

# Konkurranssevne for norsk oppdrettslaks: Kostnader og kostnadsdrivere i konkurrentland

Audun Iversen og Øystein Hermansen (Nofima), Ragnar Nystøyl, Knut Henrik Rolland og Lars Daniel Garshol (Kontali Analyse)





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 390 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

**Hovedkontor Tromsø:**

Muninbakken 9–13  
Postboks 6122 Langnes  
NO-9291 Tromsø

**Ås:**

Osloveien 1  
Postboks 210  
NO-1433 ÅS

**Stavanger:**

Måltidets hus, Richard Johnsgate 4  
Postboks 8034  
NO-4068 Stavanger

**Bergen:**

Kjerreidviken 16  
Postboks 1425 Oasen  
NO-5844 Bergen

**Sunnalsøra:**

Sjølsengvegen 22  
NO-6600 Sunndalsøra

**Alta:**

Kunnskapsparken, Markedsgata 3  
NO-9510 Alta

**Felles kontaktinformasjon:**

Tlf: 02140  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)  
Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

**Foretaksnr.:**

**NO 989 278 835 MVA**



Creative commons gjelder når ikke annet er oppgitt

# Rapport

<i>Title:</i> <b>Konkurranssevne for norsk oppdrettslaks: Kostnader og kostnadsdrivere i Norge og konkurrentland</b>	ISBN 978-82-8296-607-8 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Title:</i> Competitiveness for Norwegian salmon: Costs and cost drivers in Norway and with competitors	<i>Rapportnr.:</i> 28/2019
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Audun Iversen og Øystein Hermansen (Nofima), Ragnar Nystøyl, Knut Henrik Rolland og Lars Daniel Garshol (Kontali Analyse)	<i>Tilgjengelighet:</i> <b>Åpen</b>
<i>Avdeling:</i> Næringsøkonomi	<i>Dato:</i> 5. november 2019
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF)	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 68 + 2
<i>Stikkord:</i> Kostnader, kostnadsdrivere, laks, konkurrentland	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF 901335
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> Denne rapporten viser og diskuterer utviklingen i kostnadene for produksjon av laks, samt drivkreftene bak utviklingen, både i Norge og i de viktigste konkurrentlandene.  Kostnadene i Norge fortsetter å øke, men i mindre grad enn de siste årene. Kostnadene i konkurrentland øker også.  Norske produsenter er blant de mest effektive, men Chile har nå kommet tilbake i posisjon som det mest effektive produsentland, mens Færøyene har fått svekket sin kostnadsposisjon.  Drivkreftene bak denne økningen er de samme som i Norge, men med litt ulik styrke i de forskjellige land. Chile har hatt en betydelig bedring i de biologiske resultatene, noe som viser igjen i kostnadene. Færøyene har tapt noe terreng etter å ha fått større utfordringer med lus og sykdom. Skottland og Canada har de høyeste kostnadene, men mens økningen har vært moderat i Canada de siste årene, har den vært veldig stor i Skottland.	<i>Prosjektnr.:</i> 12052
<i>English summary/recommendation:</i> This report shows and discusses the development in salmon production costs, as well as the driving forces behind the development, both in Norway and in the main competitor countries.  Costs in Norway continue to rise, but to a lesser extent than in recent years. Costs in competitor countries are also rising.  Norwegian producers are among the most efficient, but Chile has now returned to its position as the most efficient producer country, while the Faroe Islands have weakened their cost position. Chile has seen a significant improvement in biological results, which is reflected in the costs. The Faroe Islands have lost some ground after facing greater challenges with lice and disease.	

## **Forord**

Dette er tredje rapport fra prosjektet «Kostnadsutvikling og forståelse av drivkrefter i norsk lakseoppdrett», FHF-prosjekt 901335.

Dette prosjektet bygger videre på to ettårige prosjekter, slik at dette er femte rapporten som rapporterer kostnader og analyserer drivkrefter for kostnadsutviklingen.

Referansegruppen har bestått av John Gunnar Glørstad (Cermaq), Magnus Dybvad (Kverva), Torkel Anker Eide og senere Inge Torstad fra Grieg Seafood og Jon Arne Grøttum (Sjømat Norge). Tusen takk til referansegruppen for gode innspill og innsiktsfulle diskusjoner gjennom hele prosjektperioden.

Vi vil også takke Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) for finansiering av prosjektet, og spesielt Berit Anna Hanssen for godt samarbeid og kompetent prosjekteierskap.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Kostnadsstrukturen i lakseoppdrett.....</b>	<b>1</b>
1.1	Kostnadsstruktur og -drivere i næringen .....	2
1.2	Metode og datakilder .....	3
1.2.1	Datakilder .....	5
<b>2</b>	<b>Kostnadsutvikling i Norge og konkurrentland .....</b>	<b>6</b>
2.1	Norge .....	6
2.2	Sammenligning mot konkurrentland.....	8
2.2.1	Produksjonskostnader i 2018 .....	8
2.2.2	Kostnadsutvikling over tid .....	9
2.3	Kostnadsutvikling i hovedtrekk .....	10
2.3.1	Smolt.....	10
2.3.2	Fôr.....	13
2.3.3	Lønnskostnader .....	16
2.3.4	Andre driftskostnader .....	17
2.3.5	Avskrivninger .....	18
2.3.6	Innfrakt, slakting og pakking.....	19
2.4	Skatter og avgifter .....	20
<b>3</b>	<b>Canada.....</b>	<b>23</b>
3.1	Produksjon.....	23
3.2	Biofysiske forhold .....	27
3.3	Kostnadsutvikling .....	29
3.4	Kostnadsdrivere.....	31
3.4.1	Smoltkostnader .....	31
3.4.2	Fôr.....	34
3.4.3	Arbeidskostnader .....	35
3.4.4	Andre driftskostnader .....	36
3.4.5	Avskrivninger .....	37
<b>4</b>	<b>Chile .....</b>	<b>38</b>
4.1	Produksjon.....	38
4.2	Biofysiske forhold .....	39
4.3	Kostnadsutvikling .....	40
4.4	Kostnadsdrivere.....	42
4.4.1	Smolt.....	42
4.4.2	Fôr.....	46
4.4.3	Arbeid .....	47
4.4.4	Andre driftskostnader .....	48
4.4.5	Avskrivninger .....	48
<b>5</b>	<b>Skottland .....</b>	<b>50</b>
5.1	Produksjon.....	50
5.2	Biofysiske forhold .....	51
5.3	Kostnadsutvikling .....	51
5.4	Kostnadsdrivere.....	53

5.4.1	Smolt.....	53
5.4.2	Fôr.....	55
5.4.3	Arbeid .....	56
5.4.4	Andre driftskostnader .....	56
5.4.5	Avskrivninger .....	58
<b>6</b>	<b>Færøyene.....</b>	<b>59</b>
6.1	Produksjon.....	59
6.2	Biologi og biofysiske forhold .....	60
6.3	Kostnadsutvikling .....	61
6.4	Kostnadsdrivere.....	62
6.4.1	Smolt.....	62
6.4.2	Fôr.....	64
6.4.3	Arbeid .....	65
6.4.4	Andre driftskostnader .....	65
6.4.5	Avskrivninger .....	66
<b>7</b>	<b>Oppsummering og konklusjoner .....</b>	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>68</b>
	<b>Vedlegg .....</b>	<b>i</b>

# 1 Kostnadsstrukturen i lakseoppdrett

Produksjonskostnadene i oppdrett av laksefisk har endret seg betydelig, med produktivitetsøkning og nokså jevn kostnadsreduksjon fra oppstarten av næringen og fra til 2005. Vi har imidlertid også sett en markert økning i kostnadsnivået de senere årene. Denne økningen har fått mange til å bli bekymret for næringens konkurranseevne i forhold til andre konkurrentland, andre fiskeslag og andre proteinkilder, som kylling og svin.

Laks blir produsert i en rekke land, først og fremst land som har gode fysiske forutsetninger for sjøbasert oppdrett. Laksen transporteres til en rekke markeder der den konsumeres. Kostnads-situasjonen er viktig for mengden som kan produseres og selges i ulike markeder, den er viktig for hvor produksjonen finner sted, og den har også stor betydning for profitten som realiseres. Tidligere prosjekter har undersøkt utviklingen i kostnader i norsk lakseoppdrett (Iversen *et al.*, 2015; 2017; 2018) og kostnadene i andre viktige produsentland (Iversen *et al.*, 2016). Her ble både kostnadsnivå og endringer i drivkrefter identifiserte, og det ble vist hvordan disse endringene påvirker produksjonskostnadene.

En del store trender og drivkrefter påvirker oppdrettsnæringen, og dermed også kostnadsutviklingen i næringen. Disse utviklingstrekkene gjør seg også gjeldende i våre konkurrentland, men vi må forvente at det skjer i ulik grad:

- Teknologien er i stadig utvikling. Det investeres i mer solid utstyr, i større skala og ikke minst i mer avansert utstyr for overvåkning, automatisering og effektivisering.
- Klimatiske og økologiske faktorer, slik som temperatur, strøm og dybde, kan gi nokså store ulikheter i produksjonen.
- Biologiske faktorer er viktige for produksjonsresultatet, og både vekst og overlevelse, sykdom og parasitter varierer betydelig mellom landene.
- Markedsforholdene endrer seg, både på grunn av endringen i holdninger og konsumpreferanser, valuta, handelspolitikk osv.
- Markeder for innsatsfaktorer, som smolt, fôr, utstyr og så videre er i stadig endring, og de er i varierende grad utviklet i de forskjellige konkurrentland.
- Myndighetskrav, herunder miljø, fiskevelferd, HMS og så videre, gir både operasjonelle og administrative konsekvenser.
- Konesjoner og reguleringer, spesielt produksjonsbegrensende virkemidler, påvirker kostnadene samtidig som det legger rammene for fremtidig vekst.

Med de siste års kostnadsutvikling i tankene, og med de store drivkrefter som påvirker næringen, ønsket FHF svar på følgende problemstillinger: er dette en særnorsk kostnadsvekst? Og er kostnadsutviklingen styrt av de samme drivkreftene i de ulike konkurrentlandene?

Denne typen informasjon er viktig for å kunne vurdere hvordan den norske kostnadsveksten påvirker konkurranseforholdet til våre konkurrenter og det er informasjon som vil belyse forutsetningene for fremtidig vekst og utvikling av næringen.

Rapporten er organisert som følger: I kapittel 1 vil vi presentere tilnærming til studien av kostnadsdrivere, samt metoder og datakilder. Kapittel 2 vil presentere en sammenligning av kostnadsutviklingen i Norge med tilsvarende i et utvalg konkurrentnasjoner, nemlig Skottland, Færøyene,

Canada og Chile. Kostnadene blir rapportert på hovedgrupper av kostnader (f.eks. smolt, fôr, lønn, andre kostnader, slaktekostnader), med en kort diskusjon av de viktigste drivkrefter for kostnadene. Dette kapitlet fungerer også som en oppsummering av rapporten, med en sammenligning av mange av de faktorene som betyr mest for konkurranseevnen.

I kapitlene 3–6 blir det gjort rede for utviklingen i de sentrale kostnadsdriverne for hvert enkelt av konkurrentlandene. Her har vi beskrevet næringen nærmere, med vekt på faktorer som former næringen og hvordan disse påvirker kostnadsutviklingen i hvert av landene. Vi ser på historisk utvikling, biofysiske forhold og kort på politiske eller regulatoriske forhold.

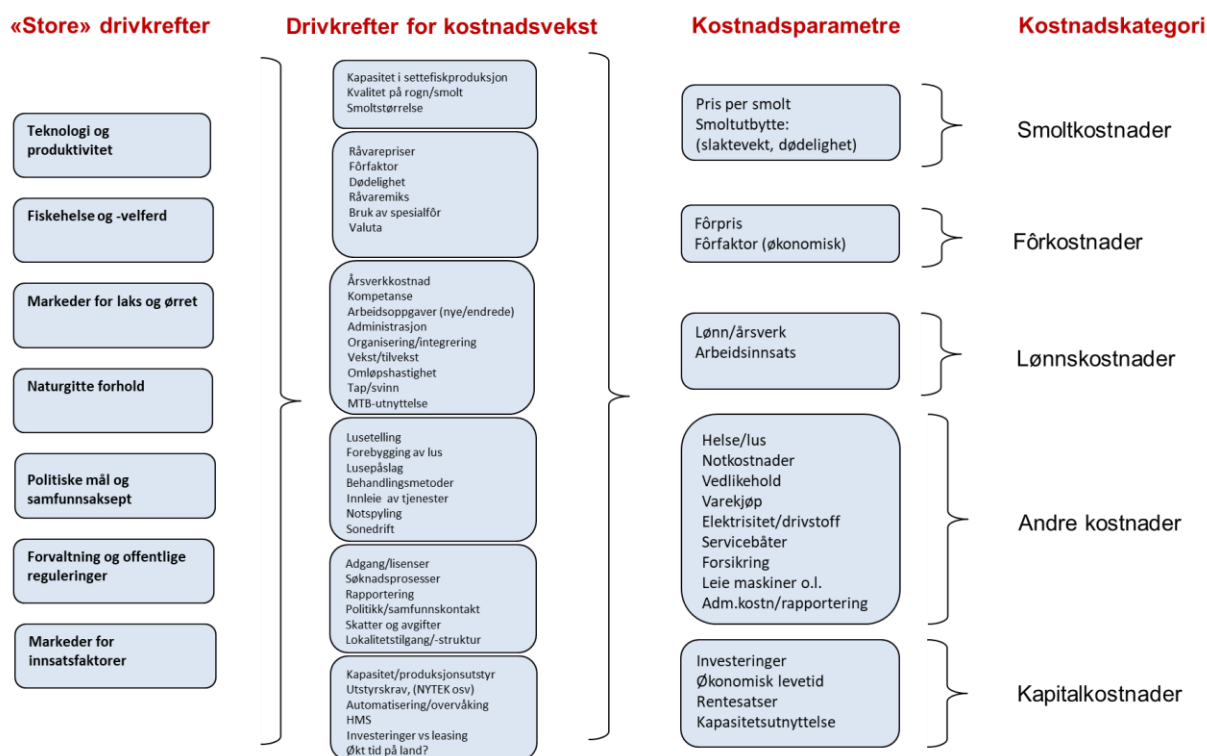
Når vi i denne rapporten diskuterer drivere for kostnadsutviklingen i lakseoppdrett, kan det være på sin plass å nevne at dette ikke er det samme som kostnadsdriverne i regnskaps- eller budsjetterings-teoretisk forstand, men alle drivkrefter og faktorer som bidrar til å øke eller redusere produksjonskostnadene.

## **1.1 Kostnadsstruktur og -drivere i næringen**

Produksjonskostnadene i lakseoppdrett kan grovt inndeles i kategoriene smolt, fôr, lønn og kapital-kostnader etter de primære innsatsfaktorene og operasjonene i produksjonen. I tillegg opereres det med en samlepost kalt «andre driftskostnader». Avhengig av om man opererer med kostnader «ved merd» eller «på trailer» inkluderer man også brønnbåttransport, slakting og pakking. I denne rapporten inkluderer vi slaktekostnader i rapporteringen av produksjonskostnader, mens vi i drøftingen av drivkrefter fokuserer på produksjonen i sjøfasen.

Nivået på kostnadene bestemmes av innsatsfaktorbruk og priser. Både prisene og innsatsfaktorbruken påvirkes igjen av en rekke faktorer som vi har forsøkt å illustrere i Figur 1. Vi har skilt mellom to nivåer av kostnadsdriverne. Et «lokalt» nivå som inkluderer elementer som er spesifikke for næringen i en gitt region, og et overordnet nivå, med mer indirekte kostnadsimplikasjoner, for eksempel markeder for laks, innsatsfaktormarkeder, naturgitte forhold og reguleringer av næringen i de enkelte land. De overordnede drivkreftene påvirker mange indikatorer, som igjen kan gi utslag på flere ulike kostnadsposter. Sammenhengen mellom de store, overordnede drivkreftene, kostnadsparametere og kostnadsposter i regnskapene er synliggjort i figuren under.





Figur 1 Sammenheng mellom kostnadsdrivere og kostnadskategorier i norsk lakseoppdrett

Til høyre i figuren vises kostnadskategoriene som er brukt i analysen. Helt til venstre har vi listet en del av de store drivkreftene som påvirker næringen. Disse er så konkretisert i to trinn på veien mot fem kostnadskategorier. Når vi snakker om drivkrefter i denne rapporten, så er det i hovedsak drivkreftene i kolonne 2 vi snakker om, disse er konkrete nok til at det er mulig å diskutere påvirkning på ulike typer kostnader.

Fôr kan brukes som illustrerende eksempel på modellen: Fôrkostnaden er et resultat av fôrprisen og hvor mye fôr som går med for å produsere et kilo fisk. Fôrprisen påvirkes igjen av flere forhold, både markedsprisene for de ulike råvarene som inngår i fôret, sammensetningen av råvarer i fôret, valuta, konkurransesituasjonen mellom råvareprodusentene og tilbuds- og etterspørselsforholdene for fôr. Markedsprisene for fôrråvarer påvirkes på sin side av mange forhold, for eksempel er prisene på marint mel og olje veldig avhengige av utviklingen i pelagiske fiskerier i Sør-Amerika. Forbruket av fôr (fôrfaktoren) påvirkes av biologisk fôrutnyttelse, fôrspill og dødeligheten i produksjonen. Den biologiske fôrfaktoren påvirkes igjen av en rekke driftsrelaterede parametre, i tillegg til kvaliteten på fôret, fiskens genetik med mere. Dette eksemplet viser at jo lenger bak i årsakskjeden, jo mer komplekse blir sammenhengene mellom drivere og de enkelte kostnadspostene. Dette gjør det da også krevende å modellere kostnadsutviklingen. Et viktig bidrag fra dette prosjektet har vært å gå i dybden på noen av kostnadsdriverne hvert år, slik at modellene stadig blir bedre.

## 1.2 Metode og datakilder

Denne rapporten bygger i stor grad på samme metodikk og type datakilder som den første rapporten om utviklingen i konkurrentland (Iversen *et al.*, 2016). Tilgangen på data fra andre produksjonsland er vesentlig mer utfordrende enn i Norge, noe som gir utfordringer for sammenligning med produsenter

i andre land. Analysen har tatt utgangspunkt i offentlige tilgjengelige data, men også primærdata samlet inn fra næringsaktører.

De viktigste kildene til primærdata har vært regnskaper fra produsenter med produksjon i de aktuelle regionene. Produsentene har delt informasjon om kostnadsnivå, kostnadsstruktur og kostnadsdrivere med oss. Disse gir de mest direkte sammenlignbare kostnadsbildene, ettersom disse selskapene følger en enhetlig kostnadsklassifisering og gjør egne sammenlignende analyser. Dette gjelder både norske og utenlandske selskaper. De fleste selskapene med aktivitet i flere land er børsnoterte, noe som legger begrensninger på hvilken type og hvor oppdatert informasjon de kan bidra med.

Kun i veldig få tilfeller blir det av selskaper oppgitt konkrete kostnadsdata eller estimater per kilo, og i den grad dette gjøres varierer det veldig på hvilken basis dette oppgis. Dette gjør at tilleggsvurderinger, omregninger og tilpasninger må gjøres for veldig mange av informasjonselementene som benyttes. Forskjellene består blant annet i om man rapporterer EBIT-kost eller full kost, om man rapporterer «Ex cage» eller «Ex processing plant» eller om man rapporterer kostnader på slaktet eller pakket vekt. Kostnadstallene som rapporteres i denne rapporten er estimater for gjennomsnittlig produksjonskostnad per kilo laks, ferdig slaktet og pakket. På den ene siden er estimater en nest-best-løsning når selskapene ikke rapporterer kostnader. På den andre siden får man tatt hensyn til en del faktorer som gjør selskapenes egne rapporteringer mindre transparente, slik som ulik selskapsstruktur, verdikjedeorganisering og ulik rapporteringspraksis.

En del av materialet som benyttes for å komme frem til kostnadsnivå for de ulike regionene blir beregnet og kryssjekket ut fra ulike selskapers årsregnskaper. For den årlige finansielle benchmarkingen samler Kontali Analyse inn årsregnskaper for alle produsenter i Norge.

For å kunne estimere et industrigjennomsnitt (nivå) for produksjonskostnad per kilo er man avhengige av å bruke tilgjengelige data på industrinivå for å lage et estimat per land. For eksempel vil et industrigjennomsnitt på oppnådde priser, fratrukket et gjennomsnitt av observerte marginer, kunne gi et godt estimat for kostnadsnivå. Slik kan man også vurdere endringer over tid.

Estimater sammenholdes så med industridata for ulike kostnadsdrivere som for eksempel fôrpriser, fôrfaktorer, slaktevekter, smoltvekter, smoltutbytte og så videre. Industriestimater på kostnadsstruktur (og delvis på kostnadsdrivere), krever tilleggssanalyser av utvalgte regnskapsdata/årsrapporter, samt innhenting av data og vurderinger gjennom intervjuer.

Estimatene kvalitetssikres gjennom flere omganger for å sammenholde informasjon/data som angår kostnadsstrukturer og kostnadsdrivere med det som allerede er etablert på kostnadsnivå. Herunder ny (parallell eller supplerende) informasjon fra intervjuobjekter som går konkret på kostnadsnivå.

En del av produktivetsparametrene trenger også bearbeiding for å sikre sammenlignbarhet mellom land og selskaper med ulik rapporteringspraksis. For eksempel kan dødeligheten som rapporteres gjennom offentlige kilder, eller er offentlig gjennom årsrapporter og lignende, gjerne være lavere enn de tall for svinn som vi opererer med i denne rapporten. Den viktigste forskjellen er at våre tall følger generasjoner, at de inkluderer «culling»/utsortering helt fra smoltanlegg og fram til slaktelinjen, samt at man får beregnet uregistrert svinn (tyveri, predatorer osv), slik at man får et mer realistisk bilde av det totale svinnet fra smolt til ferdig slaktet og pakket fisk.

## Intervjuer

Vi har i dette prosjektet intervjuet om lag 30 personer, fra de fleste norske selskaper som har oppdrettsaktivitet i utlandet, fra utstørs- og tjenesteleverandører og representanter fra bransjeorganisasjoner og myndigheter. En del intervjuer er gjennomført per telefon, men det er også gjennomført fysiske møter i Norge, Skottland, Chile, Canada og Færøyene.

I oppdrettsselskapene har informantene ulike posisjoner, både driftsledere, produksjonssjefer, kontrollere og direktører. Intervjuene har gitt oversikt over mange ulike forhold av betydning for kostnadsutviklingen, og en del av dem har gitt dybdekunnskap om viktige kostnadsdrivere og parametre i kostnadsmodellene. Vi har også intervjuet enkelte leverandører av ulike tjenester for å få et mer komplett bilde av utviklingen generelt, og kostnadene ved ulike utfordringer spesielt.

Et viktig resultat fra både intervjuene og tidligere studier som MEDFRI (Holan *et al.*, 2017), er informasjon om hvordan forskjellige driftssituasjoner påvirker produksjonskostnadene. For å bruke lus som et eksempel: Vi har fått ulike og konkrete eksempler på kostnader knyttet til både kontroll, forebygging og behandling av lus. Med ulike løsninger følger også ulike kostnader, og med et utvalg eksempler, både i dette prosjektet og MEDFRI (op.cit), har vi fått en god oversikt over ulike tiltak og kostnadene knyttet til hvert av dem. Disse intervjuene og beregningene bidrar til anslag for gjennomsnittlige produksjonskostnader, og ikke minst til forståelse av spennet i kostnader i produksjonen.

Eksempelene har vært et viktig grunnlag for vurderinger av de viktigste driverne for kostnadsutviklingen. For å beregne totalt omfang av ulike kostnader har vi brukt oversikter og behandlinger og medikamentbruk for å beregne frekvensen for de aktiviteter vi har fått kostnadsoverslag for. Dette er brukt både for å kvalitetssikre vurderingene av andre driftskostnader for næringen, og til å bygge ut og raffinere våre modeller for produksjonskostnader.

### 1.2.1 Datakilder

Prosjektet har estimert produksjonskostnadene for utvalgte land for hvert tredje år fra 2003 til 2018. Grunnlaget for denne analysen er Kontali Analyse AS sine produksjons- og kostnadsdatabaser. Metoden for å estimere produksjonskostnader for atlantisk laks i Norge bygger dels på Fiskeridirektoratets årlige lønnsomhetsundersøkelse (for laks & ørret), men det er gjort korrigeringer for å tilpasse dette til kun laks. Andre kilder er data over fôromsetningen, samt finansregnskapene fra samtlige matfiskselskaper. For de øvrige produksjonsområder, som Chile, Skottland, Færøyene og Canada, er datatilgangen mer begrenset for å estimere gjennomsnittskostnader og kostnadsstruktur. Her er det derfor benyttet en kostnadsmodell som bygges opp med estimater for de ulike postene. Disse estimatene bygger på primærdata, samtaler med produsenter i de respektive landene, samt bruk av tilgjengelig sekundærinformasjon som viser nivåer og trender for ulike kostnadselementer og kostnadsdrivere. Informasjon som har vært publisert av børsnoterte selskaper, både regulært og som enkeltelementer, har også gitt verdifulle bidrag til å kunne sette estimater. Til bruk som enten direkte input, og/eller til kryss-sjekk av kostnadselementer i kalkylen, ligger også utdrag fra Kontali Analyse sine produksjonsmodeller (fôrfaktorer, smoltutbytte, slaktevekter, svinn etc.). Kontali Analyse opererer slike modeller for alle produksjonsregionene som er inkludert i analysen.

I rapporten nevner vi i liten grad tall fra enkelt-selskaper, i de tilfeller vi publiserer enkelt-selskapers tall, er det kun snakk om tall som er gjort allment tilgjengelige gjennom årsrapporter, foredrag eller lignende.

## 2 Kostnadsutvikling i Norge og konkurrentland

Dette kapitlet tar først for seg kostnadsnivået i Norge og utviklingen siden 2001, før utviklingen sammenlignes med de andre landene i kapittel 2.2. Kapittel 2.3 sammenligner utviklingen for hver av kostnadskategoriene for hvert tredje år i perioden 2003 til 2018.

En grundigere presentasjon av kostnadsutviklingen, og diskusjon av drivkreftene bak, blir gjort for hvert av konkurrentlandene i kapittel 3–6.

### 2.1 Norge

Kostnadene i Norge fortsetter å øke. Fra 2017 til 2018 økte kostnadene med 2,5 %, fra 36,9 til 37,8 NOK for ferdig slaktet og pakket laks, uten kapitalkostnader<sup>1</sup>.

Tabell 1 Produksjonskostnader i Norge for 2018, samt økning fra 2017 til 2018. (Kilde: Kontali)

	Kostnader 2018	2017 vs 2018
Smolt	4,22	+ 6 %
Fôr	17,85	+ 3 %
Lønn	3,39	+ 2 %
Avskrivninger	2,50	+ 7 %
Andre driftskostnader	6,03	- 2 %
Brønnbåt og slakteri	3,85	+ 3 %
Produksjonskostnad (FOB)	38,34	+ 2,5 %

Endringene fra 2017 til 2018 er relativt like for de enkelte kostnadspostene. Den eneste som reduseres er Andre driftskostnader, som går ned med 2 %. Smolt og Avskrivninger øker med henholdsvis 6 og 7 %, mens de andre kostnadspostene øker med 2–3 %. Økningen i smoltkostnader og avskrivninger er ikke overraskende, utviklingen i disse to postene ble grundig beskrevet i fjorårets rapport i prosjektet (Iversen *et al.*, 2018), og denne økningen er en fortsettelse av de utviklingstrekkene vi beskrev der.

Fôrkostnadene øker selv om fôrfaktoren er så godt som uendret, noe som betyr at prisene har økt. Noe av prisøkningen på fôr skyldes valutaendringer, som har gitt dyrere import av fôrråvarer.

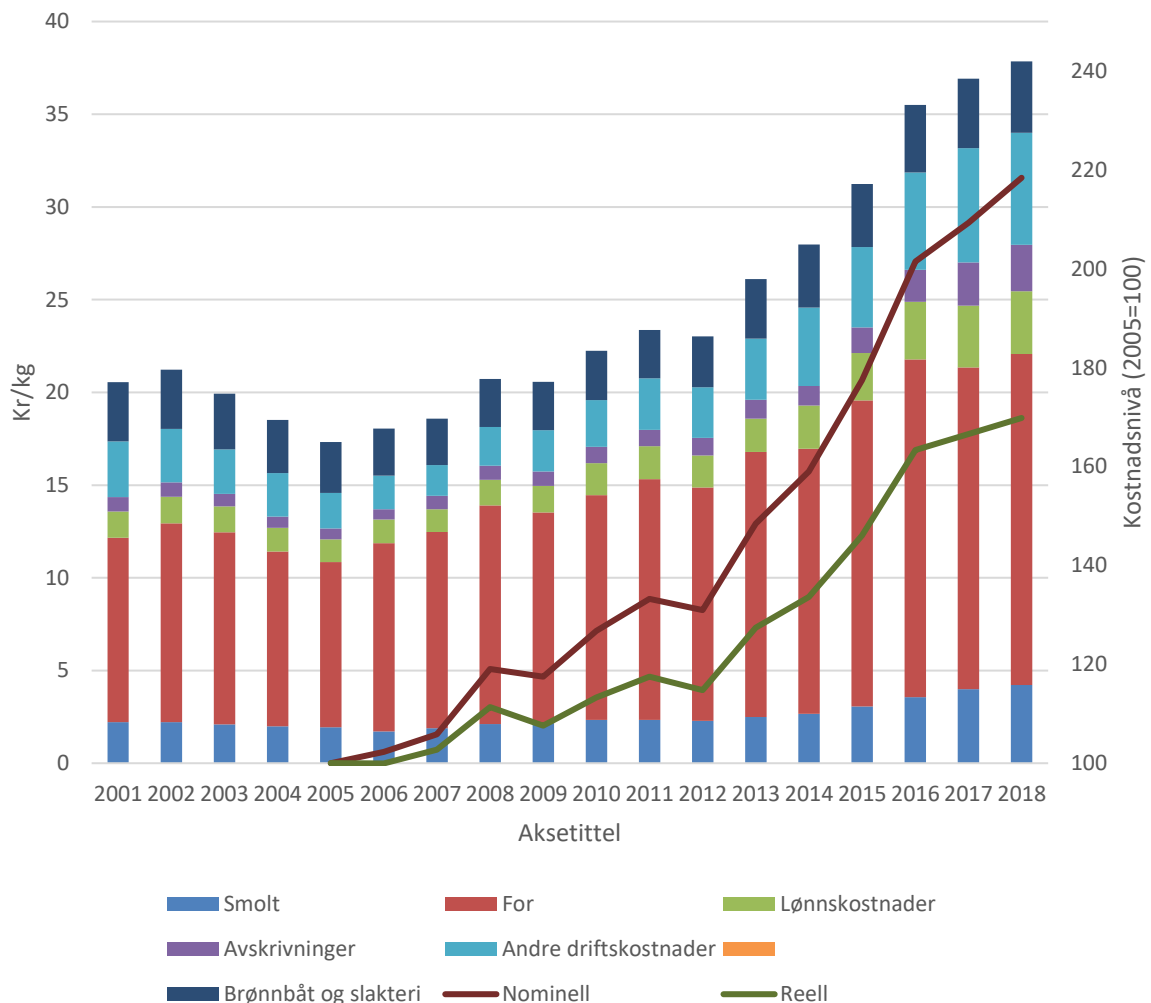
Fra 2017 til 2018 økte produksjonen med knappe fire prosent, fra 1 208 til 1 253 tusen tonn. Det at alle faste kostnadskomponenter kunne fordeles på noe større mengde har bidratt til at man har sett en moderat kostnadsøkning.

#### Kostnadsøkning over tid

Figur 2 presenterer kostnadsutviklingen i perioden 2001 til 2018. Den svært kraftige kostnadsøkningen i perioden 2012–16 har flatet ut, og veksten fra 2016–18 har vært moderat og mer på nivå med prisstigningen generelt i samfunnet.

<sup>1</sup> For å få et mest mulig rendyrket fokus på kostnader knyttet til selve produksjonen har vi valgt å rapportere produksjonskostnader uten finanskostnader. Kapitalstrukturen kan være nokså ulik i landene, og de enkelte bedrifter har også valgt ulike finansieringsmodeller.

De to stigende kurvene i figuren viser prisutviklingen i prosent siden kostnadene var på det laveste i 2005. Disse viser en nominell økning på 118 % siden 2005, mens den reelle økningen, når man tar hensyn til prisstigning (KPI), er på 70 %.



Figur 2 Produksjonskostnader i Norge, slaktet og pakket laks, 2001–2018. Løpende priser. (Kilde: Kontali, SSB)

Selv om kostnadene har økt betydelig har næringsaktørene arbeidet mye med automatisering og effektivisering. I Norge har vi relativt sett store og gode lokaliteter, effektiv drift og god infrastruktur. Den store kostnadsøkningen fra 2011 skyldes primært økende faktorpriser, spesielt for fôr, og utfordringer knyttet til lus og sykdom. Økte lusekostnader gjør seg spesielt gjeldende fra 2013 og utover (Iversen *et al.*, 2017), og gir seg direkte utslag i en markert økning i «Andre driftskostnader», men problematikken påvirker også de øvrige kostnadskategoriene mer indirekte. Luseproblemene gir dårligere biologiske resultater, som for eksempel reduserte slaktevekter, økt dødelighet og økt fôrfaktor. De siste årene har også endringer i driftspraksis, delvis som respons på luseproblematikken, også medført påvirkning på andre kostnadsposter. Endringene innebærer blant annet omlegging til utsett av større settefisk med høyere smoltkostnader som resultat. Vi ser også at forebygging mot lus gjennom rensefisk, luseskjørt, laser, behandlingskapasitet og annet gir økte kostnader, både i form av høyere lønnskostnader, høyere andre kostnader og høyere kapitalkostnader.

Som følge av utfordringene har myndighetene bare i begrenset grad tildelt ny produksjonskapasitet og oppdretterne har ikke evnet å øke produktiviteten. Dette har medført at produksjonen, etter en betydelig vekst fram til 2012, har vært omtrent stabil, slik at oppdretterne ikke har kunnet motvirke den generelle kostnadsveksten i samfunnet med økt produksjon og produktivitet.

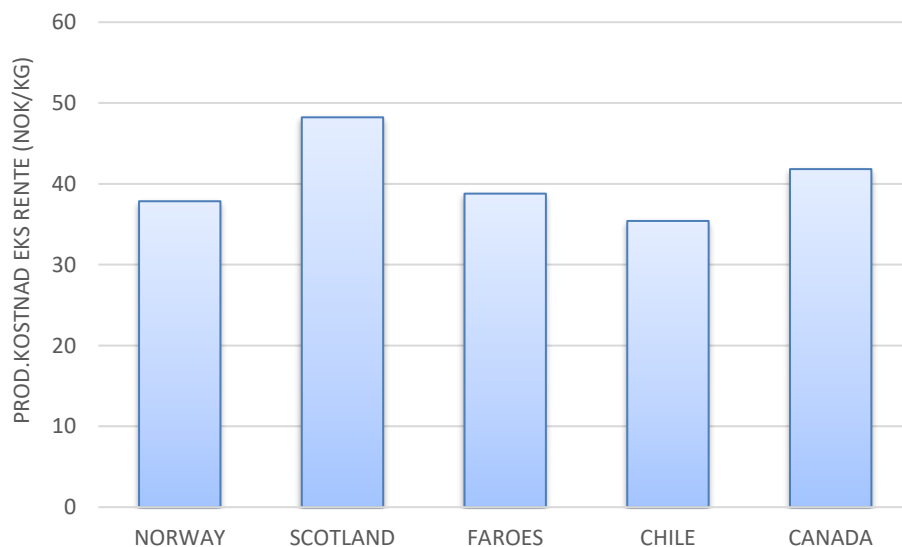
Det kan ellers være på sin plass å minne om at kostnadstallene presentert over er gjennomsnitt, og at det er stor spredning mellom bedrifter. Det er spesielt lusesituasjonen og sykdom som gir stor spredning. Med et snitt på rundt 38 kan vi regne med at de beste ligger rundt 30, og at de med store utfordringer passerer 50 NOK per kilo produsert.

## 2.2 Sammenligning mot konkurrentland

I dette delkapitlet sammenlignes norske kostnader med konkurrentlandene. Kostnadssituasjonen i 2018 presenteres og kommenteres først, før vi ser på den historiske utviklingen.

### 2.2.1 Produksjonskostnader i 2018

Selv om de norske kostnadene har steget kraftig er de likevel blant de laveste blant de lakseproduserende landene. Kostnadene for slaktet og pakket fisk i de utvalgte landene er vist i Figur 3. Gjennomsnittlig produksjonskostnad i 2018 er estimert til 37,8 NOK per kilo i Norge. Bare Chile er funnet å ha lavere kostnader med 35,4 NOK per kilo. Dette er om lag 6,5 % lavere. Færøyene hadde et kostnadsnivå bare 3 % over nivået i Norge, med 38,8 NOK per kilo. Canada har noe høyere kostnader, 41,8 NOK per kilo (11 % høyere). Skottland hadde vesentlig høyere kostnader enn de øvrige, med 48,2 NOK per kilo eller 28 % over det norske nivået.



Figur 3 Produksjonskostnader i 2018, Norge og konkurrentland, slaktet og pakket laks. (Kilde: Kontali)

I de neste avsnittene vil vi diskutere utviklingen for hver av kostnadskategoriene, mens bakgrunnen for disse forskjellene vil bli gjort rede for i kapitlene om hvert av konkurrentlandene.

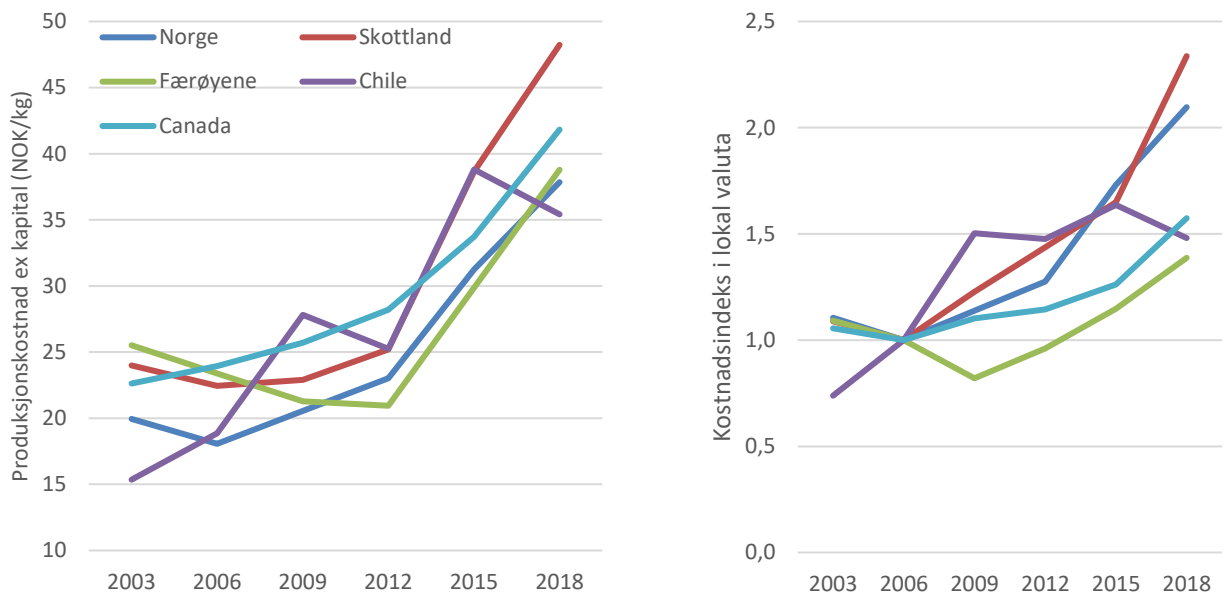
### 2.2.2 Kostnadsutvikling over tid

Produksjonskostnadene har økt over tid i alle produksjonslandene, men i noe forskjellig takt. Dette betyr at kostnadslederskapet har vekslet over tid. Utviklingen i produksjonskostnader for hvert tredje år i perioden 2003 til og med 2018 er vist i Figur 4. I 2003 hadde Chile de klart laveste kostnadene, med Norge som nummer to. Færøyene og Skottland hadde det høyeste nivået, med Canada noe nærmere nivået i Norge. Spesielt Færøyenes situasjon var spesiell dette året. Næringen var sterkt påvirket av et stort ILA-utbrudd (infeksiøs lakseanemi).

I 2006 bytter Norge og Chile plass som kostnadsleder, mens endringene for de øvrige landene var noe mindre. For 2009 steg kostnadene i alle landene unntatt Færøyene, som opplever god produktivitetsutvikling og oppnår et kostnadsnivå om lag som Norge. Chile har sterk kostnadsvekst knyttet til et stort ILA-utbrudd, og går fra en god kostnadsposisjon til å være høyeste-kost-produzent. Chiles situasjon ser ut til å bedres mye fram mot i 2012, men dette er først og fremst en valutaeffekt, målt i USD har Chile likevel en marginal kostnadsreduksjon fra 2009 til 2012. Norge har økende kostnader fram mot 2012, mens Færøyenes kostnader endrer seg lite, og de oppnår kostnadslederskap i 2012.

Mot 2015 steg kostnadene kraftig for alle landene. Canada oppnår relativt sett den laveste kostnadsveksten, og plasserer seg mellom kostnadslederne Norge og Færøyene og Skottland og Chile. Mens Norge og Færøyene har vært kostnadsledende siden 2009, har Chile i årene fra 2015 til 2018 hatt en svært god utvikling og tatt over kostnadslederskapet med en kraftig reduksjon i produksjonskostnadene. De øvrige landene har om lag lik relativ og absolutt vekst i kostnadene.

Valutaendringer spiller en stor rolle når vi sammenligner kostnader i norske kroner. I høyre panel i Figur 4 er kostnadsutviklingen i lokal valuta illustrert. Her er kostnadsutviklingen indeksert med 2006 som basis, slik at vi får vist endring uten påvirkning av valuta. Det generelle bildet er mye likt. Skottland har den sterkeste økningen, og har mer enn doblet kostnadene siden 2006. Også i Norge er kostnaden mer enn doblet. De andre har hatt lavere kostnadsøkning målt i lokal valuta. For Canada betyr dette at økningen i realiteten bare har vært 50 %, mens den målt i NOK var på rundt en dobling i perioden. For Færøyenes del har den lave økningen siden 2006 sammenheng med at man i 2006 fortsatt hadde relativt høye kostnader grunnet sykdom, og kostnadene fortsatte å falle fram til 2009. Siden 2009 har også Færøyene hatt stor prosentvis kostnadsøkning.



Figur 4 Produksjonskostnader i Norge og konkurrentland, slaktet og pakket fisk. (Kilde: Kontali)

Ser vi hele perioden under ett har utviklingen for alle landene (med unntak av Færøyene) vært relativt lik. Alle har opplevd betydelige økninger i produksjonskostnadene, og rangeringen av landene er om lag den samme som ved inngangen til perioden. Økningen i kostnader har primært kommet i perioden 2012–2018. Vi ser at Skottland har den sterkeste absolutte økningen i kostnader. Chile har mest variasjon i kostnadene, men var kostnadsleder både ved start og slutt av perioden. Noe av den kraftige økningen i Skottland skyldes redusert produksjonsvolum i 2018, og noe av kostnadsøkningen kan bli reversert med kraftig økt volum i 2019.

## 2.3 Kostnadsutvikling i hovedtrekk

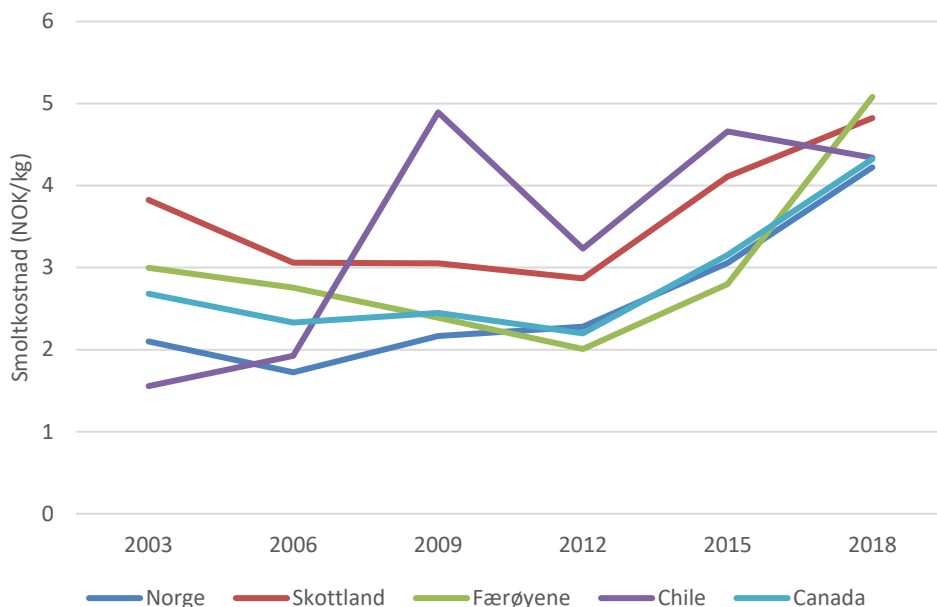
Dette delkapitlet presenterer og diskuterer utviklingen i de ulike kostnadskategoriene. Vi sammenligner disse for de ulike produksjonsland og diskuterer kortfattet de viktigste drivkreftene for kostnadsutviklingen.

### 2.3.1 Smolt

Figur 5 presenterer utviklingen i estimerte smoltkostnader per kilo produsert for de ulike landene. De reflekterer dermed både salgsprisen og kostnaden ved å produsere settefisken og hvor godt produsentene evner å utnytte smolten (smoltutbyttet, eller kilo produsert per smolt som blir satt ut). Smoltkostnadene reflekterer dermed også faktorer som tilvekst og dødelighet, samt utsett- og slaktestrategi.

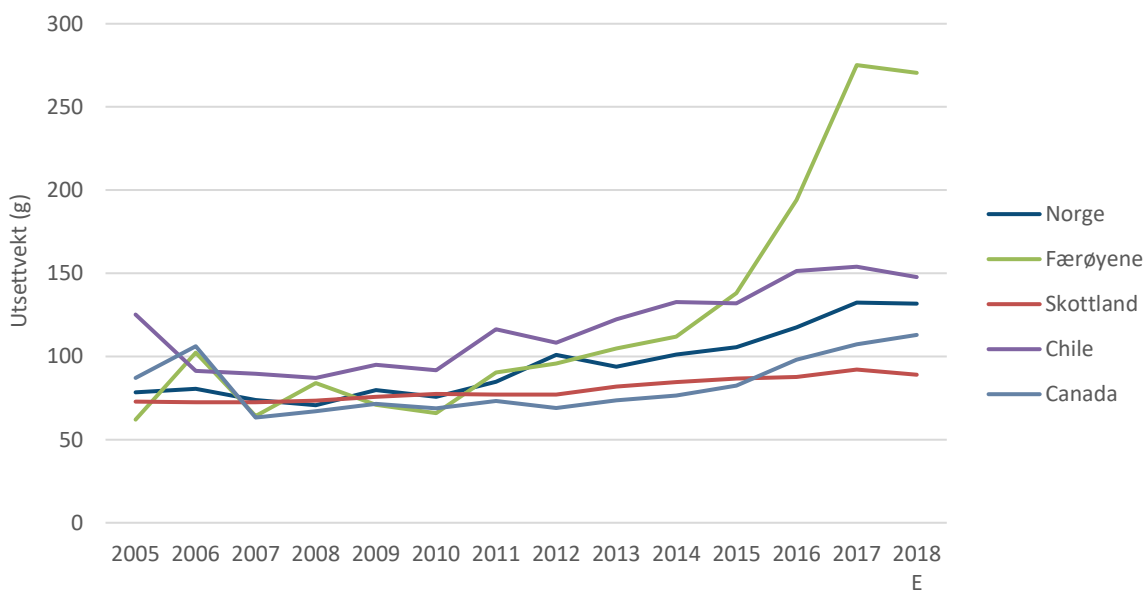
Generelt har disse kostnadene falt frem til og med 2012, og økt betydelig etter dette. Vi kjenner igjen ILA-krisen i Chile på den kraftige økningen fra 2006 til 2009. Med bedre biologiske resultater ser vi at Chile igjen har en smoltkostnad på nivå med den norske. De øvrige landene har en relativt lik utvikling, men med noen viktige forskjeller. Skottland hadde tidligere de høyeste smoltkostnadene, men nå er forskjellene mindre. Canada og Færøyene har om lag de samme kostnadene frem til 2018, da Færøyenes øker kraftig. Kostnadene i Norge og Chile har steget relativt sett mest.





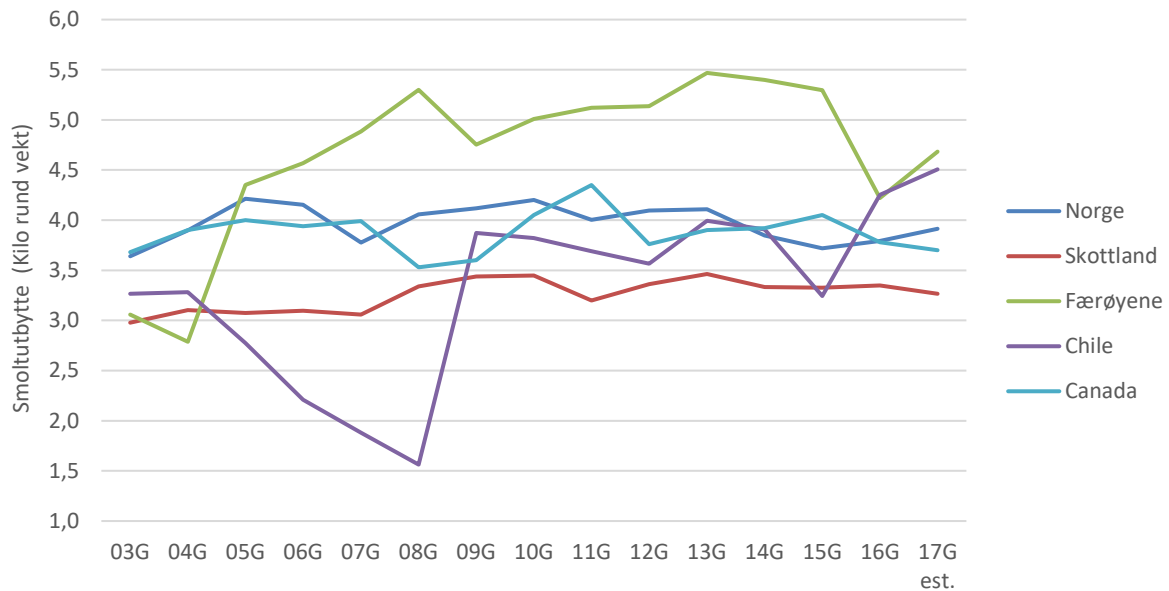
Figur 5 Smoltkostnader per kilo produsert. (Kilde: Kontali)

Vi skal her ta for oss noen viktige trekk som påvirker smoltkostnadene. Prisen på settefisk avhenger av størrelsen, og det er en generell trend mot større smolt i alle land. Økt størrelse bidrar isolert sett til at kostnaden øker. Utviklingen i utsettvekt er vist i Figur 6. Den mest markerte utviklingen har Færøyene, hvor snittvekten på smolt nærmer seg 300 gram. En større smolt er dyrere å produsere, men dette er en kostnad mange velger å ta for å kunne spare kostnader senere i livsløpet. Håpet er at en større smolt skal gi lavere dødelighet, at kortere tid i sjø skal gjøre fisken mindre utsatt for lus eller kunne vokse seg større på samme tid. For Norge er bedre MTB-utnyttelse også et viktig argument for en storsmoltstrategi.



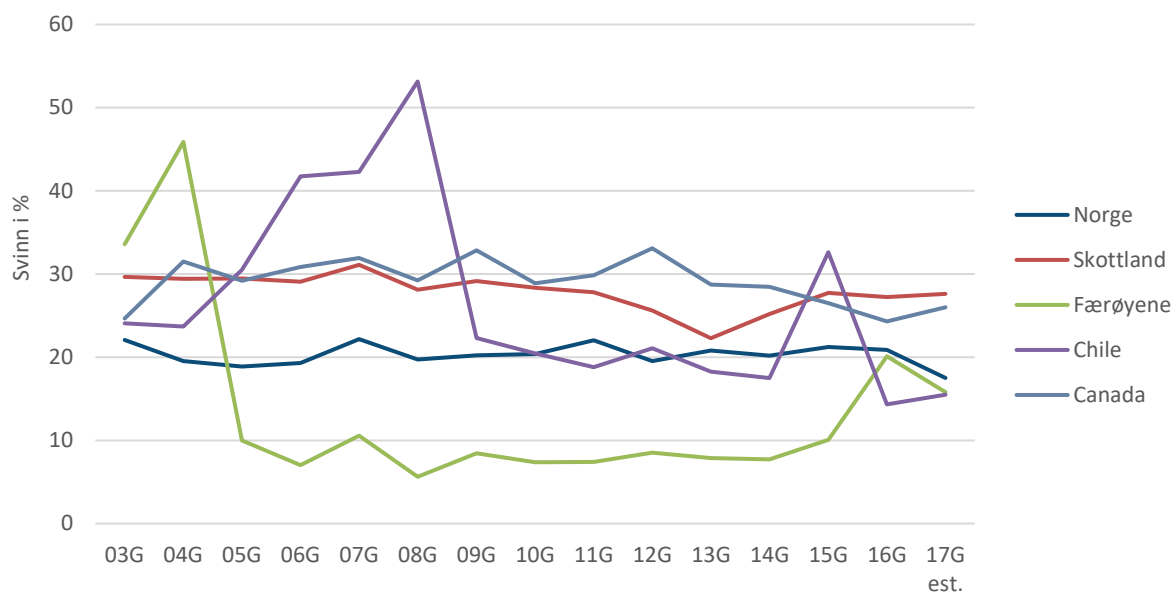
Figur 6 Gjennomsnittlig utsettvekt for smolt. (Kilde: Kontali)

Økningen i smoltkostnad fra 2012 til 2018 skyldes også at man generelt har oppnådd lavere smoltutbytte (kilo produsert per smolt satt ut). Dette er veldig tydelig for Færøyene som har en kraftig nedgang for 2016-generasjonen, som også påvirker 2018-kostnadene. Også Norge og Canada har en svakt nedadgående trend i denne perioden. Chile skiller seg klart ut når det gjelder smoltutbytte, med en positiv utvikling de siste årene. Smoltutbytte er et spesielt viktig nøkkeltall i de tilfeller hvor tillatelsene reguleres med antall fisk (som for eksempel i Canada og Chile).



Figur 7 Smoltutbytte (kilo produsert per utsatt smolt, rund vekt). (Kilde: Kontali)

Lavere smoltutbytte kan igjen skyldes lavere slaktevekt eller større dødelighet. Dødeligheten (eller svinn i produksjonen) er også viktig for neste kostnadspost, fôr (gjennom økonomisk fôrfaktor, som viser hvor mye fôr som totalt brukes per kilo solgt fisk). Estimert svinn per generasjon er vist i Figur 8. Med svinn menes all fisk som går tapt mellom utsett i sjø og solgt laks.



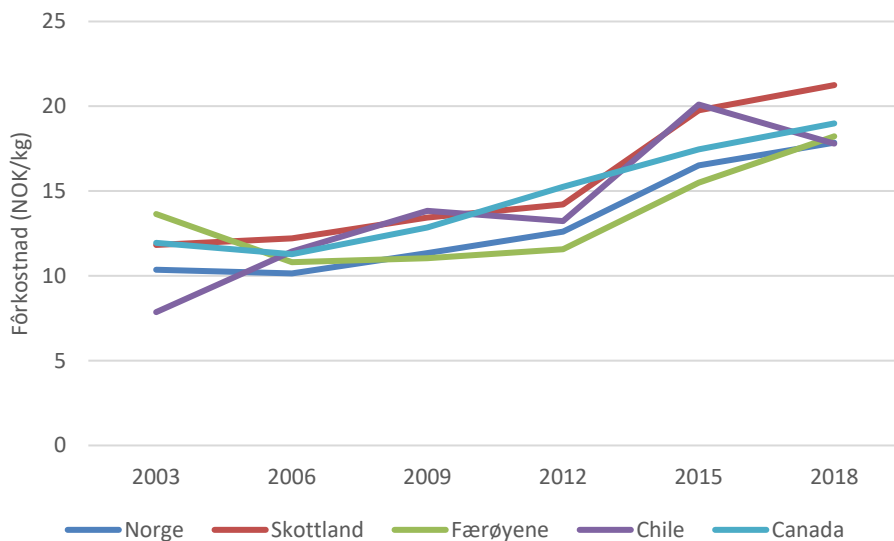
Figur 8 Svinn i produksjonen (sjøfase), prosent av antall utsatt smolt. (Kilde: Kontali)

De store toppene for både Færøyene og Chile knyttet til deres ILA-kriser vises klart i svinntatistikken. Færøyene har merket litt økt svinn de siste årene, knyttet til lus og sykdom, mens Chile har hatt en nedadgående trend, bare brutt av algeutbrudd som rammet 2015G. Norge har et svinn på rundt 18 %, litt høyere enn både Chile og Færøyene. Svinnet har vært relativt stabilt rundt 20 % i Norge med en viss forbedring for 2017G. Selv om det ikke har betydning for smoltkostnaden isolert sett, kan det være greit å ha i mente at svinnet har vært mer kostbart de siste årene, ettersom svinnet har vært på fisk som i gjennomsnitt har blitt større. Dette skyldes at mer av svinnet skyldes lusebehandling av relativt stor fisk.

### 2.3.2 Fôr

Fôrkostnadene er den største kostnadsposten, og den som øker mest i kroner. Kostnadene er presentert i Figur 9. Her er to viktige fellestrekk, nemlig at kostnadsøkningen i prosent er mindre enn for en del andre kostnadsposter, og at den er relativt lik i alle landene. Fôrkostnaden kan dekomponeres i nøkkeltallet økonomisk fôrfaktor og fôrpris. Økonomisk fôrfaktor er videre bestemt av fiskens biologiske fôrutnyttelse, fôrspill og biomassen som går tapt underveis i produksjonen. Til en viss grad vil vekten på settefisk spille en rolle, ettersom den biologiske utnyttelsen faller for større fisk. Dette betyr også at slaktestørrelsen får betydning. Sjøtemperaturen, kvalitet på fôret og fôringsregime påvirker også den biologiske fôrutnyttelsen. Prisen på fôret varierer med en rekke faktorer, forhandlingsstyrken til kjøper og selger, kvalitet, type fôr, og aller viktigst markedssituasjonen for råvarene som inngår i fôret. Ettersom råvarene ofte importeres og omsettes i USD blir også vekslingsforholdet viktig.

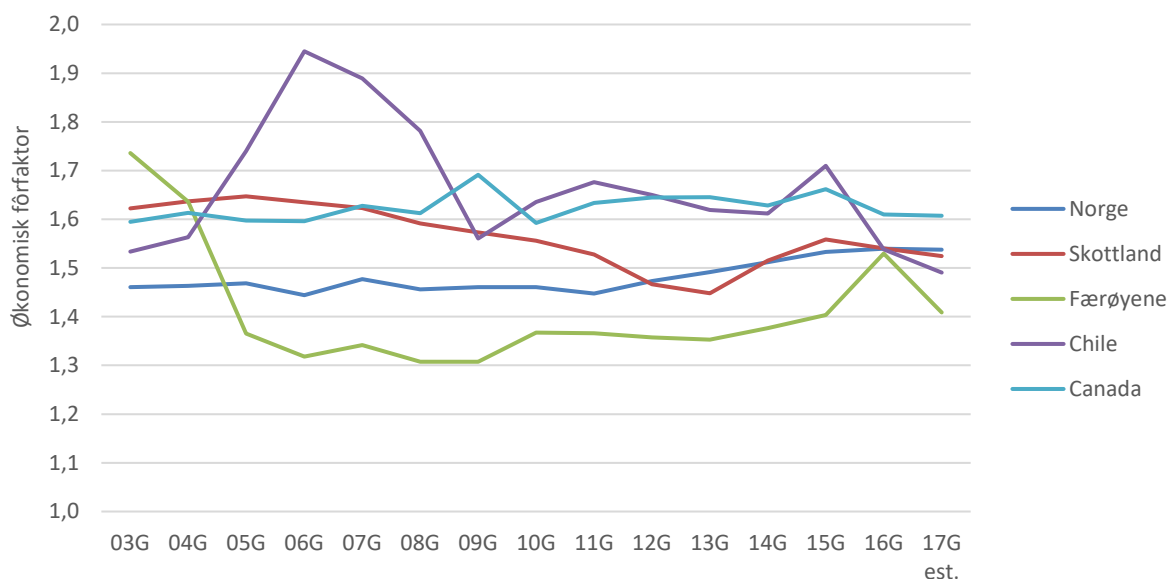
Mens smoltkostnadene kan være resultater av ønskede produksjonsvalg er fôrkostnadene i større grad en indikator på produktivitetsforskjeller mellom landene.



Figur 9 Fôrkostnader per kilo produsert. (Kilde: Kontali)

Likheten i utviklingen skyldes at fôrmarkedene er nokså like, eller en del av et internasjonalt marked for fôrråvarer, slik at prisutviklingen er nokså lik. Valutasituasjonen bidrar riktignok til forskjeller. Ulike biologiske resultater, med betydelige forskjeller i fôrfaktor, er den kanskje viktigste forklaringen på forskjellene. Chile har de laveste fôrkostnadene, både i starten og slutten av perioden. De øvrige årene preges naturligvis av sykdomsproblemene knyttet til ILA. Skottland har ligget høyt i hele perioden. Canada hadde blant de høyeste fôrkostnadene frem til og med 2012, men har forbedret sin relative posisjon kraftig de to siste periodene. Norge har hatt en relativt god utvikling siden 2012 og har de nest laveste fôrkostnadene.

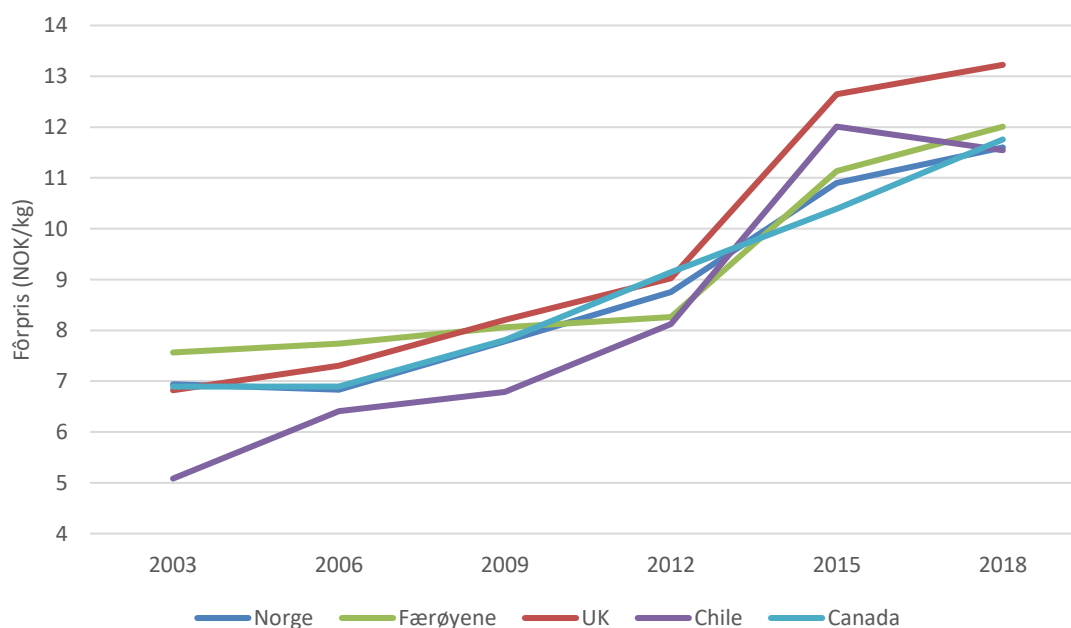
Fôrfaktoren for de ulike landene per generasjon er vist i Figur 10. I første rekke har ILA-utbruddene i Chile og Færøyene stor betydning og gir høy fôrfaktor. For Norge har den forverret seg noe fra 2013G til 2016G, og bidrar til å forklare de høyere fôrkostnadene i denne perioden. For 2017G synker den noe, men er fortsatt på et høyere nivå enn tidligere. Vi ser at Færøyene har den laveste fôrfaktoren, men at forspranget er mindre enn det har vært tidligere. I de siste årene har også Færøyene fått merke mer til lus og sykdom, som igjen gjenspeiler seg i økt dødelighet som vist i Figur 8. Chile hadde lenge blant de høyeste fôrfaktorene. Det er verdt å merke seg den sterke forbedringen i Chiles resultater, med en økonomisk fôrfaktor på høyde med Norge i 2018. Den reduserte dødeligheten har bidratt vesentlig til dette. Sammen betyr dette betydelig reduksjon av fôrkostnadene fra 2015 til 2018. Skottland har en kraftig økning i fôrfaktor fra 2013G, som også bidrar til å forklare kostnadsveksten deres. Også dette stammer sannsynligvis i stor grad fra den økte dødeligheten og forstyrrelser i produksjon og foring knyttet til ulike behandlinger. Canada har forbedret fôrfaktoren noe fra 2013G, redusert dødelighet har bidratt vesentlig til dette.



Figur 10 Økonomisk førfaktor (sløyd fisk). (Kilde: Kontali)

Prisen på føret er en nøkkelfaktor for produksjonskostnadene. Denne avhenger av flere forhold, først og fremst prisen på råvarene som inngår, men også valutakursutviklingen har betydning når prisene sammenlignes i annen valuta. Det er også prisforskjeller avhengig av energiinnhold og ulike typer spesialfôr. Dersom bruken av disse endres vil dette reflekteres i endringer i fôrprisen. Figur 11 viser utviklingen i estimerte fôrpriser målt i norske kroner.

Først og fremst ser vi at prisene har økt betydelig siden 2003, fra mellom 5 og 7,50 til mellom 11,50 og 13 NOK per kilo. Økningen har vært relativt jevn i perioden, med unntak for Chile og Skottland som hadde svært sterk økning fra 2012 til 2015. Chile hadde lenge de laveste prisene, men har kommet opp på nivå med de fleste andre i 2018. Skottland har hatt de høyeste prisene de to siste årene.



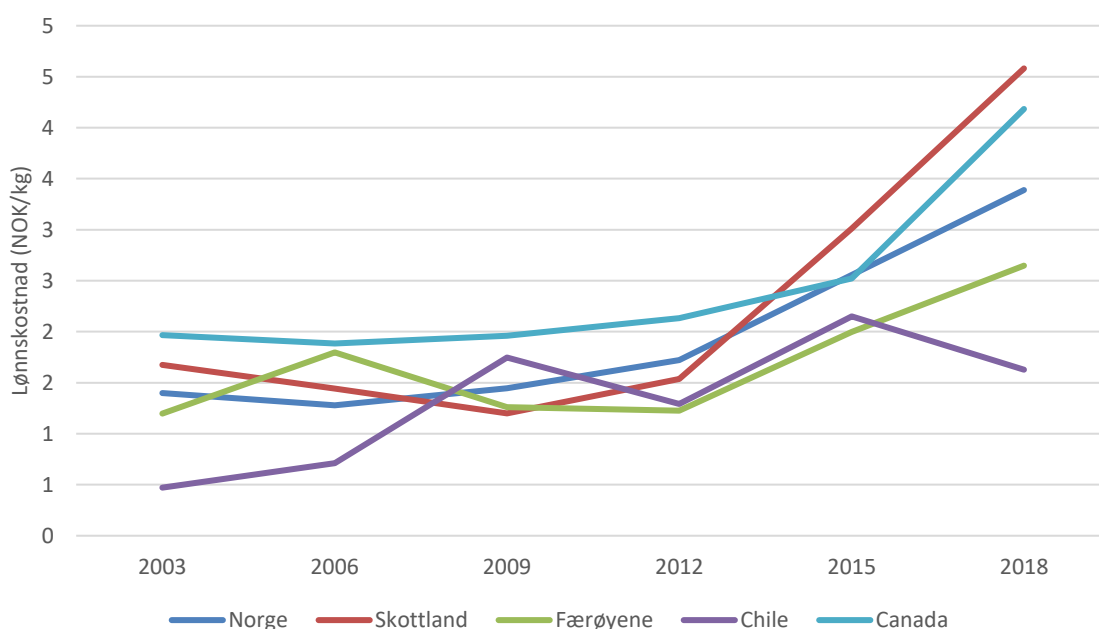
Figur 11 Fôrpris (NOK per kilo). (Kilde: Kontali)

Med såpass stor økning er det naturlig å spørre seg om fôrprodusentene har hatt en sterk markedsituasjon, med en form for oligopolprising. Våre informanter har ikke inntrykk av at det er tilfelle, i de siste årene har situasjonen heller vært den at fôrleverandørene opplever større konkurranse seg imellom. Dette har blant annet sammenheng med at MOWI har etablert egne fabrikker i Norge og Skottland. MOWI er såpass store at deres inntreden påvirker forhandlings situasjonen også for andre produsenter.

### 2.3.3 Lønnskostnader

Lønnskostnadene har økt kraftig i Norge de siste årene. Etter å ha vært relativt stabile fra 2003 til 2012, doblet de seg på de seks årene fra 2012 til 2018. En lignende utvikling har vi sett i de fleste landene, hvor Canada og UK har den største økningen, mens Færøyene har en noe mer moderat økning.

Chile skiller seg ut når det gjelder lønnskostnader, med en reduksjon fra 2015 til 2018. Dette har sammenheng med de bedre biologiske resultatene, og dermed flere kilo å fordele kostnadene på.



Figur 12 Lønnskostnader per kilo produsert. (Kilde: Kontali)

Siden 2012 har produksjonsvolumet vært stabilt, slik at normal lønnsvekst også tilsier en viss lønnsøkning. Dette kan imidlertid bare forklare en beskjeden del av økningen.

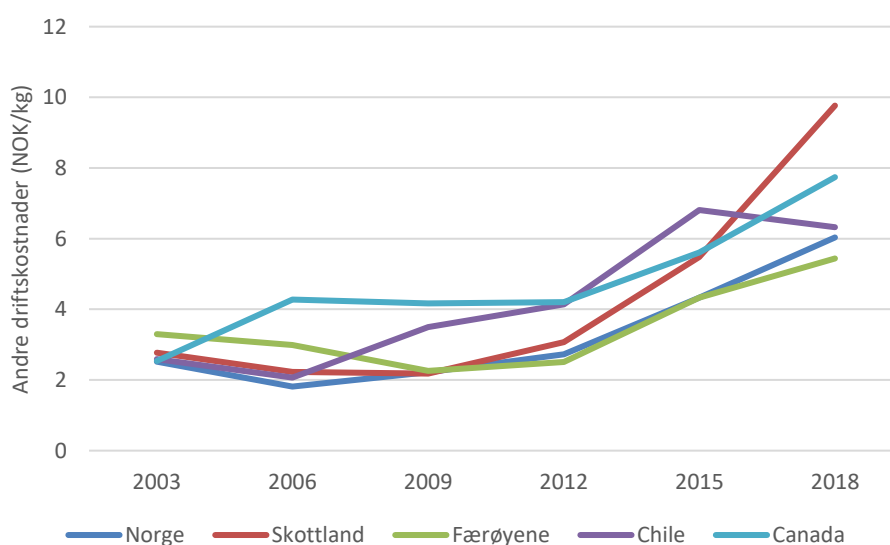
De økte lønnskostnadene kommer på tross av en underliggende automatisering og effektivisering, og skyldes blant annet økt arbeidsinnsats knyttet til forebygging og behandling av lus.

Det hører også med til historien at den observerte økningen i lønnskostnader underestimerer veksten i arbeidsinnsats. Mange av oppgavene knyttet til forebygging og behandling av lus, slik som notspyling og behandling, utføres av serviceselskaper, og kommer frem som Andre driftskostnader i regnskapet. Dette kompliserer sammenligninger over lengre perioder, og er noe man må være observant på i tolkningen av lønnskostnadsforløpene som er illustrert i Figur 12. Dette vil gjelde i ulik grad, kanskje i størst grad for Norge, og mindre i land som har mindre velutviklede markeder for oppdrettsservice.

### 2.3.4 Andre driftskostnader

Også kategorien «Andre driftskostnader» er det problematisk å oppnå en enhetlig behandling av. Denne er i betydelig grad en sekkepost der kostnader som ikke lar seg henføre til andre kategorier plasseres i. Vi gjør oppmerksom på at ulike selskaper kan benytte ulike klassifiseringer av spesielt helsekostnader, slik at data fra regnskaper kan medføre at tallene ikke er helt sammenlignbare. De store trekkene er trolig som skissert her.

Viktige underkategorier som ofte klassifiseres her inkluderer innleide tjenester, vedlikehold, administrasjon, helsekostnader m.fl. Utviklingen over tid er vist i Figur 13. De fleste landene hadde relativt stabile kostnader frem til 2012. Etter dette har kostnadene steget kraftig for alle landene.



Figur 13 Andre driftskostnader per kilo produsert. (Kilde: Kontali)

For Norges del har andre driftskostnader steget markert, med en tredobling fra 2006 til 2018. Den største absolutte økningen har man sett siden 2012. Norge har likevel blant de laveste Andre driftskostnader, omtrent på nivå med Færøyene.

Også de andre landene erfarer kraftig økning i Andre driftskostnader. Canada hadde mellom 2006 og 2012 de høyeste kostnadene, men de var nokså stabile. Siden 2012 har også de hatt en kraftig økning.

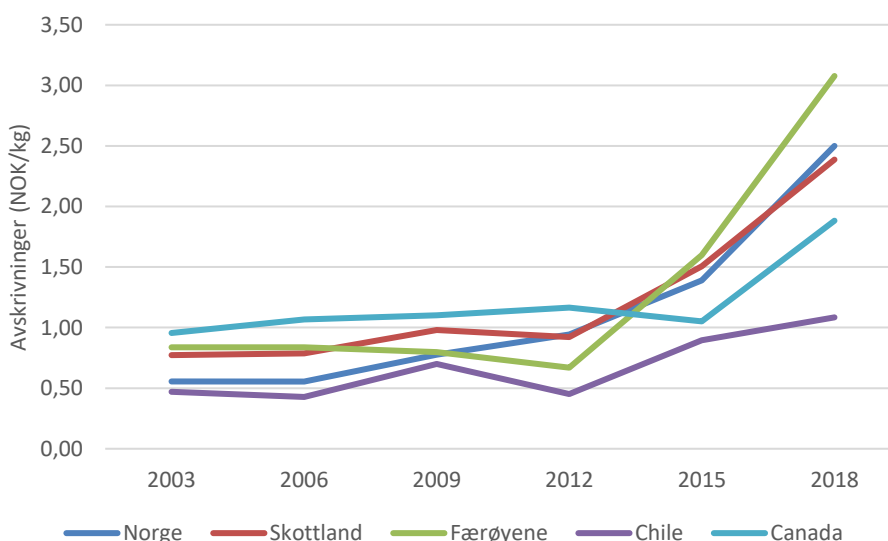
Skottland har den klart kraftigste økningen. Fra 2003 til 2012 lå kostnadsutviklingen omtrent på nivå med Norge, mens kostnadsøkningen har tiltatt kraftig de siste 6 årene. Dette har sammenheng med en tøff lusesituasjon, sykdom og generelt høy dødelighet, som påvirker alle kostnader. Nedgang i produksjonen gir også færre kilo å fordele de faste kostnadene på.

Chile hadde mellom 2006 og 2015 en kraftig økning, mye knyttet til lus, sykdom (ILA og SRS), alger og predatorer. De siste årene har man sett en klar bedring i de biologiske resultatene, og dette påvirker nok også andre driftskostnader.

### 2.3.5 Avskrivninger

Utviklingen i estimerte avskrivninger er illustrert i Figur 14. Avskrivningene drives primært av størrelsen på kapitalen som er investert i anleggsmidlene og den økonomiske levetiden disse er antatt å ha. Vi hadde en grundig gjennomgang av kapitalkostnadene for norsk oppdrettsnæring i fjorårets rapport fra prosjektet (Iversen *et al.*, 2018). Det ble her vist at det i Norge er gjort svært store fysiske investeringer i smoltanlegg, utstyr for matfiskproduksjon, utstyr for behandling av fisk og i brønn- og arbeidsbåter. Dette forklarer en stor andel av de økte avskrivningene i Norge. I tillegg vil avskrivninger av immaterielle eiendeler som goodwill bidra til økningen dersom omsetningen av selskaper øker eller prisene som betales øker.

Vi ser lignende utvikling i de andre konkurrentlandene, med nokså stabile avskrivninger frem til og med 2012. Etter dette øker kostnadene markert i årene etter 2012 for alle landene. Canada hadde frem til 2012 de høyeste kostnadene, men her kom veksten fra 2015 til 2018, slik at landet forbedret sin rangering fra sist til nest best. Chile har hatt de laveste kostnadene gjennom hele perioden, og har hatt en betydelig lavere kostnadsvekst enn de øvrige, slik at landet oppnår et betydelig kostnadsfortrinn på dette området. Norge hadde lave kostnader til og med 2009, men har siden dette hatt kraftig vekst og har i 2018 de nest høyeste kostnadene. Bare Færøyene har hatt en sterkere vekst i disse kostnadene og har de høyeste avskrivningskostnadene.



Figur 14 Avskrivninger per kilo produsert. (Kilde: Kontali)

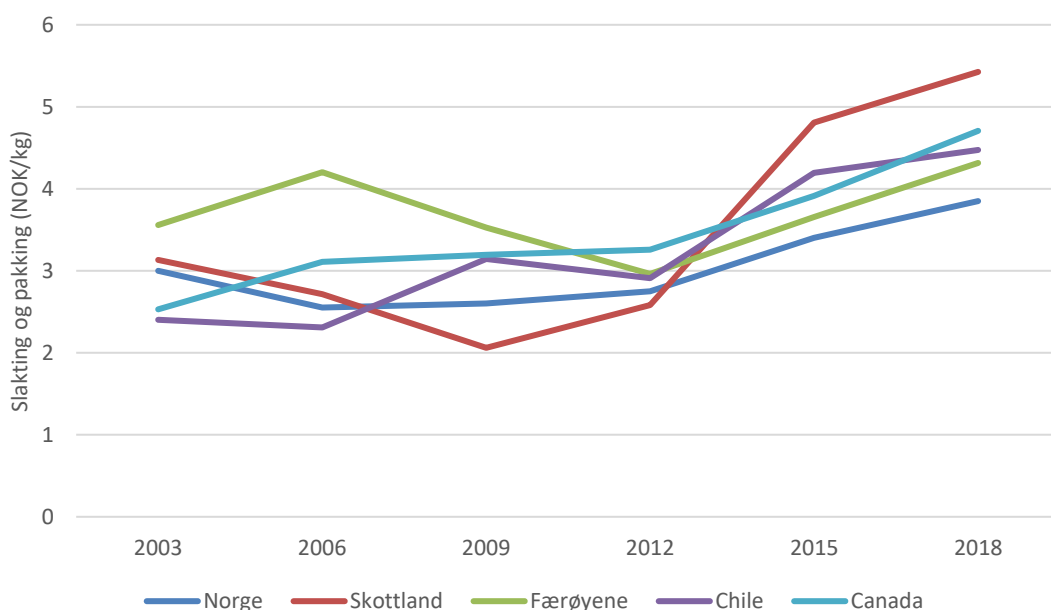
Færøyene hadde en kraftig økning fram mot 2015, noe som henger sammen med en tidlig og sterk satsing på storsmolt. På Færøyene er selskapene mer integrert enn i Norge, hvor en del av investeringene i smoltanlegg ikke ville vært like synlig i lakseprodusentenes regnskaper. Canada har en noe flatere utvikling enn de andre, men også der viser utviklingen fra 2015 til 2018 at en større investeringsbølge er på gang.



### 2.3.6 Innfrakt<sup>2</sup>, slakting og pakking

Ved slakting av fisk er det desidert mest utbredt å transportere fisken levende til ventemerder med brønnbåt, slakte og pakke den i isoporkasser og laste opp på trailer. Foredlingsgraden varierer noe mellom landene, spesielt Chile produserer en stor andel filét. Vi har her forsøkt å estimere kostnadene for bare hel fisk iset i kasse. Kostnadene er en miks av variable og faste. Brønnbåttransporten er i stor grad variabel, ettersom bedriftene oftest kjøper inn denne tjenesten fra andre leverandører. Mange selskaper leier imidlertid inn brønnbåter på langsiktig charter, slik at brønnbåtkostnaden i stor grad blir fast (mens for eksempel drivstoff og havneavgifter likevel kan være variable). Slakte- og pakkekostnaden har både faste og variable komponenter. Arbeidskraft og kasser er relativt variable, mens avskrivninger og bygningsdrift i stor grad er faste.

Fra 2003 til 2012 var det relativt små endringer i disse kostnadene. Færøyene hadde relativt høye kostnader, spesielt i 2006 var nok dette relatert til ILA-problemene og svak kapasitetsutnyttelse. Skottland forbedret kostnadene noe i denne perioden. Fra 2012 økte kostnadene til innfrakt, slakting og pakking for alle landene, men ikke i samme størrelsesorden som mange av de øvrige kategoriene. Spesielt Skottland skiller seg ut med svært høy kostnadsvekst. Her har Norge de laveste kostnadene. Dette har sammenheng med store og effektive slakterier, med høy grad av automatisering, samt relativt store brønnbåter (de største brukes imidlertid mest til avlusing). Man får dermed både effektiv logistikk og effektiv slakting og pakking.



Figur 15 Kostnader til innfrakt, slakting og pakking. (Kilde: Kontali)

I motsatt ende av kostnadsskalaen finner vi UK, som både har mindre slakterier og noen steder langt mellom slakteriene. Mye av brønnbåttransporten må gå ganske langt, og med små laster, og det blir

<sup>2</sup> Med innfrakt mener vi frakt fra lokalitet til slakteri. I Norge foregår dette hovedsakelig som frakt av levende fisk i brønnbåt, men i andre land finnes det mange varianter, for eksempel bløgging ved merd og frakt i RSW om bord i båt eller i kar med is, eller andre ulike kombinasjoner av transport med båt og lastebil.

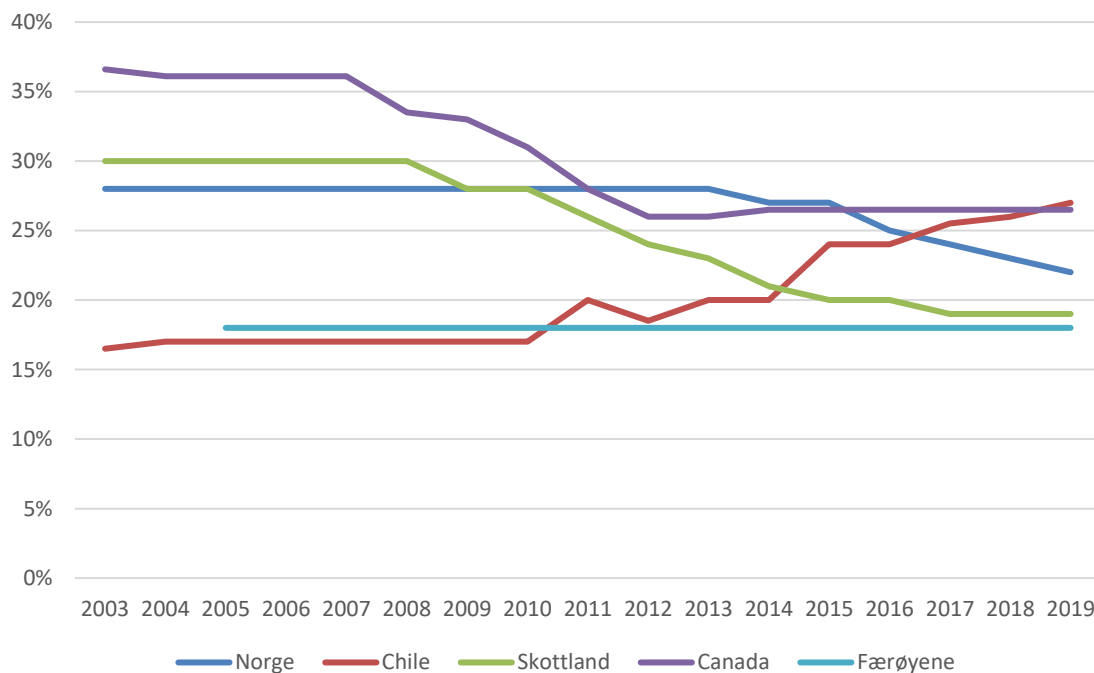
høye kostnader knyttet til små batcher for slakteriene. Brønnbåtkapasitet er ofte leid inn på langsiktige kontrakter, og med redusert produksjon får man færre kilo å fordele også denne kostnaden på.

## 2.4 Skatter og avgifter

Skatter og avgifter er ikke en del av driverne for produksjonskostnader, men vi har likevel valgt å ta med et avsnitt om skatter og avgifter, ettersom dette kan være en viktig del av vurderingsgrunnlaget for investorer, og dermed for beslutningene om hvor den videre veksten i lakseoppdrett vil komme.

Norge konkurrerer med andre land om å tiltrekke seg investeringer i laksenæringen. Når de biofysiske forholdene ligger til rette, og det er politisk vilje til vekst, så vil de neste vurderingene gå på hvor det er mest kostnadssvarende å produsere, og hvor mye produsentene vil sitte igjen med av overskudd etter skatt.

Grafen nedenfor viser generell selskapsskattesats i viktige lakseproduserende regioner, fra 2003 til 2019.



Figur 16 Utvikling i generelle selskapsskattenivåer for lakseproduserende nasjoner. (Kilde: KPMG)

Her kan det være verdt å merke seg at selv om den generelle selskapsskattesatsen i Norge har vært synkende i siste del av en 15-årsperiode, så har den blitt redusert vesentlig mer i både Canada og Skottland. Selskapsskattenivået i Chile har derimot økt med cirka 50 % siden 2010.

Særskatter og avgifter knyttet til akvakulturnæringen er Norge ikke alene om. Lakseindustrien i alle de konkurrentland vi drøfter er også underlagt ulike avgiftssystemer. Det er imidlertid forskjeller på hvor mye og på hvilken måte den økonomiske aktiviteten til laksenæringen blir avgiftsbelagt. Generelt kan avgiftene knyttes til adgangsrett og planlegging før en starter oppdrettsvirksomhet (etablering), og det som gjelder løpende operasjonell aktivitet (drift).

## **Norge**

Etablering av oppdrett i sjø kan i Norge kun skje etter konsesjon. Konsesjonene ble opprinnelig tildelt gratis, men i den grad de blir tildelt nå, så skjer det til en mer markedsbasert prisfastsettelse av rettighetene. Den viktigste veksten i tillatt kapasitet har de siste årene kommet som utvidelse av eksisterende konsesjoner, med auksjon av rettigheter. Dette er en form for skattlegging som man ikke finner i andre regioner.

Markedsavgiften for laks er redusert fra 0,75 til 0,3 % i perioden fra 2015–2019. I tillegg kommer en FoU-avgift på 0,3 %.

## **Chile**

I Chile betales en årlig avgift, som tilfaller det som tilsvarer norske kommuner, på basis av tildelt konsesjonsareal. Konsesjoner i Chile tildeles og avgrenses på basis av areal, og avgiften bestemmes av totalt areal målt i hektar. Satsen per hektar har de siste årene økt gradvis. I 2015 var satsen på 14 UTM per hektar (1 UTM – cirka 600 NOK). Denne økte til 17 UTM i 2016, og til 20 UTM i 2017. En grov omregning til NOK per kilo slaktet laks og ørret vil tilsvare cirka 14 øre per kilo sløyd vekt i 2017.

Avgiften per kilo produsert vil være omtrent doblet fra 2015, både på grunn av synkende slaktevolum per hektar, økt sats per hektar, og en justering av UTM på 3–4 % årlig i perioden.

## **Skottland**

Crown Estate Scotland, som forvalter offentlig eiendom i Skottland, inngår leiekontrakter blant annet med selskaper som produserer laksefisk på myndighetenes eiendom. Tillatelsen som blir gitt knyttes til spesifikke lokaliteter og har gjerne en varighet på 15 år. Denne leiekontrakten inneholder en avgift/leiekostnad som skal reflektere nivået og verdien av produksjonen som skjer på lokaliteten. Størrelsen på avgiften revideres normalt hvert femte år og den siste revisjonen ble gjort gjeldende fra 1. januar 2017. I den forrige femårsperioden var avgiften på 2,25 pence per kilo slaktet fisk. Nå er avgiften på 2,75 pence per kilo slaktet fisk. Med en valutakurs GBP/NOK på 10,9 tilsvarer det om lag 30 øre per kilo slaktet fisk.

Selv om Crown Estate støtter markeds- og forskningsprosjekter relatert til akvakultur, blir ingen del av denne avgiften overført eller disponert av lokale myndigheter.

## **Færøyene**

Færøyene er kanskje det av de andre produksjonslandene som har kommet nærmest en grunnrente-beskatning – der skattegrunnlaget ikke er overskudd, men en omsetningsbasert avgift. På Færøyene hadde man frem til 1. januar 2016 en omsetningsavgift (lik for all sjømat) på 0,5 %, samt en «særskatt» på overskudd fra oppdrettsaktivitet på 4,5 %.

Fra 2016 ble særskatten (på 4,5 % av overskuddet) omgjort til en særskilt omsetningsavgift for lakse-næringen. Referanseprisen for beregningene av omsetning hentes fra NOS/NASDAQ-nivå fra Norge. Omsetningsavgiften kalkuleres på følgende måte:

- i) Laksepris under 23 DKK per kilo -> 0,5 % omsetningsavgift
- ii) Laksepris mellom 23 og 27 DKK per kilo -> 2,5 % omsetningsavgift
- iii) Laksepris over 27 DKK per kilo -> 4,5 % omsetningsavgift

Det har i ettertid vært diskusjon om revisjon av denne modellen, noe som må ses i sammenheng med endringer i forvaltningsprinsippene for fiskeri. En fiskerireform ble innført fra 1. januar 2018, men uten at prinsippene for skattlegging av oppdrettsaktivitetene ble endret. Innen fiskeri ble modeller for begrensninger i utenlandsk eierskap, større myndighetskontroll over nasjonale kvoter, landingspåbud, samt innføring av auksjon på deler av kvotegrunnlaget for hvitfisk og pelagisk innført.

Det har vært en oppfatning i denne diskusjonen at mens man kunne snakke om en ressursrente i fiskeriene, kunne en ikke på samme måte argumentere for at en ekstraordinær avkastning i oppdrett kan kalles ressursrente. Man har likevel fra og med 1. januar 2019 økt omsetningsavgiften på lakseoppdrett på Færøyene fra 4,5 % til 5 % for laksepris over 36,00 DKK, 2,5 % for laksepris mellom 32 DKK og 36 DKK, og 0,5 % for laksepris under 32 DKK per kilo.

### **Canada**

I Canada har tilrettelegging og tildeling av tillatelser til å ta i bruk lokaliteter til akvakulturformål (permits), vært et regionalt anliggende. Likevel vil et krav også om en «working licence» for å ta i bruk lokaliteten også innebære søknad/godkjennelse av føderale myndigheter. Det har også vært regionale myndigheter som har krevd inn og forvaltet inntektene fra en årlig leie for lokalitetene. I første omgang vil en aktør kunne få leie lokaliteten i en periode på 5 år, hvorpå en utvidelse til ytterligere 25 år normalt blir gitt dersom aktiviteten i de første årene har skjedd i henhold til reguleringene. En tillatelse (permit) har i all hovedsak omfattet kun en lokalitet (site), og i de tilfeller hvor to lokaliteter har vært inkludert i en tillatelse, har kun en lokalitet kunnet bli brukt av gangen. I og med at dette har vært håndhevet og regulert på regionalt nivå, har satser og beregningsform variert mellom British Columbia, New Brunswick, Newfoundland og Prince Edward Island/Nova Scotia. Det er likevel typisk at leiebeløpet er gjort avhengig av godkjent areal, hvor areal i henholdsvis intensivt og ekstensivt bruk har ulike satser. Forsøk på å sammenligne avgiftsnivå for lignende lokaliteter mellom regionene har vist at kostnaden er høyest i British Columbia, fulgt av New Brunswick, og med betydelig lavere nivåer for Newfoundland, Nova Scotia og PEI.

Fra desember 2010 ble reguleringsmyndigheten for akvakulturvirksomhet overført fra regionalt til føderalt nivå. Dette førte til at nåværende tillatelser må omsøkes på føderalt nivå, og at leien for bruk av lokaliteter skal kreves inn og forvaltes av føderale myndigheter. Det er ikke kjent at leiesatser eller prinsipper for beregning har blitt endret vesentlig.

På Newfoundland betaler oppdrettsselskapene en arealavgift på 8 CAD per hektar.

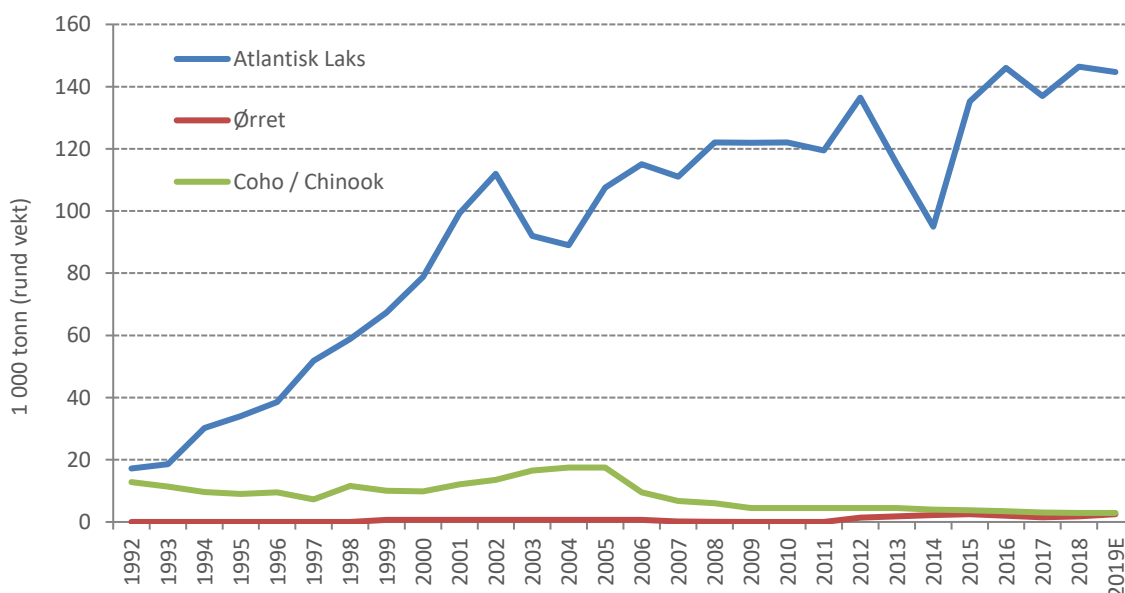
### 3 Canada

Deler av den canadiske kysten har gode forhold for oppdrett av laksefisk, og produksjonen kom i gang på 1970-tallet, ikke lenge etter oppstarten i Norge. Siden 1980-tallet har en betydelig del av aktiviteten vært i regi av selskaper med norske interesser. Produksjonen er i hovedsak fordelt på provinsene British Columbia (BC) på vestkysten og New Brunswick (NB), Nova Scotia (NS) og Newfoundland og Labrador (NL) på østkysten.

I forrige rapport fra prosjektet om konkurrentland (Iversen *et al.*, 2016) baserte vi både tallmateriale og fremstilling på utvikling i British Columbia. I år har vi valgt å fokusere litt ekstra på Canada, og spesielt Øst-Canada, med en litt mer fyldig redegjørelse enn for andre land, både for å kunne få et mer helhetlig bilde av kostnadsutviklingen i Canada og fordi dette området nå anses som et spennende vekstområde, med nye aktører på vei inn.

#### 3.1 Produksjon

Produksjonen av laksefisk økte betydelig gjennom hele 1990-tallet og frem til 2002. Etter noen år med kraftig nedgang har produksjonen generelt vokst, men med en lavere takt og med betydelige svingninger. I nyere tid medførte forventninger om lave priser og vanskelig markedssituasjon at utsettene ble redusert og man fikk en sterk nedgang i produksjonen i 2013 og 2014. Figur 17 viser produksjonen per art siden 1992. Produksjonen av laks var i 2018 om lag 150 100 tonn. Tidlig i næringens utvikling ble det produsert en kombinasjon av atlantisk- og stillehavslaks, samt noe ørret. Andelen stillehavslaks falt betydelig på 1990-tallet og første halvdel av tiåret 2000. Deretter falt også den absolutte mengden stillehavslaks raskt, og er i dag rundt 3,1 % av den totale produksjonen. Det oppdrettes også en del skjell og østers, men i et relativt lite omfang.

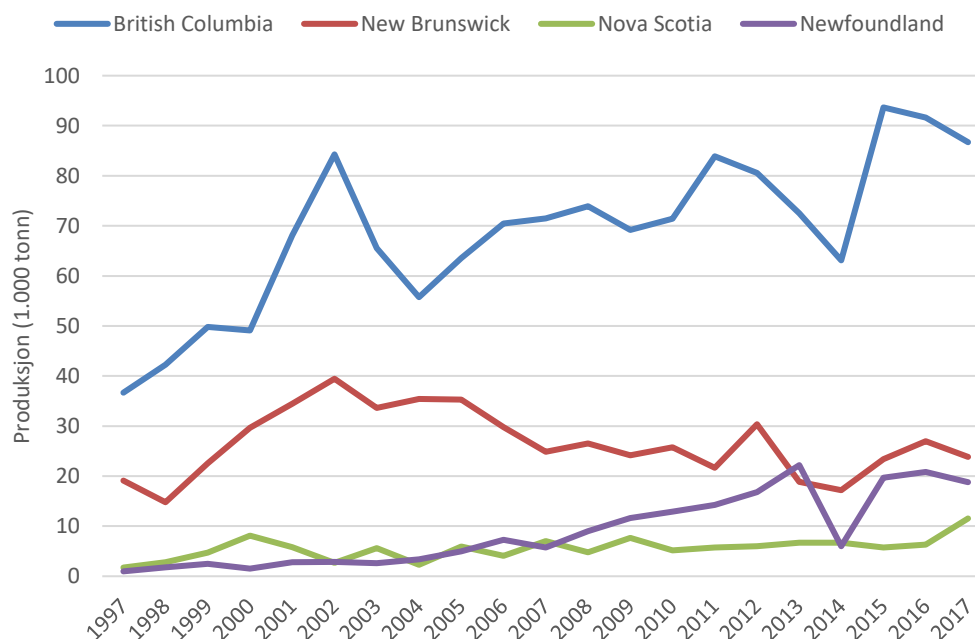


Figur 17 Produksjon av laks og ørret i Canada. (Kilde: Kontali)

Produksjonen av laksefisk, både laks og ørret, per provins er illustrert i Figur 18. British Columbia (BC) har den desidert største produksjonen og produksjonen har vokst betydelig fra 1997 til i dag, dog med

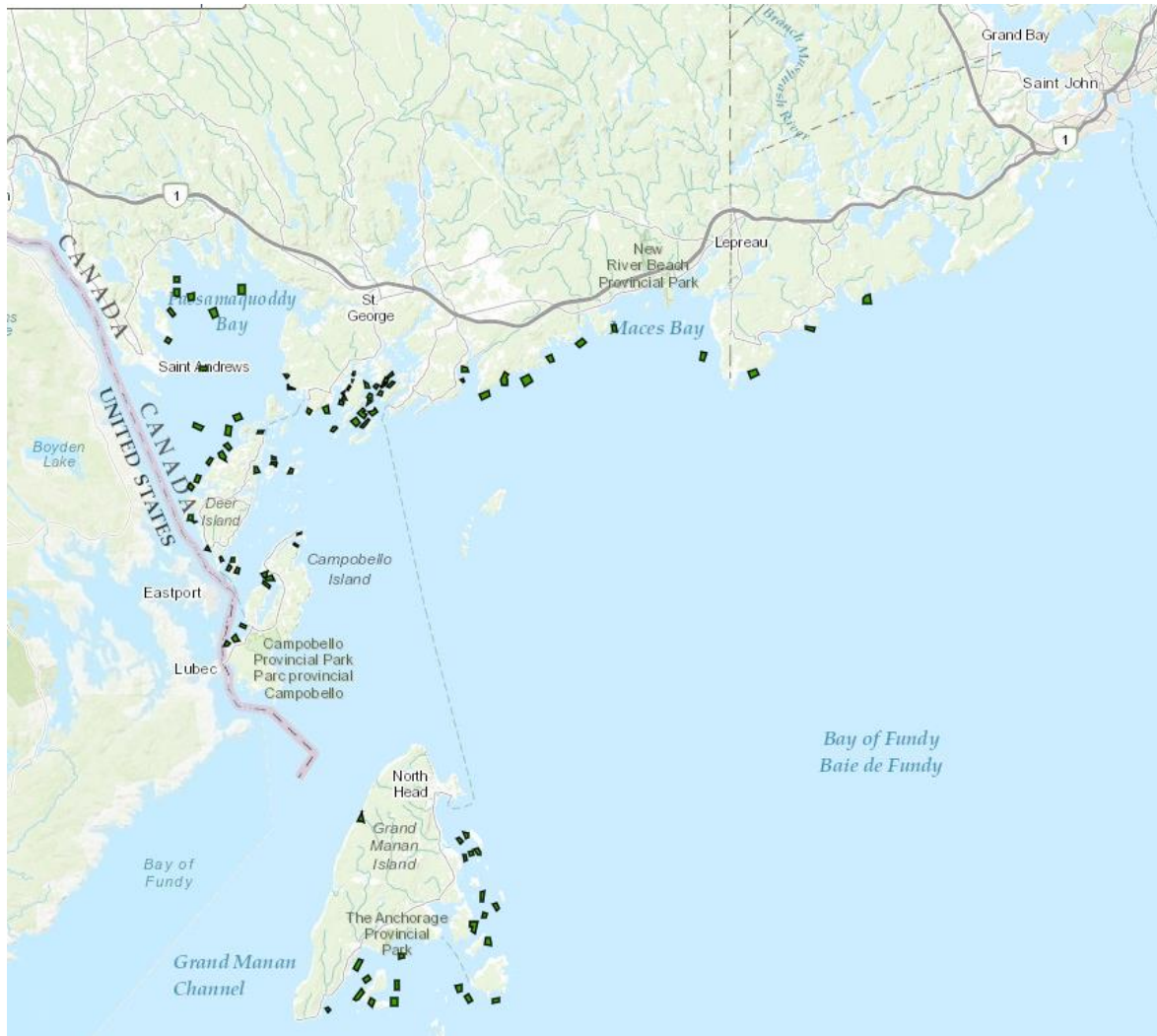
store svingninger med perioder med svært rask vekst og kraftig nedgang som følge av produksjonsutfordringer. De siste årene har aktørene i BC opplevd vanskeligheter med tilgang på nye oppdrettslokaliteter. Det har vært vanskelig å få politisk aksept for å legge til rette for ekspansjon (Young & Matthews, 2011). En aktør melder om bedring i dialogen med en del First Nations-stammer, og arbeider for å skaffe seg flere og bedre lokaliteter.

I New Brunswick på østkysten økte produksjonen også kraftig frem til 2002. I motsetning til i BC har imidlertid mengden falt relativt jevnt siden, fra en topp på om lag 40 til om lag 25 000 tonn. Nova Scotia vokste også raskt på slutten av 1990-tallet, men har siden variert rundt om lag 7 500 tonn, med en kraftig vekst i 2017.



Figur 18 Produksjon av laksefisk per provins i Canada. (Kilde: Statistics Canada)

Det er begrensede vekstmuligheter i Nova Scotia, med et moratorium på nye lokaliteter.



Figur 19 Lokalteter for oppdrett av fisk i New Brunswick

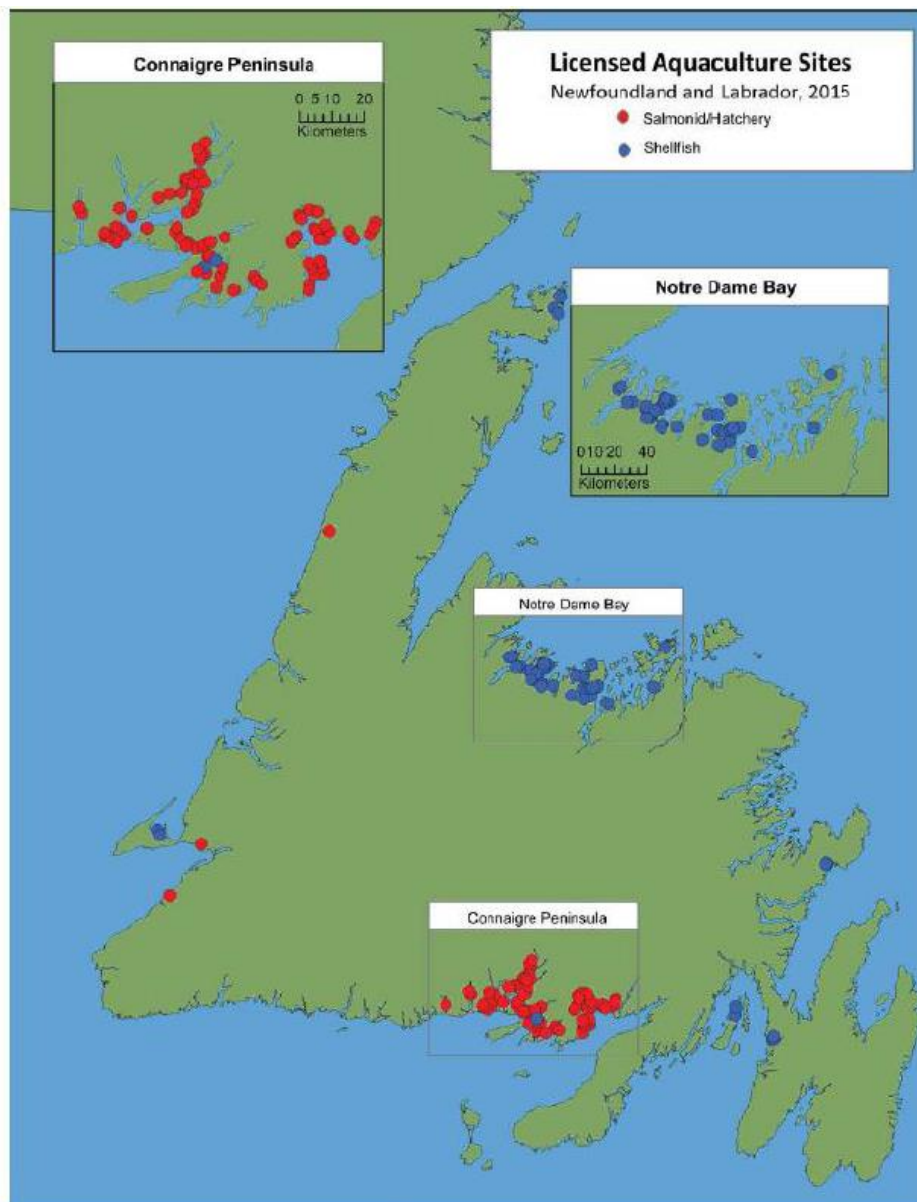
Oppdrett kom noe senere i gang i Newfoundland, men aktiviteten vokste jevnt frem til og med 2013, da provinsen passerte New Brunswick og var nest størst i Canada med en produksjon på om lag 22 000 tonn. Etter kraftig reduksjon grunnet ILA og sjøtemperaturproblematikk i 2014 har produksjonen ligget relativt stabilt rundt 20 000 tonn. I 2018 falt produksjonen igjen noe grunnet temperaturproblemer.

Oppdrettsområdene på Newfoundland har hittil lagt i et begrenset område på sørkysten, men vokser nå både østover og vestover. Nord- og østkysten er regnet som uegnet for lakseoppdrett, både på grunn av enda lavere temperaturer og faren for drivende isfjell. Grieg NL sine lokaliteter ligger i Placentia Bay, øst for dagens områder, mens MOWI etablerer 13 nye lokaliteter vest for dagens områder. Her er infrastrukturen enda dårligere utbygd enn i dagens områder, og man er avhengig av båt for det meste av transport. De ansatte vil bo på fôrflåtene i skiftordninger. Med produksjon fra nye etableringer, samt økt forventet produksjon fra de etablerte anleggene, har dagens aktører planer om å øke produksjonen til rundt 90 000 tonn i et 5-årsperspektiv.

Det er imidlertid en del usikkerhet knyttet til slike vekstambisjoner. Temperaturene kan være en utfordring både sommer og vinter (se neste avsnitt). Slik vekst krever også utbygging av smoltkapasiteten, som Grieg NL bygger selv og som MOWI har sikret seg gjennom oppkjøp og utvidelse av Northern Harvest sine fasiliteter. Transporten ut fra Newfoundland foregår i dag med trailer via to

ferjeforbindelser, som begge har mange innstilte avganger på grunn av dårlig vær. Ferjekapasiteten er allerede med dagens produksjonsnivåer sett på som en beskrankning. Tilgangen på arbeidskraft er god, og det finnes gode akvakulturutdanninger.

Den politiske viljen til vekst er betydelig større på østkysten enn på vestkysten i Canada, og spesielt på Newfoundland. Det finnes imidlertid noen høylytte motstandere av oppdrett, som også har fått gjennomslag for svært omfattende miljøkartlegginger<sup>3</sup> for nye etableringer. Dette forsinket Grieg NL sitt prosjekt med om lag to år.



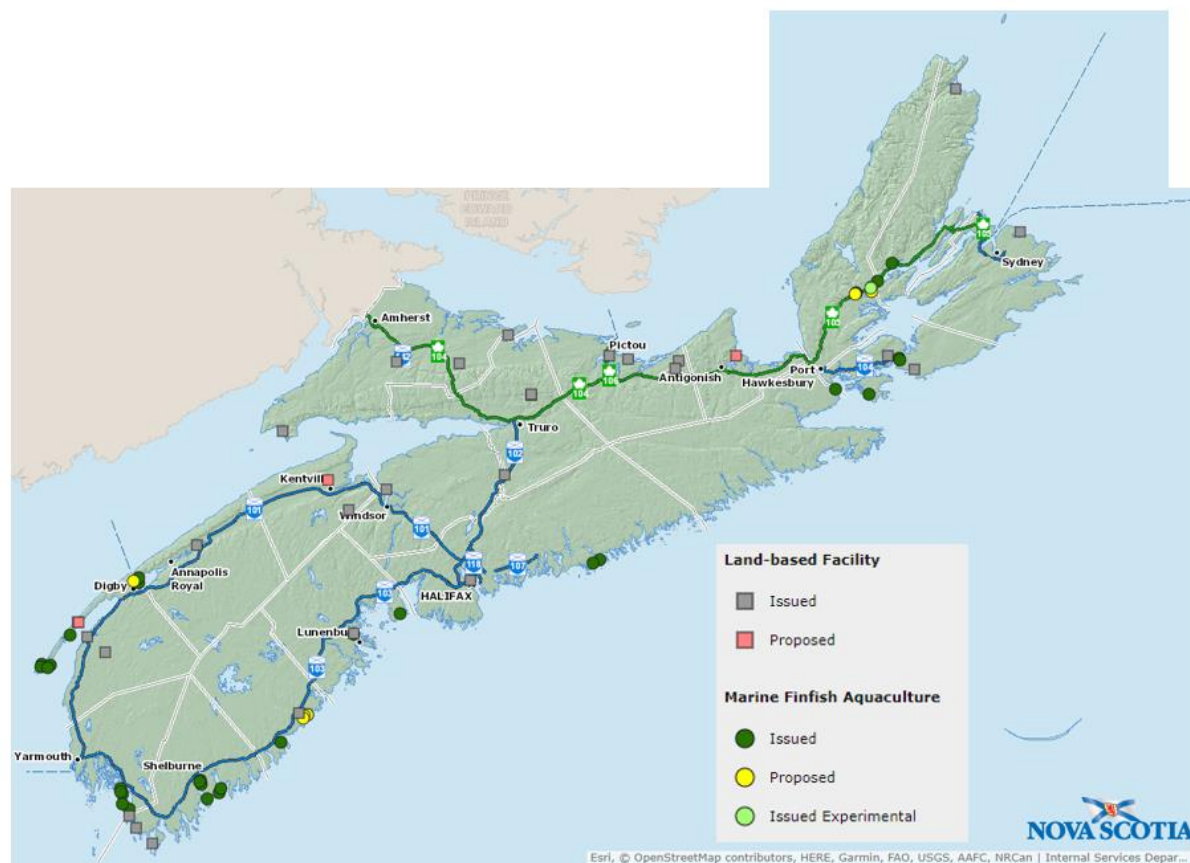
Figur 20 Oppdrettslokaliteter i Newfoundland i 2015. Lokaliteter for laksefisk i rødt og skalldyr i blått.

Nova Scotia har hatt en økning i produksjonen de siste par årene, og har rom for noe vekst, med nye aktører som vurderer mulighetene.

<sup>3</sup> Dokumentasjon kan finnes her:

[https://www.mae.gov.nl.ca/env\\_assessment/projects/Y2016/1834/index.html](https://www.mae.gov.nl.ca/env_assessment/projects/Y2016/1834/index.html)



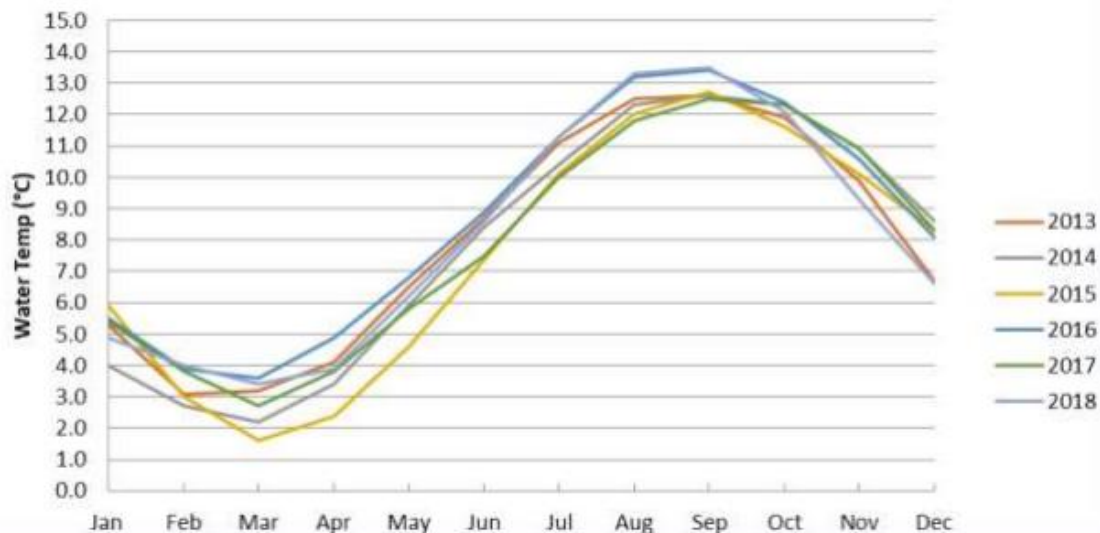


Figur 21 Oppdrettslokaliteter for fisk i Nova Scotia

### 3.2 Biofysiske forhold

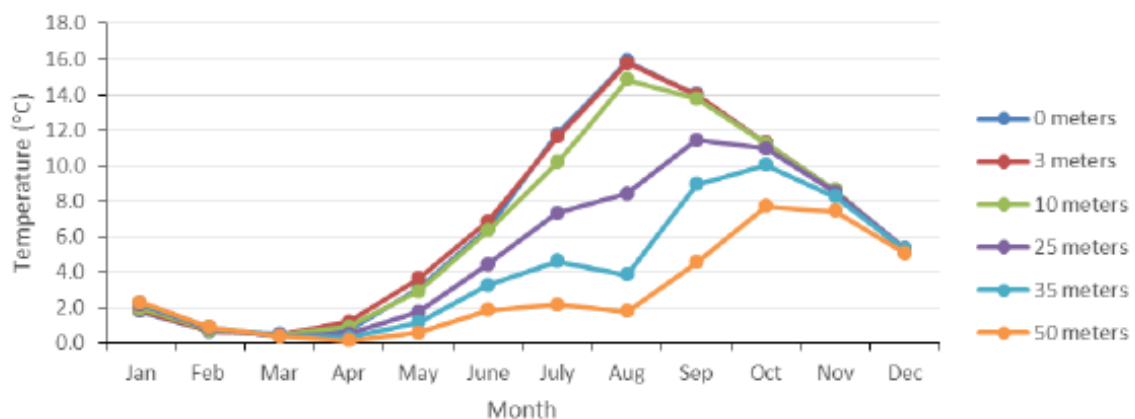
Det er betydelige forskjeller i de biologiske forholdene for oppdrett i Canada; primært mellom øst- og vestkysten, men også mellom de ulike regionene. Spesielt er temperaturene forskjellige på øst- og vestkysten. På vestkysten er temperaturene jevne sammenlignet med norske forhold, med temperaturer ned i 6–7 °C på vinteren og opp i 12 °C på sensommeren. Dette resulterer i en generelt noe tregere omløpshastighet enn i Norge.

På østkysten er det vesentlig større årstidsvariasjoner i temperaturregimet. Vintertemperaturene er betydelig lavere og sommertemperaturene høyere. I tillegg bidrar den lave breddegraden at man ikke får den samme sommerkompenseringen med mer lys som i Nord-Norge. Ulike kilder til sjøtemperaturer for New Brunswick og Newfoundland er illustrert i henholdsvis Figur 22 og Figur 23. Vi ser at New Brunswick kan sammenlignes med Troms, dog med noe høyere sommertemperaturer.



Figur 22 Gjennomsnittlig månedlig sjøtemperatur Bay of Fundy 2013–2018. (Kilde: skjermdump, Anon., 2019,)

I Newfoundland er variasjonene mer ekstreme. Vi har her temperaturdata fra Grieg NLs målinger på planlagte lokaliteter i Placentia Bay. En lang periode fra februar til april er temperaturene svært lave og ned mot 0 °C. Dette betyr en lang periode med liten eller ingen tilvekst.



Figur 23 Gjennomsnittlige sjøtemperaturer for Grieg NL sine planlagte lokaliteter 2016–2018, 11 målestasjoner. (Kilde: Grieg NL, 2018<sup>4</sup>, skjermdump)

Laks har en nedre temperaturgrense på om lag -0,75 °C. Sjøtemperaturene har i enkelte tilfeller vært så lave at et fenomen kalt «superchill» oppstår. Iskrytaller kan da dannes i fiskens skinn, og medføre høy dødelighet. Spesielt i 2014 opplevde man høy dødelighet i Newfoundland relatert til dette. Maksimumstemperaturen på sommeren er sammenlignbar med de sørligste norske fylkene, men med en større temperaturgradient med kaldere vann i dypet. I år opplevde Mowi i Newfoundland betydelig dødelighet knyttet til høye sjøtemperaturer og lavt oksygenivå. Dette kan ha sammenheng med grunne merder eller at temperaturgradienten var dypere på disse lokalitetene. Siden dette inntraff i 2019 får det ikke innvirkning på kostnadene som omtales i rapporten.

<sup>4</sup> Grieg NL, 2018. Environmental assessment, Grieg NL:  
[https://www.mae.gov.nl.ca/env\\_assessment/projects/Y2016/1834/index.html](https://www.mae.gov.nl.ca/env_assessment/projects/Y2016/1834/index.html)

Tabell 2 Temperaturstatistikk for utvalgt lokalitet fra mars 2016 til februar 2018. (Kilde: Grieg NL)

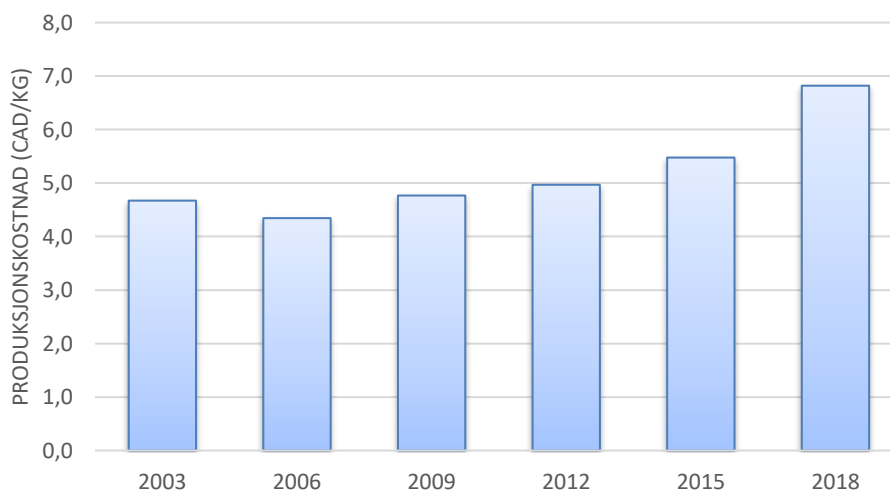
BMA/Sea Cage Site	Statistic	Sampling Depth			
		Surface	3-m	10-m	25-m
Rushoon BMA					
Oderin Island	Mean	7.5	6.0	5.6	4.5
	Min	-0.2 (Mar)	-0.2 (Mar)	-0.2 (Mar)	-0.5 (Mar)
	Max	17.2 (Aug)	17.0 (Aug)	15.6 (Aug)	12.3 (Oct)

På vestkysten av Canada har kvaliteten på lokalitetene vært en utfordring, det er relativt grunne lokaliteter, og på en del lokaliteter er det utfordringer med sedimentavsetninger. Resipientkapasiteten for organisk avfall er begrenset, og noen steder har man sett høye nivåer av tungmetaller som kobber og sink. Dette stammer gjerne fra impregnering av nøter. Enkelte oppdrettere har tatt i bruk notposer av polyetylen.

### 3.3 Kostnadsutvikling

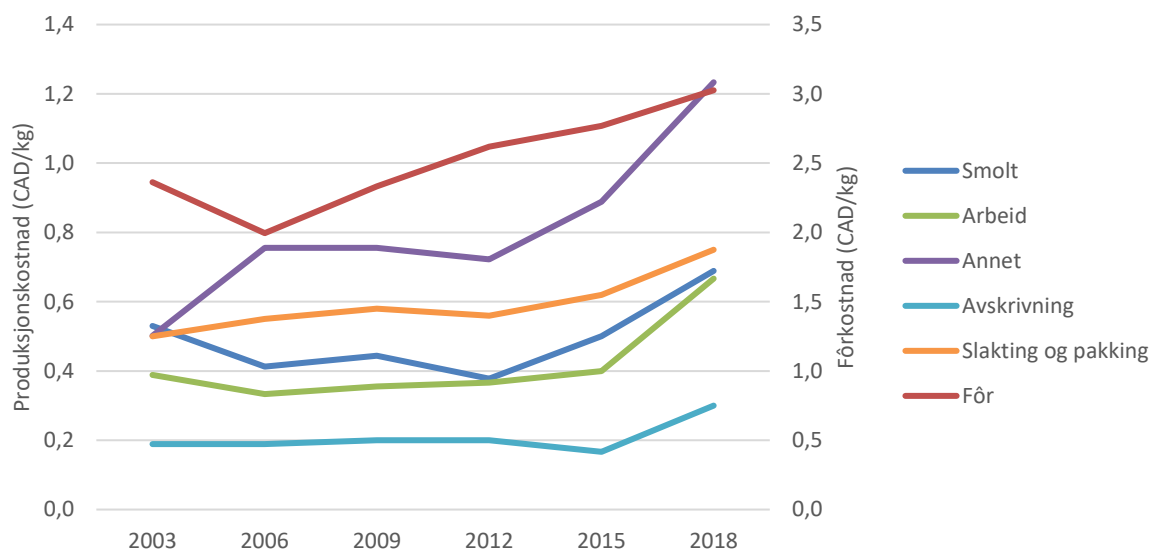
Næringen drives som nevnt på øst- og vestkysten med betydelig forskjeller i rammebetingelser og forutsetninger for drift. Tilgangen på informasjon har vært betydelig bedre for vestkysten, slik at estimatene og diskusjonen i Iversen *et al.* (2016) i stor grad gjaldt dette området. I denne utgaven har vi søkt å belyse situasjonen på østkysten i mer detalj, selv om historiske kostnadsdata i liten grad er tilgjengelig. Det er derfor bare det siste året der disse data er benyttet i de nasjonale gjennomsnittsberegningene.

Som i Norge har produksjonskostnadene økt i Canada, både målt i lokal valuta, norske kroner og amerikanske dollar. Økningen har imidlertid ikke vært så sterk som i Norge. Dette kan ha sammenheng med at kostnadsnivået både ved starten av perioden og nå er noe høyere. Utviklingen i estimerte totale produksjonskostnader er vist i Figur 24. Kostnadene gikk noe ned fra 2003 til 2006 (-7 %) for så å øke med 5–10 % i hver av treårsperiodene 2006 til 2015. Til 2018 gikk kostnaden kraftig opp, med hele 25 %. Totalt i perioden har kostnadene økt med 45 %. Til sammenligning har tilsvarende for Norge vært 87 %.



Figur 24 Utvikling i estimert produksjonskostnad ex renter, for slaktet og pakket fisk i Canada 2003–2018. (Kilde: Kontali)

Utviklingen i hovedkategorier av kostnader er vist i Figur 25. Reduksjonen til 2006 kommer som følge av reduserte fôr- og smoltkostnader. Andre kostnader gikk betydelig opp. Kostnadsøkningen fra 2006 til 2015 skyldes i all hovedsak økte fôrkostnader. Til 2015 økte også andre kostnader og avskrivningene. Til 2018 ser vi at alle kostnadspostene øker betydelig,



Figur 25 Utvikling i hovedkostnadskategorier, slaktet og pakket fisk (Fôr på høyre akse) Canada 2003–2018. (Kilde: Kontali)

Tabell 3 viser relative og absolutte endringer i ulike kostnadskategorier fra 2006 til 2018. Frem til 2015 var det fôr som hadde den mest markerte økningen, med en liten økning i smoltkostnadene også fram til 2015. Til 2018 har alle kategoriene med unntak av innfrakt og slakt økt kraftig – fra 50 % til en dobling. Målt som andel av de totale kostnadene er det fôr som har hatt størst betydning, og står for i overkant av 1 CAD per kilo eller 42 % av økningen. Andre driftskostnader står for om lag 1/5 av økningen og de øvrige fra 5 til 14 %. Lønnskostnadene har doblet seg fra 2006 til 2018. Dette er betydelig mer enn lønnsveksten (cirka 35 %), slik at arbeidskraftproduktiviteten har falt betydelig. Det er også grunn for å tro at en ikke ubetydelig del av andre driftskostnadene i realiteten er arbeidskraft, da innleid som tjenester. Dette vil ytterligere redusere den totale arbeidsproduktiviteten.

Tabell 3 Endringer i ulike kostnadskategorier for oppdrett i Canada. (Kilde: Kontali)

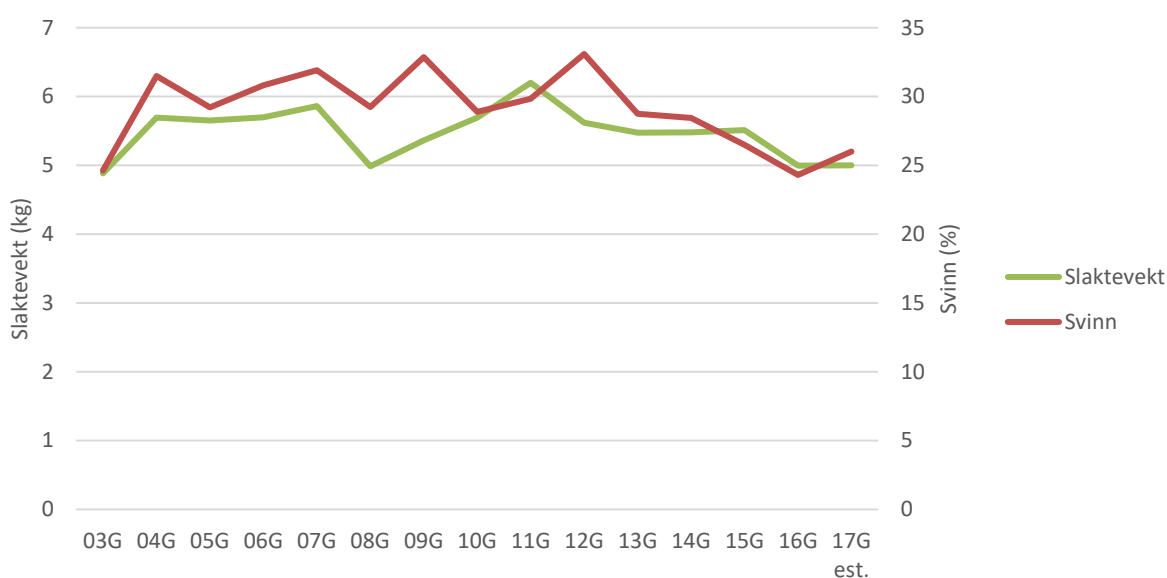
CAD/kilo		Endring 2006–2018	Endring per kilo 2006–2018	Andel av økning
Smolt	◆	67 %	0,28	11 %
Fôr	◆	52 %	1,03	42 %
Lønn	◆	100 %	0,33	14 %
Andre	◆	63 %	0,48	20 %
Avskrivninger	◆	59 %	0,11	5 %
Innfrakt & Slakt	◆	7 %	0,20	8 %
<b>Totalt</b>			<b>2,43</b>	

### 3.4 Kostnadsdrivere

Vi vil i de neste avsnittene beskrive de viktigste driverne for de ulike kostnadskategoriene. Disse tar i hovedsak utgangspunkt i utviklingen i viktige indikatorer som økonomisk førfaktor, slaktevekt, svinn, førpriser og valutakurs fra 2003 til 2017G.

#### 3.4.1 Smoltkostnader

Smoltkostnaden gikk generelt ned i Canada frem til 2012, mens det har vært en kraftig økning i 2015 og 2018, en økning på nivå med den i Norge. Fra 2012 er økningen 82 %. Fra 2012 utgjorde endringen i smoltkostnad om lag 17 % av den totale endringen i produksjonskostnad eksklusive renter. Smoltkostnaden bestemmes primært av prisen på smolt eller kostnaden ved å produsere den, dødeligheten gjennom produksjonen og slaktevekten. Flere kostnadsdrivere kan spille inn for hvert av disse elementene.



Figur 26 Estimert slaktevekt og svinn for Canada. (Kilde: Kontali)

Etter å ha vært betydelig høyere enn i Norge har slaktevektene i Canada falt betydelig for de to seneste generasjonene, fra om lag 5,5 til 5 kilo. Samtidig har Canada hatt en liten nedgang i svinnen fra 2015 til 2018. Samlet gjør disse to trendene at smoltutbyttet går ned fra 4,05 til 3,70, noe som forklarer en del av økningen i smoltkostnaden.

Økning i smoltvekten kan forklare en god del av den økte smoltkostnaden. Fra 2012 til 2015 økte smoltvekten fra 69 til 83 gram, mens den økte enda mer fram mot 2018, til 113 gram i snitt.

De fleste oppdretterne i Canada er vertikalt integrerte med egen smoltproduksjon. Det er derfor vanskelig å isolere kostnaden ved smoltproduksjonen. Det er derfor heller ikke noe marked for smolt, og i frykt for å få for lite smolt til utsett velger man gjerne å produsere i overkant av det man har behov for. En av våre informanter omtalte den noe forhøyede smoltkostnaden som en forsikringspremie mot å få for lite smolt.

## Dødelighet

Det er vanskelig å finne god offisiell statistikk om svin i Canada. Oppdretterne i British Columbia er pålagt å rapportere dødelighet, men disse tallene inkluderer bare registrert dødelighet. To av informantene rapporterte om biologiske problemer i 2018 som hadde gitt utslag i svakere resultater. En tredje informant rapporterte om reduksjon i dødeligheten fra 13–15G til 17G.

Kontalis kombinerte data viser at svinnet i Canada lenge har vært på et nivå betydelig høyere enn Norge. Frem til 14G svingte dette rundt 30 % før det har falt ned til om lag 25 % for 16 og 17G. Om vi sammenligner gjennomsnittet for de sistnevnte generasjonene med gjennomsnittet for 13G og 14G har svinnet falt med om lag 12 %. Dette vil isolert sett ha redusert smoltkostnaden. Som vist i Figur 27 og Figur 28 ser ikke luseinfestasjonen ut til å ha endret seg vesentlig.

Oppdrettere i BC er pålagt å rapportere inn hendelser som gir dødelighet. I 2018 økte antall hendelser knyttet til algeoppblomstring, og siden 2015 har også hendelser knyttet til lavt oksygenivå økt. Det er også økt antall håndteringshendelser og økt antall behandlinger i 2017 og 2018. Disse kan bidra til å forklare det økte svinnet for 2017G.

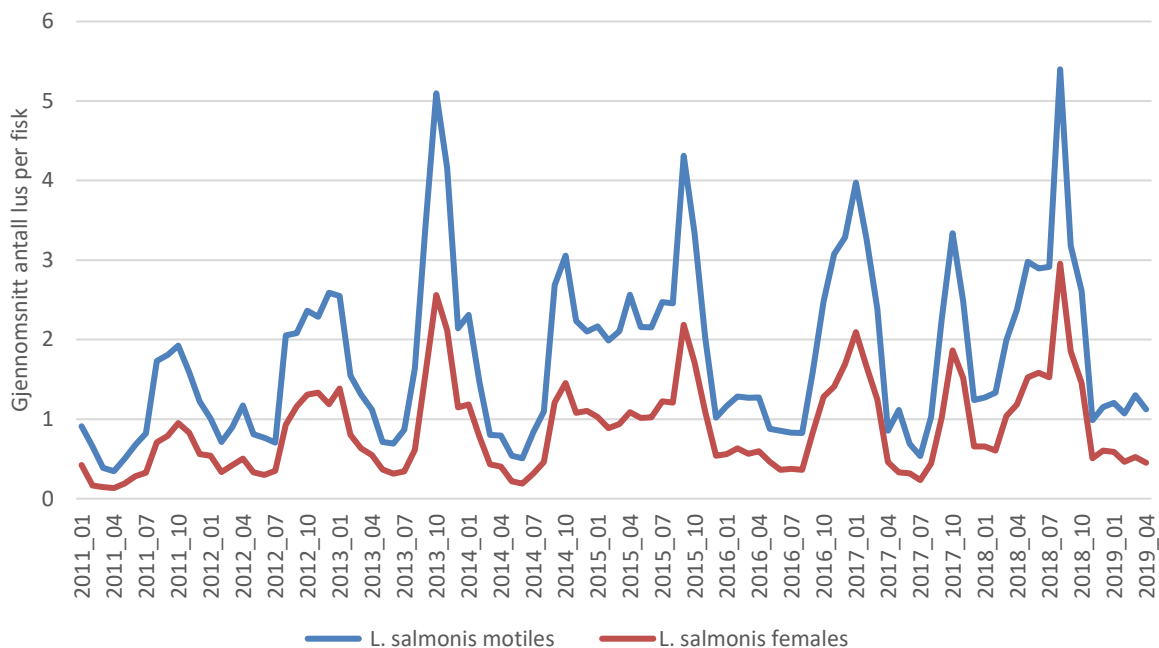
Tabell 4 Antall rapporterte dødelighetshendelser for atlantisk laks i British Columbia. (Kilde: Fisheries and Oceans Canada)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Algeoppblomstring	9	10	1	9	8	10	8	21
Håndtering				1		1	4	4
Infeksjonssykdom		3		1		3		7
Lavt oksygenivå	3	3	2	7	16	14	19	24
Kjønnsmodning					1			
Annen sykdom			1	3				4
Annet					1	2		
Dårlig smoltkvalitet		1	2					
Predasjon							2	
Transport							1	1
Behandling							4	9
Vannkvalitet			1			4	4	5

Siden 2016 har oppdretterne vært pålagt å rapportere tilfeller der man mistenker eller opplever sykdom som krever veterinærbesøk og tiltak. Munnrate inntreffer oftest, men 20–25 tilfeller per år. Det er ikke noen klare trender i den relativt korte tidsserien.

## Lakselus

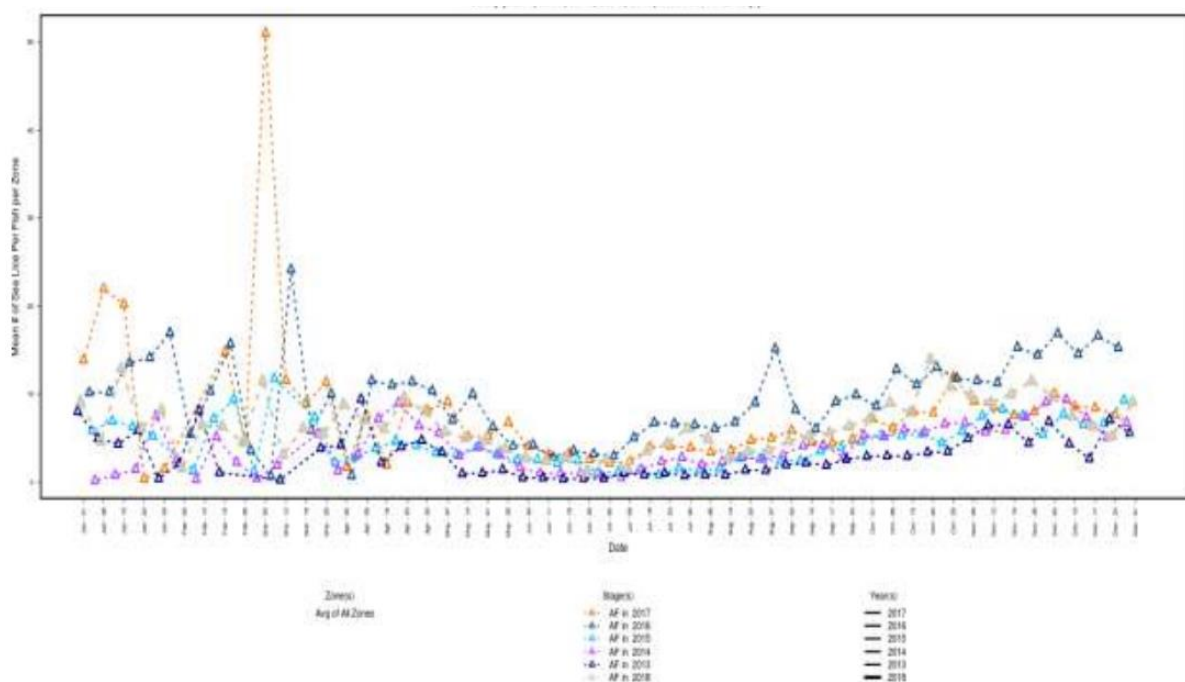
Lakselus er et problem som krever tiltak og behandlinger også i alle produksjonsregionene i Canada. Omfanget av problematikken varierer imidlertid betydelig mellom regionene og også internt i regionen. Antall bevegelige og voksne hunnlus som gjennomsnitt for alle lokaliteter i perioden 2011–2019 i BC er vist i Figur 27. Med visse variasjoner har nivåene vært rimelig stabile siden 2013. Det er betydelige variasjoner mellom ulike fiskehelsesoner som vist i figurer i vedlegget. Det siste året har sonene 2,3 og 2,4 hatt svært høye nivåer av lakselus. Tidligere har spesielt sone 3,5 vært mest utsatt.



Figur 27 Gjennomsnittlig antall bevegelige lus og voksne hunnlus for alle lokaliteter i BC. (Kilde: Fisheries and Oceans Canada)

Lakselus, primært *L. salmonis* er ressurskrevende og problematisk for oppdrettere i New Brunswick. Omfanget varierer mellom år som vist i Figur 28, og er høyest i januar til april og øker igjen generelt fra august. Nivåene er generelt betydelig høyere enn norske grenseverdier, gjerne 5–7 voksne hunnlus per fisk.

Figuren viser en tydelig bedring i en periode, men også at nivået i 2018 var vesentlig høyere enn i 2015.



Figur 28 Gjennomsnittlig antall voksne hunnlus *L. salmonis* per produksjonsområde 2013–2018. (Kilde: Atlantic Canada Fishfarmers Association 2019, Sea lice report)

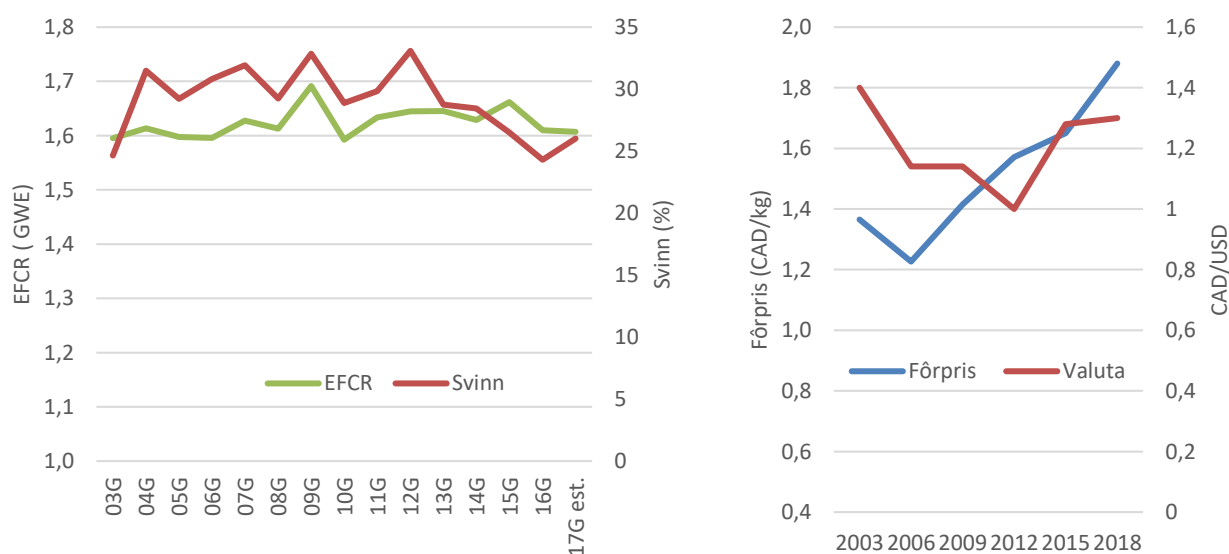
Tabellen under oppsummerer behandlingene gjennomført i 2018. Totalt ble det gjennomført 58 behandlinger utenom fôr for en produksjon på om lag 24 000 tonn. Dette tilsvarer om lag 2,4 behandlinger per 1000 tonn produksjon. Til sammenligning ble det i Norge i 2018 gjort om lag 1000 lokalitetsekvivalente behandlinger som tilsvarer om lag 1,3 behandlinger per 1000 tonn.

Tabell 5 Rapporterte lusebehandlinger per produksjonsområde i 2018 i New Brunswick.

Område	Behandling
BMA-1	Førsteårsfisk, fôrbehandlinger, 3 varmtvann, 9 badbehandlinger nov/des primært H2O2
BMA-2A	2 varmtvann, 2 bad (salmosan) juli og aug.
BMA-2B	Ingen badbehandling
BMA-3A	9 varmtvann, 6 vanntrykk (hydrolicer), 7 bad salmosan
BMA-3B	8 varmtvann, 6 vanntrykk, 4 salmosan, 1 H2O2
BMA-3C	2 H2O2 i mai

### 3.4.2 Fôr

Fôrkostnaden er i stor grad variabel og bestemmes primært av økonomisk fôrfaktor og priser for fôret. Økonomisk fôrfaktor bestemmes av hvor godt fisken utnytter fôret (biologisk fôrfaktor), hvor effektivt det fôres med hensyn på fôrspill og hvor mye biomasse man har tapt gjennom produksjonsprosessen. Prisen varierer også med type fôr. Den estimerte fôrkostnaden har økt kraftig og tilnærmet lineært siden 2006 i Canada, fra om lag 2 til 3 CAD per kilo. Fra 2015 har den også økt betydelig, med om lag 9 %.



Figur 29 Økonomisk fôrfaktor, svinnsprosent, fôrpris og valutakurs CAD/USD.

Den økonomiske fôrfaktoren har over tid vært relativt stabil på et nivå betydelig over Norge. For de senere generasjonene har den imidlertid falt noe, med unntak av for 2015G. Den norske har økt noe og det betyr at avstanden er blitt noe mindre. Mellom 13/14G og 16/17G har den blitt redusert med om lag 2 %.



Svinnet er, som illustrert tidligere, redusert vesentlig mer enn dette, med om lag 12 %. Vi har dessverre ikke informasjon om hvordan vekten på dødfisken, og dermed biomassetapet, som er viktigst for fôrkostnaden, har utviklet seg for Canada som helhet. En av oppdretterne vi fikk informasjon fra rapporterte om forbedring i både dødelighet i antall og biomasse, med noe større forbedring i biomasse. To andre informanter rapporterte om problemer knyttet til gjellehelse og alger som har gitt negative utslag på biologiske parametere, og dermed også virker inn negativt på fôrfaktor.

Prisen på fôr har gått betydelig opp i stort sett hele perioden. Fra 2015 til 2018 er prisøkningen om lag 10 %. Dette forklarer dermed størstedelen av økningen i fôrkostnad. Dette har sammenheng med prisøkninger på råvarene som inngår, men vil også påvirkes av valuta ettersom mange av råvarene omsettes i USD. Fra 2015 til 2018 har CAD svekket seg med om lag 4 % mot USD. Dersom en større andel av fôrforbruket kommer i form av spesialiserte fôrtyper med høyere pris vil også den gjennomsnittlige fôrprisen øke. Vi har ikke informasjon om endringer i canadisk fôrforbruk, men en av informantene rapporterte om at bruken av høyenergifôr ikke var så utbredt som i Norge. Andelen marine ingredienser er imidlertid lav i canadisk fôr. Bare organisk produksjon har opp mot 30 % marinandel, annet fôr har gjerne 5-10 %.

Biologisk fôrfaktor vil reflektere hvor effektivt det fôres, men også kvaliteten på fôret. Høyenergifôr vil generelt gi bedre fôrfaktor. Det ser ikke ut til å være større endringer i Canada på dette området.

### 3.4.3 Arbeidskostnader

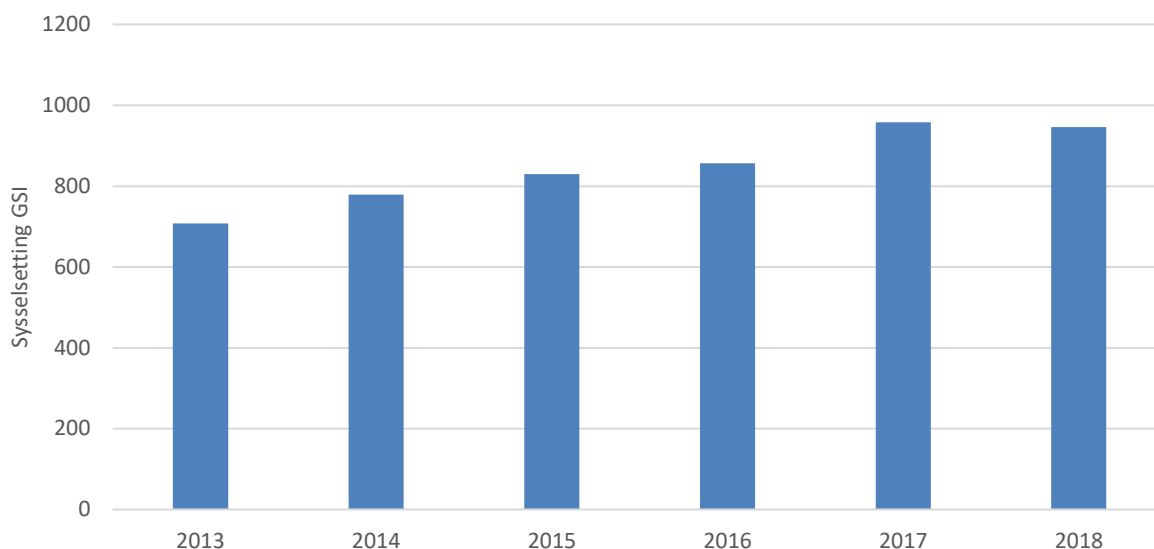
Lønnskostnaden har økt vesentlig for Canada, med en estimert økning på 67 % fra 2015 til 2018. Dette etter å ha ligget relativt stabilt fra 2006. Lønnskostnaden vil være en kombinasjon av variable og faste poster, der administrasjon og salg vil ha betydelig fast preg, mens produksjonsmedarbeidere vil være mer stegvis faste, avhengig av først og fremst antall lokaliteter, men også produksjonsmengde. I tillegg vil det komme mer tilfeldig arbeidsbehov knyttet til eksempelvis behandlinger og lignende, som også i betydelig grad kan være innleide tjenester. Veksten i lønnskostnader per kilo vil derfor underestimere veksten i arbeidskostnader, hvor en del av de innleide tjenestene vil fremkomme som økning i Andre driftskostnader. På grunn av mindre utviklede markeder for oppdrettsservice vil denne effekten neppe være like stor som i Norge.

Den generelle lønnsveksten har vært på om lag 10 %<sup>5</sup>, og forklarer dermed bare en del av lønnsveksten. Den viktigste økningen kommer som følge av økt arbeidsinnsats.

Vi har ikke funnet statistikk over ansatte i akvakultur for Canada under ett, men oppdretterne i Global Salmon Initiative publiserer årlig sysselsetting og utgjør en betydelig del av den canadiske produksjonen og er vist i Figur 30. Sysselsettingen har økt relativt jevnt i perioden 2013–2018, og fra 2015 er den økt med 14 %.

---

<sup>5</sup> Gjennomsnittlig timelønn for «Natural resources, agriculture and related production» fra Statistics Canada for 2015 og 2018



Figur 30 Sysselsetting blant oppdretterne i Global Salmon Initiative for Canada. (Kilde: GSI)

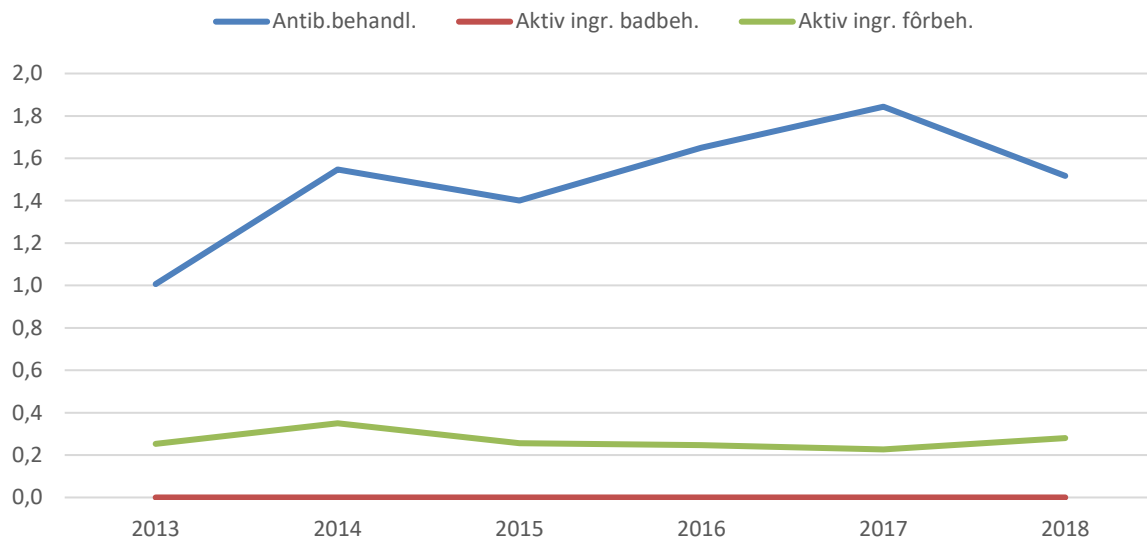
### 3.4.4 Andre driftskostnader

Andre driftskostnader i Canada var rimelig stabile fra 2006 til 2012, før de økte mye både fra 2012 til 2015 og fra 2015 til 2018. Selv før denne økningen var nivået på Andre driftskostnader høyt, omtrent det dobbelte av nivået i Norge. Noe av forklaringen ligger nok i litt mindre effektive anlegg, og noen utfordringer som krever både mer utstyr og arbeid, som beskyttelse mot alger, predatornett, oksygenering og så videre.

Det ligger en del faste kostnader i denne posten, men produksjonen var nokså lik både i 2012, 2015 og 2018, slik at produsert mengde ikke forklarer noe av endringen fra 2012 til 2018.

I figuren under ser vi at fôrbehandlinger har vært svakt fallende, mens bruken av antibiotika har steget noe. Det har vært brukt noe hydrogenperoksid, men informanter opplyser om at andre medikamentelle lusebehandlinger i liten grad har vært brukt, uten at vi har funnet god statistikk på dette.

Slice var inntil 2017 veldig effektivt, men oppdretterne tar i økende grad i bruk ferskvannsbehandling og Hydrolicer. Dette er nok en del av forklaringen på økningen i Andre driftskostnader.



Figur 31 Antall antibiotikabehandlinger per produksjonssyklus, forbruk av lusebehandlingsmidler for bad- og fôrbehandling (gram aktiv ingrediens per tonn LWE). Gjennomsnitt for canadiske selskaper i GSI n=3.

### 3.4.5 Avskrivninger

Avskrivningskostnadene er i stor grad faste og knyttet til et beregnet årlig kapitalslit på fysiske anleggsmidler. I tillegg kan det være kostnader knyttet til goodwill oppstått ved kjøp av andre firma. I Canada er disse i stor grad estimert å ha vært stabile fra 2006 til og med 2015, for så å øke bratt (80 %) til 2018.

Vi har ikke balanseinformasjon fra selskapene, men fra intervju med aktører som opererer i vest-Canada rapporterer man om investeringer i lusebehandlingskapasitet, dog ikke nær tilsvarende som i Norge. Det investeres også mye i større og mer moderne fôrflåter, arbeidsbåter, serviceutstyr, brønnbåter og så videre. Nye brønnbåter utrustes for å drive både ferskvanns- og hydrogenperoksidbehandling. Det har også blitt investert i Hydrolicere.

I øst fortelles det om et teknologinivå som er noe utdatert og det gjennomføres betydelige investeringer her. Spesielt knyttet til fôrflåter og smoltanlegg, men også her en generell fornying av anlegg og arbeidsbåter, serviceutstyr og så videre.

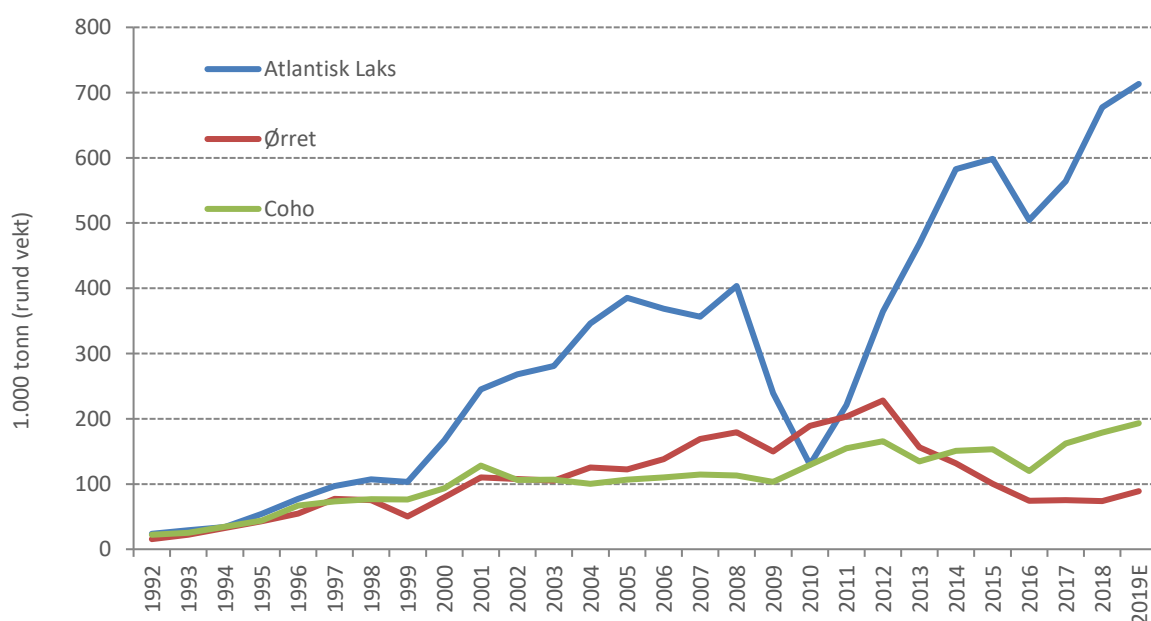
## 4 Chile

Chile har som Norge en svært lang kystlinje med områder som egner seg godt for sjøbasert oppdrett av laksefisk både med hensyn på sjøtemperaturer og skjermede lokaliteter. Oppdrettsaktiviteten startet noe senere, på midten av 1980-tallet, og vokste raskt med enkelte tilbakeslag frem til og med 2008.

### 4.1 Produksjon

Utviklingen i produksjonen er illustrert i Figur 32. Innledningsvis fordelte produksjonen seg relativt jevnt på atlantisk laks, coho og ørret, men fra slutten av 1990-tallet økte produksjonen av atlantisk laks vesentlig mer enn de øvrige. Svært omfattende utbrudd av ILA i 2008 medførte at produksjonen av atlantisk laks ble redusert med om lag 2/3, før veksten igjen tiltok i 2011. Allerede i 2014 var produksjonen på rekordnivå med om lag 600 tusen tonn atlantisk laks. Omfattende oppblomstring av giftige alger i februar og mars 2016 og et betydelig vulkanutbrudd medførte høy dødelighet, tap av produksjonskapasitet og ny produksjonsnedgang i 2016. Siden da har produksjonen økt igjen, og nådde om lag 680 000 tonn atlantisk laks og 250 000 tonn coho og ørret, til sammen 930 000 tonn. Produksjonen er forventet å øke videre i 2019.

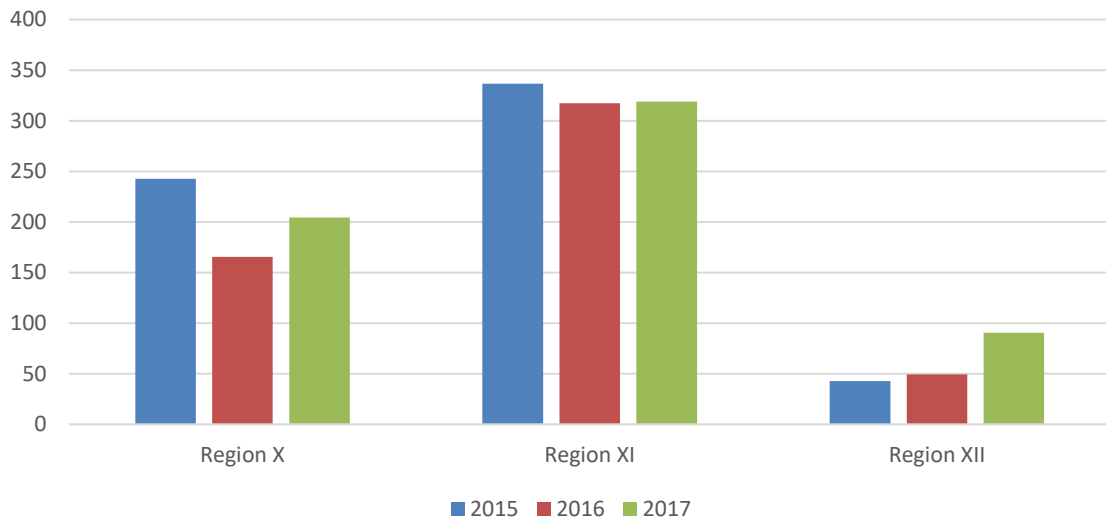
Produksjonen av stillehavslaks og ørret ble ikke rammet av ILA-problematikken, og vokste om lag lineært frem til og med 2012. Etter dette dreide oppdretternes fokus seg mot atlantisk laks, noe som medførte at produksjonen av ørret ble redusert til omtrent en tredel fra 2012 til 2016.



Figur 32 Produksjon av laks og ørret i Chile. (Kilde: Kontali)

Hovedmarkedene for atlantisk laks er USA, Russland og Brasil. Ørret og stillehavslaks selges i hovedsak i Japan. Avstanden til USA og Japan gjør at salg av fersk fisk medfører kostbar flyfrakt, mens store deler av befolkningen i Brasil er tilstrekkelig nære til å betjenes med trailerfrakt. Om lag 70 % av laksen bearbeides før transport og salg, hvorav størstedelen til filét.

Produksjonen av atlantisk laks finner i all hovedsak sted i regionene X, XI og XII. Region X og XI har lenge dominert, mens produksjonen økte kraftig i den sørligste regionen i 2017.

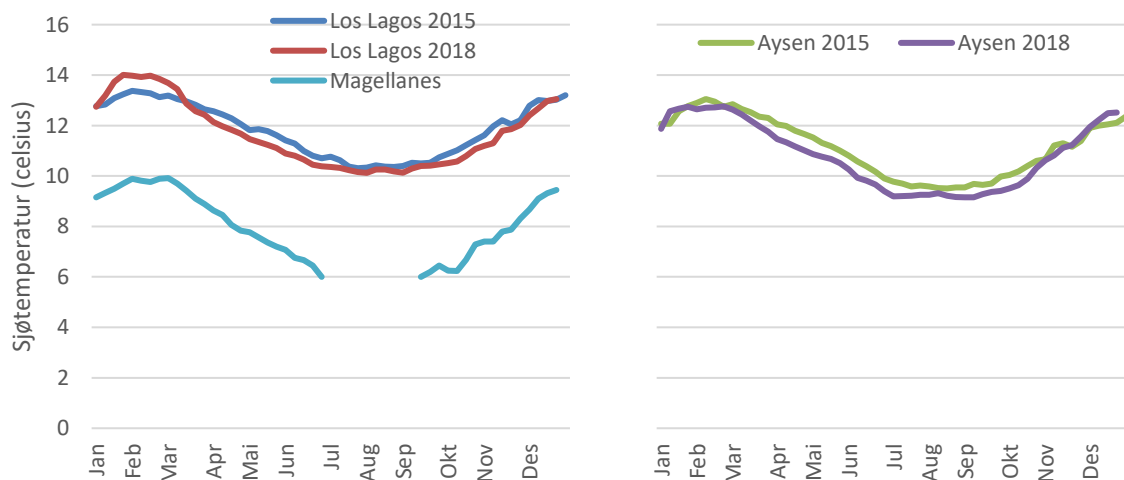


Figur 33 Produksjon atlantisk laks per region i Chile 2015–2017, 1 000 tonn. (Kilde: Sernapesca)

## 4.2 Biofysiske forhold

Sjøtemperaturene i Chile har generelt betydelig mindre sesongsvingninger enn i Norge. Temperaturene er lavere jo lengre sør man kommer, noe som tydelig ses i forskjellen mellom region XII (Magellanes) og X (Los Lagos). Om sommeren ser temperaturene ut for å være om lag 4 °C lavere, og forskjellen er større på vinteren, selv om det mangler data for Magellanes i den kaldeste perioden. Data for Magellanes er bare fra 2018.

I region X varierer temperaturen mellom 13–14 og 10–10,5 °C gjennom året. Temperaturen var generelt noe lavere i 2018 enn i 2015 både i region X og XI. I region XI er temperaturen om lag 1 grad lavere enn i region X.

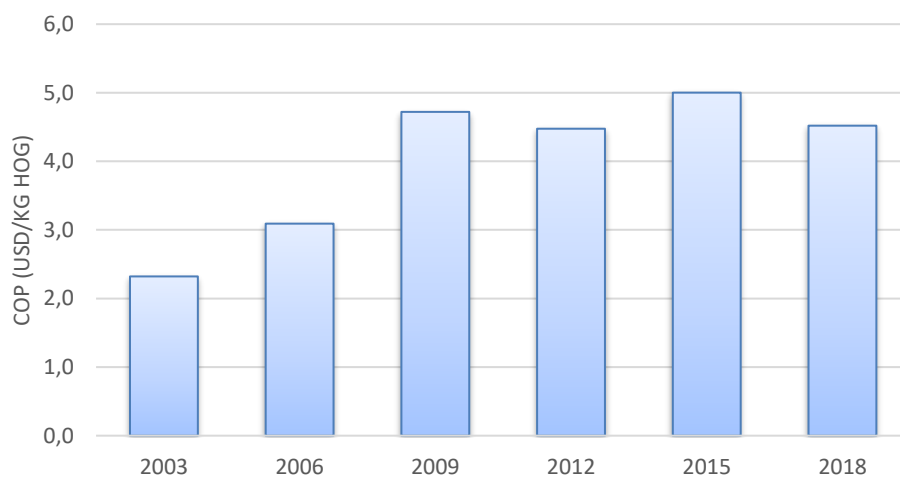


Figur 34 Gjennomsnittlige sjøtemperaturer fra oppdrettslokaliteter i ulike regioner i Chile. (Kilde: Sernapesca)

Denne temperaturprofilen gir en noe jevnere tilvekst enn for Norge og de andre oppdrettsregionene for laks, og åpner for en lavere fôrfaktor.

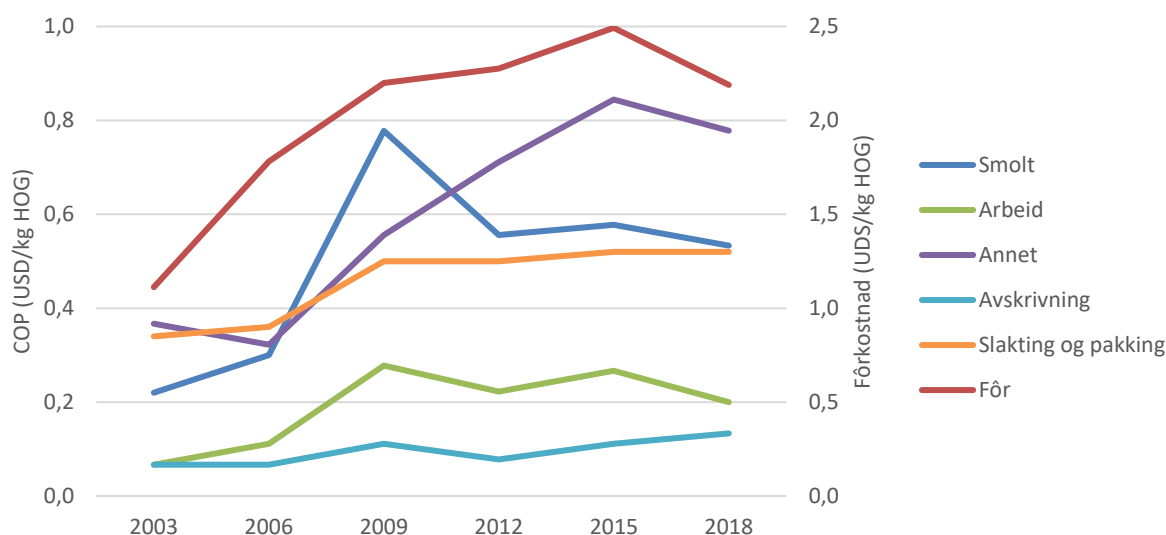
### 4.3 Kostnadsutvikling

Også i Chile har kostnadene steget i perioden som er undersøkt. For den chilenske næringen steg imidlertid kostnadene bratt fra 2003 til 2009, og har vært relativt stabile siden. Den sterke veksten fram til 2009 har naturlig nok sammenheng med sykdomsutbruddene. Siden 2003 er kostnadene om lag doblet (95 %). Utviklingen i estimerte produksjonskostnader per kilo er vist i Figur 35. Etter vekst fra 2003 til 2006 og fra 2006 til 2009 på henholdsvis 33 og 53 %, har endringene for de påfølgende periodene vært relativt små (pluss/minus 10 %). Produksjonskostnaden var i fjor på om lag 4,5 USD per kilo.



Figur 35 Utvikling i estimert produksjonskostnad eks renter i Chile 2003–2018. (Kilde: Kontali)

De enkelte kostnadskategoriene, vist i Figur 36, har alle økt betydelig fra både 2003 og 2006. Sykdomsproblemene gjenspeiler seg i svært høye kostnader i 2009, og dette året er derfor sterkt avvikende og kommenteres ikke ytterligere her. Fôr, som utgjør størstedelen av kostnadene, var den eneste kostnadsposten som økte mye frem til 2006, og økte dermed litt mindre til 2015, før den falt noe til 2018. Andre kostnader har fulgt lignende forløp, med en svært sterk økning til 2015 og et lite fall til 2018. Smolt og arbeid tilsvarende, men her har økningen vært mindre. Slakting og pakking og avskrivninger har økt i hele perioden, dersom vi ser bort fra perioden 2009–2012.



Figur 36 Utvikling i hovedkostnadskategorier for Chile 2003–2018 (fôr på høyre akse). (Kilde: Kontali)

Tabell 6 går mer i detalj for de enkelte kostnadspostene og presenterer absolutt og relativ endring med både 2006 og 2012 som utgangspunkt. For 2006–2018 er det også beregnet hvor stor andel hver av postene står for av den totale økningen i kostnad. Andre driftskostnader representerer både den største absolutte og relative endringen fra 2006. Med om lag 0,47 USD per kilo i økning står denne posten for om lag 34 % av den totale veksten. Fôr har økt med 0,36 og representerer 26 % av økningen. Smolt og slakting og pakking forklarer henholdsvis 16 og 13 % av økningen. Avskrivninger og arbeid har relativt sett økt kraftig med om lag en dobling for begge postene. Ettersom disse utgjør små poster, blir den absolutte endringen liten.

Dreier vi fokus mot de senere årene, og perioden 2012 til 2018 der man i Norge har hatt betydelig kostnadsvekst, får vi et annet bilde. For det første er det svært liten endring i kostnadene. Fôr trekker kostnadene betydelig ned selv med en relativt liten endring på -6 %. Avskrivningene øker relativt sett mest med 71 %, men dette utgjør bare 0,06 USD per kilo. Andre driftskostnader øker med 12 % og lønn reduseres med 10 %.

Tabell 6 Endringer i ulike kostnadskategorier for oppdrett i Chile. (Kilde: Kontali)

USD/kilo		Endring 2006–2018	Endring per kilo 2006–2018	Andel av økning	Endring 2012–2018	Endring per kilo 2012–2018	Andel av økning
Smolt	◆	78 %	0,23	10 %	-4 %	-0,02	
Fôr	◆	20 %	0,36	15 %	-6 %	-0,13	
Lønn	◆	80 %	0,09	4 %	-10 %	-0,02	
ADK	◆	147 %	0,47	20 %	12 %	0,09	
Avskrivninger	◆	100 %	0,07	3 %	71 %	0,06	
Innfrakt & Slakt	◆	53 %	0,19	8 %	10 %	0,05	
<b>Totalt</b>			<b>1,41</b>			<b>0,02</b>	

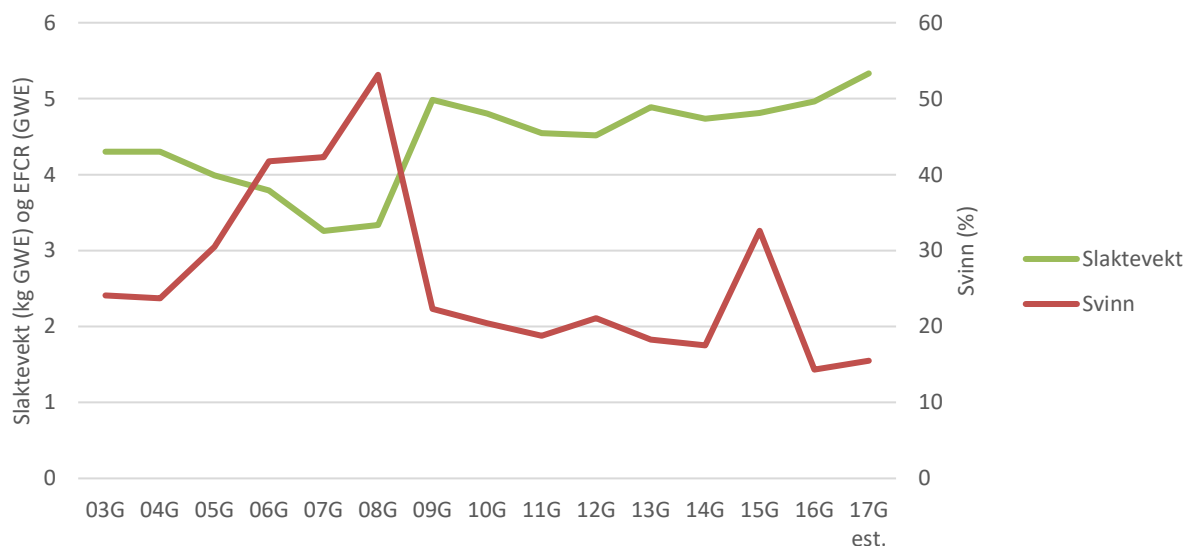
## 4.4 Kostnadsdrivere

Vi vil i de neste avsnittene beskrive de viktigste driverne for de ulike kostnadskategoriene. Disse tar i hovedsak utgangspunkt i utviklingen i viktige indikatorer som økonomisk førfaktor, slaktevekt, svinn, førpriser og valutakurs fra 2003 til 2017G.

### 4.4.1 Smolt

Smoltkostnaden har variert betydelig i chilensk oppdrett. Fra 2003/2006 har det vært en kraftig oppgang, men fra 2012/2015 har den estimerte smoltkostnaden gått noe ned (-8 % fra 2015 til 2018).

Vekten på smolten som settes i sjø har økt noe, fra om lag 130 til 150 gram. Dette trekker isolert sett prisen/selvkost for smolt opp, men ikke i samme størrelsesorden som i flere av de øvrige landene. Dette understøttes også av materiale fra en av informantene. Antallet smolt som produseres er gått betydelig opp. Dette tilsier også at utnyttelsen av anleggsmidlene og faste kostnader i smoltproduksjon trolig er forbedret og bidrar til å motvirke den generelle kostnadsveksten.



Figur 37 Slaktevekt og svinn i Chile. (Kilde: Kontali)

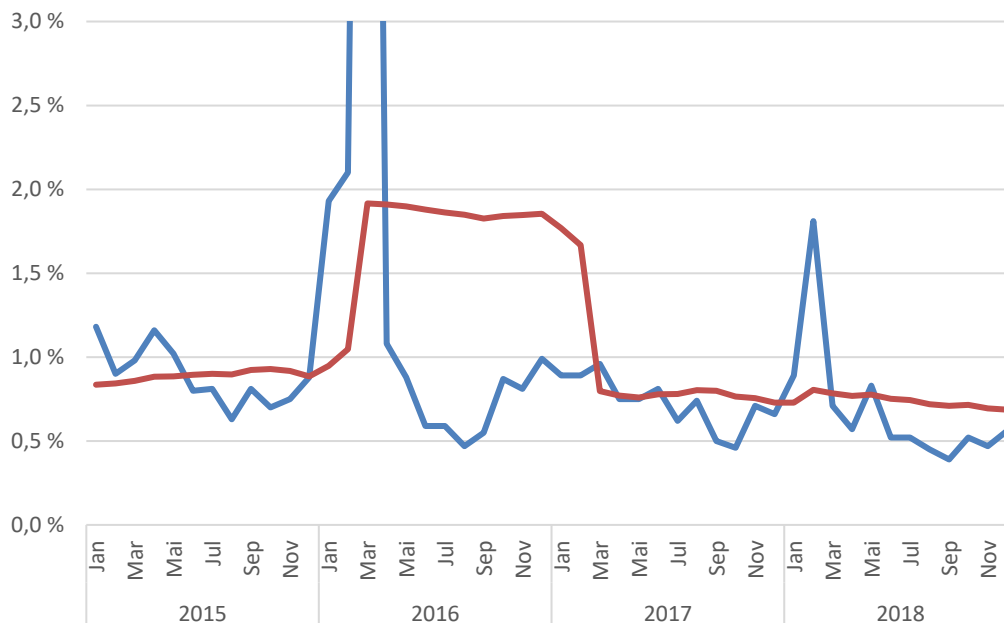
Slaktevektene er gått opp i Chile. Fra 2015 til 2018 økte disse med om lag 10 %. Dette har sammenheng med at bedre fiskehelse som beskrevet nedenfor har resultert i bedre tilvekst. I tillegg er det i større grad tatt i bruk spesial- og høyenergifôr. I 2015 var dette svært lite utbredt, mens man i løpet av 2016–2018 i stor grad har gått over til høyenergifôr. I forhold til Norge har Chile hatt fordel av at behandlingene mot lus i stor grad har vært med azamethiphos og ikke ikke-medikamentell/termisk, da disse gir mer stress og medfører lengre perioder med redusert appetitt.

### Svinn/Dødelighet

Svinnet i produksjonen er betydelig redusert. For 2013/14 mot 2016/17G er dette redusert med om lag 23 %, og bidrar slik til en betydelig reduksjon i kostnaden. Bakgrunnen for denne betydelige forbedringen ligger ikke i ekstraordinære forhold som alge-, vulkanutbrudd eller ILA. Verken 2015 eller 2018 hadde større slike tilfeller. Utviklingen i estimert svinn i produksjonen er illustrert ovenfor. Med unntak av 15G har Chile hatt et lavere svinn enn Norge de senere årene. Figur 38 illustrerer også denne utviklingen med data over rapportert månedlig dødelighet fra oppdretterne. Her ser vi at det i februar



2018 var noe forhøyet dødelighet, dette gjaldt trolig små fisk nylig utsatt og vil påvirke kostnaden i 2019 noe, selv om dette ikke har gitt store utslag på 12-månedersdødeligheten.



Figur 38 Månedlig dødelighet (blå) og 12-mnd rullerende gjennomsnitt (rød), (Mars 2016 sprenger skalaen i denne figuren, da var dødeligheten på 11,6 % grunnet algeutbrudd). (Kilde: Sernapesca)

En viktig forklaring på reduksjonen i dødelighet er forbedring av problemene knyttet til bakteriesykdommen SRS (Salmonid Rickettsial Septicaemia), som næringen i 2015 hadde betydelige tap som følge av. Siden da er det gjort fremskritt med både effektive vaksiner og identifikasjon av gener som bidrar til økt motstandsdyktighet mot denne sykdommen. Fra Tabell 7 ser vi at andelen av dødeligheten som er rapportert å komme fra infeksjoner (der SRS er den viktigste sykdommen) er redusert fra 26 til 20 % fra 2015 til 2018. I tillegg er andelen av denne som stammer fra SRS redusert fra 79 % til 55 %. Spesielt BKD har økt sin andel av infeksjonsdødeligheten. En annen klar indikasjon på reduserte problemer med SRS finner vi i statistikk over antall lokaliteter med CAD-status (høy oppmerksomhet<sup>6</sup>) som vist i Tabell 8. Her ser vi at problemene med SRS i hovedsak rammer lokaliteter med stor fisk og at antall lokaliteter er kraftig redusert fra 2015 til 2018 (SRS-vaksinen beskytter fisk effektivt i 6-10 måneder, med redusert effekt for større fisk). I 2015 var det totalt 48 lokaliteter med CAD-status, mot bare 11 i 2018.

Fra informanter har vi fått inntrykk av at i arbeidet med å forbedre SRS-problematikken har aktørene også lært og implementert mer skånsomme produksjonsrutiner, med lavere tetthet, mindre håndtering, mindre utveksling mellom lokaliteter og annet. Dette har også forbedret den generelle dødeligheten.

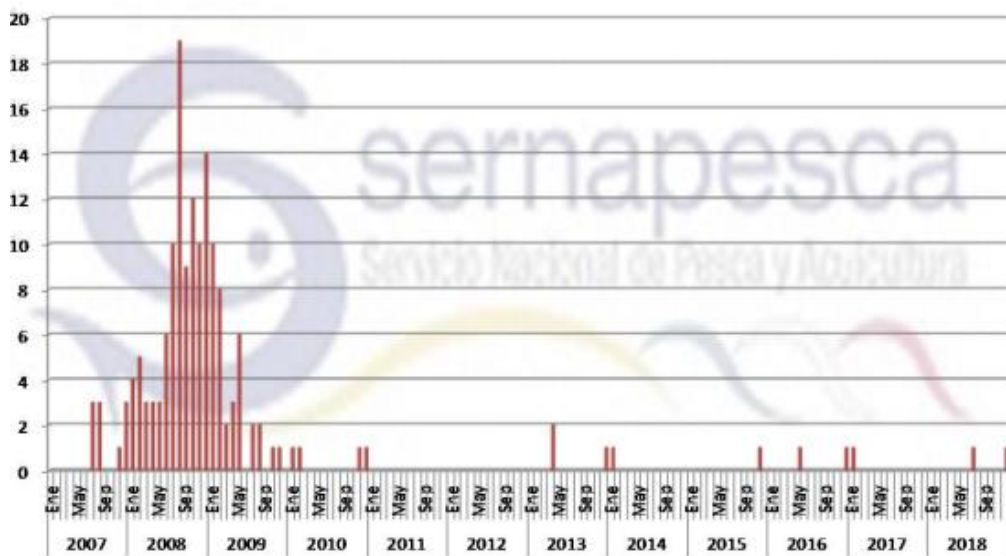
<sup>6</sup> CAD (Centro de alta diseminación) – lokalitet med høyt nivå. Kriteriene er enten at halvparten eller flere av merdene har ukentlig dødelighet over 0,35 % assosiert med SRS eller at lokaliteten har dødelighet over 0,35 % assosiert med SRS fire uker på rad.

Tabell 7 Dødelighet for atlantisk laks i Chile fordelt på hovedårsak. (Kilde: Sernapesca)

	2014	2015	2016	2017	2018
Infeksjon	21 %	26 %	8 %	22 %	20 %
Miljø	13 %	8 %	59 %	7 %	20 %
Eliminering	5 %	9 %	4 %	17 %	9 %
Predator	13 %	7 %	4 %	8 %	8 %
Ikke-medikamentell	11 %	13 %	5 %	13 %	13 %
Dårlig smolt	13 %	15 %	6 %	11 %	11 %
Annet	24 %	23 %	15 %	23 %	19 %

Tabell 8 Lokalteter med CAD-status SRS for atlantisk laks etter størrelsesgruppe. (Kilde: Sernapesca)

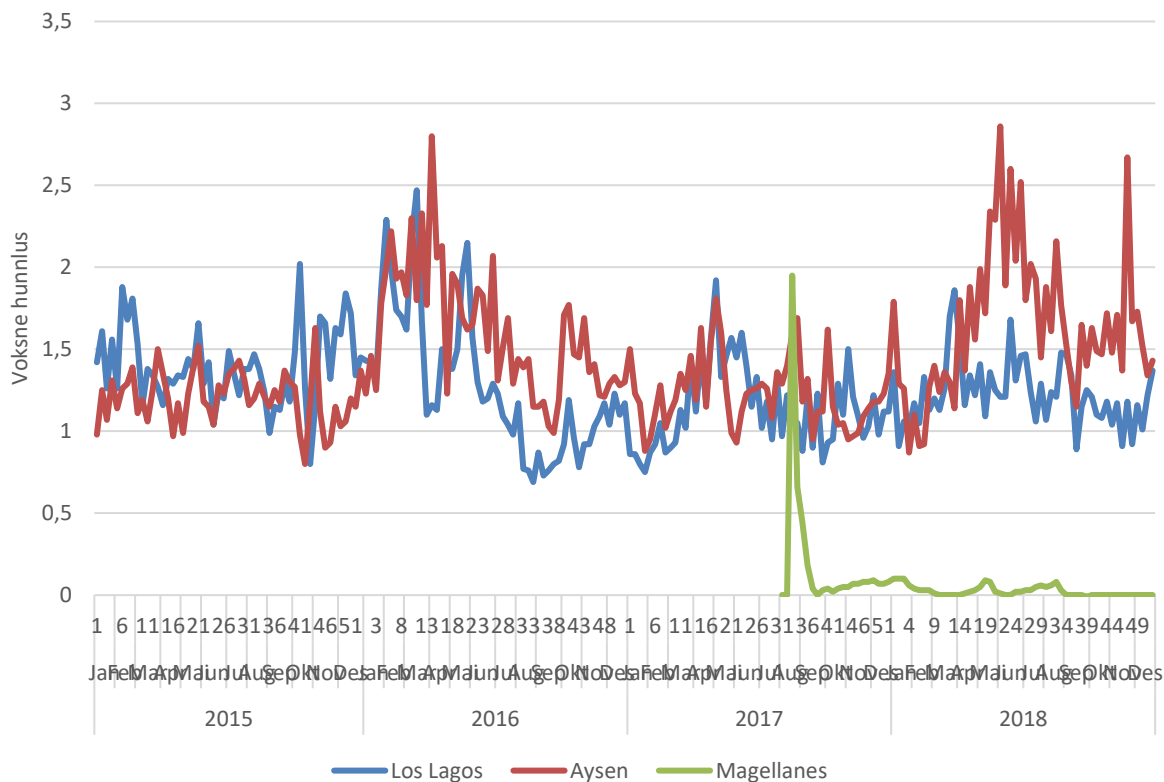
	2015	2016	2017	2018
0–1,5 kilo	0	1	5	1
1,5–3 kilo	13	2	2	2
> 3 kilo	35	30	16	8



Figur 39 Antall utbrudd av ILA (ikke HPR0). (Kilde:Sernapesca, skjermdump)

### Lakselus

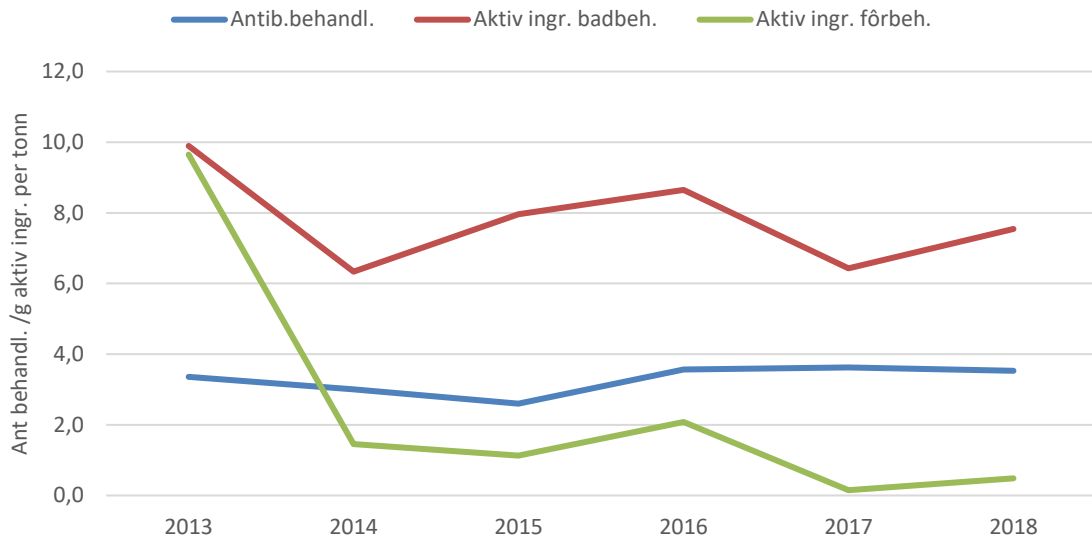
Behandling og forebygging mot lakselus er også i Chile en vesentlig kostnadskomponent. Det telles lus på lokalitetene og det behandles når nivåene blir for høye. Til nå har man i hovedsak benyttet mer skånsomme metoder enn de ikke-medikamentelle/termiske, og man har ikke hatt samme grad av dødelighet som i Norge. Vi har verken informasjon om dødelighet knyttet til behandling eller luseinfestasjon. Som en indikator har vi vist gjennomsnittlig lusenivå i perioden 2015–2018 i Figur 40. Nivået ser ut til å ha gått noe ned fra 2015 i regionen Los Lagos, mens utviklingen er motsatt for Aysen. I den sørligste regionen, Magellanes har vi ikke data før midten av 2017, men nivået her er langt lavere enn i de øvrige regionene.



Figur 40 Gjennomsnittlig antall voksne hunnulus per fisk i ulike regioner i Chile 2015–2018. (Kilde: Sernapesca)

Et sett med chilenske bedrifter rapporterer data for ulike aspekter ved produksjonen av laksefisk Global Salmon Initiative. Disse kan gi en viss innsikt i endringer i produksjon og kostnadsforhold. I 2018 rapporterte 10 selskaper fra produksjonen. Blant annet rapporteres det forbruk av aktiv ingrediens i badbehandlinger per produsert tonn. Siden mye av lusebehandlingen i Chile til nå er gjort med azamethiphos kan dette kaste ytterligere lys over lusesituasjonen. I Figur 41 er dette presentert sammen med ingredienser til fôrbehandling og antall antibiotikabehandlinger. Forbruket per tonn produksjon har variert en del, men ser ut til å ha svingt relativt stabilt rundt 7 g. Dette indikerer at det ikke har vært store endringer i lusebehandlinger mellom 2015 og 2018. Forbruket av lusefôr ble kraftig redusert fra 2013 til 2014, og har de siste to årene ligget svært lavt.

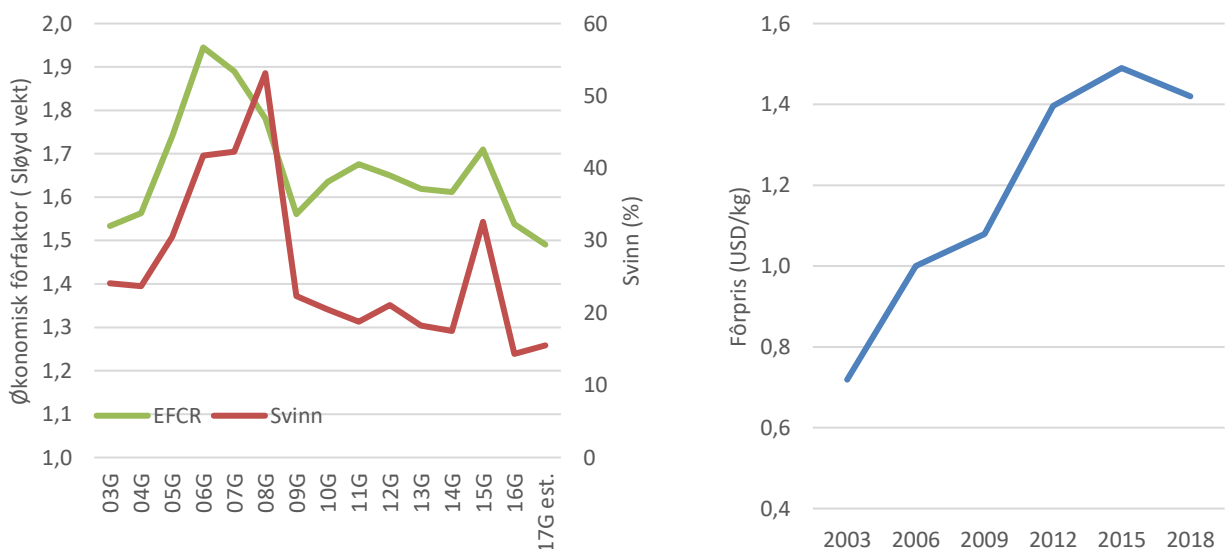
Antall antibiotikabehandlinger per produksjonssyklus har vært relativt stabilt på om lag 3,5 over tid, men samtidig er forbruket av aktiv substans med antibiotika merkbart redusert, spesielt i siste del av perioden. Ifølge data fra det chilenske analyseselskapet Aquabench ble antibiotikabruken for utslaktede generasjoner fra 2016 til 2018 redusert med 30 %. Forbruket av midler til badbehandling mot lakselus har gått noe ned siden 2013 for så å variere mellom 6,5 og 8,5 gram per tonn. Her er det viktig å presisere at mengden aktiv ingrediens varierer mellom ulike behandlinger, slik at endringer i behandlingssammensetningen kan påvirke resultatene.



Figur 41 Antall antibiotikabehandlinger per produksjonssyklus, forbruk av lusebehandlingsmidler for bad- og fôrbehandling (gram aktiv ingrediens per tonn levende vekt). Gjennomsnitt for chilenske selskaper i GSI n=10 2018.

#### 4.4.2 Fôr

Fôrkostnaden er en variabel kostnad og bestemmes primært av økonomisk fôrfaktor og priser for fôret. Økonomisk fôrfaktor bestemmes av hvor godt fisken utnytter fôret (biologisk fôrfaktor), hvor effektivt det fôres med hensyn på fôrspill og hvor mye biomasse man har tapt gjennom produksjonsprosessen. Prisen varierer også med type fôr. Den estimerte fôrkostnaden har hatt et noe annet forløp i Chile i forhold til de øvrige landene. Den økte kraftig frem til 2015, fra 1,1 til 2,5 USD per kilo, og falt så til 2,1 i 2018.



Figur 42 Økonomisk fôrfaktor (sløyd vekt), svinn, fôrpris.

Den økonomiske fôrfaktoren har variert betydelig over tid. Dette har sterk sammenheng med utviklingen i svinn, selv om det biomassetapet i vekt og ikke antall som spiller den største rollen.

Sammen med prisøkningen forklarer dette mye av økningen i fôrkostnad i 2006 og 2009. For 2012 er fôrfaktoren kommet noe ned, og det er den kraftige prisøkningen på fôr som forklarer veksten i fôrkostnaden. Tilsvarende gjelder for 2015, men økningen er da vesentlig mindre. Reduksjonen fra 2015 til 2018 skyldes en kombinasjon av både redusert fôrfaktor og -pris. Mellom 13/14G og 16/17G har fôrfaktoren blitt redusert med om lag 8 %.

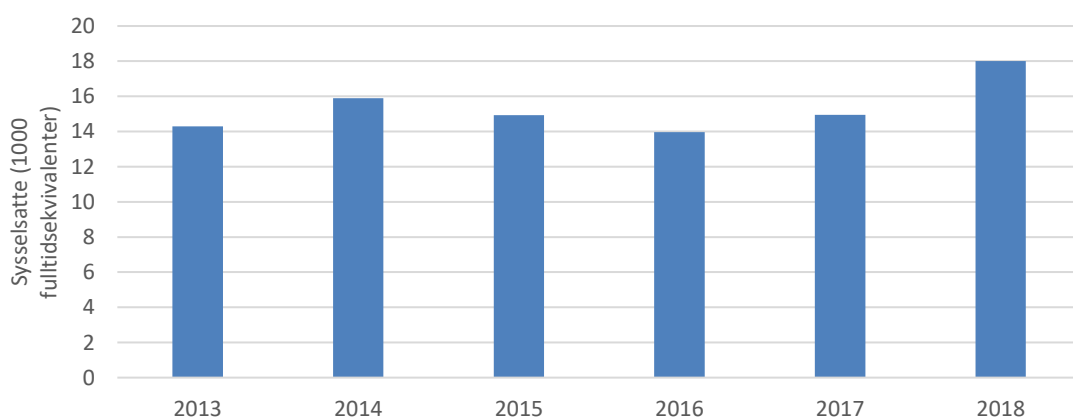
Estimert gjennomsnittsvekt på svinnet er vesentlig lavere enn det som er tilfellet for Norge og Færøyene. Generelt har svinnet i senere fase av syklusen gått ned i takt med at SRS-problemene har avtatt. Dette skulle isolert sett gitt en nedgang i snittvekt på tapt biomasse fra 2015 til 2018. Samtidig har raskere tilvekst og trend mot høyere slaktevekt gitt en generell økning i snittvekt på stående biomasse, som sammen med innslag av algetap på stor fisk og en betydelig rømming i 2018, gjør at snittvekt på tapt biomasse likevel er relativt stabil i perioden.

Prisen på fôr har gått betydelig opp i stort sett hele perioden, men fra 2015 til 2018 gikk denne ned med om lag 5 %. Dette forklarer dermed også en betydelig del av endringen i fôrkostnad. Dersom en større andel av fôrforbruket kommer i form av spesialiserte fôrtyper med høyere pris vil også den gjennomsnittlige fôrprisen øke. I Chile har man de senere årene sett en rask økning i andelen høyenergifôr, som er dyrere. Dette skulle isolert sett bety at fôrfaktoren skulle reduseres og at prisen skulle gå opp.

#### 4.4.3 Arbeid

Lønnskostnaden i Chile økte kraftig fra 2003 til 2009, men har siden vært relativt stabil og sågar blitt noe redusert fra 2015 til 2018. Lønnskostnaden vil være en kombinasjon av variable og faste poster, der administrasjon og salg vil ha et betydelig fast preg, mens produksjonsmedarbeidere vil være mer stegvis faste, avhengig av først og fremst antall lokaliteter, men også produksjonsmengde. I tillegg vil det komme mer tilfeldig arbeidsbehov knyttet til eksempelvis behandlinger og lignende, som også i betydelig grad kan være innleide tjenester.

Vi har ikke funnet statistikk over lønnsvekst eller ansatte i akvakultur for Chile under ett, men oppdretterne i Global Salmon Initiative utgjør en betydelig del av produksjonen og publiserer årlige sysselsettingstall. Disse er vist i Figur 43, og selv om disse inkluderer ansatte i den betydelige foredlingsindustrien, i motsetning til de fleste andre produsentlandene, gir dette et visst innblikk i kostnadssiden. Sysselsettingen falt noe fra 2015 til 2016, for så å øke betydelig. Fra 2015 er den økt med 20 %.



Figur 43 Sysselsetting Chile, sum av heltidsansatte i selskapene i GSI. (Kilde: GSI)

#### 4.4.4 Andre driftskostnader

Andre driftskostnader har i Chile blitt redusert med cirka 5 % fra 2015 til 2018, fra 0,84 til 0,8 USD per kilo.

En del av disse postene kan være knyttet til faste kostnader, men produsert mengde har i perioden økt fra cirka 598 000 til 660 000 tonn, slik at endringene ikke kan skyldes færre kilo å fordele kostnadene på.

Badbehandlingene mot lus har hatt en liten reduksjon i perioden. Noe av denne reduksjonen kan kanskje tilskrives at en del oppdrettere har tatt i bruk Lufenuron, som gis i ferskvannsfasen, men har langsiktig effekt. Thermolicer har også blitt tatt i bruk i Chile, mens Hydrolicer og SFI System (fra Færøyene) ser ut til å bli tatt i bruk i løpet av 2019. I 2015 ble det brukt en del lusemiddel og antibiotika i fôret. Her er det mer normalt at oppdretter faktureres direkte for aktiv substans (slik at det ikke kommer i førkostnad, men i andre driftskostnader). Denne type kostnader har gått ned fra 2015 til 2018.

Den store økningen i andre driftskostnader tidlig i perioden speiler i stor grad overgangen fra et system med små problemer og høy produktionsvekst til problemer i form av lus og ulike sykdommer, mens kostnadsnivåene ser ut til å være vanskeligere å reversere når de biologiske utfordringene nå er betydelig mindre.

#### 4.4.5 Avskrivninger

Avskrivningskostnadene i Chile har økt med cirka 20 % fra 2015 til 2018, men er fortsatt veldig lave i forhold til de andre landene. De utgjorde 1,08 NOK per kilo i 2018, mot 2,50 for Norge.

Avskrivningskostnadene er i stor grad faste og knyttet til et beregnet årlig kapitalslit på fysiske anleggsmidler. I tillegg kan det være kostnader knyttet til goodwill oppstått ved kjøp av andre firma. I Chile er avskrivningskostnadene om lag doblet siden 2003, hvor det meste av denne økningen har kommet siden 2012. Økningen i avskrivninger per kilo henger tett sammen med produksjonen, slik at økningen i 2009 kan tilskrives lavere produksjon. Økningen fra 2012 til 2018 har kommet på tross av økende produksjon, slik at denne avspeiler en reell økning i investeringsnivået i chilensk fiskeoppdrett.

Utviklingen vi ser nå henger nok også sammen med at et lavt investeringsnivå over tid i Chile har gitt etterslep og behov for nye investeringer de siste årene. Næringen bruker fortsatt mye stålanlegg i Chile, hovedsakelig med 30x30 meters bur. Dette kan gi både høyere investeringer og høyere vedlikeholdskostnader. Valget av stålanlegg har sammenheng med at chilenske oppdrettere må tilpasse seg en stor bestand av sjøløver i stort sett hele oppdrettsområdet. Dette krever at det benyttes predatornett både under og rundt anleggene, noe som også gir mer kompleks og dyr fortøyning. Fortøyningskostnaden er dermed også høyere, i 2016 ble den av våre informanter anslått til omtrent den doble av i Norge. Dette har også sammenheng med sterk strøm på lokalitetene.

Generelt har Chile hatt en mer arbeidsintensiv drift enn i Norge, noe som for så vidt er å forvente med rimelig arbeidskraft, men arbeidsintensiviteten henger også sammen med en del arbeidsoppgaver som ikke finnes i Norge. Vakhold er krevende i Chile, og ble av våre informanter i 2016 anslått til å utgjøre en fjerdedel av arbeidsstyrken i matfiskleddet.

Etablering i Region XII, Magellanes, har åpenbart også hatt betydning for investeringsnivået. I tillegg til at man etablerer mye fra scratch, så gjør de store avstandene lang transport av både utstyr, fôr og slaktefisk.

I tillegg har man i Chile mange ubrukte lokaliteter. Nærmere 40 % av alle tildelte lokaliteter til laksefisk (1363 stk) har stått ubrukt de 10 siste årene. Disse lokalitetene blir gjerne tatt i bruk med lav tetthet, for å opparbeide seg tillatelse til høyere tetthet siden. En slik gradvis innfasing av flere lokaliteter er en kostnadsdrivende form for vekst.

Under gjeldende tetthetsregime får man tillatelse til utsett av et gitt antall smolt, Hvor endelig tetthet beregnes ut fra forventet dødelighet og slaktevekt. Med bedre vekst og dødelighet enn det «sjablongen» tilsier kan man oppnå høyere tetthet og dermed bedre utnyttelse av lokaliteter og konsesjonskapasitet.

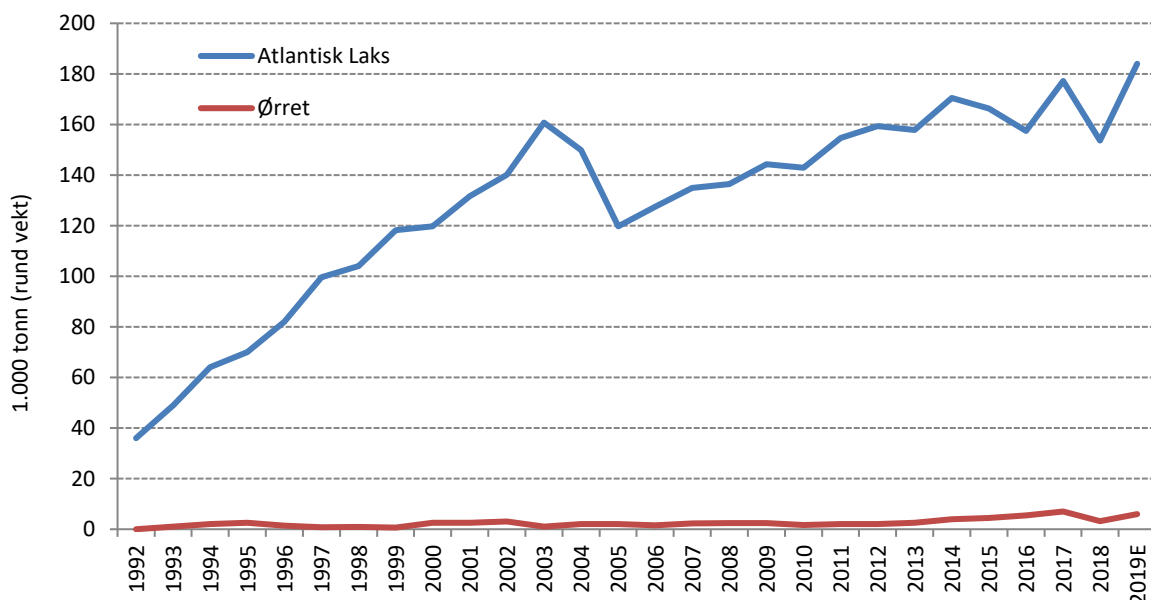
## 5 Skottland

Allerede under dronning Victoria drev man i Skottland med utsett av settefisk for å øke produksjon og utbytte fra lakseelver. Ikke lenge etter den spede oppstarten med merdbasert oppdrett i Norge startet man også opp med matfiskproduksjon av laks. Allerede på femtitallet ble det drevet oppdrett av ørret i dammer, før det i 1969 ble det satt ut fisk i merder i Skottland. I 1971 slaktet man 14 tonn laks. Dette hadde i 2015 vokst til 356 anlegg med 1 634 ansatte og en produksjon på om lag 180 000 tonn (Ellis *et al.*, 2016).

På begynnelsen av 1990-tallet var det rundt 140 selskaper som drev oppdrett av laksefisk, men etter mange runder med fusjoner og oppkjøp er det i dag 7 selskaper igjen. De fem største er del av de store, internasjonale oppdrettsselskapene. Bare de to minste, med til sammen 4 % av produksjonen, er helt lokalt eide. Det er fortsatt rundt 20 selskaper som produserer ørret, men i liten skala.

### 5.1 Produksjon

Den totale oppdrettsproduksjonen av laksefisk i Skottland vokste raskt og tilnærmet lineært frem til 2003 med om lag 160 000 tonn. Etter dette ble produksjonen kraftig redusert, primært som følge av reduserte utsett som respons på de lave lakseprisene man da opplevde. Fra 2005 vokste igjen produksjonen jevnt frem til 2014 til et nivå på 170 000 tonn, men med en lavere veksttakt enn tidligere. Fra 2014 har produksjonen variert en god del mellom år, og gikk kraftig ned i 2018 til 154 000 tonn. Produksjonen er forventet å øke kraftig igjen i 2019. Produksjonen er i all hovedsak i form av atlantisk laks, supplert av noe ørret. Utviklingen er illustrert grafisk i Figur 44.



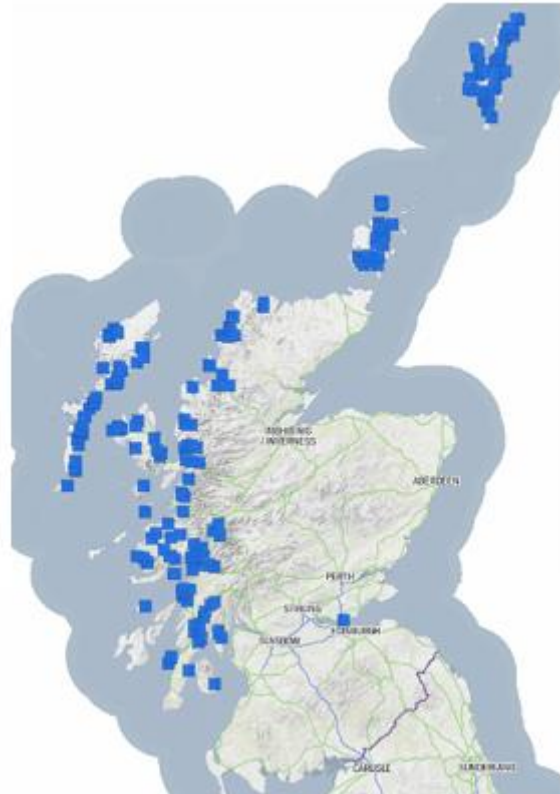
Figur 44 Produksjon av laks og ørret i Skottland, rund vekt. (Kilde: Kontali)

Det viktigste enkeltmarkedet for skotsk laks er hjemmemarkedet, mens eksportmarkedene i hovedsak er de samme som for Norge. Eksportverdien i 2018 var på 505 millioner GBP, etter en nedgang i



eksporten fra 92 350 tonn i 2017 til 74 816 tonn i 2018<sup>7</sup>. Skottland eksporterte 38 980 tonn til EU, hvorav Frankrike alene tok imot cirka 24 000 tonn, og Irland tok imot vel 5 000 tonn. Det største markedet utenfor EU er USA, som i 2018 tok imot 19 298 tonn. En del fisk går også til Asia, hvor Kina importerte 9 722 tonn, Taiwan 3 222 tonn og Japan 760 tonn.

Oppdrettsaktiviteten i Skottland finner i all hovedsak sted på vestkysten og Hebridene, samt Orknøyene og Shetland i nord, som illustrert i Figur 45.



Figur 45 Aktive oppdrettsanlegg for fisk i Skottland. (Kilde: [aquaculture.scotland.gov.uk](http://aquaculture.scotland.gov.uk))

## 5.2 Biofysiske forhold

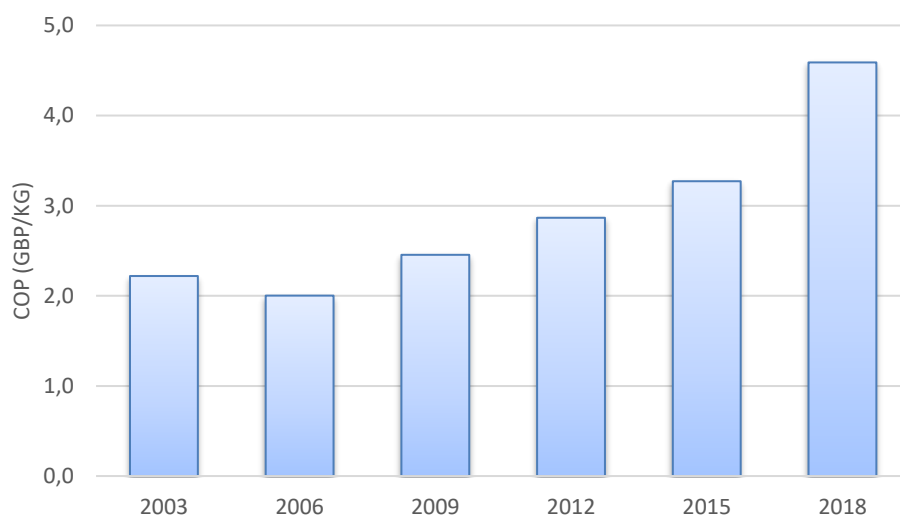
Forholdene for oppdrett i Skottland ble grundig beskrevet i forrige rapport om konkurrentland i prosjektet (Iversen et al., 2016). Temperaturregimet er sammenlignbart med Vestlandet i Norge, men har ikke nødvendigvis like gode dybde- og strømforhold, noe som har bidratt til at biologiske indikatorer som dødelighet og fôrfaktor ikke har vært helt på nivå med Norge.

## 5.3 Kostnadsutvikling

Produksjonskostnadene har også i Skottland steget kraftig i den undersøkte perioden. Den generelle utviklingen har vært om lag som i Norge, med nokså jevnt fallende kostnader fra næringens begynnelse fram til 2006, for deretter å stige kontinuerlig. Kostnadsveksten var spesielt høy fra 2015 til 2018. Siden 2003 er kostnadene om lag doblet (107 %). Utviklingen i estimerte produksjonskostnader per kilo er

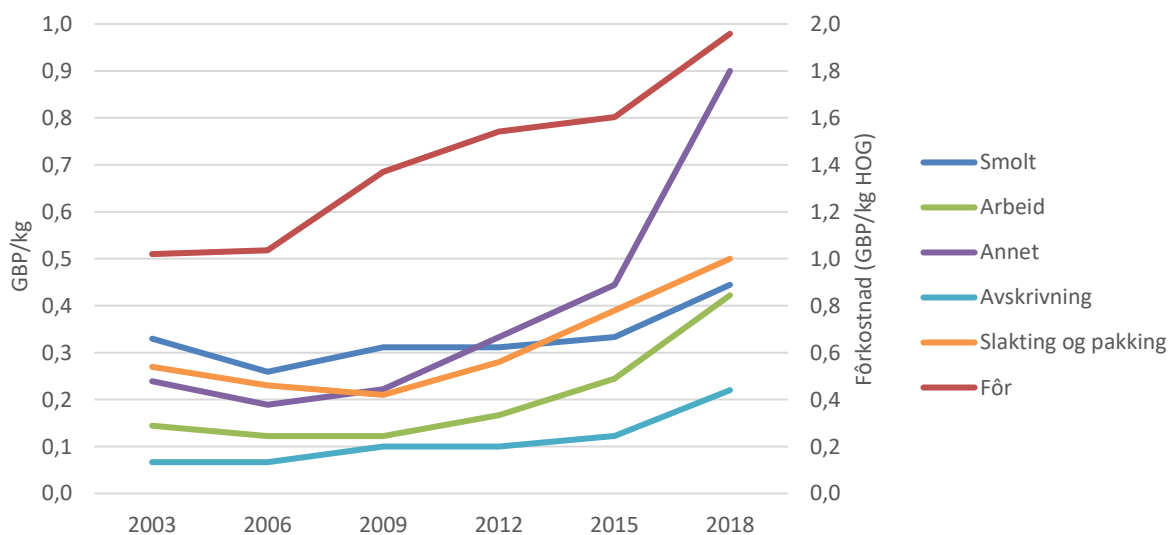
<sup>7</sup> Her Majesty's Revenue and Customs

vist i Figur 46. Fra 2006 til 2015 var veksten på mellom 15 og 25 % i hver treårsperiode. Fra 2015 til 2018 steg imidlertid kostnadene med 40 % til en produksjonskostnad på om lag 4,6 GBP per kilo.



Figur 46 Utvikling i estimert produksjonskostnad i Skottland 2003–2018, slaktet og pakket laks. (Kilde: Kontali)

De enkelte kostnadskategoriene, vist i Figur 47, har alle økt betydelig enten man har 2003 og 2006 som referanse. Fôr har økt i hele perioden. De øvrige kostnadspostene falt noe til 2006. Slaktning og pakking falt også noe til 2009, mens alle de andre postene har vokst etter 2006. Spesielt andre driftskostnader har hatt en svært sterk økning de siste årene. Lønn og fôr har også steget bratt de siste tre årene.



Figur 47 Utvikling i produksjonskostnad per kostnadskategori (fôr på høyre akse) Skottland 2003–2018, slaktet og pakket laks. (Kilde: Kontali)

Tabell 6 går mer i detalj for de enkelte kostnadspostene og presenterer absolutt og relativ endring med både 2006 og 2012 som utgangspunkt. For den absolutte økningen er det også beregnet hvor stor andel hver av postene står for av den totale økningen i kostnad. Alle postene har store relative økninger, med hele 4,8 ganger utgangspunktet for andre driftskostnader. De fleste postene har nesten eller mer enn doblet seg. Fôr representerer den største absolutte endringen fra 2006. Med om lag 0,92

GBP per kilo i økning står denne posten for om lag 36 % av den totale veksten. Andre driftskostnader har økt med 0,71 GBP og står for 28 % av økningen. Lønn og slaktning og pakking forklarer henholdsvis 12 og 11 % av den kraftige veksten. Avskrivninger og smolt har også økt betydelig, men bidrar relativt sett mindre til økningen.

Dreier vi fokus mot de senere årene, og perioden 2012 til 2018 blir bildet om lag det samme. Kostnadene har økt kraftig, og det er i hovedsak fôr og andre driftskostnader som bidrar sterkest til dette. Postene har imidlertid byttet rangering, og andre driftskostnader bidrar mest både absolutt og relativt sett.

Tabell 9 Endringer i ulike kostnadskategorier for oppdrett i Skottland (Kilde: Kontali)

GBP/kilo		Endring 2006–2018	Endring per kilo 2006–2018	Andel av økning	Endring 2012–2018	Endring per kilo 2012–2018	Andel av økning
Smolt	◆	72 %	0,19	7 %	43 %	0,13	8 %
Fôr	◆	89 %	0,92	36 %	27 %	0,42	24 %
Lønn	◆	245 %	0,30	12 %	153 %	0,26	15 %
ADK	◆	376 %	0,71	28 %	170 %	0,57	33 %
Avskrivninger	◆	230 %	0,15	6 %	120 %	0,12	7 %
Innfrakt & Slakt	◆	117 %	0,27	11 %	79 %	0,22	13 %
<b>Totalt</b>			<b>2,55</b>			<b>1,71</b>	

## 5.4 Kostnadsdrivere

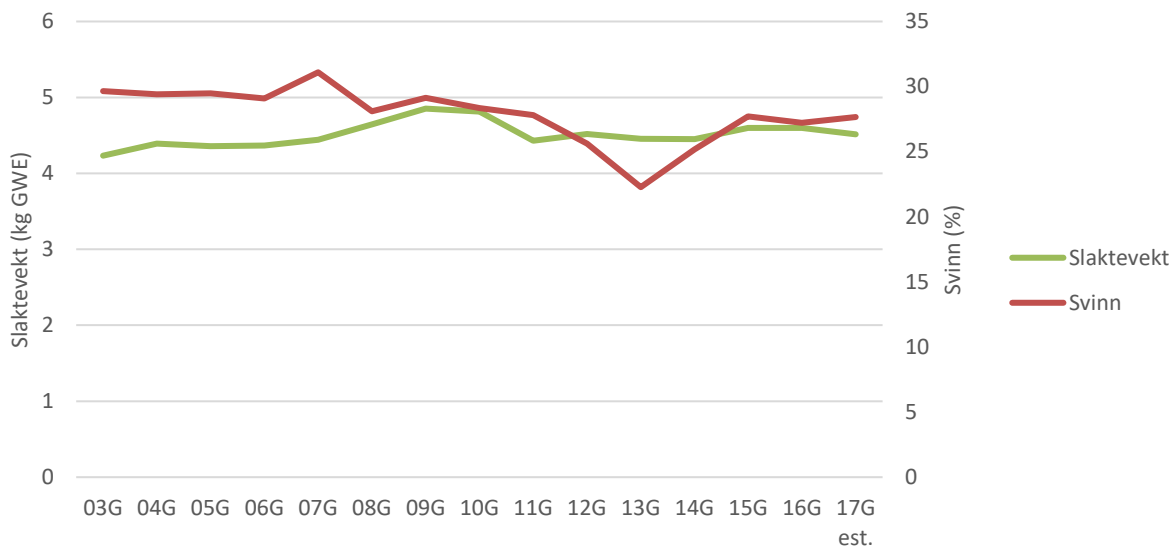
Vi vil i de neste avsnittene beskrive de viktigste driverne for de ulike kostnadskategoriene. Disse tar i hovedsak utgangspunkt i utviklingen i viktige indikatorer som økonomisk fôrfaktor, slaktevekt, svinn, fôrpriser og valutakurs fra 2003 til 2017G, men med en hovedvekt på utviklingen de siste tre årene.

### 5.4.1 Smolt

Smoltkostnadene per kilo (slaktet og pakket) laks i Skottland var i 2018 på 4,82 NOK per kilo, mot 4,22 i Norge. De steg med 33 % fra 2015 til 2018, mot 38 % i Norge i samme periode.

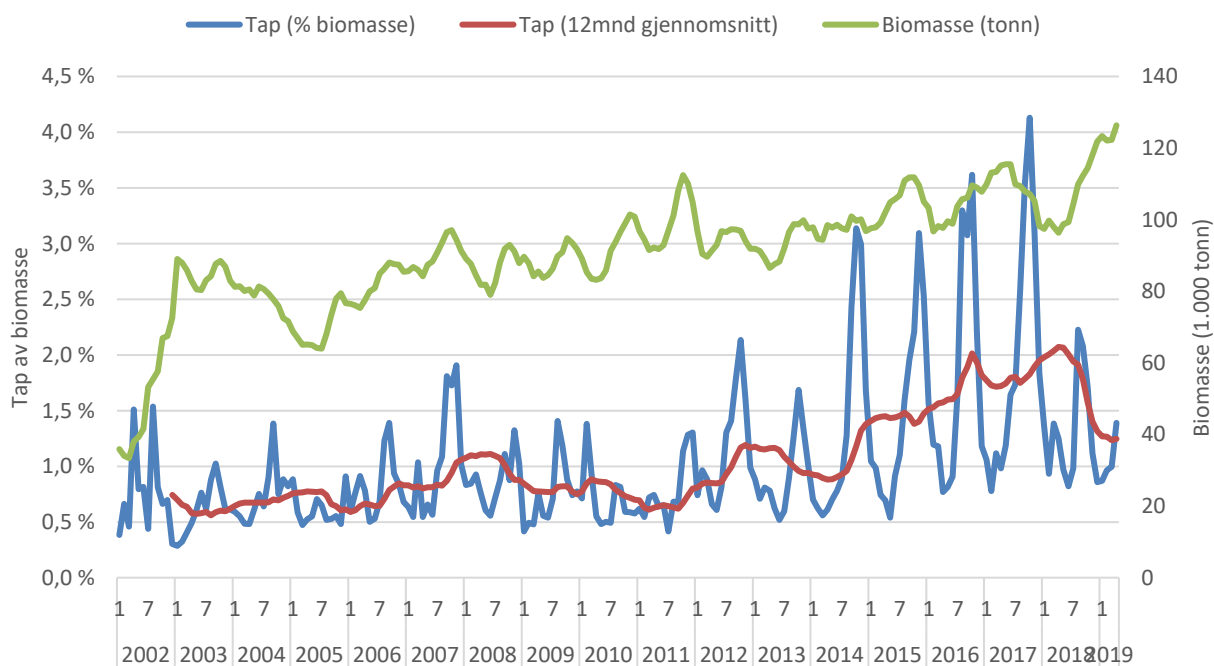
Skottland har hatt en relativt liten økning i smoltvekt, fra om lag 70 til 100 gram, mens man i Norge nå ligger på rundt 135 gram. Økt smoltvekt kan dermed forklare en del økningen i smoltkostnad, men det er også andre faktorer som bidrar. Fra 2015 til 2018 hadde Skottland en liten nedgang i smoltutbyttet, fra 3,33 til 3,27 kilo slaktet fisk per utsatt smolt. Dette harmonerer godt med en liten økning i slaktevekten, men med en litt mer markert økning i svinnet, fra 25 % til cirka 27,5 %.

Utviklingen i slaktevekt og svinn er vist i figur 48. Slaktevekten har hatt en langsiktig positiv utvikling siden 2003G, men det er verdt å merke seg at slaktevekten er et stykke under de beste (største) generasjonene, 2009G og 2010G. Svinnet har også fortsatt en langsiktig positiv (nedadgående) trend, men også her er det verdt å merke seg at svinnet er betydelig høyere enn for de beste generasjonene, 2012G–2014G. Skottland har en del utfordringer med dårlig smoltkvalitet, og dermed stor startdødelighet.



Figur 48 Slaktevekt og svinn per generasjon for Skottland. (Kilde: Kontali)

Vi så av figuren over at svinnet viser en langsiktig, nedadgående trend. Svinnet målt som antall fisk forteller imidlertid bare en del av historien. I figuren under er det plottet månedlige registreringer av tap som prosent av biomassen og som total biomasse (høyre akse). Denne viser en tydelig trend mot økt tap. Selv om antallet tapte fisk går (svakt) ned (på lang sikt), så har vekten på dødfisken økt. Dette er den samme utviklingen vi har sett i Norge, og vi må anta at denne utviklingen også i Skottland har sammenheng med behandlingsdødelighet på større fisk. I Norge har dette vært knyttet til overgangen fra badbehandlinger til ikke-medikamentell behandling. Dette kan imidlertid ikke være den eneste forklaringen, ettersom vi her ser en trend som går mye lenger tilbake i tid enn både den kraftige økningen i badbehandlinger og overgangen til ikke-medikamentelle behandlinger.



Figur 49 Gjennomsnittlig månedlig dødelighet Skottland (målt som andel av stående biomasse og total biomasse) Skottland. (Kilde: Månedlige data fra Scottish Environment Protection Agency)

Svinnet har altså vist en langsiktig positiv trend, men har økt en del igjen de siste årene. Man har hatt høy dødelighet i perioder med to generasjoner i sjø, hvorav den ene da har høy snittvekt.

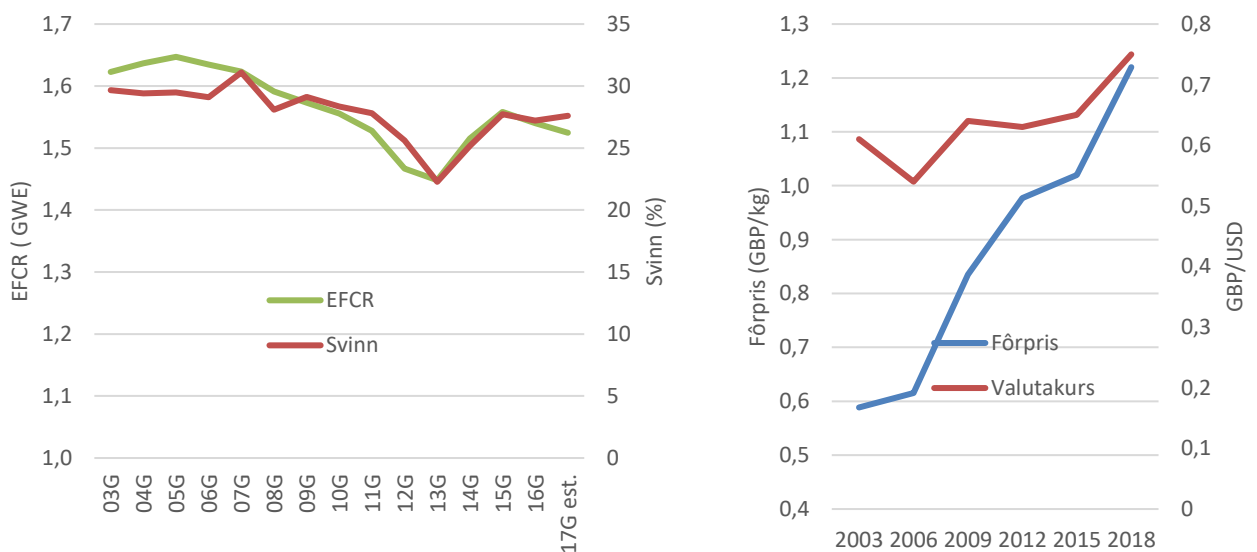
AGD var en utfordring for spesielt liten fisk i Skottland sensommer 2017, og ga økt dødelighet. Gjelleproblematikken er kompleks, og det er stor variasjon mellom fiskegrupper. Man har opplevd en økning av andre gjelleproblemer enn AGD for 2017G, og de rammer også større fisk.

Også i Skottland blir lusebehandlingen i større grad gjennomført med ikke-medikamentell (termisk) behandling. Denne gjør at man spesielt for svakere fisk får høy dødelighet, ofte øker også dødeligheten uten at det er enkelt å henføre dødeligheten til noen enkelt årsak.

### 5.4.2 Fôr

Fôrkostnadene per kilo (slaktet og pakket) laks i Skottland var i 2018 på 21,25 NOK per kilo, mot 17,85 i Norge. Dette betyr en økning på 22 % fra 2015 (målt i GBP), mot 8 % i Norge i samme periode. Målt i NOK er imidlertid den prosentvise økningen like stor som i Norge, 8 %. Med en liten positiv utvikling i fôrfaktor, så er pris- og valutautviklingen den viktigste forklaringen på den høye økningen i fôrkostnad.

Økonomisk fôrfaktor (EFCR) var den samme i 2015 (14G) og 2018 (17G), med et litt høyere nivå årene imellom. Fôrfaktoren har vist en positiv utvikling over lenger tid, som illustrert i figuren under, og var i 2018 marginalt lavere enn i Norge, med 1,52 i Skottland mot 1,54 i Norge.



Figur 50 Økonomisk fôrfaktor, svin, fôrpris og valutakurs GBP/USD for Skottland

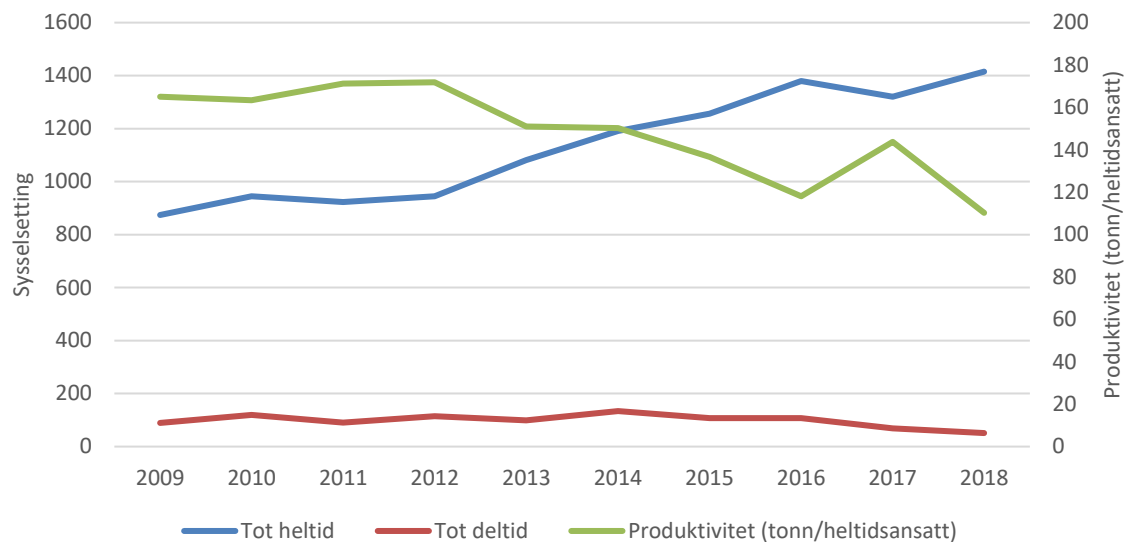
Fôrprisen<sup>8</sup> har økt med cirka 20 % fra 2015 til 2018, fra 1,02 til 1,22 GBP per kilo. Fôr og fôrråvarer handles i dollar, slik at pundets svekkelse mot dollar har bidratt til høyere fôrpris og høyere fôrkostnad.

<sup>8</sup> Estimert fôrpris.

### 5.4.3 Arbeid

Lønnskostnadene per kilo (slaktet og pakket) laks i Skottland var i 2018 på 4,58 NOK per kilo, mot 3,39 i Norge. Lønnskostnadene steg med 73 % fra 2015 til 2018, mot 33 % i Norge i samme periode.

På samme måte som i Norge øker sysselsettingen i skotsk oppdrettsnæring, med spesielt stor økning mellom 2012 og 2016. Sysselsettingen økte fra 944 i 2012 til neste 1400 i 2016, før sysselsettingen flatet ut.



Figur 51 Sysselsetting og produktivitet Skottland. (Kilde: Scottish farm production survey)

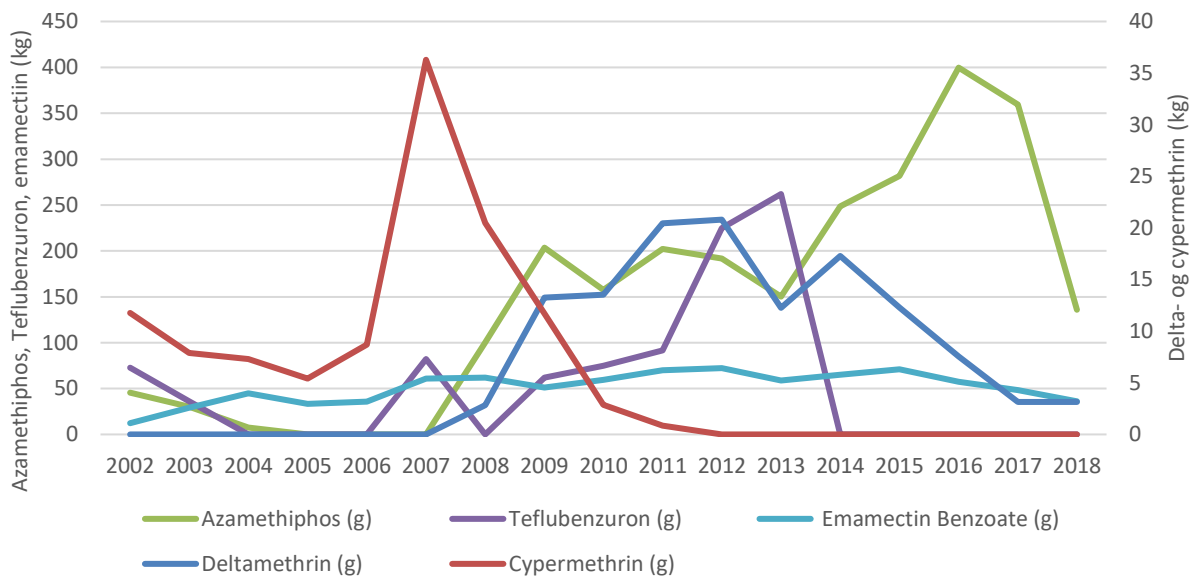
Med økende sysselsetting og relativt stabil produksjon så blir også arbeidsproduktiviteten redusert. I 2011/2012 produserte man nærmere 180 tonn per ansatt, mens man har lagt mellom 110 og 140 de siste årene. Bunnnoteringen i 2018 skyldes også 13 % lavere produksjon enn året før.

### 5.4.4 Andre driftskostnader

Andre driftskostnader per kilo (slaktet og pakket) laks i Skottland var i 2018 på 9,77 NOK per kilo, mot 6,03 NOK i Norge. De steg med 103 % fra 2015 til 2018, mot 39 % i Norge i samme periode.

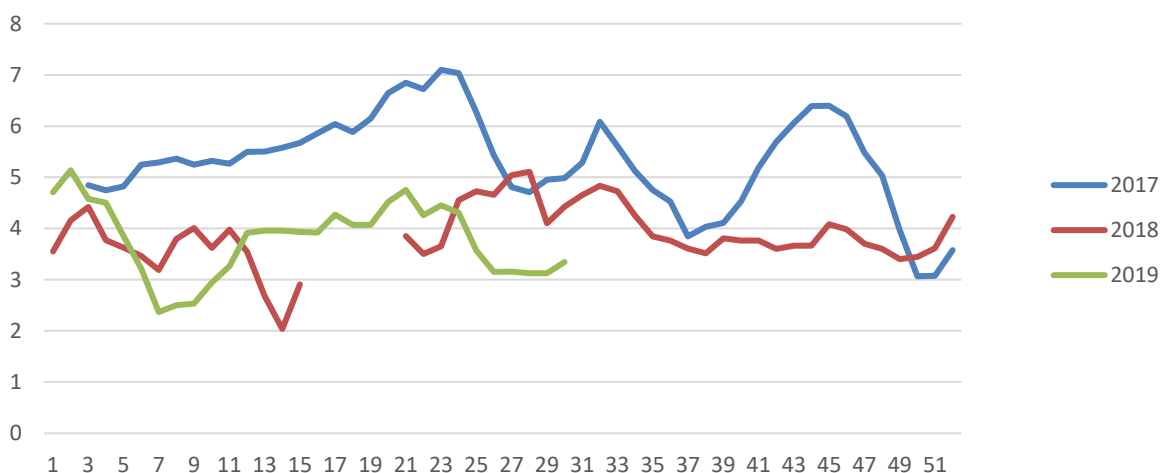
Denne økningen skyldes flere ting. Som vist i avsnittet over gikk produksjonen mye ned i 2018, og den var dermed 7 % lavere enn i 2015. Dette gjør at de faste kostnadene må fordeles på færre kilo, og bidrar til litt av kostnadsøkningen. Men med 103 % økning, så er det andre faktorer som er mer utslagsgivende.

Luseproblemene har vært tiltagende også i Skottland, og de har hatt en del sykdomsutfordringer som har påvirket kostnadsbildet. I figuren under vises bruk av legemidler i lusebehandling. Bruken av disse har alle hatt sine «høydepunkter», men den generelle trenden de siste årene har vært en reduksjon i bruken av legemidler til lusebehandling. Den medikamentelle badbehandlingen har i stor grad blitt erstattet av ikke-medikamentell avlusing. Denne krever en ganske sammenlignbar arbeidsinnsats, men gir ikke lik vekstreduksjon på grunn av sulting i forkant eller svakere appetitt i etterkant. Ikke-medikamentelle metoder har imidlertid i en del tilfeller gitt høyere dødelighet.



Figur 52 Bruk av ulike kjemikalier til behandlinger. (Kilde: [environment.gov.scot](http://environment.gov.scot))

Rapporterte lusenivåer har vært noe lavere i 2018 (og hittil i 2019) enn det man så i 2017. Vi har dessverre ikke tallserier som går lenger tilbake, men tallene i Figur 53 kan indikere noe redusert lusepress (eller mer effektiv behandling).



Figur 53 Gjennomsnitt av rapporterte lusenivåer per lokalitet, ikke inkludert lokaliteter som rapporterer intervall for lusetall. (Kilde: Data fra Fish Health Inspectorate)

Lusepresset håndteres både gjennom forebygging og behandling. Tabell 10 gir en oversikt over behandlinger. Denne oversikten er dessverre ikke spesielt nøyaktig, ettersom det bare rapporteres uker hvor det har vært behandling (og rensefiskrapporteringen er åpenbart feil), men den gir likevel en indikasjon på at behandlingsmønsteret følger en lignende utvikling som i Norge, med reduksjon av antall badbehandlinger. Ikke-medikamentelle behandlinger var mye lavere i 2015.

Tabell 10 Rapporterte behandlinger mot lus, sum av antall uker med rapporterte behandlinger fra hver lokalitet. (Kilde: Data fra Fish Health Inspectorate)

	Rensefisk	Bad	Fysisk	Fôr
2017	28	142	80	14
2018	1	44	73	6
2019 uke 30	0	29	76	0

Som en del av forebyggingen mot lus blir det brukt både rognkjeks og berggylte, både fanget og oppdrettet. Bruken av rensefisk er vist i Tabell 11.

Tabell 11 Antall rensefisk produsert i Skottland 2015–2018 (1 000 stk). (Kilde: Scottish fish farm production survey 2018)

Art	Antall produserte fisk (1.000)			
	2015	2016	2017	2018
Rognkjeks	235	262	925	553
Wrasse spp.	75	118	58	103

#### 5.4.5 Avskrivninger

Avskrivningene per kilo (slaktet og pakket) laks i Skottland var i 2018 på 2,39 NOK per kilo, mot 2,50 i Norge. De steg med 80 % fra 2015 til 2018, akkurat samme økning i prosent som i Norge i samme periode. Også her vil en lavere produksjon (7 %) forklare en liten del av økningen.

Avskrivningene utgjør en mindre andel av kostnaden enn i Norge, men både nivået på avskrivningene og utviklingen viser at man har sett en utvikling i Skottland som er ganske lik den i Norge, med store investeringer i anlegg og utstyr. Utgangspunktet er nok likevel forskjellig, ettersom lokalitetene i Skottland jevnt over er mindre enn i Norge, med mindre merder, noe som gjør at man også behøver flere fôrflåter og arbeidsbåter for en gitt produksjon.

Sammenlignet med Norge kan man nok si at man har hatt et etterslep på investeringer, og at man nå ser en viss fornying og modernisering. Skottland har hatt en biomassebegrensning på 2500 tonn. Denne kan nå økes etter søknad, slik at man over tid kan forvente en viss fremvekst av større og mer effektive lokaliteter.



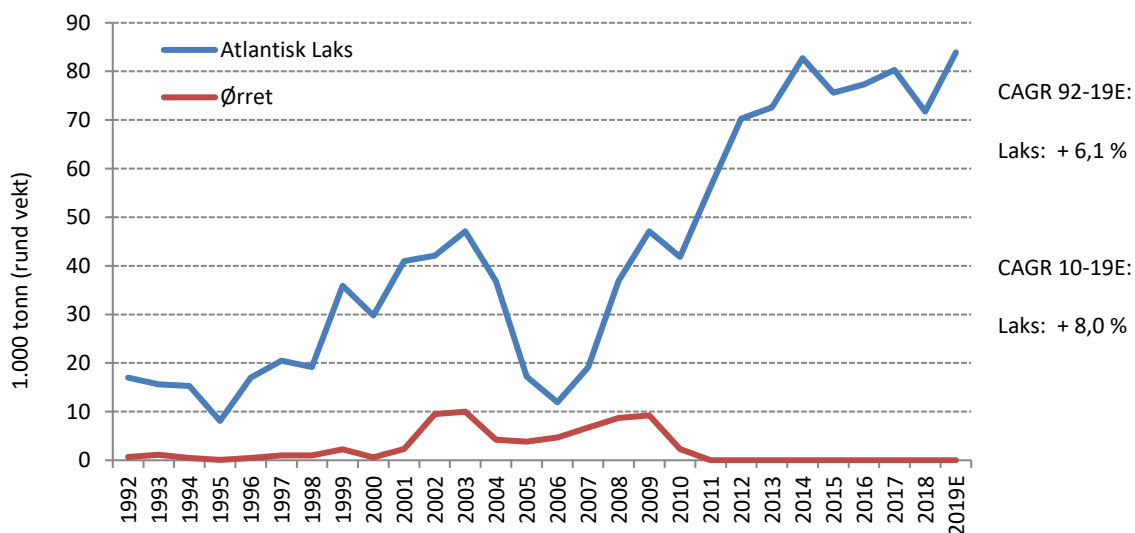
## 6 Færøyene

Færøyene ligger langt ute i havet og sentralt i Golfstrømmen, som bidrar med gode sjøtemperaturer og god vannutskifting for merdbasert oppdrett. Øyer og fjordsystemer legger til rette for flere gode lokaliteter der man er relativt godt beskyttet fra naturkreftene. Forholdene kan imidlertid være utfordrende på en del lokaliteter, både på grunn av uvær og svært sterk strøm. Oppdrett av laksefisk startet på 70-tallet, men økte fra to gitte konsesjoner i 1980 til seks i 1982 og 20 i 1983 (Justiniussen, 1997), før man i 2011 nådde 71 tillatelser. Fra midten av 80-tallet har havbruk vokst til en av de viktigste næringene på Færøyene, og fra 2014 har havbruk utgjort 40-45 % av Færøyenes eksport (Laksáfoss, 2019).

### 6.1 Produksjon

Produksjonen på Færøyene har vært nokså stabil de siste 5 årene, etter en voldsom vekst fra 2006 til 2014, som illustrert i Figur 54. I siste halvdel av 1980-tallet vokste produksjonen av atlantisk laks raskt og nådde en topp i 1992 på om lag 17 000 tonn. En bankkrise medførte så at produksjonen falt kraftig til om lag 7 000 tonn. Etter dette bygde produksjonen seg raskt opp til i underkant av 50 000 tonn i 2003. Et stort og bredt utbrudd av ILA bidro sterkt til at produksjonen falt kraftig fra 2004 og nådde en bunn i 2006 med om lag 12 000 tonn. Produksjonen tok seg raskt opp igjen, og økte om lag lineært frem til 2014, da det ble slaktet om lag 83 000 tonn. Etter dette har produksjonen variert en del mellom år og gikk ned fra vel 80 000 tonn i 2017 til om lag 71 700 tonn i 2018. Produksjonen er forventet å vokse betydelig igjen i 2019.

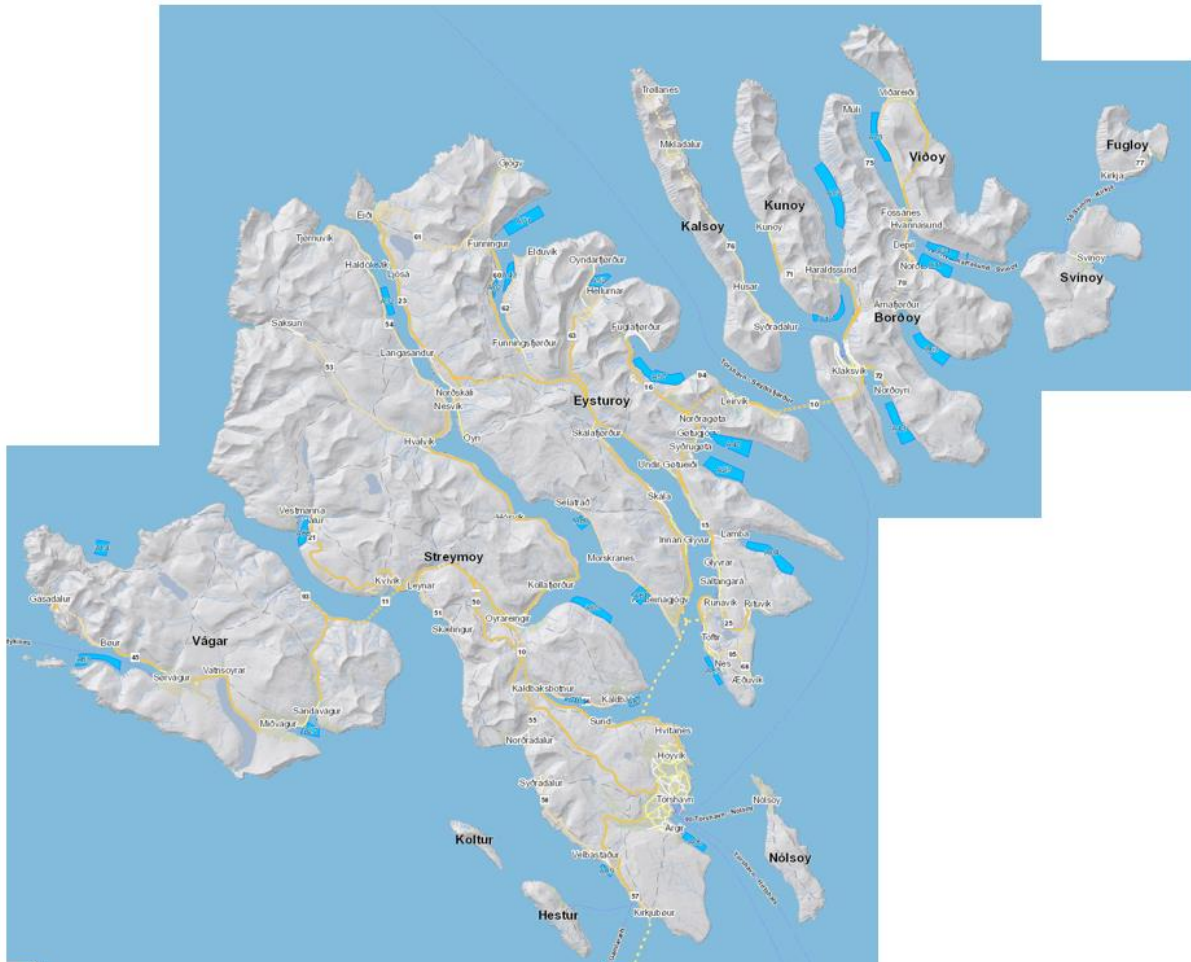
Det har tidvis vært betydelig produksjon av regnbueørret, med om lag 5–10 000 tonn i perioden 2002 til 2009. Denne produksjonen er imidlertid avsluttet.



Figur 54 Produksjon av laks og ørret på Færøyene. (Kilde: Kontali)

Markedene til den færøyske laksen er stort sett de samme som for den norske, men med en helt annen vektning. Russland har vært det største enkeltmarkedet siden 2015 (20–25 tusen tonn årlig), etter at norsk eksport til Russland ble stoppet i 2014. USA er det nest største, med rundt 15 000 tonn årlig. UK, Danmark og Tyskland er de viktigste markedene i EU.

Mange produsenter gikk konkurs i tiden etter ILA-utbruddene rundt 2003, og en kraftig restrukturering fant sted. I dag er all oppdrettsvirksomhet drevet av tre selskaper, MOWI, Bakkafrost og Luna (som selger under navnet Hiddenfjord). Bakkafrost er notert på Oslo Børs, men likevel med solid færøysk eierskap. Luna er fortsatt familieeid.



Figur 55 Oppdrettslokaliteter (i lys blått) på Færøylene. (Kilde: kortal.fo)

## 6.2 Biologi og biofysiske forhold

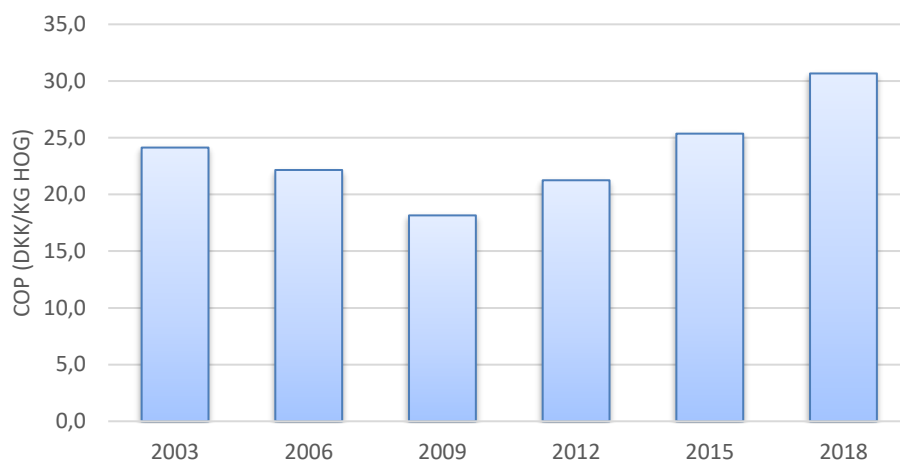
Som en del av restruktureringen etter ILA-utbruddet i 2003 ble Færøylene i praksis delt i tre produksjonsområder, slik at de tre gjenværende produsentene fikk god kontroll med oppdrettsvirksomheten i hvert sitt område (selv om det finnes enkeltlokaliteter eid av andre). Samtidig innførte Færøylene et av de mest omfattende og strenge veterinærforskrifter for akvakultur i verden, kjent som den Færøyske veterinærloven om akvakultur<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Faroese Veterinarian Act on Aquaculture.

Dette var en viktig årsak til at Færøyene fram mot 2009 og 2012 kunne gå fra «verst til best»; fra å ha hatt de dårligste biologiske resultatene, fikk de nå de beste biologiske resultatene og de klart laveste kostnadene i 2012.

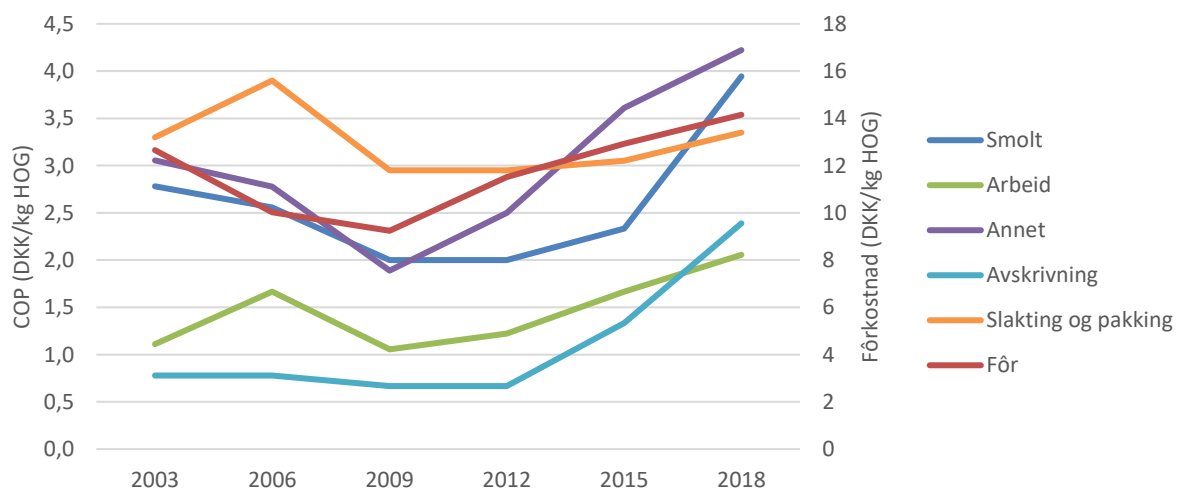
### 6.3 Kostnadsutvikling

Forløpet for de færøyske produksjonskostnadene skiller seg noe ut i forhold til de øvrige. Kostnadene falt både i 2006 og 2009, for deretter å stige betydelig de påfølgende treårsperiodene. Med en økning i kostnadene på 27 % siden 2003 har Færøyene hatt den laveste kostnadsveksten. Dette skyldes at kostnadene i 2003 var spesielt høye. Om vi i stedet benytter 2009 som utgangspunkt har kostnadene økt med om lag 70 %, noe som fortsatt er betydelig mindre enn i Norge i samme periode. Utviklingen i estimerte totale produksjonskostnader er vist i Figur 56. Fra 2009 til 2018 var veksten på om lag 20 % i hver treårsperiode.



Figur 56 Utvikling i estimert produksjonskostnad i Færøyene 2003–2018. (Kilde: Kontali)

Utviklingen i hver enkelt kostnadskategori er vist i Figur 47. Fra 2009 har alle økt, men i varierende grad. Andre driftskostnader, lønn og fôr har økt bratt gjennom hele perioden. Smolt og slakting har primært økt bare i siste treårsperiode, og avskrivningene har økt de to siste periodene.









Figur 57 Utvikling i kostnadskategorier (fôr på høyre akse) Færøyene 2003–2018. (Kilde: Kontali)

Tabell 6 går mer i detalj for de enkelte kostnadspostene og presenterer absolutt og relativ endring med både 2006 og 2012 som utgangspunkt. Fra 2006 skiller spesielt avskrivningene seg ut med stor relativ økning, kostnaden er om lag tredoblet. Smolt, fôr og andre driftskostnader har økt med om lag 50 %. Målt som andel av endringen er det fôr som bidrar tyngst med om lag halvparten av endringen. Smolt, andre driftskostnader og avskrivningene bidrar alle med om lag 20 %.

Sammenligner vi 2012 med 2018 blir bildet om lag det samme. Kostnadene har økt kraftig, og det er i hovedsak smolt, fôr, avskrivninger og andre driftskostnader som bidrar sterkest til dette. Fôr bidrar imidlertid noe mindre og de øvrige noe mer. Avskrivningene gikk ned fra 2006 til 2009, slik at økningen i den siste treårsperioden har vært spesielt stor.

Tabell 12 Endringer i ulike kostnadskategorier for oppdrett i Færøyene. (Kilde: Kontali)

DKK/kilo		Endring 2006–2018	Endring per kilo 2006–2018	Andel av økning	Endring 2012–2018	Endring per kilo 2012–2018	Andel av økning
Smolt		54 %	1,39	17 %	97 %	1,94	21 %
Fôr		41 %	4,12	49 %	23 %	2,63	28 %
Lønn		23 %	0,39	5 %	68 %	0,83	9 %
ADK		52 %	1,44	17 %	69 %	1,72	19 %
Avskrivninger		207 %	1,61	19 %	258 %	1,72	19 %
Innfrakt & Slakt		-14 %	-0,55	-7 %	14 %	0,40	4 %
<b>Totalt</b>			<b>8,41</b>			<b>9,25</b>	

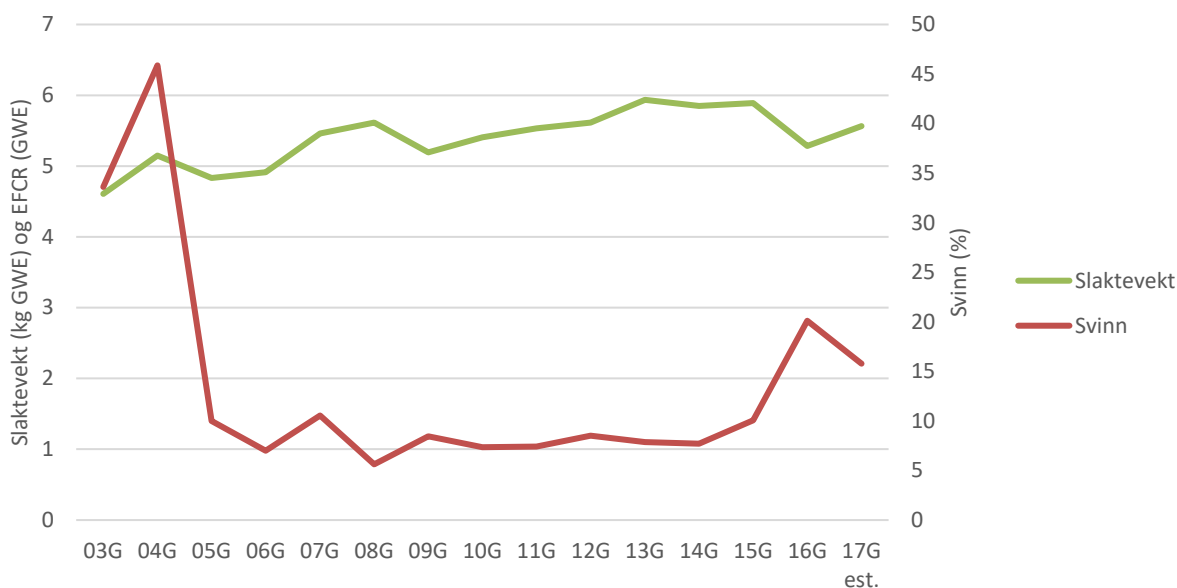
## 6.4 Kostnadsdrivere

Vi vil i de neste avsnittene beskrive de viktigste driverne for de ulike kostnadskategoriene. Disse tar i hovedsak utgangspunkt i utviklingen i viktige indikatorer som økonomisk fôrfaktor, slaktevekt, svinn, fôrpriser og valutakurs fra 2003 til 2017G, men med en hovedvekt på utviklingen de siste tre årene.

### 6.4.1 Smolt

Smoltkostnaden per kilo produsert laks på Færøyene var i 2018 5,08 NOK, cirka 20 % over den norske på 4,22 NOK. Fra 2015 til 2018 økte smoltkostnaden på Færøyene med 81 %, mens den norske økte med 38 %. Det er flere forklaringer på både nivået og den kraftige økningen.

Den viktigste forklaringen er nok overgangen til større smolt. Færøyene har hatt den største økningen i smoltvekt blant våre konkurrentland i perioden, fra om lag 110 til 250 gram. Denne økningen betyr for det første at produksjonskostnad (pris) per smolt øker. Økningen er ikke en lineær kostnadsøkning med størrelse, men vi kjenner ikke til gode data som illustrerer sammenhengen mellom smoltstørrelse og smoltpris/produksjonskostnad per smolt. Men det er åpenbart at størrelsen har betydelig effekt på «prisen» matfiskleddet må betale. For det andre betyr det at når en større del av livsløpet foregår i ferskvann, så vil smoltkostnad per kilo produsert øke.

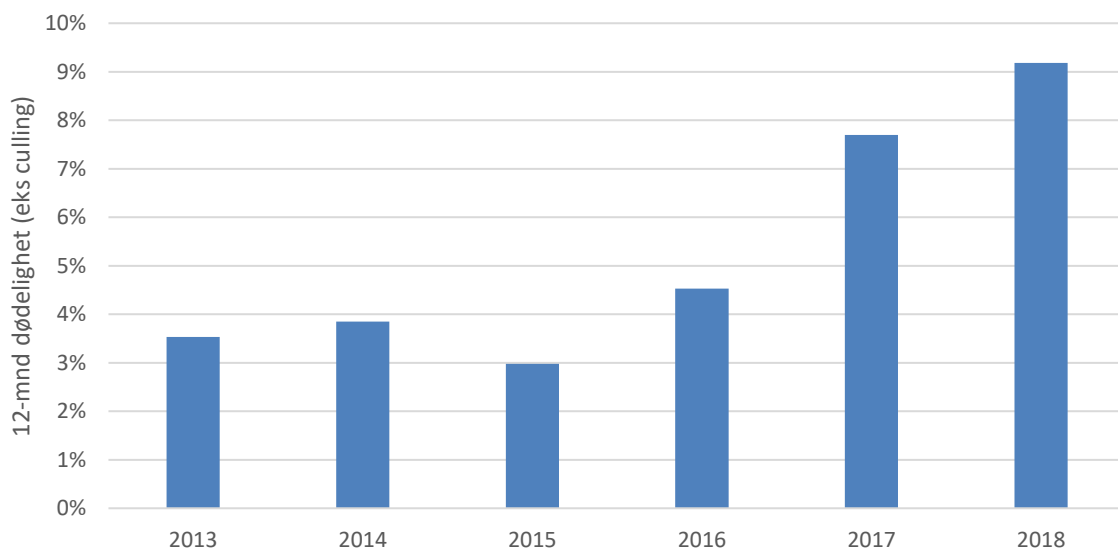


Figur 58 Slaktevekt og svinn for Færøylene 2003–2017G.

En annen forklaring er høyere dødelighet og lavere slaktevekt, som begge gir færre kilo produsert laks å fordele smoltkostnaden på.

### Dødelighet

Det estimerte svinnet har økt betydelig fra 2015 til 2018 som vist i Figur 58. Dette understøttes av rapporteringen gjennom Global Salmon Initiative, som to av selskapene er medlemmer av. Dette er vist som gjennomsnitt av de to selskaperenes årlige dødelighet i Figur 59. En betydelig del av dødeligheten i 2018 skyldes blant annet et algoutbrudd for ett av selskapene, hvor 630 000 fisk (med snittvekt 500g) døde.



Figur 59 12-mnd rapportert dødelighet for selskapene i GSI på Færøylene. Aritmetisk gjennomsnitt av to selskap. (Kilde: GSI)

En del av dødeligheten har oppstått tidlig ved utsett av stor smolt. Stor smolt kan være sårbar, slik at håndtering av stor smolt krever stor forsiktighet og erfaring.

Færøyske selskaper faset i 2017 og 2018 inn ikke-medikamentell/termisk avlusing, noe som har medført en del høyere dødelighet enn man nok ville hatt med tilsvarende bruk av badbehandlinger. Som i Norge har behandlingsdødeligheten også rammet stor fisk, slik at snittvekten på dødfisk øker<sup>10</sup>. Det er ventet at man etter en læringsfase vil få redusert behandlingsdødeligheten noe.

### Slaktevekt og smoltutbytte

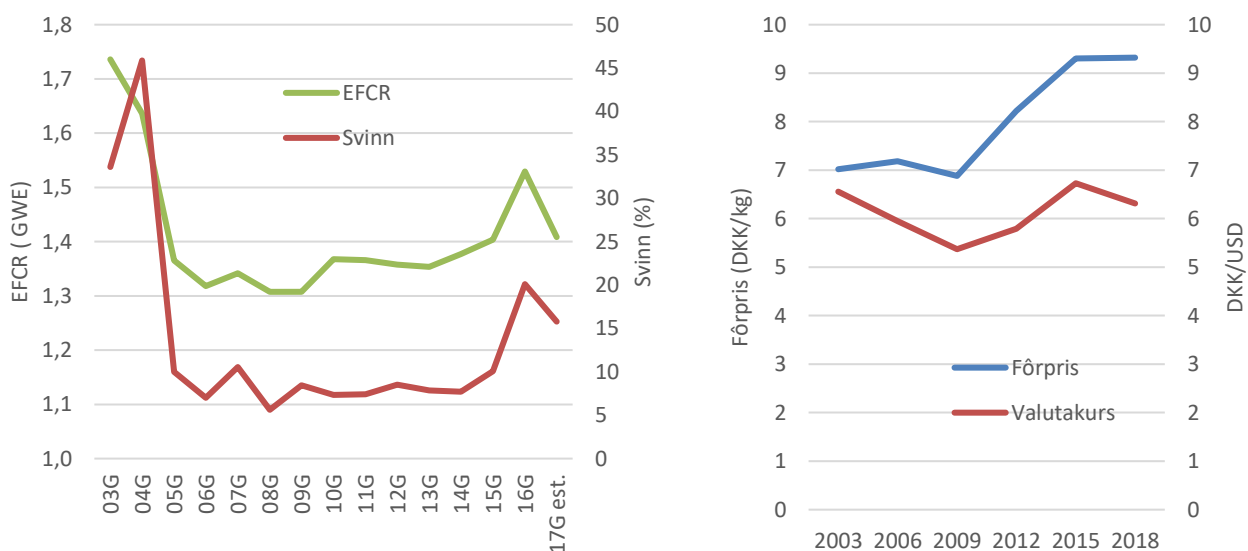
Slaktevekta på Færøyene har gått ned med 6 % fra 2015 til 2018. Redusert slaktevekt bidrar til dårligere kapasitetsutnyttelse, og færre kilo å fordele de faste kostnadene på.

Den reduserte slaktevekta skyldes flere ting. Overgang fra badbehandling til ikke-medikamentell behandling mot lus gir flere tapte fôringsdøgn. For en del grupper storsmolt har man opplevd stagnering i vekst etter utsett, men stor variasjon mellom grupper. For noen grupper har man aktivt valgt å slakte tidligere for å unngå avlusing. Spesielt på stor og svekket fisk kan dette være aktuelt.

Med lavere slaktevekt og økt dødelighet får man også redusert smoltutbytte (slaktet vekt per kilo smolt satt ut). Smoltutbyttet på Færøyene gikk ned fra 5,40 til 4,68 fra 2015 til 2018. Tilsvarende tall for Norge var en svak økning fra 3,85 til 3,92 i samme periode.

### 6.4.2 Fôr

Fôrkostnaden på Færøyene har økt med 10 % fra 2015 til 2018, mot 8 % i Norge i samme periode.



Figur 60 Økonomisk fôrfaktor, svinn, fôrpris og valutakurs DKK/USD for Færøyene.

En viktig forklaring på økningen er en 5 % økning i økonomisk fôrfaktor. Denne økningen skyldes igjen økningen i dødelighet, som beskrevet over. I tillegg til at dødeligheten har økt i antall, så har økt andel behandlingsdødelighet gjort at størrelsen på dødfisken har økt, og dermed gitt økt biomassetap.

<sup>10</sup> En stor andel tapt fisk fra algedødelighet i 2018 var liten, og forstyrrer riktignok den trenden.

### 6.4.3 Arbeid

Lønnskostnadene per kilo produsert har økt med 23 % fra 2015 til 2018. Dette er betydelig lavere enn i Norge (52 %). Produksjonen i 2018 var 5000 tonn (7 %) lavere i 2018 enn 2015, slik at volumutvikling ikke forklarer den relativt lave økningen sammenlignet med Norge.

Økningen i lønnskostnader skyldes både flere ansatte og lønnsøkning. Lønnsøkningen er på rundt 19 % for denne perioden<sup>11</sup>. Antall ansatte i sjøfasen har økt med 38 %.

Behovet for ansatte i produksjonen har økt grunnet økt arbeidsmengde i forbindelse med forebygging og behandling av lus.

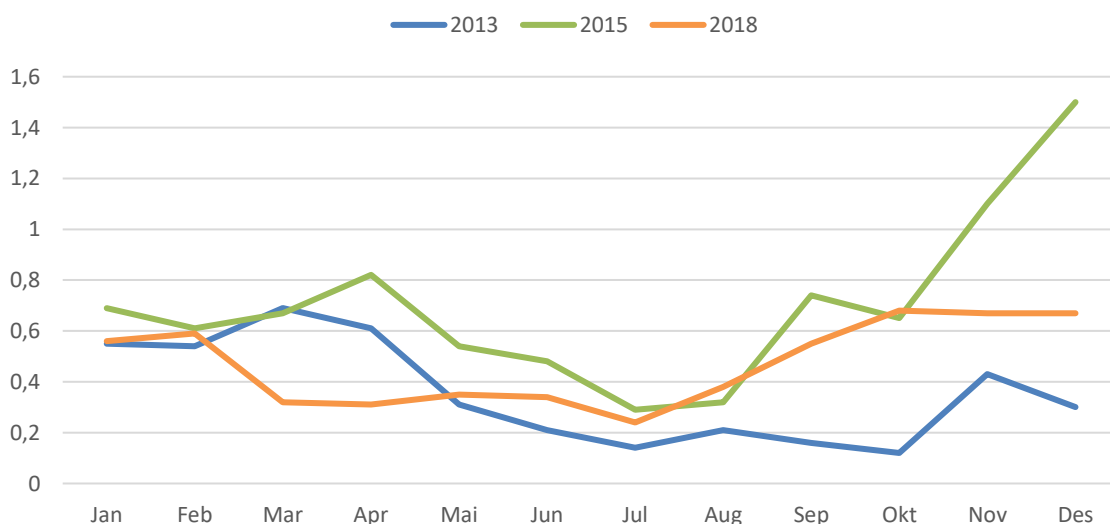
Oppdrettsselskapene har økt sin betydning for den færøyske økonomien. I tillegg til de ansatte i matfiskproduksjon kommer det stadig flere i relatert virksomhet.

### 6.4.4 Andre driftskostnader

Andre driftskostnader har økt med 17 % fra 2015 til 2018, mot en økning på 39 % i Norge i samme periode. Som i Norge er Andre driftskostnader preget av lusesituasjonen. En lavere økning enn i Norge kan dermed være en indikasjon på at luseproblemene fortsatt ikke er på samme nivå som i Norge.

#### Lus

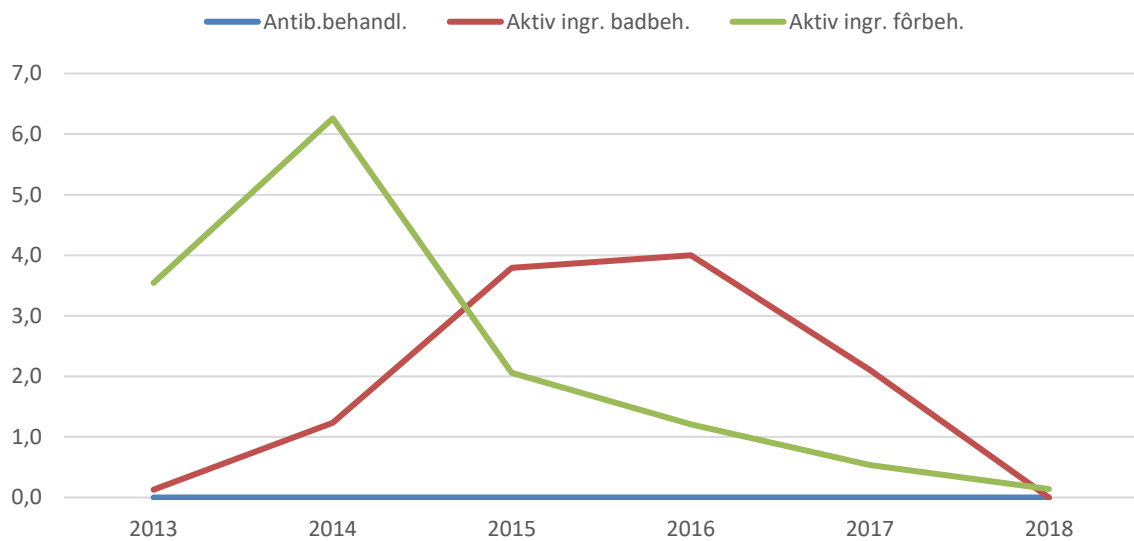
Luseproblemene kan se ut til å ha vært noe lavere i 2018 enn i 2015. Det er visse forskjeller mellom regioner/selskap på Færøyene, men generelt har de rapporterte lusenivåene vært lavere i de fleste måneder i 2018 sammenlignet med 2015. Vi kjenner ikke omfanget av behandlinger i de to årene. Om de lavere nivåene er resultat av økt behandlingsfrekvens eller lavere nivå i utgangspunktet kan vi dermed ikke si.



Figur 61 Lusenivå (voksne hunnlus per fisk) hos et selskap på Færøyene. (Kilde: Data fra GSI)

<sup>11</sup> Stat Faroes

Behandlingsmetodene mot lus har endret seg betydelig på Færøyene mellom 2015 og 2018. Både medikamentelle badbehandlinger og fôrbehandlinger har blitt redusert til nær null. Samtidig har ikke-medikamentelle behandlinger økt.



Figur 62 Antall antibiotikabehandlinger per produksjonssyklus, forbruk av lusebehandlingsmidler for bad- og fôrbehandling (gram aktiv ingrediens per tonn LWE). Gjennomsnitt for færøyske selskaper i GSI n=2.

#### 6.4.5 Avskrivninger

Avskrivningene har økt med 93 % fra 2015 til 2018, en økning som er akkurat like stor som den i Norge. På samme måte som i Norge har vi sett betydelige økninger i investeringene, både i smoltproduksjon, i sjøfasen og i slakteri/foredling. I tillegg økes investeringene i både brønnbåter og servicebåter.

Avskrivningene på Færøyene er imidlertid enda høyere enn i Norge. I 2018 var de på 3,08 NOK per kilo produsert, mot 2,50 i Norge. Færøyene har et teknologisk nivå og en skala som er svært likt Norge, med store merder og moderne, automatisert produksjon. Grunnere hav, og dermed grunnere merder enn i Norge, gir imidlertid behov for flere merder, og til dels flere fôrflåter og arbeidsbåter. Dette gjør at de kanskje ikke klarer å få helt samme skalafortrinn som i Norge.



## 7 Oppsummering og konklusjoner

Denne rapporten viser og diskuterer utviklingen i kostnadene for produksjon av laks, samt drivkreftene bak utviklingen, både i Norge og i de viktigste konkurrentlandene.

Kostnadene i Norge fortsetter å øke, men i mindre grad enn de siste årene. Kostnadene i konkurrentland øker også, men selv om drivkreftene bak denne økningen er de samme som i Norge, ser vi at de har litt ulik styrke i de forskjellige land.

Det er fortsatt betydelige kostnadsforskjeller mellom Norge og de viktigste konkurrentlandene. Norske produsenter er blant de mest effektive, men Chile har nå kommet tilbake i posisjon som det mest effektive produsentland. Mens norske produsenter har en kostnad på 37,85 NOK (slaktet og pakket laks, eks renter), er chilenske produsenter nå nede på 35,40 NOK. Chile har hatt en betydelig bedring i de biologiske resultatene, noe som viser igjen i kostnadene. Chile har fortsatt en del lokaliteter som ikke er i bruk, eller lite utnyttet, og dermed potensiale for videre vekst.

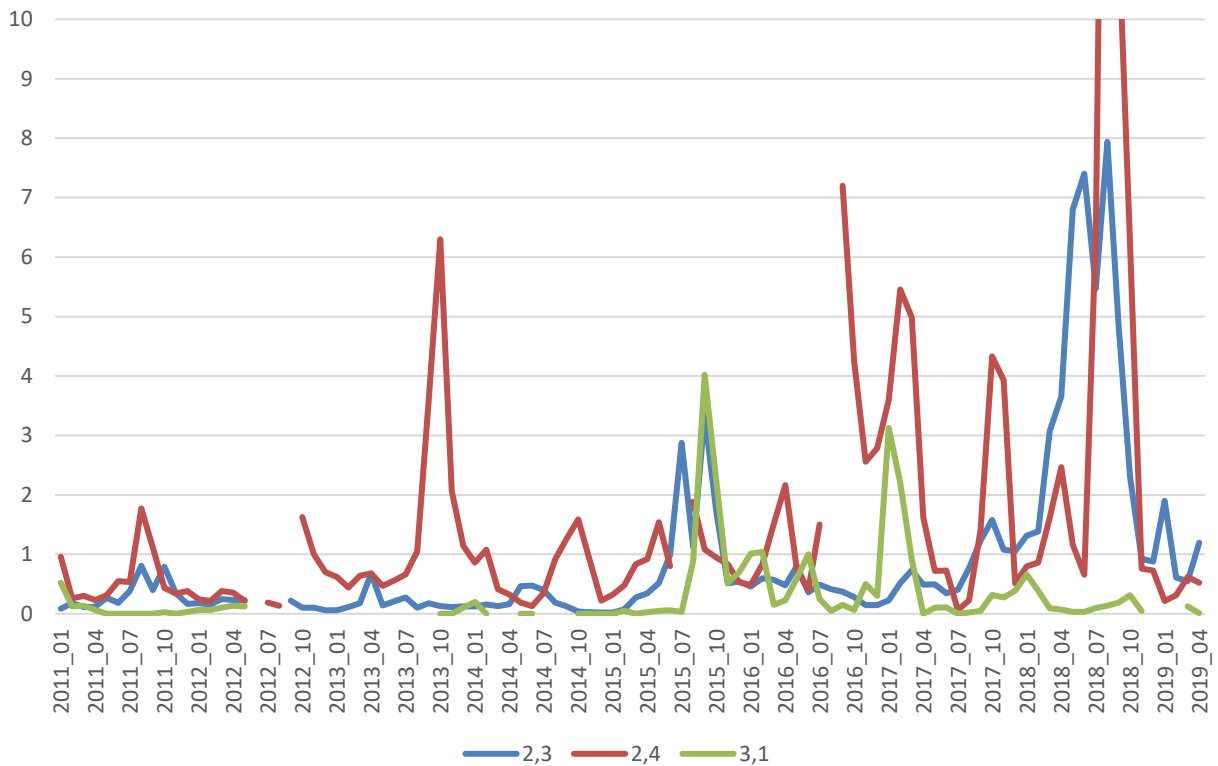
Færøyene har fått svekket sin kostnadsposisjon, og ligger nå litt over Norge i kostnadsnivå. De har gått fra å ha de klart beste biologiske resultatene til å være mer på nivå med Norge, noe som skyldes både sykdoms- og luseutfordringer. Det er imidlertid fortsatt langt opp til Canada og Skottland som har de høyeste kostnadene. Mens økningen har vært moderat i Canada de siste årene, har den vært veldig stor i Skottland. I Canada ser vi også en modernisering av næringen, og i enkelte regioner finnes det fortsatt et stort potensial for vekst.

Det er med andre ord sammensatte forklaringer på de observerte kostnadsforskjellene. Høyere kostnader kan skyldes både litt mindre gunstige naturgitte forhold, høyere dødelighet, mer sykdom, mindre skala og mindre avansert teknologi. En sammenligning av utviklingen i hver av kostnadspostene er gjort i kapittel 2, som dermed kan leses som en oppsummering av kostnadseffekten av de ulike drivkreftene.

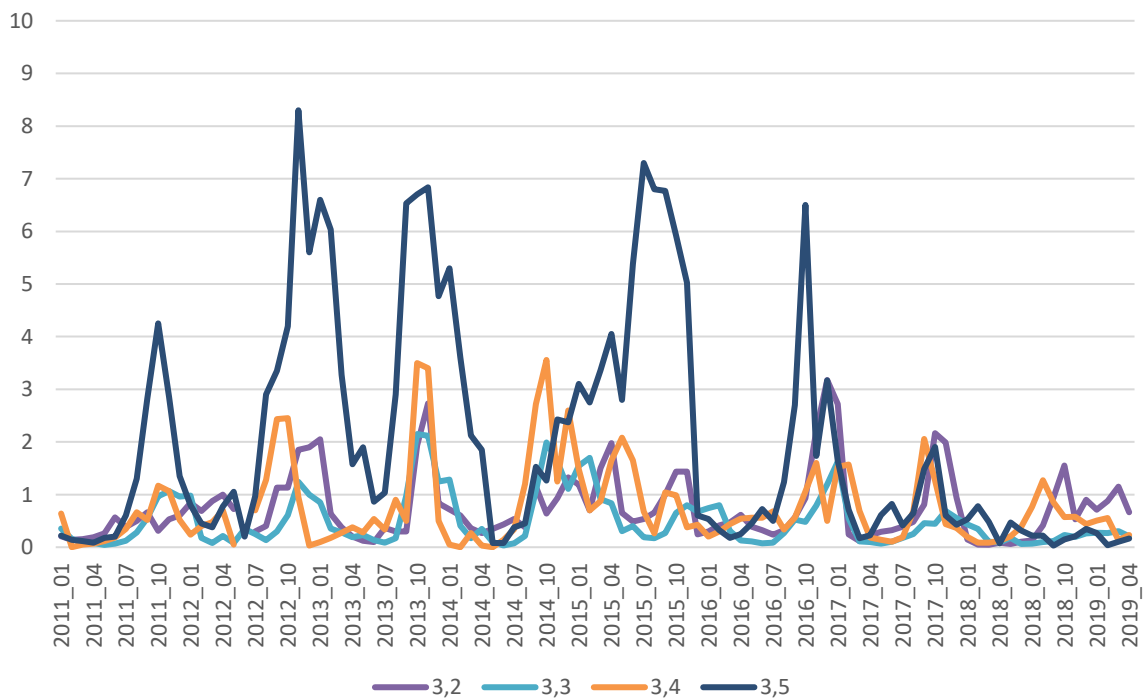
## 8 Referanser

- Anon. (2019). New Brunswick Annual Sea Lice Management Report - 2018.
- Ellis, T., J.F. Turnbull, T.G. Knowles, J.A. Lines & N.A. Auchterlonie (2016). Trends during Development of Scottish Salmon Farming: An Example of Sustainable Intensification? *Aquaculture*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.02.012>.
- Holan, A.B. B. Roth, M.S.W. Breiland, J. Kolarevic, Ø.J. Hansen, A. Iversen, Ø. Hermansen, B. Gjerde, B. Hatlen, A. Mortensen, I. Lein, L.-H. Johansen, C. Noble, K. Gismervik & Å.M. Olofsdotter (2017). Beste Praksis for Medikamentfrie Metoder for Lakseluskontroll (MEDFRI). Rapport 10/2017, Nofima, Tromsø. <http://hdl.handle.net/11250/2443555>.
- Iversen, A., Ø. Hermansen, O. Andreassen, R. Brandvik, A. Marthinussen & R. Nystøyl (2015). Kostnadsdrivere i Lakseoppdrett. Rapport 41/2015, Nofima, Tromsø.
- Iversen, A., Ø. Hermansen, R. Nystøyl, A. Marthinussen & L.D. Garshol (2018). Kostnadsdrivere i Lakseoppdrett. Fokus på smolt og kapitalbinding. Rapport 37/2018, Nofima, Tromsø.
- Iversen, A., Ø. Hermansen, R. Brandvik, A. Marthinussen & R. Nystøyl (2016). Kostnader for lakseoppdrett i konkurrentland. Drivkrefter og betydning for konkurransesituasjonen. Rapport 40/2016, Tromsø. <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/handle/11250/2415194>.
- Iversen, A., Ø. Hermansen, R. Nystøyl & E.J. Hess (2017). Kostnadsutvikling i Lakseoppdrett. Med fokus på fôr- og lusekostnader. Rapport 24/2017, Nofima, Tromsø.
- Justiniussen, J.C.S. (1997). Fanget i fisken? En analyse af den politiske økonomi på færøerne i efterkrigstiden." Roskilde Universitetscenter.
- Laksáfoss, M. (2019). Færøernes økonomi. En analyse af økonomiens dynamik, historie og kilder til velstand. Roskilde Universitet. <https://doi.org/ISSN no 0909-9174>.
- Young, N. & R. Matthews (2011). The Aquaculture Controversy in Canada. Activism, Policy, and Contested Science. UBC Press. <https://www.ubcpres.ca/the-aquaculture-controversy-in-canada>.

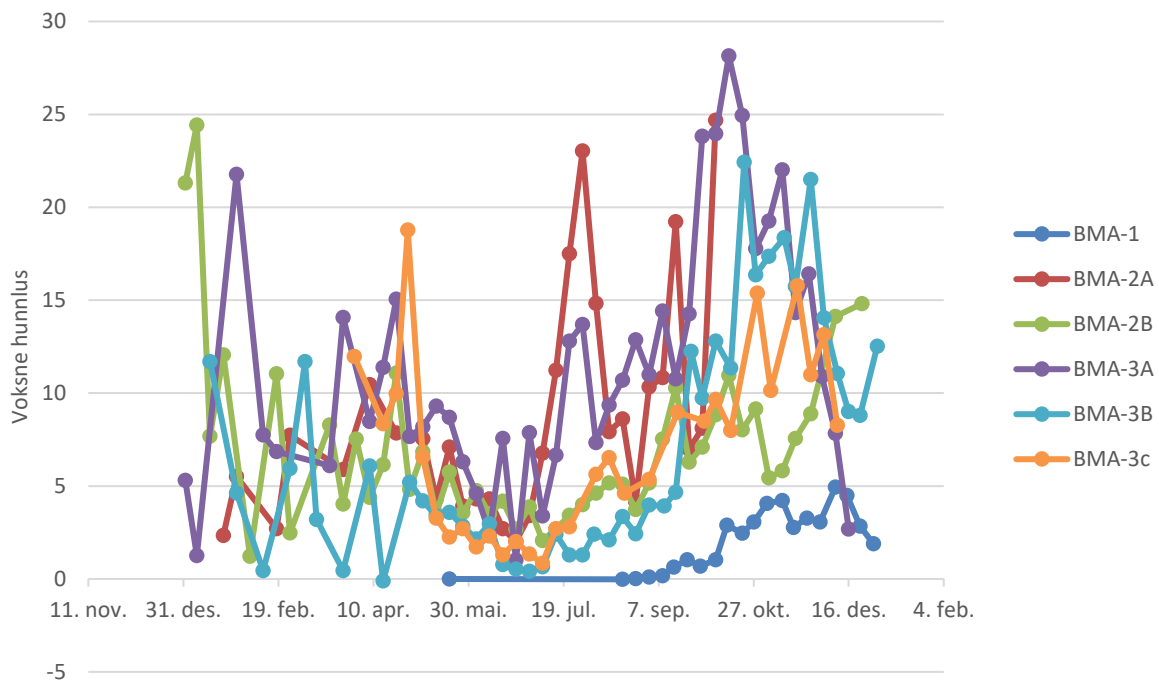
## Vedlegg



Figur 63 Gjennomsnittlig antall voksne hunnlus for ulike fiskehelsesoner i British Columbia (per lokalitet og fisk) (Kilde: Fisheries and Oceans Canada)



Figur 64 Gjennomsnittlig antall voksne hunnlus for ulike fiskehelsesoner i British Columbia (per lokalitet og fisk) (Kilde: Fisheries and Oceans Canada)



Figur 65 Voksne humnulus og behandlinger per produksjonsområde i New Brunswick 2018. (Kilde: Atlantic Canada Fish Farmers Association)

(Anon. 2019)

