



Kapittel 2

*Metoder for risiko-
og tilstandsvurdering*

2.1

GENERELT OM RISIKOVURDERING

Risiko er vanligvis definert som produktet av sannsynlighet og konsekvens. En risikoanalyse er en analyse av begge komponentene og er derfor mer enn en konsekvensutredning. Flere forutsetninger må være oppfylt for å kunne utføre en full risikoanalyse. Én er at man har kartlagt konsekvensene, en annen er at man kan måle eller anslå konsekvensen, og en tredje er at sannsynlighet og konsekvens er kvantifiserbar, gjerne slik at man kan sammenlikne til risikoer for å se hvor det er mest hensiktsmessig å sette inn tiltak. En risikoanalyse gjelder dessuten noe som skjer i fremtiden, og beslutningen man tar på grunnlag av en risikoanalyse er gjerne avhengig av en målsetting.

Risikoanalyser inngår vanligvis i en større prosess der en starter med å kartlegge risikofaktorer (fareidentifisering), og der en etter en innledende risikoanalyse, samspiller med viktige interessenter i en mer grundig risikoanalyse. Man trenger også å definere hva som er akseptabel risiko. En sammenligning mellom en risikoanalyse og akseptabel risiko kaller vi en **risikovurdering**. Dette danner grunnlag for risikohåndtering. Vi kan da se for oss en prosess der vi etter å ha etablert et slikt system har jevnlige oppdateringer og forbedringer for å oppnå de overordnede målene (se figur 2.1.1).

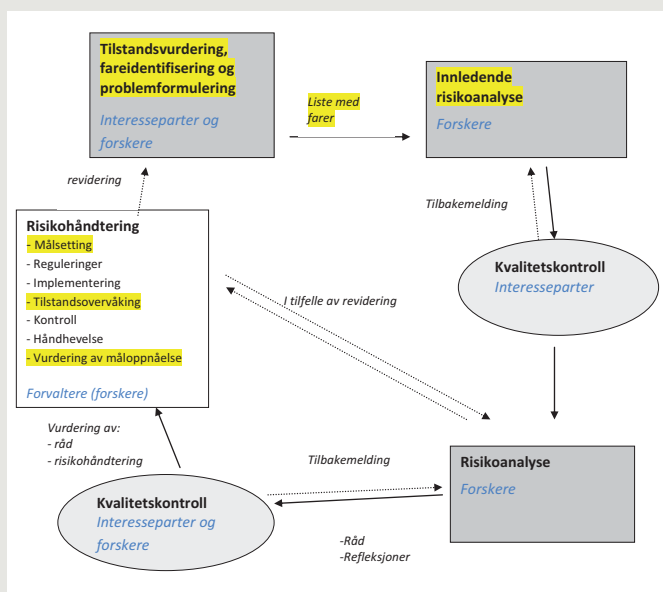
Det er viktig å ha i mente at risikovurdering og -håndtering foregår i mange trinn, og for at en risikohåndtering skal ha en virkning, må flere av disse trinnene være på plass. Man må ha overordnede målsettinger som så skal operasjonaliseres. Dette innebærer en vurdering av de mest presserende truslene, en risikoanalyse, eventuelle tiltak for å redusere risiko, overvåking av tilstand og effekt av reguleringer, samt kontroll og håndhevelse av reguleringer.

Manglende kvantifisering i risikoanalysen kan løses ved å innføre kategorier som vist i risikomatriksen skissert i figur 2.1.2, eller hvis en effekt ikke kan måles direkte kan man bruke en proxy-indikator for konsekvensen. GESAMP bruker slike kategorier og proxyer i sine risikoanalyser (FAO 2008). Er det knyttet stor usikkerhet til sannsynlighet og konsekvens, bør man spørre seg om det er hensiktsmessig å foreta en full risikoanalyse.

Et alternativ til en risikoanalyse er en tilstandsanalyse, som i realiteten er å undersøke effekten i etterkant, til forskjell fra en risikoanalyse som tar for seg sannsyn-

ligheten i forkant. Forskjellen vil være at en risikoanalyse vil kunne sette inn tiltak for å hindre en effekt, mens en tilstandsanalyse vil mer være å sette inn tiltak etter

at en effekt (eller et nivå av en effekt) er inntruffet. En tilstandsanalyse kan danne grunnlag for en seinere mer omfattende risikoanalyse.



Figur 2.1.1

Eksempel på rammeverk for risikovurdering og -håndtering (oversatt fra ICES 2006). Den består av forskjellige trinn som bør være på plass og indikerer hvem som kan ha ansvar eller innflytelse på de ulike trinnene. Vi har startet arbeid i områdene som er merket med gult i figuren.

SANNSYNLIGHET		KONSEKVENSS				
		1 Liten/ Ubetydelig	2 Mindre alvorlig	3 Betydelig	4 Alvorlig	5 Svært alvorlig
Svært sannsynlig 5	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red
Sannsynlig 4	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red
Mindre Sannsynlig 3	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red
Lite Sannsynlig 2	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red
Usannsynlig 1	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow

Figur 2.1.2

Eksempel på en kvalitativ tilnærming til risikomatrikse hvor man har valgt en skala fra 1 til 5 som utfallsrom for både sannsynlighet og konsekvens.

2.2

TILNÆRMINGEN I DENNE RAPPORTEN

2.2.1 Faglig avgrensning

Formuleringen i Havforskningsinstituttets tildelingsbrev og grunnlaget for denne rapporten peker på at det er viktig at havbruksforvaltningen har en risikobasert tilnærming til sitt forvaltnings- og tilsynsarbeid. Vi har i det følgende gjennomgått risikofaktorer og foretatt en innledende tilstands- og risikovurdering av norsk havbruksnæring. Innledningsvis ble fem mulige problemområder vurdert: 1) økologiske effekter av norsk akvakultur hvor

økosystemet blir påvirket, 2) miljøeffekter på akvakulturnæringen som har innvirkning på velferd og helse hos oppdrettsorganismene, 3) mattrygghet (kvaliteten av oppdrettsorganismen) hvor konsumenten blir påvirket ved uønskede effekter, 4) HMS-vurderinger hvor de som arbeider på og rundt oppdrettsanlegget kan være utsatt for risiko, og 5) samfunnsmessige eller sosioøkonomiske forhold som vil ha effekter på samfunnet generelt.

Vi har imidlertid i denne omgang tematisk sett avgrenset vårt oppdrag til å omfatte risiko knyttet til uheldige miljøvirkninger av havbruk. Med andre ord ser vi ikke på lønnsomhet eller risiko som kun angår oppdretter eller eventuelle positive effekter av oppdrett (sosioøkonomisk eller lignende).



2.2.2 Utarbeiding, konsensus og kvalitetssikring i rapporten

For både kunnskapsstatus, tilstandsvurdering og til slutt risikovurdering, har vi involvert sentrale forskere for hvert tema

og undertema. Videre har de involverte faggrupelederne hatt ansvar for en transparent prosess hvor flere har blitt involvert

i gjennomgang og kvalitetssikring.

2.2.3 Problemdefinisjon og faglig forankring

Vi har tatt utgangspunkt i en deskriptiv problemdefinisjon (tabell 2.2.3.1) og videre beskrevet den faglige forankringen i kunnskapsstatus for hvert tema (kapittel 4). Kunnskapsstatusen for hvert tema er oppdatert til og med 2010.

Tilstandsvurdering og risikovurdering

Ut ifra en innledende analyse av kunnskapsgrunnlaget, usikkerhetsnivå i indikatorer, samt generell mangel på kvantifiserbarhet av sannsynlighet og konsekvens, har vi valgt å gjøre en kvalitativ tilstandsvurdering på de antatt viktigste risikofaktorene basert på tilgjengelige data og kunnskap om effekter. Risikovurderingen er basert på de definerte miljømålene

fra bærekraftstrategien, samt faglig baserte terskelverdier for indikatorer for de enkelte påvirkningsfaktorene (se kapittel 5).

Basert på den generelle kunnskapsstatusen og regional tilstand for hvert tema, er det gjort en regional risikovurdering av negative miljøeffekter for laks på fylkesnivå fra Rogaland til Finnmark. Dette bygger på data fra de siste årene, med hovedvekt på 2009–2010. Ut fra de valgte miljøindikatorer og foreslåtte terskelverdier for disse, har vi kvalitativt vurdert sannsynligheten for at situasjonen er i strid med miljømålene i bærekraftsstrategien i tre nivå: lav (grønn), moderat (gul) og høyt (rødt) på fylkesnivå.

Kunnskapsstatusen i denne rapporten og den videre analysen har vist at muligheten for geografisk oppløsning i risikovurderingen er forskjellig for de ulike temaene, men vi har overvåkningsdata for noen av påvirkningsfaktorene som lakselus, rømt laks, næringssaltutslipp og organisk belastning. Vi har derfor valgt å synliggjøre risiko fylkesvis, mens vi for noen fylker også inkluderer mer spesifikke områder. For enkelte av temaene og risikofaktorene er det kun gjort en "case"-vurdering, som for eksempel for torsk.

Vi ser denne rapporten som det første steget i en prosess for å videreutvikle risikovurdering og risikohåndtering i samspill med de viktigste interessentene (se figur 2.1.1).

Tabell 2.2.3.1

Problemdefinisjoner og hvordan vi har definert og besvart disse i denne rapporten.

Tema	Rapporten består av tre overordnede tema knyttet til overordnede miljømål fra FKD: 1) konsekvenser av smittespredning herunder lakselus, 2) genetiske konsekvenser av lakse- og torskeoppdrett, og 3) miljøeffekter av forurensning og andre utslipp.
Forvaltningsmål	Overordnede politiske mål er definert av rapporten "Strategi for miljømessig bærekraftig akvakulturturnæring" utgitt av FKD, hvor vi har begrenset oss til de 3 første av totalt 5 mål som beskrevet i kapittel 1.
Risikofaktor	Årsaken til en fare/det som genererer en fare: blir beskrevet i kunnskapsstatusen for hvert tema.
Konsekvens	Omfang og alvorlighet av den uønskede hendelsen, gjerne målt i forhold til et operasjonalisert forvaltningsmål: mulige utfall for hvert tema er beskrevet kvalitativt i kunnskapsdelen av denne rapporten og analysert i de siste kapitlene i rapporten i forhold til gitte terskelverdier for miljøpåvirkning.
Problemeier	Den som er ansvarlig iht. lovverk og forskrifter. I den faglige avgrensningen som er gjort for denne rapporten blir det i stor grad oppdrettsnæringen som er problemeieren og ansvarlig overfor forvaltningsorganene, som i sin tur håndhever lover og forskrifter.
Risikobærer	Det/den som en bestemt risiko går ut over. Vi har valgt å se på det økosystem (lokalt og regionalt) og ville bestander som blir direkte berørt av risikofaktoren (villfisk, bentiske organismer, osv) som risikobærer.

Referanser

FAO 2008. *Assessment and communication of environmental risks in coastal aquaculture*. GESAMP, Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. IMO FAO UNESCO-IOC WMO UNIDO IAEA

UN UNEP. *Reports and studies No. 76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2008*

ICES 2006. *Report of the Study Group on Risk Assessment and Management Advice (SGRAMA)*.

ICES Resource Management Committee, ICES CM 2006/RMC:04, Ref. LRC, ACFM, ACE, ACME 71 pp. *International Council of the Exploration of the Sea, Copenhagen*.