

Målet er bestander som klarer seg på egen hånd.

- *Kultivering gir bedre tid og kan bedre forholdene for muslingen ved at de selv tilrettelegger sitt miljø- Dette kan i noen tilfeller være nok- men –de fleste elver og bekker må renoveres for å nå målet*

Før utsetting og manipulasjon av bestanderburde vi vite:
Hvordan lever elvemuslingen i sitt naturlige miljø? (Foto Kjell Sandås)



Habitat

Bauer, G., Schrimpff, E., Thomas, W. & Herman, R. 1980 Zusammenhänge zwischen dem Bestandsrückgang der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Fichtelgebirge und der Gewässerbelastung. Archiv für Hydrobiologie, 88, 505-513.

1. Slight eutrophication can inhibit the growth of juveniles.
 - a. The eutrophication is correlated with phosphate, calcium and pH.

Bauer, G. 1983 Age structure, age specific mortality rates and population trend of the Freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in North Bavaria. Archiv für Hydrobiologie, 98 (4), 523-532.

1. Increased levels of phosphate, calcium and pH are correlated with increased mortality in adult mussels.

Bauer, G. 1988 Threats to the Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in Central Europe. Biological Conservation, 45 (4), 239-253.

1. Young mussels can only survive in substrate with a good through flow of water and low levels of organic content.

Carell, B., Dunca, E., Gärdenfors, U., Kulakowski, E., Lindh, U., Mutvei, H., Nyström, J., Seire, A., Slepukhina, T., Timm, H., Westermark, T. & Ziuganov, V. 1995 Biomonitoring of pollutants in a historical perspective: Emphasis on mussel and snail shell methodology. Annali di Chimici, 85, 353-370.

1. pH-levels below 5-5.5 have a negative impact on growth and survival of the mussel.

Gittings, T., O'Keefe, D., Gallagher, F., Finn, J. & O'Mahony, T. 1998 Longitudinal variation in abundance of a Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* population in relation to riverine habitats. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, 98B (3), 171-178.

1. Optimal depth at approximately 20 cm.

Hastie, L.C., Boon, P.J. & Young, M.R. 2000 Physical microhabitat requirements of freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (L.). Hydrobiologia, 429, 59-71.

Heming, T.A., Vinogradov, G.A., Klerman, A.K. & Komov, V.T. 1988 Acid-base regulation in the Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*: Effects of emersion and low water pH. *Journal of Experimental Biology*, 137, 501-511.

1. Estimate that critical pH-levels were approximately 5.25.

Henrikson, L. 1996 The Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) (Bivalvia) in southern Sweden: Effects of acidification and liming. Paper II in Henrikson, L. Acidification and liming of freshwater ecosystems: Examples of biotic responses and mechanisms. Thesis, Göteborg University.

1. pH-levels below 5.5 have a negative impact on growth and survival of the mussel.

Moog, O., Nesemann, H., Ofenböck, T. & Stundner, C. 1993 Grundlagen zum Schutz der Flussperlmuschel in Österreich. Bristol-Stiftung, Forschungsstelle für Natur- und Umweltschutz, 3, 1-233.

1. The mussel requires pH-levels above 5.25 or even closer to 6 to survive.

Smith, D.G. 1976 Notes on the biology of *Margaritifera margaritifera margaritifera* (Lin.) in Central Massachusetts. *The American Midland Naturalist*, 96 (1), 252-256.

1. The *M. margaritifera* rivers had CO₂, pH and CaCO₃ levels of 10 ppm, 7 and 26.5 ppm, respectively.

negativ tilførsel av organisk stoff –skaper
oksygengjeld –men er ubrukbar som mat for
elvemusling.



Rengjøringsbyrå

Små bestander gjør leveområdet mer sårbart-men-når det er nok muslinger,
renser og tilrettelegger de elvebunnen



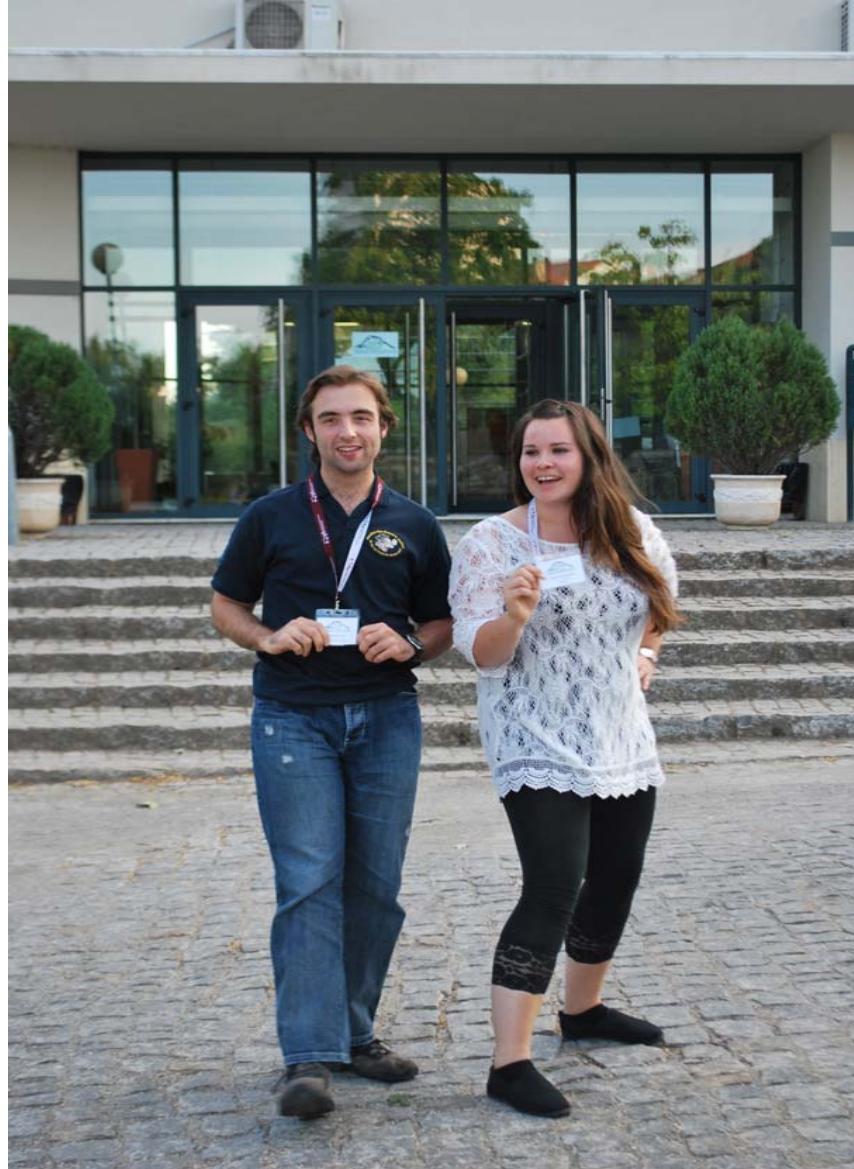
Uten mat og drikke--- Positiv tilførsel fra omgivelsene





De minste mest sårbare
og

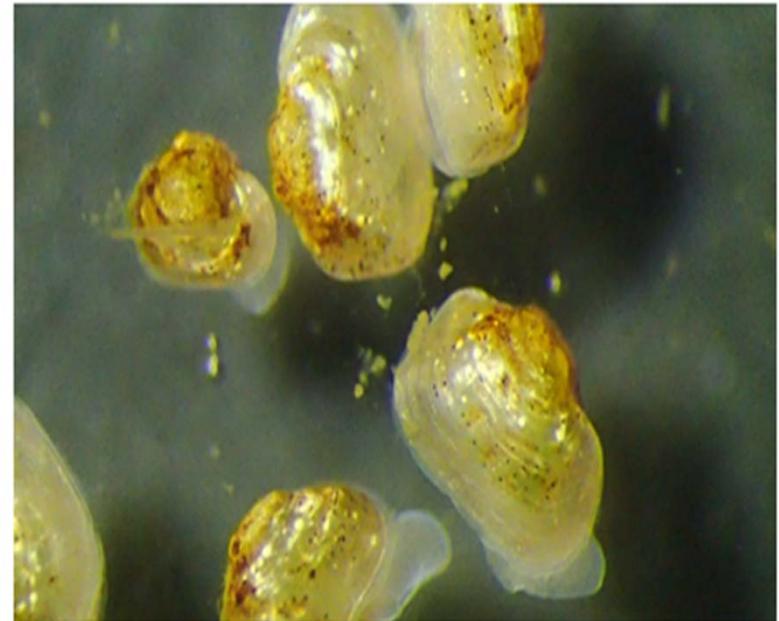
Daniel Ophof og Jaenette Gramstad har jobbet med predatorer, mat og fordeling
hos små muslinger



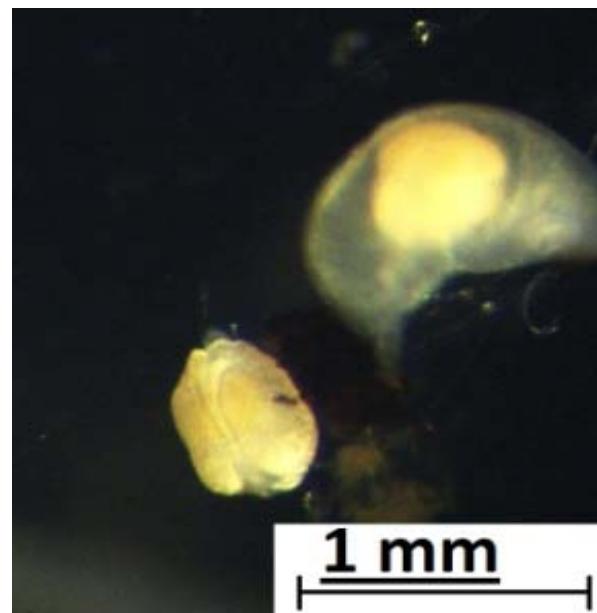
Før de er 2mm. store

- Må bevege seg rundt for å finne egnet biofilm
- Må oppholde seg i stille områder eller dypt nede i elvebunnen for å unngå å bli vasket vekk med strømmen.
- Kan ha problemer med å finne egnede fødeområder
- Har lite opplagsnæring og tåler ikke å sulte.
- Er utsatt for flere potensielle predatorer enn eldre muslinger

Mjåtvitelva har muslinger i anlegget



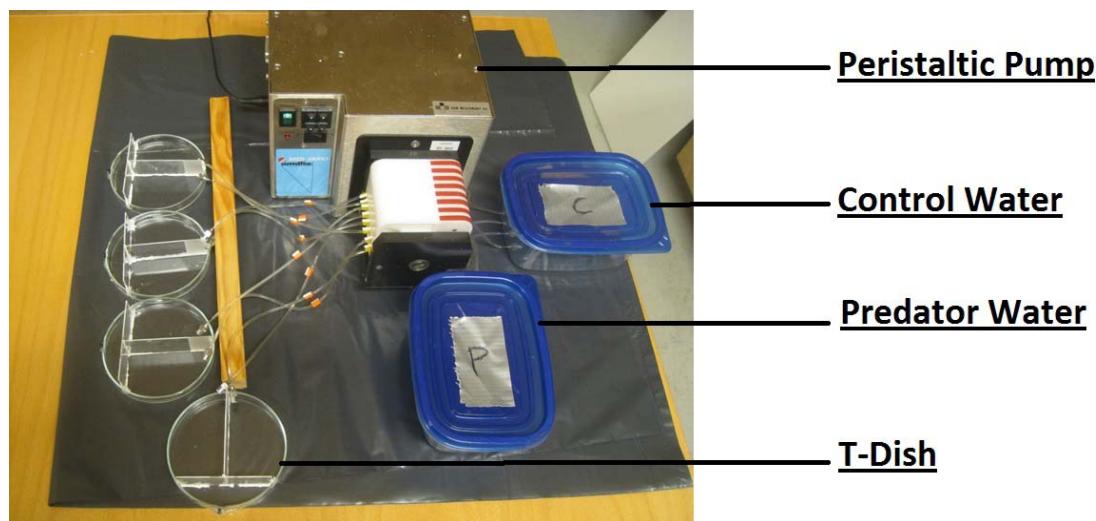
Predatorer på unge musling i Oselven



Aktivitet og bevegelse (flukt)

Table one-way ANOVA comparing mussel activity in control situation to mussels introduced to either of 3 predators. Compared to	Predator Type	Significance
	Flatworm	0.648
	Caddisfly	0.028
	Leech	0.558
Table one-way ANOVA comparing mussel movement in control situation to mussels introduced to either of 3 predators. Compared to	Predator Type	Significance
	Flatworm	0.001
	Caddisfly	0.000
	Leech	0.490

	A	B
Experiment	Water odour	
Food control	Control/Con trol	
Predator control	Predator/Co ntrol	
Trade off exp	Predator/Co ntrol	



	Food Chamber	Intro Chamber	Other	Total Trials
Food Control	37.5%	57.0%	5.5%	72
Predator Control	25.0%	52.8%	22.2%	36
Trade-Off	38.9%	61.1%	0.0%	36

Næringsopptak

- Muslingene bruker foten til næringsopptak før gjeller er utviklet
- Gjeller er ferdig utviklet for filtrering når muslingene er 2 mm



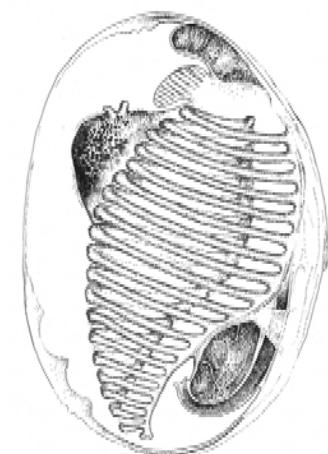
Her har en musling vandret rundt og kost seg i boksen



Skjeljånamusling 1 mm



Skjeljånamusling 2,5 mm



Elvermusling anatomti
(Stein Mortensen)

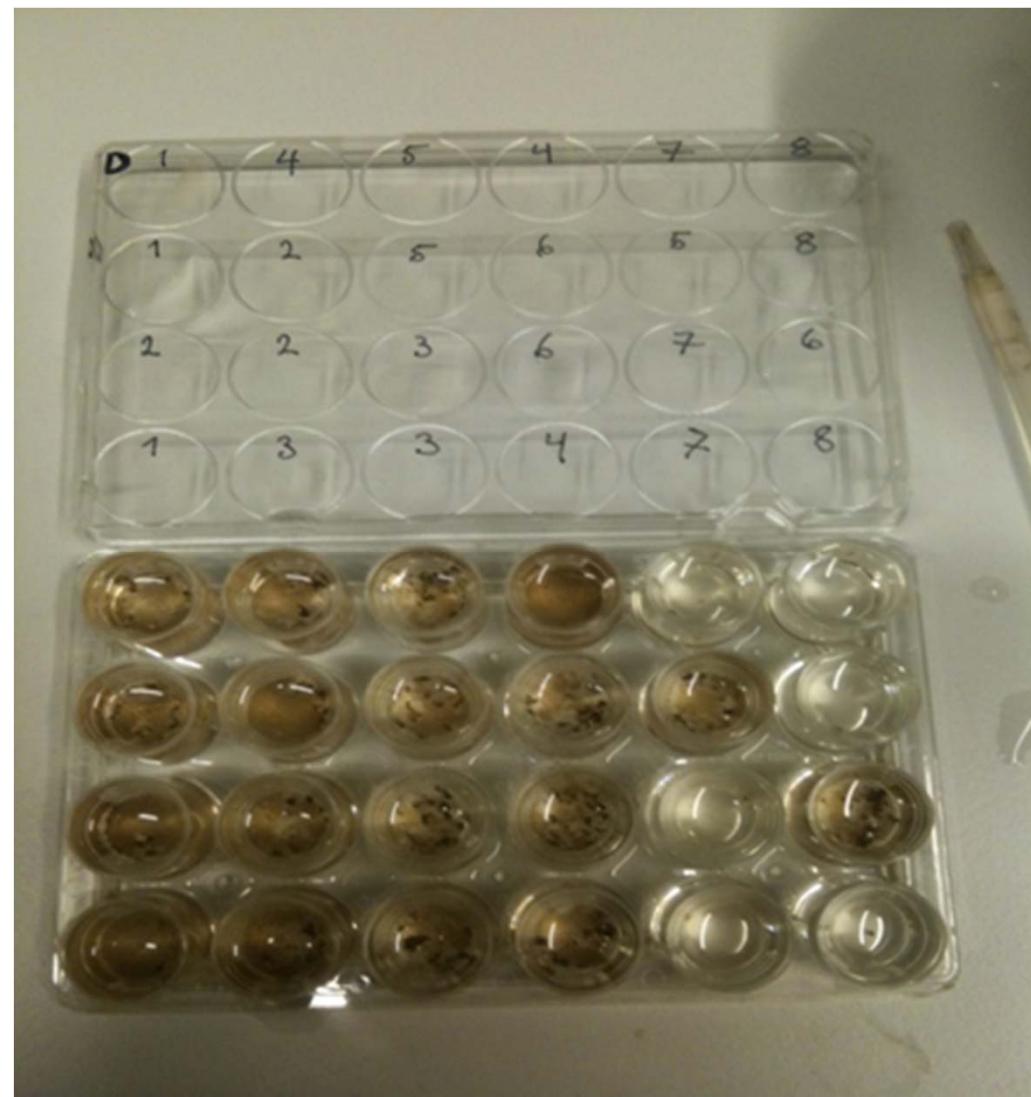
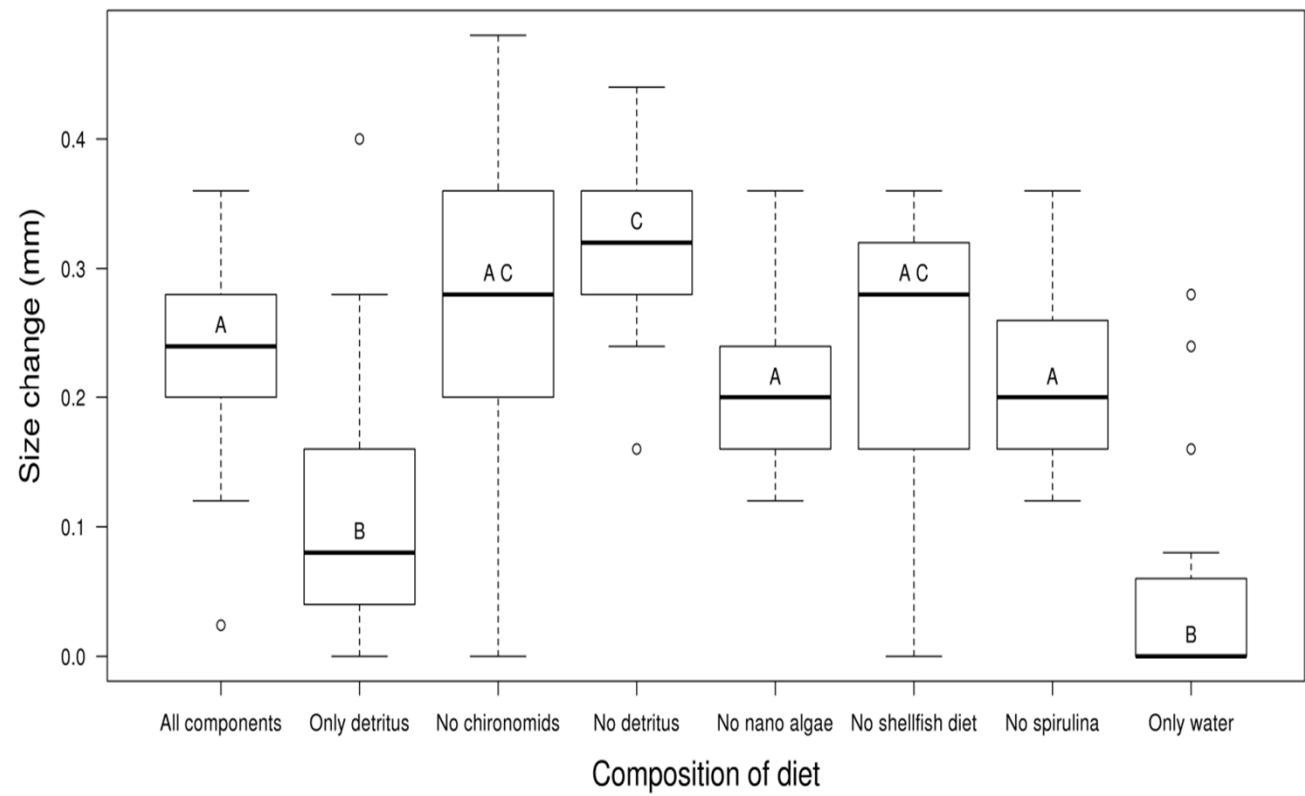
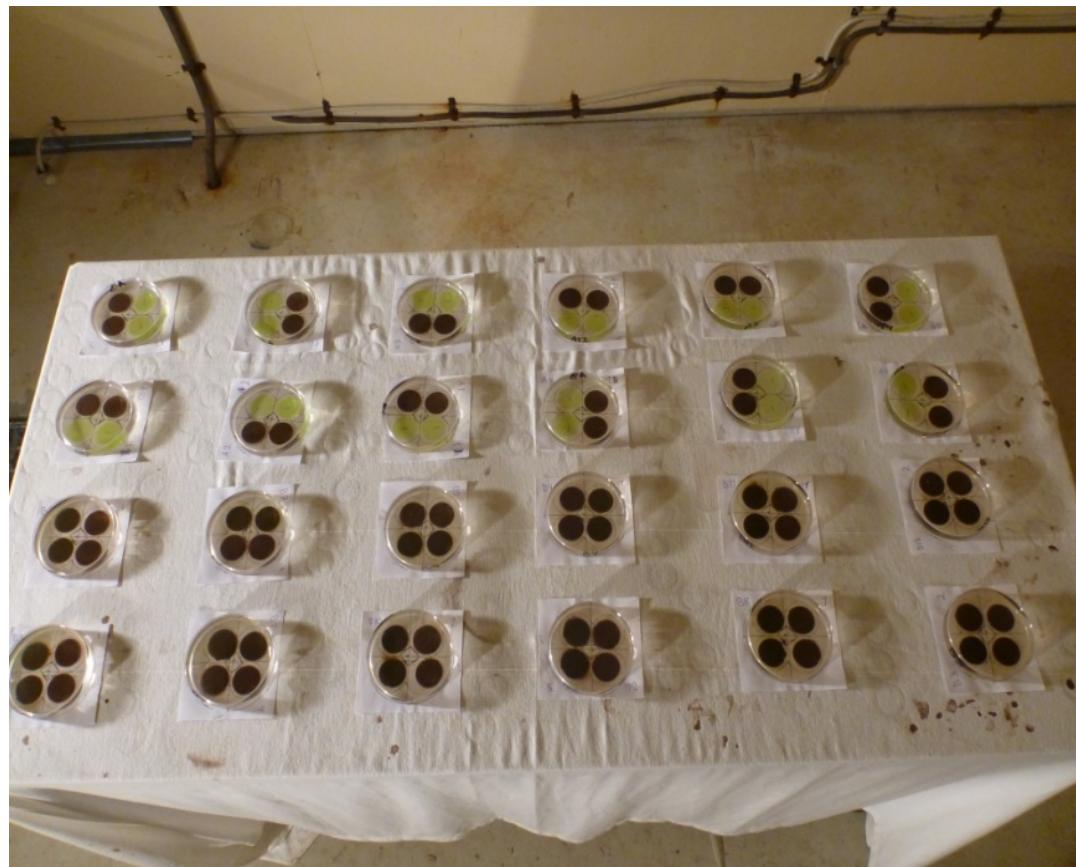
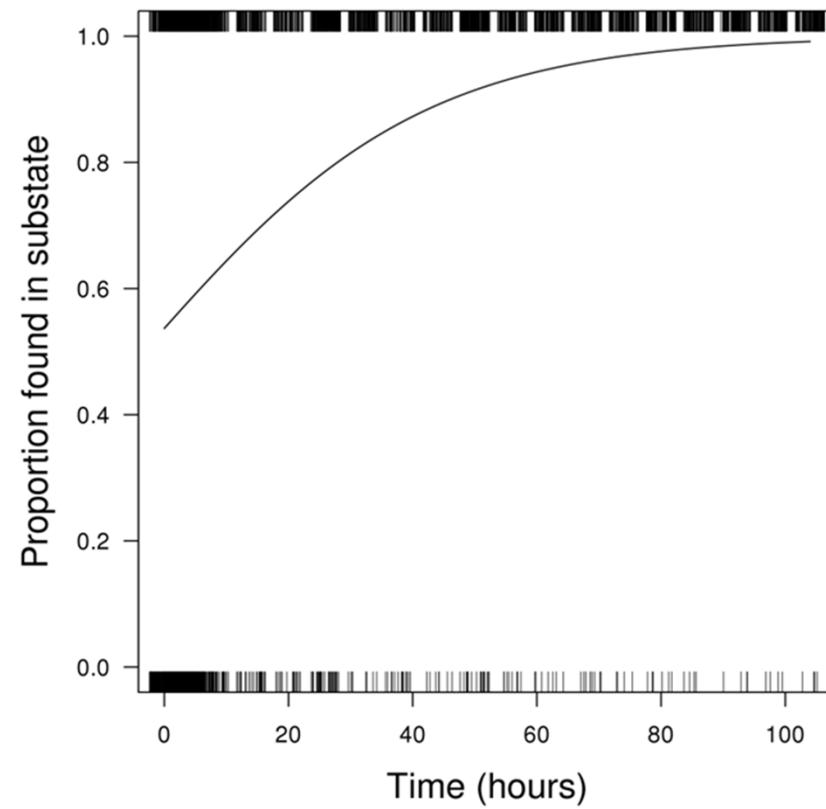


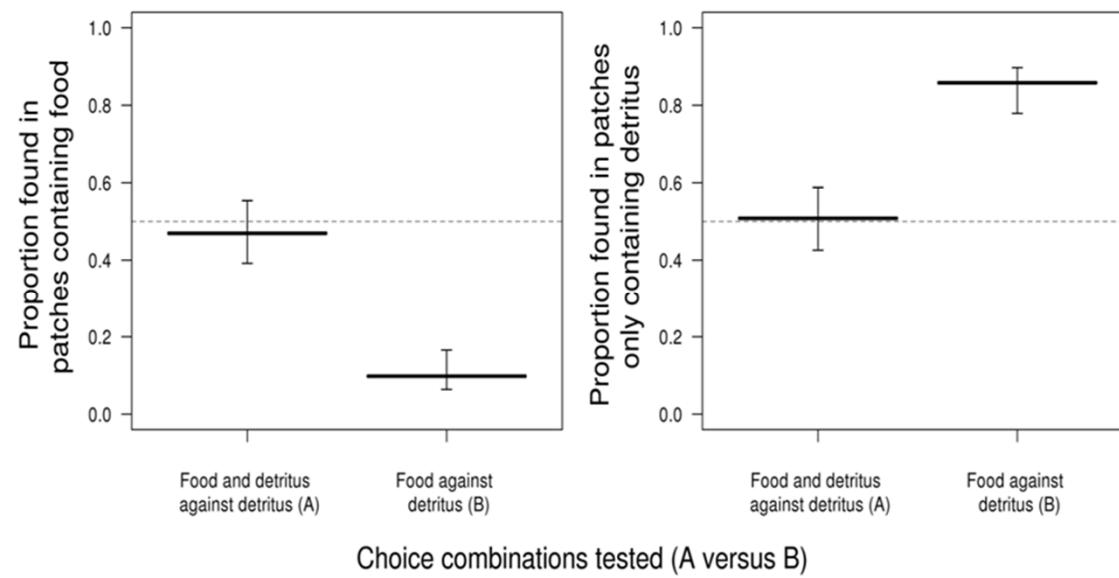
Table 1 Overview over the treatments and its identification number tested in the growth experiment.

Treatment	Identification number
All components	1
Detritus only	2
No Nano algae	3
No shellfish diet	4
No spirulina	5
No <i>chironomidae</i>	6
Food components only	7
Water	8









Helt unge muslinger søker trolig stilleflytende områder av elven.

- Jaenette Gramstad 2014, viste 0.6 mm store muslingen attraheres til detritus.
- Vokser bedre på alger, men velger likevel å vandre mot detritus.
- John Taylor et. al. viste at glochidie-infisert fisk får redusert oksygen opptaks-kapasitet i perioden rett før de slippes fra gjellene.
- Dvs. fisken står i rolige områder hvor fine partikler sedimenteres når årets muslinger slippes fra gjellene og de små muslingene finner mat.

Etter metamorfose ved 2mm.

- Har mer opplagsnæring
- Ett volum som er mer enn 100 ganger større enn da de falt av fiskegjellen (forutsatt isometrisk vekst)
- Byssustråd til å feste seg med
- Kan være lengre oppe i elvebunnen
- Kan ligge stille og ta opp mat over filteret.
- Er mindre utsatt for predasjon.
- KONKL. Mye mer robuste i forhold til miljøet etter at de er 2mm.

Over 2mm. store - unngår å bli vasket vekk av vannstrømmen og kan filtrere næring i mellomsjiktet med laminære strømmer (foto Kjell Sandaas)



Problemet

Elvene vi kultiverer muslinger fra har trolig for store miljøutfodringer til å sette ut ett år gamle muslinger

Vi må finne (skape)refugier til muslingene



Flere måter å skape refugier på

Michael Lange bruker naturlige sidebekker-vanskeligere å finne gode lokaliteter

(foto R.Jakobsen Rådgivende biologer)



Muslingene plasseres i bokser for seinere utsetting

(Foto R.Jakobsen Rådgivende biologer)





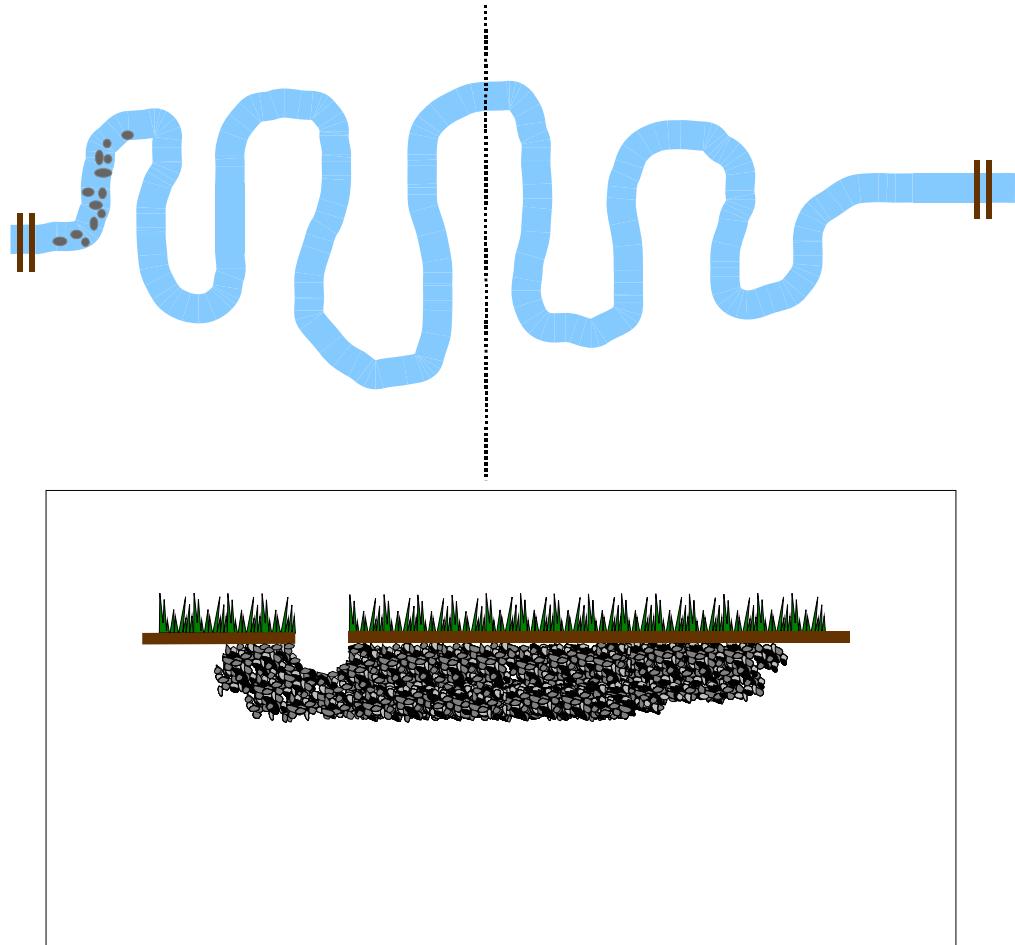
En seminaturalig løsning på problemet

(Bilde Ragnhild Jakobsen Rådgivende biologer)



Kunstig Meander prinsipp

(Fig. Ragnhild Jakobsen Rådgivende biologer)



Må testes ut før bruk

