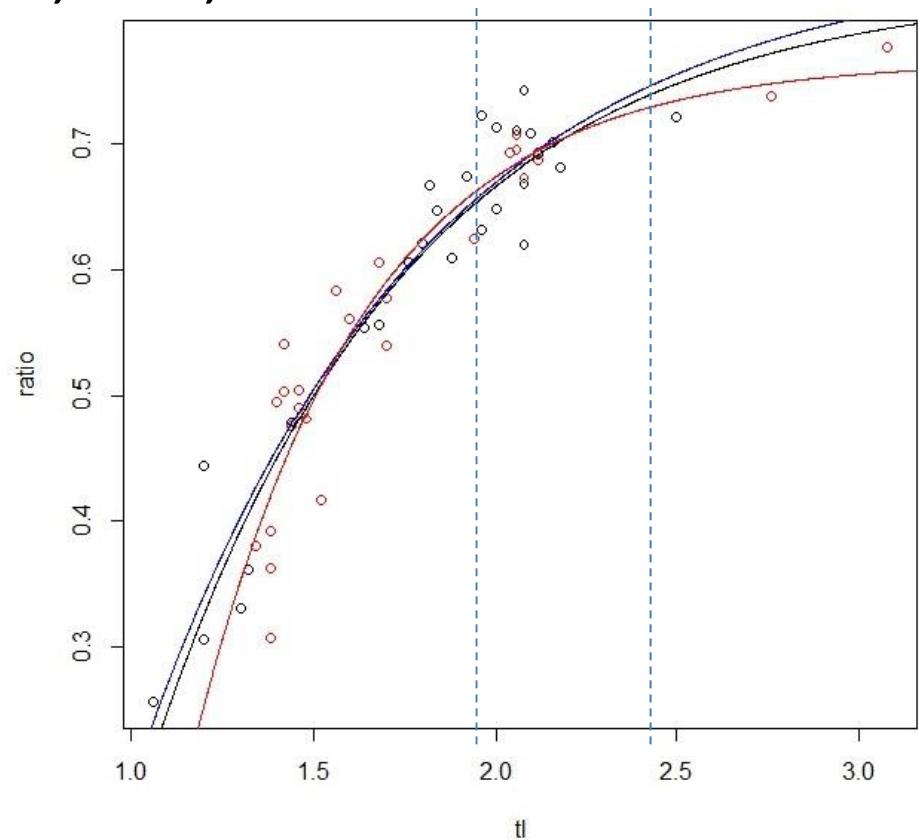
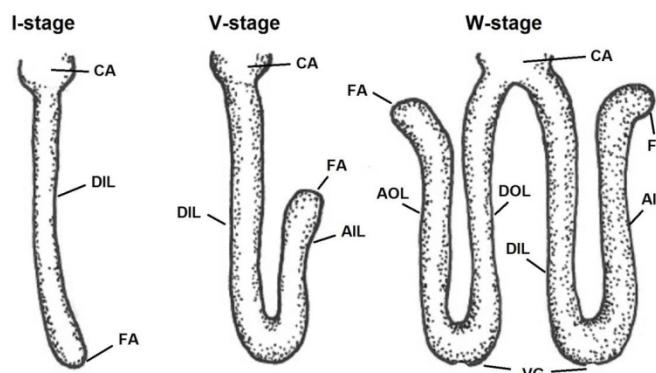
$$L(D) = L_0 - \frac{1}{K} \ln\left(1 - \frac{D}{D_\infty}\right)$$

$$D_{lim} = lim * D_\infty$$

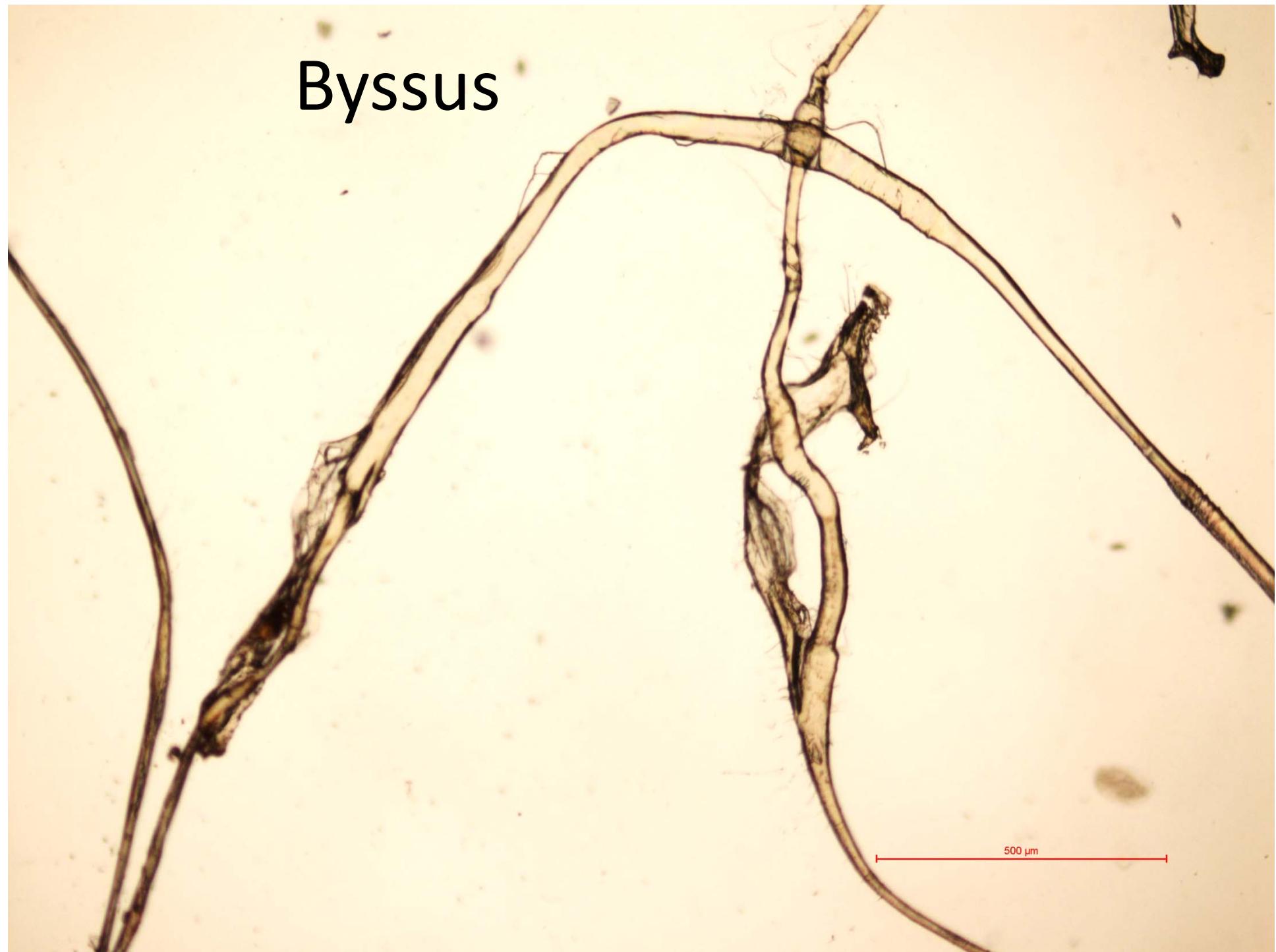
$$L(lim) = L_0 - \frac{1}{K} \ln(1 - lim)$$

$$L(0.8) = 0.8467 - \frac{1}{1.4256} \ln(1 - 0.8) = 1.98 \text{ mm}$$

$$L(0.9) = 0.8467 - \frac{1}{1.4256} \ln(1 - 0.9) = 2.46 \text{ mm}$$



Byssus



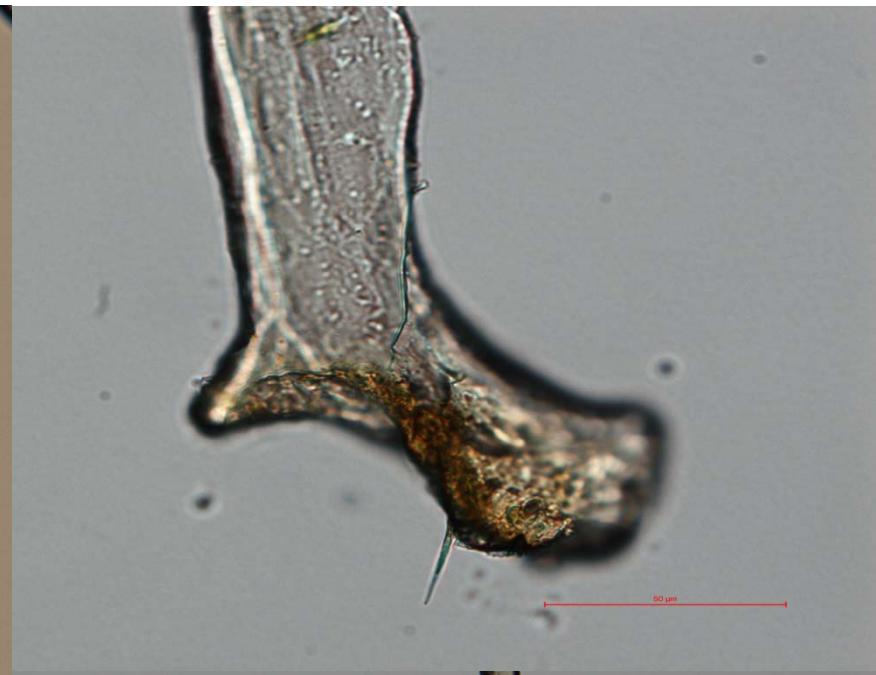
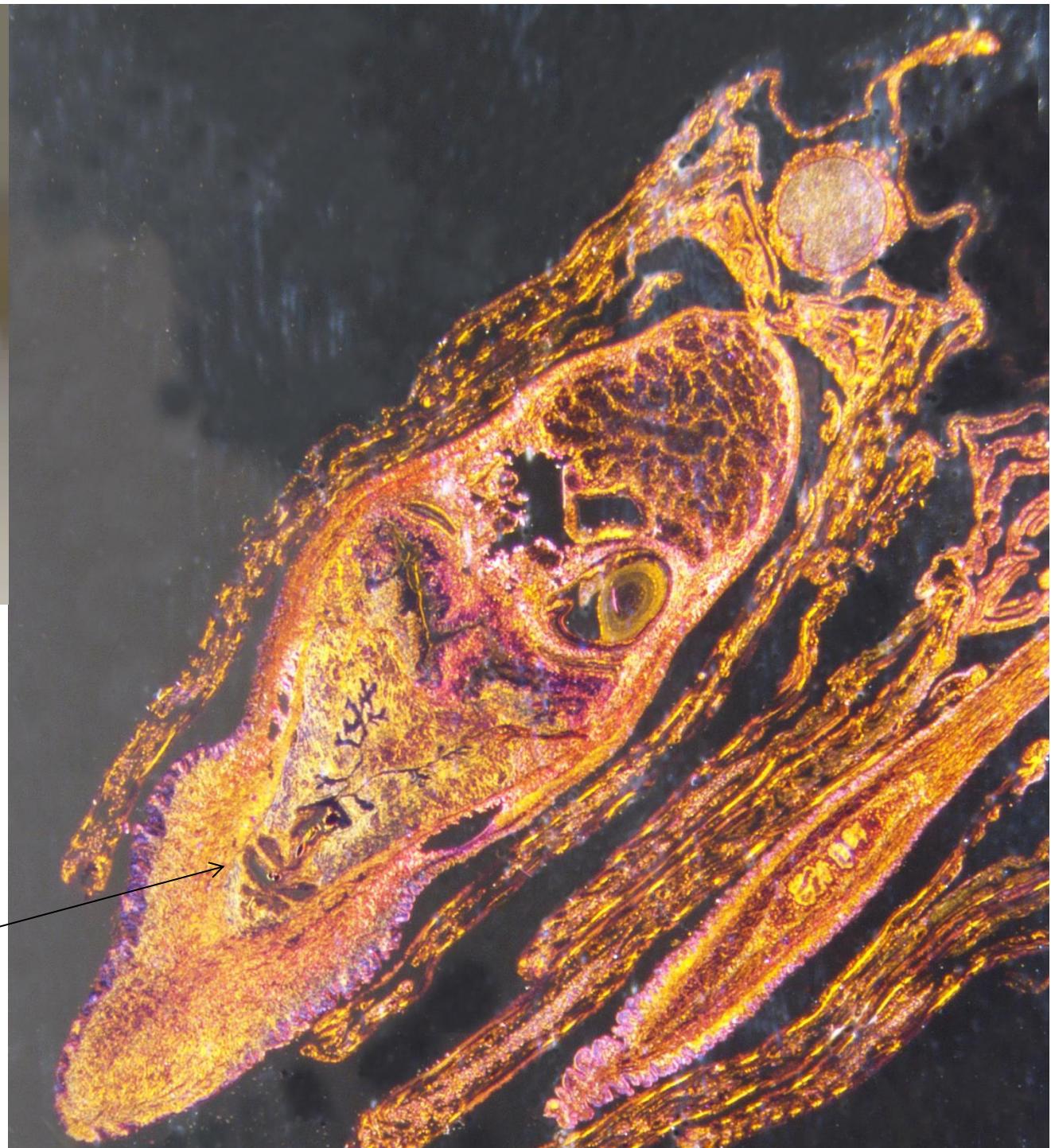




Foto: Ragnhild Jakobsen

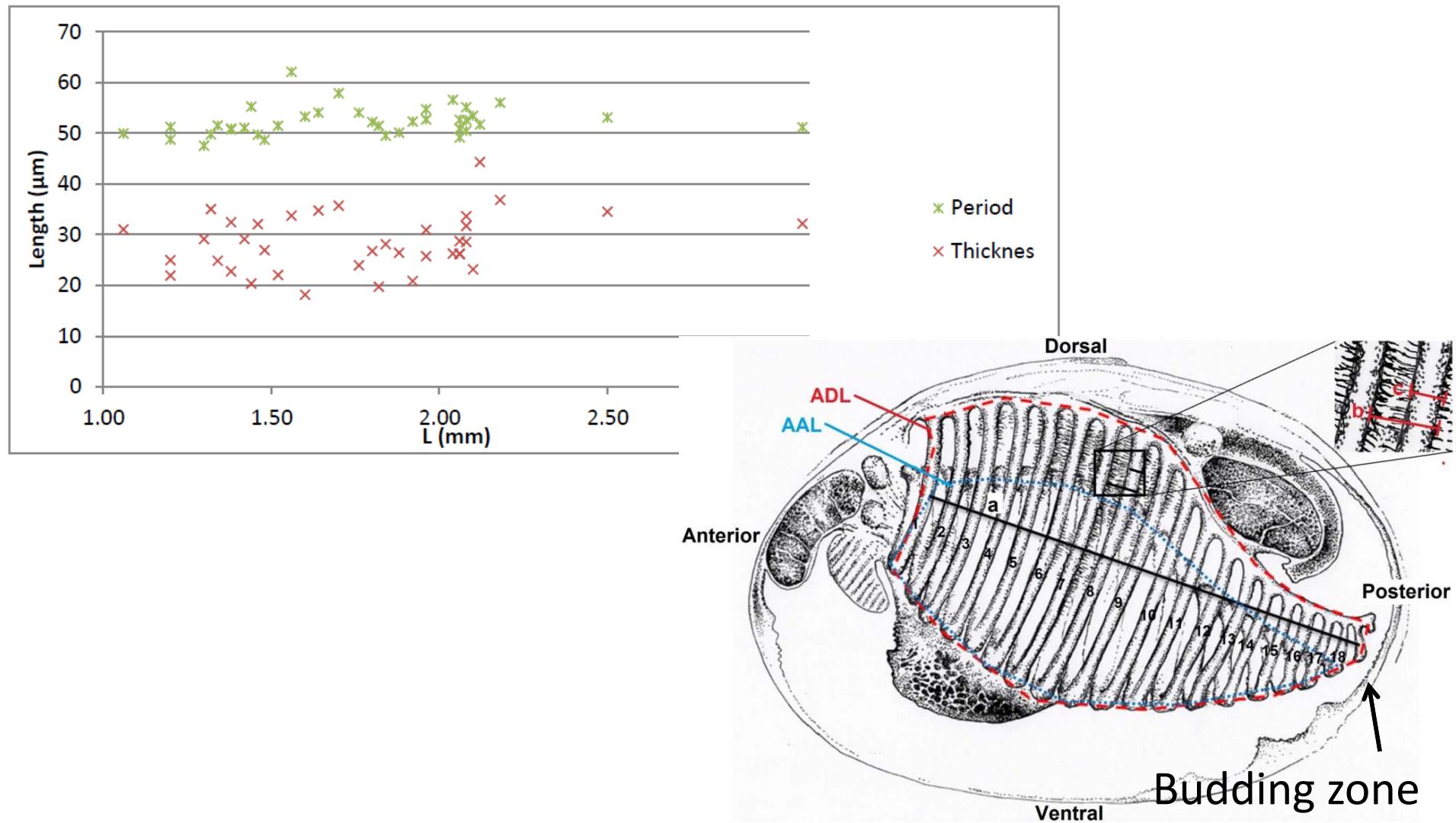
Kan forankre seg til
elvegrusen med byssus
når de er ca. 2,5 mm

Byssuskjertel



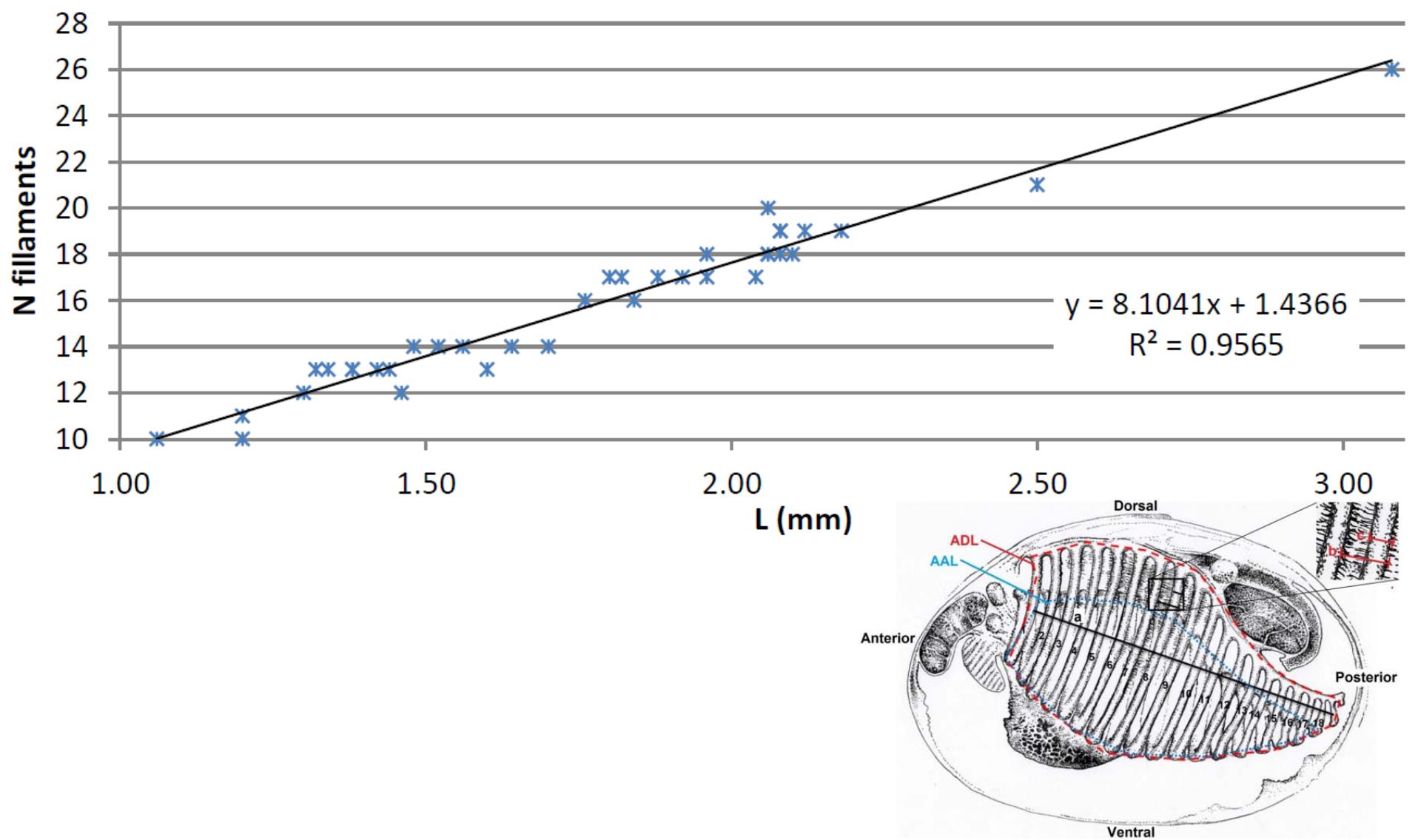
Vi fant også ut at:

Avstanden mellom gjellefilamentene er tilnærmet lik hos store og små muslinger -> Spiser samme partikkelfraksjon



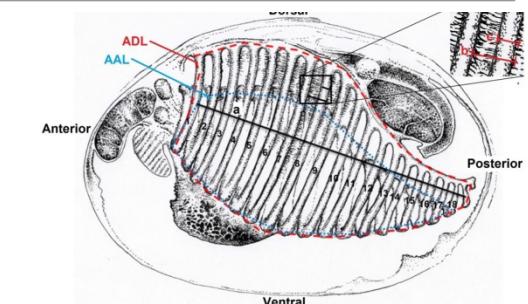
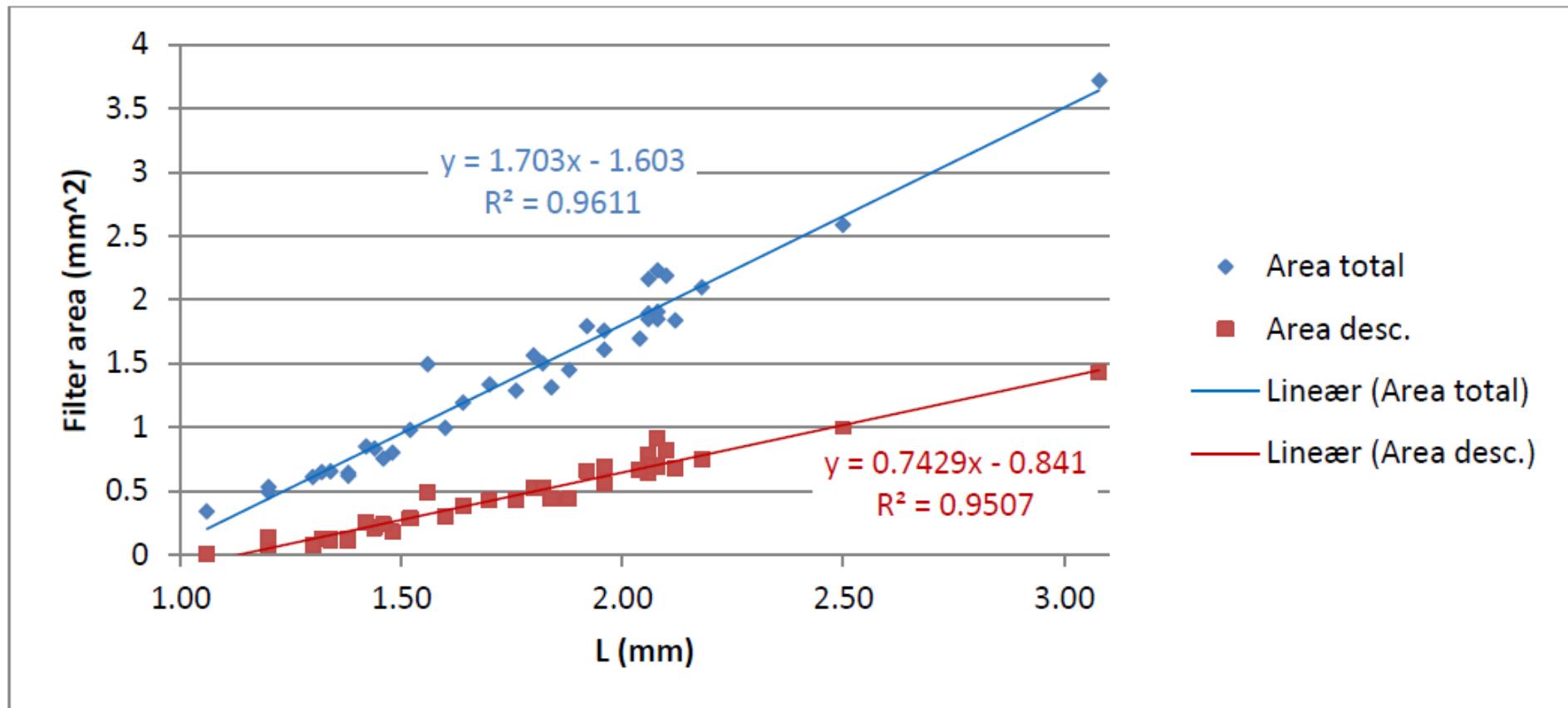
Og at:

Antall gjellefilamenter er lineært med muslingens lengde.

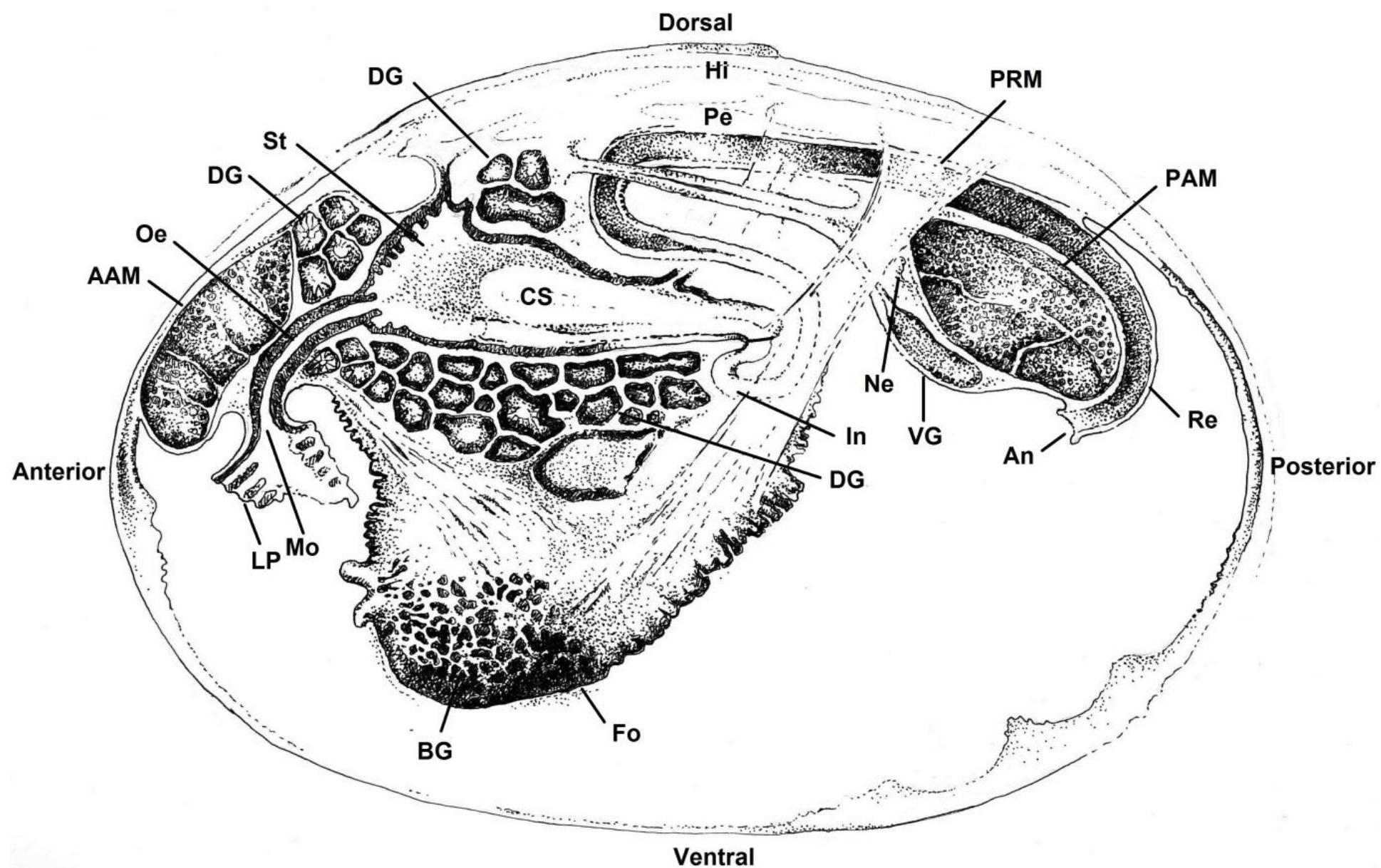


Og ...

Vi har estimert de unge muslingens **filterareal**.



Litt indre anatomi ... dersom vi har tid



Illustrasjon: Stein Mortensen (IMR)

Anvendelse av resultatene

- Bedre forståelse av muslingenes anatomi og utvikling.
- Forklarer hvorfor dødelig oppstår dersom de blir satt for tidlig ut i elver.
- Optimalisere kultivering, og derved spare mye tid og penger.
- Mer målrettet restaurering av elver, med tanke på habitatkrav.
- Viktig element i for å forstå hvorfor elvemuslingene sliter som art.

Muslingene er klare for utsetting i elv ved 2,5-3,0 mm lengde.

- Har fungerende filterapparatur
- Har byssus til å forankre seg høyere opp i substratet
 - > mindre sårbar for oksygensvikt



30/07/2013 12:55



Takk for meg;)



30/07/2013 11:20