

# Merdmiljø og rensefisk – forskningsresultater og analyser

Frode Oppedal, Barrett, Overton, Dempster, Hvas, Yuen, Geitung, Wright, Stien, Folkedal.....



## Sea lice removal by cleaner fish in salmon aquaculture: a review of the evidence base

Kathy Overton<sup>1</sup>, Luke T. Barrett<sup>1</sup>, Frode Oppedal<sup>2</sup>, Tore S. Kristiansen<sup>2</sup>,  
Tim Dempster<sup>1,\*</sup>

Effect of cleaner fish on sea lice in Norwegian salmon aquaculture: a national scale data analysis

Luke T. Barrett<sup>a,\*</sup>, Kathy Overton<sup>a</sup>, Lars H. Stien<sup>b</sup>, Frode Oppedal<sup>b</sup>, Tim Dempster<sup>a</sup>

## Cleaner fish control sea lice in Norwegian salmon farms in summer-autumn but are often ineffective in winter-spring

Barrett, Graham, Stien, Oppedal, Dempster, in submission

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 Imstand<sup>2,3</sup> and Frode Oppedal<sup>1</sup>

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>

Physiological responses of farmed Atlantic salmon and two cohabitant species of cleaner fish to progressive hypoxia

Malthe Hvas<sup>a</sup>, Frode Oppedal

Institute of Marine Research, 5984 Matredal, Norway

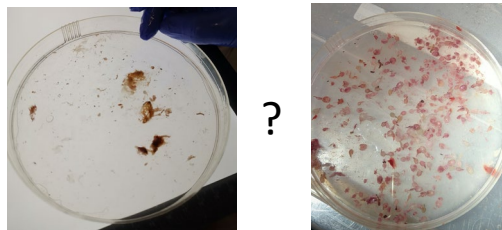
Cleaner fish growth, welfare and survival in Atlantic salmon sea cages during an autumn-winter production

Lena Geitung<sup>a,b,\*</sup>, Daniel William Wright<sup>c,1</sup>, Frode Oppedal<sup>c</sup>, Lars Helge Stien<sup>c</sup>, Tone Vågseth<sup>c</sup>, Angelico Madaro<sup>c</sup>



- Virker rensefisk?

- Vitenskapelige studier
- Barentswatch analyse 1
- Barentswatch analyse 2



- Dør rensefisk?

- Toleranse og grenseverdier

- Temperatur
- Vannstrøm
- Hypoksi

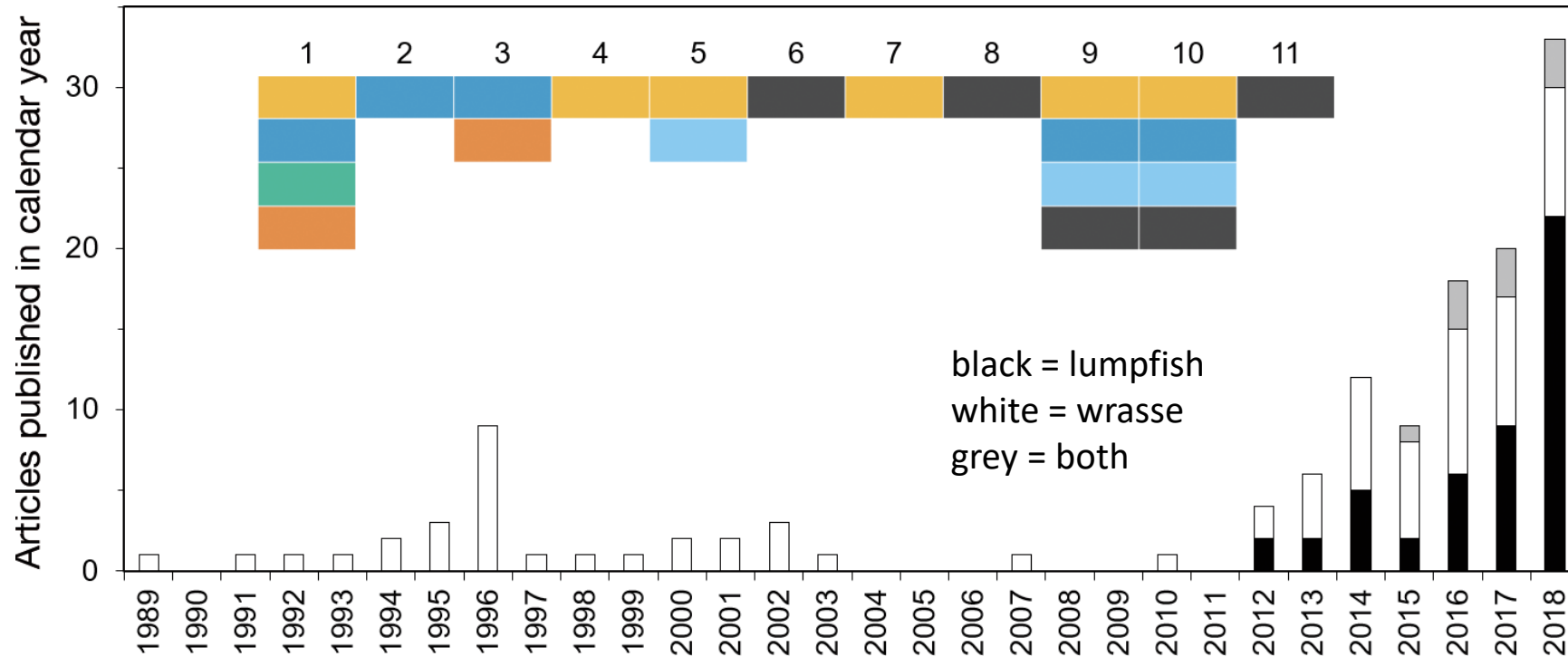
- Merdmiljø, laks og rensefisk



# Publiserte vitenskapelige artikler/ rapporter

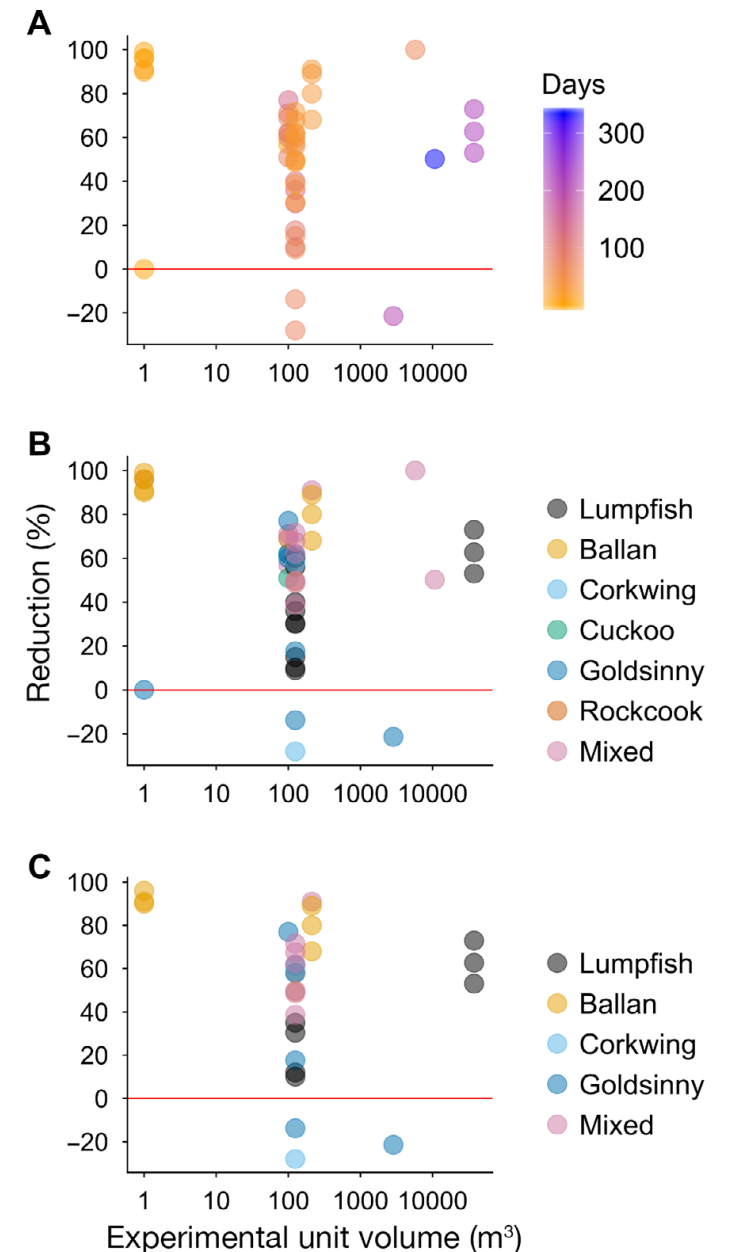
- lite forskning på hvor effektivt de spiser lusen av laksen

- (1) Bjordal (1991)
- (2) Treasurer (1994)
- (3) Tully et al. (1996)
- (4) Treasurer (2013)
- (5) Skiftesvik et al. (2013)
- (6) Imsland et al. (2014a,b, 2015)
- (7) Leclercq et al. (2014)
- (8) Imsland et al. (2016)
- (9) Skiftesvik et al. (2017)
- (10) Skiftesvik et al. (2018)
- (11) Imsland et al. (2018).



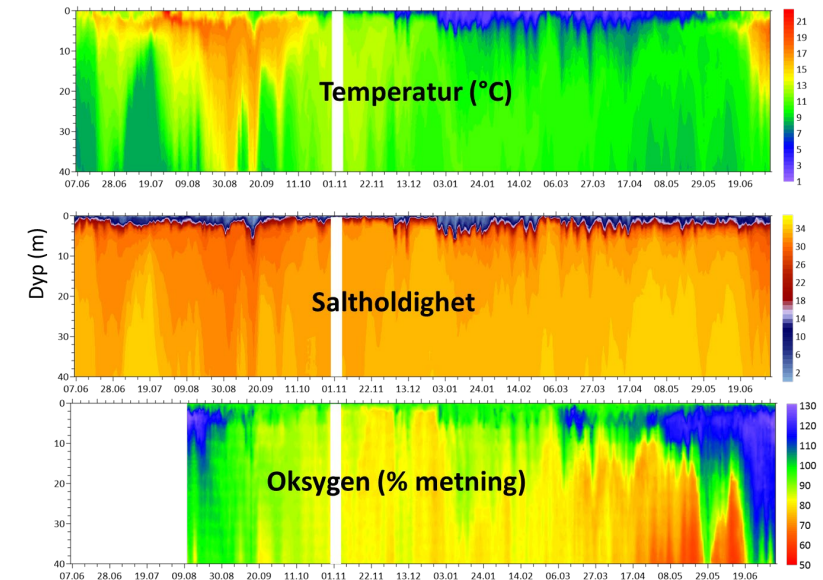
# Svært få representative studier

- Effekten av rensefisken varierte betydelig
- Kun 11 publiserte studier på lusespising med gode eksperimentelle oppsett
  - Dvs. kontrollgrupper uten rensefisk
- Nesten alle studiene i småskala
  - små forsøksmerder
  - kar
  - kun én publisert studie er utført i kommersielle merder.
- Nærkontakt mellom rensefisk og laks er ikke en selvfølge i kommersiell skala



# Kunnskapshull må tettes

- Rensefisk må tilbys et miljø de kan trives og overleve i.
  - Miljøforhold (T, S, DO, Volum, skjul), optimale tettheter
  - Effektivitet under ulike miljø (lys, nærhet)?
  - Oppdrette rensefisk som er bedre egnet merdlivet (læring, akklimering)
- Næringens kunnskap må utvikles og deles
  - dokumenteres vitenskapelig i representative kommersielle studier
- Spesielt få studier villfanget grønnngylt og bergnebb
- Rognkjeks har best vitenskapelig dokumentert effekt, men ikke effekt gitt ulike merdmiljø
- Hvordan fungerer rensefisk sammen med andre tiltak mot lus? (preventive og kontrollerende)
- Økt velferd for rensefisken vil gjøre den til en bedre lusespiser, men er også nødvendig for at bruken skal kunne forsvares juridisk og etisk



# Barentswatch data I

- 488 oppdrettsanlegg 2016–2018.
- Analyser:
  - Sammenheng mellom lusenivå og antall rensfisk brukt (0 til 672 000) og lusenivå mellom ulike anlegg
  - Tid før annen avlusingsmetode benyttes
  - Ga rensfisk nedgang i lusenivå, innen anlegg?

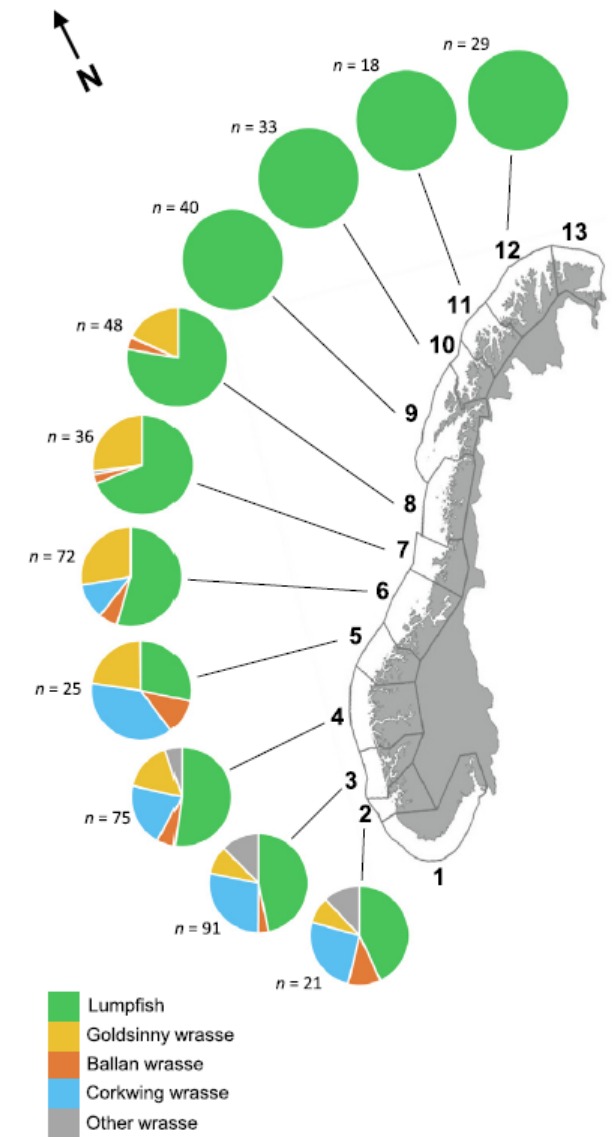
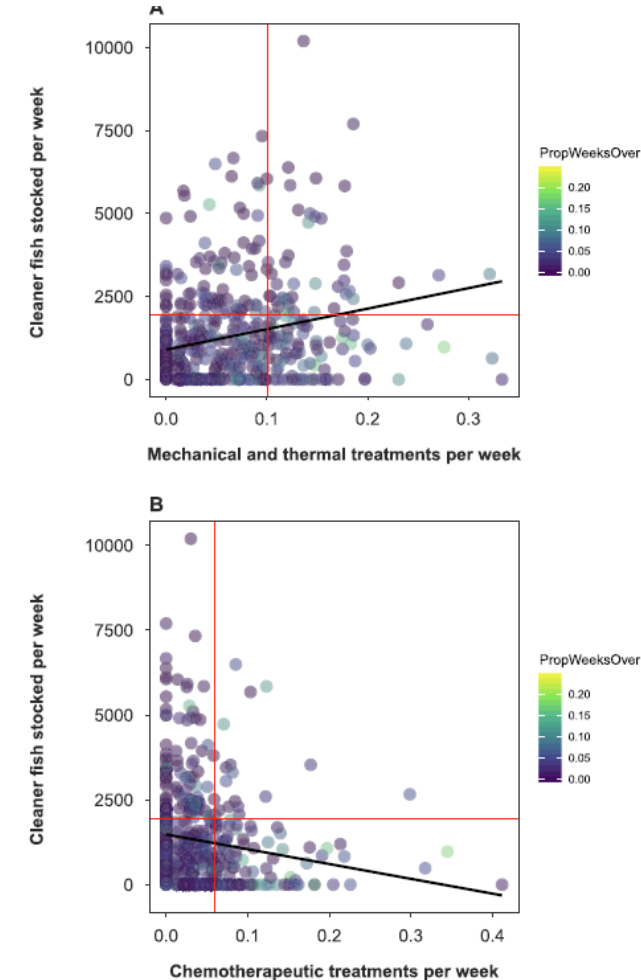
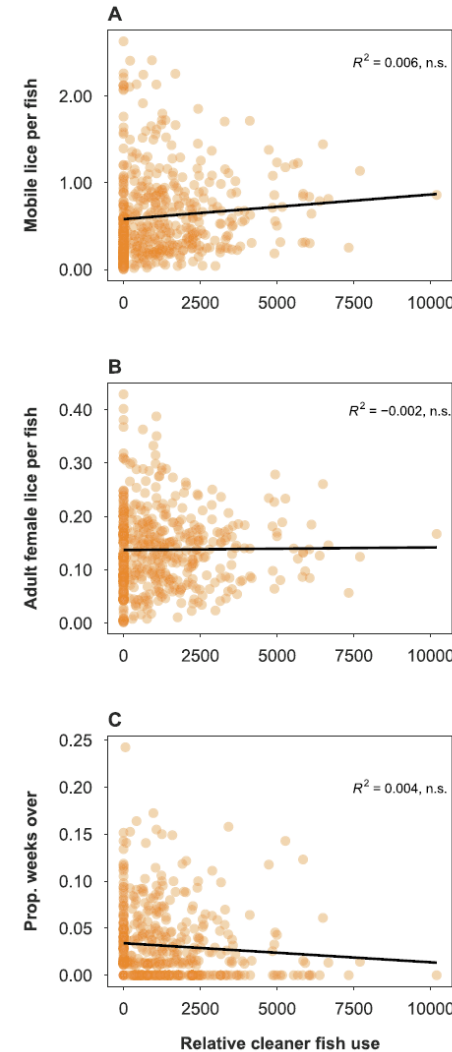


Fig. 1. Use of cleaner fish taxa across Norwegian salmon aquaculture production zones 2–12 for the sites that completed a grow-out cycle within 2016–2018 ( $n = 488$  farm sites). Production zones are defined by government legislation (Norwegian Ministry of Trade Industry and Fisheries, 2016).  $n$ , number of sites assessed in each zone. Cuckoo wrasse are recorded but not shown (<1% of cleaner fish used).



# Mer rensefisk ga ikke mindre lakselus

- Ingen langvarige positive effekter
- Mye rensefisk tidlig kan forsinke avlusing
- Økende lusemengde uansett bruk av rensefisk
  - Rensefisk forsinket lusepopulasjonen noe
    - små og varierende effekter
- Ingen klar nedgang i lusenivå
  - muligens fordi bruken er reaktiv og proporsjonal med størrelsen på luseproblemet ved anlegget
- Noen får god lusespisende effekt
  - Kunnskapen må utvikles og dokumenteres i vitenskapelige, kommersielle oppsett

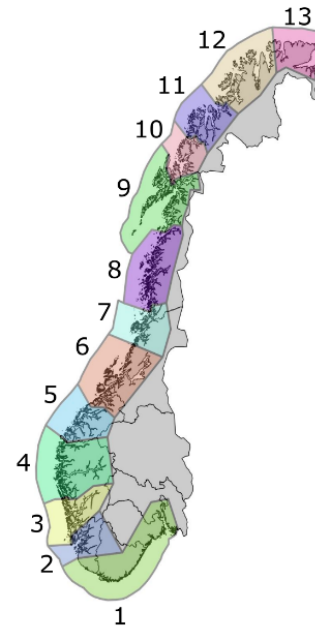


# Barentswatch data 2012-2019

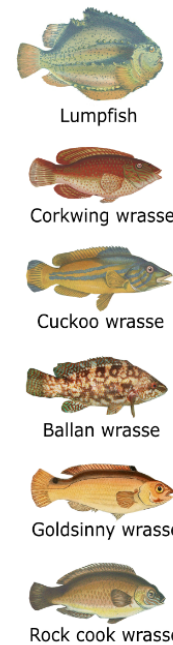
- 12-ukers perioder
  - >70 000 ved 656 anlegg
- $\Delta$  AF = endring av antall hunnlus fra uke 1-3 til 10-12
- Antall rensefisk gitt per tonn produksjonskapasitet
- År, sesong og region ga effekt på rensefisk sin effektivitet



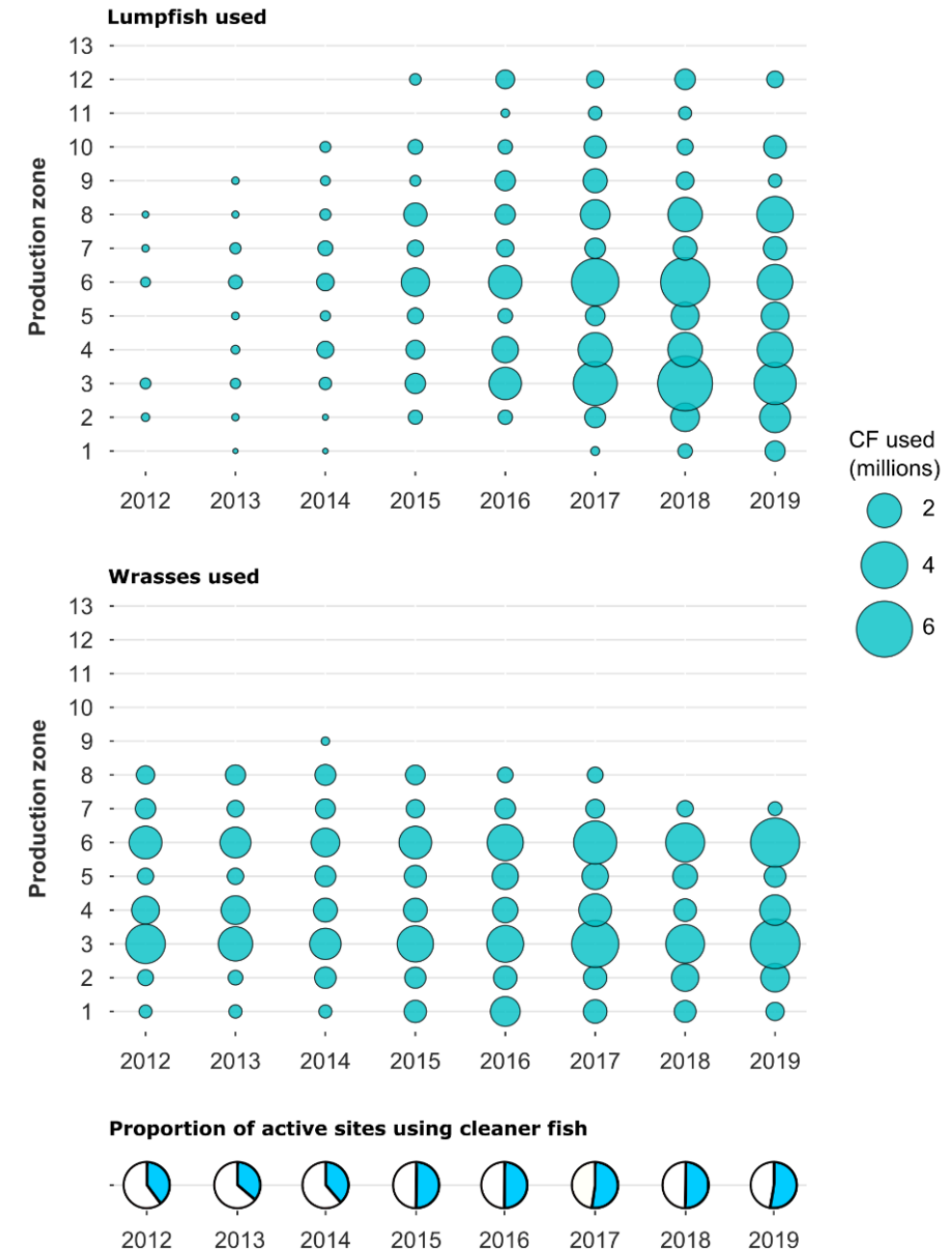
**A: Production zones**



**B: Main cleaner fish species**



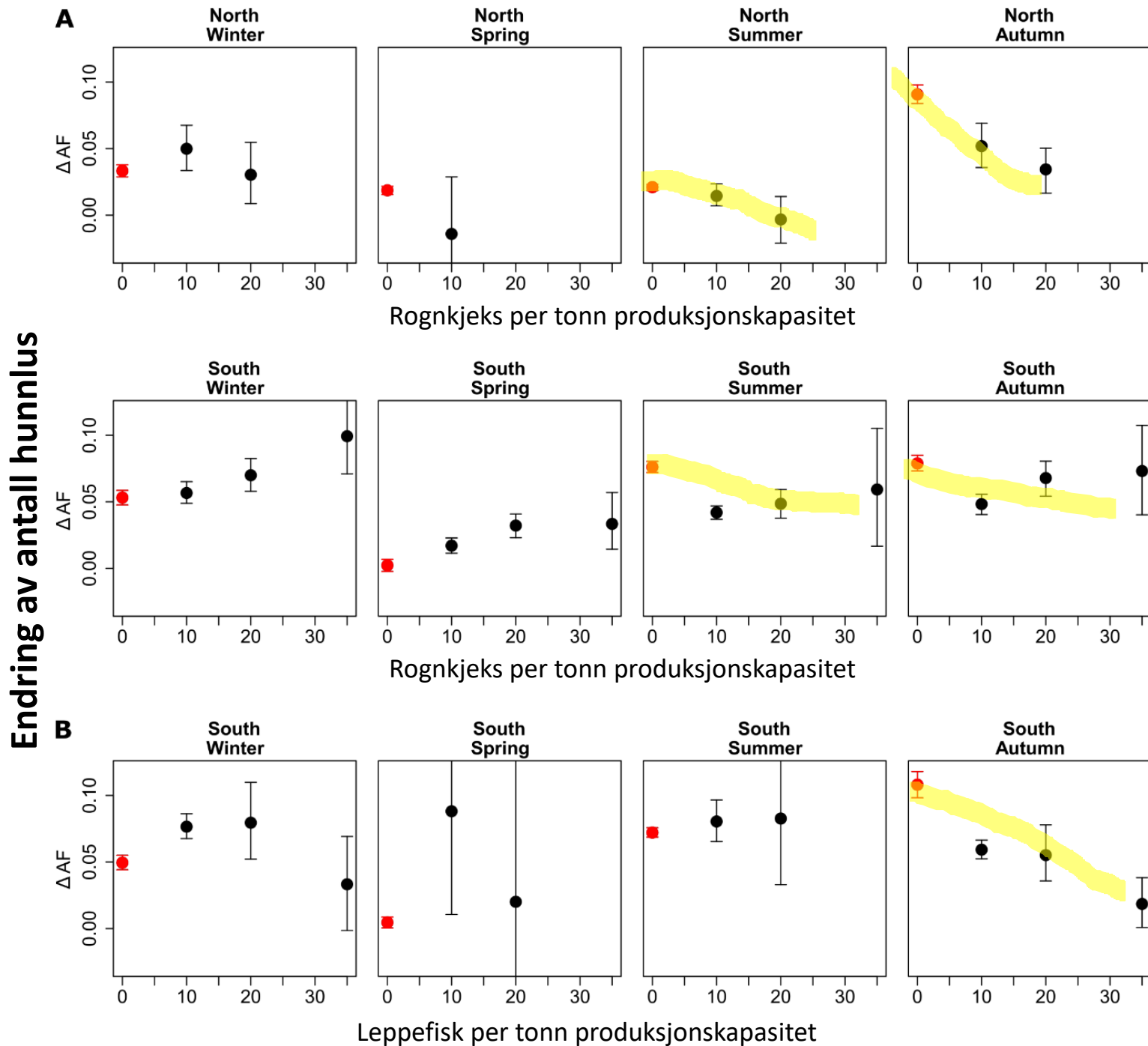
**C: Cleaner fish use over time**





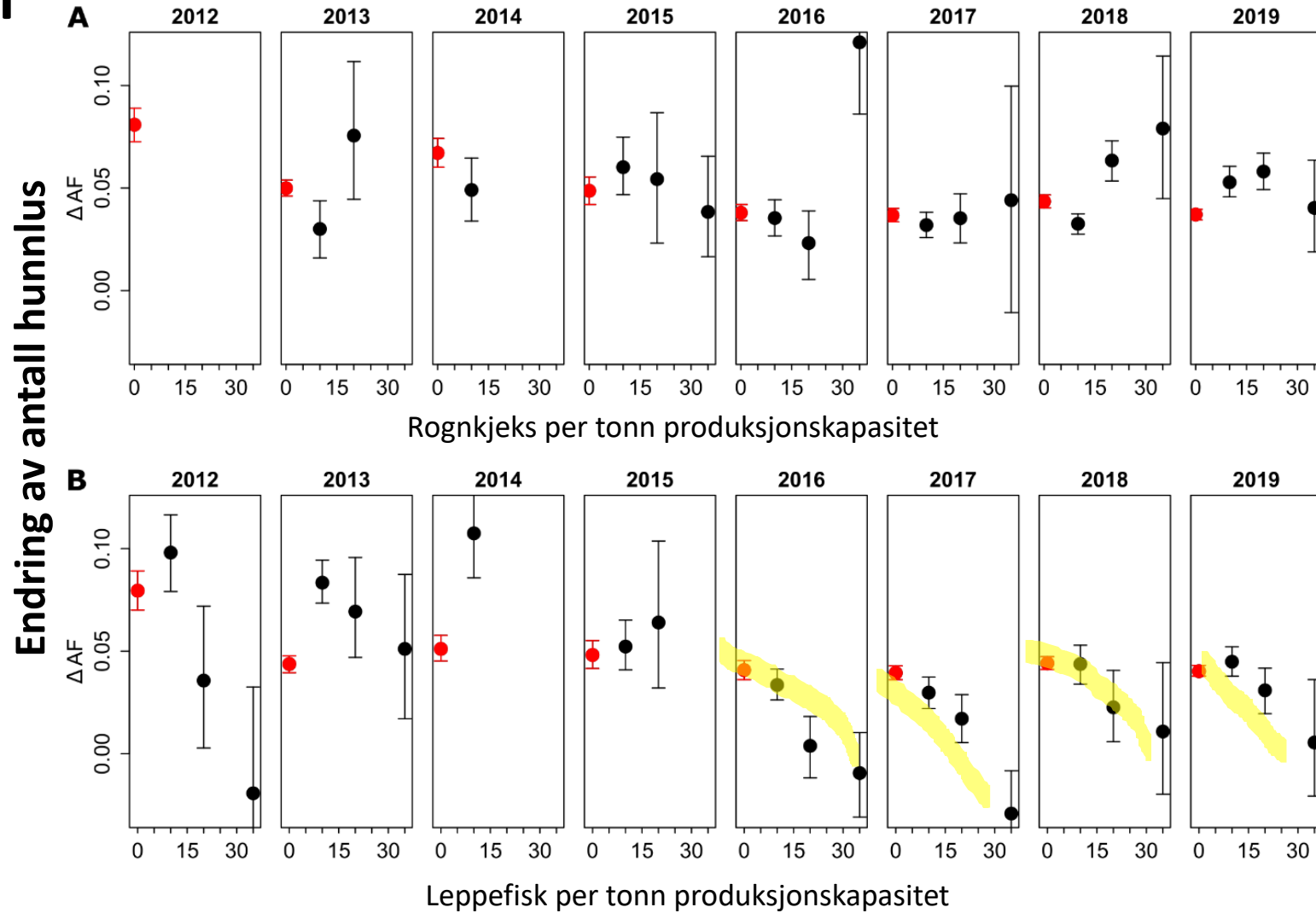
# Effektivitet avhenger av sesong og art

- Økende lusemengde, nesten uansett bruk av rensefisk
- Luseøkning reduseres av:
  - Rognkjeks: sommer og høst. Nord og Sør
  - Leppefisk: Høst. Sør



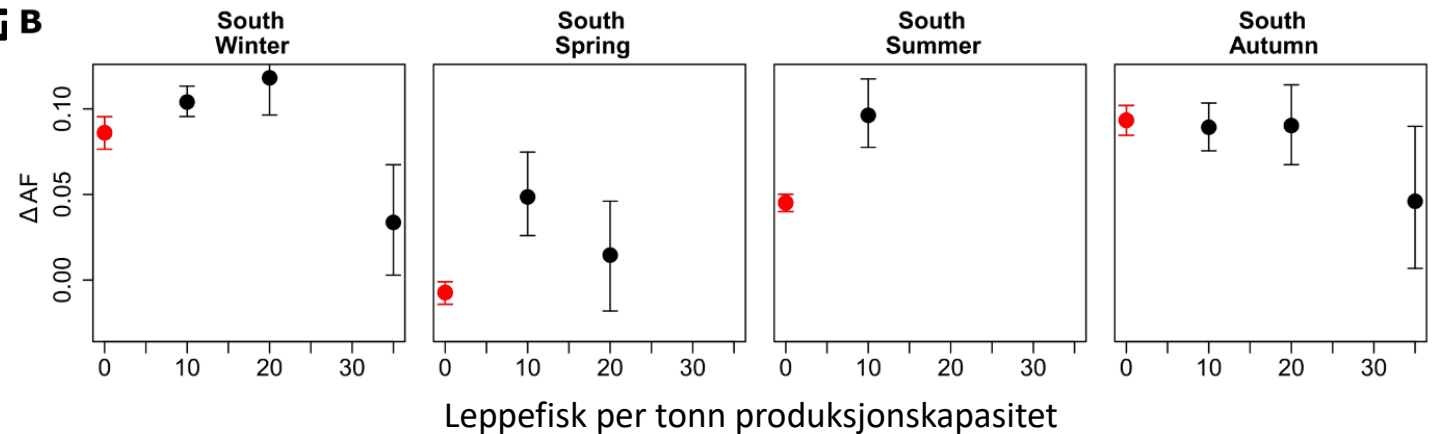
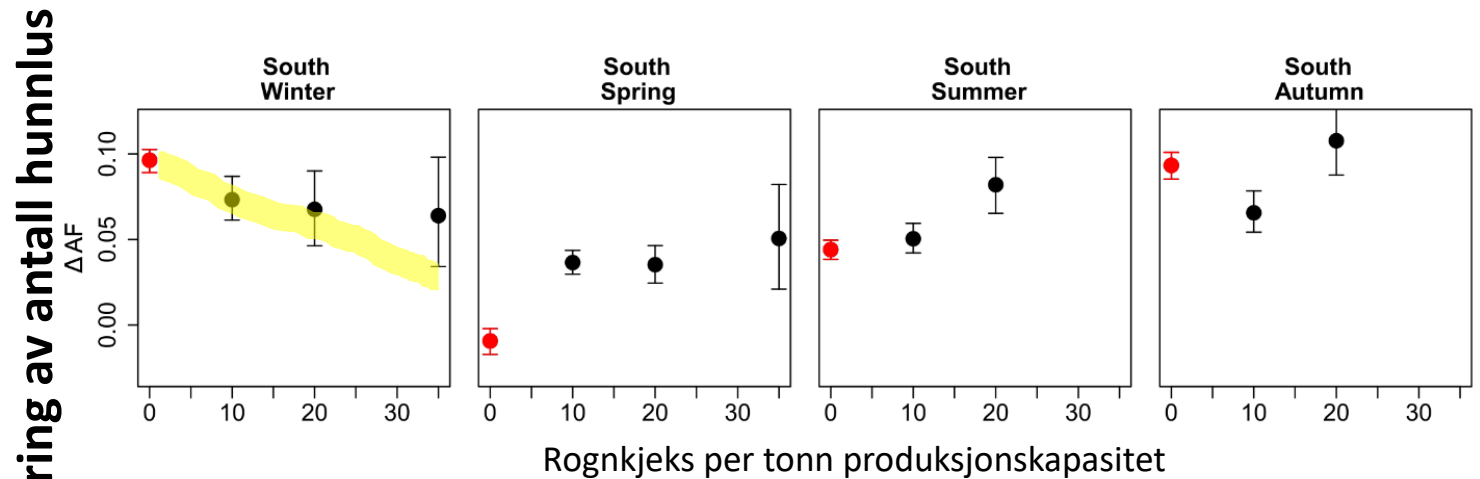
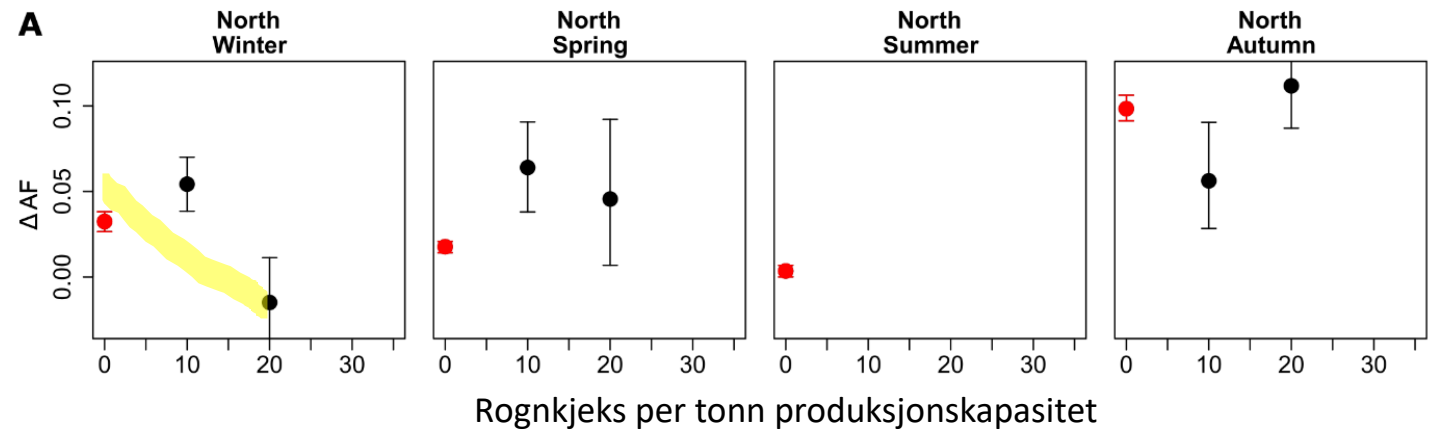
# Effektivitet avhenger av år

- Ingen forbedret effekt av rognkjeks over tid
- Leppefisk økte effektiviteten i 2016-2019 vs 2012-2015



# Vintereffekt av rognkjeks over 20 uker

- Rognkjeks ser ut til å virke lenger om vinteren enn ellers om året.

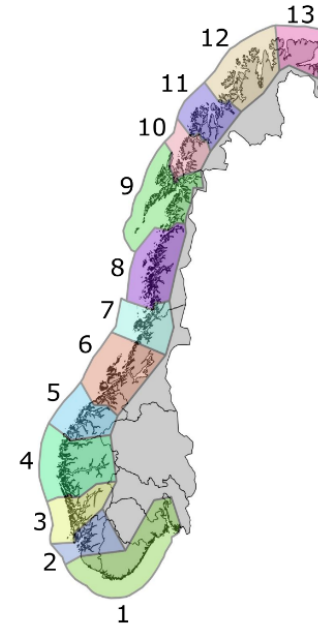


# Oppsummert

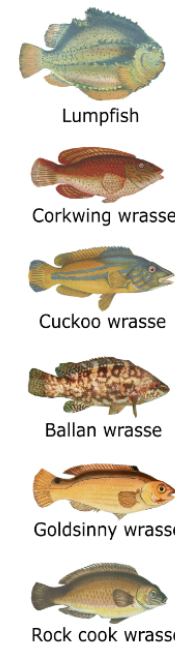
- Rensefisk virker dårligst om våren
  - Andre tiltak må vurderes
- Rensefisk virker best om høsten og på sommeren
- Effektivitet av rensefisk er anleggsspesifikk og bruk må vurderes deretter



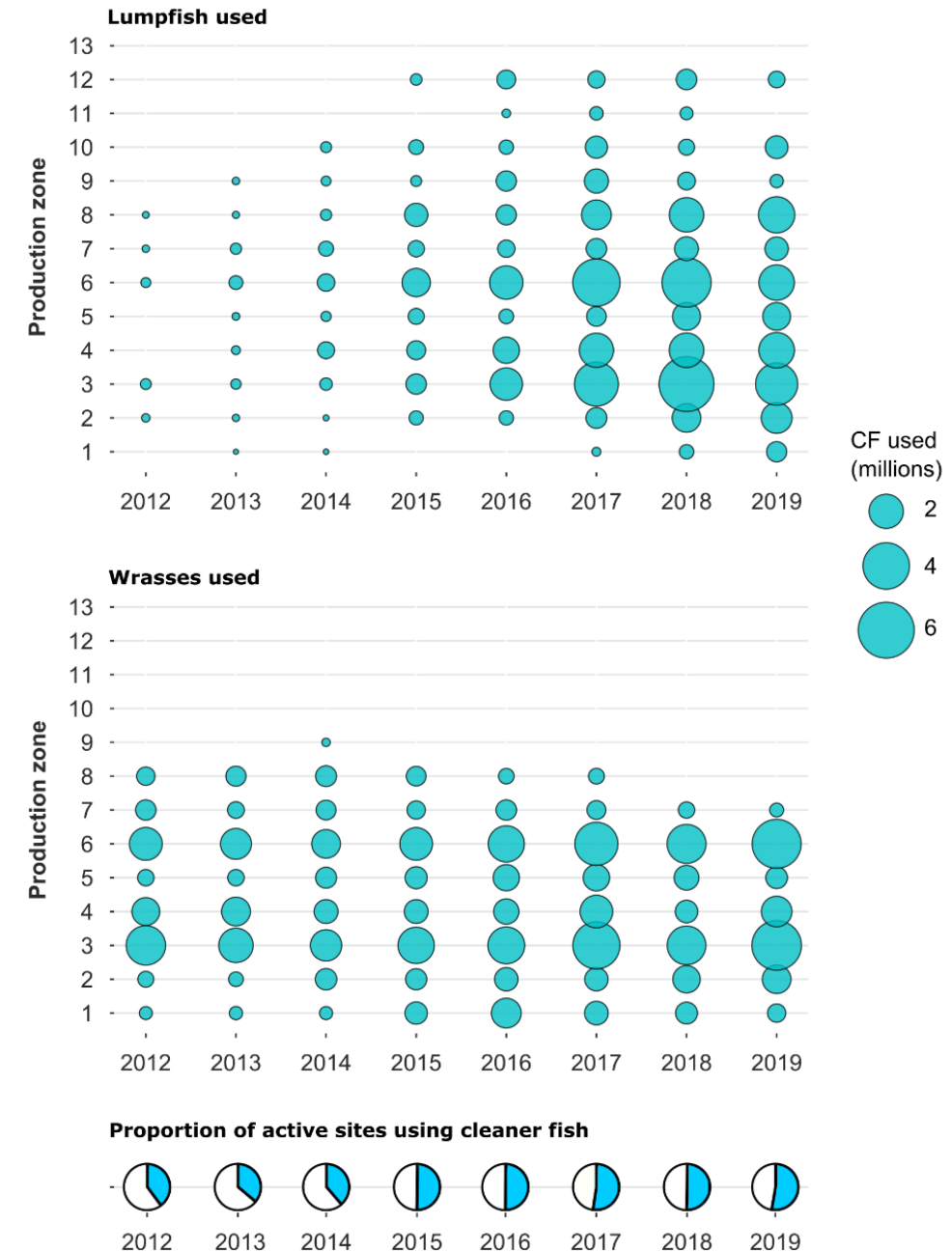
A: Production zones



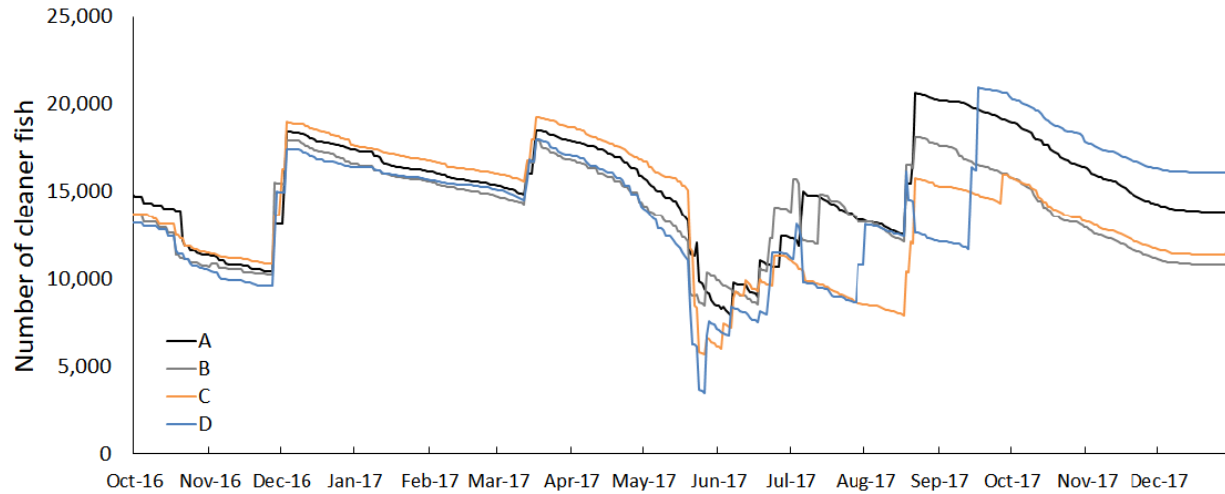
B: Main cleaner fish species



C: Cleaner fish use over time

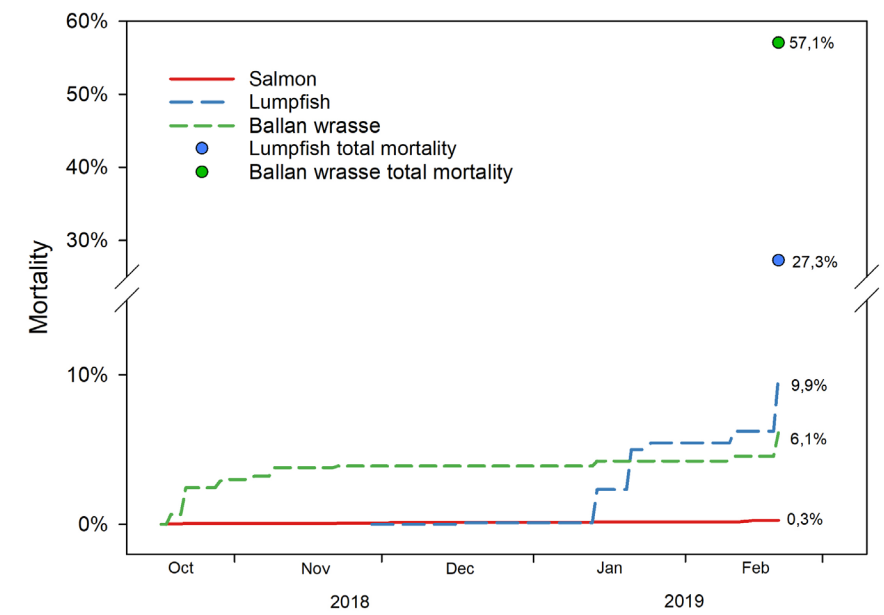


# Eksempel på dødelighet hos rensefisk

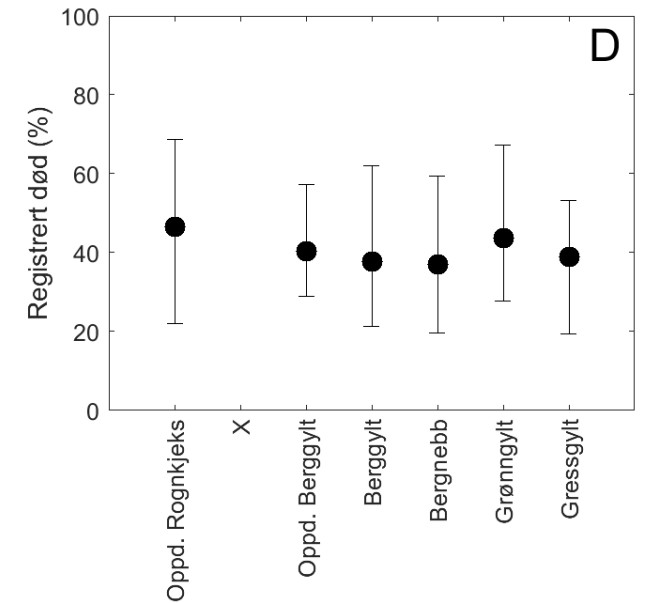


**Fig 7.** Total abundance of cleaner fish in treatment groups over time, with number among replicate cages combined.

Bui et al 2018

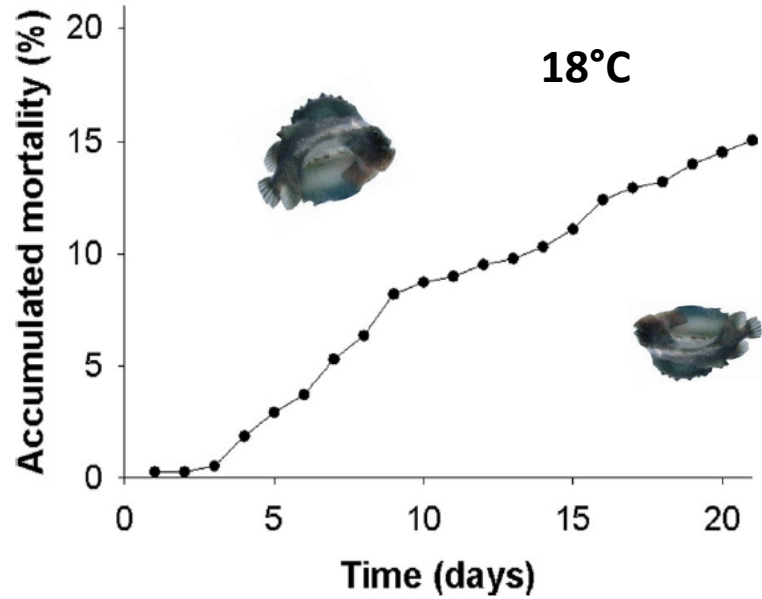


Geitung et al. 2020

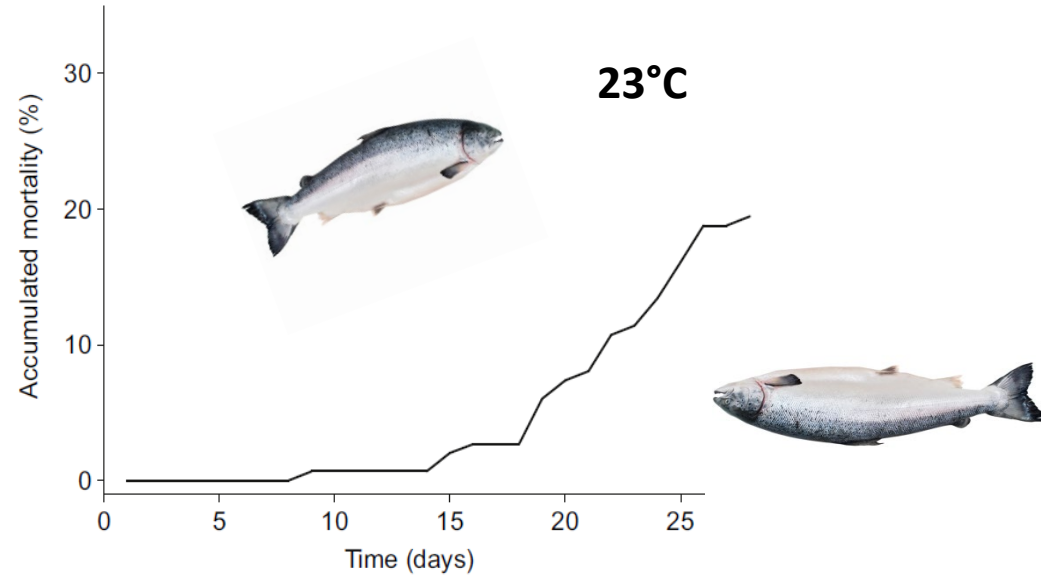


Spørreundersøkelse 2018 (Stien et al 2020)

# 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.

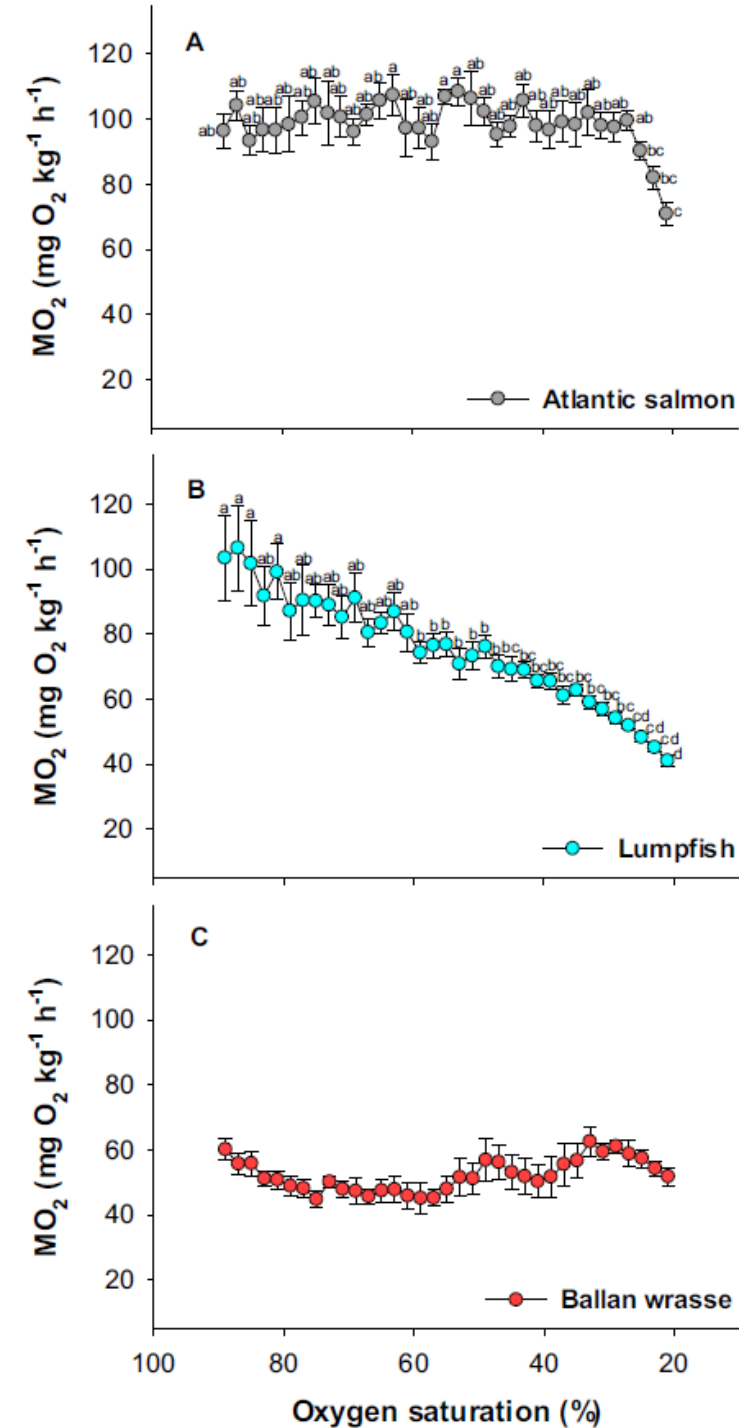
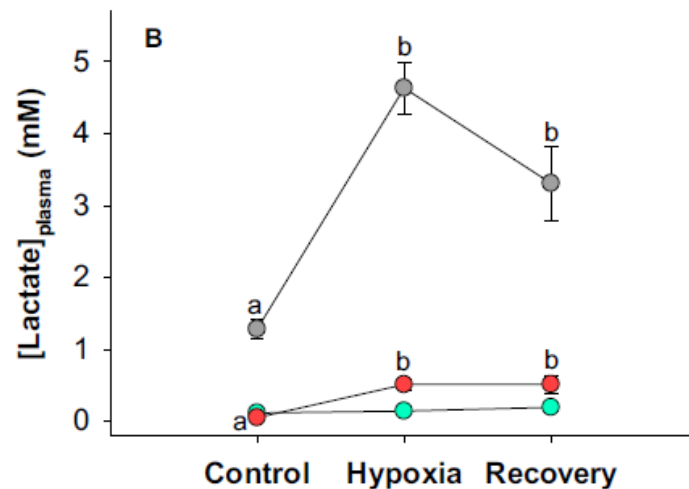






# Hypoksi toleranse?

- Rensefisk tåler hypoksi i minst samme grad som laks
  - men blir mindre aktiv ved lave O<sub>2</sub> nivå
  - Kun laks blir anaerob
- Laks tåler dårligst hypoksi

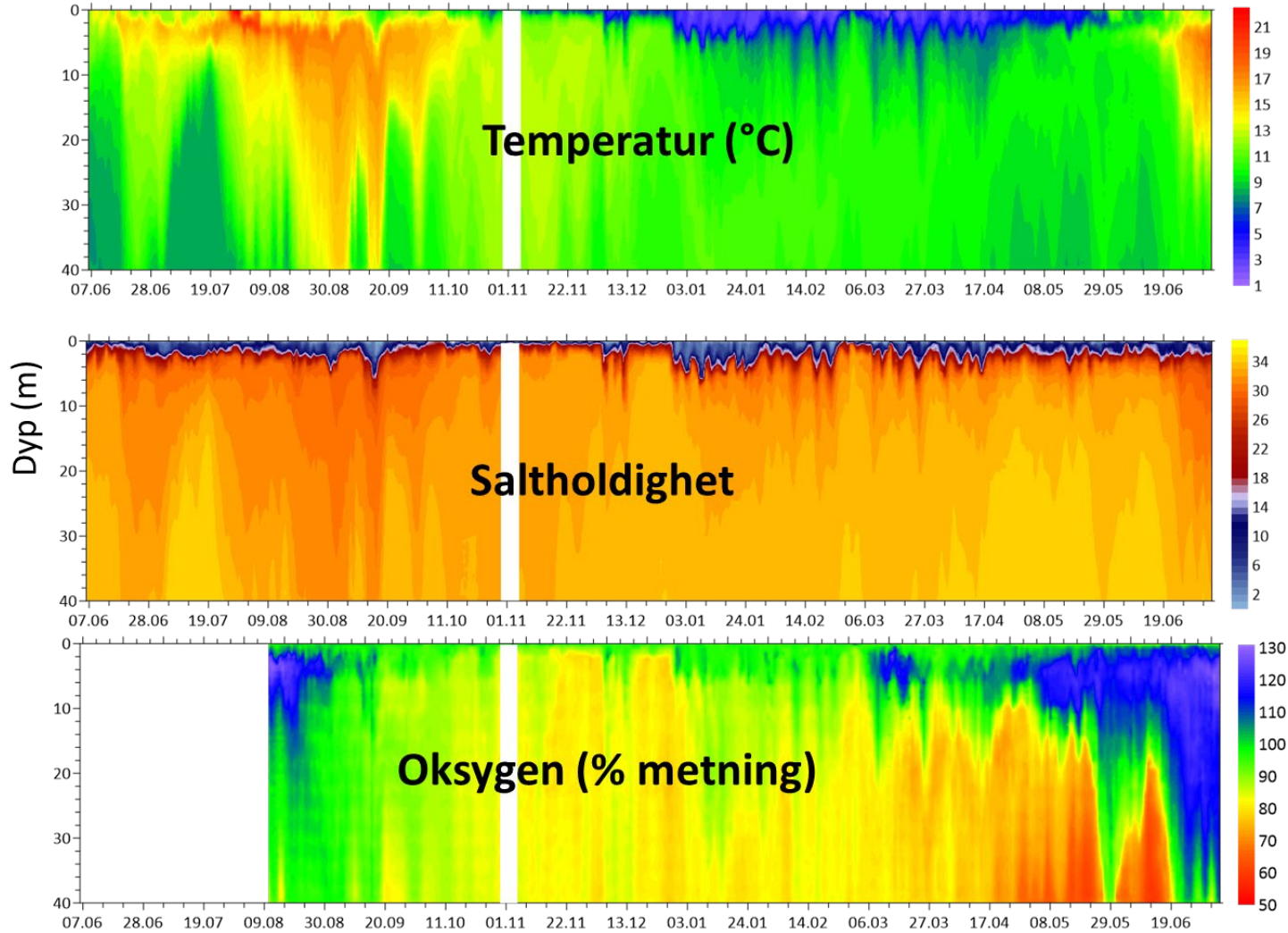


# Merdmiljø, laks og rensefisk



Hva bør gjøres?

- Dokumentere funksjon og velferd
- Sikre effektivitet og velferd
- Sikre møteplasser laks/ rensefisk
- Miljøpreferanser laks/ rensefisk





# Ka sa han?

- Få, representative studier som viser rensefiskens effektivitet
- Analyser av Barentswatch data viser trender til avlusende effekt som varierer med sesong, år, art og region
- Rensefiskene svømmer ikke fort
- Laks og forskjellige rensefisk har ulike temperaturområder og kapasitet
- Svømmer laks og rensefisk på samme plass i merden?
  - Ulike miljøpreferanser

