

Overgang fra bioassay til molekylære verktøy for overvåking av luseresistens

Peder Jansen



Veterinærinstituttet
— *Norwegian Veterinary Institute*

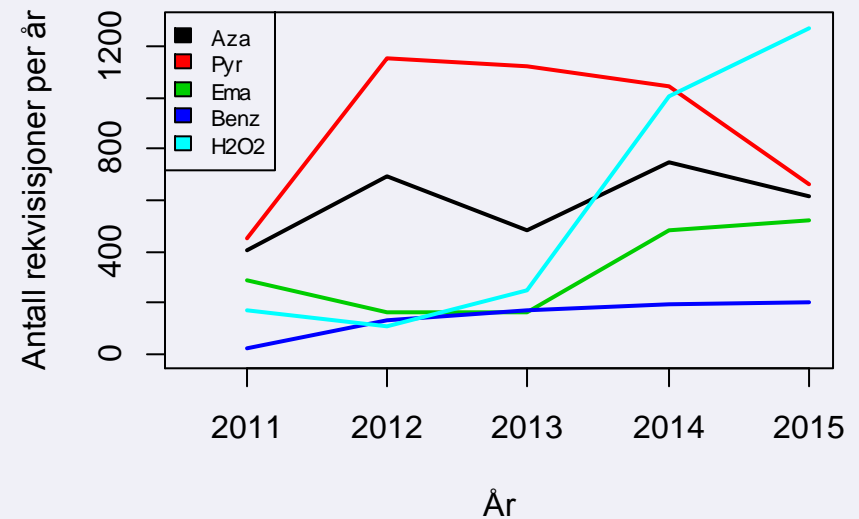
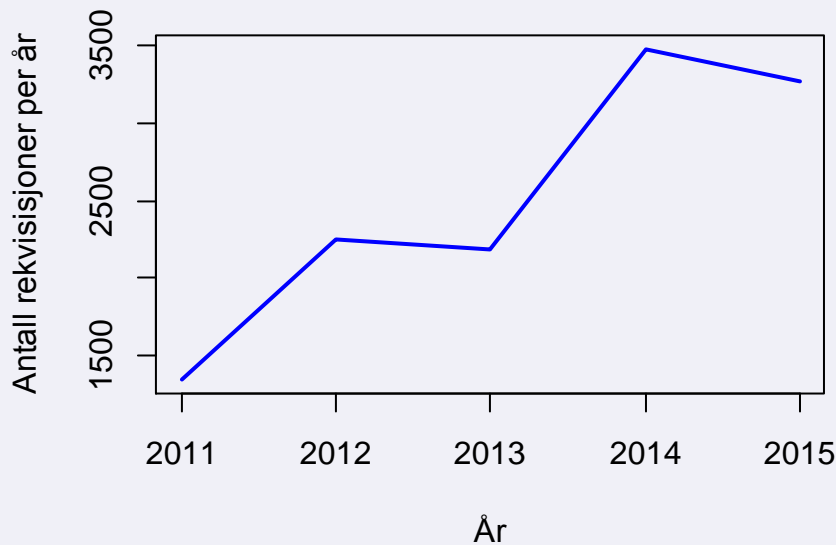
Innhold

- Litt fra overvåkingsprogrammet for resistensutvikling hos lakselus
- Litt om forutsetningene for bruk av molekylære metoder i resistensovervåking
- Litt om lusegrenser, behandling og resistensutvikling

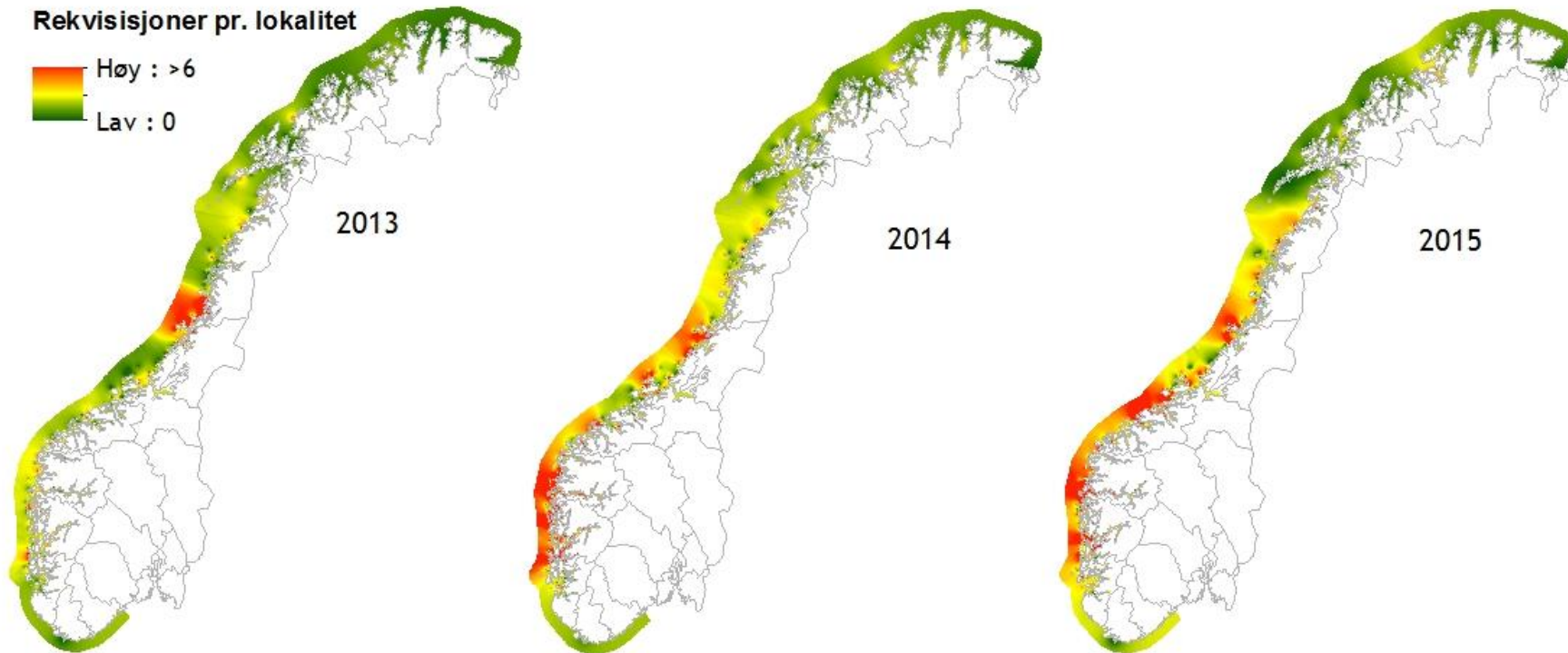


Legemiddel-registeret: oppsummert antall rekvisisjoner per år

Legemiddel	2011	2012	2013	2014	2015
Azamethifos	409	691	480	749	616
Pyrethroider	456	1155	1123	1043	660
Emamectin benzoat	288	164	162	481	522
Hydrogen peroxid	172	110	250	1009	1270
Flubenzuroner	23	129	170	195	201
Sum	1348	2249	2185	3477	3269



Antall rekvisisjoner per lokalitet interpolert over kysten

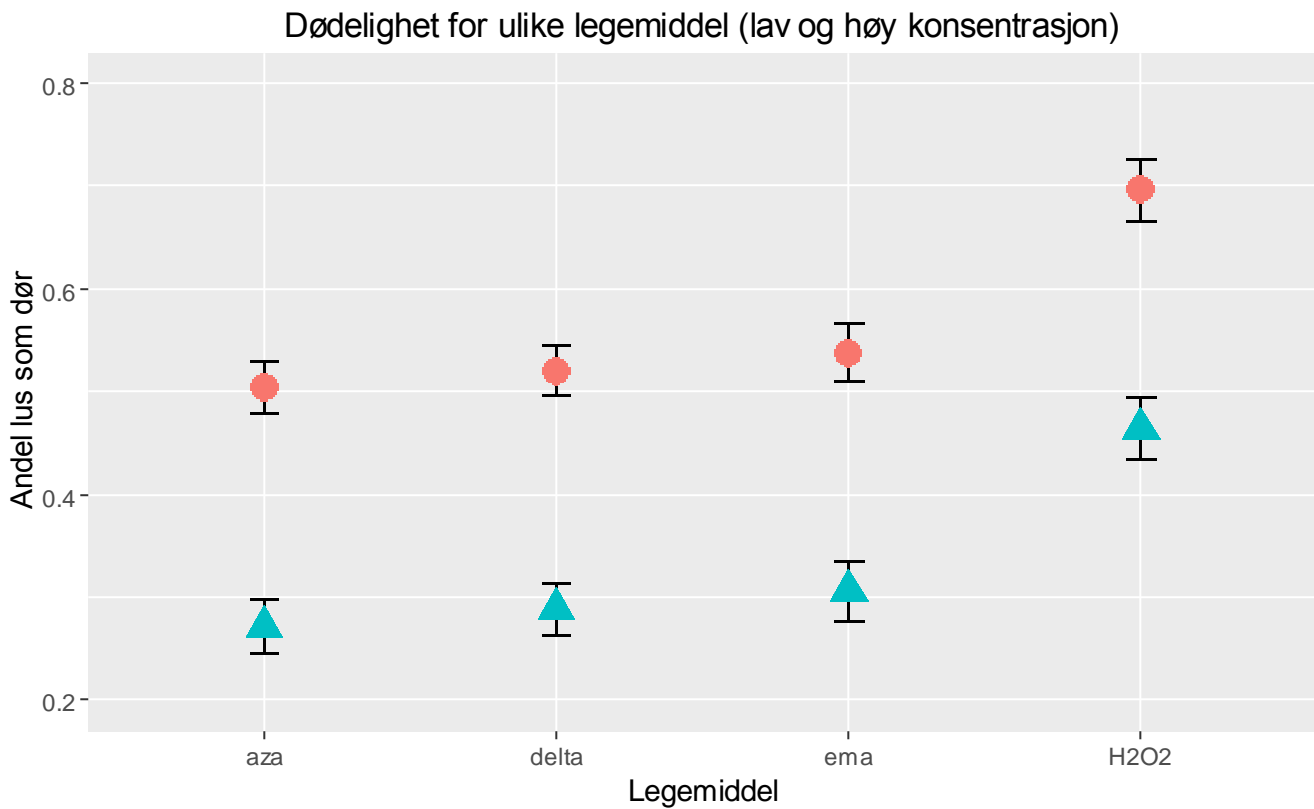


Analyse av data med hovedfokus på spørsmålene:

- Er det systematiske forskjeller i følsomhet/resistens-egenskaper mellom legemiddel?
- Er det systematiske forskjeller mellom år?
- Systematiske forskjeller langs kysten?
- Sammenheng mellom legemiddelbruk og resistens?



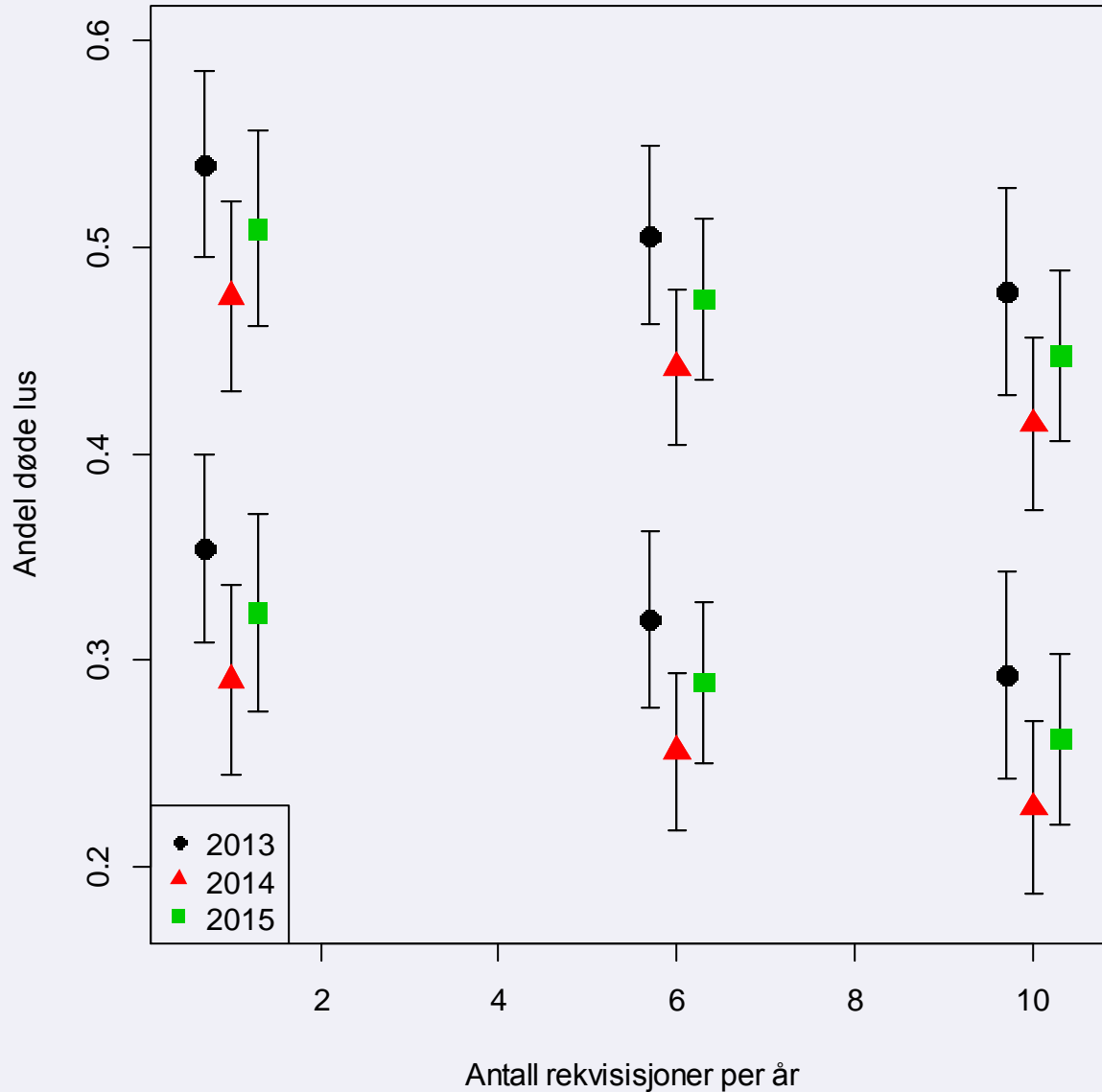
Modell-prediksjoner: andel lus som dør som funksjon av legemiddel og konsentrasjon



Effekter:

- Legemiddel
 - H2O2
- Konsentrasjon

Høy og lav konsentrasjon bioassay



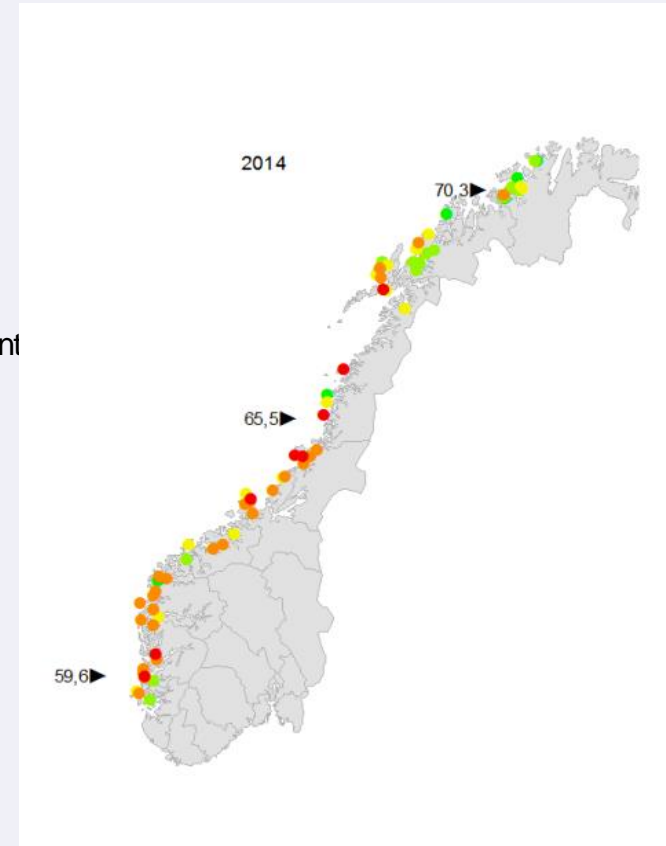
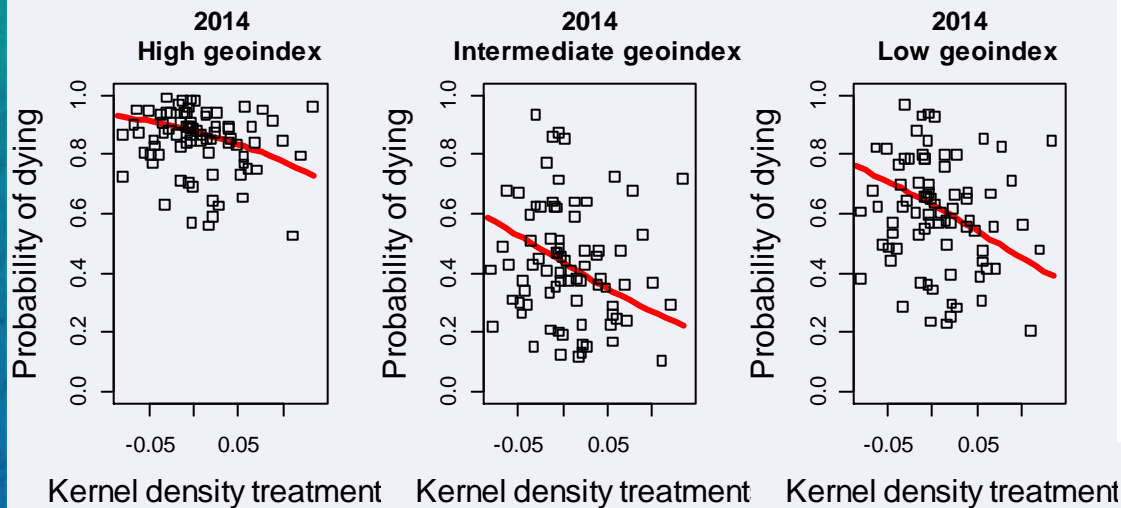
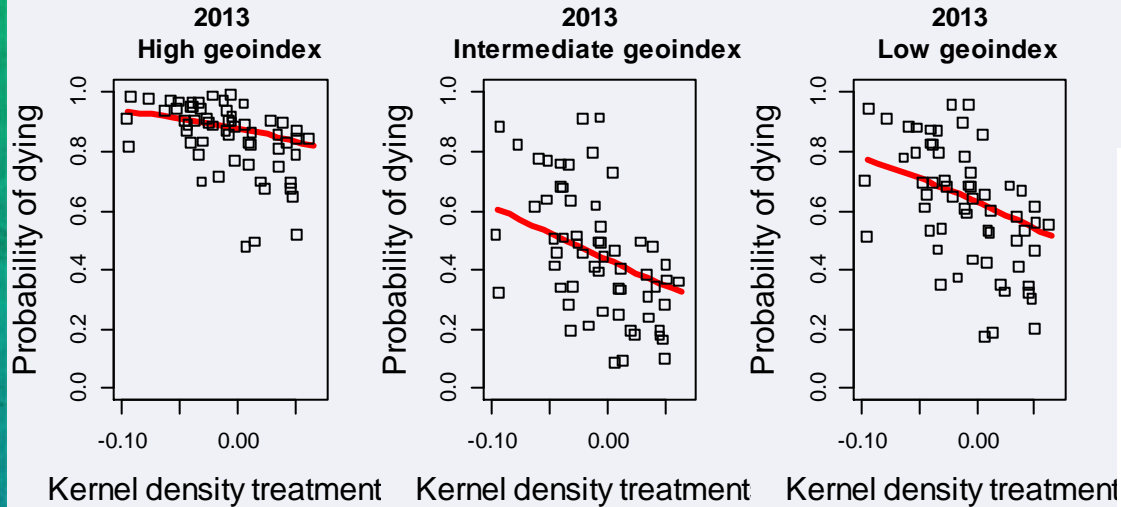
Modell-prediksjoner (deltametrin og azametifos): andel lus som dør som funksjon av antall rekvisisjoner på test-anlegg og år

Effekter:

- År
 - 2013 > 2014
- Antall rekvisisjoner

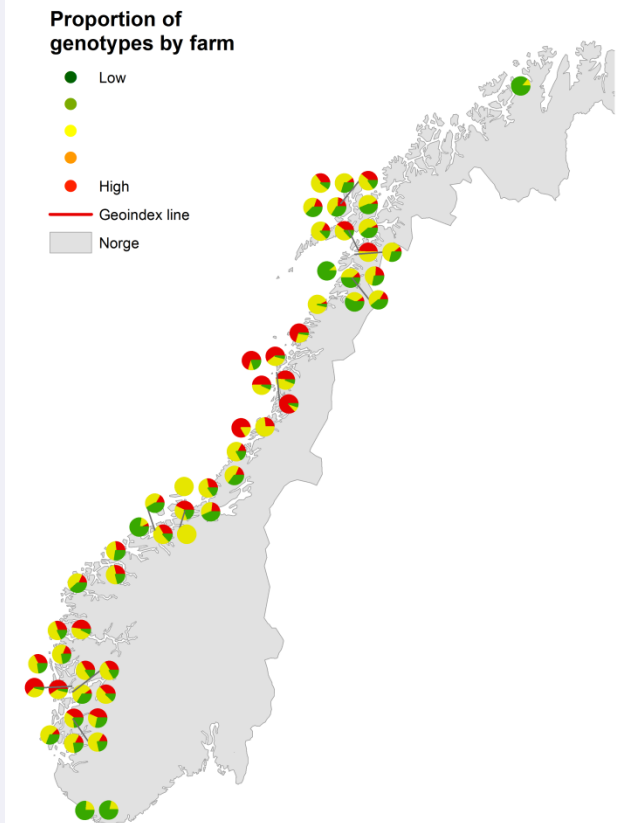
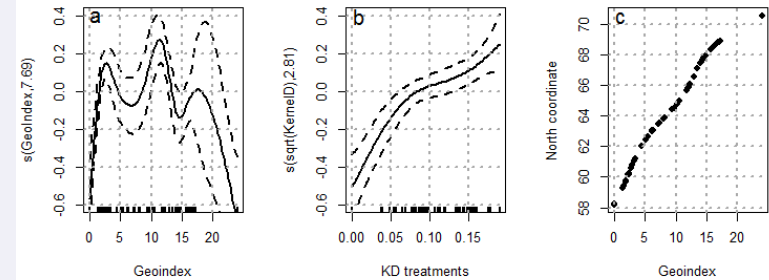


Beregninger av sannsynlighet for at hunn lus dør i en høykonsentrasjon azametifos bioassay-test



Bioassay vs. genotyping

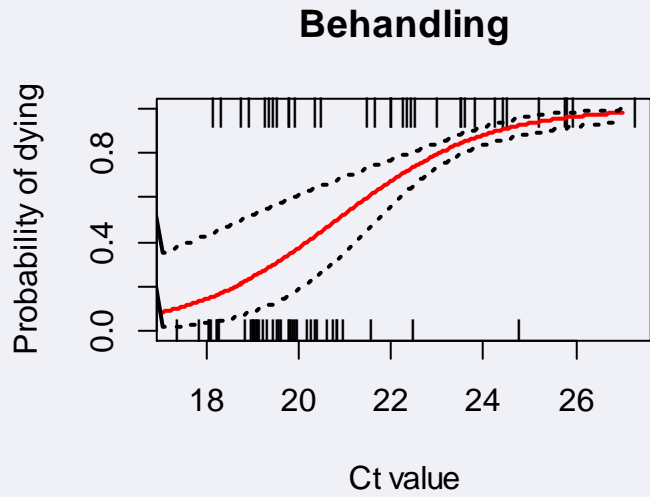
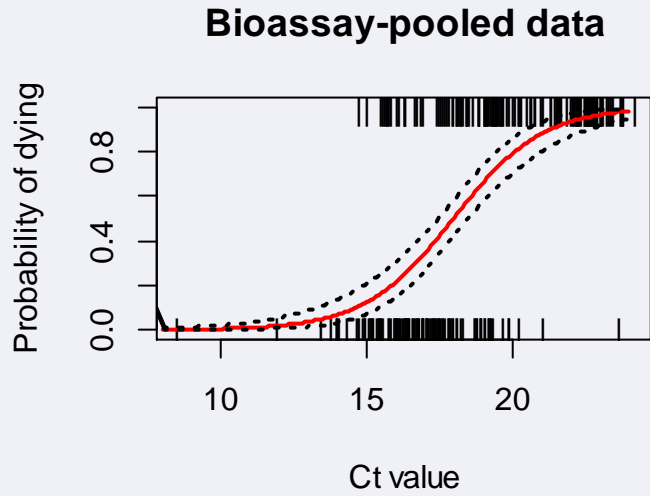
- Samsvar mellom bioassay resultater og genotyper knyttet til azametifos resistens
- Bioassay resultatene er beheftet med stor tilfeldig usikkerhet
- Genotyping gir eksakt sammensetning av analysert lus
 - Sammensetning med eksakt beregnet usikkerhet i populasjonen



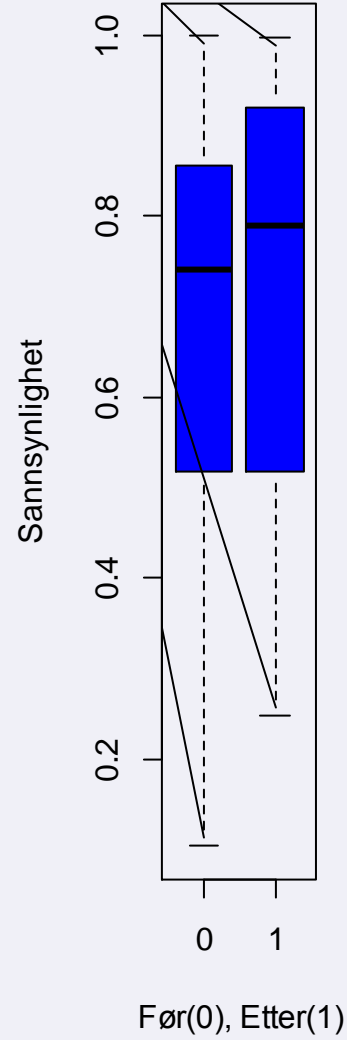
Forutsetninger for bruk av molekylære metoder til resistensovervåking

- Finne markører som er knyttet til resistens
- Finne sammenhengen mellom forekomst av markører og behandlingseffekt
 - Lab-forsøk vs. fullskala behandlinger
 - Forskjeller mellom stadier
 - Miljøforhold

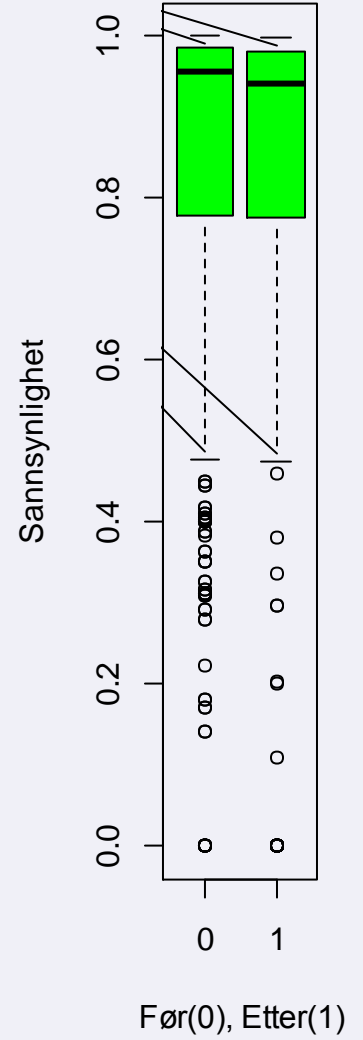




Ct-katalase

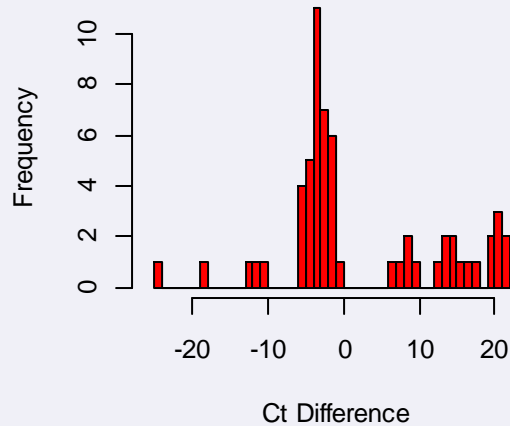


Stadium-justert

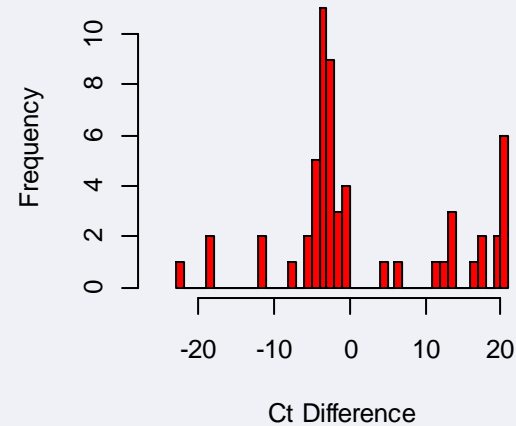


Resistensutvikling, azametifos før og etter behandling

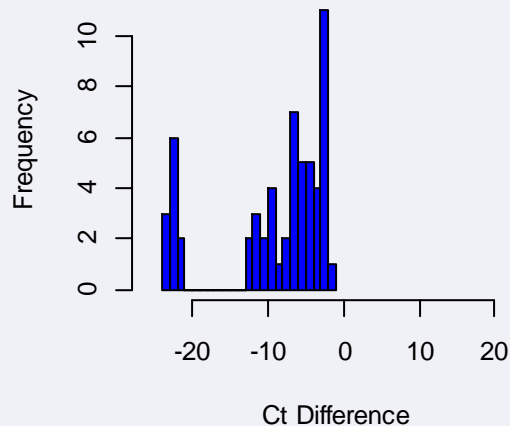
10110 merd 1 før behandling



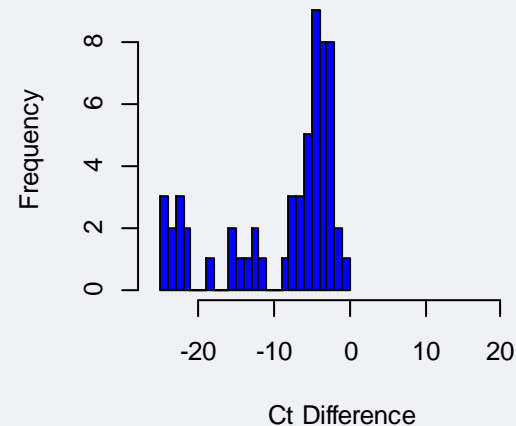
10110 merd 3 før behandling



10110 merd 1 etter behandling



10110 merd 3 etter behandling



Konklusjoner

- Mye behandling med gitt legemiddel => rask resistensutvikling
- Lave lusegrenser => økende behandlingsbehov
- Større innsikt i evolusjon av resistensegenskaper
 - Presise mål på effekter av behandling
 - Bruk av ulike medikamenter, kombinert med ikke-medikamentelle metoder, må utforskes med dynamiske modeller og scenariosimulering
 - Resistensavhengige lusegrenser?



Takk

Fiskehelsetjenester langs kysten har utført bioassay-testingen.

Marin Helse AS

Havbrukstjenesten AS

Fiske-Liv AS

Aqua Kompetanse AS

Fishguard Bergen

Fishguard Måløy

Fishguard Alta

Akvavet Gulen AS

Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS

Helgeland Havbruksstasjon AS

Fiskehelse og Miljø AS

Mattilsynet finansierer overvåkingen

Simuleringsmodell

Anja Bråthen Kristoffersen

Kristoffer Berglund Andreassen

Randi N. Grøntvedt

