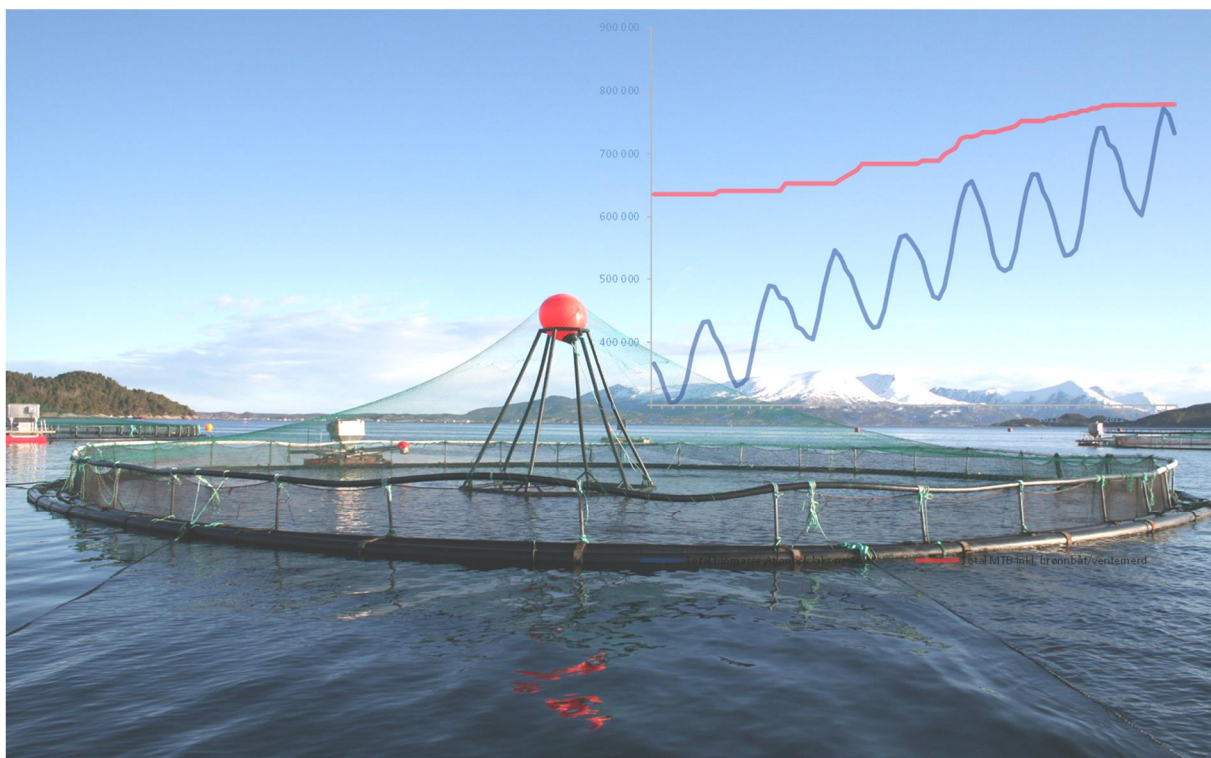


Rapport

Produksjonsreguleringer i havbruk Tilleggsutredning ñ Rullerende gjennomsnittlig MTB

Forfattere

Ragnar Nystøl, Jan Petter Kosmo, Lars Liabø, Ruth Kongsvik Brandvik, Kontali Analyse
Trude Olafsen, Merete Gisvold Sandberg, Ulf Winther, SINTEF Fiskeri og havbruk



*Utarbeidet av Kontali Analyse i samarbeid med
SINTEF Fiskeri og Havbruk, for Fiskeri- og
kystdepartementet,*

August 2013



Systemizing the world of Aquaculture and Fisheries

RAPPORT TITTEL (Report Title):		LEVERT DATO (Delivery date):
Produksjonsreguleringer i havbruk Tilleggsutredning – Rullerende gjennomsnittlig MTB		29. august 2013
PROSJEKTGRUPPE:	UTARBEIDET FOR (Klient):	
Kontali Analyse AS SINTEF Fiskeri og Havbruk	Fiskeri og kystdepartementet	
PROSJEKTLEDER:	REFERANSE OPPDRAGSGIVER:	
Ragnar Nystøyl, Kontali Analyse	Ole-Jakob Lillestøl, FKD	
RAPPORT SAMMENDRAG:		
Se eget kapittel		
KA INT. KODE:	ANTALL SIDER:	NØKKELOORD:



Kontali Analyse AS
Industriveien 18
N-6517 Kristiansund N
Norway

Tel: +47 71 68 33 00
Fax: +47 71 68 33 01
www.kontali.no

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn for oppdraget	6
1.2 Gjennomføringen av oppdraget / metodikk	7
2 Bakgrunn - Lakseproduksjon og reguleringer	9
2.1 Produksjonsreguleringer	9
2.1.1 Historikk	9
2.2 Reguleringer i andre produksjonsregioner	10
2.3 Markedsutvikling for laks	12
2.4 Kapasitetsbegrepet i norsk lakseproduksjon	14
2.5 Tilpasning og tilpasningsstrategier	15
3 Vurderinger av kapasitet ved MTB-regimer	16
3.1 Utnyttelse av dagens MTB-kapasitet og regime	17
3.1.1 Scenario 1 Biomasseorientert tilpasning til dagens regime	17
3.1.2 Scenario 2 Sannsynlig tilpasning til dagens regime	19
3.1.3 En sammenligning av MTB-utnyttelse på selskapsnivå	20
3.1.4 Vurderinger - Potensiell produksjon med dagens tildelte biomasse	21
3.2 Mulig utvikling ved overgang til Gjennomsnittlig rullerende MTB	21
3.2.1 Scenario 3 Markedsorientert tilpasning med jevnere slakteprofil ved rullerende MTB22	
3.2.2 Scenario 4 Raskere omløpshastighet ved rullerende MTB	23
3.2.3 Scenario 5 Maksimal tilvekst ved rullerende MTB	24
3.2.4 Sammenligning og vurderinger av de ulike scenariene	25
3.3 Vurdering av Troms og Finnmark	28
3.4 Vurderinger og analyse av funn	30
3.4.1 Generelle betraktninger	30
3.4.2 Påvirkning på produksjons og markedsdynamikk	32
4 Vurderinger knyttet til nivå på gjennomsnittlig rullerende MTB	34
5 Samfunnsmessige konsekvenser av gjennomsnittlig rullerende MTB	35
5.1 Vurdering av konsekvenser	35
5.1.1 Effekt på sysselsetting	35
6 Miljømessige konsekvenser av gjennomsnittlig rullerende MTB	43
6.1 Forutsetninger for vurdering av miljømessige konsekvenser	43
6.2 Lakselus	44
6.3 Sykdom	46
6.4 Rømming	48
7 Referanser	51
8 Ordforklaringer/definisjoner	52

Sammendrag

PRODUKSJONSREGULERINGER I HAVBRUK; EN TILLEGSUTREDNING AV RULLERENDE GJENNOMSNIITTLIG MTB

For ethvert regime som på en eller annen måte regulerer nivået på biomassen (MTB-maksimal tillatt biomasse), er det vanskelig å vurdere hvor stor reell produksjonskapasitet er, i form av brutto produksjon eller slaktevolum. Her spiller f.eks. temperaturvariasjoner inn, og de ekstremt store utslag slike faktorer kan ha på tilveksthastighet og utnyttelse. Men det ligger også et betydelig usikkerhetsmoment i hvordan, og hvor langt næringsaktører kan og vil gå, i form av tilpasninger som maksimerer produksjonen mot regimets «knappe faktor».

Til tross for denne usikkerheten, er det i denne rapporten kjørt scenarier med tanke på å simulere slike varianter av optimal (maksimal) tilpasning til både dagens MTB-regime, og et evt. regime hvor rullerende gjennomsnittlig MTB innføres. Scenariene er forenklinger, og vil aldri greie å fange opp alle utfallsrom som det reelle mangfoldet av biologiske og omgivelsesrelaterte faktorer kan gi, ei heller den usikkerheten som ligger i det at aktører kan endre og ha svært ulike tilpasningsstrategier. Scenarietkjøringene som er gjort, vil forhåpentligvis både vise denne usikkerheten, men samtidig gi noen svar på om, og i så fall hvor de to nevnte reguleringsformene har klare forskjeller.

Det er viktig å presisere at scenariene sammenligner effekter på produksjonen – ved optimal tilpasning – og frem i tid, mellom to ulike varianter av et MTB-regime, og skal i liten grad sammenlignes og vurderes i forhold til dagens produksjonsnivå.

Ulike reguleringsregimer – Påvirkning på produksjons- og markedsdynamikk

Med det temperatur-, og tilvekstmønsteret som lakseproduksjonen i Norge har gjennom året, er det under dagens MTB-regime også mulig for enkelt-aktører under gitte forutsetninger å prioritere en produksjonsstrategi som sikrer et jevnt råstoffuttak (slakting) gjennom året. En jevn og forutsigbar råstofftilgang gjennom sesongen, er gjerne det de fleste forbinder med en industriell og markedsrettet produksjon. Dette er uavhengig av om motivet er å sikre egen slakteri- og foredlingsvirksomhet stabile leveranser, å oppfylle kontrakter og behov overfor kundemassen, eller å sørge for en kontinuerlig tilstedeværelse i markedet sammen med markedsføring, markedsandeler, egne merkevarer eller kampanjer. Men, under dagens regime, er det ganske klart at en slik prioritering av jevn slakting, for de aller fleste produsenter også vil innebære en lavere utnyttelse av MTB-kapasiteten.

En rullerende gjennomsnittlig MTB, vil innebære en større mulighet og bedre fleksibilitet for den enkelte aktør som ønsker å prioritere slike strategier. I dette tilfellet vil slike strategier i mindre grad gå på bekostning av muligheten til god utnyttelse av gitt MTB-kapasitet. Men samtidig, vil det for de aktørene som kun velger å fokusere på å maksimere produksjonen uavhengig av sesongprofil, gi ytterligere mulighet - og kanskje motiv – til å velge en tilpasningsform som i seg selv innebærer ujevn slakteprofil. En slik optimalisering vil nok, i motsetning til en tilpasning under dagens regime, føre til topper i slaktevolumene, på et litt senere tidspunkt enn i dag (i Q4 og Q1, mot Q3 og inn i Q4 i dag).

Med så vidt stor usikkerhet i hvordan effekten av de ulike aktører sin tilpasning til en rullerende gjennomsnittssordning vil slå ut på slakteprofil, er det også usikkert om dette vil gi en mer industriell

og markedstilpasset produksjon enn dagens regime. Selv om fleksibiliteten til slik tilpasning på individuell basis blir bedre, er det i siste instans et spørsmål om aktører velger å benytte fleksibiliteten til en bedre markedstilpasning, eller til i enda større grad å maksimere produksjonen.

Nivå på rullerende gjennomsnitts-MTB

Selv om tre scenarier på ulike tilpasninger under et regime med rullerende gjennomsnittlig MTB, viser ganske forskjellige utfall i slakteprofil, og til dels i biomasseprofil, er det mindre forskjeller i anslagene på hvor stort årlig slaktevolum dette kan innebære. Innenfor dagens regime, ligger det helt klart et potensiale for økt produksjon, både gjennom de 45 nye konsesjonene utlyst i 2013, men også gjennom ytterligere tilpasning, og endring i produksjonsformen.

En sammenligning av en optimal tilpasning til de to variantene av MTB-regulering, gir rullerende gjennomsnittlig MTB kun et marginalt større produksjonspotensial (under 5 %) enn dagens regime, men her er det igjen viktig å presisere at dette er modellscenarier gjort på en kompleks biologisk produksjon, hvor utfall av temperatursvingninger, og andre eksterne og ikke-fullt ut kontrollerbare faktorer, i enkelt-år opplagt kan overstige så marginale forskjeller.

Samfunnsøkonomiske konsekvenser

En viktig forutsetning bak de ulike scenariene for en optimal tilpasning, er at de viser effekten av tilpasninger og optimaliseringstrender som har fått virke over en gitt periode, og under et regime uten noen kontinuerlig eller vesentlig kapasitetsøkning. En annen forutsetning bak scenariene, som også oppdragstaker tror er svært realistisk, er et underliggende etterspørselspotensiale for laks, som er større enn det en kan se for seg med en norsk lakseproduksjon i stagnasjon, og øvrige lakseproduserende regioner som langt på vei har utnyttet mye av sitt potensiale innenfor gjeldende reguleringsregimer og lokalitetstilgang. Dette vil si at utslagene på slakteprofiler og biomasseprofiler er vesentlig mer ekstreme, enn i en situasjon hvor næringen kunne sett for seg kapasitetsvekst som i større grad samsvarer med den etterspørselsveksten som har vært for laks de siste årene.

Når forskjellene i totalt produksjonspotensial mellom de to ulike variantene av et MTB-regime synes å være så marginale, er også konsekvensene på sysselsettingen og direkte avledede ringvirkninger ventet å være små.

Produksjonstilpasninger for å utnytte en gitt flaskehals bedre, vil som regel alltid innebære investeringer i en eller annen form, og slik sett kan en endring i regimet gi større ringvirknings-effekter gjennom investeringer i en periode. Men igjen er det større grunn til å tro at investerings-behovet vil være minst like stort under et statisk regime, hvor det ikke legges opp til vekst, og tilpasningsstrategiene blir mer ytterliggående.

Når det gjelder sysselsetting i videreforedlingsleddet, vil dette i stor grad avhenge av om en overgang til rullerende gjennomsnittlig MTB vil medføre at en større andel av produksjonen blir foredlet. Ut fra scenariekjøringene er det vanskelig å konkludere med at dette vil skje, selv om et endret regime nok vil bedre muligheten og fleksibiliteten til jevnere råstofftilgang for integrerte selskaper som ønsker å satse på stabil og økt foredlingsaktivitet.

Miljømessige konsekvenser

Scenariene for rullerende gjennomsnittsberegning av MTB viser en økt mengde laks i andre halvår sammenlignet med scenariene for dagens regime, maksimal økning er i størrelsesorden 50 000 – 90 000 tonn. Dette er å betrakte som relativt små forskjeller tatt i betraktning at denne biomassen vil bli fordelt på store deler av kysten. Forskjellene mellom de sannsynlige scenariene synes ikke å gi grunnlag for å konkludere med at en rullerende gjennomsnittlig MTB vil medføre en større belastning for utvandrende laksesmolt enn en maksimal tilpasning til dagens regime. Vilråene for sjørret og sjørøye som oppholder seg i fjord- og kystområder i større deler av året, synes heller ikke å bli vesentlig belastet, men det vil være viktig å ta hensyn til hvordan en eventuell økt biomasse blir plassert i forhold til sårbare områder for disse artene. De samme vurderingene som er gjort for lakselus kan i stor grad gjelde for risikobildet for sykdom. En økt mengde laks kan i utgangspunktet utgjøre en økt risiko, men forskjellene i biomasse anses som nevnt som små. Både når det gjelder lakselus og sykdom vil de strategier og rutiner som havbruksnæringen benytter bety vel så mye som en begrenset økning i biomasse.

Heller ikke når det gjelder rømming anser vi at den aktuelle forskjellen i biomasse vil føre til endringer i risikobildet. Selv om den økte biomassen kan komme i andre halvår, da erfaringsmessig en større andel av rømmingstilfellene skjer, er endringen i biomasse liten og det synes som om rømmingsårsakene endres fra skader som skyldes sammenbrudd av konstruksjoner på grunn av dårlig vær til skader som skyldes det man kan kalle menneskelige faktorer. Den siste typen skader vil i mindre grad være knyttet til årstid.

En forutsetning for de vurderingene vi har gjort, er at en eventuell endring til rullerende gjennomsnittlig MTB, tenkes gjort gjeldende på konsesjonsnivå, og ikke på lokalitetsnivå.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppdraget

Regjeringen har i Meld. St. 22 (2012-2013), Verdens fremste sjømatnasjon, varslet videreutvikling av MTB-regimet som regulerer produksjonskapasiteten i lakse- og ørretoppdrettsnæringen. Målet er å bidra til en mer industriell og markedsrettet produksjon i en næring som er preget av store sesongmessige svingninger.

En hurtigarbeidende arbeidsgruppe oppnevnt av Fiskeri- og kystdepartementet gikk høsten 2012 inn for gjennomsnittlig rullerende MTB, hvor MTB for en måned blir en funksjon av den stående biomassen i de foregående 11 månedene. Regjeringen mener arbeidsgruppens forslag gir et godt grunnlag for å utvikle MTB-regimet, men at de samfunnsøkonomiske og miljømessige konsekvensene må utredes nærmere. Regjeringen legger til grunn at en eventuell videreutvikling av MTB-regimet i seg selv ikke skal medføre økt potensiell produksjon.

Utredningen skal omfatte følgende tre hovedelementer:

- a. Nivå på gjennomsnitts-MTB som i seg selv ikke medfører økt potensiell produksjon
- b. Samfunnsøkonomiske konsekvenser
- c. Miljømessige konsekvenser

Målsettingen med oppdraget har vært å gi Fiskeri- og kystdepartementet (heretter FKD) et faglig grunnlag for å vurdere effekter av en eventuell omlegging av MTB-systemet til rullerende gjennomsnittlig MTB, herunder belyse utfall av endret MTB-system gitt ulike forutsetninger. Utredningen vil underbygge og synliggjøre argument som vil være relevant å ta hensyn til når valg av MTB-grense skal vurderes og fastsettes av FKD. Utredningen har 3 fokusområder:

- a. *Nivå på gjennomsnitts-MTB som i seg selv ikke medfører økt potensiell produksjon*
Målsetting er å vise effekter i dagens produksjon og potensial for utnyttelse av tildelt MTB. Ved hjelp av definerte scenarier synliggjøres sannsynlige effekter av produksjonsstrategier ved overgang til rullerende gjennomsnittlig MTB.
- b. *Samfunnsøkonomiske konsekvenser*
Basert på scenarier og effekter av overgang til endret MTB-system belyst under a), er målet å belyse effekter på produksjon og slakting, herunder kvalitative effekter for sysselsetting og spesielt for aktivitet i slakteri/foredlingsleddet. Eventuelle effekter for ringvirkninger synliggjøres kvantitativt ved hjelp av endringer i bidrag til BNP.
- c. *Miljømessige konsekvenser*
Med basis i a), er målet å synliggjøre eventuelle miljømessige konsekvenser av overgang til gjennomsnittlig rullerende MTB, med fokus på lakselus, mulig rømming av fisk og sykdom.

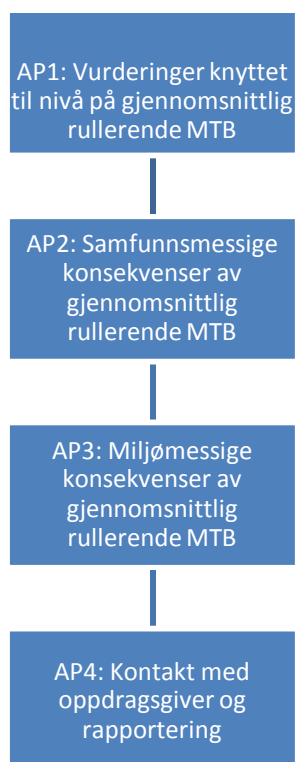
Oppdraget har ikke omfattet vurderinger av overgang til rullerende MTB på lokalitetsnivå. En analyse på dette nivå krever helt andre innfallsvinkler og vurderinger, særlig i forhold til fiskehelse og miljø.

Mandatet har ikke omfattet hvordan en eventuell omlegging til rullerende MTB skal overvåkes og kontrolleres av forvaltningen.

1.2 Gjennomføringen av oppdraget / metodikk

Utredningen er basert på 6 ulike scenarier definert av Kontali Analyse og SINTEF Fisker og Havbruk i fellesskap. Kontali Analyse AS sine produksjonsmodeller er grunnlag for scenariene. Dette er produksjonsmodeller som driftes daglig, der historisk og forventet produksjon av laksefisk modelleres nasjonalt, regionalt og globalt.

Gjennom prosjektet har vi tilnærmet oss en løsning gjennom fire arbeidspakker som utgjør prosessen fram mot endelig rapport. Prosjektet har vært gjennom følgende arbeidspakker:



Utredningen har i tillegg til å omfatte scenariekjøringene, også omfattet uformelle diskusjoner og samtaler med et utvalg av aktører for å drøfte sannsynlige utfall av ulike tilpasningsstrategier og forventninger til en eventuell overgang til rullerende MTB. Diskusjonene har ikke hatt preg av å være strukturerte intervju.

I scenariekjøringene har følgende rammebetingelser/forhold vært forutsatt ikke begrensende for den videre utvikling av produksjonen:

- Lokalteter/lokalitets-MTB
- Fôrtilgang
- Tilgang på smolt
- Brønnbåtkapasitet
- Slakteri- og foredlingskapasitet
- Tilgang på arbeidskraft
- Transporttjenester ferdigvarer (trailer, container o.l)

I tillegg er det gitt at parametre som direkte påvirker den biologiske produksjonen, herunder temperatur, fiskehelse, avlsmateriale, overlevelse, tilvekst, ikke endres på basis av endret MTB-regime, kun i form av generell produktivitetsforbedring som ligger i bunn av modellverket.

Ved presentasjon av resultater fra scenariene er 3-årsperioden 2016-2018 oppgitt som referanse. Dette er en illustrativ periode som kun representerer det tidspunkt når tilpasningene er på plass og har fått virke. Når dette skjer – om 3, 5 eller 8 år - er for formålet uvesentlig.

Det er gjennomført 1 møte med oppdragsgiver i løpet av prosjektet, i tillegg til telefonkontakt underveis.

I tillegg ble hovedfunn og foreløpige konklusjoner presentert for oppdragsgiver, og senere til pressen under Aqua Nor 2013 i Trondheim, i midten av august.

2 Bakgrunn - Lakseproduksjon og reguleringer

2.1 Produksjonsreguleringer

2.1.1 Historikk

Lakse- og ørretnæringen i Norge har helt siden den spede begynnelse, vært preget av sterk kontroll og regulering fra myndighetene. Inntil juni 1991 la den norske oppdrettsloven klare begrensninger på den norske strukturen, der ingen enkeltperson kunne ha majoritetsinteresse i mer enn en konsesjon. Dette medførte at en rekke norske selskaper søkte ut for å investere i laksenæringen i andre land.

I en næring der den globale produksjonsveksten i perioder har vært formidabel, har Norges rolle som eksportørnasjon også skapt utfordringer. Handelspolitiske restriksjoner fra både USA og EU har medvirket til at myndigheter og salgslag har innført diverse produksjonsregulerende tiltak opp gjennom tidene. Næringen har i flere tilfeller vært rådført, og stilt seg bak utformingen av slike tiltak. Fiskeoppdretternes Salgslag (FOS) satte maksimalgrenser for smoltutsett per konsesjon i 1989 og 1990. Samtidig ble innfrysingsordningen innført i 1990 med formål å fryse inn «overskuddsvolumer» av laks, med det formål å løfte ferskfiskprisen.

I 1996 ble førkvoter innført som et tillegg til de avgrensningene som allerede forelå på konsesjonsnivå i Norge; tetthetsbegrensning (65 kg/m^3) og volumbegrensning (normalt $12.000 \text{ m}^3/\text{konsesjon}$). Forkvoteordningen var kun gjort gjeldende for Atlantisk laks, og ikke ørret.

Den biologiske produksjonen av laks og ørret har en omløpshastighet/generasjonstid på inntil 3 år fra rogninnlegg til slaktet laks. Tilpasninger til endrede/nye rammebetingelser skjer derfor først fra rogninnlegg og endringer/resultater av tilpasninger i form av slakteprofiler og slaktevolum kan derfor tidlig sees 2-3 år etter at endringene er innført. Reguleringsregimet med førkvoter fikk virke i 11 år eller om lag knappe fire generasjoner før MTB regimet ble innført.

Førkvotene ble opphevet f.o.m 1.1.2005, samtidig som det gjennom «laksetildelingsforskriften» ble vedtatt at både volum-begrensning, og tetthetsbegrensning, skulle erstattes til fordel for MTB (maksimalt tillatt biomasse). Dette skjedde etter at Fiskeridepartementet i 2001 ba Fiskeridirektoratet om å nedsette en arbeidsgruppe for å utarbeide et nytt system for produksjonsregulering. Utvalget var sammensatt av representanter fra de ulike sektormyndighetene og fra næringen.

Mens utvalget i sine vurderinger drøftet ulike reguleringsmodeller (Utslipps-, Areal-, Før-, Volum- og Biomasse-basert), endte utvalget med å anbefale en overgang til et biomasse-basert system.

MTB-nivået for en standard-konsesjon (12.000 m^3) ble satt til 780 tonn ($65 \text{ kg} \times 12.000 \text{ m}^3$) for alle fylker unntatt Troms og Finnmark. I Troms og Finnmark ble tilsvarende volum omregnet til 900 tonn MTB (75 kg/m^3), fordi – som det ble argumentert for i St.meld. nr. 19 (2004-2005), kapittel 9 – «tilveksten er lavere i Troms og Finnmark som følge av kaldere vann».

Med inneværende år tatt med i betraktning, har gjeldende MTB-regime fungert i 8 år eller ca 2,5-3 generasjoner. Så langt ser vi at det ikke er grunnlag for å anta at systemet er fullt ut utnyttet ved at produsentene har tilpasset seg systemet fullt ut.

2.2 Reguleringer i andre produksjonsregioner

Samtidig som en i Norge har sett ulike reguleringsformer i havbruk gjennom årenes løp, vil det også være relevant å se litt nærmere på hvilke reguleringsformer som gjelder i andre lakseproduserende nasjoner.

Chile

I Chile er det i likhet med i Norge, to typer tillatelser relatert til akvakulturproduksjon:

- «Autorizacion de acuicultura» - tillatelse utstedt av Subsecretaria de Pesca (Fiskeridirektoratet)
- «Conseccion de acuicultura» - tillatelse utstedt av Marinen (Ministerio de Defensa Nacional)

Begge disse formene for tillatelse har vært gitt uten tidsavgrensing, og er omsettelige, overførbare og kan leies ut. Til forskjell fra i Norge, knyttes begge formene for tillatelse til en faktisk omsøkt lokalitet, hvor kapasiteten, eller produksjonsnivået som lokaliteten blir godkjent for, varierer sterkt.

En omsøkt lokalitet er først og fremst avgrenset geografisk, ved fire koordinater. Arealet vil variere, men generelt skal faktisk merd-areal ikke overstige 1/20-del av totalt godkjent areal for lokaliteten. Søknad om lokalitetsgodkjennelse inneholder plan for utsettsantall, fôrforbruk og produksjonsvolum for syklusen, og bestemmer i grove trekk kapasiteten for lokaliteten.

Ved oppstart på en lokalitet, skal en Miljøundersøkelse gjennomføres. Endringer i produksjonen eller endring i art som blir produsert ved en lokalitet, kan medføre krav om gjentatte og nye miljøundersøkelser. I lang tid har reguleringene inneholdt krav om at dersom lav oksygenmetning vedvarer over tid (2 år), skal smoltutsettet reduseres med 30 %.

Nye reguleringer som er blitt gjennomført i Chile i 2012 har styrket oppmerksomheten på lusenivåer. Anlegg med høye lusenivåer betegnes «CAD» (Centro de Alta Densidad) og er gjenstand for obligatoriske tiltak og tilsyn. I 2012 besluttet myndighetene å gjennomføre et lignende system for anlegg med alvorlige utbrudd av SRS.

I 2013 ble en ny parameter tatt inn i bestemmelsene som regulerer Chilensk produksjon, hvor tetthetsgrenser målt i antall kilo per m³ faktisk merdvolum gjøres gjeldende. I tillegg vil muligheten til fortsatt å kunne produsere med samme intensitet på en lokalitet, gjøres avhengig av rapportert svinn, både ved gitte lokalitet, men også i en område-sammenheng. Høyt svinn gir utslag i krav om produksjon under lavere tetthet i neste syklus.

I Chile følges den biologiske driften nøye og nye reguleringer har gitt myndighetene større handlingsrom med hensyn til inngripen ved situasjoner og forhold som utgjør høy risiko.

Skottland

Konsesjonssystemet i Skottland er knyttet til lokalitet, det vil si at en tillatelse/lisens gjelder en spesifikk lokalitet. Fiskeoppdrettere i Skottland må ha lisens til å produsere laks/ørret med basis i The Water Environment (Controlled Activities) (Scotland) Regulations 2011 (CAR) som generelt pålegger lisensinnehaver til å sikre effektiv og bærekraftig bruk av vannressursene.

CAR gir Scottish Environment Protection Agency (SEPA) myndighet til å sikre at fiskeoppdretteren opererer innenfor vannmiljøets kapasitet på den spesifikke lokalitet. SEPA setter derfor begrensninger på mengde fisk som kan være i merdene, samt mengde fôr som kan bli brukt på spesifikk lokalitet. Dette med basis i kapasiteten i det marine miljøet (sedimenter, vanndybder, m.m.) på lokaliteten og i området. Potensiell produksjon per lokalitet vil derfor variere.

Canada

Canadas provinser og territorier har hovedansvar for oppdretts-forvaltningen og -utviklingen, og har en viktig rolle med hensyn til lokalitetssøknader, reguleringer og industriutvikling (med unntak av British Columbia hvor "Department of Fisheries and Oceans Canada (DFO)" er ansvarlig). Provinsene og territoriene samarbeider tett med "DFO" og "Transport Canada" som administrerer og håndhever en rekke føderale vedtekter med hensyn til oppdrettslisenser.

Lisens og leie (tidsbegrenset) er knyttet til lokalitet i Canada, og utstedes av provins myndighet (i British Columbia "DFO"). Lokalitet er begrenset av sjøareal (regulert i leie) og produksjon på lokalitet (regulert av lisens) begrenses av total maksimums biomasse som er satt på basis av potensiell påvirkning av miljø for den spesifikke lokalitet.

Færøyene

Umhvørvisstovan (Byrå for miljø på Færøyene) er ansvarlig for miljøgodkjennelse som kreves for å få lisens, samt lisenstildeling. Lisenser har en varighet på 12 år, og har i prinsippet ingen produksjons- eller biomasse-begrensning, men blant betingelsene er:

- Lokaliteten får tildelt et fast geografisk sjøareal.
- Tetthets begrensning (f.eks. 12 kg/m³ for 0,5 kg fisk og 25 kg/m³ for >5 kg fisk)
- Regelmessige inspeksjoner av bunn under merdene. Hvis enkelte indikatorer/parametre kommer over et visst nivå, kan myndighetene stoppe oppdrett med øyeblikkelig virkning.
- Går dødeligheten over et bestemt maksimum pr uke, skal det rapporteres til myndighetene.
- Hver merd har en ID med et unikt nummer. Sammen med dette nummer rapporterer oppdretter månedlig informasjon om produksjonen til myndighetene.

Heilsifrøðiligu Starvsstovuna (Mat- og veterinær-byrået på Færøyene) har ansvar for fiskehelse og står for inspeksjon av fisk i anlegg.

Irland

Fiskeoppdretter må ha både "Aquaculture licence" og "Foreshore licence". Undersøkelse av potensiell miljø påvirkning må følge søknad, både ved søknad om ny lisens og ved fornyelse av eksisterende lisens. Akvakultur lisenser gjelder for en spesifikk periode som maksimalt kan være 20

år. Lisens begrenses av sjøareal (areal som benyttes til oppdrettsanlegget) og produksjonsplan (oppgis i søknad).

Australia

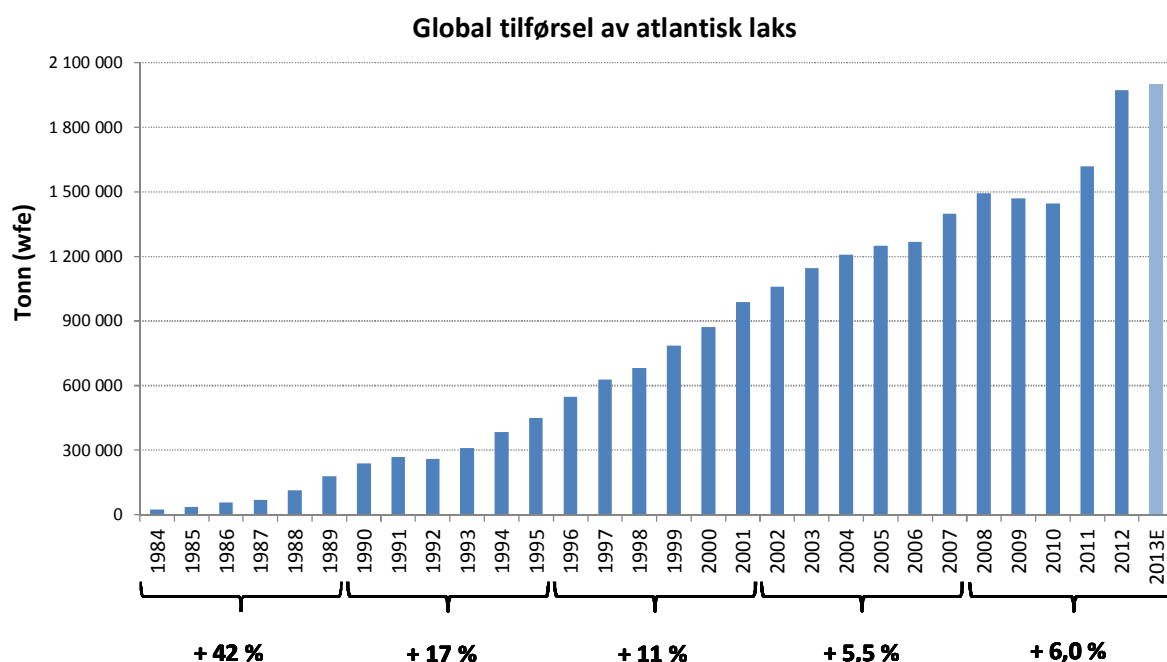
Sjøbasert akvakultur krever både leie og lisens. Leien gir rett til bruk av et sjøareal til akvakultur, mens lisensen regulerer aktivitetene som det leide arealet kan benyttes til. Lisensen regulerer bl.a. maksimal biomasse per lisensiert hektar (som kan avvike mellom arter) og maksimal produksjon eller biomasse på lisensiert areal.

Russland

Det føderale byrået for fiskeri fordeler områder for kommersielt oppdrett via auksjon. Selskaper som vinner frem i en auksjon får rett til å inngå avtale om bruk av et gitt område for 5 – 25 år.

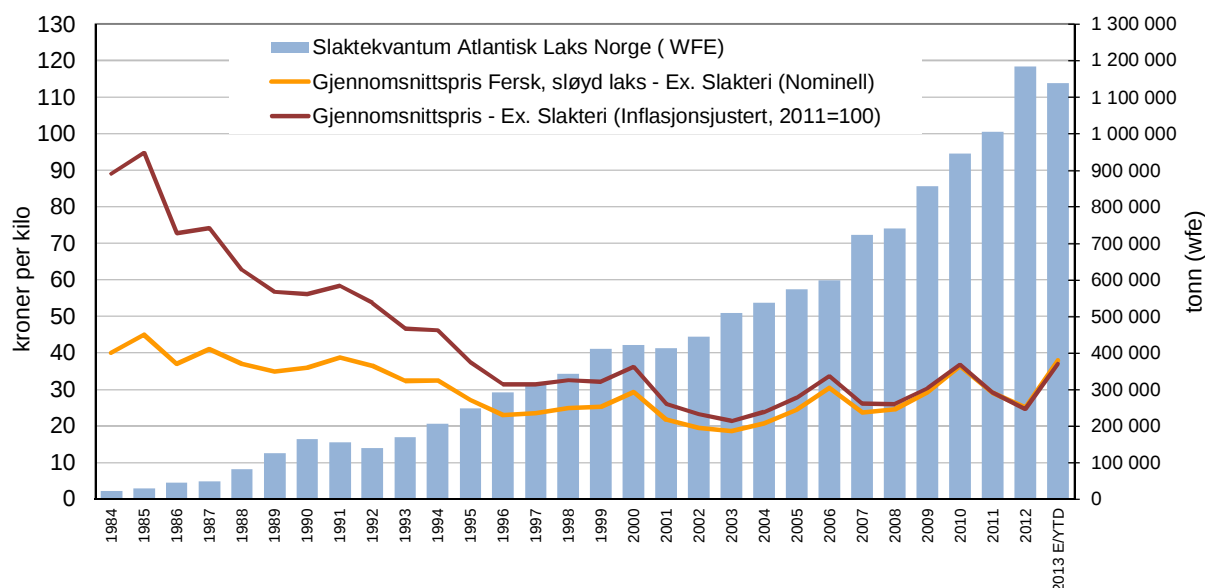
2.3 Markedsutvikling for laks

På global basis har konsumet av Atlantisk laks sett en tilnærmet kontinuerlig vekst helt siden en kunne snakke om den «kommersielle oppstart» på 80-tallet. Veksttakten i konsumert volum har variert i denne perioden, og har vært synkende etter hvert som totalmengden har blitt større. Fra en vekst-rate på over 40 % på siste del av 80-tallet, gikk den ned til 5-6 % i perioden 2002 - 2007. Volumveksten har også i siste fem-årsperiode vært på 6 % i gjennomsnitt, til tross for et par år med Chilensk krise og stagnasjon i global tilførsel i perioden.



Figur 1 Global tilførsel av Atlantisk laks 1984-2013E (tonn wfe) og vekstrate for konsumert volum i samme periode

Parallelt med denne volumutviklingen, som også har vært begrenset av ulike terskler på kapasiteter, og av produksjonsreguleringer, så har prisnivået på Atlantisk laks de siste 4-5 årene vært preget av svingninger, men samtidig holdt et relativt høyt gjennomsnittsnivå.



Figur 2 Pris- og volumutvikling Atlantisk laks 1984 - 2013E (Kilde: Kontali Analyse, FHL, NSL og NOS)

Det er i dag en bred enighet, og forståelse for at en ytterligere volumvekst under dagens regime, og med dagens gitte antall konsesjoner, hovedsakelig vil måtte komme i form av fortsatte endringer og forbedringer i tilpasning av produksjonen til regimet, og at volumveksten ved slik tilpasning er begrenset til en relativt marginal årlig økning.

Dette tatt i betraktning, kombinert med erkjennelsen av at andre lakseproduserende nasjoner også har noen klare begrensninger for både hvor mye, og hvor raskt – produksjonsvolumer utenom Norge vil kunne vokse, tilsier at en vanskelig kan se for seg en like stor årlig volumvekst i de nærmeste årene, som de siste 10 årene har vist.

Parallelt med slike utsikter for veksten i global produksjon av laksefisk, ser en også tendenser i retning av stagnasjon i veksten blant andre betydelige akvakulturarter, noe som kan tenkes å ha en viss innvirkning på markedet og etterspørsel også for laks.

I en slik situasjon med begrenset tilbudsvekst, er det naturlig også å forvente en periode med gode priser, og både vilje (motivasjon), og mulighet (inntjening og investeringsvilje) til å strekke seg langt i sitt tilpasningsmønster, for å oppnå en høyest mulig produksjon.

Dette makro-bildet, med marginal tilbudsvekst, og i gjennomsnitt høye markedspriser for laks, er også en slag basisforutsetning vi legger til grunn for de tilpasnings-scenariene vi har gjort i denne utredningen.

2.4 Kapasitetsbegrepet i norsk lakseproduksjon

Før omgjøringen til ny avgrensningsform ble innført i 2005, kunne det være ulike reguleringsformer som i praksis satte begrensninger i kapasiteten. Til konsesjonen var det knyttet både volum- og tetthetsbegrensninger, mens det fra 1996 – utvilsomt var fôrkvotene som representerte den største flaskehalsen i regimet. Fra 2005, ble også avgrensninger på lokalitetsnivå besluttet uttrykt i MTB, først med tilsvarende omregning gjeldende lokalitetsvolum, men der størrelsen ble mulig å endre/øke, på bakgrunn av søknad og resultater fra regulære lokalitetsundersøkelser.

Det hersker i dag liten tvil om at overgangen til ny avgrensningsform i 2005, også medførte et betydelig mulighetsrom for å øke produksjonen innenfor summen av konsesjons-MTB (næringens biomassetak), som fra 2005 i praksis ble den nye kapasitetsgrensen i produksjonsregimet.

Produksjonsdynamikken for laks og ørret i Norge, der variasjon i årstid, sjøtemperaturer og tilvekstprofiler, har alltid ført til en tydelig, men også naturlig sesongvariasjon i både fôrsalg og samlet biomasse. Kombinasjonen av denne dynamikken, og et regime der biomassetaket er likt gjennom hele året, har gitt en utvikling der næringsaktørene i første rekke har tilpasset seg gjeldende beskrankning i regimet ved å øke produksjonen inntil en ligger tett opptil sin konsesjons-MTB på det tidspunktet biomassen normalt er på sitt høyeste. Videre tilpasning har så skjedd gjennom endringer på de innsatsfaktorer hvor en som enkeltaktør har handlingsrom og påvirkningsmulighet, og hvor en har oppnådd økt brutto produksjon og slaktet volum ved å ligge nærmere biomasse-taket, i en stadig større del av året.

De mest åpenbare mulighetene som næringen har hatt, og benyttet seg av har vært:

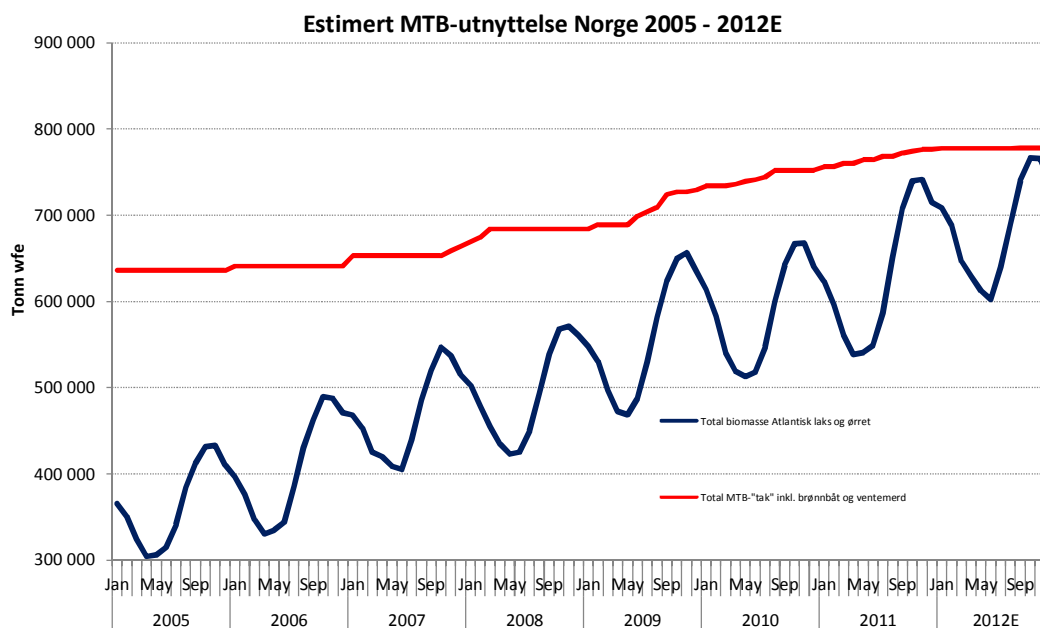
- Fordeling mellom Vårsmolt (1-åring) og Høstsmolt (0-åring)
- Variasjon i utsettstidspunkt og utsettsvekt på smolten
- Slakketidspunkt og variasjon i slaktevolum gjennom året

Fra innføringen av MTB-regimet i 2005, har det parallelt blitt åpnet for økt kapasitet ved flere anledninger. Først gjennom en ny-utlysning av 10 konsesjoner i Finnmark, fra tildelingsrunden i 2002-2003. I 2009 ble en ny runde med 65 nye konsesjoner utlyst, som etter runder med klager, retildelinger og behandlinger i rettssystemet, endte med at i alt 69 konsesjoner ble tildelt. I 2011 ble det gitt åpning for kapasitetsøkning ved at alle konsesjonsinnehavere i Troms & Finnmark mot vederlag, kunne øke konsesjons-MTB med 5 % fra 900 tonn til 945 tonn. Siste annonserte kapasitetsutvidelse, er 45 grønne konsesjoner, hvor det er åpnet for søknad på disse fra 01. Juli 2013.

I perioden fra 2005 og frem til medio 2013, er det også gitt ulike tillatelser i form av forsknings-, undervisnings- eller visningskonsesjoner, hvor samlet tildelt konsesjonsbiomasse tilsvarer ca. 20 standardkonsesjoner. Tilsammen utgjør alle de nevnte nytildelingene av matfisk og FoU konsesjoner en kapasitetsvekst på ca. 18 % fra 2005, og frem til 2014, da de 45 grønne konsesjonene ventes å være tildelt.

2.5 Tilpasning og tilpasningsstrategier

Historisk har nasjonal produksjon av laks og ørret medført en årlig biomasse topp i oktober – november. Denne har sammenheng både med vekstmønster og uttak av fisk til slakt. Dagens MTB regime gir en begrensning i hvor mye biomasse som kan stå i sjøen på ethvert tidspunkt, og perioden oktober – november vil således være tidspunktet hvor differansen mellom stående biomasse på nasjonalt nivå og MTB-«taket» er minst.



Figur 3 Utvikling av stående biomasse (tonn wfe) i forhold til total MTB-«tak» 2005 – 2012E

På nasjonalt nivå har biomassetoppen nærmet seg MTB-taket, og i oktober – november 2012 var biomassen tett oppunder MTB taket. En forutsetning for videre vekst under dagens MTB-regime, vil være ytterligere endringer i produksjonsmønsteret. En antar at slike endringer/tilpasninger vil finne sted, da drivkreftene for vekst (marked, pris og lønnsomhet) i næringen er tilstede. Endringer/tilpasninger vil kunne bestå i tilsvarende tilpasninger vi har sett så langt, med blant annet fokus på økning av andel 0-åringer, høyere smoltvekt, utsett over lengre periode, økt omløpshastighet (reduert slaktevekt). Dette er tilpasninger som jevner biomassen utover året, gjerne med marginalt lavere biomasse på høsten, der målet er å holde en så høy biomasse gjennom året som mulig og slakte tilveksten.

Da ingen enkeltaktørs beslutning alene kan påvirke markedsprisen for laks må enkeltaktøren ha som målsetting å ha lavest mulig produksjonskostnad:

- *Høyest produksjon pr flaskehalsenhet gir lavest produksjonskostnad.*
- *At dette i sum kan gi et utbud med markedspriser som ikke dekker produksjonskostnadene, vil (kan) ingen enkeltaktører ta ansvar for.*

I en utbudssituasjon med mange utbydere vil følgelig hver aktør, stor som liten, prøve å tilpasse seg et reguleringsregime med et driftsopplegg som gir høyest mulig produksjon/slaktekvantum, gitt overholdelse av regimet (MTB).

3 Vurderinger av kapasitet ved MTB-regimer

Kontali Analyse har i snart 20 år driftet produksjons-simulerings modeller som blir benyttet til å gjenspeile produksjonsforløp og produksjonsdynamikk på makronivå for laks og ørret i Norge.

I det påfølgende kapittelet, har vi ved hjelp av disse modellene, forsøkt å simulere effektene av ulike tilpasning-scenarier mot et gitt reguleringsregime.

Forutsetninger for scenariene:

- ✓ Ørret: For å minske kompleksiteten, har vi holdt ørretproduksjonen i Norge stabilt omtrent på dagens nivå (ca. 70 000 tonn wfe slaktevolum/år), og fremstilt alle variasjoner mellom scenariene, som endringer og forskjeller for Atlantisk laks isolert sett.
- ✓ Periode (2016-2018): I scenariene vises effekten av tilpasninger og optimaliseringstrender som har fått virke en periode, med et gitt reguleringsregime uten noen kontinuerlig eller vesentlig kapasitetsøkning. 3-årsperioden 2016-2018 som er oppgitt som referanse er en illustrativ periode som kun representerer det tidspunkt tilpasningene er på plass og har fått virke.
- ✓ Marked: Det foreligger et underliggende etterspørselspotensiale for laks som er større enn den (stagnerende) veksten i norsk produksjon, samtidig som det forutsettes at andre lakseproduserende regioner i hovedsak har tatt ut sitt potensiale – mao marginal utbudsvekst og høye markedspriser for laks
- ✓ Eventuell endring til rullerende MTB gjøres på konsesjons- og ikke på lokalitetsnivå
- ✓ I scenariene er stående biomasse ikke høyere enn Maksimal Tillatt Biomasse på noe tidspunkt

I følgende scenarier er ulike tilnærminger benyttet for å tilpasse produksjonen til et MTB regime:

- Modellering av endringer på utsett-vekt og utsett-tidspunkt for smolt
- Modellering av endringer på slaktevekt og slakketidspunkt.
- Dette er faktorer som aktørene kan påvirke, mens de i mindre grad kan styre overlevelse og vekst-rate. Overlevelse og vekst-rate er holdt omtrent lik i alle scenarier.

Sammenligninger

Det enkelte scenariet er ikke egnet til å sammenlignes direkte med et annet. Hvert scenario har sitt eget konkrete mål, der utfall av ulike tilpasningsstrategier er forsøkt belyst. Utfall av scenariene er sammenlignet med et gjennomsnitt av den faktiske produksjon vi kjenner fra perioden 2010-2012, herunder en kraftig økning i slaktevolum, samtidig som MTB ikke var maksimalt utnyttet. De gjennomsnittlige verdier som gjengis er resultater fra Kontali Analyse AS sine produksjonsmodeller og representerer en faktisk produksjon så tett opp til realitetene som det etter vår vurdering er mulig å komme. Det er viktig å notere seg at det i scenariene er lagt inn en kapasitetsvekst på 45 nye grønne konsesjoner, noe som gir et ulikt sammenligningsgrunnlag med 2010-2012, kapasitetsmessig.

Som utgangspunkt for scenariene har vi laget et basis-scenario «Scenario 0.Basis» en modellert fremtidig utvikling basert på dagens status i norsk oppdrettsnæring, hvor historisk utvikling og trender i stor grad er lagt til grunn. I scenarioet er det tatt hensyn til innføringen av 45 nye (grønne) konsesjoner i 2013-14, men utover dette er MTB -nivå og -regime holdt uendret i forhold til dagens MTB. Målet er å vise hvilket produksjonsnivå det ville vært naturlig å se for seg når de 45 grønne konsesjonene er kommet i drift, men der en forutsetter at det ikke skjer noen ytterligere «tilpasning

Kontali Analyse

Systemizing the World of Aquaculture and Fisheries

3. september 2013

16 av 52

til dagens regime» ut over den omlegging av utsettsprofil, smoltstørrelse, og slakteprofil som vi har sett frem til i dag (2012). Dette scenariet gir et sammenligningsgrunnlag for å vurdere hvor stor produksjonen kan tenkes å være uten ytterligere kapasitetsutnyttelse (kun økt kapasitet, ref 45 nye grønne konsesjoner), mens Scenario 1 og 2 vil synliggjøre hvor mye produksjonen kan tenkes å øke under en ytterligere utnyttelse av eksisterende kapasitet, i tillegg til de nye 45 grønne konsesjonene. Dette basis scenariet vil ikke bli ytterligere omtalt, men vil bli vist til i enkelte figurer.

Endringer i de ulike variablene i hvert scenario har vi valgt å oppsummeres som i Tabell 1

Tabell 1 Oversikt over ulike scenarier og sammenligningsgrunnlag

OPPSUMMERING AV SCENARIER OG SAMMENLIGNINGSGRUNNLAG (verdier per år)		Historisk	Basis	Dagens regime		Gjennomsnittlig Rullende MTB		
		Gjennomsnitt	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
		2010 - 2012	2016 - 2018	2016 - 2018	2016 - 2018	2016 - 2018	2016 - 2018	2016 - 2018
Konsesjoner	omregnet standard (antall)	990	1045	1045	1045	1045	1045	1045
	antall S1 (mill.)	149	167	150	159	153	204	189
Utsett	antall S0 (mill.)	124	139	157	160	158	133	120
	antall totalt (mill.)	273	306	307	318	311	337	310
	vekt S1 (gram)	92	101	142	149	141	118	122
	vekt S0 (gram)	82	80	99	99	99	80	88
	vekt totalt (gram)	87	91	120	124	120	103	109
	minimum (1 000 tonn)	521	648	766	695	712	729	710
Stående biomasse	maksimum (1 000 tonn)	683	773	776	773	836	821	865
	rel. st.avvik (måned)*	10 %	6 %	0 %	4 %	6 %	4 %	8 %
	vekt (kg)	5,17	5,16	5,49	5,14	5,43	5,16	5,43
Slakting	biomasse (1000 tonn)	1 045	1 225	1 311	1 310	1 333	1 343	1 356
	rel. st.avvik (måned)*	14 %	17 %	35 %	24 %	15 %	22 %	30 %

* Rel. st. avvik - relativt standardavvik er et mål for spredningen av verdiene i et datasett. Her benyttet for å vise spredningen i månedlig utgående biomasse og månedlig slaktevolum (standardavvik beregnet av gjennomsnitt januar til gjennomsnitt desember, og dividert med gjennomsnitt per år).

3.1 Utnyttelse av dagens MTB-kapasitet og regime

Utredningen skal spesifikt søke å vurdere hva som er potensiell produksjon med dagens tildelte biomasse, og dette forsøker vi å synliggjøre gjennom to angrepsvinkler:

1. Scenariokjøringer med gitte forutsetninger, for å synliggjøre et potensiale
2. En sammenligning av hva selskaper faktisk kan slakte per konsesjon, og hvor stor spredning det fortsatt er mellom de beste, og de mindre gode, når spørsmålet kommer til MTB-utnyttelse

For å vurdere potensiell kapasitet innenfor dagens MTB-regime er det gjennomført to scenarier:

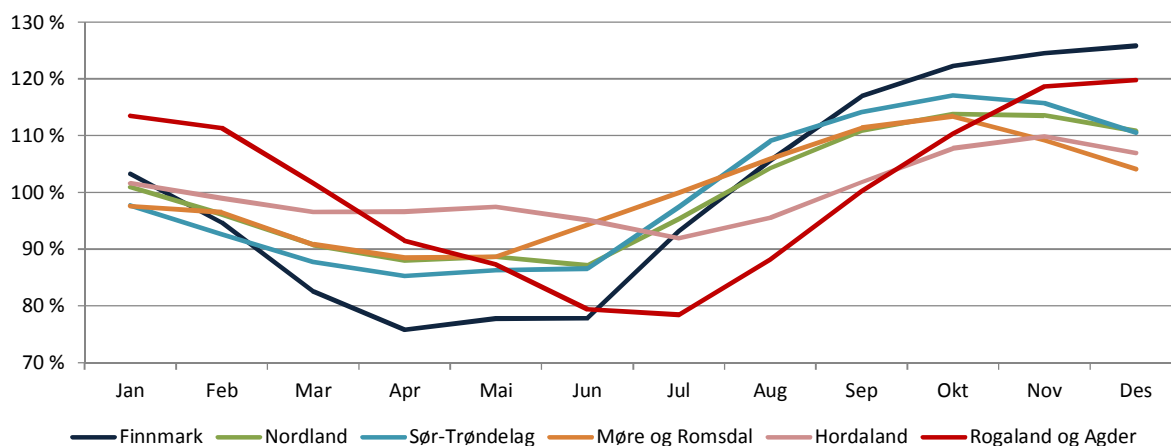
- Scenario 1 – Biomasseorientert tilpasning til dagens regime
- Scenario 2 – Sannsynlig tilpasning til dagens regime

3.1.1 Scenario 1 Biomasseorientert tilpasning til dagens regime

Utgangspunktet for dette scenariet er å vurdere hvor stor teoretisk kapasitet næringen totalt sett har når den tildelte MTB utnyttes på et maksimalt nivå ved å øke biomassen opp mot MTB taket også i

resten av årets 12 måneder. Det er flere eksempler på at enkeltaktører og deler av næringen allerede i dag har kommet relativt langt i en slik tilpasning.

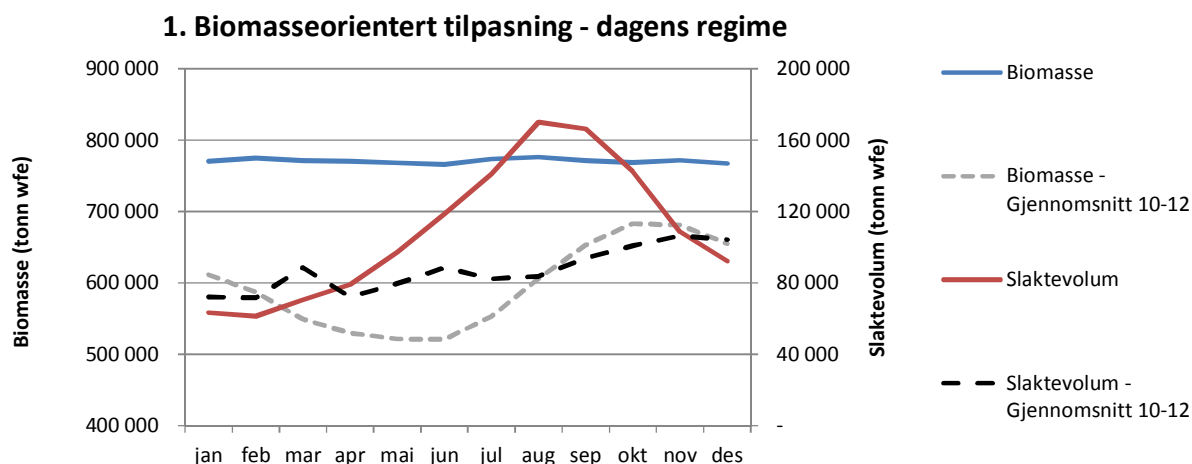
Fiskeridirektoratet sin statistikk viser månedlig stående biomasse på fylkesnivå. Ytterpunktene er Hordaland og Finnmark hvor stående biomasse i Hordaland er ganske jevn gjennom året, mens en i Finnmark har det motsatte utfallet, der biomassen er høy på høsten og lav på våren.



For å holde stående biomasse så nær MTB-«taket» som mulig til enhver tid har det i modelleringen vært nødvendig å tilpasse slaktemønsteret til vekstmønsteret (det må altså slaktes mye i perioder med høy produksjon, og lite i perioder med lav produksjon), og den historiske sesongprofilen på slaktevolum endres/forsterkes.

Sentralt i scenario 1:

- Stående biomasse innenfor kalenderår i perioden 2016 – 2018 er høyere og flatet ut i motsetning til i perioden 2010 – 2012 hvor biomassen fluktuerte med en bunn i mai–juni og en topp i oktober–november (relativt standardavvik er på mindre enn 1 % mot 10 % i perioden 2010 – 2012).
- Slaktet biomasse er 25 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år).
- Månedlig slaktet biomasse vil være svært sesongpreget i perioden 2016 – 2018 med lav slakting de første månedene av kalenderåret og svært høy slakting i august–september (relativt standardavvik er 35 % mot 14 % i perioden 2010 – 2012).
- Antall utsatt smolt er 12 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år), og andel 0-åring er økt (51 %).
- Gjennomsnitt utsettvekt per smolt er 38 % i høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år).
- Selv om slaktevekten (årgjennomsnitt) er høy i dette scenariet, vil den variere betydelig gjennom året



Figur 4 Scenario 1 - Utvikling av biomasse og slaktevolum, dagens MTB-regime

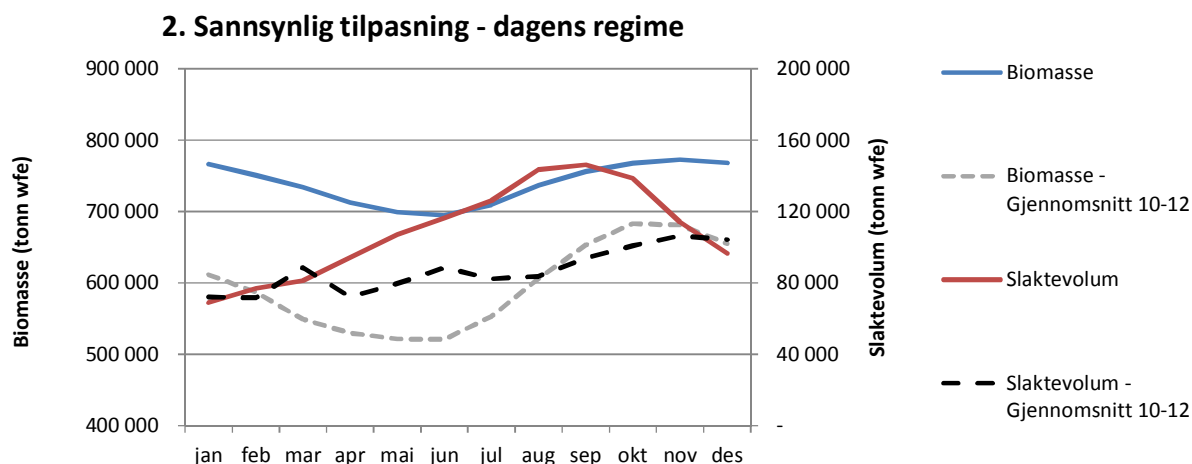
Resultatet fra scenario 1, er altså et potensielt slaktevolum på 1 310 000 tonn wfe Atlantisk laks, som tilsvarer ca. 25 % økt slaktevolum i forhold til gjennomsnittet for 2010-2012.

3.1.2 Scenario 2 Sannsynlig tilpasning til dagens regime

At hele næringen klarer å utnytte tildelt MTB maksimalt på samme tid, er etter vår vurdering ikke sannsynlig. Blant annet vil eksempelvis aktører med få konsesjoner, samt aktører som har maksimalisering av tilvekst som mål ikke ha en slik ekstrem tilnærming i sin produksjonsstrategi. En mer sannsynlig tilpasning er derfor vist i scenario 2, der videreføring av dagens MTB regime vil medføre at aktørene trolig i større grad enn tidligere, tilpasser produksjonen (en utjevning av stående biomasse) over året, men dog ikke i så stor grad som vist i scenario 1.

Sentralt i scenario 2:

- Stående biomasse innenfor kalenderår i perioden 2016 – 2018 har et sesongpreg, men sammenlignet med perioden 2010 – 2012 er det en god del svakere sesongpreg (relativt standardavvik er 4 % mot 10 % i perioden 2010 – 2012).
- Slaktet biomasse er 25 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år).
- Månedlig slaktet biomasse er sesongpreget i perioden 2016 – 2018 med lav slakting de første månedene av kalenderåret og høy slakting i august-september (relativt standardavvik er 24 % mot 14 % i perioden 2010 – 2012).
- Antall utsatt smolt er 16 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år), og andel 0-åring er økt til 50 %.
- Gjennomsnittlig utsettvekt per smolt er 43 % i høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt ca. 124 gram) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt ca. 87 gram).



Figur 5 Scenari0 2 - Utvikling av biomasse og slaktevolum, dagens MTB-regime

Scenario 2 viser dermed et potensielt slaktevolum på 1 310 000 tonn wfe Atlantisk laks, ca. 25 % høyere enn gjennomsnittet for 2010-2012.

3.1.3 En sammenligning av MTB-utnyttelse på selskapsnivå

Som tidligere skissert skal utredningen synliggjøre potensiell produksjon ved å sammenligne hva selskaper faktisk kan slakte per konsesjon, hvor stor spredning det er mellom de beste og de mindre gode mhp. utnyttelse av tildelt MTB.

Opplysninger om slaktevolum er basert på innrapporterte data, samt estimer for noen få selskaper hvor slik informasjon ikke er tilgjengelig (Kilde The Salmon Farming Industry in Norway, Kontali Analyse AS).

Analyse av MTB utnyttelse baseres på gjennomsnittlig slaktet volum av laks og ørret over en 2-årsperiode per standard konsesjon (2011-2012). Tilgjengelig MTB for det enkelte selskap er omregnet til standard konsesjonsenheter, á 780 tonn. Stamfiskkonsesjoner er beregnet til å ha en effektivitetsgrad på 65% av tildelt MTB for den aktuelle konsesjonen – hvilket innebærer; stamfisk-konsesjon på 780 tonn utgjør 507 MTB.

Utvalget for sammenligning av MTB-utnyttelse på selskapsnivå gjelder selskaper med 6 eller flere konsesjoner, 36 selskaper totalt. *Foreløpige* estimer gir en gjennomsnittlig MTB utnyttelse på 1068 tonn sløyd vekt (laks og ørret) per standard konsesjon, med en spredning på ca. 550 tonn som laveste og 1 450 tonn per konsesjon som høyeste.

De 10 beste selskapene har en gjennomsnittlig MTB-utnyttelse på ca. 1 293 tonn sløyd vekt laks og ørret per standard konsesjon. Om alle selskapene utnyttet MTB like effektivt ville slaktevolum vært på ca. 1 440 000 tonn wfe laks og ørret, 20 % høyere enn samlet slaktevolum for laks og ørret i 2012.

En MTB-utnyttelse på alle selskapene tilsvarende det de fem beste aktørene oppnådde i snitt i 2011 og 2012, (1 345 sløyd vekt) ville gitt et samlet slaktevolum av laks & ørret på knappe 1 500 000 tonn wfe. I Tabell 2 er totale slaktevolum for laks og ørret oppsummert.

3.1.4 Vurderinger - Potensiell produksjon med dagens tildelte biomasse

Det er vanskelig å forestille seg at hele næringen skulle ha en tilnærmet lik kapasitetsutnyttelse, som de aktørene som i en gitt periode er «best», enten som et resultat av høy tilpasningsdyktighet, eller i enkelte tilfeller tilfeldigheter styrt av eksterne faktorer (som eksempelvis gunstige klimatiske forhold). Likevel kan dette sies å representere et slags potensiale.

I samtaler med næringsaktører er det fremkommet at en viktig årsak til at MTB ikke utnyttes bedre i dag er utfordringer knyttet til regulatoriske forhold relatert til lokaliteter og brakkleggingstid, som videre er med på å bestemme et ikke nødvendigvis optimalt slaktetidspunkt. En slik begrensning i dagens utnyttelse vil også være gjeldende fremover og vil også være med på å dempe sannsynligheten for at utfallene i våre scenarier blir så ekstreme som vist, uavhengig av regime. I vår utredning har vi sett bort fra flaskehalser knyttet til lokaliteter, herunder reguleringer knyttet til bruk av lokaliteter. Dette med bakgrunn i at reguleringer på lokalitetsnivå ikke har produksjonsregulerende formål.

Det er naturlig at en scenarietekjølring slik som vi har gjort, også inkluderer en forutsetning om at det vil eksistere ulik grad av dyktighet, mulighet og strategi hos de mange selskapene som utgjør norsk laksenæring. Vi forutsetter også at eksterne faktorer som temperaturforhold, overlevelse og produktivitetsforhold for øvrig, vil variere i en slik grad at ikke alle oppnår en like optimal tilpasning til enhver tid, ei heller samtidig.

Likevel viser de to scenariene følgende:

- Det er fremdeles potensiale for økt produksjon og uttak av laks og ørret under dagens regime.
- En mulig tilpasningsform under dagens regime (scenario 1), kan faktisk vise seg å tilsvare det som ville være en mulig tilpasning under et regime med gjennomsnittlig rullerende MTB. Underforstått tilsier det at en endring i regimet da heller ikke innebærer økt kapasitet.
- Scenario 2 viser at en også ved tilpasninger sammensatt av litt flere endringer i produksjonsmønster, kan oppnå et tilsvarende høyt uttak, selv om utnyttelsesgraden målt som summen av biomasse i hver av årets måneder, over summen av biomassetak per måned, ender lavere enn i første scenario.
- Begge disse scenariene indikerer en potensiell økning i uttaket på 9-10 % i forhold til 2012, men hvor ca. halvparten av dette potensialet estimeres å komme fra de 45 grønne konsesjonene som utlyses i 2013.
- En alternativ vinkling, hvor en forutsetter at alle aktører i Norge, hadde greid å utnytte sitt tildelte konsesjonsbiomasse like godt som gjennomsnittet for de 10 beste blant store/mellomstore selskaper i Norge, så ville dette tilsi et enda høyere potensiale for økt produksjon (knappe 20 % høyere enn samlet slaktevolum for laks og ørret i perioden 2012)

3.2 Mulig utvikling ved overgang til Gjennomsnittlig rullerende MTB

I de følgende scenariene, har vi forsøkt å synliggjøre hvordan en evt. overgang til gjennomsnittlig rullerende MTB, kan tenkes å medføre endringer i produksjonsmønsteret i takt med at selskapene tilpasser seg et endret regime, for å optimalisere eller maksimalisere produksjonen.

I scenario 3, 4 og 5 forutsetter vi at et regime med rullerende MTB er innført, med de samme begrensninger per konsesjon, som dagens regime, tilsvarende:

- 780 tonn levende vekt per konsesjon Agder – Nordland
- 945 tonn levende vekt per konsesjon Troms/Finnmark

Scenariene vil dermed også delvis illustrere hvilket nivå på en gjennomsnittlig MTB som i henhold til oppdragsgivers ønske, «i seg selv ikke representerer potensiale for økt produksjon».

Dersom scenario 3-5 (tilpasning mot rullende gjennomsnittlig MTB) indikerer et potensielt uttak f.eks. 3 % høyere enn potensielt uttak i scenario 1-2 (ytterligere tilpasning til dagens regime), så representerer dagens grenser - justert for denne differansen, det nivået som oppdragsgiver søker i form av «Nivå på gjennomsnitts-MTB som i seg selv ikke medfører økt potensiell produksjon» (Eks. $945 / 780 \text{ tonn} - 3 \% = 917 / 757 \text{ tonn}$)

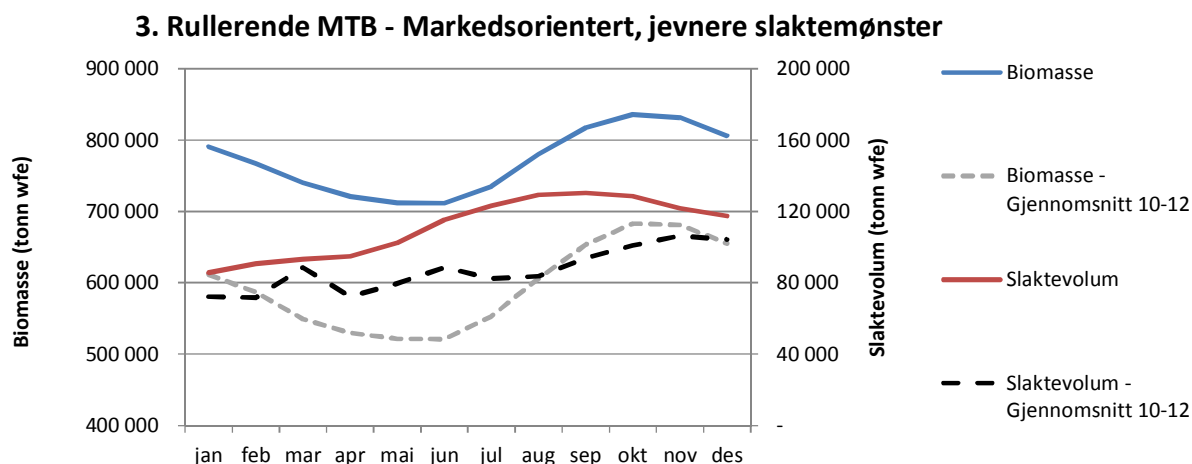
For å vurdere om en eventuell overgang til gjennomsnittlig rullerende MTB gir grunnlag for økt produksjon, sammenlignes slaktevolum i de følgende scenario 3-5 med slaktevolum i scenario 1.

3.2.1 Scenario 3 Markedsorientert tilpasning med jevnere slakteprofil ved rullerende MTB

Utgangspunktet for innføring av en eventuell rullerende MTB er forventninger om en utvikling av en mer markedsrettet produksjon, hvor slakteprofil er mindre sesongpreget. Scenario 3 forsøker å vise utfall av gjennomsnittlig rullerende MTB mhp slakteprofilen og totalt slaktevolum over året, der en både hensyntar drivkraften mot optimalisering og maksimalisering mot knapp faktor, men også det faktum at denne drivkraften vil kompenseres med (noen) selskapers behov for å ha en jevnere råstofftilgang.

Sentralt i scenario 3:

- Stående biomasse innenfor kalenderår i perioden 2016 – 2018 har et sesongpreg, men sammenlignet med perioden 2010 – 2012 er det noe svakere sesongpreg (relativt standardavvik er 6 % mot 10 % i perioden 2010 – 2012).
- Slaktet biomasse er knappe 2 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med scenario 1
- Slaktemønster i perioden 2016 – 2018 er til en viss grad tilpasset slaktemønster som erfart i perioden 2010 – 2012 (relativt standardavvik er 15 % mot 14 % i perioden 2010 – 2012).
- Antall utsatt smolt er 14 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år), og andel 0-åring er økt.
- Gjennomsnitt utsettvekt per smolt er 38 % i høyere i perioden 2016 – 2018 sammenlignet med perioden 2010 – 2012.



Figur 6 Scenario 3 - Utvikling av biomasse og slaktevolum, rullerende MTB

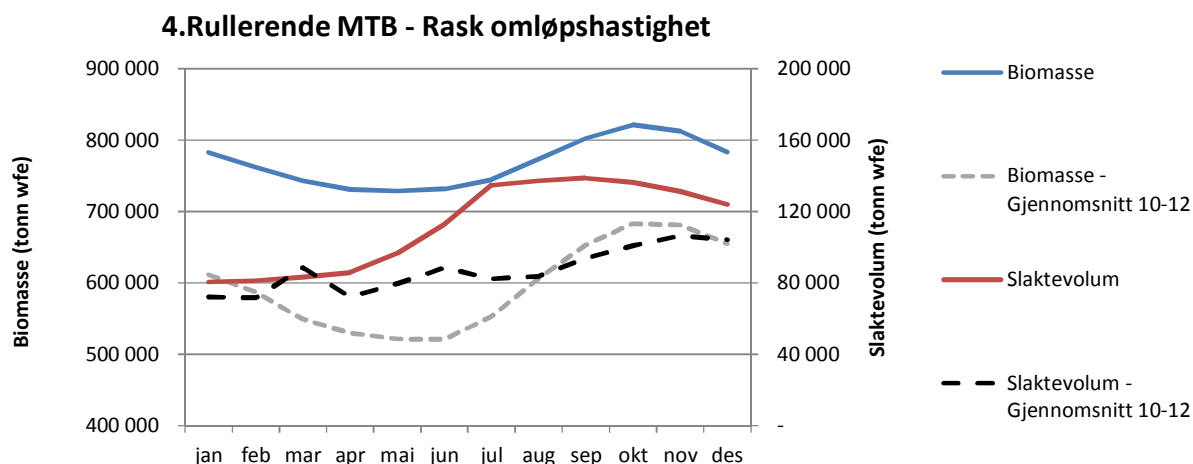
Scenario 3 har en biomasseutvikling over året som er jevnere enn et snitt av produksjonen i 2010 til 2012, og et i mindre grad sesongpreget slaktemønster sammenlignet med scenariene 1 og 2. Total slaktevolum av laks per år er i scenario rundt 1 330 000 tonn (wfe) Atlantisk laks (gjennomsnitt av årene 2016 – 2018), knappe 2 % mer enn slaktevolum i scenario 1.

3.2.2 Scenario 4 Raskere omløpshastighet ved rullerende MTB

Laksen har en høy vekstrate tidlig i livet. For å utnytte den raske tilveksten i tidlig (og medio) fase av livet kan ett scenario være å øke smoltutsett, men holde slaktevekt lav. I scenario 4 har styringsparameteren vært å endre produksjonen i antall, men ikke i slaktevekt. Det er derfor i scenario 4 satt ut 37 % flere 1-åring og 7 % flere 0-åring sammenlignet med perioden 2010 – 2012, samt at utsettsvekt er økt noe. Total slaktevolum per år er i scenario rundt 1 340 000 tonn (wfe) Atlantisk laks (gjennomsnitt av årene 2016 – 2018).

Sentralt i scenario 4:

- Gjennomsnitt slaktevekt er i perioden 2016 – 2018 nesten uendret sammenlignet med perioden 2010 – 2012, men da også et resultat av høyere utsettsvekt. Slaktevekten i dette scenariet er lavere enn i scenario 3 og 5.
- Slaktet biomasse er vel 2 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med scenario 1. Slaktemønster er sesongpreget i perioden 2016 – 2018 med lav slakting de første månedene av kalenderåret og høy slakting i juli-oktober (relativt standardavvik er 22 % mot 14 % i perioden 2010 – 2012).
- Antall utsatt smolt er 23 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år), og andel 1-åring er økt (ca. 60 %).
- Gjennomsnitt utsettsvekt per smolt er 18 % i høyere i perioden 2016 – 2018 sammenlignet med perioden 2010 – 2012.



Figur 7 Scenario 4 - Utvikling av biomasse og slaktevolum, rullerende MTB

I scenario 4 oppnås en jevnere biomasseutvikling enn i scenario 3, mens slaktemønsteret er tydeligere sesongpreget. Gjennomsnittlig slaktevolum i perioden 2016-2018 er omlag 2% høyere enn i scenario 1.

3.2.3 Scenario 5 Maksimal tilvekst ved rullerende MTB

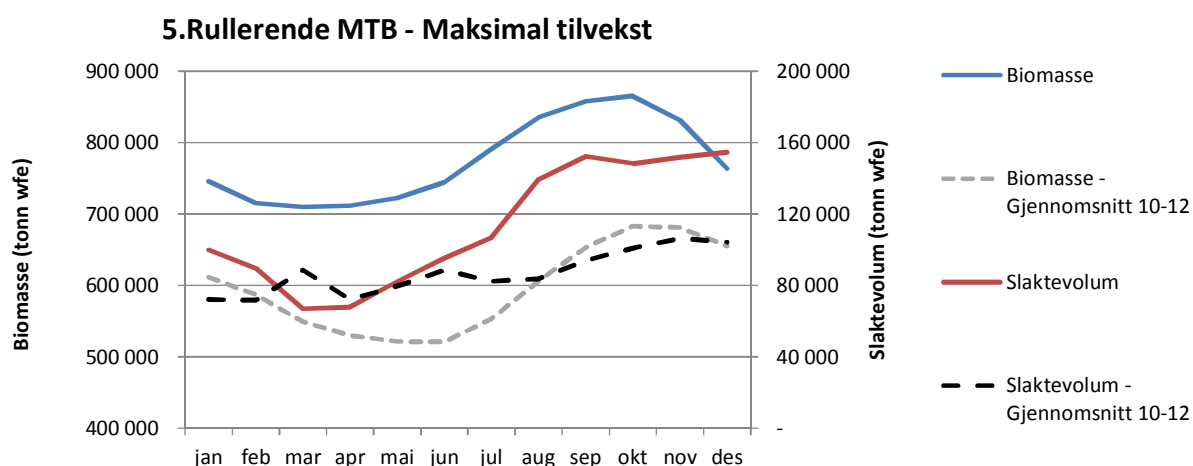
Hvordan næringen som helhet eventuelt vil tilpasse seg et rullerende MTB-regime er vanskelig å forutse eller fastslå. Sensommer og høst er den beste vekstperioden i Norge. For å utnytte den beste vekstperioden kan det være et mål å ha mest mulig biomasse i denne perioden, og da lavere biomasse i perioder hvor det ikke er like gode vekstforhold. I dette scenariet har vi vist hvordan en slik ekstrem tilpasning av en mulighet for å utnytte/maksimalisere tilvekst kan slå ut, med fokus på en sterkt sesongpreget biomasseprofil; lav biomasse på vinter mens biomassen holdes så høy som mulig på høsten for å kunne ta ut maksimal tilvekst. Teoretisk sett kunne vi vridde enda mer slaktevolum til siste tertial/kvartal. Men vi har også her valgt å hensynta det faktum at en del selskaper nok vil vektlegge råstoff behov, og det å forsyne markedet jevnere ilt året (også for å oppnå en evt. høyere pris), effekten av en slik tilpasning blir tydelig nok i scenariet.

Scenario 5 har høyere andel slakt i 2. halvår, med tyngde også på 4. kvartal, sammenlignet med et snitt av månedlig slaktevolum i 2010 til 2012.

Sentralt i scenario 5:

- Stående biomasse innenfor kalenderår i perioden 2016 – 2018 har et sesongpreg relativt likt med perioden 2010 – 2012 (relativt standardavvik er 8 % mot 10 % i perioden 2010 – 2012).
- Gjennomsnitt slaktevekt er 5 % høyere i perioden 2016 – 2018 sammenlignet med perioden 2010 – 2012.
- Slaktet biomasse er 3 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med scenario 1. Slaktemønsteret er sesongpreget i perioden 2016 – 2018 med lavest slakting i mars-april og høy slakting i august-desember (relativt standardavvik er 30 % mot 14 % i perioden 2010 – 2012).

- Antall utsatt smolt er 14 % høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt per år) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt per år), og andel 1-åring er økt (ca. 61 %).
- Gjennomsnitt utsettvekt per smolt er 25 % i høyere i perioden 2016 – 2018 (gjennomsnitt ca. 109 gram) sammenlignet med perioden 2010 – 2012 (gjennomsnitt ca. 87 gram).



Figur 8 Scenario 5 - Utvikling av biomasse og slaktevolum, rullerende MTB

Scenario 5 har en sterk sesongpreget biomasseprofil, med en ekstrem endring av slakteprofilen. Slaktet volum er 1 356 000 tonn wfe Atlantisk laks, 3 % høyere enn scenario 1.

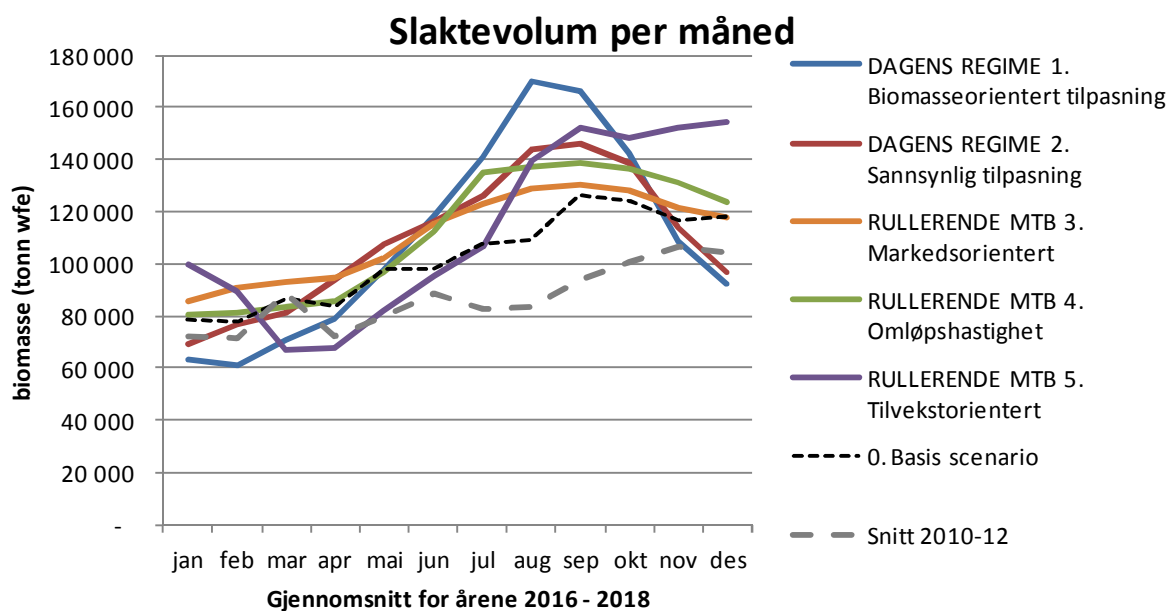
3.2.4 Sammenligning og vurderinger av de ulike scenariene

Tabellen under sammenstiller resultatene fra scenarietekjøringene ovenfor, med spesielt henblikk på å vise samlet potensiell produksjon (representert ved slaktevolum eller uttak) av både laks og ørret, på det tidspunkt at de tilpasningene som hvert av scenariene er basert på, er innarbeidet og har gitt effekt i form av endret produksjonsmønster. Slaktevolumet i scenariene er også regnet om til slaktevolum sløyd vekt per standardkonsesjon, som representerer en utnyttelsesgrad som kan sammenlignes med de nivåer oppnådd i siste år. Tabell 2 sammenstiller scenarie-resultatene med produksjonsnivå og MTB-utnyttelse, for 2012 og for gjennomsnittet av perioden 2010-2012.

Tabell 2 Oppsummering av samlet potensiell produksjon (slaktevolum) av både laks og ørret, faktisk produksjon og 6 ulike scenarier

	Faktisk Utnyttelse			Potensial* under dagens regime			Potensial** under et regime med Rullerende MTB		
	2010-2012	2012	Basis-Scenario	Scenario 1	Scenario 2	Med basis i:	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
				Biomasse-orientert	Sannsynlig Profil	Top 10 i 11/12 Faktisk slakt/kons			
Slaktevolum Laks & Ørret (I tusen tonn wfe)	1106'	1256'	1290'	Ca. 1375'	Ca. 1375'	Ca. 1500'	Ca. 1400'	Ca. 1410'	Ca. 1430'
Gj.snittlig slaktevolum per Konsesjon (Sløyd vekt (HOG))	999 tonn	1131 tonn	1110 tonn	1184 tonn	1184 tonn	1293 tonn	1205 tonn	1215 tonn	1230 tonn
Estimert antall standard-konsesjoner Som basis for beregningen	990	1000	1045	1045	1045	1045	1045	1045	1045

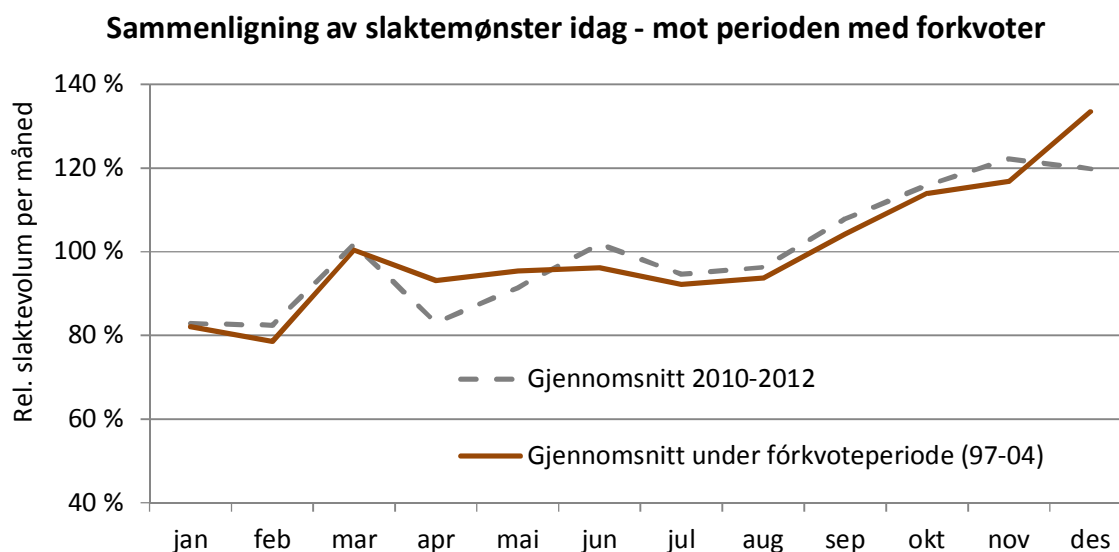
Utover et potensielt årlig slaktevolum som hvert av de ulike scenariene gir, er det flere effekter eller indirekte resultater av den forutsatte tilpasningsformen, som nok er vel så interessante, og som vil gi grunnlag for vurderinger. Dette gjelder spesielt slakteprofilen gjennom året, men også profiler på biomassenivå gjennom året, samt utsett-mønster for smolten.



Figur 9 Sammenstilling av månedlig slaktevolum, dagens produksjon versus 6 scenarier

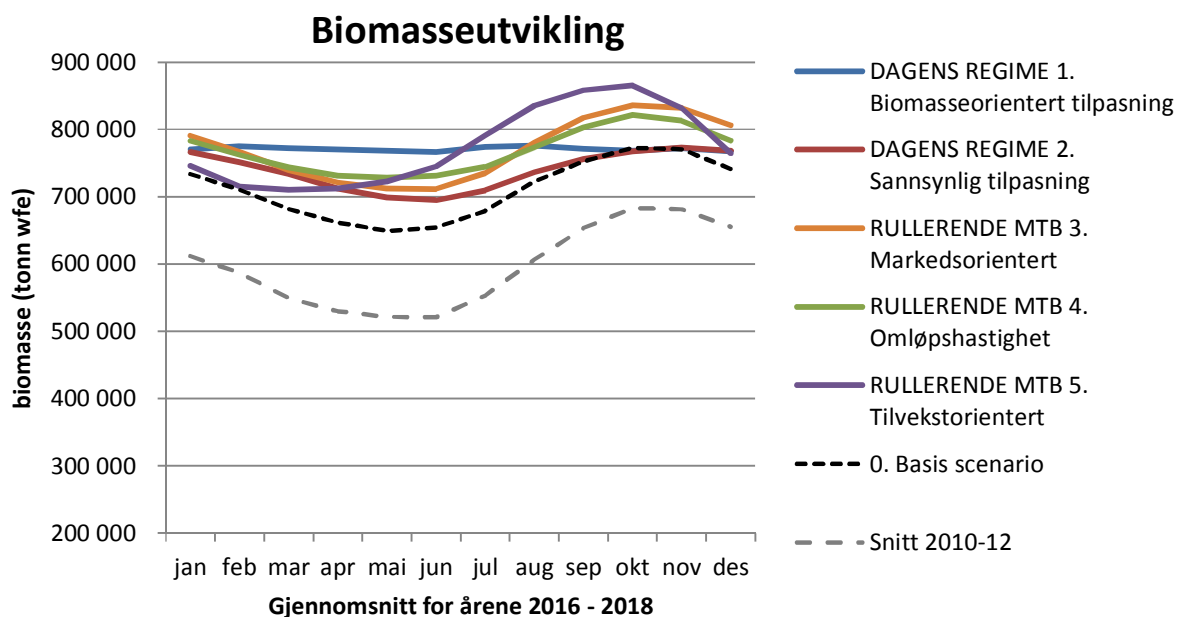
Felles for scenariene som er utviklet med optimalisering som grunnforutsetning, er at slakteprofilen forskyves, og får enda større variasjon fra bunn til topp, enn det tilfellet er i dag. Dette er en uunngåelig konsekvens av at temperatur og tilvekstprofil er så varierende som tilfellet er i Norge, og så lenge scenariene forutsetter en tilpasning til et regime uten vesentlig kapasitetsøkning, og der parameteren det måles mot er biomasse.

Det er viktig å merke seg at en slakteprofil med sesongsvingninger, og ubalanse mellom første halvår og andre halvår, ikke er noe som har kommet som et resultat kun av dagens regime, men som også tidligere har vært en naturlig konsekvens av variasjoner i tilvekstforholdene i Norge. Fremstillingen nedenfor, som viser variasjoner i slakteprofil de siste 3 årene (2010-2012), sammenlignet med et gjennomsnitt for årene hvor lakseproduksjonen i Norge var regulert gjennom førkvotene, viser at det faktiske uttaksmønsteret ikke har forandret seg nevneverdig. I grafen er volumene indeksert slik at månedlig gjennomsnittsvolum er satt lik 100 %, mens alle enkeltmåneder vises relativt i forhold til gjennomsnittet.



Figur 10 Slaktemønster ved ulike reguleringsregimer; førkvoteordning og MTB

Som figuren nedenfor (Figur 11) indikerer er biomassen jevnere gjennom året, for begge scenariene hvor det er modellert en ytterligere tilpasning til dagens regime (1 & 2), kontra scenariene 3 og 5 med rullerende MTB hvor tilpasning under rullerende MTB er gjort (3-5). Størst variasjon i biomassenivå, blir det i scenario 5, som også er basert på forutsetningen at produsentene vil legge vekt på å maksimere produksjonen, ved å ha en høyest mulig biomasse (base for tilvekst), på det tidspunkt hvor tilveksten er høyest (juli – oktober/november). Scenario 5 er også et av de scenariene som resulterer i størst variasjon i slaktvolum gjennom året.



Figur 11 Sammenstilling av månedlig biomasseutvikling, dagens produksjon vs 6 scenarier

3.3 Vurdering av Troms og Finnmark

Under dagens regime har alle matfisk-konsesjoner tildelt i fylkene Troms og Finnmark en høyere maksimalt tillatt biomasse (945 tonn), enn standardkonsesjonene i landets øvrige fylker (780 tonn). Av de 945 tonnene i nord, ble 45 tonn gitt i form av en utlysning av en 5 % kapasitetsøkning i 2011 mot vederlag, rettet kun mot konsesjoner i de to nevnte fylkene, der samtlige selskaper valgte å benytte seg av muligheten til å kjøpe denne tilleggskapasiteten.

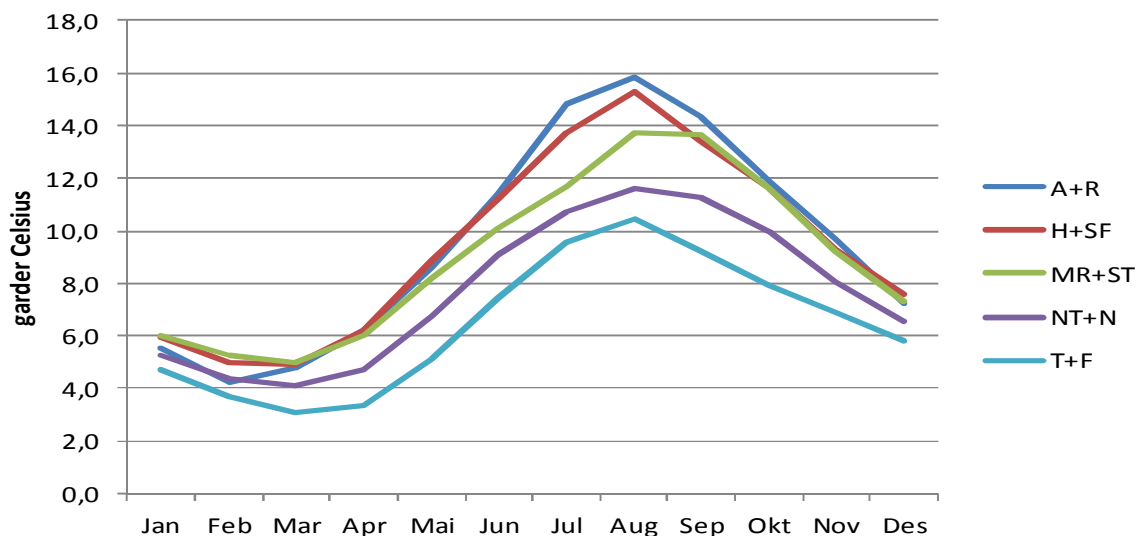
De øvrige 120 tonn i differanse, ble tillagt disse nordligste konsesjonene allerede ved innføringen av MTB-regimet i 2005. Forskjellen baserte seg på en ulik omregning av den gjeldende volumbegrensning ($12\,000\text{ m}^3$), da med 75 i stedet for 65 kg/m^3 , fordi – som det ble argumentert for i St.meld. nr. 19 (2004-2005), kapittel 9 – «tilveksten er lavere i Troms og Finnmark som følge av kaldere vann». Det ble på det tidspunktet at reguleringsendringen, og disse forskjellige nivåene ble innført, ikke publisert noen utfyllende forklaring eller bakgrunn for hvordan en hadde kommet frem til størrelsen på differensieringen.

Spørsmålet vi er bedt om å belyse er hvorvidt en eventuell innføring av gjennomsnittlig rullerende MTB, bør legge grunnlag for nye vurderinger av differensieringen av Troms og Finnmark. I lys av dette er naturlig å stille følgende spørsmål:

- Vil en overgang til et endret regime, oppheve – eller veie opp for de forskjellene som ble lagt til grunn for differensieringen i utgangspunktet?

Når differensieringen ved innføringen ble begrunnet ut fra kaldere vann og dermed lavere tilvekst, bør ikke en eventuell overgang til gjennomsnittlig rullerende MTB, gi grunnlag for å endre (reducere) den differensieringen som eksisterer i dag.

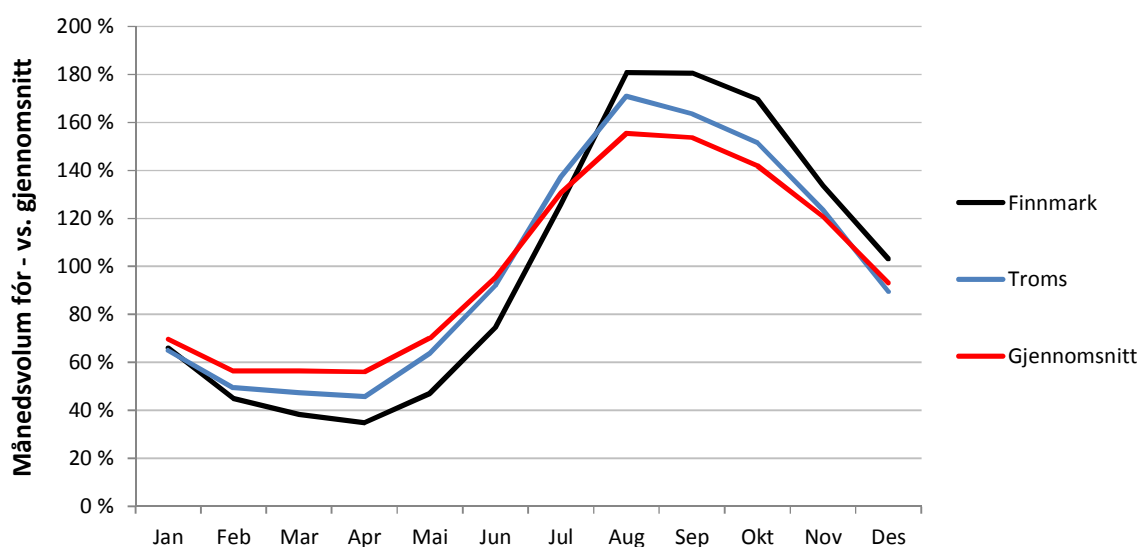
Som figuren nedenfor også illustrerer, er gjennomsnittstemperaturene som registreres ved lokaliteter i de to nordligste fylkene da også markant og konsistent lavere enn i øvrige fylker.



Figur 12 Gjennomsnittstemperatur ulike fylker (Kilde Havbruksdata)

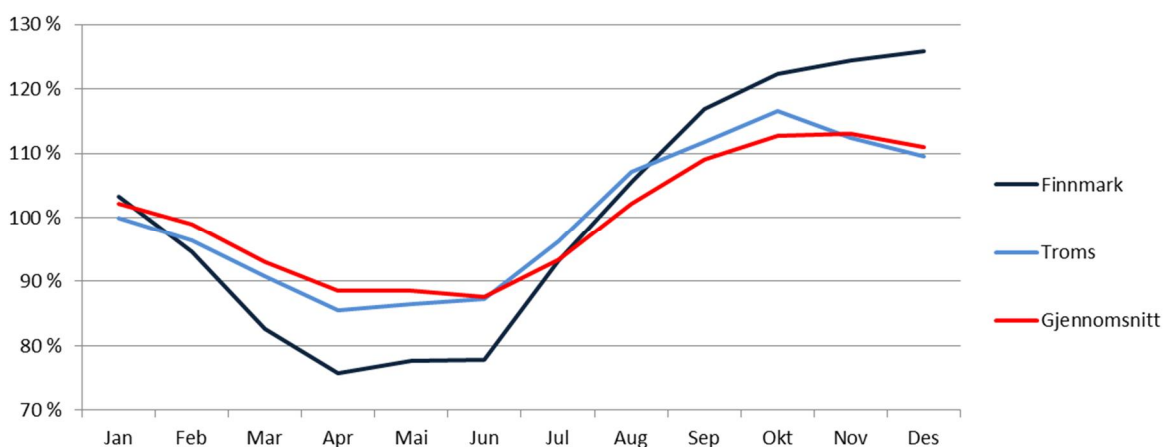
Spørsmålet om regulering ved rullerende gjennomsnittlig biomasse på andre måter kan endre forutsetningene for den differensiering som opprinnelig ble gjort, kan evt. også belyses ut fra om det vil være enklere å øke produksjonen, eller øke kapasitetsutnyttelsen ved en endring i regimet.

I tillegg til generelt lavere temperaturer og tilvekst, er også tilvekstprofilen i nord preget av enda større sesongsvingninger i tilvekst og dermed også fôrvalg. Som data innrapportert til Fiskeridirektoratet på fylkesnivå for de tre siste årene viser, er det i Finnmark at vi finner de største forskjellene mellom høy- og lav-sesong i fôr-forbruk.



Figur 13 Variasjon i innrapportert fôrforbruk per mnd 2010-2012 (Kilde Fiskeridirektoratet)

Dersom slakteprofilen skal være noenlunde lik resten av landet, vil dette naturlig føre til en biomasseprofil gjennom året, som svinger mer mellom topp og bunn, noe også tilsvarende data på biomasse innrapportert til Fiskeridirektoratet viser.



Figur 14 Variasjon i innrapportert biomasse per mnd 2010-2012 (Kilde Fiskeridirektoratet)

Dette betyr også at det sammenlignet med dagens produksjonsmønster – og fra dagens produksjonsnivå, ligger en større mulighet i Finnmark og Troms, til å kunne øke produksjonen, eller bedre kapasitetsutnyttelsen, gjennom en overgang til gjennomsnittlig rullerende MTB.

Men, det at selskaper med konsesjoner i de to nordligste fylkene, har en bedre mulighet til å øke kapasitetsutnyttelsen fra i dag og frem mot en situasjon der gjennomsnittlig rullerende MTB eventuelt er innført, er sannsynligvis også et resultat av at en ikke har kommet like langt i tilpasningene for å bedre utnyttelsen under dagens regime som en del andre regioner har.

Det er nok en kjensgjerning at det i de siste årene har vært konsesjoner i Nord-Norge som ikke har vært utnyttet, eller i alle fall ikke utnyttet fullt ut. Det naturlige har derfor vært å ta ut potensialet kun gjennom økt utsett og økt produksjon. Dette har kunnet finne sted uten å måtte endre selve produksjonsmønsteret, slik at de mer omfattende tilpasninger foreløpig har latt vente på seg. Dersom slike tilpasninger allerede var gjort, ville dette ganske sikkert ha medført både en noe jevnere utføringsprofil, og en jevnere biomasseprofil enn det gjennomsnittet for 2010-2012 viser.

3.4 Vurderinger og analyse av funn

3.4.1 Generelle betraktninger

I arbeidet med å se for seg et tenkt handlingsmønster for summen av alle aktører i Norge, under gitte forutsetninger for reguleringsregime, har den første erkjennelsen vært at dette ikke gir noen selvsagte eller entydige svar. Tilpasninger som den enkelte kan iverksette for å maksimalisere produksjonen har «alltid» en pris, enten i form av investeringer, endringer i kostnadsbildet, eller i form av indirekte endringer i produksjonen (sesongvariasjon, lokalitetsbehov etc.), som kan endre risikobildet og potensielt også inntektsprofilen.

Det betyr nok at ikke alle aktører vil legge like stor vekt på en ekstrem maksimalisering under et reguleringsregime, men i ulik grad også vektlegge andre faktorer. Det har også vært vanskelig å differensiere handlingsmønstre etter kategori av aktører, men noen «hypoteser» ligger likevel til grunn for de forutsetninger som er lagt inn i scenariene.

- Produsenter med integrerte funksjoner der jevn utnyttelse av eiendeler/ressurser er sentralt for funksjonens lønnsomhet, vil vektlegge betydningen av en mest mulig stabil uttaksprofil. Eks. Brønnbåt for slaktefisk, slakteri og foredlingsvirksomhet. Det kan her være verdt å nevne at foredling ikke nødvendigvis behøver å ha ferskt råstoff som utgangspunkt. I den grad at mer av foredlingen til frysede ferdigprodukter kan skje i Norge, kan en også se for seg at markedets behov for jevn produkt-tilførsel gjennom året, i et scenario med ujevn slakteprofil, kan delvis oppveies ved at helfisk fryses inn for lager, og benyttes som råstoff for frosne porsjoner og andre konsumentferdige produkter. Med relativt klare preferanser i våre hovedmarkeder for ferskt råstoff, og med en kundebase som også i stor grad er basert på fersk helfisk, eller alternativt ferske fileter som råstoff til videre bearbeiding, er nok potensialet for en slik dreining mot fryst hel laks som råstoff for foredling i Norge begrenset.
- Produsenter med en sterk salgs- og markedsfunksjon, og en direkte kontakt mot kjøpere og foredlere, og hvor volumkontrakter utgjør en vesentlig del av salget, vil vektlegge betydningen av jevn råstofftilgang, for å kunne fremstå som leveringsdyktige og betjene sine kunder/markeder.
- Produsenter med liten integrasjon mot slakteri og mot marked (typisk små produsenter), som i utgangspunktet ikke har stor nok produksjon til å slakte gjennom hele året, vil i større grad vektlegge muligheten til å maksimalisere produksjonen.
- Uavhengig av størrelse, integrasjonsnivå, eller grad av «markedsansvar» en produsent måtte ha, vil likevel en underliggende drivkraft gjelde for alle. At de vil tilpasse seg et reguleringsregime med et driftsopplegg som innenfor ett sett av kriterier gir høyest mulig produksjon/slaktekvantum per flaskehalsenhet.

Når disse forutsetningene er tatt inn i scenariene, viser det at det er relativt marginale forskjeller i produksjonsnivå under en optimal tilpasning under dagens regime, og et regime med rullerende MTB med de samme MTB-nivåer per konsesjon som i dag, men der sistnevnte regime nok kan utnyttes til et noe høyere uttak. Slik scenariene er kjørt, gir variasjonene av de tilpasningsmønstre som ligger til grunn, et produksjonsnivå på mellom 2 og 5 % ved rullerende MTB, kontra dagens MTB-regime. Det er viktig å presisere at den naturlige variasjonen som en slik biologisk produksjon som lakseproduksjon kan ha, samt små variasjoner eller endringer i forutsetningene som er lagt til grunn, med stor sannsynlighet kan utligne slike modellerte forskjeller, i en reel produksjonssituasjon.

En annen vurdering som synes naturlig etter arbeidet med problemstillingen og scenariene, er at utslagene som en tilpasning til et gitt regime gir på slakteprofil, synes å være størst mellom et gitt regime som hvor det er rom for vekst i produksjonen, og et regime som kapasitetsmessig settes under press – og hvor tilpasninger blir mer og mer ytterliggående.

Nevnte forskjeller kan synes å være minst like store og avgjørende, som forskjeller ved tilpasning til to ulike regimer, (i dette tilfellet dagens MTB-regulering kontra en rullerende gjennomsnittlig MTB).

Dette må hensyntas i vurderingen av scenariene som er kjørt, hvor en av grunnforutsetningene har vært å vise et tilpasningsmønster etter at et gitt regime, og en gitt totalkapasitet har fått virket og «gått seg til» over en gitt periode.

3.4.2 Påvirkning på produksjons og markedsdynamikk

Samtidig som effektene av regime-tilpasninger er drøftet med tanke på hvor stor produksjon kombinasjonen av regime-utforming, kapasitetsnivå, og forutsatt tilpasningsmønster vil gi, vil det også være relevant å drøfte hvordan produksjonsmønsteret vil påvirke dynamikken mellom drivkreftene i produksjonen, og samspillet med markeder og markedsaktører.

- Laksemarkedene har i alle år måttet forholde seg til et tilførselsmønster for råstoffet fra Norge, som har variert fra måned til måned, og som har vært høyere i andre halvår enn i første halvår. Sammenligningen mellom de tre siste årene, med årene 1997 – 2004 viser dette tydelig.
Laksemarkedene vil nok også i fremtiden måtte forholde seg til en varierende tilførsel, men da kanskje med uønskede effekter som svært store prisvariasjoner gjennom året.
- Vil en eventuell overgang til rullerende gjennomsnittlig MTB gi en større fleksibilitet for enkeltprodusenter til å styre sin produksjonsplanlegging mot et tenkt markedsbehov?

Ja, sammenlignet med dagens regime vil et rullerende MTB-regime gi større fleksibilitet enn dagens regime. Enhver produsent vil selv kunne vektlegge eventuelle ønsker og behov for slakteprofil, størrelsessammensetning og tidspunkt for når slike volumer skal være slakteklare, - i større grad enn under dagens regime.

Gitt at den individuelle fleksibiliteten blir større, er det også knyttet større usikkerhet til hvordan summen av alles tilpasningsvalg vil påvirke totalbildet.

Det er også verdt å nevne at jo nærmere full utnyttelse en produsent tilpasser seg til rullerende MTB-regime, jo mindre vil fleksibiliteten fra måned til måned være, og jo lengre tid vil det også ta for produsenten å legge om, eller endre sitt produksjonsmønster.

Dersom gjennomsnittlig biomasse for de 11 foregående månedene for en produsent, ligger svært nær kapasitetstaket, vil produsenten i neste måned være bundet til et biomasse og produksjonsforløp som tilsvarer samme måned i fjoråret.

Den økte fleksibiliteten som rullerende MTB gir, vil derfor være minkende jo lengre og tettere opp til kapasitetstaket en ligger.

- Vil en eventuell overgang til rullerende MTB, og påfølgende tilpasning til regimet, gi en jevnere slakteprofil enn tilpasninger under dagens regime?

Ikke nødvendigvis. Dersom en tar for gitt at alle produsenter samtidig vil vektlegge en maksimalisering av produksjonen, kan variasjonene i slaktevolum per måned bli like store som under en videre tilpasning til dagens regime. Sterke motiver for, og ønsker om å maksimallisere produksjonen, er ikke unaturlig i et makrobilde der global produksjonsvekst

kan synes å ikke holde tritt med etterspørselsutviklingen, og gir høye gjennomsnittspriser og gode marginforventninger. En valgt produksjonsstrategi med høyest mulig biomasse i de måneder hvor tilveksten er best, vil i et scenario med gjennomsnitts-MTB måtte kompenseres ved å ha mindre biomasse i sjøen i måneder med lavere tilvekst, noe som vil medføre høy utslakting i årets siste og første kvartal. Dette i stedet for høy utslakting i årets tredje og fjerde kvartal, som er det naturlige resultatet av tilpasning til dagens regime.

- Uavhengig av hva de ulike scenariene gir av slakteprofiler, er det også viktig å påpeke at selve samspillet mellom produksjonsleddet og markedet, kan knyttes til psykologien i prisdannelsen, i langt større grad enn hvordan volumene ender fra måned til måned. Påstander om at vintermånedene med uutnyttet kapasitet under dagens regime, gir «selgers marked», har ikke nødvendigvis basis kun i at slaktevolumene er lavere, men i at selger krever en høyere pris for å slakte – og dermed gi slipp på muligheten til å utnytte kapasiteten bedre ved å la fisken stå og vokse.

4 Vurderinger knyttet til nivå på gjennomsnittlig rullerende MTB

I sammenligningene av scenariene som er gjort tidligere, fremgår det kun marginale forskjeller i hvor høyt slaktevolum som kan oppnås under et regime med rullerende gjennomsnitts-MTB, sammenlignet med slaktevolum under dagens regime, hvor ytterligere tilpasning og optimaliseringer finner sted. I et av scenariene er det også sannsynliggjort at en tilpasningsform der næringen ligger tett opp mot MTB-taket ved utgangen av alle årets måneder, er mulig under dagens regime – selv om en så ekstrem utvikling ikke anses som sannsynlig.

En tilpasning til rullerende gjennomsnitts-MTB, der en betydelig nok del av næringen velger å holde en høyere biomasse enn gjennomsnittet, gjennom årets beste tilvekstmåneder, vil naturlig nok kunne gi et noe høyere slaktevolum enn under dagens regime, men ikke større forskjeller enn at de fort kan oppveies ved usikkerhet som naturlig ligger i eksterne forhold som påvirker lakseproduksjonen, (temperatur og værforhold ved lokalitetene, fiskehelse og sykdomsbilde).

Ved en vurdering av et evt. annet, og lavere, nivå enn dagens regime ved en potensiell endring til innføring av gjennomsnittlig rullerende MTB, bør det vurderes i hvor stor grad dette kan tenkes å gi faktiske innskrenkninger og behov for en produksjonsreduksjon for de enkeltprodusenter som allerede i dag har kommet svært langt i å optimalisere sin produksjon under gjeldende MTB-regime. Et virkemiddel som det de siste årene har vært stor fokus på, er en omlegging av smoltproduksjonen til å kunne forsyne matfisk-leddet med smolt i tilpassede størrelser (stor), til spesielle tider på året. Dette er tilpasninger som det er lagt ned betydelige investeringer i gjennom de siste 2-3 årene.

5 Samfunnsmessige konsekvenser av gjennomsnittlig rullerende MTB

Med utgangspunkt i scenariene beskrevet tidligere i rapporten er målet med dette kapitlet å belyse de samfunnsmessige konsekvensene av en eventuell overgang til gjennomsnittlig rullerende MTB. Med samfunnsmessige konsekvenser menes her hvorvidt endringer i reguleringsregime gir grunn til å forvente mer eller mindre aktivitet (hovedsakelig sysselsetting) i deler av havbruksverdikjeden.

I de følgende vurderingene benytter vi utviklingen av slaktevolum og biomasse over året i de fem scenariene som grunnlag for å gjøre overordnede betraktninger av mulige samfunnsmessige konsekvenser. Scenariene gir ikke indikasjoner på eventuelle geografiske ulikheter og vi vil derfor ikke gjøre betraktninger i forhold til mulige regionale ulikheter. Unntaket er at det vil bli knyttet kommentarer til Finnmark og Troms der det er naturlig.

Vi legger i tillegg til grunn følgende:

- I vurderingen av hvorvidt rullerende gjennomsnittlig MTB har samfunnsmessige konsekvenser, sammenlignes scenariene for dette alternativet (scenariene 3-5) med scenariene for en ytterligere tilpasning av dagens regime (scenariene 1-2)
- Det er realistisk at næringen samlet sett vil utnytte mulighetene i dagens regime ytterligere, sammenlignet med dagens utnyttelse, slik at man vil se en økning i stående biomasse over året også med dagens regime (slik scenariene 1-2 viser)
- Aktivitet vil i særlig grad være knyttet til sysselsetting generelt og sysselsetting i slakteri/videreforedlingsleddet spesielt.
- Eventuelle effekter for de ringvirkningene næringen skaper i annen industri vil også bli kommentert.
- Det vil ikke bli gjort vurderinger av andre momenter som påvirkes av ulik biomasseutvikling og slaktevolum gjennom året, som eksempelvis transportmønster.

5.1 Vurdering av konsekvenser

5.1.1 Effekt på sysselsetting

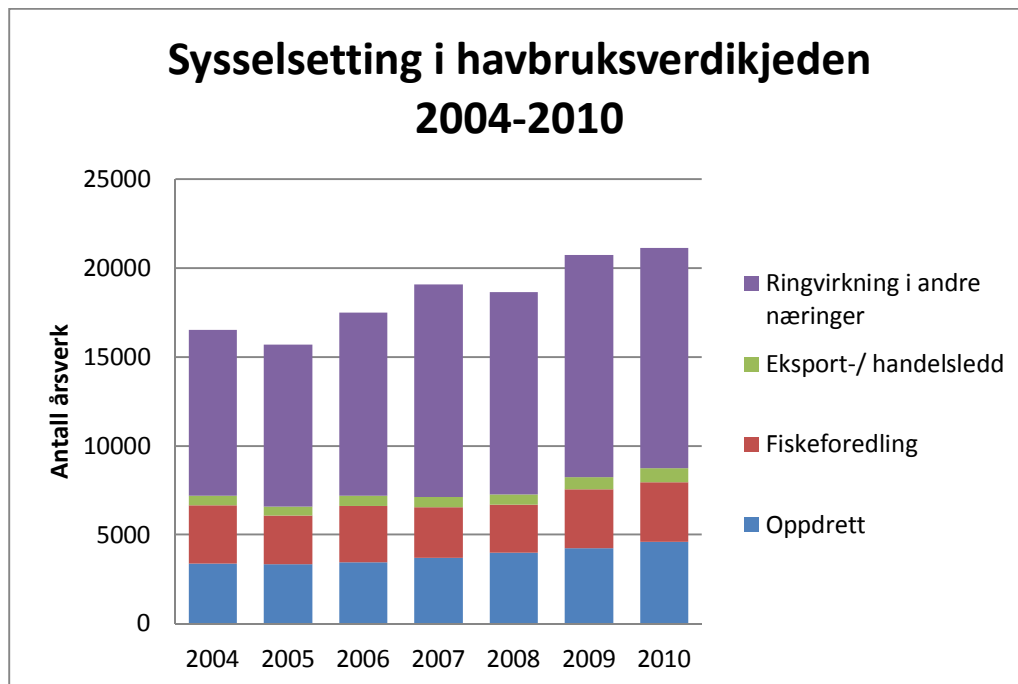
Aktivitet i havbruksverdikjeden i form av sysselsetting kan i grove trekk deles inn i sysselsetting knyttet til:

- Oppdrettsaktivitetene (avl, settefisk- og matfiskproduksjon)
- Slakteri- og videreforedlingsvirksomheten
- Eksport/handelsledd
- Ringvirkninger i andre næringer

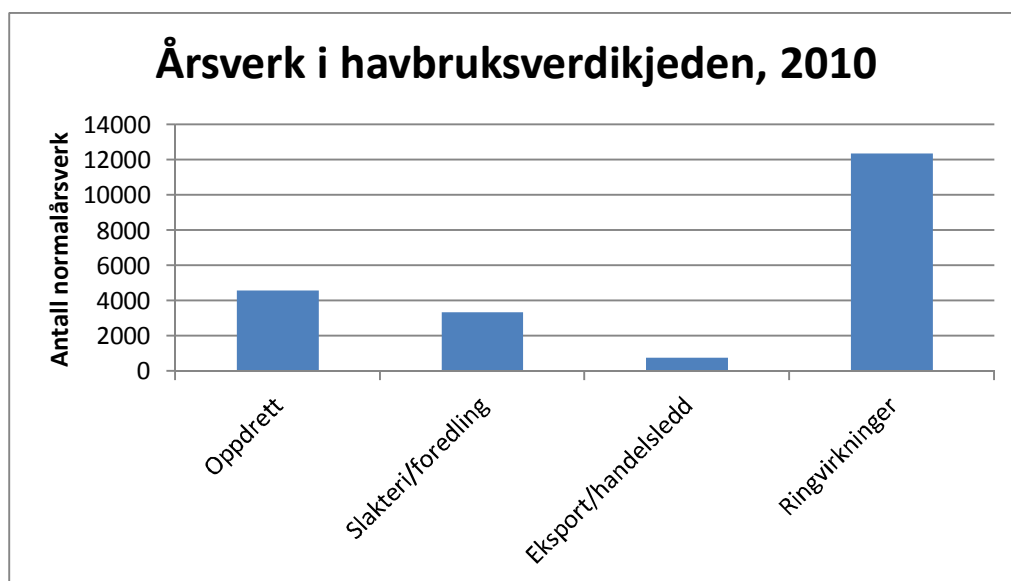
5.1.1.1 Utviklingen de siste 10 årene

I 2010 representerte havbruksverdikjeden ca 21 000 normalårsverk (se Figur 15), og sysselsettingen hadde da vært svakt stigende de siste 5 årene. Selve oppdrettsvirksomheten (avl-, settefisk- og matfiskproduksjon) har historisk sett hatt en god evne til å bli stadig mer effektiv i sin produksjon, og

den sterkt økte produksjonen de siste årene har derfor bidratt til en relativt beskjeden økning i sysselsetting i kjernevirksomheten. Økningen har vært større i ringvirkningene i andre næringer.



Figur 15 Syssselsetting i norsk havbruksverdikjede 2004-2010 målt i antall årsverk (Kilde: Henriksen m.fl. 2012)

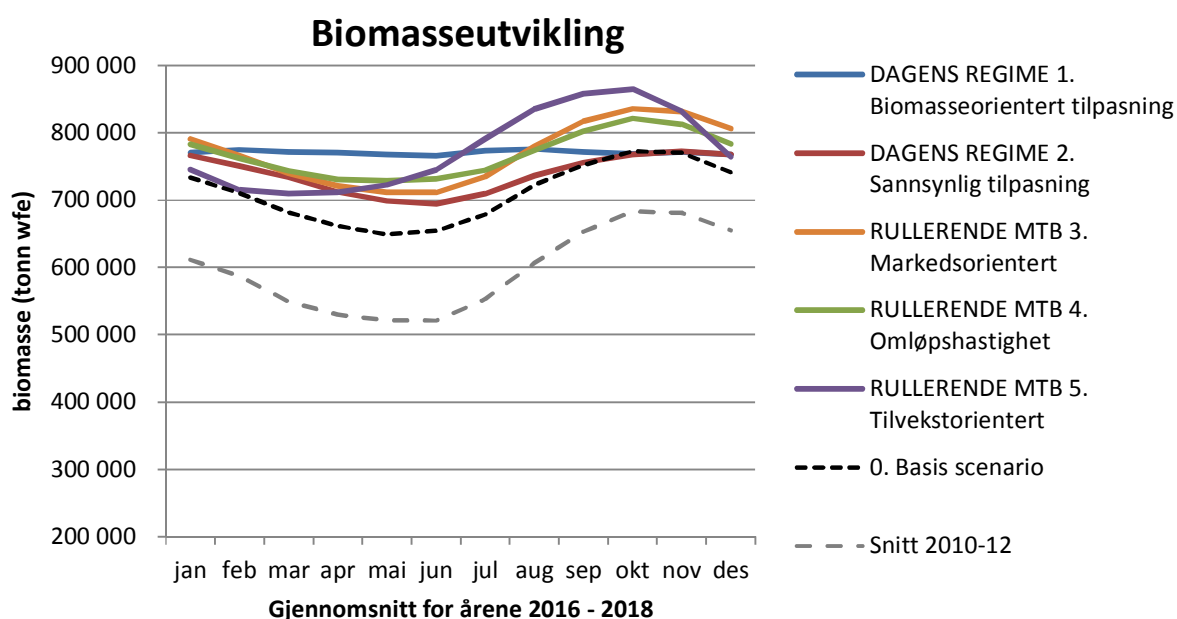


Figur 16 Syssselsetting i norsk havbruksverdikjede 2010, målt i antall årsverk (Kilde: Henriksen m.fl. 2012)

Det er rimelig å anta at sysselsettingen i kjernevirksomheten i perioden 2010-2012 og videre inn i scenarioperioden har vært, og forblir, svakt stigende.

5.1.1.2 Vurdering av effekt på sysselsetting i oppdrettsleddet

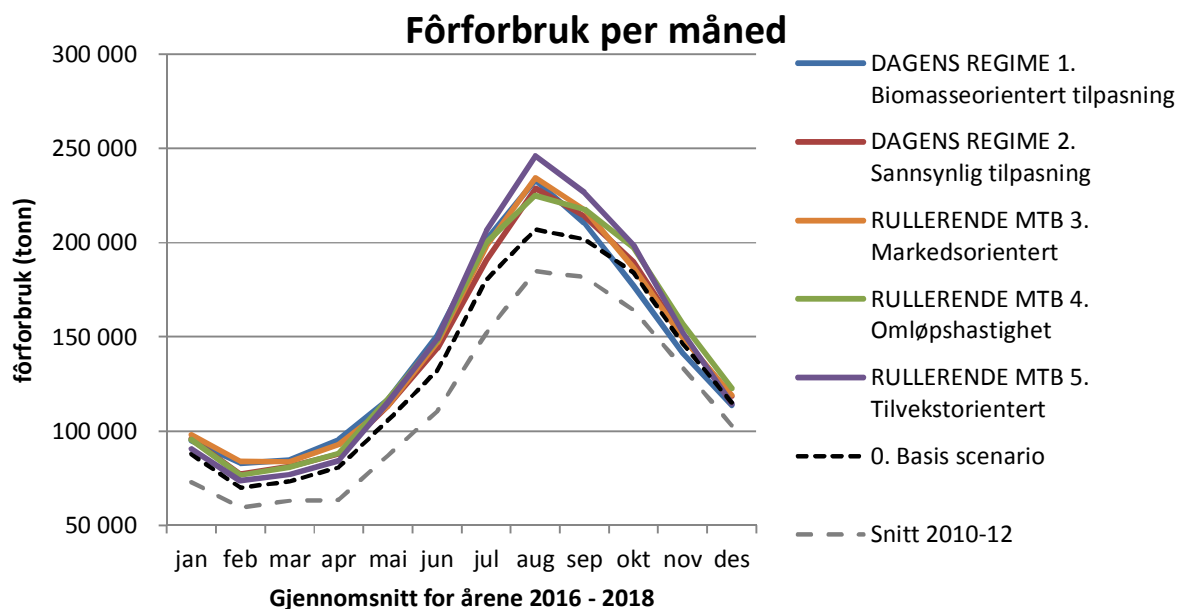
Den stående biomassen i de to scenariene som er basert på dagens regime (scenario 1 og 2) varierer mellom ca 700 000 tonn som laveste nivå og ca 780 000 tonn som det høyeste nivået. Høyeste og laveste nivå av stående biomasse i de scenariene som er basert på rullerende gjennomsnittsberegning av MTB, ligger mellom ca 720 000 tonn og ca 870 000 tonn. For å bedre lesbarheten til rapporten, velger vi å gjenta figuren som viser biomasseutvikling ved de ulike scenariene under.



Figur 17 Sammenstilling av månedlig biomasseutvikling, produksjon i 2010-2012 versus 6 scenarier

Figuren viser videre at biomasseutviklingen i anleggene gjennom året med rullerende MTB (scenario 3-5) vil være noe høyere på høsten (maksimalt 870 000 tonn) enn dagens regime (maksimalt 780 000 tonn), en differanse på 90 000 tonn. Modellkjøringene viser at biomasseutviklingen ellers vil følge tilnærmet samme forløp gjennom året, og det er rimelig å anta at antall sysselsatte i oppdrettsleddet ikke vil endre seg noe særlig med såpass små forskjeller mellom rullerende MTB og en fortsettelse av dagens regime. Med de modellkjøringene som er gjort i dette arbeidet vil total årsproduksjon variere fra 1 375 000 tonn laks og ørret ved videreføring av dagens regime (scenario 1-2) og opp mot 1 430 000 ved innføring av rullerende MTB. Selv om en av forutsetningene for modellene er at produksjonen ikke skal økes totalt sett, viser betraktningene i forrige kapittel at hvis man legger resultatene fra de 5 beste selskapene til grunn vil produksjonen innenfor scenario 2 kunne økes til 1 475 000 tonn. En økt tonnasje på pluss/minus ca 100 000 tonn i produksjon vil kunne ha en positiv virkning for leverandørindustrien (ringvirkninger) som leverer til kjernevirksomheten da trenden de siste årene har vært at næringen bidrar til stadig mer sysselsetting i avledet virksomhet. Økt produksjon betyr økte investeringer i utstyr og tjenester.

Scenario 4 fordrer økt smoltutsett gjennom året, noe som igjen vil medføre behov for utvidelser og nybygging av anlegg. Igjen er det ventet at sysselsettingen i avledet virksomhet kan bli større enn i selve kjernevirksomheten.



Figur 18 Sammenstilling av månedlig fôrforbruk, dagens produksjon vs 6 scenarier

Figur 18 viser at mengde fiskefôr som føres ut pr måned ikke er veldig forskjellig mellom de ulike scenariene. En overgang fra dagens regime (scenario 1-2) til rullerende MTB (scenario 3-5) vil ikke endre vesentlig på tilførselsmønsteret av fôr. Det er likevel verdt å merke seg at i scenario 5, så endres sesongprofilen på forsalget til å ha en enda større variasjon mellom topp og bunn, noe som vil påvirke – om enn marginalt, kapasitetsutnyttelsen ved fôrfabrikker og for tilhørende flåte av fraktefartøy.

5.1.1.3 Vurdering av effekt på sysselsetting i slakteri/foredlingsleddet

Status i dag

Til tross for markant økning i produksjonen av oppdrettsfisk har sysselsettingen innen slakteri/videreforedlingsvirksomheten vært tilnærmet stabil de siste 5-7 årene (se Figur 15), noe som skyldes økt effektivisering (større og færre slakteri) og ingen vesentlig økning i videreforedling av oppdrettsfisk fram til og med 2010. Andelen videreforedling har vært relativt stabil på 20 % av produsert volum fra 2000-2010. I 2010 sysselsatte slakteri/foredlingsleddet 3 400 årsverk (Henriksen et al. 2012) og etter dette finnes det ikke god offentlig statistikk på antall årsverk i denne delen av verdikjeden. Tall fra juni 2013 innhentet direkte fra lakseslakterier viser at det er ca 2 530 årsverk i de 47 norske lakseslakteriene ("Norsk fiskerinæring" nr. 5 2013). For å få tall for all aktivitet innen slakteri/foredlingsledd av laksefisk vil man også måtte inkludere sysselsettingen i anlegg som driver kun videreforedling.

I grove trekk kan de sysselsatte i slakteri/foredlingsleddet, på samme måte som i annen fiskeindustri, deles inn i fast ansatte, sesongarbeidere og innleid arbeidskraft (Angell, et al. 2011). Angell et al viste i sin spørreundersøkelse at fordelingen i fiskeindustrien generelt var 79 % faste ansatte, 16 % sesongarbeidere og 5 % innleide arbeidere. Lav svarprosent og ingen egne tall for foredling av laks og ørret gjør at disse tallene ikke kan brukes ukritisk for slakting/foredling av laks og ørret. I den videre analysen vil vi operere med begrepene fast ansatte og innleid arbeidskraft.

Det er således rimelig å anta at antall ansatte innen slakteri/videreforedlingsvirksomheten har vært nogenlunde stabil siden 2010, noe som kan begrunnes med følgende:

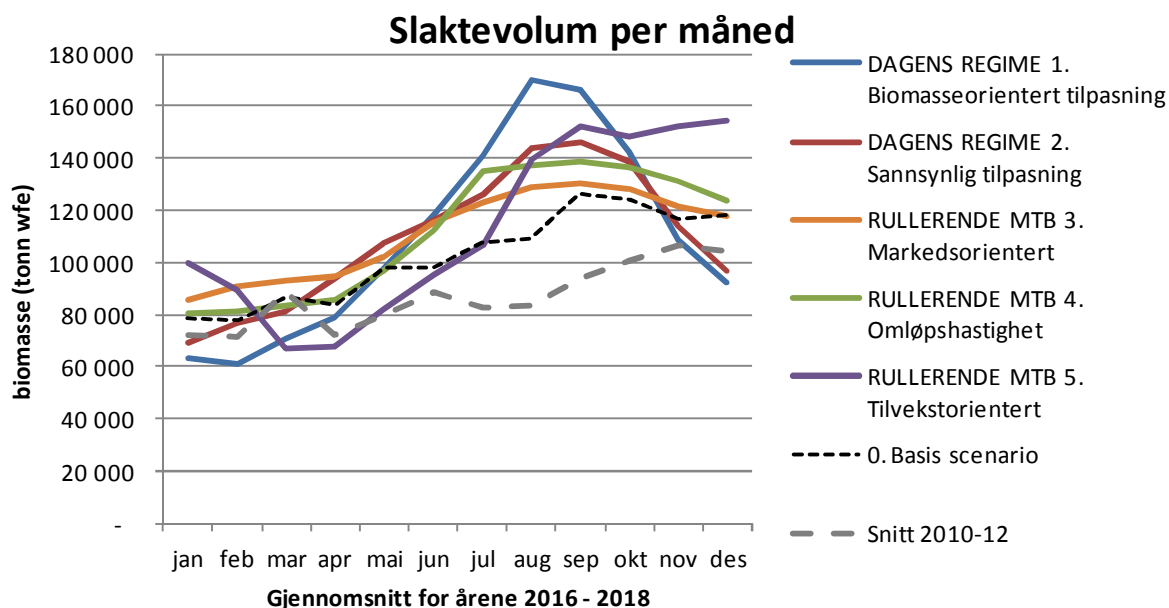
- Slaktet mengde oppdrettsfisk har økt, men samtidig blir slakterivirksomheten stadig mer effektiv (større anlegg, mer automatisert).
- Hvor mange ansatte som jobber i slakterivirksomheten er direkte relatert til volum som slaktes. I følge "Norsk Fiskerinæring", nr 5 i 2013 prosesserte hvert årsverk i 438 tonn oppdrettsfisk pr årsverk i 2012.
- Grad av sysselsetting i foredlingsleddet er avhengig av hvor mye fisk som går til videreforedling (filetering, biter, røyking, graving, etc). Det finnes ingen statistikk på sysselsetting i foredlingsleddet, men andel fisk som videreforedles var i 2010 ca. 19 % av innveid slaktekvantum og i 2012 det samme. Andelen fisk til videreforedling ser ikke ut til å ha økt vesentlig.
- Det er derfor rimelig å anta at slakteri/videreforedlingsleddet i 2012 sysselsatte i størrelsesorden 3 000- 3500 årsverk inkludert anlegg som kun videreforedler.

En utfordring som mange selskaper har kjent sterkere og sterkere er at det er store svingninger i slakteuttaket gjennom året. På høsten må det slaktes nye for å holde seg under MTB grensen og ut over våren er det gjerne for lite fisk å slakte, noe som gjør det krevende å holde jevn slakterivirksomhet gjennom året. Når flere bedrifter allerede i dag opplever dette som krevende, er det relevant å knytte kommentarer til gjennomsnittet for de to siste årene (2010-2012) når de ulike scenariene vurderes nedenfor.

Ved vurdering av effekten på sysselsettingen i de ulike scenariene har vi lagt vekt på følgende problemstillinger:

- Vil forskjellene i slaktevolum pr måned mellom dagens regime (scenario 1-2) og rullerende MTB (scenario 3-5) være så store at det vil gjøre utslag på antall ansatte i slakterivirksomheten? Kommentarer vil også bli knyttet til gjennomsnittet for de to siste årene.
- Vil det oppstå såpass mye fisk i avgrensede perioder som vil "tvinge" fram en større andel videreforedling enn i dag eller andre løsninger som eksempelvis innfrysing?
- Eventuelle endringer i slaktevolum vil kunne få størst betydning for innleid arbeidskraft. Vil volumendringene være av en slik karakter at det vil få stor betydning for denne typen arbeidskraft? Det finnes lite statistikk på bruk av denne typen arbeidskraft innen slakting/foredling av laks og ørret, men problemstillingen vil bli forsøkt belyst.

Med disse problemstillingene vil vurdering av hvordan rullerende MTB vil kunne påvirke sysselsettingen særlig være knyttet opp mot slaktevolum pr måned.



Figur 19 Sammenstilling av månedlig slaktevolum, produksjon i 2010-2012 versus 6 scenarier

Ved videre utvikling av dagens regime anser vi scenario 2 som mer realistisk enn scenario 1 (se avsnitt 3.1.2, side 19).

Endringer i slaktervirksomheten og tilhørende sysselsetting

I scenario 2 vil det på topp slaktes i overkant av 140 000 tonn i september måned og minst i januar (70 000 tonn). For rullerende MTB (scenario 3-4) vil det slaktes mest også i september og da i størrelsesorden 130-140 000 tonn og minst i januar (80 000 tonn). For disse scenariene 2, 3 og 4 vil toppen i utslaktet mengde komme noe tidligere (september/oktober) enn hvis vi ser på gjennomsnittet for 2010-2012 der toppen kom i november/desember. Hvorvidt dette vil kunne få markedsmessige konsekvenser eller ikke, er vanskelig å si, men med den etterspørselen som har vært i markedet og som man tror vil fortsette, vil nok ikke begrensningene være av markedsmessige art.

I scenario 5 vil det slaktes mest i desember og minst i januar – det vil si man trekker slaktingen lengre ut over høsten enn i de andre scenariene, og således ligner mer på gjennomsnittet for 2010-2012. Uansett vil slaktevolum være størst om høsten og minst i januar. Det er likevel ikke så store forskjeller i slaktet volum at det vil bidra til noen vesentlig økning i sysselsettingen. Det må påpekes at med alle scenariene (2-5) vil det fortsatt være en stor utfordring med svingninger i utbudet gjennom året, noe som igjen kan være krevende i forhold til å kunne tilby faste og helårige arbeidsplasser. For alle scenariene vil det være utfordrende å ha tilgang på nok slaktefisk i perioden januar til mai.

Hvilke tilpasninger enkeltbedrifter vil gjøre under de ulike scenariene kan skille seg fra de tilpasningene som næringen som helhet vil gjøre, og det er her at rullerende gjennomsnittlig MTB kan få en betydning. Det er mange momenter som påvirker de enkelte slakteriers tilpasningsstrategier til de ulike regimene, og en viktig faktor er eksempelvis om bedriften har en

slakterikapasitet som allerede er godt utnyttet eller om man har en del ledig kapasitet. Mindre selskaper med godt utnyttet slakterikapasitet kan derfor være tilbøyelig til å maksimere produksjonen når de naturlige forholdene er gode (sensommer, høst), satse på å levere slaktefisk til andre eller selv sette på ekstra skift og således opprettholde de store svingningene i slaktevolum gjennom året.

Uansett vil de fleste slakteriene etterstreber å ha en så god utnyttelse som mulig gjennom året slik at de kan tilby faste stillinger til minimum et skift og der man forsøker å ta unna topper ved å bemanne opp med innleid arbeidskraft av mer kortvarig karakter. Store svingninger i råstofftilførsel vil derfor få størst virkning for innleid arbeidskraft. Hvorvidt arbeidskraften er utenlandsk eller av norsk opprinnelse er ikke så viktig her, da innslaget av utenlandsk arbeidskraft er stor både innen de fast ansatte og den innleide. For flere små lokalsamfunn langs kysten har utenlandsk arbeidskraft vist seg å gi gode bidrag til bosettingen i kommunene – også på lang sikt. Det viktige er at bedriftene ser ut til å ha et ønske om å ha flest mulig fast ansatte, og at de scenariene som bidrar til svært store svingninger gjennom året av den grunn blir mindre interessante.

Endringer i videreforedling og tilhørende sysselsetting

Det vil heller ikke være så store forskjeller i slaktet volum pr måned mellom scenario 2) og rullerende MTB (scenario 3, 4 og 5) at det i seg selv vil tvinge fram en større grad av videreforedling. Et unntak er hvis scenario 1, med ekstreme sesongvariasjoner, slår til, noe vi mener er lite sannsynlig. Også scenario 5 har er noe mer ekstrem profil. Men gitt at det blir slik som scenario 1 viser, vil det slaktes svært mye i juli/august, noe som enten vil kreve innfrysing eller at videreforedlingen øker. Vi anser som sagt ikke dette som særlig realistisk. Det at slaktetidspunkt i scenario 3-4 vil komme i september/oktober og ikke november/desember vil kunne ha en betydning hvis markedet ikke er klar til å ta i mot såpass mye fersk laks på dette tidspunktet. En mulighet er i så fall å videreforedle mer av denne laksen i form av produkter med lang holdbarhet.

Det som betyr noe for de bedriftene som satser på videreforedling er at de kan holde en stabil stab med kompetente medarbeidere – helst i form av faste ansettelse – gjennom året. Det som også er viktig er at de kan utnytte råstoff som ikke er skikket til å gå inn i de aller mest krevende markedene for fersk, sløyd laks slik at råstoffet ikke blir altfor dyrt. Svingningene i slaktevolum gjennom året som alle scenariene representerer (Figur 19) vil uansett være utfordrende for et videreforedlingsledd, men enkeltbedrifter som har en strategi om at de ønsker å drive med videreforedling vil kunne ha noe mer fleksibilitet i forhold til styring av råstofftilgang ved innføring av en rullerende gjennomsnittlig MTB enn om dagens regime beholdes. Med en prioritering av et noe jevnere slakteuttak vil det kunne være lettere å få egnet råstoff til videreforedling.

Uansett scenario er det likevel sannsynlig at videreforedlingsgraden vil øke fremover, men det vil ha andre årsaker enn forskjeller i eventuelle MTB- regimer, som eksempelvis langsiktige strategier hos de største, vertikalt integrerte selskapene. Det er mange drivere som kan og vil påvirke grad av videreforedling framover, men det vil det ikke bli gå nærmere inn på her.

Avsluttende betraktninger – samfunnsmessige virkninger

Det vil være marginale forskjeller i sysselsetting i slakteri- og videreforedlingsleddet mellom scenario 2, 3, 4 og 5 slik vi vurderer det. Sysselsettingen innen slakterivirksomheten er først og fremst drevet av hvor mye volum som kjøres gjennom slakteriet i løpet av året og hvor mye som slaktes pr måned,

og ingen av scenariene er vesentlig forskjellig på dette. Uansett vil svingningene i volum bety mest for sysselsettingen av innleid arbeidskraft. For den enkelte bedrift vil likevel en rullerende MTB ordning (scenario 3,4 og 5) kunne bety større fleksibilitet og mulighet til å jevne ut slaktevolum pr måned gjennom året. Denne muligheten vil være særlig viktig for bedrifter som satser på videreforedling da de vil ha en noe større mulighet for å opprettholde jevn drift gjennom året og således opprettholde faste stillinger av mer kompetansekrevenende art.

6 Miljømessige konsekvenser av gjennomsnittlig rullerende MTB

6.1 Forutsetninger for vurdering av miljømessige konsekvenser

I oppdraget ligger det at følgende vurdering av miljømessige konsekvenser skal gjøres:

"Vurdere de miljømessige konsekvensene av gjennomsnittlig rullerende MTB, herunder lus og sykdom, på regionalt og nasjonalt nivå."

Vurderingen skal gjøres på et overordnet nivå og kun på konsesjonsnivå.

I de følgende vurderingene benytter vi utviklingen av biomasse over året i de fem scenariene som grunnlag for å gjøre overordnede betraktninger av mulige miljømessige konsekvenser. Scenariene gir ikke indikasjoner på eventuelle geografiske ulikheter i biomasseutviklingen og vi vil derfor kun knytte kommentarer til mulige regionale ulikheter.

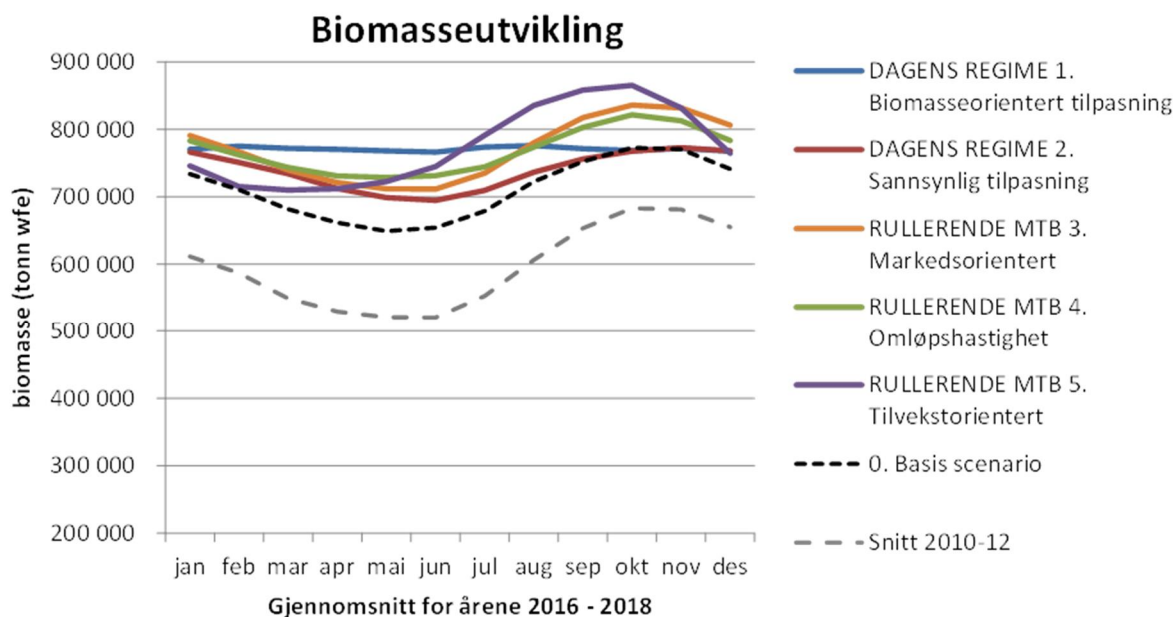
Vi legger i tillegg til grunn følgende:

- De miljømessige konsekvensene gjelder eventuelle konsekvenser for vill laksefisk, det vil her si laks, sjøørret og sjørøye
- Vi skal ikke gi råd om hvordan miljøpåvirkningen fra oppdrett av laks og ørret på vill laksefisk kan reduseres
- I vurderingen av hvorvidt rullerende gjennomsnittlig MTB har miljøkonsekvenser, sammenlignes scenariene for dette alternativet (scenariene 3-5) med scenariene for en ytterligere tilpasning av dagens regime (scenariene 1-2)
- – vi vurderer slik sett ikke eventuelle konsekvenser av en økning i stående biomasse i seg selv fra dagens nivå
- Det er realistisk at næringen samlet sett vil utnytte mulighetene i dagens regime ytterligere, sammenlignet med hvordan den samlede tildelte MTB utnyttes i dag. Slik sett vil man se en økning i i stående biomasse over året også med dagens regime (slik scenariene 1-2 viser)

Vi velger å presentere biomasseutviklingen i de fem scenariene på nytt her da vi vil referere til denne i det følgende.

Biomasse

Alle scenariene for dagens regime og scenariene for mulig utnyttelse av gjennomsnittlig rullerende MTB viser en høyere biomasse enn Basis-scenariet (Figur 20). Den stående biomassen i de to scenariene som er basert på dagens regime varierer mellom ca 700 000 tonn som laveste nivå og ca 780 000 tonn som det høyeste nivået. Høyeste og laveste nivå av stående biomasse i scenariene som er basert på rullerende gjennomsnittsberegning av MTB, ligger mellom ca 720 000 tonn og ca 870 000 tonn. Forskjellen mellom mulig "ekstrem" utnyttelse under dagens regime og under et regime med gjennomsnittlig rullerende MTB er i størrelsesorden 90 000 tonn. Det er her viktig å huske at biomasseutviklingen er uttrykk for mulige utviklingsforløp og ikke nødvendigvis representerer hvordan utviklingen vil bli. Det er også slik at scenariene vi har beregnet må betegnes som "ekstreme" i den forstand at de er valgt for å kunne belyse mulige effekter av tilpasninger som trekkes ut i det ekstreme.



Figur 20 Biomasseutvikling over året i de fem scenariene som er vurdert

6.2 Lakselus

Det er gjennomført et betydelig arbeid for å kartlegge og vurdere konsekvensene av påvirkning av lakselus fra oppdrettsanlegg på vill laksefisk. Arbeidet har bestått i å utvikle metoder og i å kartlegge og vurdere viktigheten av virkningene (se for eksempel Anon 2012, Anon 2013, Helland et.al 2012, Taranger et.al 2012, Taranger et.al 2012a).

Det synes å være enighet om at det er sammenheng mellom smittepress fra lakselus fra oppdrett og lus på vill laksefisk (Anon 2012, Taranger et.al 2012a, Helland et.al 2013). Smittepresset varierer mellom geografiske områder og over året. I hovedsak er det lave og lokale smittepress om våren, med en økning og spredning utover sommeren (Taranger et.al 2012a). I tillegg til smittetrykket fra oppdrettsanlegg har ferskvannsavrenning og sjøtemperatur signifikant påvirkning på lusepåslaget hos villfisk (Helland et.al 2013). Smittepresset mot sjørørret og sjørøye er høyt i oppdrettsintensive kystområder og fjorder i oppdrettsintensive områder, og disse artene drar i mindre grad nytte av våravlusningen i oppdrettsanleggene (Anon 2012). Vitenskapelig råd for lakseforvaltning konkluderer med at lakselus fra oppdrett gir bestandseffekter både for laks, sjørørret og sjørøye i oppdrettsintensive områder (Anon 2012).

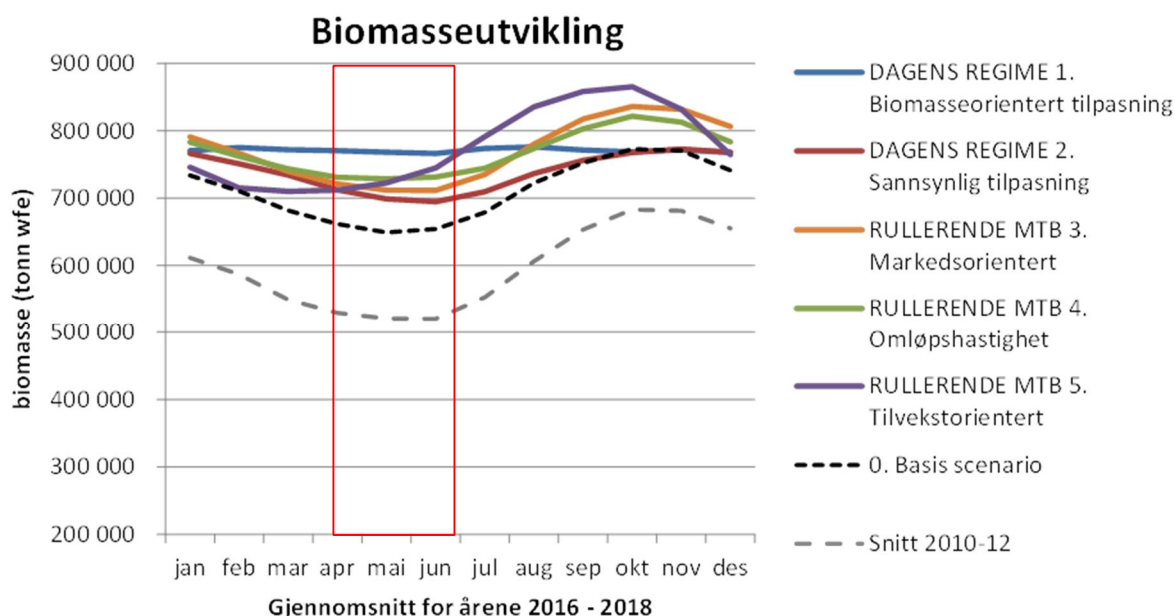
I den følgende vurderingen av biomasseutvikling i de ulike scenariene ser vi på følgende forhold:

- Er det vesentlige endringer i biomassen på tidspunkt for utvandring av laksesmolt?
- Er det vesentlige endringer i biomassen som kan få påvirkning på sjørørret og sjørøye?

Utvandring av smolt

Perioden for utvandring av smolt fra elv varierer fra sør til nord. Her anser vi noe overordnet at den viktigste perioden for utvandring i Sør-Norge er fra midten av april til og med juni (Taranger et.al 2012). I Nord-Norge skjer normalt utvandringen noe senere, i månedene juni-juli.

De to scenariene for tilpasning innenfor dagens regime representerer ytterpunktene i stående biomasse i perioden for utvandring av smolt i Sør-Norge (Figur 21). Blant de tre scenariene for utnyttelse av tildelt MTB er det kun scenario 5 som viser en vesentlig vekst i stående biomasse i den aktuelle perioden. Biomassetallene for alle de tre scenariene som viser en mulig utnyttelse av en gjennomsnittlig rullerende MTB, ligger innenfor biomasseverdiene for de to scenariene som er basert på dagens regime.



Figur 21 Biomasseutvikling i de fem scenariene som er vurdert med den viktigste perioden for utvandring av laksesmolt i Sør-Norge merket

I Nord-Norge vil temperaturøkningen og dermed veksten til fisken om våren være noe forsinket sammenlignet med i Sør-Norge og man må forvente at veksten i biomasse kommer noe senere enn i Sør-Norge. Basert på dette vil en svært overordnet vurdering være at forholdet mellom en eventuell biomasseøkning og utvandring av smolt ikke skal utgjøre større vurderinger i Nord-Norge enn i Sør-Norge.

Basert på det foreliggende datagrunnlaget er det vanskelig å se at tilpasningene som er beskrevet for en gjennomsnittlig rullerende MTB skal medføre en større belastning for utvandrende smolt enn mulige tilpasninger innenfor dagens regime.

Sjøørret og sjørøye

Sjøørret og sjørøye oppholder seg i fjord- og kystområder i store deler av året, men perioden mai-august anses for å være en viktig periode når det gjelder påvirkning fra lakselus fra oppdrett (Taranger et.al 2012).

Alle scenariene inklusive Basis-scenariet, bortsett fra scenariet som viser en biomasseorientert tilpasning til dagens regime, viser en økning i biomasse fra mai-juni fram til oktober (Figur 21). Denne utviklingen i biomasse over året er den samme som man i dag erfarer med utnyttelsen av dagens regime.

Økningen av biomasse i perioden da en stor del av sjørret og sjørøye-bestandene er ute i sjøen (skravert i Figur 21), kan øke risikoen for belastning fra lakselus. Om det vil finne sted en påvirkning og hvor stor påvirkningen vil være, vil imidlertid i stor grad avhenge av nivået på lakselus i oppdrettsanleggene. I og med at sjørret også tilbringer andre perioden i sjøen vil det generelt være viktig å holde et lavt nivå for lakselus i oppdrettsanleggene over året.

Avsluttende betraktninger – lakselus

Presisjonsnivået i våre scenariobetraktninger er ikke høyt nok til å kunne gi presise vurderinger av hvor i landet og når på året en fremtidig utnyttelse av dagens MTB-regime kan påvirke bestander av vill laksefisk sammenlignet med en mulig utnyttelse av en rullerende gjennomsnittlig MTB. Etter vår oppfatning er følgende forhold viktige for å sørge for en så lav påvirkning av lakselus på vill laksefisk som mulig:

- Holde et lavt som mulig lakselusnivå i oppdrettsanleggene langs hele kysten. Dagens tiltak må opprettholdes og videreutvikles, spesielt med tanke på ikke-medikamentell behandling.
- Det blir svært viktig hvor biomassen plasseres i forhold til viktige / sårbare områder for vill laksefisk. Slike områder kan være utvandringskorridorer for vill laksesmolt, spesielle fjorder/områder som er viktige for sjørret og sjørøye og nasjonale laksefjorder.

Når det gjelder plassering av lokaliteter vil et viktig forebyggende tiltak for å holde en lav påvirkning fra lakselus på villfisk være å modellere mulig påvirkning på viktige områder for vill laksefisk fra oppdrettslokaliteter. Strømforhold og ferskvannspåvirkning er eksempler på viktige parametere som bør inngå i modelleringen. På denne måten vil det kunne være mulig å plassere lokaliteter slik at biomassen på en lokalitet eller i et område ikke nødvendigvis blir avgjørende.

6.3 Sykdom

Status for sykdomsbildet i norsk havbruksnæring, risiko for smitte mellom oppdrettsanlegg og mellom oppdrettsfisk og villfisk er behandlet i Fiskehelserapporten 2012 utarbeidet av Veterinærinstituttet (Johansen 2013) og i Havforskningsinstituttets Risikovurdering av norsk fiskeoppdrett 2012 (Taranger et.al 2012a). Når det gjelder helsesituasjonen i norsk fiskeoppdrett sies det blant annet (Johansen 2013):

- Virussykdommer representerer en av de viktigste utfordringene for norsk oppdrettsnæring
- Spredningen av PD nordover var det mest alvorlige trekket i helsesituasjonen i 2012
- Det var relativt få nye tilfeller av ILA i 2012 og nedgangen av utbrudd av IPN fortsetter
- Flere andre sykdommer er på fremmarsj (f.eks. HSMB, CMS, kaldtvannsvibriose og gjelleproblemer)

Taranger (2012a, side 5) oppsummerer kunnskapsgrunnlaget når det gjelder smitte fra oppdrett til villfisk slik:

- Man har relativt god oversikt over patogener i oppdrettsfisk og noen av disse kan utgjøre en trussel mot villfisk

- Selv for de viktigste patogener i oppdrett (f.eks SAV og PRV) er det lite kunnskap om smittespredning til villfisk og konsekvensene av dette
- Man har også lite kunnskap om patogenenes generelle økologiske rolle for villfisk
- Dette betyr at det så langt er stor usikkerhet i vurderingen av risikoen for negative effekter på ville fiskepopulasjoner ved smitte fra oppdrett
- For de patogener der man har gitt en vurdering, er risikoen vurdert som lav
- Det er foreslått konkret oppfølging når det gjelder kunnskapshull og behov for overvåking

Som påpekt tidligere i kapittelet, utgjør spennet i biomasse mellom laveste nivå og høyeste nivå for scenario 2, som representerer en sannsynlig tilpasning til dagens regime, om lag 80 000 tonn. De tre scenarioene som viser en mulig utvikling ved en rullerende gjennomsnittlig MTB, viser alle høye verdier om høsten og spennet i biomasse utgjør opp til om lag 150 000 tonn (scenario 5). Forskjellen mellom mulig "ekstrem" utnyttelse under dagens regime og under et regime med gjennomsnittlig rullerende MTB er i størrelsesorden 90 000 tonn. Dersom en slik utnyttelse som scenario 5 representerer skulle bli en realitet, er sannsynligvis dette en tonnasje som vil bli fordelt på store deler av kysten. Det vil derfor være vanskelig både å gi en vurdering av hvorvidt en slik økning av stående biomasse vil finne sted og hvorvidt det på enkelte deler av kysten vil bli en vesentlig økt stående biomasse.

Dersom det imidlertid skulle bli en vesentlig økt stående biomasse i deler av året i enkelte områder på kysten (noe ikke de vurderte scenariene gir grunnlag for å anta), kan i utgangspunktet en økt biomasse føre til et økt smittepress mellom oppdrettsanlegg og mellom oppdrettsfisk og villfisk. Hvorvidt dette vil skje i praksis vil avhenge av mange faktorer, blant annet hvor stor biomasseøkningen vil bli, den generelle fiskehelsesituasjonen i anleggene i området, forekomsten av eventuelle utbrudd og nærhet til forekomster av vill laksefisk. Vi vil her minne om at vurderingen gjelder ulikheter mellom scenarioene 1-5, og ikke mellom dagens situasjon og de fem scenarioene.

Dessuten vil gode strategier og rutiner kunne bidra til å redusere risikoen for økt smittepress som følge av en økt stående biomasse med laks. I Johansen (2013) nevnes forhold som kan redusere risikoen for smitteutskillelse og smittespredning, og forhold som kan gi negative endringer i smitebildet. Her nevnes forhold som kan redusere risikoen:

- Sonevis drift for å bidra til effektiv sanering av lusesmitte når fisken slaktes ut og sonen brakklegges, dette kan også gi positiv effekt for andre sykdommer
- Produksjon av "stor settefisk" kan forkorte perioden i sjø med smitteeksponering
- Større bevissthet rundt betydningen av god smolt kan redusere tap ved utsetting (vår tilføyelse: og større motstandsdyktighet for sykdomssmitte)
- Større settefiskanlegg med mindre vanntilførsel (resirkulering), effektiv vannbehandling og god smittehygiene kan bidra til patogenfri smolt
- Modernisering av brønnbåtflåten med bedre systemer for smittesikker transport
- Bruk av slaktebåter reduserer flytting av smittet fisk, f.eks ved sanitærslakting

I tillegg kommer andre viktige forhold som kan redusere risiko:

- Utvikling av mer motstandsdyktig fisk vha avl
- Utvikling av nye vaksiner og videreutvikling av eksisterende vaksiner

- Bruk av modellering for å optimalisere plassering av oppdrettslokaliteter
- Eventuell sonering for å redusere smitterisiko og omfang

6.4 Rømming

Økt stående biomasse av laks vil med reglene som setter grense for maksimalt antall fisk pr not til 200 000 stk, medføre en økning i antall oppdrettsenheter. Forutsettes det at det ikke skjer andre endringer, f.eks i teknologi som reduserer sannsynligheten for skader med påfølgende rømming, vil et økt antall oppdrettsenheter normalt kunne medføre en økt sannsynlighet for rømming.

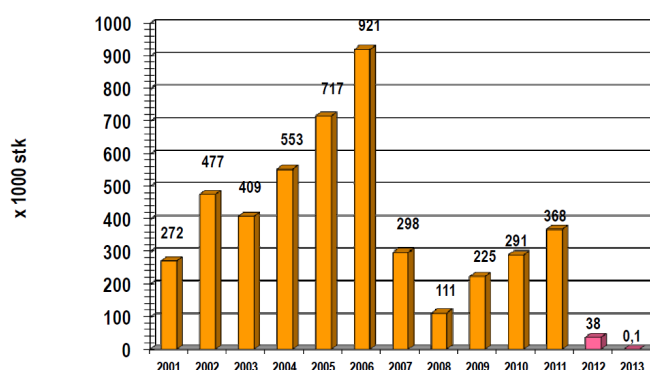
Hvor mange oppdrettsenheter som skal til for å oppdrette en økt biomasse laks vil avhenge av volumet på hver enhet og tettheten av fisk i enheten. Dersom man tar utgangspunkt i den største forskjellen i stående biomasse mellom scenariene 1-5, som er om lag 90 000 tonn (Figur 20), og en not der det er satt ut det maksimale antallet smolt som er tillatt, kan det være behov for mellom 110 og 120 flere oppdrettsenheter¹. Dette representerer et lite tillegg i antall oppdrettsenheter i forhold til det antallet som er i bruk i dag, i størrelsesorden en økning på 3 % dersom en antar at det til en hver tid brukes 4 000 oppdrettsenheter til oppdrett av laks. Selv med en dobling av antallet ekstra enheter vil de fortsatt representere et lite tillegg i antall enheter. Da det normalt antas at sannsynlighet for skade varierer lineært med antallet enheter, vil den økte sannsynligheter for skade og rømming normalt være liten ved en økning i størrelsesorden 90 000 tonn stående biomasse.

Dersom det forutsettes at det ikke skjer andre endringer enn at antallet enheter øker (det skjer ikke endringer i gjennomsnittlig antall fisk/merd, det benyttes samme teknologi), vil ikke omfanget av en mulig skade øke siden regelverket setter en grense for maksimalt antall smolt i hver oppdrettsenhet.

Ovenfor har vi vurdert antallet enheter isolert sett. Det er rimelig å anta at en del av den ekstra biomassen vil settes i ekstra enheter som settes inn i eksisterende anlegg, for eksempel ved at antallet merder økes fra 8 til 10 eller fra 10 til 12 på en lokalitet (forutsatt at godkjent MTB på lokaliteten tillater den ekstra biomassen). Det er så vidt vi kjenner til ikke gjort vurderinger av om antallet merder i en forøyning påvirker sannsynligheten for skade og rømming og det er derfor ikke mulig å gjøre en konkret vurdering av om økt antall merder skulle øke risikoen for rømming.

Den langsiktige trenden for rømming av laks synes å være at rømmingsantallet har stabilisert seg på et lavere nivå etter at Nytek-forskriften og med den bruken av NS 9415 fikk effekt etter 2007, se Figur 22.

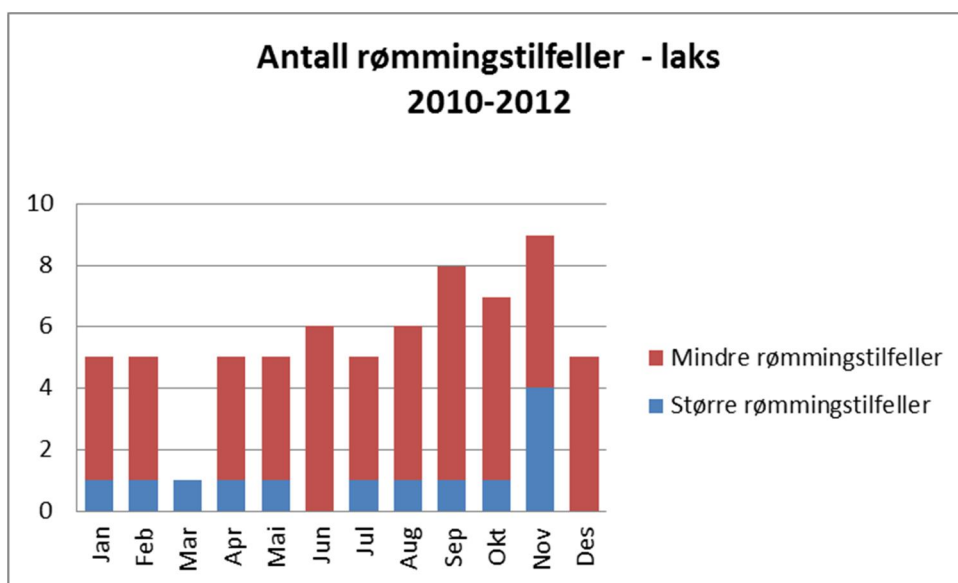
¹ Antar 10 % dødelighet og en gjennomsnittsvekt på 4,5 kg ved slakt.



Figur 22 Rømming av laks 2001 – 2013 (kilde: Fiskeridirektoratet)

Også perioden etter 2007 har store variasjoner i rømt antall laks per år og det har ikke vært en entydig nedadgående trend i perioden. Enkelthendelser har imidlertid stor innvirkning på statistikken. I hvert av årene 2007 – 2012 sto fra 1 til 7 hendelser med rømming over 10 000 laks for mellom 80 % og 100 % av det samlede antallet laks som rømte (Fiskeridirektoratet 2013b). Bortsett fra i 2008 da tre hendelser sto for 57 % av antallet rømt laks. Rømmingstallene for regnbueørret preges enda mer av enkelthendelser, i perioden 2007 – 2012 sto 1 til 2 hendelser for 100 % av det samlede rømmingstallet i hvert av årene.

I perioden september 2006 til desember 2009 viste rømmingstilfellene en sesongmessig variasjon der de fleste rømmingstilfeller med rømming over 10 000 laks fant sted i høstmånedene (Jensen et.al 2010). I årene 2010-2012 ser man også en tendens til at rømmingstilfellene er noe mer hyppige om høsten enn ellers i året (Figur 23). De større rømmingstilfellene er relativt jamt fordelt over året, bortsett fra en overhyppighet i november. Flere av rømmingstilfellene som i november skyldes imidlertid ikke typiske uværsskader. Det er også viktig å være klar over at antallet rømmingstilfeller er lite og at man må konkludere med varsomhet.



Figur 23 Antall rømmingstilfeller for laks fordelt over året i årene 2010 – 2012 (kilde: Fiskeridirektoratet).

De siste årene kan en se en tendens til at færre av rømmingstilfellene skyldes skader på eller sammenbrudd av konstruksjoner, unntatt fra dette er skader på not som fortsatt er en viktig årsak til rømming. En utvikling mot at flere skader skyldes andre faktorer enn uvær, skulle tilsi at en kan få en mer jamn fordeling av rømmingstilfellene over året, selv om det vil kunne være slik at vanskelige værforhold vil kunne øke hyppigheten av skader som skyldes det man kan kalle menneskelige faktorer.

7 Referanser

Anon. (2012). Lakselus og effekter på vill laksefisk – fra individuell respons til bestandseffekter. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3, 56 s.

Anon. (2013). Effekten av nasjonale laksefjorder på risikoen for lakselusinfeksjon hos vill laksefisk langs norskekysten. Midtevaluering av ordningen med nasjonale laksefjorder. Rapport fra Havforskningen Nr 19-2013.

Anon. (2013a). Lakselusrapport: Vinter og vår 2013. Mattilsynets oppsummering av utviklingen av lakselus våren 2013.

Anon. (2013b). Rømmingsstatistikk fra Fiskeridirektoratet.
<http://www.fiskeridir.no/statistikk/akvakultur/oppdaterede-roemmingstall>

Fiskeridirektoratet (2013). Statistikk for akvakultur
<http://fiskeridir.no/statistikk/akvakultur>

Fiskeri- og Kystdepartementet (2012). Videreutvikling av MTB-systemet. Rapport fra arbeidsgruppe, ledet av Atle Guttormsen

Helland, I.P., et.al (2013). Hva avgjør lakselusinfeksjon hos vill laksefisk? Statistisk bearbeiding av data fra nasjonal lakselusovervåking 2004-2010. NINA Rapport 891.

Henriksen, K., Sandberg, M. G., Olafsen, T., Bull-Berg, H., Johansen, U., Stokka, A. 2012. Verdiskaping og sysselsetting i norsk sjømatnæring 2010. A23089. SINTEF Fiskeri og havbruk og SINTEF Teknologi og samfunn. Trondheim.

Jensen, Ø., et.al. (2010). Escapes of fishes from Norwegian sea-cage aquaculture: causes, consequences and prevention. Aquaculture Environment Interactions 1: 71-83, 2010.

Johansen, R. (red) (2013). Fiskehelserapporten 2012. Veterinærinstituttet.

Kontali Analyse (2013). Salmon World

Kontali Analyse (2013). Preliminary The Salmon Farming Industry in Norway

"Norge kan slakte 2,5 millioner tonn". Artikkel i Norsk Fiskerinæring, nr 5 i 2013

St.meld. nr. 19 (2004-2005). Marin næringsutvikling. Den blå åker

St.meld. nr. 22 (2012-2013). Verdens fremste sjømatnasjon

Taranger, G.L., et.al (2012). Forslag til førstegenerasjons målemetode for miljøeffekt (effektindikatorer) med hensyn til genetisk påvirkning fra oppdrettslaks til villaks, og påvirkning av lakselus fra oppdrett på viltlevende laksefiskbestander. Rapport fra Havforskningsinstituttet Nr 13 – 2012.

Taranger, G.L., et.al (2012a). Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2012. Fisken og havet, særnummer 2-2013.

8 Ordforklaringer/definisjoner

Produksjon: tilvekst

Slaktekvantum: Slaktet laks og eller ørret, uttrykkes som sløyd med hode (hog) eller i rund bløgget vekt (wfe).

Produksjonskapasitet: Beregnet Tildelt MTB i kommersiell drift, inkluderer konsesjoner for matfiskproduksjon, FoU- og visningskonsesjoner, stamfisk-konsesjoner, slaktemerd og brønnbåtvolum

Kapasitetsutnyttelse: Stående samlet biomasse på topp, mot tilgjengelig konsesjonskapasitet på konsesjoner i drift Maksimal stående biomasse i forhold til beregnet tildelt MTB i kommersiell drift.

Laks: I denne rapporten Atlantisk laks (*Salmo salar*)

Ørret: I denne rapporten regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*)

Maksimal Tillatt Biomasse (MTB): Summen av stående biomasse hos et selskaps skal ikke overstige summen av selskapets tildelte maksimale tillatte biomasse (selskapets biomassetak), regulert av konsesjon. og skal på hver enkelt lokalitet ikke overstige den maksimalt tillatte biomassen (MTB) som den enkelte lokalitet er godkjent for. I denne rapporten er konsesjons MTB hensyntatt, ikke lokalitets MTB.

WFE (Whole Fish Equivalent): Rund, sultet og bløgget fisk, hos laks 94% av levende vekt.

HOG (Head on, gutted): Sløyd fisk, hos laks 90 % av wfe.

MTB på konsesjonsnivå; produksjonsregulerende, avgrenser produksjonen per konsesjon

MTB på lokalitetsnivå: bestemmende for hvor mye fisk den enkelte oppdretter kan ha på en spesifikk lokalitet til enhver tid og et virkemiddel for å regulere forhold omkring bærekraft, fiskehelse og miljø

Gjennomsnittlig rullerende MTB: MTB for en måned er en funksjon av den stående biomassen i de foregående 11 månedene.

0-åring: Høst smolt satt ut første høst etter klekking (for eksempel er 0-åring satt ut i 2012 fra rogninnlegget 2011/12)

1-åring: Vårsmolt satt ut på våren året etter klekking (for eksempel er 1-åring satt ut i 2012 fra rogninnlegget 2010/11)

Periode: Hvor det henvises til perioden 2010 – 2012 eller 2016 – 2018 menes et snitt per år eller måned i perioden. For eksempel er "januar 2016 – 2018" et snitt av januar 2016, januar 2017 og januar 2018.

Kontali analyse 2

Systemizing the World of Aquaculture and Fisheries