

Nærings- og fiskeridepartementet
Postboks 8090 Dep
0032 Oslo

Ragnar Tveterås
Handelshøgskolen ved Universitetet i Stavanger
4036 Stavanger

Stavanger, 14. januar 2022

Høringssvar – etablering av en ny ordning for tildeling av miljøteknologitillatelse

Av: Prof. Ragnar Tveterås (UiS), Prof. Bård Misund (UiS) og Prof. Sigurd O. Handeland (UiB)

Innledning

Vi viser til Nærings- og fiskeridepartementets høringsbrev 11. oktober 2021 om høring av forslag om etablering av en ny ordning for tildeling av miljøteknologitillatelse.

Om forfatterne

Prof. Ragnar Tveterås og prof. Bård Misund er ansatt ved Handelshøgskolen ved Universitetet i Stavanger (HHUIS), begge med økonomi som fagområde. Prof. Sigurd Handeland er ansatt ved Institutt for biovitenskap, Universitetet i Bergen, har biologi som fagområde og havbruk som spesialfelt, og underviser i havbruksteknologi og oppdrett av laksefisk. *Forfatterne står alene ansvarlige for dette høringssvaret, ikke UiB og UiS som organisasjoner.*

Misund og Tveterås har forsket på havbruksøkonomi og sjømatmarkeder i mange år, ledet og deltatt i mange prosjekter, og publisert mange vitenskapelige artikler, rapporter og presentasjoner, se hjemmeside UiS ([Bård Misund](#), [Ragnar Tveterås](#)).¹ Handeland har lang forskningserfaring knyttet til lukket oppdrettsteknologi på land og sjø, med en lang rekke publikasjoner og forskningsprosjekter, se UiB hjemmeside ([Sigurd Olav Handeland](#)) og har over flere år arbeidet med utvikling av og forsøk med fisk i lukkede/semi-lukkede teknologikonsepter.

Handeland, Misund, Tveterås var blant medforfatterne i rapporten «Bærekraftig vekst med lukkede anlegg i sjø», på oppdrag av bedriftsnettverket Flo Sjø ([Rapporten «Bærekraftig vekst med lukkede anlegg i sjø» \(stiimaquacluster.no\)](#)). Denne rapporten representerer mye av kunnskapsgrunnlaget for dette høringssvaret.

¹ Handeland, Misund og Tveterås (prosjektleder) deltar i et nylig påbegynt prosjekt finansiert av Forskningsrådet på helhetlig regulering av ulike teknologier i lakseoppdrett ([A unified framework for regulation of multi-technology salmon aquaculture - Prosjektbanken \(forskningsradet.no\)](#)). Tveterås (prosjektleder) og Handeland deltar i Grønn plattform prosjektet «Lavutslippsverdikjede for havbruk til havs», delfinansiert av Forskningsrådet og Innovasjon Norge, som også omfatter semi-lukket produksjon i sjø. ([93 millioner fra Grønn Plattform til bærekraftig havbruk til havs - Stiim Aqua Cluster](#)).

Generelle betraktninger

Forslaget fra departementet er et viktig bidrag i prosessen for å oppnå en bærekraftig vekst i havbruksnæringen, og har rekke gode elementer. Innovasjonskonkurransen representerer et stort framskritt i forhold til tidligere «skjønnhetskonkurranser» innen akvakultur utformet av norske myndigheter. Det er positivt at fokus er på utslipp og effekter, og at myndighetene unngår å bli teknologispesifikke i forslaget. Det er videre ønskelig å ha både (1) tillatelser som bidrar til ytterligere innovasjon og (2) kommersielle tillatelser, noe som dette forslaget omfatter.

I det følgende vil vi fokusere på elementer i forslaget som vi mener departementet bør vurdere nærmere.

Miljøavtrykk

Forslaget til miljøteknologiordning omfatter følgende miljøavtrykk fra havbruk:

- Påvirkning på bunnfauna under og rundt anlegg og eutrofiering av havet gjennom utslipp av slam,
- utslipp av lakselus,
- klimaavtrykk gjennom elektrifisering,
- utslipp av kobber, og
- rømming gjennom merking av fisk.

Når det gjelder miljøavtrykk har forslaget både minimumskrav (rensing av slam og lakselus) og innovasjonspoeng som belønner lavere miljøavtrykk (slam, elektrifisering, kobber, merking av fisk).

Det er selvfølgelig krevende å etablere en vekting av miljøavtrykk fra havbruk som reflekteres i minimumskrav og innovasjonspoeng, da kunnskapsgrunnlaget er varierende og det er vanskelig å balansere de ulike miljøavtrykkene opp mot hverandre.

I de senere årene har klimagassutslipp og deres bidrag til global oppvarming blitt stadig viktigere, og det er i dag den store miljøutfordringen for kloden. Norge har gjennom Paris-avtalen mm. forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med 55% mot 2030. Tiltak for å redusere klimagassutslipp omfatter å redusere energiforbruk og å erstatte fossil energi med «grønn» energi. I havbruk er også økt overlevelse til oppdrettsfisken og mer effektiv fôrutnyttelse et viktig bidrag til lavere klimaavtrykk (Philis et al, 2019; Winther m.fl., 2019). I lys av de ambisiøse klimagass forpliktelsene er det også naturlig at virkemidler og regulering av havbruk i økende grad må implementere direkte og indirekte tiltak for reduksjon av klimagassutslipp. Det kan da være avveininger i forhold til tiltak innrettet mot andre lokale og regionale miljøavtrykk. Det er et viktig spørsmål hvordan den foreslåtte miljøteknologiordningen er innrettet i forhold til å balansere klimaavtrykk og andre miljøavtrykk, noe vi drøfter i forbindelse med innovasjonspoeng for slam.

En fordel med den konvensjonelle åpne merdteknologien er at den bruker den naturlige energien fra havet, herunder at den ved et bærekraftig produksjonsnivå kan bruke energien i havet til å spre organisk materiale og næringssalter innenfor den marine resipientens tålegrenser. Ved semi-lukking av produksjonen kan havbruk fremdeles bruke energien fra havet, samtidig som det kan være en større grad av kontroll og rensing som begrenser ulike typer utslipp (f.eks. lakselus og slam), samt muliggjør en større total produksjon enn det som ville vært bærekraftig med bare åpne teknologier. Dersom man beveger seg mot full lukking i forhold til ulike typer utslipp så beveger man seg også

mot teknologier og prosesser som i RAS anlegg på land, og mister viktige fortrinn som havets naturlige energitjenester gir. For samfunnet er utfordringen å finne de gode balansene, herunder for energi i en framtid der vi må begrense energiforbruk ut fra hensynet til global oppvarming. Samfunnet vil trolig også oppleve betydelig knapphet på energi, og det er rimelig å anta at i lange perioder kan vi få vesentlig høyere energipriser enn det samfunnet har vært vant med.

Innovasjonspoeng for rensing av slam (§ 9)

I forslaget til forskrift § 9 står det at «Søker tildeles innovasjonspoeng ved å forplikte seg til å overholde et eller flere av følgende krav:». Departementet foreslår et poengsystem der det gis et økende antall poeng for rensegrad fra minimumskravet 60% partikulært slam til 90-100% partikulært og løst slam.

Havforskningsinstituttet skriver i sin rapport «Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021 - risikovurdering» at: «*Risikoen for regionale miljøeffekter (eutrofiering) som følge av økt næringssalttilførsel fra fiskeoppdrett vurderes som lav i alle produksjonsområder langs kysten.*» (avsnitt 5.4) ([Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021 - risikovurdering](#)).² Blant utfordringene havbruk står overfor er ikke slam fra havbruk i dag den største. Men med de vekstambisjonene som det er for havbruksproduksjonen, og de konsekvensene det kan ha for eutrofiering og påvirkning av bunnsfaunaen under anlegg, så er det likevel rimelig å stimulere til økt rensing. I tillegg kan oppsamling av slam bidra til økt sirkularitet av næringssalter.

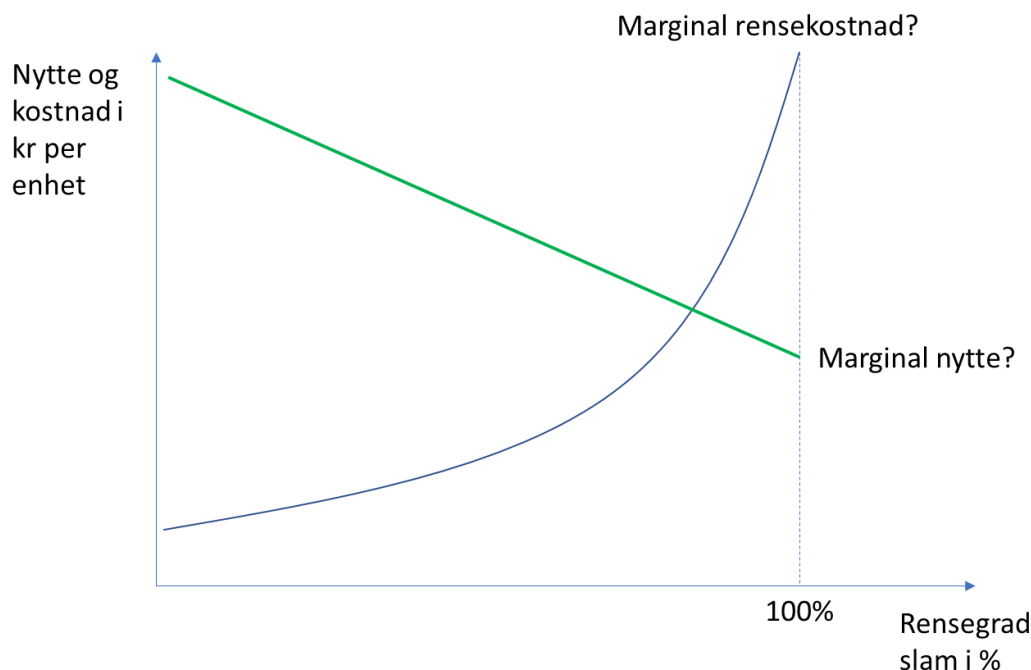
Vi finner det derfor rimelig å belønne økende rensegrad for slam i det foreslåtte poengsystemet. Vi stiller imidlertid spørsmål ved om det skal belønnes helt opp til 90-100% partikulært og løst slam. Dette handler om den samfunnsøkonomiske nytteverdien av å ha høy rensegrad (jfr. Havforskningsinstituttets risikovurderinger), og de samfunnsøkonomiske kostnadene ved høy rensegrad. Disse omfatter bedriftsøkonomiske kostnader knyttet til investeringer og drift, men også samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til økt energibruk og klimagassutslipp i rensing på anlegg og verdikjeden (transport, prosessering mm).³ Ved høye rensegradsnivåer kan summen av samfunnsøkonomiske merkostnader knyttet til investeringer og drift og eksterne kostnader ved økte klimagassutslipp (pga. økt energibruk) overstige nytteverdien knyttet til redusert påvirkning på bunnsfauna, eutrofiering og resirkulering av organisk materiale. Den prinsipielle samfunnsøkonomiske avveiningen er illustrert i figur 1, hvor den samfunnsøkonomisk optimale rensegraden er i det punktet hvor marginal nytte av rensing er lik den marginale rensekostnaden. En rensegrad som er høyere enn dette nivået vil ikke være lønnsom. Sagt på en annen måte, så kan de positive miljøeffektene på det marine miljøet ved høy rensegrad være lavere enn de negative miljøeffektene knyttet til økte klimagassutslipp. Vi mangler empirisk kunnskap om den marginale nytten og den marginale rensekostnaden. Men som antydnet i figur 1 er det grunn til å anta at den marginale rensekostnaden kan ha en bratt stigning ved rensegrad 90-100% partikulært og løst slam.

Vår anbefaling er at departementet vurderer nærmere hvor mye høy rensegrad skal belønnes i poengsystemet, over 80% partikulært slam, og spesielt intervallet 90-100% partikulært og løst slam. Nå skal poengsystemet stimulere til innovasjon, men det er et spørsmål om det gis incentiver som

² Se også kronikk fra Havforskningsinstituttet ved Karin Kroon Boxaspen og Vivian Huse (2019) «Hvor mye løste næringssalter fra oppdrett tåler kysten?» (<https://www.kyst.no/article/hvor-mye-loeste-naeringssalter-fra-oppdrett-taaler-kysten/>)

³ Dersom man tar utgangspunkt i en nordisk energi miks, som også omfatter fossile brensler, så vil det være klimagassutslipp også knyttet til økt elektrisitetsforbruk.

går ut over det som er hensiktsmessig samfunnsøkonomisk. Departementet bør ha et kunnskapsgrunnlag som understøtter belønning av så høy rensegrad.



Figur 1. Samfunnsøkonomisk kost-nytte vurdering av rensing av slam

Innovative miljøteknologi konsepter som ennå ikke er bygget

Det er i betydelig grad selvstendige leverandørbedrifter som står bak miljøteknologi-innovasjoner i havbruk, herunder lukkede/semi-lukkede anlegg. Ved testing og dokumentasjon av biologisk, miljømessig og økonomisk ytelse er det nødvendig å ha kontrollerte forsøk med produksjon av levende fisk i anlegget. Det må være en biomasse med fisk som tilsvarer det som anlegget skal ha kapasitet til ved kommersiell produksjon. For å fortsette utviklingsarbeidet og få tilstrekkelig dokumentasjon av biologisk og miljømessig ytelse er det nødvendig at leverandørene har tilgang til konsesjonsbiomasse (MTB) som gir mulighet for kontrollerte forsøk. Bruk av kommersiell MTB eid av oppdrettsselskap gir ikke den nødvendige forutsigbarhet og kontroll når leverandørene skal dokumentere sin teknologi for samfunn og kunder. Spørsmålet er hvordan den foreslåtte miljøteknologi forskriften sammen med andre virkemidler (f.eks. FoU-tillatelser) vil ivareta dette behovet.

Det er bygget piloter av flere miljøteknologi konsepter, herunder semi-lukkede anlegg, og noen har blitt utprøvd med fisk i sjøen. Men det fins en rekke innovative konsepter som i dag bare fins på tegnebrettet. Det er viktig at myndighetene etablerer mekanismer som også omfatter konsepter som bare er på tegnebrettstadiet. Disse vil ha betydelig usikkerhet knyttet til ytelse når det gjelder miljø og biologi, og erfaringsmessig må det ofte foretas modifikasjoner basert på utprøving med fisk i sjø for å forbedre ytelsen til nye konsepter. Poengsystemet i den foreslåtte ordningen kan være egnet for noen konsepter hvor man har en viss grad av trygghet på ytelse, men mindre egnet for andre mer umodne konsepter.

Nye miljøteknologi konsepter kan ikke uten videre få tilgang til MTB for uttesting gjennom f.eks. FoU tillatelser. Behovet er også ofte å teste ut funksjonalitet og ytelse uten et langvarig FoU prosjekt som FoU-tillatelser innebærer. Ett alternativt virkemiddel kan i tillegg være å opprette en nasjonal MTB

test «pool» for uttesting av nye miljøteknologi konsepter med fisk i anlegget, f.eks. 10.000 tonn MTB nasjonalt. Her kan MTB leies av bedrifter for en avgrenset periode for testing av ny teknologi, kanskje i størrelsesorden 100 tonn til 2000 tonn MTB. Bedrifter kan leie f.eks. knyttet til en eller flere produksjonssyklus fra utsett til slakting eller ferdig post-smolt. Forut for dette må bedriftene ha levert en søknad som beskriver behov og gir nødvendig dokumentasjon. Det kan være en køordning basert på innkomne søknader etter «first in, first out» (FIFO) prinsippet. En slik ordning gir altså ikke bedriftene langsiktige rettigheter til MTB, men gir mulighet til å prøve ut og dokumentere sitt konsept. Prosessen med søknader og søknadsbehandling kan også være langt mindre ressurskrevende og mindre byråkratisk for en miljøteknologi MTB test «pool» enn for FoU-tillatelser og for en innovasjonskonkurranse. Med et tilstrekkelig totalt MTB volum for en slik test «pool» kan flere miljøteknologi konsepter testes samtidig, og man kan ha en god flyt i køen av nye miljøteknologi konsepter som har behov for testing og dokumentasjon. Da ordningen er innrettet mot konsepter i en tidlig fase vil det typisk være høye kostnader og negativ lønnsomhet, og det er derfor naturlig at leien for test «pool» MTB er lav, kanskje bare på et nivå som dekker administrative kostnader knyttet til ordningen.

Prising av miljøteknologitillatelser

For lukkede sjøanlegg er det fremdeles betydelig usikkerhet om hvor høye investerings- og produksjonskostnadene vil bli. Det er grunn til å anta at de blir høyere enn i konvensjonelle åpne anlegg. De svært høye auksjonsprisene som realiseres av samfunnet for kommersielle MTB tillatelser i dag reflekterer delvis høy lønnsomhet og delvis at disse legges inn i eksisterende anlegg, uten at det er nødvendig å gjøre ytterligere investeringer i anleggskapital eller ekspandere kapasiteten på andre områder. Dette er priser som for alle praktiske formål ikke gjør det mulig å investere lønnsomt i lukkede sjøanlegg. Dagens pricing av MTB og andre elementer i reguleringen bidrar også til at havbruk i stor grad blir en «lukket klubb» for etablerte, kapitalsterke havbruksselskaper, med svært begrenset mulighet for nye, innovative aktører å etablere seg i næringen.

For landbaserte anlegg er MTB gratis fra samfunnets side. Pricing av MTB kan betraktes som en implisitt pricing av klima- og miljøavtrykk, selv om det ikke er hensikten fra myndighetenes side. Det planlegges og investeres nå for milliardbeløp i landbaserte anlegg som krever mye energi og som har et klimaavtrykk fordi denne energien kunne vært brukt til å erstatte fossil energi i andre sektorer. Lukkede sjøanlegg har vesentlig lavere energiforbruk og klimaavtrykk enn landbaserte anlegg. I forhold til åpne sjøanlegg har lukkede sjøanlegg lavere smittepress og miljøavtrykk, men høyere klimaavtrykk. Det er ikke urimelig at samfunnets vekting av klima- og miljøavtrykk også reflekteres i pricing av MTB.

I forslag til forskrift foreslås auksjon som prisingsmekanisme når det ikke skal benyttes innovasjonskonkurranse. Det antydes auksjonering av et volum på 15.000 tonn MTB, og at en søker maksimalt kan kjøpe 7.500 tonn MTB. To søkere kan altså kjøpe hele volumet ved auksjon.

Menon (Grünfeld m.fl., 2021) foreslo i sin rapport en fastpris med betydelig rabatt på basis av høye kostnader og teknologisk risiko (s. 101): *«Hittil har man operert med et vederlag til fastpris som representerer en rabatt på om lag 30-40 prosent målt opp mot markedspris for kommersielle tillatelser. Hvis man ønsker at ordningen skal gi et sterkere insentiv til å drive miljømessig bedre, bør vederlaget etter vårt syn settes enda lavere. Hensikten med ordningen er nettopp å få flest mulig til å velge mer miljøvennlige driftsformer. I starten vil dette kreve at produsentene tar i bruk kostbar teknologi som også har driftsmessig usikkerhet knyttet til seg, noe som igjen skaper fare for at*

veksten blir reversert. Dette må reflekteres i vederlagets størrelse. Vi anbefaler at man også her forsøker seg med et lavt vederlag i starten (eksempelvis 75 prosent rabatt av markedspris) som kan justeres opp dersom mange klarer å tilfredsstille kravene. En slik utvikling vil reflektere at den nødvendige teknologien blir mer kostnadseffektiv og at det nødvendige subsidiet kan begrenses. En slik justeringsmekanisme har man eksempelvis benyttet i det europeiske kraftmarkedet der blant annet tyske myndigheter har subsidiert fornybar kraft med såkalte feed-in tariff der subsidieelementet har blitt kuttet årlig som følge av forventet teknologisk fremgang og som insentiv til leverandørindustrien for å øke produktiviteten.»

Valg av auksjon versus fastpris vil nok påvirke bedriftsdemografien av MTB kjøpere (etablerte vs. nye selskaper, små vs. store selskaper). Det er grunn til å tro at med auksjon så vil et fåtall etablerte havbrukselskaper med god kapitaltilgang kjøpe MTB volumet.

Lakselus er den mest begrensende faktor for bærekraftig vekst i havbruksnæringen. For produksjonsområder med rødt eller gult trafikklys, hvor miljøteknologikonsepter uten utslipp av lakselus kan være et helt nødvendig element i bærekraftig vekst, vil auksjon av et begrenset MTB volum ikke bidra til teknologisk innovasjon som gir redusert lusestrykk i samme grad som en fast pris på et tilstrekkelig lavt nivå og med et tilstrekkelig stort miljøteknologi MTB volum.

Konvertering fra konvensjonell teknologi til miljøteknologi

Et virkemiddel som kan gi incentiver til å redusere utslipp av lakselus er en konverteringsmekanisme⁴ for vanlig kommersiell matfisk MTB til MTB som er låst i miljøteknologi, typisk lukkede/semi-lukkede anlegg. Konvertering fra konvensjonelle åpne matfiskanlegg til lukkede/semi-lukkede anlegg innebærer kostbare investeringer og betydelig usikkerhet om produksjonskostnader og finansiell avkastning. Derfor trengs det et økonomisk incentiv gjennom en konverteringsfaktor fra konvensjonell til lukket/semi-lukket teknologi som er større enn 1. Denne konverteringsfaktoren kan settes noe høyt i utgangspunktet, men justeres ned etter hvert som både næring og samfunn lærer mer. Det er mulig å integrere en slik konvertering i en forskrift for miljøteknologitillatelser.

Referanser

Grünfeld, L.A. C.M. Lie, M. Nygård Basso, O. Grønvik, A. Iversen, Å.M.O. Espmark, M. Rossvoll Jørgensen (2021a). Evaluering av utviklingstillatelser for havbruksnæringen og vurdering av alternative ordninger for fremtiden. Rapport. Menon-publikasjon nr. 150/21. Oslo: Menon Economics.

Grønvik, O.M. og L.A. Grünfeld (2021b). Nye virkemidler for vern av miljø, bedre fiskevelferd og økt verdiskaping. Rapport. Menon-publikasjon nr. 79/21. Oslo: Menon Economics.

Philis, G., F. Ziegler, L.C. Gansel, M.D. Jansen, E.O. Gracey og A. Stene (2019). Comparing Life Cycle Assessment (LCA) of Salmonid Aquaculture Production Systems: Status and Perspectives. Sustainability 11, 2517; doi:10.3390/su11092517.

⁴ Menon Economics anbefalte en konverteringsordning mellom åpen teknologi og lukkede anlegg i en nylig publisert rapport skrevet på oppdrag fra Norske Lakseelver (Menon 2021b).

Tveterås, Ragnar, Grunde Bruland, Martin H. Bryde, Sigurd Handeland, Bård Misund, Arve Nilsen, Tor Solberg (2021) «Bærekraftig vekst med lukkede anlegg i sjø». Rapport. Utgitt 5. april 2021. ([Rapporten «Bærekraftig vekst med lukkede anlegg i sjø» \(stiimaquacluster.no\)](https://stiimaquacluster.no)).

Winther, m.fl. (2020). Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017, Report 2019:01505, SINTEF.