

Bedøvelse av fisk Effekt på velferd og kvalitet

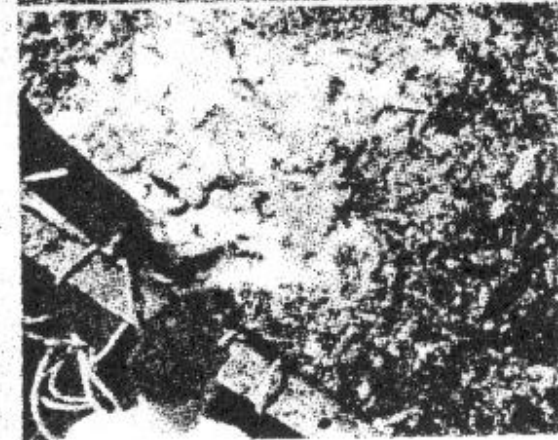
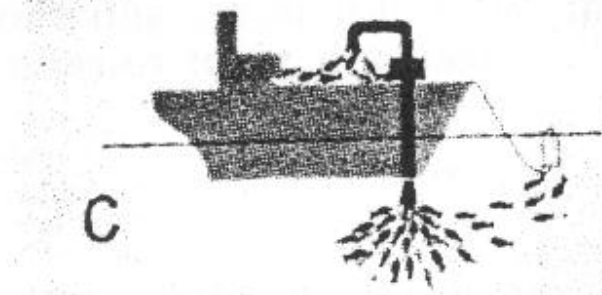
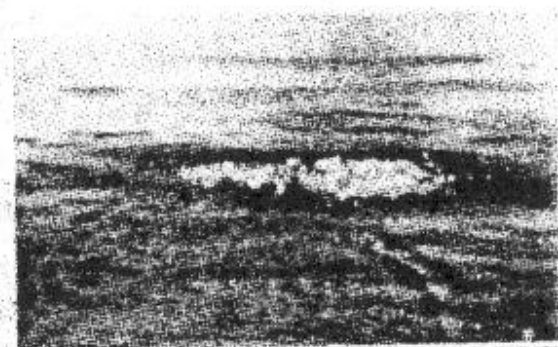
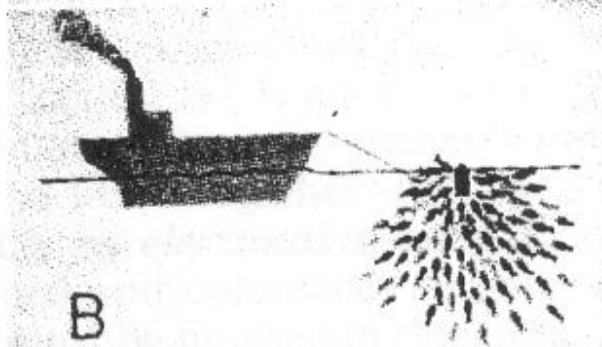
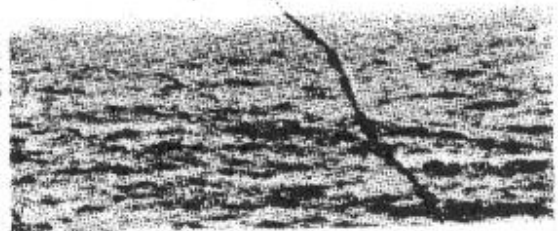
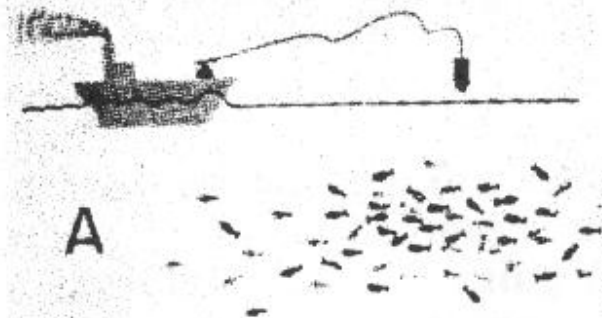
Av Bjørn Roth, Nofima A/S

Agenda-Elektrisk bedøvelse

- Presentasjonen vil gjennomgå
 - Historikk og utvikling av el-bedøvere
 - Velferdsaspekter
 - Skadeproblematikk
 - Effekten på kvalitet
 - Generell erfaring

Historikk

- 1880 årene: første patent som beskriver et elektrisk fiskeapparat
- 1920-> første elektrofiske apparat utviklet og er i dag i ustrakt bruk innen ferskvann.
- 1950 årene i regi av Tyskland og Sovjet ble det forsøkt brukt i saltvann med kravet om amper ble for stort >10 000 Amper.
- 1995 Forskningsaktivitet innen elektrobedøving
- 1999 Første kommersielle prototyper testet i pumperør og kar
- 2003 Første tørrbedøvere på markedet.



Bedøvelse med Strøm



Første prototyp i 1997 bygges for bedøving i vann
Varierende grad av bedøvelse pga ulik fart, ujevn
Elektrisk felt. Mye skader

Bedøvelse i Kar

- Behov for mer kontrollerte betingelser
- Vannbedøvelse i kar ble eneste utforming
- Krevde for høy amper noe som gjorde at produsenten "kuttet strømmen"
- Skader var fortsatt et problem
- Elstimulering av muskel ble løsning.



Tørrebedøvere

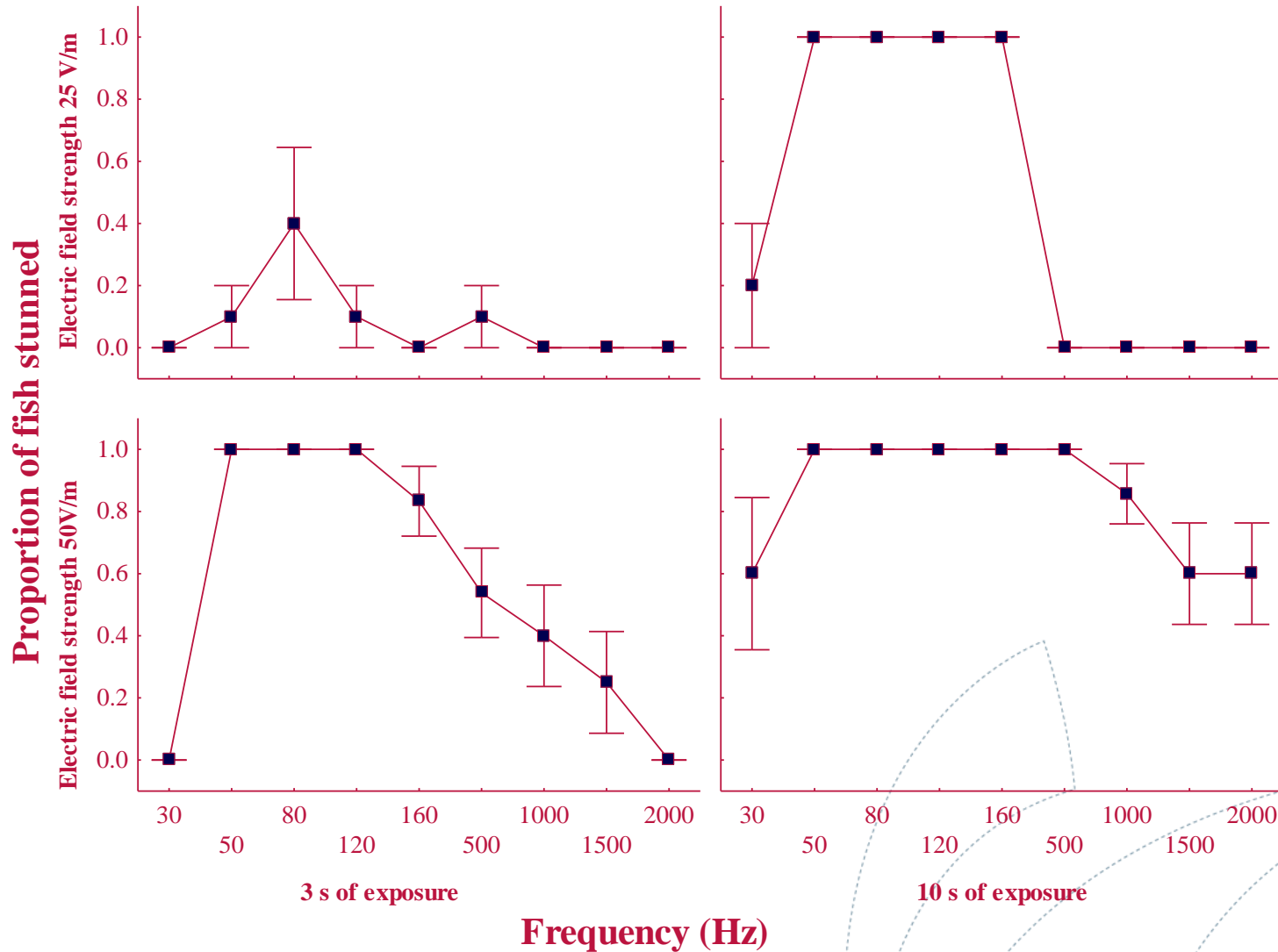
- Lav skadetall (AC+DC)
- Direkte kontakt med fisken krever derved lav amper.
- Bedøver innen 0.5 s ved 110 V AC+DC



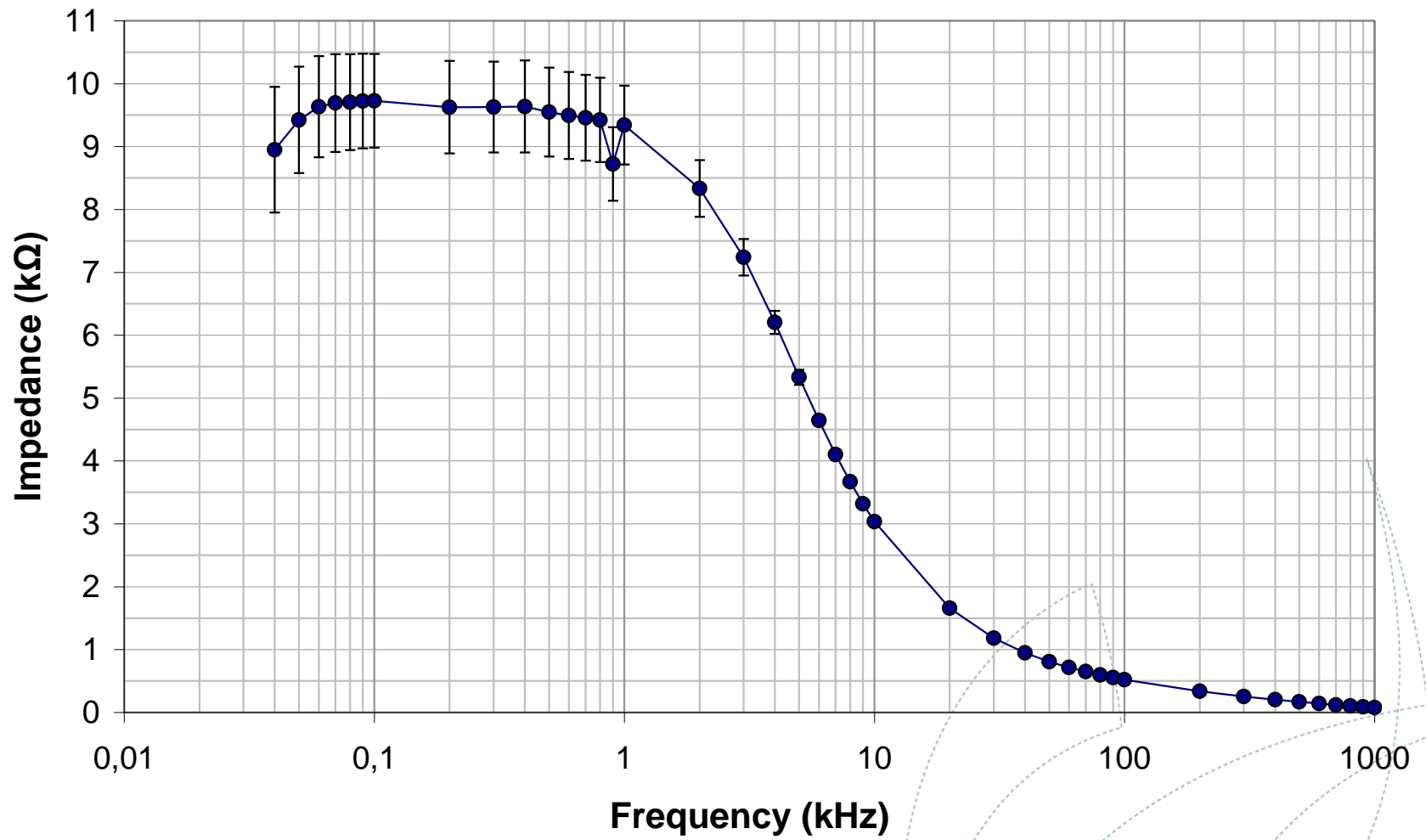
Velferdsaspekter

- Styrken til elektrobedøving er at den fungerer på alle dyrerarter.
- Virker relativt momentant (0.5/1.s)
 - Stimulering av sentralnervet systemet
 - Depolarisering av nerveceller- frigjøring av Glutamate, aspartate og GABA -> epilepsi etterfulgt av bevissløshet
- På fisk kan den administreres i dets eget miljø-vann.
- Svært avhengig av ledningsevne og impedans til miljøet.
- Kan administreres direkte (tørr bedøving), men må være er retningsorientert.
- Kun en bedøvelsemetode

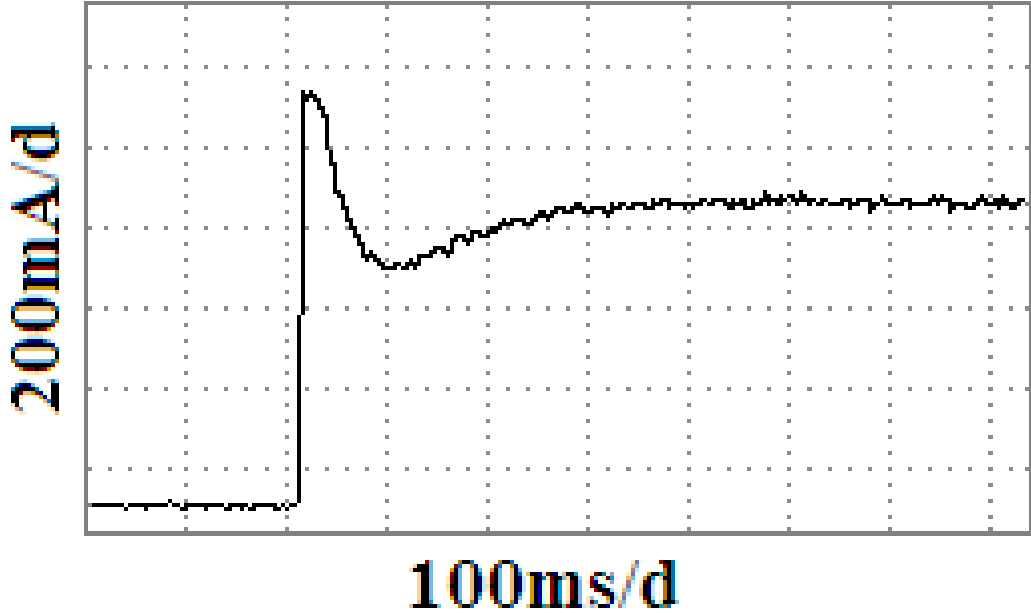
Volt+Frekvens er viktig



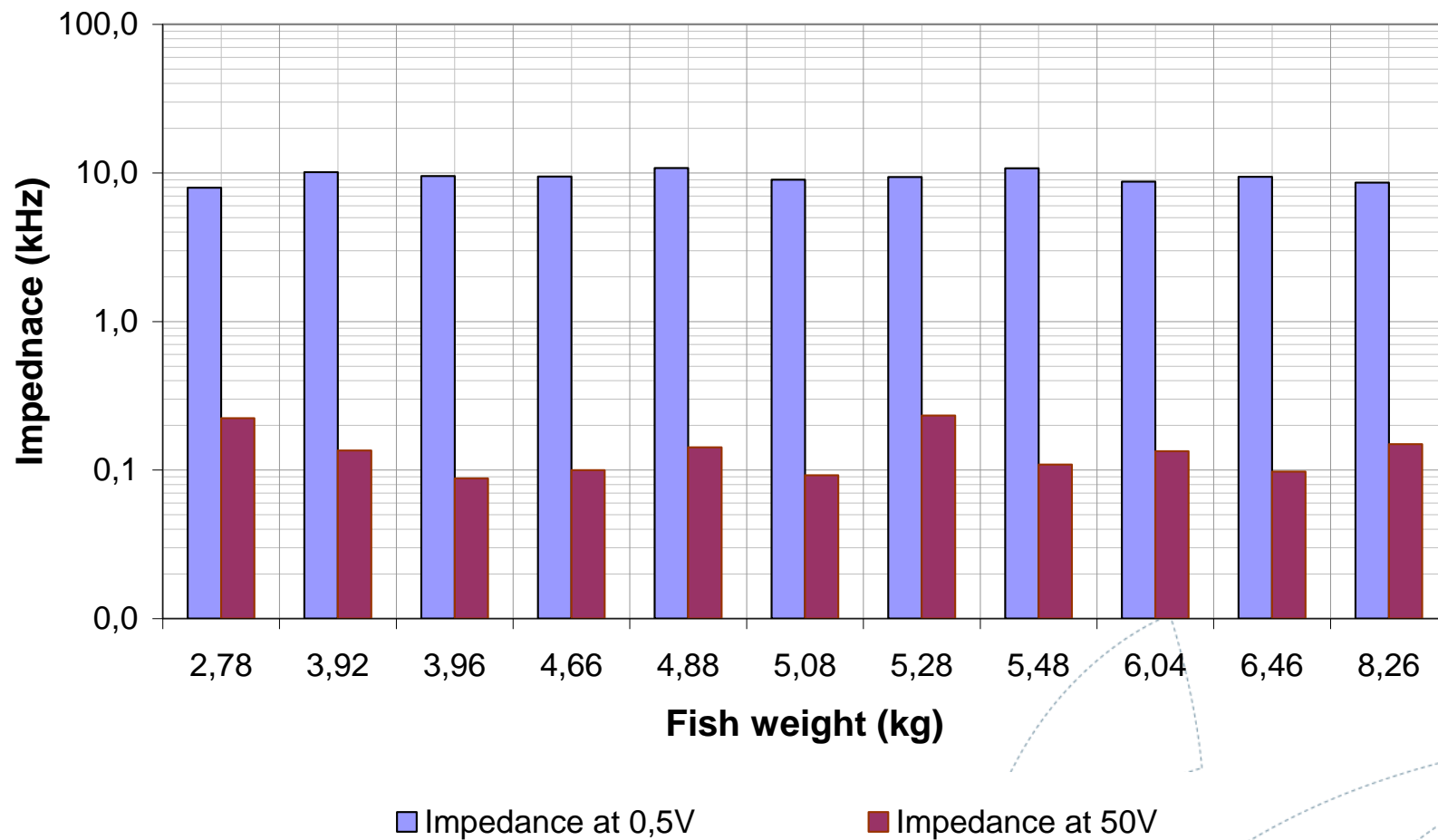
Impedans



Kapitans

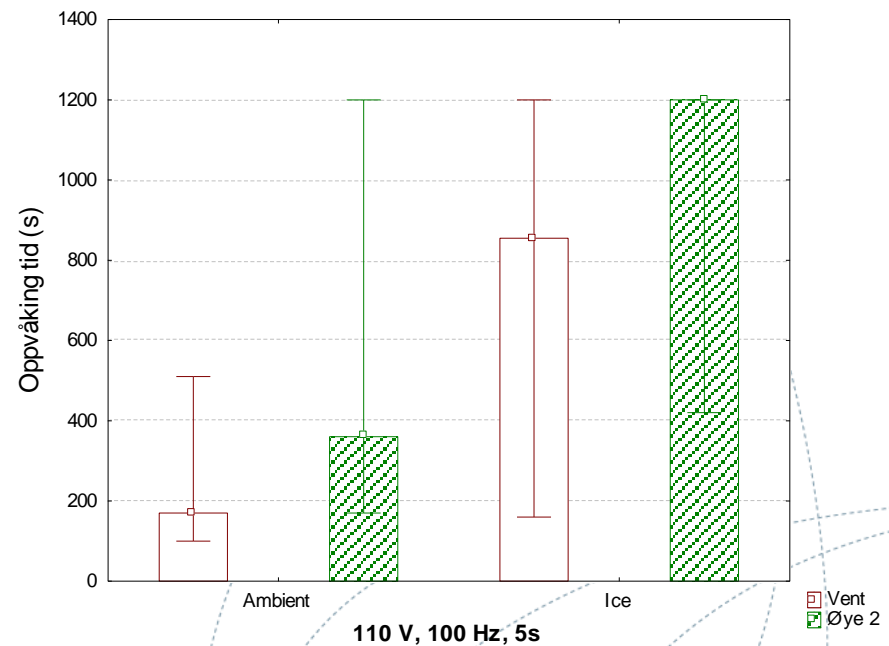


Impedans og størrelse



Elebedøving fortsatt kun bedøvelsemetode

- Ved korte eksponeringstider (5 s) vil en viss prosentandel av fisk gjenvinne bevissthet under utblødning. Slag anbefales deretter:
- Fortsatt håp:
 - Forlenget eksponeringstid
 - Temperatursjokk



Skader

- **Fysiske parametere**

- Feltstyrke
- Eksponeringstid
- Frekvens
- Pulstype
 - AC
 - pDC
 - DC
 - AC+DC

- **Biologiske parametre**

- Energistatus
- Aktivitet
- Størrelse
- Art

1

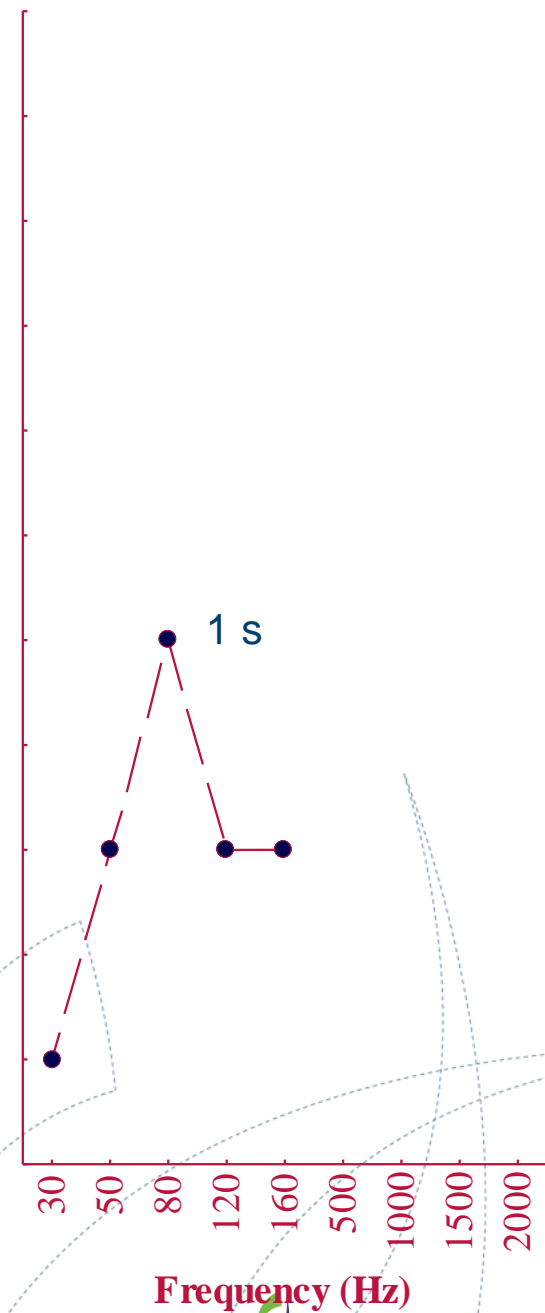
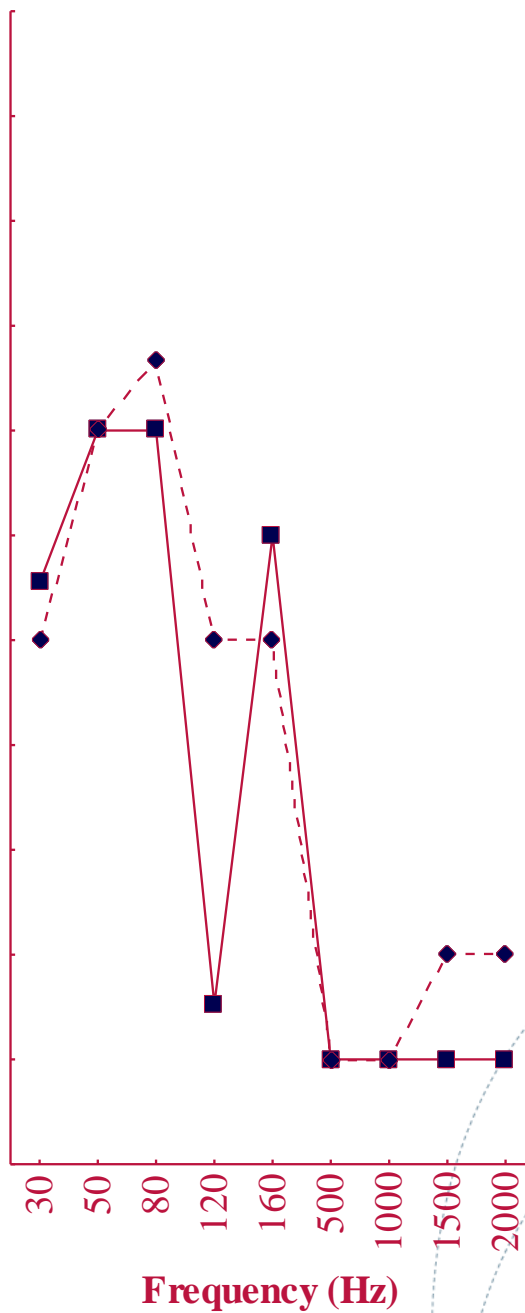
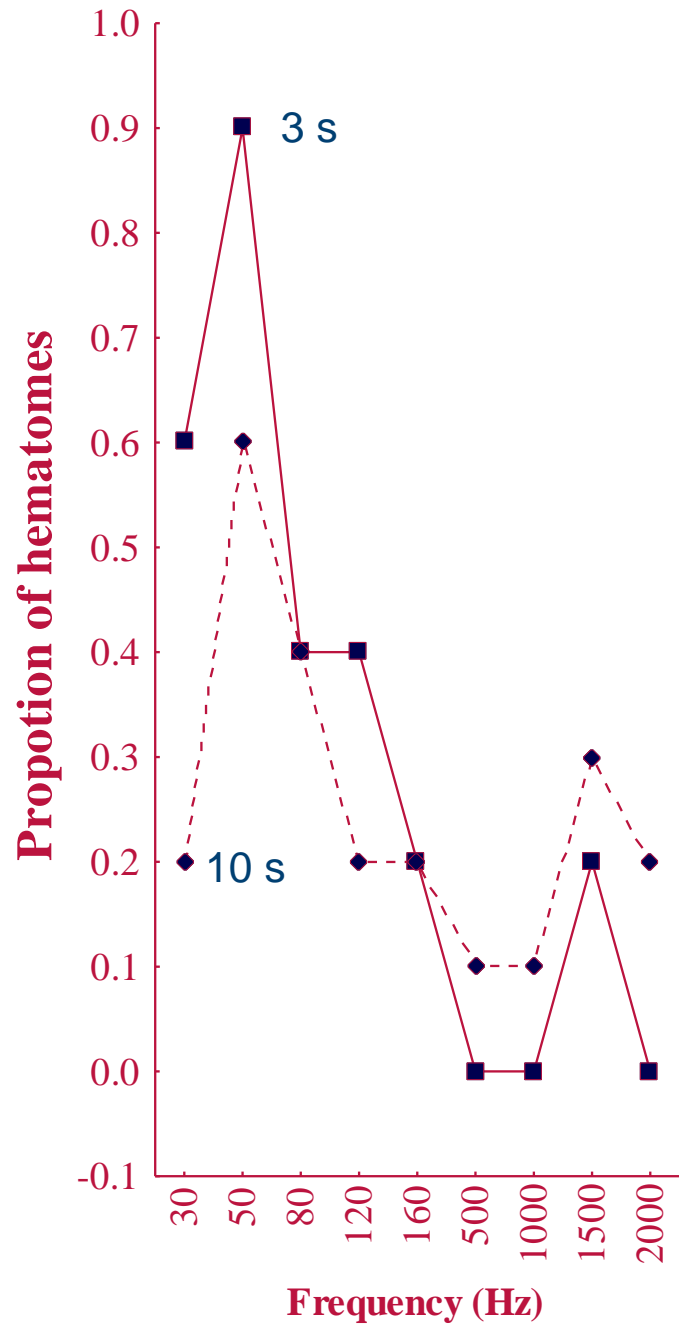




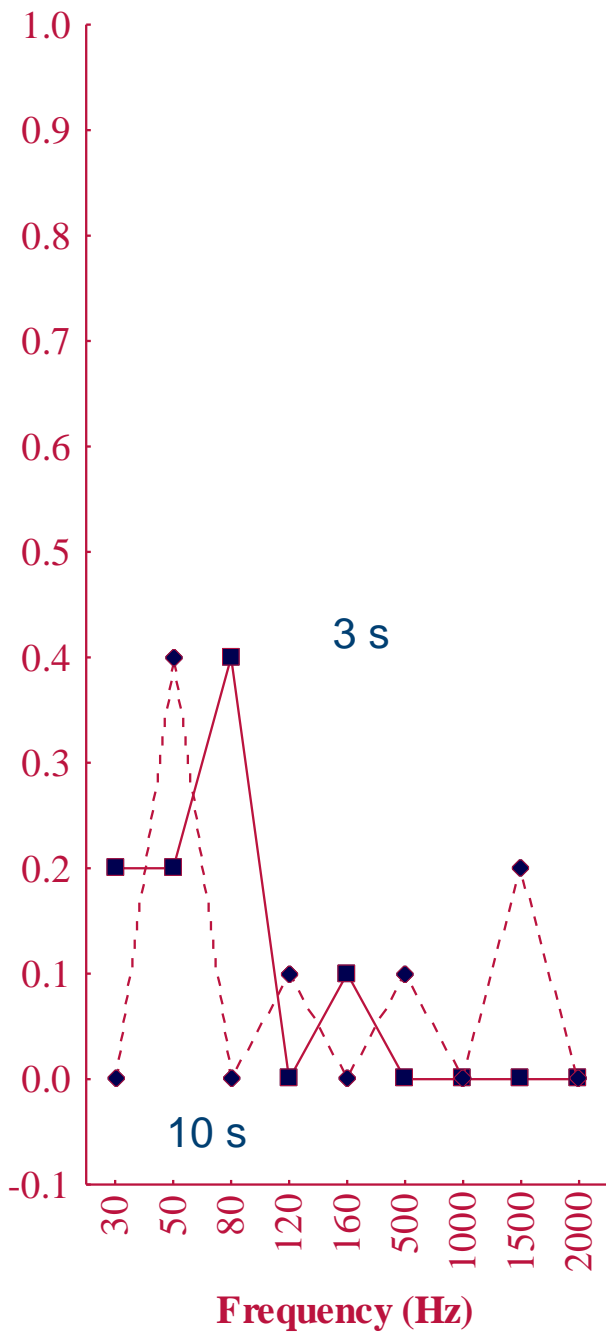


Biologiske-Faktorer

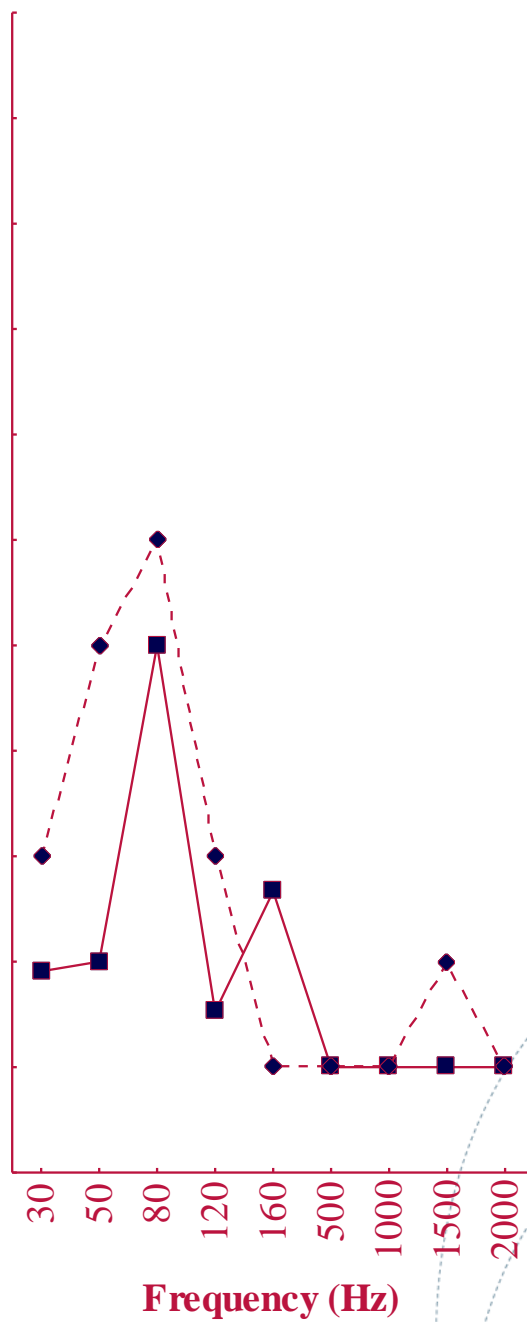
- Skade oppstår hovedsakelig ved at vertebraten brytes og river over blodårer, hvor blodet over tid trekker inn i muskulaturen og koagulerer. Hvilken blodåre som rives er vesentlig i omfanget
- Skade på ryggrad er vesentlig (dislokering av ryggvirvler). Gir vesentlig skade i utvikling (Må ikke brukes til stikkvaksinering eller avlusing)
- Styrke på ryggrad er vesentlig.
 - Stor variasjon mellom arter (sild<sei<laks<ørret<røye<ål<torsk<piggvar)
 - Mellom fiskestørrelser (småfisk vs stor)
- Fiskens stamnia er vesentlig
- For laks som ligger i grenseland er elektriske parametere vesentlig



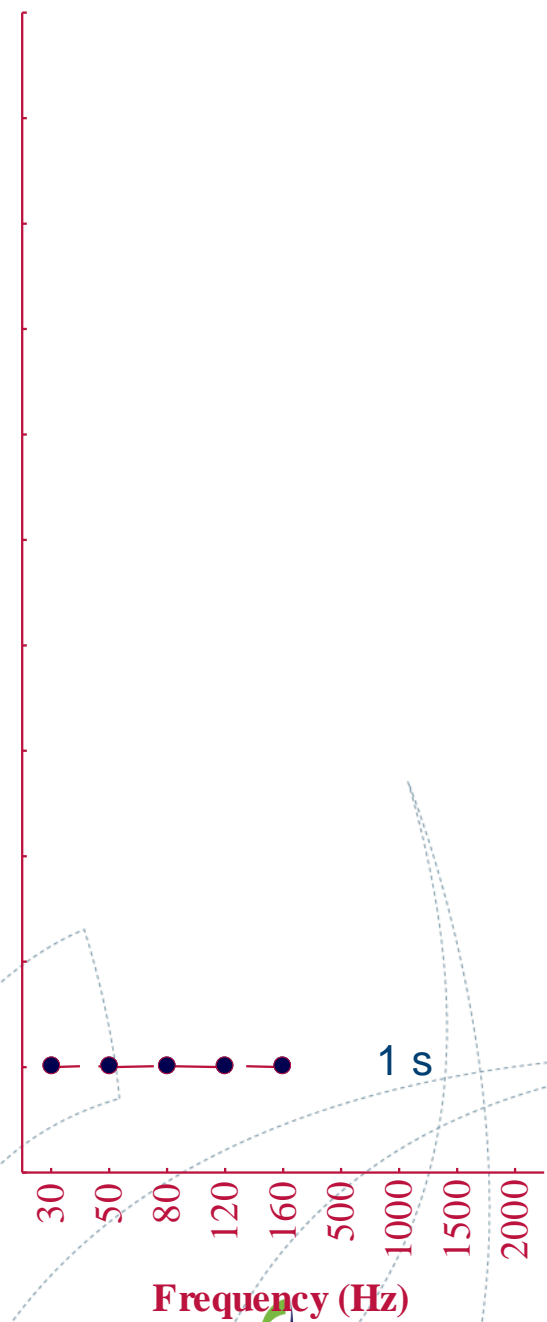
Proportion with broken spinal column



25 V/m

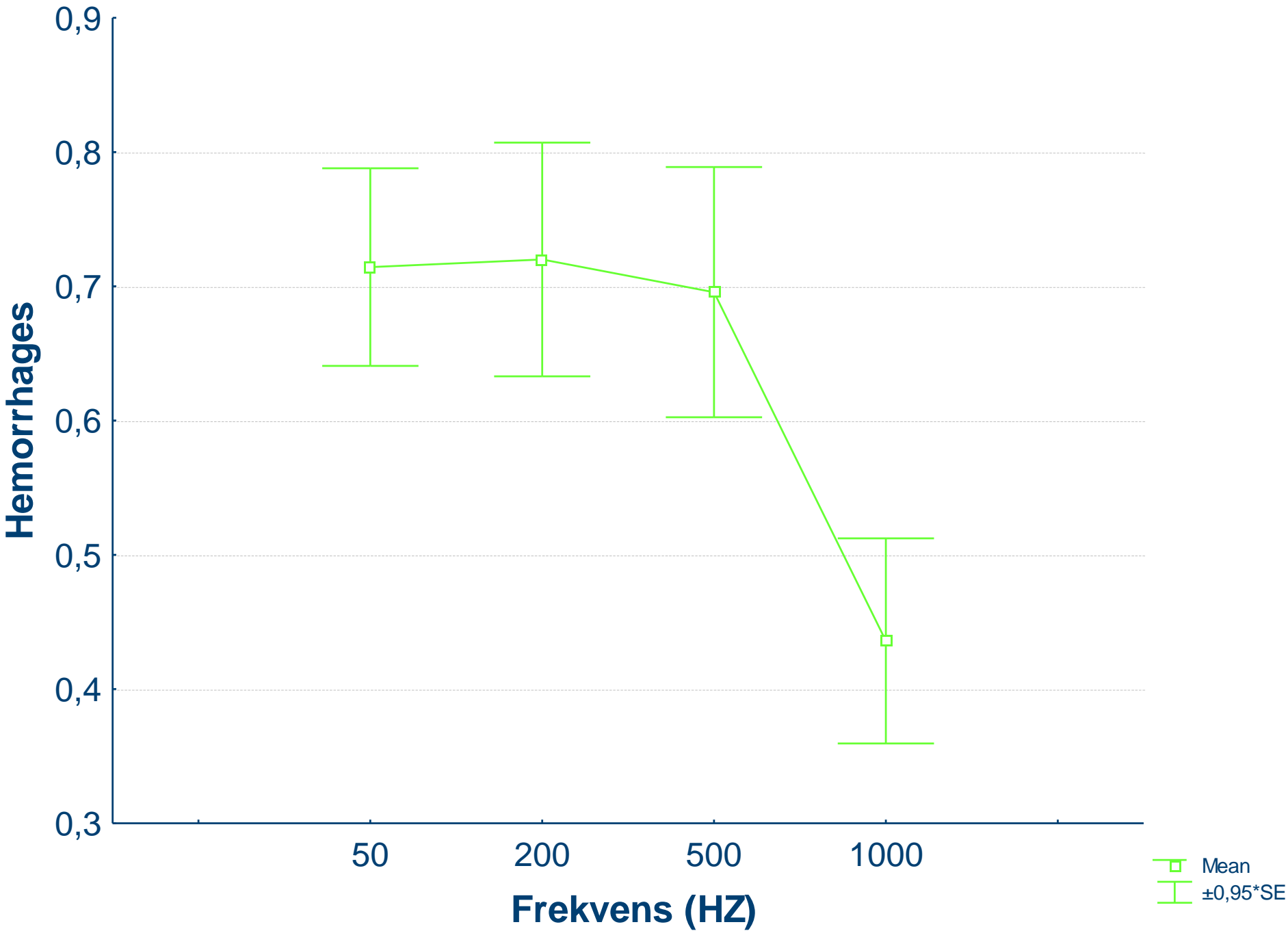


50 V/m

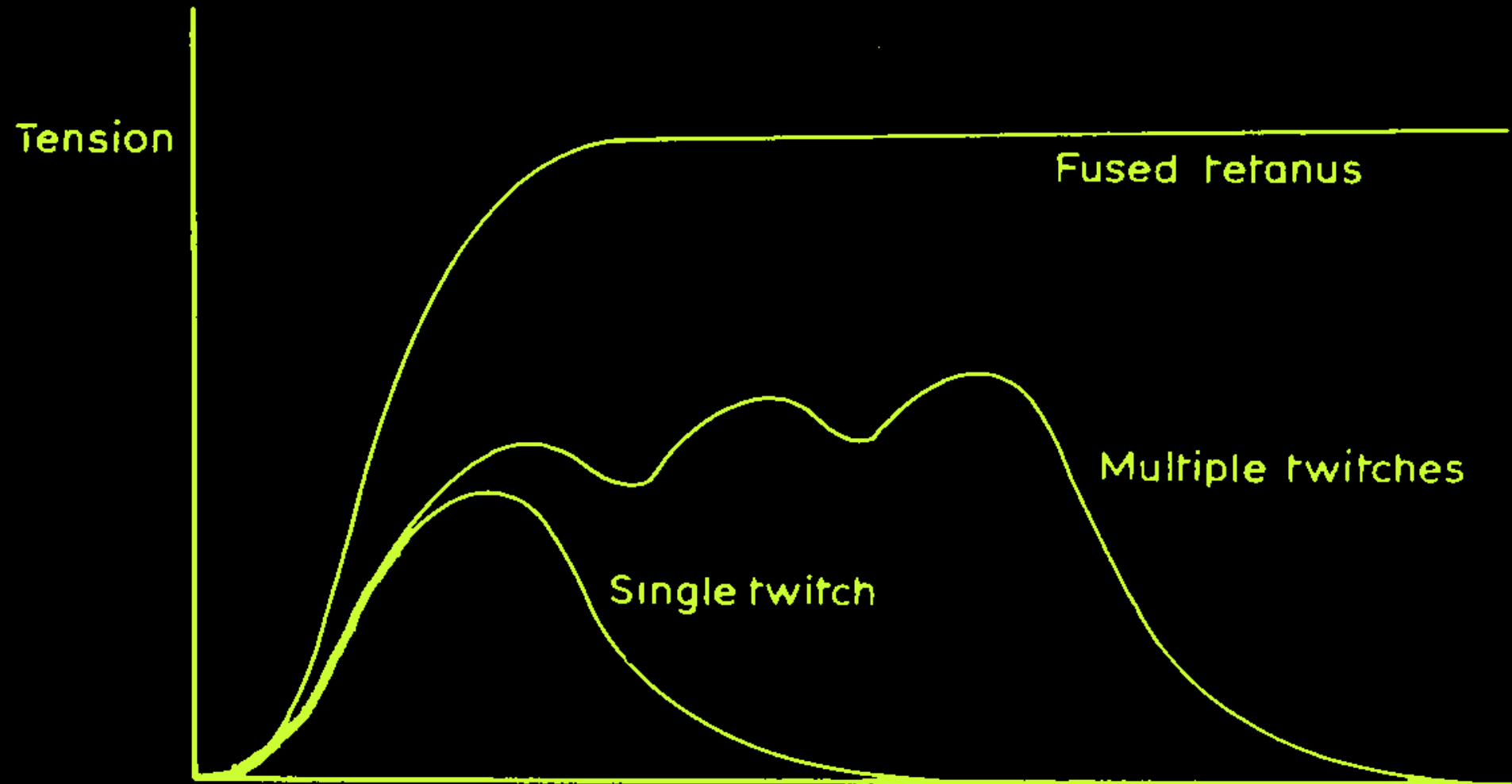


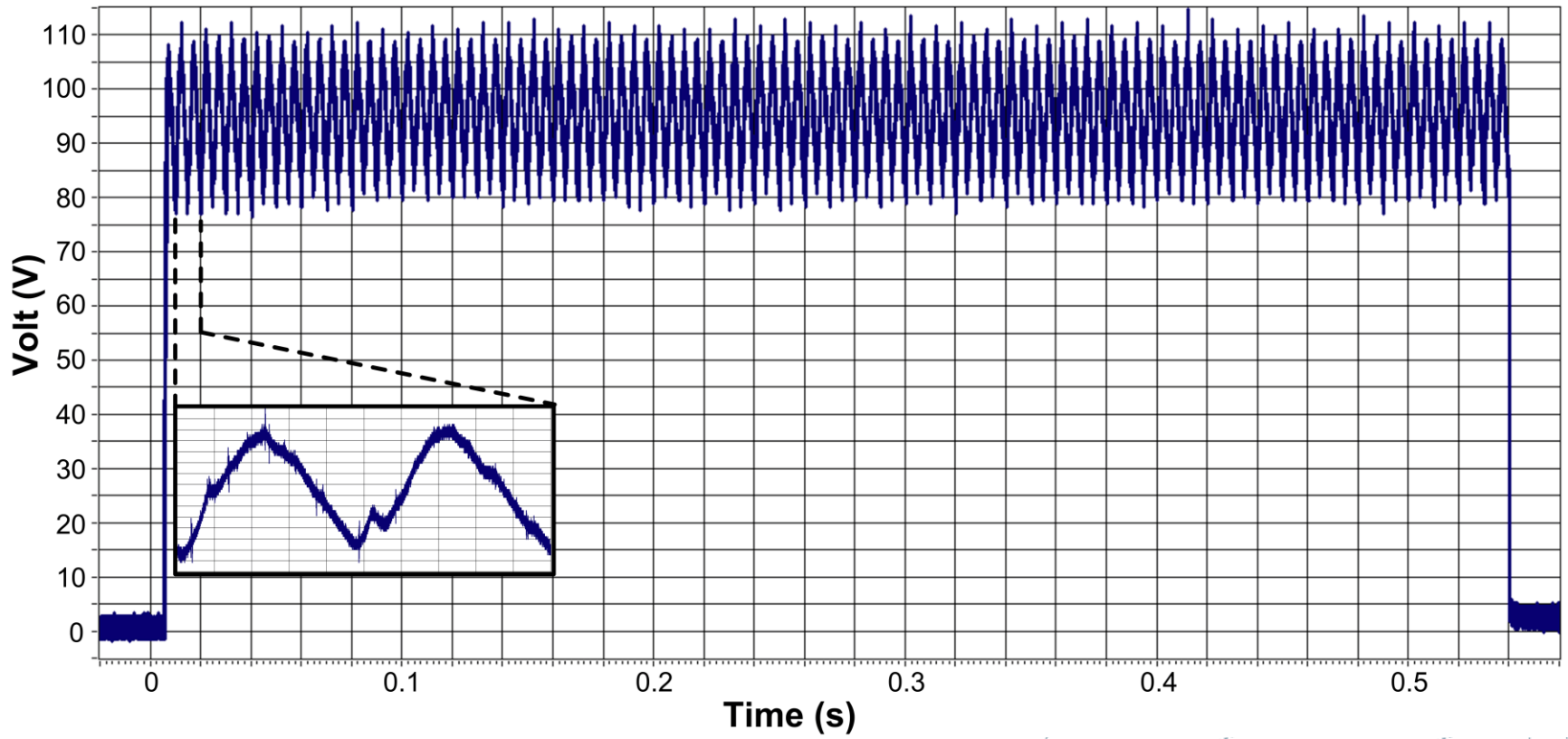
100 V/m

Sei



Årsak til skader: Tensions krefter i muskel under strømeksponering!





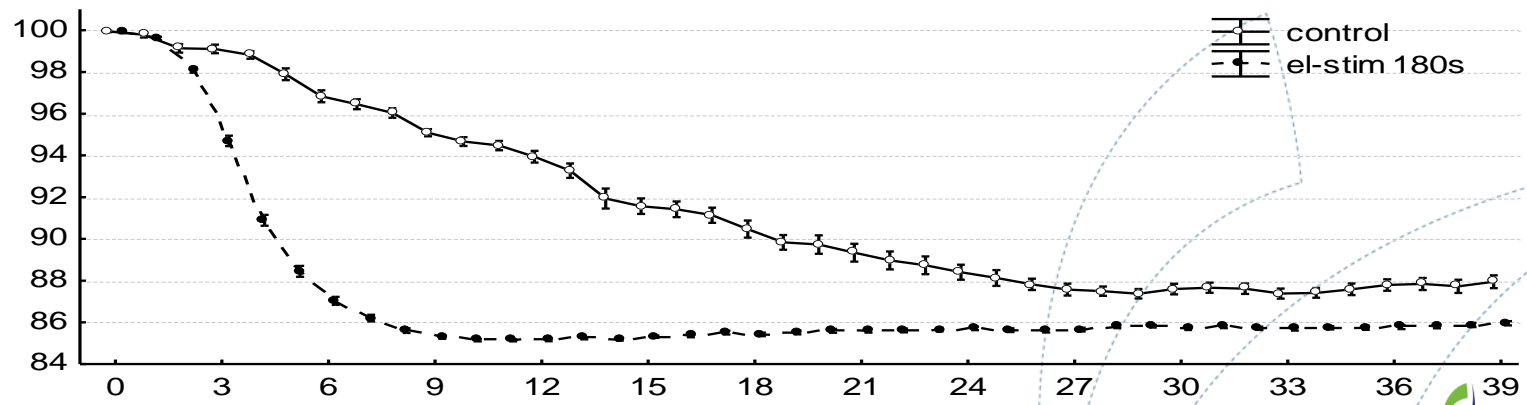
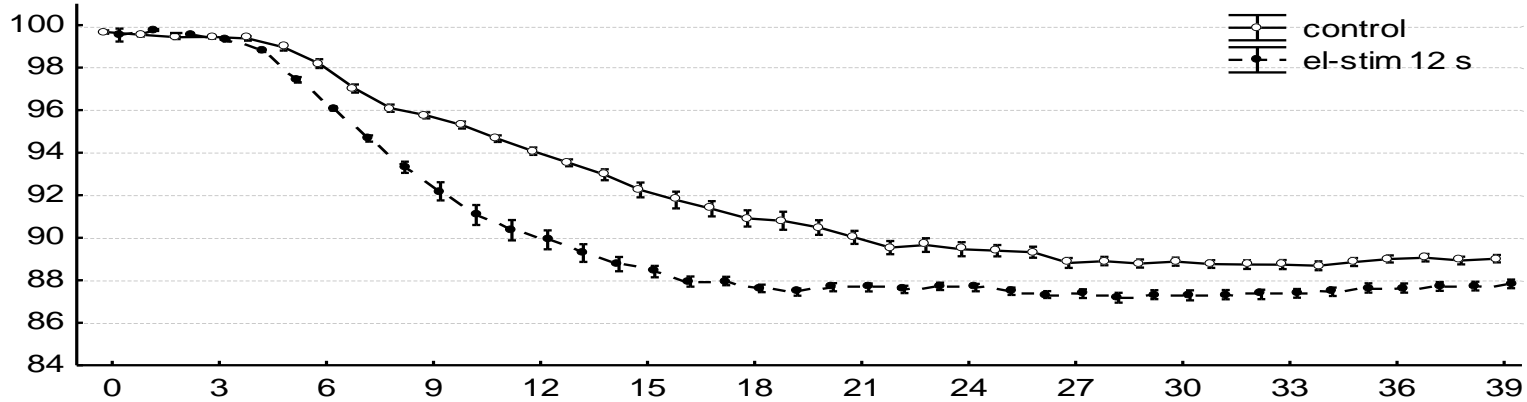
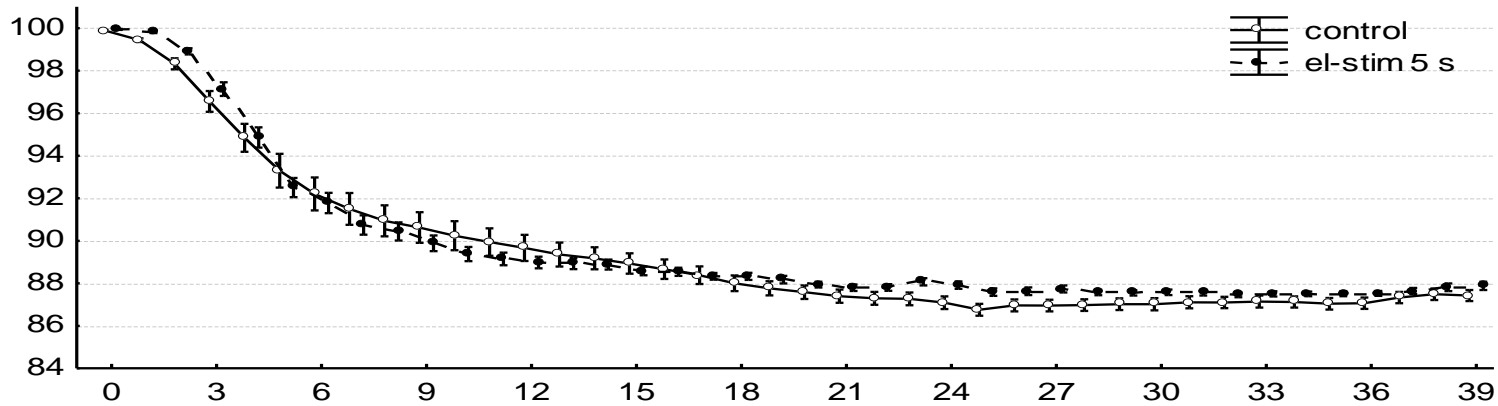
Elektriske parametere

- I tørrbedøvere brukes et bredt frekvensspekter hvor summen av harmoniske svingninger er 100 Hz. Dette for å sikre optimal bedøvelse og samtidig hindre skade.
- Gitt lave skadetall (2 % og som oftest mindre skader)
- Ting som vil forstyrre frekvensspekteret vil gi skader:
 - Lav voltstyrke
 - Overbelastning av fisk
 - Kortslutning/ strømlekkasjer

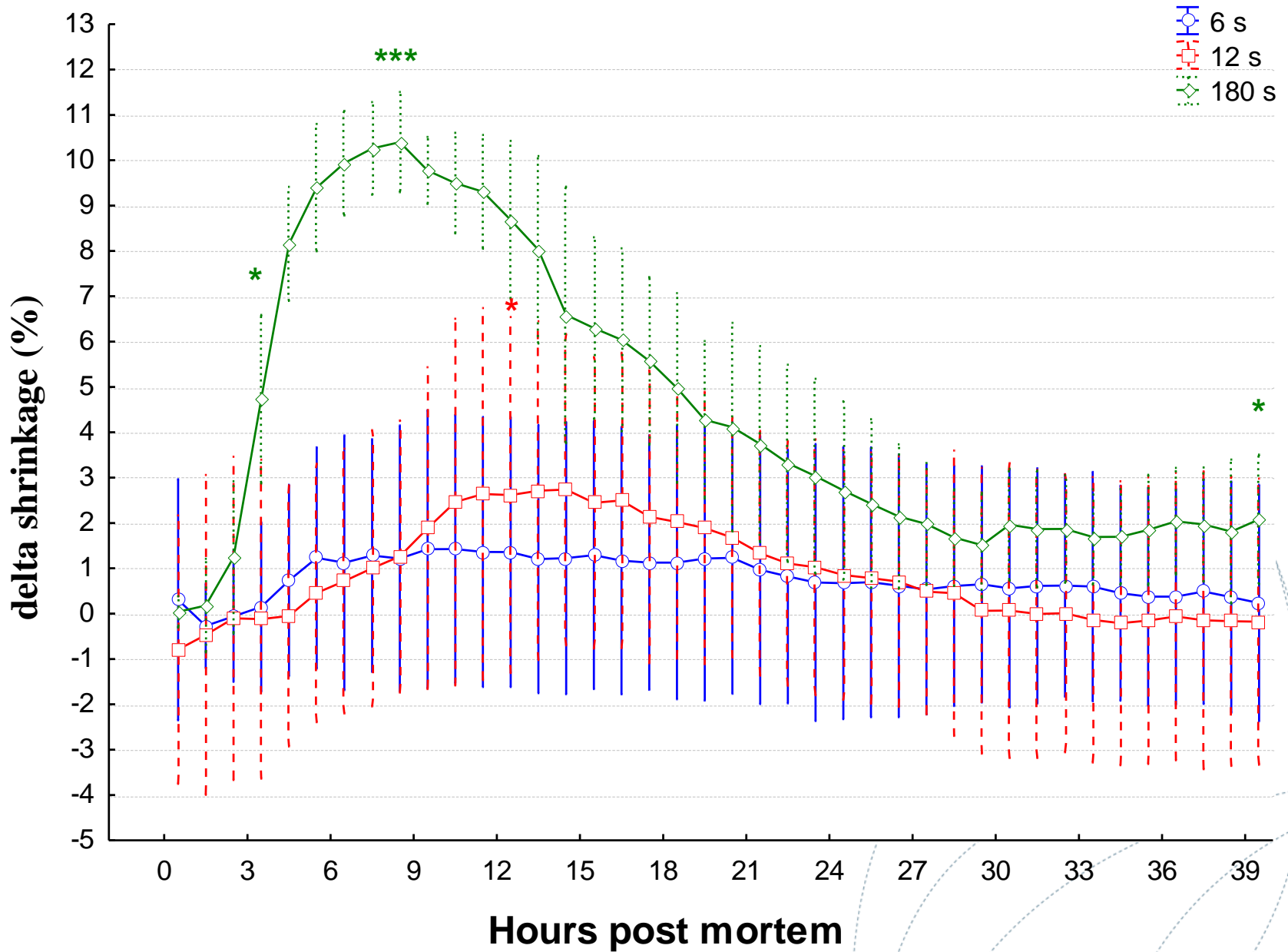
Kvalitet

- Elstimulering er kjent for å trigge muskelsammentrekning og provosere anaerob forbrenning.
- pH fall kan gi mørningeffekt (kjent fra landdyr)
- Samtidig vil rask elektrobedøving gi grunnlag for å hindre utløsning av «stress»
- Det er en balanse mellom eksponeringstid for bedøvelse og stimulering av muskel.

Fillet contraction (%)



hours post mortem

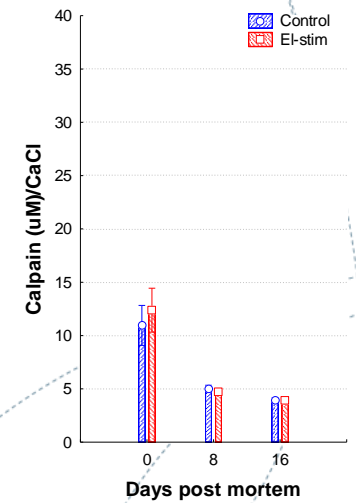
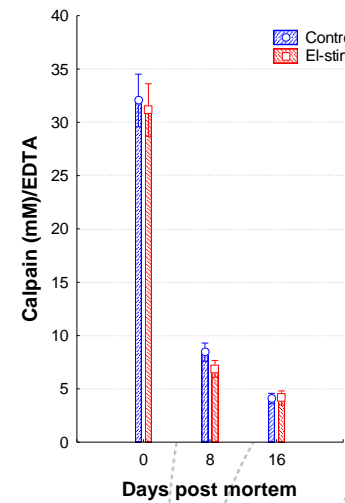
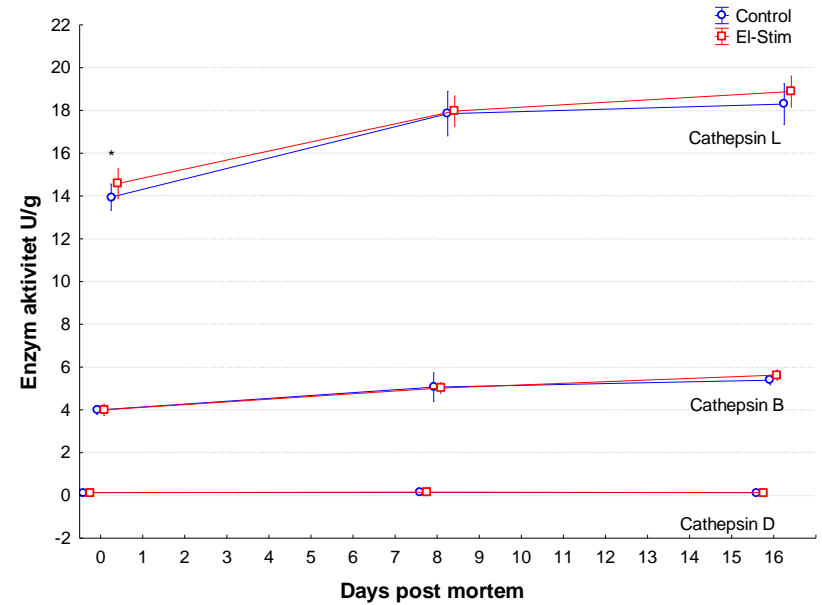
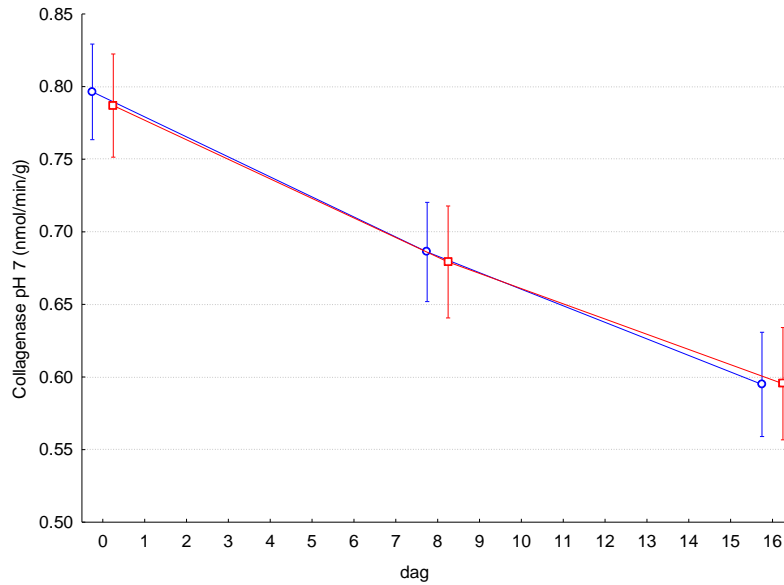


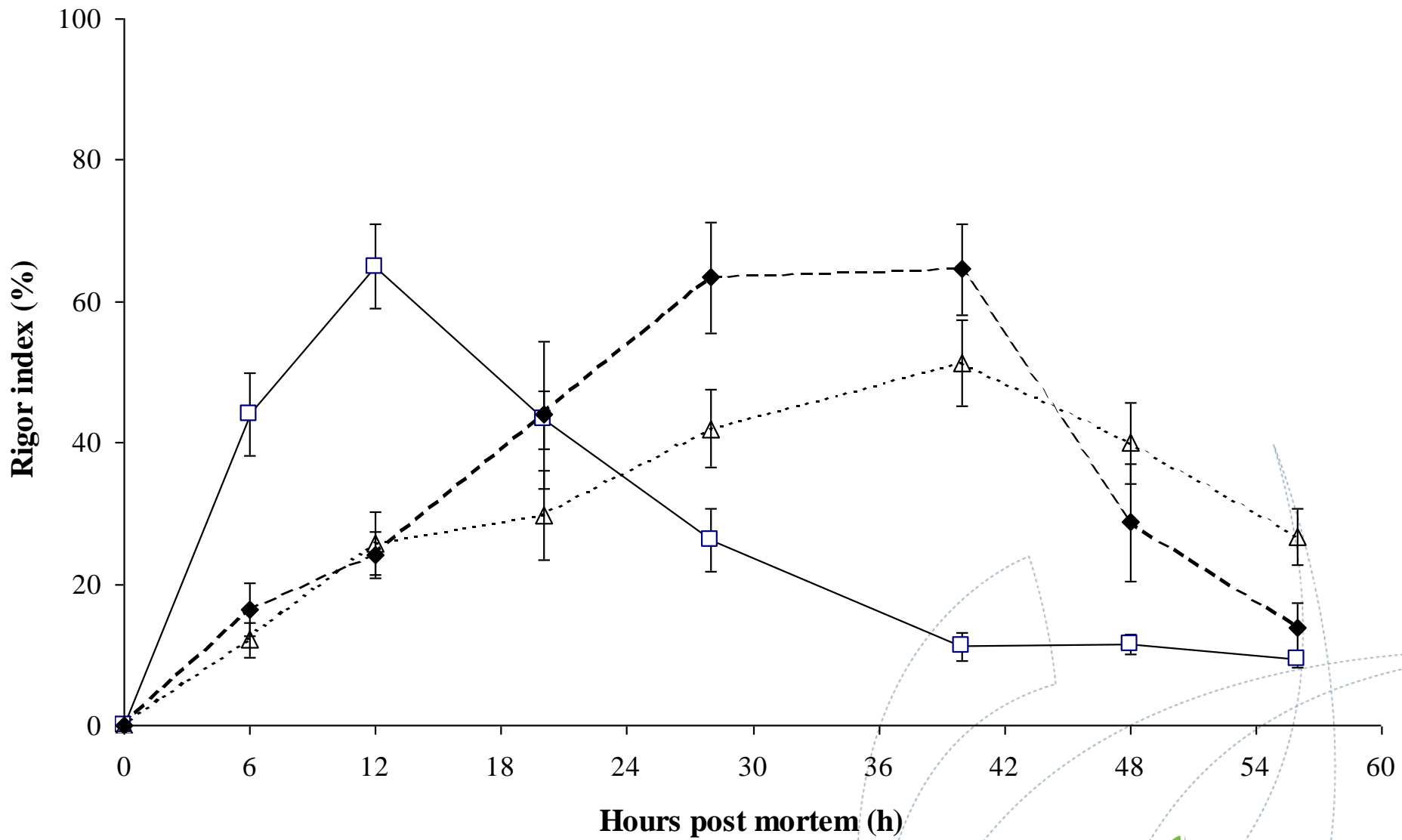
Drypptap

Storage	Stim	Driploss raw fillets (%)			
		C	E	? (C-E)	n
Days	(s)	mean (SE)	mean (SE)		
8	6	0.77 (0.077)	0.95 (0.072)	-0.17	6
	12	0.80 (0.120)	0.67 (0.064)	0.13	5
	180	0.72 (0.136)	0.81 (0.102)	-0.09	6
16	6	1.36 (0.114)	1.47 (0.076)	-0.11	5
	12	1.07 (0.143)	1.66 (0.173)	-0.58*	5
	180	1.08 (0.140)	1.53 (0.142)	-0.45*	5

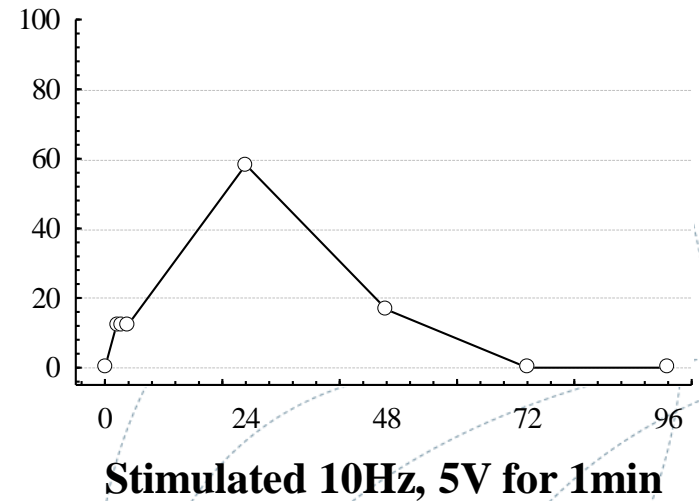
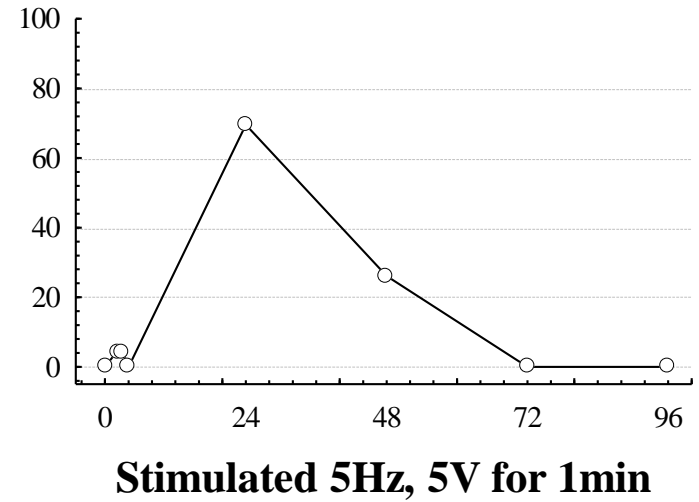
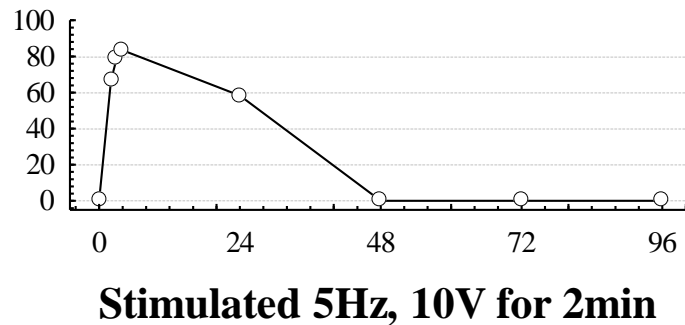
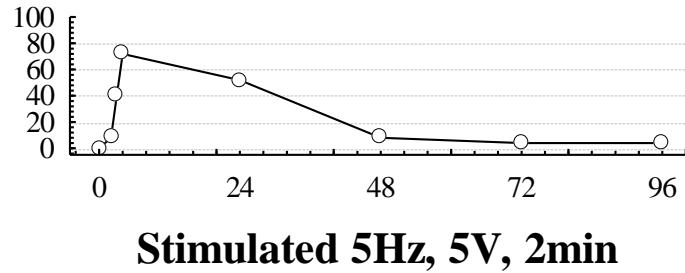
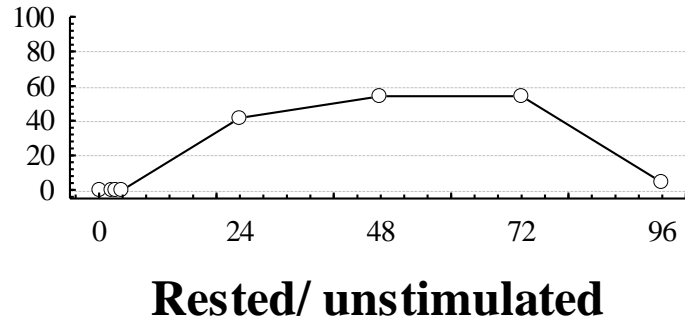
A

Elstimulering og effekt på mørning



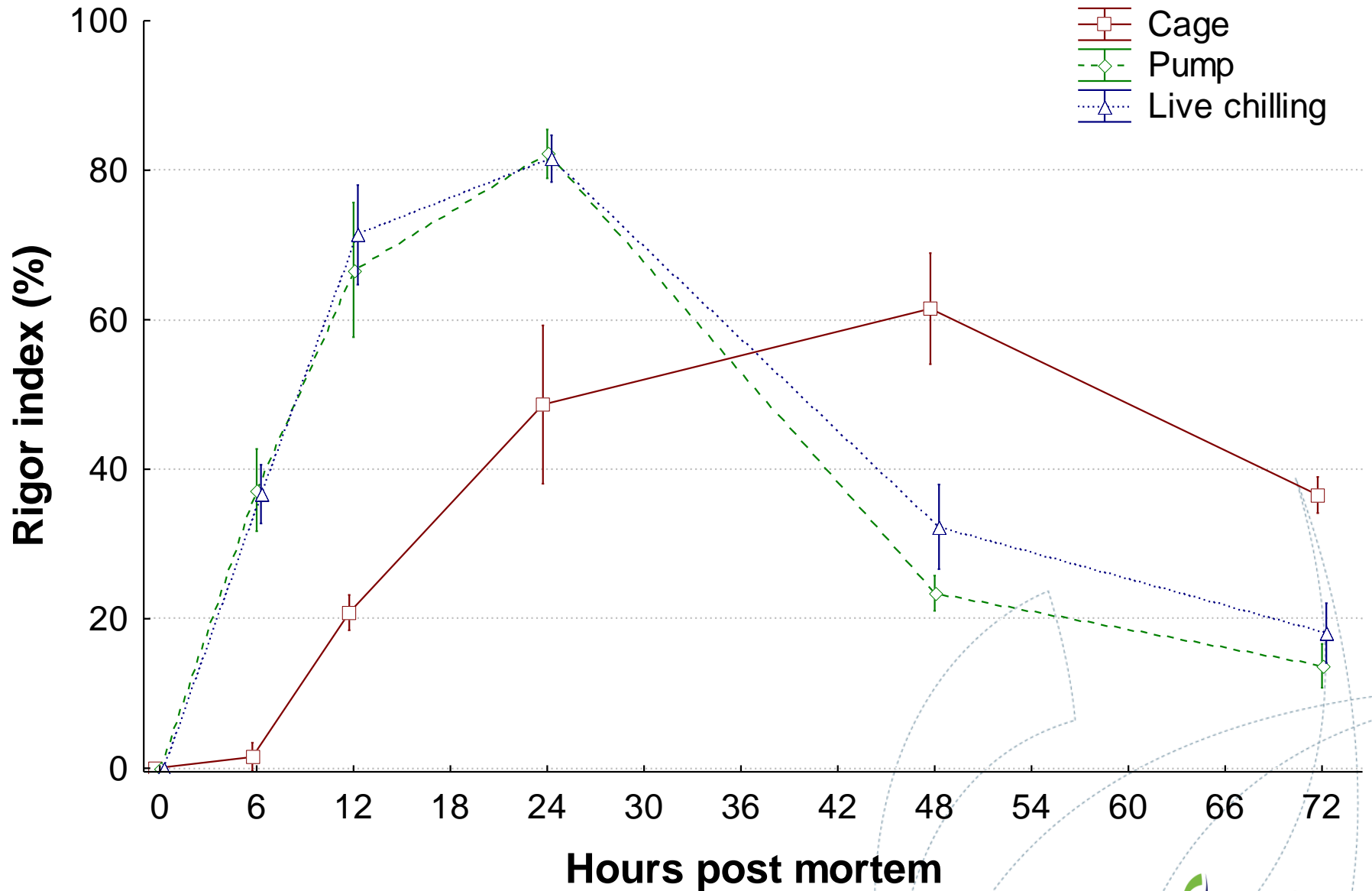


Rigor index (%)

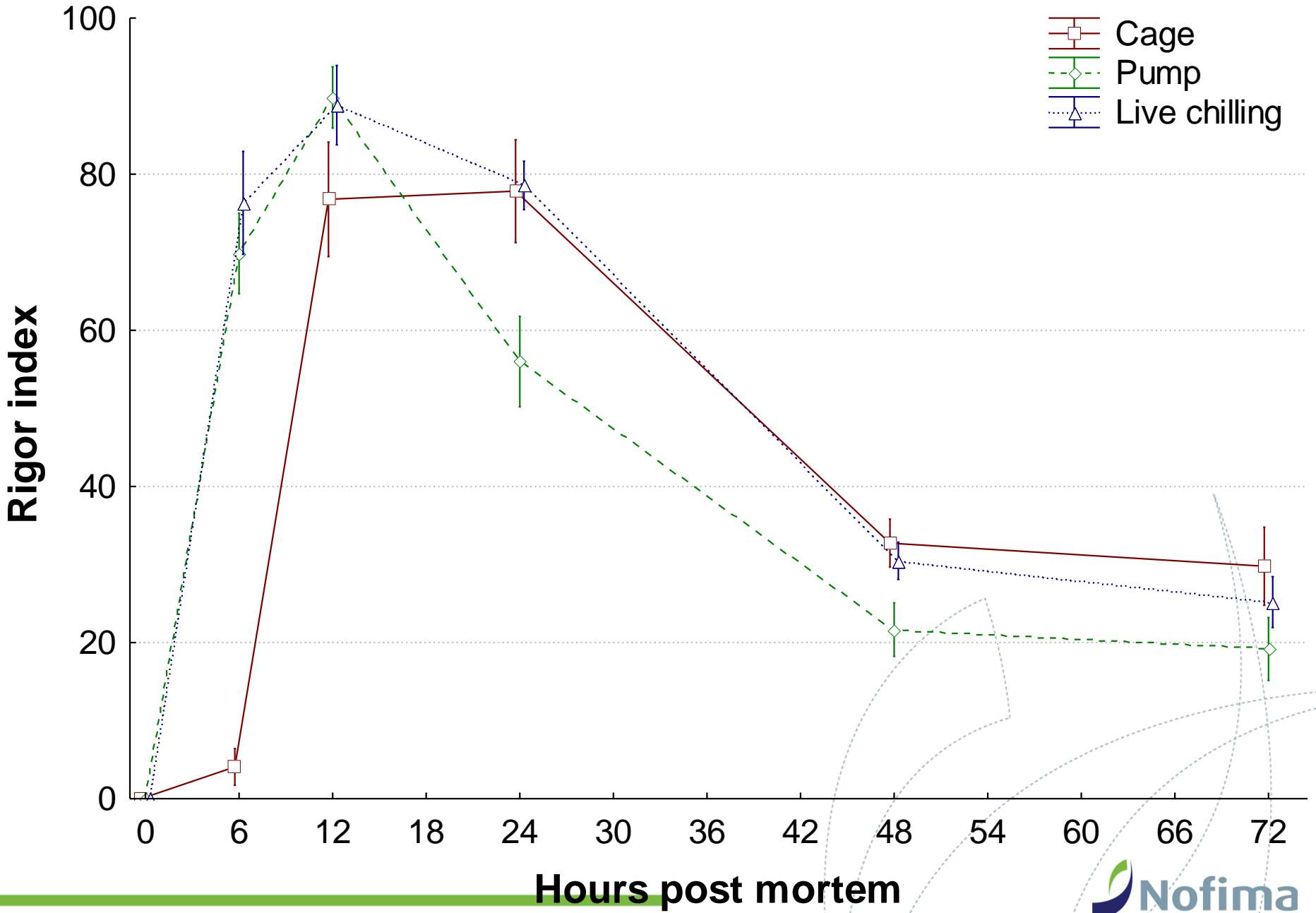


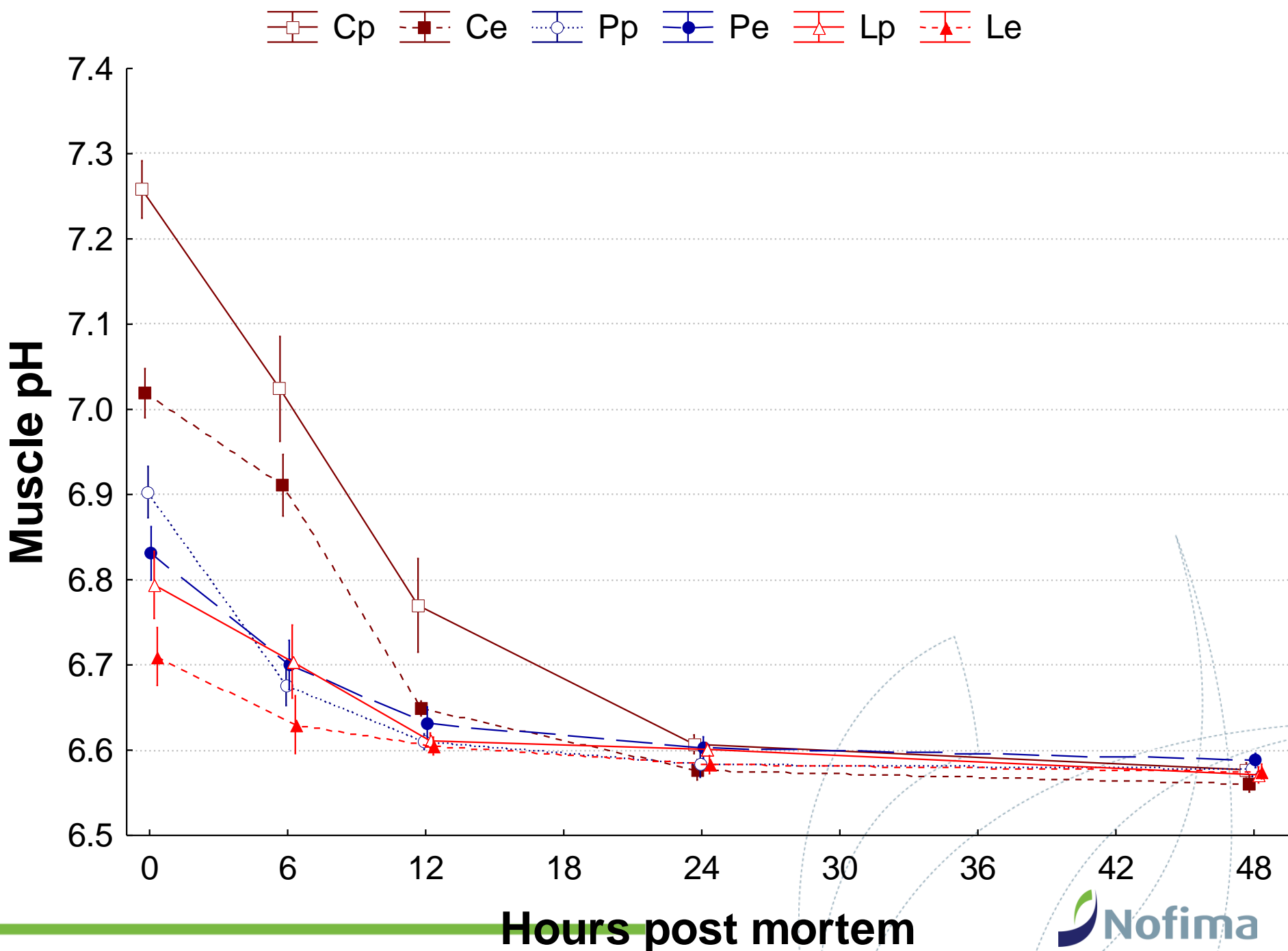
Hours post mortem

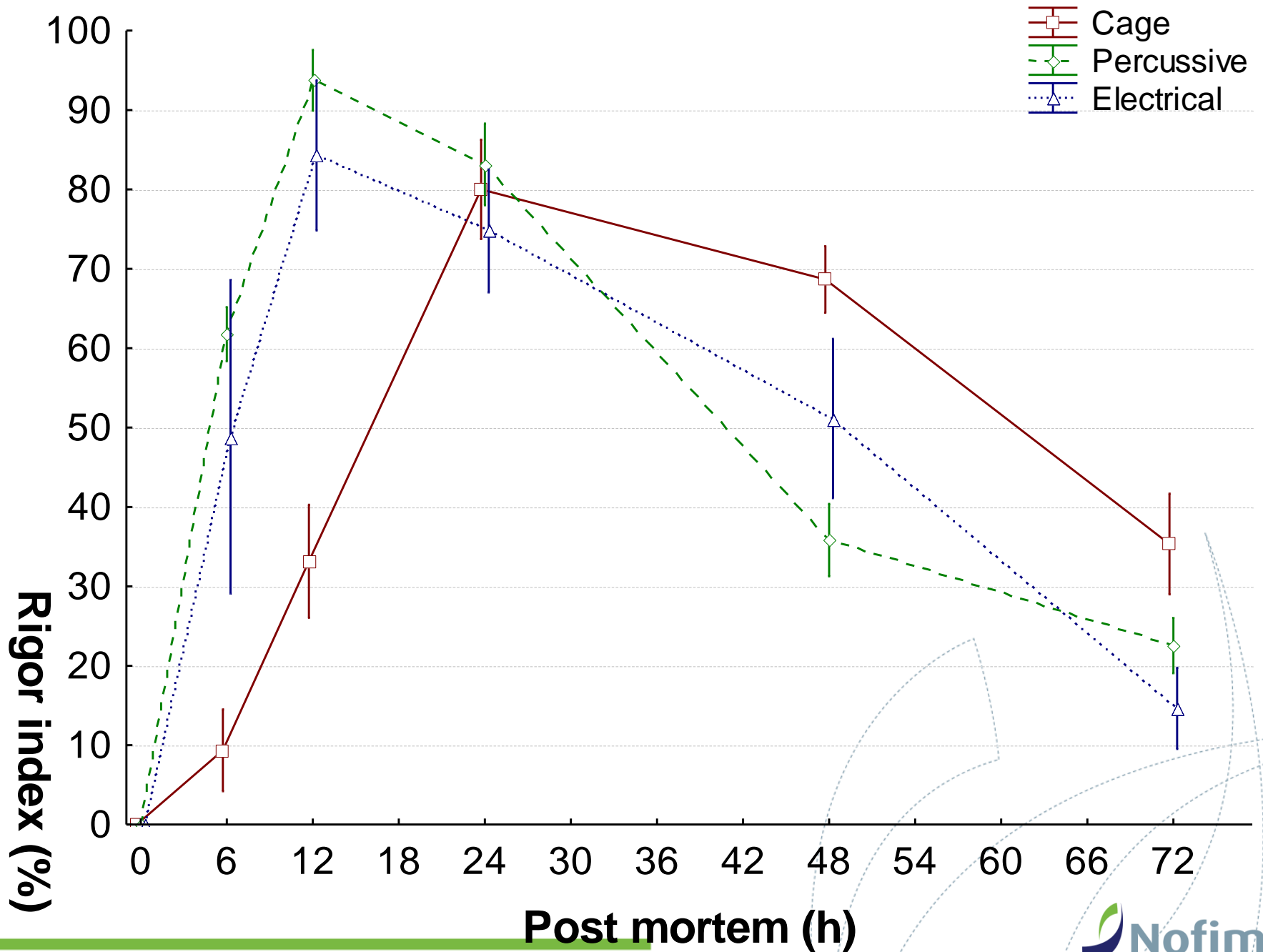
Percussive stunned



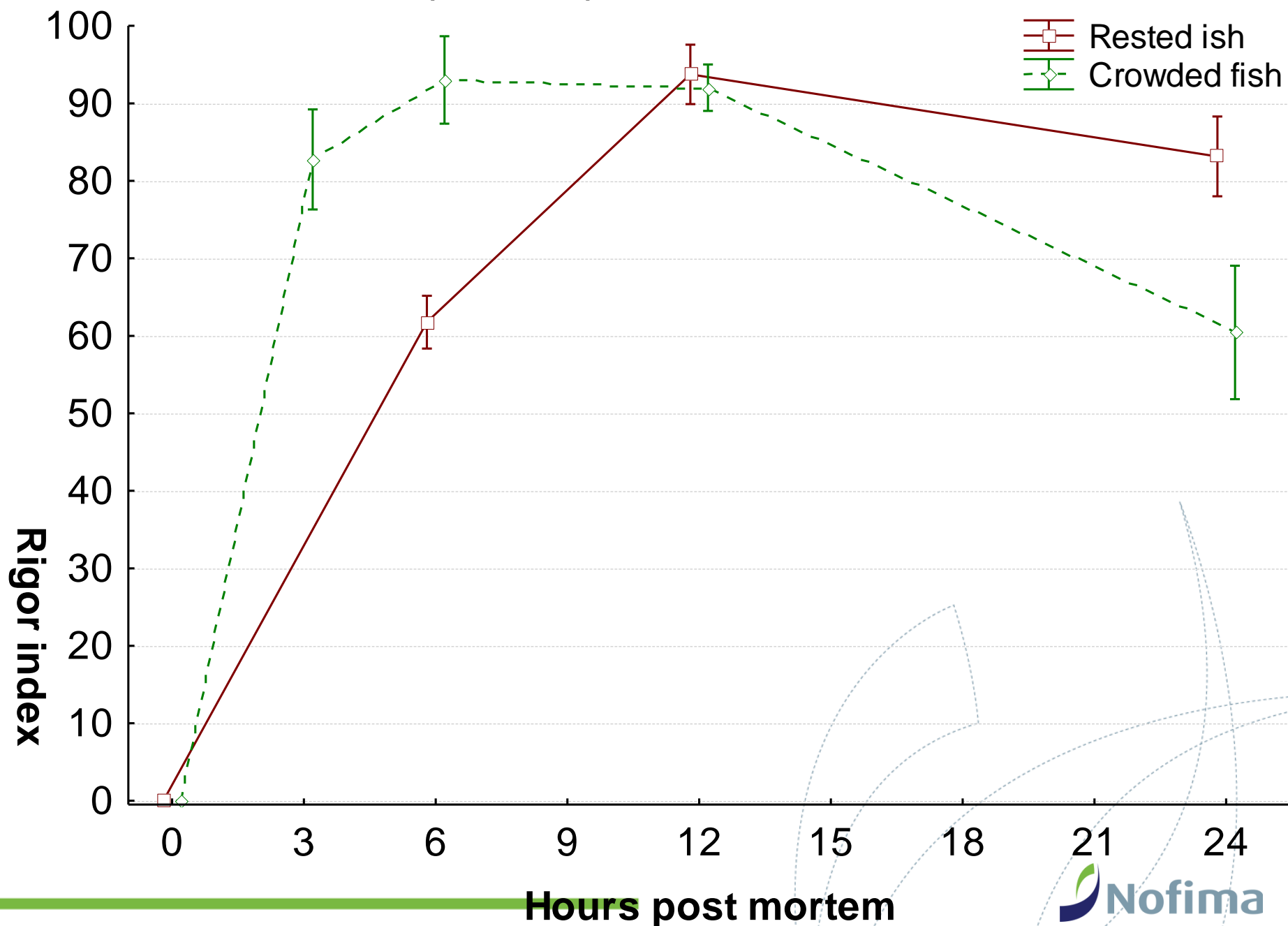
Electrical stunned







Pumped and percussive stunned

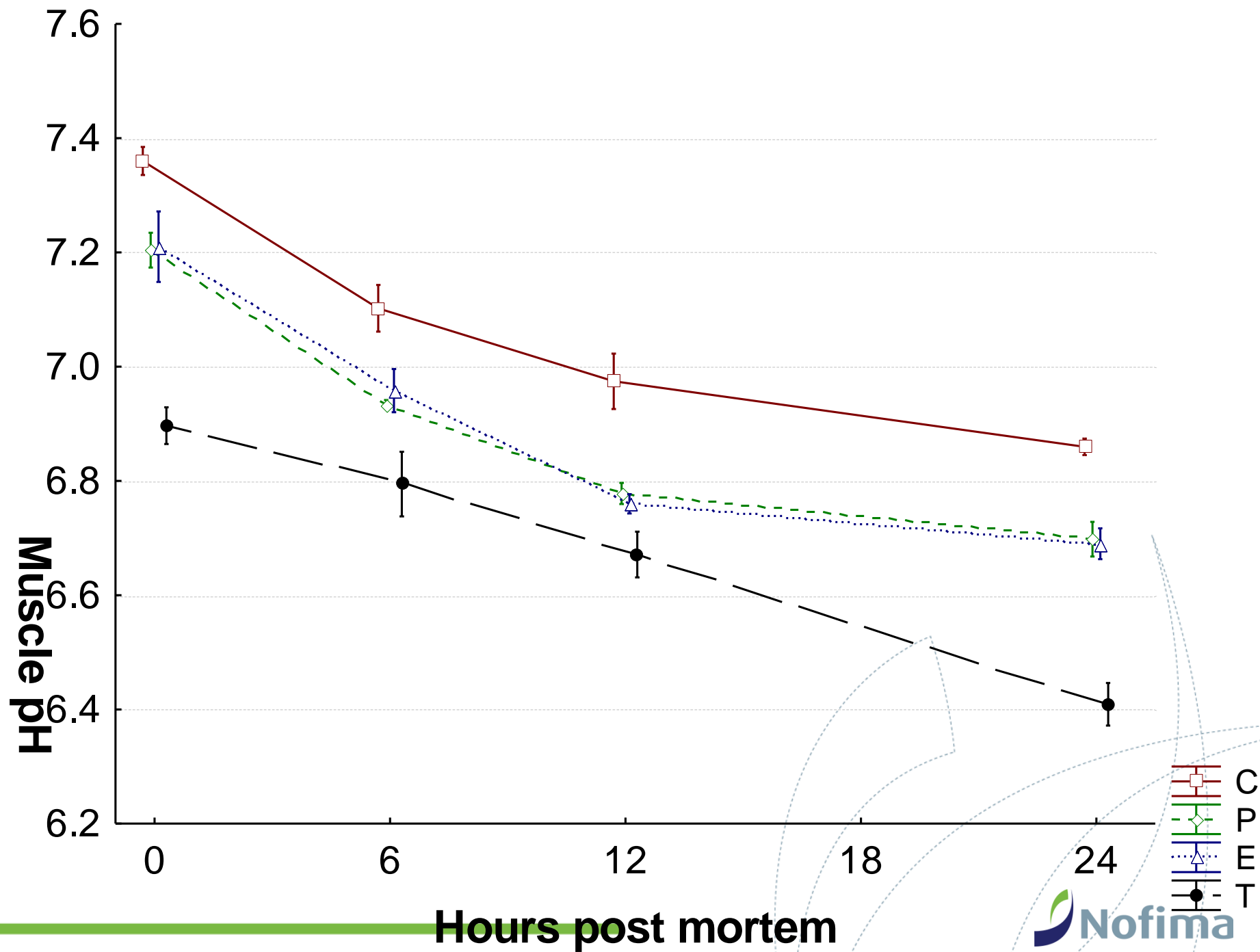


Rested fish
Crowded fish

Rigor index

Hours post mortem





Konklusjon

- Elbedøving er effektiv for å bedøve fisken raskt og effektivt uavhengig av størrelse og art
- Viktig å nytte høyfrekventspekter med tilstrekkelig voltstyrke for både å bedøve og redusere andel skader.
- Reduser eksponeringstiden til ikke mer enn 5 s for å sikre pre rigor tider tilsvarende slag. DVS ha god hastighet på båndet.
- Elektrobedøving er fortsatt kun en bedøvelsesmetode, hvor salg må evt nyttes. Imidlertid viser innledende forskning at dette kan kombineres med temperatursjokk.
- Ha gode rutiner for renhold/vedlikehold for å hindre strøm lekkasjer.