



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for biovitenskap, fiskeri og økonomi

Hvordan kan islandske oppdrettere av laks utnytte lokale omgivelser og skape konkurransefortrinn?

Gauti Geirsson

Masteroppgave i Fiskeri- og Havbruksvitenskap, FSK-3960, Mai 2022

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
2	Bakgrunn	5
2.1.1	Oppdrett ved Island	5
2.1.2	Oppdrettsselskaper på Island.....	7
2.1.3	Potential vekst	7
2.1.4	Oppdrett i Norge og i Færøyene.....	10
2.1.5	Færøyene	11
3	Teoretisk grunnlag.....	13
3.1	Porters fem konkurransekrefter	14
3.2	Omgivelsesmodellen (SCP).....	15
3.3	Ressursbaserte modellen fra Barney.....	16
3.4	Fordelene med at se på modellene sammen	17
4	Metode.....	19
4.1	Forskningsdesign	19
4.2	Metodevalg	20
4.3	Biologiske omgivelser	21
5	Resultat.....	22
5.1	Biologiske forutsetninger	22
5.1.1	Vekst.....	22
5.1.2	Temperatur og tetthet	25
5.1.3	Utsett av smolt.....	27
5.1.4	Lus.....	29
5.1.5	Sykdommer	31
5.1.6	Valg av lokaliteter	32
5.2	Kostnad og mulighet for høyere pris	33
5.2.1	Kostnad.....	33

5.2.2	Pris premie.....	42
5.3	Ressurser.....	43
5.3.1	Tilegnede ressurser.....	44
5.3.2	Interne ressurser	45
5.3.3	Eksterne ressurser.....	46
6	Diskusjon.....	47
6.1	Biologiske forutsetninger	47
6.2	Kostnad og pris.....	48
6.3	Ressurser.....	50
6.4	Begrensinger av oppgaven og videre kunnskapsbehov	51
7	Konklusjon	52
	Referanseliste	53

Forord

Jeg vil begynne med å takke min veileder, Audun Iversen, for en solid og grundig veiledning. Oppgaven har modnet over tid, ikke minst på grunn av grundige tilbakemeldinger. Stor takk vil jeg også gi til min gode venn, Sigríður Dalmannsdóttir for gode tips igjennom prosessen.

Informanter og selskaper som ga nyttig informasjon for oppgaven vil jeg også si takk til. Uten innputtet fra dem ville oppgaven være av liten verdi.

Min kjæreste, Elena Dís, har vært min viktigste støtte over perioden. Sammen med å skrive selv masteroppgave og ha våre 9 måneder gamle sønn Styrmir på armen, har hun gitt motivasjon og ordnet alt når det trengtes.

Til slutt vil jeg takke mine familiemedlemmer som har støttet meg og Elena igjennom hele studieprosessen, men spesielt siste månedene med barnevakt og å lage middag, selv om det trengtes å komme fra Island til Tromsø til å hjelpe.

Tromsø, Mai 2022

Gauti Geirsson

Sammendrag

Sjøbasert lakseoppdrett i Island har utviklet seg i full fart siste årene. Tidligere har det vært to forsøk uten suksess. Denne gangen er oppbygningen støttet opp av store selskaper som har erfaring, kompetanse og kapital til å bygge næringen opp med teknologien som trenges. Likevel er de biologiske utfordringer på Island krevende, i tidligere forsøk var disse blant annet en del av årsaken for at produksjonen sluttet. Samtidig som nabo land som Norge og Færøyene har hatt oppdrett kontinuerlig i de siste 40 til 50 årene.

Hvilke muligheter har oppdrettsselskapene for å få det til å lykkes denne gangen? Oppgaven går ut på å finne ut hvordan oppdrettere på Island kan være konkurransedyktig mot sine konkurrenter, på tross av både biologiske og økonomiske utfordringer, og skape konkurransefortrinn. Teoretiske grunnlaget for oppgaven er Porters omgivelsesmodell og ressursbasertmodellen fra Barney, to av største teoriretningene innenfor strategilitteraturen. Videre er metodiske tilnærmingen en case studie av forutsetningene for islandske selskapene. Kvantitativ og kvalitativ data blir bruket i bland til å prøve for å få et helhetlig bilde av forutsetningene av oppgaven.

Hovedfunnene i oppgaven er at biologiske utfordringer kan overkommes med rette tiltak, både fra selskapene og myndighetene. Opplæring og utdanning av kompetente og erfarne ansatte er en nøkkel fra selskapenes side til å kunne utforme strategier for å holde kostnader nede og oppnå gode priser i krevende omgivelser. Med disse tiltak er det mulig for selskapene å oppnå et konkurransefortrinn.

1 Introduksjon

Vi mennesker har høstet laks fra elver og fjorder de siste 11.000 årene og gitt liv og ernæring til beboere verden rundt (Thorstad og Rybråten, 2021). I det nord-atlantiske havet lever den nord-atlantiske laksen (*Salmo Salmar*). I flere årtusener har den svømt om og vandret opp i elvene som renner ut mot atlantiske havet. I elvene gyter han og starter ny livssyklus hvor rognen klekkes, vokser oppi ferskvann før den smoltifiseres og smolten kommer seg ut i havet igjen for å vokse.

Nordmenn har vært pionere med å etterligne livssyklusen for laksen og oppdra den under kontrollert omgivelser hvor målsetningen er å produsere laks. De startet med forsøk på oppdrett omkring midten av det 20. århundret. Ved hjelp av god forskning på utvikling og tilpasning i løpet av de 40 siste årene har Nordmenn klart å lage verdi av laksen, noe som har skapt store verdier for nasjonen og enkelte eiere av oppdrettsanlegg. Andre nasjoner har fulgt etter og startet opp med oppdrett langs kystene i det nord-atlantiske havet, blant annet langs kysten på Færøyene, Skotland, Kanada og nå i det siste har Islendingene startet på sitt tredje forsøk.

Med stadig flere folk i verden er det flere munnar som må mettes. FAO har påpekt at oppdrett kan være en av løsningene ("Strategic framework", 2021). Havet er 70% av verden, men kun 17% av protein kommer fra havet og de viktigste fiskeartene som lever i sjøen er fullt utnyttet eller overfisket. Videre vekst av sjømat må derfor skje med oppdrett på en bærekraftig måte.

Sjøbasert oppdrett er ikke en ubegrenset ressurs, visse forutsetninger må ligge til rette for å kunne kultivere laks i sjø. Sjøen kan ikke bli for varm, heller ikke bli for kald og biologiske forhold må bidra til at fisken overlever og trives godt. Derfor er områder for oppdrett en begrenset ressurs. Til tross for store ambisjoner ifra regjeringen i Norge for å femdoble produksjon frem til 2050, har det ikke vært stor stigning i produksjonen de siste 10 årene. En av grunnene er at de fleste områder for laks har allerede vært utdelt og det har vært utfordringer med rømming, lakselus og sykdommer. I Norge har myndighetene satt opp insentiver i tillatelsessystemet som kalles grønne tillatelser. De skal føre til økende produksjon, bedre fiskevelferd og mindre påvirkning på miljøet. Eksempler på slike løsninger er havs merder, lukkede merder, tillatelser som gir mindre sjanser for genetisk påvirkning og lus. Oppdrett på Færøyene er i lignende situasjon, alle gode lokalitetene er utnyttet, men produksjonsvekst har kommet igjennom utsatt av større smolt.

Et av tiltakene for å øke produksjonen er å se på muligheter i andre land, hvor det finnes omgivelser som passer til oppdrett av laks. Island er et slikt land, men tidligere har det vært gjort to forsøk til å starte oppdrett på Island uten suksess. I de siste 10 årene har det vært jobbet iherdig med å få fart på fiskeoppdrett på Island for tredje gang. Hvilke muligheter har oppdrettsselskapene på Island for å få det til at lykkes denne gangen?

Det finnes ikke mye forskning om hvor konkurransedyktig islandske oppdrettsselskaper er mot selskaper fra andre land, kanskje fordi at «laksebølgen» som går over Island nå er relativt ny og det har vært relativt vanskelig å få tak i representativ data fra landet.

Problemstillingen i oppgaven går ut på å finne ut hvordan oppdrettere på Island kan være konkurransedyktig mot sine konkurrenter, på tross av både biologiske og økonomiske utfordringer og skape konkurransefortrinn. Men er det viktig å oppnå konkurransefortrinn? Det finnes flere selskaper i dag som tjener penger uten å ha utarbeidet spesielt konkurransefortrinn i oppdrettsnæringen. Hvorfor trenger islandske oppdrettere at fokusere på et spesielt fortrinn? Ifølge Hunt og Morgan (1985) vil de som overlever i hard konkurranse ha opparbeidet seg konkurransefortrinn. Dette er et viktig punkt, det finnes ingen forsikring på at dagens priser for laks kan holdes så høye som de gjør i dag. Hvis tilbudet av laks øker og dermed konkurransen, for eksempel på grunn av mer landbasert oppdrett, så må oppdrettere ha en konkurransedyktig produksjonskostnad og/eller ha funnet måte for å få «premium» på sitt produkt og ha opparbeidet konkurransefortrinn..

Dette tatt i betraktning, så skal det undersøkes i denne oppgaven hvordan oppdrettere på Island kan finne dette konkurransefortrinn med hjelp av teorier og vitenskapelige atferd. Spesiell vekt blir lagt på å se på biologiske omgivelsene, det er klart at Island ligger på grensen klimamessig i forhold til temperatur om vinteren kan være for lav for kunne lykkes med lakseoppdrett og derfor er det interessant å se på hvordan selskapene kan overkomme denne utfordringen og skape fortrinn. Suksesskriterier for å oppnå fortrinn kan være produksjonskostnader, teknologiutvikling, nyttelse av nye muligheter og sikring mot trusler (Porter, 1980).

Fokuset er at finne disse kriterier som kan skape konkurransefortrinn med hjelp av Barney sitt ressursbaserte modell og Porters fem krefter og omgivelsesmodell. Problemstillingen i oppgaven er derfor følgende:

Hvordan kan islandske oppdrettere av laks utnytte lokale omgivelser og skape konkurransefortrinn?

For å svare på hovedproblemstillingen vil jeg belyse tre følgende forskningsspørsmål som blir sentral i oppgaven.

Første spørsmål:

1. Hvordan er biologiske forutsetninger for oppdrettsselskaper på Island?

De biologiske forutsetningene for oppdrett på Island blir undersøkt, noe som anses som en nøkkel for hvis det er overhodet mulig å ha lønnsomt oppdrett på Island. Dette spørsmålet er spesielt viktig med hensyn på at på Island har det vært prøvd to ganger før med oppdrett uten å lykkes, men landene Færøyene og spesielt Norge har hatt kontinuerlig fiskeoppdrett hele perioden.

Andre spørsmål:

2. Hvilke muligheter har islandske oppdrettere til å holde kostnad ned og oppnå høy pris for sitt produkt?

Det tas utgangspunkt i Porters omgivelsesmodell. Kostnad og inntekter blir vurdert i tillegg til muligheten for islandske oppdrettsbransjen å finne sin prishylle.

Tredje spørsmål:

3. Hvilke interne ressurser innenfor oppdrettsselskapene er mest viktig for å oppnå konkurransefortrinn i islandske omgivelser?

Her er hensikten å dra fram hvilke interne ressurser selskapet må ha og sett i sammenheng med Barney's ressursbaserte modellen.

Målet med oppgaven er å se nærmere på forholdene på Island ut ifra bedriftsnivå. Det blir lagt fokus på hvilke faktorer kan komme til å være avgjørende for oppdrettere på Island for å oppnå et varig konkurransefortrinn. Dermed blir grunnlaget for oppdrett i Island undersøkt, både det økonomiske grunnlaget, men også sett ut ifra det biologiske perspektivet siden disse to faktorene er tett knyttet sammen. Ideen er å se på omgivelsene som oppdrettere har og hvilke tiltak de må fokusere på for å kunne ha bærekraftig bransje på Island.

Opgaven er delt opp i flere kapitler for å bygge opp rundt problemstillingen. Først er bakgrunn for oppgaven presentert. Deretter blir teoretisk grunnlag vurdert hvor teorier blir undersøkt og

sett i sammenheng med forskningsspørsmålene. Deretter er metodisk tilnærming forklart, hvilke forskningsdesign er brukt og hvordan metodevalg er satt opp. Resultatkapittelet delt opp i tre i henhold til forskningsspørsmålene. Resultater blir diskutert i samme rekkefølge i diskusjonen. Til slutt blir svaret til problemstillingen avgjort i konklusjon.

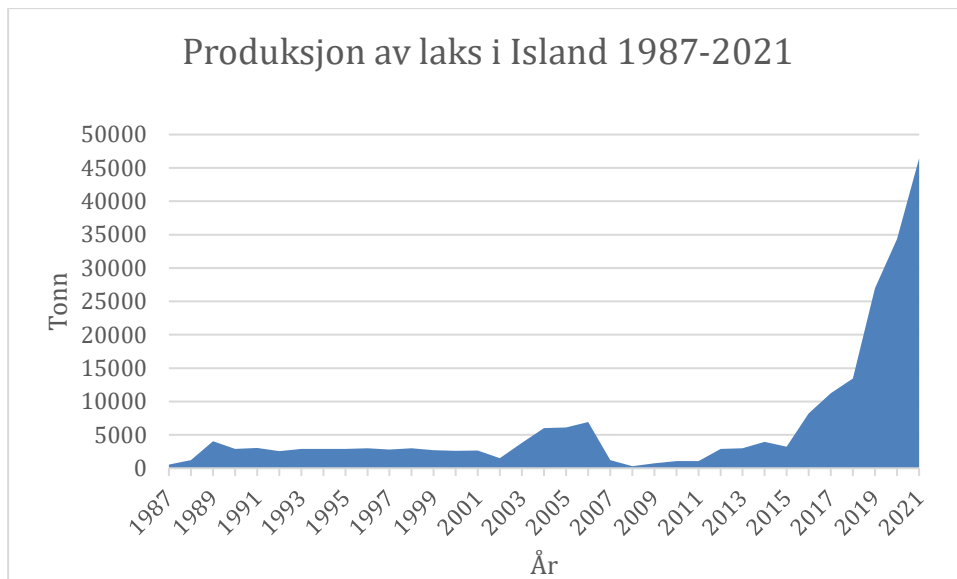
2 Bakgrunn

2.1.1 Oppdrett ved Island

Lakseoppdrett var først prøvd i 1972 i Hvammsvik i Hvalfjörður men det var «Fiskifélag Íslands» som begynte med utviklingen. Første resultater fra miljøundersøkelser rundt landet om hvor det ville være optimalt å ha oppdrett i sjø var at ville være best ved sørvest-Island, det ville være for kaldt i vest, nord og øst Island. Etter noe forsøk omkring 1980 var det konkludert at islendingene måtte se på hva Nordmenn hadde prøvd og ha de som forbilde. Etter det var stor utvikling i oppbygning av smoltanlegg. Grunnlaget var å selge smolten til Norge, selv om det var foresatt at denne mulighet ville komme til å forsvinne nå kapasiteten i Norge vill øke, som det gjorde i 1988 (Gunnarsson, 2008).

Når grunnlaget for disse settefiskanleggene forsvant prøvde de fleste å tilpasse seg og redde bedriftene, resultatet var å prøve seg fram med matfisk på land, havbeite eller oppdrett i sjø. Resultatet fra oppdrett i sjøen var dårlig, smoltkvaliteten var ikke tilfredsstillende, temperaturen i sjøen var lav, utstyret var ikke dimensjonert til den styrke som trengtes og det var mange ulykker som var tilknyttet til manglende kunnskap. Til slutt var miljøomgivelser ikke observert som optimal, temperaturer over vinteren var lave og spørsmål var om hvis det kunne være mulig å ha oppdrett i så kald sjø. (Rannsóknarráð ríkisins, 1992).

Resultatet fra den første bølgen av oppdrett var at fleste selskapene gikk konkurs og islandske staten måtte ta på seg stort tap som største kreditoren. På den positive siden gjensto dyr infrastruktur, for eksempel mange settefiskanlegg som alle de fleste har vært oppdatert og brukt i andre og tredje laksebølgen (Gunnarsson, 2008).



Figur 1. Produksjon av laks i Island 1987-2021 med matfiskanlegg inkludert. Første bølgen har høydepunkt omkring 1989, den andre i 2006 og den nyeste i 2021. Imellom bølgene har det vært produksjon av laks i et par matfiskanlegg på land. (Kilde: Matvælastofnun 2022).

Andre laksebølgen begynte på Island etter 2000 tallet. Veksten var hovedsakelig drevet frem av oppbygning på øst-kysten hvor forskjellige islandske selskaper bygde opp oppdrett i Seyðisfjörður, Mjóifjörður, Eskifjörður og Norðfjörður. En del av biologiske utfordringene som dem møtte var store mengder av maneter og kiselalger *Chaetoceros* sp. og *Thalssisosira* sp.. Det årsakede førte til høyere dødelighet og svinn, og til å reagere varsom reaksjon var kraftige tiltak gjennomført, blant annet å som at prøve åat pumpe luft ved siden av merdene for å som skal løfte manetene opp (Gunnarsson, 2008).

De fleste selskapene som hadde oppdrett ved østkysten, hadde utfordringer som dem ikke klarte ikke å overkomme. For eksempel var den islandske valuta, islandske kronen, uvanlig sterk som var krevende for en ny bransje i oppbygning som satsetede på eksport (Jónsson, 2022). På grunn av disse faktorene og biologiske utfordringene, som ervar nevnt her ovenfortidligere, sluttetde dem fleste selskapene omkring 2008 eller fusjonerte med selskaper som deltok og begynte på den tredje laksebølgen som har kommet overpå Island.

Perioden fra 2011-til i dag kan kalles for tredje laksebølgen og er den erlang største. Bølgen har vært drevet fram av norske selskaper som har kommet med erfaring, kunnskap og kompetanse inn i sektoren som har vært en stor drivkraft. Produksjonen økte gradvis i årene mellom 2011-2015 men etter 2015 har økningen vært kraftig. Utstyret som brukes i dag er i henhold til den norske standarden NS 9415, lov og regelverk har vært oppdatert et par ganger, temperatur har

vært litt varmere i sjøen enn i tidligere bølger og relativt høy laksepris har vært gjennomgående i de siste årene.

2.1.2 Oppdrettsselskaper på Island

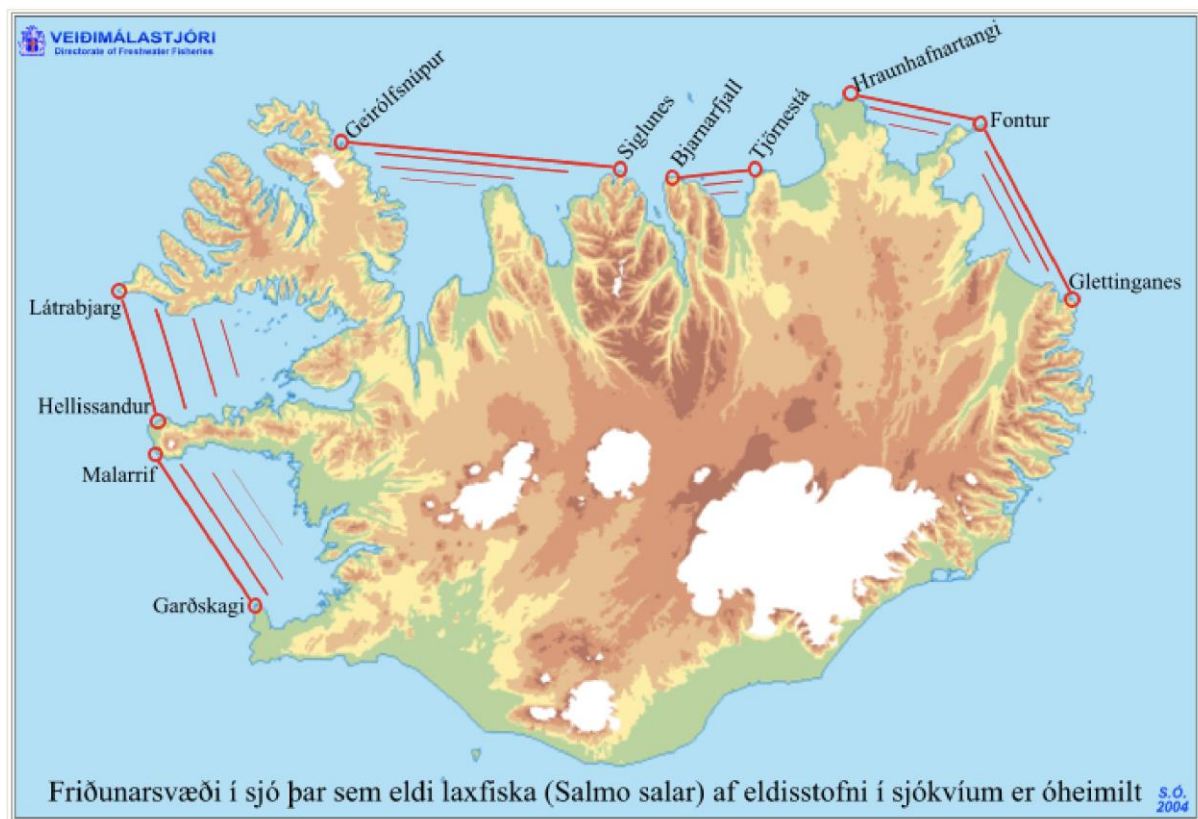
I dag har tre norskeide selskaper 93% av utgitte tillatelser i oppdrett på Island. Det er Arnarlax som er i flertalls eie av Salmar, Arctic Fish som er i flertalls eie av NRS og Laxar Fiskeldi og Ice Fish Farm som er i flertalls eie av Måsøval oppdrett. Laxar og Ice Fish Farm er i fusjoneringsprosess etter at Måsøval sikret seg flertall i begge selskapene. Det finnes to heleide islandske selskaper i oppdrett på Island dag, Háafell, som er eid av det islandske hvitfiskselskap Hraðfrystihúsið- Gunnvör og har tillatelse for 6.800 MTB for laks. Den andre er ÍS 47/ Hábrún, som er eid av investeringsfond fra Íslensk Verðbréf. De har omkring 1700 MTB for ørret.

I april 2022 har Salmar sikret seg flertall i NTS som eier blant annet flertall i NRS, morselskapet til Arctic Fish. Det blir derfor mest sannsynligvis samme eierskap hos Arnarlax og Arctic Fish og mulig at Salmar velger å prøve å fusjonere selskapene. Derfor tyder mange ting på at det kan snart være to norske selskaper som eier flertall i selskaper som holder på 93% av utgitt tillatelser på Island.

Det har vært mangel på kunnskap og kompetanse på Islands oppdrettsnæring, noe som gjør at selskapene importerer det fra Norge eller Færøyene. Disse store norske selskaper har god tilgang til slik kompetanse i bland med erfaring og penger som har sikret investering i utstyr og teknologi som behøves i dagens næring. En oppdretter nevnte det i intervjuet at disse selskapene ikke kunnet kopiere direkte samme prinsipper og metoder som har vært brukt i Norge på grunn av annerledes omgivelser i biologi, kultur og i landets styresett. Dette har vært utfordring for disse norsk eide selskapene, men med erfaringen opparbeidet de siste årene har det vært positivt tegn på en viss tilpasning, som en del av det planlegges det for utdanningstilbud i oppdrett på Island.

2.1.3 Potential vekst

I dag er det omtrent fem faktorer som begrenser volumet av produksjon på Island. Først er det stenging av områder i nærhet av største og mest populære lakseelvene. Det gjør at oppdrett i sjø er stengt i sørvest, vest og nord-Island etter som myndighetene har bestemt i 2004.



Figur 2. Fjorder og områder hvor det er lov å ha oppdrett ved Island. Det er Vestfjordene og østkysten som er tilegnet for oppdrett. Andre områder er enten stengt på grunn av nærhet til lakseelver eller av naturlige årsaker som sørkysten. (Bilde fra Fiskistofa).

Sørkysten er har mye bedre temperatur profil enn resten av landet hvor års svingninger følger stort sett temperaturen på Færøyene. Dessverre er sørkysten stengt av naturlige årsaker, åpent hav gjør at det er umulig å ha sjøbasert oppdrett der, i hvert fall med dagens teknologi.

Neste steg i begrensingen er «burðarþolsmat» eller vurdering av organisk bæreevne av fjordene som Havforskningsinstituttet på Island gjør. De utforsker alle fjordene hvor det er lovlig å ha oppdrett og vurderer hvor mange tonn av biomasse hvert fjordsystem tåler. «Burðarþolsmat» i dag beregner kapasiteten i fjorder på Island hvor det er lovlig å ha oppdrett, 144.500 MTB (maksimum tillat biomasse).

Det som begrenser videre vekst i dag er risikovurdering mot genetisk påvirkning på villaksen på Island. Risikovurderingen ble først gjort i 2017, og siden igjen i 2020. I 2017 var det anbefalt at 70.500 MTB var tillat. I perioden 2017-2020 var villakselver overvåket spesielt godt, men mye færre oppdrettsfisk kom opp i elvene, mye færre enn modellen hadde regnet med. Derfor

var det besluttet at det kunne være rom for økning opptil 106.500 MTB i 2020. Neste anbefaling blir i 2023 (Áhættumat erfðablöndunar, 2020).

Femte begrensingen er 5 km avstandsgrense fra villakselver som er i områder hvor oppdrett er tillat, og 5 km avstandsgrense mellom lokaliteter fra forskjellige oppdrettsselskaper. Disse avstandsgrense kan resultere i at i enkelte fjorder er det ikke mulig å utnytte til fuldt tillat biomasse.

Utgitte tillatelser er i dag 95.800 MTB slik at næringen har rom for å doble produksjonen fra produksjonen i 2021 som var 46.000 tonn. Smoltproduksjon har også vært begrensende faktor som har gjort at fleste selskapene utnytter ikke MTB på best mulig måte, mens fokuset har vært på å sette så stort antall smolt uti sjø som mulig. Med bedre oppbygning av settefiskanlegg forventer ledere for oppdretter, som ble intervjuet på Island, at utnyttelsen av MTB mot produksjon hvert år skal bli bedre.

Tabell 1. Begrensende faktorer i oppdrett på Island i dag. Data fra Mattilsynet i Island

Begrensende tiltak	Mengde i tonn
Organisk vurdering	144.500
Risiko vurdering	106.500
Utgitt tillatelser	95.800
Produksjon i 2021	46.458

I forbindelse med tallene i tabell 1 er det viktig å påpeke at inkludert i tallene for utgitte tillatelser er også tillatelser for steril laks. I 2019 var lovendring i regelverket på Island som førte til at områder hvor risikovurdering for genetisk påvirkningen er en begrensende faktor, er det lov å få utgitt tillatelse for steril laks, som kan endres til vanlig tillatelse hvis risikovurdering endrer seg. Resultatet er at mange selskaper har derfor tillatelser i steril laks uten å bruke de i håp om at risikovurderingen endrer seg.

Frem til 2019 hadde fjorder og områder som myndighetene hadde bestemt som oppdrettsområder vært relativt åpne for søknad om tillatelse. Bedriftene kunne velge selv hvor de plasserte seg og tillatelsene var billig. Det var derfor sterkt «first movers benefit» for de som etablerte seg med oppdrett i denne perioden. I 2019 var lovendring om at søknader som hadde kommet godt i gang i det gamle systemet kunne fullføres, men de som var kommet kortere i prosessen ville miste sin søknad. Områdene som ikke ennå var utdelt skulle gå på auksjon. Inngangsbarriere i bransjen har derfor økt betydelig, begge to på grunn av færre tilgjengelige

områder som oppfyller myndighetens krav, og også betydelig høyere investeringskostnad ved å starte oppdrett, siden nå oppdretteren må også betale for tillatelsen.

Det har vært stor diskusjon på Island om oppdrett og fordelene og ulempene omkring næringen. Villakselveeierne har kjørt store kampanjer mot industrien. På samme tidspunkt har myndighetene på Island vært ett skritt etter i utviklingen av næringen. Ny fiskeri- og havbruksminister, Svandís Svavarsdóttir har satt i gang jobb med å lage et felles syn for næringen neste to årene og har sagt at videre vekst utover det som er i prosess i dag skal begrenses frem til at resultatet fra denne jobben er ferdigstilt (Stjórnarráð Íslands, 2022). Det er derfor mest sannsynligvis at produksjonsmengde på Island vil oppnå en viss balanse omkring 90.000-100.000 tonns i året men videre vekst vil bestemmes avhengig av ministerens og regjeringens forslag om hvordan bransjen skal utvikles.

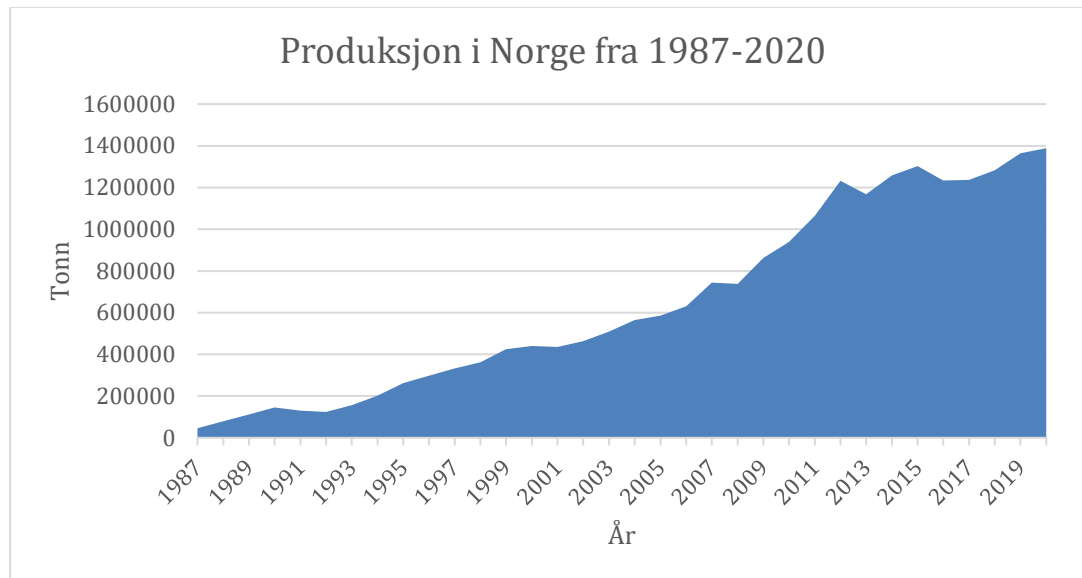
2.1.4 Oppdrett i Norge og i Færøyene

2.1.4.1 Norge

Oppdrett av nord-atlantisk laks i Norge er stort sett en suksess historie. Norge har en lang kystlinje, omtrent 29.000 kilometer lang som ofte er skjult av øyer og skjærgårder hvor vekstforhold for laks er gode. Næringen har vokst kraftig fra begynnelsen av 70 tallet til i dag hvor industrien står for 50% av produksjonen av atlantiske laksen med en årlig produksjon litt under 1.4 million tonns i 2020 (SSB, 2021). En del av suksessen er utvikling, forskning og tilpassing av oppdrett som har ført til optimalisering, bedre drift og bedre overvåking av miljøet. Ting som har hjulpet i denne utviklingen er vaksiner, fokus på avlsprogram og mye bedre utstyr som resulterer i færre uventede hendelser, slik som rømming. Den andre store faktor har vært vellykket markedsføring av laksen, det har vært etterspørselsvekst som ikke har vært dekket av vekst i produksjonen. Denne utviklingen har ført til høye priser for produktene (BI, 2019). Fleste lokalitetene som har vært planlagt for oppdrett har allerede vært utdelt eller skal være utdelt igjennom auksjon.

Største utfordringene i dag er lakselus som kan ha negativ påvirkning på både oppdrettslaksen, men også villaksen (Thorstad og Rybråten, 2021). Til å forsøke å redusere påvirkningen av lakselusen har trafikklyssystem vært introdusert. Det er et system hvor oppdrettere får belønning av økt produksjon i sitt område hvis lusepress er lavt, de får ingen endring hvis lusepresset er på grensen og de får produksjonskutt hvis lusepressen er for høyt.

Myndighetene i Norge har også sett på alternativer sånn som havsmerder, lukkede eller semi-lukkede merder og flere slike løsninger for å øke produksjonen og gitt ut spesielle grønne tillatelser gratis med hensikt å skape motivasjon for å forske og utvikle for videre bærekraftig vekst.

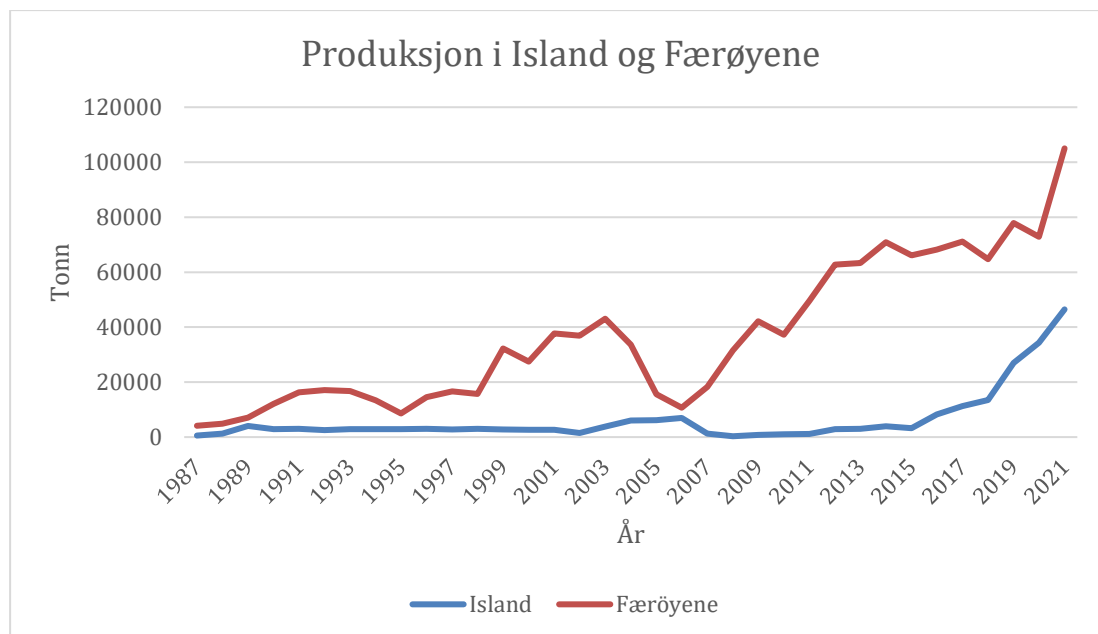


Figur 3. Produksjon i Norge fra 1987-2020. (Kilde: SSB 2021)

2.1.5 Færøyene

Færøyene ligger mitt i Nord-Atlanterhavet og er bra tilpasset med tanke om at få jevn og god temperatur fra Golfstrømmen som er vel tilegnet for oppdrett. Lavest går temperaturen ned til 5-6 grader celsius på vinteren og høyest opp til 11-12 grader om sommeren. Det har vært oppdrett av laksefisk på Færøyene siden på 70 tallet. Konesjoner var seks i 1982 men i 2011 var de blitt 71 (Iversen et al. 2019). I dag er det kun tre selskaper igjen, Bakkafrost, MOWI og Hiddenfjord.

Oppdrett står for over halvparten av eksport på Færøyene og er næringen derfor viktig for økonomien. MTB systemet brukes ikke for å styre biomasse på Færøyene, i stedet får de utdelt lokalitet som oppdretteren selv bestemmer hvor mange smolt han setter ut på. Hvis resultat av prøvetakning viser at det produseres for mye på lokaliteten kan myndighetene justere ned hvor mange smolt det blir satt ut neste gang.



Figur 4. Produksjon på Island og Færøyene. (Data fra Matvælastofnun 2022 og Runi Dam 2022).

Relativt varme vinter og kald sommer, betyr at det er rimelig jevne omgivelser for laksen at vokse i. Ifølge intervjuet som ble tatt av oppdretteren på Færøyene er lakselus den største utfordringen som Færøyene står framme for, i likhet med Norge. Fra årene 2005-2012 ble det brukt mye kjemikalier for å holde lusen nede, men med tiden ble lusen mer resistent mot stoffene som ble brukt mot de og det ble flere bekymringer om miljøpåvirkning av kjemikaliene. Derfor har det vært fokus på å utvikle mer naturlige metoder mot lusen, som eksempel rognkjeks eller ferskvanns eller termisk avlusning. Dette har tilført mer dødelighet av fisken under behandling, men lusepresset har vært på vei ned.

3 Teoretisk grunnlag

Sentrale teorier samt begreper som er verdifulle for oppgaven er gjort rede for her. Hensikten er å finne ut hvilke teorier som kan brukes for å kartlegge konkurransevne og suksessfaktorer i oppdrett på Island og hvordan et konkurransefortrinn kan oppnås på et bedrifts nivå.

Valg av strategi kan være avgjørende for resultater og prestasjoner av selskaper. Her skal to av største teoriretningene innenfor strategilitteraturen gjennomgås, omgivelsesmodellen og ressursbaserte modellen. Modellene er ulik, men ser begge to på forskjeller i prestasjon i en bransje, noe som kan gi en indikasjon på, om et selskap kan oppnå et fortrinn.

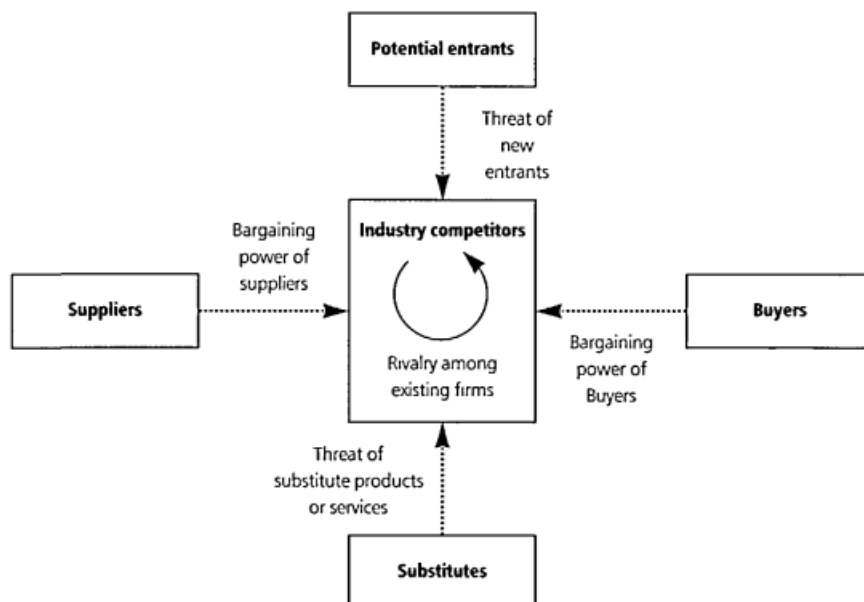
Oppdrettsindustrien varierer stort, mellom bedrifter og nasjoner. Ytre krefter har stor påvirkning på driften av selskapene hvor markedspris på produktet og kostnader varierer. Det er stor intern variasjon mellom bedrifter som er ofte resultat av forskjellige valg og ressurser som bedriftene har, selv om dem operer på samme område med like omgivelser.

Oppdrett ved Island har hatt stor fart de siste årene og en del av smertene ved å vokse så fort er at data samling har ikke fulgt med oppbygningen og det er relativt vanskelig at få tak i gode tall om næringen. Tre av store selskapene på Island er børsnotert og det er mulig å hente noe tall igjennom rapporter derfra. Likevel gir informasjon fra selve selskapene et begrenset bilde av fremtidens forutsetninger for bransjen i sin helhet. Myndighetene har heller ikke fulgt med under denne raske utviklingen i oppdrettsbransjen på Island, spesielt med hensyn til datasamling og rammeverk I de siste to årene har det derimot vært mer datainnsamling og gjort noen fremskritt til å øke gjennomsiktigheten til bransjen.

Det finnes lite forskning på konkurranseforhold for sjøbasert oppdrett på Island. Kanskje fordi at det er vanskelig å samle inn data, men i 2021 leverte Sverre Vormedal en masters oppgave om oppdrett på Island hvor resultatene viste at forhold på Island var lovende for sjøbasert oppdrett. I sin oppgave tok Sverre utgangspunkt i teorien om «Competitive advantage of nations» fra Porter fra 1990. Her er utgangspunktet at ta en annen retning med å se på muligheter på konkurransefortrinn på bransje nivå. Fokuset er ikke kun på kostnadstall fra næringen i dag, fordi de tallene er for preget av at næringen er ennå i oppstartsfasen og gir derfor et begrenset bilde av fremtidens prospekter. Tilnærmingen i oppgaven er å undersøke grunnlaget for å oppnå fortrinn i bransjen og koble den informasjonen som blir samlet til to av største strategi teoriene, Porters omgivelsesmodell og Barney sitt ressursbasertmodell.

3.1 Porters fem konkurransekrefter

Et av de mest grunnleggende arbeidet rundt strategier og struktur i industrien kommer fra Michal Porter. Hans første bidrag var teorien rundt «Five Forces» som var publisert i 1980 og var designet for industrien. Siden har han utviklet prinsippet med hensyn til selskaper (Competitive Advantage, 1985), mot internasjonal konkurranse (Competetion in Global industries, 1986) og mot nasjoner (Competitive Advantage of Nations, 1990). Hovedprinsippet fra 1980 går i grunnen ut på at det er fem viktige krefter som påvirker industri, både strategier og struktur. Det er kundenes forhandlingsmakt, trusler fra nye aktører, trusler fra substitutter, leverandørens forhandlingsmakt og rivalisering mellom eksisterende aktører (Porter, 1980). Det kan derfor sies at Porter tar utgangspunkt i at eksterne faktorer er styrende og setter søkelyset på å analysere eksterne trusler og muligheter.



Figur 5. Porters fem konkurransekrefter (Measuring Business excellence, 2018).

Det er styrken fra hver og en kraft og summen av alle krefter som bestemmer om det går bra for industrien eller ikke. Porter påpeker at de som forstår kreftene og hva det er som for de til at oppstå, kan oppnå et fortrinn. Videre vil denne analysen også gi et rammeverk om hva kan forventes av disse kreftene i framtiden.

Her kommer en gjennomgang av hva «fem kreftene» fra Porter innebærer.

Trusler fra nye aktører, handler om aktører eller selskaper som har lyst å etablere eller har etablert seg i en bransje. Det kan påvirker markedet og føre til høyere priser, høyere kostnader

og hardere konkurranse. Det som har størst effekt på hvor villige nye aktører er til å komme inn i ny bransje er avhengig av inngangsbarrierene og lønnsomheten i bransjen. De viktigste inngangsbarrierene som kan ha stor betydning er: stordriftsfordeler, kapitalbehov, tilgang til distribusjonskanaler, produktdifferensiering og myndighetens regulering (J. Barney, 2014).

Trusler fra konkurrenter handler hovedsakelig om direkte konkurranse innenfor en bransje. Trusselen oppstår gjerne når en bedrift ønsker å oppnå en viss posisjon til andre bedrifter i samme bransje (Porter, 2008). Slik rivalisering er viktig i et åpent marked, men hvis konkurransen blir for hard mellom bedrifter kan det bety at alle taper under en slik situasjon.

Trusler fra kundene viser til påvirkningskraften som kundene kan ha på bedriftens lønnsomhet. Kundens posisjon kan føre til at de kan kreve høyere kvalitet eller lavere priser på produkt som bedriften produserer eller leverer. Kundene kan enten være andre selskaper som benytter selskapets produkter eller de kan være enkeltpersoner (Porter, 2008). Her finnes det også mer positive eksempler på hvor mye mer kunder er villige til å betale for at produktet har en bestemt egenskap. Hvis bedriften har mulighet til å produsere sånn type produkt kan dette føre til et fortrinn for bedriften

Trusler fra substitutter referer til at høye substitutter eller produkter som kan tilfredsstille samme behov og erstattet bedriftens produkt. Hvis det finnes mange substitutter for produktet kan det bety redusert lønnsomhet for bedriften og mindre markedsandel (Porter, 2008).

Trusler fra leverandører handler om hvordan leverandører og dens forhandlingsmakt kan true bedriftens prestasjoner ved å øke priser eller redusere kvalitet på deres produkter. Det motsatte skjer hvis bedriften har mulighet til å handle fra flere leverandører (J. Barney, 2014).

3.2 Omgivelsesmodellen (SCP)

Omgivelsesmodellen er bygd på SCP, som står for «Structure, conduct and performance». Michal Porter tok i bruk SCP men hans hensikt var å forklare variasjon i økonomisk resultat innen en bransje. Porter mener at ved å bruke den kan en finne ut om næring er attraktiv og se på muligheten for at oppnå et varig konkurransefortrinn innenfor en næring (Panagioutou, 2005). SCP bygger på at forholdene i balansert konkurranse vil ikke utvikle seg innenfor en bransje (J. Barney, 2014). Med nærmere søkelys på disse tre faktorer i SCP, struktur, adferd og prestasjon kan struktur innebære antall konkurrenter, variasjon av produkter ibland med

kostnad ved inngang og utgang. Adferd er knyttet til spesielle handlinger innenfor en bransje som markedsrett, prisoverretakelse og produktifferensiering. Prestasjon viser til begge to, individuelle prestasjon hos enkelte selskaper og også prestasjon i økonomien (J. Barney & Clark, 2007). I store bildet tar modellen seg av vurdering av trusler og muligheter i bransje.

Micheal E. Porter var ikke fornøyd med hvordan SCP modellen lot være å belyse hvordan bedriftsadferden, grunnet på en strategi, ville være en primær årsak for hvordan prestasjonen ville være. Porter sin tilnærming var å bruke «fem krefter» i bland med tre ulike strategier. I 1985 la han fram differensieringsstrategi, fokuseringsstrategi og kostnadslederstrategi.

Differeringsstrategi handler om å produsere produkt som kan skille seg fra tilsvarende produkt og har dermed muligheten til at oppnå høyere verdi.

Fokuseringsstrategi er ikke så ulik differeringsstrategi, det er fokus på en gruppe, et geografisk område eller spesiell måte. En fokuserer ikke på om produksjonen skiller seg ut, på gruppen en sikter på.

Kostnadslederstrategi går ut på å bruke lavest mulig produksjonskostnad for at oppnå fortrinn i forhold til andre produsenter.

Porter argumenter for at det kan være vanskelig å kombinere alle strategiene sammen, han så det heller som at en måtte sette søkelys på å oppnå konkurransefortrinn (Porter, 1979).

Barney (1986) meiner at Porter sin tilnærming er ikke god til å oppnå konkurransefortrinn. Barney hevder at ved bruk av Porter sin tilnærming kunne alle bedrifter samle inn den samme eksterne informasjonen og dermed komme fram til samme resultat. (J.B. Barney, 1986). Flere har vært kritisk mot perspektivet, Grand ser at teknologi og endringer i etterspørsel er viktig elementer som ikke er avdekket i modellen. Endringer skjer så fort at det blir vanskelig å utvikle langsiktige strategier (Grant, 1991).

3.3 Ressursbaserte modellen fra Barney

Den ressursbaserte modellen fra professor Jay B. Barney handler om forskjellige konkurransefortrinn innen en bedriftsøkonomisk sektor. Barney kom fram med sin teori i motsigelse med Porter, hvor Porter mente at alle hadde like muligheter til å oppnå konkurransefortrinn, meinte Barney at ressursene ikke var likt fordelt og at interne ressurser

måtte avdekkes for å få opp varige konkurransefortrinn. Barney hevder at kvaliteter innen selskapet er viktigst, spesielt hvis dem er unik som andre konkurrenter har vanskeligheter med å imitere. Interne faktorer er derfor viktigere. Asymmetrisk fordeling av informasjon innen selskapet er et tiltak som kan ha stor betydning, spesielt når hensikten er å skape inngangsbarrierer inn til næringen, slik at alle ikke kan gjøre det samme (Barney og Clark, 2007).

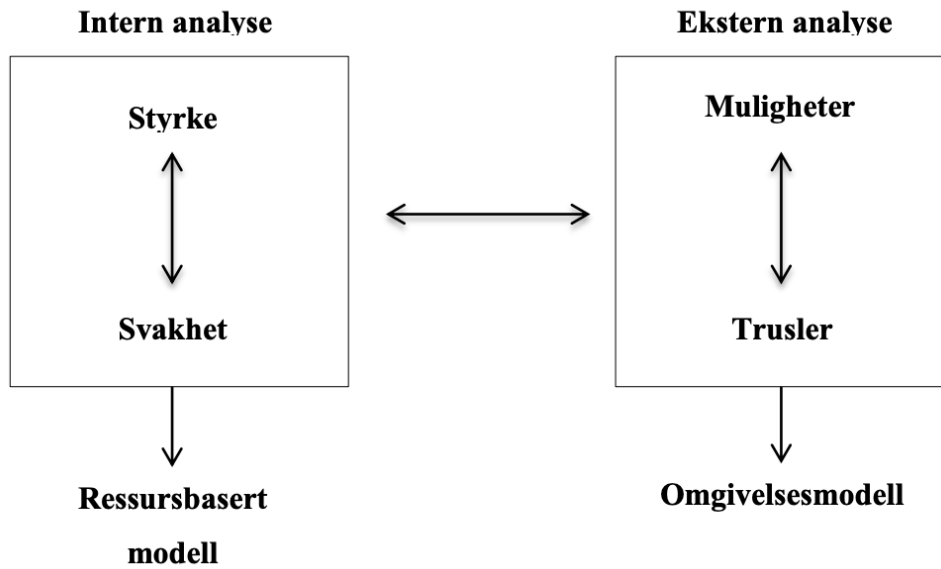
Barney mener derfor at for å få til konkurransefortrinn må selskapet se på kvaliteter innenfor selve selskapet som er verdifulle og vanskelig å imitere. Ressursene for hvert selskap er ulik, og markedet er også ulikt. Derfor kan det være vanskeligere for en del aktører å skaffe seg konkurransefortrinn enn for andre.

Interne faktorer er hovedmålet for Barney, ressurser og egenskaper som selskapet har avgjør om selskapet kan oppnå fortrinn. På samme måte mener Barney at det er viktig å bevare disse ressursene og egenskapene. En av de sterkeste barrierene er å holde informasjon som gir gode resultater internt i selskaper så lenge det er mulig.

Barney har også fått sin del av kritikk av den ressursbaserte modellen. Priem & Butler (2001) hevde at det ville være vanskelig å si om modellen kunne defineres som teori og reiste spørsmål om hvor nyttig den ville være fordi at den er for tautologisk (Priem & Butler, 2001). Andre har påpekt at modellen er for fokusert på interne forhold, og for lite på omgivelsene rundt.

3.4 Fordelene med at se på modellene sammen

Fordi at omgivelsesmodellen og den ressursbaserte modellen har såpass ulik tilnærming kan det være viktig at se de to i en sammenheng hvor de kan komplimentere hverandre. Sammen danner de det velkjente SWOT rammeverket- som viser at konkurransefortrinn kan oppnås med å se på styrker og utnytte muligheter, men samtidig nøytralisere eksterne trusler og unngå interne svakheter (J. Barney & Clark, 2007).



Figur 6. Sammenheng mellom det ressursbaserte perspektivet og omgivelsesmodellen. Bilde oversatt av Dreyer, (1998).

På denne måten kan de to modellene sett i sammenheng i stor grad kunne svare på mye av kritikken som de har vært utsatt for. Det kan også forklare hvorfor bedrifter presterer ulikt i samme næring og si noe om hvilke tiltak bedrift skal fokusere på for at oppnå et konkurransefortrinn.

4 Metode

4.1 Forskningsdesign

Forskningsdesign er måten det er valgt å samle inn og analysere data for å kunne svare på spørsmålene i oppgaven. Når forskningsdesign er valgt må det valget reflekteres i datamaterialet som skal brukes, hvordan det skal samles inn og hvordan det blir analysert. Klart sammenheng må være mellom teorien, metodedelen og hvilke data som er valgt.

Problemstillingen avgrensner metodiske tilnærmingen. I denne oppgaven går en ned på selskapsnivå og ser på hvordan islandske oppdrettere kan oppnå et konkurransefortrinn til tross for krevende biologiske omgivelser på Island. Som allerede introdusert i teoridelen, så er det omgivelsesmodellen fra Porter og ressursbaserte modellen fra Barney som blir nyttet i denne oppgaven. Med hensyn til problemstillingen i oppgaven og forskningsspørsmålene var forskjellige teorier vurdert og ble disse to teoriene valgt på grunn av at de er ulike og kan belyse ulike ting som kan påvirke selskapene med tanke på konkurransefortrinn, både eksternt og internt.

Disse to modellene har ulike behov for datainnsamling og fokuset blir på å hente inn data som kan belyse hvilket konkurranseforhold selskapene på Island har og hvilke muligheter de har til å oppnå et konkurransefortrinn i et langtidsperspektiv.

Case studie vært valgt som forskningsdesign hvor caset er å gjennomgå forholdene for islandske oppdrettsselskaper og muligheter for å oppnå konkurransefortrinn. Avgrensning er nødvendig for å holde struktur og for at oppgaven blir ikke for stor i omfang. Variablene som skaper konkurransefortrinn er mange og derfor er det valgt å se på de viktigste for lakseoppdrett, biologiske omgivelser, som hovedvariabler.

Viktige faktorer det ble valgt å se på i resultatdelen i oppgaven var blant annet valgt etter hva oppdrettere i intervjuer pekte på at var viktigst. I oppgaven er det valgt at sammenligne visse forhold for oppdrettsselskapene med selskaper i Norge og Færøyene. Disse to landene ble valgt på grunn av disse landene er hva likest med hensyn til omgivelser, kultur og dem har lignende utfordringer.

4.2 Metodevalg

En blanding av både kvantitativ og kvalitativ datainnsamling ble brukt i denne undersøkelsen. Det meste av informasjonen er av kvantitativ karakter. Det er viktig å påpeke at det har vært lagt vekt på å bruke kun pålitelige kilder, men likevel må en være forsiktig i å dra for store konklusjoner fra hver og en kilde om muligheten for at oppnå konkurransefortrinn. Hensikten er å dra fram et større bilde av konkurranseforhold for oppdrettsbransjen på Island og forutsetningene for et konkurransefortrinn.

Tabell 2. Kvantitativ data som ble samlet inn.

<i>Parameter</i>	<i>Kilde</i>	<i>Innsamlingsmetode</i>	<i>Beskrivelse</i>
Produksjon	Fiskeridirektorat (2022), MAST (2022) og Fiskaaling (2022)	Samlet digitalt	Total produksjon på Island, Norge og Færøyene
Smolt størrelse	Rúni Dam (2022) og Anonym kilde (2022)	Samlet digitalt og gjennom samtale	Smolt størrelse ved utsett i sjø
Dødelighet	Fiskeridirektorat (2022), Fiskaaling (2022) og MAST (2022)	Samlet digitalt	Dødelighet i oppdrett i sjøfase
Antall smolt	Fiskaaling (2022), MAST (2022)	Samlet digitalt	Antall smolt som blir sett ut hvert år
Prod. kost.	Fiskeridirektorat (2022) og årsregnskaper fra selskaper som er registrert på børsen	Samlet digitalt	Produksjonskostnad per kg.

Kvalitativ kilder er stort sett basert på intervjuer med oppdrettere på Island, Færøyene og i Norge. I tillegg var tidligere forskning brukt, rapporter og årsregnskap for at oppnå helhetlig bilde av oppdrettsnæringen på Island.

Fem intervjuer ble tatt. For å undersøke biologiske forhold nærmere på Island ble det tatt et intervju med Gísli Jónsson, veterinær for fiske sykdommer på Island hos Mattilsynet. Han har stor erfaring fra oppdrett ved Island og har vært dyrlege for myndighetene siden på 1990

tallet. De fire andre intervjuer er tatt med aktører innen oppdrettsnæringen, to er ledere i oppdrettsnæringen på Island, en på Færøyene og en i Norge. Kriterier til deltakere var at de skulle ha en lederstilling innen oppdrettsselskaper og erfaring fra næringen. Spørsmålene var relativt lite strukturert, men hovedmålet var at få fram hvilke faktorer de trodde ville være viktig for islandske oppdrettere for at lykkes innen forutsetningene som er på Island. Deltakerne ble bedt spurt om å reflektere over hvilke var de mest betydningsfulle faktorene. Data fra intervjuene brukes i tillegg til andre kilder for å forsøke å få fram et helhetlig bilde av hva som trengs for at oppnå konkurransefortrinn, og dermed kunne svare på de tre forskningsspørsmålene som er stilt i oppgaven.

4.3 Biologiske omgivelser

Definisjonen på biologiske omgivelser eller forutsetninger i denne oppgaven er faktorer som har størst påvirkning på at laksen trives godt og overlever. Disse faktorene kan være temperaturer, strømforhold, sykdommer, parasitter, uvær, algeblomst, oksygennivå og predasjon for eksempel. De påvirker alle en hvordan fisken trives og dermed hvor stor andel som overlever. Biologiske faktorer påvirker appetitt, vekst, dødelighet og kvaliteten av produktene. Biologiske utfordringer kan være utslagsgivende for hvordan resultat blir på enkelte områder eller for enkelte selskaper. Biologiske omgivelser kan også ha mye å si om fiskevelferd, noe som anses som mer og mer viktig aspekt av oppdretten.

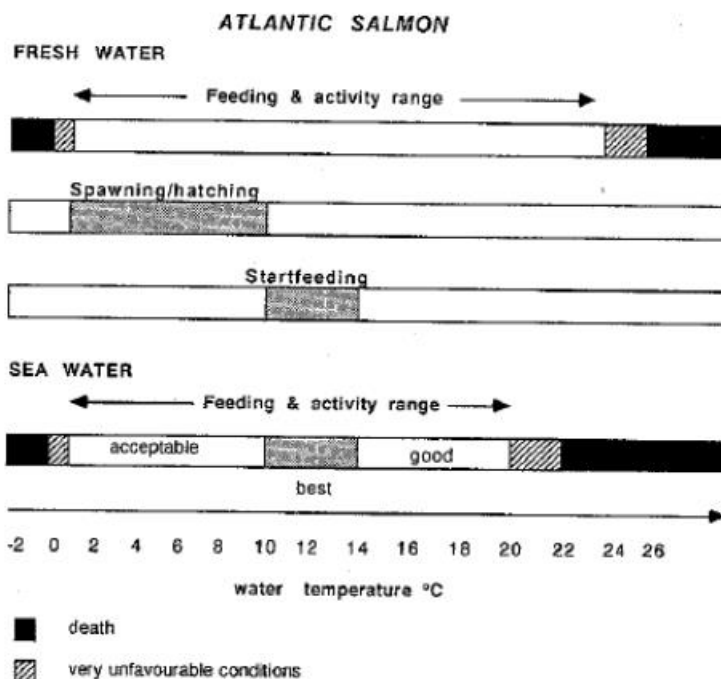
5 Resultat

Hensikten med dette kapittelet er å vise fram resultater av oppgaven. Resultatene blir presentert i samme rekkefølge som forskningsspørsmålene som ble stilt. Først blir funnene om biologiske forutsetninger presentert. Deretter kommer resultater om muligheten for å holde kostnaden nede og oppnå en prispremie på produktene. Til slutt er viktige ressurser for selskapene presentert.

5.1 Biologiske forutsetninger

5.1.1 Vekst

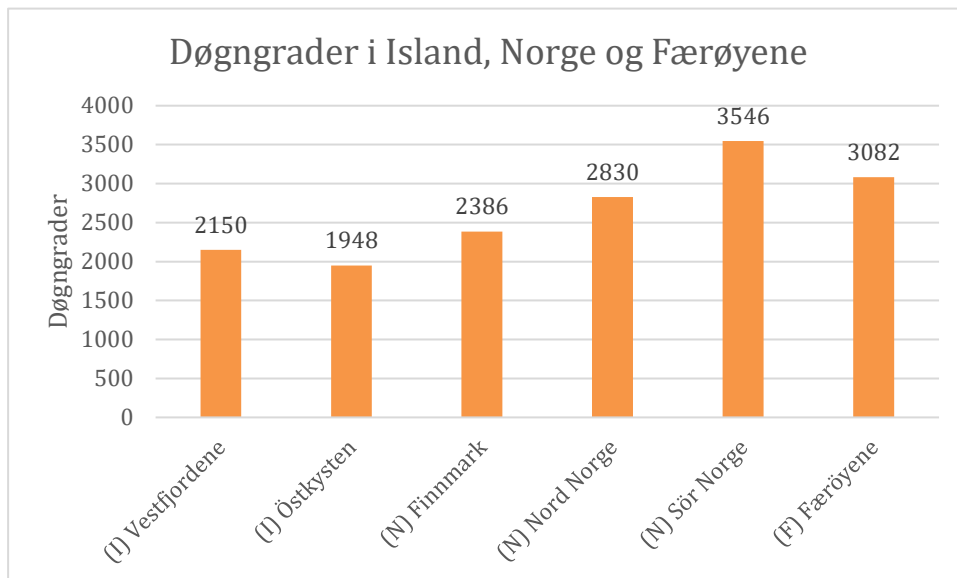
Atlantisk laks tåler relativt stor variasjon i temperatur. Laveste temperatur for å overleve er omkring -0.75°C og høyeste er rundt 25°C . Den beste temperaturen for vekst ved gyting er omkring $0-10^{\circ}\text{C}$, ved startforing fra $10-14^{\circ}\text{C}$ og i sjøen omkring $10-14^{\circ}\text{C}$. Temperaturer fra $1-10^{\circ}\text{C}$ er vurdert som akseptabelt, og en temperatur fra $14-20^{\circ}\text{C}$ er vurdert som gode forhold (Willoughby, 1999).



Figur 7. Vurdering av hvor de beste temperatur nivåene ligger for atlantisk laks (Figur hentet fra Willoughby, 1999).

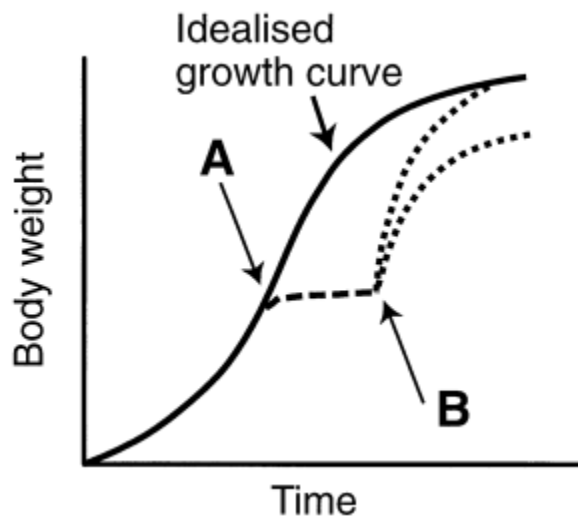
Som vist på bilde nr. syv, gir for høy temperatur litt lavere vekst mellom 14-18 grader, og derfor er det ofte ansett at oppdrett på 62-64° langs kysten i Norge har de beste temperaturer for vekst, med temperatur rundt den optimale 10-14°C. (Hermansen og Troell, 2012).

De beste forholdene for vekst langs kysten gir ikke nødvendigvis det beste resultatet i oppdrett, det må huskes på at disse temperaturene er optimale også for vekst av lakselus. De siste årene har oppdrettsselskaper plassert i Nord-Norge, hvor sjøen er kald, gjennomsnittlig hatt de beste resultatene i Norge (Troland, 2020).



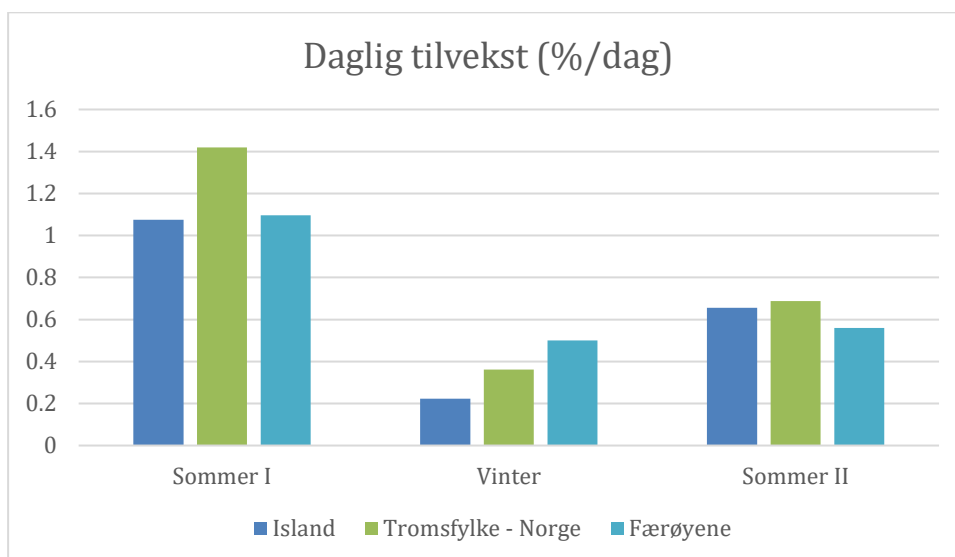
Figur 8. Døgngnader over hele året mellom forskjellige steder. (Data hentet fra Hafrannsóknastofnun 2020, Havforskningsinstituttet 2021 og Fiskaaling 2021).

Gjennom å se på temperaturer og døgngnader er det ikke usannsynlig at anta at veksten i Vestfjordene på Island vil ligge langt bak Norge og Færøyene. Men er det tilfellet? Flere forskere har sett på det som kalles «catch up growth» eller «kompensasjonsvekst». Det handler om at dyr som mister fôring i en periode kan hente inn mistet vekst igjen hvis de igjen får gode forhold og tilgang til fôr. Jobling og Johansen (1999) er blant forskerne som har sett på temaet og gjorde forsøk hvor hovedmålet var å se på om teorien passet med laks.



Figur 9. Ved vanlig foring (A) vokser fisken jevnt og tett. Fisk B mister for og blir lettere. Når B får for igjen, gitt at omgivelsene er god nok for vekst, kan B oppnå A igjen (Jobling og Johansen, 1999).

Friðrik Bjarnason (2014) så på vekstdata fra Island, Færøyene og Norge. Resultatene er i tråd med teorien om «catch up growth», tilveksten over vinteren i de kaldeste omgivelsene var lavest på Island, men på sommer II så man bedre tilvekst på Island enn på Færøyene. Flere ting kan forklare dette, slik som smoltkvalitet, størrelse og alder og her må en være obs å ikke dra for sterke konklusjoner fra et forsøk. Likevel viser resultatene at en av årsakene kan være at kompensasjonsvekst jevner ut temperatursvingninger som påvirkende faktor for vekst (Bjarnason, 2014).



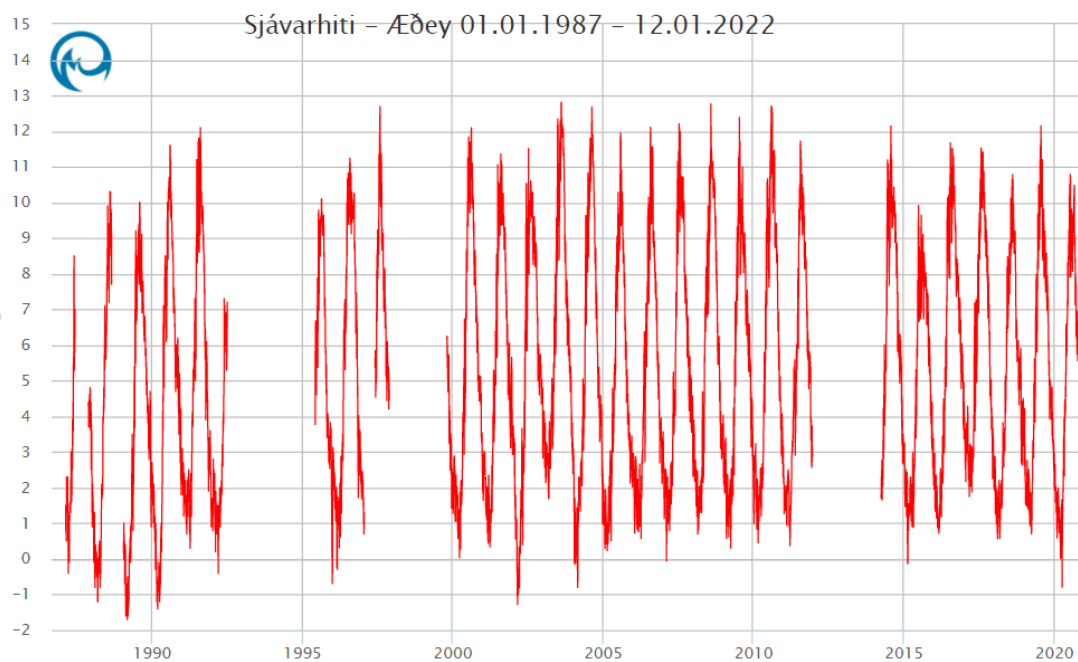
Figur 10. Sammenligning av data fra Island, Nord Norge og Færøyene om tilvekst. (Kilde: Jón Örn Pálsson og Friðrik Bjarnason 2014).

Vekst forhold ved Island trenger derfor ikke å være mye dårligere på grunn av kompensasjonsveksten. Det kan derimot ha mye å si at vekstforholdene for lus over vinteren er dårlig på grunn av lave temperaturer som kan hjelpe med å holde lusepresset nede. Det finnes også fordeler med saktere vekst med hensyn til kvalitet. For eksempel finnes det mer tetthet i muskelen hos laksen den har høyere andel av diverse innholdsstoffer som omega 3 fettsyrer (Erdal et. al, 1991).

5.1.2 Temperatur og tetthet

Temperaturen er lavere på Island over vinterperioden enn i andre land hvor man oppdretter laks, bortsett fra på østkysten på Canada, hvor temperaturen går ned på samme lave nivå som på Island. Den biologiske påvirkningen av lave temperaturer er at svømmeevnen hos laksen blir mindre og at appetitten avtar. Ved lave temperaturer og dårlig vær leter fisken nedover og da kan tettheten fort bli for høy i merden. Det blir farlig for laksen å være i lavere temperatur enn -0.75°C . Når temperaturen begynner å nærme seg denne temperaturen kan iskrystaller begynne at danne seg som kan føre til økt dødelighet.

Som vist på figur 11 kan temperaturen i Vestfjordene nærme seg denne grensen, det var mer vanlig på 80-90 tallet men temperaturen fra 2020 viser at selv om trenden for temperaturen har vært mot varmere sjø, kan enkelte tilfeller med kald sjø oppstå som kan anses som farlig for laksen. Oppdrettere på Island må være klar over at temperaturer kan gå ned til farlige nivåer i løpet av vinteren.



Figur 11. Temperatur profil for sjøtemperatur fra 1987-2021 i Aðey Ísafjarðardjúp som ligger i Vestfjordene på Island. (Bilde hentet fra Havforskningsinstituttet i Island)

På grunn av kaldere sjø er investeringskostnadene betydelig høyere i gjennomsnitt på Island enn i Norge og på Færøyene. I Norge er det vanlig at tettheten ikke skal være over 20-25 kg/m³ i merdene, men på Island er erfaringen at over kaldeste månedene er det best å ikke ha mer enn 10 kg/m³ i merdene. Antall smolt i hver merd varierer litt etter dybde på noten og størrelse på merden. Det vanligste som kom fram i intervjuene med oppdrettere er å ha 160 meter ring med 15-20 meter notvegg og 10-12 meter bunn. Gjennomsnittlig volum på Island kan derfor være omkring 40.000-45.000 m³. Dette er litt mer enn på Færøyene, som har grunt vann og dermed grunnere nøter (ofte bare 10 meter rett notvegg), men betydelig mindre enn i Norge. Dersom det er den kaldeste perioden som gir mest dødelighet for fisken når tettheten er for stor, er det primært sein høst/vinteren som gir problem. Det er derfor mulig å sette ut omkring 120.000 fisk i hver merd, men slakte ut ifra merden før sjøen begynner å bli kaldere i høst nummer to og på denne måten unngå for høy tetthet. Dette kan imidlertid gi litt lavere slaktevekt på noe av fisken.

Med denne metoden, som er vanlig på Island, kan det derfor estimeres at investeringskostnad av merder, nettposer, fuglenett, fôrslanger og andre tilbehør likevel er omkring 65% dyrere enn det som trenges i Norge. I tillegg til høyere investeringskostnad er driftskostnaden høyere med flere merder. Hvor lokalitet i Norge trenger ca. 5 merder med 40.000 m³ som kan ta en million smolt, kan det forventes at de trenger 9 merder som gjør at vedlikehold blir mer

arbeidskrevende, at det blir høyere kostnad i for eksempel notvasking og høyere avskrivninger.

Selv om det er dyrere å ha lavere tetthet, det finnes også fordeler med det. Fisken har mer plass, som kan gi bedre fiskehelse, og spredning av parasitter og sykdommer kan være mindre enn for en merd som har høy tetthet. Et av kravene til organiske standarder er krav om maksimal tetthet, 10 kg/m³ i hver merd. For islandske oppdrettere har de fleste allerede tatt ut høyere investeringskostnader for å oppnå denne tettheten, på grunn av kalde vintere, og dermed kan det være lettere å vise et positivt resultat ved å skifte over til organiske standarder som kan føre til høyere pris for produktene. IceFishFarm på østkysten har allerede satset i denne retningen og andre selskaper har vurdert å gjøre det samme.

5.1.3 Utsett av smolt

På grunn av den lave temperatur i sjøen som er vist på figur 11 er vinduet for utsett av smolt mye mindre enn det som er normalt i Norge og Færøyene. Det er helst i Nord-Norge som har lignende begrensinger på grunn av temperaturer og bakterier i sjøen i visse perioder som begrenser utsettingsvinduet. Historisk sett er det vårutsett som er størst i alle landene. På Island er det først mulig å begynne i slutten av april-begynnelsen av mai på grunn av kald sjø. Oppdrettere på Island vil helst ikke sette ut smolt før sjøtemperaturen er omkring 3-4 grader og at det er sikkert at temperaturen er på vei opp. Stor dødelighet har blitt resultatet når det har vært tilfeller hvor sjøen har blitt kaldere igjen for nyutsatt smolt.

Erfaringen fra sommer- og høstutsett er at det er best å gjøre sommerutsett så tidlig som mulig, helst ikke seinere enn i juli-august. Det skyldes høyere dødelighet for høstutsett enn for vårutsett, og forskjellen kan være opptil 10-30% høyere dødelighet for generasjoner som kommer senere i året ut i sjø. Det er ikke helt klart hva som forårsaker denne forskjellen, men for eksempel har skottelus (*Caligus elangatus*) ofte høyest press i høstmånedene når fisken nettopp har kommet ut.

Dette gjør at utsettvinduet er omkring 4-5 måneder på Island, sammenlignet med at det er mulig å sette ut fisk hele året i store deler av Norge og på Færøyene. Dette gjør at utnyttelsen av settefiskanleggene blir dårligere og at flere kubikkmeter trengs for å produsere en million smolt på Island enn på Færøyene eller i Norge. Mens settefiskanlegg kan gå for full kapasitet i Norge og på Færøyene, vil en del av karene på Island stå tomme i store perioder av året.

Data fra SMJ, rådgivende ingeniører fra Færøyene, som har designet settefiskanlegg på Island, Færøyene og i Norge, tyder på at det er vanlig at oppdretter kan produsere omkring 150 kg biomasse på hver m³ i anleggene. Erfaringen fra Island viser at det er mulig å produsere 70 kg biomasse på hver m³, omkring halvparten av det som er vanlig i Norge og Færøyene. Det gjør at investeringskostnaden har vært opptil dobbelt så stor på Island på samme produksjonsmengde som i Norge og på Færøyene.

Tabell 3. Utsett vinduet igjennom året. Om vinteren er det for kalt ved Island til å sette ut smolt.

Land	Januar	Februar	Mars	April	May	Juni	July	August	September	Oktober	Nóvember	Desember
Island												
Nord Norge												
Norge												
Færøyene												

På den andre siden har Island fortrinn i stor tilgang til varme kilder som gir enten varmt vann som kan brukes til oppvarming av ferskvann eller varmt sjøvann (8-10°C) som gir lavere energi kostnad. Hvis selskapene velger å bruke RAS anlegg forsvinner dette fortrinnet med det varme vannet, mens strømpris blir mer aktuelt.

En klar fordel i islandsk favør er at strømprisene er lave og at strømmen er produsert 98% med fornybar energi. Islands strømnnett er ikke tilkoblet til Europa sitt strømnnett og med Island som største energiproduserer per innbygger i verden, betyr det at kostnaden er lavere enn på Færøyene, som produserer en del av sin strøm med olje, og i Norge hvor deler av landet er koblet til det europeiske strømnettet som gir høye priser. Et unntak fra dette er Midt og Nord-Norge, hvor prisene er betydelig lavere.

Tabell 4. Oversikt over kostnad per Kwh på Island, Norge og Færøyene. (Kilde: Egen intervju fra forskjellige oppdrettere)

Land	Strømpriser NOK per kWh
Island	1.01 NOK
Nord- Norge	1.02 NOK
Sør- Norge	1.90 NOK
Færøyene	1.65 NOK

Det er stort trend begge to i Norge og Færøyene å sette ut større smolt. Dette har islandske oppdretterne også mulighet til med varme kilder og billig strøm. Med å sette ut større smolt blir større del av livssyklusen hos fisken på land og kortere tid i sjø. Lakselus har kortere tid til å reprodusere når fisken er kortere i sjøen og større og mer kraftig smolt er mer resistent mot sykdommer. På samme måte og i Norge og Færøyene satser oppdrettere på Island på at produsere større smolt. Med at få kortere tid for laksen i sjø, kan det være mulig å slakte fisken før vinter nummer to i sjø.

5.1.4 Lus

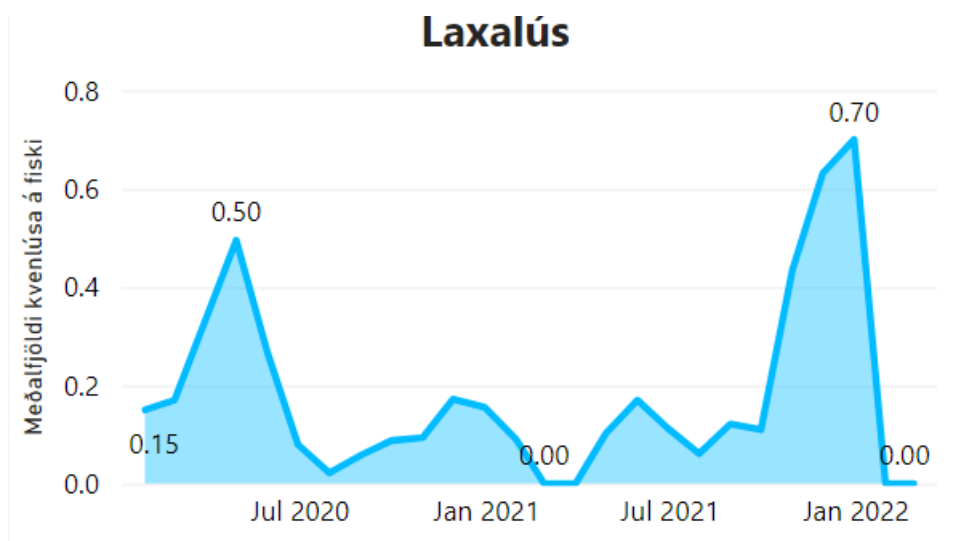
En av store plussene i omgivelsene på Island siste årene har vært relativt lite lusepress. Spesielt i perioden fra 2011-2016 var de lite som ingen lakselus i oppdrett på Island, men på samme tidspunkt var produksjonen ikke så stor. I 2017 begynte dette at endre seg i Vestfjordene. Mengde av lakselus på oppdrettsfisken begynte at stige i områder hvor biomassen hadde økt. I en periode var det trudd at sjøtemperaturen over vinteren var for lav i Vestfjordene for lusen til at trives, men siste 3-4 årene har lusepresset økt med biomassen og noen behandlinger med avlusnings medisins har vært tillat. Det finnes ikke lakselus i østkysten ennå som har vært stor fordel for oppdrettere der.

Erfaringen fra begge to Færøyene og Norge viser at det ligger ikke bare stor kostnad i følge med dødeligheten som årsakas av behandlinger av fisken. Det finnes flere måter til at behandle fisken, mekanisk avlusning som ofte er gjort med termisk, trykk eller ferskvanns metoder igjennom brønnbåter har fått kritikk med hensyn til dyrevelferd. Tidligere var mekaniske avlusninger sett som mer skånsom, men utviklingen i det siste har vist at dødeligheten øker. I ny risikorapport fra Havforskningsinstituttet (2022) er trekket fram to hovedårsaker for dette. Først at mer håndtering og hyppige avlusinger har gjort at stor oppdrettslaks har fått dårligere helse. Der med tåler den ikke alltid belastningen som ny avlusing medfører. Det som dem trekker frem også er at under badebehandling har det blitt mer vanlig å bruke brønnbåt som betyr mer belastning på fisken (Grefsrud et al., 2022).

Generelt sett er det alltid noe tap av biomasse ved behandlinger av fisken, noe som kan tilføre at dødeligheten kan øke, spesielt når temperaturen er på vei ned. Bruk av rognkjeks og luseskjørt har vært mer populært i siste årene som mer forebyggende tiltak, men dette fører også

til høyere produksjonskostnader. Behandling av fisk betyr vekst tap på grunn av at fisken må sveltes før behandlingen og etter den mens han jevner seg. I studie fra Abolofia et al. (2019) var funnet ut at tap i vekst av biomasse på generasjon på grunn av avlusning varierer fra 3.65%-16.5%. I samme forsøk var gjennomsnitt kostnad av avlusning beregnet til 4 NOK per kg.

På grunn av ennå er lusepress relativt liten og dermed er kostnadene på Island betydelig lavere og en klar fordel for oppdrettsbedriftene. Spesielt kan oppdrettere i østkysten spare seg omtrent 4 NOK i produksjonskostnad som kan være en betydelig faktor.



Figur 12. Utvikling av lakselus ved Island siste 2 årene. På Y-axen er gjennomsnittlig modne hunnlus. Figur hentet fra (Matvælastofnun, 2022).

I 2021 var det sett i regelverket på Island at lusegrensen av kjønnsmoden hun lakselus kan ikke overstige 0,5 i gjennomsnitt. Dette tiltak vil hjelpe mot at holde lusen ned. En ting som erfaring fra siste årene har vist er at skottelus, (*Caligus elangatus*) finnes i betydelig mengder på laksen, men det er spesielt i høsten som hun viser seg fram. Selv om skottelusen påvirker laksen i mindre grad en lakselus, kan være svært at kontrollere på grunn av høy mengder av hvitfisk i islandske fjorder som kan ofte være omkring oppdretts lokaliteter. Skottelusen kan bevege seg fort og hoppe av hvitfisk opp på laksen. Når temperaturen i sjøen begynner å bli lavere hopper skottelusen vanligvis av laksen. Rognkjeks, som har vært brukt som et effektivt forebyggende tiltak for å holde mengden av lakselus nede i merdene, spiser også skottelus men i mindre grad. Likevel har forskning vist at mengdene av skottelus er betydeligere mindre hvor rognkjeks er heller enn i control prøvene (A. Imsland, 2012).

5.1.5 Sykdommer

Sykdommer årsaket av bakterier har primært vært BKD (*Renibacterium salmoniarum*) og vintersår (*Moritella viscosa*). BKD var årsaket av ufiltrert ferskvann fra noen settefiskanlegg som spredde seg utover enkelte generasjoner. Etter oppsett av UV på vanninntaket i fleste settefiskanleggene på Island har BKD ikke vist seg siden (Jónsson, 2022). Vintersår har vært mer krevende, likevel er det vaksinert mot vintersår men bakterien har forskjellige underkategorier som vaksinen dekker ikke helt. Forskjellige tiltak fins mot vintersårene som er fleste forebyggende, for eksempel liten tetthet i merden, minst mulig behandling av fisken og helsefôr.

Fra 2011-2021 var det ingen store virus sykdommer meldt på Island. Denne tilstanden med lite av sykdommer har vært en klar fordel, men i desember 2021 var det oppdaget første tilfellet av ILA i merd på lokalitet hos Laxar fiskeldi. Dette var første tilfellet av ILA på Island. Det finnes to varianter av viruset, en av dem HPR0 finnes i sjøen og årsaker ikke store skader. Den andre varianten er HPR, som årsaker sykdom og dødelighet. Det var HPR som ble funnet i en av merdene hos Laxar i østkysten i desember. Den årsakede stor dødelighet og var det oppført nedslakting på lokaliteten og en stor screening mot ILA i området i etterkant. Andre tilfellet av ILA på Island var oppdaget hos Laxar igjen østkysten mot slutten av april 2022. Posisjonen var på lokalitet i nærhet av lokaliteten hvor første tilfellet var oppdaget, omtrent 2-3 km fra lokaliteten hvor det ble først oppdaget et tilfelle.

Det er overdyrelege for fiskeesykdommer på Island sin mening at størst sannsynlighet er for at varianten kom på grunn av mutasjon (Jónsson, 2022). På den andre siden viser rapport fra Lyngstad et al. (2018) at i 43% av tilfeller imellom 2004 og 2009, årsakes ILA utbrudd i Norge på grunn av horisontal overføring i sjøen mellom lokaliteter med lite avstand. I den etterstående 57% tilfeller var årsaken ikke kjent.

Regelverket på Island har hittil ikke vært særlig fokusert på å forhindre sykdommer. Det har vært lov for at ta inn leie brønnbåter fra Norge og Scotland, arbeidsbåter seiler mellom produksjonsområder med utstyr uten noe rammeverk omkring det og stort sett har bransjen og myndighetene sett blinde øyet mot disse biologiske risikoer. Denne uforsiktighet kan være grunnet på god tilstand hittil og at det har vært så lite av sykdommer. Likevel har noe av informantene til oppgaven påpekt at med så svak regelverk er det bare spørsmål når slike sykdommer kommer eller spres imellom lokaliteter.

5.1.6 Valg av lokaliteter

Det er ikke kun nok med at temperaturen i sjøen er riktig for at oppdrett kan lykkes. Valg av lokaliteter er en stor avgjørende faktor hvor strøm, bølger, oksygenivå, og andre lokale faktorer er avgjørende. Valg av lokalitet, organisasjon av merder (antall, størrelse og avstand) samt med bruk av forskjellige ekstra utstyr bestemmer hvordan sjø flyter inn og ut av merd (Klebert et al, 2013). Lokaliteter med dårlig strøm har fare for at organisk stoff fra oppdrettet samles opp på bunnen. Påvirkning av for mye organisk press på den bentiske fauna er at det blir færre og mer dominerte arter som kan jobbe med denne organiske avfall. I slike situasjoner kan myndighetene gripe inni og sette lokaliteten i en lang hvileperiode så at den bentiske fauna kan gjenopprette seg og at det blir mangfold i økosystemet igjen (Macleod et al. 2004).

I dagens oppdrett er det vanlig at det er tatt målinger som strøm, oksygen og temperatur av områder eller fjorder hvor oppdrett skal være for at få nøyaktig informasjon om kapasiteten til fjorden. I tillegg blir det målinger på hver lokalitet for at få informasjon om hvordan organisk avfall skal spre seg og hvordan er best at monitor det.

I en ny undersøkelse fra McIntosh et al. (2020) var satellittbilder brukt for at se på endring i drift av sjøbasert oppdrett av laks. Hovedfunnene er at omkretsen av merder har økt om 27-87% prosent som har ført til større oppdrettsanlegg og at dem har flyttet litt lengere fra stranden. Dette kan skyldes til optimalisering hvor lokaliteter blir valgt som har god strøm men også at utstyr blir større for at prøve å optimalisere driften. Resultatet av dette er større lokaliteter som har høyere biomasse. Dette kan føre til mer avfall fra hver lokalitet med mer påvirkning på bunnen og at oppløst oksygen tilgjengelig for fisken kan bli mindre (McIntosh et al., 2022). Tilstrekkelige nivå av oksygen i merder er en nøkkel for god fiskehelse og velferd og maksimum vekst (Ellis et al., 2002).

Annet viktig tema er avstand mellom forskjellige lokaliteter. Virus, bakterie og parasitter kan bli horisontalt transportert igjennom sjøen som årsaker smitte. For kort distanse mellom lokaliteter kan forårsake infeksjoner hvor viruset eller larver kan overleve distansen og smitte på den nye lokalitet (Samsing et al., 2019). Mindre avstander og mer tett lokaliteter er mer sårbar mot masseutbrudd (Gautam et al., 2018).

På Island foregår oppdrett i fjorder eller fjordsystemer på dybde fra 40-100 meter. I enkelte fjorder finnes terskler som kan forhindre optimalt vannskifte, men dem har vanligvis vært tatt

inni beregning som Havforskningsinstituttet gjør for hver fjord. Oppdrettere har prøvet seg fram siste årene med forskjellige lokaliteter hvor noe av dem viser svært god tilvekst og trivsel hos fisken. Vanligvis på slike lokaliteter er det lite oppsamling av organisk avfall. På lokaliteter hvor veksten har ikke vært særlig god eller trivselen hos fisken ikke er optimal har det også vist sammenheng at der samles mer opp av organisk avfall. En av utfordringene som kom fram i intervjuer med oppdretterne, er at det har vært vanskelig å få det igjennom systemet at kunne flytte eller endre lokaliteter hvor det viser seg at omgivelser ikke er optimal for oppdrett.

5.2 Kostnad og mulighet for høyere pris

Ifølge Porter er det hovedsakelig tre strategier som kan skape et konkurransefortrinn, differeringsstrategi, kostnadslederstrategi og fokuseringsstrategi. Porter hevder at det er vanskelig å bruke alle tre strategiene sammen, men her blir sett først på kostnadslederstrategi i kapittel 5.3.1 hvor fokuset er at se på forutsetningen for å holde kostnad nede og i kapittel 5.3.2 blir differeringstrategi med hensyn på at se på sjansen for selskaper at oppnå høyere pris for produktet. Begge deler, enten hver for seg eller blanding av dem, kan skape konkurransefortrinn.

5.2.1 Kostnad

Oppdrettsnæringen i nord-atlantshavet har vært i utvikling i de siste årene. I Norge har veksten i biomasse vært lavere, men samtidig har produksjonsverdi økt med optimalisering, bedre priser og økene fokus på biologiske kontroll. I Færøyene har oppdretterne kunnet sette under seg beina igjen med gode resultater etter kollaps omkring 2004 etter alvorlige virus- sykdommer. I Færøyene er kostnad per kilo mer enn i Norge, men fisken er større ved slakt og dem får litt høyere pris (Iversen et al., 2019).

På Island bygges opp næringen, i året 2011 var produksjonen av laks, begge to på land og i sjøen 5.263 tonn, men i 2021, 53.136, produksjonen har tidoblet over 10 år. Det er mangel på infrastruktur på Island rundt oppdrettet, men næringen har fortjent av lite lakselus press og få sykdomsutbrudd. Det er sannsynlig at det kan endre seg med oppbygning av biomasse hvor produksjon av lakselus blir mer og sjansen for at sykdom forekommer øker.

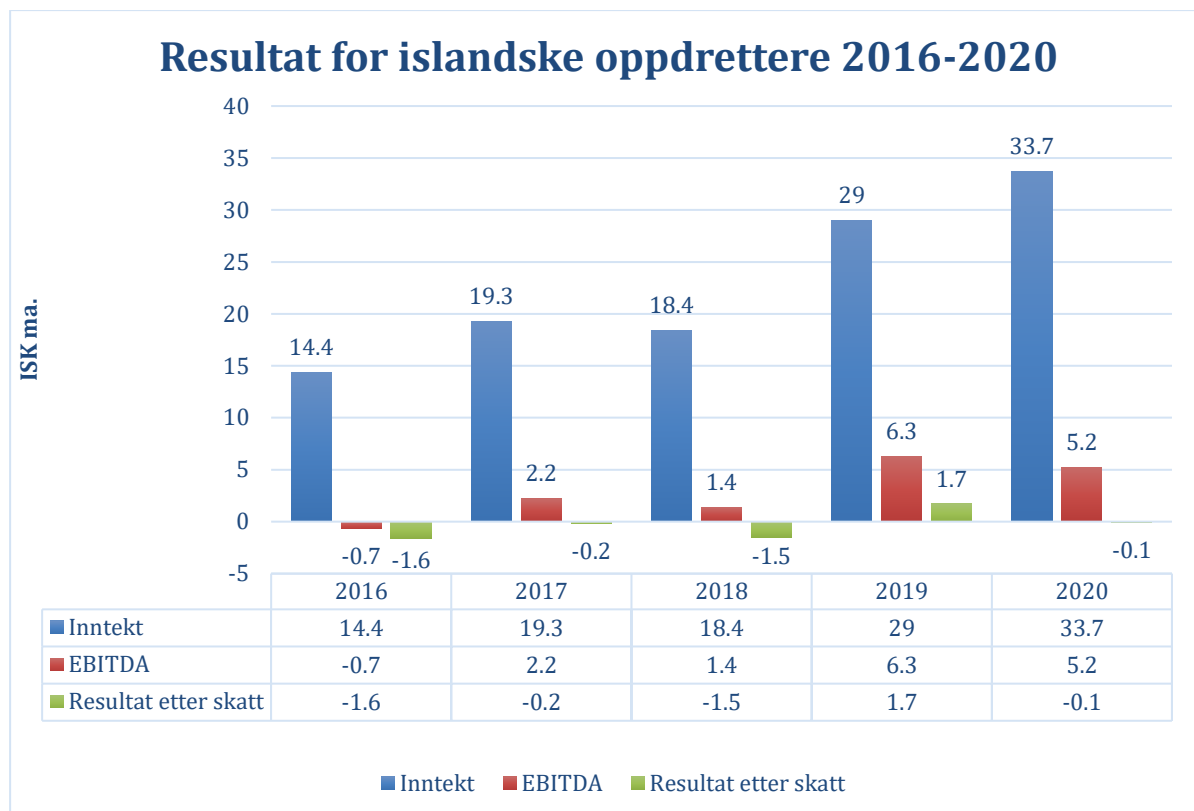
Det er store variasjoner på resultater på bedriftsnivå i oppdrett. Ulykker kan hende et selskap mens et annet selskap unngår det, sykdom, lakselus, algeblomster, kjønnsmodning, rømming et cetera kan oppstå som påvirker stort produksjonskostnader og resultater av driften. Selv om biologiske faktorene er ofte utenfor oppdretternes kontroll er det mange tiltak som selskapene kan gjøre for at få risiko for slike hendelser ned. Disse tiltak kan føre til høyere investeringskostnad, men kan lønne seg fort tilbake med lavere dødelighet og bedre trivsel hos fisken. Det er derfor ulike strategier og bestemmelser i ledelsen av bedrifter som kan forklare hvorfor noe selskap klarer å utnytte sine posisjon eller utfordringer og andre gjør det ikke.

5.2.1.1 Kostnadsforhold i lakseoppdrett på Island, Færøyene og Norge

Grovt sett kan produksjonskostnad fordeles ned i smolt, fôr, lønn, kapitale kostnader etter primære innsatsfaktorene og operasjonene i produksjonen og andre kostnader. I tillegg kommer brønnbåt, slakting og pakking hvis du ser på kostnad ved trailer (Iversen et al., 2019).

Island

Alle tilgjengelig tall om kostnad på Island er preget av at industrien der er i startfase. Som vises på figur 13 har det mest vært tap siste årene med unntak i 2019. 2021 ser også ut til å bli et godt år, men det er forsett store investeringer i næringen som venter i settefiskanlegg, båter, fôrflater, merder, mannskap og utstyr i sjøen samt med generell infrastruktur for industrien som har vært manglende.



Figur 13. Inntekt, EBITDA og resultat etter skatt for islandske oppdrettere i årene 2016-2020. (Data hentet fra Deloitte Ísland).

På grunn av den oppstartsperioden på Island kan det være vanskelig at sammenligne den med kostnad i Færøyene og Norge. Produksjonen har vært relativt stabil i Norge siste 10 årene med omkring 1,2-1,3 million tonns produsert hvert år, mens Færøyene har vært omkring 80.000 tonn produsert.

Hard konkurranse kan påvirke kostnad ifølge Porter. På Island har det primært vært konkurranse mellom konkurrenter om lokaliteter og områder, hvor store verdier ligger i at få utdelt billig konsesjoner fra staten. Nå er fleste områdene utdelt og de få områdene som er igjen skal settes opp på auksjon. Hard konkurranse i auksjoner kan påvirke kostnad for selskapene.

Nesten 99% av laks som er produsert av islandske oppdrettsselskaper er eksportert ut av landet. Islandske selskaper er derfor i konkurranse mot andre selskaper i Nord-Atlanterhavet som selger laks. Trenden i næringen har vært at selskapene blir større, mindre selskaper blir kjøpt opp av de store. Med større selskaper kan stordriftsfordeler redusere kostnad. I Færøyene er det kun tre selskaper igjen, Hiddenfjord, Bakkafrost og MOWI. Det er helst i Norge hvor det finnes

flere mindre selskaper, men likevel har utviklingen der vært i samme retning om færre og større selskaper.

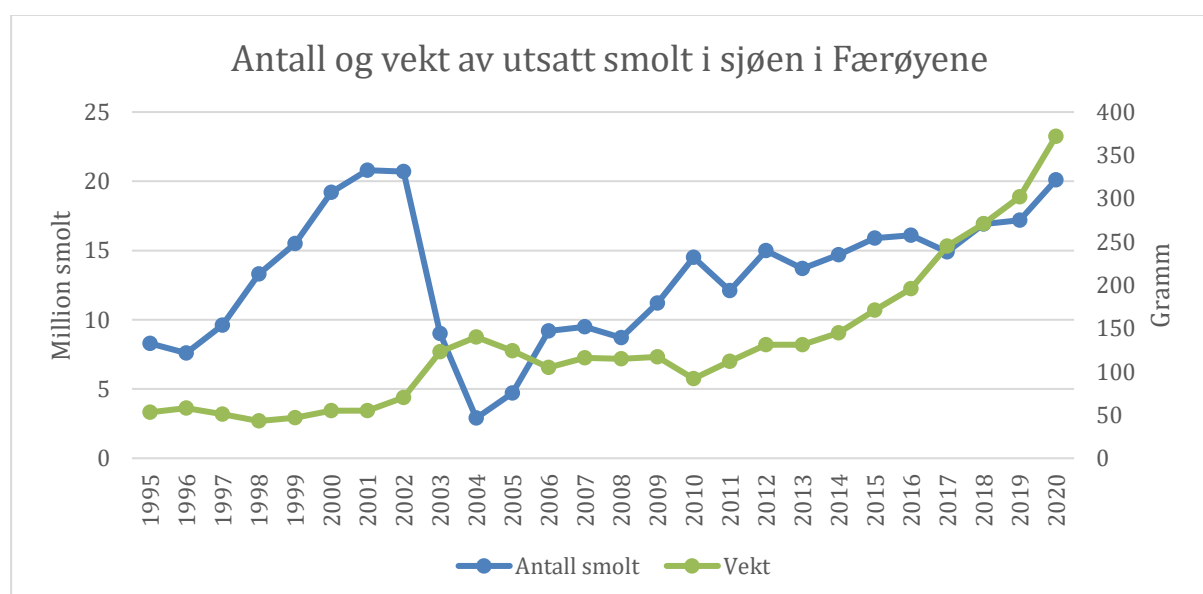
Ut ifra dette kan det vært sammendraget at intern rivalisering mellom oppdrettselskaper på Island er relativt lav i dag. Fleste områder har vært utdelt og selskapene konkurrer i en global marked om salg av laks hvor det er stor vekst og høy etterspørsel

Når vi ser på investeringskostnad, kjøper oppdrettsnæringen på Island mest av Norge og Færøyene. Fôrflåter, båter, merder, poser og andre utstyr kommer nesten alt fra norsk eller færøysk selskaper. Det positive er at konkurransen mellom leverandører er hard som skal holde disse truslene til økende kostnad nede.

Produksjonskostnad på Island har i siste årene variert fra litt under 40 NOK per kg opptil 55 NOK per kg.

Færøyene

Kostnader i Færøysk oppdrett har økt, som er samme trend som har vært sett i Norge og andre lakseproduserende land siste årene. Fra 2015-2018 økte smoltkostnader i Færøyene med 81% som skilles hovedsakelig av bruk av større smolt. Når lengere periode av livsløpet hos fisken foregår i ferskvann, vil smoltkostnad per kilo produsert øke. Gjennomsnittsvekt av utsett fisk i Færøyene i 2020 var 370 gram. På samme tidspunkt har utsatt smolt nesten det samme i 2020 og det var i 2002, 2003, men produksjonen er dobbelt så høy.



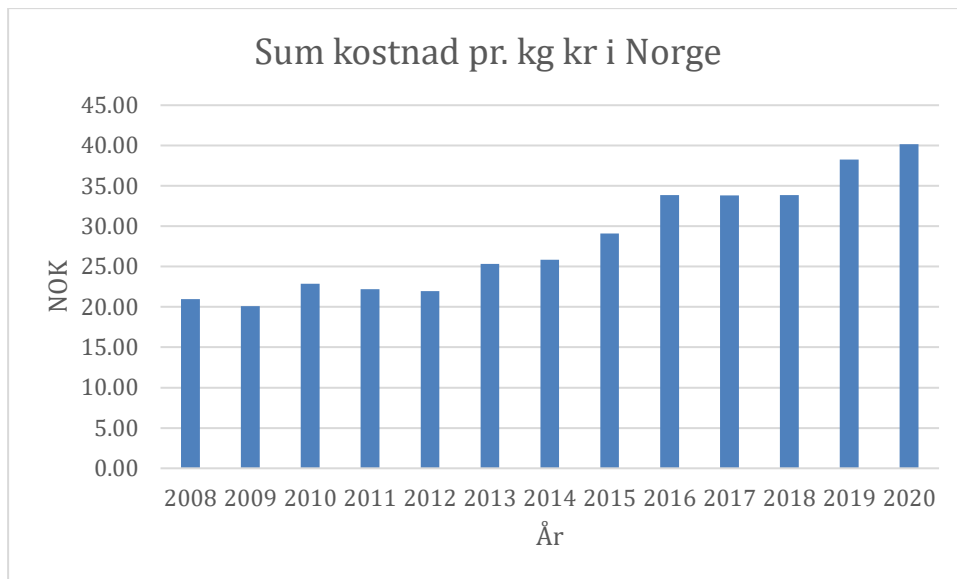
Figur 14. Trend i utsatt av smolt og vekt i Færøyene fra 1995-2020. (Rúni Dam, Avrik)

ILA krisen omkring 2000 tallet skapte høy dødelighet, men med endring av regelverket, blant annet all in /all out prinsippet og «en oppdretter, en fjord» prinsippet i 2003 var en god periode mellom 2005 og 2011 med dødelighet fra 3-7%. Fra 2012 og til dagen i dag har dødelighet økt igjen, en del av det kan være på grunn av økt lusepress og mekaniske lusebehandlinger. Behandlinger før det hadde stort sett vært kjemiske frem til det, men på grunn av mer resistente i lusen til stoffene som hadde vært brukt og krav om mer miljøvennlig metode for avlusing. Som vist på figur 16 er dødelighet voksende i Færøyene i dag som er en bekymringsfaktor for næringa og resultat i høyere produksjonskostnad.

I Færøyene var det et selskap, Avrik som presentere gjennomsnittlig produksjonskostnad fra færøyske oppdrettere hvert år. Etter at Bakkafrost gikk på børsen har disse tall ikke vært tilgjengelig. I undersøkelse fra Iversen og Hermansen (2019) var det utviklet kostnadsmodell for produksjonskostnaden i Færøyene. I 2018 var produksjonskostnad i Færøyene beregnet til 38 NOK per kg.

Norge

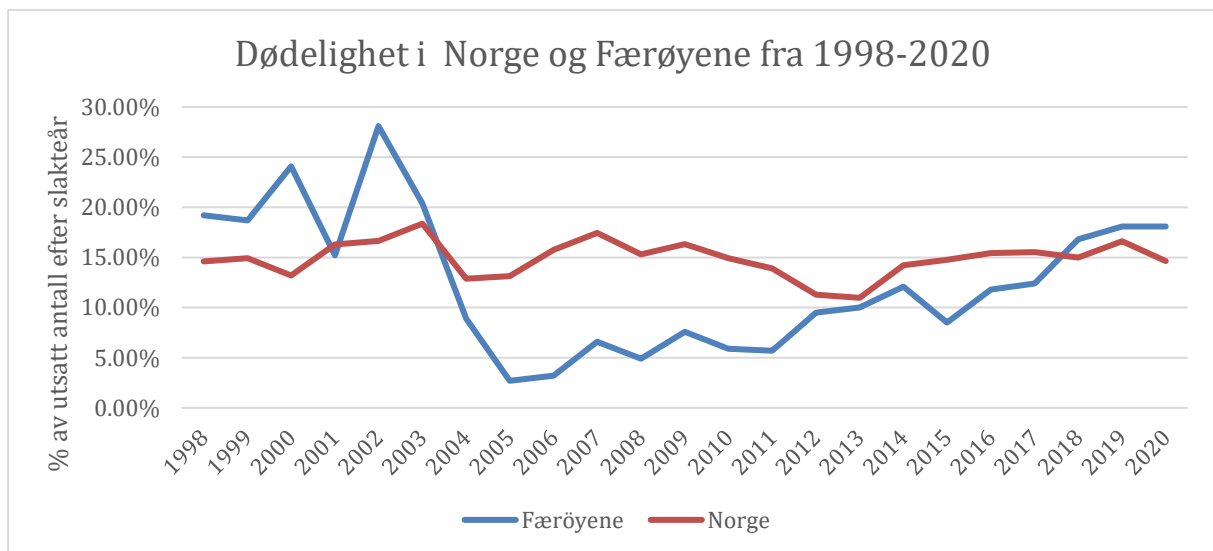
Fra oppstarten av oppdrettsnæringen i Norge og til og med 2005 var stadig produktivitetsøkning som tilførte kostnadsreduksjon i oppdrettet. Fra 2005, og spesielt til og med 2012-2016 var kraftig kostnads økning som skyldes primært på økende fôrpriser og utfordringer knyttet til lus og sykdom. Lusekostnader gjør seg gjeldene fra 2013 og utover, lusen gir dårligere biologiske resultater med redusert slaktevekt, økt dødelighet og høyere fôrfaktor. Lusen, sammen med dyre nye konsesjoner, har også medført at nå brukes det større smolt som betyr høyere smoltkostnader samt med økt kostnad igjennom renseskjort, luseskjørt, laser og andre behandlinger (Iversen et al., 2019).



Figur 15. Produksjonskostnader pr kg. Kr i Norge. (Fiskeridirektorat)

På grunn av disse utfordringen har myndighetene vært tilbake med at øke produksjonskapasiteten og fokusert mer på at få kontroll på lus, som med at introdusere trafikklyssystemet. Vekst i produksjon har fra 2012 ikke vært stor, heller har produksjonen vært generelt stabil.

5.2.1.2 Effekt av dødelighet på kostnad



Figur 16. Dødelighet i norsk og færøysk oppdrett fra 1998-2020 sammenlignet. Data fra Fiskeridirektorat og Runi Dam, Arvik.

Det er interessant at sammenligne dødelighet i norsk oppdrett mot det færøyske. Dødeligheten har vært mer stabil i Norge omkring 15-16% mens i Færøyene har det vært større svingninger.

Det er selvfølgelig viktig at påpeke at produksjonen i Færøyene er kun 7-8% av produksjonen i Norge og derfor gir enkelte tilfeller som årsaker mer dødelighet i Færøysk oppdrett mye større påvirkning på produksjonstallene heller hvis det blir utbrudd av sykdom hos enkelte selskap i Norge. Eneste tilgjengelig tall fra Island om dødelighet er fra årene 2020 og 2021 for to år og var i 2020 dødeligheten 12% men 17% i 2021 som skiller av store tap på grunn av for høy tetthet inn mot vinteren 2021 (MAST, 2022).

I figur 17 er vist sensitive analyse for produksjonskostnad på Island hvor dødelighet og størrelse ved slakt er tatt inn som løpende variabler. Analysen bygger på en forenklet modell for oppdrett av en generasjon med utsett av 1.5 million smolt og relevante kostnads tall hentet fra et oppdrettsselskap på Island. Med 20% dødelighet og 5 kg slaktevekt er produksjonskostnad beregnet til 43 NOK per kilo men analysen viser hvor viktig det er at ha kontroll driftsmessig på dødeligheten. Det er naturlig at det større biomassen er med høyere gjennomsnittlig vekst, det blir flere kilo for kostnaden at deles ned på. Likevel viser analysen at det er ikke bare viktig at holde en god biologi på lokalitetene med lav dødelighet for fiskehelsen og fiskevelferd, det er viktig driftsmessig også.

		Gjennomsnittlig slaktevekt i kg.			
		4	4.5	5	5.5
Dødelighet i %	8%	44.4	42.5	40.9	39.7
	10%	44.7	42.8	41.3	40.0
	12%	45.1	43.2	41.6	40.3
	14%	45.6	43.5	41.9	40.6
	16%	46.0	43.9	42.2	40.9
	18%	46.4	44.3	42.6	41.2
	20%	46.9	44.7	43.0	41.6
	22%	47.4	45.2	43.4	41.9
	24%	48.0	45.7	43.8	42.3
	26%	48.5	46.2	44.3	42.7

Figur 17. Sensitiv analyse hvor produksjonskostnad per kg er vist etter forskjellige dødelighet og slaktevekt.

5.2.1.3 Fôr

Fôr er største kostnadsfaktoren i oppdrett eller ca. 45% av kostnadene (Iversen et al., 2019). På Island er det kun en fôrleverandør, Laxá som produserer fôr hovedsakelig for landoppdrett, men en liten andel i sjø oppdrett for ørret. Laxá har ikke maskinene som trenges for at ha riktig

mengde av fett i fôret for laks og er derfor ikke ennå relevant forleverandør for lakseselskapene på Island. Mest bruke leverandørene er derfor lokalisert i Norge, Færøyene og Scotland. Store fôrselskapene er i konkurranse i internasjonal markeder og derfor er posisjonen for islandske oppdrettere ikke så forskjellig uten at transportkostnad legges på fôr prisen (Oppdrettsleder, 2022).

Fôrleverandører i oppdrett på Island i dag er Havsbrun i Færøyene, BioMar, Skretting og EWOS men ingen av dem har fôrfabrikk på Island som fører til høyere transportkostnad av fôret. Transportkostnad er omtrent 1.7 NOK per kg som kan derfor være 10% tilleggskostnad med hensyn til prisene våren 2022 (Islandsk oppdretter, 2022). Stordriftsfordeler er tydelig i kjøp av fôr. Store oppdrettsselskaper som Bakkafrost og MOWI har gått i den retningen at produsere for seg sjøl fôr som gir dem mer vertikal integrering. Andre store aktører kan bruke sine store mengder som dem kjøper av fôr til å forhandle presse på om lavere pris.

Ennå ligger det ikke informasjon om hvis noe av fôrselskapene skal lage fôrfabrikk på Island men hvis det ville skje er ville det ta ned fôrkostnad for islandske selskapene.

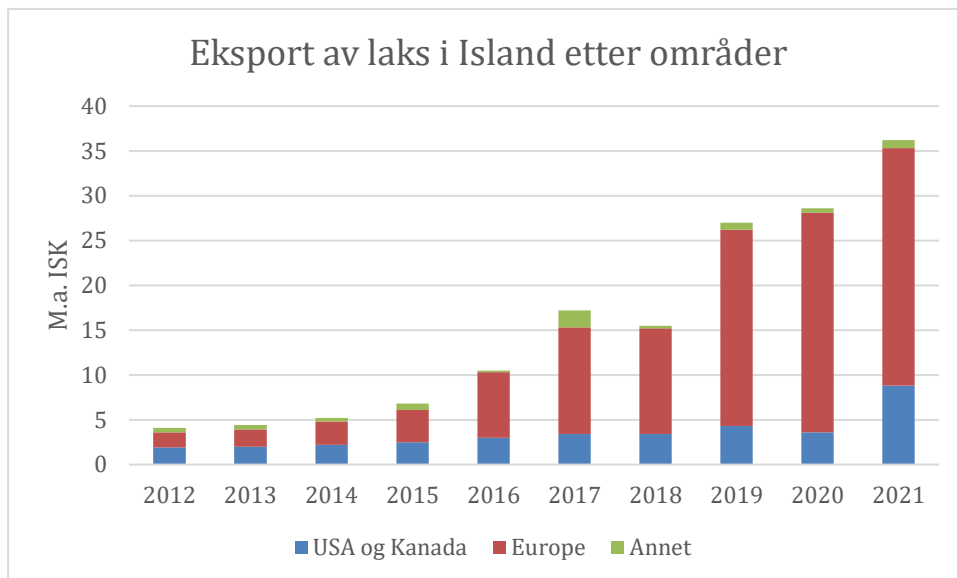
5.2.1.4 Lønn

Lønnsnivå på Island er generelt sett høyt. I rapport fra statsministers kontor på Island (2020) kommer det fram at generelt sett er nivået av total lønnene ibland med det høyeste, men en del av det er kultur på Island for at jobbe med overtid som tar total lønnene opp. Dette gjør at høyeste total lønn i Skandinavia er på Island mens Island har kun tredje høyeste lønn hvor det er sett på grunnlønn. Hvis det er redigert med kjøpekraft ligger Island i andre plass etter Danmark, men er litt ovenfor Norge (Forsætisráðuneytið, 2020). Forskjellen mellom Island, Norge og Danmark er likevel ikke stor, derfor anses lønn ikke som en viktig faktor for islandske oppdrettsselskaper i sammenligningen mot selskaper i Norge og Færøyene.

Viktig faktor angående lønn kan være at se på produktiviteten for ansatte. Tidligere forskning viser at i Norge er omkring 250 tonns i 2019 per ansette, men på Island var det omkring 100 tonns (Vormedal, 2021). Lønnskostnader blir derfor høyere på grunn av flere ansette, men likevel må det huskes at her kommer oppstartsfasen inn. Det må regne med at denne forskjellen blir mindre, spesielt hvis islandske selskapene klarer å holde lakselusen ned som er arbeidskrevende.

5.2.1.5 Transport av produkter

Mesteparten av islandsk laks går til Europe. I perioden fra 2012-2015 var fordelingen mellom USA og Europe kanskje like, men fra 2016 og utover har Europe vært dominerende. Likevel tok USA markedet stort hopp oppover i 2021 som vist på figur 18. Tallene til USA er også undervurdert med hensyn til at noen bedrifter velger at transportere fisken til Rotterdam hvor den er filetert og derifra flyet til USA og Canada (Islandsk oppdretter, 2020).



Figur 18. Eksport fra Island til forskjellige markeder i perioden fra 2012-2021. (Data fra Hagstofa Íslands)

Transport skjer hovedsakelig til Europe med skip i containere, men en del er flyet. I siste årene har største delen av eksporten til Nord-Amerika kun vært igjennom fly, men siste to-tre år er det vært spennende utvikling med at seile heller fisken i containere. Det var Hiddenfjord i Færøyene som var pionere med dette og tok første skrittet i denne retningen og har oppdrettere på Island fulgt etter. Prinsippet er at kunne seile med fisk som har god kjøling i containere og levere den innen 7 dager seinere i østkysten. Ruten fra Island tar 7 dager med stopp i Halifax. Med «super kjøling» som har blitt mer vanlig har holdbarheten til fisken økt og regnes til omtrent 21 dager. Samme gjelder med økt fokus på kvalitet hvor slaktemetoder, prosessering av fisken, alle disse tiltakene har bidratt til lengere og bedre kvalitet og holdbarhet.

Posisjonen for Island som ligger nærmer mitt imellom Nord Amerika og Europe gir at posisjonen kan skape et fortrinn, transporten fra Island tar kun 7 dager fra Island men 9-10 dager fra Færøyene og enda mer fra Norge. Posisjonen for Island er ikke bare fordel, naturligvis

på samme måte er det lengere distanse til markeder i Europe men forskjellen er ikke så stor i sammenligning med Færøyene og fra den mer nordlige delen i Norge.

Kostnaden er ikke sammenligning bar, det er mange ganger mer effektivt at fylle opp konteinere og seile med dem heller enn at flyve med fisken som viser at prisen for transporten kan gå ned.. Samme gjelder med CO2 avtrykket, den er mye lavere. Hiddenfjord rapporterer at transporten har 94% mindre CO2 avtrykk med seiling heller at flyve med fisken. I det siste har større fokus vært på CO2 spor og ider om at legge på flyskatt på produkter som transporteres med fly. Dette vil sette mer press på transportkostnader og at finne andre alternativer. Utviklingen med seiling av laks kan derfor kompensere islandske oppdrettere mot det at ligge litt utenfor største markedene. Denne utviklingen kan derfor bidra til at skape et konkurransefortrinn i transport mot andre konkurranse land, med hensyn til kostnader og at kunne vise lavere CO2 fotavtrykk.

5.2.2 Pris premie

Kundenes forhandlingsmakt handler om posisjonen som kundene som kjøper laksen har. Dette henger sammen med tilbud og etterspørsel, når det er lite tilbud av laks øker etterspørselen og selgeren har flere opsjoner. Når etterspørselen er mindre og stort tilbud av laks øker kundenes forhandlingsmakt. Der er forskjellig mellom oppdrettsselskaper hvis dem har sitt eget salgsteam eller selger igjennom salgsselskaper. Kjøperne er ofte grossister, fabrikker, butikker og restauranter. Som statusen er i dag trenges det visse klimatiske forutsetninger for oppdrett for laks og derfor er tilbudet av oppdrettlaks i dag begrenset til den. Teknologiutvikling kan selvfølgelig endre dette, spesielt med mer oppdrett på land men som utviklingen har vært siste årene har det vist seg at produksjonen har ikke vokst i tråd med etterspørselen. Denne situasjonen har medført seg at salgsinntekter har hatt stigning siste årene, og spesielt i året 2022 (Fiskeridirektoratet, 2022).

Trusler fra substitutter kan ha påvirkning på prisen. I en større sammenheng er andre proteinkilder substitutt for laks som for eksempel kylling eller hvitfisk. Pris for laks har vært betydelig høyere enn hvitfisk siste årene uten at etterspørselen for laks har vært mindre. Vel gjennomført markedsføring er største grunnen for at etterspørselen har vært høy og prisen for laks dermed. Protein kilder som kommer ikke i fra dyrking av levende dyr har vært økende siste årene hvor fokus på dyrevelferd og CO2 spor har vært sentral. Hvis laksenæringen ikke får til bedre dyrevelferd og løser for eksempel transport av laks med fly som gir høy CO2 spor, kan

det være sannsynlig at substitutter fra andre proteinkilder kan konkurrere mot laksen og være substitutter. Dette gjelder om alle lakseproduksjons land, og der er Island inkludert. Mer populær substitutter kan øke intern konkurranse som kan drive prisen og dermed lønnsomheten ned (Viken & Larssen, 2017).

Det har vært trend siste årene om at kundene har større krav om mer bærekraftig lakseprodukter. I intervjuer med aktører innen oppdrettsnæringen på Island har det kommet fram at dem forventer generelt mer fokus fra kundene på dyrevelferd innen næringen og at det blir større fokus på at minimere påvirkning av næringen på naturen. Markedet har respondert med sertifiseringer som selskaper må oppfylle for at vise at driften er gjort på en viss måte. Eksempel på sann type sertifisering er ASC, GlobalGAP, Organic sertifiseringer og flere. Disse tiltakene fører ofte til økte kostnader hvor det kan være ekstra krav som gjør driften dyrere som lavere tetthet, mindre bruk av kjemiske stoffer og kopper, bruk av dyrere for og så videre. Imot kommer at disse kundene er villige til å betale premie for sann type produkter. Denne premien kan betale opp økt kostnad ved produksjonen og skape en premie.

Fleste som ble intervjuet var enige om at Island, med et potensielt 100.000 tonn skulle satse i denne retningen, fokusere på kvalitet og strenge krav som tilfører premie for fisken. Fleste selskapene satser allerede i denne retning, men er på forskjellige steder i prosessen.

5.3 Ressurser

Forskningsspørsmål nummer tre handler om hvilke ressurser er mest viktig for at oppnå konkurransefortrinn for islandske oppdrettere?

Eksterne omgivelser kan ikke alene forklare hvordan islandske selskapene kan sikre seg varige konkurransefortrinn. Barney's ressursbaserte modell ser på interne ressursene i bedriften som skal føre til at konkurransefortrinn kan oppnås. Når det er handlet om firmaets ressurser inkluderer det eiendeler, interne prosesser, informasjon, kunnskap et cetera. Som bedriften har kontroll over og gir den mulighet til å produsere og fullføre strategier som øker effektiviteten (Barney, 2014).

I denne oppgaven har det vært valgt at se på biologiske forutsetninger for bransjen på Island som utgangspunkt og her understrekes viktigheten av menneskelige ressursene som trenges for at optimale biologiske forutsetningene. At kunne overstige utfordringer tilknyttet til biologiske

faktorer kan ha stor betydning for driften av selskapene, dem kan styre hvis det blir overskudd av driften av oppdrettsselskaper eller ikke, spesielt på Island hvor forholdene er krevende.

5.3.1 Tilegnede ressurser

At utnytte og skape ressurser som er vanskelig å kopiere eller etterligne er ifølge Barney beste måten for å oppnå et varig konkurransefortrinn. Her kan ressursen i Barney sitt modell være en del av kriteriene for å oppnå konkurransefortrinn på Island. For eksempel tilegnede ressurser. Oppdrettsselskaper på Island må ha tillatelser fra Mattilsynet (MAST) og miljøbyrået (UST) for å kunne drive oppdrett. I perioden fra 2010-2019 var det relativt enkelt å få utdelt store konsesjoner fra myndighetene som var gitt ut gratis. Med lovendring i 2019 var denne måten å utdele områder sluttet og det besluttet med at dem få områder som var igjen skulle på auksjon.

Trusler fra nye aktører kan ifølge til Viken et. al (2017) påvirke bransjen på to måter generelt. Resultatet kan være at lønnsomheten går ned hvis overskuddet skal fordeles utover flere bedrifter, den andre årsaken kan være at økt rivalisering med mange nyetableringer kan føre til redusert lønnsomhet. Inngangsbarrierer er i dag høy for oppdrett på Island, fra årene 2010-2015 var det mye lettere å komme seg inn i systemet, gott som gratis. Det kan være en av årsakene for stor interesse fra norske aktører, som kunne sikre seg store mengder av MTB for lite penger, mens på samme tidspunkt en konsesjon på 6000 tonn i Norge kostet nærmere 1,1 milliard (Regeringen, 2018). Hvis Salmar sitt oppkjøp av NTS gjennomføres vil det kun bli tre store aktører i oppdrett på Island, hvor to av dem, Salmar og Måsøval står for 93% av utgitt tillatelser. Dem få plasser som er igjen og har ikke vært utdelt skal settes ut på auksjon, men det er ikke stor mengde som er igjen for auksjon systemet, kun noen få tusen tonn. På samme måte er det mest sannsynlig at det blir disse tre store selskaper som ligger best for å kjøpe opp konsesjon på auksjon på grunn av eksisterende drift og kunnskap som andre nye aktører ikke har.

Disse selskapene benytter «first mover advantage» og det kan sies i dag er det derfor høy inngangsbarriere i næringen. Disse fire selskapene som danner oppdrettsnæringen på Island i dag, har derfor tydelig konkurransefortrinn på grunn av disse billige konsesjoner på Island som dem har fått og det kan derfor sies at trusler fra nye aktører er relativt lite i oppdrett Island og

inngangsbarrier er hø.. At være oppdrettsselskap med konsesjoner eller være i søknaden om konsesjoner er derfor viktig ressurs for at oppnå konkurransefortrinn på Island.

Dette kan påvirke islandske oppdrettere på grunn av avhengigheten på Island til leverandører utenfor landet

5.3.2 Interne ressurser

Barney mener at menneskelig ressurs er an av dem viktigste innenfor bedrifter. Det er viktig at innenfor bedrifter er kunnskap og kompetanse for at kunne overvinne utfordringer som oppstår i driften. Drift av oppdrettsselskaper handler i stor grad om at forstå biologien til å produsere laksen med som best fiskevelferd med minst mulig kostnad.

Dette er spesielt viktig på områder som ligger på grensen av at det er aktuelt at ha oppdrett, som det gjør på Island på grunn av kald sjø. Det må huskes at på Island har det vært to «laksebølger» for den her og i begge to skiftene var det uten suksess. I første bølgen var temperaturen lav og det var mangel på godt utstyr for ekstreme forholdene på Island, men også mangel av kompetanse. I den nye laksebølgen nå er største aktorene støttet opp av store oppdrettsselskaper i Norge. Selv om det er viktig at ha med seg alle erfaringen fra Norge har det vist seg at forholdene på Island er held annerledes en fleste oppdretterne i Norge er vant til og derfor må mannskapet være klar at tilpasse seg og finne beste løsninger på utfordringene som skapes på Island.

Hvordan selskaper utnytter skaper ulike strategier med godt og kompetente ansette, kan påvirkes i mindre av lus og sykdommer, bedre fôrfaktor, mindre svinn og ha kontroll på det fleste faktorer som er avgjørende for å skape et varig konkurransefortrinn. Kunnskapen kan komme igjennom at ansette interne ressurser og/ eller knytte seg til kunnskap igjennom eksterne kilder. I oppdrett av laks trenges at ta hensyn til ulike faktorer, biologiske, økonomiske og strategiske. Overføring av kunnskap er så videre en nøkkel for at vedlikeholde erfaren kompetanse i bland med nye arbeidskrefter (Argote og Ingram, 2000).

Hvis det blir sett på produksjonsøkningen siste årene ser det sånn ut at oppdretterne på Island har klart det at få gott folk til å jobbe i næringen. Likevel er det vedvarende prosjekt at bygge opp høy kompetanse for at utnytte best mulig forholdene på Island. Produksjonen har ikke vært så stor eller store biomasser på enkelte områder. Med økende produksjon kan det forventes flere

utfordringer og problemer som selskapene må klare å løse. Hvis det blir sett på erfaringen fra før kan oppdrettsselskapene forvente at det kan komme store tap innimellom hvis det kommer år med uvanlig kald sjø, maneter i østkysten eller store algeblomster i vest og østkysten, alt er dette ting som har hent og kan skje igjen.

5.3.3 Eksterne ressurser

Oppdrettsnæringen er avhengig av spesiell kompetanse utenfor bedriftene. Leverandører som tilbyr avansert tjeneste som er viktig å ha tilgang til. Eksempler på dette er veterinærer tjeneste, avlusing, rensefisk, utlegging av fortøyning, vasking av noter og så videre. I en samtale med islandsk oppdretter påpekte han at med å få spesialisert båt fra Norge til å legge ut fortøyningen var halvparten av prisen selve jobben, men resten transportkostnad. Det er ekstremt viktig for næringen at oppnå infrastruktur omkring bransjen hvor det er tilbud av tjeneste og leverandører på Island på konkurransedyktige priser.

Styring og kontroll fra myndighetens side er ikke en kilde til konkurransefortrinn, men regnes til den eksterne ressurser som selskapene har. Lover og regler skal gjelde jevnt over alle selskapene, men selskapene kan utnytte sine omgivelser på forskjellige måte. På den andre siden kan dårlig styring og mangel på strategisk planlegging fra myndighetene, stoppe selskaper i å full utnytte ressursene som dem har kontroll over (Barney et al., 2005).

På denne måten kan det påvirke oppdrettsselskaper hvis dem har lagt ut med en forsiktig og vel grundig strategi mot biologiske utfordringer, hvis andre selskaper i samme områder følger ikke samme prinsipper. Hvis myndighetene gjør ingen ting er det vanskelig for oppdretteren at oppnå sine mål, spesielt hvis biomassen er sett i fare på grunn av beslutninger som kan sette biologien hos fisken i fare. Her kan det tenkes to veier for myndighetene å stige inn, enten sette krav om at oppdrettere i samme område samarbeider og legger ut en felles strategi, eller at myndighetene legger ut en grundig strategi for å holde alle på samme nivå med tenke til god biologi og ha som minst risiko.

6 Diskusjon

6.1 Biologiske forutsetninger

Første forskningsspørsmålet handler om biologiske forutsetninger for oppdrettselskaper på Island.

Først er det viktig å påpeke at temperatur for lakseoppdrett på Island har historisk sett vært på grensen for at laksen overlever over vinteren. I første laksebølgen var for kald sjø en del av årsakene for stor dødelighet. Det var, i tillegg til andre faktorer, grunnene til at sjøbasert oppdrett av laks da ble avsluttet. Varmere klima i siste 20 årene har hjulpet islandske oppdrettere, men likevel kan det forventes at temperaturen blir så lav at det er fare for høy dødelighet, enten fra vintersår eller på grunn av omgivelsene er for kald for fisken å trives i. Dette må islandske oppdrettere være forberedt på og ta hensyn til i planlegging.

Det er en sterk forbindelse mellom biologi og økonomi. Første tall fra Island tyder på at svinn i lakseproduksjonen var 12% i året 2020 men 17% i 2021. Til sammenligning har svinn i norsk lakseoppdrett vært omkring 15-16% men på Færøyene har det vært mer svingninger. Nyeste tall viser svinn omkring 16% på Færøyene. Det har ikke vært store sykdomsutbrudd på Island, med et unntak, og lusepress på fisken er relativt lav. Denne situasjonen må oppdretterne på Island kjempe for å holde, det er svært viktig for å holde kostnad ned. Med erfaringen har oppdretterne på Island lært seg å ta tettheten i merdene ned fordi den kan helst ikke overstige 10 kg/m³ før andre vinteren i sjøen.

Lave temperaturen i sjøen over vinteren ved Island har vært tenkt på som utfordring med hensyn til vekst. Erfaringen viser at veksten i fisken sviner ikke helt over vinteren, heller ser det sånn ut at den utløses igjen når fisken har høyere temperatur og nok av fôr, såkalt «catch up growth» eller kompensasjonsvekst. Dette reduserer fortrinnet som oppdrettere i andre land har med jevnere sjøtemperatur. Lave temperaturene gir også lavere vekst for lus som kan ha stor betydning for kostnad og fiskevelferd for laksen. Til slutt finnes det fordeler med saktere vekst med hensyn til kvalitet, for eksempel med mer tetthet i muskelen hos laksen og i forbindelse med diverse innholdsstoffer, for eksempel større mengde av omega 3 fettsyrer.

Det er svært viktig for oppdrettsnæringen på Island at holde sykdomsstatusen i god stand og holde lusepressen nede. Lavt lusepress og nesten ingen sykdommer er et stort konkurransefortrinn som Island har i dag fordi problemer med lakselus kan kraftig påvirke kostnadene som i følge av dødelighet, dårligere vekst, flere behandlinger på fisken, dårligere

dyrevelferd, sjans for at miste sertifiseringer osv. Den gode tilstanden må islandske oppdrettere sørge for å holde, men med dagens regelverk kan dette være en utfordring. Hvis det blir ikke endring i regelverket kan det bli fare for at med voksende biomasse kan denne posisjonen som selskapene har i dag med hensyn til sykdommer være truet.

Det er derfor et positivt skritt at islandske myndigheter vurderer nå at stramme inn på regelverket, noe som kan hjelpe oppdrettsbransjen på Island at holde sitt konkurransefortrinn. Dette er et viktig punkt fordi hvis en oppdretter velger en strategi med forsiktig opplegg hvor det er tatt stort hensyn til biologien, kan det ha liten betydning hvis oppdretteren ved siden av han får lov til å kjøre mye hardere og mer uforsiktig strategi mot biologiske forhold og hvor større sjanser er tatt. Hardere strategi kan innebære mindre avstand mellom lokaliteter, kortere hviletid mellom generasjoner, høyere tetthet og mer uforsiktighet gjeldende smittevern mellom produksjonsområder. Derfor må myndighetene også lage et regelverk som passer på at alle følger de samme prinsippene og at de må være på plass for at oppnå et bærekraftig og lønnsomt oppdrett.

I lys av alt det ovennevnte ser biologiske forutsetninger for islandske oppdrettere bra ut, selv om de kan anses som litt dårligere enn det som er kjent på Færøyene og i Norge. Spesielt med tanke på den lave temperaturen på vinteren på Island. På den andre siden, med kompetanse, erfaring og riktige mottiltak er det en stor sjanse for selskapene å overkomme disse utfordringene. Hvis det lykkes kan de kalde omgivelsene ha positive sider sånn som lavere lusevekst, billigere at gå over i strenge sertifiseringer og mer tetthet i kjøttet av fisken på grunn av kalde temperaturen i tillegg med høyere andel av omega 3 fettsyren. Disse tingene kan være mulig kilde til differensiering som fører til høyere prisoppnåelse

6.2 Kostnad og pris

Andre spørsmålet handlede om posisjon av islandske oppdrettere og hvilke muligheter de har til å holde kostnad nede og skape seg en pris premie?

Kostnadstall i islandsk oppdrett har vært preget av oppstartsfase siste årene. Næringen er i kraftig vekst og den utviklingen skal fortsette neste årene med hensyn til utgitte tillatelser. I oppgaven har det vært fremhevet hvor viktig god biologisk kontroll av oppdrettet er for å holde kostnaden nede. En del av ekstra kostnad på grunn av oppstartsfase er manglende infrastruktur hvor den største utfordringen er at islandske oppdrettere må betale relativt høy transport kostnad

for å frakte fôr, sammenlignet med oppdrettere på Færøyene, i Skottland og Norge som alle har egne fôrfabriker. Leverandører er fleste utenlandske og selv om leverandørene har begynt med å prøve å bygge opp tjeneste på Island er det fortsatt lange veier til oppbygging av infrastruktur rundt næringen. På den positive siden har oppdrettsnæringen blitt så stor de siste årene at grunnlaget for tjenestenæring er til stede i dag.

Transport og transportmetoder kan være en del av strategiene som islandske oppdrettere skal fokusere på. Med bedre teknologi innenfor kjøling av produkt under transport og økt holdbarhet har sjøtransport blitt mer aktuelt som alternativ mot den mer forurensete flyfrakt. Allerede har islandske selskaper satset i denne retningen med å øke sjøtransport til Europe, men nå i det siste også til N-Amerika. Lavere CO₂ fottrykk av transporten fører til at CO₂ spor av oppdrettslaks blir enda mindre, noe som blir stadig mer viktig for kundene. Sjøtransport av lakseprodukter fra Island er både en billigere løsning enn fly, men kan også påvirke kundens intensjon for å kjøpe islandsk oppdrettslaks positivt. Landstrømskobling av fôrflåter og elektrisk eller hydrogen arbeidsbåter er andre tiltak for å få CO₂ sporet ennå lengere ned for oppdrettsselskapene på Island.

Islandske oppdrettere har et stort potensial til å skille seg ut og satse på høy kvalitet med strenge krav til miljø og prosesser, og dermed oppnå høyere pris. I denne oppgaven har det vært vurdert forutsetninger for at holde kostnader nede som er viktig, spesielt når salgsprisen går ned og konkurranse i markedet øker. Det kan anses som et bra tiltak å bruke differeringsstrategien og skape seg pris premie for å gjøre oppdrettsselskapet mer konkurransedyktig. De fleste oppdrettsselskapene på Island har allerede tatt i bruk ASC standarden og de fleste har enten oppfylt eller satser på Whole Foods standarden.

Det har vist seg at mens spotprisene for laks er høye, er forskjellen mellom premium produkter og spot prisen lav. Når nedsvingene kommer i prismarkedet øker vanligvis forskjellen og pris premiumen blir større. Det kan derfor ses som en type forsikring i prismarkedet å oppfylle strenge krav og sertifiseringer som fører til at når prisen går ned og konkurranse blir hardere, kan oppdretterne ha en forsikring om høyere pris.

Til tross for at Porter mener at det kan være vanskelig å bruke to forskjellige strategier, for eksempel differeringsstrategi og kostnadslederstrategi, på samme tidspunkt, anbefales det her ut ifra omgivelsene som islandske oppdrettere står framme for. Med tilpasning av krevende

biologiske forutsetninger og å trygge en god biologi hos fisken, skapes muligheter for å oppnå høyere priser for produktet hvor kvalitet, god fiskevelferd og lavt CO2 trykk står ifokus.

6.3 Ressurser

Forskningsspørsmål nummer tre er hvilke ressurser er mest viktig for at oppnå konkurransefortrinn for islandske oppdrettere?

I denne oppgaven har det vært fokusert på biologiske forutsetninger for bransjen på Island og her understrekes viktigheten av interne ressursene som trenges for at oppnå optimale biologiske forhold og overkomme utfordringene. Å ha kompetansen og kunnskapen for å overstige utfordringer tilknyttet til biologiske faktorer kan være av stor betydning for driften av selskapene.

Barney mener at menneskelig ressurs er an av de viktigste innenfor bedrifter. Det er viktig at innenfor bedrifter finnes kunnskap og kompetanse for å kunne overvinne utfordringer som oppstår i driften. I den pågående laksebølgen er de største aktørene støttet opp av store oppdrettsselskaper i Norge. Selv om det er viktig at ha med seg alle erfaringen fra Norge har det vist seg at forholdene på Island er helt annerledes en fleste oppdretterne i Norge er vant til og derfor må mannskapet være klart til å tilpasse seg og finne de beste løsninger på utfordringene som skapes på Island.

Produksjonsøkningen de siste årene viser at oppdretterne på Island har klart få tak i bra folk til å jobbe innen næringen. Likevel er det et vedvarende prosjekt å bygge opp høy kompetanse for å kunne utnytte best mulig forholdene på Island. Produksjonen har ikke vært så stor eller høsting av store biomasser i enkelte områder. Med økende produksjon kan det forventes flere utfordringer og problemer oppstår som selskapene må klare å løse. Opplæring er viktig og utdanningssystemet må være bra for å kunne opplære høy kompetente folk.

Å utnytte og skape ressurser som er vanskelig å kopiere eller etterligne er ifølge Barney beste måten å oppnå et varig konkurransefortrinn. En av disse er tilegnede ressurser. En viktig ressurs for oppdrettsselskaper på Island i dag er å ha tillatelser, simpelthen av den grunn fordi at alle fleste lokalitetene for oppdrett har allerede vært utdelt. I perioden fra 2010-2019 var det relativt enkelt at få utdelt store konsesjoner fra myndighetene som var gitt ut billig, såkalt «first mover advantage». Med lovendring i 2019 var denne måten å utdele områder avsluttet og det besluttet med å legge dem få områder som var igjen ut på auksjon. De selskapene som benyttet seg av «first mover advantage» før 2019, er i dag best posisjonert til å gi et tilbud i de få områdene

som settes ut på auksjon. Det kan derfor sies at i dag er det høy inngangsbarriere i næringen på Island.

Myndighetens styring kan påvirke hvordan selskap utnytter ressursene som de har. Aktiv samtale mellom næringen og myndighetene er viktig for å kunne dele erfaring som oppdretterne får. Det er ikke stor mening i at ha skaffet seg tillatelse for oppdrett med alle risikoene og investeringene som trengs, ha skaffet seg høyt kompetent folk som legger ut detaljerte strategier for å overvinne utfordringer, hvis oppdretteren ved siden av deg har lov til å kjøre mer risikable strategi på grunn av manglende regelverk.

6.4 Begrensinger av oppgaven og videre kunnskapsbehov

Som i andre oppgaver må funnene her være sett på i sammenheng med begrensinger. Det finnes ikke mye forskning om oppdrettsnæringen i Island. Til tross for noen forbedringer siste årene med datasamling, er Island enda et stykk unna det som er kjent i Norge for eksempel. Oppgaven er også case study, men denne forskningsdesign har begrensninger for å fastslå årsakssammenheng.

Videre og mer helhetlig datainnsamling er viktig for oppdrettsnæringen i kommende år. Ikke bare for selskapene å kunne identifisere trusler for egen drift, men ikke minst for myndighetene som trengs mer data for å kunne jobbe med og analysere trenden i næringen.

I oppgaven har enkelte forhold for oppdrett i Island vært undersøkt. For videre forskning vil det være interessant å se på flere faktorer som kan påvirke konkurranseevnen for bransjen. For eksempel, hvilke påvirkninger har det på næringen at største eierne er norske? Hvilken strategi har de for islandsk produksjon i fremtiden?

Videre vil det være interessant å se på markedsandelen bedre, gå nærmere på sjansen for islandske oppdrettere å finne sin prishylle. Hvordan er å vokse med konkurransefortrinn? Nye markeder, bedre pris, bedre kvalitet?

Til slutt ville det være av god nytte at sjå på utvikling av temperatur i sjøen rundt Island neste årene på grunn av hvor viktig forutsetning den er for oppdrettet. Hvor mye har temperaturen i sjøen rundt Island steget i de siste tiår? Og hvor mye forventer klimaforsker at den kan stige fremover, eller kan temperaturen gå ned på grunn av svakere Golf strøm?

7 Konklusjon

Måten oppdrettsselskaper på Island kan oppnå konkurransefortrinn innen lakseoppdrett er ifølge analysen å ansette og lære opp kompetente folk, helt fra toppledelsen ned til røktere. Å styrke utdanningsmulighetene hvor opplæringen er fokusert på islandske omgivelser er et viktig tiltak. Dette støttes av den ressursbaserte modellen fra Barney. Med solid kunnskap fra de interne ressursene i selskapene, har de evne og muligheter til å overkomme utfordringene, for eksempel biologiske utfordringer. De største biologiske utfordringene er vintersår og dødelighet over vinteren i kalde sjø, voksende biomasse som kan øke lakselusepress og fare for sykdomsutbrudd. De viktigste mottiltakene mot disse utfordringene er gode biosikkerhets planer, utsett av større smolt i sjøen, lav tetthet i merdene og skånsomme metoder for avlusing av laksen.

Analysen viser at til tross for at de biologiske forholdene kan føre til høyere kostnader, skal disse utfordringene ikke stå i veien for mulighetene til å oppnå høyere pris for produktet. Å holde kostnadene nede er en vedvarende oppgave, men med riktige tiltak, oppbygning av infrastruktur og interne ressurser rundt næringen og å opprettholde den gode sykdomssituasjonen kan oppdrett på Island lykkes. Islandske selskaper blir aldri de største i produsert mengde, men i tråd med analysene etter Porters modeller, kan de godt konkurrere om å ha høyeste mulig kvalitet og god prisopptak.

Det er viktig å utnytte fordelene som Islands geografi gir, for eksempel i transport av laks med skip som gir lavere kostnad og mindre CO₂ avtrykk. Bruk av fornybar energi i settefiskanlegg, fôrflåter og arbeidsbåter kan videre bidra til enda mindre CO₂ avtrykk. Islandske oppdrettsselskaper bør være ledende i grønne løsninger som kan gi mindre påvirkning på miljøet. Overvåking av miljøet, strenge krav om hvile av lokaliteter mellom generasjoner, lite forbruk av kjemikalier for avlusing og bruk av organiske standarder kan være løsninger for å ha minst mulig påvirkning på miljøet. Aktiv samtale mellom næringen og myndighetene i planlegging og tilrettelegging av strategi for næringen er viktig, hvor forskning og erfaring er lagt til grunn for å lage best mulig regelverk for næringen.

Referanseliste

- Abolofia, J., California, U. of, Asche, F., Florida, U. of, & Wilen, J. E. (2017, July 1). *The cost of lice: Quantifying the impacts of parasitic sea lice on farmed salmon: Marine Resource Economics: Vol 32, no 3*. Marine Resource Economics. Retrieved March 14, 2022, from <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/691981>
- Barney, J. B. (1991). Firm Resources and sustained competitive advantage. *Advances in Strategic Management*, 203–227. [https://doi.org/10.1016/s0742-3322\(00\)17018-4](https://doi.org/10.1016/s0742-3322(00)17018-4)
- Barney, J. B. (2014). *Gaining and sustaining competitive advantage*. Pearson Education.
- Barney, J., Wright, M., & Ketchen, D. J. (2005, March 1). *The resource-based view of the firm: Ten Years After 1991*. *Journal of Management*. Retrieved February 10, 2022, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149206301001143>
- Bjarnason, F. (2014). *Laxeldi í Köldum Strandsjó, árangur og samanburður*. Háskólinn á Akureyri. Retrieved March 15, 2022, from https://skemman.is/bitstream/1946/18774/1/lokaverkefni_Fri%C3%B0rik_%C3%9E_Bjarnason_9.ma%C3%AD_2014.pdf
- Ellis, T., North, B., Scott, A. P., Bromage, N. R., Porter, M., & Gadd, D. (2002). The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, 61(3), 493–531. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb00893.x>
- Erdal, J. I., Evensen, Ø., Kaurstad, O. K., Lillehaug, A., Solbakken, R., & Thorud, K. (1991). Relationship between diet and immune response in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) after feeding various levels of ascorbic acid and omega-3 fatty acids. *Aquaculture*, 98(4), 363–379. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90319-3](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90319-3)
- FAO. (2021). *Strategic framework*. Strategic Framework. Retrieved May 11, 2022, from <https://www.fao.org/strategic-framework/en>
- Fiskeridirektoratet. (2020). *Lønnsomhetsundersøkelse for Laks og regnbueørret - publikasjon*. Retrieved March 24, 2022, from <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Statistiske-publikasjoner/Loennsomhetsundersokelser-for-laks-og-regnbueoerret>
- Forsætisráðuneytið. (2020). *Launabil og jöfnuður*. Stjórnarráð Íslands. Retrieved April 28, 2022, from <https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/FOR/Fylgiskjol-i-frett/Greinager%C3%B0%20um%20launabil%20og%20j%C3%B6fnu%C3%B0.pdf>
- Frisk, M., Høyland, M., Zhang, L., Vindas, M. A., Øverli, Ø., & Johansen, I. B. (2020). Intensive smolt production is associated with deviating cardiac morphology in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 529, 735615. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735615>

- Gautam, R., Price, D., Revie, C. W., Gardner, I. A., Vanderstichel, R., Gustafson, L., Klotins, K., & Beattie, M. (2018). Connectivity-based risk ranking of infectious salmon anaemia virus (ISAV) outbreaks for targeted surveillance planning in Canada and the USA. *Preventive Veterinary Medicine*, 159, 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.09.001>
- Grant, R. M. (1999). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *Knowledge and Strategy*, 3–23. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-7088-3.50004-8>
- Grefsrud, E. S., Stien, L. H., Solberg, M. F., Sandlund, N., Samuelsen, O., Kvamme, B. O., Karlsen, Ö., Husa, V., Hansen, P. K., Grösvik, B. E., Björn, P. A., & Andersen, L. B. (2022). *Risikorapport Norsk Fiskeoppdrett 2022 - risikovurdering*. Havforskningsinstituttet. Retrieved May 11, 2022, from <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-12>
- Gunnarsson, V. I. (2008). *Reynsla af sjókvíaeldi á Íslandi. Fjölrít nr. 136*. Hafrannsóknastofnun. Retrieved February 1, 2022, from <https://www.hafogvatn.is/is/midlun/utgafa/fjolrit-1952-1956-1972-2016/reynsla-af-sjokviaeldi-a-islendi>
- Hermansen, O., & Troell, M. (2012). *Aquaculture in the Arctic – A Review*. Nofima. Retrieved April 1, 2022, from <https://nofima.no/publikasjon/1154618/>
- Hunt, S. D., & Morgan, R. M. (1995). The Comparative Advantage Theory of competition. *Journal of Marketing*, 59(2), 1. <https://doi.org/10.2307/1252069>
- Iversen, A., Hermansen, Ø., Nystøyl, R., Rolland, K. H., & Garshol, L. D. (2019). *Konkurranssevne for Norsk oppdrettslaks: Kostnader og kostnadsdrivere i Norge og konkurrentland*. Nofima Rapportserie. Retrieved February 14, 2022, from <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/bitstream/handle/11250/2628709/Rapport%2B28%2B-%2B2019%2BKonkurranssevne%2Bfor%2Bnorsk%2Boppdrettslaks%2B-%2BKostnader%2Bog%2Bkostnadsdrivere%2Bi%2Bkonkurrentland.pdf>
- Iversen, A., Asche, F., Hermansen, Ø., & Nystøyl, R. (2020). Production cost and competitiveness in Major Salmon Farming Countries 2003–2018. *Aquaculture*, 522, 735089. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735089>
- Jobling, M. (1981). Temperature tolerance and the final preferendum-rapid methods for the assessment of optimum growth temperatures. *Journal of Fish Biology*, 19(4), 439–455. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1981.tb05847.x>
- Jobling, M., & Johansen, S. J. (1999). The lipostat, hyperphagia and catch-up growth. *Aquaculture Research*, 30(7), 473–478. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.1999.00358.x>
- Jónsson, G. (2022). *Ársskýrsla dýralæknis fisksjúkdóma 2021*. Matvælastofnun.

- Jóhannsson, R., Guðjónsson, S., Steinarsson, A., & Friðriksson, J. (2020). Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi. Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavik.
- Klebert, P., Lader, P., Gansel, L., & Oppedal, F. (2013). Hydrodynamic interactions on net panel and Aquaculture Fish Cages: A Review. *Ocean Engineering*, 58, 260–274. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2012.11.006>
- Lyngstad, T. M., Qviller, L., Sindre, H., Brun, E., & Kristoffersen, A. B. (2018). Risk factors associated with outbreaks of infectious salmon anemia (ISA) with unknown source of infection in Norway. *Frontiers in Veterinary Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00308>
- Matvælastofnun. (2022). Mælaborð Fiskeldis. Retrieved March 13, 2022, from <https://www.mast.is/is/maelaborð-fiskeldis>
- McIntosh, P., Barrett, L. T., Warren-Myers, F., Coates, A., Macaulay, G., Szetey, A., Robinson, N., White, C., Samsing, F., Oppedal, F., Folkedal, O., Klebert, P., & Dempster, T. (2022). Supersizing Salmon Farms in the Coastal Zone: A global analysis of changes in farm technology and location from 2005 to 2020. *Aquaculture*, 553, 738046. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738046>
- Porter, M. E. (1980). Industry structure and competitive strategy: Keys to profitability. *Financial Analysts Journal*, 36(4), 30–41. <https://doi.org/10.2469/faj.v36.n4.30>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. The Free Press. 167-206.
- Porter, M. E. (1998). Determinants of national competitive advantage. *The Competitive Advantage of Nations*, 69–130. https://doi.org/10.1007/978-1-349-14865-3_3
- Porter, M. (2008) *The Five Competitive Forces That Shape Strategy*, Harvard University: Boston.
- Samsing, F., Johnsen, I., Treml, E. A., & Dempster, T. (2019). Identifying ‘firebreaks’ to fragment dispersal networks of a marine parasite. *International Journal for Parasitology*, 49(3-4), 277–286. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.11.005>
- Ráðherra vill opið samráð um matvælastefnu fyrir Ísland. Stjórnarráðið. (2020). Retrieved April 16, 2022, from <https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2022/02/28/Radherra-vill-opid-samrad-um-matvaelastefnu-fyrir-Island/>
- Thorstad, E. B., & Rybråten, S. (2021). Forvaltning av laks. *NINA Rapport*.
- Troland, O. (2020). *Varige konkurransefortrinn i havbruk*. Retrieved April 10, 2022, from <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/19339/thesis.pdf>

Viken, P. L., & Larssen, P. S. (2017). Lønnsomhet i opprettsnæringen. Retrieved April 02, 2022, from <https://openaccess.nhh.no/nhhxmlui/bitstream/handle/11250/2454235/masterthesis.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

Willoughby, S. (1999). Manual of salmonid farming. Oxford: Blackwell Science Ltd

