

Oppdatert kunnskapsstatus om miljøeffekter av lusemidler

Ole B. Samuelsen

FHF Lusekonferanse 19-20 Januar 2021



Lusemidlers effekt på non-target organismer er avhengig av:

- Lusemiddelets **spredning og oppholdstid** i miljøet.
 - hvor stor er sannsynligheten for at en non-target organisme eksponeres for lusemiddel?
- Hvilke konsekvenser får en eksponering?
 - kunnskap om **giftigheten (effekt)** av lusemiddelet på ulike non-target organismer.



Spredning og persistens av legemidler gitt i føret

- Legemidlene spres til miljøet (bunnsedimentet) bundet til forspill og fekalier. Strømhastighet er avgjørende for spredningen.
- Legemidlene er stabile i organiske partikler og kan derfor være tilgjengelig for non-target organismer i lang tid (måneders) etter medisinerings.
- Non-target organismer eksponeres for lusemidler via maten.



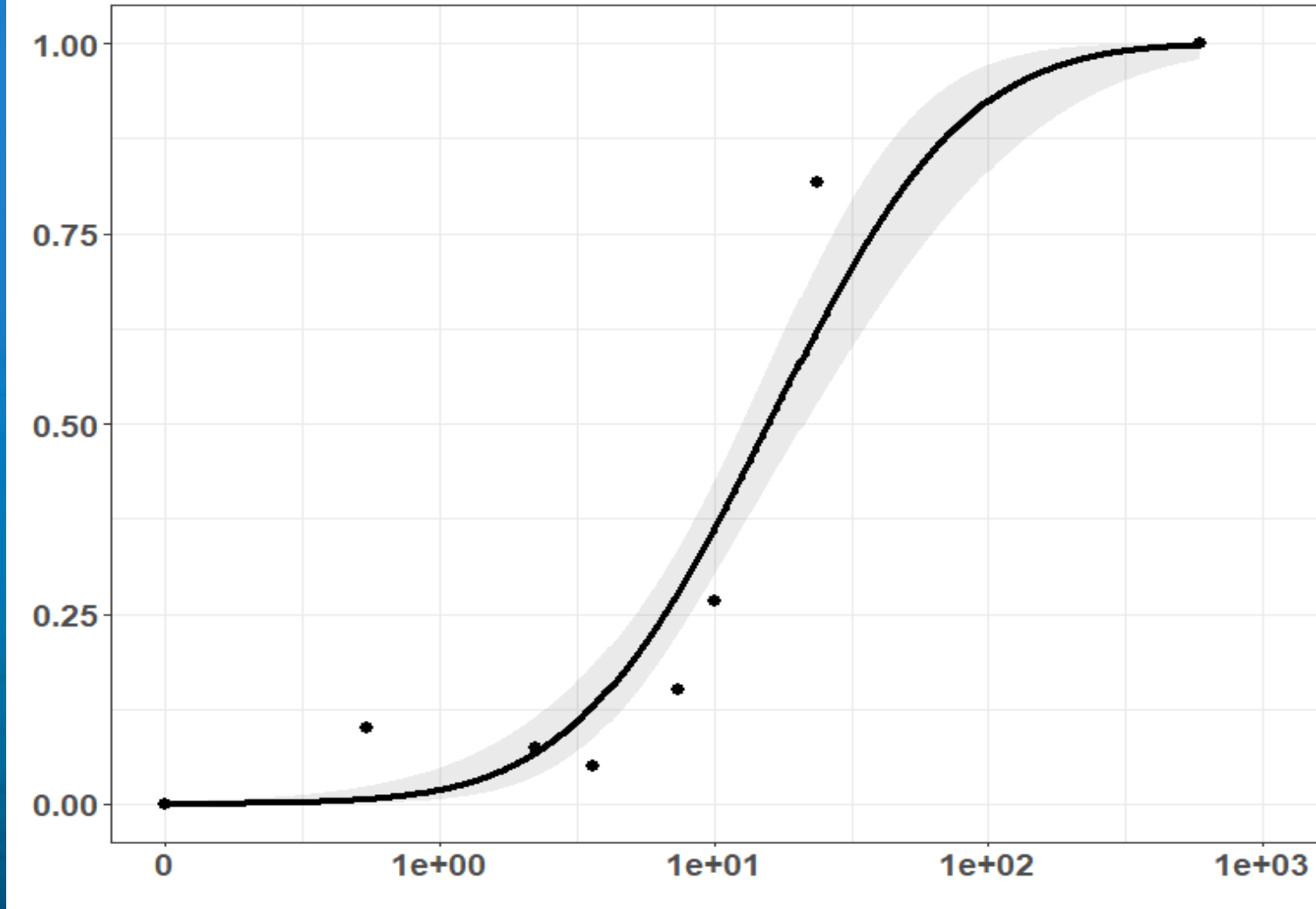
Effektstudier med Flubenzuroner

- Laboratoriestudier: Bestemme dosene som gir effekt i non-target organismer (reker, hummer) etter lang tids foring.
- Med flubenzuroner som fører til dødelighet ved skallskifte må eksponeringsperioden for skalldyr gå over minst ett skallskifte.



Dose-respons kurve for Teflubenzuron i strandreke

Dødelighet



Strandreker føret med 7 ulike doser med Teflubenzuron over 10 uker. Døde og overlevende reker analysert for restkonsentrasjoner med Teflubenzuron



Teflubenzuron konsentrasjon i rekene (ng/g)



	Teflubenzuron (ng/g)
LC₁	0.81 (0.14 – 1.74)
LC₅	1.94 (0.60 – 3.34)
LC₁₀	3.08 (1.28 – 4.81)
LC₂₅	6.71 (4.14 – 9.68)
LC₅₀	15.93 (10.96 -29.28)
LC₇₅	37.81 (22.38 – 114.66)
LC₉₀	82.31 (40.19 – 414.83)



- Det er gjort lignende studier med teflubenzuron i blomsterreker (*Pandalus montagui*), sjøkreps (*Nephros norwegicus*) og små europeisk hummer (*Homarus gammarus*). Lufenuron i strandreker (*Palaemon elegans*).
- Dødelighet og konsentrasjoner i vev. Ikke-dødelig «end-point» som deformiteter, skalldannelse, molekylærbiologiske analyser, adferd. Hvordan påvirkes skallskiftesyklus?
- Analyse av data pågår.



Utslipp fra lusemidler brukt til badbehandling

- Behandling i merd eller brønnbåt med azametifos, deltametrin eller hydrogen peroksid
- Behandlingsløsning slippes i øvre vannlag men H_2O_2 kan synke under visse betingelser



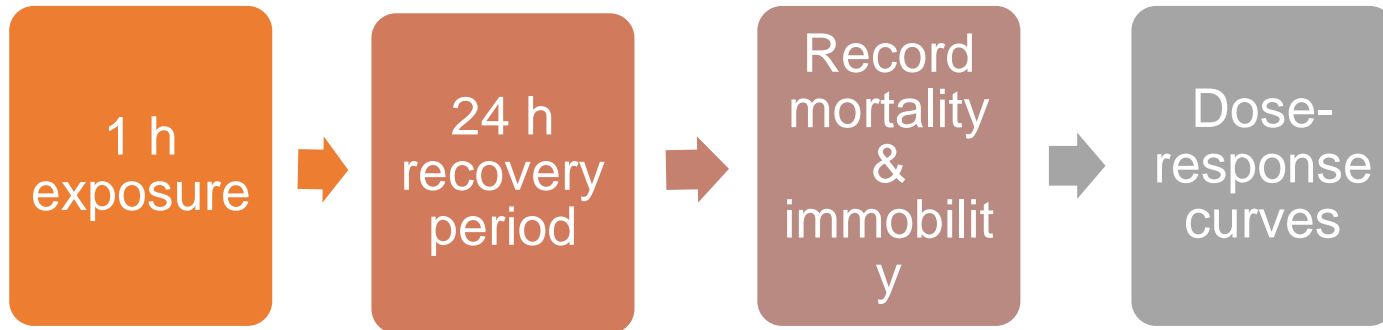
Spredning av badmidler

- Fra mær: presenningen åpnes og lusemidlet transporteres, spres og fortynnes av strøm, bølger, vind til konsentrasjoner med liten eller ingen toksisk effekt.
- Denne prosessen tar timer.
- Hvis utslippet skjer fra brønnbåt i fart tar fortynningen enda kortere tid.
- Non-target organismer eksponeres for lusemiddel via vannet.
- Viktige spørsmål i en risikoanalyse:
 - Hvor giftig er et lusemiddel for en bestemt organisme?
 - Hvor langt spres lusemiddelet før effekten er borte?



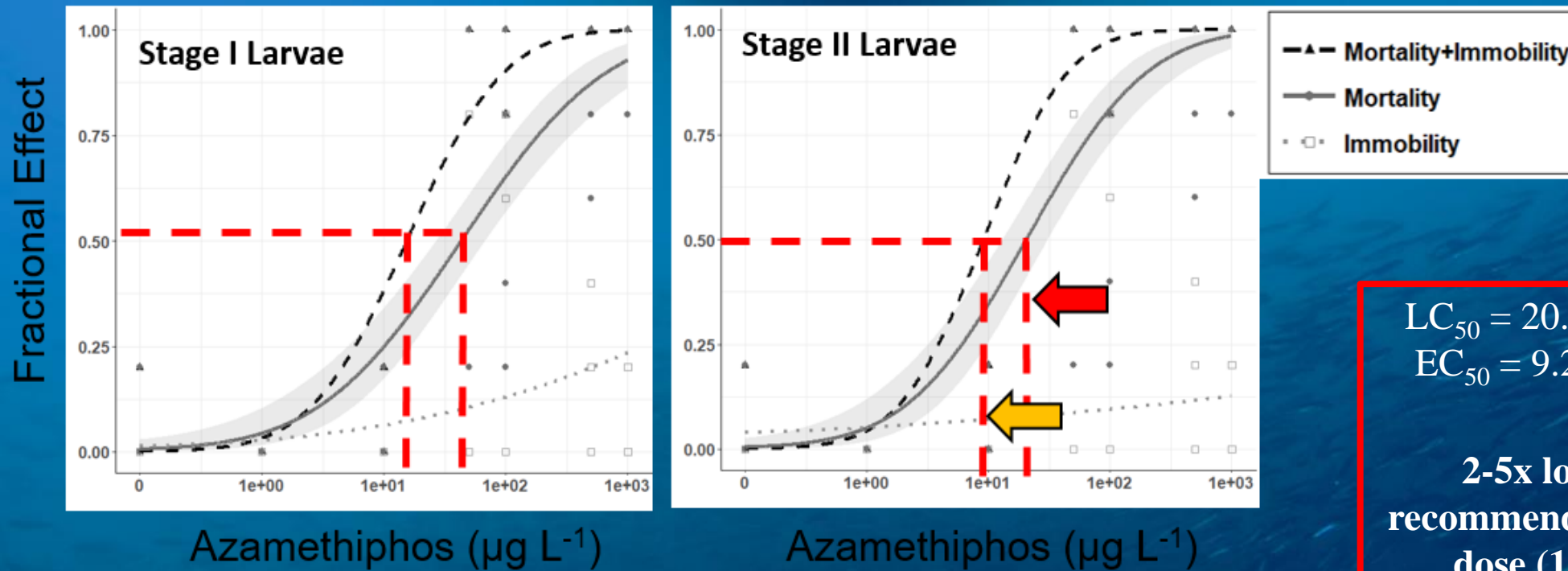
Research Question 1:

Are azamethiphos and deltamethrin toxic to European lobster larvae?



Azamethiphos is toxic to European lobster larvae

1 h exposure + 24 h recovery

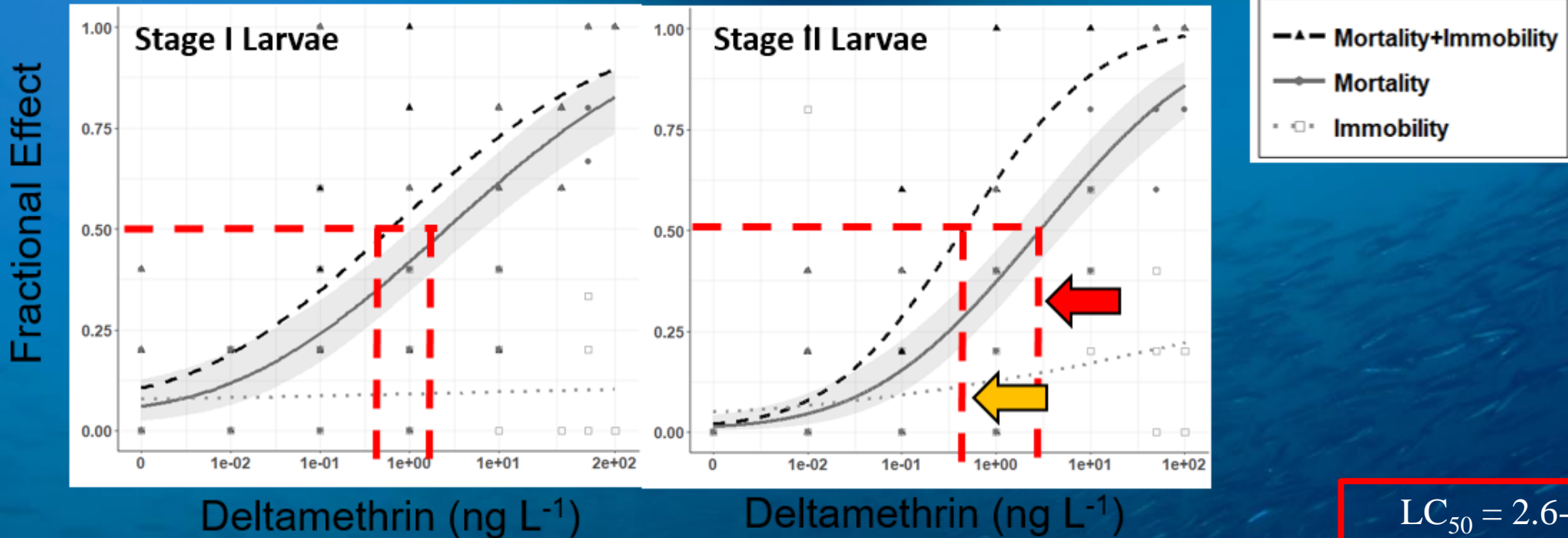


- ← Median Lethal Concentration (LC₅₀)
- ← Median Effective Concentration (EC₅₀)



Deltamethrin is toxic to European lobster larvae

1 h exposure + 24 h recovery



← Median Lethal Concentration (LC₅₀)
← Median Effective Concentration (EC₅₀)

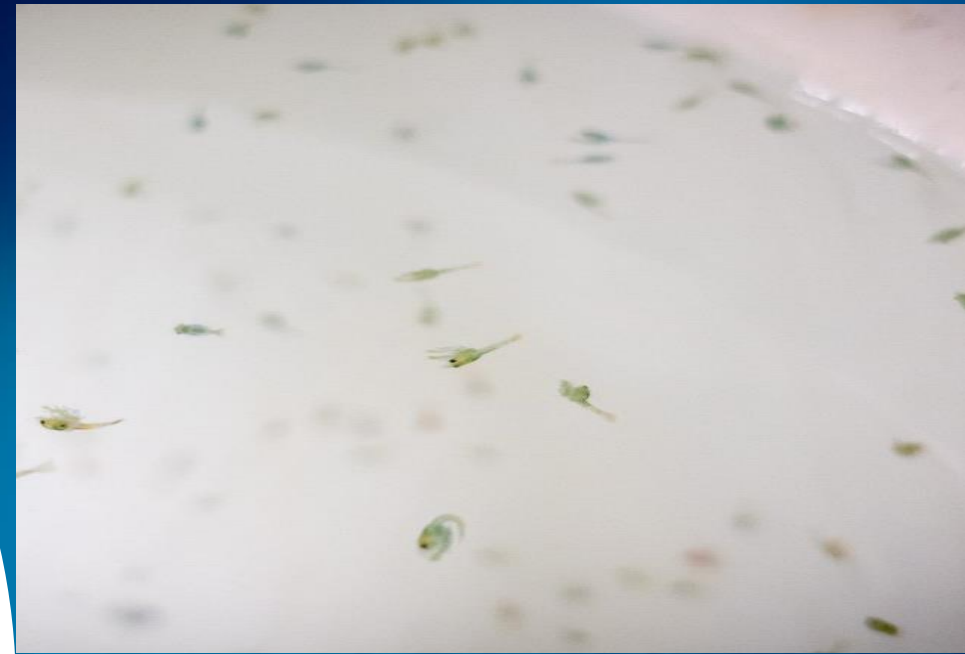
LC₅₀ = 2.6-2.9 ng L⁻¹
EC₅₀ = 0.4-0.6 ng L⁻¹

1000-5000x lower than recommended treatment dose (2000 ng L⁻¹)

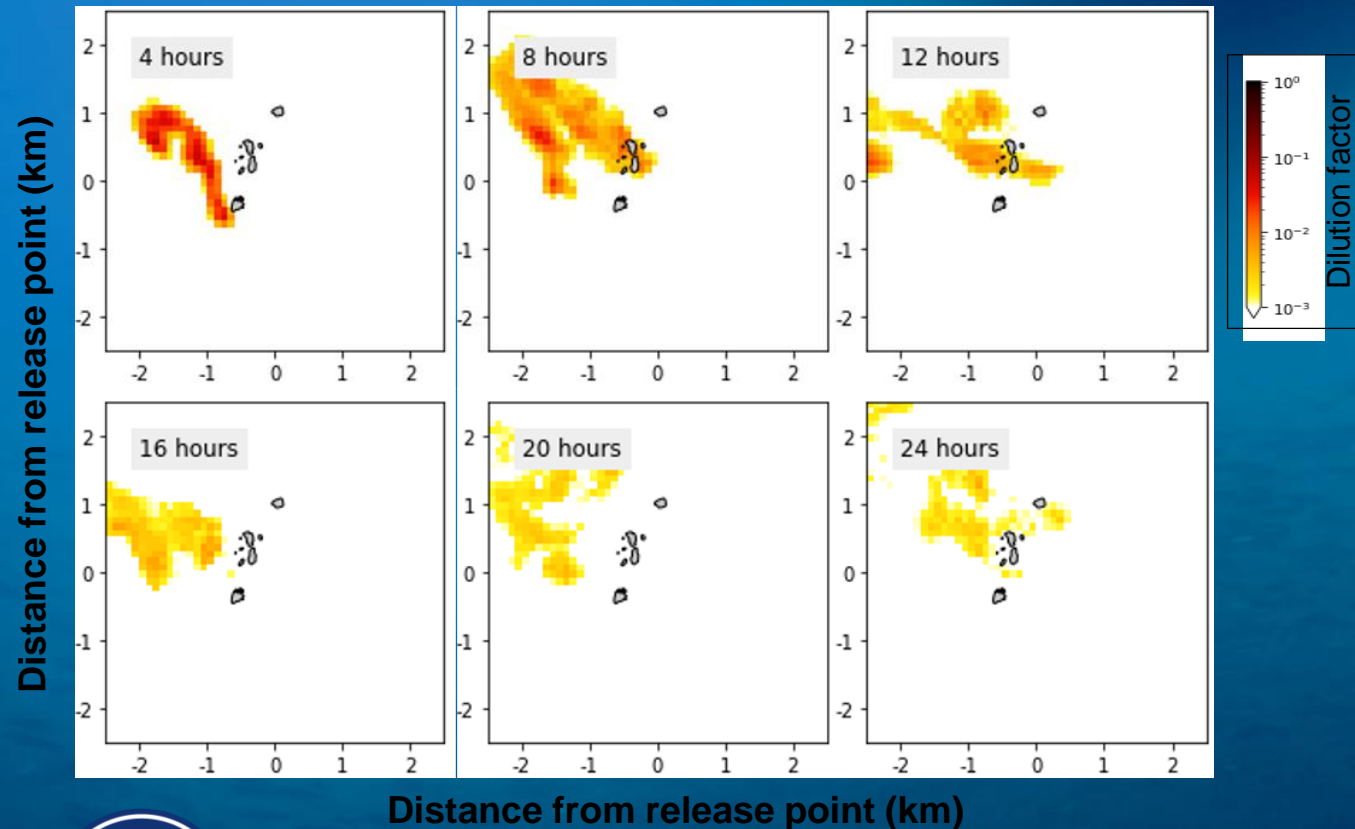


Research Question 2:

How far do toxic concentrations of azamethiphos and deltamethrin disperse from Norwegian fish farms?



The Hydrodynamic Model

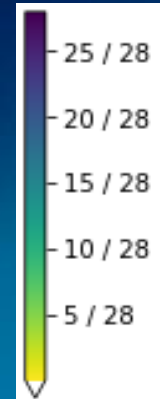
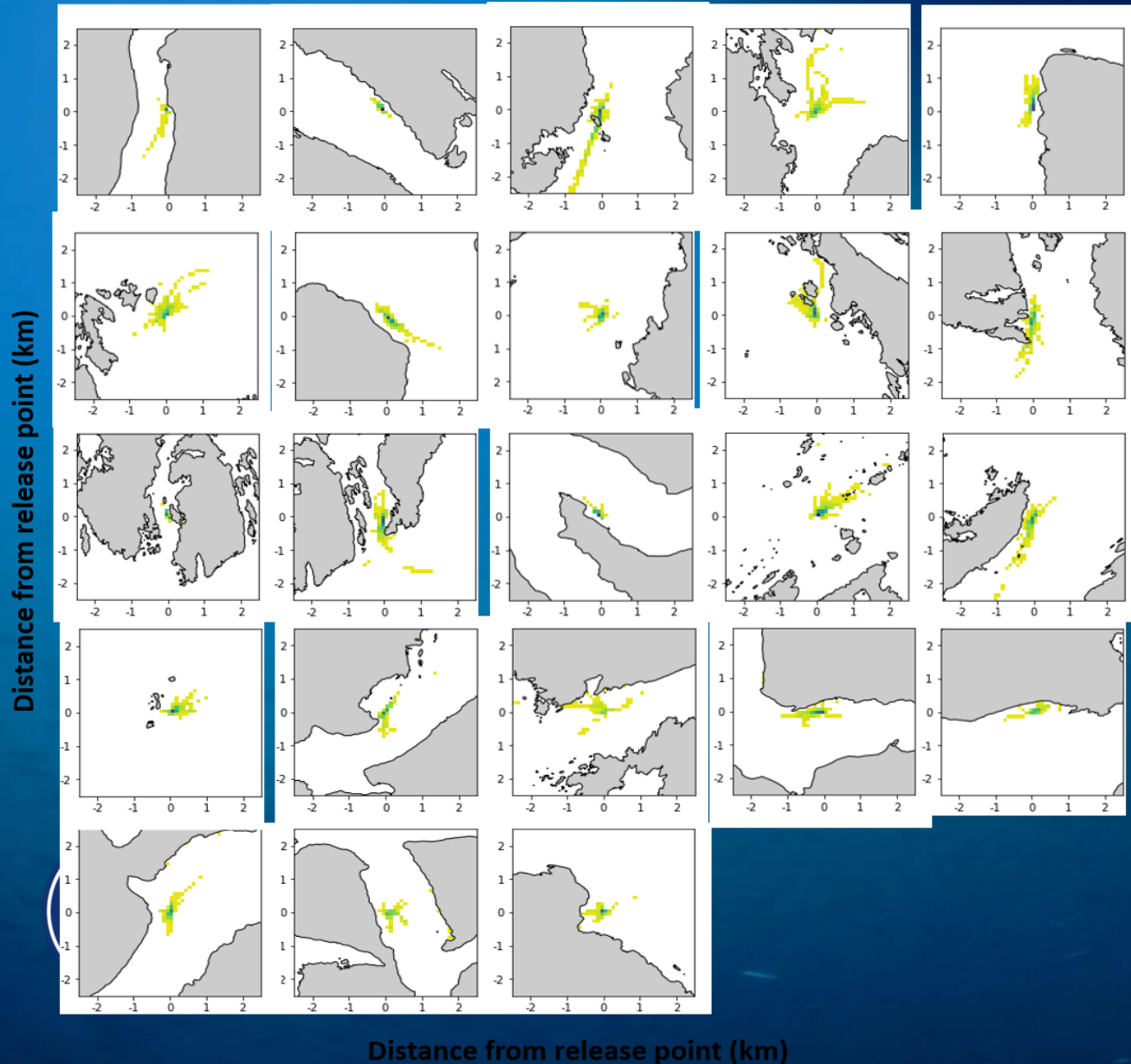


23 Utvalgte oppdrettsanlegg

- Simulerte utslipp av azamethiphos og deltamethrin fra oppdrettsanlegg med LADiM og ROMS modeller
- Beregnet arealet som kan ha konsentrasjoner av lusemiddel som er høyere enn LC_{50} og EC_{50} verdiene som ble beregnet for hummerlarver.
- Basert på 28 simuleringer (4 per dag x 7 dager) for å ta høyde for variasjoner i strøm på lokaliteten.



Azamethiphos impact zones = “small”

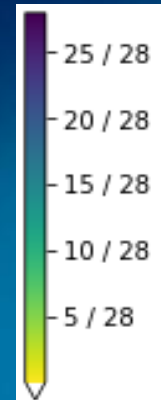
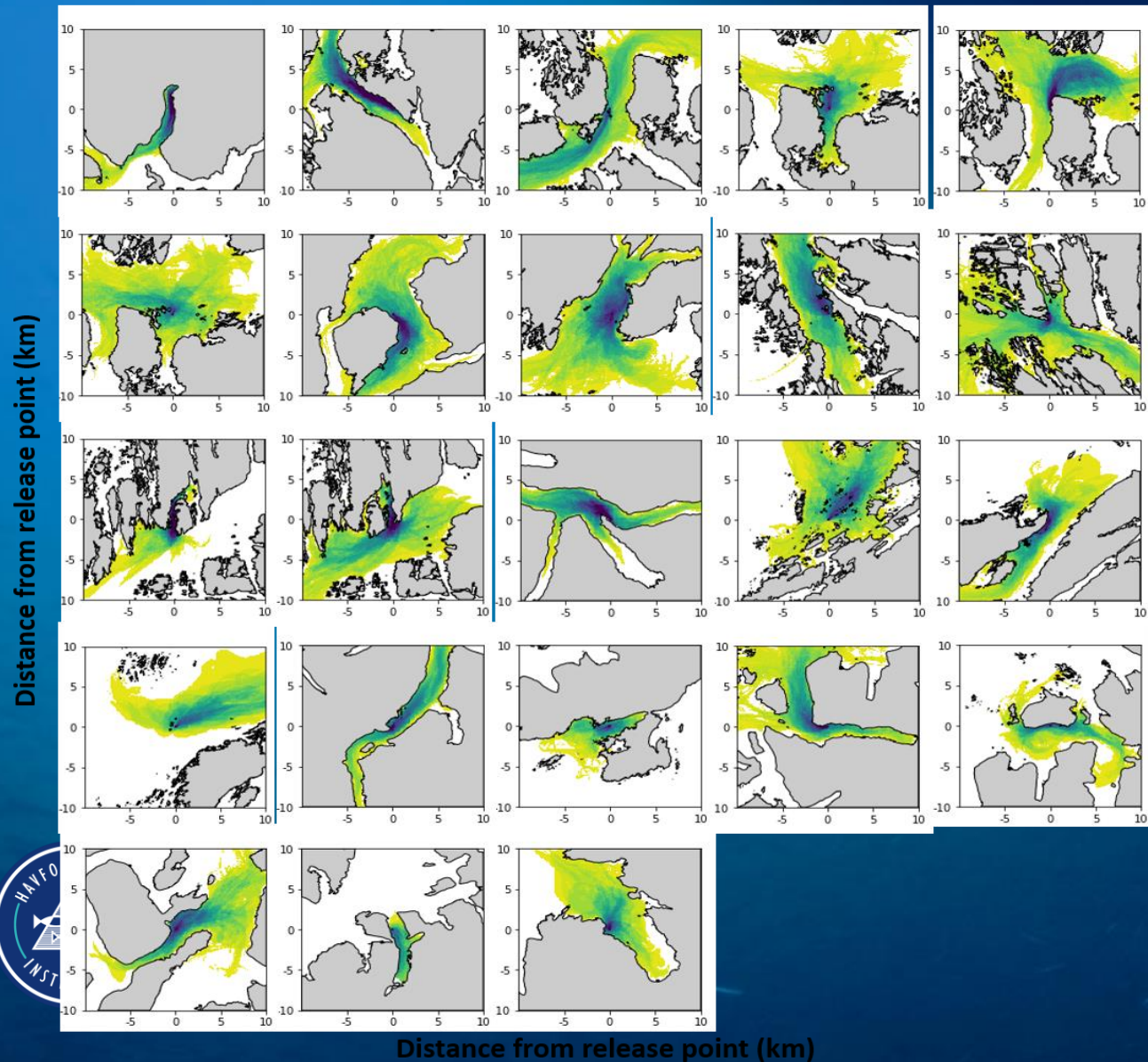


No. of releases resulting in an LC₅₀ exposure

	Areal Extent (km ²)	Radial Extent (km)
Min.	0.0	0.0
Max.	0.3	5.0
Mean	0.04 ± 0.04	0.4 ± 0.6



Deltamethrin lethal impact zones = “large”

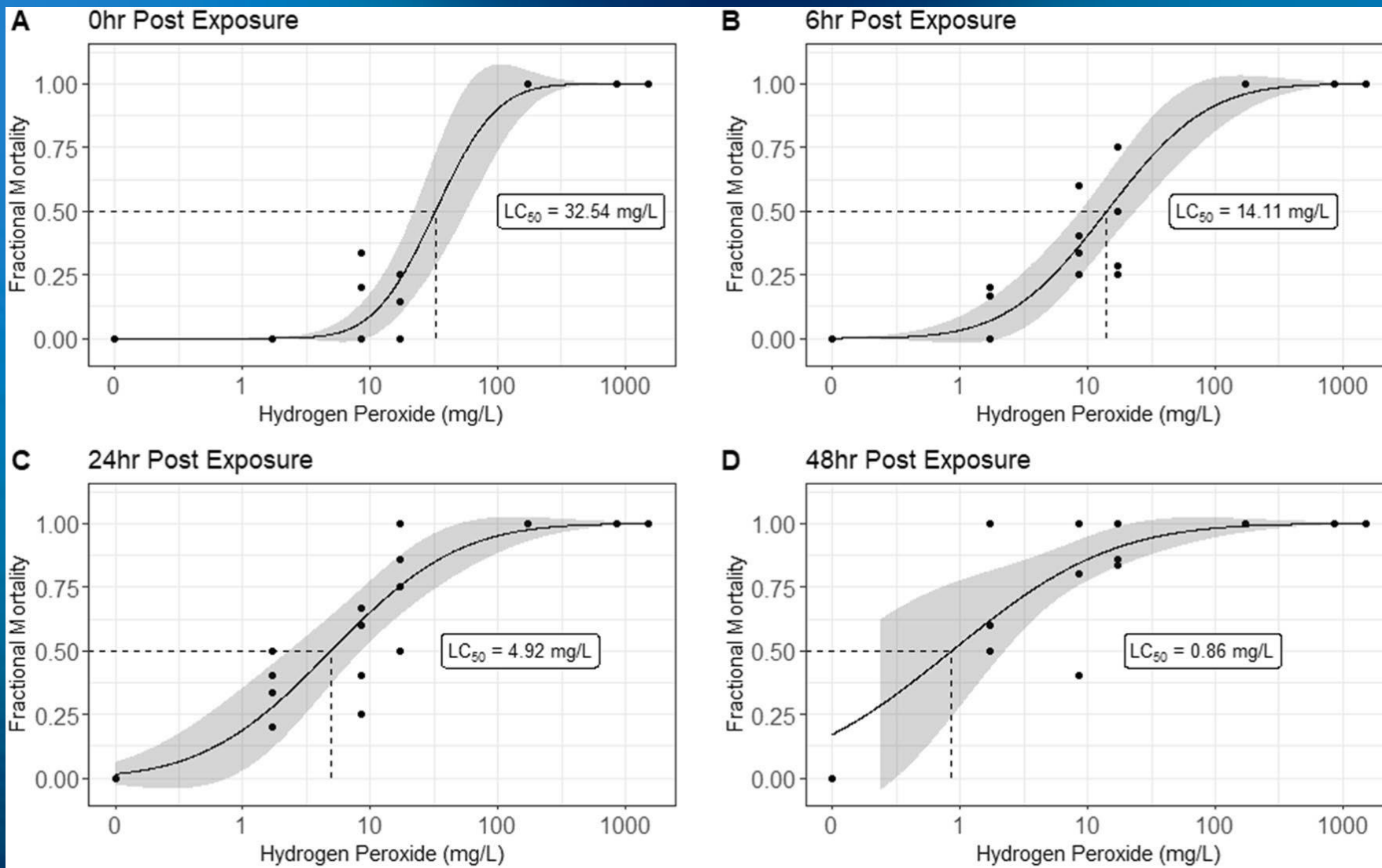


No. of releases resulting in an LC₅₀ exposure

	Areal Extent (km ²)	Radial Extent (km)
Min.	0.1	0.2
Max.	87.9	28.2
Mean	21.1 ± 13.9	10.6 ± 5.6



Krill (*Meganyctiphanes norvegica*) og hydrogenperoksid



- Videre arbeid:
- Kombinere toksisitetsstudier med modelleringer av utslipp for å predikere størrelsen på området som blir påvirket av et utslipp (influensområde).
- Både badmidler og førmidler.



Takk for oppmerksomheten

