

Risikoanalyse- Inntak av smittestoff via ferskvannsinntak

Oppdrag

Averøy Industripark AS har søkt om etablering av et nytt landbasert resirkuleringsanlegg på industriområdet i Smedvågen.

I denne forbindelse er det fra Averøy Industripark AS sin side ønskelig med en analyse av risikoen for at det skal kunne tas inn smittestoff via ferskvannsinntaket som kan overføres til fisken i det landbaserte akvakulturanlegget og utløse sykdom på fisken i anlegget. Vi gjør oppmerksom på at risikovurderingene vil variere noe ut ifra hvilken bakterie- eller virustype som legges til grunn avhengig av bakteriens eller virusets egenskaper knyttet til dets motstandsdyktighet mot ulike desinfeksjonsmidler, forekomst og overlevelse i ferskvann. I denne risikoanalysen er det smittebarrierens generelle effekt på patogener som kan føres inn i anlegget via ferskvannsinntaket som vurderes. For risikoen knyttet til hvert enkelt patogen vises det til de patogenspesifikke risikovurderingene.

Risikomatrise MarinHelse AS

5	10	15	20	25	>12	Kritisk
4	8	12	16	20	6-12	Betydelig
3	6	9	12	15	<6	Ubetydelig
2	4	6	8	10		
1	2	3	4	5		

Sannsynlighetsmodell

Nivå	Sannsynlighet
1	>10 år
2	5-10 år
3	2-5 år
4	0,5-2 år
5	< 0,5 år

Konsekvensmodell

	Nivå	Beskrivelse
1	Ubetydelig	Ubetydelige skader eller belastninger på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
2	Mindre alvorlig	Små skader eller belastninger på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
3	Alvorlig	Alvorlige skader og belastninger på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
4	Kritisk	Kritiske skader på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
5	Katastrofal	Katastrofal skade eller belastning på mennesker, fisk og/eller materielle verdier

Aktuell vurdering:

Følgende agens antas å være aktuelle i forhold til opptak via ferskvannsinntak; HPR0 (ILA), Yersinia ruckeri (Yersiniose), Branchiomonas cysticola (Epteliocystis), SGPV (Laksepox),

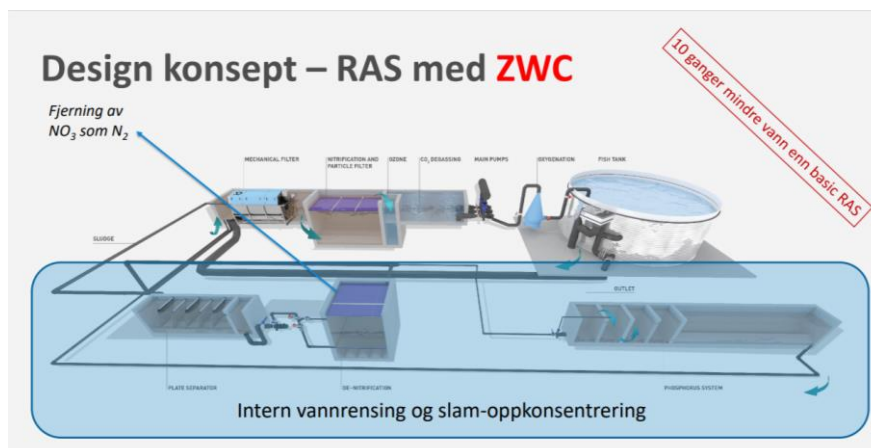
Risikofaktorer	Ønsket beskyttelsesnivå	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Overføring av patogener gjennom ferskvannsinntak		> 10 år (1)	Kritisk (4)	4	1) Behandling av ferskvann med UV 2) Behandling av ferskvann med membranfiltrering 3) Bruk av driftsozon for å holde viruset i lav konsentrasjon 4) Overvåking av agensforekomst i akvakulturanlegget

					5) Regelmessig brakklegging av avdelinger i resirkuleringsanlegget og nedvask med vaskemidler og ozon
--	--	--	--	--	---

Bakgrunnsdata ferskvannskilde

Moderne settefiskanlegg med store produksjonsvolum basert på resirkuleringsteknologi har behov for moderne smittehåndteringsrutiner. Alt vann som skal inn i et resirkuleringsanlegg må behandles som gift. Derfor er vanninntakene utstyrt med innretninger som opprettholder behovene for tilnærmet smittefritt vann. I resirkuleringsanlegg er en av de store fordelene at det tas inn svært lite nytt vann per tidsenhet sammenlignet med et gjennomstrømningsanlegg. Maks inntak av ferskvann under full produksjon hos Averøy Industripark AS er stipulert til rundt 190 l/min. Med tanke på den planlagte produksjonen er dette svært lite vann sammenlignet med standard resirkuleringsanlegg. Årsaken til dette er at dette anlegget baserer seg på RAS-II teknologi.

Alle produksjonstrinn vil gjennomføres under en resirkuleringsteknologi kjent som «RAS-II eller «Zero Water Exchange System (ZWC)». Dette er den siste utviklingen innenfor resirkulering og baserer seg på at svært lite nytt vann tilføres produksjonsenheten per tidsenhet. Betydelig mindre enn hva som er tilfellet for et standard resirkuleringsystem.

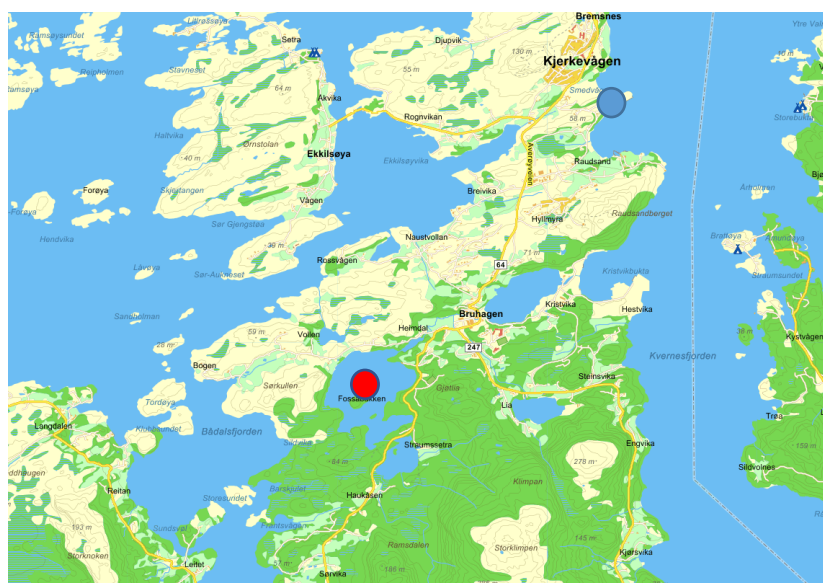


Figur D.1: Skisse over prosess ZWC

Hovedforskjellen mellom et standard resirkuleringsanlegg og ZWC-anlegg er at et ZWC-anlegg benytter omtrent 10 % av den vannmengden som et tradisjonelt anlegg benytter. For å muliggjøre dette må ytterligere avfallstoffer fra fisken fjernes. Dette skjer ved hjelp av tre ekstra funksjoner, en såkalt plateseparator for å fjerne suspenderte partikler, et fosforsystem for å fjerne oppløst fosfor og til slutt et denitrifikasjonssystem for å omdanne nitrat til nitrogengass. Disse tre enhetene representerer et internt vannrennings og slam-oppkonsentreringsanlegg.

Et ZWC-system muliggjør altså en relativt stor produksjon basert på bruken av svært lite vann. Det at vi bruker svært lite nytt vann i minuttet og skiller ut like lite brukt vann i minuttet gjør at det åpner seg for helt nye metoder for å rense, desinfisere eller sogar sterilisere både inntaksvann og avløpsvann. Samlet vannforbruk av ferskvann ved full produksjon i alle avdelinger er i denne produksjonen beregnet til ca. 190 l/min eller 11 400 l/time.

Det planlagte anlegget vil bli forsynt med ferskvann fra det kommunale vannverket, da ferskvannsbehovet er såpass begrenset i mengde. Vannet blir levert fra Nordre Averøy Vannverk som henter vann fra Storvatnet.



Figur: Storvatnet (rød sirkel) ligger 7,4 km unna Smedvågen (blå sirkel) hvor anlegget skal bygges.

Storvatnet har et 7 kvadratkilometer stort nedslagsfelt og tilførselen er ca. 9 mill m³ råvann pr år. Nedslagsfeltet er vernet av kommunale reguleringsplaner som hindrer uønsket aktivitet og utslipp i nedslagsfeltet. Det ligger ingen industri, bensinstasjoner eller annet i nedslagsfeltet som er en trussel for råvannskvaliteten. Det er beregnet at vannverket kan levere normale mengder vann i omtrent 2 år uten at det faller nedbør overhodet.

Renseteknologi og kjemikalier: Det benyttes membran-teknologi til å rense vannet. Tettheten på membranene er 1000 Dalton (metrisk tilsvarer dette ca. 4nm eller 0,004 mikrometer(μm)). De minste bakterier/virus/parasitter som forekommer i oppdrettssammenheng er mange ganger større, dette betyr at det er umulig å få disse gjennom membranen. Grunnen til at vannverket bruker så fine membraner er for å sikre at fargetallet blir så godt som mulig. Fargetallet fra vannverket ligger mellom 0 og 2 gjennom hele året. Fargen kommer av Humus/biologisk masse. Etter at vannet er renset gjennom membranene så ledes det gjennom en ny barriere som består av et doblet UV-anlegg. Det benyttes ikke klor i vannet. Ph justeres ved å tilsette vannglass med konsentrasjon 12 mg/1000 liter vann, dette gjøres for å sikre at ph ligger stabilt rundt 7,5 hele tiden. Dette for å beskytte rørrnett, varmtvannsberedere i hus, fyringsanlegg, gulvvarmeanlegg etc mot korrosjon som oppstår ved for lav pH.

Kapasitet ved renseanlegget: Vannverket har to separate membranfiltreringsanlegg som leverer 80 m³ vann pr time, samlet max kapasitet 160m³ pr time. Normal timeproduksjon ligger på ca 70 m³/time. Det beregnede totale vannforbruket av ferskvann til produksjonen i Smedvågen er 9 m³/time. Alle systemer er doble med henblikk på redundans. Det er et dieselaggregat som starter automatisk og drifter hele anlegget ved bortfall av strøm. Vannverket er koblet sammen med Folland vannverk slik at det er lagt opp til full forsyning fra dette vannverket om en akutt forurensning skulle påvirke Nordre Averøy eller noe annet skulle skje med vannverkets evne til å produsere vann.

Vannverket har høydebassenger som sørger for stabilt trykk på ledningsnettets samtidig som det holder en 3200m³ reserve vannmengde om det skulle inntreffe kortere avbrudd ved anlegget. Anlegget tar jevnlig prøver av vannet og sender til eksternt laboratorium for analyse. SINTEF Norlab benyttes til dette formålet. Det er ikke påvist avvik utenfor grenseverdier for vann de siste 10 årene. Det er tre heltidsansatte ved vannverket, samtlige med mange års erfaring i vannverket i tillegg til relevante kurs/skolering. Det er døgnkontinuerlig vakt ved vannverket 24/7 365 dager i året.

Det er gjort en vannanalyse av vannet fra Akvaplan Niva (vedlegg) med henblikk på verdier knyttet til oppdrett av fisk og denne viser et vann av svært god og stabil kvalitet som egner seg godt til oppdrettsformål. Det er ikke funnet behov for ytterligere rensing av vannet før inntak i produksjonen.

Bakgrunnsdata aktuelle agens

Følgende agens antas å være aktuelle i forhold til opptak via ferskvannsinntak; HPRO (ILA), *Yersinia ruckeri* (Yersiniose), *Branchiomonas cysticola* (Eiteliocystis) og SGPV (Laksepox).

Vi viser til egen risikovurdering for hvert enkelt agens og nøyer oss med å vise en oversikt over aktuelle agens sin størrelse siden det er de fysiske barrierene mot disse organismene som utgjør den sikreste måten å ekskludere dem fra vannkilden på.

En oversikt over noen av de parasittene, bakteriene og virusene som fjernes ved en ultrafiltrering

- Lakselus (*Lepeophtherius salmonis salmonis*) 540–850 opp til 5000–10.000 µm
- Gyrodactulus salaris 500 µm
- Paramoeba perurans (AGD) 20–30 µm
- Ichthyobodo sp. (Costia) 7 µm
- *Aeromonas salmonicida* 0,5–6 µm
- *Branchiomonas cysticola* (Eiteliocystis)
- *Yersinia ruckeri* (Yersiniose) 1–3 µm

- Moritella viscosa (Vintersår) 0,5–2,5 µm
- SGP-virus (Laksepo) 0,3 µm
- ILA-virus 0,09–0,13 µm
- PRV-virus (HSMB) 0,07 µm
- IPN-virus 0,06 µm

Konklusjon

Averøy Industripark AS har lagt opp til en inntaksbehandling av ferskvannet som fremstår som svært solid og moderne med tanke på de smittemessige utfordringene som vi står overfor i dag. Erfaringer fra drift med resirkuleringsanlegg de siste 10 årene har vist at det er gjennom ferskvannsinntaket de største helsemessige utfordringene ligger og ikke i sjøvannet. Dette har med å gjøre at mange av de mest vanlige virusene og bakteriene i oppdrettssammenheng har et ferskvannsopphav. Samtidig er de marine reservoarene færre i tillegg til det faktum at sjøvannsinntak ofte er plassert på svært dypt vann hvor slike patogener forekommer i lavere konsentrasjoner, hvis overhodet.

Ferskvannet blir grov- og finfiltrert før det blir behandlet videre. Denne forbehandlingen gjør vannet betydelig klarere og fri for partikler som kan påvirke membranfiltreringen negativt. Membranfiltrering er som kjent en fysisk barriere mot inntak av en rekke partikler og mikroorganismer basert på størrelse. Både bakterier og virus er svært små, men de membranfiltrene som allerede benyttes ved Nordre Averøy Vannverk har en porestørrelse som er betydelig mindre enn de minste kjente fiskepatogene virus. Når vannet er filtrert på denne måten blir vannet desinfisert ved en påfølgende UV-behandling. UV-behandlingen er i tillegg oppjustert i forhold til krav i forskrift. Dette utgjør totalt en svært god barriere mot smittestoff.

Det er ennå ikke gjennomført noen undersøkelser etter dette viruset i inntaksvannet, men det planlagte smitteovervåkningsprogrammet vil uansett oppdage viruset hvis det skulle komme seg igjennom barrierene.

Totalt sett vurderer MarinHelse AS risikoen for at det skal kunne tas inn smittestoff fra ferskvannskilden som ubetydelig for alle aktuelle agens. Hvis noen patogener allikevel skulle trenge gjennom barrierene er det avgjørende at slike blir oppdaget så tidlig som mulig gjennom overvåkningsprogrammet og at man kan igangsette tiltak som vask og desinfeksjon for å fjerne patogenet. Driftsozon vil uansett mest sannsynlig bidra til at eventuelle agens ikke utløser sykdom hos fisken.

Per Anton Sæther
Akvaveterinær
MarinHelse AS

