

# Svømmekapasitet hos rognkjeks og berggylt – dybdepreferanser i merder

**Frode Oppedal**, Malthe Hvas, Jeffrey Yuen, Lena Geitung, .....  
Faggruppe Dyrevelferd, Havforskningsinstituttet

© 2018. Published by The Company of Biologists Ltd | *Biology Open* (2018) 7, bio036079. doi:10.1242/bio.036079

the Company of Biologists

RESEARCH ARTICLE

Metabolic rates, swimming capabilities, thermal niche and stress response of the lumpfish, *Cyclopterus lumpus*

Malthe Hvas<sup>1,\*</sup>, Ole Folkedal<sup>1</sup>, Albert Imsland<sup>2,3</sup> and Frode Oppedal<sup>1</sup>

EXP<sub>2</sub>SED

sfi Senter for forskningsdrevet innovasjon  
Norges forskningsråd



Biological Control 135 (2019) 117–123

Contents lists available at ScienceDirect

Biological Control

ELSEVIER journal homepage: www.elsevier.com/locate/ybcon

Physiological performance of ballan wrasse (*Labrus bergylta*) at different temperatures and its implication for cleaner fish usage in salmon aquaculture

Jeffrey William Yuen<sup>a</sup>, Tim Dempster<sup>a</sup>, Frode Oppedal<sup>b</sup>, Malthe Hvas<sup>b,\*</sup>

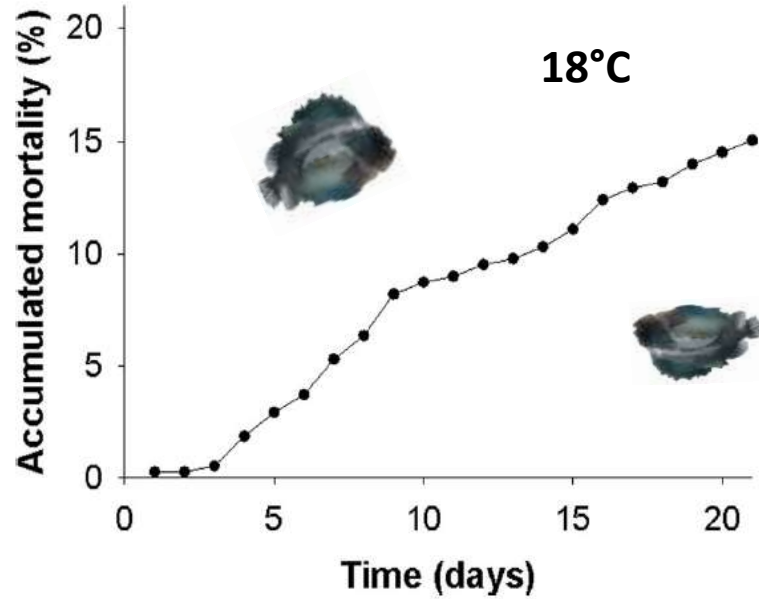


# Oversikt

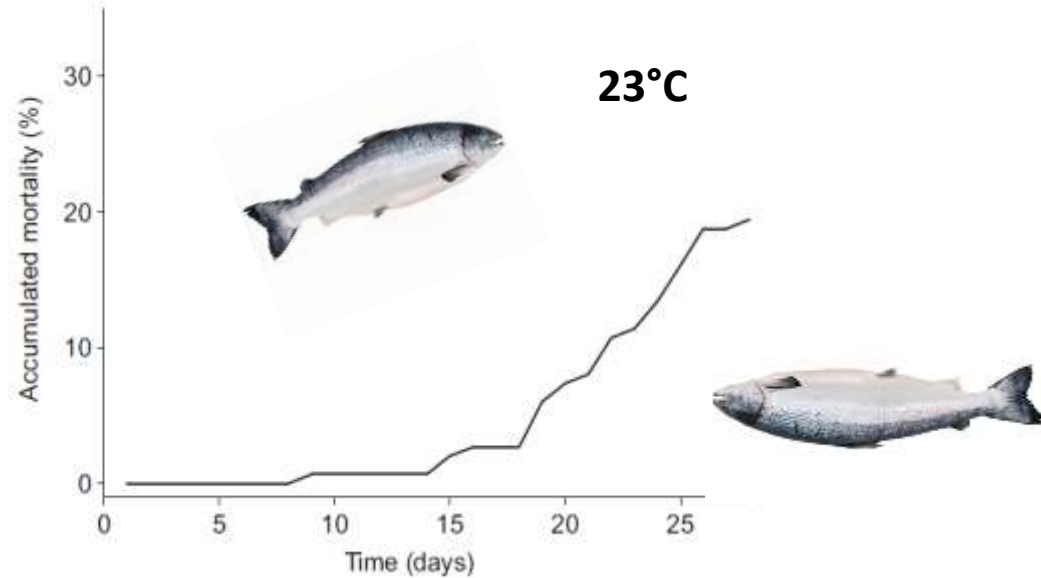
- Temperatur, grenseverdier
- Grenseverdier for sterk vannstrøm
  - Rensefisk er ikke egnet på eksponerte lokaliteter
- Dybdepreferanser hos berggylt og rognkjeks
  
- Diskusjon merdmiljø, laks og rensefisk



# Rognkjeks dør på 18°C og laks dør på 23°C



Hvas, Oppedal et al. 2018 Biology Open



Hvas, Oppedal et al. 2017. J. Exp. Biol.



- Berggyllt trives på 25°C.





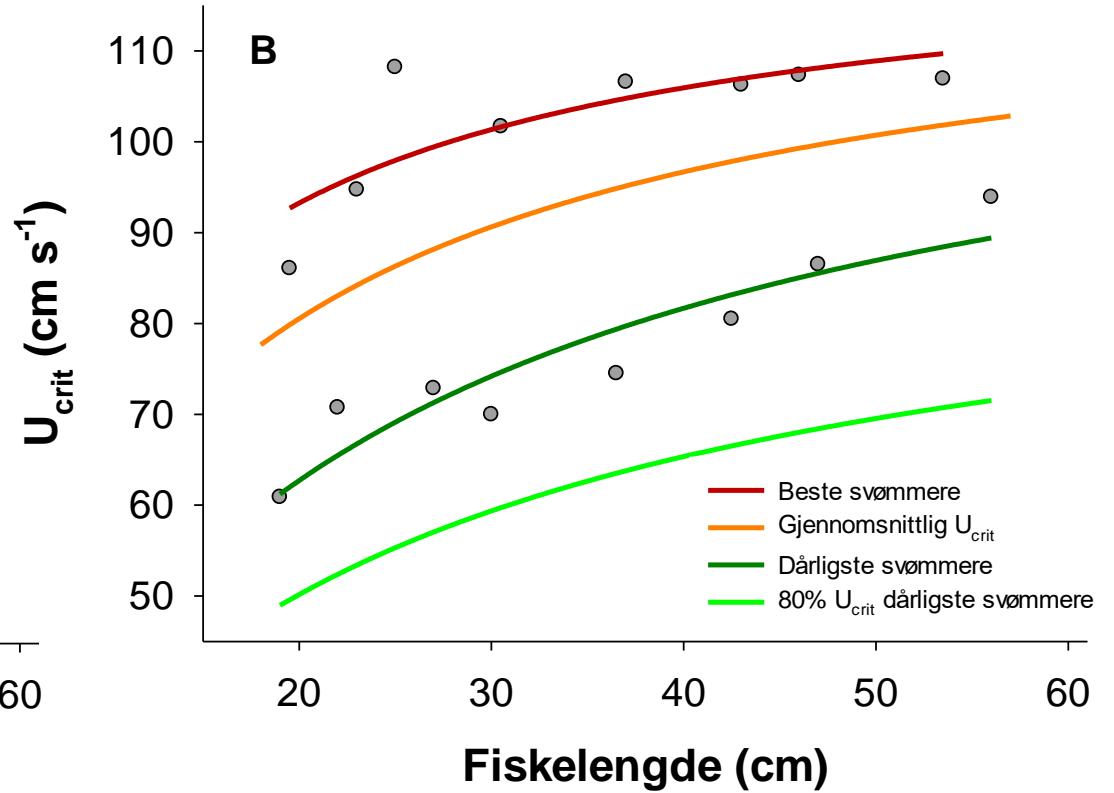
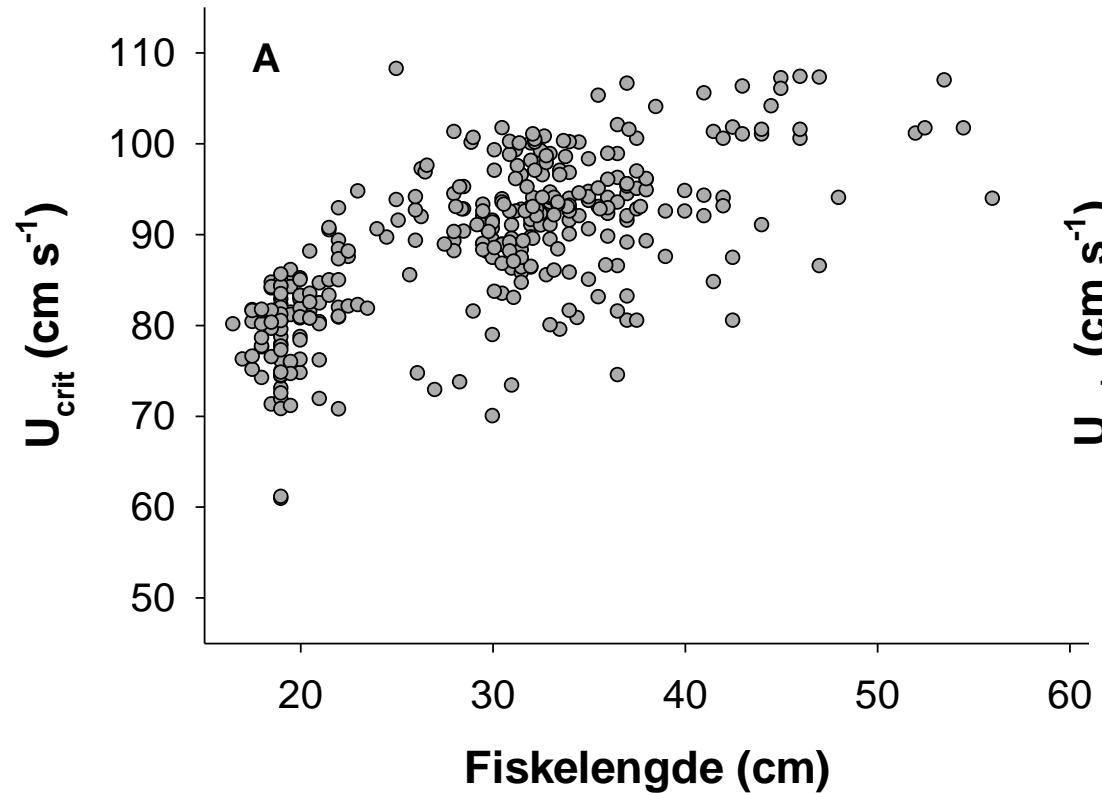
# Hvor fort kan de svømme?



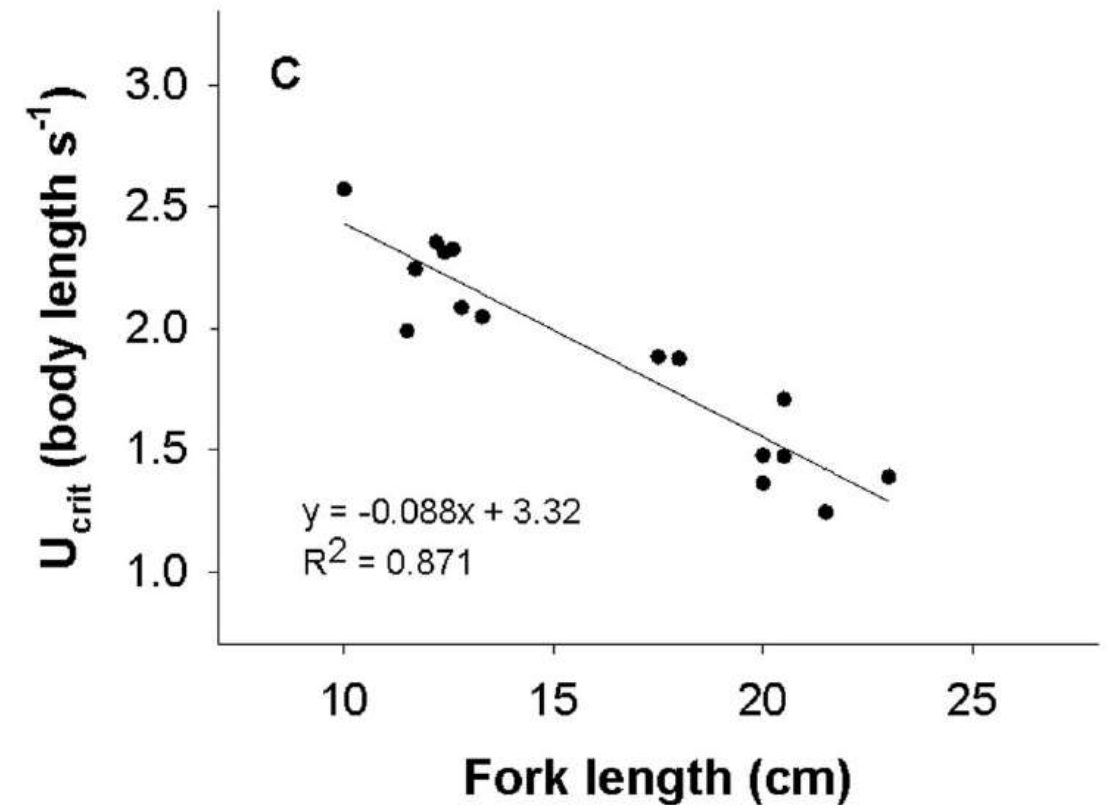
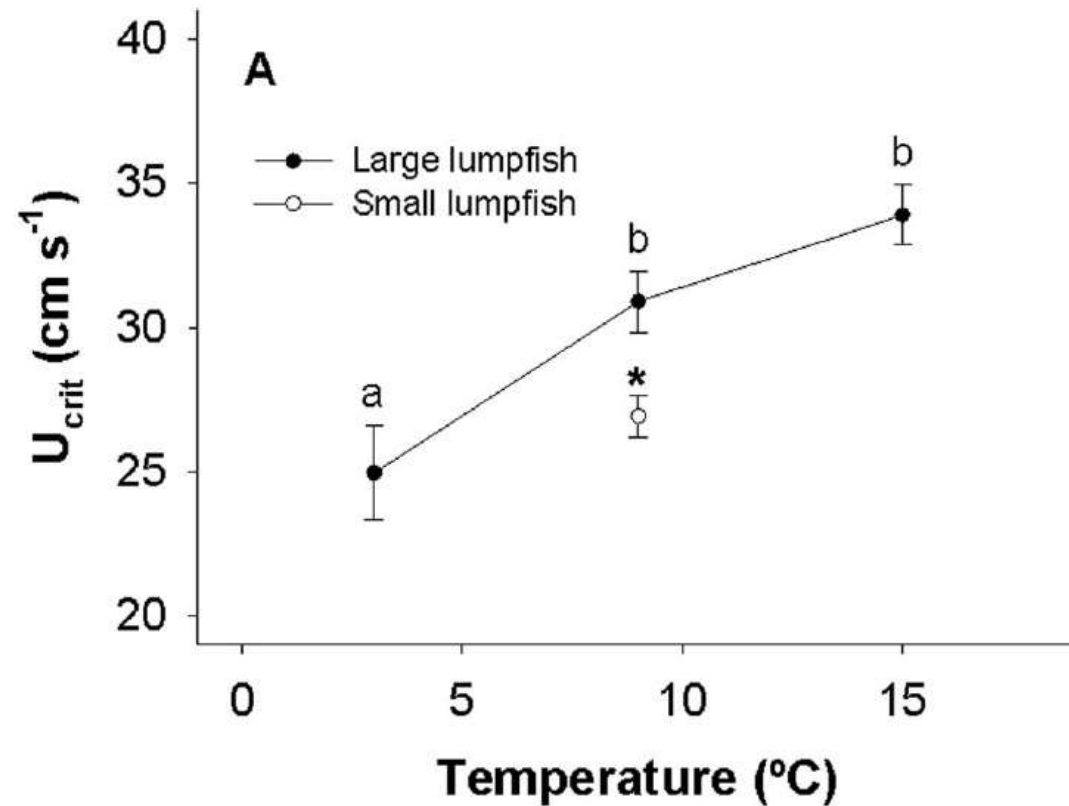
- Svømmetunnel, tredemølle
- Respirometri (oksygenopptak)
- Økende vannhastighet
  - 10, 15, 20, 25, 30, ... 145 cm/s
  - 30 minutter per hastighet
  - Utmattelse =  $U_{krit}$  = høyeste kapasitet = kritisk svømmehastighet
- Vedvarende høy hastighet (80% av  $U_{krit}$ )



# Eksempel på kritiske grenseverdier ( $U_{krit}$ ) for laks

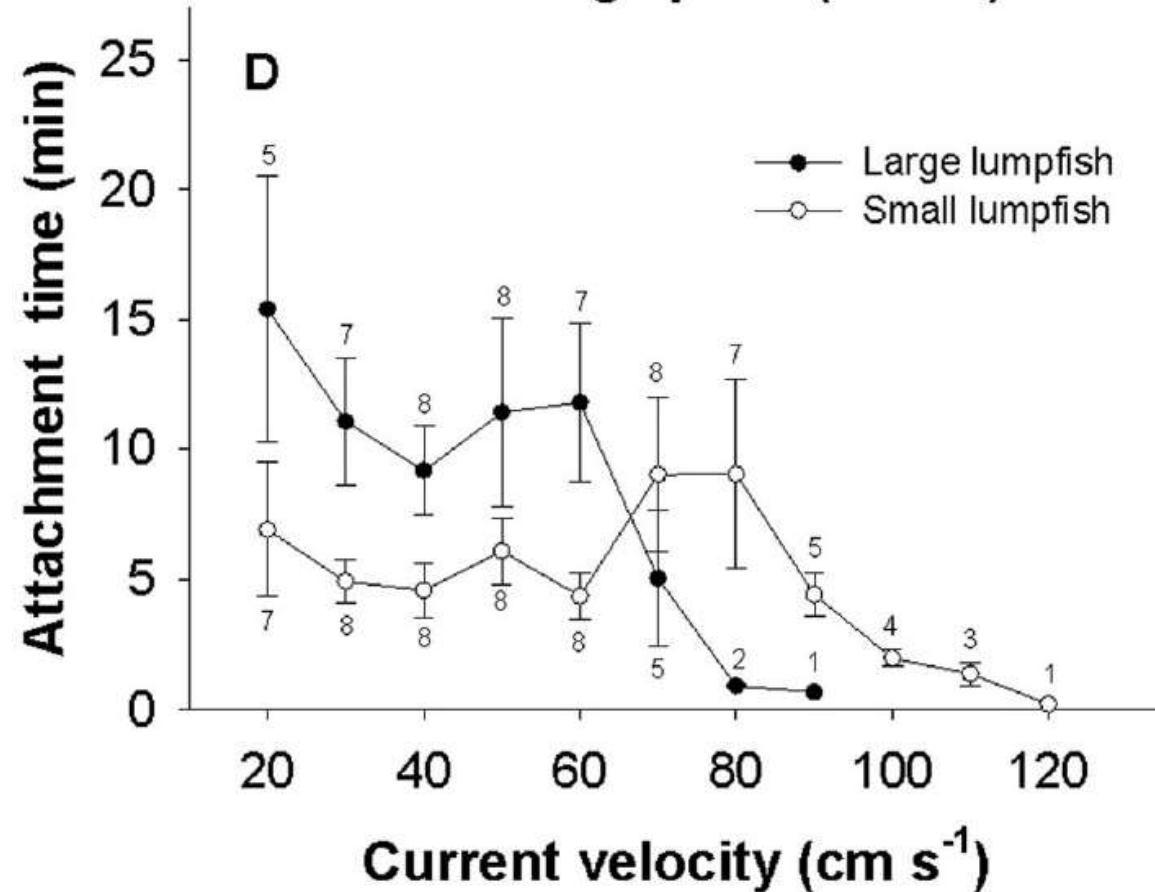


# Rognkjeks, kritisk svømmehastighet ( $U_{krit}$ ) - effekt av størrelse



# Men rognkjeks kan jo bare henge seg fast?

- Den kan, men gjør det ikke lenge (5-10 min)!



# Berggylt, kritisk svømmehastighet ( $U_{krit}$ )

- Ville ikke svømme på 5, 10, 15 og 20 °C
- En slags  $U_{krit}$  på 25 °C var 27 cm/s, 1,1 FL/s
- Viser kun kortvarig kapasitet til høy svømmehastighet med halen
- Labriform svømmestil

## 4.1. Swimming performance

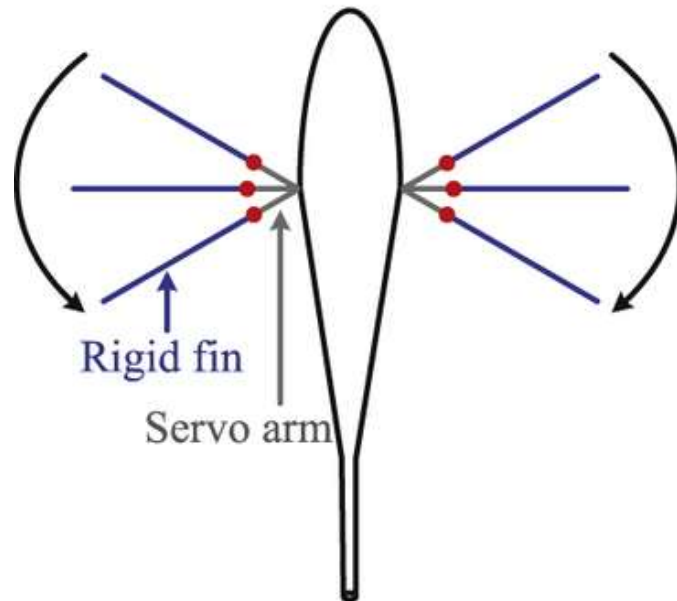
Ballan wrasse were persistently reluctant to swim continuously for prolonged periods in the confined respirometry setup, especially at low temperatures where fish swam sluggishly. Only at 25 °C was it possible to obtain a proper  $U_{crit}$  estimate of  $27.3 \text{ cm s}^{-1}$  corresponding to  $1.1 \text{ body lengths s}^{-1}$ . The swimming style of ballan wrasse and other wrasse species in the Labrid family is termed labriform swimming (e.g. Webb, 1984; Walker and Westneat, 1997). Labriform swimming is characterized by primarily oscillating the pectoral fins to generate thrust, resembling flying animals such as birds and bats, while the median and caudal fins may be used to support brief high-speed swimming (Webb, 1973; Blake, 1979; Davison, 1988; Walker and





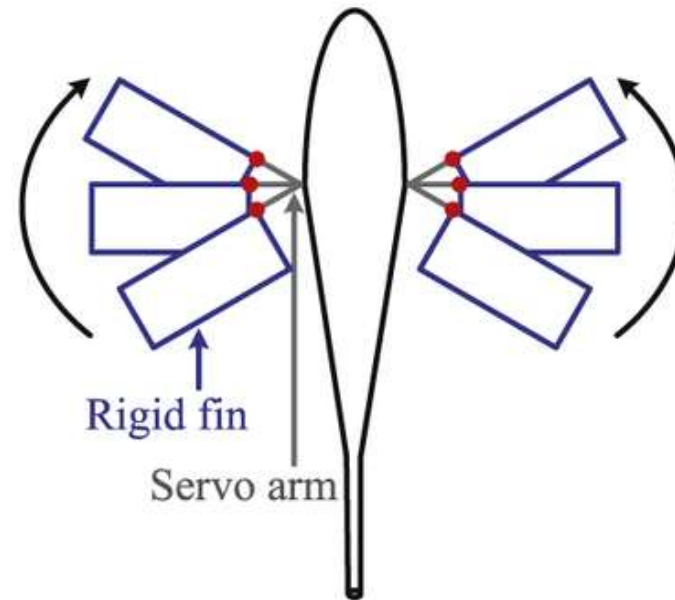
# Leppefisk svømmestil (Labriform swimming)

Power stroke



(a)

Recovery stroke

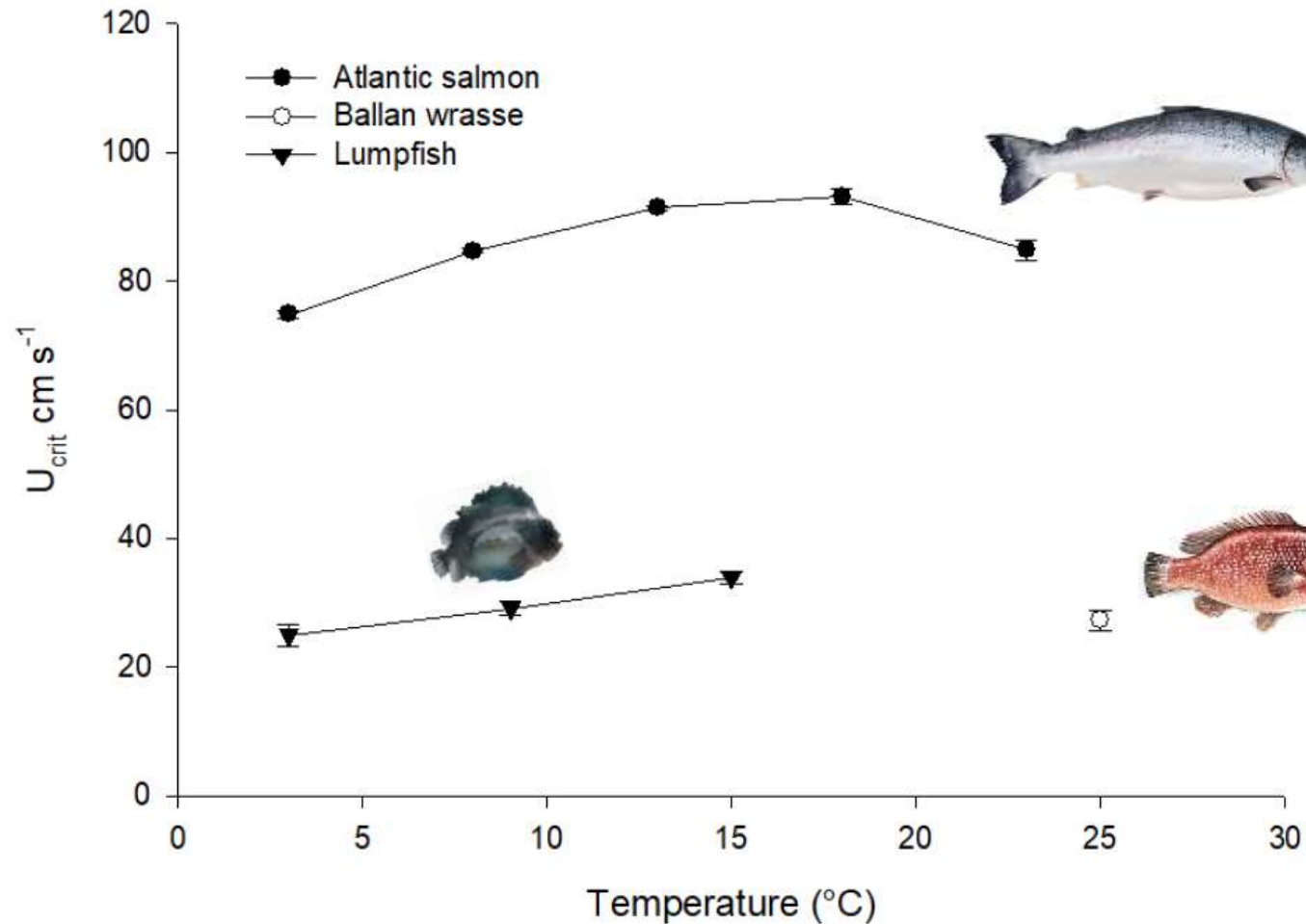


(b)





# Svømmekapasitet ( $U_{krit}$ ) laks, rognkjeks og berggylt

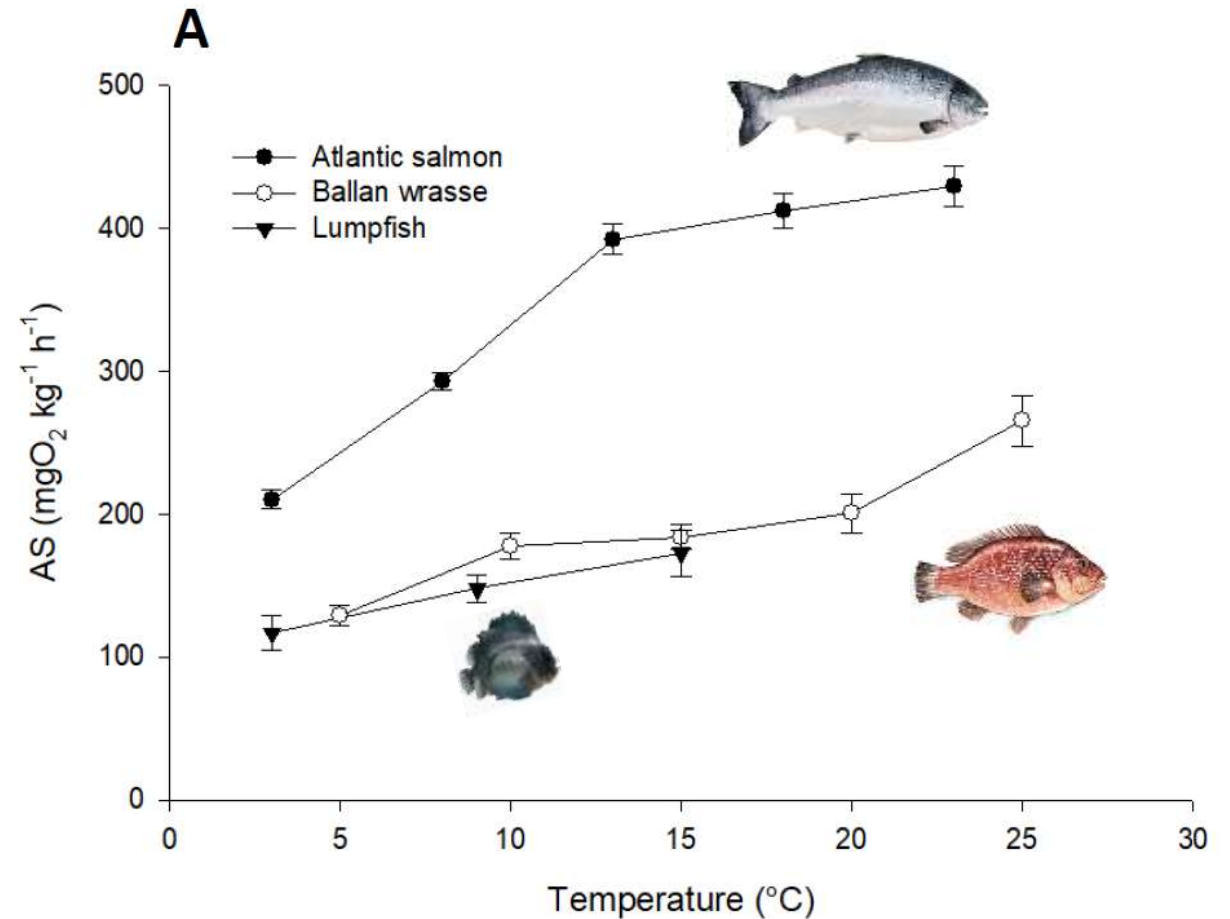


- Rognkjeks er en kaldtvannsort
- Berggylt er en varmtvannsort
- Laks er mer fleksibel for varmt og kaldt.



# Metabolisme og temperatur toleranse

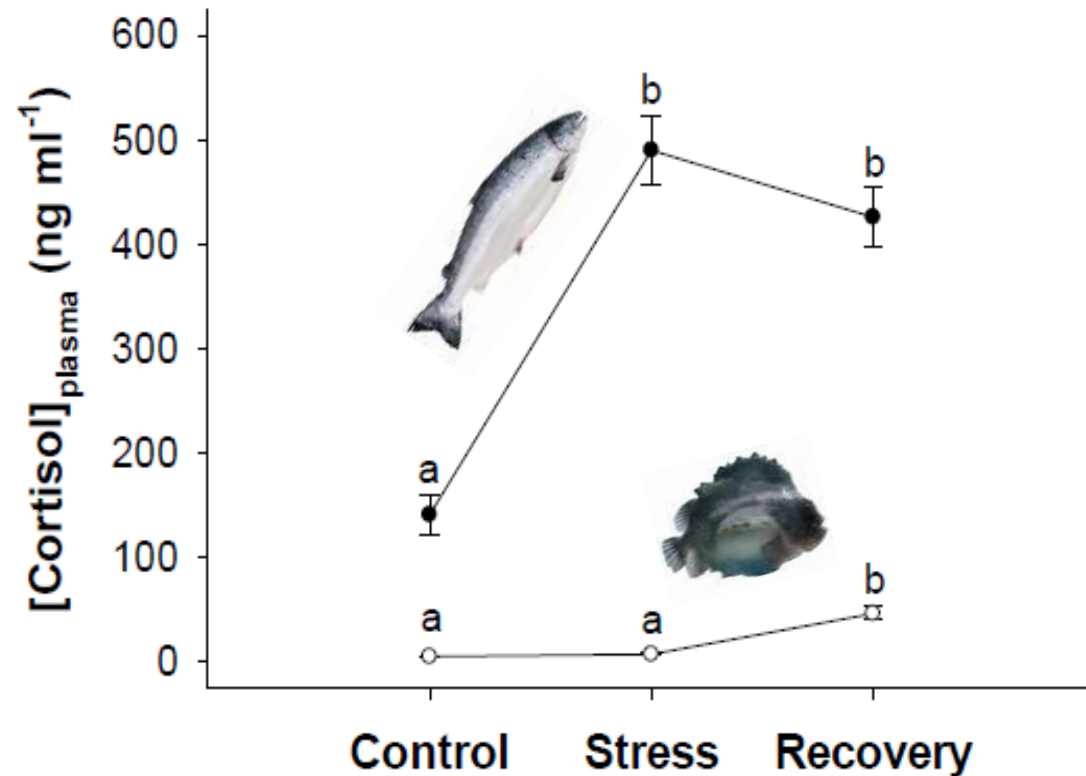
- Høy aerobisk kapasitet hos laks gjør at den takler mer variabelt miljø og påkjenninger. Meget robust
  - Kan omstille seg raskt
- Både rognkjeks og berggyllt har lav aerobisk kapasitet.
  - Har lav kapasitet til omstilling
  - Er tilpasset et mer stabilt og snevert miljø





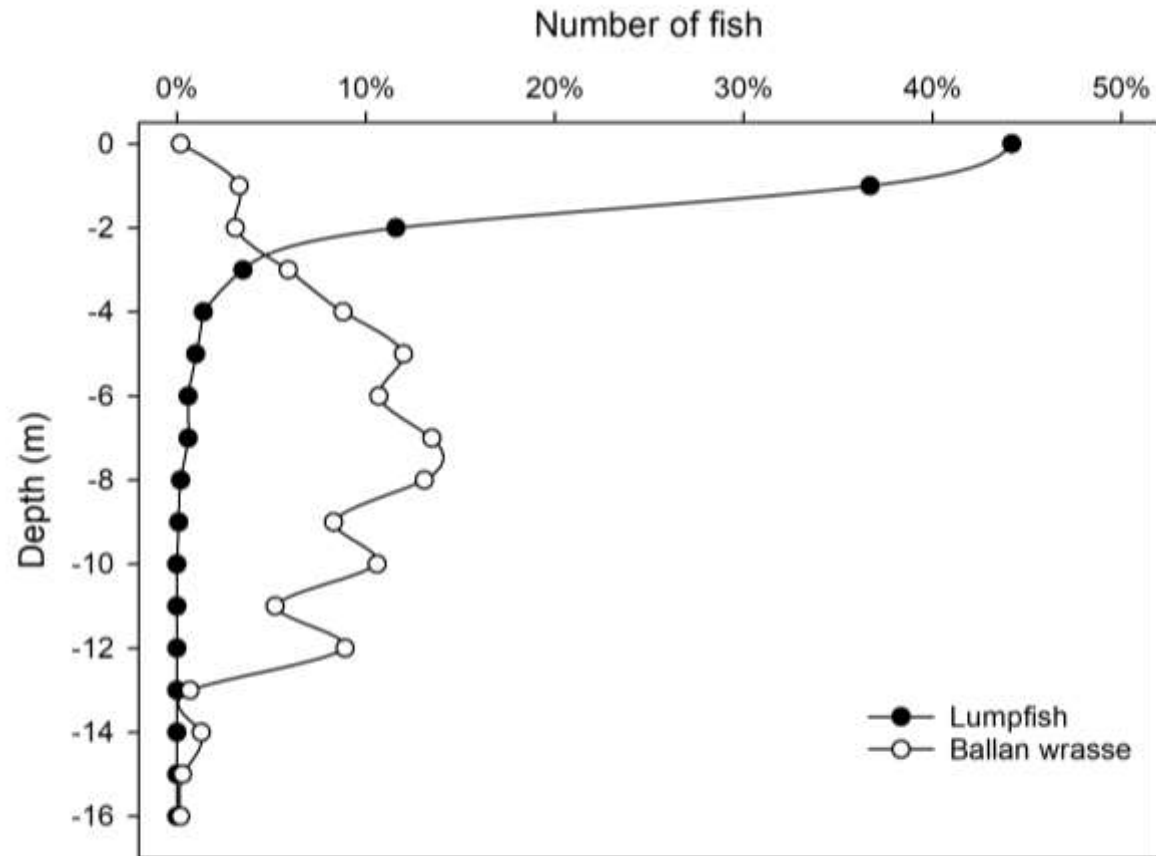
# Rognkjeks viser ikke kraftig, tradisjonell stressrespons

- Kortisol frigis til blodet under stress.
- Blir ofte benyttet som stressmarkør og velferdsindikator hos laksefisk.
- Kortisol hos rognkjeks viser mindre og langsommere respons
- Kortisol påvirker:
  - metabolisme
  - appetitt
  - hjertefunksjon
  - immunsystemet
  - smoltifisering (laks)

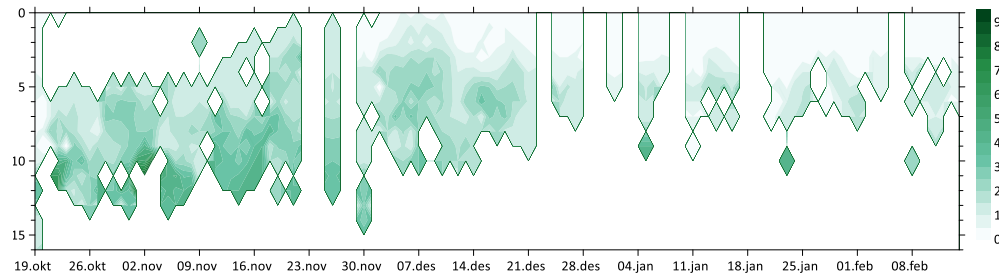


# Dybdepreferanser hos rensefisk?

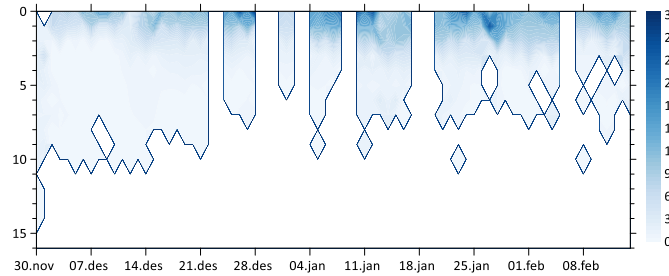
- Preliminære dataanalyser



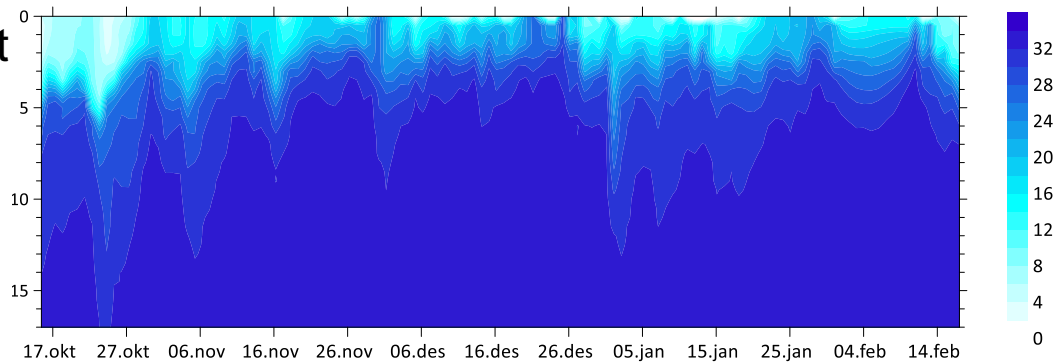
Berggylt



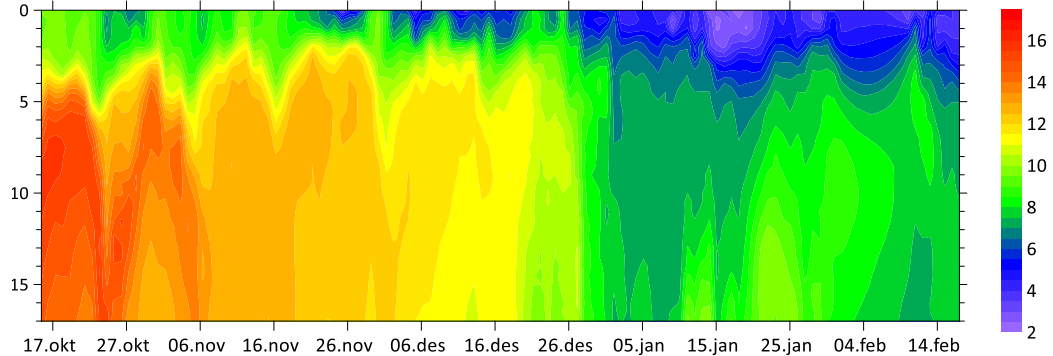
Rognkjeks



Saltholdighet



Temperatur



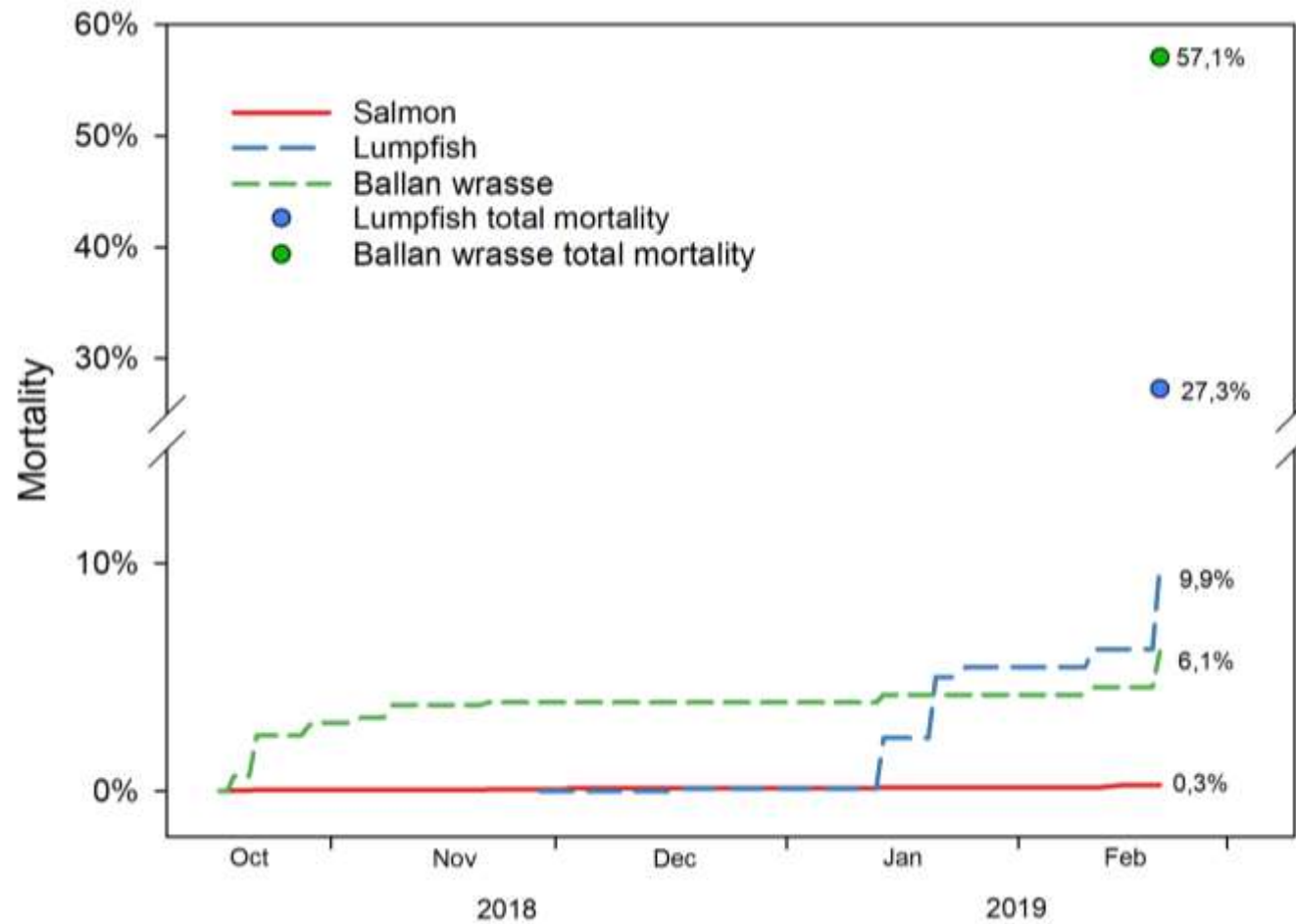
# Dybdepreferanser hos rensefisk?

- Preliminære dataanalyser



# Kumulativ dødelighet hos rensefisk?

- Preliminære dataanalyser









# Oppsummering

- Rensefiskene er ikke tilpasset til hurtig kontinuerlig svømming, og vil derfor være **sårbare** på eksponerte lokaliteter.
- Laks og rensefisk har ulike temperatur områder:
  - Rognkjeks **tåler ikke** høye temperaturer.
  - Berggylt blir **inaktiv** på lave temperaturer.
- Berggylt og Rognkjeks har en begrenset aerob kapasitet sammenlignet med laksen, som gjør dem **mindre robust** til å håndtere suboptimale miljøforhold og sykdommer.
- Rognkjeks svømmer **grunt**, berggylt **dypere** og mer spredd, laksen velger høyeste temperatur (opp til 16 °C) og varierende dybdesamsvar mellom lus og rensefisk



**Takk for oppmerksomheten**