

Fase	NR.	Tema/ Aktivitet	Ønsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.
Settefisk	1	Utsett av robust settefisk.	Utsett av settefisk med for svak fysiologisk status vurdert opp mot miljøforhold på aktuell lokalitet.	Driftstiltak i settefiskanlegg som ikke sikrer produksjon av fysiologisk godt rustet settefisk som har forutsetninger for å presetere godt ved aktuelle miljøforhold på utsettslokalitet. Forsinket utsett som følge av værforhold eller andre forhold	Forøket risiko for skade, sår, sykdom og dødelighet	Drift av settefiskanlegg i henhold til anerkjent "Beste praksis". Utsett til rett tid.	4	4	16	Innsamling av data knyttet til produksjonsforhold i settefiskanlegg som vurderes opp mot data ang. prestasjon i sjø. Kunnskapsoppbygning ang. prestasjon i sjø. Robuste fartøy og godt planlagt logistikk som gjør at settefisk kan settes ut til rett tid.	3	4	12	Det er mye usikkerhet knyttet til hvilke driftsfaktorer som disponerer for god fysiologisk prestasjon i sjø og utfordringer med å produsere robust stor settefisk. Systematisk datainnhenting vil disponere for kunnskapsutvikling og forbedring av driftsforhold i settefiskanlegg og mer robust settefisk. Gode logistiske rutiner er viktige for å få satt ut settefisk til rett tid slik at en ikke får stor biomasse og utfordringer i settefiskanleggene. Det vil være en utfordrende logistisk øvelse å få satt ut settefisk til rett tid som følge av krevende værforhold og risiko for at stor settefisk blir stående igjen i settefiskanlegg som får for stor biomasse og risiko for dårlig velferd og sykdomsproblemstillinger.
	2	Hensiktsmessig smoltfiseringsprosess	Fisk som er dårlig tilpasset sjøvann og som har dårlig fysiologisk utrustning.	Mangelfulle smoltfiseringsrutiner	Osmoregulatoriske utfordringer	Smoltfiseringsrutiner i henhold til anerkjent "Beste praksis"	3	4	12	Utsett av smolt som er godt sjøvannstilpasset etter gode smoltfiseringsrutiner og som settes ut til rett tid eller som holdes på betingelser som forhindrer desmoltfisering.	3	4	12	Smoltfiseringsprosess er en krevende fysiologisk prosess og optimale rutiner er helt avgjørende for produksjon av smolt som er godt tilpasset sjøvann. For smolt av en størrelse på 800-1000 gram vil det være aktuelt å ha en driftspraksis med tidlig smoltfisering ved rundt 70 gram eller forlenget periode på ferskvann i settefiskanlegg og sen smoltfisering. Uavhengig av driftsform må en sikre god smoltfisering av hele gruppen og utsett i rett tid.
	3	Utsortering av svak og avvikende settefisk.	Utsett av smolt med dårlig fysiologisk utrustning som følge av manglende utsortering av svak fisk.	Mangelfulle rutiner for kontroll av smoltgrupper før utsett.	Forøket risiko for skade, sår, sykdom og dødelighet	Helsekontroll og omdirigering til mindre utfordrende lokalitet av svake individer og grupper.	4	4	16	Utsortering av svake individer	3	4	12	Utsortering av svake enkeltindivider er fremdeles på utprøvningsstadiet i bransjen. Det er behov for å utvikle teknologi knyttet til eksempelvis ultralyd for å sortere ut fisk med svak fysiologi. Det kan være muligheter for flere slike tiltak på relativt kort sikt, men metodikk er ikke ferdig utviklet.
	4	Utsett av settefisk av tilstrekkelig størrelse	Utsett av fisk som ikke håndterer rådende strømforhold på lokaliteten	Dårlig planlegging og stor biomasse i settefiskanlegg kan gjøre at fisk må tas ut av settefiskanlegget før den er stor nok av hensyn til kapasitet i settefiskanlegget. Fisk som ikke vokser tilstrekkelig i settefiskfase. Stor størrelsesvariasjon i utsettsgruppe	Forøket risiko for skade, sår, sykdom og dødelighet	Strategisk planlegging. Tilstrekkelig kapasitet i settefiskanlegg og nødvendig brønnbåtkapasitet.	3	4	12	Noe overkapasitet i settefiskanlegg	2	4	8	
Transport og utsett smolt	5	Utsatt transport	Transport kan ikke utføres på egnet tidspunkt som følge av utfordrende værforhold. Smolt i settefiskanlegg vokser ut over det settefiskanlegget har kapasitet til å håndtere. Fører til dårlig vannkvalitet, høy tetthet, aggresjon og forøket sykdomsrisiko i settefiskanlegg.	Fartøy som ikke er utrustet for å håndtere krevende værforhold. Lange perioder med utfordrende værforhold. Mangel på brønnbåtkapasitet	Forøket risiko for skade, sår, sykdom og dødelighet	Tilstrekkelig brønnbåtflåte egnet for krevende transporter offshore. Overkapasitet i settefiskanlegg.	4	4	16	Flåte tilpasset logistikk-utfordringer til havs.	3	4	12	Utfordrende værforhold er kjente problemstillinger i kystnært havbruk. I perioder kan det være utfordrende å sette ut fisk også kystnært. I havbasert havbruk vil denne utfordringen bli større og behovet stort for en brønnbåtflåte tilpasset værforholdene til havs.
	6	Stress eller skade under transport	Transport under utfordrende værforhold eller dårlig vannkvalitet under transport	Svært dårlig vær eller hendelser som forårsaker vannkvalitetsutfordringer under transport	Stresspåvirkning eller skade som øker risiko for sykdom etter utsett	Unngå transport under svært dårlig værforhold. Bruk av egnet fartøy til lange transportetapper	3	3	9	Flåte tilpasset logistikk-utfordringer til havs.	2	3	6	
Miljøforhold	7	Strømstyrke Norskerenna Sør	Strømstyrke over det aktuelle fiskegrupper har kapasitet til å håndtere.	Utsett av svak eller for liten settefisk vurdert opp mot strømforhold i havområdet	Utmattelse, skade og død	Utsett av fisk tilpasset miljøforhold på lokaliteten. Miljøforhold vil være utfordrende for alle størrelseskategorier fisk på denne lokaliteten.	5	5	25	Senking av merdvolm. Lukket teknologi eller andre skjermingstiltak	5	5	25	Kritisk svømmehastighet er vurdert til å ligge rundt 100 cm/s for fisk på ca. 850 gram. Strømforholdene i øvre vannlag er for krevende og strømforholdene på 20 meter i havområde Norskerenna sør vil også være for krevende for store deler av fiskegruppen om en setter ut fisk på 850 gram. Strømforholdene i havområde Norskerenna sør er utfordrende både i overflate og på 20 meters dyp. En vil være avhengig av teknologi for å legge til rette for velferdsmessig forsvarlig drift. Slik teknologi er ikke kjent eller utprøvd.
	8	Temperaturforhold Norskerenna sør	Lave temperaturer som reduserer svømmekapasitet i vesentlig grad	Lave temperaturer som gir fysiologiske utfordringer med hensyn til nedsatt tilvekst og nedsatt svømmekapasitet	Utmattelse, skade, sykdomsrisiko og død	Utsett av fisk med tilstrekkelig svømmekapasitet også tilpasset perioder med lave temperaturer på lokaliteten.	5	5	25	Senking av merdvolm. Lukket teknologi eller andre skjermingstiltak	5	5	25	Temperaturene i dette området varierer fra ca. 3 °C til ca. 15 °C gjennom året i overflatevann og fra ca. 4 °C til ca. 13 °C ved 20 meters dybde. Temperaturer under 7 °C har betydelig effekt på svømmekapasitet. Temperaturforhold vil bidra til fysiologiske utfordringer for fisk i dette havområdet både med hensyn til nedsatt tilvekst, nedsatt svømmekapasitet og nedsatt sårheling.
	9	Bølgehøyde Norskerenna sør	Bølger som påvirker fiskegruppe	Fiskegruppe som ikke har mulighet for å søke bort fra utfordrende bølger.	Utmattelse, skade og død		4	5	20	Merdvolm som gir muligheter for at fisk kan ha tilhold under det utfordrende bølgesjiktet	2	5	10	Det er mulig å bruke teknologiske løsninger for å holde fisk på et dyp som gjør at fisk kan søke under bølgehøyder som en kan ha i område Norskerenna sør, selv under ekstreme værforhold.
	10	Strømstyrke Frøyabanken nord	Strømstyrke over det aktuelle fiskegrupper har kapasitet til å håndtere.	Utsett av svak eller for liten settefisk vurdert opp mot strømforhold i havområdet	Utmattelse, skade og død	Utsett av fisk tilpasset miljøforhold på lokaliteten.	3	5	15	Utsett av fisk av en størrelse som gjør at fiskegruppen er i stand til å håndtere miljøforholdene på lokaliteten. Etablering av kritiske grenser for settefiskstørrelse tilpasset aktuell lokalitet.	2	5	10	Kritisk svømmehastighet er vurdert til å ligge rundt 100 cm/s for fisk på ca. 850 gram og strømforholdene på 20 meter i havområde Frøyabanken nord vil være egnet om en setter ut fisk på ca 850 gram som kan søke ned til ca. 20 meters dybde. En vil være avhengig av hensiktsmessig teknologi som legger til rette for velferdsmessig forsvarlig drift. Eget teknologi som vil være tilpasset miljøforholdene i området er utprøvd.

Fase	NR.	Tema/ Aktivitet	Ønsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.
Miljøforhold	11	Temperaturforhold Frøyabanken nord	Lave temperaturer som reduserer svømmekapasitt i vesentlig grad	Lave temperaturer som gir fysiologiske utfordringer med hensyn til nedsatt tilvekst og nedsatt svømmekapasitet	Utmattelse, skade, sykdomsrisiko og død	Utsett av fisk med tilstrekkelig svømmekapasitet også tilpasset perioder med lave temperaturer på lokaliteten.	2	5	10		2	5	10	Temperaturene i dette området varierer fra ca. 6,8 til ca. 13,9 C i overflatevann og fra ca. 6,8 °C til ca. 12,6°C ved 20 meters dybde. Dette er temperaturer som er godt egnet for laksefisk og som ikke vurderes å utgjøre en særlig fysiologisk utfordring.
	12	Bølgehøyde Frøyabanken nord	Bølger som påvirker fiskegruppe	Fiskegruppe som ikke har mulighet for å søke bort fra utfordrende bølger.	Utmattelse, skade og død	Sikre tilstrekkelig volum slik at fisk kan søke bort fra vannsjikt med utfordrende bølgeforhold	4	5	20	Merdvolum som gir muligheter for at fisk kan ha tilhold under det utfordrende bølgesjiktet	2	5	10	Det er mulig å bruke teknologiske løsninger for å holde fisk på et dyp som gjør at fisk kan søke under bølgehøyder som en kan ha i område Frøyabanken nord selv under ekstreme værforhold.
	13	Strømstyrke Trænanbanken	Strømstyrke over det aktuelle fiskegrupper har kapasitet til å håndtere.	Utsett av svak eller for liten settefisk vurdert opp mot strømforhold i havområdet	Utmattelse, skade og død	Utsett av fisk tilpasset miljøforhold på lokaliteten.	3	5	15	Utsett av fisk av en størrelse som gjør at fiskegruppen er i stand til å håndtere miljøforholdene på lokaliteten. Etablering av kritiske grenser for smoltstørrelse tilpasset aktuelt lokalitet.	2	5	10	Kritisk svømmehastighet er vurdert til å ligge rundt 100 cm/s for fisk på ca. 850 gram og strømforholdene på 20 meter i havområdet Trænanbanken vil være egnet om en setter ut fisk på ca 850 gram som kan søke ned til ca. 20 meters dybde. En vil være avhengig av hensiktsmessig teknologi som legger til rette for velferdsmessig forsvarlig drift. Slik teknologi er utprøvd.
	14	Temperaturforhold Trænanbanken	Lave temperaturer som reduserer svømmekapasitt i vesentlig grad	Lave temperaturer som gir fysiologiske utfordringer med hensyn til nedsatt tilvekst og nedsatt svømmekapasitet	Utmattelse, skade, sykdomsrisiko og død	Utsett av fisk med tilstrekkelig svømmekapasitet også tilpasset perioder med lave temperaturer på lokaliteten.	2	5	10		2	5	10	Temperaturene i dette området varierer fra ca. 6,3 til ca. 13,6 C i overflatevann og fra ca. 6,4 °C til ca. 12,2°C ved 20 meters dybde. Dette er temperaturer som er godt egnet for laksefisk og som ikke vurderes å utgjøre en særlig fysiologisk utfordring.
	15	Bølgehøyde Trænanbanken	Bølger som påvirker fiskegruppe	Fiskegruppe som ikke har mulighet for å søke bort fra utfordrende bølger.	Utmattelse, skade og død	Sikre tilstrekkelig volum slik at fisk kan søke bort fra vannsjikt med utfordrende bølgeforhold	4	5	20	Merdvolum som gir muligheter for at fisk kan ha tilhold under det utfordrende bølgesjiktet	2	5	10	Det er mulig å bruke teknologiske løsninger for å holde fisk på et dyp som gjør at fisk kan søke under bølgehøyder som en kan ha i område Frøyabanken nord selv under ekstreme værforhold.
	16	Alger	Toksiske alger kan føre til høy akutt dødelighet. Andre alger kan føre til fysisk påvirkning av gjeller og nedsatt gjellehelse og oksygendropp.	Tilførsel av alger fra andre områder eller oppvekst av alger som følge av næringstilførsel i området.	Redusert utføring, gjelleskade og akutt dødelighet	Redusere føring ved stor forekomst av skadelige alger.	2	5	10	Helseovervåkning, klorofyllmålinger og overvåkning av skadelige alger for å kunne iverksette beredskapstiltak på et tilstrekkelig tidlig tidspunkt. Redusert føring, skjerming, økt oksygenering, oppstrømming, leiretilsetning, forsert utslaktning etc.	2	4	8	Alger kan føre til akutt høy dødelighet og løpende overvåkning kan medføre et beredskapstiltak iverksettes på et tilstrekkelig tidlig tidspunkt. Tiltak vil kunne ha varierende effekt avhengig av flere faktorer. Stor tetthet av oppdrettsfisk vil kunne medføre økt nivå av næringsstoffer, noe som potensielt kan føre til økt risiko for algeoppblomstring i havområdene. Klimaendringer med endringer i havstrømmer og temperatur vil også kunne påvirke forekomst og sammensetning av alger.
	17	Maneter	Maneter kan gi skader på gjeller og hud og føre betydelig dødelighet.	Tilførsel av maneter fra andre områder.	Sårskader, gjelleskade, betydelige velferdsutfordringer og høy dødelighet	Beredskapstiltak	4	4	16	Beredskapstiltak	4	3	12	Det er ikke etablert effektive tiltak for å forhindre skade av perlesnormanet. En har systemer for varsling av observasjoner langs kysten og dette kan gjøre at en kan avdekke perlesnormanet eller annen skadelig manetoppblomstring på et tidlig tidspunkt, men det er også sannsynlig at perlesnormanet blomstrer opp i andre områder og først når havområdene. Det er derfor vanskelig å forhindre hendelser og nødvendig å ha tiltak for å håndtere situasjoner med betydelige skader som følge av manetangrep. Manetfilamenter har også ført til skade i lukkede enheter.
	18	Støy	Kronisk stress eller akutt stressreaksjon	Akutt støy som følge av sprenging, kronisk bakgrunnsstøy fra egne driftsoperasjoner, vindmøller eller annet.	Panikkreaksjon eller kronisk stress	Anleggsarbeid legges til brakkeleggingsperiode.	3	3	9	Reduksjon av bakgrunnsstøy	2	3	6	Det er ikke etablert spesifikke grenseverdier for støy. Det bør arbeides videre med utredninger av hva som vil være akseptabelt støynivå for laksefisk med hensyn til kronisk stress og akutte panikkreaksjoner.
	19	Predasjon	Angrep av predatorer som skader eller stresser fisken	Predatorer som finnes naturlig i område og som kan tiltrekkes av fisk i merden, før i merden eller førspill	Stresset fisk, bittskader på fisk, dødelighet	Sikre installasjoner hvor predatorer ikke kommer inn til fisken. Sikre installasjoner som predatorere ikke klarer å komme oppå og dermed heller ikke kan etablere seg/kolonisere	3	3	9	Fysiske barrierer rundt anleggene	2	3	6	
Produksjons-syklus i sjø	20	Sykdom: Gjellesykdom	Introduksjon av skadelige faktorer som påvirker gjellene	Introduksjon av AGD eller andre agens som skader gjellene	Redusert gjellefunksjon, generell sykdom, redusert svømmekapasitet og dødelighet	Helseoppfølging og behandling	3	4	12	Videoovervåkning av gjellefrekvens, beredskapstiltak	3	3	9	Det er usikkert om havområdene kan bli påvirket av gjelleskadende agens fra kystnært havbruk eller andre områder. Amøben AGD er kjent å kunne bli introdusert brått som følge av at amøben blir flyttet via vannmassene og risiko for at denne amøben eller at andre gjelleskadende faktorer kan bli introdusert vurderes å være tilstede. Så langt har gjelleutfordringer vært mest uttalt langs kysten sør i Norge og i områder med høy produksjonsintensitet. Dette gjør at en vurderer risiko innledningsvis som medium i havområdene, men risiko kan tenkes å øke over tid.
	21	Sykdom: Hjerter- og muskelsykdom	Dårlig fysiologi eller introduksjon av smitte	Dårlige produksjonsforhold i settefiskanlegg, introduksjon av smitte i sjø	Redusert hjerter- og/eller muskelfunksjon, redusert svømmekapasitet og dødelighet	Driftsoptimalisering i settefiskanlegg, biosikkerhetstiltak, vaksiner	3	4	12		3	4	12	Tiltak må settes inn knyttet til optimalisering av produksjon av settefisk og biosikkerhetstiltak.
	22	Sykdom: Sårutvikling	Omfattende sårutvikling	Mekanisk skade og bakteriell smitte	Sårutvikling, dårlig velferd og dødelighet	Utsett av robust settefisk, vaksiner	4	4	16	Unngå håndtering. Videoovervåkning og raskt uttak av fisk med sår	3	4	12	Utsett av robust smolt og at en ikke håndterer fisk vil redusere risiko for mekanisk skade. Videoovervåkning blir et stadig bedre hjelpemiddel for å overvåke sårutvikling.
	23	Svak fisk som følge av sykdom eller skade	Utvikling av svak fisk med redusert svømmekapasitet som ikke mestrer miljøforhold på lokaliteten	Utvikling av taperfisk, sykdom og svekkelse, kjønnsmodning	Utmattelse, skade og død	Biosikkerhetstiltak og vaksiner	5	4	20	Strengt biosikkerhetstiltak og målrettet vaksiner. Uttak av svak fisk.	4	4	16	Det er utformet en egen risikovurdering for biosikkerhetsutfordringer som kan gi risiko for sykdom og nedsatt velferd.

Fase	NR.	Tema/ Aktivitet	Ønsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.
Produksjons-syklus i sjø	24	Uttak av svak fisk	Manglende uttak av svak fisk som ikke håndterer miljøforhold på lokaliteten	Utvikling av taperfisk, syk og svekket fisk, fisk med kjønnsmodning	Utmattelse, skade, død, sår- og sykdomsutvikling. Store velferdsutfordringer for deler av fiskegruppen.	Opptak av svimere og tapere	5	4	20	Effektiv metodikk for å ta ut svak fisk.	4	4	16	Utvikling av taperfisk er hyppig forekommende som følge av at noen fisk taper i konkurransen om fôr og andre forhold og en må påregne en viss taperutvikling. Denne delen av fiskegruppen vil ikke håndtere miljøforholdene og må sorteres ut. Slik utsortering fungerer mangelfullt i kystnært oppdrett. Det er ikke kjent om det er utviklet tilstrekkelig effektiv metodikk for å ta ut svimere, liten fisk eller annen svak og svekket fisk på en effektiv måte for offshore havbruk.
	25	Flytting, sortering og behandling av fisk	Skaderisiko som følge av flytte- og håndteringsoperasjoner	Skade i forbindelse med flytting av sjøsatt fisk. Sortering eller behandling i merd eller brønnbåt.	Skade, stress og sykdomsutvikling som eksempelvis gjelle- eller særskade i forbindelse med håndtering.	Flytting av sjøsatt fisk praktiseres ikke.	5	4	20	Håndtering praktiseres ikke	3	4	12	Håndtering er en risikofaktor med tanke på skade. Det kan imidlertid oppstå situasjoner der håndtering er nødvendig. Om ikke håndtering skal utføres under noen forutsetninger må slike situasjoner håndteres ved beredskapstiltak og nødslaktning. Dette kan påføre oppdretter store økonomiske tap. Om beredskapen knyttet til utslaktning ikke er tilstrekkelig kan en få store velferdsutfordringer i anlegget.
	26	Utfordringer med å gjennomføre slaktetransport	Forsinket utslaktning. Slaktefisk som er for svak til å transporteres til slakteri	Forsinket slakteuttak som følge av dårlig vær og fisk som er for svak for ordinær inntransport til slakteri.	Høy biomasse i anlegg, for høy tetthet, dødelighet under transport.	Produksjonsplan med noe høyde for uforutsette værforhold. Bruk av slaktefartøy på svekket fisk.		3	3	9	Noe overkapasitet med hensyn til tetthet slik at planlagt utslaktning kan utsettes.	2	3	6
Fôr og fôrlevering	27	Forsinket, avbrutt eller avlyst fôrlevering	Lokaliteten går tom for fôr, fisken blir ikke føret.	Dårlig vær, sterk vind, høye bølger	Fisken får ikke fôr og kan over tid bli avmagret	Større følger (bufferkapasitet), hyppigere fôrlevering	5	1	5	Bedre løsninger for levering som er mer robuste i.f.t. dårlig vær, tilpassede fôr båter til havs	5	1	5	Fisk kan gå lengre perioder uten tilgang på fôr før det påvirker fiskvelferd og fiskehelse negativt. Antas at perioder med tomt fôrlager som følge av avlyst fôrlevering maksimalt vil vare 1-2 uker.
	28	Stopp i fôring	Fisken blir ikke føret.	Dårlig vær, kommer seg ikke ut til lokalitet og/eller automatiserte systemer for fôring og fôringskontroll fungerer ikke/må repareres	Fisken får ikke fôr og kan over tid bli avmagret	Robuste system tilpasset eksponert lokalitet. Automatisert fôring og fôringskontroll på land. Reserverdeler tilgjengelig på anlegg.	5	1	5	Personell på anlegget 24/7 eller gode automatiserte systemer med back-up på kritiske komponenter.	5	1	5	Fisk kan gå lengre perioder uten tilgang på fôr, før det påvirker fiskvelferd og fiskehelse negativt. Antas at perioder med stopp i fôring grunnet dårlig vær eller andre årsaker vil vare maks 1-2 uker.
	29	Dårlig fôringskontroll	Tapt tilvekst og forspill til miljøet (miljøeffekt ikke vurdert her)	Sterk strøm/høye bølger vil gi mer bevegelse i overvåkningsenheten og påvirke hastigheten føret beveger seg. Påvirker også hvor fisken oppholder seg i enheten. Vanskeligere å sikre at all fisk får tilgang på fôr	Tapt tilvekst, miljøpåvirkning i form av fôr som drifter ut av enheten og blir spist av villfisk eller sedimenteres. (miljøkonsekvens kun nevnt, ikke vurdert her)	Gode overvåkningsløsninger, følger nøye med på strømforholdene. Undervannsfôring mulig tiltak	5	1	5	Utvikle ny teknologi for mer presis fôrtildeling og bedre overvåkning	5	1	5	Vil forekomme oftere enn årlig, men fiskevelferdsmessig konsekvens anses som lav. Konsekvensen for evt tilførsel til miljø er sannsynlig høyere enn forventet påvirkning fiskevelferd (men ikke vurdert i denne del av rapporten).
	30	Ikke-optimal tildeling og spredning av fôr	Aggresivitet, hierarki og uønsket stor spredning i størrelse på fisken i merden. Fisken må "kjempe for pelletene". Sårddannelse. Forspill til miljøet.	Ujevn fiskegruppe. Sterk strøm/høye bølger påvirker førets bevegelse i vannsøylen. Feil pelletstørrelse. Uferne føre.	Større spredning i størrelse internt i fiskegruppen, mer utfordrende å føre, tapt total tilvekst i fiskegruppen. I verste fall kan fisk som "sloss" om føret få sårddannelse og dødelighet, men dette anses som sjelden.	Sikre gode fôringsstrategier, sikre god overvåkning og tilstrekkelig tildelingshastighet for å unngå konkurranse om føret. Riktig pelletstørrelse. God opplæring av personell.	5	3	15	Gode systemer for fôrtildeling, særlig tilpasset dypvannsfôring.	5	2	10	Fôrtildeling i dypet har andre utfordringer enn ved fôring i luft. Det er risiko for at det utvikles subpopulasjoner som får lite tilgang på fôr med påfølgende taperutvikling. Risiko for påvirkning på fiskevelferd vurderes som moderat med hensyn til risiko for taperutvikling.
Beredskap	31	Opptak av store mengder svak fisk og svimere	Mangelfullt uttak av svekket fisk	Sykdom og hendelser som gir betydelige helseutfordringer, eksempelvis store sårutforinger eller svekket gjellehelse. Mangelfull teknologi for opptak av store mengder svekket fisk.	Utmattelse, skade, død, sår- og sykdomsutvikling som også gir større sykdomsrisiko for resten av fiskegruppen.	Uttak av svimere i overflate med not, trål e.l	5	5	25	Effektive tiltak for uttak av svimere. Eventuelt utslaktning	3	5	15	Det er ikke utviklet tilstrekkelig effektive metoder for uttak av svak fisk i kystnært oppdrett, og teknologien (opptak med orkastnot i overflate o.l) som benyttes i dag vil ikke være effektivt i store havmerder. Det kan imidlertid oppstå situasjoner der uttak av store mengder svak fisk er nødvendig for å opprettholde god dyrevelferd. Om dette ikke lar seg gjennomføre, må forsert utslaktning gjennomføres. Oppdretter kan påføres store økonomiske tap om eksempelvis hele fiskegruppen må tas ut som følge av innslag av sår. Om beredskapen knyttet til utslaktning ikke er tilstrekkelig kan en få store velferdsutfordringer i anlegget.
	32	Opptak av dødfisk	Mangelfullt opptak av dødfisk i perioder med svært høy dødelighet eller massedød.	Alger, maneter, AGD, akutt sykdom, værhendelser, oljeutslipp mv. kan medføre betydelig akutt dødelighet	Høyt smittepress til friske individer i anlegget, til nabomerder og eventuelt til naboanlegg	Intensivert dødfiskopptak	3	4	12	Effektiv opptaksmetodikk med god kapasitet.	2	4	8	Det er i perioder utfordrende å få tatt ut dødfisk ved massedødhendelser i kystnært oppdrett. Metodikken som er i bruk i kystnært oppdrett med opptak ved bruk av avlivingsfartøy i akutte situasjoner vil trolig ikke være effektivt i store havmerder og vil ikke være mulig i perioder med utfordrende værforhold. Det vil med stor sannsynlighet oppstå situasjoner der uttak av store mengder dødfisk er nødvendig. Det må utvikles metodikk tilpasset dette for Havbasert oppdrett.

Fase	Nr.	Tema/Aktivitet	Uønsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.
Stamfisk	1	Minimere smitterisiko via rogn	Introduksjon av smitte via rogn til settefiskanlegg.	Mangelfulle biosikkerhetsrutiner under stryking.	Smitte overføres til settefisk i settefiskanlegg, og deretter til fisk i offshoreanlegg for så å forårsake sykdom der.	Desinfeksjon av rogn og strykelinjekontroll.	2	4	8	Screening av rognvæske, melke, foreldrefisk og settefisk for særlig kritiske agens.	2	4	8	Screening av foreldredyr og rognveske kan redusere smitterisiko for kjente agens, men smitterisiko vil ikke kunne elimineres.
	2	Minimere smitterisiko via rogn	Introduksjon av smitte via rogn	Smitte i stamfiskpopulasjon. Smitteoverføring inne i rognkornet.	Smitte overføres til settefisk i settefiskanlegg, og deretter til fisk i offshoreanlegg for så å forårsake sykdom der.	Helseovervåkning av stamfiskpopulasjonen.	2	4	8	Landbasert produksjon	2	4	8	Det vil trolig være mulig å redusere smitterisiko betydelig ved å flytte stamfisk på land. Samtidig vil det være mer utfordrende å drive effektivt avlsarbeid og en vil ha større risiko for havari som påvirker leveringssikkerheten av lakserogn. Det kan utvikle seg sykdomsproblemstillinger også i landbaserte stamfiskpopulasjoner.
Settefisk	3	Smutterisiko som følge av mangelfulle biosikkerhetsbarrierer i settefiskanlegg.	Introduksjon og oppkonsentrering av smittestoffer i settefiskfase	Introduksjon av smitte via inntaksvann	Sykdom i settefiskanlegg og smitteoverføring og sykdomsspredning til sjøanlegg/havområde	Vannbehandling	3	4	12	Spesifikke krav til vannbehandling som medfører stor barrierehøyde på inntaksvann til settefiskanlegg.	2	4	8	Settefiskledet kan erfaringsmessig være en vesentlig kilde til smittespredning og sykdom i kystnært oppdrett og bruk av vann og mangelfull vannbehandling til settefiskanlegg er en særlig biosikkerhetsrisiko. Det vil være hensiktsmessig med standardiserte krav til vannbehandling og til oppfølging av vannbehandling i settefiskanlegg.
	4	Smutterisiko som følge av mangelfulle biosikkerhetsbarrierer i settefiskanlegg.	Introduksjon eller oppkonsentrering av smittestoffer i settefiskfase	Brudd på alt inn - alt ut prinsippet	Sykdom i settefiskanlegg eller smitteoverføring og sykdomsspredning til sjøanlegg/havområde	Biosikkerhetstiltak som nullstiller karmiljø og avdelinger mellom fiskegrupper.	3	4	12	Nullstilling av biofilter mellom grupper.	2	4	8	Settefiskledet er erfaringsmessig en vesentlig kilde til smittespredning og sykdom i kystnært oppdrett. Det vil være hensiktsmessig med standardiserte krav til biosikkerhetstiltak i settefiskanlegg som skal levere settefisk til Havbruk til havs og til tiltak for å minimere risiko for smittespredning mellom fiskegrupper i settefiskanlegg.
	5	Smutterisiko som følge av mangelfulle biosikkerhetsbarrierer i settefiskanlegg.	Introduksjon eller oppkonsentrering av smittestoffer i settefiskfase	Tilgang for predatorer, mangelfulle rutiner knyttet til svimer- og dødfiskopptak eller annen biosikkerhetssvikt	Sykdom i settefiskanlegg eller smitteoverføring og sykdomsspredning til sjøanlegg	Predatorkontroll og rutiner knyttet til uttak av svimere og dødfisk	2	4	8		2	4	8	Predatorer er sjelden en betydelig utfordring i moderne settefiskanlegg med gode smittebarrierer.
	6	Smutterisiko som følge av mangelfulle biosikkerhetsbarrierer i settefiskanlegg.	Introduksjon eller oppkonsentrering av smittestoffer i settefiskfase	Ulike former for biosikkerhetssvikt forårsaket av mangelfulle prosedyrer, menneskelig svikt eller andre forhold.	Sykdom i settefiskanlegg eller smitteoverføring og sykdomsspredning til sjøanlegg	Prosedyreverk for røktning, slusebruk mv.	3	4	12		3	4	12	Strengt krav til internkontroll med hensyn til biosikkerhet og til iverksettelse av korrigerende tiltak om rutiner for biosikkerhet ikke respekteres av ansatte.
	7	Vaksinering/immunprofylakse	Dårlig beskyttelse mot agens som kan gi sykdomsutvikling i sjø	Mangel på eller dårlige vaksiner, svikt under vaksinering. Smittepress i sjø	Sykdom i sjøanlegg	Det vaksineres mot agens som kan tenkes å bli en utfordring i sjø. Det er særlig fokus på sykdom som vil være spesielt utfordrende med hensyn på driftsformen, som sårutfordringer og sykdom som har effekt på muskel- og hjerteaktivitet.	3	4	12	Utvidet vaksinespekter for å minimalisere risiko for sykdoms-utfordringer som vil gi store helseutfordringer i denne type driftsform.	2	4	8	Vaksinering må tilpasses løpende sykdomsutfordringer. Det tar tid å utvikle effektive vaksiner, så en kan ikke gå ut fra at alle vaksiner er tilgjengelige før etter lengre tid med vaksineutvikling. Det er flere sykdomsutfordringer i kystnært oppdrett som en ikke har effektive vaksiner mot.
	8	Utsettskontroll, helsestatus smolt	Mottak av settefisk som er bærere av smitte som fører til sykdomsutvikling i sjø.	Biosikkerhetsutfordringer i settefiskanlegget	Sykdom i sjøanlegg	Biosikkerhetsrutiner i settefiskanlegg. Helseundersøkelse før utsett	3	4	12	Utvidet helseundersøkelse før utsett med kontroll av særlig relevante agens	2	4	8	En kan forhindre utsett av settefisk med særlig utfordrende helsehistorikk om en gjennomfører inngående undersøkelser for å avdekke relevante agens og dårlig fysiologisk status
	9	Mottak av settefisk fra områder med annen sykdomssituasjon	Introduksjon av smitte som ikke er endemisk i det området, som det vanligvis mottas smolt fra.	Tiltedeværelse av nye smitteutfordringer i aktuelle settefiskanlegg	Spredning av nye agens til havområdet	Kartlegging av biosikkerhetsstatus og smittestatus i alle anlegg som det planlegges å motta settefisk fra.	2	4	8	Standardisere krav til risikotoleranse ved mottak av settefisk fra nye anlegg.	1	4	4	Det er varierende smittestatus i ulike settefiskanlegg. Ved innføring av smolt fra nye settefiskanlegg som vanligvis ikke leverer til aktuelt havbruksområde vil kartlegging av biosikkerhetsnivå og sykdomssituasjon i settefiskanlegget, og etablering av akseptnivå, redusere risiko for spredning av ny smitte til havbruksområdet.

Fase	Nr.	Tema/Aktivitet	Uønsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.
Transport og utsett smolt	10	Smitteoverføring til settefisk under transport.	Smitteoverføring fra tidligere transportert eldre fiskegruppe som følge av kontaktsmitte.	Mangelfull renholdsoperasjon	Smitteoverføring til transportert fiskegruppe og senere sykdomsutfordringer i sjøanlegget.	Strengt krav til renholdsoperasjon og inspeksjon	4	4	16	Dedikerte brønnbåter som bare transporterer settefisk.	0	4	0	Smitterisiko fra eldre fiskegrupper til yngre fiskegrupper via fartøy er en viktig risikofaktor i kystnært havbruk. Denne risikofaktoren kan elimineres dersom det settes krav til dedikerte fartøy.
	11	Smitteoverføring mellom smoltgrupper	Smitteoverføring fra tidligere fiskegruppe transportert av fartøy	Mangelfull renholdsoperasjon	Smitteoverføring til transportert fiskegruppe og senere sykdomsutfordringer i sjøanlegget.	Strengt krav til renholdoperasjon og kontroll før transport av ny fiskegruppe	4	3	12	Standardiserte krav til renholdprosess og kontroll mellom transportoppdrag	2	3	6	Lang transport med innslag av lange etapper med fysisk lukket transport kan medføre betydelig kontaminering av fartøyet ved uttransport av smolt. Dette kan medføre smitterisiko til ny fiskegruppe dersom det praktiseres mangelfulle rengjøringsrutiner mellom transportoppdrag. Slik smitterisiko kan reduseres via krav til rengjøringsoperasjon og til kontroll av rengjøringsoperasjoner.
	12	Vannkontakt transport settefisk	Smitteoverføring fra sjø	Smitte til fisk i brønn under transport	Smitteoverføring til transportert fiskegruppe og senere sykdomsutfordringer i sjøanlegget.	Fysisk lukket transport fra fartøyet oppholder seg innenfor grunnlinja til fartøyet har nådd områder med lav smitterisiko i god avstand til de ytterste kystlokalitetene. Transport med desinfeksjon av inntaksvann i områder utenfor grunnlinja.	3	4	12	Dimensjonering av fartøy og vannbehandling som minimaliserer risiko for smitteintroduksjon under transport.	2	4	8	Lange transportetapper med fysisk lukket transport krever fartøy med betydelig transportkapasitet slik at fartøyet kan gå lange perioder uten behov for vannutskifting. Ved å dimensjonere fartøyet for lengre etapper, kan risiko for uforutsette hendelser med behov for vannutskifting reduseres. Hendelser der en må skifte vann på uegnet sted gir høyrisiko for introduksjon av smitteoffer.
	13	Mottak av settefisk fra områder med annen sykdomssituasjon.	Introduksjon av smitte som ikke er endemisk i dette området som følge av transport gjennom områder med annen sykdomssituasjon.	Smitte-introduksjon som følge av uforutsatt vannutskifting under transport i områder med annen sykdomssituasjon	Smitteoverføring til transportert fiskegruppe og senere sykdomsutfordringer i sjøanlegget.	Fysisk lukket transport fra fartøyet oppholder seg innenfor grunnlinja til fartøyet har nådd områder med lav smitterisiko i god avstand til de ytterste kystlokalitetene. Transport med desinfeksjon av inntaksvann i områder utenfor grunnlinja. Risikovurdering av sted for vannutskifting slik at en unngår vannskifte i kritiske områder	3	4	12	Fartøy som er overdimensjonert for å gi større rom for å ivareta biosikkerhet under transport. Intensivert screening, uttak av fiskegruppe eller andre konsekvens-reducerende tiltak etter uforutsett hendelse.	2	3	6	Det er ulik sykdomssituasjon langs kysten og næringen arbeider derfor med å opprette ulike regioner og smitemessig adskilte områder og robuste biosikkerhetsbarrierer mellom slike områder og regioner. Det vil være ulik sykdomssituasjon i ulike områder og ulikt risikobilde knyttet til introduksjon av sykdom ved transport. Under transport av fisk oppstår det tidvis hendelser som gjør at en må fravike fra oppsatt plan for transport. Om uforutsette hendelser skjer underveis (behov for utskifting av transportvann i lite egnet område e.l), må det avklares om fiskegruppen ikke bør settes ut, bør følges opp med intensivert screening for agens som en ønsker å unngå å introdusere til området eller andre konsekvensreducerende tiltak. Terskelen for å gjennomføre strenge biosikkerhetstiltak må være lav om risiko for kontaminering av vann i fartøy av ny og ukjent smitte til havområdet er særlig stor. Det er godt kjent at transport av settefisk ofte har vært en kilde til overføring av smitte og sykdomsutfordringer mellom geografiske områder.
Smitte-risiko fra villfisk	14	Smitterisiko fra villfisk	Introduksjon av smitte fra villfisk i området	Smitte i villfisk-populasjonen som ikke domestisert laksefisk har immunitet mot.	Smitteintroduksjon og smittespredning i havområdet.		2	4	8		2	4	8	Det er ikke vanlig med spesifikke tiltak for å unngå smitterisiko fra villfisk. I anlegg i havområdene der en også har tette villfiskbestander og nye agens kan en ikke utelukke at dette vil bli en viktigere biosikkerhetsrisiko. Hvorvidt det er hensiktsmessig å overvåke villfiskbestanden er usikkert. Det er ofte vanskelig å avdekke aktuell smitte i ville bestander og det kan være mer hensiktsmessig med intensiv helseovervåkning i akvakulturanlegget for å avdekke smitteintroduksjon på et tidligst mulig tidspunkt.
Smitte fra rømt fisk	15	Smitterisiko fra rømt fisk	Introduksjon av rømt fisk fra kystnært havbruk	Introduksjon av smitte fra kystnært oppdrett	Smitteintroduksjon og smittespredning i havområdet.		1	4	4		1	4	4	Det vurderes ikke som sannsynlig at rømt fisk fra kystnært oppdrett i vesentlig grad vil søke ut til anlegg i havbasert akvakultur.
Smitte fra farled	16	Smitterisiko fra forbigående brønnbåt	Smitte via sjøvann fra forbigående brønnbåt	Transport av fisk med sykdom fra området	Smitteintroduksjon og smittespredning i havområdet.	Fastsetting av transportrute for slaktefisk med krav til fysisk lukket transport i områder med sjøsett fisk og krav til vannbehandling under den resterende transporten.	3	4	12		3	4	12	Fastsetning av transportruter og rutiner for fysisk lukket transport og til desinfeksjon av utløpsvann i områder uten akvakulturaktivitet for å forhindre smitterisiko.
Drift	17	Besøkende	Besøkende overfører smitte mellom anlegg	Dårlige hygieniske rutiner	Smitteintroduksjon og smittespredning i havområdet.	Innslusing av personell med kontakt med andre anlegg.	1	5	5		1	5	5	Det bør etableres prosedyrer som sikrer god biosikkerhetspraksis for personell som både arbeider i kystnært oppdrett og havbasert oppdrett. Aktuelt personell er fiskehelsepersonell, teknisk personell mv.
	18	Smitterisiko fra naboanlegg	Smitteoverføring fra nabokontakt	Smittekontakt via utstyr	Smitteoverføring til transportert fiskegruppe og senere sykdomsutfordringer i sjøanlegget.	Rengjøring og desinfeksjon når utstyr og fartøy overføres mellom lokaliteter.	3	4	12	Eget utstyr og båter på hver lokalitet	2	4	8	Utveksling av utstyr og fartøy mellom lokaliteter bør minimaliseres.

Fase	Nr.	Tema/Aktivitet	Uønsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.
Drift	19	Opptak av dødfisk	Smittepress fra dødfisk i merd	Mangelfullt opptak eller skjerming av dødfisk.	Sykdomsspredning i sjøanlegg	Effektiv daglig opptak av dødfisk	4	3	12	Effektive utstyrløsninger for opptak av dødfisk	3	3	9	Det er mye smitte i syk dødfisk som går i oppløsning og derfor viktig å få tatt opp all dødfisk og å unngå at denne går i forråtnelse for å unngå smittepress til annen fisk i anlegget. Tilstrekkelig effektivt dødfiskopptak i perioder med høy dødelighet er en kjent utfordring i kystnært havbruk.
	20	Opptak av svimere	Smittespredning i merd	Svimere kan være syke og særlig smittsomme og kan utgjøre et viktig smittepress til annen fisk i merda	Sykdomsspredning i sjøanlegg	Effektivt uttak av svimere, minimum daglig	5	3	15	Utvikle effektive metoder for opptak av svimere i de aktuelle oppdretts-enhetene.	4	3	12	Det er mye smitte i svimere. Raskt og effektivt uttak er viktig for å forhindre smittepress til annen fisk i anlegget. Det er usikkert om det er utviklet tilstrekkelig effektiv metodikk for dette.
	21	Kverning og ensilering av dødfisk	Smittespredning som følge av mangelfull ensilering.	Mangelfull kverning og ensilering. Tilgang for fugl og andre skadedyr	Sykdomsspredning i og mellom sjøanlegg	Ensilering til pH<4 og hygienisk oppbevaring	1	4	4		1	4	4	Dødfisk transporteres, kvernes og ensileres via lukkede systemer. Det må være tilstrekkelig kapasitet for å håndtere ensilasjen.
	22	Henting av ensilasje	Smittespredning fra ensilasje	Uhell og lekkasje i forbindelse med henting.	Sykdomsspredning i og mellom sjøanlegg	Ensilering til pH<4 og hygienisk avhenting	1	4	4		1	4	4	Risiko for smittespredning fra lukket transport av ensilasje vurderes som svært lav under forutsetning av at det etableres metodikk som gir sikkerhet mot uhell og lekkasje i forbindelse med henting.
	23	Flytting, sortering og behandling av av fisk	Smitterisiko som følge av flytting og håndterings-operasjoner	Flytting av sjøsatt fisk. Behandling i brønnbåt.	Sykdomsspredning i og mellom sjøanlegg	Flytting av sjøsatt fisk praktiseres ikke. Håndtering praktiseres kun i ekstraordinære situasjoner	2	4	8	Flytting av sjøsatt fisk praktiseres ikke. Håndtering i brønnbåt praktiseres ikke	0	4	0	Flytting, sortering og behandling er kjente risikofaktorer med hensyn til smittespredning i kystnært havbruk. Denne type håndtering bør ikke være praksis i havbasert akvakultur utover i beredskapssituasjoner.
Utslaktning og brakk-legging	24	Nedvask og brakklegging av anleggs-innstallasjoner	Smitte til ny generasjon	Mangelfullt renhold og brakklegging før nytt utsett	Smittespredning mellom generasjoner	Innstallasjoner vaskes ned. Skjell og groe fjernes. Innstallasjoner brakklegges.	2	4	8	Uttøring og solesponering av anleggs-komponenter i brakkleggingsperiode.	1	4	4	Innstallasjoner som er i direkte kontakt med fisk i anlegget vil være begrodd med organisk materiale. Slike innstallasjoner må rengjøres og nullstilles før ny generasjon. Det er erfaringsmessig noe utfordrende å få bort alt organisk materiale på utstyr som ikke lar seg legge i bløt, men som må høytrykkspyles/skrapes, og det må legges inn kompenseringstid for å forhindre smittespredning mellom generasjoner.
Håndtering av alvorlig sykdom / Beredskap	25	Utbrudd av alvorlig sykdom som sprer seg til andre anlegg i området.	Smittespredning i klyngen og til andre klynger i feltet.	Primærutbrudd som følge av smitekilder i sjø, eksempelvis fra villfisk, introduksjon fra settefisk, transportfartøy e.l.	Sykdomsutbrudd med risiko for smittespredning mellom anlegg eller klynger	Utføre betryggende helsekontroll i sjø og iverksette utslaktnings- eller andre biosikkerhetstiltak på et tidlig tidspunkt.	3	5	15	Systematisk helseovervåkning og screening i sjø.	2	5	10	En kan ikke utelukke smitteintroduksjon og utvikling av sykdomsutfordringer. For å håndtere situasjoner med introduksjon av alvorlig sykdom på et tidlig tidspunkt, og for å minimere videre smittespredning, vil systematisk helseovervåkning og raske tiltak på grunnlag av funn være avgjørende. Beredskapstiltak må iverksettes omgående for å forhindre videre spredning.
	26	Koordinering av drift i klynger	Lokaliteten blir påvirket av smitte fra lokalitet med eldre generasjon eller lokaliteter med annen sykdomsstatus	Mangelfulle branngater	Smittespredning mellom anlegg eller klynger	Drift i henhold til en hydrodynamisk utformet sonestruktur i området	3	4	12	Struktur som minimaliserer vannkontakt mellom klynger	2	4	8	Det er nødvendig å etablere en klyngestruktur i havområdet som gjør at en kan drifte områdene med klynger der en minimerer risiko for smittemessig påvirkning mellom klynger.
	27	Påvirkning fra kystnært oppdrett	Spredning av smitte (bakterielle agens og virus med kort rekkevidde) fra kystnært oppdrett.	Sjøsmitte	Smitteintroduksjon fra kysten til havområdene	Tilstrekkelige hydrodynamiske branngater for å minimalisere smitterisiko	1	5	5	Struktur som minimaliserer vannkontakt fra kyst til havlokaltitet	1	5	5	Havbasert akvakultur må etableres i områder som er lite påvirket av smitte fra kystnært oppdrett. Dette punktet gjelder bakterielle agens og virus med potensiale til spredning over korte avstander.
	28	Smitte av virus som spres over lange avstander (eksempel PD virus) fra kystnært havbruk	Spredning av smitte (virus med lang rekkevidde) fra kystnært oppdrett.	Sjøsmitte	Smitteintroduksjon fra kysten til havområdene	Tilstrekkelige hydrodynamiske branngater for å minimalisere smitterisiko	2	5	10	Struktur som minimaliserer vannkontakt fra kyst til havlokaltitet	1	5	5	Virus som spres over store avstander (eksempelvis SAV-viruset som forårsaker PD) har en høyere sannsynlighet for spredning i sjø enn andre virus (eksempelvis ILA)

Fase	NR.	Tema/Aktivitet	Unsket hendelse	Mulige årsaker	Konsekvens	Normal forebygging	Sannsynlighet etter ordinære tiltak	Konsekvens	Risiko	Aktuelt risiko-reducerende tiltak (HTH)	Ny sannsynlighet etter tiltak	Ny konsekvens etter tiltak	Ny risiko	Kommentarer relatert til sårbarhet, utfordringer knyttet til tiltak og usikkerhet.	
Settefisk	1	Utsett av settefisk	Utsett av settefisk som ikke har immunitet mot lakselus	Det er ikke utviklet effektive vaksiner, avlstitak eller lignende.	Luseutfordringer, behov for håndtering, beiteskade, dårlig velferd.	Behandling med medikament eller ikke-medikamentelle metoder	5	5	25	Praktisering av driftsregimer som bryter smittesyklusen og forhindrer oppbygning av luseblær på lokalitet, i klynger og i havområdet.	2	5	10	Det er foreløpig ikke utviklet effektive vaksiner, avlstitak eller lignende tiltak som forhindrer påslag av lakselus. Det arbeides med denne type tiltak, men det er usikkert hvorvidt eller når man vil lykkes med dette arbeidet. En må benytte driftsstrategiske tiltak for å forhindre luseutfordringer.	
Produksjons-syklus i sjø	2	Smittetryk fra kystnært oppdrett	Smitte av så store mengder luseblær (copedidder) at det blir utfordrende å forhindre stor reproduksjon av lakselus på lokalitetsnivå	Stort smittetryk fra kystnært havbruk	Stort smittetryk som medfører reproduksjon av lus og stor smittetryk på lokalitet i løpet av driftssyklus. Større utvikling av luseutfordringer enn forutsett på lokalitets- og klyngenivå. Smitte til kystnært havbruk.	Brønnrøtter mellom oppdrettsområder	3	5	15	Det må ikke etableres lokaliteter i deler av havområdene som er betydelig eksponert for smitte fra kystnært havbruk eller fra andre havområder	2	5	10	Det vil ikke være mulig å unngå all smitte av lakseluslervar inn til havområdene. Det må foretas hydrodynamisk modellering fra kysten til områder der en planlegger drift. Hydrodynamisk modellering må sammen med populasjonsbiologiske modeller for lakselusutvikling og planlagte driftsformer legges til grunn for vurderinger av om en har tilstrekkelig sikkerhet for at smittetryk inn til og i områdene kan holdes på et tilstrekkelig lavt nivå.	
	3	Mangelfulle påslagshemmende og kontrollerte tiltak	Smittetryk av luseblær er betydelig. Påslagshemmende og kontrollerte tiltak er ikke tilstrekkelige til å forhindre utvikling av luseutfordringer på lokaliteten.	Stort smittetryk fra kystnært havbruk. Mangelfulle påslagshemmende og kontrollerte tiltak.	Stort smittetryk som medfører reproduksjon av lus og stor smittetryk på lokalitet i løpet av driftssyklus. Større utvikling av luseutfordringer enn forutsett på lokalitets- og klyngenivå. Smitte til kystnært havbruk.	Laser	3	5	15	Hensiktsmessig struktur basert på lite hydrodynamisk kontakt med kystnært oppdrett og mellom oppdrettsklynger	2	5	10	I konvensjonelt oppdrett er skjørt, renseskif og laser vanlig brukte påslagshemmende og kontrollerte tiltak. Skjørt og renseskif vurderes ikke som egnede tiltak for havbasert akvakultur. Laser ser ut til å være effektive på områder med lavt smittetryk, men er ikke utprøvd under forhold og i forbindelse med driftspraksis som planlegges i Havbruk til havs.	
	4	Smittetryk mellom klynger i havområdene	Luseblær (copedidder) fra klynger med stor fisk smitter til klynger med nyutsatt fisk. Smittesyklus brytes ikke.	Lange driftssykluser og stor hydrodynamisk kontakt mellom klynger	Klynger med eldre fisk der det har bygget seg opp høye nivåer av reproduserende lakselus påfører nyutsatt fisk i andre oppdrettsklynger lusemitte. Større utvikling av luseutfordringer enn forutsett på lokalitets- og klyngenivå. Smitte til kystnært havbruk.	Sonestruktur med samordnet utslaktning og brakklegging	3	5	15	Hensiktsmessig struktur basert på lite hydrodynamisk kontakt mellom oppdrettsklynger	2	5	10	Det vil ikke være mulig å unngå all smitte av lakseluslervar mellom klynger. Det må etableres en klyngestruktur basert på modellering som gjør at en kan tilrettelegge for et akseptabelt smittetryk mellom klynger.	
	5	Førløst driftsperiode	Produksjonscyklus som ikke lar seg fullføre som planlagt som følge av lav tilvekst. Fisk kan da bli stående for lenge i sjø. Dette gir risiko for at luseblær (copedidder) fra klynger med stor fisk smitter til klynger med nyutsatt fisk og at smittesyklus ikke brytes.	Ulke typer sykdomsutfordringer kan føre til lav tilvekst og behov for lengre vekstperiode i sjø.	Fiskegrupper som får stå lenge i sjø vil medføre større reproduksjon av lakselus en forutsatt og større smittetryk til andre klynger i området. Større utvikling av luseutfordringer enn forutsett på lokalitets- og klyngenivå. Smitte til kystnært havbruk.	Utslaktning når fiskegruppen har oppnådd normal slaktestørrelse.	3	5	15	Utslaktning etter planlagt driftstid uavhengig av om planlagt tilvekst er oppnådd.	2	5	10	Utslaktning av store mengder fisk som ikke har tatt ut vekstpotensialet og som er under ønsket slaktevekt kan medføre oppdretter betydelige økonomiske tap. En må derfor arbeide med tiltak som gjør at settefisk som settes ut har et godt vekstpotensiale og med tiltak som motvirker sykdomsutfordringer, ref. risikovurderinger av biosikkerhet og miljøforhold.	
	6	Driftsteknologi	Suboptimal luseforebygging som følge av lite hensiktsmessig driftsteknologi	Umoden teknologi og driftsutfordringer. Evolusjonsmessig utvikling som gjør at lakselus tilpasser seg driftsteknologi over tid.	Større utvikling av luseutfordringer enn forutsett på lokalitets- og klyngenivå. Smitte til kystnært havbruk.	Grundige utviklingsløp knyttet til utvikling av nye driftskonsepter.	3	5	15	Forsert utslaktning dersom ikke teknologien fungerer eller ikke har tilstrekkelig luseforebyggende effekt. Redusert produksjon.	3	3	9	Senket drift er i bruk i kystnært oppdrett. Erfaringen så langt er at en får betydelig reduserte luseutfordringer, men at en også i denne type innretninger får påslag, trolig som følge av omringning av vannmassene. Dersom en utelukker baser seg på denne type teknologi og legger dette til grunn for produksjonsvolum, men ikke får tilstrekkelig effekt, vil forsert utslaktning og redusert driftsomsfang være mulige konsekvensreducerende tiltak.	
	7	Skottelus	Smitte av store mengder luseblær (copedidder) av skottelus fra vill marin fisk til laks i havmerder.	Skottelus har et bredt vertsspekter. Skottelus er bl.a. vanlig forekommende på rognkjeks, lyr, sjøørret, sild, sei, hvitting, torsk og makrell.	Beiteskade, slagskade og sårutvikling.	De fleste tiltak som forhindrer påslag av lakselus vil også være effektive på skottelus. Det vil være risikoreducerende om det er lite utstyr som fisk kan skade seg på i merden.	Utføring med medisinfør med Emamectin	4	3	12	Uføring med medisinfør med Emamectin	4	2	8	Det er usikkert hvor stor utfordringen med skottelus vil bli for laks i havbasert akvakultur. Dette er en parasitt som gir utfordringer i kystnært oppdrett, særlig i nord i områder med rike marine villfiskbestander, og en må påregne at denne parasitten også vil kunne gi betydelige utfordringer i havbasert oppdrett der en har rikere fiskebestander enn langs kysten. Parasitten er i havbasert oppdrett der en har folsom for legemiddelet Emamectin som kan administreres via fôr.
	Beredskap	8	Oversikt over lusesituasjon	Misvisende manuell eller digital luse telling og feil inntrykk av lusesituasjonen	Lite presis kamerateknologi, telling på lite representativ subpopulasjon.	Mangelfull kontroll på lusesituasjon, for sen verksetting av tiltak	Manuell telling og kamerateknologi	4	2	8	Bruk av flere parallelle digitale metoder.	2	2	4	I konvensjonelt oppdrett benyttes både manuell teknologi og kamerateknologi til telling. Kamerateknologien har vært i bruk i næringen over en periode, men teknologien er fremdeles relativt ny og umoden og det er en tendens til at en underestimerer lusevidene når luse tellerne er høye. Teknologien må videreutvikles og det kan legges inn sikkerhetsmarginer.
9		Behov for avlusning	Avlusning lar seg ikke gjennomføre som følge av dårlig vær, mangel på egnede teknologier, eller at legemidler ikke har tilstrekkelig effekt.	Tiltak knyttet til driftsstrategier som bryter smittesyklusen viser seg ikke å være tilstrekkelige for å unngå luseutfordringer. Behandling lar seg ikke gjennomføre som følge av mangel på egnede fartøy for behandling med ikke-medikamentelle metoder eller mangel på effektive legemidler.	Dårlig velferd, dødelighet, smitte til andre havområder og kystnært havbruk	Se punkt 1-6. Behandling med medikamentelle og ikke-medikamentelle behandlingsmetoder.	3	4	12	Det må praktiseres driftsstrategier som bryter smittesyklusen. Slakteuttak må gjennomføres på et tidlig tidspunkt dersom lusesituasjonen ikke holdes under kontroll	3	3	9	Det er betydelige utfordringer knyttet til avlusning i kystnært oppdrett knyttet særlig til helse og velferd, men også knyttet til nedsett folsomhet og til usikkerhet knyttet til miljøeffekter. Flåten som er innrettet for å håndtere luseutfordringer kystnært er ikke egnet for bruk i havbasert oppdrett. Mange legemidler har dårlig effekt som følge av nedsett folsomhet og det er miljøeffekter knyttet til legemiddelbruk. Forsert utslaktning vil kunne bli det eneste aktuelle tiltaket i en situasjon med store luseutfordringer. Dette vil kunne påføre oppdretter betydelig økonomiske tap.	