




RISIKOVURDERING
FISKEHELSE OG
-VELFERD

 Atløy Båt & Marina AS, Litus Akva AS,
 15.06.22
 Natura

Akutt massedød

Redusert fiskevelferd

Forøket dødelighet

Matvaretrygghet

Smitte

Vurderingen omfatter alt som innebærer risiko for fiskens helse og velferd, dette inkluderer smitterisiko, sykdomsrisiko og risiko for redusert velferd. Selskapet skal kontinuerlig arbeide for optimal fiskehelse og -velferd. Vi skal i størst mulig grad skåne fisken for stress, ubehag og smerte. Alle ansatte har ansvar for å sette seg inn i relevante rutiner og følge disse. Akkreditert fiskehelsetjeneste benyttes ved faste besøk minst 12 ganger årlig, samt ved rådgivning innen forebyggende helsearbeid. Alle ansatte som håndterer fisk skal gjennomføre fiskevelferds kurs.

Hendelse

Dannelse av hydrogensulfid (H2S) i produksjonsanlegg.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>4/16 AKUTT MASSEDØD - H2S forgiftning med påfølgende høy dødelighet</p>	Tilgang på sulfat.	<p>All inntak av nytt vann til RAS anlegget skjer gjennom membranfiltrering. Nano- og ultrafiltrering er filtrering gjennom poreåpning 0,001-0,1 micron. Det betyr at alt av partikulært materiale filtreres bort. De største saltmolekyler som sulfat (h2so4) fjernes.</p> <p>Det er planlagt å benytte ozonering i RAS-anleggene. Ozon oksiderer H2S tilbake til sulfat og vil dermed bidra til å gifte H2S nivåer unngås.</p>
	Stillestående (eller tilnærmet stillestående) vann muliggjør sedimentering av partikler. Under sedimentlag er det potensielle for oksygenfattige forhold. Under slike forhold kan H2S dannes, dersom det er tilgang på sulfat.	<p>Sørge for at utforming av anlegg mht. pumpeumper, rørdimensjoner og øvrige deler av vannbehandlingsanlegg er utformet på en måte som ikke tilrettelegger for stillestående vann.</p> <p>H2S kan reagere med metaller i vannet og danne metallsulfider. Disse metallsulfidene som f.eks. jern- og mangansulfid har karakteristiske svartbrune utfellinger. Dersom det oppdages opphopning av metallsulfider (svart seig masse) i f.eks. pumpeump, rørd flushing, avløpskum eller andre risiko-områder mht. stillestående vann, er dette tegn på H2S forekomst. I så tilfelle skal RAS leverandør varsles og avvik skal behandles. Vi</p>

		dere gjøres det vannanalyse for å avdekke mulige H2S for ekomst og resultat av analyse legger føring for videre tiltak. Akutt tiltak er tilsetning av nitratforbindelse. Andre tiltak kan være designendring og endring av renholds - og vedlikeholds rutiner.
	Overføring gir økt partikkelinnhold i produksjonsvannet. Dette gir større risiko for sedimentering i områder med stillestående/tilnærmet stillestående vann.	Unngå overføring ved å føre etter appetitt. Reduser utføring dersom man ser pellets av betydning i avløp.
	Mangelfull vedlikehold og renhold.	Følge anleggsleverandørens vedlikeholdsplan. Etter tømming av anlegg rengjøres alle områder der tilkomst muligjør det. Vurder inspeksjon med kamera der hvor tilkomst er dårlig. Rør flushes. Utfør periodiske sjekk-, renholds- og vedlikeholds rutiner. Gjennomføring dokumenteres i sjekklister.
	Lav eller synkende nitrat.	Holde stabilt høye nitratverdier på minimum 40mg/l er en effektiv buffer mot H2S. Tilgjengelig nitrat reduserer mengden H2S produsert da nitratet reduseres før sulfatet under oksygenfattige forhold. Referanse: Niva artikkel "Nå vet vi mer om H2S i landbaserte anlegg!" Et typisk scenario for et H2S utbrudd i RAS er når fisken blir sultet blant annet før levering, og nitrat konsentrasjonen går ned på grunn av lavere omsättning av nitrogenforbindelser i biofilteret. Dersom det er tegn på sedimentering og man vurderer risiko for H2S dannelse som til stede, så kan nitratforbindelse tilsettes under sulting. Tilsetning av nitrat krever egen prosedyre og mengdekalkulasjon.

Hendelse

For høyt innhold av partikler.

Farer(r) Konsekvens

Årsaker

Tiltak

<p>9/16 REDUSERT FISKEVELFERD - Mye partikler kan gi irritasjon og skade på gjeller. Videre kan dette føre til redusert velferd, redusert appetitt og dermed tap av produkt</p>	<p>For høyt partikkelinnhold i vannet. TSS >10 mg/l.</p>	<p>Filterarrangement er ikke valgt ennå. Vi vil velge det som er best egnet til å gi et godt k</p>
--	---	--

<p>sjon.</p>		<p>armiljø, gitt økonomisk forsvarlighet. Det skal minimum benyttes mekanisk filtrering med filterduk på 40-60 mikron. Dette vil gi god fjerning av partikulært materiale.</p> <p>Det skal benyttes ozon. Dette bidrar til reduksjon av turbiditet ved at oppløste organiske stoffer fjernes. Ozon vil også flokkulere kolloidale (svært små partikler) slik at den mekaniske filtreringen blir effektiv også på slike partikler.</p> <p>Dimensjonere filternes flowkapasitet slik at det tas høyde for at kapasitet reduseres i forhold til tabell når filteret har vært i bruk en stund. Dimensjoneres det med et stort nok filter så har en mulighet til å redusere lysåpning i duk dersom det blir behov for finere mekanisk filtrering.</p>
<p>6/16 FORØKET DØDELIGHET - Dødelighet utover det som regnes som normalt.</p>	<p>For høyt partikkelnivå i produksjonsvannet kan gi irritasjon og skader på gjeller. Dette kan i seg selv gi økt dødelighet og /eller det kan medføre en svekkelse av fisken som videre gir gode forhold for sykdomsutbrudd.</p>	<p>Måle TSS eller turbiditet og følge med på gjellehelse under rutinemessig veterinærbesøk.</p> <p>Utforming av anlegg der fjerning av partikler og fines er viktig fokusområde.</p> <p>Som for redusert fiskevelferd.</p> <p>Å bruke ozon bidrar til raskere oksidasjon av organiske og anorganiske vannforurensninger. Reduserer på den måten turbiditet og farge. Tilstedeværelsen i nitrifikasjonsprosessen muliggjør en mer effektiv reaksjonsvei. Ozon spaltes i høymolekylære organiske forbindelser for optimalisering av nitrifikasjonsprosessen i biofilteret. I tillegg gir anrikingen de aerobe bakteriene betydelig oksygenforsyning, noe som er en viktig bidragsyter for at den biologiske mikrofilmen skal fungere etter hensikten.</p>

Hendelse

Innløste gasser utenfor ønskede grenseverdier.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>4/16 FORØKET DØDELIGHET - Dødelighet som følge av oksygensvikt i kar.</p>	<p>Dødelighet kan oppstå ved utilstrekkelig oksygenering, det kan være problem med innløp</p>	<p>I alle tilfeller gjelder alarmgrense på minimum 70%.</p> <p>Trenging må bare gjøres når</p>

	<p>sing, mengde, distribusjon eller plutselig økt forbruk i stress-situasjoner.</p>	<p>det er absolutt nødvendig. Vurder bruk av nellikolje. Husk å ha rikelig med nytt superoksygenert vann tilgjengelig.</p> <p>Oksygenprober skal alltid holdes rene.</p> <p>Kan redusere eller stenge foring ved vedvarende moderat lavt oksygennivå. Se varslingssliste for kontaktinformasjon til ressurser som kan bistå i en slik situasjon.</p>
<p>4/16 AKUTT MASSEDØD - Akutt svikt i oksygensystem er vil raskt medføre massedød.</p>	<p>Svikt i sirkulasjonspumper.</p> <p>Brudd i tilførselsanlegg.</p>	<p>Nødoksygensystem må være tilgjengelig.</p> <p>Nødstrømsaggregat og pumperedundans.</p> <p>Følg vedlikeholdsanbefaling. Kontroller anlegg før ny fisk settes inn. Alarm og nødsystem tilgjengelig.</p>
<p>4/16 REDUSERT FISKEVELFERD - For høyt CO2 nivå > 15 mg/l kan føre til redusert fiskevelferd med påfølgende produksjonstap.</p>	<p>Manglende CO2 lufting.</p>	<p>Anlegget har CO2 lufting av hele vannstrømmen. Vannet filteres og luftes hvert 30. - 45. minutt, dette er lav utskiftningstid og det vil holde CO2 nivå under grenseverdi. CO2 måles ukentlig. Ofte ved forhøyede verdier og ved spesielt høy biomasse.</p>
<p>3/16 FORØKET DØDELIGHET - Svært høye CO2 nivåer kan føre til økt dødelighet.</p>	<p>Sirkulasjonssvikt i RAS system.</p>	<p>Sørge for at det er redundans på sirkulasjonspumper.</p> <p>Alarm knyttet til pumpe drift.</p> <p>Alarm knyttet til CO2 nivå.</p>
<p>9/16 FORØKET DØDELIGHET - Dødelighet som følge av gassovermetning.</p>	<p>Vanntilførsel med ulike temperatur, som blandes direkte i kar, utgjør en risiko for gassovermetning. Eksempelvis vil dette kunne skje ved bruk av sjø- og ferskvann. Pumper som suger falsk luft slik at luft blandes inn i vann under trykk er en annen potensiell årsak til gassovermetning. Feil arrangement på utløp fra lufter kan også medføre overmetning.</p>	<p>Øke vanntilførsel ved målte verdier over 103%.</p> <p>Måle totalgass en gang pr uke ved høy biomasse >50kg/m³</p> <p>Et overtrykk på 3% kan utlignes ved at fisken går ned på 1 m vannsøyle. Dype kar er der med en fordel. Grensen for akutt Nitrogengassovermetning er satt til 110% og over. Dødelighet og skader kan forekomme ned mot 103%.</p> <p>Bruke CO2-luftere. Nitrogengass vil også luftes ut ved overmetning. Ved lufting å karkant må en være obs på at utløpsarrangementet ikke gir luftinnblanding under trykk.</p>

Hendelse

Uønsket hendelse i forbindelse med levering.

Farer(r) Konsekvens

Årsaker

Tiltak

<p>4/16 AKUTT MASSEDØD - Sulting før levering gir reduksjon i nitrat. Det kan føre til økning i H₂S og dermed massedød.</p>	<p>Fisken må sultes før levering.</p>	<p>Anlegget er bevisst problemskildingen og vil iverksette tiltak dersom de mistenker at det finnes forhold egnet for å produsere H₂S.</p>
<p>4/16 FORØKET DØDELIGHET - Dødelighet i forbindelse med trenging/tapping av kar.</p>	<p>I trengelsissituasjoner står fisken tettere og den stresser og forbruker med oksygen.</p>	<p>Har ekstra linje med superoksygenert vann tilgjengelig i forbindelse med levering.</p> <p>Vurder bruk av Aqui S i samråd med veterinær.</p> <p>Svak fisk har økt sannsynlighet for ikke å tåle belastningen med levering. Sørg for at fisken har god helsestatus med gyldig helseattest før levering.</p> <p>Unngå for mye fisk i transportslange og sørg for rikelig utfylling av vann i kar det flyttes fra. Sørg for riktig dosering og overvåking av O₂, selv når kar er tappet (sonden kan lett bli hengende i luft). Husk å stenge utstyr som er avhengig av et visst nivå i kar, etter hvert som kar tappes.</p>
<p>6/16 FORØKET DØDELIGHET - Dødelighet ombord brønnbåt pga. mangelfull drift og vurdering av lokalitet og værforhold.</p>	<p>Dårlig kommunikasjon med brønnbåt.</p> <p>Ikke tatt tilstrekkelig hensyn til været.</p> <p>Mangelfulle rutiner ombord.</p>	<p>Sørg for å ha god tid og planlegg leveransen sammen med brønnbåtpersonell før planlagt lasting.</p> <p>Utsettelse pga. været er oppdrettet sitt ansvar. Avgjørelse tas i samråd med brønnbåt. Men oppdrette kjenner lokale forhold best.</p> <p>Bruk GGAP revidert brønnbåt selskap.</p>
<p>6/16 REDUSERT FISKEVELFERD - Mekanisk skade på fisk, kan gi noe dødelighet og skade på hud gir økt risiko for smitte etter utsett.</p>	<p>Mangelfull kontroll av leveringsystem og/eller mulighet for å oppdage og varsle om feil.</p>	<p>Ingen skarpe kanter eller brå retningsendringer i leveringsrør. Kontrolleres på forhånd. Sørg for at skånsom leveranse er mulig. Ta hensyn til været.</p> <p>Viktig med nok personell til stede under levering. Anlegget selv og personell skal overvåke levering og melde fra om uønskede situasjoner med en gang, slik at levering kan pauses så fort som mulig.</p> <p>Ha gode kommunikasjonkanaler mellom personell på anlegg og båt (walkie-talkie anbefales). Sørg for at det alltid er en person fra anlegg ombord på båten under levering. Denne skal kunne varsle dersom det er mistanke om at levering ikke er tilstrekkelig skånsom.</p>

		nsom eller dersom forhold på å brønnbåt tilsier at ikke fiske velferden ivaretas ombord.
	Fisk kan være bærere av diverse smitte, men ved et normalt fungerende immunforsvar og et bra slimlag så vil fisken sin naturlige motstand hindre sykdomsutbrudd. Etter håndtering kan fisken bli svekket, og/eller slimlaget kan bli skadet, slik at det fører til utbrudd av sykdom.	Ha god overvåking av fiskens helse etter håndtering. Håndtere fisken så skånsomt som mulig. Sørg for tilstrekkelig sulting. Se egen tabell med anbefaling fra veterinær. En skal alltid etterstrebe å håndtere fisken så skånsomt som mulig. Det er viktig at helsetilstanden på fisken er god, at planleggingen er god og at personell har erfaring/tilstrekkelig opplæring i oppgavene som skal utføres. Gode rutiner skal sikre en trygg gjennomføring. Disse bør evalueres årlig. Bruk tilstrekkelig tid på pumping slik at hastigheten er passende. Sørg for at løftehøyden ikke er større enn hva fiskens gjeller tåler.

Hendelse

Uønsket hendelse i forbindelse med medisinbruk.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>1/16 FORØKET DØDELIGHET - Feil bruk av bedøvelse (Benzoak eller tricain/natriumhydrogenkarbon) i forbindelse med snittvektsmåling eller helsekontroll.</p>	For lav dosering vil gi utilstrekkelig sedering.	Følg doseringsinstruks. Husk å etterfylle bedøvelse da fisken forbruker bedøvelse. Sørg for tilstrekkelig oppholdstid under bedøving.
	For høy dosering kan medføre redusert appetitt og dødelighet.	Følg doseringsinstruks på forpakning. Overvåk oppvåkningstid.
<p>1/16 MATVARETRYGGHET - Mangelfull overholdelse av tilbakeholdelsestid ved bruk av medisin eller bedøvelser.</p>	Mangelfull registrering av behandling i produksjonsstyringssystem.	Legg inn tilbakeholdelsestid på all behandling.
		Lever aldri fisk under tilbakeholdelsestid.
		Generelt liten risiko for human konsum av settefisk.

Hendelse

Eksposering for smitte.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>6/16 AKUTT MASSEDØD - Sykdomsutbrudd av smittsomme sykdommer via inntaksvann.</p>	Mangelfull desinfisering av inntaksvannet.	Det er to smittebarrierer. Nanofiltrering filtrerer bort alt av partikulært materiale. Det innebærer til og med virus. Det betyr at vannet er tilnærmet sterilt og fritt for patogener. UV desinfiserer de nanofiltrer

		<p>te vannet.</p> <p>Det er alltid en mulighet for rift i en membran eller annet som kan oppstå med et slikt anlegg. Det vil være UV etter nano- og ultrafiltreringen. UV vil være svært effektivt på det filtrerte vannet, da det er tilnærmet partikkelfritt (ingen skyggesoner). Nano- og ultrafiltrering er plassert i serie, dermed vil brudd i en av membranene ikke risikere integritetsbrudd på inntaksdesinfeksjonen.</p> <p>Inntaket plasseres på 80 meters dybde. Sjøvannet går etter grovsiling til et skivefilter eller trommelfilter for filtrering med 10 µ, før det går videre til ultrafiltrering (UF) med pore r fra 0,1-0,01 µ. Dette vil fremdeles ikke fjerne saltet fra vannet, men er en nødvendig forfiltrering før vannet går videre til nanofiltrering (NF). I dette steget er membranene 0,01-0,001 µ, og vil fjerne de store saltmolekylene, deriblant sulfater og bromider. Saltinnholdet i vannet tas ned til en salinitet på om lag 13 ‰ og vil benyttes slik i smolt- og post smoltavdelingen. Selv om denne totalfiltreringen vil fjerne mulige fiskepatogener, vil anlegget likevel ha en dobbel barriere i form av UV-desinfisering (25 mJ/cm²) til slutt.</p>
<p>3/16 FORØKET DØDELIGHET - Sykdomsutbrudd som følge av smitteoverføring vha. ansatte eller besøkende som smittebærer (vektor).</p>	<p>Smitte flyttes fra annet anlegg eller vassdrag via klær eller sko.</p>	<p>Følge besøksrutine.</p>
<p>3/16 FORØKET DØDELIGHET - Sykdomsutbrudd som følge av smitteoverføring via utstyr som flyttes mellom lokaliteter.</p>	<p>Utstyr som brukes mellom lokaliteter.</p>	<p>Kun fisketransport aktuelt utstyr her. Transportør skal fremlegge vaskedokumentasjonen før transport. Annet utstyr skal ikke lånes/flyttes mellom lokaliteter.</p>
<p>6/16 FORØKET DØDELIGHET - Smitte via inntak av ny fisk.</p>	<p>Syk fisk settes inn i anlegget.</p>	<p>Kontrollere helse status på fisk som skal inn i anlegget. Besøke anlegget selv, gjerne sammen med anleggets egen tilsynsveterinær. Ikke ta inn fisk uten gyldig helseattest. Kontroller at rogn er desinfisert og screenet iht. Biosikkerhetsplan.</p>
<p>3/16 FORØKET DØDELIGHET - Smitte via andre vektorer, som dyr og fugler.</p>	<p>Dyr som bærer smitte som kan gi sykdomsutbrudd hos la</p>	<p>Lukket anlegg, dvs. at karene og vannbehandlingen er byg</p>

	ks får tilgang til anlegget/fisken.	get innendørs.
6/16 FORØKET DØDELIGHET - Forhøyet internt smittepres kan gi sykdomsutbrudd.	Mangelfull røkting. Sykdomsbærende eller soppbefengt dødfisk blir værende i kar og smitter øvrig fisk.	Dødfisk skal fjernes minst daglig. Ved forøket dødelighet skal hyppigheten justeres. Det skal ikke forekomme opphopning av dødfisk i karet.

Hendelse

Uønsket hendelse i forbindelse med mottak av fisk.

Farer(r) Konsekvens

Årsaker

Tiltak

6/16 FORØKET DØDELIGHET - Oksygendropp under mottak.	Svikt i oksygentilførsel i mottakskar.	Sørg for god vedlikehold av oksygensystemet. Sjekk sonde før mottak. Kalibrer mot luft ved behov. Egen prosedyre for klargjøring av kar skal brukes og kvitteres på før mottak av fisk.
	For mye fisk i transportslange.	Ha tilgjengelig rikelig med ekstra supermettet vann som kan brukes til å fylle tankene på åbrønnbil. Vurder på forhånd hva som er maks tetthet i transporttankene under aktuelle forhold. Personell skal motta grundig opplæring før en har ansvaret for mottak av fisk. Vær nok personell. Klargjør utstyr på forhånd.
	Mangelfull transportkvalitet.	Bruke rutinerne transportører, bør ha GGAP DOC. Motta og lagre O2-logg fra transporten for senere dokumentasjon. Muliggjør kvalitetskontroll ved avvik på fisk og evt. klage på transport. God oppfølging og kommunikasjon med transportør. Melden fra ved avvik.
6/16 SMITTE - Ny fisk blir smittet av fisk som er i anlegget eller har vært i anlegget tidligere.	Smitteoverføring mellom avdelinger.	Smittebarrierer mellom avdelinger gir effektiv smitteskille mellom generasjoner/grupper. Sluse skal benyttes mellom RAS-avdelinger.
	Smitteoverføring fra nylig tømt avdeling (etter levering av fisk) til mottak av fisk internt eller eksternt.	Etter levering skal kar vaskes. Dersom det har vært smittet som sykdom på levert fisk skal RAS-anlegg desinfiseres. Generelt ønske om lite bruk av kjemikalier i RAS-anlegg, men dersom det kreves for å bli kvitt smitte så skal det benyttes effektiv desinfiseringsmiddel eller pH heving >13.
	Ulik motstandsdyktighet mot ulike typer smitte. En fiskegr	Vanskelig å gardere seg mot, men ta aldri inn svak/syk fisk

	<p>upe kan tåle et smittepress uten at det gir sykdomsutbrudd/klinikk, mens neste fiskegrupper kan bli syk.</p>	<p>til anlegget. Følg opp fisk fra andre anlegg vha. anleggsbesøk, gjerne sammen med veterinær.</p> <p>Sørg for godt renhold av kar og utstyr mellom grupper.</p>
<p>4/16 REDUSERT FISKEVELFERD - Nedsatt fiskevelferd og stress.</p>	<p>Andre forhold på anlegget enn det fisken er vandt til i anlegget den leveres fra.</p>	<p>Strømhastigheten og temperaturen bør anpasses forholdene fisken kommer fra. Det samme gjelder salinitet (om mulig), gradvis eksponer fisken for ønsket driftssalinitet. Vi vil velge membran som gir en salinitet som er den mest ideelle i forhold til tilvekst og fiskehelse (rundt 13 promille). De mindre saltmolekylene (nacl) blir fjernet ved nano- og ultrafiltrering fra 5-28 promille avhengig av valg av membran.</p>
	<p>Transport er en påkjenning som fisken må få ro til å restituere seg fra.</p>	<p>Planlegg (fordeling av gruppen, str. biomasse ol.) slik at det ikke er nødvendig å håndtere fisken den første tiden etter mottak. Start fôring svært forsiktig - følg nøye med på appetitt. Ikke fôr før fisken viser tegn på appetitt (står høyt).</p>

Hendelse

Sabotasje.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>3/16 MATVARETRYGGHET - Brukes det kjemikalier har ikke oppdretter lenger kontroll på hva fisken er eksponert for. Det utgjør en risiko mht. mattrygghet.</p>	<p>Sabotasje; Utenforstående personer saboterer ved f.eks. å forurense vannmiljø, enten i kilden eller direkte i kar.</p>	<p>Skilting.</p> <p>Etterstrebe et positivt omdømme lokalt og sørge for et bra forhold til naboer og andre som kan ha interessekonflikt med anlegget.</p> <p>Det er vanskelig å beskytte seg mot ondskinnede handlinger, men gjerde rundt anlegget, bom på vei inn og sørge for låste dører utenom arbeidstid er grunnleggende barrierer. Kameraovervåking kan vurderes.</p>

Hendelse

Svikt i vannforsyning.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>3/16 FORØKET DØDELIGHET - Dersom tilgang på spedevann av ulike årsaker opphører, vil det over tid utgjøre risiko for økt dødelighet, som følge av høye nivåer av TAN, nitritt og/eller nitrat.</p>	<p>Teknisk svikt.</p>	<p>Sørg for reservedelslager på inntakstutstyr, etter anbefaling fra leverandør.</p>

		<p>Sørg for å følge utstysrleverandørers vedlikeholdsprogram.</p> <p>Det skal være alarm på kritisk utstyr og vann-nivå. Da vil personell oppdage svikt raskt, og kan sette inn tiltak.</p> <p>Mulig å kjøre buypass nano-filter eller ultra-filter.</p> <p>Designkriterie: RAS-anleggene kan driftes i ca. 6 timer uten spedevann, uten risiko for fiskevelferd. Dette forutsetter stenging av føring.</p>
	Menneskelig svikt.	Sørg for god opplæring i teknisk utstyr og overvåking, av alle som skal ha vakt på anlegget.

Hendelse

Uønsket hendelse i forbindelse med bruk av ozon.

Farer(r) Konsekvens	Årsaker	Tiltak
<p>3/16 AKUTT MASSEDØD - Bromatdannelse. Bromater er giftig for fisk.</p>	<p>Ozon kan føre til omdannelse av bromider til bromater, som er giftig for fisk. Bromider finnes i sjøvann og vil være tilgjengelig i sjøvannsras. Risikoen for bromatdannelse er størst når det er lite organisk materiell tilgjengelig.</p>	<p>Inntaksfilteret vi skal benytte er imidlertid så fint at bromider vil filtreres bort. All inntak av nytt vann til RAS anlegget skjer gjennom membranfiltrering. Nano- og ultrafiltrering er filtrering gjennom poreåpning 0,001-0,01 micron. Det betyr at alt av partikulært materiale filtreres bort. De større ioner, som bromidioner (Br-) blir redusert med mer enn 95%. De mindre saltmolekylene (NaCl) blir fjernet. Vi vil velge membran som gir en salinitet som er den mest ideelle i forhold til tilvekst og fiskehelse (rundt 13 promille).</p> <p>Dosere ozon korrekt. Sikre Redoxnivåer på under 300mV (ORP). Ref. (Alex Augusto Gonçalves and Graham A. Gagnon, 2011).</p>
<p>4/16 FORØKET DØDELIGHET - Restozon gir skade på gjeffer, slimlag og hud. Fiskens immunsystem er avhengig av god hudhelse. Akutt forgiftning kan inntreffe.</p>	<p>Feil dosering.</p>	<p>Sikre god opplæring fra leverandør, og start med lave doser. Husk å redusere dose fra levering til inntak av ny fisk. Lav biologisk belastning krever lavere dose.</p> <p>Vi vil i starten styre etter et redox setpunkt på ca 200 mV, avhengig av nivået fra råvannet. Restozon (TRO) på ned til 0,01 mg/l kan være giftig. Vi vil måle dette daglig i oppsta</p>

		<p>rtsfasen. Målinger skal gjøre slik at vi får kunnskap om redoxson med ulike organiske belastninger.</p> <p>Gjelleklinikk kontrolleres under helsekontroll, og en er oppmerksom på å avdekke eventuell artsspesifikk overfølsomhet. Blant annet med bakgrunnen i amoniakk og ammoniumlikevekten, vil anlegget styres etter en Ph på mellom 6,8 og 7,4 dette vil bidra til å redusere risiko for bromatforgiftning, da lavere Ph forskyver likevekt mot lavere giftighet. Ph i sjøvann ligger på ca 7,8 til 8,2.</p>
	Svikt i utstyr eller brukerfeil.	Tett overvåking er av redox er viktig, spesielt i oppstartsfasen for å skaffe erfaring med systemet og utslag av variasjon i forbruk, Ph og temperatur. Kontinuerlig logging av redox (ORP) med alarm til vakthavende røkter vil være en effektiv barriere mot akutt overdosering. Alarmsetpunkt, responstid og tiltak må beskrives nærmere i egen prosedyre.

		Akutt massedød
S4	4 8 12 16	Konsekvens (K) Sannsynlighet (S) 1 Svært lav 1 Svært Lav 2 Lav 2 Lav 3 Medium 3 Medium 4 Høy 4 Høy
S3	3 6 9 12	
S2	2 4 6 8	
S1	1 2 3 4	
	K1 K2 K3 K4	

		Redusert fiskevelferd
S4	4 8 12 16	Konsekvens (K) Sannsynlighet (S) 1 Svært lav 1 Svært Lav 2 Lav 2 Lav 3 Medium 3 Medium 4 Høy 4 Høy
S3	3 6 9 12	
S2	2 4 6 8	
S1	1 2 3 4	
	K1 K2 K3 K4	

S4	4 8 12 16	Forøket dødelighet
----	-----------	---------------------------

S3	3	6	9	12	Konsekvens (K) Sannsynlighet (S) 1 Svært lav 2 Lav 3 Medium 4 Høy	1 Svært Lav 2 Lav 3 Medium 4 Høy
S2	2	4	6	8		
S1	1	2	3	4		
	K1	K2	K3	K4		

S4	4	8	12	16	Konsekvens (K) Sannsynlighet (S) 1 Svært lav 2 Lav 3 Medium 4 Høy	1 Svært Lav 2 Lav 3 Medium 4 Høy
S3	3	6	9	12		
S2	2	4	6	8		
S1	1	2	3	4		
	K1	K2	K3	K4		

Matvaretrygghet

S4	4	8	12	16	Konsekvens (K) Sannsynlighet (S) 1 Svært lav 2 Lav 3 Medium 4 Høy	1 Svært Lav 2 Lav 3 Medium 4 Høy
S3	3	6	9	12		
S2	2	4	6	8		
S1	1	2	3	4		
	K1	K2	K3	K4		

Smitte

HANDLINGSPLANER

KONTROLLPUNKT

REFERANSER TIL KVALITETSHANDBOK

- 7.1. Biosikkerhetsplan - Natura
- 7.4. Besøksrutine - Natura
- 7.1. Biosikkerhetsplan - Natura