

RAPPORT

HAVBRUK:

NYE VIRKEMIDLER FOR VERN AV MILJØ, BEDRE
FISKEVELFERD OG ØKT VERDISKAPING





Forord

I juli 2021 la regjeringen fram *Havbruksstrategien - Et hav av muligheter*. Målet med strategien er å legge til rette for ny bærekraftig vekst og vise retning for næringens utvikling i et 10-15 årsperspektiv. Å finne løsninger på bærekraftsutfordringer og å oppnå god fiskehelse og fiskevelferd løftes fram som avgjørende forutsetninger for å sikre videre vekst i næringen. Regjeringens tiltak er langt på vei oppspill til videre vurderinger.

Spesielt relevant for tematikken som vurderes nærmere i denne rapporten er strategiens signaler om at man vil «legge til rette for en teknologiutvikling som kan bidra til å løse miljø- og arealutfordringer i havbruk, herunder påvirkning fra lakselus og smittespredning av sykdommer» samt å «vurdere om oppdretter kan gis større incentiver for å bedre helse og velferd til oppdrettsfisk».

Hurdalsplattformen gir uttrykk for ambisjoner som understøtter de samme målsetningene. Der heter det både at regjeringen vil «Stimulere til innovasjon, nye produksjonsformer og bærekraftige løsninger gjennom en aktiv og teknologinøytral næringspolitikk.» og «Gjennomgå relevant regelverk for havbruksnæringen, hvor man blant annet ser på konsesjonssystemet, tilpassede konsesjonskrav til lukkede anlegg og utviklingskonsesjoner og miljøkrav.»

I denne rapporten drøfter vi hvordan man best mulig kan løse miljø- og velferdsproblemene som genereres av oppdrettsnæringen i Norge og samtidig sikre vekst i næringen over tid. Rapporten er skrevet på oppdrag fra Norske Lakseelver.

Arbeidet her bygger i stor grad på det arbeid vi utførte for Nærings- og fiskeridepartementet i tilknytning til utviklingstillatelsene. Vi har særlig gått dypere inn i diskusjoner om bruk av miljøavgifter som insentiv for mer miljøvennlig virksomhet i næringen. Vi har bare i begrenset grad berørt spørsmål om klimaeffekter knyttet til ulike driftskonsepter. Det er vår holdning at klimagassutslipp bør håndteres gjennom et samordnet og felles CO₂-avgiftssystem og ikke i form av næringsspesifikke løsninger.

Vi i Menon takker for oppdraget og god sparring med oppdragsgiver. Alt innhold og eventuelle feil er vårt fulle ansvar.

November 2021

Leo Grünfeld og Oddbjørn Grønvik

Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING OG BAKGRUNN	7
2 MÅL MED VIRKEMIDLENE	9
2.1 Hva skal virkemidler vurderes opp mot?	9
2.2 Nærmere om miljø- og arealmål	10
2.2.1 Lakselus	10
2.2.2 Rømming	13
2.2.3 Utslipp av miljøskadelige stoffer	15
2.2.4 Fiskehelse og -velferd	16
2.2.5 Arealbeslag	18
2.3 Nærmere om samfunnsøkonomiske kriterier for offentlige virkemidler	19
2.3.1 Kostnadseffektivitet	19
2.3.2 Forurensere betaler?	20
2.3.3 Verdiskapningseffekter (vekst)	20
2.3.4 Skatteinntekter til stat og kommune	21
2.4 Vurderingskriterier samlet	21
3 RELEVANTE TILTAK/VIRKEMIDLER	22
3.1 Virkemidler som har blitt drøftet de senere år	22
3.1.1 Trafikklyssystemet	22
3.1.2 Særtillatelser (grønne, forskning og utvikling)	22
3.1.3 Grunnrenteskatt – Havbruksskatt	24
3.1.4 Miljø- og produksjonsavgifter	25
3.1.5 Konverterte tillatelser	25
3.2 Hvorfor vi fokuserer på avgifter og konvertering	26
4 NÆRMERE OM MILJØAVGIFT SOM VIRKEMIDDEL	28
4.1 Elementer i en avgiftsordning	28
4.2 Vurdering sett opp mot kriteriene i kapittel 2	30
4.2.1 Miljøeffekter	30
4.2.2 Gir avgifter insentiver til å ta i bruk ny teknologi på en kostnadseffektiv måte?	34
4.2.3 Hvor stor effekt får tiltaket?	34
4.2.4 Hva blir effekten for stat og kommunenes inntekter/utgifter av tiltaket?	35
4.2.5 Oppsummert	36
5 NÆRMERE OM KONVERTERTE TILLATELSER MED KAPASITETSVEKST	38
5.1 Elementer i en miljøbetinget konverteringsordning	38
5.2 Vurdering sett opp mot kriteriene	40
5.2.1 Gir en konverteringsordning insentiver til å ta i bruk ny teknologi på en kostnadseffektiv måte?	40
5.2.2 Hvor stor effekt får tiltaket på miljøet?	41
5.2.3 Kan kravene monitoreres?	41
5.2.4 Hva blir effekten for stat og kommunenes inntekter/utgifter av tiltaket?	41
5.2.5 Oppsummert	42
6 KOMBINASJON AV AVGIFTER OG KONVERTERING AV TILLATELSER MED VEKST	43
7 KOSTNADSBILDE, TEKNOLOGIVALG OG DOSERING AV VIRKEMIDLER	44
7.1 Dagens kostnadsbilde for ulike teknologier	44

7.1.1	Kostnadsanslag for regulær sjøbasert og landbasert oppdrett	45
7.1.2	Kostnadsanslag for landbasert	46
7.1.3	Kostnadsanslag for anlegg med snorkelmerd og luseskjørt og lukket anlegg i sjø	47
7.1.4	Kostnadsanslag for havbasert	48
7.1.5	Transportkostnader	48
7.2	Forventninger til teknologiutvikling og kostnadsreduksjon	49
7.2.1	Tradisjonell sjøbasert	49
7.2.2	Landbaserte anlegg	51
7.2.3	Lukket i sjø og gjennomstrømningsanlegg	52
7.2.4	Havbaserte anlegg	52
7.3	Størrelse på avgift og konverteringsfaktor	53
7.3.1	Avgift (på lus og velferd/dødelighet) og kostnadspariteter?	54
7.3.2	konvertering av tillatelser med vekst	56
7.3.3	Kombinasjon av avgift og konvertering	57
7.4	Verdsetting av miljø	58
7.4.1	Verdsettingsstudier	59
7.4.2	Verdsettelse basert på dagens sanksjonsnivå i reguleringene	60
8	OPPSUMMERING OG ANBEFALING	62
	REFERANSELISTE	65

Sammendrag

I denne rapporten drøfter vi hvordan man best mulig kan løse miljø- og velferdsproblemene som genereres av oppdrettsnæringen i Norge og samtidig sikre vekst i næringen over tid. Rapporten er skrevet på oppdrag fra Norske Lakseelver.

I juli 2021 la regjeringen Solberg fram *Havbruksstrategien - Et hav av muligheter*. Målet med strategien er å legge til rette for ny bærekraftig vekst og vise retning for næringens utvikling i et 10-15 årsperspektiv. Å finne løsninger på bærekraftsutfordringer og å oppnå god fiskehelse og fiskevelferd løftes fram som avgjørende forutsetninger for å sikre videre vekst i næringen. Strategien har blitt møtt av kritikk fordi strategiens mål og virkemidler er for lite konkretisert. Tiltakene er langt på vei oppspill til videre vurderinger. Spesielt relevant for tematikken som vurderes nærmere i denne rapporten er strategiens signaler om at man vil «legge til rette for en teknologiutvikling som kan bidra til å løse miljø- og arealutfordringer i havbruk, herunder påvirkning fra lakselus og smittespredning av sykdommer» samt å «vurdere om oppdretter kan gis større incentiver for å bedre helse og velferd til oppdrettsfisk». Ambisjoner som understøtter de samme målsetningene er også å finne i Hurdalsplattformen, hvor det blant annet heter at regjeringen vil «Stimulere til innovasjon, nye produksjonsformer og bærekraftige løsninger gjennom en aktiv og teknologinøytral næringspolitikk.» og «Gjennomgå relevant regelverk for havbruksnæringen, hvor man blant annet ser på konsesjonssystemet, tilpassede konsesjonskrav til lukkede anlegg og utviklingskonsesjoner og miljøkrav.»

I kjølvannet av strategiarbeidet annonserte regjeringen Solberg i slutten av august 2021 en ny tillatelsesordning for miljøvennlig oppdrett. 11. oktober, rett før regjeringens formelle avgang, sendte Nærings- og fiskeridepartementet et forslag på høring. I det første året kan det tildeles tillatelser på maksimalt 15 000 tonn (MTB), som tilsvarer omtrent 1,5 % av den tekniske konvensjonelle produksjonskapasiteten. Det er definert minimumskrav til luse- og slamutslipp, og tildelinger skal enten skje i form av auksjoner for prekvalifiserte oppdrettere eller gjennom innovasjonskonkurranser på linje med det man benyttet med de grønne tillatelsene i 2013.

Etter vår oppfatning er det behov for en langt grundigere vurdering av mer rettede virkemidler for å ivareta hensyn om miljø og fiskevelferd, enn det som foreligger i dag. Denne rapporten kan leses som en vurdering av konkrete virkemidler for å gi incentiver til bedre fiskevelferd og å legge til rette for en teknologiutvikling som kan bidra til å løse miljøutfordringer. Rapporten benytter et samfunnsøkonomisk analyserammeverk myndighetenes tiltak vurderes i lys av kostnader og inntekter for alle berørte parter (også dyr og miljø).

Det er hevet over enhver tvil at videre bærekraftig vekst i næringen krever offentlige virkemidler som gir sterke incentiver til innovasjon og atferdsendring i næringen. Det er vår klare oppfatning at dagens regime i alt for liten grad er tuftet på incentiver til teknologiutvikling som trekker næringen i riktig retning. Det er fullt mulig å både benytte mer gulrot og pisk for å skape mer miljøvennlige produksjonskonsepter som både verner vår villaksstamme, sikrer dyrevelferd og beskytter våre fjordsystemer mot overgjødsling og miljøforringelse. Stadig flere i næringen peker selv på myndighetenes manglende bruk av virkemidler som et hinder for å oppnå disse målene.

Det viktigste regulatoriske grepet med potensial for innskjerpende driftstilpasninger i senere år, er innføringen av trafikklyssystemet. Systemet styres imidlertid etter regler som i prinsippet tillater en relativt høy dødelighet på vill laksefisk, samtidig som det har uheldige incentiveeffekter på noen av de viktigste miljø- og fiskevelferdshensynene. Systemet gir også i liten grad incentiver til innovasjon blant oppdretterne for nettopp å

løse problemene som systemet er laget for å begrense. Det er heller ikke innrettet mot problemer som fiskevelferd, rømming og forurensing.

Vår analyse ser fem ulike typer virkemidler i lys av et rammeverk der virkemidlene vurderes ut fra følgende kriterier:

- **Virkemidlenes effekt på miljø og fiskevelferd**, herunder påslag av lakselus og smittsomme sykdommer, rømming, forurensing og dødelighet
- **Virkemidlenes samfunnsøkonomiske effektivitet**, herunder insentiverende evne, kostnadseffektivitet, prinsippet om at forurenser betaler, virkning på verdiskapingsvekst og inntekter til stat og kommune.

Analysen går innledningsvis gjennom egenskapene til trafikklysordningen, særtillatelse som virkemiddel, grunnrenteskatt, miljøavgifter og miljøbetinget konvertering av tillatelse med ytterligere vekst. Her tenker vi oss at konverteringen bør være rettighetsbasert. Etter en overordnet screening faller vi ned på to virkemidler som synes å egne seg særlig godt: **miljøavgift og konvertering av tillatelse**. En kombinasjon av disse to virkemidlene kan utfylle hverandre og effektivt dekke de fleste miljøutfordringene som er omtalt over. I kombinasjon kan avgift (pisk) og en gunstig konverteringsordning (gulrot) gi svært sterke insentiveffekter som bidrar til rask atferdsendring i næringen og samtidig skaper rom for høyere produksjonsvekst enn i dag.

Bruk av disse to virkemidlene møter klare utfordringer knyttet til registrering og monitorering av miljøskade, sykdom og dyrevelferd. Det finnes i dag sted en rivende teknologisk utvikling på dette området, og vi anser det som fullt mulig å i dag kunne knytte en avgift til dødelighet som velferdsmål. Om noe tid vil også avgiftsbelegging av lusepåslag være mulig. Å avgiftsbelegge regulær forurensing i form av fekater og næringsfaller er mindre effektivt fordi det er begrenset hvor mye oppdretter kan påvirke dette uten større investeringer i anlegg.

En miljøbetinget konverteringsordning for tillatelse kan stille mer omfattende miljøkrav som gir sterke insentiver til å ta i bruk nye teknologier og driftskonsepter, herunder lukkede og semilukkede produksjonsanlegg i sjø, bruk av luseskjørt, senking og snorkelmerd. Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv er det ikke optimalt å knytte en slik konverteringsordning til et spesifikt driftskonsept. Det optimale er å stille tydelige funksjonskrav for miljø og velferd og deretter la oppdretterne selv få finne den mest kostnadseffektive veien til dette kravet. Det sikrer teknologinøytralitet. Vår anbefaling er at kravene bør omfatte maksgrenser for omfang av lusepåslag, dødelighet og miljøutslipp. En konverteringsordning må være gunstig for oppdretter. Det tilsier at staten må tilby tilleggsvekst ved konvertering til en ikke alt for høy pris.

I et eget kapittel vurderer vi hensiktsmessige størrelser på miljøavgift og faktiske egenskaper ved en konverteringsordning i form av prosentvis tilleggsvekst og pris på tilleggsvekst. Vi benytter oss av en såkalt break-even-analyse for å vurdere når en avgift eller en kombinasjon av avgift og en konverteringsordning gjør det lønnsomt for oppdretter å skifte til et annet driftskonsept eller å investere i miljøforbedrende tiltak/utstyr. Vi tar utgangspunkt i grove estimater for drifts og investeringskostnader knyttet til tradisjonelle åpne merder, snorkelmerd med luseskjørt, lukket anlegg i sjø, landanlegg og havbasert anlegg.

Basert på våre beste anslag på kostnadsstrukturer for ulike driftsformer/teknologier i dag finner vi at man må implementere relativt høye avgifter (ca. 6 kr per kilo) for at det skal lønne seg for oppdrettere å ta i bruk lukkede anlegg i sjø. Derimot ser vi tydelige tegn til at små avgifter kan stimulere oppdretterne til å ta i bruk enklere løsninger som luseskjørt og snorkelmerd. Videre finner vi at tilbud om kapasitetsvekst er et sterkt positivt insentiv for oppdretterne samt at tilbud om solid vekst vil gjøre at mange oppdrettere vil ønske å konvertere til lukkede anlegg eller lignende teknologier som tilfredsstillere strenge konverteringskrav. Vi argumenterer både teoretisk og praktisk for en kombinasjon av avgifter og konvertering av tillatelse med kapasitetsvekst. Våre simuleringer

trekker i retning av at man kan etablere særlig effektive insentiver for bedre miljø og god vekst i næringen dersom man tilbyr opp mot 50 prosent kapasitetsvekst i kombinasjon med en signifikant avgift. Det er stor usikkerhet knyttet til våre beregninger og ytterligere sensitivetsanalyser bør gjennomføres i tiden fremover.

For å både sikre bedre miljøtilstander i eksisterende anlegg, gradvis konvertering av produksjon over i mer lukkede og kontrollerte konsepter, samt solid vekst i næringen, anbefaler vi at man kombinerer avgifter med en konverteringsordning. Sett i lys av regjeringens nye forslag til miljøtillatelse som ikke håndterer tilstander i eksisterende åpne anlegg, vil en slik virkemiddelkombinasjon i langt større grad oppnå målene som samfunnet ønsker å oppnå for denne næringen.

1 Innledning og bakgrunn

I denne rapporten drøfter vi hvordan man best mulig kan løse miljøproblemene som genereres av oppdrettsnæringen i Norge og samtidig sikre vekst i næringen over tid. Det er hevet over enhver tvil at dette krever offentlige virkemidler som gir sterke insentiver til innovasjon og atferdsendring i næringen. Det er vår klare oppfatning at dagens regime i alt for liten grad er tuftet på insentiver til teknologiutvikling som trekker næringen i riktig retning. Det er fullt mulig å både benytte mer gulrot og pisk for å skape mer miljøvennlige produksjonskonsepter som både verner vår villaksstamme, sikrer dyrevelferd og beskytter våre fjordsystemer mot overgjødning og miljøforringelse.

Produksjonen av oppdrettslaks har vokst betydelig siden den moderne oppdrettsnæringen vokste fram fra 1970-tallet. På starten av 1990-tallet var produksjonen ca. 150 000 tonn fisk, mens produksjonen var omtrent 1,3 millioner tonn fisk i 2012. Produksjonsveksten har flatet ut det siste tiåret, men de aller siste årene er det tegn på at den tiltar igjen.¹ Produksjonen av matfisk skjer i all hovedsak i direkte kontakt med sjøen, og rømming og sykdom/parasitter som følger med næringens drift legger press på villfiskbestandene. Selv om det er en uttalt politisk målsetning at vekst i næringen må være miljømessig bærekraftig, er det liten tvil om at næringens drift har til dels stor negativ påvirkning på villfiskbestandene.

Det viktigste regulatoriske grepet med potensial for innskjerpende driftstilpasninger i senere år, er innføringen av trafikklyssystemet. Systemet styres imidlertid etter regler som i prinsippet tillater en relativt høy dødelighet på vill laksefisk, samtidig som det har uheldige insentiveffekter på noen av de viktigste miljø- og fiskevelferdshensynene. Systemet gir også i liten grad insentiver til innovasjon blant oppdretterne for nettopp å løse problemene som systemet er laget for å begrense.

Utover trafikklyssystemet stiller myndighetene i dag en rekke krav til næringen rettet mot miljø- og fiskevelferdshensyn, men det kan synes å mangle en helhetlig virkemiddelpolitikk hvor næringens økonomiske insentiver til å realisere de ønskede resultatene er vektlagt. Kontroll og sanksjonering av lusegrensene er et eksempel på dette. Også regelverket for rømming av oppdrettsfisk har åpenbare svakheter, for eksempel knyttet til rapporteringen av rømmingshendelser som baserer seg på egenrapportering som i mange saker baserer seg på subjektive vurderinger.

I juli 2021 la regjeringen Solberg fram *Havbruksstrategien - Et hav av muligheter*. Regjeringens mål med strategien er å legge til rette for ny bærekraftig vekst og vise retning for næringens utvikling i et 10-15 årsperspektiv. Å finne løsninger på bærekraftsutfordringer og å oppnå god fiskehelse og fiskevelferd løftes fram som avgjørende forutsetninger for å sikre videre vekst i næringen. Strategien har blitt møtt av kritikk etter framleggelsen. I et innlegg i Dagens Næringsliv 28. juli mener Veterinærinstituttet at strategiens mål er for lite konkretiserte. De mener blant annet at det bør settes mål om å redusere den nasjonale dødeligheten fra rundt 15 prosent i 2020 til under ti prosent i løpet av fem år. I et innlegg i Intrafish 9. juli peker seniorforsker Åsa Espmark i Nofima på at strategien sier lite om mulighetene til å satse på det som av mange framheves som en viktig teknologi for å løse bærekraftsutfordringer næringen står overfor, nemlig semilukkede anlegg i sjø. Professor Ragnar Tveterås fra Universitetet i Stavanger hevder i Intrafish 3. august at «*smarte kombinasjoner av*

¹ Antallet matfiskkonsesjoner i drift har økt betydelig de siste årene. Fra 2018-2019 økte salget av matfisk med omtrent 7%. Uttaket av fisk har de siste 12 månedene (juli 2020-juni 2021) økt med 7% sammenlignet med tilsvarende periode året før.

lukkede og åpne anlegg er trolig en nøkkelfaktor for bærekraftig vekst, men dette får vi ikke utforsket i stor skala med dagens reguleringer.»

Havbruksstrategien har store ambisjoner for vekst i havbruksnæringen, men er tydelig på at flere relevante utfordringer bør løses. Samtidig er den i flere tilfeller lite konkret på hvilke regelendringer og virkemidler man mener er relevante for å løse utfordringene og oppnå målet om vekst. Regjeringens tiltak er langt på vei oppspill til videre vurderinger. Spesielt relevant for tematikken som vurderes nærmere i denne rapporten er blant annet regjeringens signaler om at den vil *«legge til rette for en teknologiutvikling som kan bidra til å løse miljø- og arealutfordringer i havbruk, herunder påvirkning fra lakselus og smittespredning av sykdommer»* samt å *«vurdere om oppdretter kan gis større incentiver for å bedre helse og velferd til oppdrettsfisk»*. Ambisjoner som understøtter de samme målsetningene er også å finne i Hurdalsplattformen, hvor det blant annet heter at regjeringen vil *«Stimulere til innovasjon, nye produksjonsformer og bærekraftige løsninger gjennom en aktiv og teknologinøytral næringspolitikk.»* og *«Gjennomgå relevant regelverk for havbruksnæringen, hvor man blant annet ser på konsesjonssystemet, tilpassede konsesjonskrav til lukkede anlegg og utviklingskonsesjoner og miljøkrav.»*

I kjølvannet av strategiarbeidet annonserte regjeringen Solberg i slutten av august 2021 en ny tillatelsesordning for miljøvennlig oppdrett. Rett før regjeringens formelle avgang, ble et forslag sendt på høring. Ordningen innebærer at det stilles to minstekrav til tildeling: 1) Null utslipp av egg og frittstvømmende stadier av lakselus og 2) minimum 60 prosent oppsamling av slam. I det første året kan det tildeles tillatelser i sum inntil 15 000 tonn (MTB), dvs. om lag 1,5 % av den eksisterende konvensjonelle produksjonskapasiteten. Denne veksten kommer i tillegg til ordinær vekst i trafikkløssystemet. Hver enkelt søker kan maksimalt få tildelt 7500 tonn. Tildelinger skal enten skje i form av auksjoner for prekvalifiserte oppdrettere eller gjennom innovasjonskonkurranser på linje med det man benyttet ved tildeling av de «grønne tillatelsene» i 2013, men med mer spesifiserte konkurransekrav. Det tildeles poeng basert på ulike miljøkrav, hvor det særlig er graden av rensing av slam som kan premieres.

Etter vår oppfatning er det behov for en grundig vurdering av mer rettede virkemidler for å ivareta hensyn om miljø og fiskevelferd. Denne rapporten kan leses som en vurdering av konkrete virkemidler for å gi incentiver til bedre fiskevelferd og å legge til rette for en teknologiutvikling som kan bidra til å løse miljøutfordringer. Rapporten benytter et samfunnsøkonomisk analyserammeverk myndighetenes tiltak vurderes i lys av kostnader og inntekter for alle berørte parter (også dyr og miljø).

I kapittel 2 i rapporten redegjør vi nærmere for hvilke mål som bør ligge til grunn for utformingen av virkemidler som kan ivareta miljøhensyn i oppdrettsnæringen på en bedre måte. I kapittel 3 greier vi ut om noen aktuelle virkemidler og forklarer hvilke vi velger å se nærmere på. I kapittel 4 drøfter vi avgiftsvirkemiddelet. I kapittel 5 presenterer vi en løsning med konvertering av tillatelser. I kapittel 6 drøftes en kombinasjon av de diskuterte virkemidlene. I kapittel 7 diskuterer vi kostnadsbilde, næringens mulige teknologivalg i møtet med nye virkemidler og dosering av de nye virkemidlene. I kapittel 8 oppsummeres rapporten, og vi presenterer vår anbefaling.

2 Mål med virkemidlene

Bakgrunnen for denne gjennomgangen er at oppdrettsnæringen setter betydelige avtrykk på miljø, omgivelser og fiskevelferd. Samtidig har næringen blitt en svært viktig næring for norsk økonomi generelt, og mange mindre kystsamfunn spesielt. Det er politiske målsetninger om å videreutvikle næringen, men det er samtidig ønskelig at uønskede sideeffekter som følger med næringens drift reguleres på en passende og egnet måte.

2.1 Hva skal virkemidler vurderes opp mot?

De sentrale behovene fremtidens regulering av oppdrettsnæringen bør ivareta kan beskrives i tre trinn:

1. Sikre bedre vern av miljø og fiskevelferd gjennom bedre produksjonsteknologi/driftsløsninger

Det første trinnet utgjør det grunnleggende målet man ønsker å adressere med dette arbeidet. Man observerer at dagens reguleringer ikke ivaretar miljø og fiskevelferd på en tilstrekkelig god måte, selv om man vet at det finnes teknologi og driftsmetoder som gjør at målsetningen kan ivaretas bedre. Da blir spørsmålet hvordan man skal komme seg dit. For denne utredningen er målene å bedre de ville laksebestandenes tilstand (både med tanke på dødelighet som følge av lakselus-trykk fra oppdrettsnæringen samt genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks), bedret fiskevelferd og å redusere andre miljøutslipp fra oppdrettsnæringen.

I denne rapporten ser vi ikke nærmere på klimaeffektene av for eksempel fôrproduksjon og flyfrakt, ettersom dette ikke er direkte miljøvirkninger fra oppdrettsnæringens produksjonsfase i sjøvann, men indirekte virkninger som knytter seg til aktivitet i andre ledd av verdikjeden. Når det er sagt vil det likevel være rom for å foreta mange ulike grep rettet mot klimavirkninger i havbruksnæringen, men dette gjøres ikke til tema i denne rapporten.

Vi har også avgrenset oss fra å se nærmere på sykdomsspredning fra lokalitetene. Selv om dette er en kilde til dårlig fiskevelferd, adresserer vi dette først og fremst gjennom målet vi senere vil definere for fiskevelferd, nemlig fiskedødelighet.

2. Etablere virkemidler og justere regulering som får næringen til å utvikle og ta slike teknologier i bruk.

Dette trinnet definerer veien til målet. Det nytter ikke å bare ønske seg utviklingen, man må også vite hvordan man kan motivere næringen til å bevege seg i den ønskede retningen. For å komme seg til målet må man definere tiltak som er målrettede og gir gode økonomiske insentiver til å gjennomføre relevante investeringer eller justere driften på en slik måte at miljø og fiskevelferd blir ivaretatt på en bedre måte. Slike insentiver kan skapes overfor næringen både ved bruk av ulike former for støtteordninger (gulrot) eller tiltak som utgjør en økonomisk byrde (pisk).

3. Gjøre dette på en mest mulig samfunnsøkonomisk kostnadseffektiv måte.

Gitt at man har identifisert gode mål og aktuelle tiltak, er det viktig at tiltakene iverksettes på en effektiv måte. Samfunnsøkonomisk effektivitet er et helt sentralt kriterium når myndighetene skal vurdere nye virkemidler og justeringer av eksisterende reguleringer. Poenget er at eventuelle tiltak ikke bør koste mer enn de smaker i samfunnsøkonomisk forstand. For å få belyst dette må nytten fra et tiltaks miljøgevinster veies opp mot andre samfunnsøkonomiske kostnader med tiltaket. Dette er både spørsmål om virkemidlene gir insentiver til å ta i bruk ny teknologi på en kostnadseffektiv måte, om de hensyntar ønsket om at forurenser skal betale for miljøtiltak, hvilke verdiskapingseffekter virkemidlene har og hva de betyr for inntekter til stat og kommune.

Overordnet sett er det ønskelig at reguleringene har en målrettet tilnærming til problemene man ønsker å løse og at det gis incentiver til at problemene løses på en effektiv måte. Ved å følge disse trinnene har man kommet godt på vei til å finne beslutningsrelevante virkemidler for å oppnå miljøgevinster og bedret fiskevelferd.

I dette kapitlet redegjør vi nærmere for om aktuelle miljø- og fiskevelferdsutfordringer som det er interessant å se nærmere på. Videre sier vi litt om de øvrige samfunnsøkonomiske hensyn som bør tas i utformingen av offentlige virkemidler som skal regulere oppdrettsnæringen.

2.2 Nærmere om miljø- og arealmål

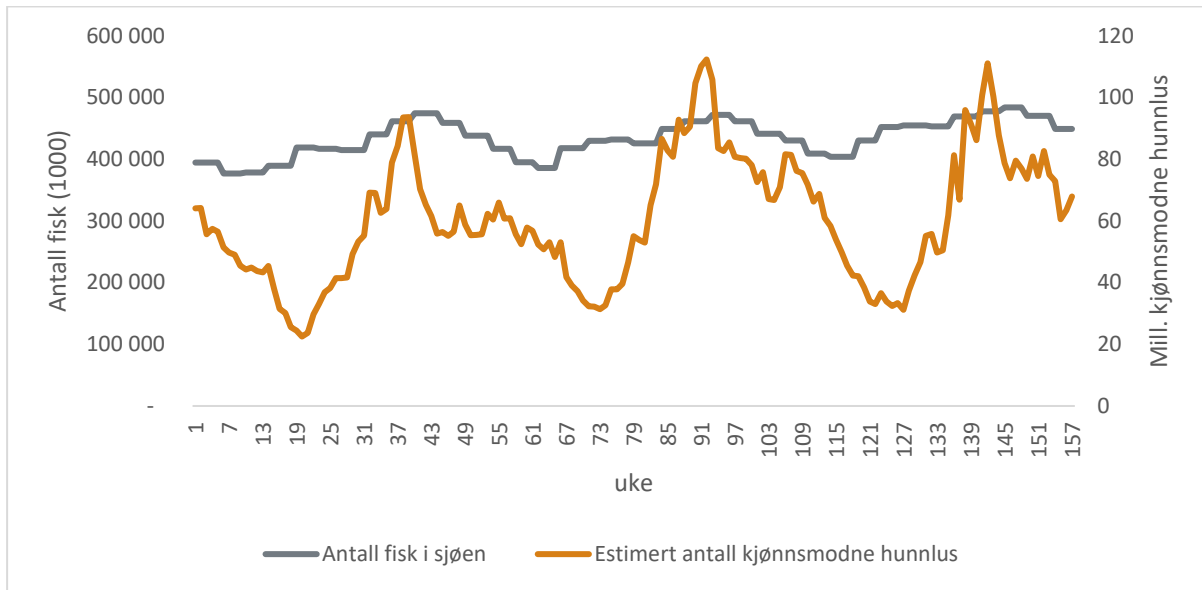
Naturinngrep som preger oppdrettsnæringen, enten det er skader på de ville laksefiskbestandene som følge av rømming/lakselus, andre utslipp eller arealbeslag, har kostnader for samfunnet som er større enn kostnadene for den enkelte aktøren. Uten riktig offentlig regulering, vil de næringsutøvende ikke ta innover seg kostnaden denne typen tiltak fører med seg, og kostnadene ved inngrepet vil på marginen bli større enn samfunnets gevinster av næringsvirksomheten. Innen økonomisk terminologi betegnes dette fenomenet som negative eksternaliteter. I dette punktet omtaler vi de ulike utfordringene av denne typen som følger med oppdrettsnæringen og sier noe om hvordan de vil vurderes.

2.2.1 Lakselus

Den første miljøeffekten vi er interessert i er lakselusens effekter på vill laksefisk. Lakselus er en parasitt som lever av slim, hud og blod hos laksefisk, og som kan skade fisken (Grefsrud m.fl. 2021 og referanser i denne). Skadene kan føre til redusert vekst på fisken, øke risikoen for sykdom og føre til død, både på oppdrettsfisk og ville fiskebestander. Det er skadene på villfisken som er den sentrale samfunnsmessige kostnaden som utfordringene med lakselus fører med seg. Lakselusproblematikken har blant annet vært styrende for trafikklyssystemet for sjøbasert produksjon av matfisk i Norge.

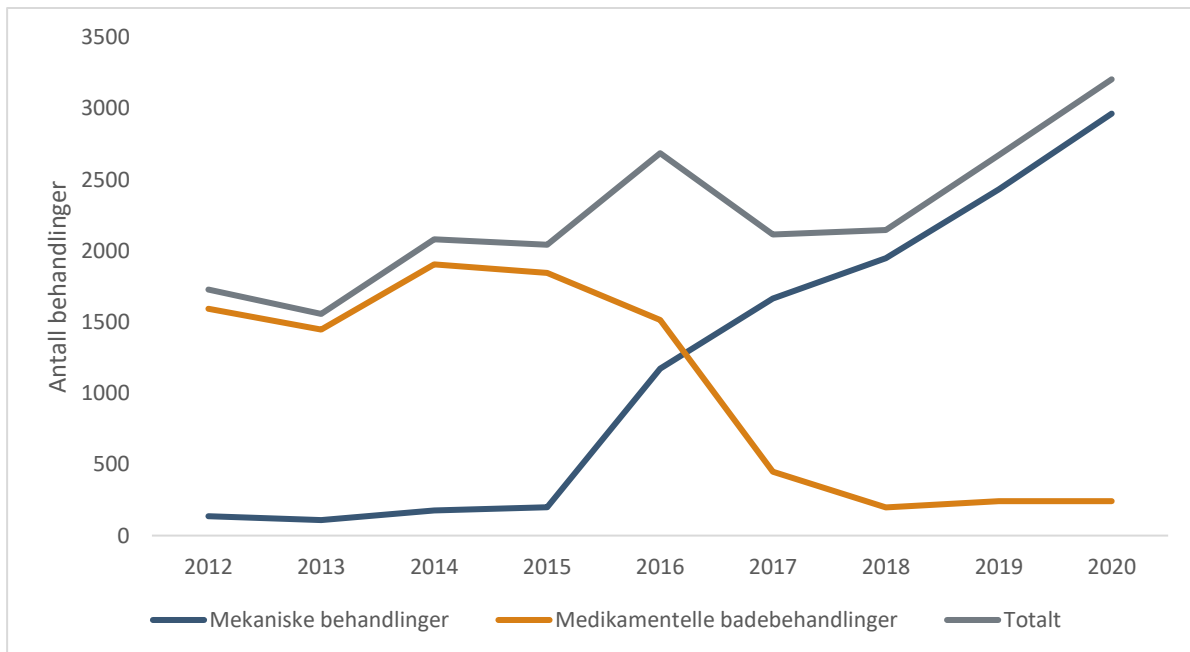
Det store antallet oppdrettslaks i åpne merder langs norskekysten er årsaken til at lakselus oppformerer til et unaturlig stort antall. Basert på data fra Fiskeridirektoratet og Barentswatch estimerer vi at det i perioden 2018-2020 til enhver tid var et sted mellom 20-100 millioner kjønnsmodne hunnlus i oppdrettsmerdene langs kysten. Til sammenligning står det et sted mellom 380-480 millioner oppdrettslaks i sjøen til enhver tid. Korrelasjonen mellom antall fisk i sjøen og det estimerte antallet lus er 0,58. Det betyr at det er en ganske tett, men ikke perfekt samvariasjon mellom hvordan antallet fisk i sjøen og luseproduksjonen, som gir mening med tanke på at luseproduksjonen blant annet varierer med svingninger i sjøtemperaturen. Andre faktorer som at nyutsatt oppdrettslaks ikke har lus spiller også inn. Vårt estimat er gjengitt i Figur 1.

Figur 1: Antall fisk i sjøen og estimert luseproduksjon 2018-2020. Kilde: Fiskeridirektoratet og Barentswatch. Estimert av Menon.



Det eksisterer en rekke metoder for å forebygge og bekjempe lakselus (Espmark m. fl., 2017), og i dag er det de medikamentfrie metodene som krever håndtering av fisken som benyttes oftest. Det totale antallet behandlinger har vært økende, jf. Figur 2. Dette reflekterer myndighetenes økte fokus på lakselusproblematikken de senere år.

Figur 2: Årlig antall avlusinger etter behandlingsteknikk 2012-2020 (fôrbehandlinger unntatt). Kilde: Barentswatch



Lakselus kan være en utfordring for både fiskehelse og villaks, men i dag er lusekravene på oppdrettslokalitetene såpass strenge at lakselus normalt ikke har vært et problem for oppdrettsfiskens helse og velferd (Havbruksstrategien, 2021). I en spørreundersøkelse til fiskehelsepersonale utarbeidet til Fiskehelse rapporten 2020 trakk imidlertid 59 prosent av de spurte fram lakselus som en av de fem viktigste årsakene til redusert

velferd hos laks i matfiskfasen, som kan tyde på at lakselus i større grad har blitt et direkte problem for oppdrettsfisken. Avhengig av lokalitet og tid på året skal det til enhver tid være færre enn 0,2-0,5 voksne hunnlus i gjennomsnitt per fisk i anlegget. Det er oppdretter selv som er ansvarlig for at det telles og rapporteres antall lus i anlegget. Tellingene skal gjøres ukentlig. Dagens praksis er at det telles lus på 10-20 fisk i hver av merdene i anlegget, og at det gjennomsnittlige lusetallet på disse antas gjeldende for hele lokaliteten. Det gjøres utviklingsarbeid som på sikt kan gjøre lakselustellinger mer automatiserte enn dagens standard, men det gjenstår fortsatt å se om dette kan/bør fases inn som standardisert teknologi. Det er per i dag ingen ferdigutviklet godkjenningsordning eller standardisering for bruk av nye metoder for å telle lakselus hos Mattilsynet.² I november 2020 fikk imidlertid Kvarøy Fiskeoppdrett og Seløy Sjøfarm som første oppdrettere godkjenning av Mattilsynet til å telle lakselus automatisk med teknologi fra Aquabyte,³ som virker lovende for bruken av automatisert tellingsteknologi i kommersiell skala.

Ved gjentatte overskridelser av lusenivået kan myndighetene bøtelegge eller i ytterste konsekvens fatte vedtak om utslakt, altså at oppdretter må slakte ned fisken tidligere enn planlagt. I tillegg reguleres produksjonskapasiteten i produksjonsområdene basert på trafikklyssystemet, som med en mer helhetlig vurderingsmetode vurderer lakselusens effekt på vill laksesmolt i form av prosentvis dødelighet på den utvandrende smolten i produksjonsområdet. Det er grunn til å tro at dette imidlertid skaper et svakere insentiv for den enkelte oppdretter i området til å innrette produksjonen sin etter eget avtrykk, se Menon (2021).

Lusegrensen på lokalitet er blant annet satt for å verne villfisken. Det er verdt å påpeke at det virker inkonsistent å regulere det *gjennomsnittlige* antallet lakselus per lokalitet når det er det faktiske antallet lus som betyr noe for risikoen for skade på villfisken, mens man på den andre siden regulerer. Når totalvolumet av oppdrettsfisk i et produksjonsområde stiger med samme gjennomsnittlige antall hunnlus per fisk, øker potensialet for produksjon av luseelarver og dermed smittepresset for villaksen. Problemet kan illustreres med et enkelt eksempel. Ser en for seg at to lokaliteter i nærheten av hverandre med like produksjonstak og like gjennomsnittlige lusetall, vil disse etter reguleringene være å anse for likeverdige. Lokalitetene kan imidlertid ha ulik vekt på fisken, og dermed også ulikt antall fisk. Da vil disse to lokaliteter med likt gjennomsnittlig lusetall og lik mengde fisk målt i kg ha ulik luseproduksjon, ettersom lokaliteten med flest fisk er den som vil ha flere lus. Dersom man ser for seg to lokaliteter med produksjonsbegrensning på 3120 tonn MTB som er fullt utnyttet, og et lusetall på 0,45 lus, men der den ene lokaliteten har gjennomsnittlig fiskevekt på 3 kg mens den andre har gjennomsnittlig fiskevekt på 4,5 kg. Den første lokaliteten vil da ha ca. 1 million fisk stående på lokaliteten med et samlet lusetall på omtrent 470 000, mens den andre lokaliteten vil ha stående nærmere 700 000 fisk og et samlet lusetall på omtrent 310 000. Sett i sammenheng med gjeldende reguleringer vil disse lokalitetene ha et likt insentiv til å redusere mengden lakselus, selv om det er 50 % flere lus på den første lokaliteten enn den andre.

Tabell 1: To lokaliteter med likt gjennomsnittlig lusenivå kan ha ulikt samlet lusetrykk. Eksempel utarbeidet av Menon.

	Lokalitet 1	Lokalitet 2
Lokalitets-MTB (tonn, antas fullt utnyttet)	3 120	3 120
Gjennomsnittlig lusetall	0,45	0,45
Gjennomsnittlig fiskevekt (kg)	3	4,5

²

https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_sjellsykdommer/lakselus/veileder_for_soknader_om_nye_metoder_for_telling_og_rapportering_av_lakselus.38783 [01.07.21]

³ <https://www.intrafish.no/pressemeldinger/disse-far-forste-dispensasjon-fra-mattilsynet-for-automatisk-lusetelling/2-1-917942> [23.08.21]

Antall fisk på lokaliteten	1 040 000	693 333
Antall lus på lokaliteten	468 000	312 000

Et annet viktig poeng er at skaden lakselusutfordringen fører med seg kan være regional. Det kan både variere hvor stor utfordringen med lakselus er i den enkelte region (det kan være relativt mye/lite lakselus, eller det kan være relativt god/dårlig status på de lokale villfiskbestandene), men man kan også se for seg at verdsettelsen av villfiskbestandene varierer fra region til region (en region med et relativt høyt innslag av nasjonale laksevasdrag kan tenkes å være høyere verdsatt, altså at utfordringer med lakselus sees på som et større problem her enn i andre regioner).

Hvor store utfordringene lakselusparasitten fører til for ville bestander av laksefisk, eller mer konkret hvor sterk den empiriske sammenhengen mellom lakselustrykket fra oppdrettsnæringen og dødelighet på ville laksefiskbestander er usikkert, men det foreligger estimat på effektens størrelse.⁴ Dette er til syvende og sist en naturvitenskapelig diskusjon, og vi nøyer oss i det videre med å legge til grunn at det er en sammenheng mellom lakselus fra oppdrett og dødelighet for villfisken, og at en reduksjon av lakselusproduksjon fra oppdrettsnæringen alt annet likt vil gi bedre levekår for villfisken.

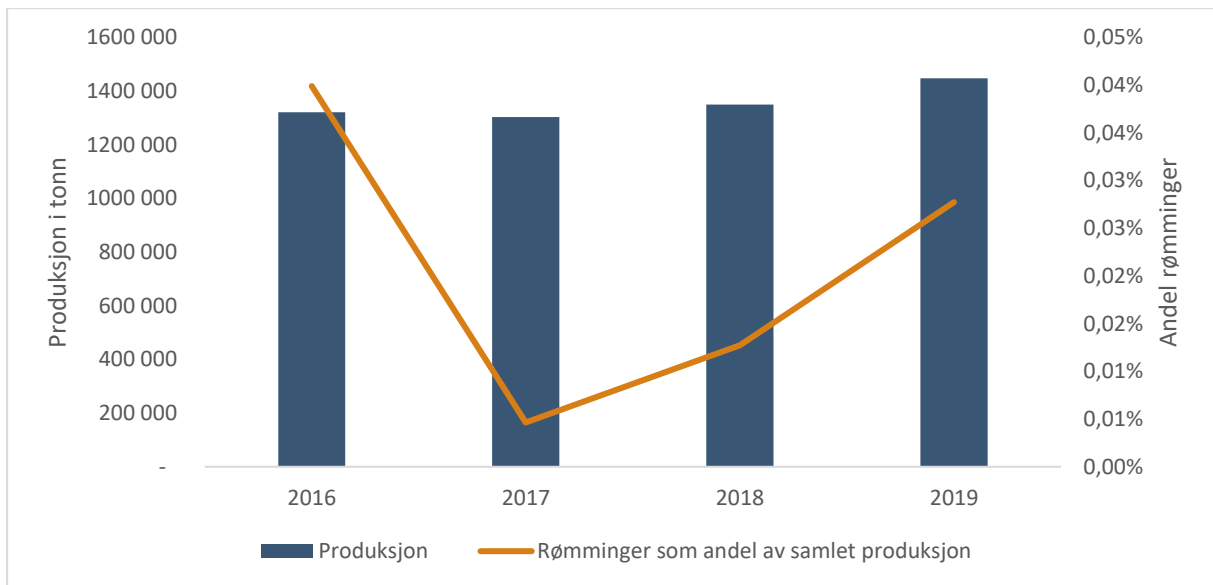
2.2.2 Rømming

En samfunnsøkonomisk kostnad assosiert med oppdrettsnæringen er risikoen for rømming av fisk. Rømt oppdrettslaks kan formere seg med villaksen, som kan gi en uønsket effekt på villaksens genetik (Grefsrud m.fl. 2021 og referanser i denne). Det kan i utgangspunktet være risiko for rømming både i settefisk- og matfiskproduksjonen.

Antall tilfeller av rømming av laks har stort sett ligget mellom 30 og 40 hendelser de siste ti årene, med stor variasjon i antall og størrelse på fisken som rømmer. På tross av stort fokus både på holdninger og teknologi forekommer fortsatt rømminger i oppdrettsnæringen. Generelt kan ikke rømming knyttes til svakheter ved spesielle teknologier, men heller til uhell eller menneskelige feil. Figur 3 illustrerer variasjonen i rømming i perioden 2016-2019, som også viser at det ikke synes å være noen tett sammenheng mellom faktisk produksjon og antall rømmingshendelser.

⁴ <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/effekter-av-lakselus-pa-vill-laksefisk> [Hentet 02.07.21]

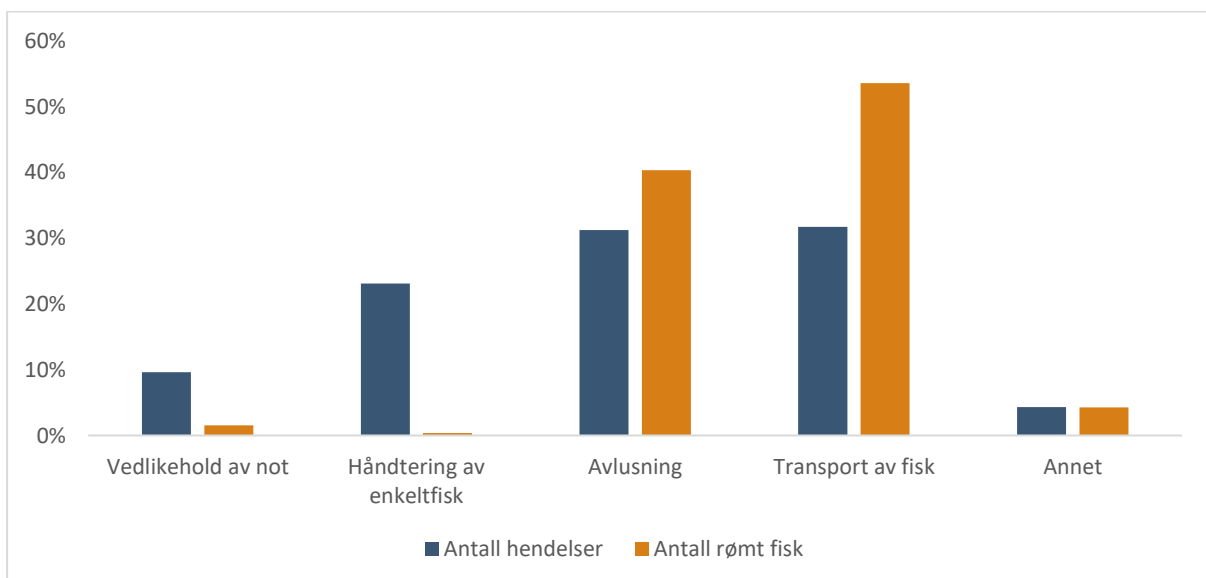
Figur 3: Produksjon av laks og ørret og andel registrerte rømminger målt i biomasse 2016-2019. Kilde: Fiskeridirektoratet



Det er oppdrettsselskapenes plikt å oppdage og rapportere om rømming eller mistanke om rømming, og det kan være vanskelig å anslå hvor stor en rømmingshendelse har vært. Ettersom uoppdagede rømminger nødvendigvis ikke oppdages, vil antallet rømminger mest sannsynlig være underestimert. Fiskeridirektoratet vurderer at tallene i rømmingsstatistikken er beheftet med usikkerhet, særlig når det gjelder antall rømte fisk.⁵

Det er mange årsaker til at rømminger skjer, men de fleste rapporterte rømmingshendelsene finner sted i forbindelse med avlusning eller transport av fisk. Basert på antall hendelser står disse for omtrent 60 %, mens det ligger nær 95 % når man baserer seg på antallet rømt fisk, se Figur 4.

Figur 4: Årsaker til rømming av oppdrettslaks 2014-2020. Kilde: Fiskeridirektoratet



⁵ <https://www.fiskeridirektoratet.no/Akvakultur/Nyheter/2021/usikkerhet-i-rommingsstatistikken-var-nettside> [28.06.21]

Når en rømming oppdages, kan Fiskeridirektoratet pålegge tiltak for å begrense konsekvensene av rømmingen, først og fremst gjennom forsøk på gjenfangst. Om det er kjent hvilken oppdretter som har ansvar for rømmingen, kan det ilegges gebyr. Oppdrettsnæringen betaler dessuten for direktoratets utgifter til gjenfangsttiltak gjennom Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO). Fordi dette er en kollektiv ordning, kan oppdretters insentiver til å begrense rømminger svekkes. Utfordringen er at den enkelte oppdretter ikke fullt ut tar innover seg kostnadene knyttet til en gitt rømming fra eget anlegg, ettersom andre oppdrettere er med på å bære kostnaden med utfiskingen (gjennom bidrag til OURO). Elveforvalterne har også rapportert om at prosessen rundt oppfisking i regi av OURO ikke er tilfredsstillende. En spørreundersøkelse utsendt til forvalterne av lakseelvene i regi av Norske Lakseelver (2017) viser at 71 prosent av forvalterne i lakseelvene ikke er fornøyd med resultatet av utfiskingsinnsatsen i 2016.

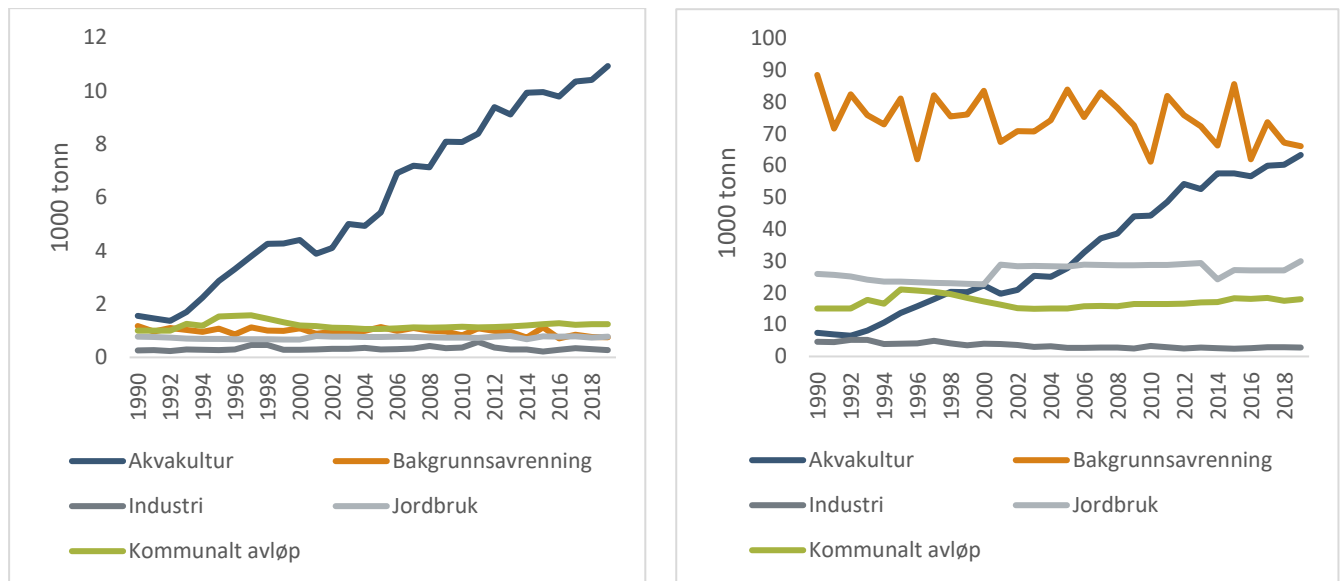
Konsekvensene av en gitt rømming kan variere regionalt. De vil både avhenge av tilstanden på de lokale bestandene, og det kan også tenkes å være regionalt ulike verdsettinger. For eksempel kan det være rimelig å anta at de samfunnsøkonomiske kostnadene forbundet med rømming i nærheten av elver med status som nasjonale lakseelver er langt større.

Også med hensyn til rømminger er det et naturvitenskapelig spørsmål om hvor store de genetiske virkningene av rømminger er. En gitt rømming får ikke konsekvenser for villaksens genetikk før rømt oppdrettslaks krysser seg med ville fiskebestander. Det er imidlertid krevende å avdekke omfanget og konsekvensene av rømminger fra oppdrettsnæringen. Omfanget avdekkes i dag gjennom målbar grad av genetisk innkryssing, se Diserud m.fl. (2020). Som nevnt er det utfordringer med den offisielle rømmingsstatistikken, og det er også svært krevende å vite om en gitt rømming fører til genetisk forurensning, selv om det er godt dokumentert at rømminger generelt fører til genetisk forurensning. Det kan også være vanskelig å vite om en villfanget fisk er en rømt oppdrettslaks når sportsfiskere skal vurderer dette på elvebredden. Den sikre metoden for å avdekke fiskens opphav er å analyse skjellprøver eller gjøre en genetisk analyse. Norske Lakseelver (2013) anbefaler en ordning med merking av all oppdrettsfisk gjennom fettfinneklipping, så det blir enklere å identifisere rømt oppdrettsfisk raskt og presist. Slike merkingsordninger er foreløpig ikke foreslått innført av fiskerimyndighetene.

2.2.3 Utslipp av miljøskadelige stoffer

Konvensjonell produksjon av laks har ulike typer utslipp av miljøskadelige stoffer. Lakseoppdrett medfører blant annet utslipp av nitrogen og fosfor fra gjellene til fisken når den spiser og noe fra urin (urea) (Grefsrud m.fl. 2021 og referanser i denne). Fisk er generelt dårlig til å ta opp fosfor fra dietten, og siden fosfor er en vanlig fôrtilsetning blir det derfor også en del utslipp av fosfor fra næringen (Hamilton m.fl. 2015). Avføring (fekalier) og rester av fôr slippes ut fra anleggene. Utslipp av næringssalter og andre partikler er en utfordring som påvirker havbunnen under anlegget og potensielt villfisker som beiter der. Fosforutslipp kan (på sikt) representere et ressursproblem ettersom fosfatstein er en ikke-fornybar og begrenset ressurs. Utslipp kan dermed ha miljøkostnader som utgjør en samfunnsøkonomisk kostnad. I Figur 5 vises nasjonale utslipp av fosfor og nitrogen. Av figuren framgår det at oppdrettsnæringen er en betydelig kilde til begge typer utslipp.

Figur 5: Utslipp av fosfor (venstre panel) og nitrogen (høyre panel) til norske kystområder. Kilde: NIVA



Utslippene fortynnes og fordeler seg på omgivelsene rundt. For å sikre at utslippene ikke blir større enn hva omgivelsene tåler, stilles det krav om overvåking av miljøstatus under oppdrettsanleggene. Hvis overvåkingen viser en uakseptabel status, må oppdretter gjennomføre tiltak for å redusere forurensningen. Undersøkelsene skal gjennomføres av en uavhengig tredjepart som kan dokumentere faglig kompetanse.

Med dagens konvensjonelle oppdrettsteknologi, er det ikke mulig å unngå denne typen utslipp. Ettersom produksjonen skjer i åpne nøtter i sjø, er det krevende å samle opp utslipp fra produksjonen. Per i dag samles ikke slam fra lakseproduksjon i åpne merder i sjø fordi det ikke benyttes god nok teknologi og fordi utslippene uansett regnes for å være innenfor bæreevnen til omgivelsene (Aas og Åsgård, 2017). Å skulle ta i bruk en effektiv form for oppsamlingsteknologier, uten å forlate driftskonseptet med åpne merder, vil trolig utgjøre en stor investering som også gir kraftig fordyrende drift. Det pågår imidlertid utvikling av oppsamlingsteknologi egnet også for åpne merder, og på sikt vil dette bildet kunne endre seg.⁶

I liket med både rømminger og luseproblematikken vil konsekvensen av det utslipp kunne variere lokalt og regionalt.

2.2.4 Fiskehelse og -velferd

Verdien av god dyrevelferd i oppdrettsnæringen har økende relevans. Det er en raskt stigende oppmerksomhet både fra forbrukere og myndigheter med hensyn velferd. Fiskevelferd omfatter i utgangspunktet oppdrettsfiskens levekår under produksjonen fram til slakt (stressnivå, skader, sykdom, dødelighet, mm.). Ut fra et dyrevelferdsperspektiv er det ønskelig at fisken har så gode levekår som mulig fram til den slaktes.

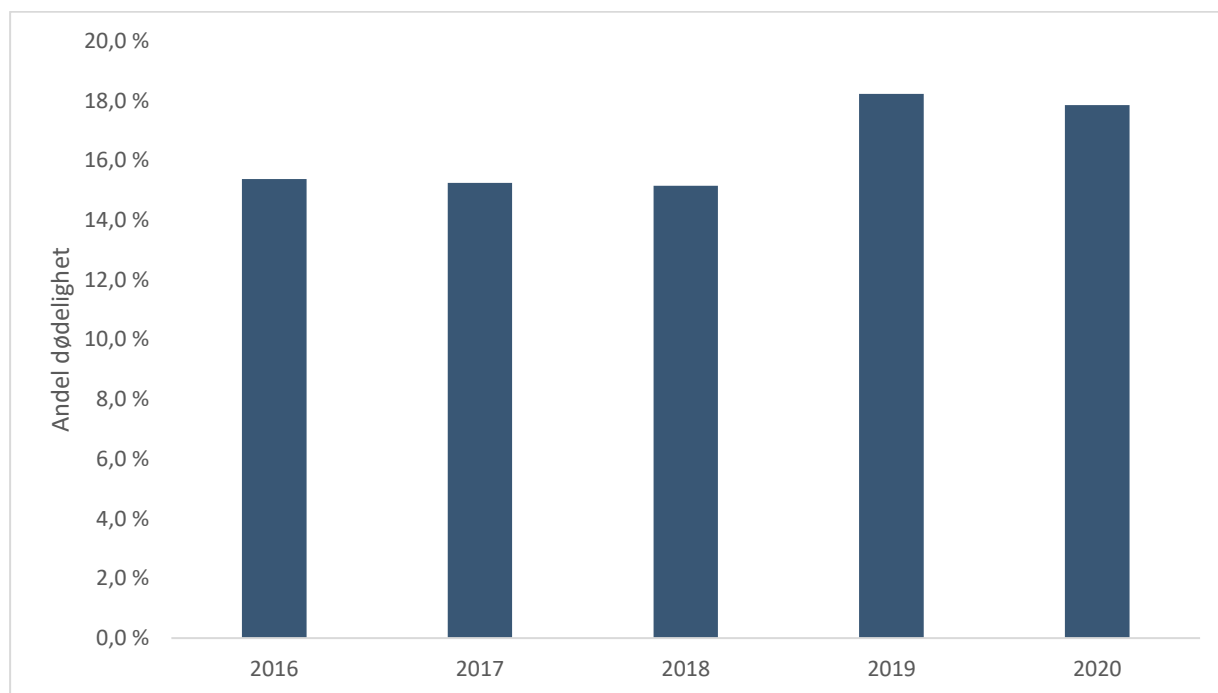
Kriterier for hvordan fiskevelferd innen fiskeoppdrett bør måles er underutviklet, og det finnes ingen omforent standard for mål av fiskevelferd sett opp mot de ulike problemene som oppstår, for eksempel stress,

⁶ Se for eksempel oppslag i Intrafish om et utviklingsprosjekt i regi av Lerøy Sjøtroll <https://www.intrafish.no/miljo/ministerbesok-pa-fullskala-slam-prosjekt-det-er-imponerende/2-1-1050669> [Hentet 16.08.21]

lusebehandlinger, sykdomsutbrudd eller dødelighet.⁷ Selv om det neppe er en fullgod indikator, mener vi og mange forskere at det er relevant å se hen til dødelighet når en vurderer fiskehelse og -velferd, ettersom dødelighet følger av sykdom og skade.

Det er en rekke kilder til dødelighet i oppdrettsnæringen, herunder sykdommer som ILA og PD, avlusinger, stress i forbindelse med ulike håndteringer av fisken med mer. I dag dør nesten hver femte oppdrettsfisk før slakt, jf. Figur 6.

Figur 6: Dødelighet av laks og regnbueørret i 2016-2020 som andel av utsett. Kilde: Fiskehelsesrapporten 2021



Det er betydelig regional variasjon i dødeligheten. Tabell 2 viser den månedlige dødeligheten fordelt på produksjonsområder. Den gjennomsnittlige dødeligheten ser i snitt ut til å være spesielt høy i produksjonsområdene på Vestlandet.

Tabell 2: Gjennomsnittlig andel døde oppdrettslaks per måned i produksjonsområde 2-12. Kilde: Havforskningsinstituttet⁸

Produksjonsområde	2018	2019	2020
2	1,5	1,4	1,7
3	1,5	1,7	1,4
4	1,8	1,5	2,1

⁷ Forskningsrådet har nylig bevilget støtte til et prosjekt «Frameworks for classifying the welfare of farmed Atlantic salmon based upon the principles of severity assessment» som skal forsøke å etablere en felles fiskevelferd-målestokk i 2021-2025, jf. nyhetsartikkel fra Havforskningsinstituttet: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2021/juni/milliondryss-til-hi-prosjekter> [29.06.21]

⁸ Produksjonsområde 1 og 13 er utelatt av oversikten fordi det er for få lokaliteter å utføre beregningene på.

5	1	1,2	1,1
6	1,1	0,8	1
7	0,6	0,7	0,9
8	0,9	0,8	0,8
9	0,8	1,7	0,6
10	0,8	1,8	1
11	1,2	0,8	1,4
12	1	0,8	1,2

Ifølge en spørreundersøkelse av fiskehelsepersonell og inspektører fra Mattilsynet gjennomført for Fiskehelse rapporten 2020 er de fem viktigste årsakene til dødelighet henholdsvis mekaniske skader relatert til avlusning, gjellesykdom, hjertesprekk (kardiomyopatisyndrom), klassiske vintersår og sår i hud og ev. underliggende vev. Fiskehelse rapporten peker på en spesielt sterk sammenheng mellom fiskevelferd/dødelighet og antall/type lusebehandlinger. Avlusinger kan være utfordrende for fiskens velferd, og i dag er det de medikamentfrie metodene som krever håndtering av fisken som står for de største velferdsutfordringene. Trenging og pumping kan stresse og skade fisken, og spesielt i kombinasjon med syk eller svekket fisk kan dødeligheten bli stor. I tillegg til økt dødelighet vil mye fisk påvirkes av stress og redusert velferd, og med fôringsstopp/lavere appetitt i 4-7 dager rundt avlusingen blir også veksten redusert.

I Fiskehelse rapporten 2020 heter det at:

«Det pågående arbeidet med å kategorisere dødsårsaker blir her et viktig bidrag. Økt kunnskap vil kunne gi mer målrettede tiltak for å begrense effekten av de mest dominerende årsakene. Det ensidige fokus myndighetene har på lakselus bør også evalueres. Dagens mekaniske behandlingsregimer er av de viktigste årsakene til død og dårlig velferd. I den nye havbruksstrategien som Nærings- og fiskeridepartementet jobber med, er det Veterinærinstituttets faglige råd at det bør fokuseres tydelig på den samlede belastningen fisken utsettes for. Og at omforente måltall for fiskehelse og -velferd bør bli grunnleggende forutsetninger for videre vekst i næringa.»

Det pekes her altså på at lakselusbehandlinger skaper store utfordringer for fiskevelferden, og at virkemidler som gjør oppdrettsnæringen spesielt opptatt av å holde lusetallene lave, samtidig kan være dårlige for fiskevelferd. Om man er opptatt av både bedret fiskevelferd og redusert trykk fra lakselus på ville fiskebestander, taler det for å jakte på mer helhetlige virkemidler som kan ivareta begge hensyn. Finner man en effektiv måte å fjerne lus på som ikke stresser oppdrettsfisken vil det være positivt, og virkemidler som drar utviklingen i den retningen vil dermed også ha en positiv effekt for villfisken.

2.2.5 Arealbeslag

Den konvensjonelle oppdrettsnæringen legger beslag på sjøareal i kystsonen. Dette skaper brukskonflikter, fordi det avsatte arealet (med tilhørende ferdsels- og fiskeforbudssoner) ikke kan utnyttes fritt av andre. Dette gir konsekvenser for friluftsliv, annen næringsaktivitet mm. I tillegg kan det pekes på negative landskapsvirkninger

som en utfordring, altså at plasseringen av et oppdrettsanlegg påvirker landskapet og kan gi samfunnsvirkninger som verdsettes negativt i form av endret utsikt fra bolig, fritidsbolig, turstier eller sjøbaserte aktiviteter.

Oppdrettsnæringen har i dag tilgang på rundt 1000 produksjonslokaliteter. Hvilken produksjonsøkning som er mulig innenfor dagens lokalitets-MTB er avhengig av mange faktorer, og dermed vanskelig å anslå.⁹ På sikt regner man at næringen behøver flere gode lokaliteter (Menon, 2021).

En viktig grunn til at oppdretterne ønsker flere lokaliteter er at mange av dagens lokaliteter har lav kvalitet (grunne lokaliteter, dårlige strømforhold og dermed liten vannutskiftning og fare for både lavt oksygeninnvå og stor avsetning av næringsstoffer på bunnen). I løpet av siste 20-30 årene har næringen forlatt mange dårlige lokaliteter til fordel for mer eksponerte lokaliteter. Dette er en utvikling som næringen ser for seg skal fortsette, slik at behovet for forbedrede lokaliteter kommer i tillegg til de lokaliteter man behøver for økt vekst. Næringen har hittil ønsket å ta i bruk «passe eksponerte» lokaliteter, lokaliteter med god dybde og gode strømforhold, men som samtidig er skjermet for den tyngste sjøen. Satsing på nye oppdrettskonsepter muliggjør en større utnyttelse av norske sjøarealer. Offshoreteknologi åpner for at man kan ta i bruk enda mer eksponerte lokaliteter, mens lukket eller semilukket teknologi åpner for ny bruk av skjermede og grunne lokaliteter inne i fjordene.

Spørsmålet om næringens arealbeslag ser vi ikke nærmere på i denne rapporten. Dette er hensyn som i dag delvis adresseres gjennom den nylig etablerte produksjonsavgiften som fordeles til berørte kommuner gjennom Havbruksfondet.¹⁰ Dette blir en form for kompensasjon til lokalsamfunn som tilgjengeliggjør sjøareal til oppdrettsnæringen, selv om avgiften ikke kreves inn direkte fra den «skadelige» aktiviteten (arealbeslaget), men heller indirekte gjennom avgiftsbelegging av produksjonen. Også fordelingen av konsesjonsinntekter til kommunesektoren (i dag 40 % av salgsinntektene) kan sies å tjene samme funksjon.

2.3 Nærmere om samfunnsøkonomiske kriterier for offentlige virkemidler

2.3.1 Kostnadseffektivitet

Det er et viktig hensyn at offentlige virkemidler er kostnadseffektive. Med dette siktes det til at virkemiddelet skal legge til rette for at målet oppnås til så lave kostnader som mulig for samfunnet. Sagt på en annen måte betyr det at virkemidlene bør få oppdrettsnæringen til å inkorporere de tilsiktede miljøeffektene på en så lite ressursløsende måte som mulig. Det er derfor viktig å vurdere hvor godt virkemidlene scorer på dette kriteriet. Spørsmålet er i hvilken grad virkemidlene gir incentiver til å ta i bruk ny teknologi mest mulig kostnadseffektivt.

Måten dette ideelt sett bør oppnås på er ved å gi næringsaktørene økonomiske incentiver til å ivareta miljøhensynet i en så stor grad som man ønsker. Da vil rasjonelle næringsaktører vurdere hvordan de kan drive innenfor miljøkravene som stilles på en mest mulig effektiv måte, som i teorien vil være den mest kostnadseffektive løsningen. Et eksempel på et veldig lite kostnadseffektivt virkemiddel kan være ett der man pålegger næringen et bestemt driftsmønster, for eksempel et pålegg om at utsett av ny fisk skal skje innenfor en viss tidsperiode, uten at dette er direkte relatert til problemet man ønsker å løse. Da vil det normalt være bedre å spesifisere hvilken konsekvens av driften man ønsker å begrense ved å stille konkrete målekriterier, men la det være opp til næringen selv å vurdere hvordan kriteriene skal oppnås.

⁹ Cirka 600 av disse vil til enhver tid inneholde fisk. Av miljø- og smittehensyn må lokalitetene underlegges brakkleggingsperioder.

¹⁰ Prop. 1 S 2020-2021.

Et relatert poeng her er at det samfunnsøkonomisk sett generelt er ønskelig med teknologinøytralitet i reguleringene av en næring. Dette er et viktig hensyn for å unngå for rigide reguleringer og for legge til rette for at mulig innovasjon og omstilling realiseres. Hvis en gitt teknologi er den mest effektive for å realisere målene man ønsker å oppnå, kan man i utgangspunktet tenke seg at det ikke er noen forskjell på å direkte regulere teknologivalg eller nærmere definerte målparametere. Hvis det viser seg å eksistere, eller mer realistisk at det over tid utvikles annen teknologi som kan realisere målet på en mer kostnadseffektiv måte, vil teknologispesifikk regulering imidlertid stå til hinder for å realisere kostnadsbesparelser. En målbasert regulering (også gjerne kalt funksjonsmål) vil gi næringen muligheten til å løpende vurdere hvilken teknologi som er mest effektiv. Poenget er altså at en målbasert regulering gir næringen, som selv står nærmest til å vurdere hva som er den mest kostnadseffektive løsningen, fleksibilitet til å velge den løsningen de til enhver tid mener er best egnet for å nå målene.

2.3.2 Forurensere betaler?

En ettertraktet egenskap i utformingen av miljøvirkemidler er at det tilfredsstillende det såkalte «forurensere betaler»-prinsippet. Dette prinsippet innebærer at den som er ansvarlig for det uønskede utslippet/velferdsproblemet også er den som må ta kostnaden med avbøtende tiltak. Motsatsen er at den ansvarlige får subsidier/støtte for å oppnå den ønskede miljøeffekten. Da er det ikke forurenseren som betaler, men staten og fellesskapet.

Prinsippet om at negative eksternaliteter skal betales for av den som skaper dem knytter seg til premisset at ressursene i samfunnet skal benyttes av de som skaper størst verdier for samfunnet. Det er først da man oppnår høyest samfunnsøkonomisk effektivitet. Dersom forurensere ikke betaler for den byrde som skapes for andre vil ressurser benyttes i aktivitet der man fra samfunnets perspektiv ikke får høyest verdi eller avkastning. Dette prinsippet berører også spørsmålet om fordeling av tiltaksbyrden og ikke bare om samfunnsøkonomisk effektivitet. Det vil alt annet likt være en fordel om et tiltak har egenskapen om at forurensere betaler, ut fra normale fordelingsbetraktninger.

2.3.3 Verdiskapingseffekter (vekst)

Oppdrettsnæringen har utviklet seg til å bli en svært lønnsom næring med høy verdiskaping, og vekst i næringen vil, sett bort fra miljø- og velferdsvirkninger, være et gode for økonomien. Mens noen virkemidler vil kunne realisere vekst samtidig som det oppnår miljøgevinster, vil andre virkemidler som gir god miljøeffekt kunne gi redusert verdiskaping. Virkemiddelets bidrag til verdiskaping er derfor også et relevant vurderingskriterium.

Oppdrettsnæringen er blitt en viktig næring for norsk økonomi, og det er et bredt politisk ønske om vekst i næringen. I *Blå muligheter – Regjeringens oppdaterte havstrategi* (2019) heter det for eksempel at «Regjeringen vil legge til rette for videre vekst i sjømatnæringen, innenfor bærekraftige rammer.», og videre slår Arbeiderpartiets partiprogram for 2021-2025 fast at partiet ønsker å doble verdiskapingen fra havbruk innen 2030. I Hurdalsplattformen slås det fast at «Regjeringen vil legge til rette for videre vekst for å skape flere arbeidsplasser, mer bearbeiding, større verdiskaping og økte eksportinntekter.» Virkemiddelets effekt på verdiskaping i næringen er altså et hensyn det er vanskelig å komme utenom om man skal finne fram til beslutningsrelevante alternativer.

2.3.4 Skatteinntekter til stat og kommune

Et siste viktig hensyn som vi vil vurdere er effekten virkemiddelet kan ha på offentlige inntekter og utgifter.

Mens noen virkemidler isolert sett kan føre til inntektsøkninger, er det også tenkelig at det kan følge reduksjoner av andre inntekter. Eksempelvis vil økt avgiftsbruk gi en direkte inntektsøkning for staten, men det vil samtidig følge reduserte alminnelige skatteinntekter og dessuten sannsynligvis lavere inntekter fra salg av nye konsesjoner på myndighetenes ordinære auksjoner.

2.4 Vurderingskriterier samlet

I denne rapporten vurderer virkemidler ut fra de nevnte kriteriene i punkt 2.2 og 2.3. Vi vurderer kvalitativt om virkemidlene vurderes til å ha god («+»), nøytral («0») eller negativ («-») effekt på hvert kriterium. Vi vurderer tiltakene avgift, vekst gjennom konvertering av tillatelser og en kombinasjon av de to virkemidlene. Begrunnelsen for hvorfor vi velger å vurdere disse virkemidlene kommer i kapittel 3. Virkemidlene vurderes samlet sett i en tabell på følgende form:

Tabell 3: Vurderingsmodell for virkemidlene.

	AVGIFT	KONVERTERING	KOMBINASJON
LAKSELUS			
RØMMING			
UTSLIPP			
FISKEHELSE			
KOSTNADSEFFEKTIVITET			
FORURENSER BETALER			
VERDISKAPING			
OFFENTLIGE INNTEKTER			

Vår samlede vurdering er tema for kapittel 8.

3 Relevante tiltak/virkemidler

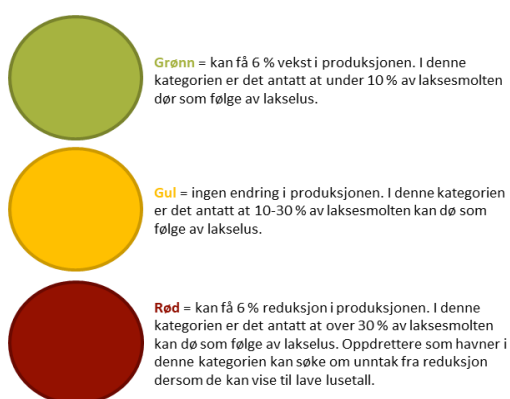
3.1 Virkemidler som har blitt drøftet de senere år

I den senere tid har det blitt foreslått en rekke tiltak for å sikre bærekraft og bedre miljøforhold i havbruksnæringen. Vi går raskt gjennom disse virkemidlene nedenfor før vi retter søkelys mot to ordninger/tiltak som vi mener er av særlig stor interesse for å sikre bærekraften i næringen i tiden som kommer.

3.1.1 Trafikklyssystemet

Trafikklyssystemet i havbruksnæringen ble introdusert i 2017 og tar som utgangspunkt at forekomst av lakselus på villaksstammen skal styre produksjonsveksten i næringen, der man deler næringen geografisk inn i 13 produksjonsområder. Tilstanden regulerer kapasitetsveksten i *hele produksjonsområdet* samlet sett. I figuren nedenfor beskrives systemets styring av produksjon basert på hva slags status (farge) produksjonsområdet får. Trafikklyset slås på av Nærings- og fiskeridepartementet hvert andre år.

Figur 7 Trafikklysmodellen



Dagens trafikklyssystem er en form for handlingsregel med en kollektiv norm for hvor omfattende produksjonen kan være. I tillegg gjelder fortsatt kravene til miljøtilstand ved den enkelte lokalitet der blant annet hyppig telling og rapportering av antall lakselus står sentralt.

Innføringen av et slikt system ble først drøftet i Havbruksmeldingen (Meld. St. 16, 2014-2015) i forbindelse med videre vekst i næringen og forutsigbarhet for aktørene knyttet til kapasitetsendringer. Fra et innovasjons- og teknologiperspektiv er det interessant å vurdere i hvilken grad systemet også gir incentiver til innovasjon som på sikt kan bidra til å løse miljøproblemene som systemet er laget for å begrense. Dette ble gjort i Menon (2021)

3.1.2 Særtillatelser (grønne, forskning og utvikling)

I juni 2013 vedtok NFD *Forskrift om tildeling av løyve til havbruk med matfisk av laks, aure og regnbogeaure i sjøvatn i 2013*. Forskriften har som formål å stimulere til å realisere nye teknologiske løsninger eller driftsmåter som legger til rette for å *redusere miljøutfordringene* med rømming av oppdrettsfisk og spredning av lakselus – i tillegg til å legge til rette for en bærekraftig og konkurransedyktig havbruksnæring. På bakgrunn av dette ble det tildelt 45 nye tillatelser fordelt på tre ulike grupper (gruppe A, B og C) og med en egen konkurranse innenfor hver av gruppene.¹¹ Søkerne forplikter seg til å ta i bruk teknologiske eller driftsmessige løsninger som *sammenlignet med de løsningene som er i alminnelig kommersiell bruk* i dag, reduserer miljøutfordringene. Det er ikke tillatt med mer enn 3 medikamentelle behandlinger per produksjonssyklus. I Gruppe A og B var det krav om at søker måtte «innløse» en av sine tidligere tildelte kommersielle tillatelser mot å få 2 nye grønne tillatelser med samme miljøkrav tilbake. Med andre ord en konverteringsordning. De førende miljøkravene tilpasses den enkelte

¹¹ I Gruppe A kunne det tildeles inntil 20 tillatelser i Troms og Finnmark, med konkurranser innad for hvert fylke. I Gruppe B kunne det tildeles inntil 15 tillatelser i hele landet etter en lukket budrunde og i Gruppe C inntil 10 i hele landet.

tillatelse, men må oppfylle minst ett av kravene listet. Ved tilsagn skulle det betales et vederlag til staten på 10 millioner kroner per tillatelse i Gruppe A og C, og gjennom auksjon i Gruppe B.

Tabell 3-1: Miljøkriteriene under de tre gruppene av grønne tillatelser

Gruppe A og B	Gruppe C
<p>Løsningen skal oppfylle minst én av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redusere risikoen for at akvakulturproduksjonen vil påvirke vill laksefisk som følge av rømming • sikre at det hele tiden er <i>færre enn 0,25</i> voksne hunnlus per fisk i anlegget • sikre et utslipp av lus tilsvarende et nivå som tilsvarer <i>færre enn 0,25 voksne</i> hunnlus per fisk i anlegget 	<p>Løsningen skal minst én av følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • redusere risikoen for at akvakulturproduksjonen vil påvirke vill laksefisk som følge av rømming vesentlig • sikre at det hele tiden er <i>færre enn 0,1</i> voksne hunnlus per fisk i anlegget • sikre et utslipp av lus tilsvarende et nivå som tilsvarer <i>færre enn 0,10 voksne</i> hunnlus per fisk i anlegget

I tillegg til miljøkravene ble det stilt eksplisitte krav til at oppdrettsvirksomhetene skal dele kunnskap og erfaringer de får ved bruk av de løsningene som dannet grunnlag for tildeling av den grønne tillatelsen, slik at dette kommer hele akvakulturnæringen til gode. Et annet sentralt karaktertrekk er at det av forskriftens § 9 andre ledd skal settes vilkår knyttet til miljø som følger *den konkrete tillatelsen* så lenge den er i bruk *uavhengig* av eier. Får selskap A tillatelsen på bakgrunn av en løsning som innebærer et nullutslipp av lus for eksempel, vil dette også være vilkåret for drift dersom selskap A selger tillatelsen til selskap B. På denne måten vil de 45 tildelte grønne tillatelsene så lenge de er i drift være «grønnere» enn den generelt tildelte biomassen. At dette *overholdes* er følgelig avgjørende for at tillatelsene skal bidra til relativt sett mindre miljøbelastning fra næringen enn andre tillatelser.

De grønne tillatelsene har formelt sett status som kommersielle tillatelser i Akvakulturregisteret. Det finnes i tillegg en rekke type tillatelser til særlige formål (særtillatelser) som skal ivareta ulike hensyn. To særtillatelser som blant annet har til hensikt å gi miljøgevinster er forskningstillatelser og utviklingstillatelser.

Forskningstillatelser tildeles for å skape rom for viktige forskningsprosjekter som kan utvikle oppdrettsnæringen videre. Ordningen innebærer at konkrete forskningsprosjekter kan søke om en tidsbegrenset tillatelse som i likhet med øvrige akvakulturtillatelser er begrenset i maksimalt tillatt biomasse – MTB. Forskningstillatelser og alminnelige kommersielle tillatelser kan til en viss grad utnyttes med overlapp, dvs. at forskningstillatelsene i noen utstrekning kan bidra til å øke den «vanlige» produksjonen av oppdrettsfisk. Søker vurderes løpende av en faggruppe som vurderer prosjektets innhold, relevans, kompetanse, biomassebehov og risiko. Søker må være tilknyttet forskningsinstitusjoner som påtar seg faglig ansvar for prosjektet. Ved utgangen av 2020 var det tildelt 101 forskningstillatelser. Det følger åpenhetskrav gjennom skjematiske rapportering og tilgjengeliggjøring av resultat fra forsøksvirksomheten.

Ordningen ble evaluert av Deloitte i 2019. Deloitte kom blant annet til at forskningstillatelsene ofte brukes som kommersielle tillatelser og at forsøkene i en del tilfeller nok kunne blitt gjennomført med mindre biomasse. Det er begrenset tilgang på dedikerte forskningslokalteter med infrastruktur, og prosjektene blir derfor avhengige av kommersielle lokaliteter. Deloitte finner også at ordningen er praktisert med antagelig mer begrenset kunnskapsdelingen enn hva som har vært intensjonen med ordningen.

Utviklingstillatelser er et innovasjonsvirkemiddel som skal stimulere til store og markedsnære innovasjoner i havbruksnæringen. Man fokuserer med andre ord på prosjekter med stor innovasjonshøyde. Ordningen er

avgrenset til å støtte opp om utvikling av produksjonsteknologisk utstyr og installasjoner. Det innebærer at ordningen indirekte retter seg mot leverandørleddet til oppdrettsnæringen gjennom å stimulere til tette koblinger mellom oppdretter (søker) og teknologileverandørene. Målet er at innovasjonene skal bidra til å redusere havbruksnæringens miljøbelastning og/eller utvide tilgangen til gode produksjonslokaliteter. Vi bruker «og/eller» her fordi mange typer prosjekter vil kunne nå begge mål samtidig. For å stimulere til innovasjon tilbyr Fiskeridirektoratet et visst antall midlertidige produksjonstillatelser (hvorav hver gir rett til å ha opptil 780 tonn med biomasse/laks i sjøen – MTB) til søkere med prosjekter som vurderes som tilstrekkelig gode. Det er med andre ord et selektivt virkemiddel. Ved prosjektavslutning tilbys det i tillegg at disse tillatelsene kan konverteres inn i regulære kommersielle tillatelser for et gitt vederlag, men da må prosjekteier tilfredsstillende en rekke prosjektmål som man har definert for prosjektet. Utviklingstillatelsene ble etablert som en insentivordning for å stimulere næringen til å investere i nye kostbare teknologier og driftskonsepter med betydelig usikkerhet. Løsningen med å tilby konvertering til kommersielle tillatelser ved prosjektslutt har primært en risikoavlastende funksjon. Selv om prosjektet skulle vise seg å ikke kaste noe av seg for utvikleren vil staten tilby en form for kompensasjon.

Ordningen med utviklingstillatelser ble evaluert i Menon (2021). Det ble der blant annet pekt på at ordningen har klare svakheter når det kommer til samspill med andre ordninger, herunder trafikklyssystemet, anvendelse av teknologien og omfanget av administrasjonskostnader (selv om disse er moderate sett opp mot forvaltningsoppgavene). Alternative ordninger må ses opp mot disse styrkene og svakhetene.

3.1.3 Grunnrenteskatt – Havbruksskatt

I 2019 anbefalte Havbruksskatteutvalget en høyere skatt på overskudd fra havbruksnæringen på samme måte som grunnrentebeskatningen i petroleumsnæringen og i produksjon av vannkraft. Utgangspunktet er at det er en samfunnsøkonomisk fornuftig form for skattlegging av en næring som benytter fellesskapets ressurser som innsatsfaktor i sin produksjon av varer og tjenester. Utvalget peker også på at dette er en gunstig form for beskatning for å stimulere til innovasjon i lys av den risikoavlastende funksjonen. Havbruksskatteutvalget foreslo en grunnrenteskatt på 40 prosent som legges oppå regulær selskapsskatt. Jo høyere skatten på overskuddet i næringen er, jo større vil statens risikoavlastende rolle være i utviklingsprosjekter. Baksiden av medaljen for utvikler er da at jo høyere skatten er, jo større andel av det finansielle eierskapet til prosjektet vil staten ta. En økning i skatt på overskudd i havbruksnæringen er utførlig drøftet i Havbruksskatteutvalgets rapport NOU 2019: 18 *Skattlegging av havbruksvirksomhet*.

I Menon (2021) presenterte vi en **refusjonsordning med overskuddsskatt** som et aktuelt virkemiddel for å stimulere til ny teknologiutvikling. Ordningen hviler i stor grad på den løsning man har valgt i petroleumssektoren gjennom den såkalte leterefusjonsordningen. Motivet bak denne ordningen var at man rett etter årtusenskiftet så en tendens til fallende leteaktivitet på sokkelen blant de store etablerte aktørene og et lite synlig innsalg av nye og mindre aktører som drev med leting og utvikling av felt. Leting og utvikling innen petroleum har mye til felles med havbruk på utfordrende lokaliteter, som også omfatter produksjon til havs. Det er komplisert å identifisere egnede lokaliteter, og når de første er identifisert står man overfor betydelige utfordringer i utviklingssammenheng med stor teknologisk usikkerhet og høy avhengighet knyttet til teknologileverandørene.

I petroleumsnæringen har man valgt en litt annen form for risikoavlastning. Dels avlaster man risiko gjennom oljeskatten på 56 prosent som legges til den regulære overskuddsskatten på 22 prosent. Ettersom denne skatten er symmetrisk, vil underskudd knyttet til utviklingsprosjekter som feiler også utløse et statlig skattefradrag på 56 prosent, gitt at man har noe å skatte av. Det er her refusjonsordningen slår inn. For alle de utviklingsaktører som ikke har skattbare overskudd i sin virksomhet, tilbyr staten å betale kontant sin andel av utviklingsprosjektet (i

petroleumssektoren er dette 78 prosent av utgiftene). Dersom prosjektet blir en suksess der fremtidige overskudd overstiger utgiftene vil staten hente inn igjen kontantutlegget gjennom beskatning av fremtidige overskudd. Dersom utviklingsprosjektene i gjennomsnitt går med overskudd vil staten derfor ikke bli påført kostnader gjennom en slik ordning fordi staten i sum vil hente mer gjennom fremtidig overskuddsbeskatning enn den vil betale ut gjennom skattefradrag og kontantrefusjoner.

På denne måten reduserer staten mye av risikoen for utvikler i utviklingsprosjektene. Når staten går inn og reduserer risiko vil det bli lettere for utvikler å hente inn ekstern finansiering gjennom egenkapital eller lån (ref. vår drøfting av markedssvikt i risikokapitalmarkedet i kapittel 4). Refusjonsordningen egner seg særlig godt for å stimulere mindre aktører til å ta del i et utviklings- og innovasjonsløp som er kostnadskrevende, slik vi ser mønster av innen havbruk på eksponerte lokaliteter. En slik ordning vil med andre ord stimulere til at flere enn bare de største oppdretterne drister seg til å igangsette utviklingsprosjekter.

3.1.4 Miljø- og produksjonsavgifter

Vi kommer nærmere inn på dette virkemiddelet i kapittel 4. Grønn skattekommisjon (NOU 2015: 15) konkluderte med at «*Utvalget anbefaler at eksterne kostnader ved fiskeoppdrett vurderes nærmere og at nye avgifter på området vurderes i lys av en slik vurdering.*». Anbefalingen er tett koblet til prinsippene om at samfunnsøkonomisk effektivitet oppnås best gjennom at forurenser betaler og at avgift kan være et kostnadseffektivt virkemiddel.

Vi er ikke kjent med at bruk av avgift som miljøpolitisk virkemiddel i oppdrettsnæringen er vurdert i noen særlig utstrekning etter kommisjonens arbeid. I sitt hørings svar til Havbruksskatteutvalgets NOU peker også SSB på behovet for å utrede miljøavgifter i oppdrettsnæringen nærmere. Når dette er sagt er oppdrettsnæringen i dag underlagt en rekke sektoravgifter som ikke har en miljømessig begrunnelse. Markedsavgiften som finansierer den koordinerte markedsføringen av norsk sjømatnæring gjennom Norges Sjømatråd, er en avgift som betales ved all eksport av fisk. Det betales også en forsknings- og utviklingsavgift som baserer seg på eksporten av fisk. Den samlede avgiftssatsen har de siste årene vært 0,6 pst. av avgiftsgrunnlaget for eksport av laks og ørret. Fra 2021 er næringen pålagt en avgift på produksjon av fisk på 40 øre per kg. Avgiften har en fiskal begrunnelse, det vil si at formålet med den er å skaffe staten inntekter (denne inntekten kanaliseres dog videre til kommunesektoren). Den treffer all produksjon av oppdrettsfisk som skjer i sjøen, og differensierer ikke på utslipp, fiskevelferd eller andre miljøparametere. Avgiften ble introdusert som en oppfølging av det såkalte Havbruksskatteutvalget.

3.1.5 Konverterte tillatelser

Oppdrettsnæringen er en konsesjonsbasert næring. Det finnes mange ulike typer konsesjoner med ulike krav og vilkår til konsesjonseier¹². Et aktuelt virkemiddel er (frivillig) konvertering mellom tillatelsestyper, dvs. at oppdretter kan konvertere en tillatelsestype til en annen på visse vilkår og dermed få tillatelse til økt produksjon. Virkemiddelet kan innrettes som en subsidie hvor det på den ene siden stilles miljømessig strengere krav til drift (ikke ulikt kravene i grønne konsesjoner eller i 2015-ordningen med 5 % vekst) mot at oppdretter får konvertere til et høyere antall tillatelser eller sagt med andre ord: større produksjonsvolum. På den måten vil man kunne

¹² Eksempelvis opererer de grønne konsesjonene med et eget definert sett av driftsvilkår, enkelte kommersielle konsesjoner har fått kraftig rabattert vekst mot vedvarende strengere driftsvilkår (ordningen med 5 % vekst mot strenge lakseluskraft innført i 2015), og utviklingstillatelsene har helt egne driftsvilkår under utviklingsprosjektet. Disse kriteriene kan tolkes som en konvertering av produksjonsvolumer til mer miljøvennlige driftsformer.

oppnå en miljøgevinst langs de parameterne hvor man skjerper inn driftskravene (f.eks. krav om mindre utslipp av lakselus), samtidig som oppdretter kan realisere en gevinst fordi det nye antallet tillatelser gir mulighet for økt produksjon. For å sikre at driften forblir mer miljøvennlig, bør den veksten som tildeles ha strengere driftskriterier enn gamle konsesjoner.

3.2 Hvorfor vi fokuserer på avgifter og konvertering

Det finnes i prinsippet mange forskjellige virkemidler som kan være relevante å vurdere, jf. punkt 3.1. Man kan se for seg nye tillatelsesordninger, økonomiske støtteordninger, ordninger med avgrensninger av tillatt utslipp (kvoteordninger), økt kontrollinnsats/skjerpede sanksjoner ved regelbrudd, avgifter mv. Vårt perspektiv er at virkemidlene må vurderes ut fra kriteriene som er redegjort for i kapittel 2 over.

Grunnrenteskatt har som formål å være nøytral og skal ikke påvirke drifts- og investeringsbeslutninger. Det er en skatt som rettes mot overskuddet i driften, og relevante kostnader er fradragsberettiget. Det er derfor et lite relevant virkemiddel i konteksten av denne problemstillingen, hvor man nettopp er interessert i å vri drifts- og investeringsbeslutninger mot mer miljøvennlig næringsaktivitet. Vi anser det dermed ikke som interessant å vurdere en grunnrenteskatt nærmere for dette formålet. Vi gjør likevel oppmerksom på at det er lite til hinder for at en eventuell grunnrenteskatt vil kunne fungere parallelt med andre systemer som skal stimulere til mer miljøvennlig drift. Eksempelvis vil miljøavgifter fungere som en kostnad som reduserer overskuddet og som dermed bør være fradragsberettiget innenfor et grunnrenteskattesystem. Da opprettholder man insentivene til mer miljøvennlig drift som avgiften utløser, samtidig som inntekter fra grunnrenteskatten reduseres.¹³ Nye konsesjonsordninger som øker produksjonen vil ikke heller stå til hinder for en særbeskatning av konvensjonell produksjon.

I Menon (2021) evalueres ordningen med utviklingstillatelser for havbruksnæringen og alternative ordninger for fremtiden vurderes også. I evalueringen anbefalte vi blant annet at det implisitt opprettes et parallelt konsesjonsregime, men basert på funksjonskriterier. Anbefalingen gikk ut på at ordningen som i dag kan gi unntak fra trafikklyssystemets ordinære kapasitetsreguleringer (produksjonsområdeforskriften § 12), rendyrkes til en ordning der produksjon som skjer på et tilstrekkelig bærekraftig nivå gir grunnlag for mer vekst enn slik ordningen i dag praktiseres. Hva som er tilstrekkelig bærekraftig defineres ved at driften tilfredsstiller konkrete, målbare kriterier som tilstrekkelig lave lusetall, god fiskehelse og andre parametere man måtte være opptatt av. Da gir man oppdretter i praksis et valg mellom å fortsette med drift som før i konvensjonelle anlegg eller å satse på mer miljøvennlig (men også mer kostnadskrevende) drift, i bytte mot muligheter for større vekst.

I rapporten *Bærekraftig vekst med lukkede anlegg i sjø* (2021) skrevet for FLO SJØ og Stiim Aqua Cluster anbefaler Tveterås m.fl. at det innføres konsesjoner som er avgrenset for lukkede sjøanlegg i kommersiell skala, samt en egen type innovasjonstillatelser som skal omfatte lukkede sjøanlegg. Det anbefales altså et nytt tillatelsesregime som går parallelt til det eksisterende, men hvor produksjonen er pålagt å skje med nærmere definert produksjonsteknologi (lukkede anlegg i sjø). Anbefalingen i Menon (2021) innebærer et system som baserer seg på funksjonskriterier, og det står til en viss grad i motsetning til anbefalingen i Stiim-rapporten, som anbefalte en teknologispesifikk ordning. Anbefalingene har imidlertid noen viktige likheter, først og fremst ved at det

¹³ Dette poenget diskuteres blant annet i debattinnlegg i Aftenposten av Navrud og Romstad: <https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/8mLJ8w/grunnrenteskatt-alene-loeser-ikke-miljoeproblemene-med-lakseoppdrett-s> [Hentet 04.08.21].

oppfordres til å i praksis opprette parallelle konsesjonssystemer for oppdrettsnæringen, der drift som utgjør en mindre belastning på miljøet og fiskevelferd gis et annet (og bedre) utgangspunkt for videre vekst.

En konverteringsordning av typen som er nevnt over representerer et interessant virkemiddel fordi det muliggjør en rask og potensielt omfattende overgang til nye konsesjonstyper med driftsvilkår som vektlegger miljøhensyn i større grad, samtidig som den legger til rette for utfasing av eksisterende konsesjoner med et større miljømessig avtrykk. Som vi er inne på i Menon (2021) kan det være gode grunner til å utnytte potensialet som ligger i ordningen med «unntaksvekst» til å stimulere til en overgang til mer miljøvennlig produksjon. En konverteringsordning kan i praksis innebære et «startskudd» for en overgang til ny og mer miljøvennlig drift, hvis man gir mulighet for en raskere overgang fra dagens konvensjonelle drift til miljøvennlig produksjon.

Avgifter er på sin side virkemidler som kan gi et sterkt og rettet økonomisk insentiv, med potensial til å være særskilt kostnadseffektive alternativer for å oppnå ønsket miljøeffekt. De har også ettertraktede fordelingsegenskaper, i den forstand at det er virkemiddel i tråd med prinsippet om at forurenser betaler. Det er dessuten et virkemiddel som etter vår oppfatning er modent for en nærmere vurdering innen denne tematikken. Den nye produksjonsavgiften som er innført fra 2021 og bygger på Havbruksskatteutvalgets utredning har en fiskal begrunnelse. Med dagens innretning rammer den alt sjøbasert oppdrett av laksefisk likt, også det som skjer i lukkede konstruksjoner og/eller oppdrett med beviselig lavere utslipp.

Vi avgrensner derfor prosjektet til å utrede to typer virkemidler:

- 1. Avgift på aktivitet/utslipp som skader miljøet (pisk)**
- 2. Vekst gjennom konvertering (gulrot)**

Vi anser dette som de mest relevante virkemidlene å vurdere i denne utredningen. I kombinasjon utgjør det to relevante virkemidler som står i fordelingsmessig kontrast (gulrot vs. pisk), og som har potensialet til å ha komplementære virkninger som gir særlig sterke insentiver til teknologiutvikling og implementering av ny teknologi.

4 Nærmere om miljøavgift som virkemiddel

Som omtalt i punkt 2.2 er det flere utfordringer med miljøeksternaliteter fra oppdrettsnæringen. Naturinngrep som oppdrettsnæringen er opphav til, enten det er rømming/utslipp av lakselus som går ut over de ville laksebestandene, andre utslipp eller velferdsutfordringer, har kostnader for samfunnet som er større enn kostnadene for den enkelte aktøren, fordi samfunnet har en preferanse om at slike problemer bør begrenses. Når oppdrettsnæringen ikke internaliserer kostnaden de påfører miljøet, får vi en «overproduksjon» av problemene som representerer en form for markedssvikt.

Avgiftsvirkemiddelet representerer i teorien en måte å korrigere for denne tilpasningsproblematikken, ved at myndighetene setter en pris på den uønskede aktiviteten slik at næringen tar innover seg kostnadene og tilpasser atferden sin deretter. Det kan de enten gjøre ved å redusere aktiviteten som fører til utslipp og/eller foreta investeringer eller fordyrende grep i driften (f.eks. dårligere konsesjonsutnyttelse, flere løpende miljøtiltak eller lignende) som avbøter på problemet. I dette punktet drøfter vi elementer ved aktuelle avgiftsordninger for havbruksnæringen og vurderer disse opp mot de definerte vurderingskriteriene.

4.1 Elementer i en avgiftsordning

I teorien er avgifter et både målrettet og veldig kostnadseffektivt virkemiddel – gitt noen forutsetninger:

- Avgiften må rettes mot den skadelige aktiviteten
- Man må kunne måle/kontrollere det man avgiftsbelegger
- Man må vite hvor høyt man verdsetter miljøgevinsten
 - Alternativt: Man må vite kostnaden ved miljøproblemet

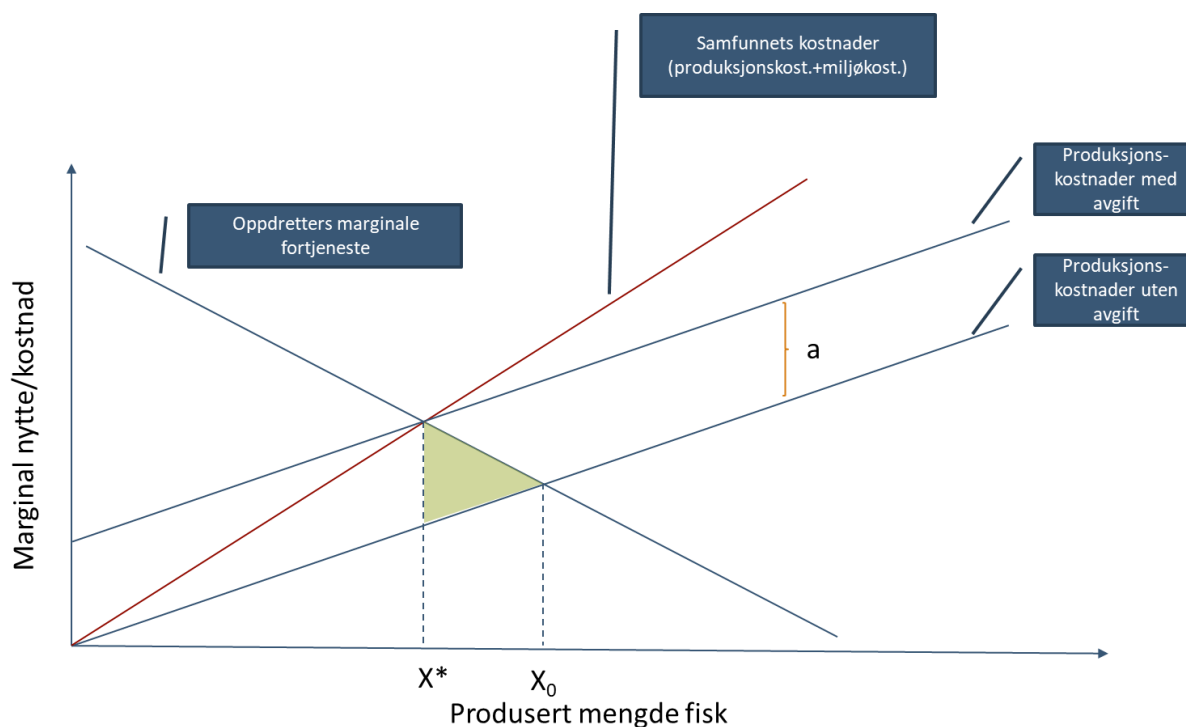
Markedssvikt knyttet til miljøproblemer er grundig beskrevet i både samfunnsøkonomisk faglitteratur og en rekke tidligere offentlige utredninger: eksempelvis NOU 1996: 9 Grønne skatter – en politikk for bedre miljø og høy sysselsetting, NOU 2003: 9 Skatteutvalget, NOU 2007: 8 En vurdering av særavgiftene, NOU 2015: 15 Sett pris på miljøet — Rapport fra grønn skattekomisjon, samt Førsund og Strøm (2000) og Sandmo (1975). Poenget er at bruk av naturen i et uregulert marked gjerne er underpriset og i mange tilfeller vil prisen være lik null. Aktørene som står for den negative klima- eller miljøpåvirkningen stilles dermed *ikke* overfor de reelle kostnadene aktiviteten påfører samfunnet. Dette bryter altså med prinsippet om at forurenser skal betale. Det offentlige har en rekke ulike verktøy for å korrigere slike markedssvikter, og et av dem er bruk av avgifter.

Ser man isolert sett på markedssvikten for miljøgoder, kan man best rette dette opp ved at prisen reflekterer samfunnets kostnader ved å bruke miljøgodene gjennom å legge en avgift på den miljøskadelige aktiviteten for at aktørene skal internalisere miljøkostnaden. Kostnaden vil da inngå i aktørenes økonomiske beregninger, og over tid bidra til å endre produksjonsmønstre siden det blir relativt sett mindre lønnsomt å benytte driftsmåter som er forurensende. En slik miljøavgift vrir altså ressursbruken bort fra forurensende aktiviteter og bidrar på denne måten til en mer effektiv ressursbruk som tar høyde for miljø og velferd. Innføring av en slik avgift vil derfor kunne bidra til å vri havbruksnæringen mot å bruke mer miljøvennlige teknologier. Videre, selv om miljøavgiften i seg selv ikke er direkte rettet mot å fremme innovasjon og teknologiutvikling, så vil en slik avgift også bidra til å gjøre det mer lønnsomt for aktørene å utvikle og investere i «renere teknologi» for nettopp å unngå å måtte betale den innførte miljøavgiften. Avgiften må riktignok være tilstrekkelig høy for å faktisk stimulere innovasjon.

Avgiften skal optimalt sett settes lik den samfunnsøkonomisk marginale kostnaden ved den negative miljø- eller klimapåvirkningen, slik at aktøren vil ha insentiv til å redusere denne aktiviteten så lenge det koster mindre på marginen enn å betale selve avgiften. En slik «korrekt» utformet miljøavgift kalles en Pigou-avgift og gir den samfunnsøkonomisk sett beste (optimale) løsningen.

Figur 8 illustrerer hvordan en Pigou-avgift i teorien kan utformes i oppdrettsnæringen. Den nedadgående kurven representerer oppdretters marginale fortjeneste, som antas fallende jo mer produksjonen øker. Den nedre oppadstigende kurven representerer oppdretters marginale produksjonskostnader før en avgift introduseres. Den røde kurven representerer samfunnets marginale kostnader med oppdrettsproduksjonen, som er større enn de rene produksjonskostnadene, ettersom det er en miljøkostnad for hver enhets produksjon. En optimalt satt avgift, i figuren tilsvarende a , vil drive oppdretters marginale produksjonskostnader opp slik at produsert mengde fisk ender der oppdretters marginale fortjeneste av produksjonen tilsvarer samfunnets marginale kostnader assosiert med produksjonen. Det gir en lavere produksjon, fra X_0 til X^* , og det grønne arealet representerer den samfunnsøkonomiske gevinsten ved innføring av avgiften.

Figur 8: Illustrasjon av avgift på miljøproblem i oppdrett



For å fastsette Pigou-avgiften trengs det kunnskap om aktørens produksjonskostnader samt de ulike formene for negative miljø- og fiskevelferdspåvirkninger tilknyttet produksjonen. I tillegg må det foretas beregninger av verdien av en marginal endring i miljøkvaliteten (marginale skadekostnader for samfunnet).¹⁴ Følgelig vil det ofte være vanskelig å fastsette det riktige nivået, samt at det vil kreve store monitoreringskostnader å følge opp en slik avgift. Man må også klare å monitorere miljøtilstanden løpende. I havbruksnæringen er fordelen at det allerede foregår svært mye monitorering, knyttet til for eksempel påslag av lus. Dette og påvirkning på villaksbestanden er blant annet hovedkriteriet for vurdering i trafikklyssystemet. Havbruksnæringen står

¹⁴ I sistnevnte ligger også framtidige generasjoners verdsetting av natur og miljø.

riktignok overfor en rekke andre problemer som i mindre grad er målbare, og det vil kreve betydelig arbeid å få på plass de rette indikatorene og systemene for å kunne monitorere.

Det er også et poeng at miljøavgiften bør rettes mest mulig direkte mot det spesifikke miljøproblemet den er tenkt å løse, det vil si direkte mot den miljøskadelige aktiviteten. Avgiftene kan både ta form av en løpende avgift som betales basert på registrert miljøtilstand eller en kontroll sanksjon i form av bøtelegging. I havbruksnæringen hvor man møter flere miljøutfordringer samtidig vil det dermed kreve egne beregninger og miljøavgifter for hvert av de enkeltvise problemene, siden utformingen av miljøavgiften avhenger av miljøproblemets karakter, utslippskilder og målemuligheter. Det vil følgelig raskt kunne bli komplisert å sette sammen den rette kombinasjonen av miljøavgifter.

4.2 Vurdering sett opp mot kriteriene i kapittel 2

Her diskuterer vi det teoretiske utgangspunktet om at avgiftssatsen ideelt sett bør avspeile miljøkostnaden man adresserer opp mot de praktiske mulighetene gitt dagens teknologisituasjon. Dette fordrer kunnskap om:

- Verdssettelsen av miljøgodene
- Sammenhengen mellom avgiftsvirkemiddelet og miljøskaden.
 - o Avgiften må innrettes på en sånn måte at den treffer problemet man ønsker å adressere. En avgift på all produksjon vil for eksempel ramme for bredt til å gi målrettede insentiver.
 - o Det kan være komplekse sammenhenger mellom årsak og virkning.

I tillegg drøfter vi avgiftsvirkemiddelets antatte virkninger opp mot de øvrige samfunnsøkonomiske kriteriene som er nevnt i punkt 2.

4.2.1 Miljøeffekter

Lakselus

En avgift rettet mot lakselus bør baseres på mengden lakselus i lokaliteten. Det er mengden lakselus som er kilden til miljøproblemet, og en avgift basert på lokalitetens mengde lakselus skaper et direkte økonomisk insentiv til å redusere lusestrykket på lokaliteten. Etersom det er samlet luseproduksjon fra lokaliteten som avgjør størrelsen på miljøproblemet, vil dette være en svært målrettet avgiftsinnretning. Luseproduksjonen er også ganske tett korrelert med fiskeproduksjonen, se Figur 1.

Lakselus er allerede en parameter reguleringene retter oppmerksomhet mot, og et viktig redskap mot innslag av lakselus er lusebehandlinger. Dersom man innfører en avgift er det sannsynlig at oppdrettsnæringen vil intensivere bruken av lusebehandlinger. Andre mulige tilpasninger som følge av en avgift er installasjon av utstyr som luseskjørt/snorkelmerd som begrenser overføringen av luseparasitter inn i og ut av merden. Det finnes også større investeringer som i større grad kan begrense luseproblemet enn de nevnte mer inkrementelle tilpasningene. Lukkede/semilukkede anlegg i sjø vil gi bedre kontroll på lusepåslaget på fisken. Samtidig har teknologien en driftsmessig kostnadsside ved at oppdretter kan nyttiggjøre seg av naturens produktive egenskaper. Mindre vannutskifting kan skape behov for oksygentilførsel, mer rensing av merdene og potensielt større risiko for enkelte typer dødelighetshendelser som store sykdomsutbrudd. Dårlig vannkvalitet som følge av nitrogenutskillelse fra fisken og tilhørende O₂-mangel vil i ytterste konsekvens kunne forårsake akutt dødelighet. Avgiftssatsen vil være med på å påvirke teknologivalg. Jo høyere avgiftssats, jo mer lønnsomt blir det å finne løsninger som gir kontroll på luseproblemet, og dyrere teknologi med bedre forebyggende effekt på lusesmitte vil bli relativt mer lønnsomt.

Miljøskaden fra lakselus varierer som nevnt regionalt, ettersom forfatningen på bestander, øvrig lusestrykk i området og verdsettelse av bestander kan tenkes å variere regionalt. Dette står i kontrast til for eksempel problem med klimagassutslipp, ettersom klimakostnaden forbundet med utslipp (sett bort fra lokale forurensningseffekter) er lik uansett hvor utslippet skjer. Det er også en tidsavhengig komponent i miljøskaden fra lakselus, ettersom miljøskadene først og fremst oppstår under laksesmoltens utvandningsperiode (dette er begrunnelsen for at lusegrensene på lokalitetene er lavere i deler av året). Sammenhengen mellom lusestrykket fra den enkelte lokalitet og miljøeffekten er også et komplisert empirisk spørsmål. Det bør ideelt sett være samsvar mellom avgiftssats og miljøeffekt. En generisk satt avgift som ikke differensierer nærmere på *antallet lus* sammenlignet med den prinsipielt sett mest interessante størrelsen, *effekten av lakselusen på villfisken*, vil etter vår vurdering sannsynligvis langt på vei kunne gi den ønskede miljøeffekten.

Dette er kompliserende forhold som i sum taler for en avgift som differensieres regionalt og gjennom året, med økende sats jo større miljøproblemet er. Dette er imidlertid administrativt krevende, og legger også til rette for løpende diskusjoner om avgiftsnivå som kan være relativt krevende sett i forhold til problemets størrelse. Det vil også være ytterligere kompliserende å slå fast rett avgiftssats jo flere dimensjoner den skal variere langs. Antagelig er det i alle fall som et første trinn mest hensiktsmessig å velge en fast avgiftssats dersom man velger å benytte avgiftsvirkemiddelet på lakselus. Det kan innebære en avgift basert på antall lus på lokaliteten per uke, i samsvar med dagens rapporteringsgrunnlag.

Et praktisk problem med avgift på lakselus er at dagens luserapportering har svakheter. For det første gjør regimet med egen telling og rapportering av lakselus at insentivene til feilrapportering forsterkes dersom antallet lakselus på lokaliteten avgiftsbelegges. Det kan fordre økt bruk av uavhengige tellinger, kontrollvirksomhet og muligens pålegg om at tellinger gjøres av en tredjepart. Dette taler for at innføring av en avgift bør ledsages av endringer i rapporteringsregimet for å styrke notoriteten til innrapporterte lusetall. Hvis ikke risikerer man underrapportering og eventuelt en svekket tilpasningseffekt som følge av den nye avgiften. Ideelt sett bør lusetellinger kunne automatiseres maskinelt, men det gjenstår antagelig noe teknologisk utvikling før dette kan være aktuelt.

Rømming

En avgift som er rettet mot antallet rømt fisk vil kunne gi oppdretter styrkede insentiver til å få ned antallet rømminger, fordi den bedriftsøkonomiske kostnaden av en rømming øker.

Et kompliserende forhold er at sammenhengen mellom en gitt rømming og den genetiske påvirkningen på de ville laksebestandene er krevende å anslå. En rømming har ikke samfunnsøkonomiske kostnader utover de bedriftsøkonomiske med mindre den rømte laksen krysser seg med vill laks, og det er i prinsippet kun når denne hendelsen inntreffer at det bør kreves avgift. For å håndtere denne utfordringen kan man se for seg at en gitt rømming *i forventning* vil føre til en uønsket genetisk effekt på de ville fiskebestandene av en viss størrelse (som igjen betyr at enhver rømmingshendelse i forventning har en negativ samfunnsøkonomisk effekt), og at man innretter avgiften etter denne forventningsverdien. Det gjør likevel avgiften litt mindre presis, ettersom det er den skadelige hendelsen man ønsker å avgiftsbelegge. I den grad det er systematiske variasjoner mellom hvilke hendelser som gir genetiske konsekvenser, kan avgiftssatsen differensieres basert på dette en rømming i tilknytning til avlusning kan for eksempel tenkes å i snitt ha lavere sannsynlighet for å få genetiske konsekvenser enn en rømming i tilknytning til transport, ettersom en fisk som rømmer etter avlusning vil kunne være svekket og dermed også ha redusert sjanse for å overleve og senere formere seg. Med en slik tilpasning skaper man imidlertid nye beregnings- og kontrollutfordringer som kompliserer innretningen av avgiften. Problemstillingen slekter på utfordringen med sammenhengen mellom utslipp og skadevirkning av lakselus, og det er

Regional variasjon i verdsettelse av ville laksebestander er, i likhet med fastsettelse av avgift på lakselus, et kompliserende moment. Poenget er at en rømming kan være mer alvorlig der en laksebestand er i dårlig forfatning enn der hvor den er god, og enkelte laksebestander, f.eks. i nasjonale laksevasdrag, kan være høyere verdsatt enn andre. Dette taler for en differensiert avgiftssats, men dette er også et kompliserende element som i det minste fordrer en nærmere verdsettingsstudie av miljøeffektene.

En mer praktisk utfordring med bruk av avgifter på rømmingsutfordringen er at det synes å være relativt lite samsvar mellom produksjonen og frekvensen på rømminger, i alle fall sammenlignet med andre miljøparametere som vi vurderer, ref. Figur 3. Insidensen av rømminger er også relativt lav sett i forhold til den samlede produksjonen. Rømminger har et mer tilfeldig preg som ofte kan skyldes menneskelige feil, og det er ikke opplagt at avgifter er et godt virkemiddel for å få bukt med problemet. Dessuten vil oppdretter til en viss grad allerede ha insentiver til å begrense antallet rømminger, på tross av at oppdretter ikke internaliserer miljøeksternaliteten fra rømminger. Hver rømte fisk representerer tapt inntekt og dessuten mulige gjenfangstkostnader (gitt at rømmingen oppdages og tiltak iverksettes), som oppdretter vil søke å unngå. Det er imidlertid rimelig å forvente at oppdretter trolig ville iverksatt strengere tiltak for å unngå rømminger dersom de også hadde tatt innover seg miljøkostnaden forbundet med rømming. Dagens utfordring med rømming er etter vår oppfatning likevel ikke bare et uttrykk for at oppdrettsnæringen ikke har insentiver til å ta høyde for denne miljøeffekten. Det handler også om at rømminger rett og slett er et fenomen som er vanskelig å komme utenom gitt dagens produksjonsteknologi kombinert med muligheten for menneskelige feil. Sånn sett vil en avgift på rømming ha svakheter som virkemiddel for å oppnå god miljøeffekt, og det kan være mer relevant å vurdere innskjerpinger av dagens regime for straff/bøtelegging.

Et siste kompliserende element med bruk av avgift på rømming av fisk er at det er et betydelig behov for forbedringer innen kartlegging av omfanget av rømminger og rapporteringsregimet. Det er betydelig usikkerhet rundt statistikken for rømminger. Det vil kunne gå lang tid før oppdretter selv oppdager at en rømming har skjedd, og omfanget kan være vanskelig å anslå, også når all gjenværende fisk er slaktet. At systemet i dag er basert på egenrapportering gjør ikke ting enklere, parallelt til drøftingen av avgift på lakselus. Med lav grad av sikkerhet om avgiftsgrunnlaget, blir det også mindre relevant å bruke avgifter som instrument for å få redusert rømminger. Det finnes i dag automatisert teknologi som i større grad kunne blitt tatt i bruk for å gi bedre oversikt over fiskebeholdningen i sjø¹⁵ og som sannsynligvis ville bedret denne utfordringen. Dette er imidlertid mer ressurskrevende, og akvakulturmyndighetene har foreløpig ikke valgt å stille krav om at slik teknologi tas i bruk. Så lenge dette ikke gjøres vil svakhetene med rømmingsstatistikken sannsynligvis vedvare.

Utslipp

Oppdrettsnæringen har utslipp utover lakselus og rømt fisk, og det kan tenkes at å avgiftsbelegge disse er fornuftig.

Produksjonen av slike utslipp skjer både gjennom fôrspill og fra fiskeslammet, og skal man begrense dette kan man måtte gjøre forholdsvis store endringer i driftsformen, med installasjon av oppsamlingsløsninger eller innføring av lukket/semilukket teknologi som gjør oppsamling enklere. En utfordring med dette er at det vil kunne utgjøre en forholdsvis stor investeringskostnad. Det finnes så vidt oss bekjent ikke gode inkrementelle løsninger for å håndtere denne typen utslipp gitt at man produserer med åpne merder i sjøen, og det taler for at man må bruke en forholdsvis stor avgift for å få en tilpasningseffekt. Det vil i praksis innebære at å bruke avgifter

¹⁵ Ifølge Høy mfl. (2013) vil økt fokus på målinger gjøre det mulig å nærme seg et måleavvik på 1 % i biomasse og 0,1 % i antall individer

ikke utløser nevneverdige tilpasninger i driften, før man passerer et knekkpunkt hvor avgiften settes så høyt at det blir mer lønnsomt å foreta nye investeringer med tilhørende endringer i driften for å unngå avgiften. Når man passerer dette knekkpunktet, vil det kunne tenkes å ha forholdsvis store negative effekter på verdiskapingen i sektoren, ettersom det fordrer bruk av mindre produktiv teknologi.

En avgift må med andre ord trolig settes høyt for å gi noen vesentlige tilpasningsvirkninger når det kommer til utslipp, og det er ikke gitt at miljøgevinsten som oppnås svarer til de øvrige samfunnsøkonomiske kostnadene.

Det er også stor regional variasjon på problemet med utslipp av miljøskadelige stoffer, og problemet er forholdsvis lokalt avgrenset. I motsetning til utslipp av lakselus eller rømminger, som kan gi konsekvenser langt unna oppdrettslokalitetene, vil utslippene av miljøskadelige stoffer i overskuelig framtid først og fremst kunne utgjøre et problem for omgivelsene i nærhet til lokaliteten. Vi fokuserer på de lokale virkningene av utslippene, fordi det er dette som etter vår oppfatning har størst potensial for å utgjøre et samfunnsøkonomisk problem. Et gitt utslipp gir i prinsippet ikke samfunnsøkonomiske kostnader før det fører til konkrete ulemper som skader på økosystem, redusert bruksverdi av havbunn med mer (sett bort fra eventuelle verdsettingseffekter av å ha en mindre forurensende industri «for renhetens skyld»). Ulempene kommer først når konsentrasjonen er høy, for når utslippene er tilstrekkelig fortynnet vil det i mindre grad kunne utgjøre en ulempe for andre økosystemer, føre til redusert bruksverdi med videre. Systemet for lokalitetsklareringer, dvs. den initiale godkjenningen av en lokalitet for oppdrett i sjø, er «etappen» som bør sikre at lokaliteter ikke legges til steder som ikke tåler/ikke er akseptabelt at utsettes for lokale utslipp. Dagens system med tilstandsvurderinger av lokalitetene etter produksjonssykluser innebærer at det benyttes en del kontrollressurser med hensyn til lokale miljøutfordringer på lokaliteten. Dette systemet går langt i å ivareta behov for tilstrekkelig godt vannmiljø under den enkelte lokalitet. Man kan eventuelt skjerpe inn de lokale miljøkravene som et alternativ til å innføre en ny avgift.

Fiskevelferd

En avgift på dårlig fiskevelferd vil i teorien styrke oppdretters insentiv til å opprettholde god fiskevelferd i produksjonen. Det er ikke åpenbart hva som skal være avgiftsparameteren, ettersom det er mange kilder til dårlig fiskevelferd. Fiskedødelighet før slakt framstår imidlertid som et godt alternativ fordi det i seg selv er en klar indikasjon på dårlig fiskevelferd. Man kan se for seg andre indikatorer som ulike skader og deformiteter på fisken, gjelleblødning, atferd i sjøfasen som tyder på dårlig velferd eller andre indikatorer, men dødelighet framstår som en relativt lett målbar parameter som kan tenkes å være korrelert med dårlig fiskevelferd mer generelt.

Til forskjell fra de andre miljøparameterne, er det rimelig å anta at eksternaliteten med fiskedødelighet ikke varierer regionalt, men er lik uansett hvor i landet den skjer. Dette gjør at diskusjonen om avgiftssats er mindre kompleks, fordi det ikke vil være behov for å differensiere avgiften basert på hvor i landet fiskedødeligheten forekommer.

Når det gjelder fiskedødelighet har oppdretter allerede sterke insentiver til å motvirke dødelighet uten en avgift, men relativt høy dødelighet i oppdrettsnæringen (nær 20 % de siste årene) kan gi et inntrykk av at denne samfunnsøkonomiske kostnaden likevel ikke internaliseres i tilstrekkelig grad. En mulig forklaring på dette kan være at gjeldende norske reguleringer med MTB-systemet til en viss grad nøytraliserer kostnaden med fiskedødelighet. Dette fordi hver død fisk medfører redusert konsesjonsutnyttelse, ettersom den stående biomassen reduseres tilsvarende den døde fiskens vekt. Dette åpner igjen opp for at gjenværende fisk kan vokse

seg større eller større utsett på andre lokaliteter hvor samme konsesjon er i bruk.¹⁶ Dersom oppdrettsnæringen for eksempel var regulert med maksimalt tillat utsett, målt i antall fisk, ville oppdretterne hatt sterkere insentiver til å ivareta den enkelte fisk fram mot slaktetidspunktet. Sammenlignet med dette gir MTB-systemet oppdretter reduserte insentiver til å holde hver utsatt fisk i live fram til slakt.

En avgift på fiskedødelighet styrker oppdretters insentiver til å redusere dødeligheten på fisken under produksjon, og insentiverer oppdretter til å finne mindre belastende behandlingsmetoder, redusere tetthet i merdene eller å innføre andre velferdsfremmende tiltak. På den andre siden kan dette føre til en reduksjon i antallet lusebehandlinger ettersom lusebehandlinger er en vesentlig kilde til fiskedødelighet. Dette kan i neste rekke gi en forsterking av luseproblemet. En avgift på dødelighet vil med andre ord kunne redusere insentivene til å holde lusenivåene lave.

I likhet med rømming er det kilder til usikkerhet knyttet til at man ikke har full kontroll på antallet individer som er satt ut. I motsetning til rømming (hvor man ikke kan se hvor mange fisk som har rømt om man ikke observerer det med det samme det skjer) har man relativt god kontroll på hvor mye fisk som dør i løpet av et utsett. Kontrollutfordringen er her derfor mindre enn for de andre miljøeffektene. En avgift innrettet basert på andelen av utsett som dør før slakt er en parameter man har relativt god kontroll på. Man kan likevel se for seg at innføring av en avgift på fiskedødelighet vil skape insentiver til feilrapportering, som igjen er et argument for å innskjerpe kravene om telling av fisk.

4.2.2 Gir avgifter insentiver til å ta i bruk ny teknologi på en kostnadseffektiv måte?

Forutsatt at en avgift er satt riktig, altså at den både er målrettet med tanke på det faktiske problemet man ønsker å løse, og at avgiftssatsen er satt i samsvar med miljøkostnaden, vil avgifter gi sterke insentiver til kostnadseffektive tilpasninger. Poenget er at avgiften vil gjøre at oppdretter står overfor de reelle samfunnsøkonomiske kostnadene når driftsbeslutningene skal tas, og ikke bare de bedriftsøkonomiske kostnadene, ref. Figur 8. Teknologi- eller driftsvalg som er samfunnsøkonomisk lønnsomme og som framstår som ulønnsomme uten avgift, vil kunne bli det bedriftsøkonomisk mest lønnsomme valget med avgiften. Avgifter har altså svært fordelaktige egenskaper når det kommer til kostnadseffektivitet, men det er viktig at man treffer godt med utformingen av avgiften. En avgift som er satt helt perfekt vil i praksis være vanskelig/umulig å oppnå, men en tilstrekkelig godt utformet avgift vil langt på vei gi de samme gode effektene som en teoretisk riktig avgift.

4.2.3 Hvor stor effekt får tiltaket?

Tiltakets effekt avhenger naturligvis av hvor kraftig man innretter virkemiddelet. En høyere avgiftssats vil gjøre dårlige miljøvirkninger dyrere for oppdretter, og oppdretter får sterkere insentiver til å begrense miljøpåvirkningene enn med en lavere sats.

Verdiskapingen, altså bruttoproduktet fra oppdrettsnæringen, vil gå ned med en miljøavgift, i alle fall på kort sikt. Det er fordi avgiften vil utløse tilpasningsvirkninger som fører til redusert produksjon og/eller dyrere løsninger som reduserer overskuddet fra produksjonen. Når det er sagt betyr ikke det at nettovirkningene av dette gir negativ samfunnsøkonomisk virkning, hvis den oppnådde miljøgevinsten verdsettes høyere. Men avgifter vil isolert sett ikke stimulere til økt verdiskaping i sektoren.

¹⁶ Dette poenget gjelder for så vidt også rømming, men fordi oppdretter i mindre grad vil ha oversikt over omfanget over rømminger lar dette seg antagelig i mindre grad overføre til videre vekst på gjenværende fisk i merdene. Derfor har vi ikke omtalt dette poenget nærmere i diskusjonen av avgifter på rømming.

Avgifter scorer også veldig bra på «forurensere betaler», ettersom virkemiddelet innebærer at den som skaper miljøpåvirkningen, oppdretter, må betale en ekstra kostnad satt i samsvar med størrelsen på miljøpåvirkningen. Avgifter har altså ettertraktede fordelingssegenskaper, fordi samfunnet som helhet eller andre enkeltpersoner slipper å ta kostnaden med den miljøskadelige atferden.

4.2.4 Hva blir effekten for stat og kommunenes inntekter/utgifter av tiltaket?

Inntekter

Avgifter har to ulike direkte virkninger på inntektene fra oppdrettsnæringen. På den ene siden blir det en direkte inntektsøkning gjennom en ny avgift. På den andre siden får man en redusert inntekt fra skatt på overskudd (forutsatt at avgiften kan fradragsføres), som motvirker inntektsøkningen fra den nye avgiften tilsvarende skattesatsen.

Mer indirekte vil en avgift gi redusert konsesjonspris ved framtidig salg av konsesjoner, ettersom avgiftene reduserer den forventede framtidige inntjeningen for nye konsesjoner. Dette vil næringsaktørene prise inn når de deltar i auksjonen, og betalingsvilligheten for nye konsesjoner vil falle. I tillegg kan tilpasning til den nye avgiften føre til redusert verdiskaping ved redusert eller mer kostnadskrevende produksjon (fordi en effektiv tilpasning til den nye avgiften for eksempel kan innebære en drift som gir lavere konsesjonsutnyttelse eller dyrere drift), som også reduserer det skattbare overskuddet som reduseres i sektoren.

Summen av virkninger er uklar, men med mindre man setter en avgift som gir dramatiske virkninger med vesentlige økninger i driftskostnader (før skatt/avgift) og/eller veldig redusert produksjon, bør den direkte inntektsøkningen fra avgiften dominere de negative effektene, slik at avgiften innebærer en netto økning i provenyet.

Et relevant tilleggspoeng her er at inntekter fra avgifter en samfunnsøkonomisk sett effektiv beskatningsform, fordi den reduserer skadelig atferd samtidig som den gir skatteøkonomisk handlingsrom til å redusere andre mer vridende skatter, for eksempel skatt på arbeidsinntekt. I henhold til generelle skatteteoretiske prinsipper bør man først skatlegge negative eksternaliteter, deretter kilder som ikke skaper tilpasningsvirkninger (for eksempel kilder til grunnrente) før man til slutt skatlegger vridende kilder (skatt på arbeid, kapital osv.). I en bredere forstand er altså miljøavgifter en fordelaktig beskatningsform, og økt bruk av avgifter kan realisere økt verdiskaping i økonomien generelt ved reduksjon av andre samfunnsøkonomisk mer kostbare skatter. Det må imidlertid genereres et relativt stort proveny til statskassen før det kan gi nevneverdig rom for å utløse reduksjoner av andre skattesatser.

Fordelingsvirkningene mellom stat og kommune kan styres etter politisk ønske. I det ligger det at en andel av avgiften kan øremerkes kommunal sektor, dersom dette er ønskelig. Selv om hovedregelen i Norge er at avgiftsinntekter tilfaller statskassen og at kommunesektoren får sine inntekter gjennom rammetilskudd og skatteinntekter, finnes det unntak fra dette. Et nærliggende eksempel er den nye produksjonsavgiften som er innført fra 2021 og som i sin helhet fordeles til kommunesektoren gjennom Havbruksfondet. Nye avgifter vil også kunne kanaliseres helt eller delvis til kommunesektoren, for eksempel begrunnet med at oppdrettskommunenes innbyggere i større grad bærer kostnadene med lakseoppdrett enn innbyggere i andre kommuner.

Utgifter

Dersom det oppstår et økt kontroll-/rapporteringsbehov hvis kostnader ikke i sin helhet bæres av næringen, vil staten kunne få en viss økning i utgifter. Om det for eksempel ilegges en avgift på lakselus på et tidlig stadium,

før innfasing av automatiserte tellingsløsninger, kan det være et behov for et visst kontrollapparat som både foretar egne kontrolltelling og som overvåker næringens rapportering. Dette vil øke de administrative kostnadene til staten.

Innfasingen av nye rapporterings- og innkrevingsystem vil kreve noen ressurser. Disse vil imidlertid kunne bygge på eksisterende løsninger hos Skatteetaten og Fiskeridirektoratet, men det kan være noen utviklingskostnader i implementeringsfasen. Ved innføringen av produksjonsavgiften fra 1.1.2021 ble det anslått at investeringsbehovet i IT-løsninger hos Fiskeridirektoratet lå på seks til syv millioner kroner.¹⁷ Det vil også være forvaltningskostnader for et system som er på plass. Skatteetaten anslo årlige forvaltningskostnader på rundt to millioner kroner årlig for sine utgifter med produksjonsavgiften, mens Fiskeridirektoratet anslo forvaltningskostnader på rundt tre millioner årlig for sine utgifter.

Sett i forhold til de potensielle inntektene er de administrative kostnadene likevel antagelig relativt begrensede, men det avhenger spesielt av omfanget på kontroll og oppfølging.

4.2.5 Oppsummert

Vår samlede vurdering av avgiftsvirkemiddelet er gjengitt i tabellen under:

VURDERINGSKRITERIE	AVGIFT
LAKSELUS	0/+
RØMMING	0
UTSLIPP	0
FISKEHELSE	+
KOSTNADSEFFEKTIVITET	0/+
FORURENSER BETALER	+
VERDISKAPING	-
OFFENTLIGE INNTEKTER	+

Avgifter kan være et godt virkemiddel langs flere av de relevante dimensjonene, men etter vår vurdering er det per i dag litt lite modent for de fleste miljøeffektene vi har sett på. Når det gjelder rømming, er den største utfordringen at det er for lite samsvar mellom produksjonen og frekvensen på rømminger. Rømminger har et nok så tilfeldig preg. Det er etter vår oppfatning mer rimelig å vurdere innskjerpinger i regimet for straff og bøtelegging av rømmingshendelser. Koblet med forbedringer i rømmingsstatistikken (automatisert telling med høyere presisjon) vil dette etter vår vurdering være et mer egnet virkemiddel for å styrke insentivene til å motvirke rømminger i oppdrettsnæringen. For utslipp av miljøskadelige stoffer er tiltakskostnaden antagelig såpass høy at andre virkemidler kan være mer egnet; en avgift må antagelig settes svært høyt for å gi noen vesentlige tilpasningsvirkninger, og det er ikke sikkert at miljøkostnaden svarer til de øvrige samfunnsøkonomiske kostnadene med slike tilpasninger. Felles for disse utfordringene er også at det er forholdsvis krevende å måle den reelle miljøkostnaden problemene fører med seg.

Det er for fiskehelse/-velferd, og på sikt potensielt lakselusproblemet, at avgifter etter vår vurdering peker seg ut som et hensiktsmessig virkemiddel. En avgift basert på andelen fisk som dør i sjøfasen før slakt vil få oppdretter til å internalisere velferd utfordringene med fisk som dør før slakt og styrker dermed insentivene til

¹⁷ Avgift på produksjon av fisk – Høringsnotat 03.11.2020 – Skatteetaten

bedret fiskehelse under produksjonen. Det vil fungere som en korreks sett i forhold til det gjeldende regimet med regulering av stående biomasse som svekker insentivene til å holde fisken i live, for eksempel sammenlignet med et system som baserer seg på maksimalt tillatt utsett av fisk. En avgift på lakselus vil på samme måte gi oppdretter styrkede insentiver til å ta innover seg de miljømessige kostnadene lakselusproduksjonen fører med seg. Selv om lakselus allerede i dag er et hensyn fiskerimyndighetene retter forholdsvis mye oppmerksomhet mot (både gjennom trafikklyssystemet samt de løpende lusegrensene som gjelder på lokalitetsnivå), vil en avgift på faktisk antall lus på lokaliteten være et betydelig mer rettet virkemiddel for å gi den enkelte oppdretter insentiver til å internalisere miljøkostnaden av lakselus.

Avgifter har potensialet til å være et kostnadseffektivt tiltak, men det fordrer at de treffer godt og at kriteriet man avgiftsbelegger kan monitoreres på en god måte. Om ikke kan avgiften føre til uønskede tilpasningsvirkninger, som feilrapportering eller lite hensiktsmessige driftstilpasninger. For fiskedødelighet har man allerede i dag god oversikt over hvor mye fisk som settes ut, og oppdretter vil i prinsippet ha god oversikt over hvor mye fisk som dør i merden under produksjonen. Det taler for at fiskedødelighet kan fungere bra som avgiftsgrunnlag, men med en ny avgift vil oppdretter ha insentiver til å feilrapportere. Det kan være vanskelig å kontrollere rapporterte dødelighetstall, og det kan derfor være grunn til å innføre bedre løsninger for kontroll på biomassen før det innføres en slik avgift. Det kan etter vår vurdering synes litt umodent å innføre en avgift på lakselus, først og fremst fordi dagens rapporteringsregime er lite etterprøvbart, men også fordi det synes å være noe behov for mer kunnskap om sammenhengene mellom luseproduksjonen i det enkelte anlegget og miljøproblemets omfang for å kunne velge rett avgiftssats. Både når det gjelder lakselus og fiskedødelighet er det ideelt sett ønskelig med mer kunnskap om verdsetting av miljøeffektene før man fastsetter avgiftssatser.

En utfordring med å benytte avgifter på lakselus er at det trolig vil redusere fiskevelferden i oppdrettsnæringen. En slik avgift vil trolig utløse økt bruk av lusebehandlinger, og lusebehandlinger er korrelert med økt fiskedødelighet. Det kan altså skape en målkonflikt hvor et virkemiddel som skal avbøte ett problem (avgiften skal redusere problemet med lakselus) skaper utfordringer for et annet mål (avgiften fører til flere lusebehandlinger og øker fiskedødeligheten). Om avgifter på lakselus og fiskevelferd innføres samtidig, kan det få en relativt kraftig effekt fordi inkrementelle tiltak for å redusere mengden lakselus altså sannsynligvis reduserer fiskevelferden gjennom økt dødelighet, som også er avgiftsbelagt. Dermed vil det bli mer lønnsomt å finne fram til løsninger som ivaretar begge hensyn. Med tilstrekkelig kraftige avgifter kan dette i sum føre til relativt store tilpasningsvirkninger, fordi tiltak som ivaretar både fiskevelferd og redusert lakselusproduksjon kan koste mer enn tiltak som utelukkende kan fokusere på ett av problemene.

Avgifter ilegger en kostnad på miljøeffekter som er assosiert med produksjonen. Det innebærer at de marginale produksjonskostnadene vil øke, og verdiskapingen vil ventelig reduseres noe, enten gjennom redusert og/eller mer kostnadskrevende (også hensyntatt avgiftsøkningen) produksjon. Det har isolert sett en negativ virkning på det samfunnsøkonomiske overskuddet, og kan sies å være mindre i tråd med ambisjoner om størst mulig verdiskaping fra sektoren. På den andre siden representerer avgiften en ny inntektskilde, innkrevd på en skatteøkonomisk effektiv måte.

5 Nærmere om konverterte tillatelser med kapasitetsvekst

5.1 Elementer i en miljøbetinget konverteringsordning

Et aktuelt virkemiddel er (frivillig) konvertering mellom tillatelsestyper, dvs. at oppdretter kan konvertere en tillatelsestype til en annen på visse vilkår og dermed få tillatelse til økt produksjon. Virkemiddelet kan innrettes som en subsidie hvor det på den ene siden stilles miljømessig strengere krav til drift (ikke ulikt kravene i grønne konsesjoner eller i 2015-ordningen med 5 % vekst) mot at oppdretter får konvertere til et høyere antall tillatelser eller sagt med andre ord: større produksjonsvolum. På den måten vil man kunne oppnå en miljøgevinst langs de parameterne hvor man skjerper inn driftskravene (f.eks. krav om mindre utslipp av lakselus), samtidig som oppdretter kan realisere en gevinst fordi det nye antallet tillatelser gir mulighet for økt produksjon.

Dagens regler for såkalt «unntaksvekst» i Produksjonsområdeforskriften § 12, er et godt eksempel på konvertering eller også kalt miljøbetinget vekst. Som vi påpekte i Menon (2021) kan man øke det økonomiske incentivet til å oppnå kriteriene for miljøbetinget vekst ved å gi mer og billigere vekst for å stimulere til en mer miljøvennlig drift. For å sikre at driften forblir mer miljøvennlig, bør den veksten som tildeles ha strengere driftskriterier enn gamle konsesjoner.

En svakhet med et slikt system er imidlertid at det kan ta en viss tid før man «kommer i gang» og at oppdretter sikrer seg nok konsesjonskapasitet til at miljøvennlige prosjekter med større investeringer er kostnadssvarende. En konverteringsordning vil gradvis flytte produksjonsaktiviteten i næringen over i mer miljøvennlige former, og farten styres av hvor lønnsom konverteringen er.

I Menon (2021), Stiim Aqva (2021) og hos Espedal mfl. (2021) fremheves det et tydelig behov for statlige ordninger som skaper tydeligere incentiver til å innovere i de mindre eksponerte og skjermede lokaliteter med dårligere produksjons- og miljøforhold. I Menon (2021) pekes det på at tilbakemeldinger fra intervjuer og survey trekker i retning av at man i disse lokalitetene har et stort behov for å drive frem inkrementelle løsninger som dels introduserer nye driftskonsepter og dels videreutvikler allerede kjent teknologi som trekker løsningene i retning av mer miljøvennlige konsepter og mulighet til utnyttelse av i dag uegnede lokaliteter.

Kort om dagens ordning for unntaksvekst

Et tilbud om unntaksvekst gjelder én eller flere tillatelser som er tilknyttet lokaliteten som oppfyller kvalifiseringskriteriene. Det er Mattilsynet som vurderer om kriteriene etter § 12 er oppfylt. Unntaksparagrafen (§ 12) i Produksjonsområdeforskriften gir i dag oppdretterne mulighet til å kjøpe opptil 6 prosent kapasitetsvekst uavhengig av miljøstatus i produksjonsområdet. Dette til et vederlag som i tråd med § 12 femte ledd, fastsettes av departementet for hver runde med tilbud. De to gangene myndighetene har tildelt vekst etter disse kriteriene, har prisen ligget relativt nære markedsprisen¹⁸. For å få kjøpt vekst kreves det at man kan dokumentere at lokaliteten oppfyller strenge krav til miljøtilstand, noe som må verifiseres av Mattilsynet over en gitt periode. Veksten kan oppnås uavhengig av hvilken farge trafikklssystemet gir produksjonsområdet. Dette innebærer at slike lokaliteter kan unngå nedtrekk ved rødt lys. I tillegg tildeles all økt kapasitetsvekst til fastpris, noe som er enda gunstigere enn de betingelsene som gis for det meste av øvrig vekst i grønne områder. Unntaksvekst i rød sone representerer altså en form for «grønn pluss»-incentivering.

¹⁸Prisen var 120 000 kr per tonn MTB i 2018 og 156 000 kr per tonn MTB i 2020. Sett i forhold til den gjennomsnittlige auksjonsprisen de samme årene ga dette en rabatt på om lag 38 % og 30 % de respektive årene.

Det kan søkes om denne typen kapasitetsøkning ut fra to ulike sett med kriterier:

a) at lakseluslarver ikke slippes ut i frie vannmasser, og dette er dokumentert av en uhildet faginstans for den sist gjennomførte produksjonssyklusen og samtidig for en periode på minimum 12 måneder.

b) at det er færre enn 0,1 voksne hunnlus per fisk ved alle tellinger i perioden 1. april til 30. september i årene i to påfølgende år, eller at utslippet av egg og frittsvømmende stadier av lakselus til miljøet ikke er større enn det utslippet ville ha vært fra et tilsvarende antall fisk med et lusenivå på 0,1 voksne hunnlus i gjennomsnitt per fisk. Videre må det ikke behandles medikamentelt mot lakselus mer enn 1 gang under den siste produksjonssyklusen. Mattilsynet vil sammenholde innsendt dokumentasjon med øvrige foreliggende opplysninger gjennom rapportering, tilsynsrapporter m.m. om status på lokaliteten opp mot kravene i forskriften.

En ordning som både skal sikre bedre miljøtilstand og bidra til vekst må i større grad skape insentiver for bruk av mer utbredt miljøvennlige konsepter. For 2021/2022 mottok Mattilsynet 66 søknader om unntaksvekst, og 47 av disse fordelt mellom 16 selskap ble godkjent. Det er foreløpig ikke kjent hvor mye vekst dette vil utgjøre eller hvilket vederlag staten vil kreve for veksten.

Ved å betinge vekst/tildelinger av tillatelser til oppnådde miljøegenskaper, skaper man en direkte kobling mellom insentiver og miljøgevinster.

En konvertering av eksisterende tillatelser med tilhørende økt produksjonstillatelse bør passe inn i Trafikklyssystemet (TLS), og dermed hvile på det mulighetsrommet som ligger i paragraf 12 i produksjonsområdeforskriften. Et slikt virkemiddel har mange likhetstrekk med forslag som næringen har fremmet under betegnelsen «**trafikknøytral vekst**».

Et hovedelement i en konverteringsordning er at veksten bør **være rettighetsbasert** gjennom tilknytning til objektive miljøkriterier slik unntaksregelen er i dag. Dagens unntaksregel er kun rettet mot lakselus. Vi ser egentlig ingen grunn til at man ikke kan legge flere krav til denne rettigheten. Det er fullt mulig å også operere med objektive indikatorbaserte krav knyttet til fiskevelferd (som dødelighet, vekst etc.) og utslipp av slam, metaller etc. I et rettighetsbasert systemet bør det tildeles **varig kapasitetsøkning på lokaliteten, men med varige krav til å oppfylle de samme miljøkriteriene**. Tanken er at man gjennom å oppfylle kriteriene også sikrer at økt produksjon på en lokalitet ikke bidrar til økt smitte og utslipp. Ved brudd på kriteriene for miljøbetinget vekst er det naturlig at veksten reverseres fullt ut og søker starter på nytt. En slik regel vil kreve systematisk monitorering og rapportering fra disse lokalitetene.

Med høye krav til reduserte utslipp, lusepåslag og dødelighet kan oppdretterne fort finne det regningssvarende å velge en løsning med lukkede eller seminlukkede anlegg, men det er viktig å holde på prinsippet om funksjonskrav for å unngå fordyrende innlåsing i en type teknologi.

En kapasitetsøkning knyttet til en spesifikk lokalitet kan få den konsekvensen at tillatelsen (eller en angitt del av tillatelsen) får lavere fleksibilitet enn andre tillatelser, ettersom den ikke kan utnyttes når den angitte lokaliteten legges brakk, samt ikke fullt utnyttes mens fisken vokser etter utsett. Vi anbefaler at man viderefører fleksibiliteten i dagens tildelingssystem for den opprinnelige tillatelsen som ligger til grunn for kapasitetsøkningen. Men at man ikke kan utnytte denne fleksibiliteten for tilleggsveksten. Den må være bundet til lokaliteten.

I praksis får oppdretter dermed flere biomassetak å forholde seg til. Med dette forslaget vil det altså opprettes en ny tillatelsestype som er avgrenset til bruk på en enkelt lokalitet. Lokalitetskapasiteten på aktuelle lokaliteter kan fort settes under press, og vi mener det er relevant å vurdere å åpne for at aktuelle lokaliteter kan

forhåndsklareres for økt produksjon (kapasitetsøkning) innenfor de strengere miljøkriteriene, for å fjerne mulige sperrer som kan svekke insentivene i ordningen.

En fordel ved å bruke regelverket fra unntaksparagrafen til å bygge en mer omfattende ordning for miljøbetinget vekst er at det allerede er en institusjonell infrastruktur og et lovregulert rammeverk på plass. Det er en forskrift med en unntaksparagraf der allerede. Sammenlignet med å eksempelvis opprette en helt ny ordning, vil dette antagelig være mindre omfattende å få på plass.

Det som fremstår mest krevende er å få på plass / skalert opp tilsynsorganer for å overvåke i henhold til de gitte funksjonskriteriene.

5.2 Vurdering sett opp mot kriteriene

Med en ordning for miljøbasert kapasitetsvekst skaper man en langt tettere kobling mellom teknologisk innovasjon og miljøutfordringer og fiskevelferd. Man skaper tydeligere og sterkere insentiver til innovasjon enn i et trafikklyssystem der koblingen til innovasjon gjennom kollektive insentiver er uklar og svak.

Videre bidrar man til arealvekst gjennom å kunne tilby økt kapasitet/produksjon på lokalitetene som oppfyller kriteriene.

Ordnningen sikrer i høy grad anvendelse av ny teknologi ettersom strenge funksjonskrav må tilfredsstilles. Teknologi som ikke bidrar til å nå disse målene vil ikke anvendes.

5.2.1 Gir en konverteringsordning insentiver til å ta i bruk ny teknologi på en kostnadseffektiv måte?

Hvis man ønsker at ordningen skal gi et sterkere insentiv til å drive miljømessig bedre, bør vederlaget etter vårt syn settes lavt. 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 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.

Et annet viktig element i en ordning for miljøbetinget kapasitetsvekst er at det bør åpnes for langt **mer enn 6 prosent vekst** over to år. Uten et tilstrekkelig potensial for produksjonsøkning forsvinner mye av insentivet knyttet til å oppnå de angitte målene/kriteriene. Det er gjennomgående vanskelig å anslå hvor stor denne typen vekst bør være. Dette må baseres på en avveining mellom miljørisiko ved økt tetthet, lokalitetens egnethet for vekst og nødvendige insentiver for at aktørene skal velge å benytte denne ordningen. Igjen er vi opptatt av at ordningen kan starte ut generøst og så tilpasses med strengere begrensninger etter hvert. Når dette er sagt er det ikke noe mål i seg selv å begrense vekst som er bærekraftig. Vi er derfor opptatt av at man bør starte ut med å tilby en langt høyere kapasitetsvekst enn et man tilbyr i dag gjennom unntaksordningen. En relativt kraftig dosering av virkemiddelet vil kunne være å tilby inntil 50 prosent vekst per vurdering, en moderat dosering kan eksempelvis være i størrelsesorden 10-25 prosent. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 7.

5.2.2 Hvor stor effekt får tiltaket på miljøet?

Ettersom virkemiddelet er funksjonsbasert der konvertering ikke oppnås uten å dokumentere funksjon, vil effekten i all hovedsak avhenge av hvor mange som ønsker å konvertere. Det vil med andre ord være en tett kobling mellom insentiveffekter og miljøeffekter.

5.2.3 Kan kravene monitoreres?

For å få kjøpt vekst kreves det at man kan dokumentere at lokaliteten oppfyller strenge krav til miljøtilstand, noe som må verifiseres av Mattilsynet eller uavhengig tredjepart over en gitt periode. Som diskutert nærmere i kapittel 4 er det betydelige utfordringer knyttet til monitorering av ulike miljøtilstander. Det er naturlig at man legger til grunn at oppdretter selv må finansiere monitorering av de tilstander som inngår som funksjonskrav. Dette vil kunne påvirke oppdretters valg av teknologisk løsning.

5.2.4 Hva blir effekten for stat og kommunenes inntekter/utgifter av tiltaket?

Inntekter

Dersom det knyttes vederlag til konverteringen er det et potensial for økte inntekter (som dog vil avhenge av hvor mange som velger å konvertere, og dette blir isolert sett mindre ønskelig om man krever vederlag).

Et interessant spørsmål er hvordan virkemiddelet samspiller med gjennomføringen av øvrige tildelingsrunder i trafikklyssystemet, dvs. hvordan det å tildele miljøbetinget kapasitetsvekst og konvertering slår ut på skranken for hvor mye vekst som kan tildeles i de ordinære tildelingsrundene. Av produksjonsområdeforskriften kommer det fram at det ikke kan tildeles mer enn 6 prosent vekst i et produksjonsområde annethvert år. Hittil har tildelingene blitt praktisert slik at vekst etter § 12 «spiser 6-prosent-kvota», dvs. at et område som er grønt får mindre vekst for hver innvilget søknad om unntaksvekst. Ovenfor argumenterer vi for at miljøbetinget vekst bør oppskaleres i omfang, altså at det kan tildeles mer vekst gjennom denne ordningen for å styrke insentivene. Hvis man fortsatt holder seg til at vekst tildelt etter § 12 kommer til fratrukk fra øvrig vekst, vil det føre til at det kan tildeles mindre ordinær vekst. Dette kan tenkes å heve etableringsbarrierene i næringen fordi det blir færre nye tillatelser å tildele, og har dessuten en negativ provenyeffekt for staten når miljøbetinget vekst selges billigere enn øvrig vekst.

En måte å løse dette på kan være å frikoble den miljøbetingede veksten fra «trafikklysvæksten», altså ved å si at miljøbetinget vekst ikke lenger skal gå på bekostning av 6-prosent-kvota. Det kan sies at man implisitt inntar en noe høyere miljømessig risikoprofil ved å åpne for mer vekst, men dersom kravene til miljøvekst uansett er såpass strenge at anlegget har liten påvirkning på samla lusebelastning i området bør dette være miljømessig forsvarlig. Vi finner det i denne sammenheng relevant å peke på at det allerede i dag er vurdert som forsvarlig å tildele vekst etter § 12 også i gule og røde områder, nettopp fordi aktiviteten på disse lokalitetene vurderes til å ikke bidra vesentlig til smittesituasjonen i området, selv om det ikke er noen «vanlig vekst» å trekke fra i disse områdene. Videre er vårt forslag at den miljøbetingede veksten kun videreføres dersom de særlig strenge vilkårene fortsatt etterlevs, dvs. at miljøbetinget vekst kan falle bort uavhengig av kapasitetsvurderingene i trafikklyssystemet. I praksis vil det gi denne produksjonskapasiteten en annen status i tillatelsessystemet enn de ordinære tillatelsene, og med det skapes et ytterligere skille mellom de to måtene å tildele vekst på. Vi mener i sum dette taler for at framtidig vekst etter paragraf 12 ikke behøver å komme til fratrukk fra øvrige kapasitetstildelinger i grønne områder. Man kan eventuelt også vurdere å justere vekstraten fra «trafikklysvæksten». Dette vil være naturlig å vurdere over tid, ikke minst dersom man lykkes med å etablere en attraktiv ordning med mer miljøvennlig produksjon.

Fordelingsvirkningene mellom stat og kommune kan i stor grad styres etter politisk ønske, på samme vis som vi har redegjort for i punkt 4.2.4. Det er nærliggende å rette ønsket andel til kommunesektoren gjennom Havbruksfondet. Da kommer inntektene uavkortet til havbrukskommunene (havbruksinntekter ligger utenfor inntektsutjevningen). Det eksisterende rammeverket gjør det enkelt å fordele inntekter etter ønske, så det er et spørsmål om politiske prioriteringer hvordan man ønsker å fordele ev. nye inntekter mellom stat og kommunesektor.

Utgifter

Dersom det oppstår et økt kontroll-/rapporteringsbehov hvis kostnader ikke i sin helhet bæres av næringen, vil staten kunne få en viss økning i utgifter. Om det blir et økt press på lokalitetsklareringer vil det øke arbeidsmengden for kommuner og fylkeskommuner og relevante statlige etater, men det kan i stor grad dekkes av gebyrer som i dag.

Denne typen virkemiddel vil gi langt lavere administrasjonskostnader enn for eksempel utviklingstillatelsene, men det blir mer å gjøre for Mattilsynet og andre tilsynsorgan fordi behovet for tilsyn og monitorering øker. Når dette er sagt handler dette stort sett de samme oppgavene som man utfører i dag.

5.2.5 Oppsummert

Vår samlede vurdering av konvertering som virkemiddel er gjengitt i tabellen under:

VURDERINGSKRITERIE	KONVERTERING	AV
	TILLATELSER	
LAKSELUS	+	
RØMMING	0 ??	
UTSLIPP	+	
FISKEHELSE	+	
KOSTNADSEFFEKTIVITET	+	
FORURENSER BETALER	-	
VERDISKAPING	+	
OFFENTLIGE INNTEKTER	??	

En konverteringsordning vil kunne gi god effekt på miljøutfordringene med lakselus, utslipp og fiskehelse så lenge det stilles relevante funksjonskrav for disse utfordringene. Når det gjelder rømming mener vi at effekten sannsynligvis vil være lavere, fordi det er risiko for rømming så lenge man driver sjøbasert. Ordningen legger også til rette for kostnadseffektive tilpasninger fordi næringsaktørene har stor fleksibilitet innenfor funksjonsbaserte kriterier. Konvertering vil også gi økt verdiskaping fordi den er en vekstordning. Ordningen vil kunne gi offentlige inntekter, men om man krever betalt vil det også gjøre den mindre gunstig å bruke. Der den scorer dårligst er hensynet til forurensere betaler, ettersom det er en frivillig subsidieordning.

6 Kombinasjon av avgifter og konvertering av tillatelser med vekst

I kapittel 2 har vi redegjort for målene som man ønsker å nå gjennom regulering og insentiver fra offentlig sektors side. Avgifter sikrer at forurenser betaler, et prinsipp som ivaretar viktige samfunnsøkonomiske prinsipper for lønnsom regulering av aktivitet. Problemet med avgifter er at de ikke gir rom for at næringen kan vokse i et allerede regulert produksjonsregime. Ved å koble vekst til miljøkriterier kan det skapes et insentiv for mer miljøvennlig produksjon og samtidig økt rom for verdiskaping i næringen gjennom vekst. En kombinasjon av avgifter og konvertering av tillatelser med vekst vil dermed både sikre at

- de negative eksternalitetene betales av de som skaper dem
- de negative eksternalitetene reduseres i omfang
- næringen gis rom for økt aktivitet og verdiskaping

En kombinasjon av avgifter og konvertering av tillatelser vil også sikre at oppdretterne kan få tilpasse seg uavhengig av teknologivalg. Med høye avgifter og dyr konvertering, vil oppdretterne satse mest på å løse problemer med lus, smittsomme sykdommer og velferd innenfor rammene av tradisjonelle åpne merder, eksempelvis gjennom å investere i luseskjørt og snorkelmerd. Er avgiften høy i forhold til prisen for konvertering, så vil mange oppdrette velge å skifte til teknologier som tilfredsstillende konverteringskrav (eksempelvis lukede anlegg i sjø). På denne måten får sikrer kombinasjonen av virkemidler at aktørene velger den mest kostnadseffektive veien til en mer miljøvennlig driftsform. Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv er dette optimalt.

7 Kostnadsbilde, teknologivalg og dosering av virkemidler

Så langt har vi drøftet utforming av virkemidler basert på samfunnsøkonomiske prinsipper og praktisk gjennomførbarehet. Et neste steg er å vurdere omfanget, størrelsen eller intensiteten i virkemidlene. Hvor høy må miljøavgiften være for at den skal bite og gi insentiver til solid miljøforbedring? Hvor mye produksjonsvekst bør det følge med en konvertering for at oppdretterne vil velge å gå denne veien, og hvor mye skal en slik type vekst koste?

Dette er naturligvis vanskelige spørsmål å svare på, særlig fordi mange teknologier ikke er fullt uttestet enda. Det er med andre ord ikke ren hyllevare, noe som skaper stor usikkerhet knyttet til lønnsomhetsvurderinger for oppdretterne.

I en vurdering av relevant dosering av virkemidler er det formålstjenlig å hvile på en enkel break even-analyse, der valg av ulike typer teknologi og driftsform ses i lys av faste og variable kostnader, med og uten avgift og konverteringsrettigheter. I denne diskusjonen er det helt sentralt å vurdere følgende tre forhold:

- hvor mye større blir produksjonskostnadene dersom man velger en annen driftsform enn tradisjonell åpen merd?
- Hvor stor reduksjon i miljøproblemer oppnås dersom man velger en alternativ driftsform?
- Hvordan skal avgifter og nye konverterte tillatelser knyttes opp til miljøtilstand?

I dette kapitlet redegjør vi nærmere for disse størrelsene før vi foretar break-even beregninger som synliggjør effekten av de ulike virkemidlene på forventet atferd (valg av driftsform) hos oppdretterne. Fordi det er stor usikkerhet knyttet til mange av disse størrelsene er våre anslag gjennomgående presentert som sensitivitetsanalyser der vi presenterer tall gitt ulike forutsetninger.

7.1 Dagens kostnadsbilde for ulike teknologier

I tabellen under oppsummerer vi våre overordnede estimater for produksjonskostnader knyttet til fem ulike driftskonsepter: Regulær oppdrett i åpen merd i sjø, anlegg med luseskjørt og snorkelmerd, lukket anlegg i sjø, landbasert oppdrett og havbasert oppdrett. I tillegg sier vi noe om transportkostnader til ulike markeder. Disse varierer lite mellom de ulike driftskonseptene, men ettersom land og havbasert produksjon i større grad kan lokaliseres nær de store markedene i USA og Asia, vil transportkostnader telle med i en full investeringsbeslutning for oppdretter på sikt.

Tallene er presentert som kostnader per kilo laks. Produksjonskostnadene splittes opp i driftskostnader (Opex), der løpende helse og miljøkostnader er trukket ut som en egen komponent (HMex) og kapitalkostnader (Capex) som reflekterer investeringskostnadene. Kapitalkostnadene inkluderer investeringer i utstyr og anlegg samt en gjennomsnittlig tillatelsespris som oppdretterne har betalt til staten for konsesjonene opp gjennom årene. For landbasert og havbasert har vi ikke lagt inn en kostnad for kjøp av tillatelser. På land inngår derimot kjøp av eiendom. Det er betydelig usikkerhet knyttet til anslagene, særlig for de driftskonseptene som er umodne. Det er derfor viktig å teste ut beregninger med ulike forutsetninger i bunn.

Tabell 2: Total kostnad til marked. kr/kg HOC

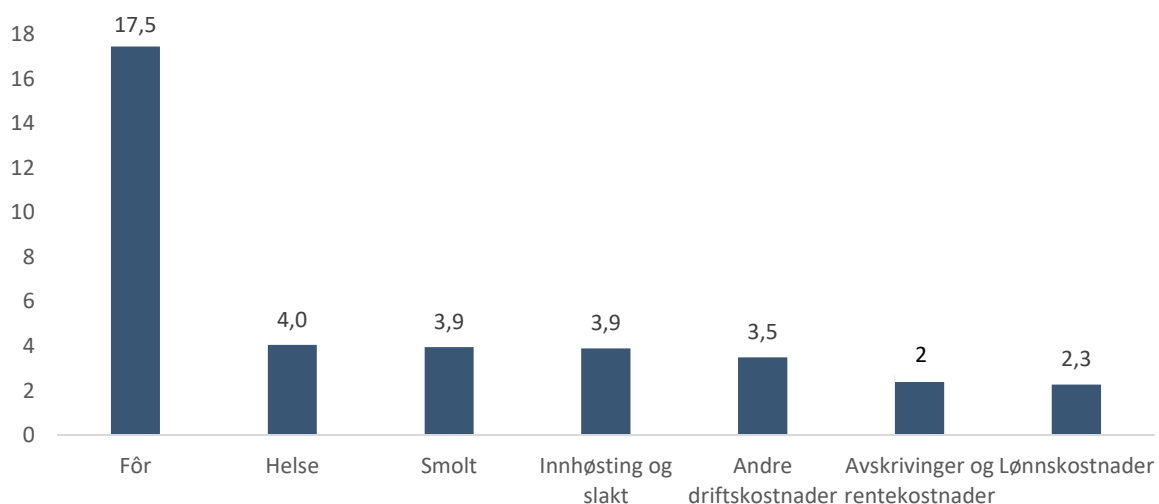
Kostnadskategori	Sjøbasert Norge	Sjø luseskjørt/ Snorkelm	Sjø Lukket	Landbasert	Havbasert
Drift (Opex)	28 kr	29 kr	32 kr	32 kr	34 Kr
Kapitalkostn (Capex)	2 kr	3 kr	7 kr	9 kr	12 kr
Helse og miljøkost (HMex)	8 kr	5 kr	3 kr	5 kr	5 kr
Produksjonskostnad	38 kr	38 kr	42 kr	46 kr	47 kr
Transportkostnad (EU)	2 kr	2kr	2kr	1kr	2kr
Transportkostnad (Asia/USA)	12 kr	12kr	12kr	12/2kr	12/2kr
Totalkostnad					

Nedenfor går vi nærmere inn på disse anslagene.

7.1.1 Kostnadsanslag for regulær sjøbasert og landbasert oppdrett

Våre vurderinger tar først utgangspunkt i kostnadsstrukturen for regulær sjøbasert oppdrett som igjen hviler på Nofimas analyser fra 2019. Figuren under viser de viktigste utgiftspostene.

Figur 9: Fordeling mellom ulike utgiftsposter for sjøbasert oppdrett. Totalt 38 kr/Kg (HOC)



Kilde: Nofima/Kontali, Bearbeidet av Menon Economics

Fôrkostnaden er den desidert største utgiftsposten. Fôrkostnadene har økt kraftig de siste årene og utgjør nesten 50 prosent av den totale produksjonskostnaden i 2018. Kostnader knyttet til lakselus påvirker mange kostnadskategorier. Vi har, basert på Nofima-tall, dekomponert lusekostnader fra alle kategoriene og laget en egen kategori for fiskehelse for å synliggjøre størrelsen av helsekostnader. I 2018 utgjorde helsekostnader rundt 4 kr/kg og dermed 11 prosent av den totale produksjonskostnaden. Videre fulgte smolt (4 kr/kg), innhøsting og slakt (4 kr/kg), andre driftskostnader, som f.eks. innkjøp av tjenester (3,5 kr/kg), avskrivinger og rentekostnader på kapitalutstyr (2 kr/kg) og lønnskostnader (2,3 kr/kg).

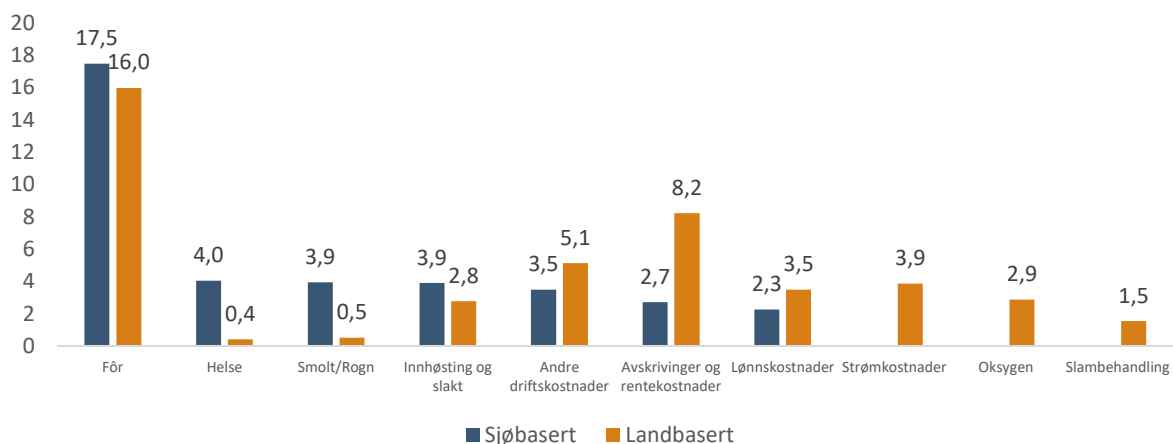
En stor forskjell mellom sjøbasert og landbasert oppdrett er nødvendigheten av å eie en akvakulturtillatelse. Med en standard kommersiell tillatelse kan man ha stående totalt 780 tonn fisk i merdene (945 tonn i Troms og Finnmark), såkalt maksimalt tillatt biomasse (MTB). Mens disse ble tidligere tildelt gratis og senere mot sterkt rabatterte vederlag, har Fiskeridirektoratet de siste årene begynt å auksjonere bort tillatelsene. Den siste auksjonen ble gjennomført i 2020 der tillatelser for totalt 6 mrd. kroner ble solgt. Avhengig av produksjonsområdet lå prisene mellom 121 mill. kroner og 199 mill. kroner per tillatelse. Når vi beregner kapitalkostnader legger vi til grunn en gjennomsnittlig betaling for tillatelsene basert på hvor stor andel av tillatelsene som er delt til ulike priser opp gjennom årene.

Siden en stor del av tillatelsene er tidsubegrenset, må tillatelsene heller ikke nedskrives over tid (kun hvis verdifallet er åpenbart, f.eks. på grunn av pålagt produksjonskutt gjennom trafikklyssystemet) (Regjeringen, 2016). Det betyr at utgifter for tillatelser har ingen direkte effekt på enhetskostnaden utover eventuelle rentekostnader. Dette reflekteres i relativt sett lave avskrivings- og rentekostnader i figuren over, og ikke minst når vi i neste kapittel sammenligner med landbaserte RAS-anlegg. Markedsbarrieren er imidlertid høy siden nye aktører må kjøpe seg inn i markedet for fisketillatelser, noe som kan fort koste flere hundre mill. kroner.

7.1.2 Kostnadsanslag for landbasert

Som for sjøbasert oppdrett utgjør førkostnader den største delen av den totale produksjonskostnaden og forskjellen mellom de to teknologiene er liten. Den nest største kostnadsposten er avskrivninger og rentekostnader, som står for 8 kr/kg og gjenspeiler det store investeringsbehovet for landbasert oppdrett. SINTEF antar et investeringsbehov på rundt 600 millioner kroner for et 6000-tonn RAS-anlegg (tilsvarende 7,5 regulære tillatelser). Avskrivninger og rentekostnader for landbasert oppdrett ligger dermed langt over sjøbasert. Andre driftskostnader ligger på rund 5 kr/kg og inneholder f.eks. innkjøp av tjenester. Energikostnadene er langt høyere for landbasert oppdrett sammenlignet med sjøbasert ettersom produksjonsprosessen krever en betydelig mengde strøm. Dette skyldes behovet for nedkjøling og sirkulering av vannet. I tillegg kommer kostnader på 3 kr/kg for oksygen som må tilsettes vannet, noe som er ikke nødvendig i sjøbasert oppdrett på grunn av høyt oksygeninnhold i sjøen langs den norske kysten. Ytterligere kostnader som er særskilt for landbasert oppdrett er slambehandlingen som ligger på om lag 1,5 kr/kg.

Figur 10: Kostnadssammensetning for landbasert oppdrett relativt til tradisjonell sjøbasert teknologi. Totalt 46 kr/kg HOC



Kilde: SINTEF og Nofima/Kontali. Bearbeidet av Menon Economics

Lønnskostnader for landbasert oppdrettsanlegg ligger med 3,5 kr/kg litt høyere enn for sjøbasert anlegg grunnet høyere produksjonskompleksitet som krever flere ansatte. Derimot er fiskehelsekostnader, som kun utgjør 0,4 kr/kg, betydelig lavere siden luseproblematikken er lite gjeldene for landbasert oppdrett. Det er også store forskjeller knyttet til smoltkostnaden. For sjøbasert oppdrett har man sett en trend med økt smoltstørrelse, og da økte kostnader knyttet til innkjøp. Større smolt innebærer at laksen har kortere «oppholdstid» i de sjøbaserte merdene noe som antas å redusere luseproblematikken¹⁹. For landbaserte anlegg innebærer denne kostnadsposten for alle praktiske formål innkjøp av rogn som settes i tankene. Dette er mye rimeligere, men innebærer også lengre produksjonstid i oppdrettsanlegget.

Den totale summen for landbaserte produksjonskostnader ligger dermed på om lag 46 kr/kg og dermed betydelig høyere enn for sjøbasert oppdrett som ligger på 38 kr/kg. Grunnen til det er store særskilte utgifter knyttet til landbasert oppdrett (energi, oksygen, slambehandling) som trekker kostnadene opp. Fortrinnene til landbasert oppdrett er reduserte kostnader knyttet til fiskehelse og muligheten til å drive anlegg hvor som helst i verden som kan spare betydelige transportkostnader.

7.1.3 Kostnadsanslag for anlegg med snorkelmerd og luseskjørt og lukket anlegg i sjø

For å beregne produksjonskostnader med disse teknologiene har vi hvilt på tall og vurderinger fra Tjora med flere (2021), men foretatt enkelte justeringer der vi ser tydelige svakheter i deres anslag. Luseskjørt fungerer som en barriere i de øvre delene av merden som hindrer lus å komme inn i merden (Holan m. fl. 2017). Sammenlignet med åpne merdanlegg har luseskjørt evne til å redusere lusepåslag med 80 prosent (Wright m. fl. 2019). Effekten av luseskjørt varierer mellom lokalitet og perioder av året (Johansen, 2014). Tjora med flere (2021) anslår at luseskjørt fører til 50 prosent reduksjon av lusepåslag på ville laksebestander. Videre anser de det som sannsynlig at luseskjørt ikke vil sikre mot genetisk interaksjon og utslipp av partikulært organisk materiale. Snorkelmerd holder laksen nede av et tak av not med en presenningskledd passasje til overflaten, slik at laksen har tilgang på luft og etterfylling av svømmeblæren uten å ha kontakt med overflatevannet (Stien m. fl. 2016). Snorkelmerd kan regnes som en inkrementell teknologi som ikke krever større omlegging av produksjonsprosessen. Geitung m. fl. (2019) viser 75 prosent nedgang i luseinfeksjoner i kommersiell testing med fullsyklus. Tjora mfl. (2021) antar at snorkelmerd har en 50 prosent reduksjon på lakselus og ingen effekt mot genetisk interaksjon og utslipp av partikulært organisk materiale.

Basert på Bjørndal og Tusvik (2018) og Iversen m. fl. (2017) beregner Tjora m.fl investeringskostnad per kilo laks til ca. 16 kroner for luseskjørt og snorkelmerd. Dette er bare marginalt høyere enn et ordinært åpent anlegg. Vi anser dette som et alt for optimistisk anslag og legger investeringskostnadene til 50 prosent høyere enn i et ordinært anlegg.

Lukket merdteknologi er fortsatt på et forsknings- og utviklingsstadium. Samlet sett antar Tjora mfl. (2021) at lukket merdanlegg i sjø (med riktig plassering) har 100 prosent reduksjon på utslipp av partikulært organisk materiale og lusepåslag på ville laksebestander. Rømming av oppdrettslaks kan likevel skje under transport og i helt svært sjeldne tilfeller under drift.

Basert på Bjørndal og Tusvik (2018) beregnes investeringskostnadene til 30 prosent over tradisjonell åpen merd. Dette anslaget er trolig altfor lavt. Rett nok er prisen på tillatelsen i auksjon den viktigste kostnadskomponenten, men aktører i markedet peker på at dagens løsninger har en teknisk investeringskostnad som ligger 10-30 ganger høyere enn et åpent anlegg. Vi legger til grunn at investeringskostnadene ligger i nærheten av kostandene til et

¹⁹ Se for eksempel <https://nofima.no/nyhet/2018/03/stor-smolt-ikke-alltid-best/> [19.08.21]

landanlegg og ca. 3-4 ganger høyere enn for et åpent anlegg. Ettersom usikkerheten her er stor sensitivitetsteter vi våre beregninger særlig mht ulikhet i investeringskostnader.

7.1.4 Kostnadsanslag for havbasert

Å gi et anslag på dagens kostnadsnivå for havbasert oppdrett er utfordrende ettersom det kun er ett pilotanlegg som, per dags dato, er operativt i Norge. I sjøbarometeret 2017 viste PWC til et kostnadsestimat på 42 kr/kg²⁰ inkludert Innhøsting og slakt. Dette er om lag 4 kr/kg over vårt estimat for tradisjonelt sjøbasert oppdrett og 3 kr/kg lavere enn for landbaserte RAS-anlegg. Vår kartlegging viser at industriaktører forventer et kostnadsnivå om lag på nivå med PWC-anslaget, men at kostnadsvariasjonene mellom pilotene kan bli betydelige. Erfaringen viser at man må regne med operasjonelle utfordringer i de første årene. Dagens anlegg (anlegget som er i drift og de som settes i drift i løpet av 2020) ligger også relativt nærme land, og er i realiteten semi-offshore. De beste vekstvilkårene finner man lenger ute, hvor havstrømmer og temperaturer er mer stabile. For å lykkes med slike anlegg vil det imidlertid være behov for nye piloter, noe som øker usikkerheten i kostnadsestimatet.

PWC anslår også fordeling mellom ulike kostnadskomponenter, men vår kartlegging viser at disse tallene er lite representative. Dette til tross for at det overordnede kostnadsnivået virker realistisk for dagens anlegg. Vi har heller ikke lykkes med å innhente mer detaljert informasjon om hvordan kostnadene fordeles, utover at man forventer lavere driftskostnader grunnet mer optimaliserte biologiske forhold. Samtidig forventes betydelig høyere investeringskostnader. Basert på usikkerheten i datagrunnlaget og ikke minst kostnadsnivå på kommende piloter har vi lagt til grunn et kostnadsnivå på om lag 47 kr/kg for dagens anlegg. Dette gir om lag samme relative konkurransesituasjon som angitt i PWC (2017) om man sammenligner havbasert- og landbasert RAS-teknologi, men våre anslag på kostnadsnivå ligger noe høyere.

7.1.5 Transportkostnader

Et viktig fortrinn for landbasert oppdrett basert på RAS-teknologi er muligheten til å drive anlegg med nærhet til markedet. Transportkostnader til markeder hvor man er avhengig av fly står for om lag 30 prosent av totalkostnaden per kilo laks. Dette kan bidra til at markedet blir mer regionalt (enn globalt), og påvirker konkurransekraften til norsk oppdrett i potensielt viktige vekstmarkeder. Tabellen under viser våre anslag på transportkostnader basert på intervjuer med sentrale markedsaktører, Avinor, samt tredjepartsanalyser.

Tabell 3: Transportkostnad til marked. Kilde: Menon Economics

Sluttmarkedet	Sjøbasert	Landbasert	Havbasert
Europa	2 kr/kg	1 kr/kg	2 kr/kg
USA/ Øst-Asia	12 kr/kg	12/1 kr/kg	12/2 kr/kg

I dag går 73 prosent av lakseeksporten til EU, med Polen og Danmark som de største importørene, fulgt av Frankrike. Som vi ser av tabellen over vil med andre ord ikke transportkostnader påvirke de ulike teknologienes konkurransekraft i dagens kjernemarkeder. Transporten dit foregår i all hovedsak via landtransport. Selv om kostnadene faller med avstand, vil forskjellene internt i EU variere med maksimum 2 kr/kg.

²⁰ 2018-kroner

Situasjonen ser imidlertid annerledes ut når man ser på eksport av laks til markeder som ligger lenger unna. Transport med skip er den billigste transportformen, men tar alt for lang tid om man skal frakte fersk fisk. Fly er da det eneste alternativet og det er langt mer kostbart. Kostnaden er om lag lik til både det amerikanske og asiatiske markedet, til tross for lengre reisevei til eksempelvis Japan og Kina. Dette skyldes at laksen som fraktes fra Norge til Asia sendes med fly som uansett ville betjent disse rutene. 43 prosent legges i buken på passasjerfly, og resten går på varetransportfly som returnerer (TU Maritim, 2019), ofte med betydelig ledig kapasitet. Hvorvidt en slik situasjon vil vedvare er imidlertid usikkert og vil avhenge av handelsbalansen mellom regionene.

Både SINTEF, PWC og DNB legger til grunn et kostnadsnivå på mellom 14-18 kr/kg. Estimer fra markedsaktører spriker fra 8-15 kr/kg. Avinor har på sin side pekt på en markedspris på om lag 11 kr/kg, men viser samtidig til at kostnaden i løpet av Covid-19-perioden har mer enn tredoblet seg (Fishfarmingexpert, 2020), grunnet færre passasjerflygninger. Det er med andre ord vanskelig å vurdere hva kostnaden vil ligge på fremover. Vi har valgt å legge til grunn et relativt konservativt estimat på 12 kr/kg både med hensyn til dagens situasjon og det historiske utfallsrommet.

I tiden fremover er det all grunn til å forvente at flyfrakt vil bli sterkere avgiftsbelagt som følge av klimaavtrykket. Det kommer til å øke transportprisene ytterligere. Utslipp av klimagasser er generelt pålagt klimaavgifter, og er derfor delvis internalisert i de bedriftsøkonomiske beslutningene. Avgiften på drivstoff ligger på 590 kroner per tonn CO₂. Dette anses som å være bare vel halvparten av kalkulasjonsprisen på CO₂ (kostnad per tonn for å nå utslippsmålene) på 1000 kroner per tonn CO₂ (Hoel, Moss & Vennemo 2020).

Transport av frossen laks

Transportkostnader for laks til markeder som ligger langt fra Norge er høye fordi laks er et ferskt produkt som må konsumeres innen få dager etter slaktning. Det finnes imidlertid metoder for nedfrysing som kan forlenge denne perioden. Ny teknologi gjør at sjømat kan holde seg «fersk» i 30 dager. Det er dobbelt så lenge som bare for noen år siden, og gjør at fisken kan transporteres med tog over lengre strekninger. Eksempelvis er det nå mulig å frakte frossen laks fra Narvik i Nord-Norge med tog gjennom Russland til Kina. Dette kan redusere transportkostnadene med 80 prosent og CO₂-utslippene med 90 prosent (Moderne transport, 2019).

Frossen laks oppfattes derimot som «mindreverdig» med hensyn til kvalitet og smak, noe som reflekteres i en lavere betalingsvilje i markedet. Eksportpriser for frossen laks har så langt ligget 6 kroner under eksportpriser for fersk laks (snitt), noe som reduserer potensiell gevinst ved å fryse laksen (SSB, 2020). Siden det aller meste av norsk laks (98 prosent) blir eksportert som fersk laks fokuserer vi på denne typen lakseeksport i denne rapporten.

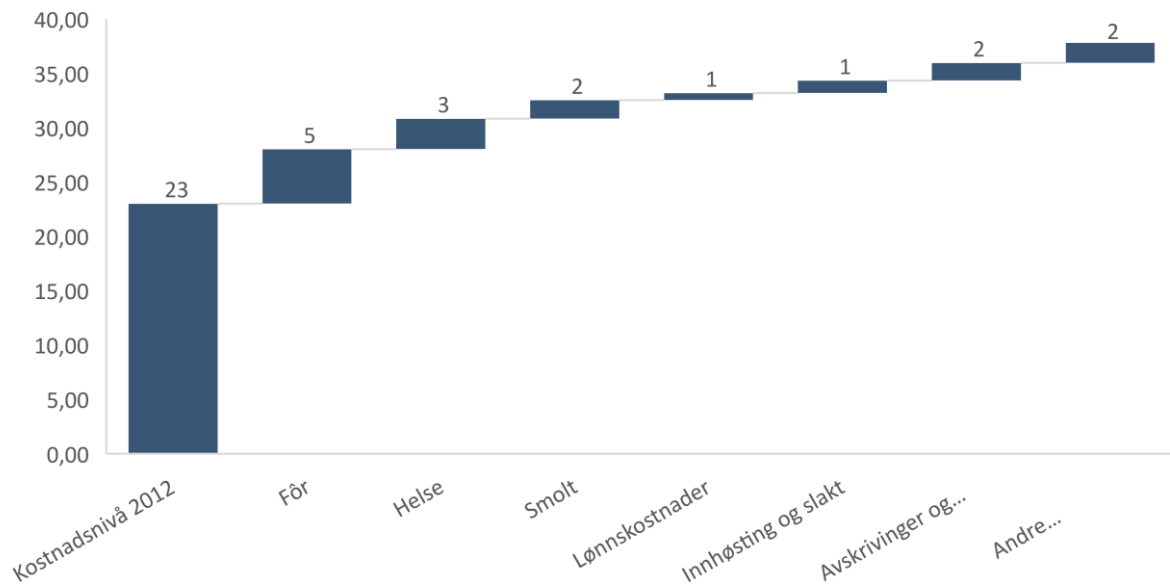
7.2 Forventninger til teknologiutvikling og kostnadsreduksjon

For å vurdere potensiell kostnadsutvikling fremover for oppdrett med ulik teknologi er det naturlig å se til den historiske utviklingen. Et sentralt spørsmål er om kostnadstrenden de siste årene vil vedvare, eller om man klarer å snu trenden. For de øvrige produksjonsmetodene handler det i større grad om optimalisering av biologien, kommersialisering av teknologien og å effektivisere driften.

7.2.1 Tradisjonell sjøbasert

Sjøbasert oppdrett er en næring som er under stadig utvikling. Siden 80-tallet har produksjonskostnadene falt kraftig grunnet en sterk konsolidering av bransjen som førte til effektivisering og innovasjon. Kostnadsbunnen ble nådd mellom 2000 og 2005 (Nofima, 2019). Kostnadene økte så svakt frem mot 2012 for så å øke kraftig de neste årene. Hovedgrunnen til en sterk kostnadsøkning fra 2012 til 2018 var økte fôr- og helsekostnader.

Figur 11: Kostnadsutvikling i kroner fra 2012 til 2018. Kilde: Nofima, 2019



Fotnote: Helse er dekomponert fra andre kategorier basert på data fra Nofima. Helsekostnadene inkluderer ikke effekt på slaktevekt og økt dødelighet utover selve behandlingen av fisken.

Førkostnader økte med hele 40 prosent fra 12,5 kr/kg i 2012 til 17,5 kr/kg i 2018. Dette skyldes både økt innkjøpspris på fôr (25 prosent) og økt fôrfaktor (4 prosent). Økningen i fôrpris skyldes høyere råvarekostnader for fiske- og soyamel (som delvis skyldes valutaendringer) som utgjør rund 85 prosent av fôrprisen (Nofima, 2017).

Helsekostnaden har økt fra drøyt 1 kr/kg til over 4 kr/kg og er den kostnadsposten hvor potensialet for å reversere trenden er størst. Ifølge data fra Nofima står helsekostnader for om lag 11 prosent av dagens produksjonskostnader. Da er ikke effekt på slaktevekt og ev. svekkelse av fiskehelse som følge av behandling inkludert. Som vi ser i fotnote til Figur 11 påvirker helseutfordringene en rekke utgiftsposter som ikke er direkte knyttet til selve behandlingen. Blant annet setter man ut stadig større smolt. Mens gjennomsnittsvekt av smolt i 2010 var på 80 gram, er den nå på rundt 135 gram. Større smolt reduserer tiden i sjøbassenget og dermed risiko for lus. I tillegg påvirker de økte helseutfordringene lønnsutgifter og førkostnader.

Den videre utviklingen i kostnadsbildet for sjøbasert oppdrett vil være helt avgjørende for konkurransevnen opp mot andre teknologier. Så langt tyder lite på at problematikken med lakselus blir mindre de neste årene. Vår gjennomgang av års- og kvartalsrapporter viser at kostnadene har økt ytterligere i 2019, og at enkelte områder har vært særlig hardt rammet. I 2020 bestemte regjeringen at produksjon av oppdrettslaks på Vestlandet må reduseres på grunn påvirkningen på villaksen. Dette vil, alt annet likt, øke enhetskostnadene i disse områdene og begrense potensial for vekst.

Den langsiktige konkurransekraften er med andre ord sterkt knyttet til om de biologiske utfordringene kan løses eller i det minste reduseres. Med investering i FoU og pilotering av ny teknologi bør det imidlertid være mulig å komme tilbake til «normale» helsekostnader slik man så på starten av forrige tiår. Samtidig kan dette øke drifts- og investeringskostnadene, spesielt om man blir avhengig av å gå over til produksjon i lukkede merder eller andre teknologier som krever mer energi og/eller høyere investeringskostnader.

Historiske data viser at det også bør være mulig å redusere førfaktoren igjen. Selv en liten forbedring kan gi et stort utslag ettersom fôr står for nesten 50 prosent av kostnadene i sjøbasert oppdrett. Videre finnes det muligheter til ytterligere effektivisering gjennom stordriftsfordeler eller vertikal integrasjon.

Samlet mener vi det bør være mulig å komme ned på et kostnadsnivå rundt 33 kr/kg i sjø, om lag på nivå med kostnadene i 2015/2016. På den andre siden kan man ikke utelukke at de biologiske utfordringene vedvarer slik at kostnader og arealbegrensninger kan øke i fremtiden. Utvikling på prisen på fôr er også usikker. Eksempelvis kan behovet for å redusere karbonavtrykket i næringslivet bidra til å øke produksjonskostnadene. En eventuell økning i fôrpriser vil imidlertid ikke påvirke konkurransesituasjonen nevneverdig ettersom det skiller lite på kostnader knyttet til fôr mellom de ulike teknologiene. Krav til elektrifisering kan gi økte kapitalkostnader, men effekten vil dempes av reduserte energikostnader.

7.2.2 Landbaserte anlegg

Teknisk-biologiske forbedringer utgjør ifølge markedsaktører innen landbasert oppdrett den største muligheten for å øke konkurranseevnen i tiden framover. Særlig kan økt tetthet i oppdrettstankene bidra positivt. Majoriteten av kostnadene for landbasert oppdrett er tilnærmet uavhengig av fiksetettheten, det vil si hvor mye fisk (volum) man har per tank. Produksjonskostnaden per kilo slaktevekt faller derfor med tettheten i tankene.

Maksimal tetthet av fisk i oppdrett er ofte bestemt ut ifra begrensninger som vannutskiftningen i det aktuelle anlegget setter. For høy tetthet fører til redusert fiskevelferd gjennom økende stress og redusert fôring. Den optimale tettheten skal derfor maksimere fiskeproduksjonen mens fiskevelferden blir ivaretatt. Mens anbefalt tetthet i sjøbaserte oppdrettsanlegg ligger i størrelsesorden 15-25 kg/m³, forventer man en tetthet på om lag 65 kg/m³ i landbaserte anlegg. Flere mener det er mulig å oppnå en tetthet opp til 75 kg/m³ uten negative konsekvenser, men at høyere tetthet enn dette gir negative effekter på vekst og stress (SINTEF, 2018). For å nå et høyere nivå enn dette er man eventuelt avhengig av å avle opp laks som er bedre egnet til slike anlegg enn dagens stammer. Et RAS-anlegg med tankvolum på 45 000m³ kan med en tetthet på 65 kg/m³ produsere nesten 6000 tonn fisk per år. Hvis man klarer å øke tettheten til 75 kg/m³ uten negative konsekvenser for fisken øker produksjonen til 6750 tonn per år, altså en økning på 15 prosent. I denne sammenheng er det viktig å gjenta at teknologien fortsatt ikke har vært testet over tid i kommersiell skala. Det er derfor en risiko for at «dagens potensial» ligger lavere enn 65 kg/m³.

Investeringskostnaden kan falle på sikt ettersom markedet modnes og omsetningen øker. Generelle læringseffekter i driften av anleggene virker også sannsynlig. Større anlegg gir betydelige stordriftsfordeler, men driften vil også øke i kompleksitet når man mer enn tidobler størrelsen på anleggene. Læringseffekter og teknologisk utvikling kan også slå ut i lavere energikostnader ved hjelp av hydraulisk optimalisering og energigjenvinning av prosessluft²¹.

Som for sjøbasert oppdrett vil økt førfaktor kunne bidra positivt. Selv en liten forbedring betyr mye ettersom forkostnaden står for 35 prosent av totalkostnadene. Videre har noen aktører ambisjoner å bruke avfall fra landbasert oppdrett for å produsere børstemark, som kan gjenbrukes som mat for oppdrettslaksen. Hvorvidt denne teknologien kan redusere slamkostnader er imidlertid fortsatt usikkert.

Enkelte kostnader kan også øke. Markedsaktører innen landbasert oppdrett er opptatt av framtidige miljøreguleringer. Det stilles strenge krav i Norge for avløp av vann og hvis en aktør vil etablere seg må

²¹ I RAS-anlegg går 32 prosent av energien til pumper og 20 prosent til avkjøling.

statsforvalteren godkjenne en utslippstillatelse etter søknad fra virksomheten. Gjennom en slik behandling settes det krav om rensing av utslipp fra oppdrettsvirksomheten på lik linje som avløp fra annen type landbasert virksomhet og kommunalt avløpsvann. Det settes også krav til gjennomføring av et risikobasert miljøovervåkingsprogram mens anlegget er i drift. Strengere miljøkrav kan medføre ytterligere investeringer i renseanlegg som trenges for å følge opp kravet. Dette kan føre til økende kostnader i tiden framover (SINTEF, 2018).

Særlig om klimakostnader med landbaserte anlegg

En utfordring med de landbaserte anleggene er de relativt høye energikravene i produksjonen. Utskifting av vann, tilførsel av oksygen med mer er energikrevende aktiviteter som fordrer kraftforbruk. Dette har en klimakostnad, ettersom energien som brukes enten er produsert med klimautslipp eller fortrenger annen bruk og kan bidra til økt energiproduksjon som har et større CO₂-avtrykk. Selv om det gjerne pekes på at landbaserte løsninger i Norge i større grad baserer seg på norsk fornybar vannkraft, er det likevel en realitet at energibruken fortrenger annen energibruk i andre steder. Den norske kraftforsyningen er regionalt knyttet til naboland, og kraft som ikke brukes i Norge vil alternativt kunne brukes i tilknyttede land. Økt energiforbruk til produksjon av laks vil altså normalt forde økt energiproduksjon, som vil kunne føre til økte klimagassutslipp. Utslipp av klimagasser er generelt pålagt klimaavgifter, og er derfor delvis internalisert i de bedriftsøkonomiske beslutningene. Avgiften på drivstoff ligger på 590 kroner per tonn CO₂. Dette anses som å være bare vel halvparten av kalkulasjonsprisen på CO₂ (kostnad per tonn for å nå utslippsmålene) på 1000 kroner per tonn CO₂ (Hoel, Moss & Vennemo 2020). Det er altså grunn til å tro at det økte energiforbruket vil medføre en samfunnsøkonomisk kostnad. I vår analyse har vi imidlertid ikke justert for eventuelle forventninger til endringer i CO₂-priser.

7.2.3 Lukket i sjø og gjennomstrømmingsanlegg

Potensialet for kostnadsreduksjon i lukket sjøanlegg og gjennomstrømmingsanlegg ligger i all hovedsak i de samme kategoriene som for RAS-anlegg. Det handler om biologi, læringseffekter og redusert fôrfaktor. Anleggene som er planlagt i dag vil operere med en tetthet på 35-40 kg/m³. Med ytterligere forskning og innovasjon kan muligens tettheten økes noe slik at produksjonskostnadene faller. Hvor mye avhenger av hvordan fiskehelsen påvirkes. Det er imidlertid også usikkert om man vil klare å drifte anlegget med den tetthet man forventer. Industriaktører vi har snakket med er imidlertid optimistiske med hensyn til den teknologiske konkurransesituasjonen. Vår kartlegging viser at det bør være mulig å bli konkurransedyktige med sjøbasert oppdrett og at en kostnadsnivå ned mot 35 kr/kg er realistisk.

I den grad lukket teknologi i sjø har behov for ekstra energitilførsel i produksjonen for tilførsel av oksygen, håndtering av slam med mer, vil det i likhet med landbaserte anlegg også være utfordringer med bidrag til økte klimagassutslipp. Gjennomstrømmingsanlegg som i større grad baserer oksygentilførsel og vannutskifting på naturlig utskifting vil i mindre grad ha denne utfordringen, selv om også mange konsepter for gjennomstrømmingsanlegg vil måtte basere seg på mekanisk utskifting av vann og/eller tilførsel av oksygen. Både gjennomstrømmingsanlegg og lukkede anlegg i sjø vil kunne dra nytte av naturlig temperert vann, og derigjennom spare energikostnader på dette.

7.2.4 Havbaserte anlegg

Det er stor optimisme knyttet til havbaserte oppdrettsanlegg. I motsetning til landbaserte anlegg hvor utfordringen ligger i biologien, er det nettopp de biologiske forholdene som er fordelen ved havbasert oppdrett. Videre er det mindre arealbegrensninger enn man ser for seg på blant annet sjøbaserte anlegg.

Teknologien vil imidlertid preges av piloter i flere år fremover, til tross for at anleggene er store. Dagens anlegg ligger nå relativt nært land. For å få tilgang til de beste vekstvilkårene med hensyn til blant annet temperatur og stabile havstrømmer er man avhengig av å gå lenger ut. Dette krever mer robuste offshore-installasjoner som kan håndtere mer ekstreme værforhold, og vil innebære en mer kompleks logistikk. På kort sikt kan derfor kostnadene stige.

Potensialet for langsiktige kostnadsreduksjoner er imidlertid betydelig. Om man får skala kan man utnytte MTB bedre og øke produksjonen per enhet, samtidig som øvrige læringseffekter vil bidra til effektivisering. Vår kartlegging viser at det bør være mulig å nå et kostnadsnivå på under 40 kr/kg inkludert slakt og brønnbåter. Hvor langt under er vanskelig å anslå per dags dato og vil naturlig nok også avhenge av lokaliteten.

Aktører som fokuserer på havbaserte løsninger ser potensialet i utnyttelsen av rigger som ikke er i bruk. Prisen på slike rigger er svært lav og de kan egne seg godt som grunnlagsstrukturer man kan bygge anlegg på og rundt. Dette kan bidra til å trekke investeringskostnadene ned.

Havbaserte anlegg har også fordelen av at de er mindre geografisk bundet. Det vil si, de er avhengig av naturgitte forhold på samme måte som de tradisjonelle løsningene. Ved å gå lenger til havs kan man imidlertid finne egnede produksjonsareal nærmere sluttmarkedet, noe som reduserer transportkostnader og gir mindre utslipp.

7.3 Størrelse på avgift og konverteringsfaktor

For å beregne hvor stor avgiftssats og konverteringsfaktor man må ha for å oppnå miljøgevinst, må vi gjøre en rekke antakelser om kostnader og de ulike teknologivalgenes effekt på miljøproblemene vi har valgt å fokusere nærmere på, lus, dødelighet og eventuelt utslipp.

Våre antagelser om teknologienes miljøeffektivitet er gjengitt i Tabell 4. De er basert på drøftingene tidligere i kapittelet. Åpne anlegg har i denne sammenheng ingen effekt på miljøproblemene, fordi de er referansealternativet. Vi setter derfor verdiene for åpne merder til 100 og sammenligner andre løsninger med denne løsningen. Anlegg med luseskjørt og snorkelmerd antas å ha en viss effekt på lus, men ingen effekt på dødelighet. Lukkede anlegg i sjø antas å ha stor effekt på lus og en viss effekt på dødelighet, og så videre. Som forklart er det usikkert hvilken effekt teknologien vil ha, og antagelsene våre er derfor også heftet med usikkerhet.

Tabell 4: Antagelser om effektivitet av ulik teknologi. Kilde: Menon Economics

Miljøeffekt	Åpent	Skjørt og snorkel		Lukket i	
		sjø	Landanlegg	Havbasert	
Lus (L)	100	50	10	0	80
Dødelighet (D)	100	100	50	75	70
Justeringsfaktor (L*me+D*me)/200-1	0%	-25%	-70%	-62,5%	-25%

Tabellens siste kolonne angir justeringsfaktoren. Denne sier hva den samlede størrelsen av miljøproblemene blir for ulike teknologivalg, sett i forhold til åpne merder. Via denne faktoren beregner vi påløpt avgift per produsert kilo fisk.

Dette innebærer at avgiften beregnes ut fra begge forholdene med lik vekt. Dert er fullt mulig å tenke seg at en miljøavgift kun legges på en av forholdene eller at vektingen ser annerledes ut.

7.3.1 Avgift (på lus og velferd/dødelighet) og kostnadspariteter?

Tabellen nedenfor gjengir våre beregninger for hvordan en avgift målt i kroner per kilo slår ut med ulike teknologi på grunn av teknologienes evne til å redusere miljøproblemer. Helt til venstre har vi referansen som er åpen merd. Vi ser på avgifter fra 0 kr per kilo i åpen merd til 15,5 kr per kilo, noe som utgjør over 40 prosent av produksjonskostnadene (se høyre kolonne).

Tabell 5: Avgifter i kr per kilo for ulike teknologi med ulike avgiftstrykk. Kilde: Menon Economics

Avgift per kilo					
Åpent	Luseskjørt og snorkel	Lukket i sjø	Landanlegg	Havbasert	Prosent av produksjonskost med åpen merd
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0 %
0.6	0.5	0.2	0.2	0.5	2 %
1.2	0.9	0.4	0.5	0.9	3 %
1.8	1.4	0.5	0.7	1.4	5 %
2.4	1.8	0.7	0.9	1.8	6 %
3	2.3	0.9	1.1	2.3	8 %
3.6	2.7	1.1	1.4	2.7	9 %
4.2	3.2	1.3	1.6	3.2	11 %
4.8	3.6	1.4	1.8	3.6	13 %
5.4	4.1	1.6	2.0	4.1	14 %
6	4.5	1.8	2.3	4.5	16 %
6.6	5.0	2.0	2.5	5.0	17 %
7.2	5.4	2.2	2.7	5.4	19 %
7.8	5.9	2.3	2.9	5.9	21 %
8.4	6.3	2.5	3.2	6.3	22 %
9	6.8	2.7	3.4	6.8	24 %
9.6	7.2	2.9	3.6	7.2	25 %
10.2	7.7	3.1	3.8	7.7	27 %
10.8	8.1	3.2	4.1	8.1	28 %
11.4	8.6	3.4	4.3	8.6	30 %
12	9.0	3.6	4.5	9.0	32 %
12.6	9.5	3.8	4.7	9.5	33 %
13.2	9.9	4.0	5.0	9.9	35 %
13.8	10.4	4.1	5.2	10.4	36 %
14.4	10.8	4.3	5.4	10.8	38 %
15	11.3	4.5	5.6	11.3	39 %
15.6	11.7	4.7	5.9	11.7	41 %

Tabellen viser – ikke uventet – at alle de andre teknologiene gir lavere avgift per kilo enn produksjon i åpen merd. Jo høyere avgiften er per kilo, jo større blir avviket i avgift mellom teknologiene. Størst er avgiftsreduksjonen med lukket anlegg i sjø og landbasert anlegg, noe som styres av våre anslag på miljøeffekt samt hva avgiften legges på.

I tabellen nedenfor gå vi ett skritt videre og foretar break-even analyser for produksjonskostnader med ulike teknologier. I første kolonne har vi igjen satt opp avgiftstrykket per kilo med åpen merd. I kolonnene som følger

ser vi på avviket i kostnader sett opp mot åpen merd. Negative verdier forteller at kostnadene er større. Når verdiene blir positive skifter fargen til grønt og forteller at for disse avgiftsnivåene blir det lønnsomt å velge denne teknologien sett opp mot produksjon i åpen merd.

Tabell 6 Merkostnader (kroner per kilo) med ulike teknologier for ulike avgiftsnivåer. Kilde: Menon Economics

Avgift per kilo i åpen merd	Kroner per kilo			
	Luseskjørt og snorkel	Lukket i sjø	Landanlegg	Havbasert
0	0	-4	-8	-15
0.6	0.15	-3.58	-7.625	-14.85
1.2	0.3	-3.16	-7.25	-14.7
1.8	0.45	-2.74	-6.875	-14.55
2.4	0.6	-2.32	-6.5	-14.4
3	0.75	-1.9	-6.125	-14.25
3.6	0.9	-1.48	-5.75	-14.1
4.2	1.05	-1.06	-5.375	-13.95
4.8	1.2	-0.64	-5	-13.8
5.4	1.35	-0.22	-4.625	-13.65
6	1.5	0.2	-4.25	-13.5
6.6	1.65	0.62	-3.875	-13.35
7.2	1.8	1.04	-3.5	-13.2
7.8	1.95	1.46	-3.125	-13.05
8.4	2.1	1.88	-2.75	-12.9
9	2.25	2.3	-2.375	-12.75
9.6	2.4	2.72	-2	-12.6
10.2	2.55	3.14	-1.625	-12.45
10.8	2.7	3.56	-1.25	-12.3
11.4	2.85	3.98	-0.875	-12.15
12	3	4.4	-0.5	-12
12.6	3.15	4.82	-0.125	-11.85
13.2	3.3	5.24	0.25	-11.7
13.8	3.45	5.66	0.625	-11.55
14.4	3.6	6.08	1	-11.4
15	3.75	6.5	1.375	-11.25
15.6	3.9	6.92	1.75	-11.1

Beregningene viser at en investering i anlegg med luseskjørt og snorkelmerd er lønnsomt selv uten avgifter. Det gir samme produksjonskostnad (se tidligere i kapitlet). For at det skal bli lønnsomt å investere i lukket anlegg i sjø må avgiften settes til 6 kroner per kilo (16% av produksjonskostnadene) for et regulært åpent anlegg med normale utslipp. Dette kan virke rart ettersom kostnadsforskjellene i dag kun er beregnet til 4 kroner, men da må vi huske at også lukkede anlegg må betale avgift i dette regimet på grunn av dyrevelferd. Et landbasert anlegg vil bli relativt sett bli lønnsomt dersom avgiften settes så høyt som 13,2 kroner (35% av produksjonskostnadene). Dagens havbaserte teknologi er såpass kostbar at avgifter på disse nivåene ikke vil slå ut i paritet (lik kostnad). Oppsummert viser disse beregningene at man må opp i relativt høye avgiftsnivåer for å bidra til at lukket produksjon i sjø skal bli lønnsomt.

I tabellen har vi regnet ut produksjonskostnader gitt en avgift på lakselus og fiskedødelighet som utgjør en samlet andel av produksjonskostnadene, under gitte forutsetninger om produksjonsteknologiens miljøvirkning. Når en avgift skal implementeres i praksis må den først «oversettes» til å være tilpasset avgiftsgrunnlaget, jf. diskusjonene i kapittel 4. Det betyr at en må sette avgiften på andelen døde fisk i et utsett samt antall lus på

lokaliteten per uke (eller annen ønsket målefrekvens) på en slik måte at det tilsvarer det relative avgiftstrykket som er gjengitt i siste kolonne i Tabell 5.

7.3.2 konvertering av tillatelser med vekst

Nå retter vi fokus utelukkende mot konvertering av tillatelser. Vi legger avgiften til side. I tabellen under ser vi på hvor mye høyere inntekt per kilo man oppnår dersom man velger å konvertere til lukket anlegg i sjø. Vi ser på ulike vekst-tilbud for konvertering; alt fra at oppdretter får 10 prosent vekst til 100 prosent vekst. Vi legger til grunn at oppdretter må kjøpe veksten av staten til en pris tilsvarende 100 mill kroner for en tillatelse (780 tonn MTB). Vi har lagt til grunn en salgspris fra produsent på 60 kr kiloen. Det gir 14 kr i meroverskudd per tilleggskilo, men samtidig påløper det en merkostnad for de eksisterende produksjonsvolumene ettersom konvertering gjør det dyrere å produsere disse kiloene.

I tabellen har vi nå byttet ut venstre kolonne. Nå viser den ulike anslag på kostnadsdifferansen per kilo mellom åpen merd og lukket i sjø. Anslagene viser at med vårt antatte kostnadsbilde der lukket teknologi i sjø koster 4 kroner mer per kilo enn åpen merd, så vil man oppnå lønnsomhet først ved et tilbud om konvertering med 50 prosent vekst. Dersom vi legger til grunn at kostnadsdifferansen er dobbelt så høy (8 kr) så vil konvertering først bli lønnsomt dersom man tilbyr vekst langt nærmere 100 prosent. Dersom man klarer å utvikle konseptene slik at de får samme produksjonskostnader (0 kr i differanse), så vil en konvertering med 25 prosent vekst gjøre det lønnsomt å konvertere. Det er grunn til å fremheve at det er et godt stykke frem dit.

Tabell 7 Anslag på inntektsøkning per kilo for konvertering til lukket i sjø med ulike vekst-forutsetninger. Kilde: Menon Economics

Differanse i totalkost per kilo	10% vekst	25% vekst	50% vekst	100% vekst
0	-0.6	1.5	5	12
1	-1.6	0.5	4	11
2	-2.6	-0.5	3	10
3	-3.6	-1.5	2	9
4	-4.6	-2.5	1	8
5	-5.6	-3.5	0	7
6	-6.6	-4.5	-1	6
7	-7.6	-5.5	-2	5
8	-8.6	-6.5	-3	4
9	-9.6	-7.5	-4	3
10	-10.6	-8.5	-5	2
11	-11.6	-9.5	-6	1
12	-12.6	-10.5	-7	0
13	-13.6	-11.5	-8	-1
14	-14.6	-12.5	-9	-2
15	-15.6	-13.5	-10	-3
16	-16.6	-14.5	-11	-4
17	-17.6	-15.5	-12	-5
18	-18.6	-16.5	-13	-6
19	-19.6	-17.5	-14	-7
20	-20.6	-18.5	-15	-8
21	-21.6	-19.5	-16	-9
22	-22.6	-20.5	-17	-10
23	-23.6	-21.5	-18	-11
24	-24.6	-22.5	-19	-12
25	-25.6	-23.5	-20	-13
26	-26.6	-24.5	-21	-14

7.3.3 Kombinasjon av avgift og konvertering

Et sentralt spørsmål er hvordan avgifter (pisk) og konvertering med vekst (gulrot) i lukket anlegg slår ut på investeringsbeslutninger gjennom break-even betraktningene. I tabellen under har vi illustrert dette for ulike avgiftsnivåer og vekst-betingelser knyttet til konvertering. Dersom man tilbyr 100 prosent vekst, vil oppdretter velge denne løsningen uavhengig av avgiftstørrelse. Det forteller at tilbud om generøs vekst nøytraliserer pisk-effekten gjennom avgift. Tanken bak avgiften er dels at den skal sikre at forurenser betaler og at man gir insentiver til å bytte produksjonsteknologi. Med tilbud om 10 prosent vekst må avgiften bli svært høy for å sikre break-even. Ved tilbud om 50 prosent vekst vil break-even oppnås med en avgift på 4,8 kroner (13 prosent) med åpen merdteknologi. Med denne kombinasjonen har vi et betydelig innslag av pisk som insentiv, samtidig som næringen tilbys et stort rom for vekst (gulrot).

Tabell 8 Break-even beregninger for ulike avgiftsnivåer og vekst-betingelser knyttet til konvertering. Kilde: Menon Economics

Avgift per kilo	Vekst med konvertering				
	Åpent	10% vekst	25% vekst	50% vekst	100% vekst
0	0	-8.6	-6.5	-3	0
0.6	0.6	-8.18	-6.08	-2.58	0.375
1.2	1.2	-7.76	-5.66	-2.16	0.75
1.8	1.8	-7.34	-5.24	-1.74	1.125
2.4	2.4	-6.92	-4.82	-1.32	1.5
3	3	-6.5	-4.4	-0.9	1.875
3.6	3.6	-6.08	-3.98	-0.48	2.25
4.2	4.2	-5.66	-3.56	-0.06	2.625
4.8	4.8	-5.24	-3.14	0.36	3
5.4	5.4	-4.82	-2.72	0.78	3.375
6	6	-4.4	-2.3	1.2	3.75
6.6	6.6	-3.98	-1.88	1.62	4.125
7.2	7.2	-3.56	-1.46	2.04	4.5
7.8	7.8	-3.14	-1.04	2.46	4.875
8.4	8.4	-2.72	-0.62	2.88	5.25
9	9	-2.3	-0.2	3.3	5.625
9.6	9.6	-1.88	0.22	3.72	6
10.2	10.2	-1.46	0.64	4.14	6.375
10.8	10.8	-1.04	1.06	4.56	6.75
11.4	11.4	-0.62	1.48	4.98	7.125
12	12	-0.2	1.9	5.4	7.5
12.6	12.6	0.22	2.32	5.82	7.875
13.2	13.2	0.64	2.74	6.24	8.25
13.8	13.8	1.06	3.16	6.66	8.625
14.4	14.4	1.48	3.58	7.08	9
15	15	1.9	4	7.5	9.375
15.6	15.6	2.32	4.42	7.92	9.75

Det er nok en gang viktig å presisere at disse anslagene er beheftet med betydelig usikkerhet. Beregningen er ikke desto mindre av stor verdi for vurderinger av virkemiddelutforming fordi de tegner opp et relevant område (ballpark) for hvor sterke incentiver som må gis for sikre at oppdrettere velger løsninger som er gunstige for miljøet. Slike analyser er det stor mangel på i dagens litteratur om temaet.

Dersom man endrer prisen på vekst i forbindelse med konvertering (ned til null eller opp til dagens auksjonspriser/markedspriser), så har det bare moderat virkning på investeringsvalget, ettersom kjøp av vekst utgjør en liten andel av investeringskostnadene over virksomhetens levetid. Det er først og fremst vekstomfanget som betyr noe. Det er såpass lønnsomt å produsere en kilo til at konverteringsveksten dominerer bildet. Tilbud om vekst er med andre ord et sterkt incentiv for oppdretterne.

7.4 Verdsetting av miljø

Som vi har vært inne på flere ganger i rapporten, er et helt sentralt spørsmål for utformingen av virkemidlene verdsettingen av den skadelige atferden. Det er prinsipielt sett dette som vil forklare oss hvor kraftig virkemidlene bør innrettes, koblet sammen med informasjon om andre samfunnsøkonomiske hensyn som skal vektlegges samt teknologisk status/kostnadsbildet som sier noe om mulighetsrommet for tilpasninger. Er et

problem mer alvorlig, bør man bruke kraftigere virkemidler for å få bukt med problemet, mens mindre viktige problemstillinger ikke krever like kraftig virkemiddelbruk.

7.4.1 Verdsettingsstudier

Innenfor oppdrettsnæringen er de viktigste miljøproblemstillingene utfordringer med lakselus, rømming, utslipp og fiskevelferd. Det er per i dag lite litteratur på tallfesting av miljøutfordringene. Lie og Tjora (2020) vurderer nytten av miljøtiltak i lakseoppdrett. De ser på fire ulike metoder for verdsettelse av miljøtiltak, som er oppsummert i Tabell 9.

Tabell 9: Oppsummering av verdianslag fra ulike verdsettingsstudier. Hentet fra Lie og Tjora (2020)

Metode	Forutsetninger	Kompensasjon	Verdianslag ²²	Referanse
1	Tiltak 1	Engangsskatt (NOK)	472 [318, 627]	Åsheim, E.R. (2019)
	Tiltak 2	Engangsskatt (NOK)	635 [499, 773]	
	Tiltak 3	Engangsskatt (NOK)	931 [698, 1165]	
2	Bærekraftig havbrukspraksis	Prispremie (EUR)	6,45 [5.27, 7.63]	Hynes, S., Ravagnan, E. & Gjerstad, B. (2019)
3	Lukket produksjonsmetode	Prispremie (USD)	1,73 [0.61, 2.86]	Yip, W., Knowler, D., Haider, W. & Trenholm, R. (2017)
4	Produksjonsmetode med 50 prosent mindre organisk forurensning	Prispremie (prosent)	22 [21, 26]	Whitmarsh, D. & Wattage, W. (2006)

Tabellen viser en tilsynelatende stor divergens i nytteestimatene, men det er også svært forskjellige miljøtiltak som er vurdert. Det er også ulik benevning på de ulike verdianslagene.

Den første metoden er Åsheim (2019) som utførte en nettundersøkelse på Vestlandet hvor individers preferanser og betalingsvillighet for omlegging av lakseproduksjonen ble undersøkt. Det ble gjort forsøk på å verdsette miljøendringer for rekruttering av kysttorsk, rømt oppdrettsfisk, luseproblemer for vill laksefisk, utslipp til havbunnen og landskapsvirkninger. Det er tre ulike graderte endringer i produksjonsmetoden som ble vurdert, hvor tiltak 1 var en halvveis omlegging til lukkede anlegg, tiltak 2 var en fullstendig omlegging til lukkede anlegg og tiltak 3 var en fullstendig omlegging til landbaserte anlegg. Det ble anslått en betalingsvillighet i form av en engangsutbetaling av kroner de ble antatt å ha gradvis større miljøeffekt.

Den andre metoden er Hynes m.fl. (2019) som gjennomførte en betinget verdsettelsesstudie i Irland og Norge i 2016 gjennom telefonintervju. De undersøkte respondentenes betalingsvillighet for et sett med miljøtiltak (for å bevare vannressurser, villaks og å sikre dyrevelferd mm.) gjennom prispremier på lakseprodukter. De fant at forbrukerne var villige til å i snitt betale en prispremie på 6,45 euro for tiltakene.

²² 95 prosent konfidensintervall i parentes.

Den tredje metoden er Yip m.fl. (2017) som vurderte betalingsvilligheten for redusert skade på det marine miljøet fra lakseproduksjon. De vurderte gjennom en nettundersøkelse betalingsvilligheten gjennom prispremie på lakseprodukter, og fant at forbrukerne de spurte var villige til å i snitt betale en prispremie på 1,73 USD for å kjøpe laks produsert med miljøtiltaket.

Den fjerde metoden er Whitmarsh & Wattage (2006) som sendte ut en undersøkelse via post, hvor respondentene ble spurt om deres betalingsvillighet for laks produsert med metoder som minimerer den organiske forurensningen. De fant en betalingsvillighet i form av en prispremie på 22 prosent.

7.4.2 Verdsettelse basert på dagens sanksjonsnivå i reguleringene

En annen måte å vurdere samfunnets verdsettelse av miljøutfordringene på er å se hen til nivået på dagens sanksjoner. Straffenivået blir da et anslag på samfunnets verdsettelse av å få redusert problemet, under antagelsen om at straffen er satt i samsvar med det samfunnet mener er verdien av miljøgodet som svekkes av næringsvirksomheten.

Om man ser hen til trafikklyssystemet og bruken av røde lys, kan dette gi en pekepinn på hvor mye samfunnet verdsetter en reduksjon av lakselusindusert dødelighet på ville laksebestander. Dersom et område vurderes til å ha et lusestrykk som gir en lakselusindusert dødelighet mellom 10-30 %, settes området i utgangspunktet i gult slik at produksjonskapasiteten holdes uendret. Om dødeligheten er høyere enn dette, skal i prinsippet området settes til rødt, og produksjonskapasiteten i området tas ned med 6 %. Reduksjonen varer inntil området eventuelt får grønn status igjen (dvs. lakselusindusert dødelighet under 10 %). Oppnår området senere gul status holdes nedtrekket fast, mens hvis området på nytt oppnår rød status skal det foretas ytterligere nedtrekk. Verdien av kapasitetsreduksjonen på 6 % kan dermed sees på som samfunnets betalingsvillighet for at den lakselusinduserte dødeligheten reduseres fra over 30 % til under 30 %. Om man ser dette i sammenheng med den alternative inntjeningen oppdretter kunne hatt med disse 6 % produksjonskapasitet, kan man tallfeste samfunnets betalingsvillighet for å oppnå redusert villfiskdød.

Siden 2018 har myndighetene tildelt nye oppdrettskonsesjoner til høystbydende på auksjon i grønne produksjonsområder. I prinsippet skal den realiserte prisen på auksjonene reflektere oppdretters forventede fremtidige inntjening, gitt en velfungerende auksjon, fordi konkurransen vil gi oppdretterne insentiver til å drive prisen helt inntil den marginale betalingsvilligheten for ny produksjonskapasitet. Prisene på auksjonene kan dermed også tjene som et anslag på den forventede alternative inntjeningen oppdretter kunne hatt i *røde områder* hvor det effektueres et 6 % nedtrekk.

I 2020 var den gjennomsnittlige prisen på produksjonskapasitet omtrent 220 000 kroner per tonn MTB. Når vi samtidig vet at det i snitt blir produsert omtrent 1,5 tonn fisk per tonn MTB, og gjør en antagelse om oppdretters forventede avkastningskrav, kan vi implisitt anslå samfunnets betalingsvillighet for redusert lakselusindusert dødelighet (fra over til under 30 %) per kg fisk som fortsatt produseres. Hvis vi antar at oppdretter har et avkastningskrav mellom 4-7,5 % og at dette avkastningskravet reflekteres i markedsprisen på nye konsesjoner, kan vi anslå samfunnets betalingsvillighet for å sette et område i rødt til 0,40-0,70 kr per kg produsert fisk i området per år. Sett i forhold til de gjennomsnittlige produksjonskostnadene i næringen i 2019, utgjør dette en kostnadsøkning på omtrent 1-2 %. Dette anslaget kan gi en viss rettledning på hvor kraftig et virkemiddel for å

redusere problemet med lakselus bør innrettes.²³ Til sammenligning er avgiftssatsen på den nye produksjonsavgiften satt til 0,40 kr per kg fisk. Denne avgiften har imidlertid en fiskal begrunnelse, altså er den ikke satt for å gi miljøtilpasninger, og den forventes heller ikke å gi sterke miljøvirkninger.

Det kan gjøres lignende øvelser ved å se hen til sanksjoneringsregimene for de andre miljøproblemene vi har diskutert, f.eks. gebyr for rømminger, gebyr ved dårlig fiskevelferd, den økonomiske verdien av et utslaktingsvedtak osv. Dette har vi ikke gjort her. Vi vil også argumentere for at det antagelig er litt mindre relevante referanser enn justeringene i trafikklyssystemet, ettersom terskelverdiene og sanksjoneringen i trafikklyssystemet har en særlig tung politisk forankring gjennom stortingsbehandlingen av Havbruksmeldingen våren 2015, hvor både reduksjon i MTB og terskelverdier for reduksjon av MTB var viktige punkter som ble løftet til diskusjon.

²³ Som vi har redegjort for tidligere i rapporten bør imidlertid avgiften altså ikke settes per kg produsert fisk, men den må rettes mot miljøproblemet man ønsker å adressere. Anslaget vårt her er gjengitt i kroner per kg for å gi en relevant referanse til den anslåtte betalingsvilligheten samfunnet har for å få redusert lakselusproblemet.

8 Oppsummering og anbefaling

I denne rapporten har vi drøftet vi hvordan man best mulig kan løse miljø- og velferdsproblemene som genereres av oppdrettsnæringen i Norge og samtidig sikre vekst i næringen over tid. Vi har siktet oss inn på to virkemidler vi mener er egnet for en nærmere vurdering, avgifter og konvertering av tillatelser.

Tabell 10: Samlet vurdering av tiltakene.

	AVGIFT	KONVERTERING	KOMBINASJON
LAKSELUS	0/+	+	+
RØMMING	0	0 ??	0
UTSLIPP	0	+	+
FISKEHELSE	+	+	++
KOSTNADSEFFEKTIVITET	+	+	++
FORURENSER BETALER	+	-	0
VERDISKAPING	-	+	0/+
OFFENTLIGE INNTEKTER	+	??	+

Avgifter har svært ettertraktede teoretiske egenskaper. Forutsatt at man har god oversikt over miljøutslipp, kan de ganske enkelt tilpasses slik at de gir målrettede insentiver til å redusere miljøutslipp, på en kostnadseffektiv måte. Samtidig sørger de for at det er forurenser som betaler for egne utslipp. Særpreg ved enkelte av oppdrettsnæringens miljøproblem gjør likevel at vi ikke mener de er det best egnede virkemiddelet for å løse flere av problemene. Der avgifter scorer dårligst er hensynet til verdiskaping. Avgifter vil isolert sett føre til redusert verdiskaping, fordi gjeldende produksjonsteknologi vil bli relativt sett dyrere og oppdretter må vris over til teknologi som gir redusert produksjon og verdiskaping.

Vi anser det som fullt mulig å i dag kunne knytte en avgift til dødelighet som velferdsmål. Om noe tid vil også avgiftsbelegging av lusepåslag være mulig. Å avgiftsbelegge regulær forurensing i form av fekater og næringssalter er mindre effektivt fordi det er begrenset hvor mye oppdretter kan påvirke dette uten større investeringer i anlegg.

Vi registrerer at det virker å være bred politisk oppslutning om at man ønsker økt produksjon og verdiskaping i oppdrettsnæringen, men innenfor bærekraftige rammer. For best måloppnåelse innen verdiskaping peker en miljøbetinget konverteringsordning seg ut som det mest relevante virkemiddelet. Det gir en frivillig mulighet til å øke produksjonskapasiteten, forutsatt at man tilfredsstillere strengere (og dyrere) miljøkrav underveis. På den måten kan man realisere miljøgevinst samtidig som man oppnår en politisk ønsket vekst i produksjonen. En miljøbetinget konverteringsordning for tillatelser kan stille mer omfattende miljøkrav som gir sterke insentiver til å ta i bruk nye teknologier og driftskonsepter, herunder lukkede og semilukkede produksjonsanlegg i sjø, bruk av luseskjørt, senking og snorkelmerd. Det bør stilles tydelige funksjonskrav for miljø og velferd ved ordningen og deretter la oppdretterne selv få finne den mest kostnadseffektive veien til dette kravet. Det sikrer teknologinøytralitet. Vår anbefaling er at kravene bør omfatte maksgrenser for omfang av lusepåslag, dødelighet og miljøutslipp. En konverteringsordning må være gunstig for oppdretter. Det tilsier at staten må tilby tilleggsvekst ved konvertering til en ikke alt for høy pris.

Basert på våre beste anslag på kostnadsstrukturer for ulike driftsformer/teknologier i dag finner vi at man må implementere relativt høye avgifter (ca. 6 kr per kilo) for at det skal lønne seg for oppdrettere å ta i bruk lukkede

anlegg i sjø. Derimot ser vi tydelige tegn til at små avgifter kan stimulere oppdretterne til å ta i bruk enklere løsninger som luseskjørt og snorkelmerd. Videre finner vi at tilbud om kapasitetsvekst er et sterkt positivt insentiv for oppdretterne samt at tilbud om solid vekst vil gjøre at mange oppdrettere vil ønske å konvertere til lukkede anlegg eller lignende teknologier som tilfredsstillende strenge konverteringskrav. Vi argumenterer både teoretisk og praktisk for en kombinasjon av avgifter og konvertering av tillatelser med kapasitetsvekst. Våre simuleringer trekker i retning av at man kan etablere særlig effektive insentiver for bedre miljø og god vekst i næringen dersom man tilbyr opp mot 50 prosent kapasitetsvekst i kombinasjon med en signifikant avgift. Det er stor usikkerhet knyttet til våre beregninger og ytterligere sensitivitetsanalyser bør gjennomføres i tiden fremover.

Et viktig premiss for å lykkes med å få ned miljøproblemene i oppdrettsnæringen er at man får på plass bedre systemer for monitorering av sentrale miljøparametere. Hvis det er lett å vri seg unna en avgift gjennom feilrapportering, er det rimelig å forvente at slike tilpasninger også vil skje. Det vil redusere avgiftsvirkemiddelets evne til å gi reelle miljøtilpasninger. Likedan fordrer en gulrot med fordelaktig konvertering av gamle tillatelser til nye, flere tillatelser med strengere miljøkrav, at man har reell kontroll på de driften med bruk av de nye tillatelsene. Vi registrerer at det foregår en rivende utvikling innen slik teknologi, og mener tiden er moden for å i større grad åpne for og på sikt stille krav om bedre monitorering av sentrale miljøparametere. Uavhengig av om man ønsker å ta i bruk virkemidlene vi her har drøftet, vil det uansett være klare samfunnsøkonomiske fordeler med bedret monitorering. Det vil bedre informasjonen om oppdrettsnæringens miljøpåvirkninger, som igjen gir et bedre kunnskapsgrunnlag for den videre utviklingen og reguleringen av næringen. Motsatsen til dette er først og fremst næringens kostnader med strengere krav til kontroll, men koblet med innføring av en gulrot (mulighet for vekst) bør dette være en overkommelig kostnad.

Nærings- og fiskeridepartementet sendte i oktober 2021 et høringsforslag om en ny ordning for miljøvennlig produksjon i oppdrettsnæringen. Ordningen innebærer at det stilles to minstekrav til tildeling: 1) Null utslipp av egg og frittsvømmende stadier av lakselus og 2) minimum 60 prosent oppsamling av slam.²⁴ I det første året kan det tildeles tillatelser i sum inntil 15 000 tonn (MTB), dvs. om lag 1,5 % av den eksisterende konvensjonelle produksjonskapasiteten. Denne veksten kommer i tillegg til ordinær vekst i trafikklyssystemet. Hver enkelt søker kan maksimalt få tildelt 7500 tonn. Tildelinger skal enten skje i form av auksjoner for prekvalifiserte oppdrettere eller gjennom innovasjonskonkurranser på linje med det man benyttet ved tildeling av de «grønne tillatelsene» i 2013, men med mer spesifiserte konkurransekra. Det tildeles poeng basert på ulike miljøkrav, hvor det særlig er graden av rensing av slam som kan premieres. Slik ordningen er skissert i høringsnotatet, mener vi at den vil være lite egnet til å svare på de mange av miljøutfordringene som havbruksnæringen står overfor. Vi finner grunn til å trekke fram tre punkter:

For det første vil **antallsbegrensningene hemme innovasjonsinsentivene til ordningen**. Når ordningen er antallsbegrenset, setter det en demper på innovasjonsinsentivene den ellers kunne skapt, fordi det er et høyst begrenset antall prosjekter som vil kunne få tillatelser – i størrelsesorden 1,5 % av dagens produksjonskapasitet. Innovatørene og de som finansierer dem, ser at det er tøffere konkurranse om tillatelsene, og muligheten for å lykkes reduseres i forventning. Dermed synker viljen til å ta finansiell risiko og innovere. Denne effekten vil bare forsterkes dersom det også skal kreves markedspris for konsesjonene gjennom auksjon. En miljøbetinget konverteringsordning som vi har skissert, vil for praktiske formål ikke ha noen antallsbegrensning.

²⁴ Da ordningen først ble skissert i august, ble det indikert at det ville stilles krav til rømmingssikkerhet, men dette ble avvist i det endelige forslaget med begrunnelse i at det ville kreve for skjønnsbaserte og kompliserende vurderinger. I stedet er det mulig å få 1 av 9 poeng i den skisserte innovasjonskonkurransen dersom fisken merkes på en måte som gjør den sporbar tilbake til lokalitet.

For det andre vil **for strenge krav langs enkelte dimensjoner kunne hemme insentivene til å realisere inkrementelle innovasjoner**. Krav om null utslipp av egg og frittsvømmende stadier av lakselus innebærer at man må ha full kontroll på inntak av vann til anlegget, og fordrer i realiteten lukket teknologi i sjø eller potensielt gjennomstrømningsanlegg med tilstrekkelig filtrering av vann. Ved å stille krav om null utslipp gjør man terskelen høyere for å ta i bruk mer inkrementelle teknologiske forbedringer som snorkelmerder, luseskjørt eller annet som i større grad hefter seg på dagens konvensjonelle produksjonsform. Dette er eksempler på teknologi som kan utgjøre en forbedring sammenlignet med den vanligste produksjonsformen, men som næringen ikke gis sterkere insentiver til å ta i bruk med den skisserte ordningen.

Ved å tilføre kapasitet på toppen av allerede tildelte tillatelser gir ordningen ingen positiv netto effekt på miljøproblemene, fordi den eksisterende konsesjonsmassen forblir uendret. Her skiller en konverteringsordning seg positivt ut, fordi den realiserer ny, mer miljøvennlig produksjon *til erstatning for* eksisterende produksjonstillatelser. Lykkes man med å etablere en gunstig ordning, kan man som vi har vist få bedre miljøsituasjonen samtidig som man realiserer økt verdiskaping.

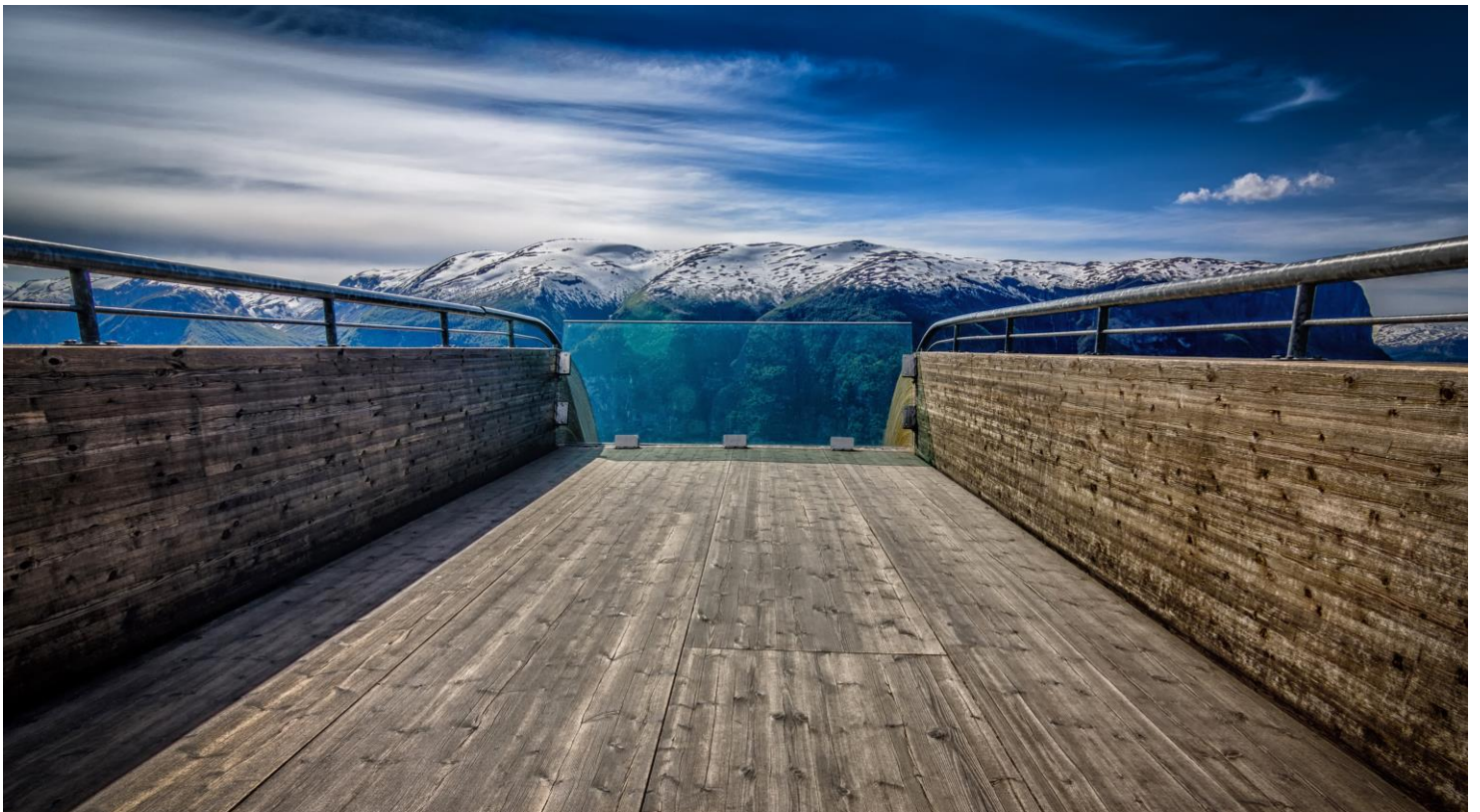
For å både sikre bedre miljøtilstander i eksisterende anlegg, gradvis konvertering av produksjon over i mer lukkede og kontrollerte konsepter, samt solid vekst i næringen, anbefaler vi at man kombinerer avgifter med en miljøbetinget konverteringsordning. Sett i lys av regjeringens nye forslag til miljøtillatelser som ikke håndterer tilstander i eksisterende åpne anlegg, vil en slik virkemiddelkombinasjon i langt større grad oppnå målene som samfunnet ønsker å oppnå for denne næringen.

Referanseliste

- Aftenposten. (2012). *Laks i kjempetanker kan true norsk eksport*. Hentet fra [aftenposten.no](https://www.aftenposten.no/okonomi/i/wP8aL/laks-i-kjempetanker-kan-true-norsk-eksport): <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/wP8aL/laks-i-kjempetanker-kan-true-norsk-eksport>
- Diserud, Ola H.; Hindar, Kjetil; Karlsson, Sten; Glover, Kevin A.; Skaala, Øystein. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2020. NINA-rapport 1926, 2020.
- DN. (2017). *To av tre sjefer i havbruksnæringen tror ikke på regjeringens vekstmål*. Hentet fra [dn.no](https://www.dn.no/havbruk/sjomat/oppdrettslaks/pwc/to-av-tre-sjefer-i-havbruksnaringen-tror-ikke-pa-regjeringens-vekstmal/2-1-210676): <https://www.dn.no/havbruk/sjomat/oppdrettslaks/pwc/to-av-tre-sjefer-i-havbruksnaringen-tror-ikke-pa-regjeringens-vekstmal/2-1-210676>
- DNB Markets. (2017). *Deep dive into land-based farming*.
- E24. (2016). *Massiv fiskedød skaper kaos i Chile – og prisbonanza på laks*. Hentet fra [E24.no](https://e24.no/boers-og-finans/i/4daAma/massiv-fiskedod-skaper-kaos-i-chile-og-prisbonanza-paa-laks): <https://e24.no/boers-og-finans/i/4daAma/massiv-fiskedod-skaper-kaos-i-chile-og-prisbonanza-paa-laks>
- E24. (2019). *Chile rammet av verste lusebølge på fem år. Kan presse opp lakseprisene*. Hentet fra [e24.no](https://e24.no/boers-og-finans/i/WbaWQL/chile-rammet-av-verste-luseboelge-paa-fem-aar-kan-presse-opp-lakseprisene): <https://e24.no/boers-og-finans/i/WbaWQL/chile-rammet-av-verste-luseboelge-paa-fem-aar-kan-presse-opp-lakseprisene>
- Espmark et al., (2017). *Beste praksis for medikamentfri lusekontroll (MEDFRI)*. Faglig sluttrapport. 10/2017. Nofima.
- Fishfarmingexpert*. (2020, April). Hentet fra <https://www.fishfarmingexpert.com/article/norway-salmon-exporters-pay-dearly-for-real-cost-of-flights/>
- Fiskehelse rapporten 2020. Rapport 41a/2021, Veterinærinstituttet.
- Fiskeribladet. (2019). *Massedød i Atlantic Sapphires matfiskanlegg på land*. Hentet fra [fiskeribladet.no](https://fiskeribladet.no/nyheter/?artikkel=71725): <https://fiskeribladet.no/nyheter/?artikkel=71725>
- Fiskeridirektoratet. (2017). *Tildelingsprosessen*. Hentet fra fiskeridirektoratet.no.
- Fiskeridirektoratet. (2019). *Kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs*.
- Fiskeridirektoratet. (2019). *Lønnsomhetsundersøkelse for produksjon av laks og regnbueørret 2018*.
- Framtiden. (2018). *Den rosa klimabløffen - Kan en bærekraftig laks fly til Kina?*
- Grefsrud E.S., Karlsen Ø., Kvamme B.O. m.fl. 2021. Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2021 – risikovurdering. *Rapport fra havforskningen 2021-8*.
- Grünfeld L. A., Lie C.M., Basso M. N., Grønvik O., Iversen A., Espmark Å. M. O., Jørgensen M. R., Evaluering av utviklingstillatelser for havbruksnæringen og vurdering av alternative ordninger for fremtiden. Menon, 150/2021
- Hamilton H. A., Brod E., Hanserud O. S., Gracey E. O., Vestrum M. I., Bøen A., Steinhoff F. S., Müller D. B., Brattebø H. (2015). Investigating Cross-Sectoral Synergies through Integrated Aquaculture, Fisheries, and Agriculture Phosphorus Assessments: A Case Study of Norway. *Journal of Industrial Ecology*.
- Havbruksstrategien - Et hav av muligheter. Strategi fra regjeringen. Nærings- og fiskeridepartementet, 2021.

- Hoel M., Moss A. & Vennemo H. 2020. Kalkulasjonspris for CO2 og utslipp av CO2 i transportmodellene. *Vista-rapport* nr. 03.
- Høy m.fl. (2013) *Hvor mye laks er det egentlig i merden?* Norsk Fiskeoppdrett nummer 2, 2013.
- iLaks. (2018). *Hva blir produksjonskostnadene ved å flytte all lakseproduksjon fra sjø til land?* Hentet fra iLaks.no: <https://ilaks.no/tredoblet-arealbehov-ved-a-flytte-all-lakseproduksjon-fra-sjo-til-land/>
- Ilaks. (2019). Hentet fra <https://ilaks.no/den-kinesiske-havfarmen-deep-blue-no-1-tilbake-i-drift-dette-er-nytt/>
- Ilaks. (2019, Februar). Hentet fra <https://ilaks.no/offensive-kinesere-bygger-ny-havmerd-med-kapasitet-pa-en-million-laks/>
- Ilaks.no. (2019, May). Hentet fra <https://ilaks.no/dette-er-hvorfor-den-kinesiske-havfarmen-deep-blue-no-1-er-tatt-ut-av-drift/>
- IntraFish. (2019). *Trudeau issues mandate to close BC netpen salmon farms by 2025*. Hentet fra IntraFish.no: <https://www.intrafish.com/aquaculture/trudeau-issues-mandate-to-close-bc-netpen-salmon-farms-by-2025/2-1-724312>
- Iversen A., Hermansen Ø., Nystøyl R., Rolland K. H., Garshol L. D. 2019. *Konkurranssevne for norsk oppdrettslaks: Kostnader og kostnadsdrivere i konkurrentland*. Nofima-rapport 28/2019.
- kyst.no. (2018). *Aqua Nor: Dette koster lusebekjempelsen*. Hentet fra kyst.no: <https://www.kyst.no/article/aqua-nor-dette-koster-lusebekjempelsen/>
- Moderne transport. (2019). *Gla´laks til Kina*. Hentet fra mtlogistikk.no: <https://www.mtlogistikk.no/artikler/gla-laks-til-kina/468983>
- Nofima. (2017). *Kostnadsutvikling i lakseoppdrett*.
- Nofima. (2019). *Kostnadsutvikling og forståelse av drivkrefter i norsk lakseoppdrett*.
- Norges sjømatråd. (2019). *Sjømateksport for 99 milliarder i 2018*. Hentet fra seafood.no: <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/sjomateksport-for-99-milliarder-i-2018/>
- Norsk Industri. (2017). *Veikart for havbruksnæringen*.
- Norsk Industri. (2017). *Veikart for havbruksnæringen*.
- NOU 2015: 15 *Sett pris på miljøet – Rapport fra grønne skattekommissjon*. Finansdepartementet, 2015.
- NOU 2019: 18 *Skattlegging av havbruksvirksomhet*. Finansdepartementet, 2019.
- Nærings- og fiskeridepartementet (2021). *Høring - forslag om etablering av en ny ordning for tildeling av tillatelser til miljøteknologiformål*
- PWC. (2017). *PwC Seafood Barometer 2017*. PWC.
- Regjeringen. (2016). *Et fremtidsrettet kvotesystem*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2016-26/id2523539/?q=kvotesystem&ch=8#kap7-2-3>

- Regjeringen. (2020). *Regjeringen skrur på trafikklyset i havbruksnæringen*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringen-skrur-pa-trafikklyset-i-havbruksnaringen/id2688939/>
- Regjeringen. (2021). *Hurdalsplattformen*. For en regjering utgått fra Arbeiderpartiet og Senterpartiet.
- Salmon Business*. (2018). Hentet fra <https://salmonbusiness.com/chinas-offshore-salmon-rig-deep-blue-no-1-starts-sea-trials/>
- SINTEF. (2011). *Oppdrett av laks og ørret i lukkede anlegg - forprosjekt*.
- SINTEF. (2018). *Analyse av lukka oppdrett av laks - landbasert og i sjø: Produksjon, økonomi og risiko*.
- SSB. (2020). *Eksport av laks*. Hentet fra ssb.no: <https://www.ssb.no/statbank/table/03024/>
- Tjora M., Lie A. (2020). *Nytte, kostnader og barrierer for miljøtiltak og -innovasjon i lakseoppdrett. En casestudie fra Vestlandet*. Masteroppgave, Universitetet i Stavanger.
- TU Maritim. (2019). *Bellona: – Lakseeksport med fly er like ille som all innenriks flytrafikk til sammen*. Hentet fra tu.no: Bellona: – Lakseeksport med fly er like ille som all innenriks flytrafikk til sammen
- Tveterås R., Bruland G., Bryde M. H., Handeland S., Misund B., Nilsen A., Solberg T. *Bærekraftig vekst med lukkede anlegg i sjø*. Rapport 2021. Stimm Aqua Cluster.
- Undercurrentnews*. (2019, Februar). Hentet fra <https://www.undercurrentnews.com/2019/02/18/chinese-firm-to-build-second-offshore-salmon-pen-in-2019/>
- Aas T.S., Åsgård T. 2017. *Estimert innhold av næringsstoff og energi i fôrspill og fæces fra norsk lakseoppdrett*. Rapport 18/2017. Nofima.



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no