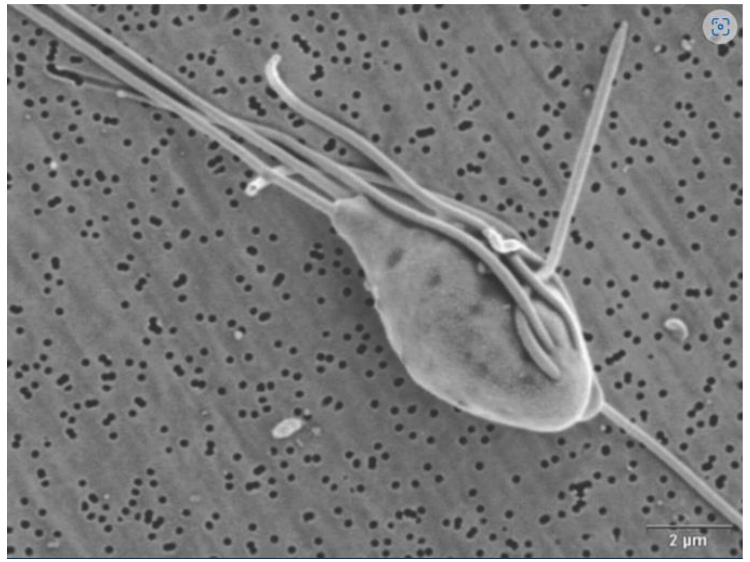


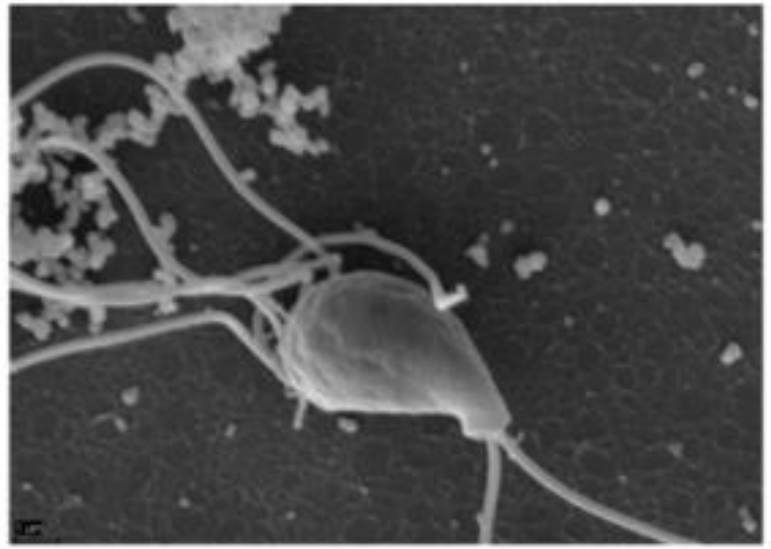
Desinfeksjon og parasitten *Spironucleus salmonicida*

Lill-Heidi Johansen, Nofima

Spironukleose

- Forårsakes av *Spironucleus salmonicida*
  - Arktisk utbredelse
- 1989: første sykdomsutbrudd hos oppdrettslaks i sjø
  - Senere utbrudd i sjø i 2001, 2008 og 2022
  - Alle knyttet til det samme RAS-anlegget
- Fisk i sjø har indre blødninger, forstørret milt (splenomegali) og granulomatøse lesjoner i flere organer inkl muskel
- Smitte sannsynligvis via vannkilden til RAS-anlegget
  - Parasitten er påvist hos villfisk i vannkilden
- Få infiserte fisk påvist i RAS-anlegget; ingen tegn til sykdom
- Cyster er ennå ikke påvist, kun trofozytter (bevegelig stadium)





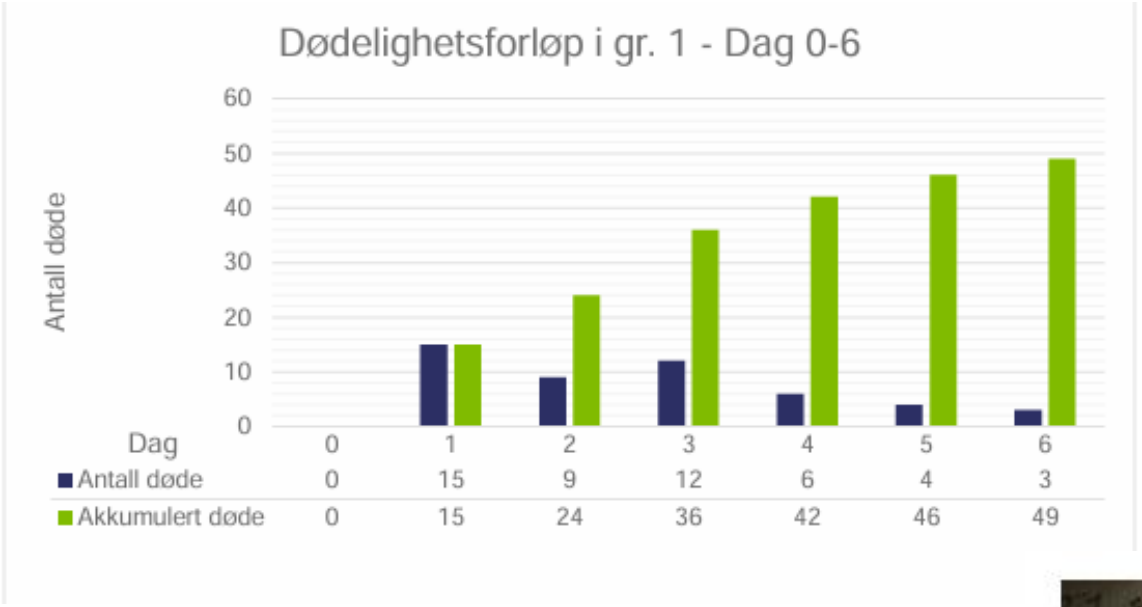


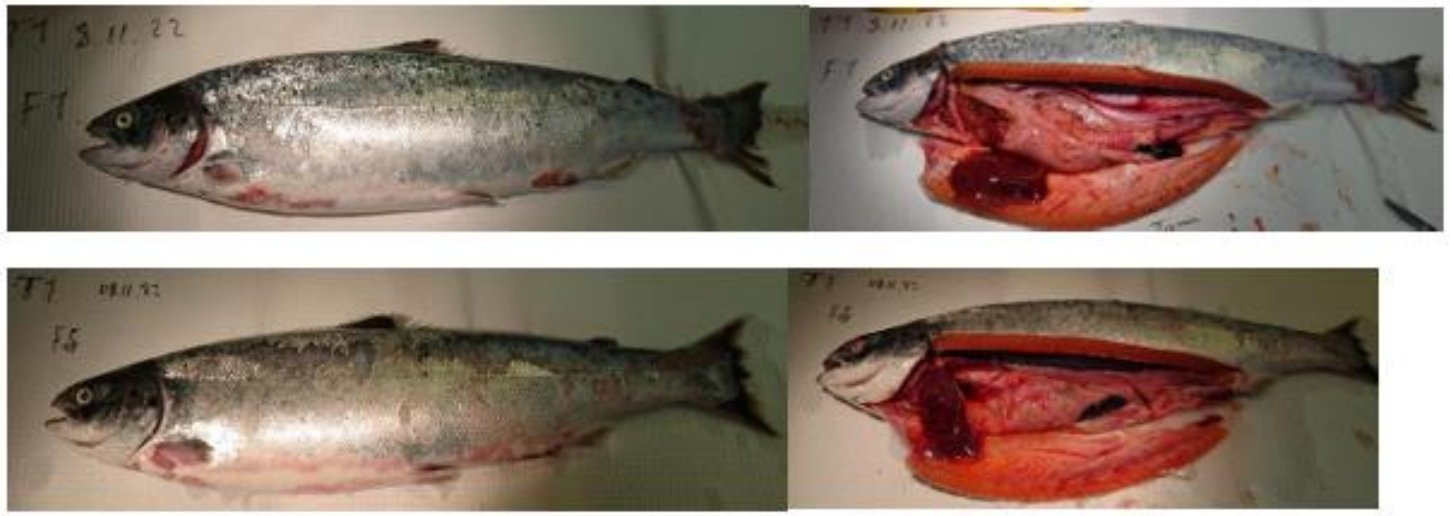


For-prosjekt høst-22:
Mottak av spironukleosesyk fisk fra Grieg Finnmark

- Hensikt:
  - A) Ta vare på smittemateriale
  - B) Gjennomføre pilotforsøk- horisontal smitteoverføring ved Havbruksstasjonen i Tromsø
    - Naiv laks (23 stk) produsert ved Havbruksstasjonen plassert sammen med syk oppdrettslaks (50 stk)
    - Forsøksperiode: 31 dager (uttak underveis)

Kohabitantforsøket:
Feltfisken døde ut i løpet av ca 1 uke (1 overlevende etter 13 dager)





Første bevis for horisontal smitte eksperimentelt

Organkulturer inkubert 10 dg i lab
(uttak 13 dg etter forsøkstart:
observasjon av levende parasitter fra feltfisk

Fisk nr.	Blod	Gjeller	Skinn (ved synlig byll)	Øye-hule-væske	Galle	Hjerte	Hode-nyre	Milt	Lever	Muskel
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19 Syk			+					-		

Positive prøver fra kohabitant etter 7 dg inkubering
(uttak 31 dg etter forsøksstart)

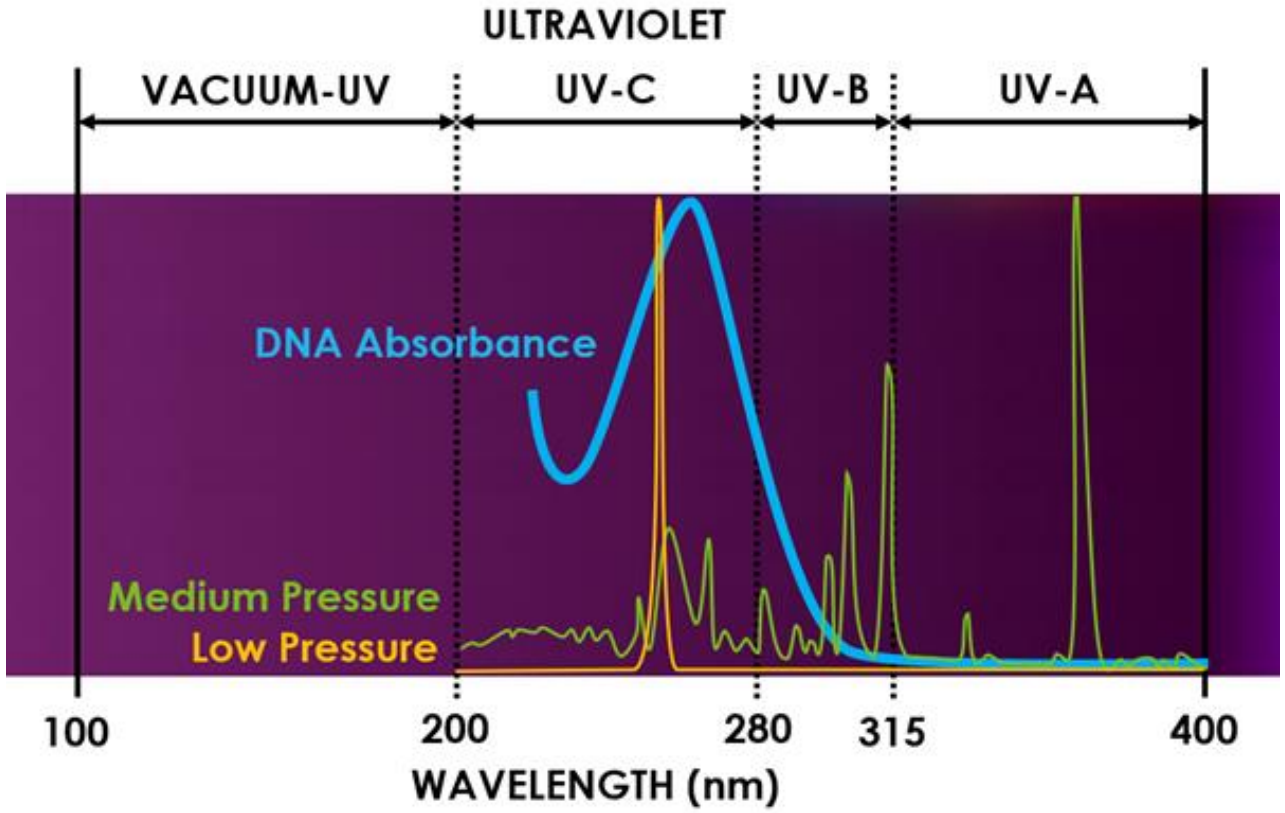
Fisk nr	Blod	Feces	Gjeller	Hjerte	Milt	Lever
19	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-
25	-	-	+	+	+	+
26	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-

SpiroFri FHF #901831 - Aktivitet 2.1

- Bestemme UV dose nødvendig for å inaktivere 99,9% av *S. salmonicida*
- Benkeskalaforsøk med to ulike UV-teknologier
  - lavtrykk (LP) og middels trykk (MP) ultrafiolette (UV) lamper;
    - to kollimerte stråleapparatet (CBA) fra Atlantium Technologies

- Effekt av strålingen på overlevelse testet ved telling døde/levende og dyrkingstester

UV – monokromatisk vs polykromatisk lampe



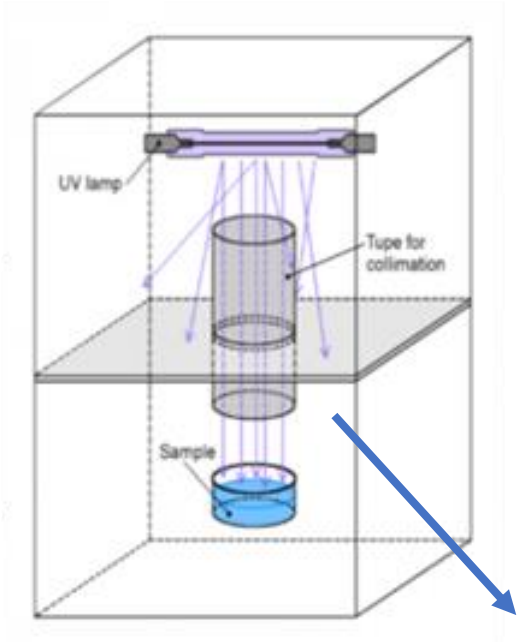
LP-UV: monokromatisk (254 nm)
MP-UV: polykromatisk (220-300 nm)

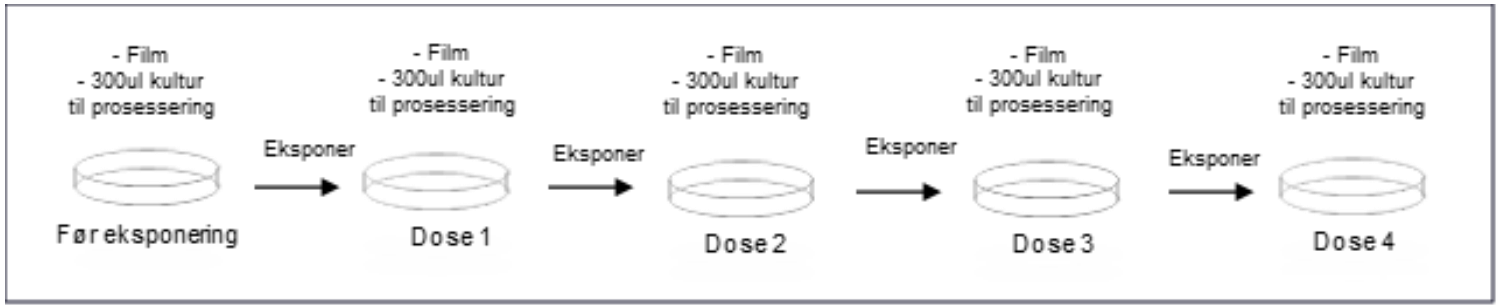
- UV inaktiverer mikroorganismer primært ved å utløse fotokjemiske reaksjoner:
  - Skader DNA/RNA
  - Mest effektiv inaktivering ved bølgelengder på 250–270 nm

- Bruk av UV i akvakultur:
  - Lavtrykkslamper (LP) har tradisjonelt blitt brukt
  - Nå installeres det i økende grad mediumtrykkslamper (MP)
    - potensiale til å skade flere komponenter (peptider/ proteiner/enzymer)

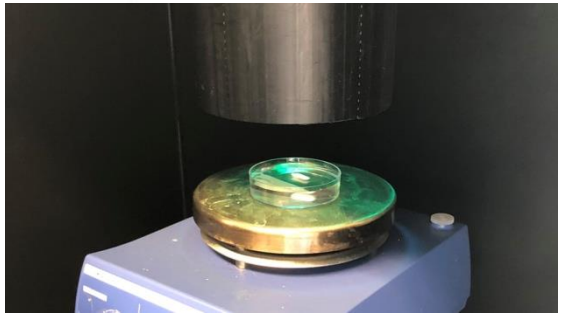
Oppsett, UV-test

LP-UV & MP-UV



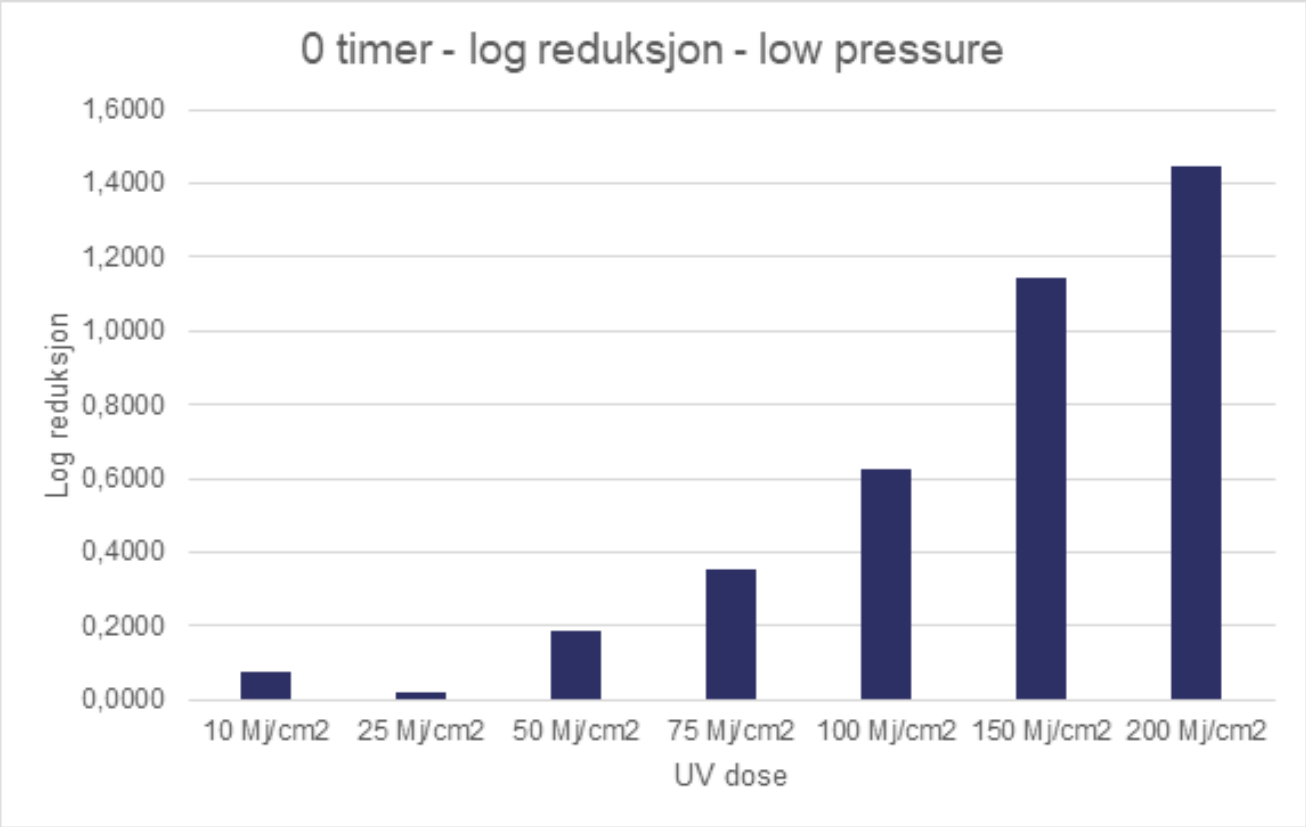


- Kumulativ UV eksponering
  - Filming, telling levende/døde og dyrking inntil 10 dg etter behandling med passasjer



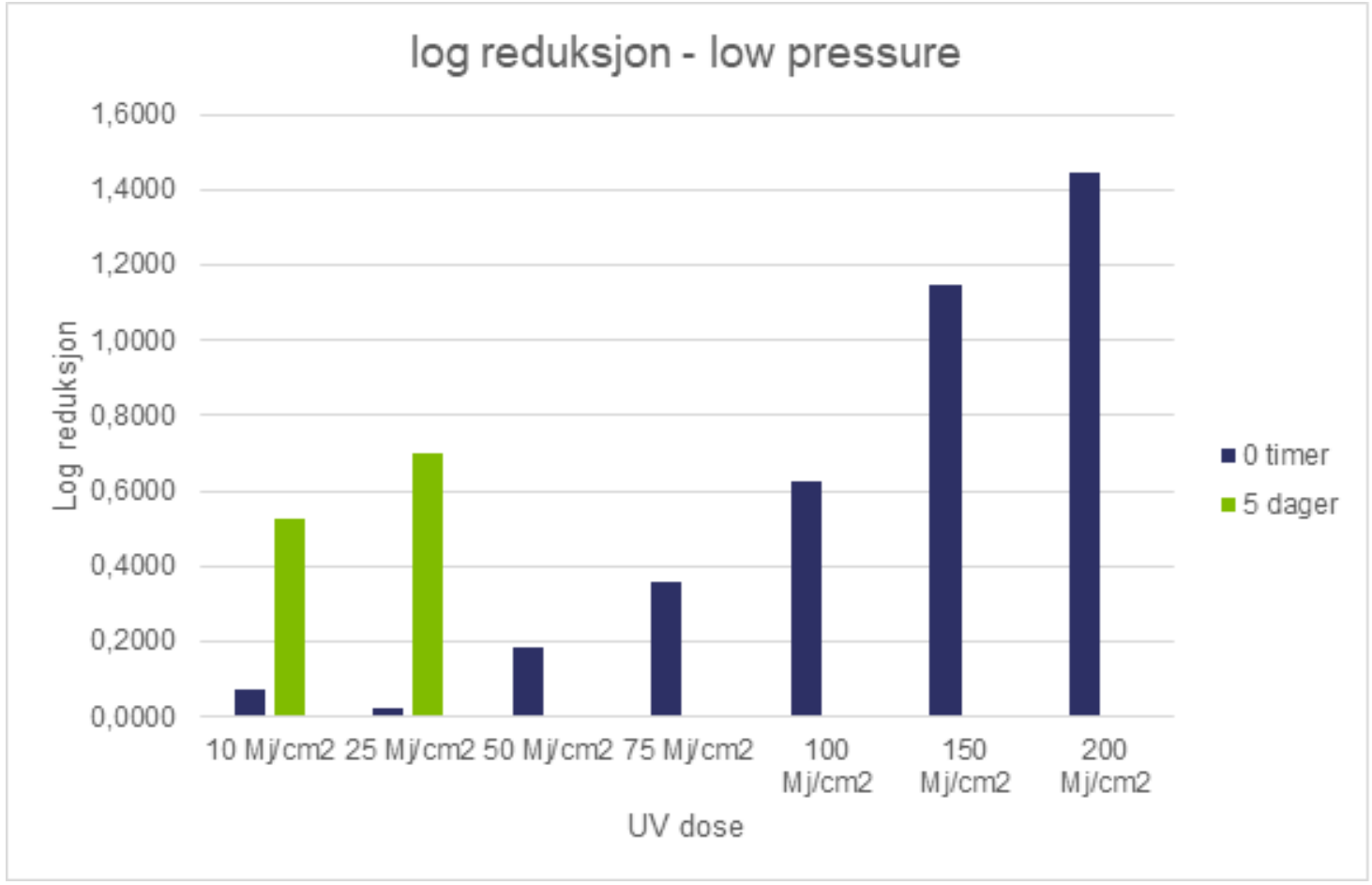
Resultater

LP-UV - liten umiddelbar effekt på parasitten



- Kulturer noe påvirket rett etter behandling
  - mindre bevegelige ved doser over 50 mJ/cm^2
- Telling av levende og døde rett etter behandling:
  - noe påvirkning over 50 mJ/cm^2
- Log reduksjon ved LP UV er lav
- 24 timer etter behandling:
  - Ingen overlevelse fra 75 mJ/cm^2

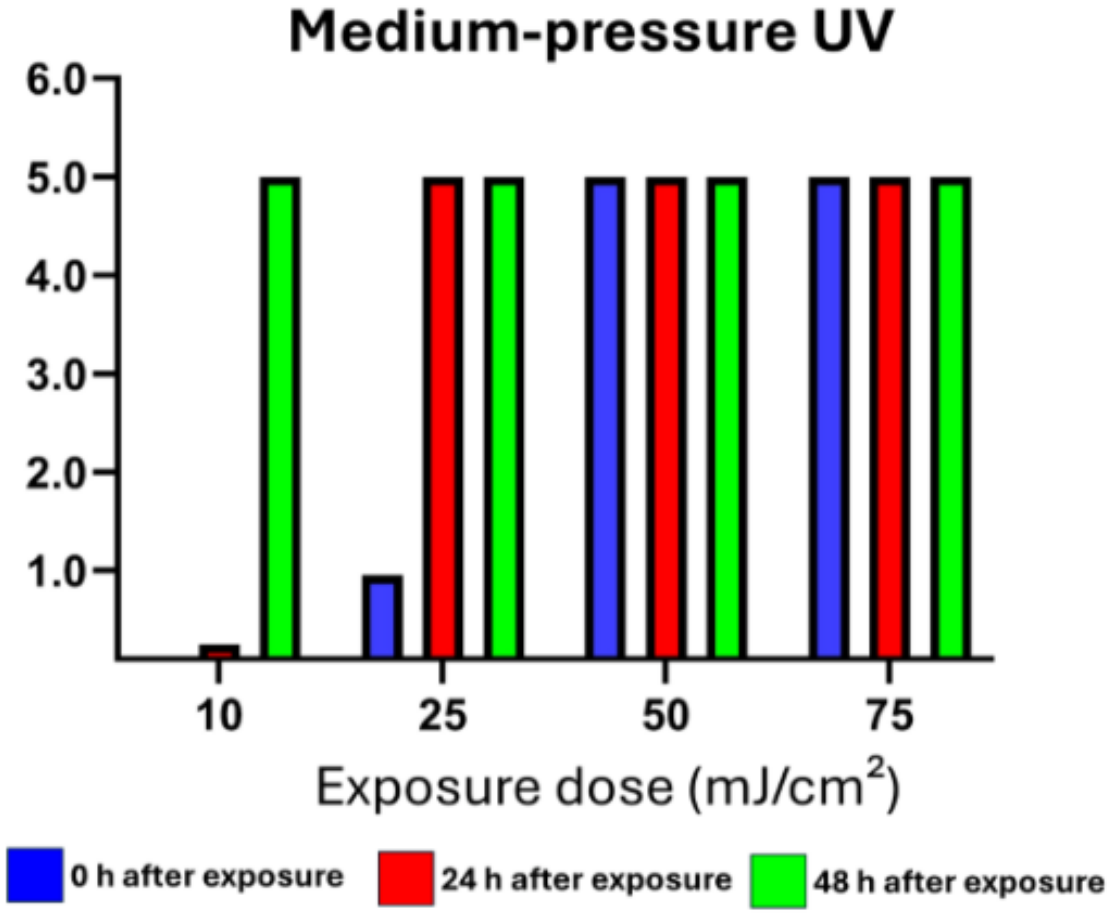
Forts. LP-UV – effekt 5 dager etter behandling



Inkuberte kulturer:

- 50 mJ/cm^2 og høyere doser:
  - ingen levende parasitter
- Fortsatt overlevelse etter behandling med 10 og 25 mJ/cm^2

MP UV: Umiddelbar effekt ved 50 mJ/cm^2



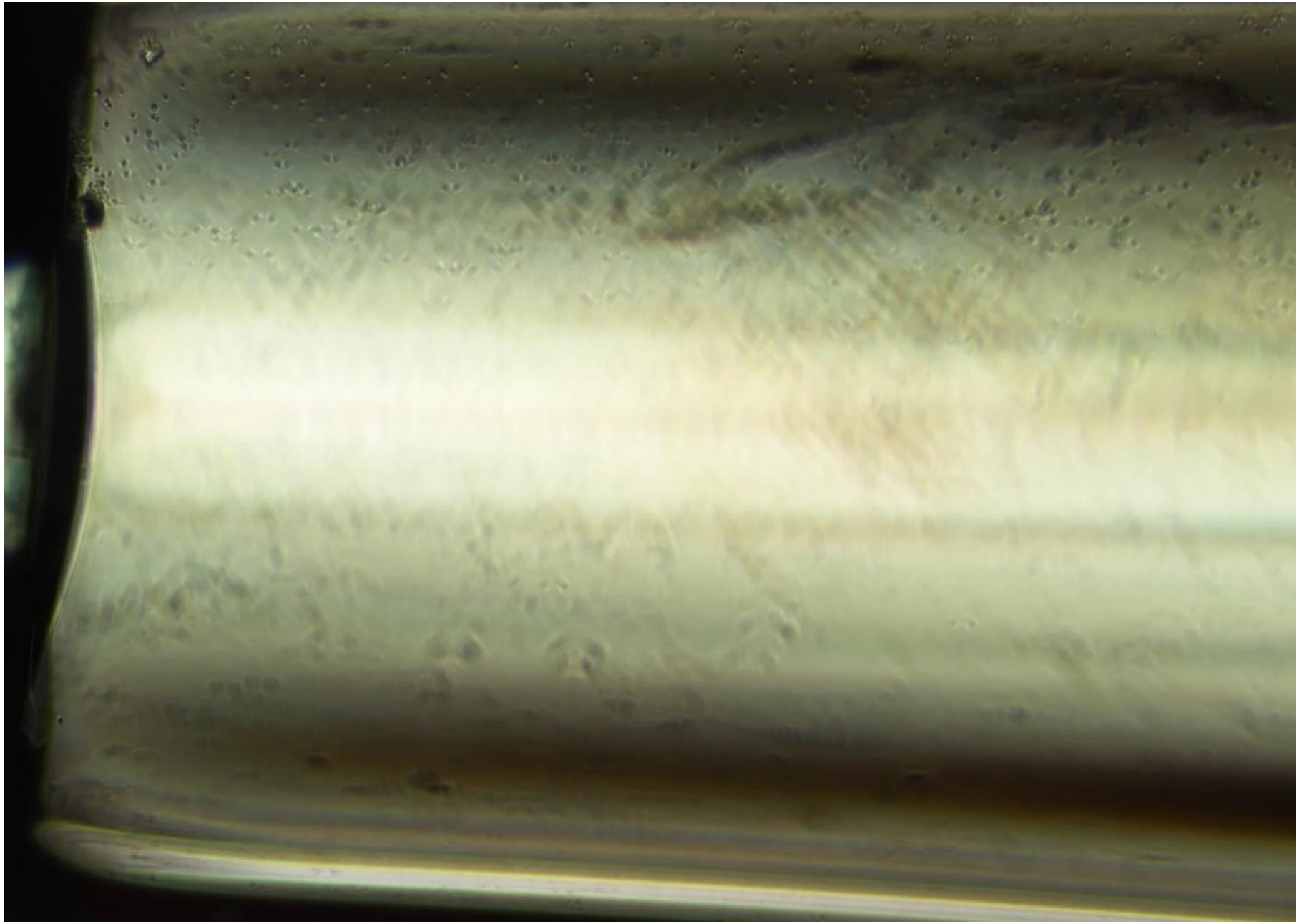
Log reduksjon ved MP UV med ulike doser (40% lampestyrke):

- Umiddelbar effekt fra 50 mJ/cm2:
  - 5 log reduksjon (full inaktivering)
- Etter 24 timer:
  - ingen levende fra 25 mJ/cm^2
- Etter 48 timer:
  - ingen levende ved alle doser testet, 10-75 mJ/cm2

MERK: Ved ingen observasjon av levende settes log reduksjon til 5, da kontroll prøve hadde ca 10^5 spiro pr ml



Parasitter observert i ubehandlet prøve (0-prøve)



Parasitter observert umiddelbart etter behandling med MP-UV, 50 mj/cm^2

Anbefalinger

1

MP-UV:

Minimum 50 mJ/cm^2 ved lav organisk belastning

Dose må justeres basert på beregnet transmisjon

2

Lab testene:

Høy mengde parasitter i lav-salinitets vann (0,3% NaCl)

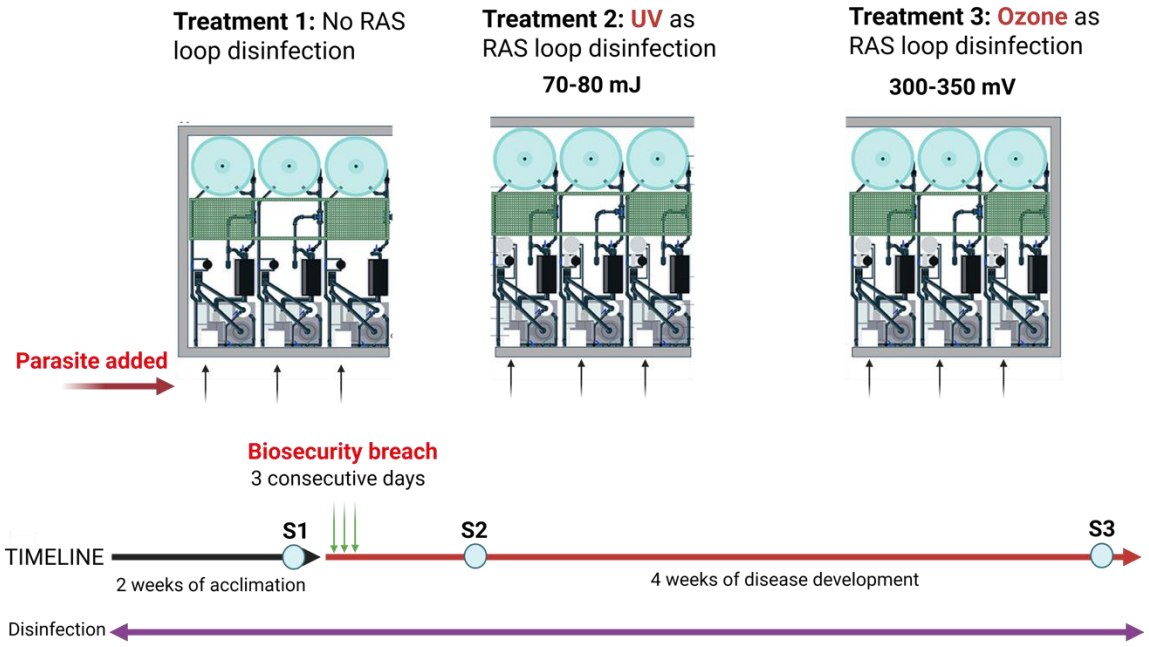
Svært lav organisk belastning

3

Ta i betraktning faktorer som kan redusere effekten av UV, som organisk belastning i vannet

Aktivitet 2.2 Infeksjon i RAS

- Forsøk ved single-RAS anlegget, Fiskehelselab. ved Havbruksstasjonen i Tromsø.
- Smitteforsøk og desinfeksjon ved bruk av UV og ozon (RAS loop desinfeksjon)
  - Smitte via spedevannet over tre påfølgende dager
- Prøver tatt inntil 4 uker etter smitte fra vann, fisk og system:
  - ingen påvisning av parasitten



Finansiert av FHF (SpiroFri #901831; PathoRAS #901826) og NFR (CandRAS #331892)

Prosjektdeltagere Nofima:
Carlo Lazado, Hanne Brenne, Roy-Inge Hansen, Malene Soleng m/fl

In vivo forsøk i samarbeid med UiT/CandRAS; Jelena Kolarevic, Bjørn Steinar Sæther m/fl

