

Evolution av lakselus mot kontroll og forebyggende tiltak?



Frode Oppedal, Havforskningsinstituttet
Andy Coates, Universitetet i Melbourne
m.fl.

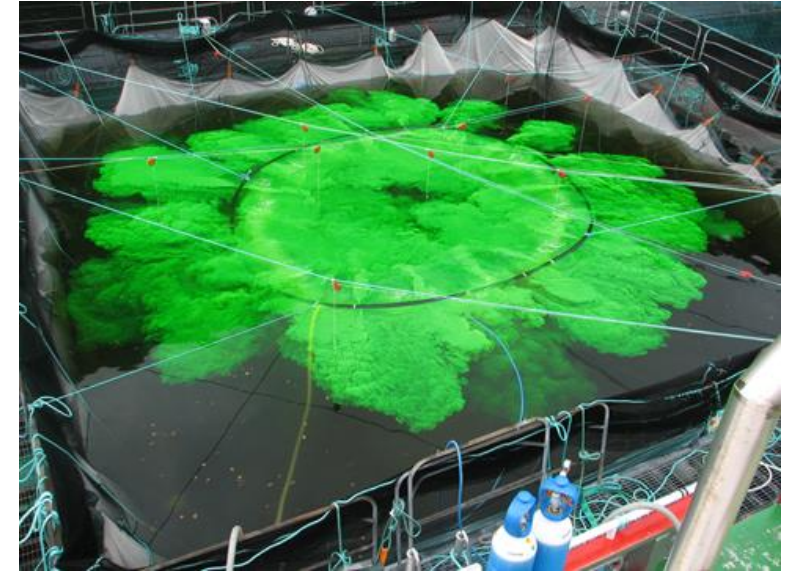
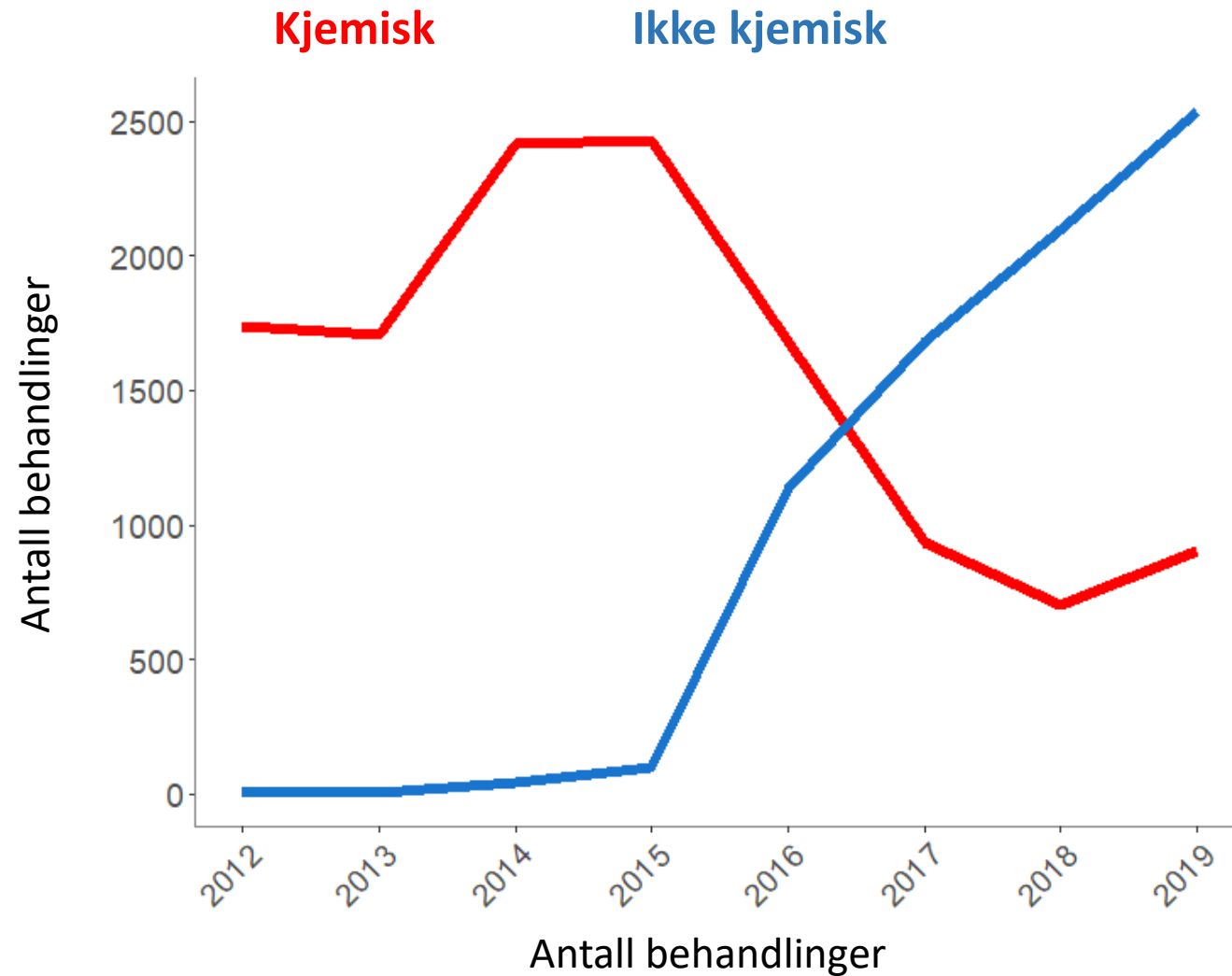
Kan lusen tilpasse seg?

- Kjemisk
- Termisk/ mekanisk
- Rensefisk
- Forebyggende skjerming/ nedsenkning

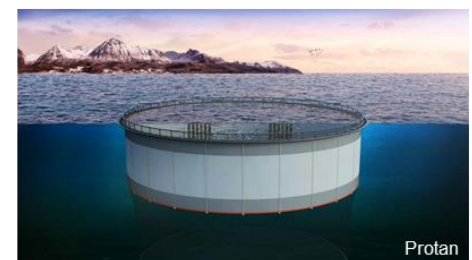
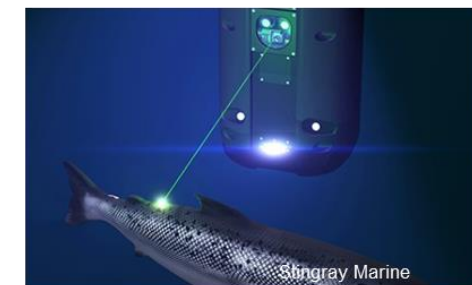
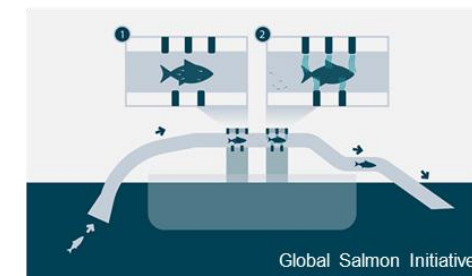
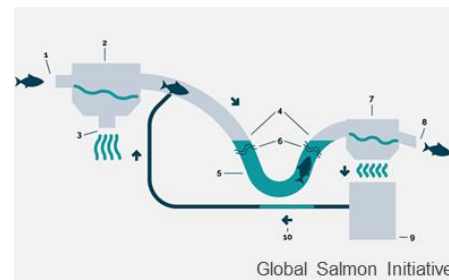
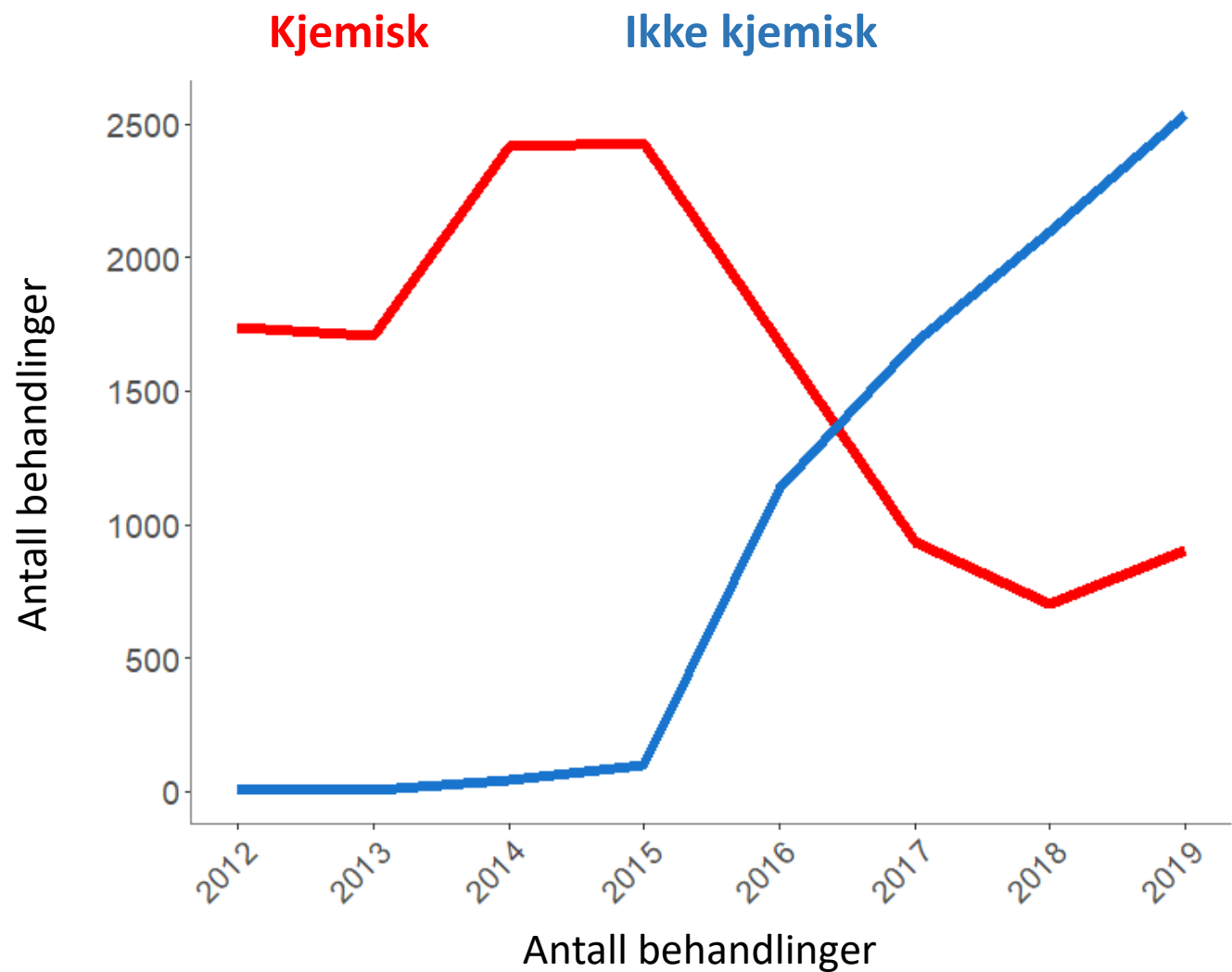
Tiltak mot resistens?



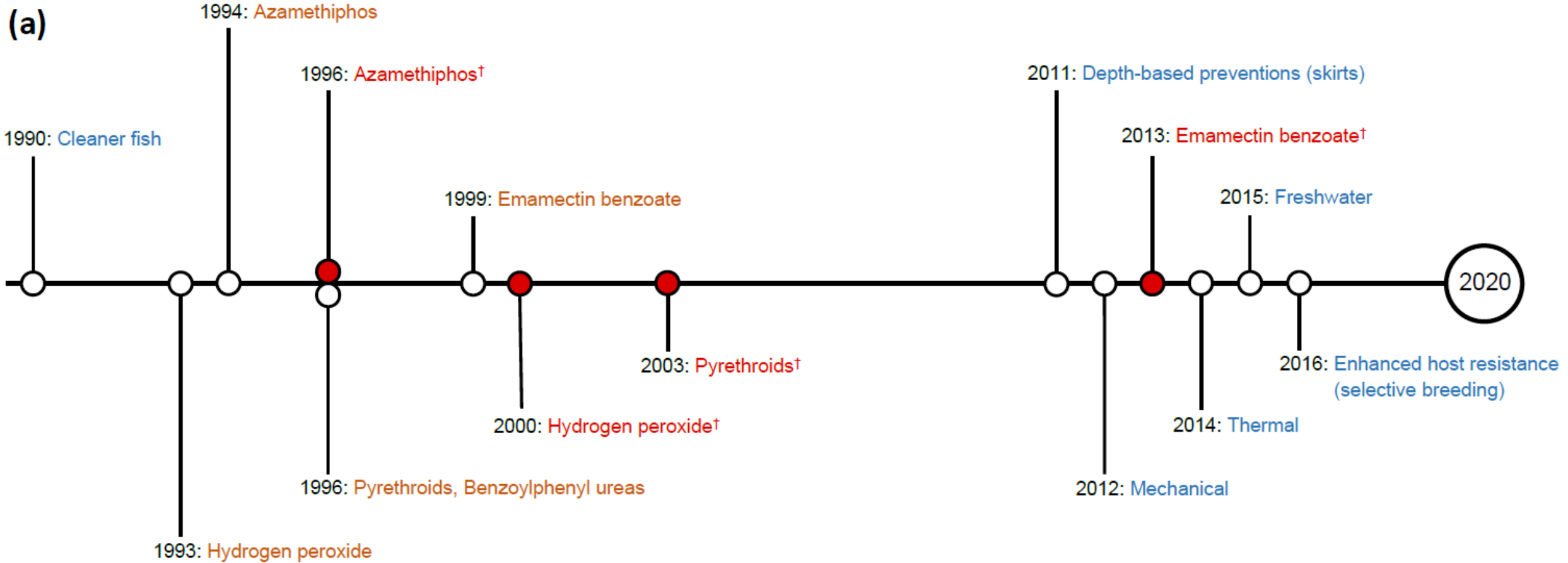
Kjemisk behandling mot lakselus



Ikke kjemisk behandling mot lakselus



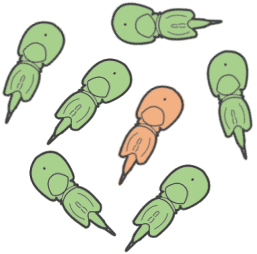
Metoder og resistens utvikling



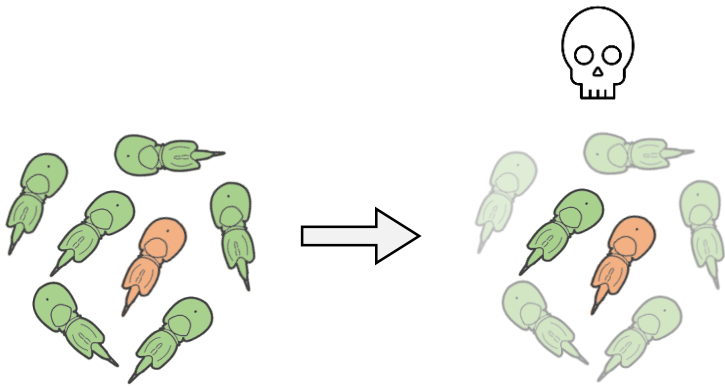
kjemisk (oransje) – resistens rapportert (rød †)

ikke-kjemiske (blå)

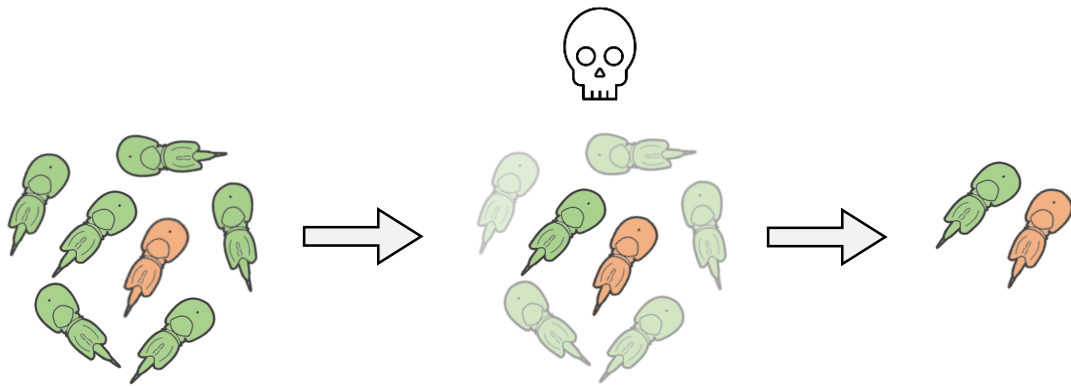
Lusepopulasjon med genetisk variasjon



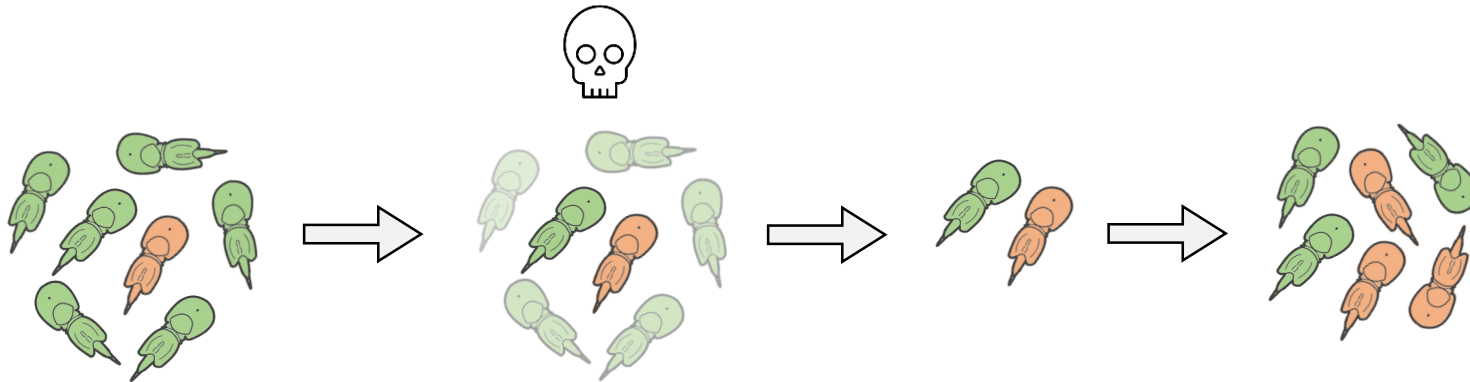
Døde etter behandling



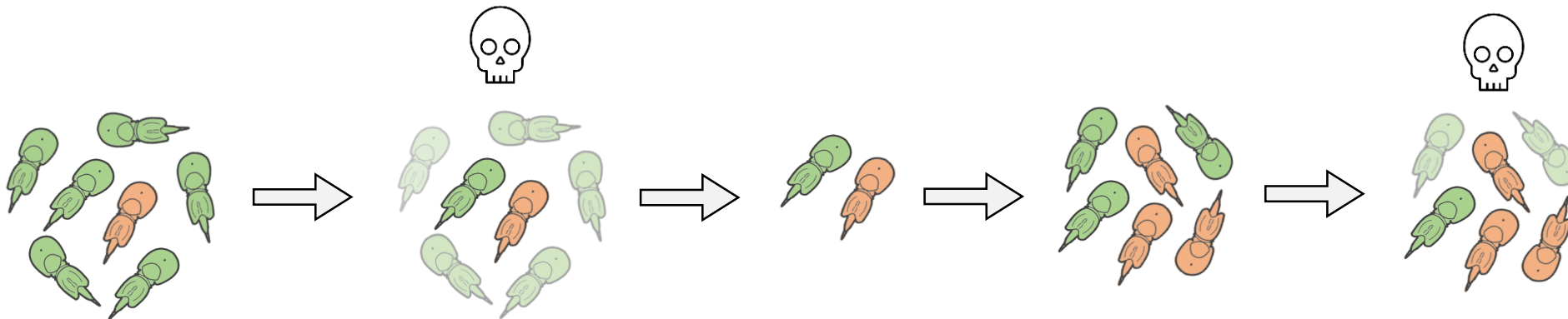
“Sjelden” genotype har høyere overlevelse



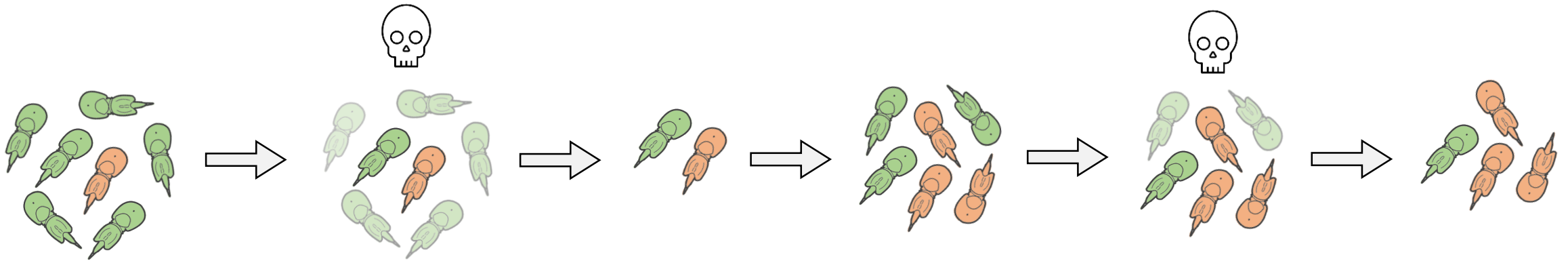
De overlevende reproduserer og gir mer “sjeldent” avkom



Når den resistente genotypen blir mer vanlig i populasjonen...



... blir behandlingen mindre effektiv



Resistens mot rensefisk?

Lusefarge påvirkes av sollys og muligens genetikk

Hvis gjennomsliktige lus har:

- mindre sannsynlighet for å bli spist av rensefisk
- og har mer sannsynlighet til å produsere gjennomskinnelige avkom.....



Resistens mot kontrolltiltak?

Termisk avlusing

Lus varierer i evne til å tåle varmemstress og det er et genetisk grunnlag

(Ljungfeldt et al. 2017; Borchel et al. 2018)

Mekanisk avlusing

Det er variasjon i lusens sugemekanisme, ukjent om det har genetisk grunnlag.

Ferskvannsbehandling

Lusens toleranse for saltholdighet varierer, og dette har et mulig genetisk grunnlag som kan selekteres for.

(Ljungfeldt et al. 2017; Andrews & Horsberg 2020).

Forbedret vertsmotstand

Aktivere en immunrespons. Styrkes gjennom selektiv avl eller ved bruk av funksjonelle fôr. Mindre sannsynlig for resistens. Lang prosess



Lakselusens livssyklus

Larvedrift
3-12 dager

Klekking
Hver 4.-17. dag

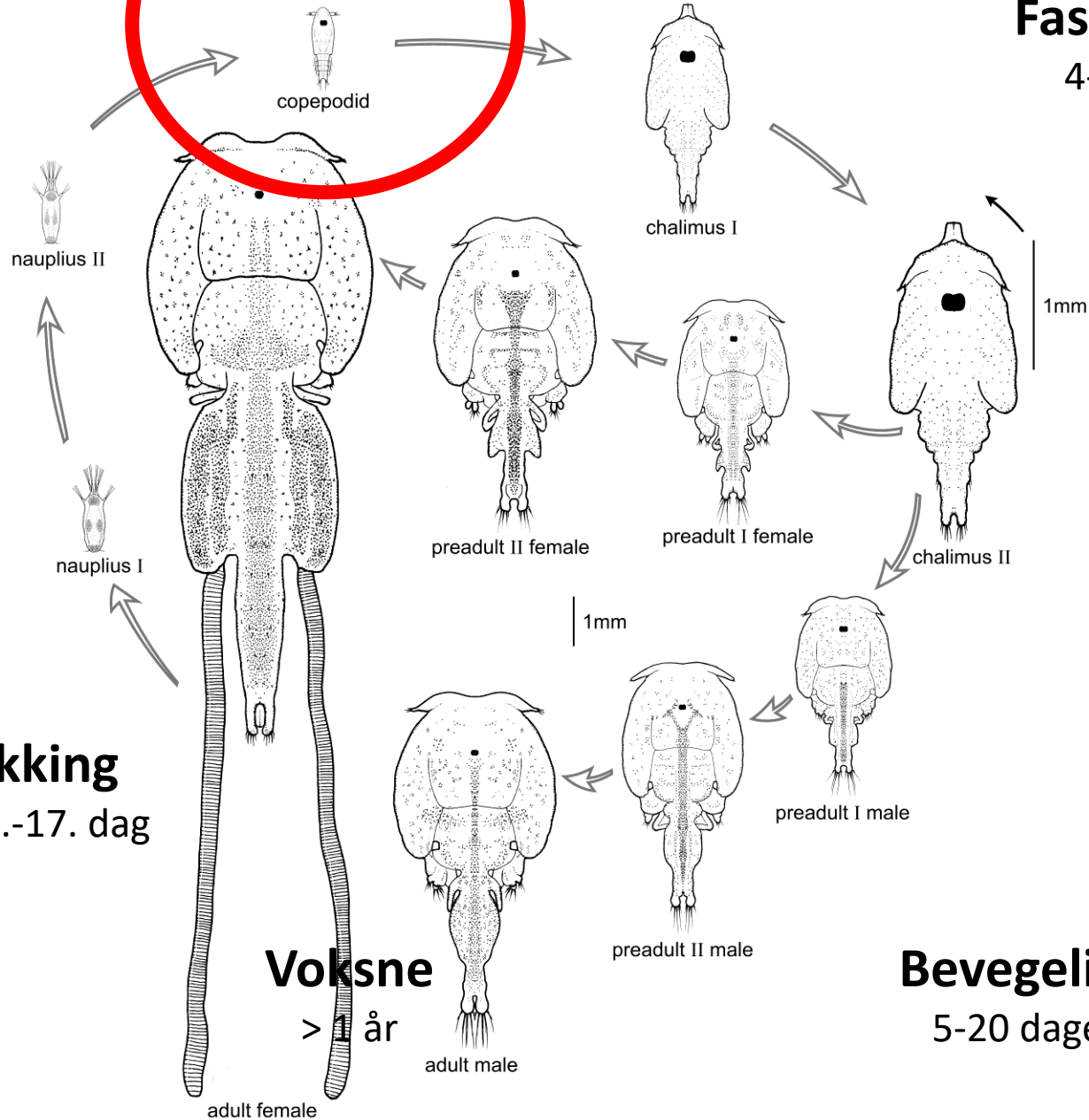
Pålusing
5-13 dager

Dybdebasert Forebygging

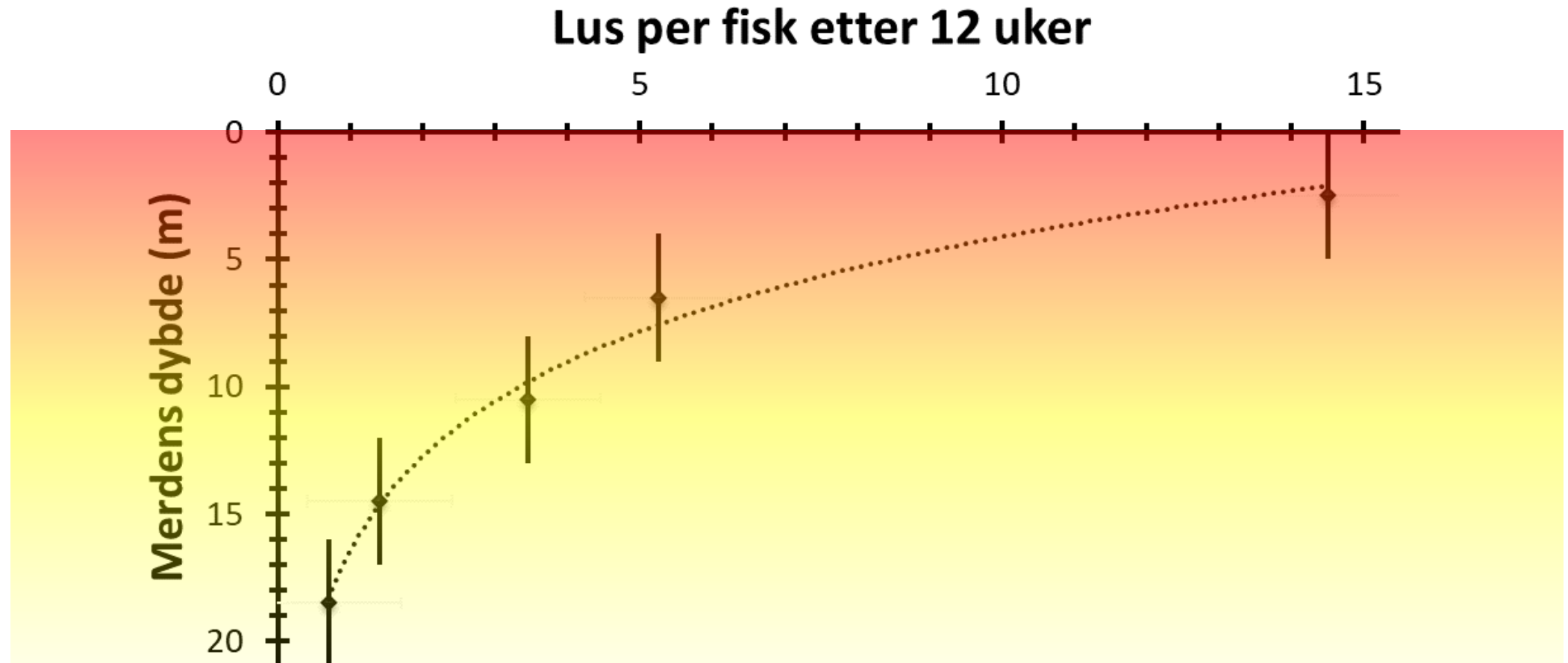
Fastsittende
4-30 dager

Bevegelige
5-20 dager

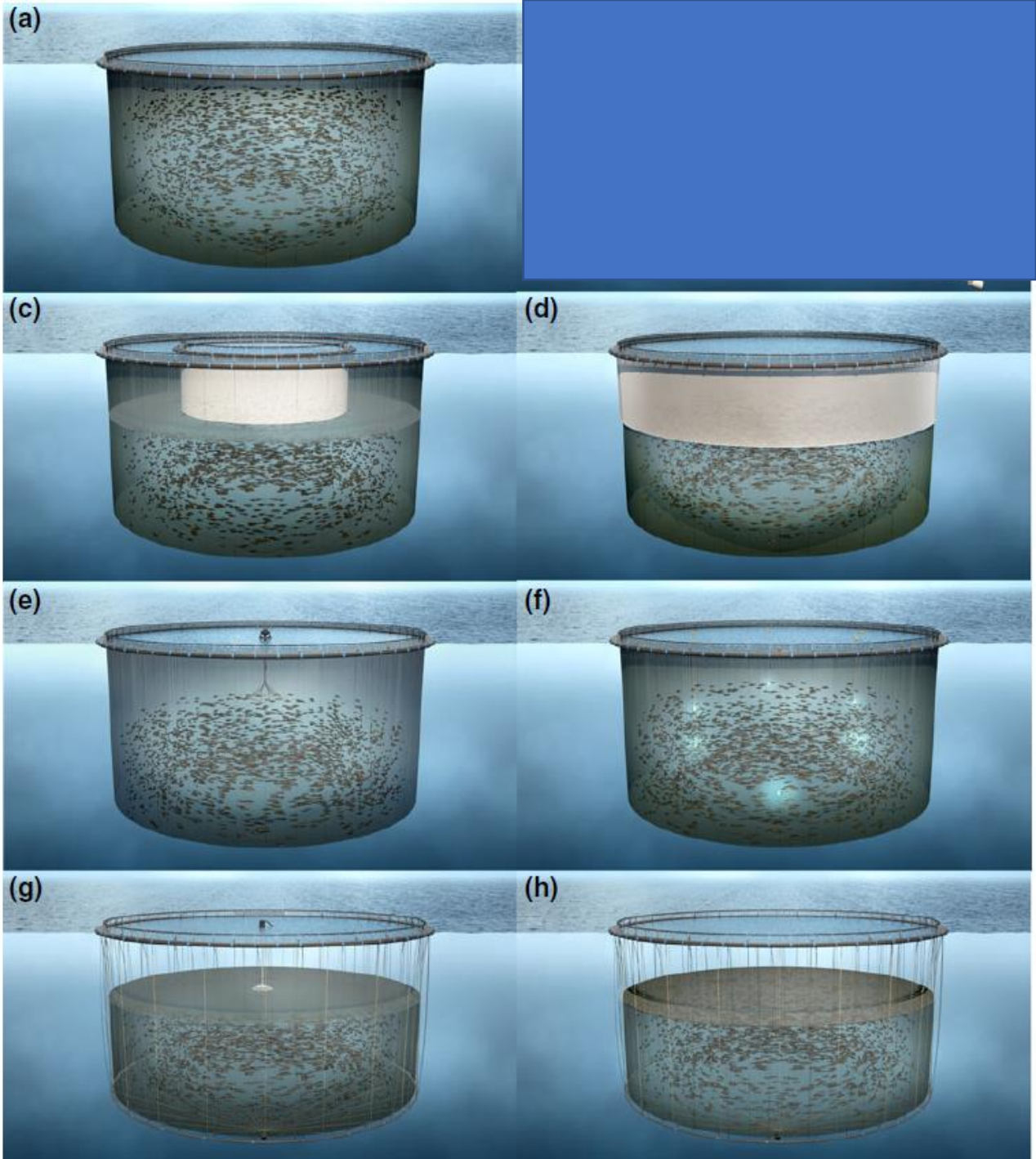
Voksne
> 1 år



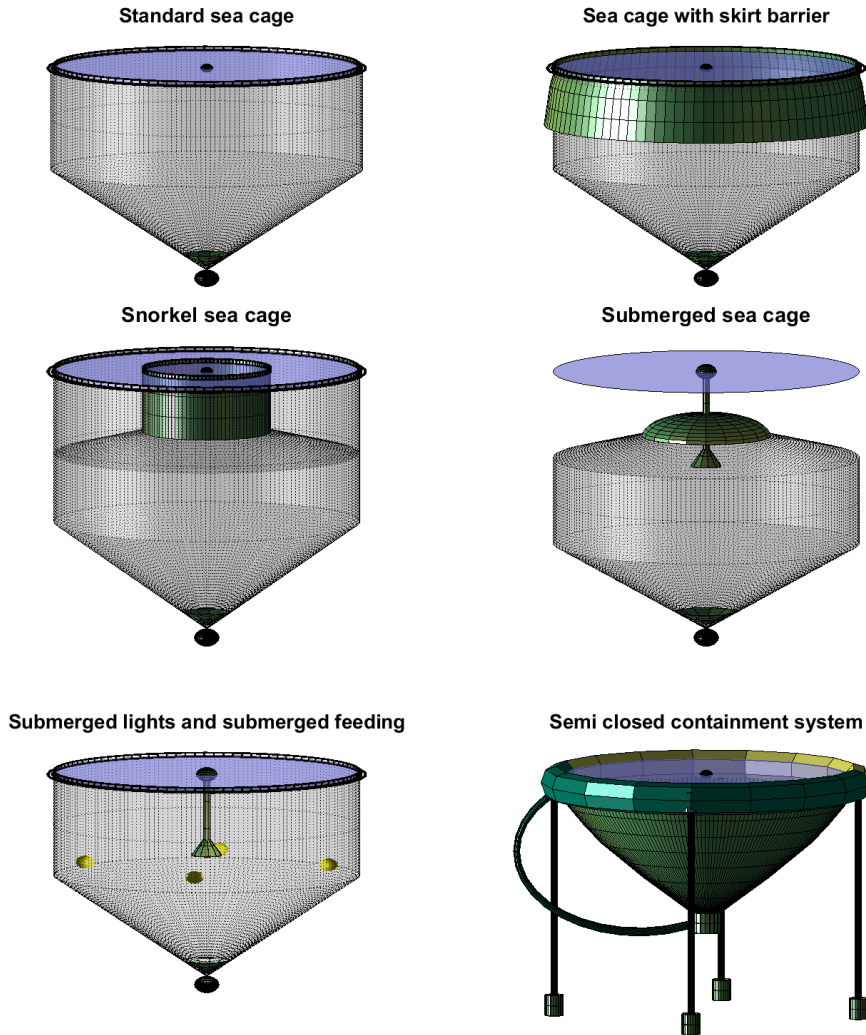
«Lusebelte» nær overflaten



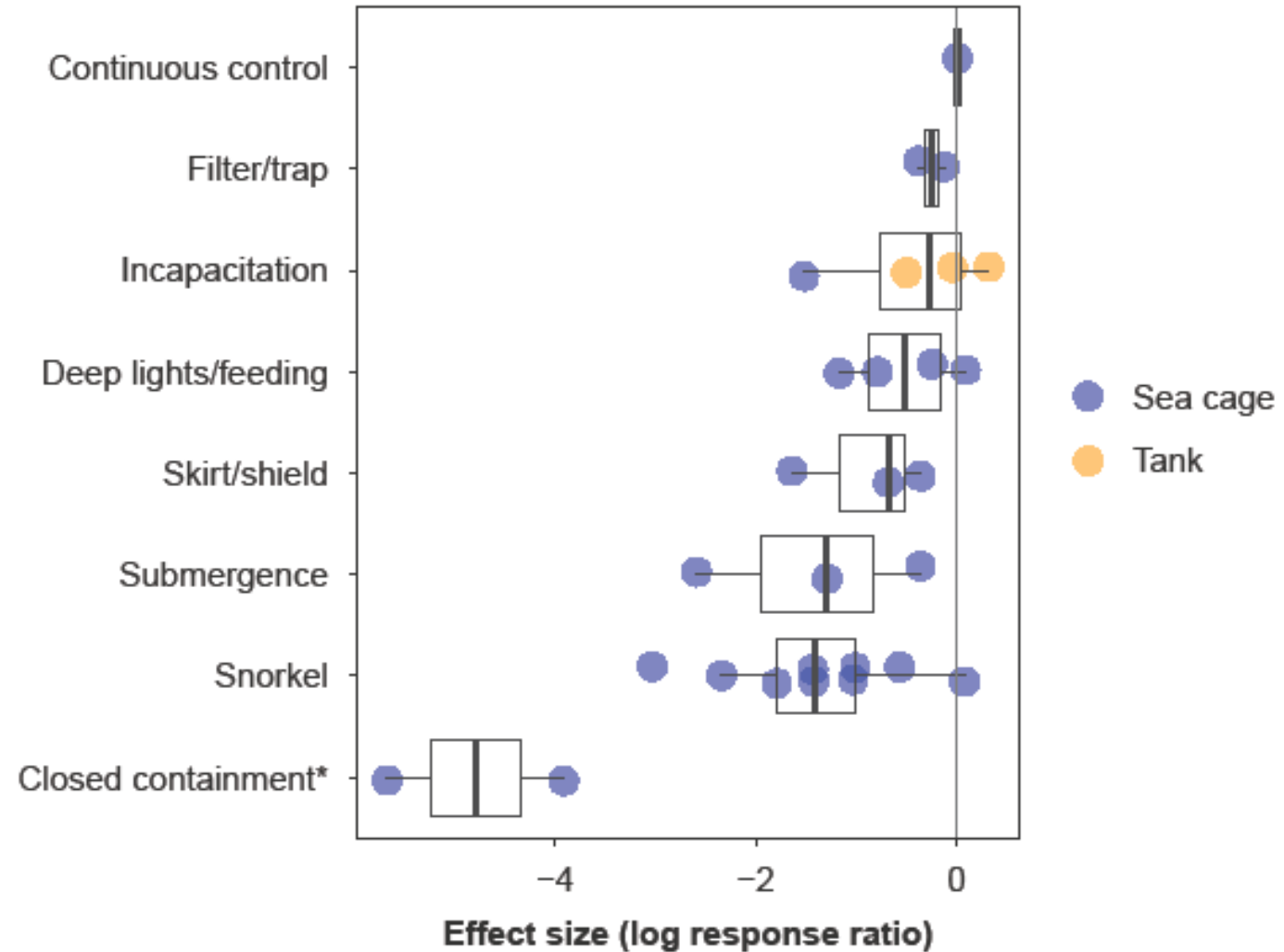
Dybdebasert forebygging



Virker det?

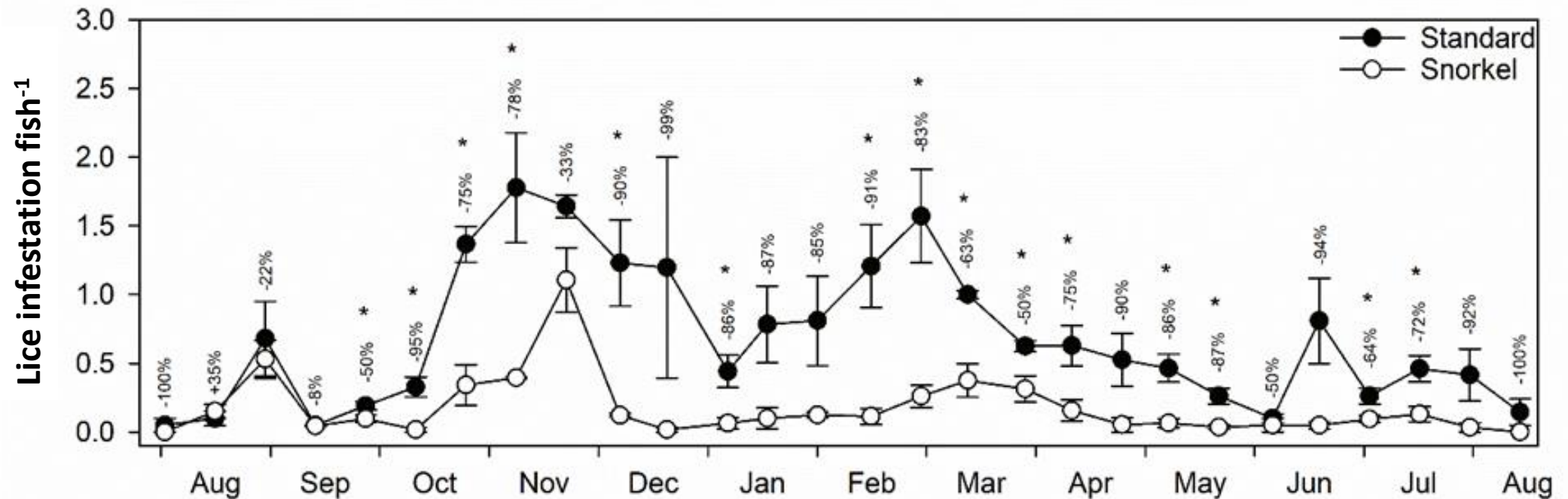


Hvor effektiv er «ny» merdteknologi



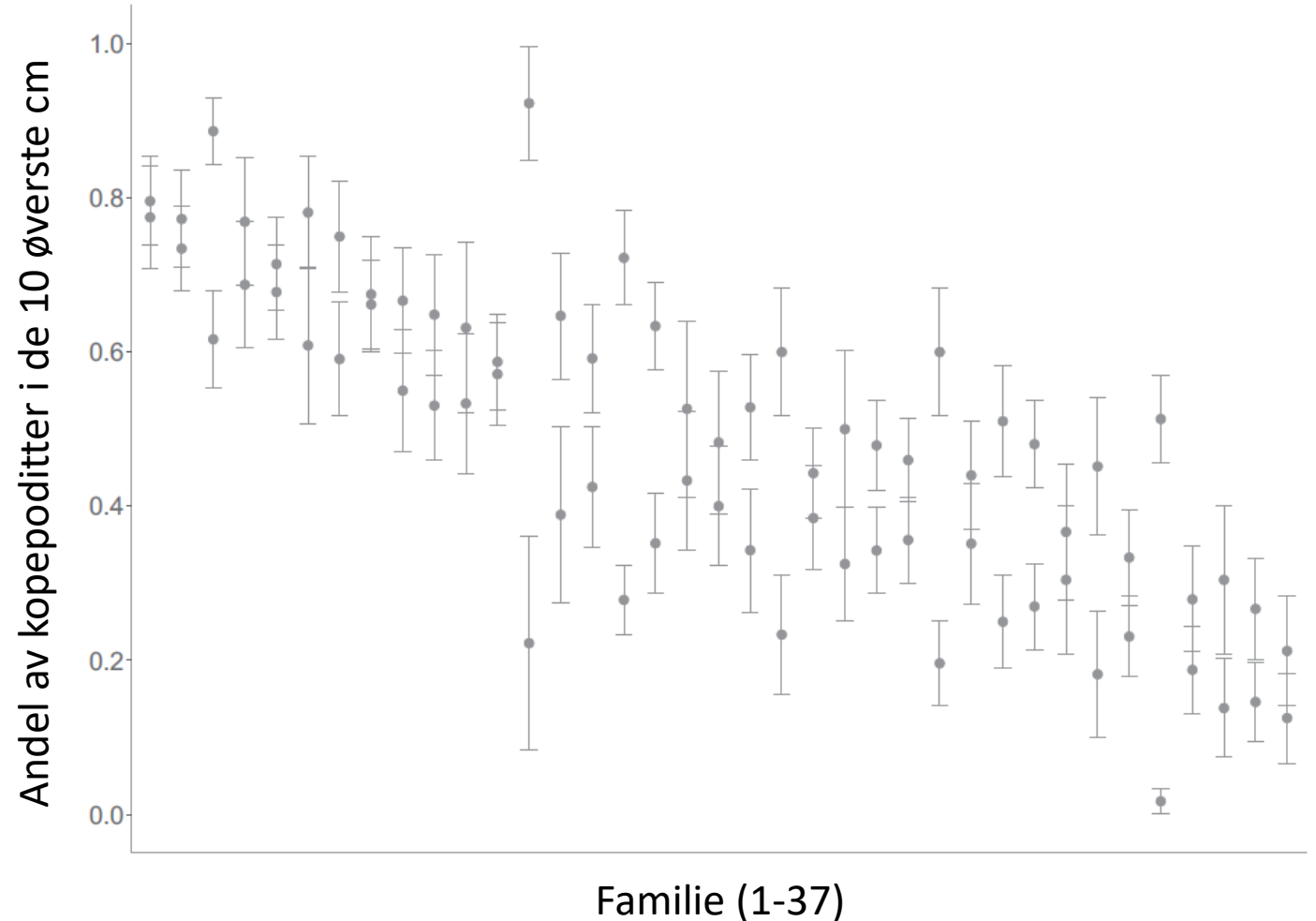
Eksempel - redusert lusepåslag med «snorkelmerd»

-78%



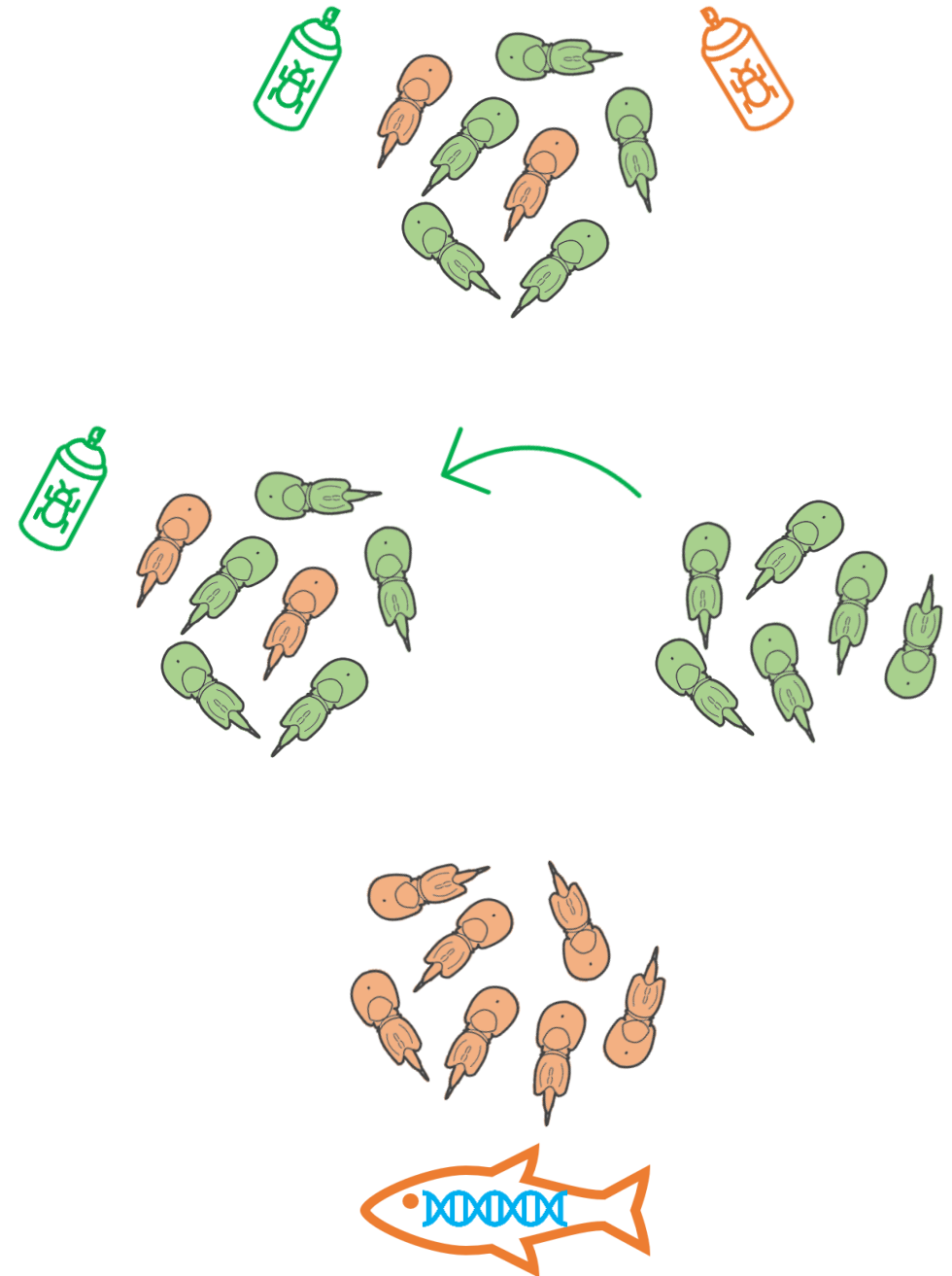
Resistens mot dybdebasert forebygging?

- Det er variasjon mellom familier som svømmer opp til overflaten
- Genetisk komponent?
- Evolusjonært skifte i svømmeatferd har skjedd hos andre krepsdyr som respons på seleksjonspress fra rovdyr (Gliwicz 1986; Cousyn et al. 2001).



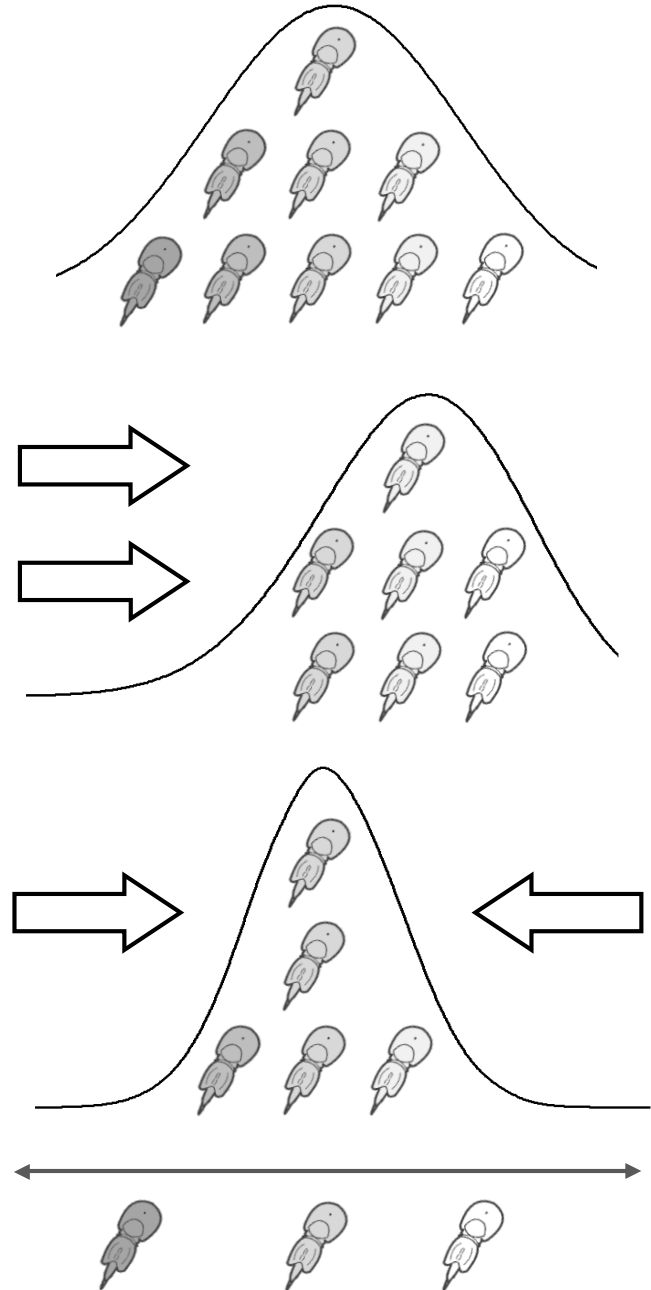
Tiltak mot resistens


- Kombinere ulike behandlinger
- Refugia
- Ikke “bare” kjemiske metoder
- Ikke ‘en behandling passer alle’



- Lus ranger ihht egenskap
 - Noen lus viser ekstreme egenskaper (gitt her som mørkt og lyst)
- To strategier virker synergistisk.
 - Seleksjon for egenskap (delta-/cypermetrin)/ lyse lus/ mekanisk/ termisk..)
 - Gir rask evolusjon av kryss resistens
- To strategier virker antagonistisk:
 - Bremser seleksjon
 - Mekanisk (små lus) + rensefisk (store lus)

Lus blir ikke resistent (→ til store lus)





*Skal ny teknologi forbli effektiv, må vi forstå den
evolusjonære innvirkning på lusepopulasjonen.*

Coates et al 2021

Takk for oppmerksomheten

Foto: Frode Oppedal, HI