

PH.D. THESIS

Parasite host interaction  
between the freshwater  
pearl mussel (*Margaritifera  
margaritifera*) and brown  
trout (*Salmo trutta*)

The impact from glochidia larvae  
on the host

Niklas Wengström

DEPARTMENT OF BIOLOGICAL AND  
ENVIRONMENTAL SCIENCES



PARASITE HOST INTERACTION BETWEEN THE  
FRESHWATER PEARL MUSSEL (*MARGARITIFERA  
MARGARITIFERA*) AND BROWN TROUT (*SALMO  
TRUTTA*) – THE IMPACT FROM GLOCHIDIA LARVAE  
ON THE HOST

Niklas Wengström

Department of Biology and Environmental  
Sciences  
University of Gothenburg  
& The Swedish Angler's Association

# Syftet med min avhandling

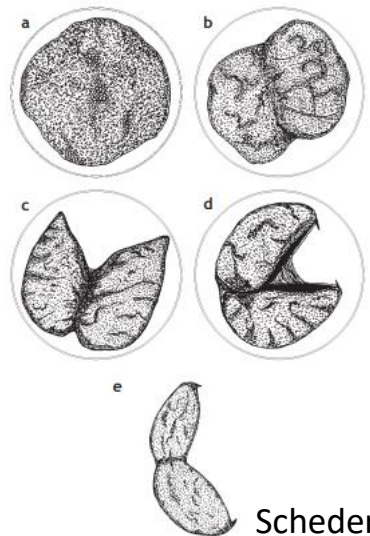
- Att undersöka om fiskars individuella beteende påverkar risken att bli infekterad av mussellarver
- Glochidielarvens påverkan på värdfisken beteende och fysiologi





# Bakgrund

- Flodpärlmusslan har en enkel parasitisk livscykel



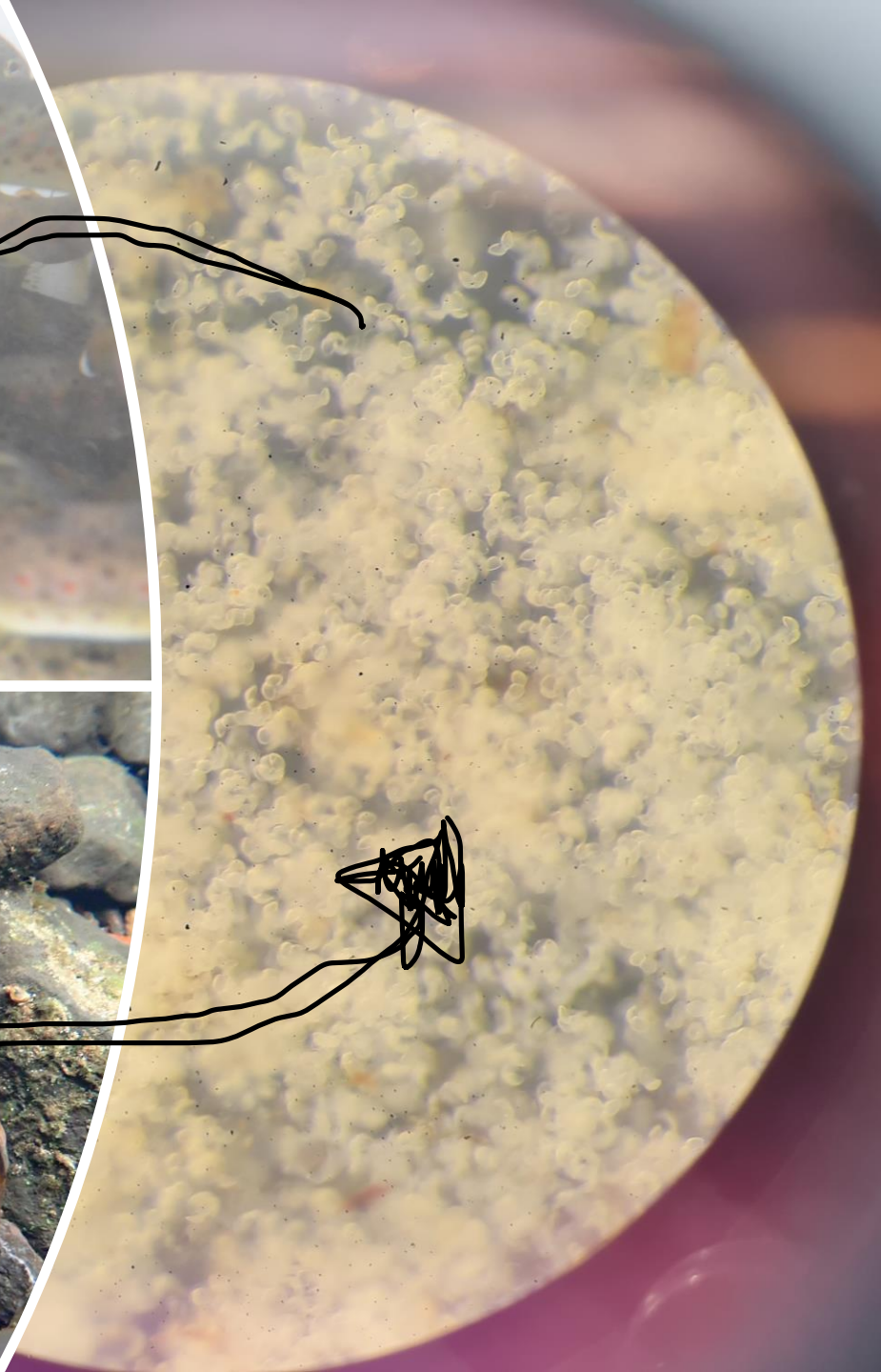
Scheder et al., 2011





# Bakgrund

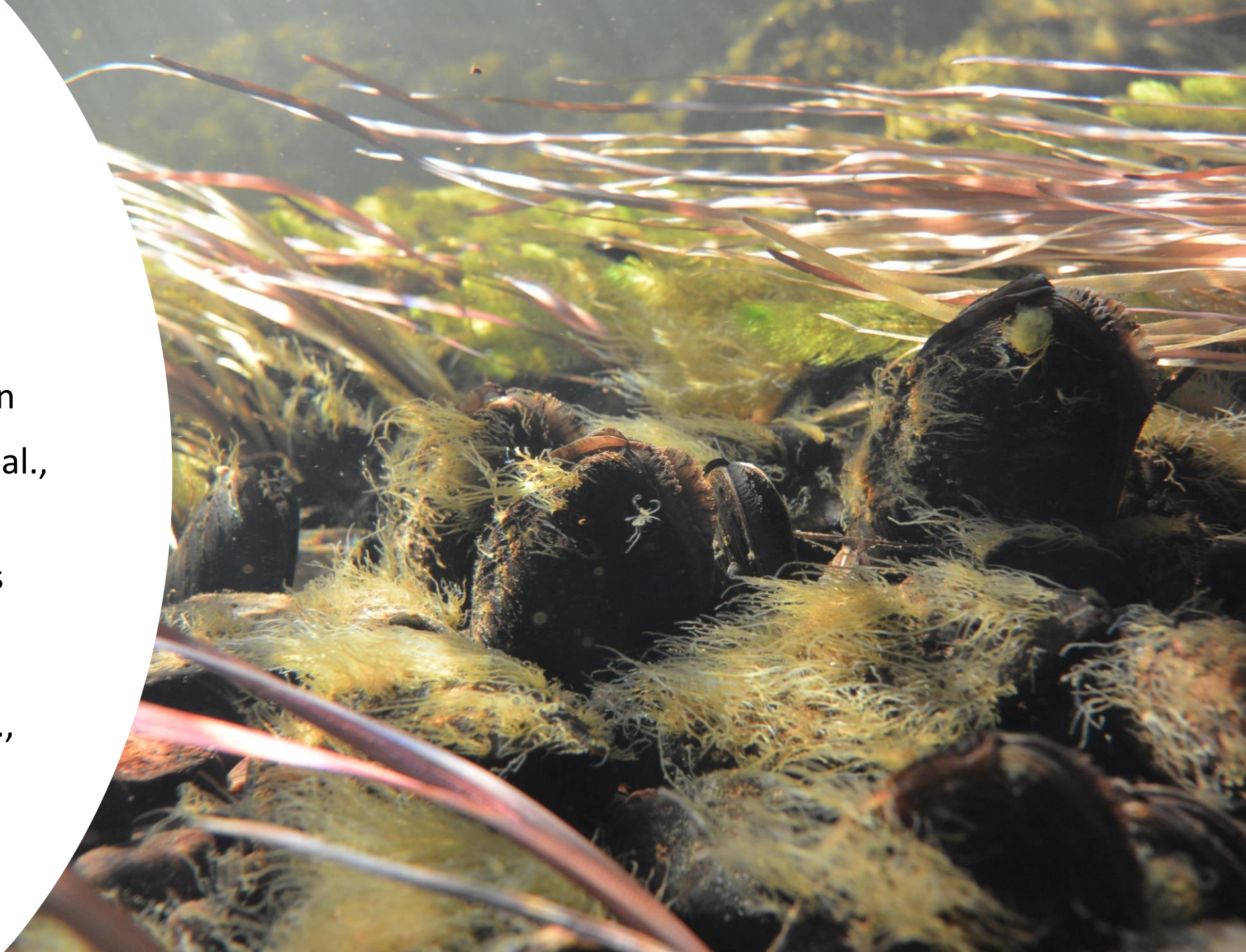
- Glochidielarven är en obligat ektoparasit på Atlantlax eller öring





# Bakgrund

- I en djurpopulation kan man hitta olika beteendetyper (Sih et al., 2012)
- Olika beteendetyper interagerar på olika vis med sin omgivning
- Det påverkar hur de exponeras för olika parasiter (Wilson et al., 1993)





## Bakgrund

- Parasiter är kända för att ha en negativ påverkan på sin värd och symptomen kan vara mycket variabla (Moore, 2002)



# Bakgrund

- Försämrad simförmåga och dödsfall om infektionsintensiteten blir för hög (Taeubert & Geist, 2013)
- Förstorad mjälte och förtjockade gälfilament (Thomas et al., 2013)
- Reducerat forageringsbeteende (Österling et al., 2014)
- Viktförminskning (Chowdhury et al., 2019).



# Artiklarna i min avhandling

## Paper

### Paper I

- Do individual activity patterns of brown trout alter the exposure to parasitic freshwater pearl mussel larvae?

## Paper

### Paper II

- Heavy loads of parasitic freshwater pearl mussel larvae impair foraging, activity and dominance performance in juvenile brown trout

## Paper

### Paper III

- Do glochidia infection of the freshwater pearl mussel affect foraging behavior and growth in brown trout

## Paper

### Paper IV

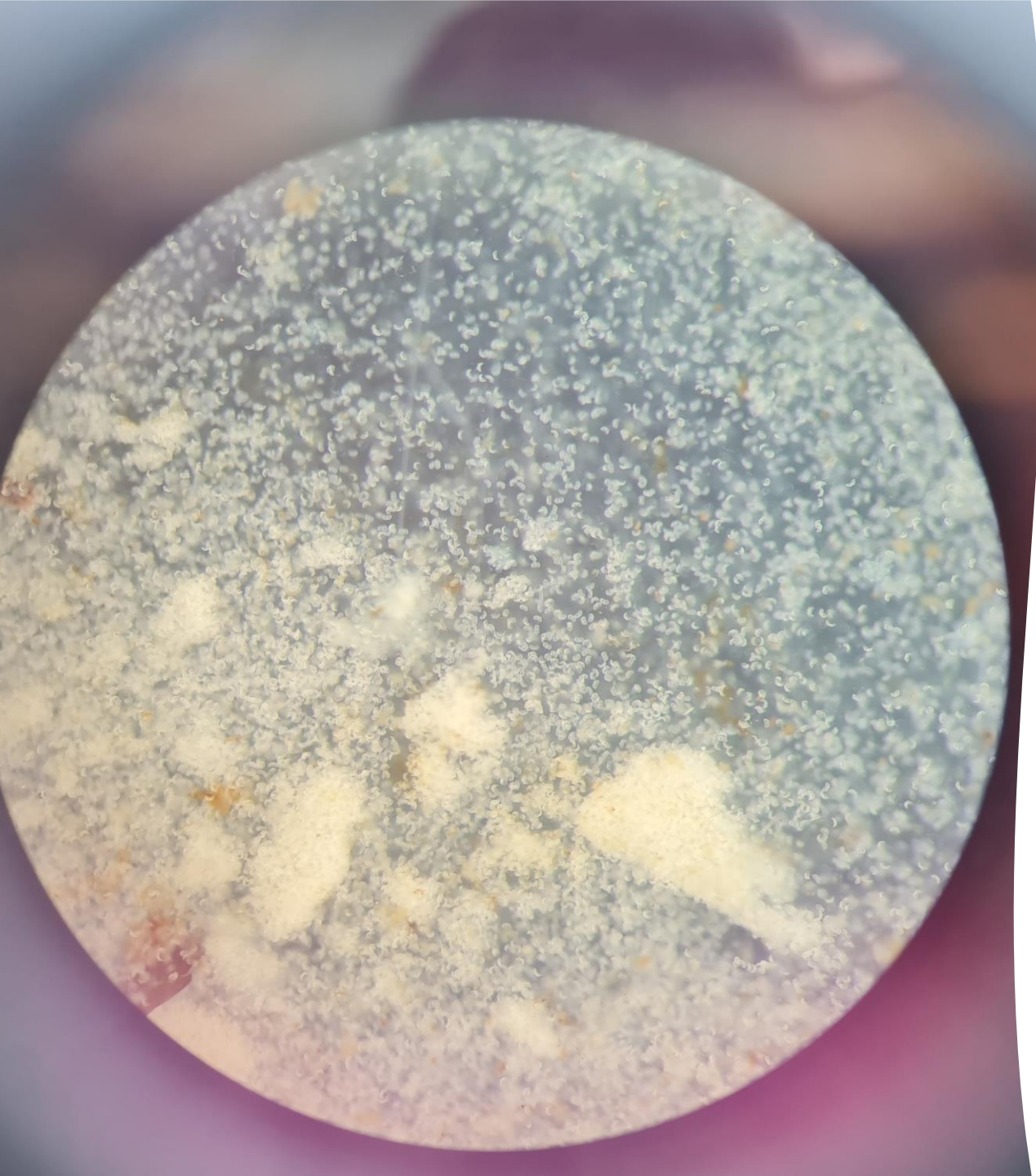
- Encystment of parasitic freshwater pearl mussel larvae coincides with increased metabolic rate and haematocrit in juvenile brown trout

## Paper

### Paper V

- Movement behaviour and habitat choice of brown trout infested with freshwater pearl mussel glochidia in small streams

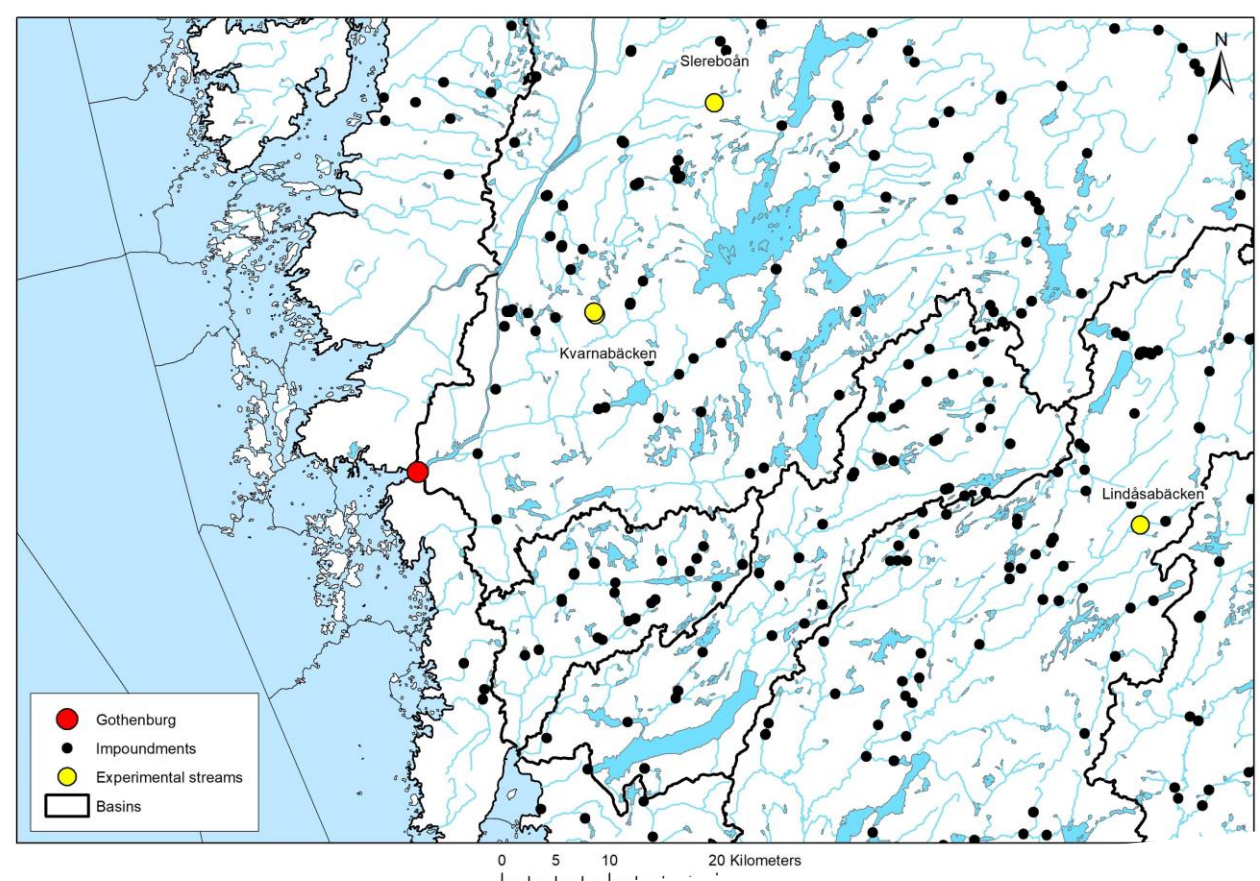




## Summering och övergripande slutsatser

- Flodpärlmusslans glochidier kan vara potenta parasite som orsakar hälsoproblem för värdfisken när den är infeliterad
- Graden av påverkan verkar vara relaterad till antalet glochidier på den infekterade fisken
- Inga tecken på suspekta beteendeförändringar
- Sannolikt bör påverkan försämra den individuella fiskens fitness





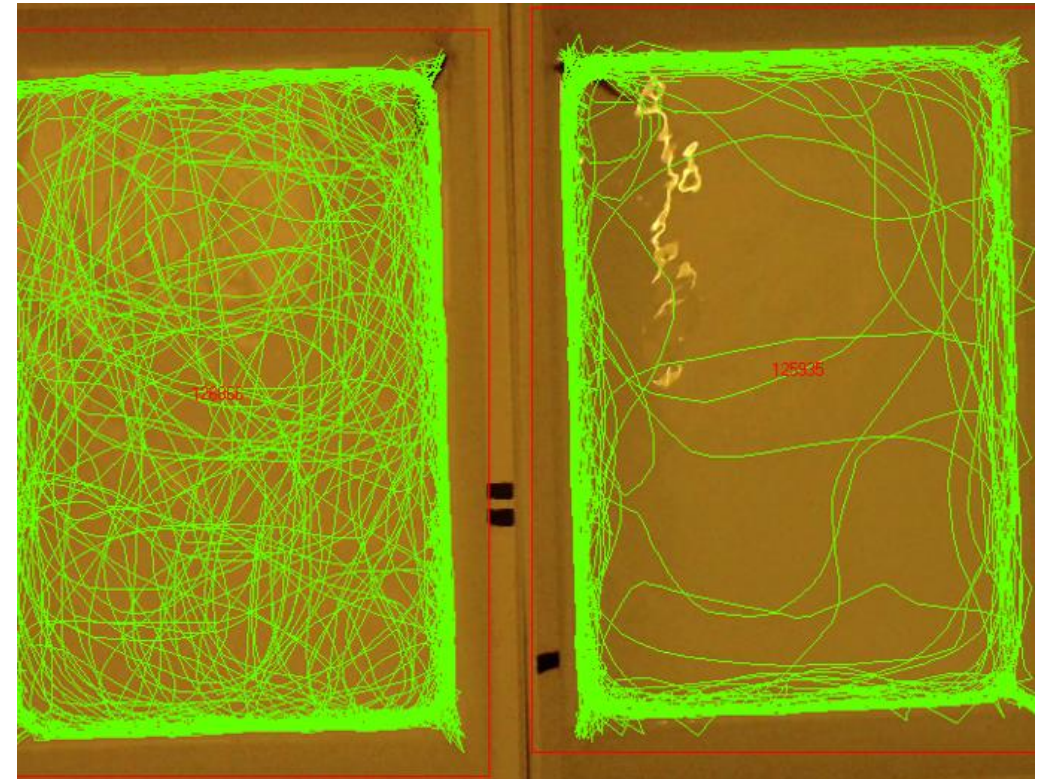
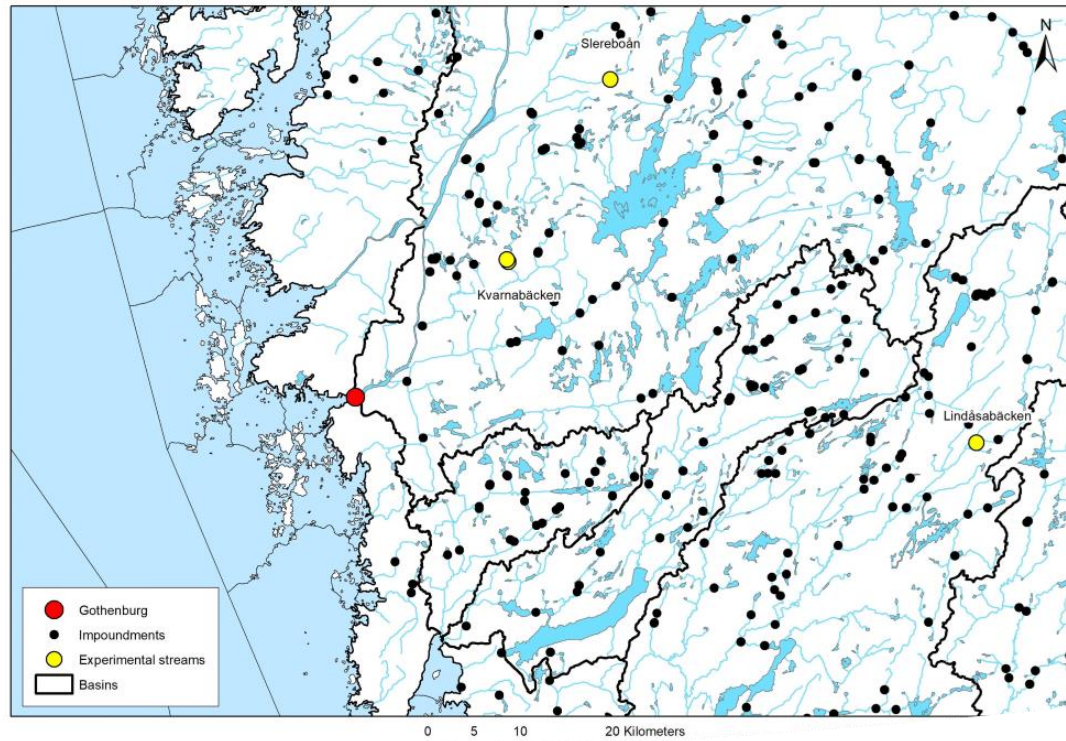
## Metoder & resultat artiklar I - V

- Vild öring har använts i alla försök
- Alla öringar har varit naturligt infekterade av glochidier



# Paper I – Metod

- Forced open field test – före och efter glochidieinfektion
- 50 flodpärlmusslor flyttades från Slereboån till Kvarnabäcken

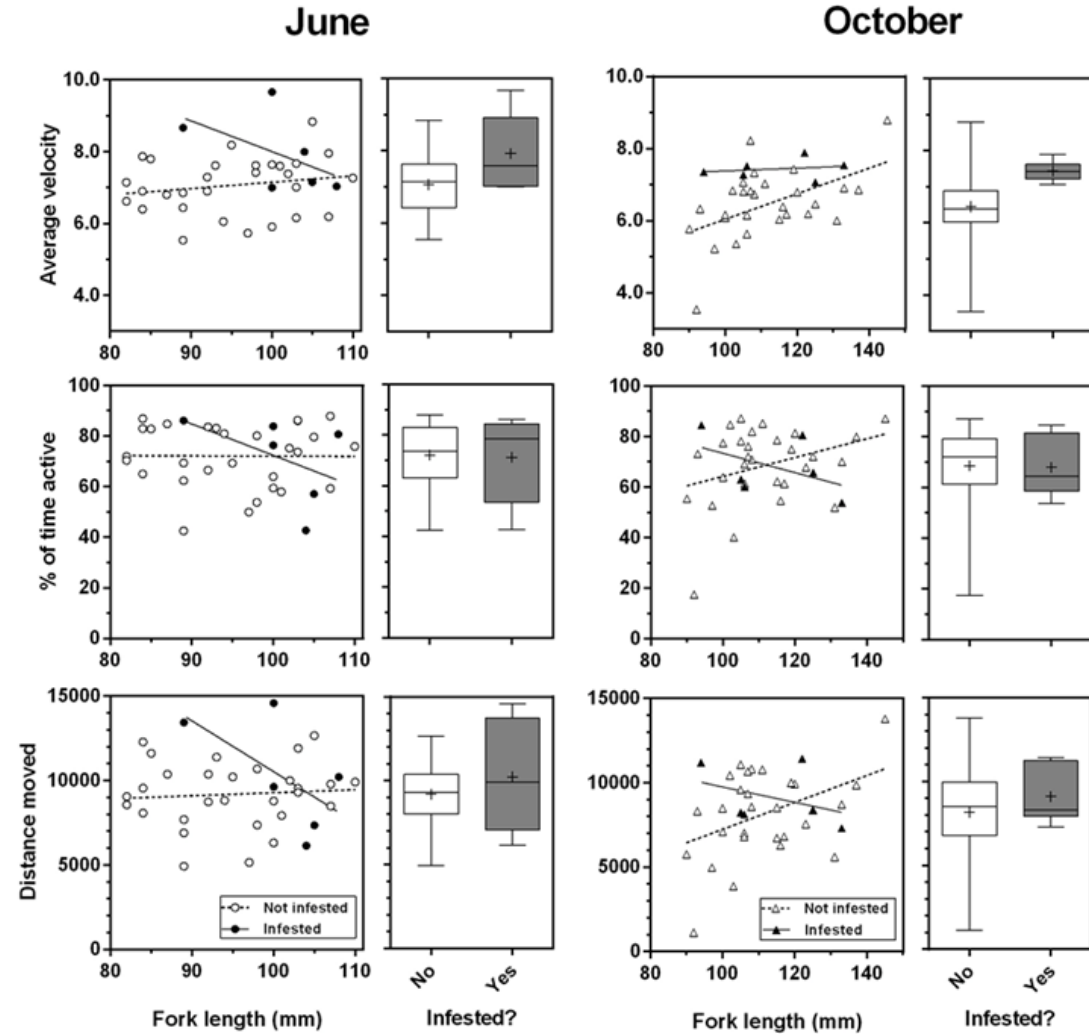


# Paper I - Resultat

- Aktiva öringar löpte större risk att bli infekterade

## Slutsaster

- Glochidia infektioner är inte slumpmässiga, och öringens beteende påverkar risken att bli infekterad





## Paper II – Metod

- 14 par – en infekterad & en oinfekterad i varje par
- De observerades var 15 sekund medans de fick en röd chironomid
- Vi studerade interaktionen mellan individerna i paren, ex. Aggressivt beteende

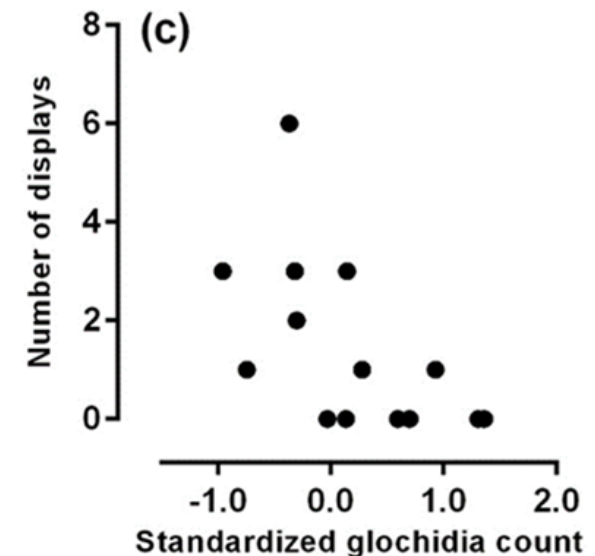
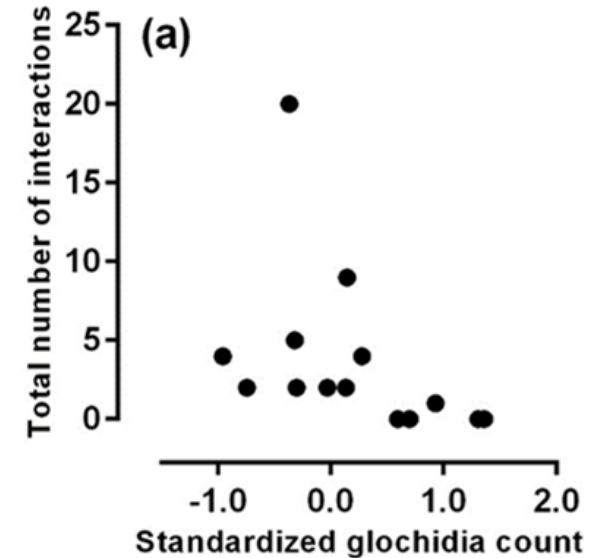


# Paper II - Resultat

- Hög infektionsintensitet reducerade konkurrensen för de infekterade öringarna

## Slutsats

- Hög infektionsintensitet kan påverka fitness negativt som en effekt av en längre konkurrensförmåga



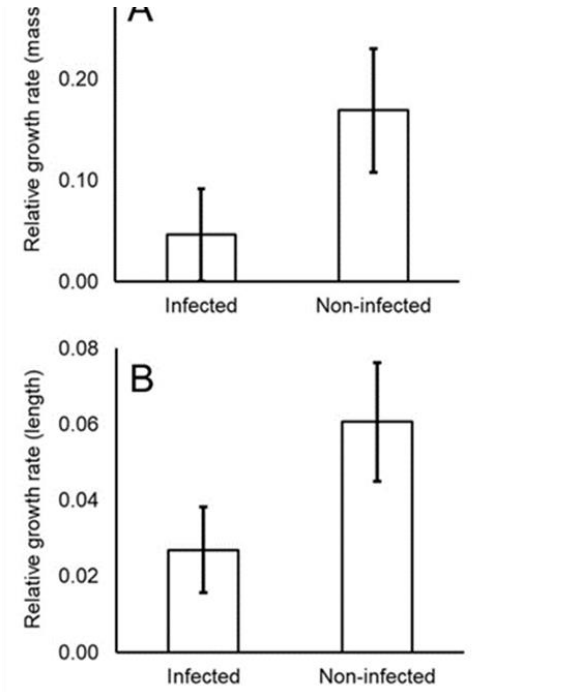
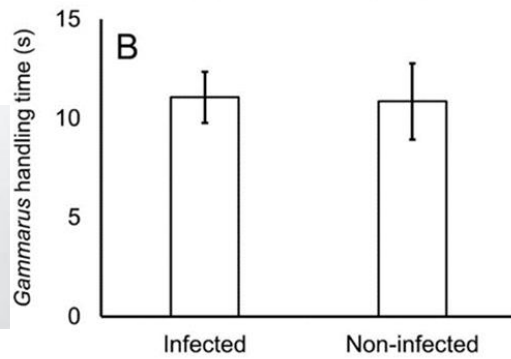
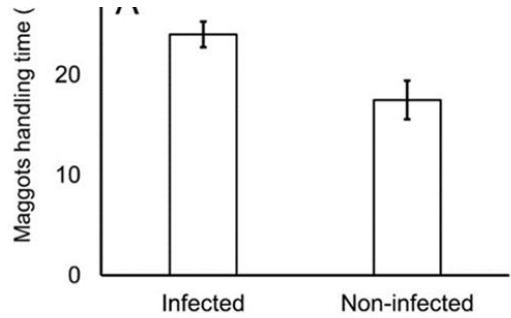


# Paper III - Metod

- Bytesdjurshanteringen studerades medans en gammarus eller en maggot presenterades, en på morgon och en på kvällen under 8 dagar
- Tillväxten studeras i grupper av 3 infekterade och 3 oinfekterade som matades dagligen i 9 veckor
- Längd, vikt och infektionsintensitet undersöktes efter 3, 6 och 9 veckor.

# Paper III - Resultat

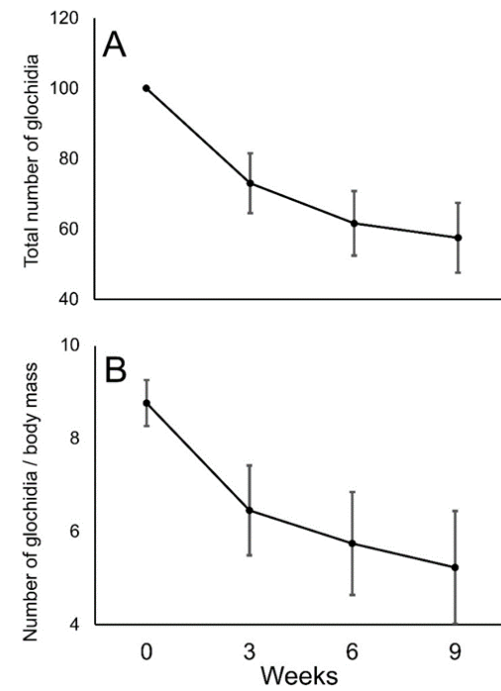
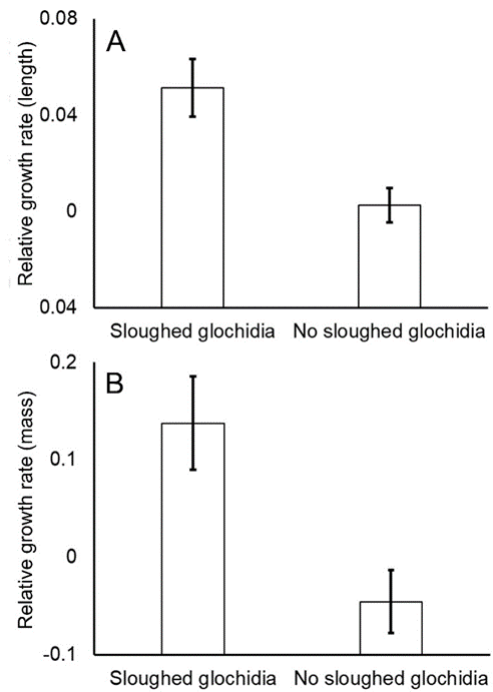
- Ökad hanteringstid för maggots
- Minskad tillväxt





# Paper III - Resultat

- Kompensatorisk tillväxt när glochidierna ramlar av innan de är färdigutvecklade





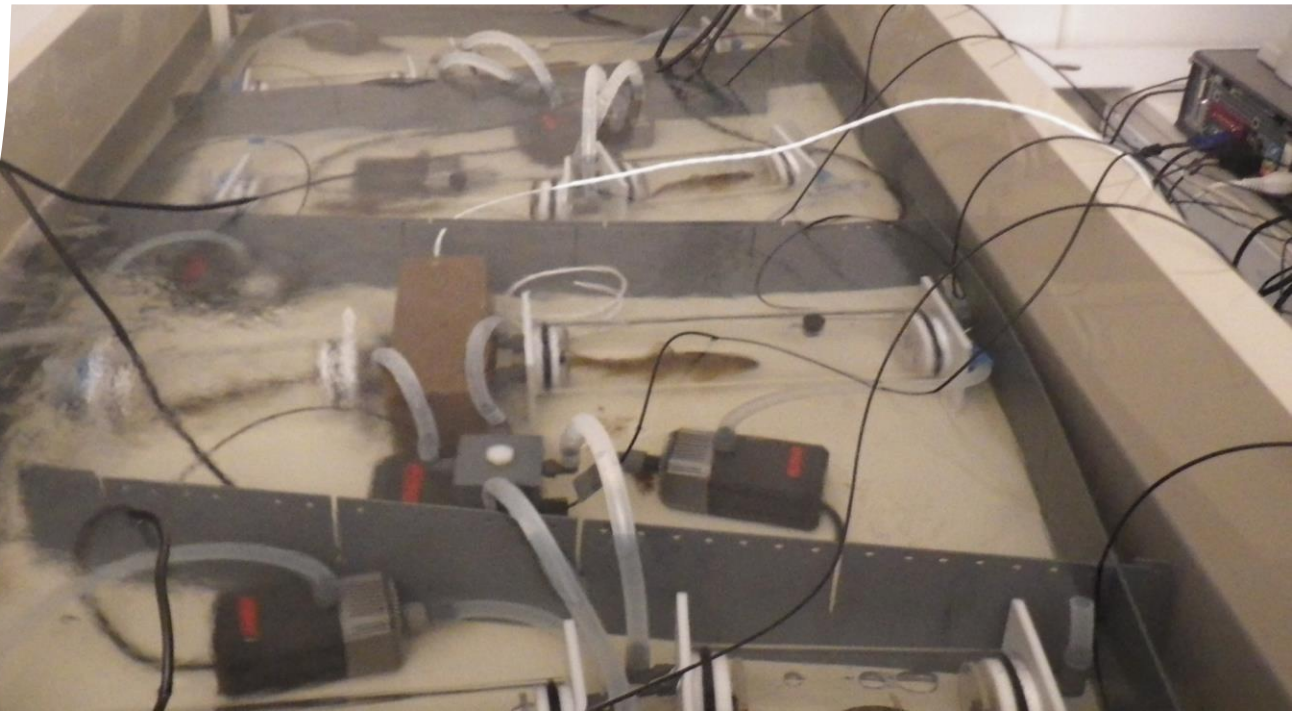
## Paper III Slutsats

- Glochidieinfektion kan påverka hanteringstiden av byten när bytet är stort och det i sin tur kan leda till en reducerad tillväxt
- När glochidierna ramlar av fisken innan de utvklats till musslor resulterar det i en kompensatorisk tillväxt hos fisken



## Paper IV - Metod

- Standard and maximum ämnesomsättning
- Hematocrit halter

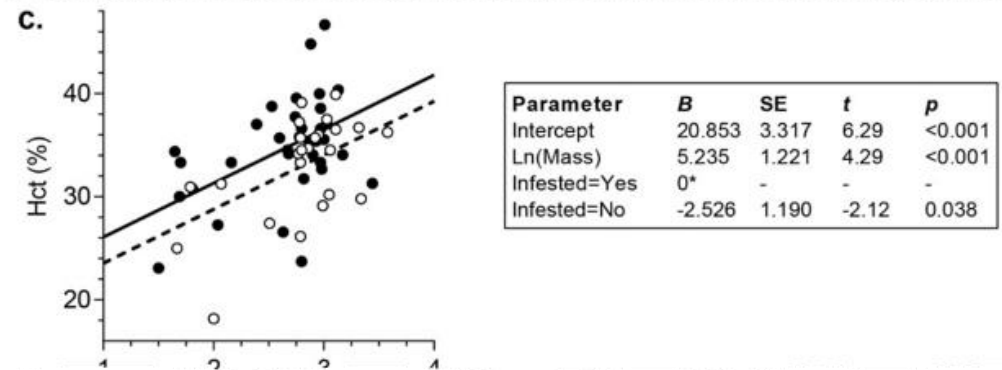
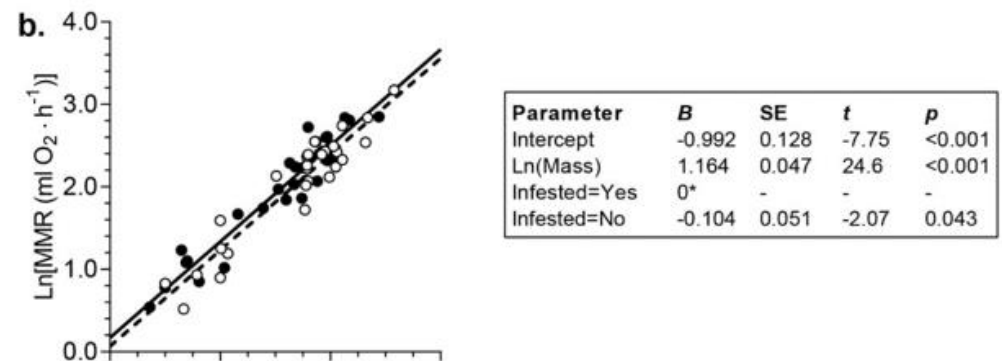
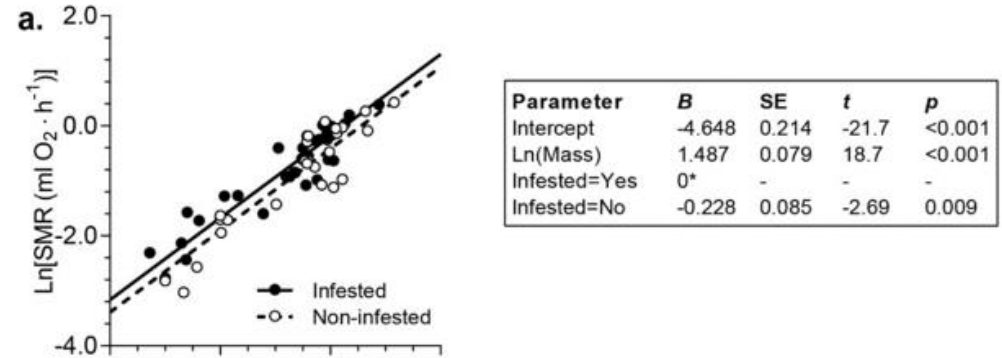


# Paper IV - Results

- Ökad standard and maximum ämnesomsättning
- Ökad halt av hematocrit

## Slutsats

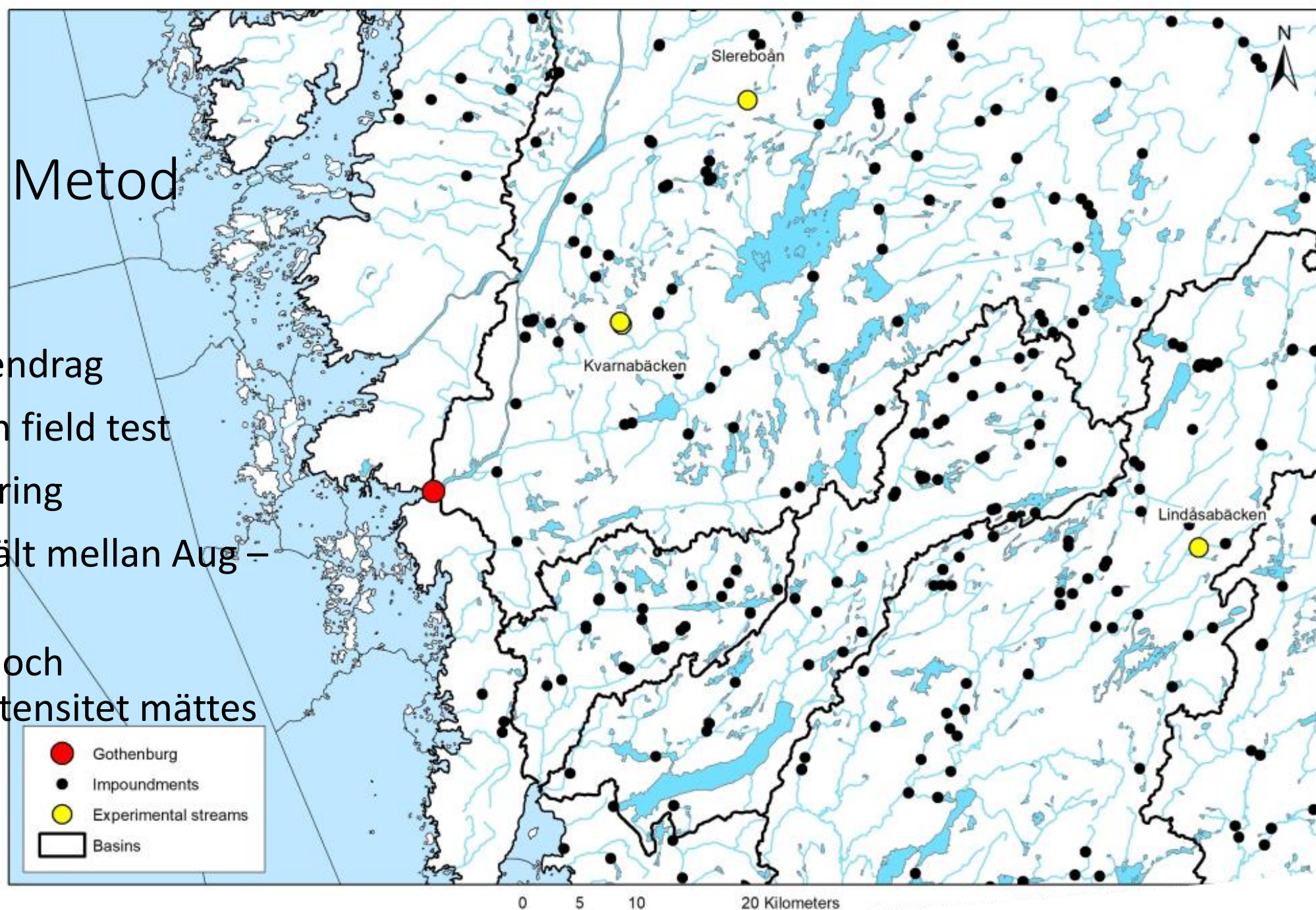
- Glochidieinfektion påverkar ämnesomsättning
- Glochidieinfektionen har fysiologiska effekter





# Paper V - Metod

- 2 olika vattendrag
- Forced open field test
- Biotokkartering
- Scanning i fält mellan Aug – Maj
- Längd, vikt, och infektionsintensitet mättes tre gång

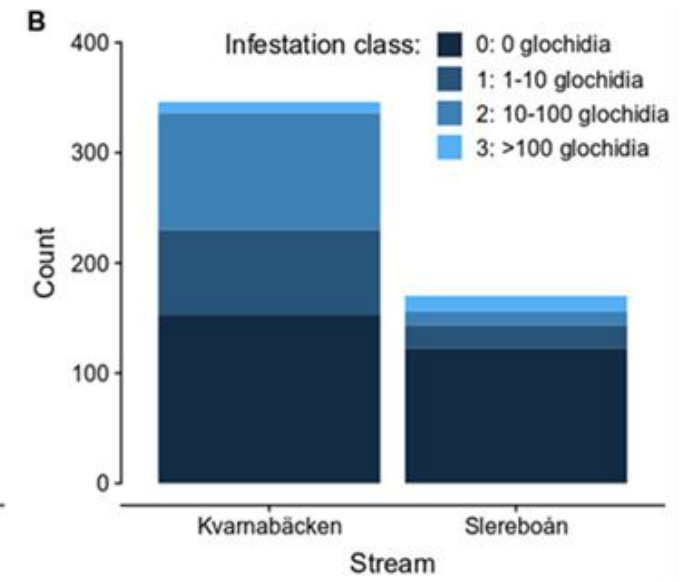
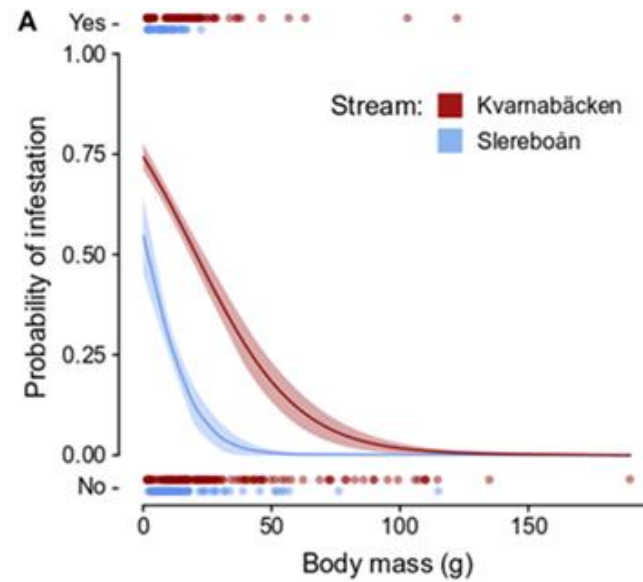


# Paper V - Resultat

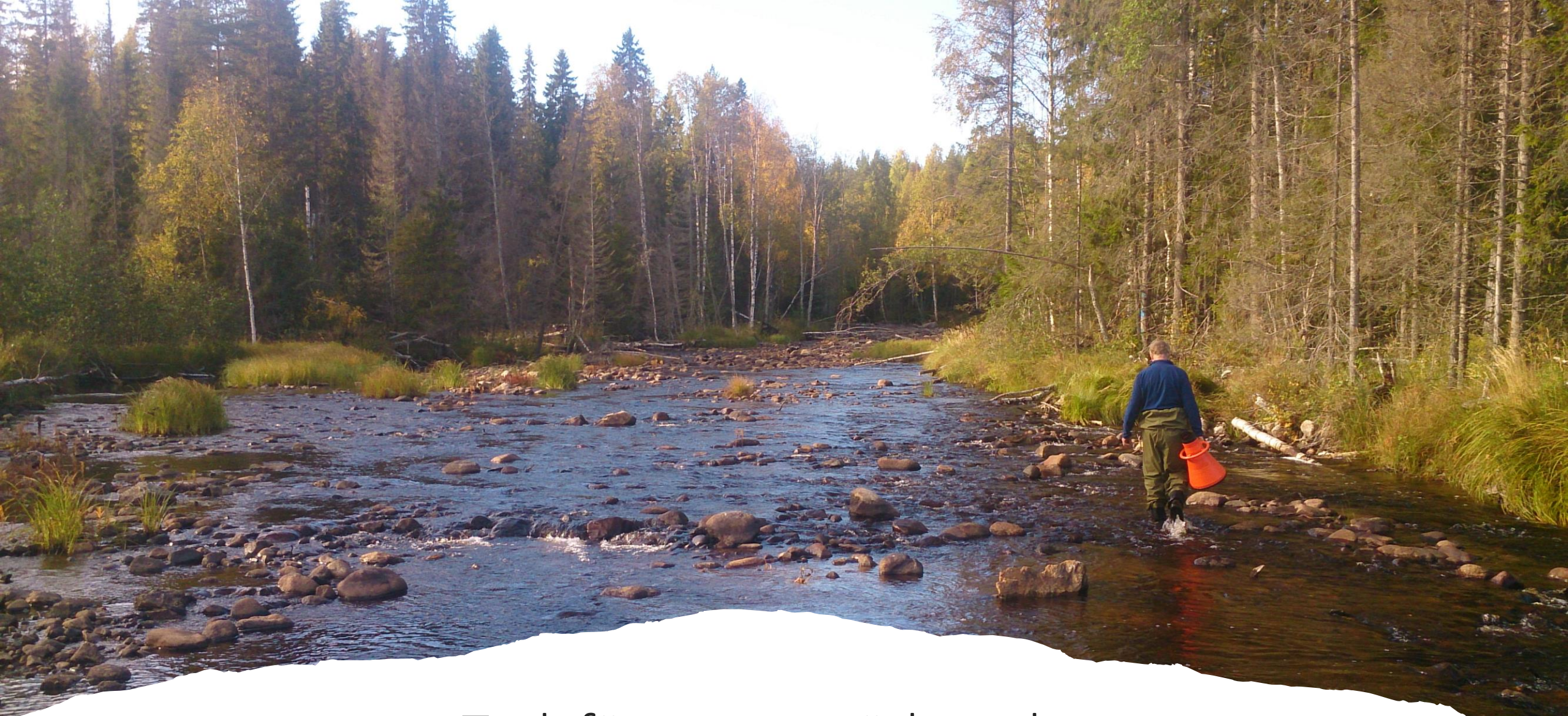
- Små fiskar hade en högre sannolikhet att bli infekterade
- Infekterade fiskar använde ett större habitat
- Ingen skillnad i tillväxt mellan grupperna

## Slutsats

- Mussellarvsinfektionen påverkar hur öringen utnyttjar habitatet, orsaken är den försämrade konkurrensförmågan hos den infekterade öringen







Tack för er uppmärksamhet