

EFFEKT AV UV-OZON STERILISATOR PÅ BAKTERIEINNHold OG VANNKVALITET VED MATRE HAVBRUKSSTASJON

Hovedansvarlig: Atle Vågseth

Rapporten er skrevet av: Atle Vågseth og Ole J. Torrissen

Prosjektmedarbeidere: Igrid Uglenes og Johan Glette

Arbeidet er utført ved: Havforskningsinstituttet

Matre havbruksstasjon

5198 Matredal

☎ 05-366040

SAMMENDRAG: Light O₃ Clean A/S uv-ozonanlegg ble testet på vannforsyningen til lakse-klekkeriet til Matre havbruksstasjon sesongen 1991/1992. Anlegget ga et klart lavere bakterieinnhold i vannet, men vannet var ikke sterilt. Dette kan skyldes avleiring av Al(OH)₃ på kvartsrørene.

Soppinfeksjon på rogn inkubert i behandlet vann var klart lavere enn i ubehandlet. Dødelighet på lakserogn og yngel ble redusert og lakseyngelen inkubert i behandlet vann var klart større enn den inkubert i ubehandlet vann. Gjellestatus hos fisk inkubert i uv-ozonbehandlet vann var klart bedre enn den inkubert i ubehandlet.

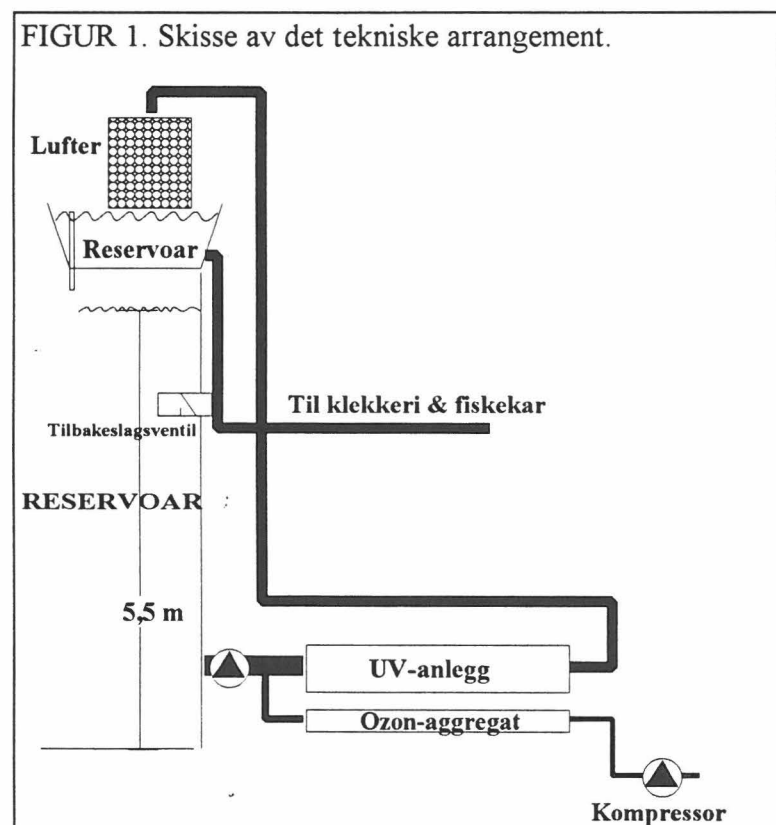
Det konkluderes med at uv-ozonbehandling av vannet hadde en positiv effekt på yngelens utvikling og ga en bedre vekst.

INNLEDNING: Sjukdomspresset på norske settefiskanlegg har økt betraktelig med introduksjonen av furunkulose til Norge. Alle anlegg som benytter vannkilder der det går opp eller lever laksefisk, eller som benytter sjøvann for å forbedre ferskvannskvaliteten, løper en risiko for å få alvorlige sykdommer som ILA og furunkulose inn i anlegget.

Matre havbruksstasjon benytter sjøvann for å justere pH i ferskvannet og for å øke mineral innholdet i ferskvannet. I tillegg representerer ferskvannskildene våre en smitterisiko. Vi har tidligere benyttet både ozon og uv for å sterilisere ferskvannet, men på grunn av lav driftsikkerhet, lav effektivitet og høye driftsomkostninger har anleggene blitt demontert.

Etter avtale med Hordaland Aquateknikk AS, Eikelandssosen og Light O₃ Clean A/S, Rudkøbing, Danmark, fikk vi stilt en Light O₃ Clean A/S uv-sterilisator m/ozon til disposisjon for testing på stasjonens vannforsyning til klekkeri.

OPPMONTERING: Anlegget er oppmontert som vist i Figur 1. Vannforsyningen til



systemet var ferskt kjølevann fra BKK, Matredal, tilsatt 1-2% sjøvann for å stabilisere ledningsevne og pH. Luftforsyningen til ozon-aggregatet var en standard kompressor med 50 l tank og en kapasitet på 236 l/m ved trykk 6 bar. Etter luftkompressor var det montert trykkluftfilter for å fjerne eventuelle oljerester (Protector PS 7 GWF-OIL-X kombinasjonsfilter).

I første fase gikk vannet direkte fra UV-anlegget til klekkeri. Store mengder luft i rørsystem og i klekkerennene

gjorde imidlertid oppmontering av luft påkrevd. Rørledning fra lufter reservoaret til klekkeri og fiskekar ble knyttet til hovedreservoaret gjennom en tilbakeslagsventil slik at vannforsyningen var sikret selv om vannpumpen skulle svikte.

DRIFTSSIKKERHET: Selve uv-ozon anlegget fungerte feilfritt i løpet av testperioden på 11 mnd og vi har ikke skiftet uv eller ozon rør eller foretatt annet vedlikehold på systemenheten. Derimot har vi i løpet av forsøksperioden slitt ut 2 kompressorer, og som følge av svikt i kompressorene har ozon-aggregatet vært ute av drift en rekke ganger i løpet av forsøksperioden.

Vår konklusjon er at anlegget ble oppmontert med for høyt vanntrykk. Anleggets driftsikkerhet hadde vært betydelig høyere om vanntrykket hadde vært mindre enn 0,3 atm. slik at vi kunne ha benyttet en luftvifte i stedet for kompressor. Alternativt burde anlegget blitt utstyrt med en langt større kompressor og lufttank.

Kvartsrørene i uv-anlegget ble tatt ut etter 11 måneders drift. Det var ingen algevekst på kvartsrørene. Der vannet kommer inn var imidlertid rørene belagt med brunt slam og resten av rørene var belagt med grå partikler som til dels satt fast på rørene. Transmisjonen i siste fase av forsøksperioden har derfor vært sterkt begrenset. Vår oppfatning er at systemet burde ha hatt en transmisjonsindikator som varsler ved behov for rengjøring av kvartsrørene. Vi antar at det grå belegget skyldes avleiring av $\text{Al}(\text{OH})_3$ på rørene som en følge av pH justering av ferskvann med høyt aluminium innhold ved hjelp av sjøvann.

Kvartsrørene hadde også slitasjemerker etter kontakt med skillevegger i uv-kammeret. Dette kan rettes ved å feste skilleveggene bedre eller å legge pakninger mellom metall og kvartsrør.

DRIFTSERFARINGER: Uv-ozonbehandlet vann ble benyttet på all lakserogn inkubert ved Matre havbruksstasjon sesongen 91/92. Resultatet for sesongen 91/92 var god og vi oppnådde en større og kraftigere lakseyngel enn tidligere år.

Vi hadde som tidligere år problemer med soppvekst og vi måtte behandle rogn regelmessig med malakittgrønt for å holde soppveksten under kontroll. På grunn av flere driftsstopp på ozonanlegget som følge av kompressorsvikt, kan vi ikke si om soppen ble etablert i perioder der anlegget var ute av drift eller om anlegget ikke fullstendig dreper soppsporer.

Bakteriemengder funnet i vannet ved Matre havbruksstasjon ved dyrking på nutrient agar ved 20 C i 3 og 7 døgn er vist i Tabell 1. Resultatene viser en betydelig reduksjon i bakterieinnholdet i forhold til utgangspunktet, vann fra kraftstasjonen. Vannet var imidlertid ikke sterilt. Dette kan skyldes avsetninger på kvartsrørene eller lav ozonmengde på grunn av svak luftforsyning til ozon-aggregatet.

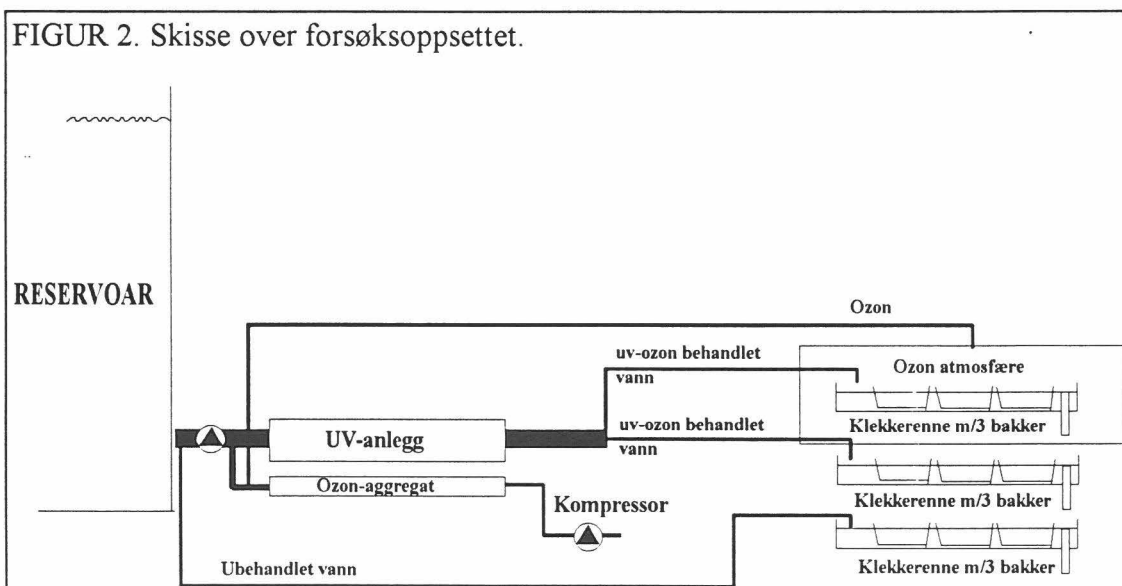
Tabell 1. Bakterieinnhold i vannforsyning til Matre havbruksstasjon

VANNKILDE	3 døgn	7 døgn
	Kim/ml	Kim/ml
Sjøvann fra borebrønn	5-8	7-12
Ferskvann fra borebrønn	2-3	11-18
Ferskvann fra kraftstasjon	140-145	145-150
UV-Ozonbehandlet vann fra kraftstasjon	0-2	2-5

TEST AV EFFEKT PÅ ROGN OG YNGEL.

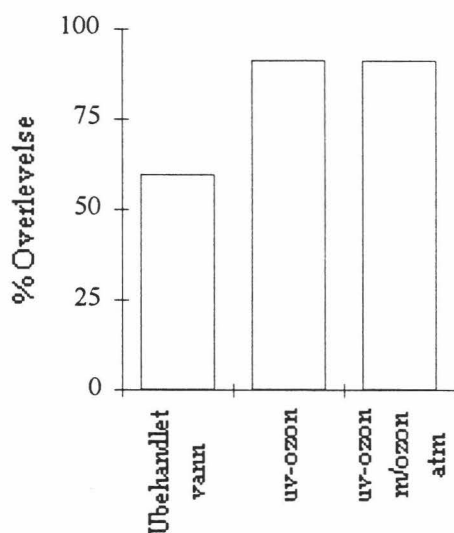
To parallele grupper lakserogn ble inkubert 15 jan 1992 i 3 klekkerenner hvor 2 renner var forsynt med uv-ozonbehandlet vann og en med ubehandlet vann (se Figur 2). Den ene av rennene som fikk uv-ozon behandlet vann ble dessuten holdt i en ozonatmosfære.

Det utviklet seg sopp i alle systemene, men soppveksten var betydelig mindre i rennene som fikk uv-ozonbehandlet vann, og minst i gruppene i ozonatmosfære. Det var imidlertid nødvendig å starte malakitt-grønt behandling i perioden 21 februar til 5 mars for å unngå at soppinfeksjonen skulle ta overhånd. Rogna ble plukket rein for døde rogn og sopp ved start på øyerognstadiet, 21-28 februar. Rogna klekket 1 mai og var klar for startføring 30 juni.

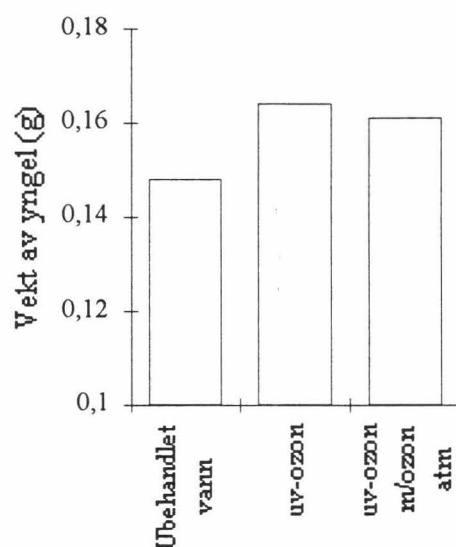


Resultatet fra inkubasjonsforsøket viste at dødeligheten i rennene forsynt med uv-ozonbehandlet vann var lavere og gjennomsnittlig vekt på den startfôringsklare yngelen betydelig høyere (Figur 3 og 4) sammenlignet med rogn og yngel inkubert i ubehandlet vann. Deler av forskjellen i dødelighet kan forklares med forskjeller i intensiteten av soppingeksjon.

Figur 3. Overlevelse av rogn og yngel.



Figur 4. Vekt av startfôringsklar yngel



Ved avslutning av forsøket ble det tatt prøver av gjellene fra 10 fisk fra hver behandling. Disse ble analysert histologisk for hypertrofi og hyperplasi. Det ble funnet klare forskjeller mellom yngel inkubert i ubehandlet vann og i uv-ozonbehandlet vann, Tabell 2. Gjellene fra fisk i uv-ozonbehandlet vann viste en klart bedre status enn gjeller fra fisk i ubehandlet vann.

Tabell 2. Resultater fra de histologiske undersøkelser

A: Hypertrofi.

Nr	Ubehandlet vann	Uv-Ozon behandlet vann	Behandlet vann + ozon atm.
1	1,5	1	1
2	0	1	1,5
3	2	1	0,5
4	2	1	1
5	1,5	1	0,5
6	2	1	1
7	2,5	0	1
8	2,5	1	0,5
9	2	1	1
10	2	1	1
Σ/n	1,8	0,9	0,8

B: Hyperplasi.

Nr	Ubehandlet vann	Uv-Ozon behandlet vann	Behandlet vann + ozon atm.
1	1,5	0	0
2	0	0	0
3	0		0
4	2	0	0
5	1,5	0	0
6		0	0
7	2,5	0	0
8	2,5	0	0
9	2	0	0
10	2	0	0
Σ/n	1,6	0	0

Hypertrofi= plateepitel cellene på sekundærlamellene har økt i størrelse

Hyperplasi= det er blitt flere plateepitelceller på lamellene

0= Normalt vev

1= Liten grad av endringer

2= Tydelige endringer, men ikke uttalte forandringer

3= Markerte forandringer

4= Meget markerte forandringer