

Risikovurdering fiskehelse og sykdom

Oppdatert: 07.12.2023

Vedlegg 2 av Internkontroll Hausvik III



I samarbeid med Åkerblå AS

		Risikovurdering før tiltak					Risikovurdering etter tiltak			
Sykdrom/problem	Beskrivelse	Konsekvenser	S	K	R	Risikohandtering, tiltak	S	K	R	
VIRUS	ILA (Infeksiøs lakseanemi) Listeført sykdom kategori C	ILA er en alvorlig smittsom sykdom på laksefisk. Viruset finnes vidt utbredt i en ikke-sykdomsfremkallende variant (HPRO) der det finnes laks. Sykdom kan oppstå ved at HPRO muterer til virulent ILA-virus eller ved spredning av virulent ILAV horisontalt mellom fisk, utstyr og båter som frakter fisk. Vertikal overføring kan ikke utelukkes. Hittil er det ikke påvist ILA utbrudd i POI	sykdom er meldepliktig til Mattilsynet. Smittsom sykdom som kan gi høy dødelighet på stor fisk, men ofte er daglig dødelighet i merder med påvist sykdom lav. Virulent virus angriper blodårenes innside og forårsaker blødninger og anemi/blodmangel hos fisken. Ved påvisning av patogen variant båndlegges lokalitet og det må forventes krav om utslakt og sanering av anlegg	3	4	12	1) Inntak av rogn fra anlegg med kjent HPRO status 2) screening av foreldredyr for ILA/HPRO 3) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 4) Vanninntak har lang avstand og liten vannkontakt til nærmeste lokalitet i sjø. 5) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging 6) Screening for HPRO i produksjon	1	4	4
	PD (Pancreas disease) Listeført sykdom kategori F	Svært smittsom virus sykdom som gis sykdom i sjøvannsfase hos oppdrettet laks og regnbueørret. Det viktigste smitteeservoaret for Salmonid Alpha Virus er infisert fisk i sjøanlegg. Horisontal smitte med sjøvann og utstyr brukt på sjø. viruset kan overleve lenge fritt i sjøvann gjerne knyttet til organisk materiale i overflate, spesielt ved lave temperaturer. Det er ikke påvist PD i POI	Sykdommen er meldepliktig til Mattilsynet. Symptom er akutt appetittsvikt og fisk som sturer overflaten, etterfulgt av kroniske skader i bukspyttkjertelen og redusert enzymproduksjon. Syk fisk har ofte store muskelskader og nedsatt blodsirkulasjon. Redusert tilvekst.	1	4	4	1) Biologisk innsatsfaktor skal være smolt med god helsestest. 2) inntak av dypvann 3) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. (ferskvann og sjøvann) 4) Vanninntak har lang avstand og liten vannkontakt til nærmeste lokalitet i sjø. 5) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging	1	4	4
	IPN (Infeksiøs pancreasnekrose)	Smittsom sykdom på mange fiskearter, forekommer både i ferskvann og i sjø. IPN-virus kan komme inn via rogn eller svikt i vannbehandling og etablering av husstamme i biofilter/rør kan forekomme. Viruset kan overleve lenge i miljøet. I nyere tid har det forekommet variant som gir milde utbrudd på QTL IPN fisk ved ugunstige forhold.	IPN har historisk gått høy dødelighet, spesielt på liten fisk, avhengig av virusstamme. Viruset angriper bukspyttkjertelen og kan gi kroniske skader og alvorlig avmagring. Viruset er harført og ett av de mest resistente ovenfor ytre påvirkning.	3	3	9	1) IPN QTL rogn 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. (ferskvann og sjøvann) 3) Redusere stress ved jevn vannkvalitet 4) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 5) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging	2	2	4
	CMS (kardiovopati syndrom/hjertesprekk)	Reservoar er trolig oppdrettsfisk, og virus er kun påvist i lav prevalens i villfisk. Horisontal smitte fra fisk til fisk i sjøfasen anses som viktigste smittevei for PMCV virus, men vertikal overføring kan ikke utelukkes.	Fisk kan dø akutt med hjertetamponade (hjertesprekk) eller etter et mer uttrukket forløp med sirkulasjonsforstyrrelser. Typisk er at stor fin fisk rammes. Sykdommen kan gi store tap over tid, og høy utgang på stor, fin fisk seint i sjøfasen.	1	3	3	2) inntak av dypvann med lav vannkontakt 3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging	1	2	2
	HSMB (hjerter-skjelettmuskelbetennelse)	sykdommen er knyttet til PRV-virus som er vidt utbredt der det finnes laks, men sykdom HSMB er hovedsakelig forekommende i Norge.	HSMB i laks gir betennelse og celledød i hjertet. Fisken kan også ha betennelse i skjelettmuskulatur. Fiskegrupper kan være infisert med virus uten at det utvikler seg til et sykdomsutbrudd (bærer). Dødelighet varierer fra ubetydelig til 20%.	2	3	6	1) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. (ferskvann og sjøvann) 2) inntak av dypvann med lav vannkontakt 3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging	1	3	3
Andre Listeførte virus sykdommer	Listeførte sykdommer som ikke har landet	Påvisning i laks gir eksotisk sykdom må det forventes krav om utslakt og sanering av anlegg	1	5	5	1) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. (ferskvann og sjøvann) 2) Risikobasert sykdomsovervåking i anlegget 3) inntak av desinfisert rogn fra godkjent stamfiskproducent (stamfiskkontroll)	1	5	5	
Bakterier	BKD (bakteriell nyresyke) Listeført, kategori F	BKD er en alvorlig, kronisk sykdom på laksefisk som skyldes infeksjon med bakterien Renibacterium salmoninarum. Utbredt i områder der det finnes laksefisk, men uttak av australia. Reservoar er vill laksefisk. Smitter horisontalt og vertikalt, og smitte kan overføres ved at fisk spiser infisert vev eller feces.	Sykdommen er meldepliktig til Mattilsynet og står på liste F: Nasjonale sykdommer. Sykdommen er smikende, kronisk granulomøst, og medfører ofte livslang bærerstatus. Smitte kan opprettholdes i populasjonen ved vertikal overføring. Det finnes ikke effektiv behandling eller vaksine mot BKD.	1	4	4	1) inntak av smolt fra vel etablert smoltproducent 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. (ferskvann og sjøvann)	1	4	4
	Furunkulose Listeført, kategori F	Svært smittsom bakteriesykdom årsaket av Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida. Sykdom forekommer i sporadisk på laksefisk i elver, oftest på høsten på temperaturer over 10 grader. Utbrudd i oppdrett har hovedsakelig vært knyttet til sjølokaliteter og bruk av urensa sjøvann i settefiskanlegg. Smitte skjer horisontalt.	Sykdommen er meldepliktig til mattilsynet og står på liste F: Nasjonale sykdommer. Forløp kan være perakutt, subakutt eller kronisk. Liten fisk har ofte et akutt forløp med rask død uten synlige symptom eller fargeendring, utstående øyne og økt respirasjon. Større fisk får vanligvis byller i huden og sår. Sykdom kan behandles med antibiotika, men kontrolleres i dag effektivt med vaksine	2	4	8	1) Vaksinerer mot furunkulose 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. (ferskvann og sjøvann) 3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging 5) Vaksinerer mot klassisk vibriose 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere.	1	4	4
	Klassisk vibriose	Sykdom forårsaket av Vibrio anguillarum, bakterien finnes overalt i marint miljø og kan gi sykdom på mange arter i sjøvann, spesielt på temperaturer over 10 grader.	Fisken får sepsis med blødninger organer og sår, og dødelighet kan være høy. Sykdom kan lettere oppstå etter perioder med varierende vanntemperatur, nedsatt vannkvalitet eller handling/stress. Sykdom kan behandles med antibiotika, men kontrolleres effektivt med vaksine	3	3	9	3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon og brakklegging	1	2	2
	Kaldtvannsvibriose	Sykdom forårsaket av Vibrio salmonicida. Bakterien finnes i sjøvann og sedimenter, og utbrudd forekommer på lave temperaturer, oftest vinterstid. Smitte skjer horisontalt	Fisken får sepsis og forøket dødelighet. Ved smitte ved lave temperaturer kan smittepress øke i populasjon og sykdom utvikles. Antibiotikabehandling er mulig, men sykdom kontrolleres effektivt med vaksine	1	3	3	1) vaksinerer mot kaldtvannsvibriose 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon.	1	2	2
	Vintersår	Sårinfeksjoner med påvist Moritella viscosa. Tenacibaculum spp., Aliivibrio (Vibrio) wodanis,	Moritella viscosa gir oftest sykdom på lav temperatur under 8 grader. Bakterien kan gi sepsis og dødelighet uten synlige sår i hud, men vanligvis utvikles store dype sår på siden og mottagelighet for sekundærinfeksjon, der tenacibaculum og/ eller Aliivibrio wodanis, og vibrio sp ofte påvises. Sårproblematikk er ofte sammensatt og flere bakterier kan opptre i saminfeksjon. Nedsatt velferd for fisken. Behandling og påkjøring på fiskens hud øker risiko for sårutvikling med sekundære infeksjoner	4	3	12	1) Vaksinerer mot Moritella 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 3) Mulighet for stabil temperatur over 10 grader i RAS-produksjon 4) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) Gode hygienrutiner mellom moduler 6) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon.	2	2	4
	Yersiniose	Årsak til "Rødmunnsyke", som har vært vanlig i settefiskanlegg. bakterien finnes overalt i jord og vann. Smitte skjer horisontalt, men overføring via rogn kan ikke utelukkes som risikofaktor. Det er senere år sett økt forekomst når fisk har nedsatt immunforsvar eller redusert vannkvalitet. Utbrudd med Yersiniose har også hatt økende forekomst i sjø og har vært sett etter behandling og stress ved mekanisk behandling mot lus	Liten fisk i settefiskfase mer mottagelig. bærer tilstand kan etableres. Bakterien kan etablere seg i biofilm og danne "husstammer" Dødelighet kan oppstå etter stress eller behandling. vaksine mot yersinia finnes. Bakteriofag for vannbehandling som kan kontrollere Yersinia er utviklet.	3	3	9	1) inntak av desinfisert rogn ekstra desinfeksjon ved mottak. 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) Gode hygienrutiner mellom moduler 5) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon. 6) screening for yersinia i produksjon	1	3	3
	Flavobakteriose	Flavobacterium psychrophilum kan gi sykdom på mange arter fra yngel til stamfisk, i ferskvann og brakvann.	Stammer og varianter har ulikt sykdomsforløp. Sykdom er meldepliktig for regnbueørret som er spesielt mottagelig. Ikke meldepliktig for laks. Noen stammer kan gi høy dødelighet, andre mildere forløp med finneråte og sår, sissvaligst scenario for laks i ferskvannnevtne scenario	2	3	6	1) inntak av desinfisert rogn ekstra desinfeksjon ved mottak. 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 3) Gode hygienrutiner mellom moduler 1) inntak av desinfisert rogn ekstra desinfeksjon ved mottak. 2) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere.	2	2	4
	Mykobakteriose	Mykobakterier gir ofte kronisk sykdomsforløp men har de siste åra også blitt påvist i mer akutt form Mycobacterium salmoniphilum påvist i Norge, forekommer både i ferskvann og i sjø. Smitte skjer horisontalt ved direktekontakt via fôr eller vann. vertikal smitte har vært beskrevet hos noen fiskearter, men vurderes ikke være stort problem.	sykdommen gir slapphet og redusert tilvekst, og det utvikles granulomer i fisken som gjør sykdommen vanskelig å behandle. Det finnes ingen effektiv behandling eller vaksiner mot mykobakteriose. Man må være oppmerksom på sykdom i RAS system.	2	2	4	3) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 4) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for	1	2	2
parasitter	Costia	Encella parasitt som finnes i ferskvann (Ichthyobodo necator) og i ferskvann /sjø (I. salmonis). Horisontal smitte. Dårlig miljø og høy tetthet kan bidra til oppformering av parasitten	Parasitten angriper hud og gjeller. Liten fisk er mest mottagelig. Fisk blir sløv, får økt slimproduksjon og klør seg mot karbunn og vegger. Kan gi betydelig dødelighet på liten fisk som ikke behandles.	4	1	4	1) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 2) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 3) Gode hygienrutiner mellom moduler 4) kan behandles med formalin 5) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon.	1	1	1
	Trichodina	Parasitt som finnes i både ferskvann og i sjø	kommensal, lever på fiskeslim, ikke primærpatogen, men kan gi kløe irritasjon og økt slimutskillelse og redusere fiskens evne til gassutveksling ved store forekomster.	2	2	4	1) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 2) Anleggsdesign med separate moduler reduserer fare for intern smittespredning 3) Gode hygienrutiner mellom moduler 4) kan behandles med formalin 5) hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon. 1) filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere.	1	2	2
	Chilodonella	parasitt som finnes i ferskvann	kommensal som ikke er primærpatogen, men kan tett gjeller og redusere fiskens evne til gassutveksling ved store forekomster.	2	1	2	2) Kun inntak av desinfisert rogn 3) Gode hygiene rutiner 4) kan behandles med formalin	1	1	1
	Bendelmark	parasitt med mellomverter, forekommer i laksefisk ferskvann og i sjøvann	fisk blir smittet ved å beite på infiserte krepsdyr (zooplankton) i vannet. Voksen mark i fiskens tarm skiller ut egg som utvikles til infektive stadier i zooplankton. Smitter ikke direkte fra fisk til fisk	2	2	4	1) Filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere. 2) Kun inntak av desinfisert rogn 3) Gode hygiene rutiner 4) kan behandles med formalin	1	1	1
	AGD (amøbegjellesykdom)	amøben Paramoeba prururans, kan danne cystestadier, trives i sjøvann med høy salinitet, ukjent reservoar, smitter horisontalt. Listeført sykdom kategori F. Angriper laks, infektive luselarver trives best ved høy salinitet, høyeste konsentrasjon av larver finnes i de øvre 10 meter i vannsøylen.	amøben årsaker gjellebetennelse og etablerer seg og skader gjeller ved toksisk og fysisk påvirkning. Gjeller utsunder økt mengde slim, ved kraftig infeksjon reduseres fiskens evne til gassutveksling kritisk. Fastsittende, bevegelige og voksne lus lever og beiter på laksen, og kan redusere liten laks sin evne til osmoregulering og overlevelse i sjø. Mye lus lag gi sår på fisken.	3	2	6	1) Filtrering og desinfeksjon av inntaksvann sjø med tilstrekkelig høy barriere, redundans i systemet. 2) behandles med ferskvann, redusert salinitet i systemet reduserer risiko.	2	2	4
andre/sammensatte årsaker	Lakselus			3	2	6	1) inntak av dypvann under leveområde for luselarver 2) Filtrering og desinfeksjon av inntaksvann med tilstrekkelig høy barriere.	1	1	1
	Kompleks gjellesykdom		Fysisk skade på gjeller fra f. eks. dårlige driftsrutiner, partikler i vann eller manøer i vannet, eller infektøse agens eller metallutfelling kan gi gjelleskader som reduserer fiskens motstandskraft. Saminfeksjoner med flere gjelleagens som branchyomonas cysticola, AGD, lakse pox virus, costia, mikrosporidien Desmozoon lepeophtherii.	3	3	9	1) Filtrering og desinfeksjon av inntaksvann sjø med tilstrekkelig høy barriere, redundans i systemet. 2) kun inntak av desinfisert rogn i anlegget 3) stabilisert pH i ferskvann for å unngå metallutfelling på gjeller 4) Partikkel fjerning på karnivå 5) karinterne UV for å kontrollere mikroorganismenivå 6) mulighet for regulering av salinitet for optimalisering av miljø	2	2	4
	Redusert skinnhelse og sårutvikling		Dårlige driftsrutiner kan gi skader på fiskens hud. Smitte trykk kan øke i enhet dersom skader oppstår og bakterier får mulighet til å etablere seg. Forebygging med god vannkvalitet og anleggsdesign, mikrobiell forsterkning, fôr som gir forbedret skinnhelse	3	3	9	1) Filtrering og desinfeksjon av inntaksvann sjø med tilstrekkelig høy barriere, redundans i systemet 2) Anleggsdesign for reduksjon av kanter og strukturer som fisken potensielt kan gi slitasjer på fisk. 3) Hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon. 4) mulighet for mikrobiell forsterkning 5) karinterne UV for å kontrollere bakterienivå i kar 6) kontrollsystem for overvåking av vannkvalitet (SCADA) 7) mulighet for regulering av salinitet	2	2	4
	Nefrokalsinose	"Nyrestein" eller nyreforkalkning. Avleiringer av kalk i fisken nyre. Forbundet med eksponering for høyt CO2 i vannet over tid, men årsakssammenheng er ikke fullstendig klarlagt. Ubalansert mineral innhold i kosten kan også være årsak til nefrokalsinose.	Avleiring av kalk i nyre over tid fører til ødelagte nyrer urinutførslinger og kan gi økt dødelighet ved behandling eller sjøsetting. Ses iblant under samme betingelser som HSS. Disponere for sekundære infeksjoner.	3	3	3	1) Lufting av vann med CO2 stripping med god kapasitet. 2) overvåking av pH og CO2 og holde nivået under grenseverdi. 3) Reti dimensjonering av anlegg, avpasset antall fisk i innsatt og mulighet for splitting av fiskegrupper	2	3	6
	HSS	Memoragisk smoltblødningssyndrom /emoragisk diatose oppstår når fisken som nærmer seg smoltifisering ikke får gå ut i sjøvann.	lakkaske og blødninger i alle organ og muskler. Alvorlig blodamning. Sykdomsbilde likner sepsis eller alvorlige virusinfeksjoner som VHS bør utelukkes	3	2	9	1) mulighet for å regulere salinitet i anlegget. 2) tilby fisken sjøvann når den er smolt	2	1	2
	tapersyndrom	Fisk som mager av etter overgang til sjø pga dårlig eller ujevn smoltifisering	Nedsatt velferd og redusert tilvekst og kvalitet	3	3	9	1) Tilby fisken sjøvann når den er smolt, unngå desmoltifisering 2) sortering ved flytting 4) Mulighet for å regulere salinitet	2	2	4
Sopp	Mykose kan være overfladiske eller systemiske, Saprolegniosis er vanligst forekommende med "bomull- eller pelsaktig" belegg på hud eller gjeller. Saprolegnia er vanlig forekommende i norske ferskvannskilder. Spres med bevegelige "zoosporer", og kan danne biofilm i rør og kar. andre arter kan forekomme, f. eks. Exophyllia kan danne granulomer i nyre.	Biofilm kan være usynlig, møns fiske eksponeres kontinuerlig for smitte, størst problem på rogn og klekkerier, og stamfisk. Infeksjon og sykdom oppstår også når fiskens immunforsvar er svekket, som ved smoltifisering eller kjønnsmodning. Behandles med formalin eller salttisetning i ferskvann ved mulighet for kontinuerlig endret salinitet er 1-2 promille tilstrekkelig	4	3	12	2) mulighet for regulering av salinitet i systemet ved tilsetning av desinisert sjøvann 3) Hver tank er separate smittmessige enheter, mulighet for nedvask, desinfeksjon.	2	2	4	

Risikomatrise Åkerblå

5	10	15	20	25
4	8	12	16	20
3	6	9	12	15
2	4	6	8	10
1	2	3	4	5

>12	Kritisk
6-12	Betydelig
<6	Ubetydelig

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	Konsekvens	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

