



Mattilsynet
postmottak@mattilsynet.no

DERES REF.: 2022/274171

VÅR REF.: 22/17187

ÅS, 12.04.2023

Svarbrev til bestilling på forvaltningsstøtte fra Veterinærinstituttet knyttet til prøvfrekvens og prøvetaking ved analyse av vannprøver fra akvakulturrelaterte virksomheter for dokumentasjon av desinfeksjonseffekter

Veterinærinstituttet mottok bestillingen 19. desember 2022, etterfulgt med et dialogmøte den 18. januar 2023 for avklaring av problemstillingen.

Bakgrunn for bestilling er tilbakemeldinger og spørsmål både fra næringen (brønnbåtnæringen spesielt) og fra Mattilsynets egne inspektører om hvilke krav som foreligger til dokumentasjon av tilfredsstillende desinfeksjon av inntak- og avløpsvann i akvakulturrelaterte virksomheter. Det er usikkerhet knyttet til hva som gjelder av krav i forhold til både prøvetakingsfrekvens og prøvetakingsprosedyrer i forbindelse med uttak av vannprøver for analyse av desinfeksjonseffekter. Det er ulike oppfatninger om hva som er "godt nok", og hva som kan anses å tilfredsstille dokumentasjonskravet i regelverket. Enkelte aktører viser i tillegg til alternative måter de dokumenterer desinfeksjonseffekter på, som de mener kan erstatte hyppig prøvetaking og analyse. Det er særlig brønnbåtnæringen og Mattilsynets egne inspektører som betjener denne næringen som etterlyser tydelige, faglig godt begrunnede og standardiserte kriterier for prøvfrekvens og prøvetaking/ prøvetakingsteknikk, men temaet er også aktuelt for andre typer akvakulturvirksomheter med de samme kravene til desinfeksjon av inntak- og avløpsvann. Gjennom faglig godt begrunnede, harmoniserte krav vil en unngå konkurransevridende konsekvenser. Mattilsynet vil i etterkant av en besvarelse fra Veterinærinstituttet utarbeide en enkel veileder for uttak av vannprøver for analyse. Målgruppen er akvakulturrelaterte virksomheter med krav om dokumentasjon av desinfeksjonseffekter for UV-anlegg eller andre vannbehandlingssystemer og for inspektørene i Mattilsynet. Brønnbåtnæringen er spesielt viktig i denne sammenhengen.

Mattilsynet ønsker svar om prøvfrekvensen i følgende spørsmål:

1. I godkjeningsbrevet fra Veterinærinstituttet, som alle med godkjeningsordning for UV-anlegg får, står følgende under pkt. 4 driftskrav (vår fremheving):

«Eier av oppdrettsanlegget skal sørge for at det blir foretatt løpende egenkontroll (jfr. vannbehandlingsforskriftens § 14), blant annet med jevnlig bakteriologiske undersøkelser og transmisjonsmålinger av vannet før og etter behandling».

Spørsmål: Hva menes med **jevnlig bakteriologiske undersøkelser og transmisjonsmålinger** for testing av desinfeksjonseffekter i vannprøver? Kan Veterinærinstituttet angi et tidsintervall for tilfredsstillende prøvetaking for å **dokumentere** sannsynlig tilfredsstillende overvåking av desinfeksjonseffekter for et UV-anlegg i en gitt virksomhet (spesifikt brønnbåt)?

Videre ønsker Mattilsynet svar om prøvetaking i følgende spørsmål:

2. I forskrift om desinfeksjon av vann, akvakultur står følgende nevnt:

§ 1. Formål

Formålet med denne forskriften er å forebygge og begrense spredning av smittsomme sykdommer hos akvatiske organismer gjennom tilfredsstillende desinfeksjon av inntaksvann til, og avløpsvann fra akvakulturrelatert virksomhet.

I samme forskrift om desinfeksjon av vann, akvakultur § 14 står det at virksomhetene skal ha prosedyrer for «*uttak og analyser av prøver for dokumentasjon av desinfeksjonseffekt.*».

A) Ifølge godkjent metode beskrevet i forskrift om desinfeksjon av vann, akvakultur § 10 og transportforskriften § 22 kreves 99,9 % reduksjon av *Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida*. I mange tilfeller ved testing av desinfeksjonseffekter benyttes *Vibrio sp.* eller totalkim som indikatorbakterie i vannprøver i stedet for *Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida*.

Spørsmål:

Kreves det også 99,9 % reduksjon for *Vibrio sp.* eller totalkim? Hvis «nei», hvilke resultater kreves for at det kan være «godt nok» for *Vibrio sp.* eller totalkim?

B) *Vibrio sp.* eller totalkim som referansemetode. Noen benytter *Vibrio sp.* fra sjøvann, andre benytter totalkim fra sjøvann. Noen brønnbåtselskaper stiller spørsmål med om de skal ta *Vibrio sp.* eller totalkim som prøve av sjøvann, eller begge deler. Det kan gi ulike resultater. Dersom den ene analysen (eks. *vibrio sp.* med 98 % reduksjon) viser dårlig desinfeksjon, vil de benytte den andre analysen som er tatt parallelt (eks. totalkim 99,8 % reduksjon) som grunnlag for å si at desinfeksjonseffekten er god nok.

Spørsmål:

- 1) Hva er «godt nok»? Kan kun den ene eller skal begge referansemetoder benyttes?
- 2) Er det greit å «shoppe» mellom ulike laboratoriesvar (dvs. benytte det beste prøvesvaret som gyldig resultat for undersøkelsen)?
- 3) Er det slik at *Vibrio sp.* skal benyttes som indikatorbakterie for sjøvann, og totalkim utelukkende benyttes for ferskvann?

C) *Virksomhetene har forskjellige rutiner for prøvetaking, med bruk av ulike punkter for uttak av vannprøver for prøvetaking.*

Spørsmål:

1. Skal prøvene for ikke-desinfisert vann tas før eller etter filter (forfiltrering), eller begge deler?
 2. Dersom det skal tas prøver for ikke-desinfisert vann både før og etter forfiltrering, hvor stor grad av desinfeksjon skal det være for hver av prøvene målt opp mot prøven av desinfisert vann?
- D) Vi ønsker å vite hvor god transmisjonen på vannet er idet vannet går gjennom reaktoren. Noen bruker å ta måling av UV transmisjon i vannprøve både før og etter bestråling (reaktoren). Vi tenker at transmisjonsverdien (ikke?) vil endre seg fra prøve tatt ut etter forfiltrering og i forhold til måling etter UV-bestrålingen.

Spørsmål:

Er det nok å ta måling av UV transmisjon i vannprøve kun etter bestråling (reaktoren)? Eller er det mer korrekt å benytte resultat av vannprøve både *før* og *etter* bestråling (reaktoren) av vannprøven?

Tilleggsspørsmål sendt 6. mars 2023:

Det fremgår av besvarelsen at Vet. Inst drøfter prøvfrekvens, og Vet. Inst kommer også med en anbefaling. Herunder i de tilfeller med avvik i resultatene. Alt det er bra og absolutt relevant.

Vi har hos oss forleden dag diskutert det med ulike bransjer, ulike forskjeller, ulike risikobilder osv. sett mot en fornuftig prøvfrekvens i de enkelte bedriftene, men vi fikk det vel ikke skrevet i dokumentet. Det er en forglemmelse fra vår side, tenker jeg.

Har dere mulighet for å eventuelt kommentere på eller drøfte temaet prøvfrekvens, risiko og ulike typer bedrifter i et ferdig dokument? Bedriftene har også endret seg merkbart i størrelse siden en del av våre styrende dokumenter ble skrevet. Det er normalt med 10-20 millioner smolt eller slaktefisk, eller ½ million smolt om bord i en brønnbåt.

Vi erfarer ulik praksis rundt omkring i landet mtp. prøvetakingsfrekvens, og det står også i et skriv fra Veterinærinstituttet noe om «4 årlige prøvetakinger» eller «kvartalsvis prøvetaking». Noe i den stil.

Tilleggsspørsmål sendt 10. mars 2023:

Gitt at Veterinærinstituttet kommer til at før-prøve skal tas på råvann (før filtrering). Dersom et settefiskanlegg eller en brønnbåt har et felles inntak av vann fra sjø (samlestokk), som så fordeles rett til flere UV-anlegg med tilhørende filtre for hvert av anleggene. Kan de da ta en før-prøve fra samlestokken og en etterprøve fra hver av UV-anleggene?

Det er store kostnader forbundet med prøvetaking og aktørene vil nødvendigvis ta flere prøver enn det som er nødvendig. Personlig oppfatter jeg at det, faglig sett, ikke kan være grunnlag for å kreve en før-prøve fra hver av forgreningene når det samme vannet for alle forgreningene kan tas som en felles prøve på samlestokken/sjøvannsinntaket.

Noen brønnbåter har 6 UV-anlegg. Dersom de skal ta prøver før og etter hver UV, blir det 12 prøver per måned. Dersom de kan ta en råvannsprøve (det samme råvannet som går til alle 6 UV-anlegg) og 6 etter-prøver, vil det bli 7 prøver per måned.

Til sammenligning, hvis de skal ta prøver både før og etter filter og etter UV, slik Veterinærinstituttet skriver at de helst bør gjøre - blir det 18 flasker med vann per måned. Når hver prøveflaske er 1 liter, blir det et kolli på nær 20 kg som skal sendes hver måned.

Jeg mener derfor at vi må vurdere kost/nytte opp mot hva som er nødvendig for å dokumentere desinfeksjon på en god nok måte.

Veterinærinstituttets svar

Innledning:

Alle UV-anlegg godkjennes av Veterinærinstituttet etter en grundig vurdering av innsendt dokumentasjon, som inkluderer ytelsesberegninger (kapasitet som funksjon av UV-transmisjon (UVT) og UV-dose, samt ulike måter eller filosofier for overvåking/kontroll av UV-dose (UV-dosekontrollfilosofi). I utgangspunktet skal derfor UV-doseovervåking være iht forskriftskrav (§ 11. Krav til teknisk utstyr for desinfeksjon av inntaksvann og avløpsvann), og Veterinærinstituttet sine krav til hvordan UV-dose skal

defineres og overvåkes. Så lenge UV-doseovervåkingen da gjøres iht krav i typegodkjenningen, må det derfor antas at ytelsen til anlegget monitoreres tilsvarende. Alle godkjente UV-anlegg har et PLS (Programmerbar Logisk Styling) basert kontrollsystem. Dette sørger for kontinuerlig og automatisk justering av UV-anleggets ytelse basert på sammenligning mellom registrerte måleverdier og påkrevde grenseverdier. Med dette automatiske kontroll- og styringssystemet unngår man behov for manuell tolkning/handling. Det er den automatiske overvåkingen som ligger i desinfeksjonsanleggets styrings- og kontrollsystem som må anses som hovedovervåking av anleggets ytelse.

Transmisjonsmålinger har to formål. Det ene er at hyppige transmisjonsmålinger gir grunnlag for å vurdere om UV-anlegget er tilfredsstillende dimensjonert. Det gir også informasjon om PLS-systemet faktisk responderer på endringer i UVT. Når vannets UVT endrer seg forventes det at dette enten vises i form av at målt UV-intensitet endrer seg tilsvarende, eller at UV-anlegget responderer ved å øke effektpådrag på UV-lamper. De fleste moderne UV-anlegg har i dag dimmefunksjoner der påtrykt effekt reguleres avhengig av endringer i prosessparametre. Dette betyr at det i store deler av driftstiden er rom for å dimme/reducere effekt og likevel overholde dosekravet: a) i perioder hvor UVT er bedre enn nominell/dimensjonerende UVT, b) i tilfeller hvor behandlet vannmengde er lavere enn maksimal vannmengde, og c) og ved nye lamper, så kan man dimme ned effekten 10-25 % og fortsatt ha høy nok UV-dose. Kontroll av trendkurver og logg fra UV-anlegg bør da vise at UV-anlegget har respondert på endringer i UVT, dvs. samsvar mellom kontrollparametere og svingninger i UVT.

Eier av UV-anlegg er pålagt å gjennomføre egenkontroller av UV-anleggets effekt i form av vannprøver tatt før og etter UV-reaktor, som skal analyseres for antall bakterier for tallfesting av reduksjonsgrad. I tillegg analyseres for UV-transmisjon, som en kontroll av dimensjoneringsunderlag og verifisering av konfigurering av UV-dosemonitoreringen. UV-transmisjon er også en sentral parameter for at godkjenningssinstans (Veterinærinstituttet) skal kunne kontrollere at UV-anleggets dosekontrollfunksjon samsvarer med dokumentasjonsunderlaget vurdert ved typegodkjenning.

Indikatorsystemet som benyttes per i dag er ikke tilstrekkelig for at vi kan anbefale en gitt grenseverdi for inaktivering ved vurdering av egenkontrollprøver. Forskriftens krav til 99,9 % reduksjon gjelder kun når desinfeksjonsmetoder skal godkjennes, der dokumentasjonsforsøk gjøres som standard suspensjonstester med renkulturer av fiskepatogener under definerte testbetingelser i laboratoriet. Dette kravet kan ikke overføres uten videre når man vurderer resultater fra vannprøver tatt i felt, med indikatorbakterier som har varierende og ikke-reproduserbar UV-sensitivitet. Det er også flere mulige feilkilder knyttet til prøvetaking, representative prøver, mangel på aseptisk teknikk, potensiell kontaminering, håndtering av prøver ved transport, mottak og analyse/dyrking/kvantifisering. Å sette et absolutt krav til inaktivering gitt disse begrensningene, gir stor risiko for å evt underkjenne UV-anlegg, selv om anlegget målt ved andre parametere oppfyller kriteriene for godkjenning.

Egenkontroll i form av vannprøver må anses som et supplement til øvrig automatisk kontroll og overvåking, som er en sentral del av et UV-anlegg sin funksjonalitet. Ethvert UV-anlegg som brukes i akvakultur er vurdert av Veterinærinstituttet etter gitte kriterier, og må i utgangspunktet forventes å tilfredsstillende forskriftens krav i §11, til at «det skal være montert sikringsanordning som sørger for at kravene til desinfeksjonsmetodens konsentrasjon og virketid overholdes». Likevel har ikke Veterinærinstituttet fullt innsyn i alle detaljer i dosekontrollalgoritmene fra enhver leverandør. Resultater fra vannprøver har da en stor verdi for å etterprøve leverandørens dokumentasjon.

Svar på spørsmål 1 om prøvefrekvensen:

Jevnlige prøveuttak må defineres ut fra formålet med prøvene. Denne typen prøver må forstås som et supplement til øvrig monitorering og kontroll. Det er den automatiske overvåkingen som ligger i desinfeksjonsanleggets styrings- og kontrollsystem som må anses som hovedovervåking av anleggets ytelse. Alle UV-anlegg godkjennes av Veterinærinstituttet etter en grundig vurdering av innsendt dokumentasjon, som inkluderer ytelsesberegninger (kapasitet som funksjon av UV-transmisjon og UV-

dose), samt dosekontrollfilosofi. I utgangspunktet skal derfor UV-doseovervåking være iht. forskriftskrav, og Veterinærinstituttet sine krav til hvordan UV-dose skal defineres og overvåkes. Så lenge UV-doseovervåkingen da gjøres iht. krav i typogodkjenningen, må det derfor antas at ytelsen til anlegget monitoreres tilsvarende. Hensikten med egenkontroll i form av vannprøver er derfor et supplement, for evt. å avdekke:

- A. Dersom det er svikt i PLS-systemet, slik at doseovervåkingen ikke fungerer vil ikke alltid kontrollsystemet oppdage dette selv. Mikrobiologiske undersøkelser av vannprøver før og etter UV-behandling er et verktøy for å kunne avdekke slik teknisk svikt. Slike undersøkelser er nødvendig for å oppdage teknisk svikt som ellers i beste fall vil oppdages ved årlig service.
- B. Om produsent/leverandør sine ytelsesberegninger og UV-dosekontrollfilosofi samsvarer med forskriftens krav. Godkjenningsinstans (Veterinærinstituttet) har ikke verktøy for å forsikre at kontrollfilosofien er i henhold til forskriftskravene. Kontrollfilosofien baseres på beregningsmodeller og algoritmer hvor det kan ligge mange parametere og faktorer, som ikke kan vurderes i detalj og som ikke er transparent for godkjenningsinstans. Mikrobiologiske undersøkelser av vannprøver fra flere anlegg av samme anleggstype vil da kunne være et ekstra verktøy for å avsløre mulig brudd i kravene om ytelsesberegninger og kontrollfilosofi.

Gitt at mikrobiologiske undersøkelser er et supplement og en egenkontroll for sjekk av styringssystem, så bør hyppighet («jevnlige prøveuttak») være minst månedlig. Det er ikke grunnlag for å sette et minimumskrav til inaktiveringsgrad for indikatorbakterier, gitt de begrensningene og feilkildene som ligger i prøvetaking og analyser av bakterieantall i slike vannprøver. I stedet for absolutt krav til inaktiveringsgrad anbefales i stedet at man ser på evt. trender i inaktivering. Dersom man f.eks. erfarer en nedadgående trend i inaktivering, og at UV-anleggets styringssystem ikke har fanget opp dette i form av f.eks. lavere UV-dose, feil/svikt med UV-lamper, begroing av kvartsglass, for høy vanngjennomstrømning enn tillatt, spesielt ved høy mengde med partikler, lav UVT osv., så kan egenkontrollprøvene da være et instrument for å kontrollere at UV-ens alarm- og sikkerhetsfunksjoner er tilfredsstillende. Dersom man legger til grunn at man skal se etter trender/langvarige endringer, så kan man ikke ha for lange intervaller mellom prøvene. Det må forventes store variasjoner og slengere når det gjelder analyseresultater for denne typen vannprøver, slik at trender må analyseres ut fra en gitt størrelse på datasettet. Evt. kan man se for seg at enkeltprøver som avviker signifikant fra tidligere prøveresultater, følges opp med hyppigere overvåking med 2 vannprøver per måned i en 2 månedersperiode for å få flere resultater å vurdere.

Videre stiller Mattilsynet i spørsmål 2 med flere underspørsmål spesifikt om prøvetaking og tolking av resultater.

Mattilsynet viser til forskriftens § 1 og §14. § 1 beskriver formålet med forskriften, som er å forebygge og begrense spredning av smittsomme sykdommer hos akvatiske organismer gjennom tilfredsstillende desinfeksjon av inntaksvann til, og avløpsvann fra akvakulturrelatert virksomhet. I samme forskrift, § 14 står det at virksomhetene skal ha prosedyrer som beskriver rutiner for «*uttak og analyser av prøver for dokumentasjon av desinfeksjonseffekt.*».

Svar på spørsmål 2A

Kravet i desinfeksjonsforskriften §10, til 99,9 % inaktivering er et metodedokumentasjonskrav. For at en desinfeksjonsmetode som skal benyttes i akvakulturrelatert virksomhet, skal kunne godkjennes må effekten av metoden dokumenteres i laboratorieforsøk etter «vitenskapelig akseptert» forsøksmetodikk. Inaktiveringseffekten skal der dokumenteres for infeksjøs lakseanemi-virus (ILAV) og *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. I testingen benyttes renkulturer av disse to testagens i dose-

responsforsøk, under definerte forsøksbetingelser som vannkvalitet, temperatur, evt salinitet osv. Basert på resultater fra slike dokumentasjonsforsøk kan Veterinærinstituttet som godkjenninginstans, ved tilfredsstilt krav, godkjenne desinfeksjonsmetoder.

Bruk av samme prosedyrer som er anvendt for test ved godkjenning av desinfeksjonsmetoder for oppfølging og overvåking av desinfeksjonsanlegg i drift ved hjelp av feltprøver, er ikke realistisk. Feltprøver inneholder ikke renkultur av testbakterien, men inneholder en ukjent bakterieflora med ukjent UV-sensitivitet. Man kan derfor ikke uten videre forvente at indikatorbakterier inaktiveres i samme grad som testpatogenene under definerte testbetingelser i laboratorieforsøk. Dersom man skal kunne definere gitte krav til inaktivering av indikatorbakterier, så må det gjøres et stykke forskningsarbeid som kan identifisere mer egnede indikatorer som tilfredsstiller et sett med krav. Evt. så må man se på hele systemet med indikatorbakterier, om det heller skal være et kriterium til fravær av indikatorbakterier i behandlet vann. Dette er mer etter den modell som brukes for vannverk, der man analyserer for fekale indikatororganismer.

Det finnes heller ikke etablerte indikator 'miljø'-bakterier/organismer for akvakulturrelaterte virksomheter. Flere faktorer kan resultere i mulige feilkilder ved mikrobiologiske analyser av vannprøver fra felt. Aseptisk vannprøvetaking i felt er vanskelig, med mulig kontaminering fra luft, overflater og løstnet biofilm/belegg fra rørsystem/ventiler osv., kan resultere i en underestimering av UV-effekt, og at prøven ikke er representativ. Det er også knyttet mulige feilkilder til sammenligning av vannprøver før og etter filter og UV. Det er gjerne slik at jo lengre ut i vannbehandlingssystemet man kommer så vil bakterieaggregater, partikler med flere bakteriekolonier osv. brytes opp til flere og flere enkeltkolonier, som resultat av turbulens og mekanisk påvirkning. En vannprøve tatt før filter som dyrkes i laboratoriet vil da kunne inneholde kolonidannende enheter som opprinnelig besto av aggregater/partikler med mange enkeltbakterier. Analysert som kolonidannende enheter vil hver koloni på agar kunne ha opphav fra partikler inneholdende mange enkeltbakterier. Lengre nedstrøms i systemet, etter UV, har aggregatene blitt brutt ned til flere, mindre partikler og potensielt enkeltbakterier. Ved dyrking på agar vil dette kunne fremstå som flere enkeltkolonier enn prøven tatt før filter og UV. Det er ingen reell økning i totalt antall bakterier, men kvantifiseringsmetodikken greier ikke skille mellom kolonier med opphav fra enkeltbakterier, eller kolonier med opphav fra større bakterielle aggregater (f.eks. 1000 bakterier i en partikkel).

Feltprøver inneholder bare unntaksvis målmikrobene, dvs. ILA-virus og *A. salmonicida* subsp. *salmonicida*. Det eksisterer lite kunnskap om evt. ikke-patogene 'miljø' indikatororganismer og deres egnethet for anvendes i inaktiveringsforsøk eller for overvåking av feltprøver. Det er derfor behov for flere studier for å identifisere slike indikatormikrober som er tilstede i tilstrekkelig antall i de fleste akvatiske miljøer, som enkelt lar seg dyrke, og som er representative for målpatogenenes UV-sensitivitet. Eventuelt bør det undersøkes om man kan se på profil av indikatorbakterier, om det heller skal være et kriterium til fravær av indikatorbakterier i prøver av behandlet vann. Dette er mer etter den modell som brukes for vannverk, der man analyserer for fekale indikatororganismer.

Selv når alt nevnt ovenfor er tatt i betraktning, er det viktig å notere at usikkerheter forbundet med rutiner ved prøvetaking, sesongvariasjoner, håndtering av prøver, lagring av prøver, transportforhold, tid fra prøvetaking til behandling, behandlingsmetoder av vannprøver før dyrking, usikkerheter og systematiske feil i dyrkingsmetodikk og kvantifisering, har stor betydning på prøveresultat. Prøver behandlet av ulike laboratorier som bruker forskjellige metoder, kan derfor ikke sammenliknes. Det er et stort behov for standardisering av prøvetaking og analysemetoder for at man kan lage objektive tolkningskriterier.

Svar på spørsmål B1

Analyse av *Vibrio sp* anbefales brukt ved prøver av sjøvann, under den antagelse at bakterier i genus *Vibrio* er mer representativt enn kimtall når det gjelder UV-følsomhet og «likhet» med målpatogener

nevnt i forskriften. Det antas videre at dyrking med tanke på genus *Vibrio* vil ha en mer uniform UV-sensitivitet enn total kim. For sjøvannsprøver anbefales derfor å benytte *Vibrio sp.* En må være oppmerksom på at ved lavt antall kolonier i råvann før UV-behandling, vil prosent reduksjon i antall kolonier i behandlet vann slå kraftig ut på inaktiveringsgrad. I slike tilfeller vil normalt kimtallsanalyser kunne gi et høyere koloniantall enn *Vibrio sp.*, og derfor et bedre grunnlag for å beregne inaktivering. «Godt nok» er vanskelig å angi, men viser til PLS basert på godkjenningen og trender/avvik av resultater i egenkontrollen.

Svar på spørsmål B2

«Shopping» av laboratoriesvar er ingen løsning.

At den ene laboratoriet gir høyere inaktivering enn det andre, er ikke et argument for at den er mer riktig. Ulike svar på samme materiale fra ulike laboratorier er naturlig og uttrykker grad av reproduserbarhet i analysene. For å unngå store avvik mellom laboratorier, bør det utarbeides en standardisering og en validering av godkjente metoder.. Frem til standard metoder utarbeides og en veileder for prøvetaking, lagring og bearbeiding av prøver er utarbeidet, bør prøvesvar som viser «worst case» legges til grunn som et føre-var prinsipp. Viser også til overvåking og oppfølging av trender som beskrevet i svar til spm. 1.

Svar på spørsmål B3

Nei, her er det ingen fasit. Ut fra det som er nevnt over, vil vi normalt si at *Vibrio* forventes å ha en mer uniform og representativ UV-sensitivitet i forhold til målpatogener som UV-behandlingen er rettet mot. Men dersom det er forhold som tilsier at kimtall er mer hensiktsmessig å måle, så kan det benyttes også i sjøvannsapplikasjoner. For øvrig kan man også analysere for andre genus eller species, dersom slike finnes i et tilstrekkelig antall i råvannet.

Svar på spørsmål C1

Helst begge deler, spesielt i en startfase, siden dette med nedbrytning av partikler og aggregater kan spille inn i tolkning av resultater. Man skal også huske at filter er en del av den totale vannbehandlingen, og man er interessert i å kontrollere effekten fra råvann (før filter) til ferdig behandlet vann.

Svar på spørsmål C2

Det er totalen fra råvann til behandlet vann som man ønsker å kontrollere. Hva fordelingen mellom de ulike trinnene er i reduksjon av bakterier er ikke så viktig. Grunnen til å ta prøver før og etter filter er at man ofte kan se høyere antall etter filter enn før. Det skyldes ikke at filteret fører til en oppformering av bakterier, men heller at filteret bryter opp aggregater/partikler med mange bakterier.

Svar på spørsmål D

UV-reaktoren bestråler vannet som kommer til reaktoren. Derfor er det vannets transmisjon ved innløp til UV-reaktor som er viktig. Vi ser ofte at UVT i vann etter bestråling er høyere enn før. Det kan nok skyldes at organiske komponenter som gir farge i vannet absorberer UV-stråling, og at UV-strålingen påvirker kjemiske bindinger i disse komponentene. Etter bestråling vil derfor konsentrasjonen av slike kjemiske bindinger være lavere, noe som da kan måles som lavere absorbans, og derfor høyere UVT. Denne endringen skjer i reaktoren, så vannets UVT kan tenkes forbedret underveis. Men vi mener at

råvannets UVT likevel er riktig å legge til grunn. Det vil sannsynligvis være noe konservativt, men gir da en sikkerhetsmargin som i noen grad kan kompensere for måleusikkerheten.

Svar på tillegsspørsmål sendt 6. mars 2023:

Vedr. tillegsspørsmål fra MT om prøvfrekvens hos ulike virksomheter med referanse til risiko. Vi relaterer dette med prøver for egenkontroll til kravene gitt i forskrift om desinfeksjon av inntaksvann til, og avløpsvann fra akvakulturrelatert virksomhet. Forskriften har ingen hjemmel for å skille mellom størrelse på anlegg når det gjelder krav til desinfeksjon. F.eks. gjelder det at ved desinfeksjon av inntaksvann så er kravet at metoden skal vise minimum 3 log₁₀-inaktivering, jfr. §10.1. For transportvann gjelder krav i §10.8, dvs. samme krav til dokumentasjon av metode som i §10.1. Det skilles altså ikke her på virksomhetens eller transportenhetens størrelse, ei heller om det er knyttet ulik risiko til ulik drift (f.eks. størrelse på anlegg, biomasse, tetthet av fisk, type anlegg, transport av smittet fisk osv). Så lenge forskriften kun skiller mellom inntak, avløp, transportvann osv. og ingen videre risikoinndeling, kan vi ikke se at det for egenkontrollprøver skal kunne stilles ulike krav til ulike typer virksomheter.

Vi ser at konsekvensen av svikt i desinfeksjon kan være betydelig for store anlegg med 10-20 millioner smolt, brønnbåter som frakter syk fisk osv. Det er ikke unaturlig å tenke at anlegg med stor risiko knyttet til smittespredning, bør ha en hyppigere egenkontroll av desinfeksjonsanlegg enn anlegg med mindre risiko. Dette vil være avhengig av hva man evt. tolerer av usikkerhet knyttet til desinfeksjonsanlegget. Om man ikke pålegger hyppigere egenkontroller i form av vannprøver (som er et supplement), kan man i stedet tenke seg hyppigere teknisk egenkontroll av desinfeksjonsanlegget (f.eks. hyppighet med tanke på kalibrering, krav til funksjonstesting, daglig kontroll av komponenter).

Svar på tillegsspørsmål sendt 10. mars 2023:

Dette er egentlig et spørsmål om representative prøver. Vi kan ikke si at det ene prøvepunktet er mer representativt enn det andre. Med ett felles inntak inn til f.eks. samlestock så er det det samme vannet som fordeles til ulike linjer/rørledninger, og det er rimelig å forutsette at bakterieantall da er likt på de forskjellige parallelle linjer. Erfaringsmessig så er det likevel forskjeller avhengig av hvor man tar prøvene, noe som da tydeliggjør utfordringene med systematiske og tilfeldige feil i prosedyrene fra prøvetaking til analyse/kvantifisering.

Igjen kommer dette an på tolkning av prøveresultater, og at man må tolke dette for hva det er, og med anerkjennelse av begrensningene med denne typen mikrobiologisk egenkontroll. Dersom man tar en prøve fra samlestock så antar man at denne er representativ for vannet som fordeles til hver linje, men den trenger ikke være det. Samtidig vil det å kreve en før-desinfeksjonsprøve før hver UV-reaktor være urimelig. Det er også et spørsmål om hensikten med egenkontrollen er slik at det er rimelig å forlange at det tas vannprøver etter hver UV-reaktor. UV-anlegg til disse formålene er gjerne slik at parallelle reaktorer er spesifisert, dimensjonert og designet identisk, med identiske ytelser og grenseverdier. De er satt opp og konfigurert til å overholde en viss UV-dose, dvs. grenseverdi iht typegodkjenning. På lik linje med at samlestocken er representativ for vann før desinfeksjon, så kan man også argumentere for at vann fra en av x parallelle linjer er representativt for desinfisert vann, så lenge alle linjer er satt opp med samme grenseverdi for UV-dose, og at hver linje driftes uten feil, og iht kriterier i godkjenning. I stedet for å ta prøver fra utløpet av x UV-reaktorer, kan man heller sammenligne doseverdier på display fra alle reaktorer, og deretter ta prøve av desinfisert vann fra den reaktoren med lavest registrert UV-dose.

Konklusjon

Som påpekt gjennom dette dokumentet foreligger det at indikatorsystemet som benyttes per i dag ikke er tilstrekkelig for at vi kan anbefale en gitt grenseverdi for inaktivering ved vurdering av egenkontrollprøver. Det er svært viktig at påpeke at forskriftens krav til 99,9 % reduksjon gjelder kun når desinfeksjonsmetoder skal godkjennes og ikke vurdering ved oppfølging og overvåking av desinfeksjon i drift med feltprøver.

Veterinærinstituttet anbefaler derfor følgende:

1. Basert på formålene nevnt over så bør man ha en viss minimum hyppighet i prøvetaking. Årstidsvariasjoner og kontrollhensyn når det gjelder UVT, skulle tilsi månedlig frekvens, og med tanke på evt. avvik fra trender når det gjelder inaktivering, minst månedlig frekvens.
2. For å definere krav til inaktivering av indikatorbakterier, så må det gjøres grunnleggende forskningsarbeid som kan identifisere mere egnede indikatorer eller testagens som er relevante i dagens akvakultur situasjon og som tilfredstiller et sett med krav.
3. Det er behov for nøye gjennomgang av forskriften og justere den for å speile dagens situasjon med relevante testorganismer for å kunne sette objektive test- og tolkningskriterier. Forskriften ble utarbeidet på 90-tallet. Målpatogener er basert på hva som var aktuelle sykdommer den gang, men også at man hadde god kjennskap til disse gjennom sensitivitetsstudier, etablerte testprotokoller, de egnet seg til oppdyrking, kvantifisering og til å bruke i suspensjonstester, fikk reproducerbare resultater osv. *A. salmonicida* var også representativ for en rekke andre fiskepatogene bakterier, som ulike *Vibrio*-arter, *Yersinia*, *Pseudomonas* osv. Det er dermed behov for en gjennomgang av de faglige kriteriene i forskriften med forankring i nyere vitenskapelige resultater. IPN som er et hardført virus, og *Mycobacterium* spp som representant for bakterier, eventuelt andre testagens, burde undersøkes som relevante agens for kontrollert studier ved godkjenning av anlegget.
4. For å redusere avvik mellom prøveresultater fra ulike laboratorier som kan skape usikkerhet i tolkning, bør det utarbeides en godkjenningsordning for standardiserte metoder. Standardiserte metoder og veiledere må inneholde krav til representativt og aseptisk prøveuttak, oppbevaring og innsendingsforhold, mottak, bearbeiding av prøve fra forbehandling til analyse er gjennomført inkludert informasjon om medier og cellekulturer, inkubasjonstemperatur, avlesningstidspunkt osv.

Med vennlig hilsen

Edgar Brun
Avdelingsdirektør
Avd. for fiskehelse og -velferd

Semir Loncarevic
Senior Forsker
Seksjon forskning akvatisk biosikkerhet