

# Forhold som påvirker overlevelse og fiskevelferd

Odd-Børre Humborstad

Havforskningsinstituttet i Bergen

# Eksempler Naturgitte

- Dårlig vær umuliggjør levendefangst. Fisk vasker langs skutesiden, rykk og stor bevegelse i not fører til mye skader, "uroelige forhold i tank", mye stress, og høy dødelighet
- Vertikalvandring og likevektsdyp varierer i tid og rom (loddetorsk, skrei, kysttorsk) → fiskere unngår de områdene som erfaringsmessig gir mye flytere og gassfylte øyne
- Størrelse på fisk har konsekvenser for føringskapasitet, liten fisk forbruker mer oksygen per kg enn større fisk ergo føringskapasitet går ned ved småfallen fisk
- Type fisk; Loddesprenget vs slank sulten fisk på jakt! Loddesprenget torsk tåler lite tilleggsstress. Som å spurte og fribryte etter juleribba!
- Temperatur forskjeller mellom fangstdyp og overflate. Økt temperatur økt stress. Økt temperatur lavere oksygenbæringsevne i vann (mg/L)

# Eksempler Fangstmessige

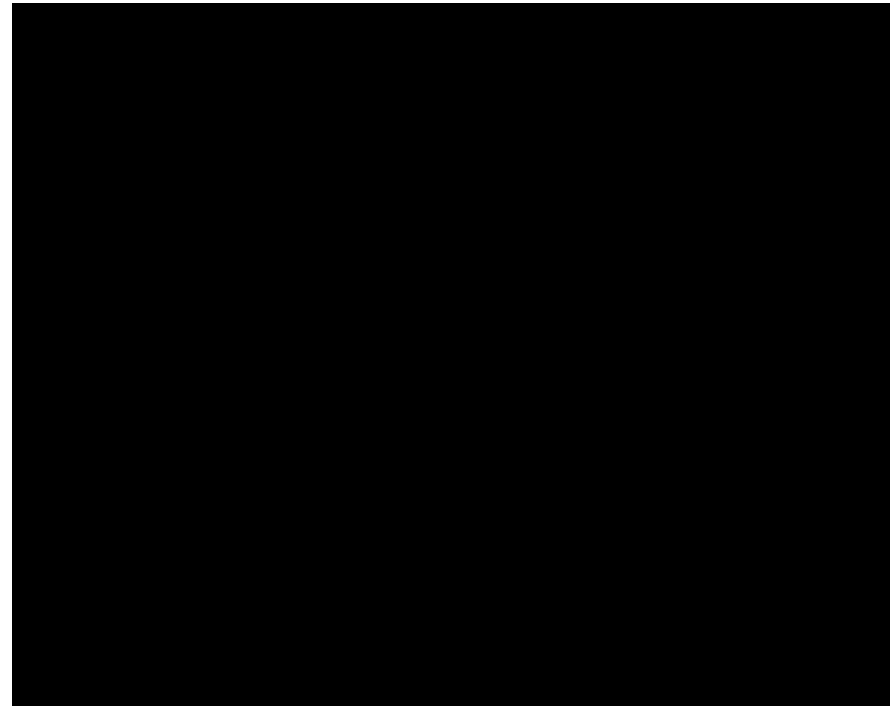
- Fiskebåt og fisker. Det finnes ikke to båter som har samme utrustning og som har samme utøvelse av fiske. Skipper og mannskaps erfaring er avgjørende!
- Fangstredskap. Snurrevad, not, trål, line påvirker fisken forskjellig, og har ulike forutsetninger for bruk. (eks not vs snurrevad)
- Oppstigningshastighet. For rask oppstigning fører til mye flytere. De fleste slakker på av på slutten, overskuddsgass siver ut, men ingen gode retningslinjer er etablert ennå
- Halstørrelse. Avgjørende at halstørrelsen er i overensstemmelse med kapasitet til å ta vare på fisken. Tar ofte for lang tid. Bedre med mange små hal en ett stort.
- Ombordtaking raskt og skånsomt. Sekking bør ha lerret, vakuum tilpasset levende fisk (store dimensjoner og fravær av krappe svinger og bend).

# Betydning av fangstredskap

Snurrevad



Not



# Eksempler Håndteringsmessige

- Sortering og utplukk av skadet fisk før tankfase, hvilke kriterier legges til grunn?
- Sorteringsutstyr , mottaksbinge utformet for optimal sortering?
- Lufteksponering, mer enn 1 minutt kan føre til dødelighet
- Innsettingsrate, for mye fisk i samme rom på for kort tid fører til dødelighet
- Føringsstank utforming, tilgjengelig hvileareal viktigere enn kubikk, vanntilførsel, perforering,
- Røkting/overvåking etter innsetting, utplukk flytere (oksygenmetning, video)

# Reflekshemming som mål på fisketilstand?

**Bakgrunn:** Trenger enkel og rask metode for vurdering av fisketilstand og overlevingspotensiale rett etter fangst for utsortering av uegnet fisk. Gjelder fisk som ikke har synlige skader!!!!

Refleks er en ikke-viljestyrt respons på ett ytre stimuli! Reflekser svekkes ved stress!

Reflekser hos ustresset fisk

**Sprelling**→ Er fisken sterk/vanskelig å holde/spreller på sorteringsbord?

**Spor**→ knip rundt spor roten- sprelling?

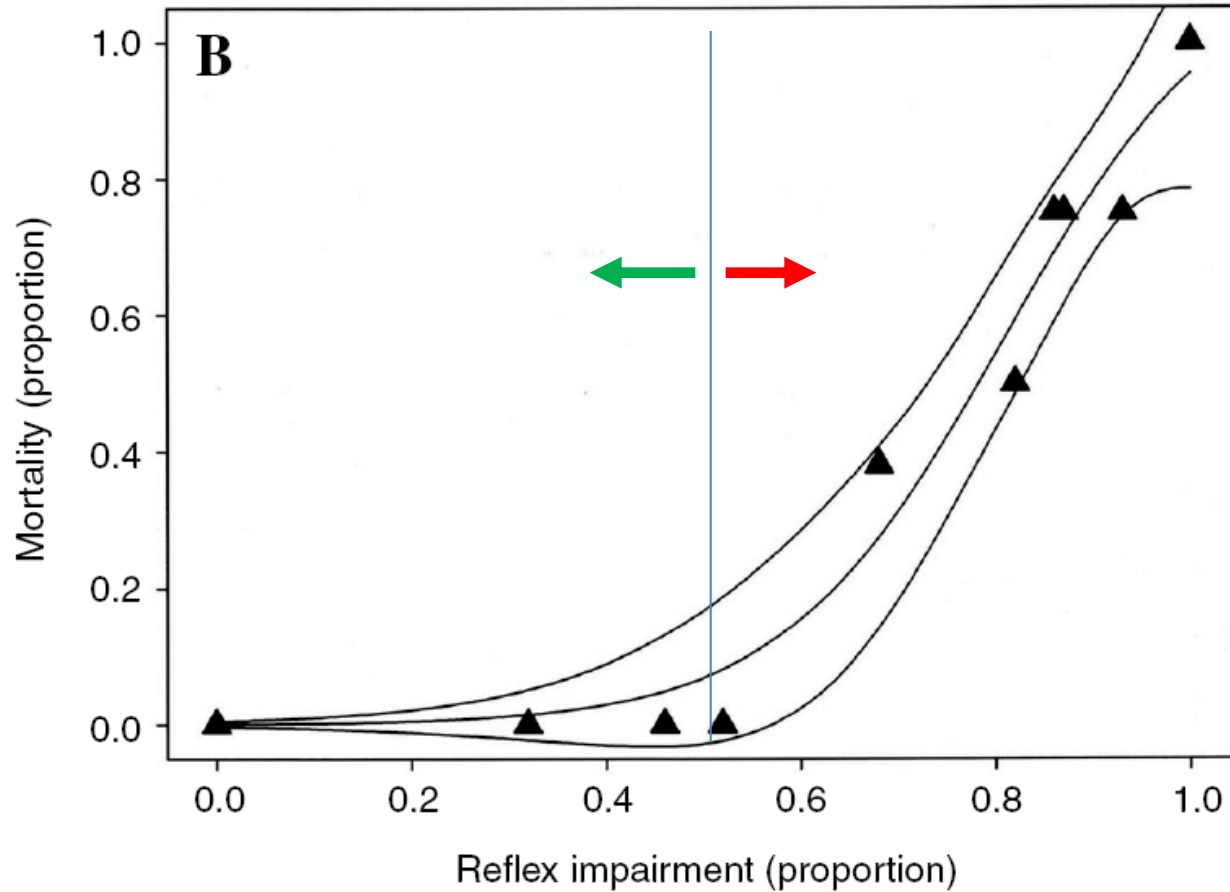
**Gjellelokk**→ løft på gjellelokk- lukke refleks eller spiler dem vidåpne?

**Pustebevegelser**> Har den alternerende åpning og lukking av munnog gjellelokk?

**Spy**→ berør svelg med pinnebrekker den seg

**Øye**→ roter fisk – følger øynene med?

# God sammenheng mellom reflekshemming og overlevelse



Mindre enn 50% reflekshemming, stort overlevelsespotensiale

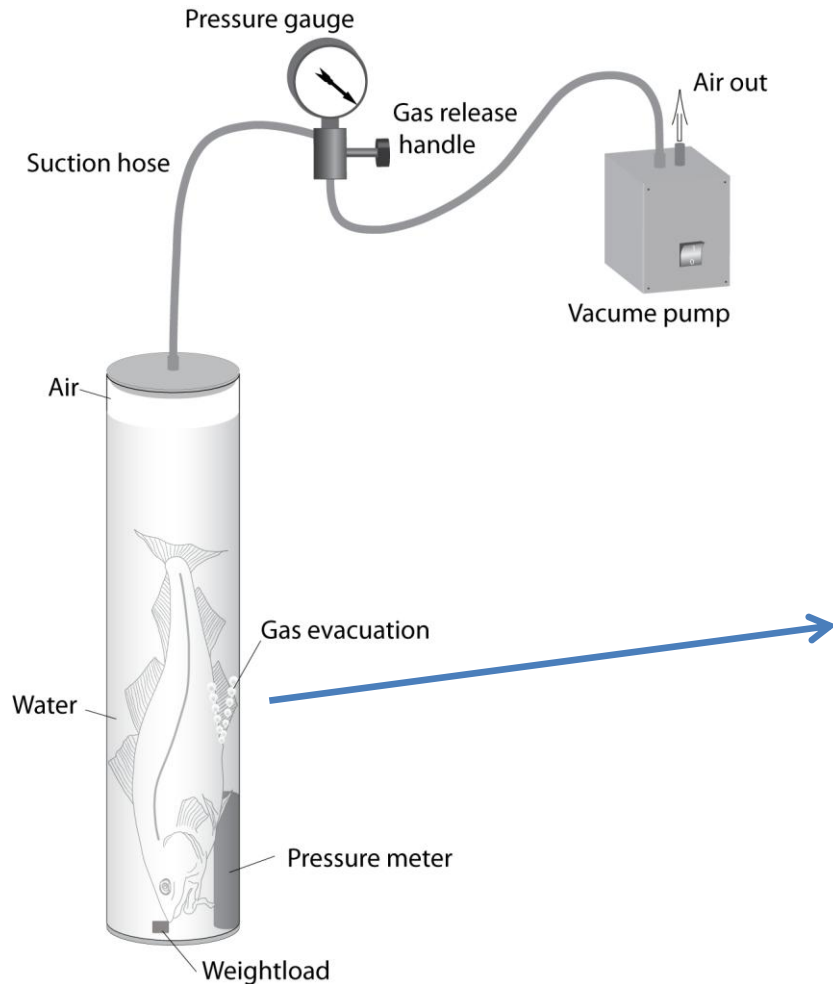
# Er fisken uskadet , men ”slapp” test reflekser!

- Ønsker å redusere å rangere refleksene..indikasjoner på at spor etterfulgt av øyerefleksen er noe av det siste som forsvinner
- Flere fiskere gjør varianter av reflekstesting i dag
- Fordel med at vi kan ta ut fisk før den settes i tank, ”øker velferd” , sparer arbeid i etterkant kan tas ut og behandles på best mulig måte

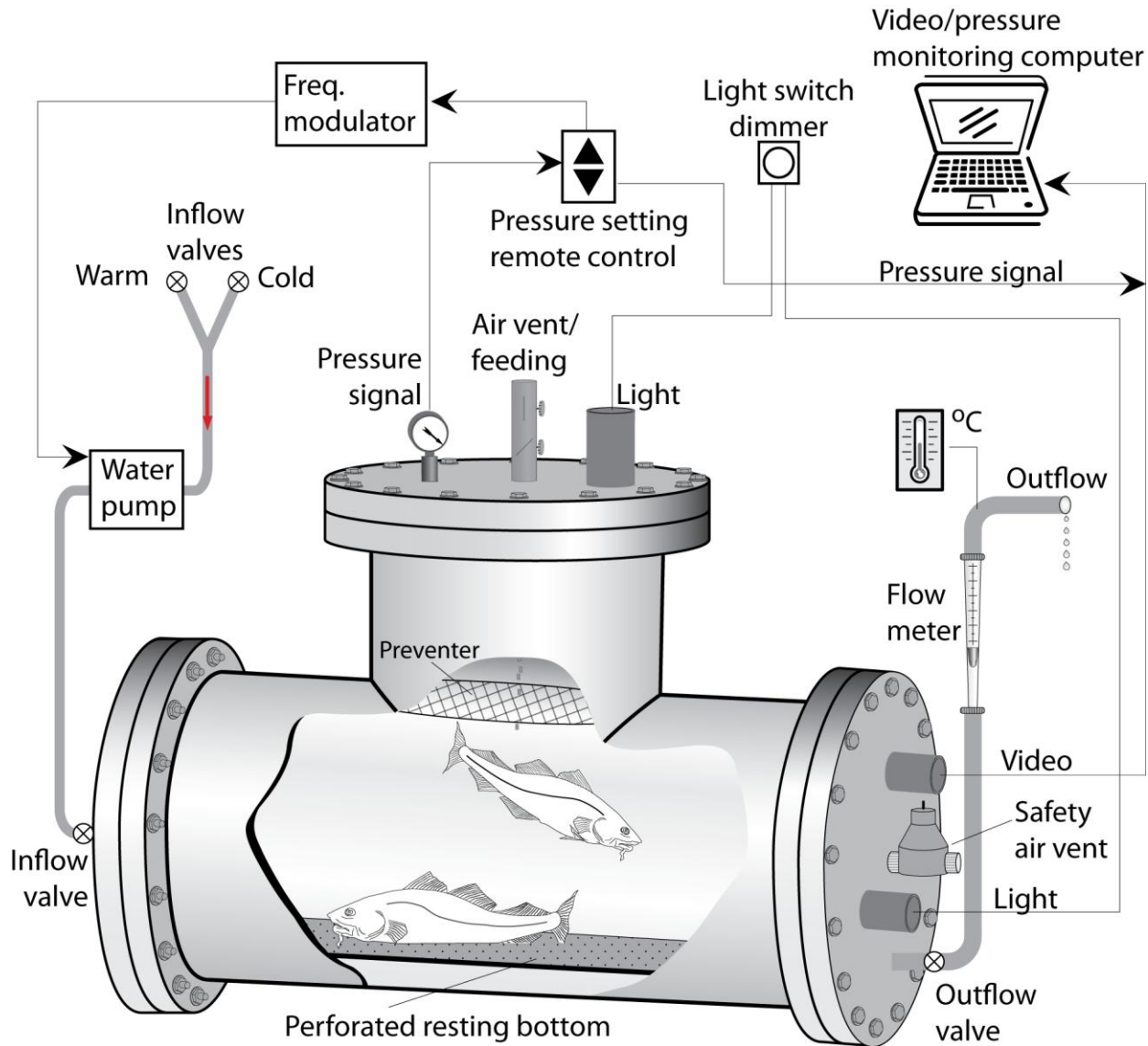


# Funksjon punkterte svømmeblærer?

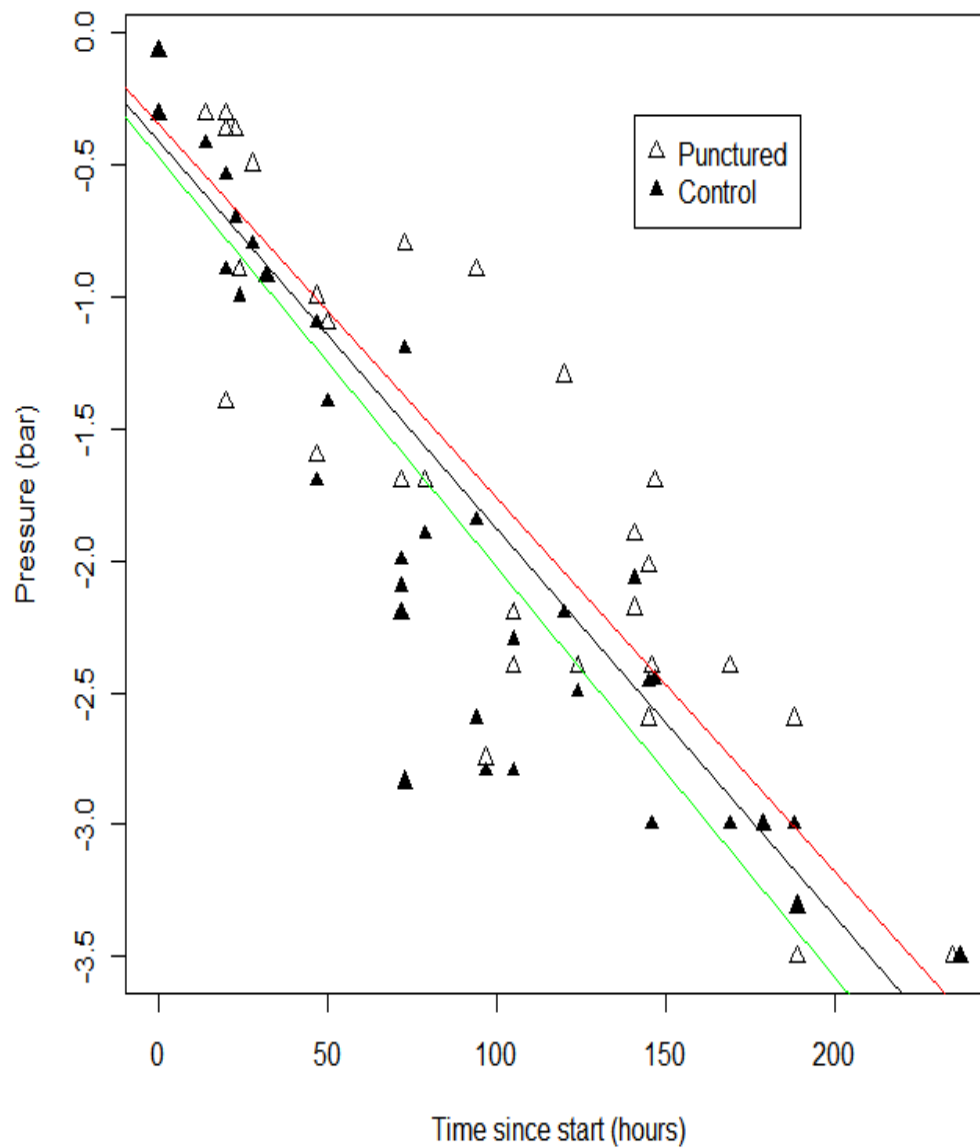
## Kontrollert punktering i lab...



# Fyllerater i trykkammer



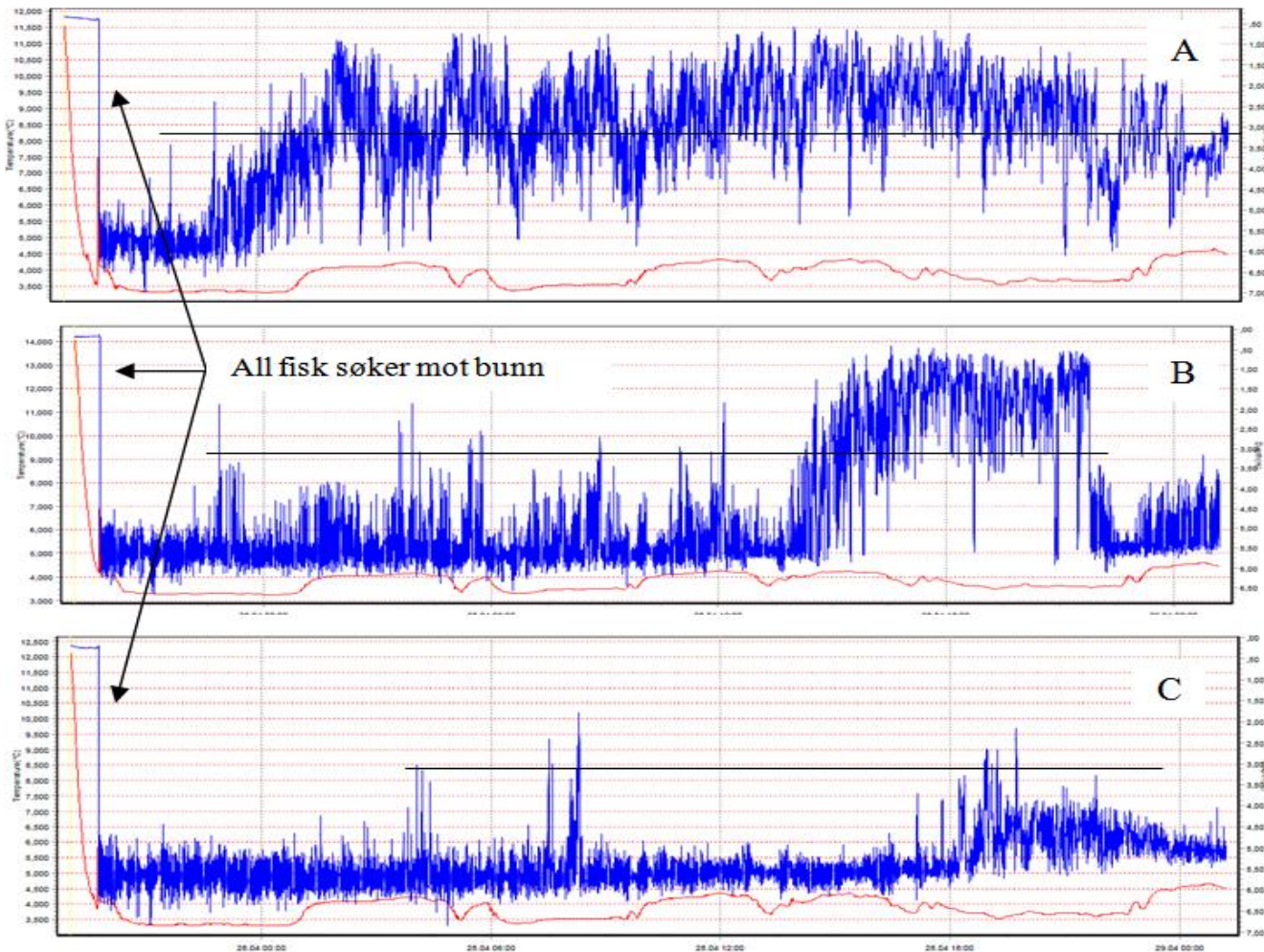
### Depth acclimation in punctured and control cod



# Fisk trenger hvile!

## Er føringskapasitet begrenset av hvileareal?

Fisk merket med dybdemerker i tank



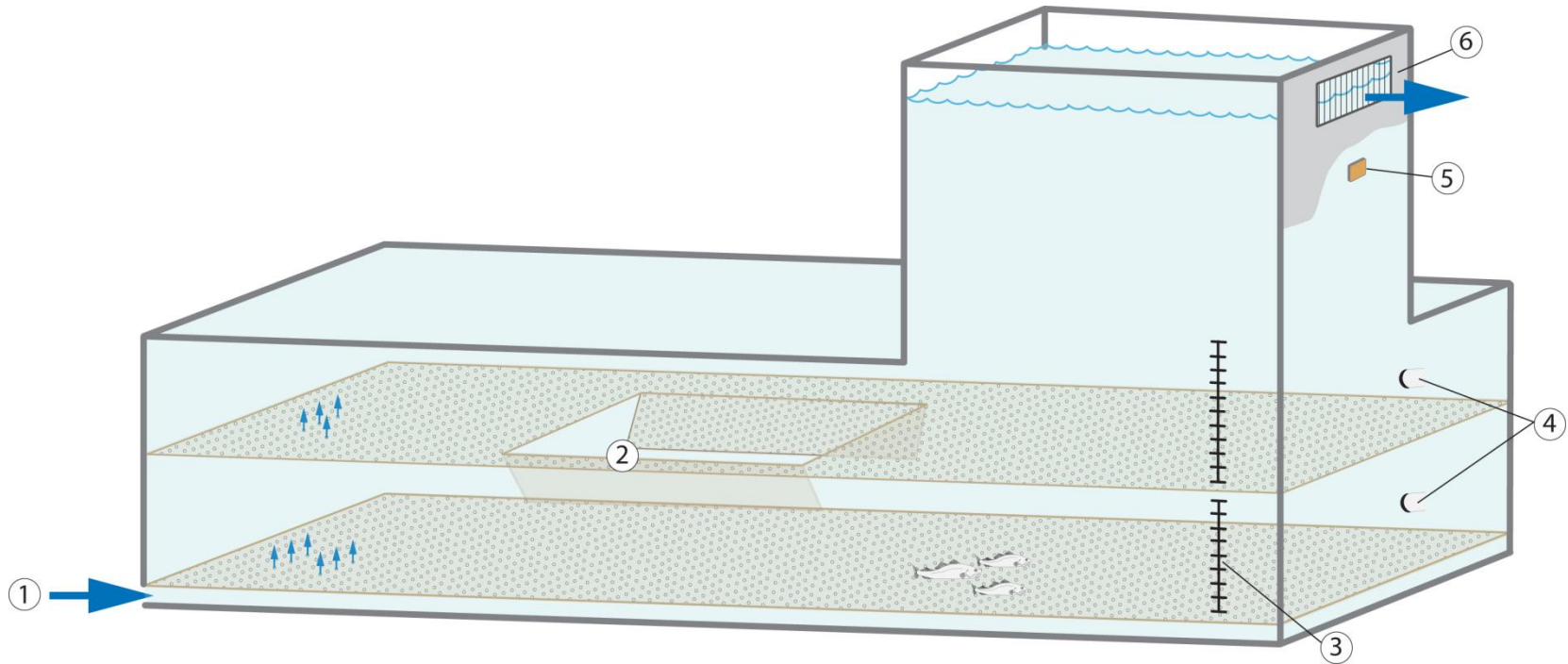
All fisk søker mot bunn hvor den kan bli liggende i lang tid

Blir det plassmangel ved høye tettheter?

# Plassmangel?

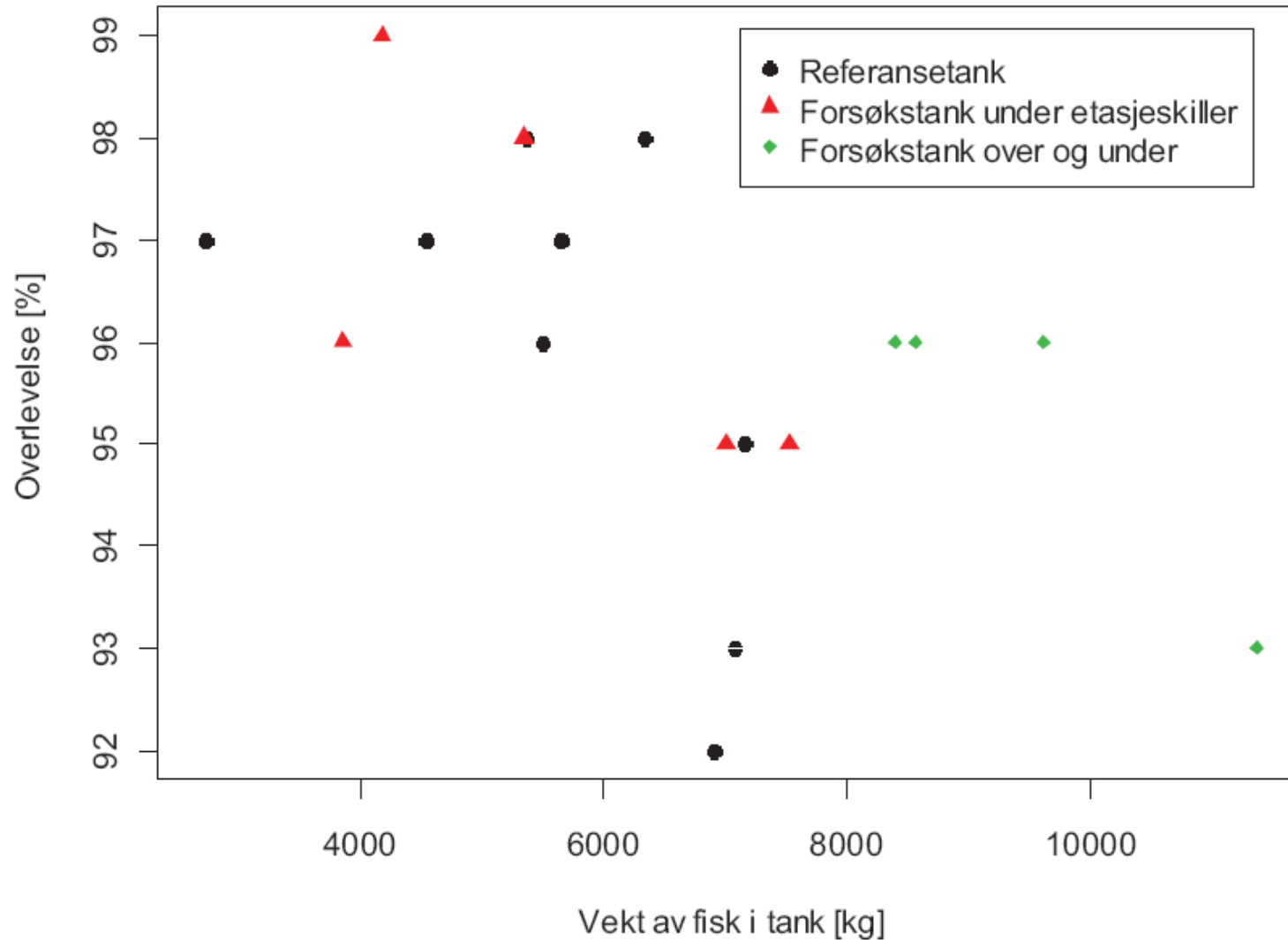


# Øke hvileareal med etasjeskiller, TRINTO



Forsøkstank. 1) Vann med vannstrømovervåking tilføres via rør inn under perforert dobbeltbunn hvor vannet presses oppover. 2) Perforert etasjeskiller med luke for nedslipp av fisk. 3) Målestaver for registrering av høyde av hvilende fisk. 4) Videokamera og lys. 5) Oksygenmåler på utvann (alarm på 80 aldri lavere enn 70% metning). 6) Avrenning av vann

# Overlevelse mot kvantum



# Videoovervåking/tetthetsmåling



- Tettheter på ca 6-700 kg per kubikk
- Hvilende fisk 40 cm tykt lag i over 12 timer med lav dødelighet
- Maks tetthet registrert 800 kg (høyde 20 cm), maks høyde 50 cm(2 timer)
- Ser ikke ut som om høye tettheter ved bunn fører til økt dødelighet så lenge oksygentilførsel er høy



# Oppsummert

- Babordtank = max 6500 kg = 392 m<sup>2</sup> el 113 m<sup>3</sup>
- Under etasjeskiller = max 7500 = 452 m<sup>2</sup> el 271 m<sup>3</sup>
- Over og under = 10000 kg = 301 m<sup>2</sup> 173 m<sup>3</sup>
- Mao ca 50% økning i rom med etasjeskiller
- Hvorfor ikke høyere? oksygensvikt, redusert mulighet for gjellebevegelse, 70% en grense for stresset torsk (pumper gikk på maks)?
- Trenger modellering av føringstank mht strømningsmønster og potensiell oksygensvikt i lommer.
- Nye forsøk bør søkes finansiert på oksygenbehov under stress

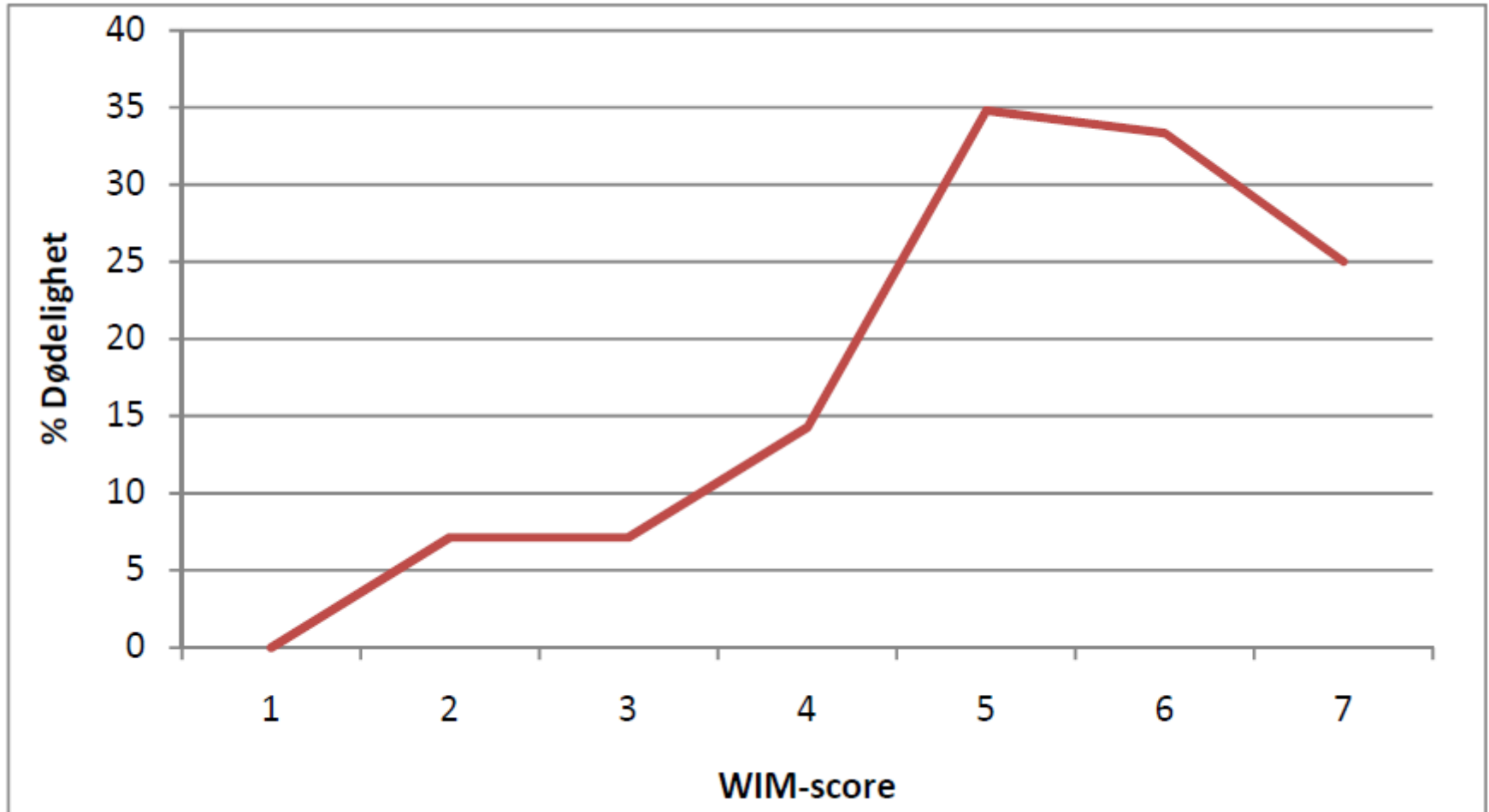
# Betydning av fangstbaserte skader for senere weaning

- Mål: Finne sorteringskriterier og grenser for skader som kan påvirke velferd og økonomi i weaningsperioden
- 120 fisk som fordelte seg over skadekategoriene og floy tagget og fotografert
- Fulgte opp som i weaning hovedprosjekt fordelt på lodde og mykfor regimer

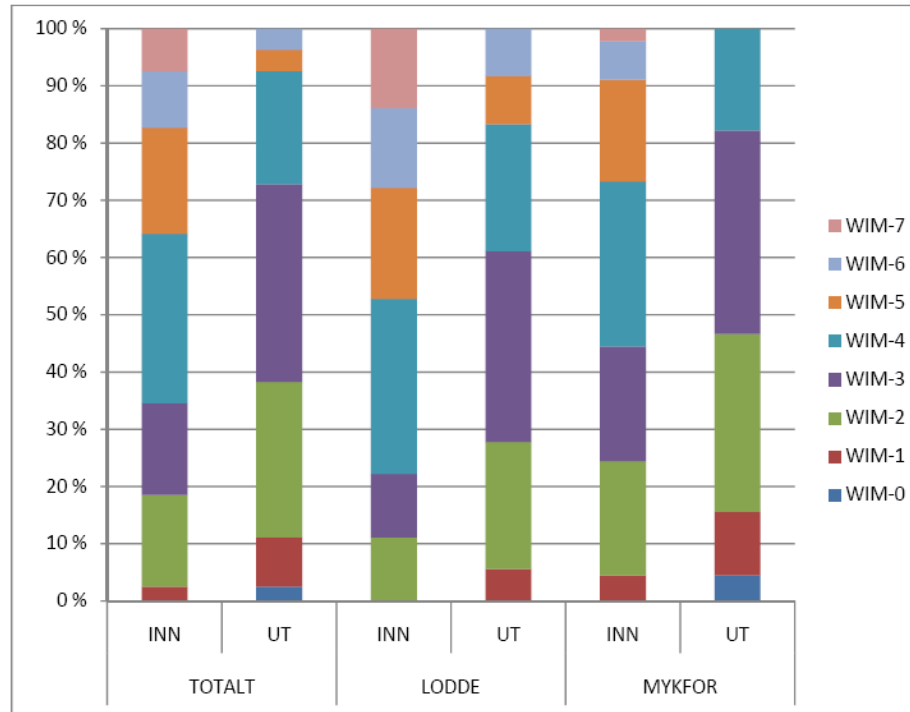
Tabell 2.1. Oversikt over skaderegistrering som ble brukt i forsøket.

Skadekategori	Beskrivelse	Score
Slagskader	Ingen slag	0
	Rødt ørebein og nakke	1
	Rødt ørebein og buk	2
Øyne	Normale øyne	0
	Keratitt	1
	Utstående med gass	2
Skjelltap	Ingen skjelltap	0
	<10 cm <sup>2</sup> skjelltap	1
	>10 cm <sup>2</sup> skjelltap	2
Finnesplitt	Ingen finnesplitt	0
	1-2 finnesplitt	1
	>2 finnesplitt	2
Sår	Ingen sår	0
	1 sår	1
	> 1 sår	2

# Dødelighet og skadeomfang



# Endring i WIM score

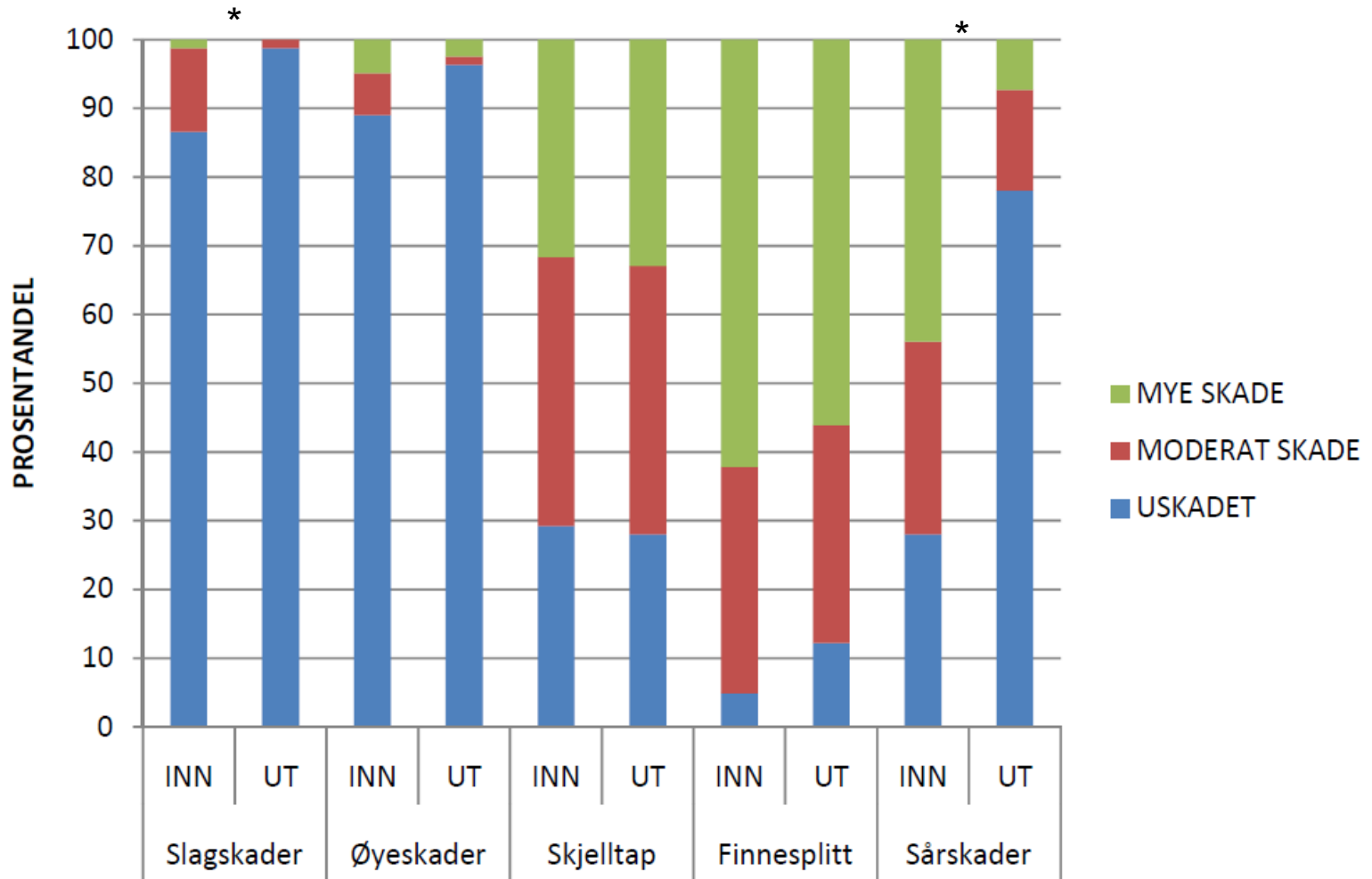


Figur 3-4. Heling av skader vist som prosentfordeling av fisk innen hver skadekategori inn og ut av forsøket, totalt og for hvert av forregimene (n=81, dvs de fiskene som overlevde forsøket).

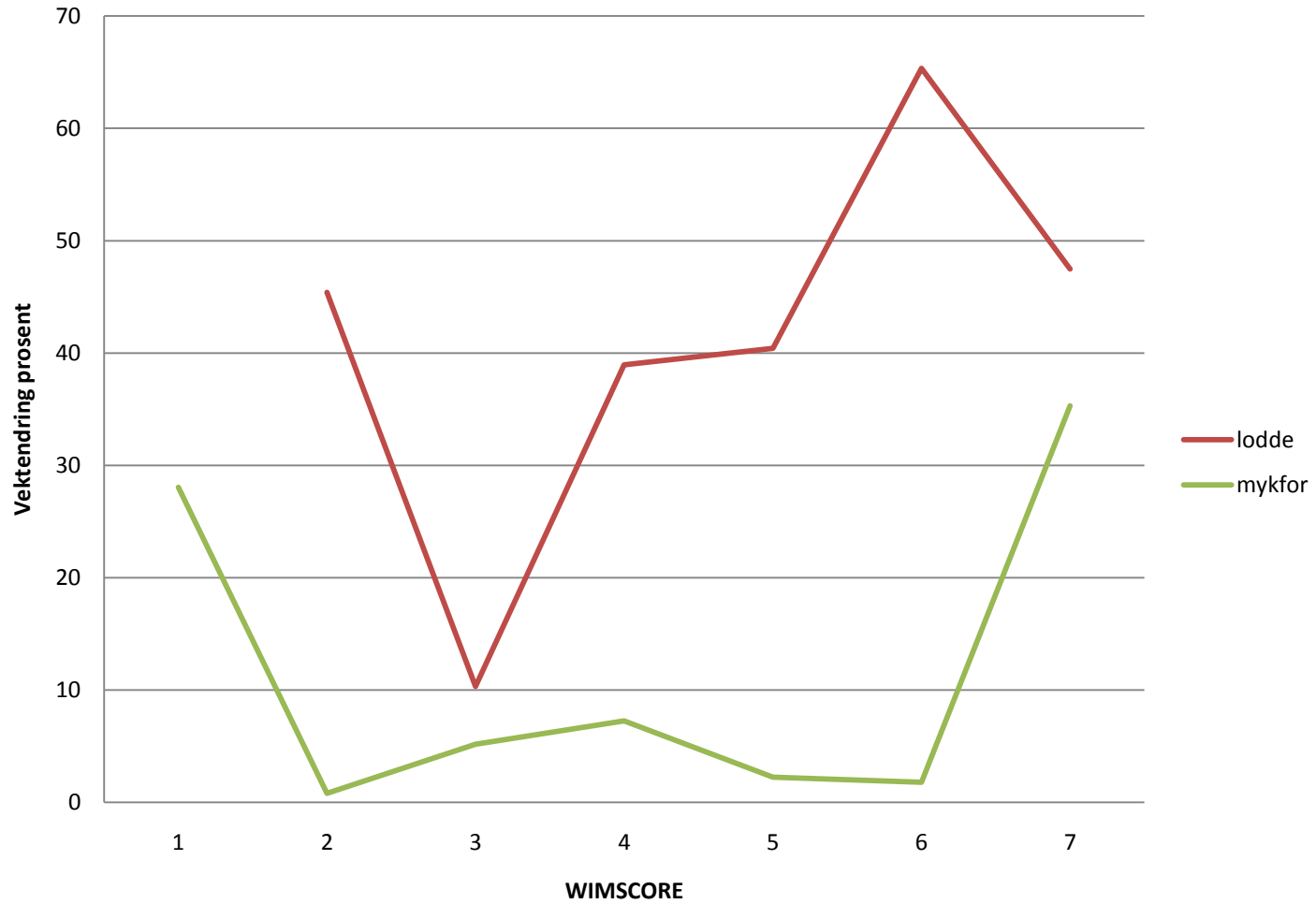
Tabell 3-3. Sammenligning av skadefrekvensfordeling (WIM-score) mellom ulike sammenligningsgrupper vha Fisher's Exact Test for telledata med simulerte p-verdier (2000 replikater).

Sammenligning	p-verdi	Forskjell
Lodde Inn - Mykfôr Inn	0.2469	NEI
Lodde Inn - Lodde Ut	0.0174	JA
Mykfôr Inn - Mykfor Ut	0.0019	JA
Lodde Ut - Mykfôr Ut	0.1049	NEI
Totalt Inn - Totalt Ut	0.0004	JA

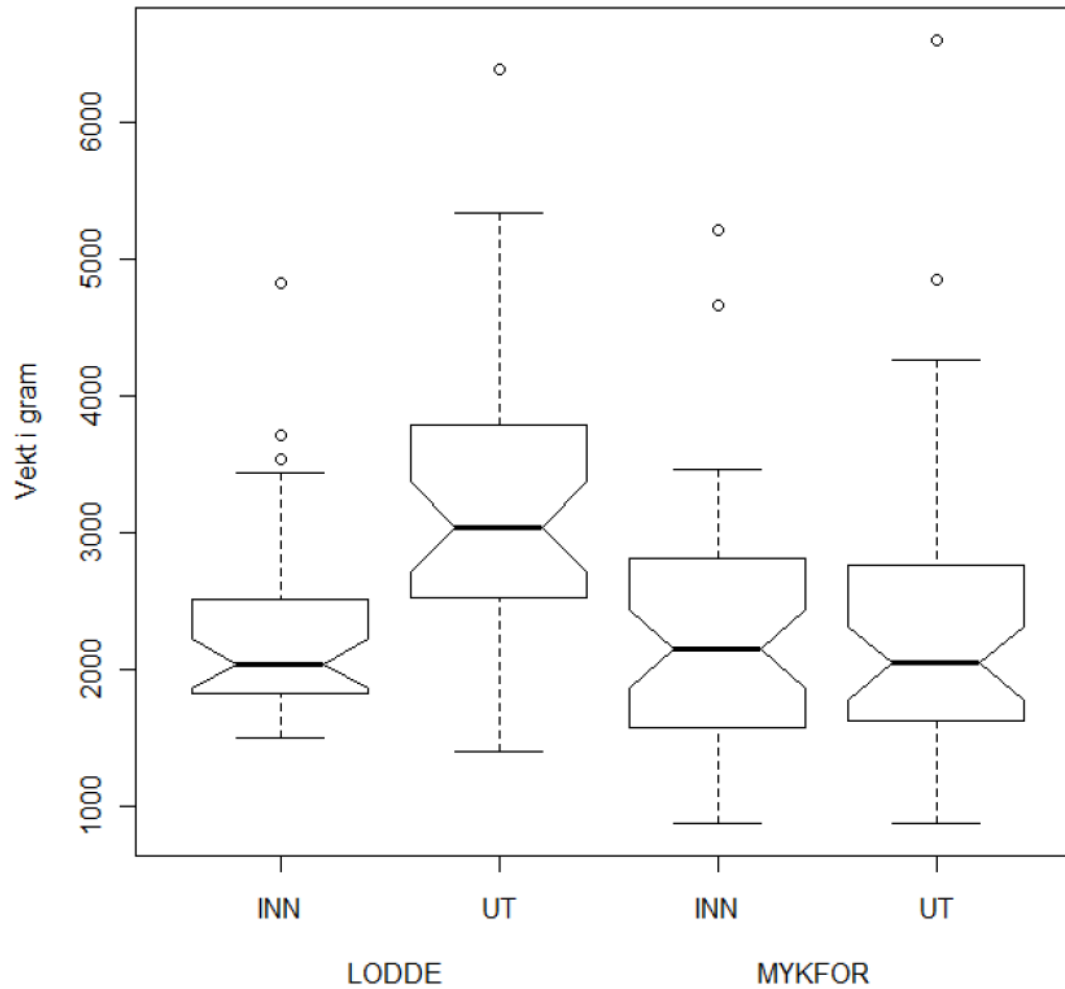
# Skadeutvikling/heling



# Tilvekst / skade / forregime



# Tilvekst og fortype



# Konklusjon

- Tiltakende høy dødelighet ved lavt skadeomfang → sorter hardt!
- Tendens til heling for de fleste skader, signifikant kun for slag og sårskader, ikke fullstendig for noen skader.
- Fisk som overlever presterer like godt over de skadekategoriene vi har undersøkt
- Lodde bedre en mykfor