



SINTEF

Panikkrespons, eksponeringstid og behandlingstemperatur ved termisk avlusing i felt

Birger Venås, Morten Bondø, Mats Mulelid, Merete B. Schrøder, SINTEF Ocean



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn

Objektiv dokumentasjon og beste praksis for å forbedre termisk avlusing (TermVel) – FHF#901649



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET



NORD
universitet



SINTEF



Norwegian Centres of Expertise
NCE Aquaculture



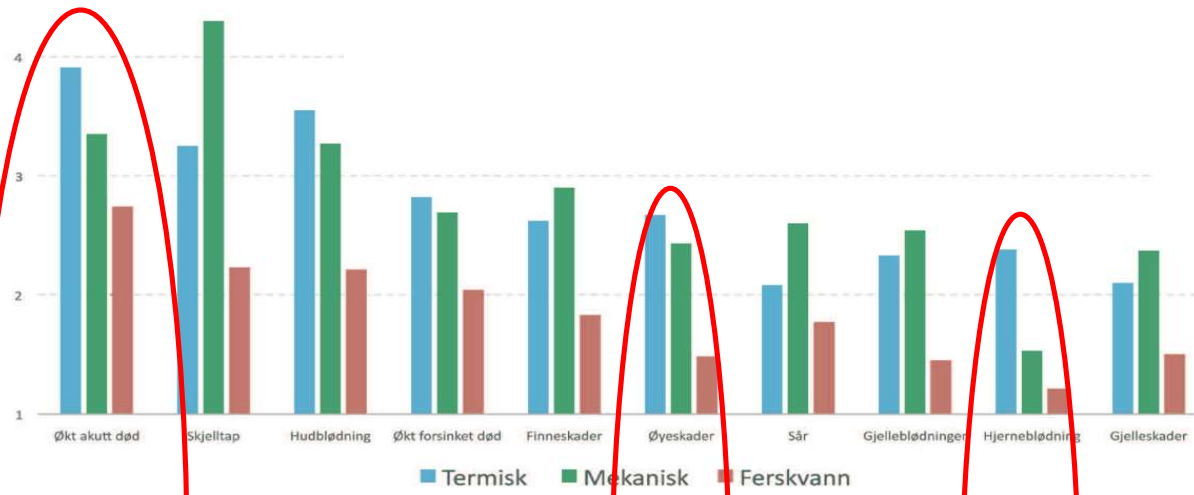
Målsetning

- *Utvikle og validere verktøy for å forstå og tilpasse termisk baserte avlusingsoperasjoner for bedre fiskevelferd og redusert dødelighet*
- **Delmål:**
- *- Utvikle og validere objektiv målemetodikk for å registrere **panikkrespons** tilknyttet termisk avlusing i form av **støt**.*
- ~~*- Undersøke variasjonsbredden i eksponeringstid under termisk avlusing, og om støt og **panikkrespons** varierer under ulike avlusingsforhold, herunder behandlingstemperaturer.*~~

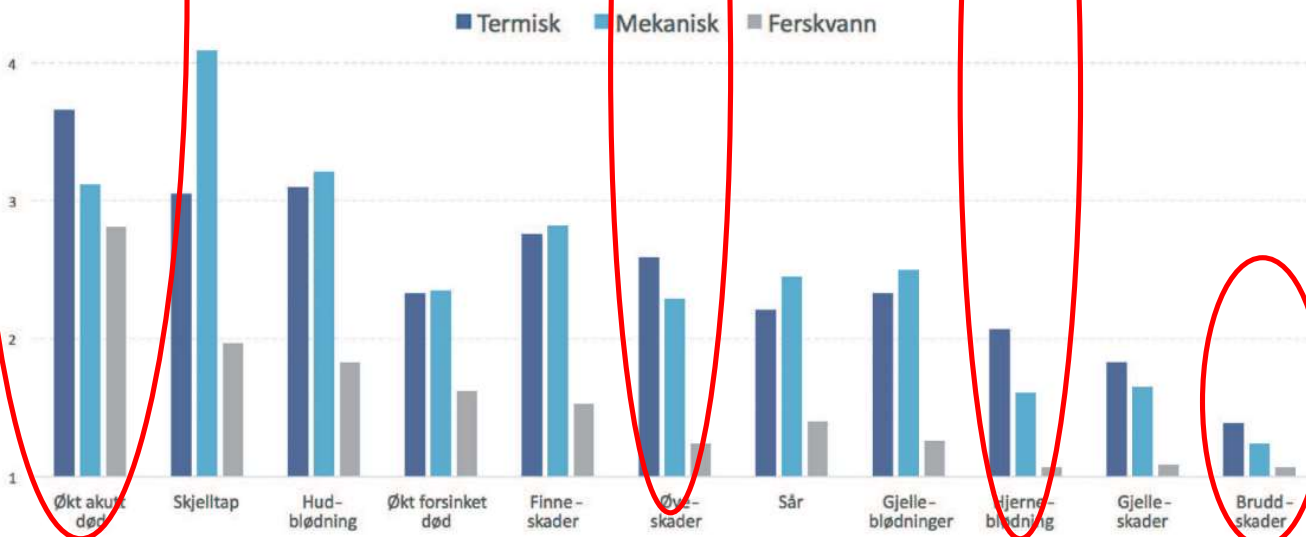


(Fiskehelse rapporten)

2019



2020

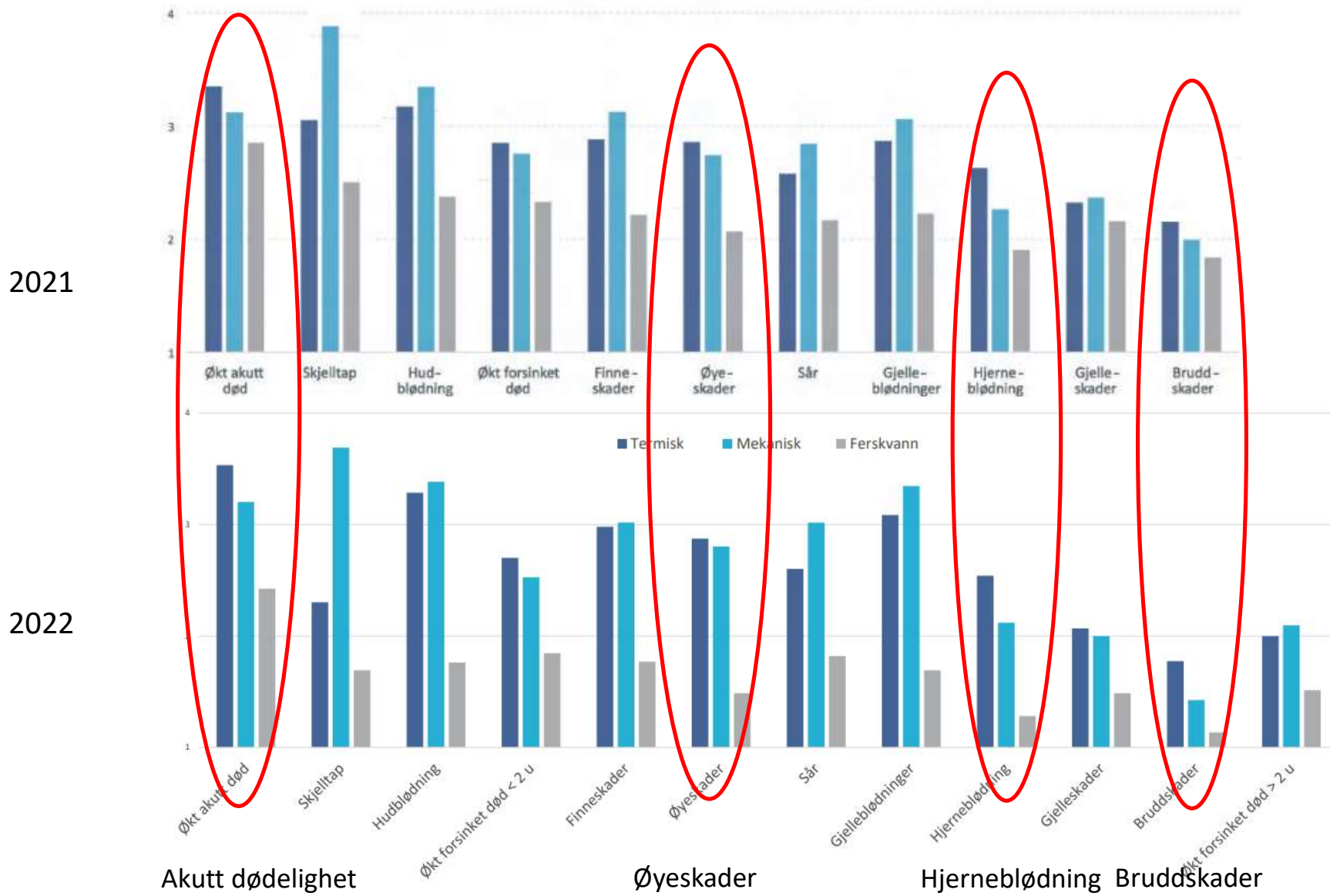


Akutt dødelighet

Øyeskader

Hjerneblødning

Bruddskader



Akutt dødelighet

Øyeskader

Hjerneblødning

Bruddskader

Bakgrunn

- Brunsvik 1997. Miljømessig avlusing av lus.
 - Gjorde ikke forsøk på temperaturer over 30 °C fordi de oppnådde full avlusingseffekt og siden fisken tydelig ble stresset av behandlingen
- Erikson et al. 2012. Atlantic salmon exposed to lukewarm freshwater
 - Voldsom fluktrespons i 35 °C
 - Redusert ved sedasjon (Aqui-S)
 - Mer skjelltap i termisk behandlet, ellers generell økning i skader alle grupper pga. håndtering
- Grøntvedt mfl. 2015. Termisk avlusing av laksefisk – dokumentasjon av fiskevelferd og effekt
 - Betydelig reduksjon i bevegelige lus
 - Ingen signifikante akutte skader etter utbedring av Thermolicer og lav dødelighet
 - Men på en av lokalitetene utviklet det seg øyeskader over tid
- Roth, 2016. Avlusing av laksefisk med Optilice: Effekt på avlusing og fiskevelferd.
 - Betydelig reduksjon i bevegelige lus.
 - Temperaturer opp mot 33 °C i 21-30 s påfører ikke fisken skade, hverken på skinn, øye eller gjeller.
 - Men fysiske skader fra håndtering (under kontinuerlig forbedring), lav dødelighet
 - Observert klar fluktrespons
- Mangor-Jensen mfl 2017. Varmebehandling av laks i forbindelse med avlusing
 - Eksposering av laks i størrelsen 2,5-3 kg for sjøvann opptil 34 °C i maksimalt 30 sekunder forårsaket ikke akutte ytre skader eller utvikling av skader innenfor 14 dager.

The Fish Report

MILJØMESSIG
AVLUSNING
AV
LAKS

© 2012



Nofima
Avlusing av laksefisk med Optilice (HMT) på
avlusing og håndtering



Bakgrunn

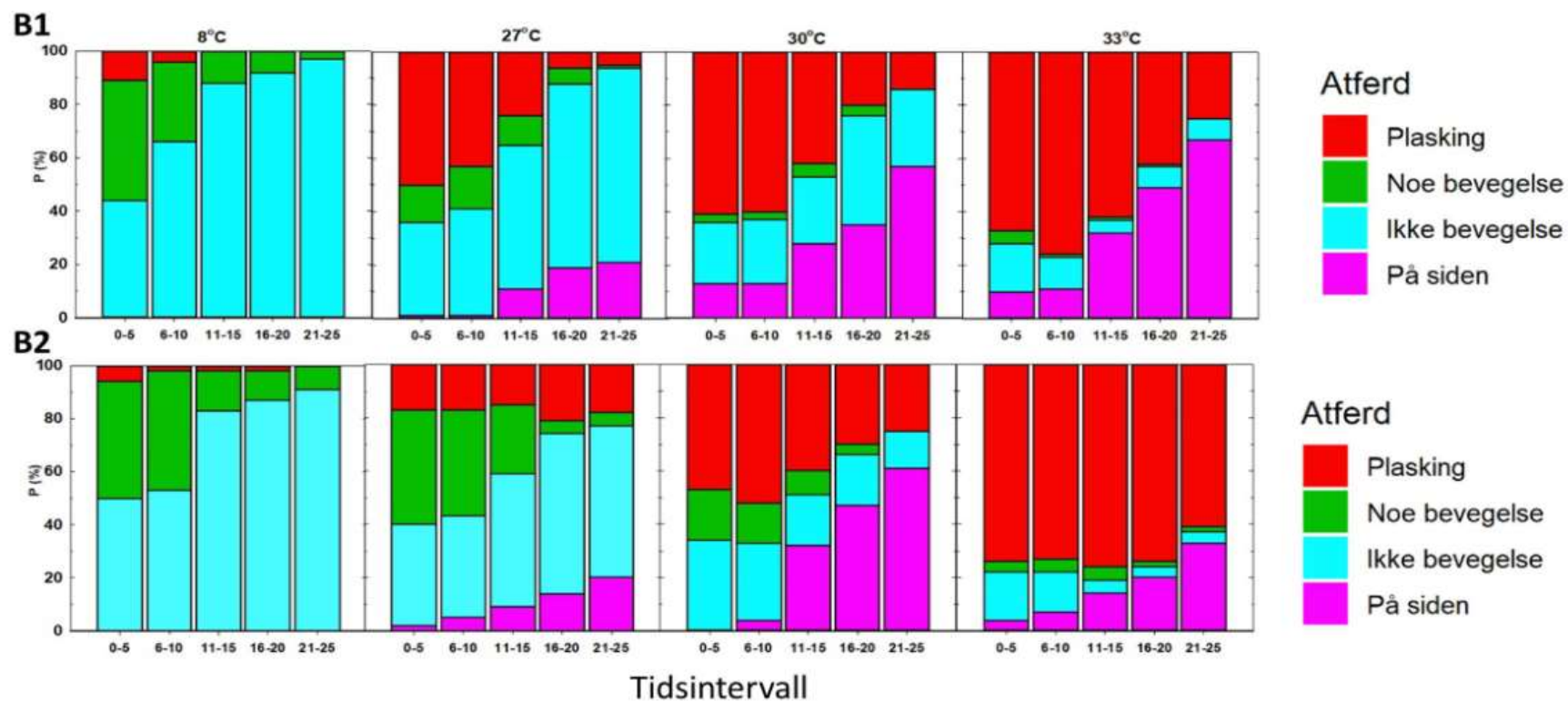
- Nilsson et al., 2019. Sudden exposure to warm water causes instant behavioural responses indicative of nociception or pain in Atlantic salmon
 - Postsmolt, ca. 230 g, ble utsatt til temperature fra 0 til 38 °C.
 - Tydelig økt atferdsrespons rundt 28 °C
 - Ytterligere økning mellom 34 og 36 °C
- Gismervik et al., 2019. Thermal injuries in Atlantic salmon in a pilot laboratory trial.
 - **NB:** Lengre tid enn vanlig i felt og høyere temperatur (72-140 sek. 34-38 °C).
- Ashley et al., 2006: Regnbueørret har smertereseptorer i hornhinnen
- Ashley et al., 2007: Smertereseptorer i skinnet til regnbueørret begynne å fyre
 - rundt 29 °C (polymodale)
 - rundt 33 °C (mekanotermiske)
- Moltumyr et al., 2021 og 2022. Long-term welfare effects of repeated warm water treatments on Atlantic salmon (*Salmo salar*)
 - "...strong behavioural reaction when exposed to warm water, which was probably the main cause of the detected injuries."...."The results of this study suggest that **reducing the fish's behavioural reaction to warm water and/or the impact force in the collisions it causes**, may be a mitigating measure"

Behandling



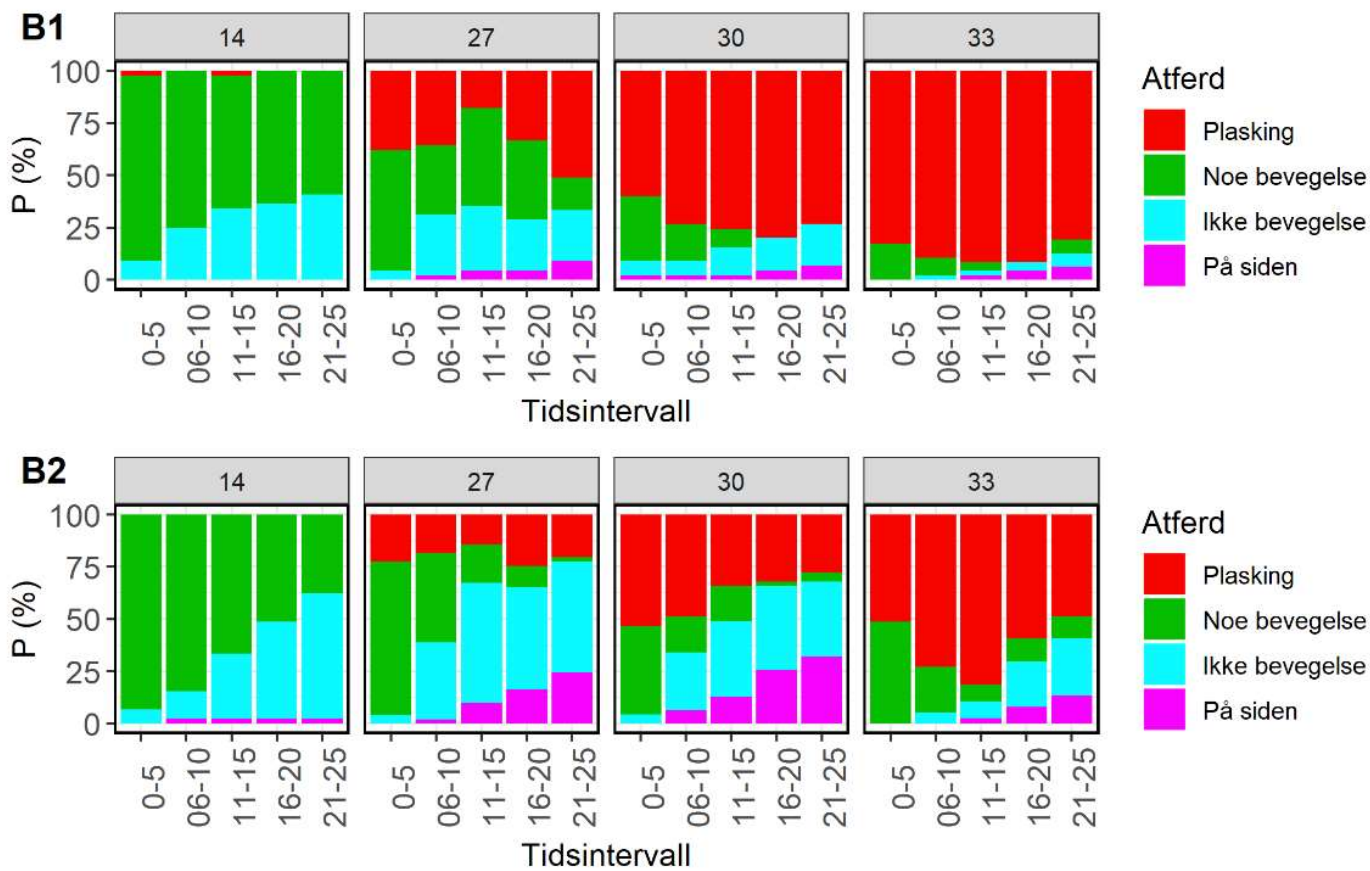
Figur 4. Fisk fra hvert forsøkskar ble først fordelt på 4 oppbevaringskar basert på fargen på det utvendige T-bar merket, deretter ble de enkeltvis håvet videre til behandling på enten 14, 27, 30 eller 33°C før de ble returnert tilbake til det opprinnelige forsøkskaret.

Atferd



Figur 9. Observert atferd ved første (B1) og andre (B2) behandling. Y-aksen angir andel fisk med observert atferd i % (Tabell 2) for tidsrom første 5 sekunder av eksponeringen (0-5), neste fem sekunder (6-10), osv.

Atferd

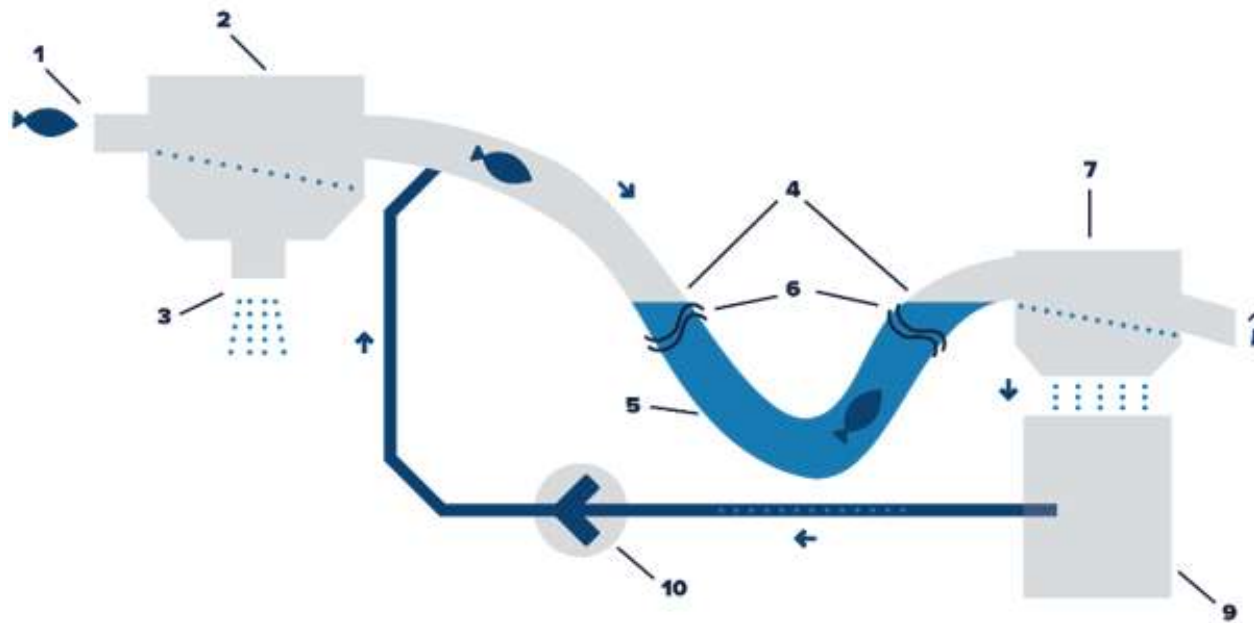


Konklusjoner

- Graden av panikkatferd økte med økende behandlingstemperatur i tillegg til panikkatferd kan laks også reagere på varmt vann ved å legge seg over på siden, og tilsynelatende «gi opp».
- Laksen responderte med «gi opp»-atferd i større grad ved 30°C enn ved 33°C.
- Eksponering til varmt vann gir risiko for øyeskader.



Metodebeskrivelse og resultater



(Thermolicer prinsippskisse. Hentet fra www.scaleq.no)

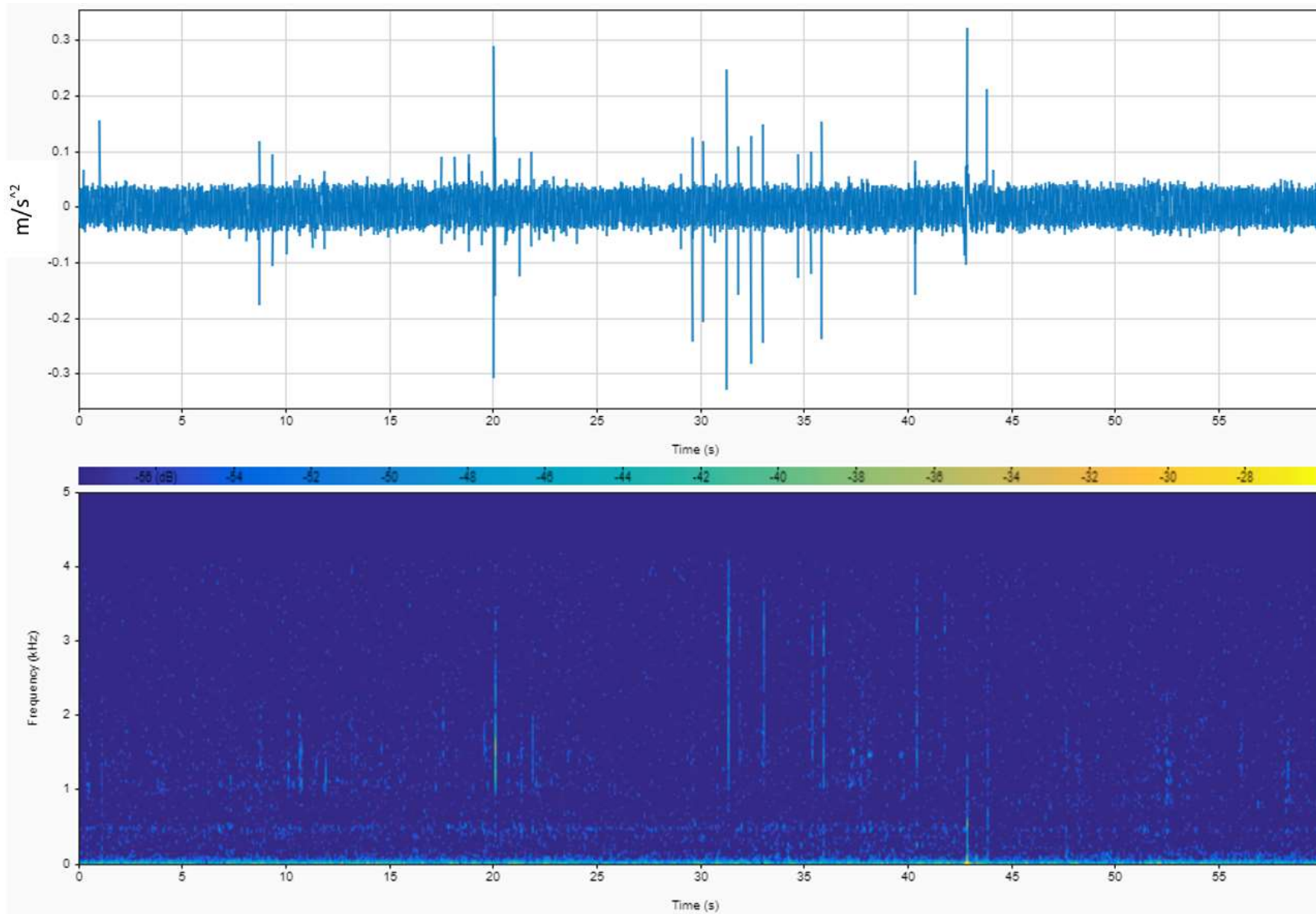


Teknologi for et bedre samfunn

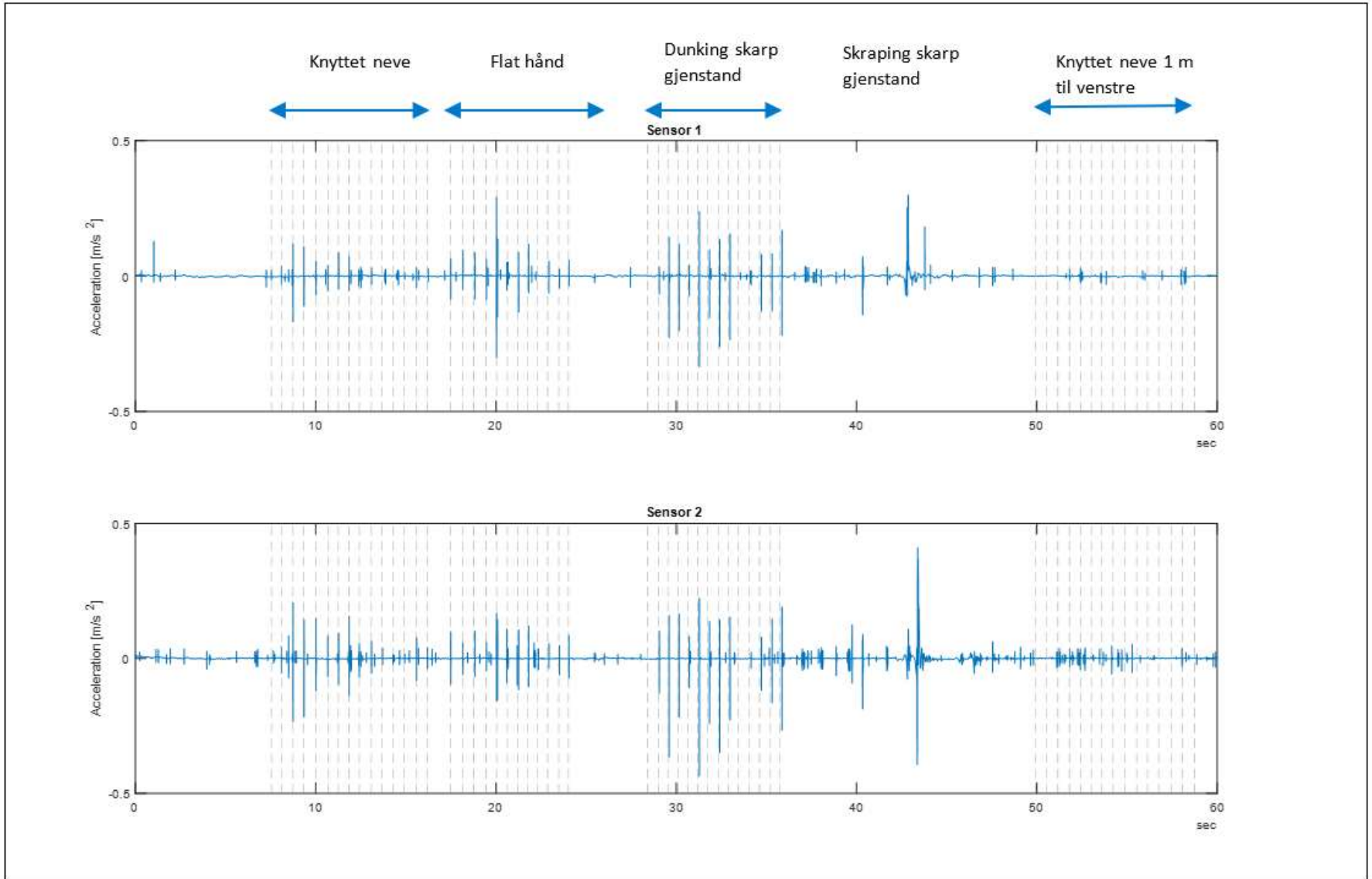


Test med simulerte støt





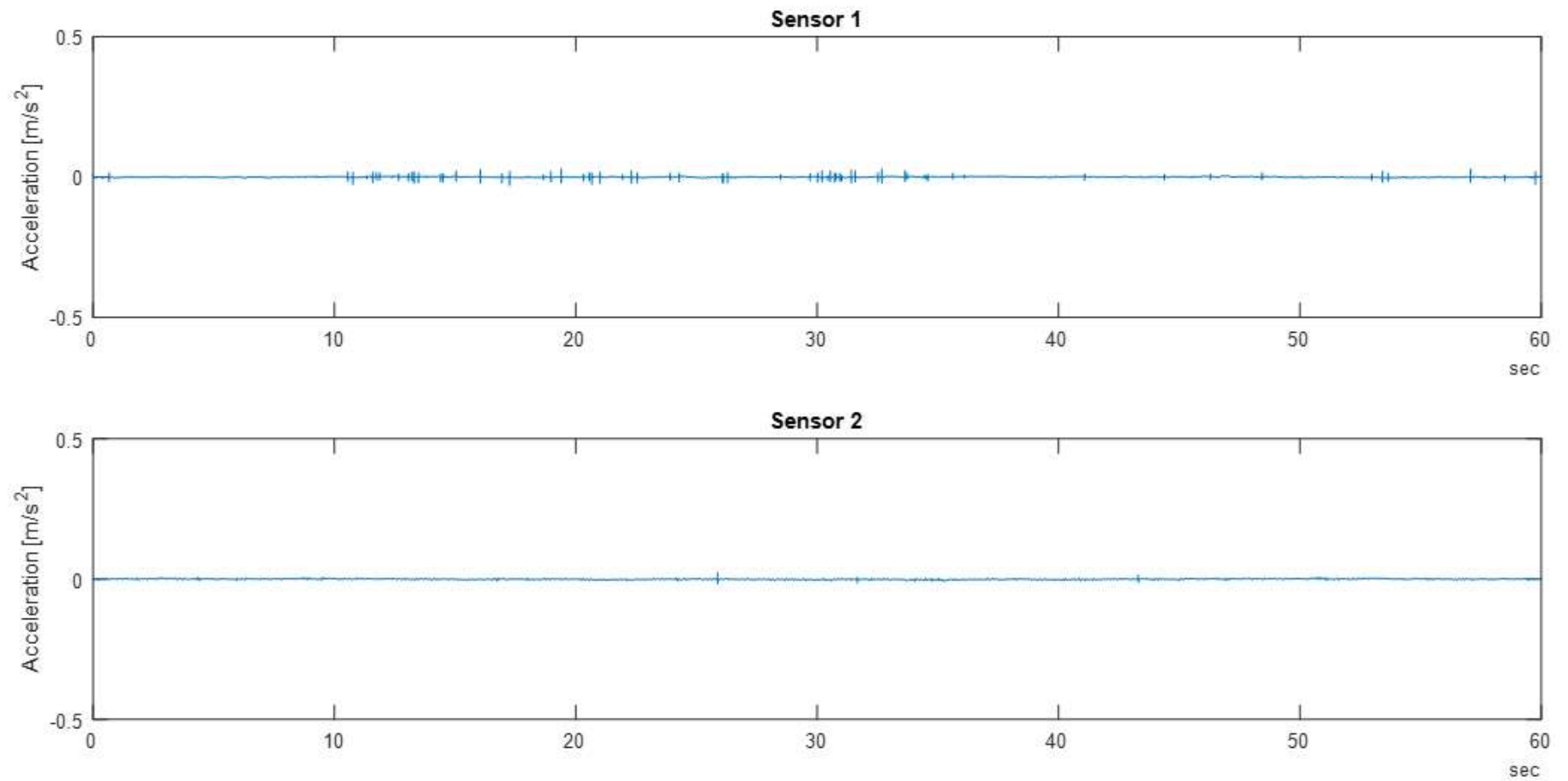
Figur 3 – Øverst: Rådata i tidsplanet, Nederst: rådata i tids- og frekvensplanet.



Figur 4 – Filtrerte måledata fra slagtest.

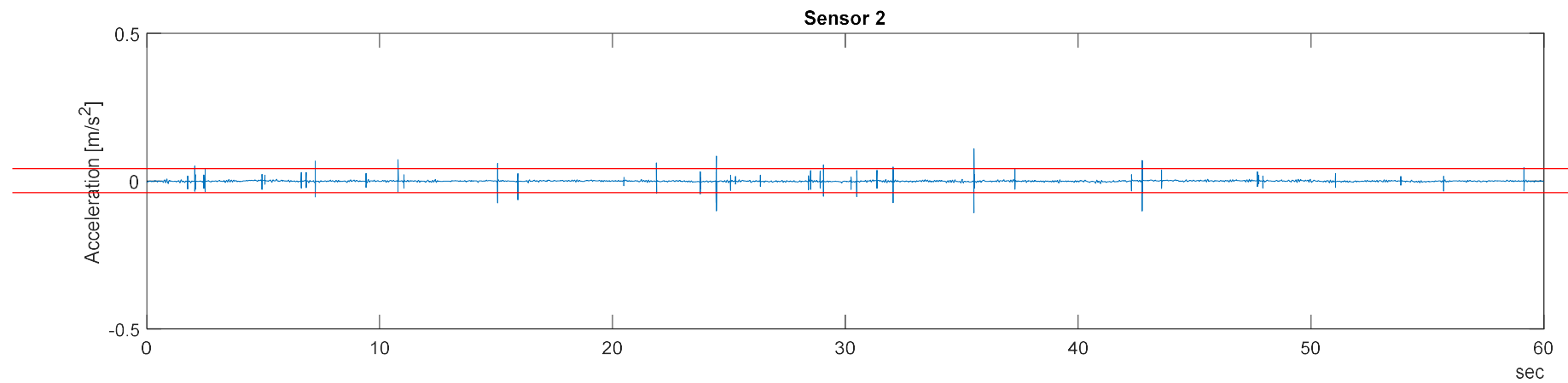
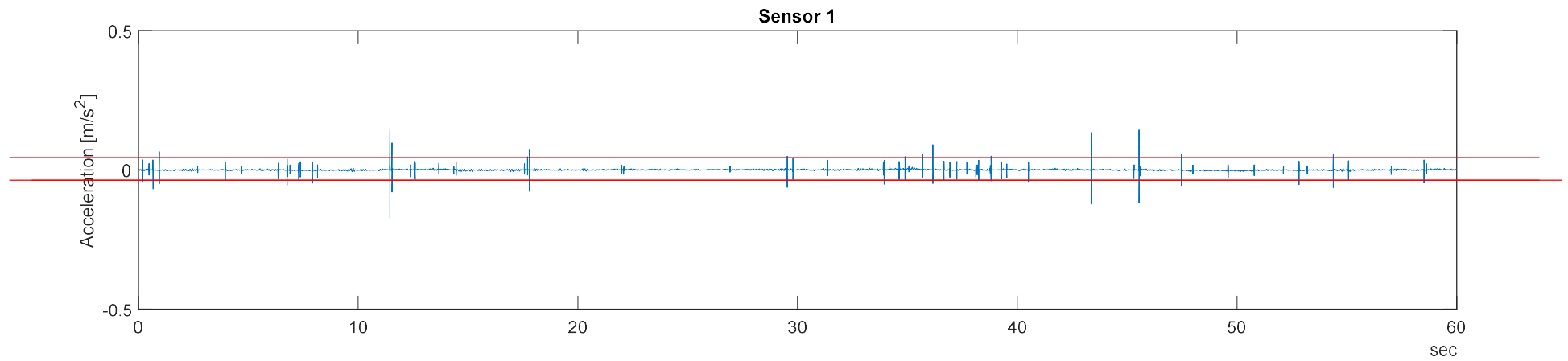


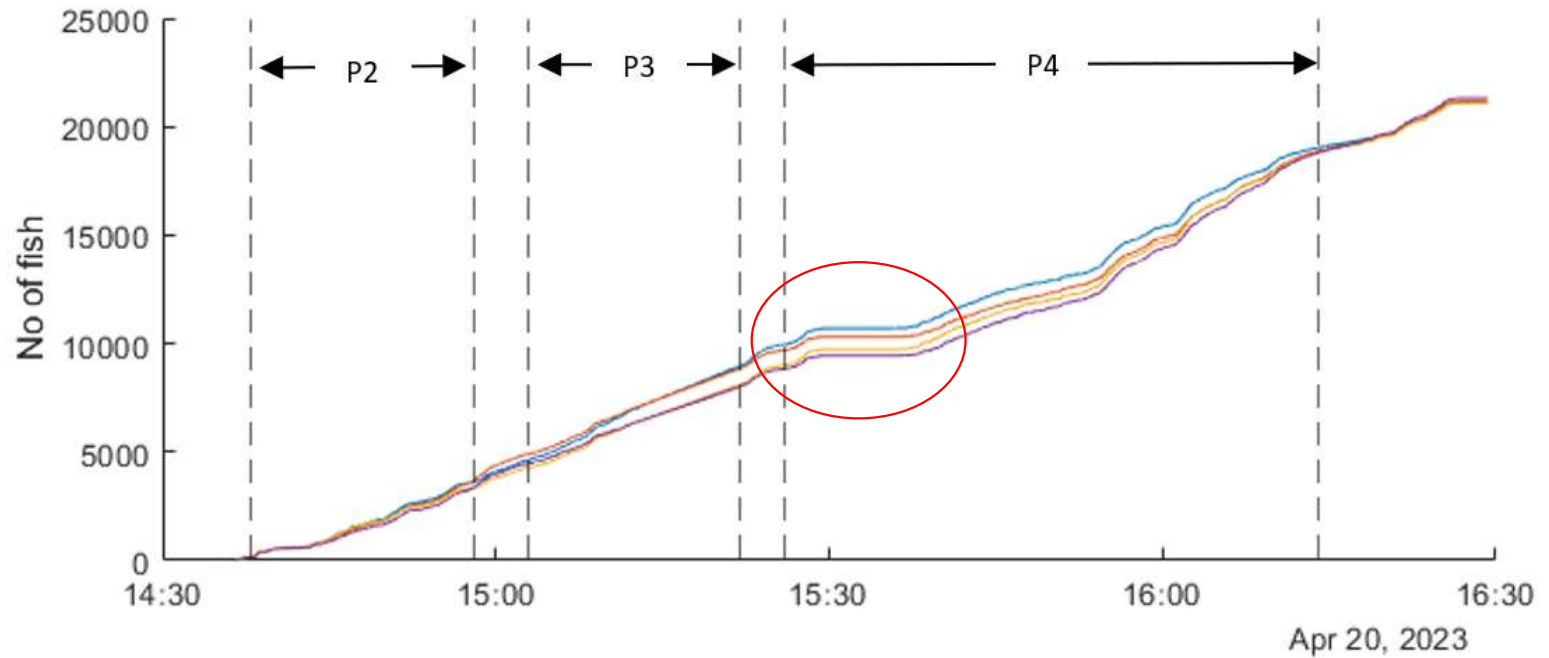
Måleserie uten fisk i systemet



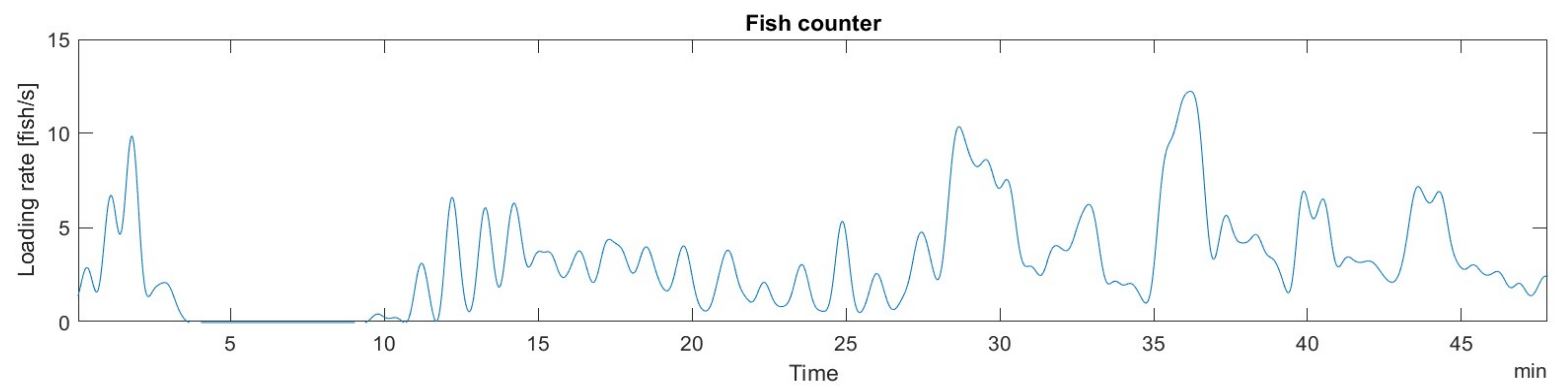
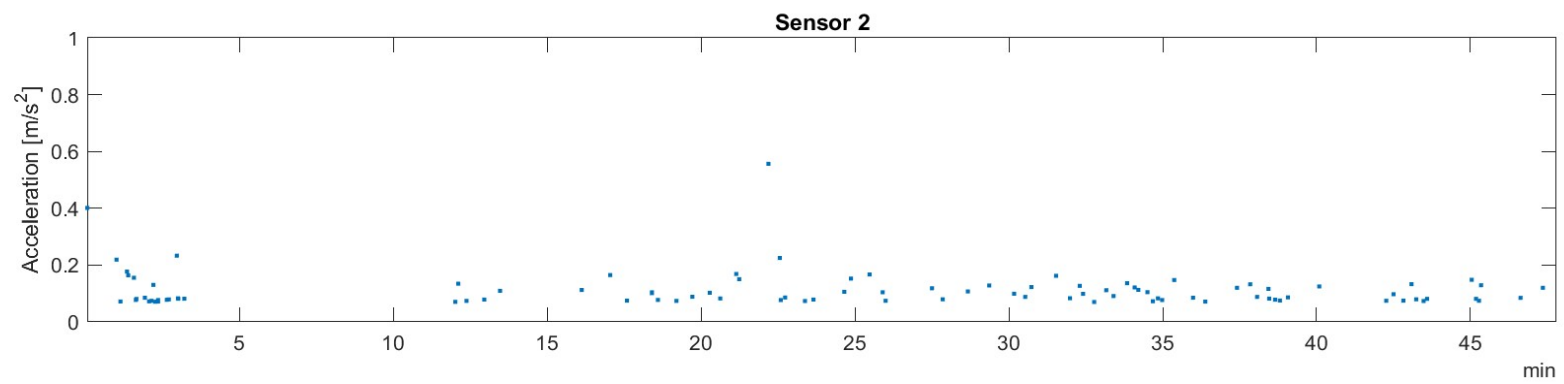
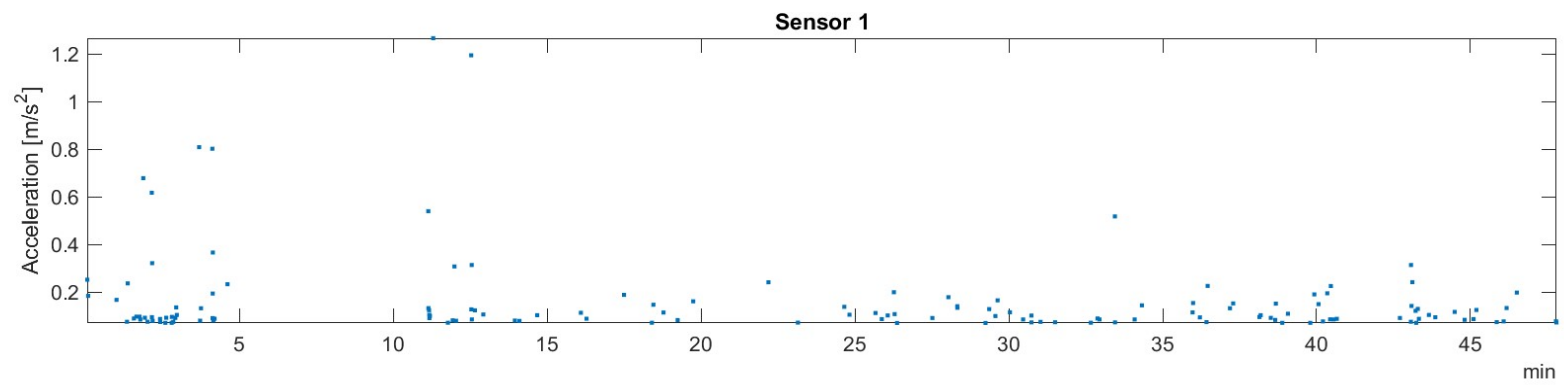


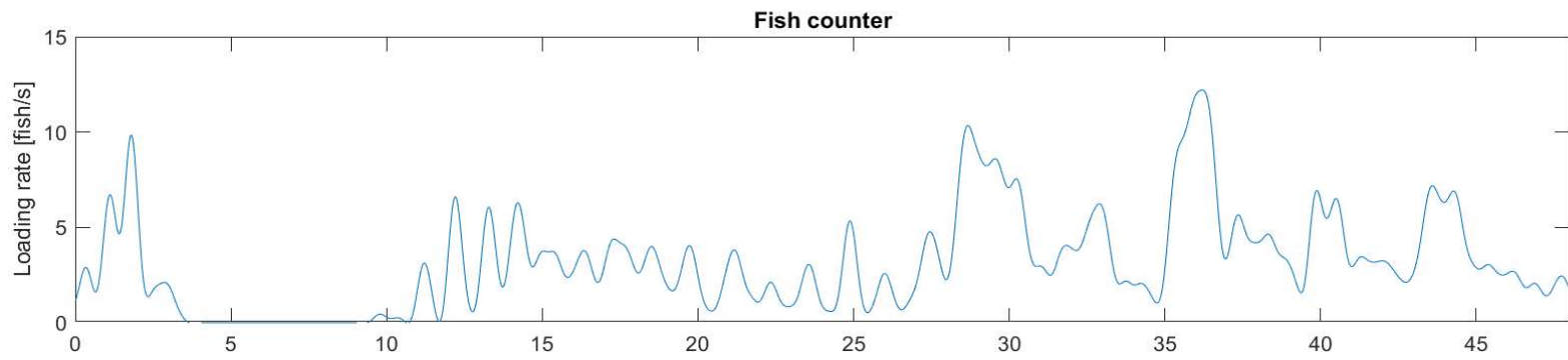
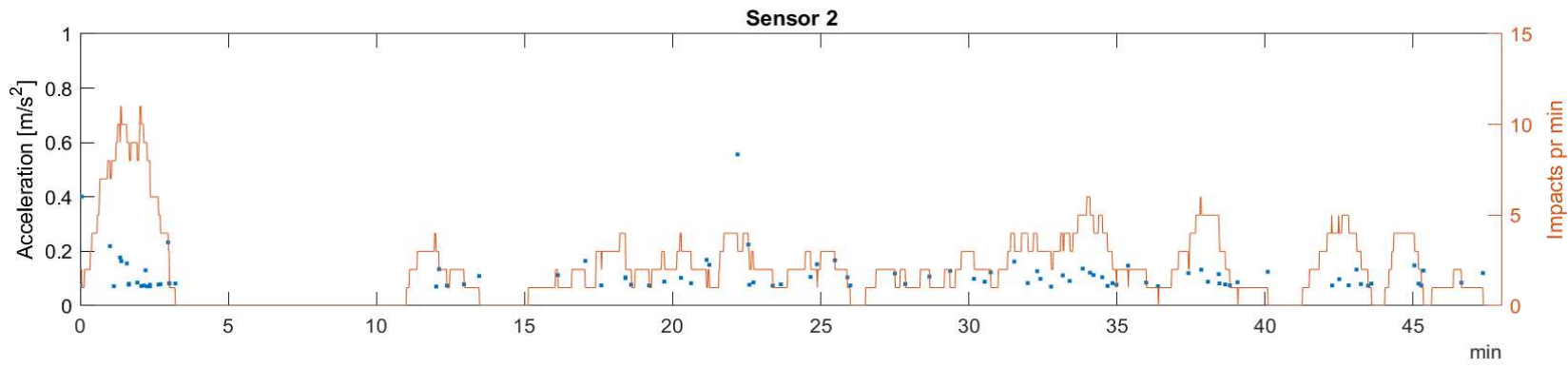
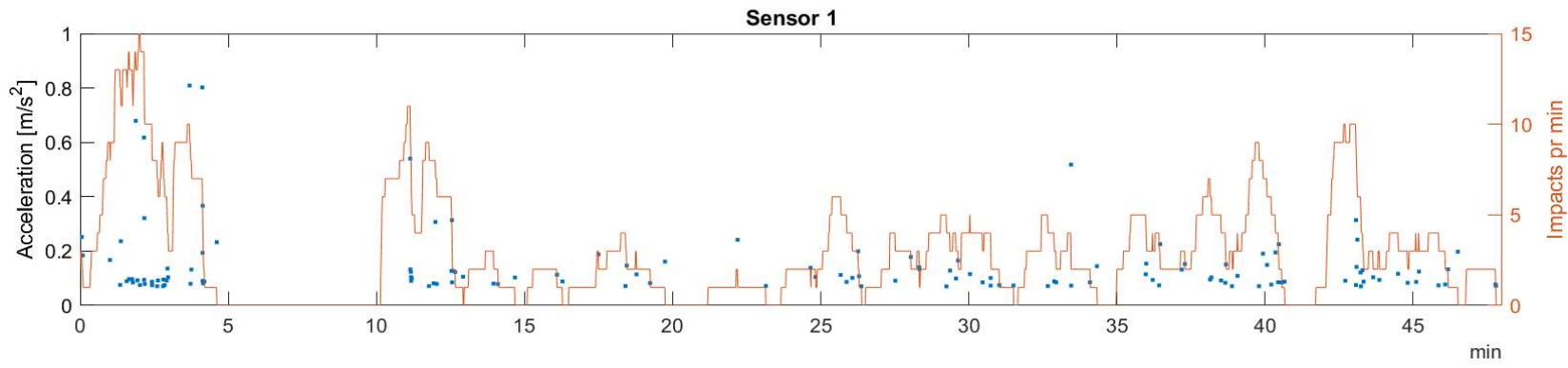
Måleserie med fisk i systemet

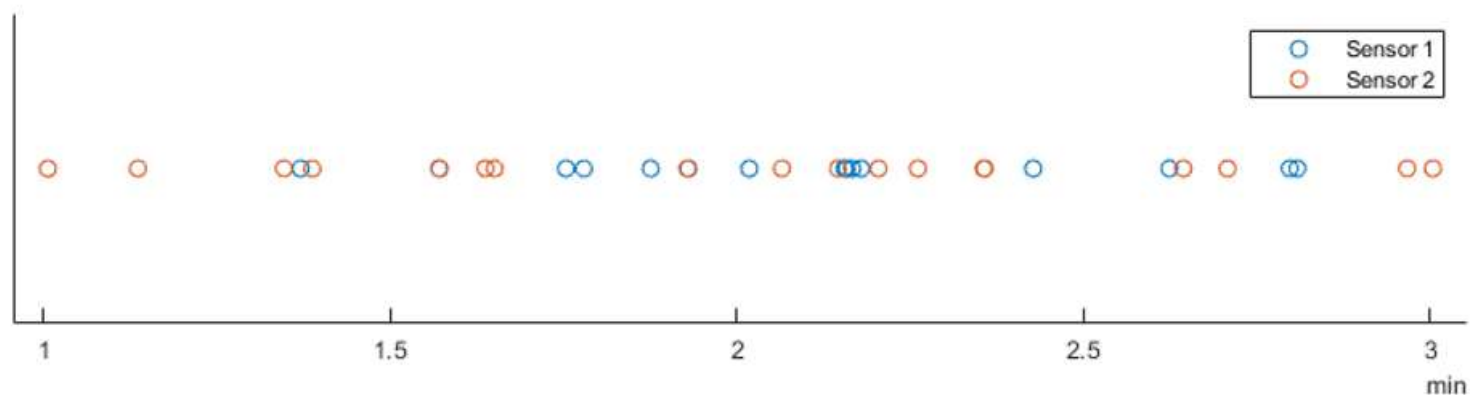




Figur 7 – Tidsserie av fisketellere på de 4 parallelle linjene. Resultat basert på tekstgjenkjenning av videomateriale. Testperioder angitt innenfor stiplede linjer.

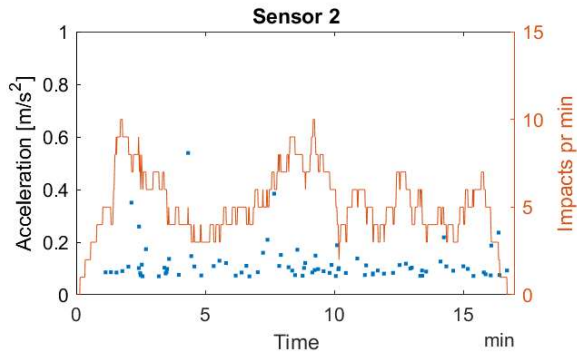
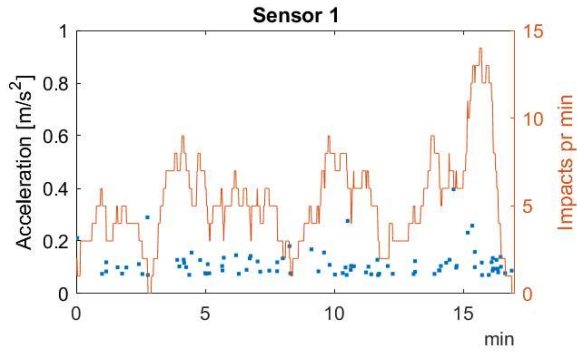




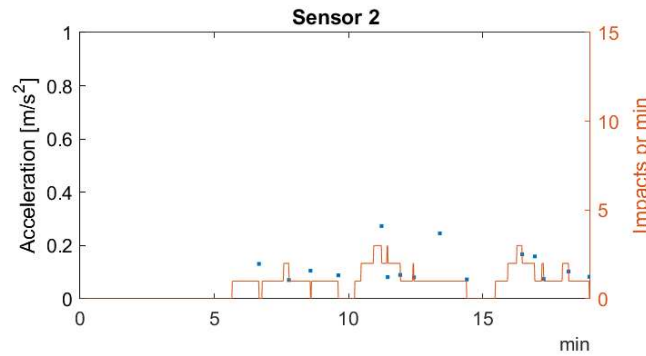
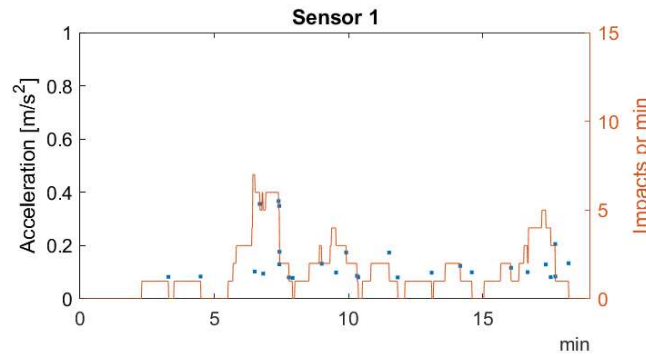


Figur 9 – Utsnitt av tidsserie fra Periode 4. Registrerte støt fra de to sensorene overlapper stort sett ikke i tidsmessig, og den usystematiske variasjonen skyldes trolig at de måler ulike støt selv om de er plassert ganske nærme hverandre.

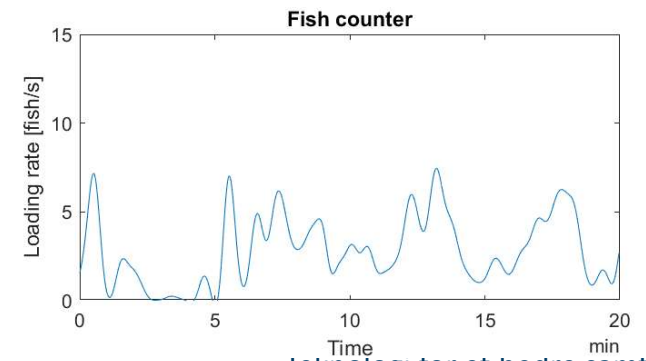
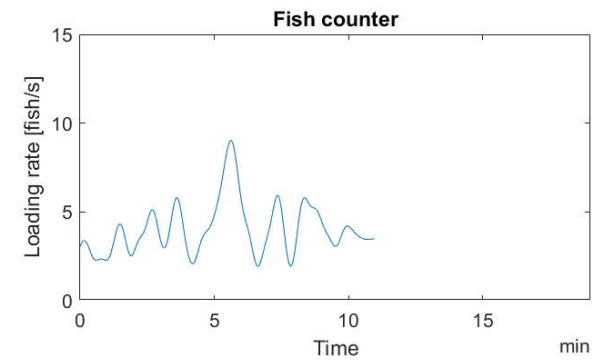
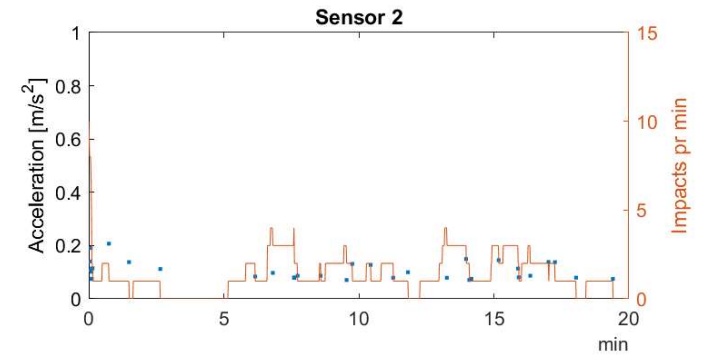
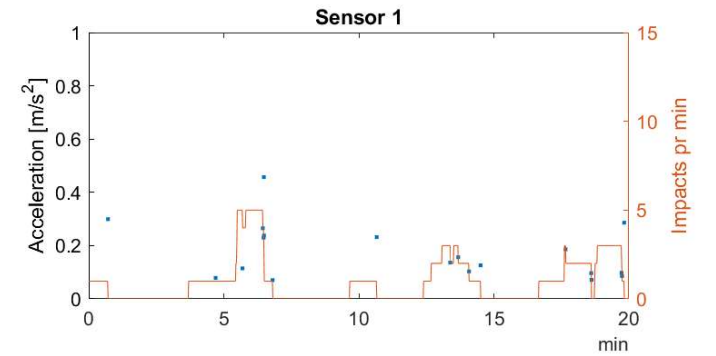
P1 - Sensor 1 babord, sensor 2 styrbord ved vannspeil



P3 - Begge sensorer babord, begge sensorer nede



P2 - Begge sensorer babord, sensor 1 vannspeil og sensor 2 ned





Oppsummeringstabell alle perioder

Tabell 2 – Støtregistreringer per periode

Periode	Varighet [min]	Sensorplassering	Gjennomsnittlig strømningsrate [fisk/sek]	Antall støt		Gjennomsnittlig støtintensitet [m/s ²]		Støtfrekvens [støt/min]		Støt/fisk	
				Sensor 1	Sensor 2	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 1	Sensor 2
P1	17	Ulike linjer. Innløp	-	90	86	0.11	0.12	5.29	5.06	-	-
P2	20	Sensor 2 innløp Sensor 1 utløp	2.85	19	35	0.18	0.11	0.95	1.75	0.0056	0.0102
P3	19	Begge utløp	3.81 ²	28	15	0.14	0.12	1.47	0.79	-	-
P4 ³	34	Begge innløp	3.82	85	69	0.12	0.11	2.5	2.03	0.0109	0.0089



Hovedfunn

- Det er mulig å måle støt mellom fisk og rørvegg med relativt enkel instrumentering.
- Variasjon i målinger mellom sensorer plassert i nærheten av hverandre (30-40 cm) tyder på at oppsettet er sensitivt i forhold til plassering.
- Det ble registrert flere støt ved innløp enn utløp av Thermolicer. Dette kan skyldes større grad av panikkadferd når fisken entrer behandlingsvannet enn etter 25-30 sekunders eksponering. Dette samsvarer bra med labforsøk gjennomført i AP2. En annen forklaring kan være relatert til sensorplassering hvor det kan være forskjellig grad av vibrasjonsdemping i delvis vannfylte rør (innløp) enn i helt vannfylte rør (utløp).



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn