



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering: Industriell økonomi/ Investering og finans	Vårsemesteret, 2019 Åpen
Forfatter: Karen Meling	<i>Karen Meling</i> (signatur forfatter)
Fagansvarlig: Kristin Helen Roll	
Tittel på masteroppgaven: Økonomiske konsekvenser av Infeksiøs lakseanemi for norske oppdrettsselskap. Engelsk tittel: Economic consequences of Infectious salmon amenia for Norwegian fish farming companies.	
Studiepoeng: 30	
Emneord: Oppdrettsnæringen Lakseoppdrett Virussykdommer Infeksiøs lakseanemi Økonomiske konsekvenser Direkte konsekvenser Indirekte konsekvenser	Sidetail: 77 + vedlegg/annet: 1 Stavanger, 14.juni 2019

Forord

Masteroppgaven markerer slutten på to år som student innen Industriell økonomi ved Universitetet i Stavanger. Fine år som student er nå over, og jeg tar med meg verdifull kunnskap videre i arbeidslivet.

Oppgaven ble valgt på grunn av stor interesse for oppdrettsnæringen. Etter samtaler med ulike oppdrettsselskap og aktører innen næringen kom det frem at Infeksiøs lakseanemi er en svært aktuell virussykdom når det kommer til forebygging og kartlegging av de totale konsekvensene. Samtidig som oppdrettsnæringen har et stort potensial for vekst er det viktig å kartlegge konsekvenser for å drive effektivt og bærekraftig. Jeg håper at oppgaven vil bidra med interessant informasjon til dem som måtte ønske det innen oppdrettsnæringen.

Jeg ønsker å rette en takk til min veileder ved Universitetet i Stavanger, Kristin Helen Roll, for god veiledning og motivasjon til oppgaven. Takk for all tid du har brukt på meg og oppgaven min.

Jeg ønsker også å takke alle oppdrettsselskapene og forskningsinstitusjonene som har bidratt med verdifull kunnskap, informasjon og engasjement rundt oppgaven. Jeg er sikker på at oppdrettsnæringen i Norge går en fin tid i møte!

Til slutt vil jeg også rette en takk til min flotte familie og gode venner som stiller opp som korrekturlesere og motivatorer. Og ikke minst min gode samboer Christer.

Tusen takk!

Karen Meling

Sammendrag

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er en svært alvorlig og smittsom virussykdom som rammer atlantisk laks. Virussykdommen fører til alvorlige konsekvenser for oppdrettslaksen sin helse, samt økonomiske konsekvenser for de rammede oppdrettsselskapene. Sykdommen har vært tilstede i den norske oppdrettsnæringen siden 1980-tallet, og på tross av innføringen av flere sikkerhetstiltak og reguleringer har man ikke lyktes i å utrydde sykdommen.

Oppdrettsselskap er årlig eksponert for ulike kilder til biologisk risiko i den biologiske produksjonsprosessen, og man ser et større og større behov for å kartlegge konsekvensene som oppstår som følge av de ulike risikokildene. Lakselus og virussykdommer er store biologiske risikokilder. Oppgaven tar for seg konsekvensene av ILA med mål om å komme frem til verdifull kunnskap og avdekke interessante sammenhenger som kan brukes i oppdrettsselskaps beslutninger.

I oppgaven har en identifisert og analysert ulike indirekte- og direkte konsekvenser som oppstår som følge av Infeksiøs lakseanemi. De direkte konsekvensene er avdekket gjennom en sammenligningscase med fire oppdrettsselskap. Analysen knyttes opp til teoridelen for å identifisere og analysert de direkte konsekvensene. De indirekte konsekvensen er avdekket gjennom intervju av tre personer med lang erfaring og kunnskap om virussykdommen ILA i oppdrettsnæringen. Intervjuene analyseres videre opp mot tidligere forsknings rapport.

Man ser som et resultat av analysen i oppgaven at de direkte konsekvensene i stor grad avhenger av selskapets størrelse, antall konsesjoner og antall lokasjoner. De minste selskapene rammes hardest av ILA i form av reduserte salgsinntekter. For de indirekte konsekvensene avdekker oppgaven at det blir mer vanlig å trekke hele produksjonen inn i sitt eget selskap, dette er for å bevare full kontroll og høyere kvalitet på smoltproduksjonen. Oppgavens funn kan bli brukt i videre forskning til å anslå de totale kostnadene som en oppdretter har som følge av ILA. Funnene kan også bli brukt til å bistå i beslutninger angående ILA vaksinerings eller investering i andre ILA forebyggende tiltak.

Abstract

Infectious salmon anemia (ISA) is a very serious and contagious viral disease that affects Atlantic salmon. The viral disease causes serious consequences for the salmon fish health, as well as the financial consequences for the affected fish farming companies. The disease has been present in the Norwegian aquaculture industry since the 1980s, and despite several security measures and regulations, one has not succeeded in eradicating the disease.

Fish farming companies are exposed to various sources of biological risk annually, and one sees an increasing need for mapping the consequences that arise as a result of the different sources of risk. Salmon lice and viral diseases are major biological sources of risk, and this thesis addresses the consequences of the ISA with the goal of finding valuable knowledge and uncovering interesting contexts that can be used in fish farming companies' decisions.

The thesis has identified and analyzed various indirect and direct consequences as a result of infectious salmon anemia. The direct consequences are revealed through a comparison casestudy with four fish farming companies. The analysis is linked to the theory in order to identify and analyze the direct consequences. The indirect consequence has been uncovered through interviews of three people with long experience and knowledge of the viral disease ISA in the aquaculture industry. The results are further analyzed against previous research and reports.

One sees as a result of the analysis in the thesis that the direct consequences largely depend on the size of the company, the number of licenses and the number of locations. The smallest companies get the biggest consequences of ISA by reduced sales revenue. For the indirect consequences, the thesis reveals that it becomes more common to take the entire production into their own company in order to maintain full control and higher quality. The findings of the thesis can be used in further research to estimate the total costs incurred for a breeder as a result of ISA, but also used to assist in decisions regarding ISA vaccination or investments in other ISA preventive measures.

Innhold

Forord	II
Sammendrag	III
Abstract	IV
Figur liste.....	VII
Tabell liste	VIII
1. Innledning	1
2. Infeksiøs lakseanemi i oppdrettsnæringen.....	6
2.1 ILA klassifisering og utbredelse.....	6
2.2 ILA risikofaktorer og smittekilder	7
2.3 Rutiner ved ILA utbrudd	8
2.4 Vaksinerings	8
2.5 Sammenligningscasene	9
3. Kostnader og inntekter i den biologiske produksjonsprosessen	11
3.1 Regulerings og konsesjoner	12
3.2 Produksjonsprosessen av oppdrettslaks.....	13
3.3 Tilbud og etterspørsel av norsk oppdrettslaks	15
3.4 Kostnadene i norsk oppdrettsnæring	16
4. Teoretisk rammeverk for analysen.....	19
4.1 Dyrehelseøkonomi (animalhealth economy).....	19
4.2 Økonomisk rammeverk for de direkte konsekvensene	22
4.3 Bioøkonomisk analyse	23
5. Problemstilling og Metode	26
5.1 Problemstilling og forskningsspørsmål	26
5.2 Valg av metode og forskningsdesign	27
5.3 Datainnsamlingsmetode	29
5.4 Utvalg av enheter.....	32
5.5 Drøfting av reliabilitet og validitet	32
5.6 Tolkning av data	34
6. Resultater og analyse.....	35

6.1	Direkte konsekvenser av ILA.....	35
6.2	Indirekte konsekvenser.....	51
7.	Diskusjon og konklusjon.....	57
8.	Litteraturliste.....	64
9.	Appendix	70
	Intervjuguide	70

Figurliste

Figur 1.1 - ILA påvisninger i Norge for perioden 1984-2017.....	2
Figur 3.1 - Salg av slaktet laks i perioden 1993 - 2017, inndelt etter kroner (venstre) og tonn (høyre).....	11
Figur 3.2 - Produksjonsprosessen av norsk oppdrettslaks.....	13
Figur 3.3 - Utviklingen i utsett av Høstmolt og Vårsmolt fra 2000 til 2017, med 2018 som forventet verdi	14
Figur 3.4 - Verdens produksjon av atlantisk laks	15
Figur 3.5 – Gjennomsnittlige produksjonskostnader per kilo produsert fisk for hele landet i perioden 2008-2017	17
Figur 4.1 - Grunnlagsmodellen for den økonomiske analysen	20
Figur 4.2 - Produksjon av oppdrettslaks satt inn i et økonomisk system	20
Figur 4.3 - Effekten sykdom har på den biologiske produksjonsprosessen	21
Figur 4.4 – Oppdrettslaksens verdi som en funksjon av tid	23
Figur 4.5 - Oppdrettslaksens verdi som en funksjon av tid ved flere utsett	24
Figur 5.1 – Oversikt over metoden og designet til forskningen som er benyttet i oppgaven for å besvare problemstillingen.....	29
Figur 6.1 - Gjennomsnittstall for norske oppdrettsselskap, Salgsinntekter og beholdningsendringer (venstre) og salgspris per kilo (høyre)	36
Figur 6.2 - Salg av oppdrettslaks i kroner (venstre) og tonn (høyre).....	37
Figur 6.3 - Grieg Seafood Finnmark sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre).....	38
Figur 6.4 - Bremnes Seashore sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre)	38
Figur 6.5 - Lofoten Sjøprodukter sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre).....	39
Figur 6.6 - Isqueen sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre).....	39
Figur 6.7 - Gjennomsnittlig kostnadsutviklingen for oppdrettsselskap.....	43
Figur 6.8 - Grieg Seafood Finnmark sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegrafene med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre)	44

Figur 6.9 – Bremnes Seashore sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegraf med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre)	44
Figur 6.10 – Lofoten Sjøprodukter sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegraf med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre)	45
Figur 6.11 - Isqueen sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegraf med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre)	45
Figur 6.12 – Gjennomsnittstall for oppdrettsnæringen i perioden med lønnskostnader per selskap (venstre) og antall ansatte, samt lønnskostnad per kilo (høyre)	47
Figur 6.13 – Grieg Seafood sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre)	48
Figur 6.14 - Bremnes Seashore sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre)	48
Figur 6.15 - Lofoten sjøprodukter sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre)	49
Figur 6.16 – Isqueen sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre)	49

Tabelliste

Tabell 2.1 - Oversikt over selskapene i sammenligningscasen.....	10
Tabell 3.1 - Oversikt over oppdrettsnæringens kostnadskategorier	16
Tabell 7.1 - Oppsummering av resultatene fra sammenligningscasen med identifiserte direkte konsekvenser fra teoridelen og avdekkede konsekvenser fra analysen	57
Tabell 7.2 - Oppsummering av resultatene fra intervjuene med identifiserte indirekte konsekvenser fra teoridelen og avdekkede konsekvenser fra analysen.....	58

1. Innledning

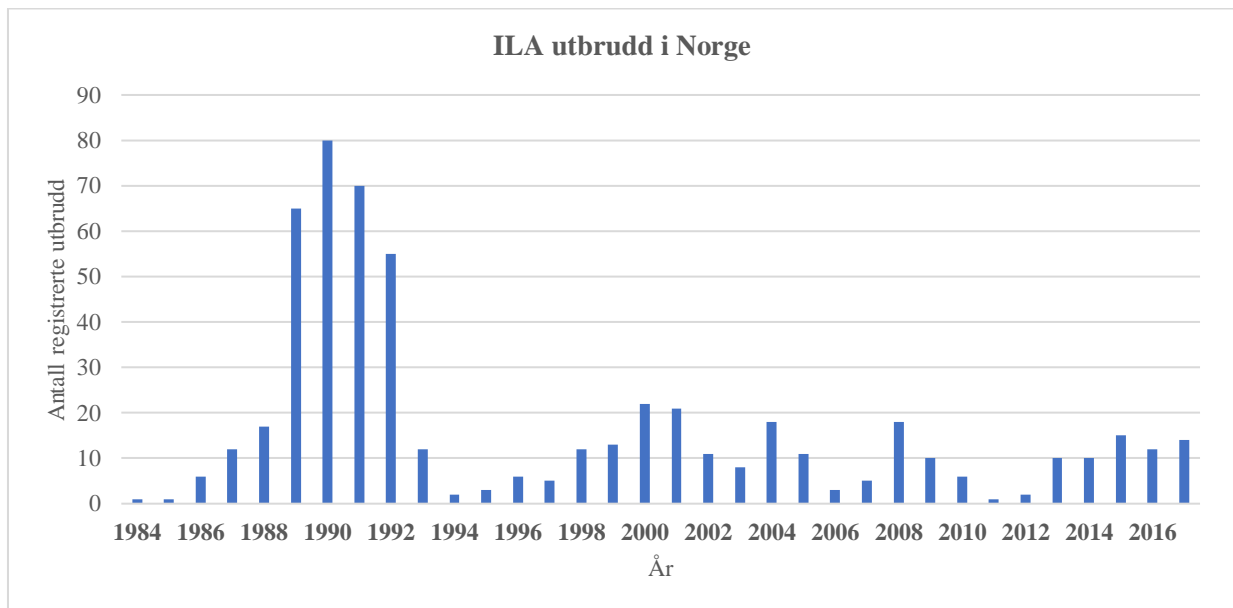
Det er få næringer som kan måle seg med utviklingen og veksten som den norske oppdrettsnæringen har opplevd siden oppstarten på 1970-tallet. Gode økonomiske resultater har bidratt til sysselsetting over hele landet og åpnet for eksport av sjømat til flere kontinenter. Havbruk er i dag Norges nest største næring målt i omsetning, og forbigås kun av oljeindustrien. Næringen er voksende og tall fra Norges Sjømatråd (2019) viser at det ble eksportert sjømat for 99 milliarder kroner i 2018, hvorav laks stod for 67,8 milliarder kroner. I takt med en voksende næring oppstår et økende behov for kunnskap og utvikling innen biologiske utfordringer som lakselus og virussykdommer, da de biologiske problemene knyttet til fiskehelsen fører til økonomiske konsekvenser for oppdrettsselskapene.

Myndighetene regulerer oppdrettsnæringen og har sammen med Mattilsynet utarbeidet bekjempelsesplaner for virussykdommer og lakselus med klare retningslinjer. Konsumentene som er oppdrettsnæringens viktigste interessenter har samtidig begynt å sette krav til fiskens helse og kvalitet. Fiskehelsereporten 2018 av Veterinærinstituttet (2019) viser at lakselus og behandlinger mot lakselus er en av de største utfordringene for helsen til oppdrettslaksen. Foruten lakselus, så trekkes virussykdommen Infeksiøs Lakseanemi (ILA) frem som et vedvarende historisk sykdomsproblem. Forekomsten av ILA i oppdrettsnæringen har vært tilstede siden 1980-tallet, og man observerer at sykdommen har spredd seg til flere ulike lokasjoner langs norskekysten de siste årene (Veterinærinstituttet, u.å. a).

Infeksiøs lakseanemi er en svært alvorlig og smittsom virussykdom som forekommer nesten utelukkende hos atlantisk laks i oppdrettsanlegg i havet. Virussykdommen belyses i fiskehelsereportene som alvorlig for fiskehelsen, men også som et stort problem for økonomien til oppdrettsselskapene som rammes (Veterinærinstituttet, 2019). Virussykdommen fører til høy dødelighet og ved påvisning av ILA må oppdretteren slakte ut hele anlegget før brakklegging¹. I tillegg til bekymringer for fiskehelse og fiskedød, noe som i seg selv er kostbart, oppstår også restriksjoner for videre salg til Kina ved påvisning av ILA i et oppdrettsanlegg (Mattilsynet, 2012).

¹Brakklegging av området innebærer at oppdretteren lar det gå en bestemt tidsperiode før nytt utsett av fisk.

Infeksiøs lakseanemi var som nevnt et stort sykdomsproblem i lakseoppdrettsindustrien i Norge på 1980- og 1990 tallet, hvor det i 1990 ble registrert så mye som 80 utbrudd (Poppe mfl, 1999). For å få kontroll på den horisontale spredningen² av ILA ble det implementert flere biologiske sikkerhetstiltak (Poppe mfl, 1999). På grunn av sikkerhetstiltakene ble sykdommen kraftig redusert, og har siden 1993 variert mellom 1 og 20 årlige utbrudd (Veterinærinstituttet, u.å.). De årlige utbruddene av ILA fra 1984 til 2017 vises i figur 1.1.



Figur 1.1 - ILA påvisinger i Norge for perioden 1984-2017. Kilde: Veterinærinstituttet (u.å. b).

Studert litteratur viser at ulik forskning på virussykdommer i den norske oppdrettsnæringen har sett på sannsynligheten for at oppdrettsanlegg blir rammet av ILA, og risikofaktorer for ILA-smitte. En forskningsrapport fra 2018 fant at et oppdrettsanlegg sin sannsynlighet for å bli rammet av ILA, uten å inkludere smitte fra annen fisk, var 0.7 % i perioden fra 2004 til juni 2017 (Lyngstad mfl, 2018). På tross av lav sannsynlighet, var det oppdrettsanlegg som ble rammet to ganger i perioden. En annen rapport fra 1997 fant at risikoen for at fisk i et oppdrettsanlegg ble smittet av annen ILA syk fisk økte jo nærmere anlegget var til et slakteri, og risikoen økte jo nærmere oppdrettsanlegget var et annet ILA rammet oppdrettsanlegg (Jarp og Karlsen, 1997). På grunnlag av tidligere forskning innen sannsynlighet og risikofaktorer for å bli rammet av ILA vil det være interessant å identifisere og analysere de direkte- og indirekte konsekvensene som ILA fører til for oppdrettsselskap i Norge.

²Horisontal spredning innebærer spredning av virussykdommer eller andre parasitter mellom individer av samme art som ikke foregår mellom foreldre og avkom. Motsatt av vertikal spredning som innebærer smitte av sykdommer eller parasitter mellom foreldre og avkom (Marinhelse, u.å.).

Problemstillingen til oppgaven er på bakgrunn av dette definert som «Undersøke konsekvensene som oppstår for norske lakseoppdrettsselskap som følge av Infeksiøs Lakseanemi.»

Forskningsspørsmålet til oppgaven er på grunnlag av dette formulert som

- «Hva er de direkte- og indirekte konsekvensene som norske lakseoppdrettsselskap får som følge av Infeksiøs lakseanemi?»

Metoden for studiet vil være en sammenligningscasestudie, hvor en ønsker å identifisere og analysere konsekvensene som oppstår for oppdrettsselskap som følge av ILA. For å besvare problemstillingen har det blitt gjort et utvalg av fire norske oppdrettsselskap. Tidsperioden for studiet er begrenset fra januar 2012 til desember 2017 på grunn av tilgjengelig empiri. For de direkte konsekvensene vil oppgaven basere seg på en systematisk innsamling av data for å kunne identifisere og vurdere konsekvensene av ILA ut fra selskapene sine årsregnskap. For de indirekte konsekvensene vil man gjennom intervjuer av personer i oppdrettsselskap og studie av rapporter identifisere og undersøke ulike indirekte konsekvenser som oppstår som følge av ILA.

Bakgrunnen for valg av problemstillingen er at en betydelig andel av forskningen innen Infeksiøs lakseanemi har blitt gjort på den biologiske sykdomsutviklingen, risikofaktorer eller vaksine virkning. Ulik forskning har konkludert med interessante funn på samlede direkte kostnader av flere virussykdommer. Vedeler (2017) fant at tre ulike virussykdommer i 2015 påførte direkte kostnader for norske lakseoppdrettere på 3886 – 4559 millioner kroner, hvorav ILA utbrudd stod for mellom 873 – 936 millioner kroner. Miller og Cipriano (2003) fant at ILA utbrudd i 1999 kostet den norske oppdrettsindustrien 11 millioner dollar. Forskningen i disse studiene tok ikke høyde for konsekvensene som de enkelte oppdrettsselskapene fikk, men betraktet konsekvensene for hele næringen samlet. Det å se på de direkte- og indirekte konsekvensene av ILA som oppdrettsselskapene får vil kunne bidra med nyttig kunnskap i oppdrettsselskaper beslutningsanalyser knyttet til valg av forbyggende tiltak. Identifisering og analysering av enkelte oppdrettsselskaps ILA konsekvenser er også nødvendig for å kunne drive økonomisk oppdrett i fremtiden med gode salgssinntekter og reduserte kostnader.

Tidligere forskning på flere direkte- og indirekte konsekvenser av Infeksiøs lakseanemi for norske lakseoppdrettsselskap er ikke blitt utført, men Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (u.å.) (FHF) har pågående og fremtidsrettet forskning på ILA da de ser

behovet for bedre kartlegging av omfanget og konsekvensene. Ved ILA påvisning blir som nevnt oppdretteren pålagt av Mattilsynet til å utføre slakt av hele anlegget, dette kan i verste fall være lenge før fisken har oppnådd optimal vekt. På grunn av tidlig slakt er det å anta at bedrifter vil ha en nedgang i salgsinntekter året med ILA påvisning, noe som man ønsker å analysere nærmere i oppgaven ved å se på oppdrettsselskapenes årsregnskaper. Infeksiøs Lakseanemi vil kunne ramme oppdrettsanlegg tilfeldig, men det er også ulike tiltak som anleggene kan gjøre for å i større grad forebygge sykdommen. Det er blant annet mulighet for å vaksinere laksen sin mot Infeksiøs Lakseanemi, dette vil man undersøke nærmere i intervjuene av tre kunnskapsrike personer med lang erfaring fra oppdrettsnæringen.

Formålet med oppgaven er å identifisere og analysere de direkte- og indirekte konsekvensene som ILA fører til for norske lakseoppdrettsselskap. De direkte konsekvensene undersøkes ved å gjøre en strukturert datainnsamling og analyse av årsregnskapene til fire oppdrettsselskap som har hatt en eller flere ILA påvisninger i løpet av perioden fra 2012 til 2017. Sammenligningscasene velges som metode med mål om å analysere de direkte konsekvensene av ILA og knytte disse opp til gjennomsnittstall fra oppdrettsnæringen. De indirekte konsekvensene undersøkes gjennom intervjuer. Intervju gjøres av tre kunnskapsrike personer fra ulike oppdrettsselskap. Intervjuene er åpne for å avdekke konsekvenser en ikke har tenkt på fra før, og knyttes opp mot forskningsrapport. Funnene i oppgaven er ikke ment å bli benyttet til en spesiell sak, men et ønske å kunne bidra med verdifull forskning for oppdrettsnæringens konsekvenser av ILA.

Oppgavens oppbygning er organisert som følger: Kapittel 2 vil gi en bredere presentasjon av Infeksiøs lakseanemi og de utvalgte oppdrettsselskapene som utgjør oppgavens sammenligningscase. Bredere presentasjon av ILA er nødvendig for å lettere kunne sette seg inn i analysen av oppdrettsselskapenes ILA konsekvenser. Kapittel 3 vil bestå av å sette oppgaven i en aktuell kontekst, hvor en tar for seg produksjonsprosessen i den norske oppdrettsnæringen, samt inntekts- og kostnadsoppbygningen. Kapittel 4 tar for seg den teoretiske rammen som analysen og diskusjonen er plassert innenfor, og kapittel 5 beskriver metoden og dataen som er brukt i studien. I kapittel 6 vil resultatene fra studien bli presentert. Forskningsspørsmålet deles opp i to delkapitler, hvor et delkapittel er for analysen av de direkte konsekvensene og et er for analysen av de indirekte konsekvensene.

Kapittel 8 inneholder diskusjon og konklusjon av funnene i analysen.

Oppgaven er begrenset til å se på konsekvensene av ILA for norske lakseoppdrettsselskap, dette fordi at den norske oppdrettsnæringen er bygget på åpenhet med god tilgjengelighet av data. Oppdrettsselskap rapporterer årlig sine resultater, og disse kan lastes ned fra Brønnøysundregistret. BarentsWatch er benyttet til å hente informasjon angående oppdrettsselskapene sine ILA-påvisninger for perioden fra 2012 til 2017. Statistisk Sentralbyrå (SSB), Nofima, og Fiskeridirektoratet er benyttet for å hente inn videre empiri fra oppdrettsnæringen.

2. Infeksiøs lakseanemi i oppdrettsnæringen

For å kunne identifisere og analysere konsekvensene som oppstår for norske oppdrettselskap som følge av Infeksiøs lakseanemi vil det være naturlig å gå nærmere inn på virussykdommen. For å få en forståelse av Infeksiøs lakseanemi sin påvirkning på oppdrettselskapene vil man presenterer to ulike typer av ILA utbrudd, myndighetenes reguleringer og mulige smittekilder. Reguleringene som blir presentert vil videre være relevante for å forstå hvorfor de fører til noen av konsekvensene i analysedelen. Noe av forskningen på risiko knyttet til smitteoverføring ble presentert i innledningen, man vil her se nærmere på dette da smitteoverføring er relevant i forbindelse med de indirekte konsekvensene av ILA.

2.1 ILA klassifisering og utbredelse

Det første offisielle ILA utbruddet ble registrert på et produksjonsområde for smolt³ på Vestlandet i 1984 (Thorud og Djupvik, 1988). Året etter ble virussykdommen observert på de marine områdene som hadde mottatt smolt fra dette produksjonsområdet (Thorud, 1991). Senere i 1990 ble ILA påvist i omlag 80 områder som produserte atlantisk laks, hvor høyeste påvisning var på Vestlandet (Jarp og Karlsen, 1997). De fleste utbruddene av ILA i Norge skjer på oppdrettsanlegg som ligger i nærheten av anlegg som har ILA rammet laks, og som oftest observeres utbruddene på våren eller sent utpå høsten.

Etter at ILA ble påvist i Norge har også Canada, USA, Chile, Færøyene, Irland og Skottland blitt rammet av ILA. ILA utbruddet i Skottland i 1998 til 1999 ble vellykket utryddet (Verdens dyrehelse organisasjon, 2019). Færøyene, Chile og Canada har samme ILA-type som Norge, og fellesnevneren for alle er katastrofale økonomiske konsekvenser. På grunn av sykdommens alvorlighetsgrad har EU klassifisert sykdommen som en ikke-eksotisk sykdom⁴, dette innebærer at sykdommen forsøkes utryddes på lang sikt. ILA er også en av ti fiskevirussykdommer som må rapporteres til Verdensorganisasjonen for dyrehelse (Verdens dyrehelse organisasjon, 2019).

³ Smolt defineres som unger av laksefisk/unglaks som er klare for utsett i saltvann (Vøllestad, 2018).

⁴ Ikke-eksotisk sykdom er sykdommer som finnes i enkelte områder av et fellesskap, mens andre områder er frie for sykdommen (Marine Institute, 2018).

2.2 ILA risikofaktorer og smittekilder

Oppdrett av laks er en biologisk produksjonsprosess hvor det investeres i levende laksefisk. Den biologiske produksjonsprosessen vil være påvirket av flere interne og eksterne faktorer, som igjen kan påvirke driftsresultatet til oppdrettsseksapene i stor grad. Faktorene som kan påvirke den biologiske produksjonsprosessen negativt blir gjerne omtalt som kilder til biologisk risiko, hvor blant annet ILA og andre virussykdommer defineres som biologiske risikokilder (Marine Harvest, 2018). ILA er en av virussykdommene som er meldepliktig for oppdrettsseksap og Mattilsynet har utarbeidet en bekjempelsesplan med klare retningslinjer for håndteringen av fisk med ILA. Et oppdrettsanlegg kan ha to ulike typer utbrudd av ILA; primærutbrudd og sekundærutbrudd.

Primærutbrudd defineres som det første utbruddet i et område uten klare kontakter for smitte via andre smittede lokaliteter i området (Veterinærinstituttet, 2005). En vanlig årsak her er en mutasjon av HPR0-virus⁵. Mutasjonen fører til at viruset utvikles til å bli en ILA-virussykdom, noe som fører til ILA-syk laks (Lyngstad mfl, 2018). Det er behov for mer kunnskap om akkurat hva som trigger mutasjonen av HPR0-virus, men forskning peker på at stress, som blant annet lakselus behandlinger, kan føre til økt utvikling av HPR0-virus til ILA.

Sekundærutbrudd er utbrudd som oppstår som en antatt følge av et primærutbrudd, fisken blir smittet av virussykdommen fra annen ILA-syk fisk (Veterinærinstituttet, 2005). Smitten kan i denne situasjonen overføres via nærliggende fisk, blod, vann eller utstyr. Viruset kan overføres via vannmassene mellom oppdrettsanlegg, men de høyeste risikokildene for spredning av sykdommen er bevegelse av levende fisk, utslipp av ubehandlet blod og kontakt med smittede kjøretøy og utstyr, dette kan for eksempel være under transport i brønnbåt eller på slakteri. Risikoen for sekundærutbrudd omfatter store deler av den biologiske produksjonsprosessen av oppdrettslaks, fisken er eksponert for mulig smitte fra den fraktes til oppdrettsanleggene, er i oppdrettsanleggene og fraktes til slakteri.

⁵ HPR0-virus som er i utgangspunktet en ufarlig variant av ILA viruset før en eventuell mutasjon (Lyngstad mfl, 2018).

2.3 Rutiner ved ILA utbrudd

Ved påvisning av ILA vil Mattilsynet pålegge slakting av hele fiskebestanden i oppdrettsanlegget innen en fastsatt frist. Oppdrettsanlegget må også grundig rengjøres og desinfiseres før det brakklegges i minimum to måneder. I tillegg til utslakting og brakklegging blir det også opprettet kontroll- og overvåkingssoner for virusykdommen. Mattilsynet (2017) har utarbeidet to mulige soner i forbindelse med ILA bekjempelsesplan; bekjempelsessone og ILA-frisone.

Kontrollområde/bekjempelsessone

Kontrollområde for ILA defineres som et avgrenset geografisk område bestående av bekjempelsessone og overvåkingssone som er opprettet for forebygging, begrensning og bekjempelse av ILA. I denne sonen gjelder særskilte tiltak, det er blant annet forbudt å sette ut oppdrettslaks i bekjempelsessonen og forbudt å føre oppdrettslaks fra anlegg i bekjempelsessonen ut av bekjempelsessonen uten tillatelse. Anlegg i bekjempelsessonen må også ha månedlige kontroller og prøveuttak (Mattilsynet, 2017).

Friområde/ ILA-frisone

Norge har fått godkjent ILA friområder basert på historisk frihet fra ILA og målrettet overvåking. Oppdrettsanlegg i områder som har status som ILA-frie kan omsette levende akvakulturdyr til andre anlegg i samme kategori (Mattilsynet, 2018). Status som ILA-fri fjernes dersom kriteriene, etter undersøkelser fra Mattilsynet, viser seg å ikke oppfylle krav til ILA-friområde. Søknad om opprettelse eller gjenopprettelse av ILA-fri status behandles av Mattilsynet. Det kreves to års målrettet overvåking av området før ILA-fri status kan oppnås.

2.4 Vaksinerings

Det er utviklet en vaksine som gjør oppdrettslaksen mer motstandsdyktig mot ILA, men vaksinen gir ikke full beskyttelse. Vaksinerings mot ILA kan bli utført i spesielle tilfeller, men det er ikke tillatt å vaksinere mot ILA i områder som har fri-status for sykdommen, i områder som har godkjent overvåkingsprogram eller i områder der det ikke er kjennskap til om sykdommen er til stede (Veterinærinstituttet, u.å. a).

Det er i dag gjort ulik forskning på vaksinens virkning, og det er flere forskningsprosjekt pågående for videre utvikling av vaksinen. Pharmaq, Novartis og MSD Animal Health

produserer og selger vaksiner i Norge. Og flere forskningsinstitusjoner bidrar med forskning i videre utvikling av vaksinen.

2.5 Sammenligningscasene

For å kunne identifisere og analysere konsekvensene som oppdrettsselskapene får som følge av ILA vil man se på årsregnskapene til et utvalg av fire oppdrettsselskap. De utvalgte selskapene har blitt rammet av ILA en eller flere ganger i perioden fra 2012 til 2017. De fire utvalgte selskapene har ulik størrelse og er fra tre ulike lokasjoner:

Grieg Seafood Finnmark

Grieg Seafood Finnmark ble stiftet i 1998 og eies av Grieg Seafood ASA som er et av verdens ledende oppdrettsselskap av atlantisk laks. Grieg Seafood Finnmark utgjør oppdrettsanleggene som Grieg Seafood ASA har lokalisert i Finnmark, og har i 2017 totalt 236 ansatte. Grieg Seafood Finnmark har 27 konsesjoner for produksjon av laks og en lisens for produksjon av smolt. Selskapet har eget prosesseringsanlegg som slakter all laks produsert av selskapet. Omsetningen skjer både i Norge og for eksport til markeder i Østen og EU (Grieg Seafood, u.å.).

Grieg Seafood Finnmark har i perioden blitt rammet av ILA en gang, og dette var i desember 2016.

Bremnes Seashore AS

Bremnes Seashore ble stiftet i 1984 og i 2017 hadde selskapet 366 ansatte. Bremnes Seashore er eid av eiendomsselskapet Bremnes Fryseri. Hovedkontoret er på Bømlø, men selskapet har produksjon av oppdrettslaks flere steder på Vestlandet. Bremnes Seashore har 21 konsesjoner for matfisk⁶ og tre konsesjoner for settefisk⁷. I 2018 hadde selskapet oppdrett på 23 lokaliteter. Bremnes Seashore driver produksjon av settefisk, matfisk, samt slakting og foredling av laks. Omsetningen skjer både i Norge og for eksport (Bremnes Seashore, u.å.).

Bremnes Seashore har i perioden blitt rammet av ILA en gang, og dette var i august 2017.

⁶Matfisk: slakteklar fullvoksen laks (Labora, u.å.).

⁷Settefisk: rogn og fisk som produseres med sikte på overføring til andre lokaliteter eller produksjon (Labora, u.å.).

Lofoten Sjøprodukter AS

Lofoten Sjøprodukter ble stiftet i 1987 og er lokalisert i Lofoten. I 2017 hadde selskapet 25 ansatte. Selskapet har egen produksjon av smolt og driver oppdrett av matfisk på tre konsesjoner. Omsetningen skjer både i Norge og for eksport til Europa, Amerika og Asia. Bak Lofoten Sjøprodukter er morselskapet Seafood Invest AS (Lofoten Seafood, u.å.).

Lofoten Sjøprodukter har blitt rammet av ILA gjentatte år; 2013, 2014 og 2015.

Isqueen AS

Isqueen ble stiftet i 1989 og er lokalisert i Lofoten. I 2017 hadde Isqueen syv ansatte. Selskapet har to tillatelser for matfisk av laks. Omsetningen skjer både i Norge og for eksport (Drønen, 2018).

Isqueen AS har blitt rammet av ILA gjentatte år; 2012, 2014, 2015 og 2017. Selskapet valgte også å vaksinere fisken sin mot ILA i 2017, men ble på tross av dette rammet av virussykdommen.

Oppsummering av sammenligningscasene

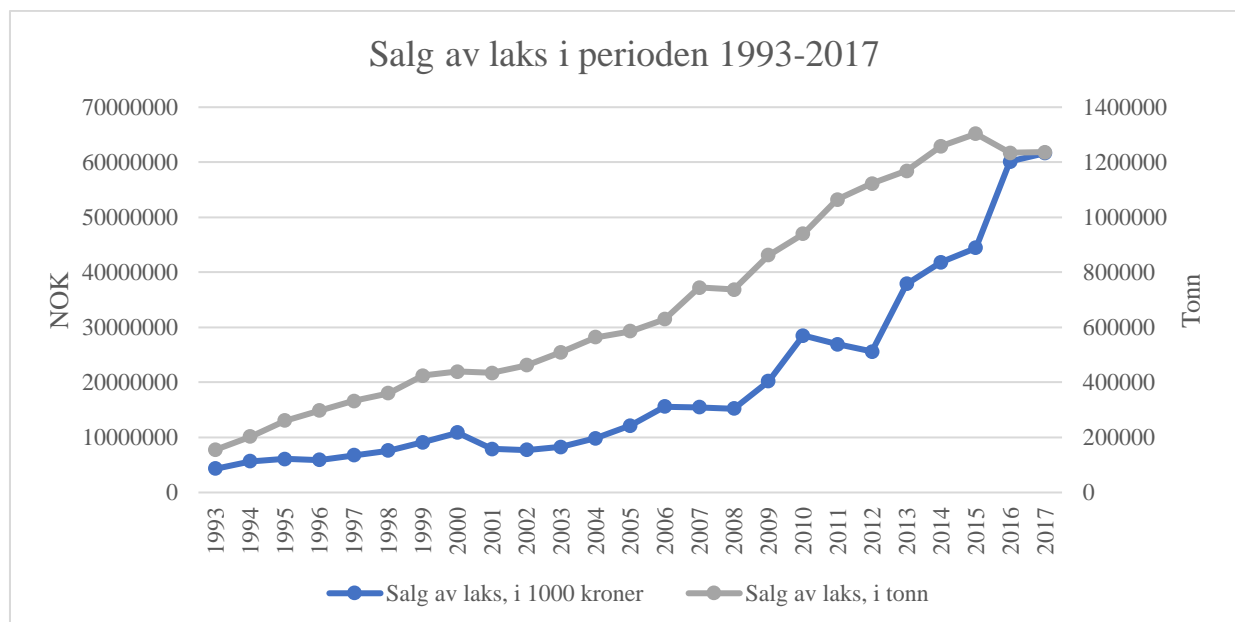
Tabell 2.1 - Oversikt over selskapene i sammenligningscasen.

	Grieg Seafood Finnmark	Bremnes Seashore AS	Isqueen AS	Lofoten Sjøprodukter AS/ Lofoten Seafood
Stiftet	1998	1984	1989	1987
Lokasjon	Finnmark	Bømlø / Vestlandet	Lofoten	Lofoten
Produksjon	Har 27 konsesjoner for matfisk. Selskapet har eget prosesseringsanlegg som slakter all laks produsert av selskapet.	Har 21 konsesjoner for matfisk. Driver produksjon av settefisk, matfisk, samt slakting og foredling av laks.	Har to konsesjoner for matfisk.	Har tre konsesjoner av matfisk. Selskapet har egen produksjon av smolt.
Omsetning	Omsetningen skjer både i Norge og for eksport.	Omsetningen skjer både i Norge og for eksport.	Omsetningen skjer både i Norge og for eksport.	Omsetningen skjer både i Norge og for eksport.

3. Kostnader og inntekter i den biologiske produksjonsprosessen

Oppgaven har som mål å identifisere og analysere direkte- og indirekte konsekvenser som oppstår som følge av Infeksiøs Lakseanemi for norske lakseoppdrettsselskap. Som oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål foreslår, kan det tenkes at konsekvenser av ILA gjelder flere kostnads- og inntektsfaktorer i den biologiske produksjonsprosessen. For å kunne analysere og studere konsekvensene av ILA empirisk vil oppdrettsnæringens produksjonsprosess, samt kostnads- og inntektsoppbygning presenteres. Målet vil være å presentere en relevant kontekst og bakgrunnsinformasjon for konsekvensene av ILA, samt gjøre det lettere å kunne sette seg inn i oppgavens analyse og aktualitet.

Produksjonen av oppdrettslaks i Norge har økt kraftig siden oppstarten på 1970-årene. Ifølge Fiskedirektoratets lønnsomhetsundersøkelser (2018) (2015) økte gjennomsnittsalget av laks fra 89 tonn per selskap i 1986 til over 10 281 tonn i 2017. Den solgte mengden av slaktet laks i Norge for perioden fra 1993 til 2017 er vist i figur 3.1. Dataene for oppgavens forskningsspørsmål og analyse strekker seg fra januar 2012 til desember 2017, og derfor vil utviklingen innen salg av oppdrettslaks i denne perioden kunne være relevant for analysen.



Figur 3.1 - Salg av slaktet laks i perioden 1993 -2017, inndelt etter kroner (venstre) og tonn (høyre). Kilde: SSB (u.å.)

Man ser at produksjonen i tonn har en stabil vekst, mens tilsvarende salg i kroner er mer varierende da salgsprisen på laksen er avhengig av tilbud og etterspørsel på nasjonalt og internasjonalt, dette skal man se på nærmere i kapittelet.

3.1 Reguleringer og konsesjoner

For å kunne produsere laksefisk i Norge trengs en konsesjon⁸ for oppdrett av matfisk i tilknytning til en lokalitet⁹ som er godkjent for akvakultur¹⁰, for å få dette må oppdretteren gjennom en omfattende godkjennelsesprosess som inkluderer Fylkeskommunen, Fiskeridirektoratet, Mattilsynet og Kystverket. Norge har et begrenset antall matfisk tillatelser for produksjon av laks, ørret og regnbueørret i sjøvann, og tillatelser tildeles etter hensyn til oppdrettsnæringens påvirkninger på miljø og marked (Fiskeridirektoratet, 2017).

Hovedkomponentene i en tillatelse fremgår av akvakulturloven (2013, §10), som sier at: *«Havbruk skal etableres, drives og avvikles på en miljømessig forsvarlig måte»*. Akvakulturloven (2009, §5) omfatter retten til produksjon av bestemte akvatiske arter, i et allerede bestemt omfang, og dette på bestemte lokaliteter⁹.

Hver enkelt matfisktillatelse er siden 2005 avgrenset i maksimalt tillatt biomasse (MTB), og tillatelsen fordeles videre på selskaps- og lokalitetsnivå. MTB-systemet innebærer at oppdretteren ikke på noe tidspunkt kan ha en stående biomasse, som vil si antall kilo levende fisk i sjøvann, som overstiger tillatt MTB på selskapsnivå. På hver lokalitet kan ikke biomassen overstige den enkelte lokalitets bestemte MTB. Den normale størrelsen på en gitt matfisktillatelse er 780 tonn på konsesjonsnivå, med unntak av Troms og Finnmark som har matfisk tillatelsene på 945 tonn. Omfanget et selskap kan ha av biomasse avhenger av type konsesjoner og antall konsesjoner, men omfanget avhenger også av begrensninger på lokalitetsnivå med hensyn til den miljømessige bæreevnen til lokaliteten (Fiskeridirektoratet, 2017).

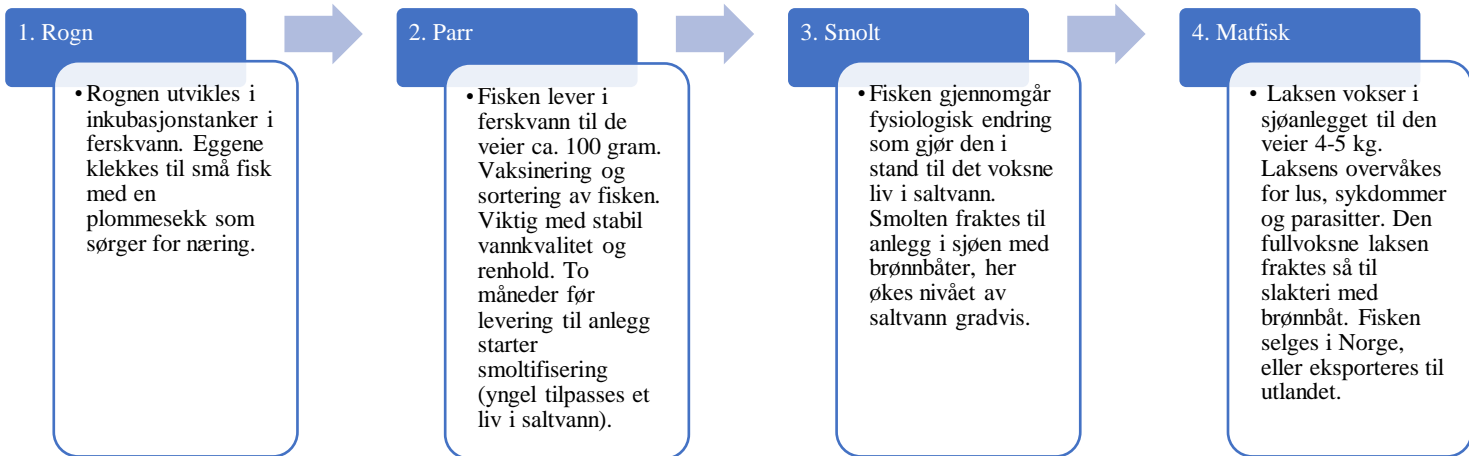
⁸ Konsesjon, også kalt akvakulturtillatelse er en lisens som gir rettighet til å drive med oppdrett av fisk. I Norge må man ha en konsesjon for å kunne produsere laksefisk. Konsesjoner tildeles av staten og gir begrensninger på hvor og hvor mye som kan produseres (Fiskeridirektoratet, 2017).

⁹ Begrepet lokalitet beskriver et geografisk avgrenset område. I forbindelse med oppdrett brukes det om selve området produksjonen foregår på. Også lokaliteter, altså hvor produksjonen skal foregå må søkes om (Fiskeridirektoratet, 2017).

¹⁰ Akvakultur er av akvakulturloven (2013, §2) definert som produksjon av akvatiske organismer. Med akvatiske organismer gjelder vannlevende dyr og planter.

3.2 Produksjonsprosessen av oppdrettslaks

Produksjonen av oppdrettslaks omhandler hele den biologiske prosessen fra rogn til yngel for å bli ferdig matfisk. Som det ble presenter fra studert litteratur i kapittel 2 er oppdrettslaksen eksponert for ILA risikokilder under hele produksjonsprosessen, og derfor blir hele produksjonsprosessen av oppdrettslaks presentert mer detaljert i figur 3.2.



Figur 3.2 - Produksjonsprosessen av norsk oppdrettslaks, Kilde: Marine Harves (u.å.).

Som man kan se ut fra figur 3.2 starter den biologiske produksjonsprosessen med utvikling av rogn, allerede her er det mulighet for at HPR0-viruset er tilstede i oppdrettslaksen. Rognen som skal befruktes og klekkes hentes fra stamfisk¹¹. Stamfisk velges nøye ut på bakgrunn av genetiske egenskaper som vekstegenskaper, kvalitet (farge, form og fettandel) og sykdomsmotstand. Av sykdomsmotstand er det motstandsdyktigheten mot ILA som blir høyest vektlagt (Aqua Gen AS, 2005). Enkelte oppdrettsanlegg velger å benytte settefiskanlegg¹² som produserer smolten.

Smolt settes ut i oppdrettsanleggene etter at ønsket vekt er oppnådd. I transporten til oppdrettsanleggene blir smolten eksponert for mulige ILA risikokilder i brønnbåter, utstyr og havvannet. I oppdrettsanleggene vokser oppdrettslaksen i omlag 14-24 måneder før den er slakteklar på 4 til 5 kg (Marine Harvest, u.å.). Laksen sendes så til slakteri før den selges som matfisk i Norge eller blir eksportert til andre land i verden. Hele produksjonsprosessen av oppdrettslaks tar omlag tre år (Marine Harvest, u.å.).

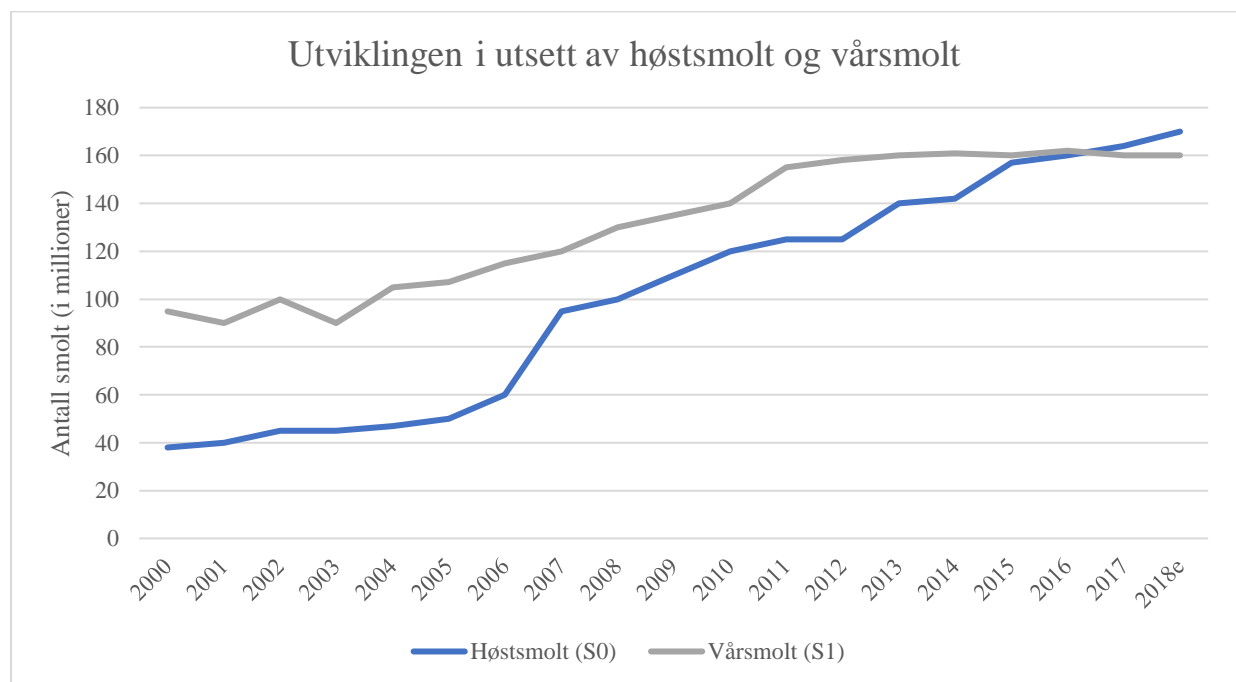
¹¹ Stamfisk: er fisk som blir brukt til kunstig formering innen oppdrettsnæringen (Labora, u.å.).

¹² Settefiskanlegg: rogn og fisk som produseres med mål om overføring til andre lokaliteter eller annen type produksjon (Labora, u.å.).

Endringer i produksjonsprosessen som følge av biologiske risikokilder

Smoltproduksjonen har historisk sett hatt en kontinuerlig vekst de siste 15-20 årene, veksten har utviklet seg i takt med økende produksjon av oppdrettslaks (Nofima, 2018). En trend som i kontrast til dette observeres de siste årene er at smoltproduksjonen øker mer enn total mengde produsert oppdrettslaks. Nofima (2018) viser til at årsaken for dette er at oppdrettslaksen oftere blir slaktet med lavere vekt. Tidligere slakt kan være et tiltak som oppdretter gjør for å forebygge lakselus og virussykdommer som ILA. De siste årene observeres det at oppdrettsselskapene velger å la fisken være i oppdrettsanleggene for en kortere periode, dette reduserer tiden som laksen er eksponert for biologiske risikokilder i havet (Nofima, 2018).

Utsett av smolt i oppdrettsanleggene skjer vanligvis ved to perioder i året. Oppdretteren kan ha et høstutsett, som innebærer at høstsmolt settes ut fra juli til november/desember, og oppdretteren kan ha et vårusett, som innebærer at vårs smolt settes ut i perioden fra februar til juli. De siste årene observeres det en økning i utsett av høstsmolt (Nofima, 2018), utviklingen vises i figur 3.3.



Figur 3.3 – Utviklingen i utsett av Høstsmolt og Vårsmolt fra 2000 til 2017, med 2018 som forventet verdi, Kilde: Nofima(2018).

Endringen fra vårs smolt mot høstsmolt kan komme av et ønske om å ha fisken under optimale sjøtemperaturer for vekst, samt skjerme fisken for biologiske risikokilder, som for eksempel ILA som vanligvis opptrer på våren eller sent utpå høsten.

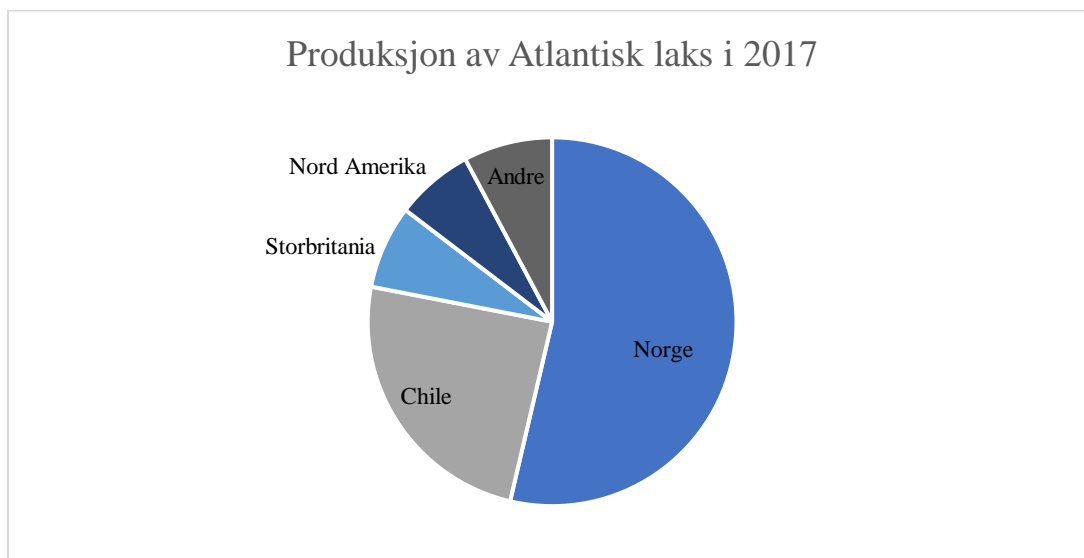
Optimal sjøtemperatur for atlantisk laks er mellom 8 og 14 °C, og fisken vil vokse raskest på de lokasjonene og delene av året hvor temperaturen er høyest (Marine Harvest, u.å.) I tillegg til økt utsett av høstsmolt er det også observert en økende trend i utsett av smolt av større vekt, dette fører til at utsett periodene blir mer komplekse.

Utsett av smolt som er over 250 gram på utsettstidspunktet har økt fra 3% i 2016 til 10% i 2018 (Nofima, 2018). Valg av smoltutsett og økt størrelse på smolten kan knyttes opp til at oppdretteren ønsker å eksponere fisken minst mulig for lakselus og virussykdommer i sjøen. En annen årsak for at flere oppdrettsanlegg setter ut smolt av en større vekt kan også knyttes opp til ønske om bedre kapasitetsutnyttelse av MTB-konsesjoner og lokalitets-konsesjoner.

3.3 Tilbud og etterspørsel av norsk oppdrettslaks

Den norske oppdrettslaksen er av typen Atlantisk laks, denne typen oppdrettslaks produseres også i Chile, Færøyene, Canada, Storbritannia og Australia. Utbredelsen er begrenset til disse områdene på grunn av optimal temperatur i havet (Havforskningsinstituttet, 2019).

Ved siden av Norge er det Chile som er den største konkurrenten for tilbud av Atlantisk laks. Fordelingen av verdens produksjon av Atlantisk laks i år 2017 er vist i figur 3.4.



Figur 3.4 - Verdens produksjon av Atlantisk laks, Kilde: Marine Harvest (2018).

Eksporten av norsk oppdrettslaks er sterkt preget av verdenssituasjonen. Ulike faktorer som tilbud, etterspørsel, globalisering og fiskens kvalitet påvirker markedsprisen for oppdrettslaksen. I analysen av de direkte konsekvensene av ILA er dette viktig da markedsprisen for oppdrettslaks påvirker oppdrettsselskapenes salgsinntekter. I tillegg vil også

enkelte faktorer påvirke etterspørselen av den norske oppdrettslaksen, som blant annet Brexit, norsk valutakurs, handelskrig og andre uforutsigbarheter i verdensmarkedet.

Sjømateksporten til EU-markedet har i 2018 økt på grunn av lavere konkurranse og en gunstig norsk valutakurs mot euro (Norges Sjømatråd, 2019). Sjømateksporten til Asia har derimot hatt en tilbakegang de siste årene, dette fordi at kinesiske myndigheter har satt klare begrensninger for markedsadgang for norsk laks. Kina importerer ikke oppdrettslaks fra lokaliteter med mistanke eller påvisning av Pankreassykdom (PD) eller Infeksiøs lakseanemi (Mattilsynet, 2012). I intervju av personene fra oppdrettsnæringen undersøkes handels- og salgs restriksjoner som en konsekvens av ILA utbrudd videre.

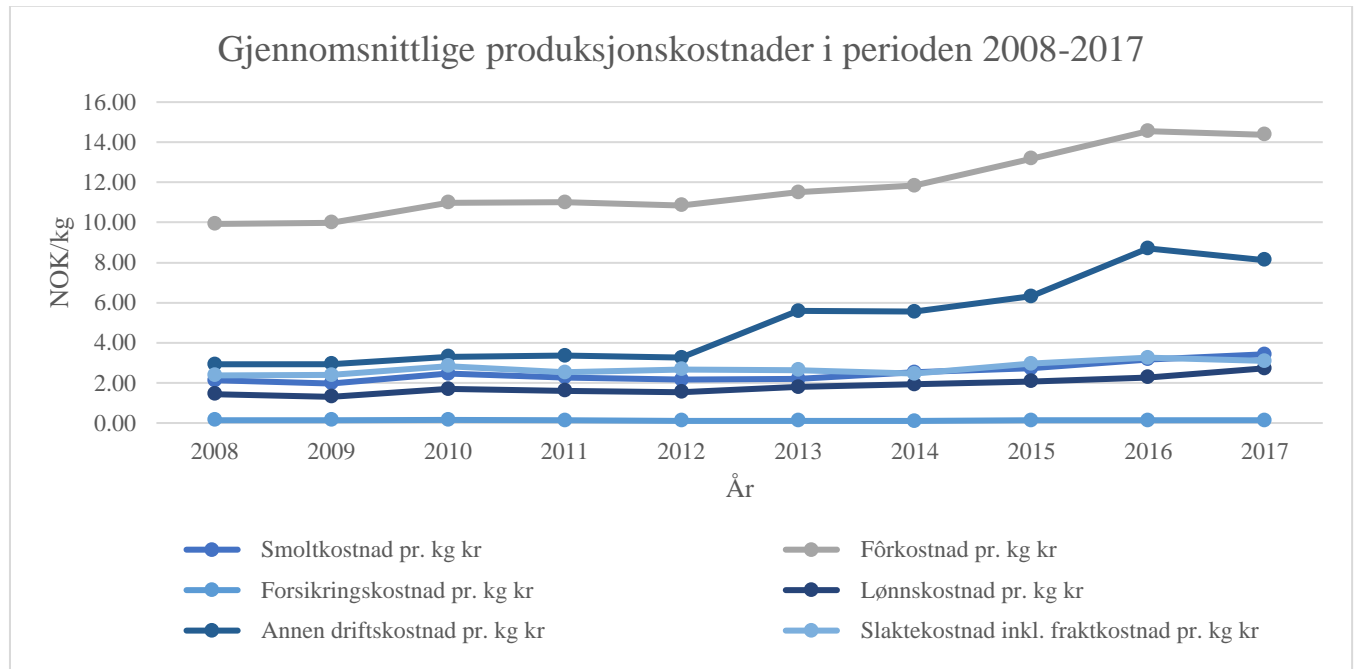
3.4 Kostnadene i norsk oppdrettsnæring

Innen lakseoppdrett er det definert fem ulike kostnadskategorier med tilhørende kostnadsparameter (Nofima, 2018). Fiskeridirektoratet har siden 2008 gjennomført årlige lønnsomhetsundersøkelse for matfiskproduksjon hvor de ser på gjennomsnittresultatene for hele landet.

Tabell 3.1 - Oversikt over oppdrettsnæringens kostnadskategorier, Kilde: Nofima (2018).

Kostnadskategori	Kostnadsparameter
Smolt	Pris per smolt Slaktevekt
Fôr	Fôr pris Fôr faktorer
Kapitalkostnad	Investeringer Rentesatser
Lønn	Lønn/antall årsverk Arbeidsinnsats
Andre kostnader	Helse Varekjøp Diverse

Kostnadskategoriene i oppdrettsnæringen er komplekse og har de siste årene hatt en sterk vekst innen noen av kategoriene. Figur 3.5 viser utviklingen i kostnadskategoriene som Fiskeridirektoratet (2017) har registrert i deres årlige lønnsomhetsundersøkelser.



Figur 3.5 – Gjennomsnittlige produksjonskostnader per kilo produsert fisk for hele landet i perioden 2008-2017, Kilde: Fiskeridirektoratet (2018a).

Utviklingen i kostnadene fra figur 3.5 viser kompleksiteten som er i oppdrettsnæringens kostnadskategorier. For perioden fra 2012 til 2017 har det vært store økninger i kostnadskategoriene «fôrkostnad» og «andre driftskostnader». Det er ulike drivkrefter som har ført til kostnadsutviklingen man observerer, blant annet kvaliteten på smolten. Smolt av dårlig kvalitet vil kunne føre til høyere kostnader forbundet med dårlig vekst eller utvikling av sykdommer.

En aktuell kostnad knyttet til ILA i oppdrettsnæringen er bruk av vaksine, dette vil bidra til å redusere sannsynligheten for at et oppdrettslaksen blir rammet av ILA. Bruken av vaksine og andre helsetiltak vil i oppdrettsselskapenes årsregnskap komme inn under kostnadskategorien «andre driftskostnader», og som man kan se ut fra figur 3.5 har denne kostnadskategorien økt siden 2012.

Utvikling innen teknologi og produktivitet har også ført til endret kostnadsbilde. Fokuset på fiskevelferd og klima, samt politiske mål og reguleringer resulterer i økte kostnader (Nofima, 2018).

Analysen av oppdrettsnæringen er kompleks da oppdretternes resultater er svært avhengige av prisen på oppdrettslaksen, som påvirkes av flere ulike faktorer. Variasjonene i prisen skyldes variasjoner i tilbud og etterspørsel som igjen er et resultat av faktorer som biologiske utfordringer, kvaliteten på fisken og verdenssituasjonen. Den biologiske produksjonsprosessen påvirkes også av sjøtemperatur, tilvekst og virussykdommer.

I lakseoppdrett vil kvaliteten og den totale vekten på den slakteklare laksefisken være av stor betydning for salgsinntektene. På den måten vil faktorer som påvirker kvalitet og vekst hos laksefisken negativt være kilder for tapte salgsinntekter og økte kostnader. Oppdretteren står ovenfor flere valg som vil påvirke kostnadene og inntektene under hele den biologiske produksjonsprosessen av matfisk, og biologiske risikokilder som ILA er tilstede fra rognen klekkes til fisken slaktes som matfisk.

4. Teoretisk rammeverk for analysen

Dette kapittelet vil presentere litteraturen som vil gi et teoretisk rammeverk for analysen. Empirien som analyseres senere skal derfor analyseres opp mot den følgende teorien. I oppgavens analyse forsøkes det å identifisere og analysere direkte- og indirekte konsekvenser av ILA for oppdrettsselskap.

Det teoretiske rammeverket vil ta for seg hvordan produksjonsprosessen defineres med de direkte- og indirekte konsekvensene. Kapittelet vil også presentere et teoretisk litteratur rammeverk for økonomisk teori innen dyrehelse. Rammeverket ble opprinnelig utarbeidet for sykdommer innen gårds- og landbruks produksjon av McInerney (1996; 1999). Oppdrettsnæringen og landbruksnæringen er like næringer, da begge har en syklisk produksjon av biologiske produkter, derfor vil rammeverket definert av McInerney (1996; 1999) bli knyttet opp til oppdrettsnæringen for identifisering og analyse av konsekvensene av Infeksiøs lakseanemi.

4.1 Dyrehelseøkonomi (animalhealth economy)

Dyrehelse økonomien ønsker å bidra med empiri i form av analyser og data som skal hjelpe i lederens beslutningsprosess for å optimalisere valgene sine innen dyrehelsen (Dijkhuizen og Morris, 1997). Det tradisjonelle skillet mellom dyrehelsen og produksjonen av animalske produkter har forsvunnet mer og mer siden slutten av 1990-tallet. Dijkhuizen og Morris (1997) peker på at det å ha kontroll på inntektene og kostnadene i den biologiske produksjonen er svært viktig. For å opprettholde effektiviteten i produksjonen er det viktig å ha god kunnskap om sykdommer og sykdomskontroll.

Grunnlaget som legges for oppgavens økonomiske analyse av konsekvensene av ILA inkluderer tre hovedkomponenter; ressursene, produktene og mennesker.

Menneskene er konsumentene som ønsker produktene for å fylle deres behov. Produktene er å se på som det biologiske produktet som produseres av den økonomiske aktiviteten, som i oppgaven er oppdrettslaks. Konsumentene påvirker salgsprisen til oppdrettslaksen i form av tilbud og etterspørsel.

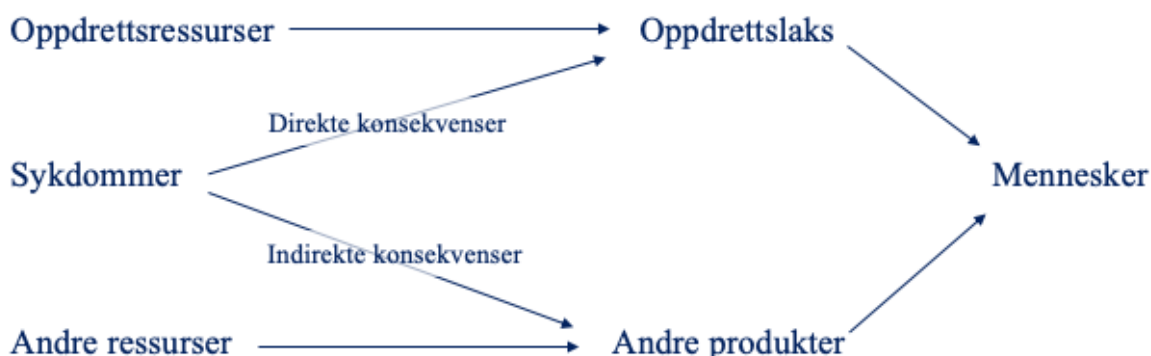
Ressursene betegnes som de fysiske faktorene og prosessene som er grunnlaget for å produsere produktene. Det er i hovedsak her kostnadene forbundet med driftskostnader inkluderes. I figur 4.1 er alle faktorene illustrert med deres relasjon.



Figur 4.1 - Grunnlagsmodellen for den økonomiske analysen, gjenspekt fra: Howe & McInerney (1987).

Dijukhuzien og Morris (1997) identifiserte at sykdommer kan ha indirekte- og direkte konsekvenser på den økonomiske prosessen i biologisk produksjon. De direkte konsekvensene kan være synlige med en gang, som død, men det kan også være mer skjulte, som virussykdommer. Sykdommer kan også ha indirekte konsekvenser, og disse kan igjen deles opp i ganske åpenbare, som påvirkninger på eksport og handel, og de konsekvensene som er skjulte, som produksjonsbegrensninger.

De direkte- og indirekte konsekvensene som sykdommer har i produksjonsprosessen og er illustrert i figur 4.2.



Figur 4.2 - Produksjon av oppdrettslaks satt inn i et økonomisk system, gjenspekt fra: Dijukhuzien og Morris (1997)

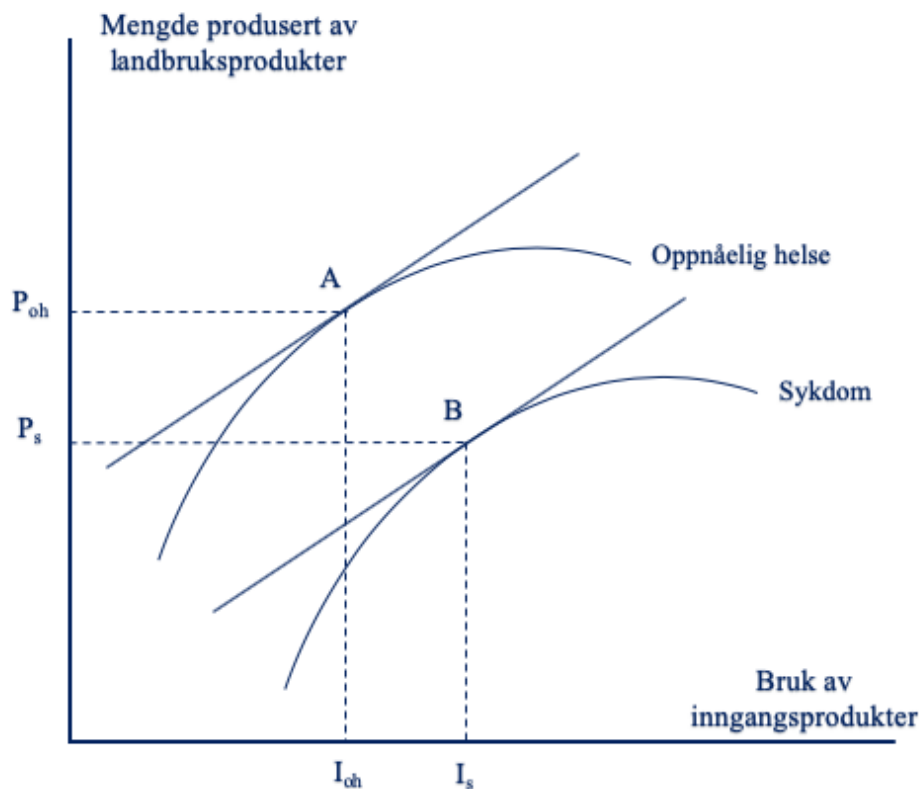
McInerney (1996; 1999) definerte syv direkte- og indirekte konsekvenser som sykdommer kan ha under den produksjonen av animalske produkter:

1. Reduksjon i nivået av de produserte produktene.
2. Reduksjon i kvaliteten på de produserte produktene.
3. Høyere bruk av råvarer.
4. Ressurs kostnader forbundet med sykdomsforebygging og kontroll.
5. Kostnader forbundet med menneskers helse knyttet til sykdommer i dyr.
6. Negative påvirkninger på dyrevelferden knyttet til sykdom.

7. Internasjonale handelsrestriksjoner på grunn av sykdommen og sykdomskontroll.

Ikke alle av disse konsekvensene fra sykdommer i den biologiske produksjonen vil være mulig å knytte opp til ILA. Analysen i oppgaven vil derfor fokusere på de mulige konsekvensene; reduksjon i nivået av produserte produkter, reduksjon i kvaliteten på de produserte produktene, økte ressurs kostnader forbundet med sykdomsforebygging og kontroll, og internasjonale handelsrestriksjoner på grunn av sykdommen og sykdomskontroll.

Bennett (2003) illustrerte effekten som sykdom kan ha i produksjonen av dyr, dette med tanke på tap av ferdig produsert biologisk produkt og økt råvarebruk. Bennett (2003) kom frem til at produksjon av dyr med en helt sykdoms fri-situasjon vil være svært vanskelig å oppnå, derfor ble det definert en funksjon som oppnåelig helse, fremfor å strekke seg mot en uoppnåelig produksjonsfunksjon, teorien er vist i figur 4.3.



Figur 4.3 - Effekten sykdom har på den biologiske produksjonsprosessen, gjenskap fra: Bennett (2003).

Med sykdom tilstede i produksjonen ser man at produsentene opererer med en lavere produksjonsfunksjon sammenlignet med en produksjon under oppnåelig helse. Figur 4.3 viser

de to funksjonene, hvor for eksempel tilstedeværelsen av sykdom gjør at produsentene opererer på punk B istedenfor punkt A. Dette fører til at «P_s» blir produsert og en bruker «I_s» av ressurser.

Tilstedeværelsen av sykdom har i figur 4.3 ført til produksjonstap (P_{oh}-P_s) og økt bruk av ressurser (I_s-I_{oh}). Figur 4.3 er en forenklet fremstilling av påvirkningen som sykdommer vil ha på produksjonen av biologiske produkter. I virkeligheten blir oppdrettsanlegg potensielt rammet av flere sykdommer, samt lakselus, som også vil påvirke produksjonsfunksjonen.

4.2 Økonomisk rammeverk for de direkte konsekvensene

Rammeverket for å analysere direkte konsekvenser av sykdommer ble beskrevet av McInerney (1996). Begrepet direkte konsekvenser brukes for å gjøre det klart at andre indirekte konsekvenser, som internasjonal handel, ikke inkluderes her. De direkte konsekvensene assosiert med sykdom, C, har to økonomiske komponenter, tap, L, og utgifter, E. Tapet defineres som de direkte påvirkningene sykdommen har på produksjonen, dette inkluderer også tap på grunn av død. Utgifter utgjør de økte ressursene på grunn av sykdommen, dette gjelder ekstra ressursene som trengs på fôr og veterinær. En kan definere de direkte kostnadene knyttet til sykdom som (McInerney, 1996):

$$C = L + E \quad (1)$$

For å minimere kostnadene og få så kostnads-effektiv produksjon som mulig, utvides rammeverket ytterligere (McInerney, 1996):

$$C = (L + R) + T + P \quad (2)$$

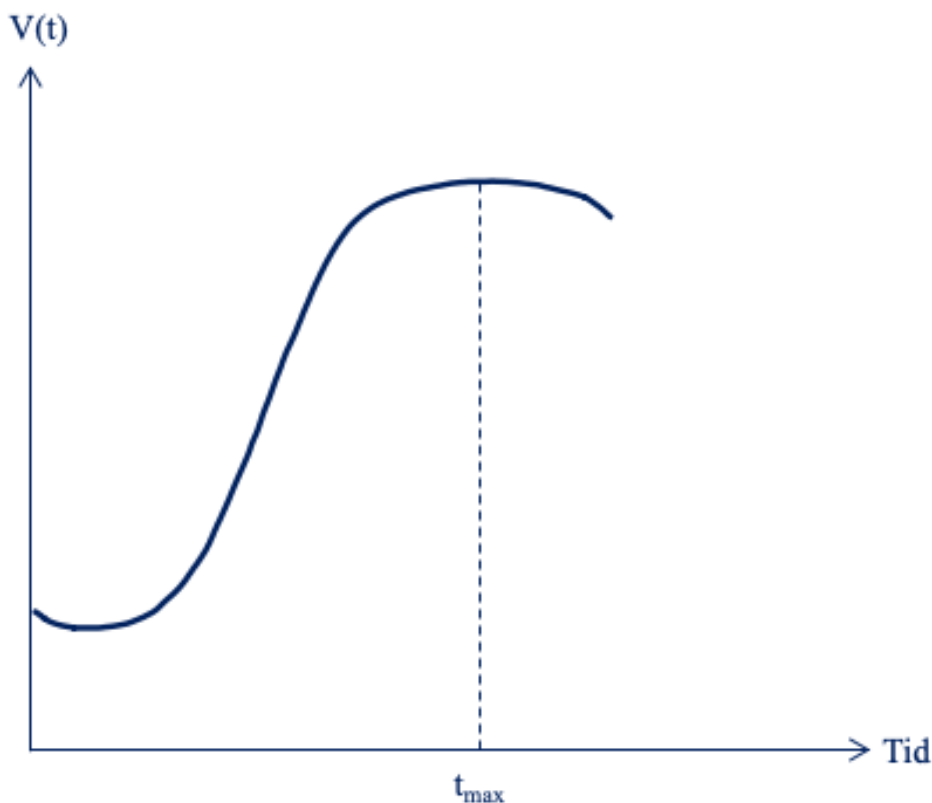
I ligning 2 er L definert som verdien av tap i produkt som følge av sykdommen. R er definert som økningen i kostnader relatert til ikke-veterinære kostnader på grunn av sykdommen, dette inkluderer endringer i fôrkostnader og arbeidskraft. T er definert som kostnaden av tilførsel av produkter brukt til behandling av sykdommen. P er andre påløpte kostnader som oppstår på grunn av forebyggende tiltak mot sykdommen. I videre definisjon av de direkte konsekvensene for oppgaven kan en videre definere utgiftene, E, (McInerney, 1996):

$$E = R + T + P \quad (3)$$

Denne definisjonen gjøres da veterinærkostnader kan sees på som underlagt av statens bestemmelser da Mattilsynet har utarbeidet nasjonale retningslinjer og sykdomsplan for bekjempelse og kontroll av ILA. L og R er definert sammen i oppgaven fordi det er vanskelig basert på tilgjengelig data å skille verdien av tap i produkt som følge av sykdommen fra økningen i kostnader relatert til ikke-veterinærkostnader på grunn av sykdommen.

4.3 Bioøkonomisk analyse

I forbindelse med utbrudd av ILA er det aktuelt å knytte inn bioøkonomisk analyse. Dette innebærer at oppdretteren i produksjonsprosessen finner et optimalt slaktetidspunkt. Dette tidspunktet skal gi høyest verdi på produktet ved et bestemt tidspunkt (Asche og Bjørndal, 2011). Oppdrettslaksens verdi som en funksjon er vist i figur 4.4.

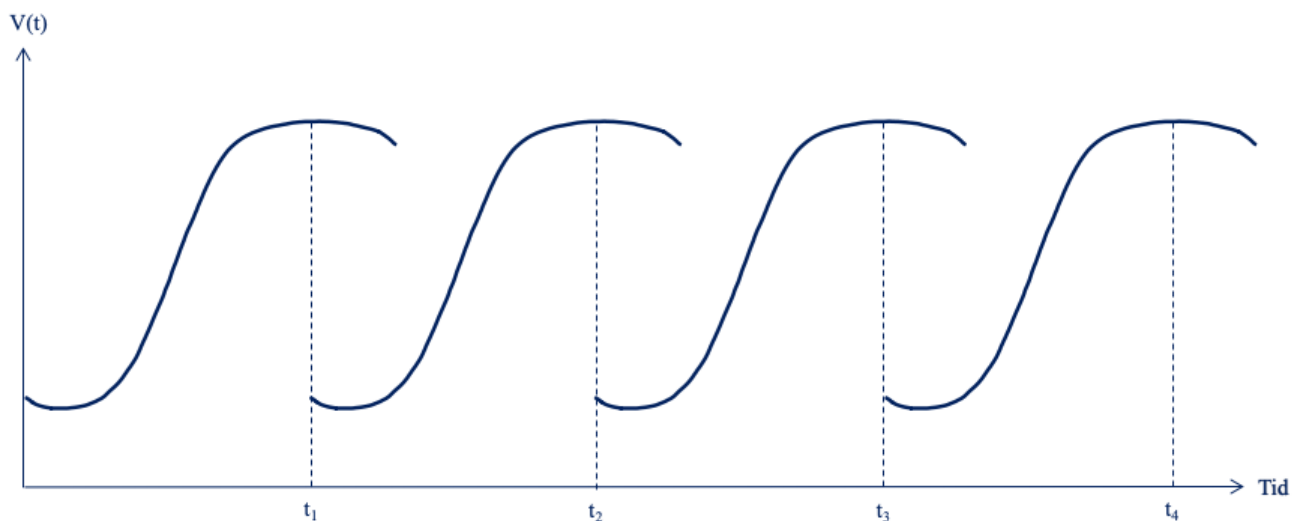


Figur 4.4 – Oppdrettslaksens verdi som en funksjon av tid, gjenskap fra: Asche og Bjørndal (2011).

Når oppdretter blir pålagt av Mattilsynet til å slakte ut oppdrettslaksen ved tiden «t» vil oppdretteren oppnå en gevinst på oppdrettslaksen tilsvarende «V(t)». Ved ILA påvisning må oppdretteren utføre slakt av hele populasjonen med oppdrettslaks, noe om kan føre til at fisken slaktes på en tid når «V(t)» er svært lav.

Rotasjonsproblemet i oppdrettsnæringen bygger på det samme prinsippet som optimalt slaktetidspunkt, med unntak av at det tar for seg flere utsett. Oppdretteren slakter optimalt fisk på optimale slaktetidspunkt for å frigjøre kapasitet til nytt smoltutsett på oppdrettsanleggene. Utsett av smolt er avhengig av hverandre i den sykliske produksjonsprosessen. Ved å anta at produksjonsvolum og andre parametere er konstante, kan smoltutsett defineres som en rekke ekvivalente investeringer (Asche og Bjørndal, 2011).

Da oppdrettsnæringen er en syklisk næring kan biologiske risikokilder, som ILA, føre til forskyvninger i syklusen. Den pålagte brakkleggingen vil potensielt føre til videre tap og forskyvninger i smoltutsettene. Den sykliske næringen med påfølgende ekvivalente innleveringer er illustrert i figur 4.5.



Figur 4.5- Oppdrettslaksens verdi som en funksjon av tid ved flere utsett, gjenskapt fra: Asche og Bjørndal (2011).

Det må i forbindelse med figur 4.5 trekkes frem at MTB-reguleringen setter begrensninger på lokasjons og selskapsnivå for oppdretteren. Derfor er det viktig for oppdretteren å ha god oversikt over optimalt slaktetidspunkt og smoltutsett.

Basert på litteraturen og rammeverkene presentert i teoridelen kan man se viktigheten for oppdrettere å ha oversikt over konsekvensene som ulike sykdommer fører til. Kunnskap om konsekvensene av ILA i den biologiske produksjonsprosessen vil være hjelpsom i beslutninger

og prioriteringer av ulike forebyggende tiltak. En biologisk produksjon uten tilstedeværelse av sykdommer er så og si uoppnåelig, og derfor må oppdretteren akseptere at det finnes kilder til biologisk risiko i produksjonen. Innsikt og kunnskap om virussykdommens konsekvenser kan bli brukt til å ta viktige avgjørelser for effektiv drift og produksjon.

Den presenterte teorien i kapitlet danner grunnlaget for oppgaven. I neste kapittel vil metoden som er benyttet i oppgaven bli presentert.

5. Problemstilling og Metode

Dette kapitlet vil redegjør for oppgavens metodevalg. Kapitlet vil også presentere forskningsdesignet som er benyttet for å utforske sammenhenger og årsaker til konsekvensene av ILA. Kapitlet har som formål å belyse hvorfor oppgaven er utarbeidet slik den er, samt drøfte reliabilitet og validitet.

5.1 Problemstilling og forskningsspørsmål

Problemstillingen til oppgaven er: «*Undersøke konsekvensene som oppstår for norske lakseoppdrettsselskap som følge av Infeksiøs Lakseanemi.*»

Forskningsspørsmålet til oppgaven er på grunnlag av dette formulert som: «*Hva er de direkte- og indirekte konsekvensene som norske lakseoppdrettsselskap får som følge av Infeksiøs lakseanemi?*»

Problemstillingen er forklarende eller kausal, som vil si at man har til hensikt å undersøke sammenheng mellom årsak (Infeksiøs lakseanemi) og virkning (direkte- og indirekte konsekvenser) (Jacobsen, 2018). Kausalt design benyttes dersom man vil undersøke bestemte sammenhenger og forstå årsak-konsekvenssammenhenger mellom to eller flere variabler. De direkte konsekvensene undersøkes ved å analysere ulike inntekts- og kostnadskategorier i oppdrettsselskapenes årsregnskap. Problemstillingen er eksplorerende i undersøkelsen av de indirekte konsekvensene, noe som betyr at man har til hensikt å utdype noe man vet lite om fra før. De indirekte konsekvensene undersøkes gjennom intervju av tre kunnskapsrike personer fra ulike oppdrettsselskap.

Oppgavens forskningsspørsmål har ikke til hensikt å finne et bestemt målbart tall på oppdrettsnæringens konsekvenser av ILA. Som presentert i kapittel 1 har allerede ulik forskning kommet frem til målbare tall for oppdrettsnæringens direkte konsekvenser av ILA. Den forskningen er begrenset til ett produksjonsår, og belyser ikke konsekvensene som den enkelte oppdretter får med tanke på ILA utbrudd og ILA forebygging.

Hensikten med oppgaven er heller å identifisere og analysere de totale konsekvensene som oppdrettsselskap får av ILA gjennom hele den biologiske produksjonsprosessen. Utfordringen med oppgavens problemstilling ligger spesielt i det å kunne isolere konsekvensene. Dette er en utfordring da næringen har komplekse inntekts- og kostnadsfunksjoner, samtidig som det ikke finnes en felles fasit for alle oppdrettsselskaps inntekts- og kostnadsutvikling. I tillegg er det flere variabler på nasjonalt- og internasjonalt nivå som påvirker utviklingen i

oppdrettsselskapenes årlige resultater. Det er også en utfordring å finne empirisk bevis på de indirekte konsekvensene av ILA.

5.2 Valg av metode og forskningsdesign

Forskningsdesign er beskrivelse av hvordan analysen skal svare på oppgavens problemstilling. I oppgaven er det valgt et intensivt opplegg da man ønsker å gå i dybden på konsekvensene av ILA. Intensive undersøkelsesopplegg scorer høyt på intern gyldighet, og er derfor godt egnet for teoretisk generalisering (Jacobsen, 2018). Innen det intensive opplegget er casestudie valgt som undersøkelsesdesign. Årsaken for valg av casestudie er muligheten for å kunne undersøke virkelige problemer via samspillet mellom årsak og konsekvens. En casestudie kan defineres som en inngående studie av en eller noen få undersøkelsesenheter som med detaljerte beskrivelser forsøker å avdekke kausale mekanismer og prosesser. Enkelt-casestudier har lite kontroll over hvilke andre forhold som kan tenkes å ha produsert konsekvensen, og på grunnlag av dette er en sammenligningscasestudie valgt i oppgaven. Sammenligning av flere oppdrettsselskap styrker undersøkelsesoppleggets ønske om å avdekke årsak-konsekvenssammenhenger.

Studier av hva slags forskningsmetode som bør benyttes peker på at det blir mer vanlig å kombinere kvalitative og kvantitative metoder, og at metoden bør velges ut fra hva som er mest hensiktsmessig (Jacobsen, 2018). Det ble i oppgaven valgt å kombinere kvalitative- og kvantitative data. Kvantitative data ble innhentet fra årsrapporter bestilt fra Brønnøysundregisteret, ILA påvisninger fra BarentsWatch og gjennomsnittstall fra Havforskningsinstituttet og SSB. Kvalitative data ble innhentet gjennom intervjuer og rapport fra Nofima.

Sammenligningscasen forsøker med bruk av kvantitative data å identifisere og analysere de isolerte direkte konsekvensene som oppdrettsselskapene får av ILA. De direkte konsekvensene analyseres med en strukturert fremstilling av grafer laget i Excel. Likheter og ulikheter i inntekts- og kostnadskategorier analyseres i ulike inndelinger som er definert på grunnlag av oppgavens teoretiske rammeverk av McInerney (1996). Analysen av de direkte konsekvensene har følgende inndeling:

1. ILA konsekvenser på salgsinntekter og produksjon undersøkes ved å analysere kategoriene «salgsinntekter» og «beholdningsendringer» i årsregnskapene.
2. ILA konsekvenser på fôr- og helsekostnader undersøkes ved å analysere kategorien «andre driftskostnader» i årsregnskapene.

3. ILA konsekvenser på lønnskostnader og arbeidskraft undersøkes ved å analysere kategoriene «lønnskostnader» og «antall ansatte» i årsregnskapene.

De tre inndelingene av direkte konsekvenser fremstilles med egne grafer for hvert oppdrettsselskap for tidsperioden, og for hver fremstilling er år med ILA påvisninger markert. I fremstillingene er gjennomsnittstall fra næringen inkludert som referansegraf.

For å sette analysen av de direkte konsekvensene i en mer aktuell kontekst presenteres også næringens gjennomsnittstall for perioden. Næringens gjennomsnittstall presenteres også for å kartlegge om andre drivkrefter i næringens kostnadsutvikling, tilbud eller etterspørsel kan være årsaken for utviklingen man ser i fremstillingene. Sammenligningscasene svarer ikke på om det faktisk er ILA som skaper de direkte konsekvensene, eller om det kan skyldes andre faktorer som man ikke har tenkt på.

Intervjuene ble brukt som kvalitativt datagrunnlag for å undersøke de indirekte konsekvensene som oppdrettere får som følger av ILA. For å undersøke de indirekte konsekvensene ble kvalitative data fra intervjuer knyttet opp til rapport fra Nofima om oppdrettsnæringen. De indirekte konsekvensene analyseres basert på de som ble definert i det teoretiske rammeverket av McInerney (1996; 1999). Inndelingen til analysen av de indirekte konsekvensene er:

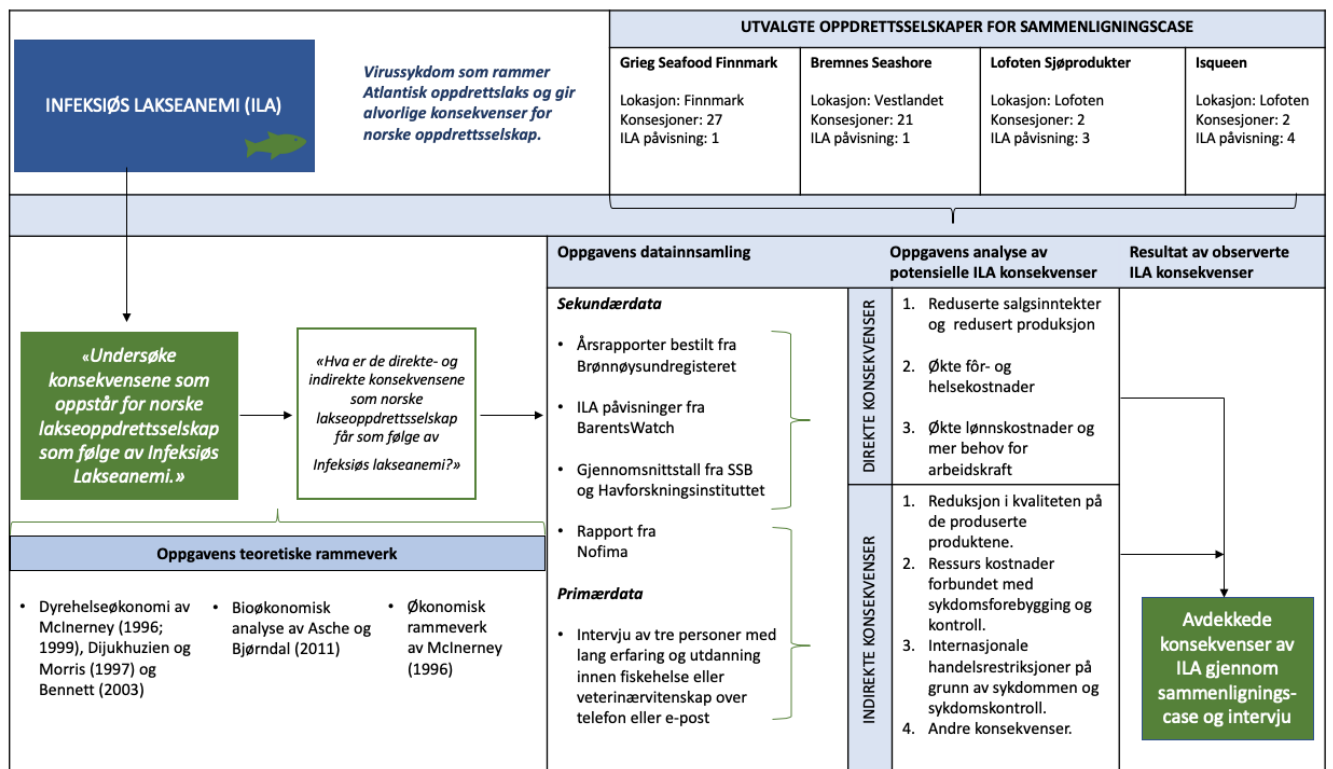
1. Reduksjon i kvaliteten på de produserte produktene som følger av ILA.
2. Ressurs kostnader forbundet med sykdomsforebygging og kontroll som følger av ILA.
3. Internasjonale handelsrestriksjoner på grunn av ILA og ILA-kontrollering.
4. Andre konsekvenser av ILA.

Tre kunnskapsrike personer fra oppdrettsnæringen ble intervjuet. I intervjuene ble det forsøkt å identifisere eller avdekke andre indirekte konsekvenser. Intervjuene var nyttige for å undersøke konsekvenser som det var vanskelig å tilegne seg mye forkunnskaper om gjennom tidligere artikler og rapporter.

I en forklarende studie hvor man konsentrerer seg om sammenheng mellom årsak (ILA) og konsekvens bør det ifølge Jacobsen (2018) være mulig å kontrollere for alle andre årsaker som kan ha ført til konsekvensene. I oppgaven vil det innebære kontroll for alle forhold som kan påvirke inntekts- og kostnadskategorier i oppdrettsselskapenes årsregnskap. Dette er det ikke mulighet å få kontroll over i oppgaven da det alltid vil være noen forhold man ikke kan kontrollere eller forhold som man ikke kjenner til. Sammenligningscasen av de fire utvalgte oppdrettsselskapene og intervjuene av tre kunnskapsrike personer, gjøres med mål om å produsere en detaljert, men ikke-generalisert oppgave. Utvalget av oppdrettsselskap er relativt

lite sammenlignet med alle norske oppdrettsselskap, og for å kunne oppnå styrket eksternt gyldighet måtte man valgt ett større antall lakseoppdrettsselskap og intervjuet flere personer.

Oppsummering av metoden og designet på forskningen benyttet i oppgaven for å svare på problemstillingen og forskningsspørsmålet er vist i figur 5.1.



Figur 5.1 – Oversikt over metoden og designet til forskningen som er benyttet i oppgaven for å besvare problemstillingen.

5.3 Datainnsamlingsmetode

Kartlegging av hvilken data som var nødvendig for oppgaven skjedde parallelt med utarbeiding av problemstilling og forskningsspørsmål. Det ble lagt mye tid i å oppsøke ulike aktører i oppdrettsnæringen og sette seg inn i tidligere forskning på ILA. Til undersøkelsen ble både primærdata og sekundærdata innsamlet.

Primærdata

Intervju

Oppgaven bruker intervjuer av ansatte i oppdrettsnæringen i empiridelen, dette fordi at intervju egner seg godt for intensive opplegg for den kvalitative datainnsamlingsmetoden. Intervjuene er gjennomført og ferdigstilt av forskeren, og er derfor primærdata. Intervjuene er åpne og ble

holdt over telefon eller e-post. Hvordan intervjuet ble arrangert var avhengig av tilgjengeligheten til intervjupersonene. Ved å benytte intervju av personer med lang erfaring fra virussykdommer i oppdrettsnæringen har man fått et klarere bilde på de indirekte ILA konsekvensene. Funn fra intervjuene knyttes i oppgaven opp til data fra Nofima sin rapport slik at man får en mer fullstendig forståelse av konsekvensene.

Utvelgelsen av intervjupersonene startet med at forskeren tok kontakt med flere oppdrettsselskap over telefon og e-post. Det ble i prosessen avdekket at flere verget seg fra å svare på spørsmål relatert til ILA, det ble derfor bestemt at deltakerne skulle anonymiseres. De utvalgte intervjupersonene har vært ansatt i oppdrettsselskap i 10-20 år og har utdannelse innen fiskehelse eller veterinærvitenskap. Intervjuene som ble utført var åpne intervjuer. Det ble i forkant av intervjuet laget en halvstrukturert intervjuguide, det vil si at det ble formulert åpne spørsmål og noen oppfølgingsspørsmål. Etter hvert som personene gav mer informasjon ble flere spørsmål stilt, på denne måten fanget man opp eventuelle konsekvenser som ikke var tenkt på tidligere. Intervjuguiden er vedlagt i Appendix. For intervjuene over e-post ble tema og spørsmål sendt inn til intervjupersonene, hvor en hadde en samtale åpen for refleksjon over en lengre periode. Etter intervjuene ble dataen systematisert hvor man så etter likheter og ulikheter.

Intervjupersonene ble gitt informasjon om intervjuet og oppgavens fulle hensikt. I intervjuene er ikke personene i seg selv interessante, men deres erfaringer og oppfatninger etter å ha jobbet med lakseoppdrett og laksesykdommer i flere år. Intervjuene er gjennomført med hensyn til etiske og praktiske avveininger definert av Jacobsen (2018). Intervjupersonene har gitt samtykke til innsamlingen, som presiseres gjennom kompetanse, frivillighet, full informasjon og forståelse. Dette innebærer at intervjupersonene selv er i stand til å bestemme om de ønsker å delta, og står fritt til å delta uten å bli utsatt for noen form for press. Så langt det er mulig har intervjupersonene forstått informasjonen som er gitt om undersøkelsen. Personenes krav om privatliv er også tatt i betraktning, derfor er personene anonymisert.

Sekundærdata

Sekundærdata benyttes i analysen og er hentet inn fra ulike kilder. Informasjonen er samlet inn av andre og ikke ment for å benyttes bare i undersøkelsen av oppgavens problemstilling. Innsamlede dokumenter er årsrapporter fra oppdrettsselskapene, gjennomsnittstall og registrerte ILA utbrudd.

Brønnøysundregisteret

Oppdrettsselskapenes årsrapporter bestilles fra Brønnøysundregisteret for perioden 2012-2017, og brukes for å lage systematiske fremstillinger av de tre presenterte inndelingene.

Ved å sammenligne fremstillingene basert på år med ILA påvisninger og år uten ILA påvisninger vil man kunne belyse konsekvenser som rammer det enkelte oppdrettsselskapet. På grunn av begrensede midler og tid i en masteroppgave er de tilgjengelige årsrapportene nødvendige da de er både ressurs- og tidsbesparende fremfor å samle inn dataen selv. Årsrapportene fra Brønnøysundregisteret følger regnskapslovens regler og er godkjent av revisor.

Statistisk sentralbyrå (SSB) og Fiskeridirektoratet

Gjennomsnittstall fra oppdrettsnæringen som er produsert av SSB og Fiskeridirektoratet blir benyttet i analysen av de direkte konsekvensene, innhentet data brukes i fremstillingen av referansegrafer.

Statistisk Sentralbyrå er en faglig uavhengig institusjon ansvarlig for å samle inn, produsere og publisere offisiell statistikk. Fra SSB er opplysninger om salg av oppdrettslaks i kroner og tonn innhentet.

Fiskeridirektoratet er myndighetenes rådgivende og utøvende organ innen fiskeri- og havbruksforvaltning i Norge. Direktoratet er underlagt Nærings- og fiskeridepartementet. Fra Fiskeridirektoratet er gjennomsnittstall fra oppdrettsnæringens inntekts- og kostnadskategorier innhentet.

BarentsWatch

BarentsWatch er underlagt Samferdselsdepartementet og Kystverket leder gjennomføringen av programmet. På nettsiden til BarentsWatch er det i oppgavens analysedel innhentet data fra siden med navn «Fiskehelse». Her deles og innrapportert informasjon om lokaliteter med påvist ILA, ILA bekjempelsessoner og ILA overvåkingssoner. BarentsWatch tilbyr nedlastning av data fra år 2012 til i dag.

Innsamling og bearbeiding av de tilgjengeliggjorte dataene på BarentsWatch gjør det mulig å benytte BarentsWatch som eneste kilde for data angående oppdrettsselskapenes ILA-påvisninger.

Nofima

Nofima er et av Europas største næringsrettede forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien. Nofima leverer internasjonalt anerkjent forskning.

I analysen av de indirekte konsekvensene benyttes Nofima sin kostnadsrapport om oppdrettsnæringen fra 2018.

5.4 Utvalg av enheter

Populasjonen er i oppgaven definert som alle norske lakseoppdrett. For å begrense analysen ble det valgt ut fire oppdrettsselskap. Analysen ønsker å se på konsekvensene av ILA for norske oppdrettsselskap, derfor har selskap uten ILA påvisninger i den gitte perioden blitt ekskludert. Oppdrettsselskap som har hatt ILA påvist en eller flere ganger fra 2012 til 2017 vil kunne bidra med interessant informasjon for analysen.

Videre har utvalget av lakseoppdrettsselskapene basert seg på oppdrettsselskap av ulike størrelser, og fra ulike lokasjoner, dette er for å kunne gå i bredden av ILA konsekvensene. To av de utvalgte selskapene er fra samme området, Lofoten, da det i perioden har vært flere ILA påvisninger i Lofoten.

Utvalget av oppdrettsselskap ble gjort for å skape bredde og variasjon i oppgaven, da man ønsket å ha et åpent sinn i datainnsamlingen og fremstillingen av grafene. Utvelgelsen av oppdrettsselskapene garanterer ikke et representativt utvalg, og vil i lav grad kunne gi ekstern gyldighet da analysen er begrenset til en gitt tidsperiode og gitte oppdrettsselskap. Utvalget vil i større grad kunne gi intern gyldighet for den gitte perioden og de utvalgte oppdrettsselskapene, men da selskapene er ulike vil noen skjevheter i analysen kunne oppstå.

5.5 Drøfting av reliabilitet og validitet

Uavhengig av hvilken type data som blir benyttet i analysen er det viktig å vurdere datagrunnlagets reliabilitet og validitet. Dette gjøres for å sikre at undersøkelsen skal ha verdi for andre.

Reliabilitet

Metoden i oppgaven vil i stor grad påvirke oppgavens pålitelighet og man kan stille seg spørsmålet om innsamlet data er til å stole på. I oppgaven er forskningen basert på innsamlet primærdata og sekundærdata. Flere potensielle intervjupersoner fra oppdrettsselskap verget seg for å svare på spørsmål relatert til ILA, personene ble informert om at undersøkelsen var

anonym, noe som styrker sannsynligheten for at de svarer mer utdypende på spørsmålene uten å skjule faktorer av betydning. En studie i form av intervju kan ikke garanteres å gi samme resultater om den etterprøves. Det er allikevel en nyttig kilde til informasjon da det gjenspeiler kunnskap fra erfaringer.

For å styrke oppgavens samlede reliabilitet er det brukt ulike datakilder. Sekundærdata er innhentet fra BarentsWatch, Brønnøysundregisteret, SSB, Fiskeridirektoratet og Nofima, som er kjente aktører og styrket påliteligheten. Ved bruk av flere kilder øker innsikten i undersøkelsen av ILA konsekvensene.

Forskeren har ingen tilknytting til oppdrettsnæringen eller selskaper i oppdrettsnæringen, og oppgaven er ikke skrevet på forespørsel fra noen. Oppgaven er utformet som et resultat av forskerens egen interesse. På grunn av dette neglisjeres det etiske dilemma mellom forsker og oppdragsgiver. I forhold til dilemma mellom forsker og samfunn, samt forsker og oppdrettsnæring, har ikke oppgaven et ønske om noe forhåndsbestemt resultat. Forskeren har lagt opp til den valgte metoden for å søke kunnskap og etter ønske om å kunne avdekke interessante funn om konsekvensene av ILA i oppdrettsnæringen.

Validitet

Validitet avhenger av om resultatene fra sammenligningscasene og intervjuene er relevante for oppgavens problemstilling, om det er mulig å trekke konklusjoner. I oppgaven er det i beste hensikt benyttet kvalitativ og kvantitativ for å utfylle hverandre. Sammenligningscasene bidrar til å svare på problemstillingen i å analysere de direkte konsekvenser av ILA. Intervju av erfaringsrike personer og rapporter bidrar til at caseoppgavens resultater settes i en mer aktuell kontekst, og det samlede datagrunnlaget skaper en helhetlig forståelse av de totale konsekvensene av ILA.

Svingninger i lakseprisen, svingninger i produksjonskostnader, andre biologiske utfordringer, tilbud og etterspørsel har mye å si for estimatene. Dette er noen av de mange usikkerhetene som man ikke kan eliminere, men er forsøkt tatt hensyn til ved å se på gjennomsnittstall fra oppdrettsnæringen. Bortsett fra dette må man akseptere og ta hensyn til at også faktorer en ikke har kontroll for kan påvirke resultatene.

I intervjuene er det stilt spørsmål relevante for å besvare problemstillingen, men spørsmålene ble formulert som åpent slik at personene hadde mulighet for å snakke fritt. Under tolkning og diskusjon av dataene er det de mest relevante og pålitelige resultatene som presenteres.

5.6 Tolkning av data

Feil i metodedelen vil kunne ødelegge for hele undersøkelsen og oppgavens resultater. Mye tid er lagt i å komme frem til best mulig metode, dette ved å undersøke alternative metoder og se på tidligere forskning. Det teoretiske rammeverket som beskrives i oppgaven benyttes i analysen og har blitt brukt i intervjuforberedelser, samt til å isolere relevant data for å svare på problemstillingen.

I forkant av intervjuene ble teori, artikler og tidligere forskning på ILA benyttet for å opparbeide seg relevant kunnskap. Dette bidro i å utvikle intervju spørsmål av god kvalitet. Det finnes ingen faste regler for hvordan intervju skal tolkes. I oppgaven ble det en prosess hvor man så etter likheter og ulikheter for å komme frem til meningsfulle funn.

Som sagt vil utviklingen i flere påvirkningsfaktorer ha en stor påvirkningskraft på resultatene fra sammenligningscasen, dette fordi at påvirkningsfaktorene i stor grad påvirker av inntekts- og kostnadskategoriene i årsregnskapene. Det er også en utfordring for sammenligningscasen å fastslå sikkert hvilke konsekvenser som kommer som resultat av ILA og hva som er konsekvens av en generell utvikling for det aktuelle oppdrettsselskapet. For å styrke sammenligningscasen er derfor fire ulike oppdrettsselskap valgt ut, for hele utvalget er det viktig å tolke dataen nøyaktig og nyansert. Dersom det er små variasjoner må man være forsiktig med å trekke konklusjoner.

6. Resultater og analyse

I dette kapitlet skal oppgavens forskningsspørsmål undersøkes. Analysen av forskningsspørsmålet deles inn i to delkapitler. I det første delkapitlet skal de direkte konsekvensene av ILA undersøkes, og i det andre delkapitlet skal de indirekte konsekvensene av ILA undersøkes.

6.1 Direkte konsekvenser av ILA

Dyrehelseøkonomien og rammeverket beskrevet i teoridelen av McInerney (1996) påpekte at sykdommer i den biologiske produksjonsprosessen vil kunne føre til ulike direkte konsekvenser.

I dette delkapitlet vil man på grunnlag av de tre presenterte inndelingene fra metodekapitlet: salgsinntekter og produksjon, fôr- og helsekostnader, lønnskostnader og ansatte, undersøke de direkte konsekvensene av ILA gjennom sammenligningscasene. For å sette analysen i en aktuell kontekst og avdekke andre mulige påvirkningsfaktorer som kan forklare konsekvensene presenteres også aktuelle gjennomsnittstall fra hele oppdrettsnæringen.

6.1.1 Salgsinntekter og produksjon

Den bioøkonomiske analysen av Asche og Bjørndal (2011) som ble presentert i det teoretiske rammeverket viste at oppdrettere har gitte slaktetidspunkt i produksjonsprosessen som vil gi høyest verdi på oppdrettslaksen. Det er i forbindelse med ILA utbrudd interessant å undersøke konsekvensene på salgsinntekter og produksjon som oppstår i de ulike selskapene i år med ILA påvisning. Dette undersøkes med å se på ulikheter og likheter i salgsinntektene og den totale produksjonen for oppdrettsselskapene.

Salgsinntekter hentes fra årsregnskapene og er den inntekten selskapet har hatt på egenprodusert oppdrettslaks ved leveranse til slakt og/eller leveranse av smolt/settefisk til videre oppdrett (Fiskedirektoratet, u.å.).

Den totale produksjonen kan leses fra årsregnskapet da det defineres som salg pluss/minus beholdningsendringer (Fiskedirektoratet, u.å.).

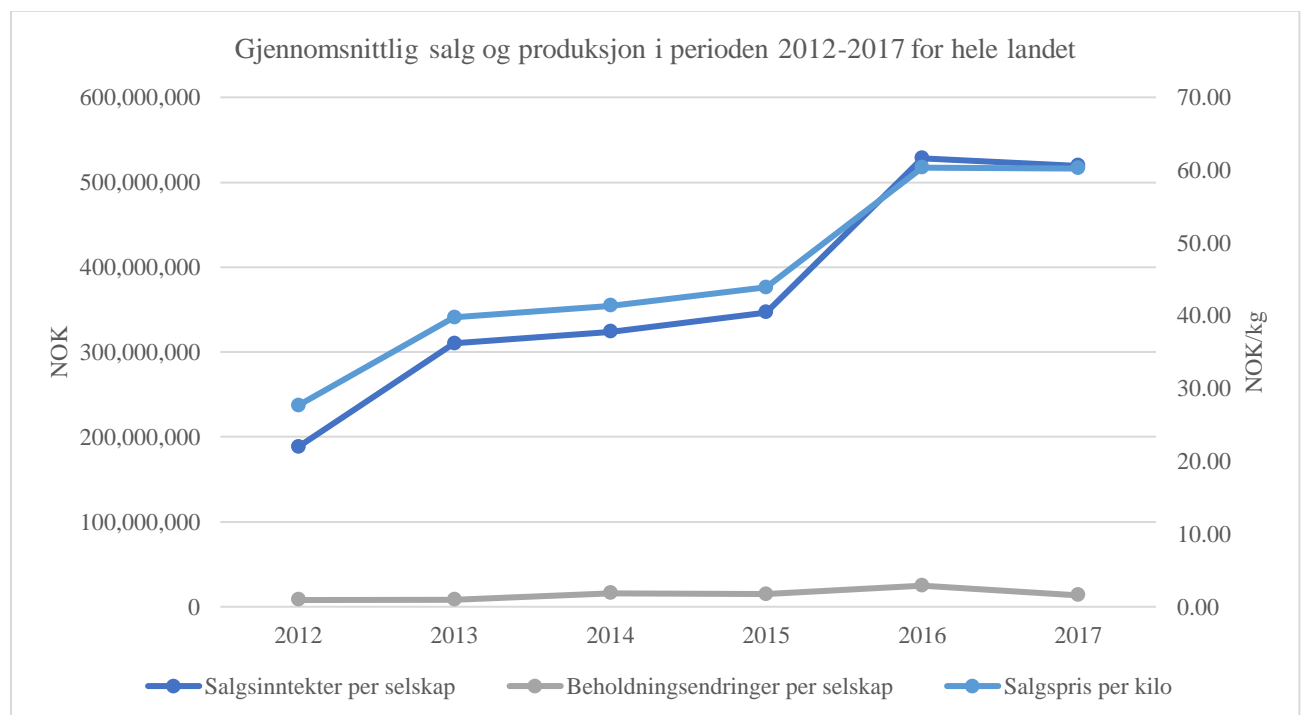
Salgsinntekter og produksjon for hele oppdrettsnæringen

I teori kapitlet ble Bennett (2003) sin forskning presentert, og den identifiserte at oppdrettere aldri vil kunne oppnå en produksjonssituasjon uten sykdommer eller andre biologiske

utfordringer. Derfor definerte Bennett (2003) en funksjon som oppnåelig helse, fremfor å strekke seg mot en uoppnåelig produksjonsfunksjon.

Gjennomsnittlige salgsinntekter og gjennomsnittlige beholdningsendringer defineres som oppnåelig produksjonsfunksjon i analysen av ILA sine konsekvenser på salgsinntekter og produksjon. I gjennomsnittstallene hentet fra Fiskeridirektoratet og SSB er det ikke mulighet for å ekskludere anlegg som har vært rammet av sykdom i perioden. Dette medfører at differansen som kommer frem i analysen egentlig vil være større enn hva som blir presentert.

Markedssituasjonen for norske oppdrettsselskap er vist i figur 6.1.

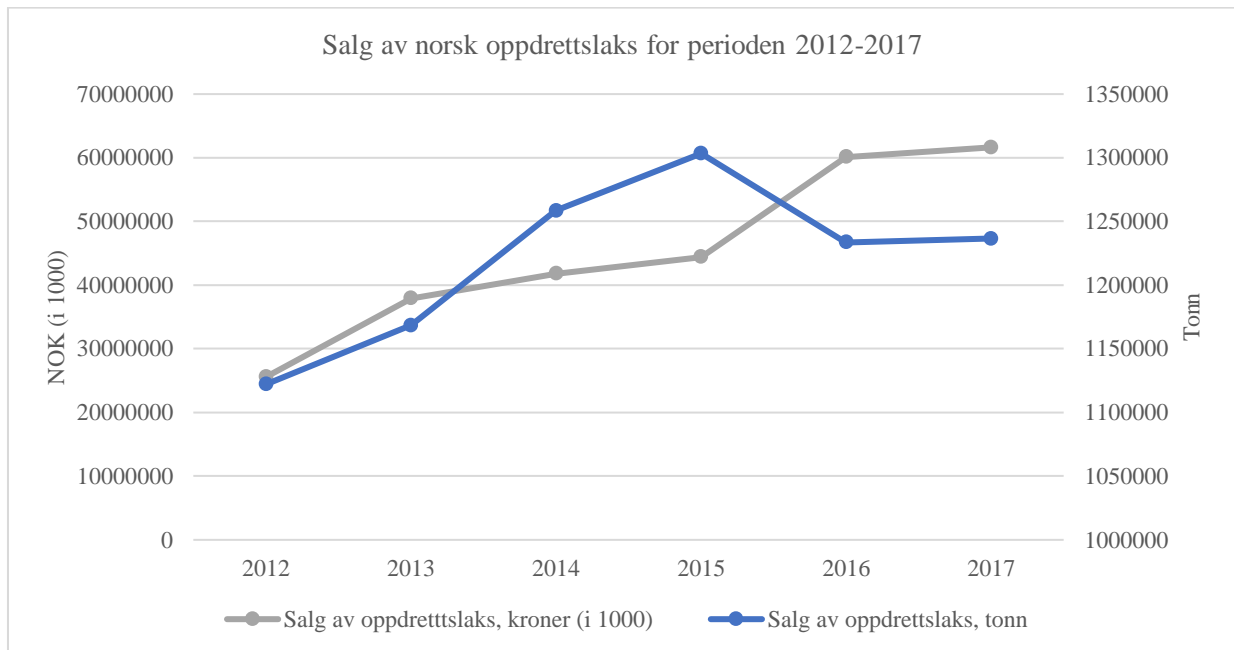


Figur 6.1 - Gjennomsnittstall for norske oppdrettsselskap, Salgsinntekter og beholdningsendringer (venstre) og salgspris per kilo (høyre), Kilde: SSB (u.å.).

Det har i perioden ikke vært vesentlige endringer i reguleringer eller lover. Overgangen til MTB som måleenhet har stabilisert seg siden 2005. En kan totalt sett i næringen se vekst i salgsinntekter per selskap som følger gjennomsnittlig salgspris per kilo solgt oppdrettslaks. Fra 2012 til 2013 og fra 2015 til 2016 var det kraftigst vekst i salgsinntekter og salgspris per kilo. Utviklingen i salgsinntekter disse årene må tas hensyn til i analysen av oppdrettsselskapenes salgsinntekter.

I tillegg til gjennomsnittstall er det for salgsinntekter aktuelt å inkludere tilbud og etterspørsel i analysen. Som presentert i kapittel 3 vil tilbud og etterspørsel kunne påvirke salgsinntektene

til oppdrettsselskapene. Figur 6.2 viser salg av oppdrettslaks i kroner og salg av oppdrettslaks i tonn for den definerte perioden fra 2012 til 2017.

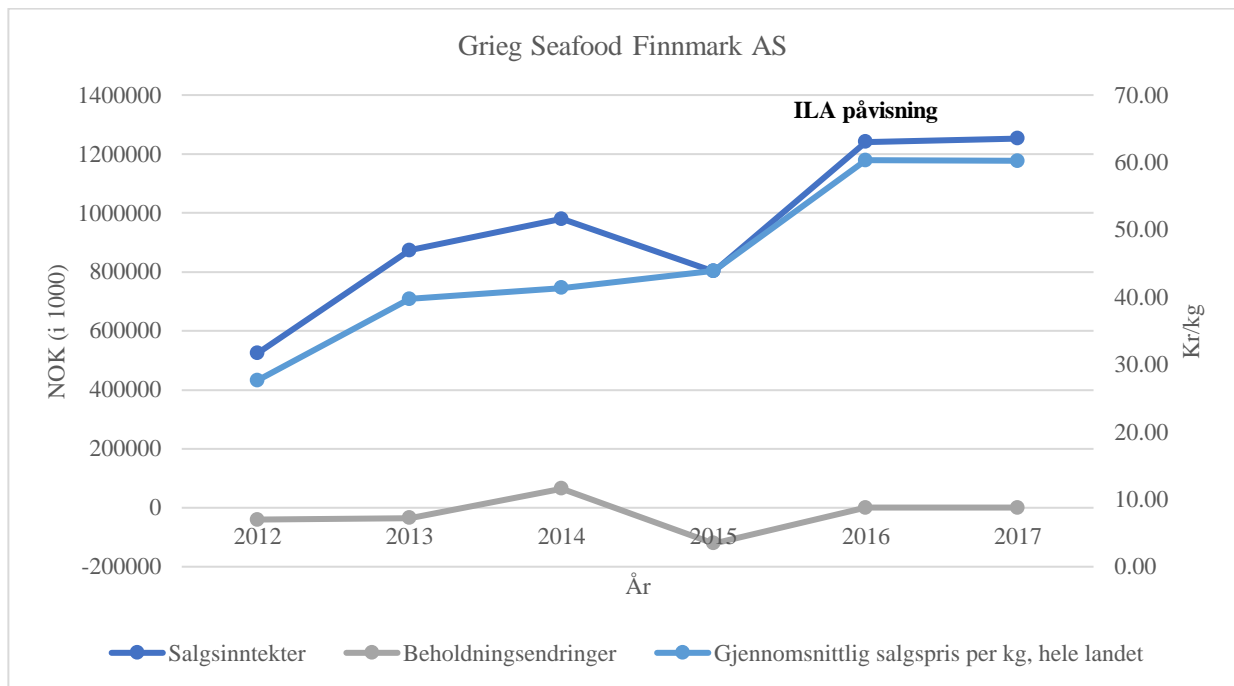


Figur 6.2 - Salg av oppdrettslaks i kroner (venstre) og tonn (høyre), Kilde: Fiskeridirektoratet (2018a).

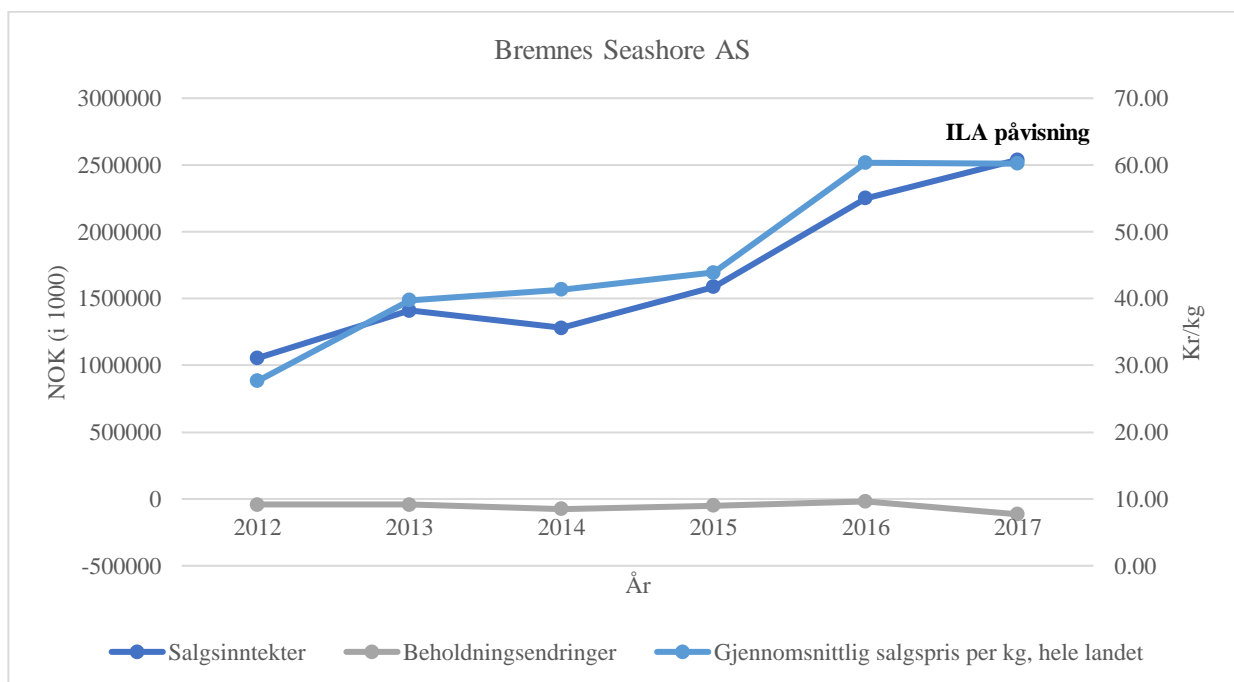
Fra figur 6.2 ser man at det i årene med høyt tilbud av oppdrettslaks i tonn har vært en lavere salgspris i kroner. Dette sammenlignet med år hvor det har vært et lavere tilbud av oppdrettslaks i tonn, hvor det observeres at salg i kroner er høyere.

På grunnlag av de presenterte gjennomsnittstallene må man for sammenligningscasene være forsiktig med å trekke konklusjoner basert på utviklinger som kan forklares ut fra figur 6.1 eller figur 6.2. Gjennomsnittlig salgspris per kilo fra figur 6.1, følger grafen for salgsinntekter per selskap, og er lagt med i sammenligningscasene som referansegraf for analysen.

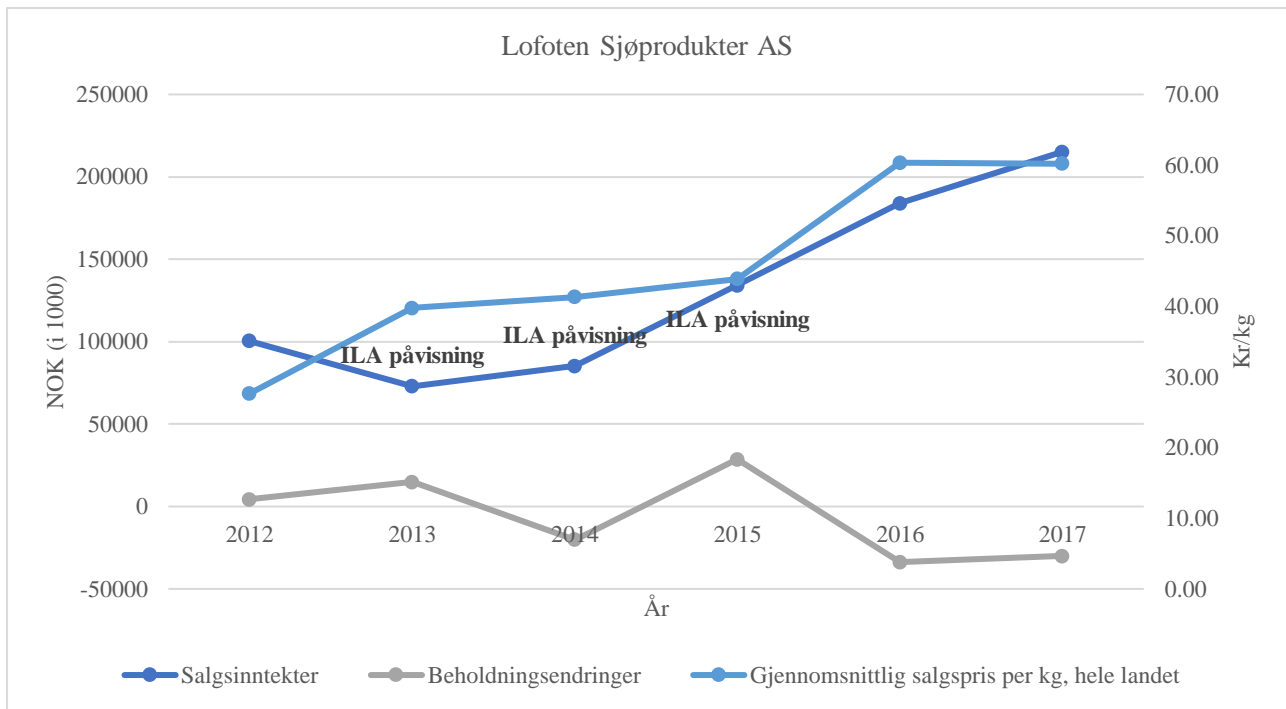
Sammenligningscasene



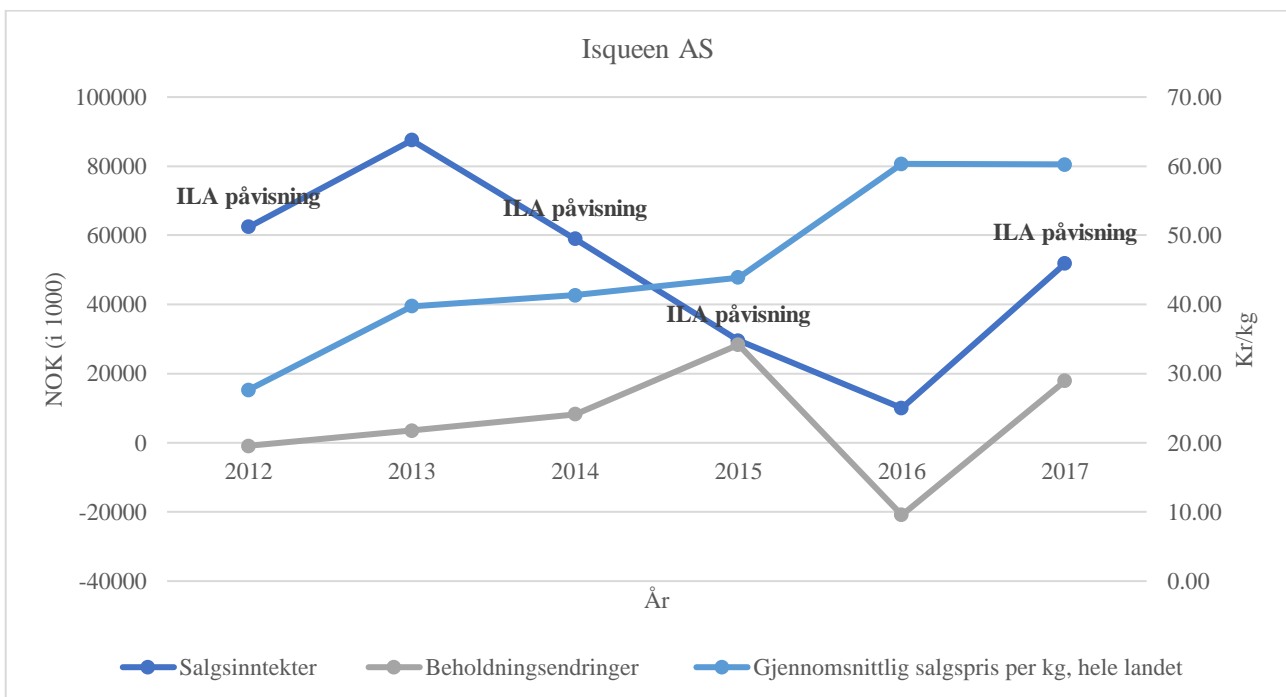
Figur 6.3 - Grieg Seafood Finnmark sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre), Kilde: Grieg Seafood Finnmark AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), SSB (u.å.).



Figur 6.4 - Bremnes Seashore sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre), Kilde: Bremnes Seashore AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), SSB (u.å.).



Figur 6.5 - Lofoten Sjøprodukter sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre). Kilde: Lofoten Sjøprodukter AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), SSB (u.å.)



Figur 6.6 - Isqueen sine salgsinntekter og beholdningsendringer i perioden, med ILA-påvisninger (venstre) og gjennomsnittlig salgspris per kg for hele landet (høyre). Kilde: Isqueen AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), SSB (u.å.)

For oppdrettsselskapene i sammenligningscasen har Grieg Seafood Finnmark og Bremnes Seashore blitt rammet av ILA et år. Lofoten Sjøprodukter og Isqueen har blitt rammet av sykdommen gjentatte år i perioden. Lofoten Sjøprodukter og Isqueen har begge oppdrettsanlegg lokalisert i Lofoten, derfor kan det på grunnlag av presentert teori om ILA-smitte tenkes at sekundærutbrudd kan være årsaken for de gjentatte utbruddene.

Sammenligner man Grieg Seafood Finnmark og Bremnes Seashore sine salgsinntekter fra figur 6.3 og figur 6.4 med salgsinntektene til Lofoten Sjøprodukter og Isqueen fra figur 6.5 og 6.6, så kan man se at salgsinntektene utvikling er sterkt redusert for de mindre selskapene som også har vært rammet gjentatte år. På grunn av gjentatte ILA utbrudd har ikke salgsinntektene til Lofoten Sjøprodukter og Isqueen klart å følge utviklingen til salgsprisen per kilo.

ILA utbruddet som rammet Grieg Seafood Finnmark ble påvist ved årsskriftet 2016-2017. ILA utbruddet medførte utslakting av hele den rammede lokaliteten og brakklegging (Grieg Seafood Finnmark AS, 2016). På tross av ILA påvisningen observerer man gode salgsinntekter, noe som er nærliggende å tro at kan forklares ut fra den høye veksten i salgspris per kilo for året 2016. Høy salgspris per kilo kombinert med lavt tilbud av oppdrettslaks i tonn førte for Grieg Seafood Finnmark til gode salgsinntekter i 2016 på tross av ILA påvisningen. Fra figur 6.3 kan en se at Grieg Seafood Finnmark derimot ikke opplevde videre vekst i salgsinntekter det påfølgende året. Den lave utviklingen i salgsinntekter fra 2016 til 2017 kan knyttes opp til den bioøkonomiske analysen presentert i teoridelen. Utbruddet av ILA vil kunne føre til rotasjonsproblemer i forbindelse med utsett av smolt i den sykliske utsettsperioden. På en annen side kan den lave veksten i salgsinntekter også forklares ut fra at tilbud av laks i tonn var likt for 2016 og 2017, samt at gjennomsnittlig salgspris per kilo var lik for de to årene.

Bremnes Seashore fikk påvist ILA på en lokalitet i Bømlo i 2017, på tross av dette hadde man fra figur 6.4 se at selskapet hadde en positiv utvikling i salgsinntektene fra 2016 til 2017. Utbruddet av ILA førte til at mye fisk av en lav vekt måtte slaktes ut (Bremnes Seashore, 2017). Man kan se at utviklingen i salgsinntektene stagnerte litt, samtidig som beholdningsendringen ble redusert mer enn andre år. Selskapet uttalte at tapet i produksjonen som følger av ILA utbruddet var stort, men at de forsøkte å holde igjen på annen fisk (Berge, 2017). Dette kan vise til at oppdrettsselskapet hadde mulighet for å dekke over tapte salgsinntekt i forbindelse med ILA ved å la annen fisk stå til å få en høyere vekt. Ved å la gjenværende fisk få høyere vekt kompenserer man for den tapte vekten til ILA rammet fisk. Dersom man ser på den totale produksjonen til Bremnes Seashore ser man at beholdningsendringen ble redusert i 2017, dette

kan være et resultat av salg av lagerført/frossen fisk. Lagerført/frossen oppdrettslaks kan være en del av 2017 salgsinntekter, dette for å dekke over tapet av fisken som måtte slaktes tidlig på grunn av ILA.

Fra figur 6.5 kan man se at Lofoten Sjøprodukter har vært rammet av ILA gjentatte år i perioden. Salgsinntektene er preget av produksjonsmessige utfordringer som innebærer tidlig slakt av fisk med lav vekt, og dermed vesentlig reduserte salgsinntekter. Selskapet er også preget av svært varierende beholdningsendringer, noe som i sammenheng med Bremnes Seashore kan være resultat av salg av frossen/lagerført fisk for å dekke over tap i salgsinntekter. All fisk i oppdrettsanleggene ble slaktet ut i januar 2014, dette kombinert med brakklegginger og mangel på alternative lokaliteter forhindret utsett av smolt (Lofoten Sjøprodukter AS, 2014). Rotasjonsproblemet fra teoridelen beskriver den problematiske situasjonen som oppdrettsselskap kom inn i ved forhindret utsett av smolt, konsekvensen for selskapet var at det gikk glipp av en rekke ekvivalente investeringer. Oppdrettsnæringens sykliske oppbygning førte til forskyvinger i smoltutsett og videre tap i salgsinntektene.

Sammenlignet med Bremnes Seashore og Grieg Seafood Finnmark som ikke har hatt ILA påvisninger i perioden 2013-2015, ser man at Lofoten Sjøprodukter ikke har hatt den samme økonomiske veksten i salgsinntektene. For 2016 kan en se at Lofoten Sjøprodukter ikke har vært rammet av ILA, dette førte til at selskaper fikk en vekst i salgsinntektene etter en vanskelig produksjonsperiode.

Fra figur 6.6 kan en se at de gjentagende ILA utbruddene har ført til alvorlige konsekvenser på salgsinntektene til Isqueen. Selskapet driver oppdrett på to konsesjoner og konsekvensene av ILA er sterk reduksjon i salgsinntektene og svært svingende beholdningsendringer.

Ifølge årsrapportene til selskapet førte ILA utbruddene i 2014 og 2015 til at selskapet hadde svært lite fisk å selge i 2016. På tross av at selskapet ikke hadde ILA utbrudd i 2016 er det året med laveste salgsinntekter, noe som kan forklares av de tidligere årene med ILA utbrudd og brakklegging. De lave salgsinntektene i 2016 kan sees i kontrast med de tre andre oppdrettsselskapene i sammenligningscasen som opplevde kraftig vekst i salgsinntektene fra 2015 til 2016. Også beholdningsendringene til Isqueen ble kraftig redusert i 2016, noe som kan tyde på at det ble benyttet fryst/lagerført fisk for å kompensere for manglende salg av fersk slaktet oppdrettslaks.

Bremnes Seashore har av alle sammenligningscasene ikke blitt rammet av ILA før år 2017. Man kan se at selskapet har hatt en god vekst i salgsinntektene som følger salgsprisen per kilo oppdrettslaks for den valgte perioden. Bremnes Seashore sin utvikling kan sammenlignes med Lofoten Sjøprodukter og Isqueen AS som har vært utsatt for flere ILA påvisninger, og har salgsinntekter som ikke følger samme utvikling.

Dersom man sammenligner gjennomsnittet fra alle selskapene som vises i figur 6.1, med tallene fra Isqueen og Lofoten Sjøprodukter, kan dette indikere at selskap som rammes gjentatte år og har mindre lokaliteter/konsesjoner får kraftigere konsekvenser i salgsinntektene sine. Lofoten Sjøprodukter og Isqueen sin utvikling i salgsinntekter er svekket sammenlignet med selskapene som ikke har opplevd å bli rammet av ILA gjentatte år, dette på tross av at den totale næringen har opplevd vekst i salgsprisen per kilo oppdrettslaks.

Fra sammenligningscasene av salgsinntekter og produksjon kan man se at konsekvensene av ILA er mer alvorlige for salgsinntektene for de mindre oppdrettsselskapene. Disse selskapene har få lokasjoner sammenlignet med de større, men har også blitt rammet gjentatte år.

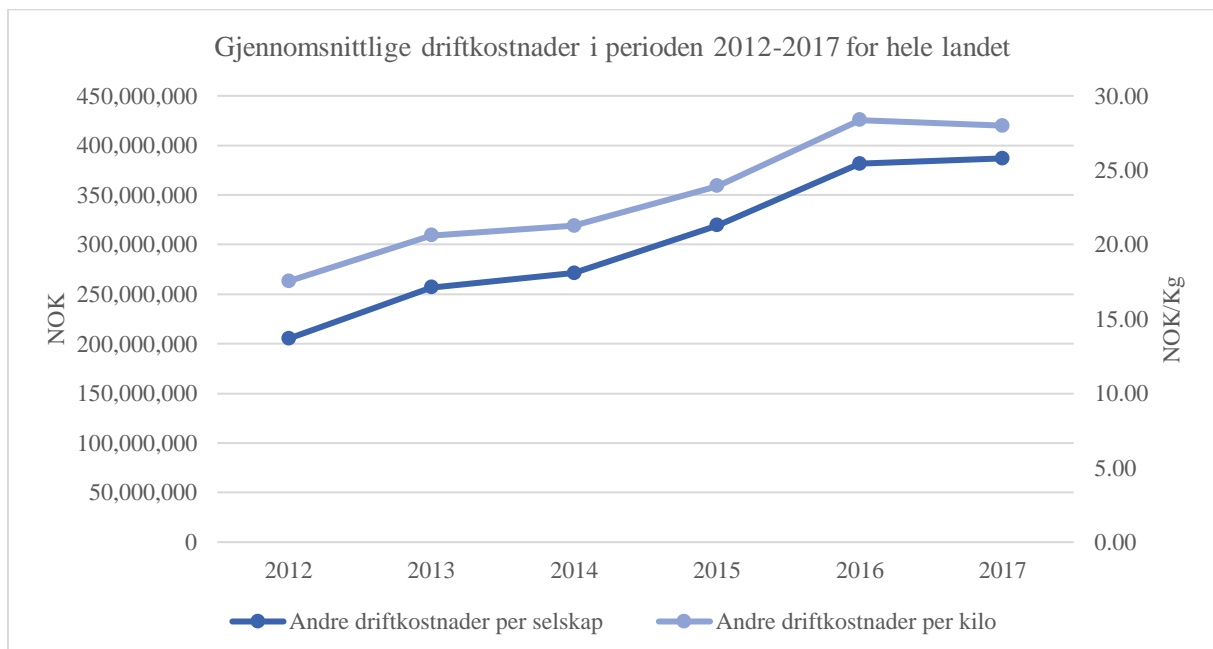
Sammenligningscasene tyder på at enkelte av oppdrettsselskapene benytter lagerført/frossen fisk i salg i en situasjon med ILA utbrudd. Dette er for å kompensere for tap i salgsinntekter med tidlig slakt av ILA rammet fisk. Et av selskapene kompenserte for tap i salgsinntekter med å la annen fisk få høyere vekt. Dette forutsetter at oppdrettsselskapet har flere lokasjoner med fisk som kan bli høyere vekt, og at selskapet har frossen fisk som kan selges. For de rammede selskapene ser en at de mindre selskapene ofte ikke har muligheten til å la annen fisk få høyere vekt, dette fordi at alle oppdrettsanleggene og lokasjonene deres rammes av ILA.

6.1.2 Fôr- og helse kostnader

Konsekvensene av ILA på fôr og helse/veterinær kostnader skal her identifiseres og analyseres ved å se på kostnadskategorien «andre driftskostnader» i årsregnskapene. I det teoretiske rammeverket ble det av Bennett (2003) illustrert at produksjon med tilstedeværelsen av sykdom vil føre til høyere forbruk av inngangsprodukter og ressurser.

I årsregnskapet omfatter kategorien «andre driftskostnader» blant annet; fôrkostnad, helsekostnader, vedlikehold, kontorutgifter, smoltkostnad, forsikringskostnad, slaktekostnad og avskrivninger (Fiskedirektoratet, u.å.). Kostnadskategorien er kompleks da den inkluderer mange variabler, på tross av dette er det er den kostnadskategorien som er best egnet for å analysere ILA sin påvirkning på fôr- og helsekostnader.

Kostnader til fôr og helse for hele oppdrettsnæringen

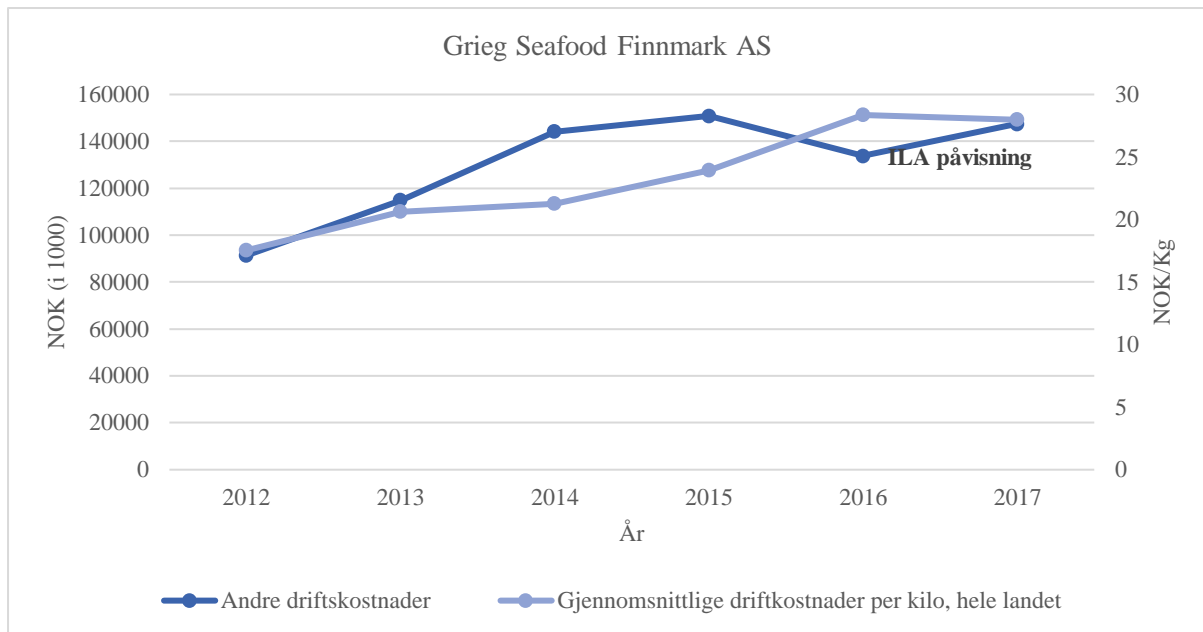


Figur 6.7 - Gjennomsnittlig kostnadsutviklingen for oppdrettsnæringen, Kilde: Fiskeridirektoratet (2018a).

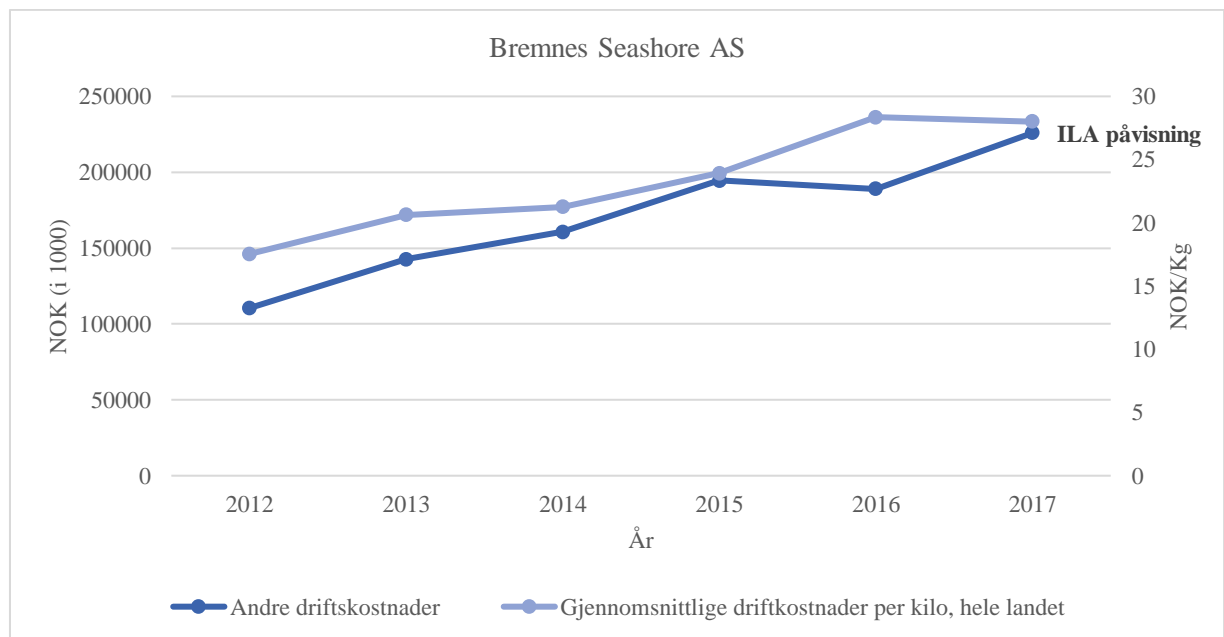
Fra figur 6.7 kan man se den gjennomsnittlige utviklingen i «andre driftskostnader» for hele oppdrettsnæringen. Som man kan se fra figuren følger «andre driftskostnader» per selskap utviklingen til «andre driftskostnader» per kilo fisk produsert. For perioden ser man en stabil vekst for kostnadskategorien, med en utjevning i veksten fra 2016 til 2017.

Grafen for «andre driftskostnader» per kilo vil være referansegrafene for sammenligningscasene. For gjennomsnittstallene var det ikke mulig å ekskludere oppdrettsnæringen som hadde hatt ILA i perioden, eller dem som har hatt andre biologiske utfordringer. Dette fører til at differansen i analysen av ILA konsekvensene egentlig vil være større enn det som kommer frem.

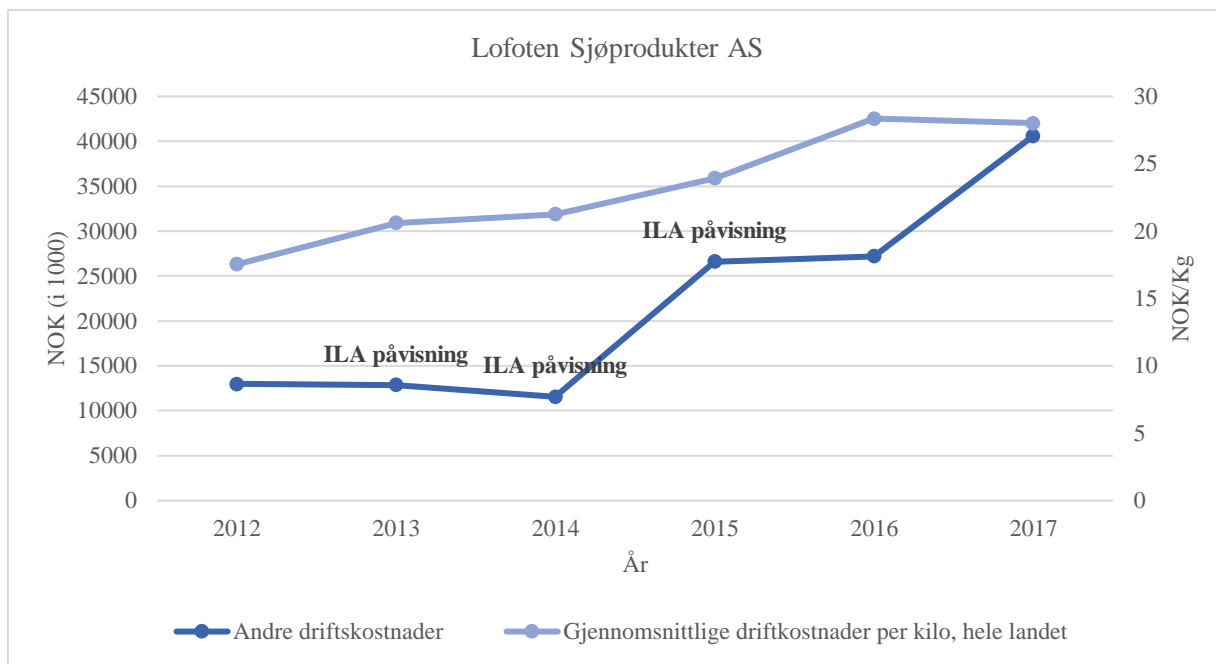
Sammenligningscasene



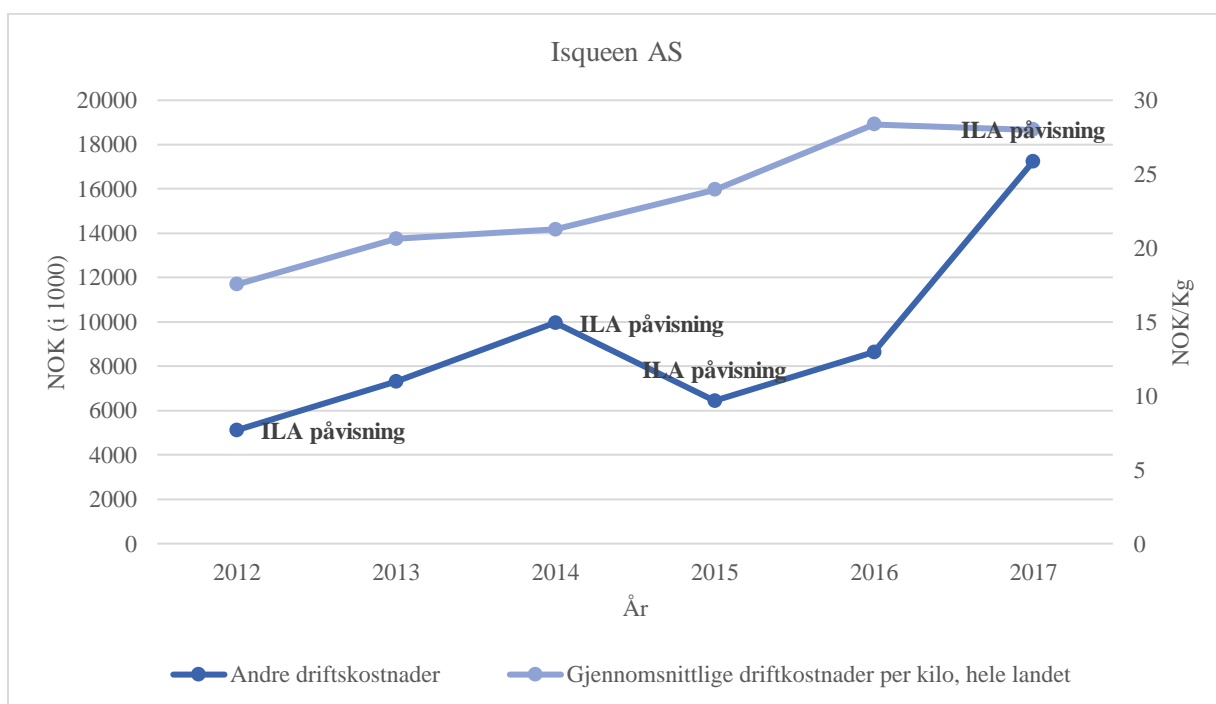
Figur 6.8 - Grieg Seafood Finnmark sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegrafene med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre), Kilde: Grieg Seafood Finnmark AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).



Figur 6.9 – Bremnes Seashore sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegrafene med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre), Kilde: Bremnes Seashore AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).



Figur 6.10 – Lofoten Sjøprodukter sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegrafnen med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre), Kilde Lofoten Sjøprodukter AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).



Figur 6.11 - Isqueen sine «andre driftskostnader» (venstre) i perioden, og referansegrafnen med «Andre driftskostnader» per kilo for hele landet (høyre), Kilde: Isqueen AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).

For Grieg Seafood Finnmark kan man se fra figur 6.8 at selskapet har hatt en stabil vekst i «andre driftskostnader» fra 2012 til 2015. I 2016 ble det for første gang i tidsperioden en nedgang i kostnadskategorien. Nedgangen i 2016 skiller seg sterkt fra referansegrafene over «andre driftskostnader» per kilo som hadde en kraftig økning. I og med at ILA påvisningen til Grieg Seafood Finnmark var ved årsskifte kan det på grunnlag av dette se ut til at ILA fører til nedgang i kostnadskategorien «andre driftskostnader». Dersom man ser på Bremnes Seashore sin utvikling i kostnadskategorien fra figur 6.7 observeres også en nedgang i «andre driftskostnader» for 2016. Dette på tross av at selskapet ikke hadde ILA utbrudd i 2016. For Bremnes Seashore var det vekst i kostnadskategorien igjen for året 2017 med ILA utbrudd.

Fra figur 6.8 og 6.9 kan man se at Lofoten Sjøprodukter og Isqueen som har blitt rammet av ILA gjentatte ganger i perioden har en utvikling i «andre driftskostnader» som er svært vikende fra utviklingen til referansegrafene.

I perioden med flest ILA påvisninger for Lofoten Sjøprodukter observeres det at «andre driftskostnader» er lavere sammenlignet med år uten ILA. Den samme utviklingen kan også observeres for Isqueen sine «andre driftskostnader».

I et intervju med Norsk Fiskerinæring uttalte daglig leder i Isqueen at man vanligvis observerer nedsatt appetitt, atferdsendringer og økt dødelighet ved ILA utbrudd (Bakken, 2017). Nedsatt appetitt kan forklare reduksjonen observert for «andre driftskostnader» da fisken vil konsumere mindre fôr ved ILA utbrudd.

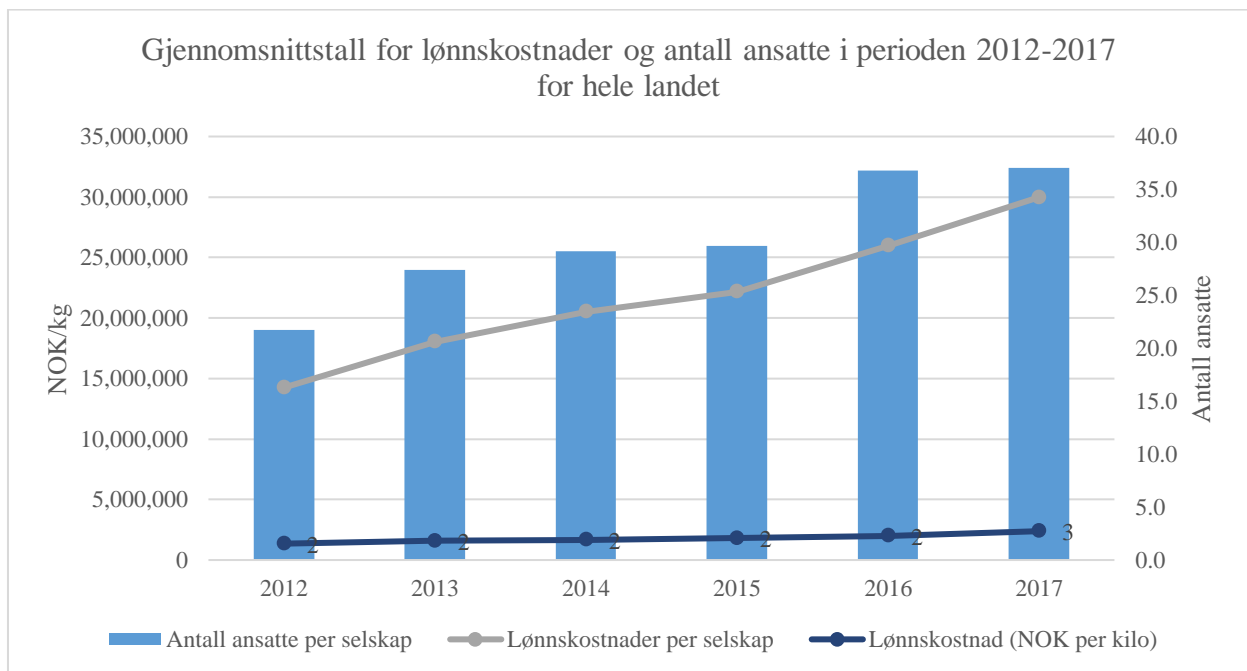
Redusert appetitt vil ikke alene forklare utviklingen man observerer for «andre driftskostnader» for de ILA rammede oppdrettsselskapene. I forbindelse med ILA vil de rammede oppdrettsselskapene ha produksjonsår med lite fisk i oppdrettsanleggene sine, noe som igjen resulterer i mindre fisk som trenger ressurser som fôr og helsetjenester.

ILA utbrudd vil basert på sammenligningscasene føre til at «andre driftskostnader» ikke nødvendigvis øker for oppdrettsselskap som blir rammet av ILA. Dette vil også avhenge av graden selskapet rammes, samt kostnadene til sanering og brakklegging av anleggene. Kostnadskategorien «andre driftskostnader» inkluderer mange faktorer av betydning, og på grunn av dette er det svært vanskelig å finne den isolerte årsaken for utviklingen som observeres i sammenligningscasen. Kostnadskategorien ble av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (2017) identifisert til å være svært kompleks, og FHF kom frem til at «andre driftskostnader» er sterkt knyttet til lus og andre virussykdommer som i begrenset grad kan leses ut av kostnadskategorien i oppdrettsselskapenes årsregnskaper.

6.1.3 Lønnskostnad og ansatte

Fra ligning 2 i det teoretiske rammeverket definerte McInerney (1996) at sykdommer i produksjonen vil kunne føre til endringer i selskapets behov for arbeidskraft. Konsekvensene som ILA fører til på arbeidskraft skal undersøkes ved å analysere kostnadskategorien «lønnskostnader» og antall ansatte fra årsrapportene. For å sette analysen av behovet for arbeidskraft i en aktuell kontekst blir næringens gjennomsnittstall presentert i figur 6.12.

Arbeidskraft og ansatte for hele oppdrettsnæringen

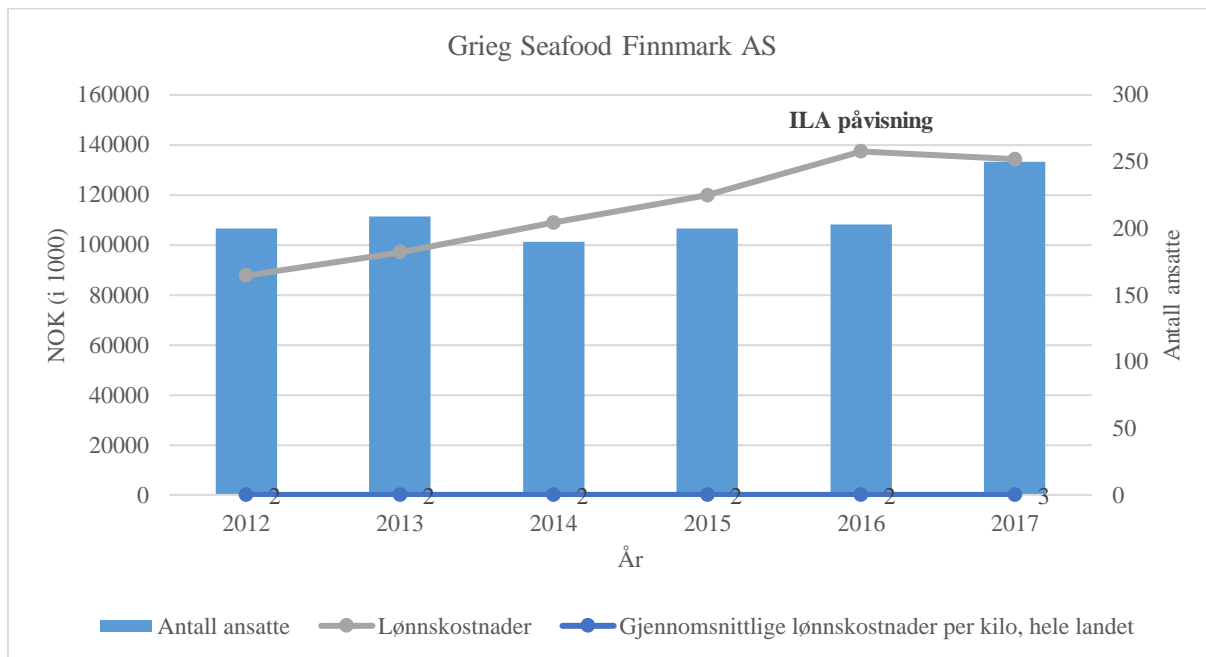


Figur 6.12 – Gjennomsnittstall for oppdrettsnæringen i perioden med lønnskostnader per selskap (venstre) og antall ansatte, samt lønnskostnad per kilo (høyre). Kilde: Fiskeridirektoratet (2018a).

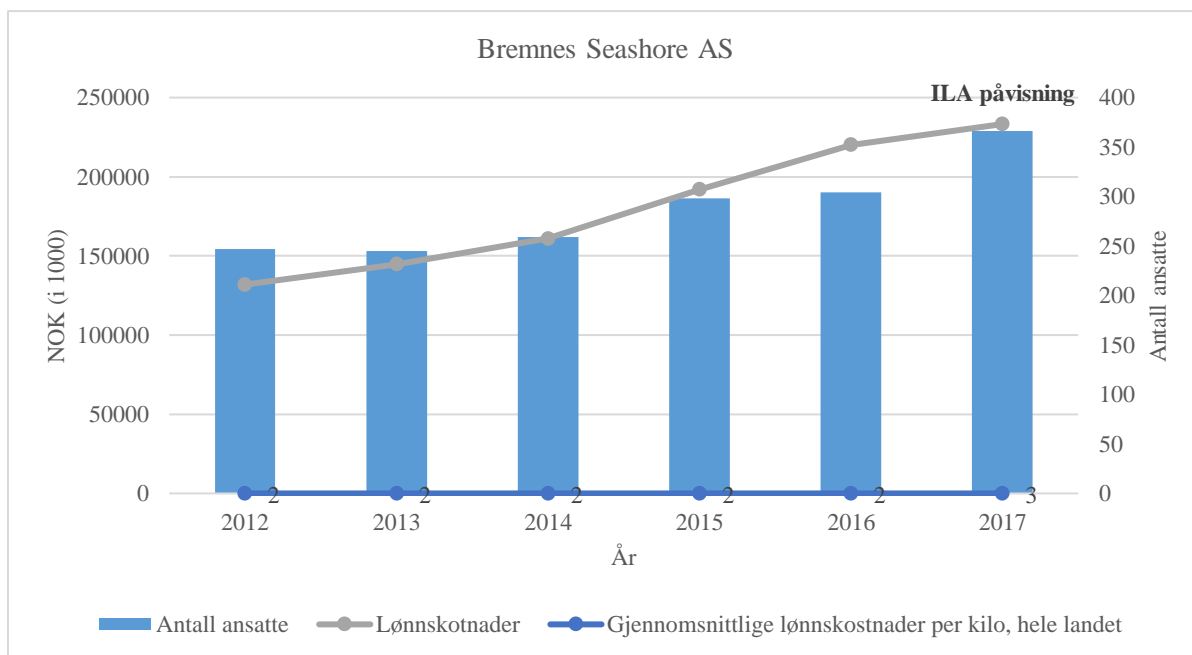
Fra figur 6.12 kan man se at lønnskostnadene i næringen har hatt en stabil vekst som følger utviklingen til gjennomsnittlig antall ansatte per oppdrettsselskap. Lønnskostnadene for hver produsert kilo fisk holder seg stabil med lav vekst, dette kan være en indikasjon på at kostnadsøkningen man observerer for lønnskostnadene er et resultat av at det produseres større mengder oppdrettsfisk for hvert år.

Lønnskostnad i kroner per kilo er for sammenligningscasene lagt med som referansegraf i sammenligningscasene.

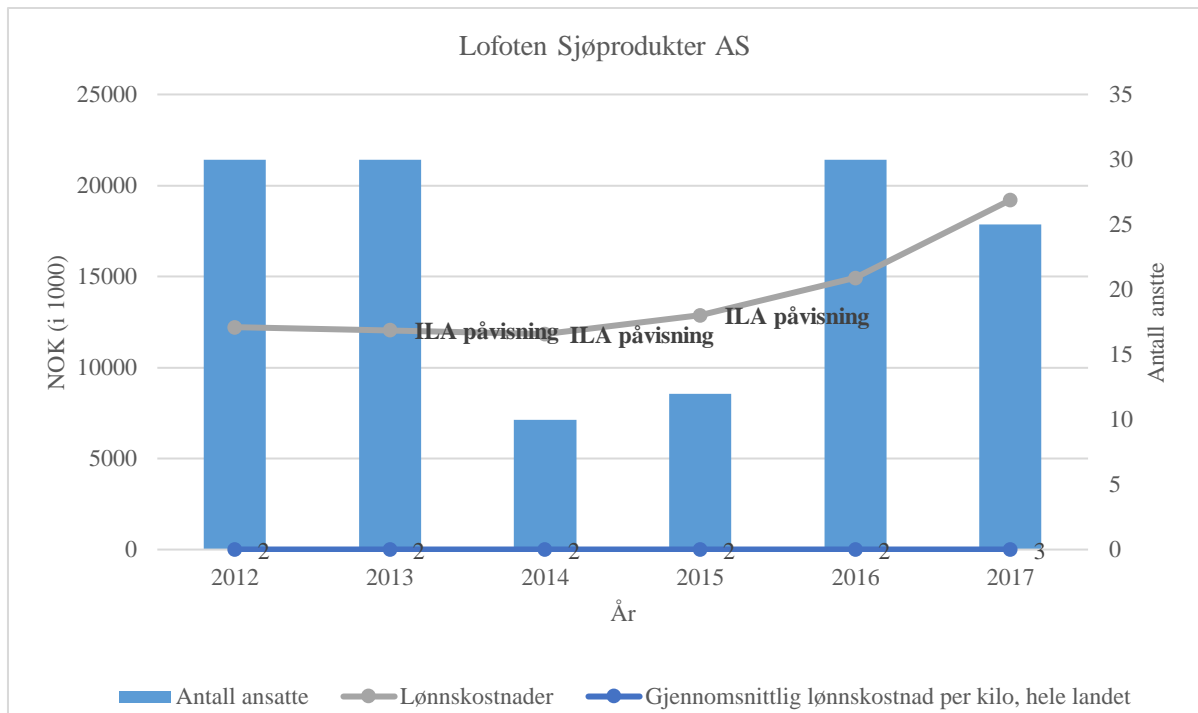
Sammenligningscasene



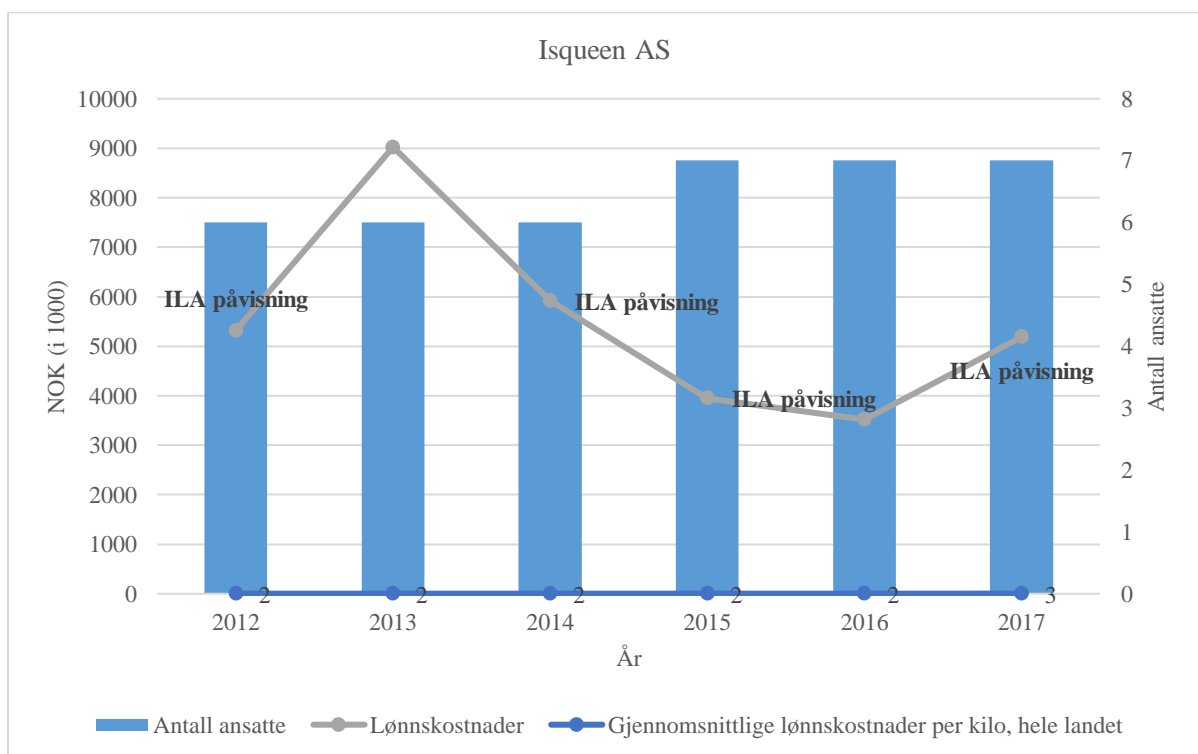
Figur 6.13 – Grieg Seafood sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre), Kilde: Grieg Seafood Finnmark AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).



Figur 6.14 - Bremnes Seashore sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre), Kilde: Bremnes Seashore AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).



Figur 6.15 - Lofoten sjøprodukter sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre), Kilde: Lofoten Sjøprodukter AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).



Figur 6.16 – Isqueen sine lønnskostnader (venstre) og antall ansatte (høyre), samt referansegraf for gjennomsnittlige lønnskostnader per kilo (høyre), Kilde: Isqueen AS (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017), Fiskeridirektoratet (2018a).

Fra figur 6.13 kan man se at Grieg Seafood Finnmark hadde året med høyeste lønnskostnader i 2016, dette er året hvor ILA ble påvist på en av lokalitetene. De økte lønnskostnadene for 2016 kan være en indikasjon på at ILA utbrudd vil kunne føre til høyere kostnader for ansatte og arbeidskraft, dette fordi at oppdrettsselskapet trenger mer arbeidskraft i en periode forbundet med slakting av fisken og vask før brakklegging av anlegget. Også prøvetaking og innsendinger til Mattilsynet vil kunne føre til behov for økt arbeidskraft i ILA bekjempelsessone.

For Bremnes Seashore kan man fra figur 6.14 observere en stabil vekst i lønnskostnader og antall ansatte for hele perioden.

For både Grieg Seafood Finnmark og Bremnes Seashore som har blitt rammet av ILA en gang i løpet av tidsperioden ser man at lønnskostnader og antall ansatte har vokst med en relativt stabil vekst for hvert år. Fra figur 6.14 ser man at lønnskostnadene for Bremnes Seashore steg mer enn de andre årene fra 2016 til 2017. Den observerte veksten kan forklares ut fra at referansegrafene for gjennomsnittlig lønnskostnad per kilo også steg fra 2 til 3 kroner per kilo. Fra figur 6.15 og 6.16 kan man for Isqueen og Lofoten Sjøprodukter, som har vært rammet av ILA gjentatte ganger i tidsperioden, se at den samme veksten i antall ansatte og lønnskostnader ikke observeres.

Fra figur 6.15 kan man se at Lofoten Sjøprodukter har måtte si opp over halvparten av sine ansatte som et resultat av tre år med ILA påvisninger. Sterk reduksjon av medarbeidere måtte utføres på grunn av manglende biologisk produksjon og slakteproduksjon (Lofoten Sjøprodukter, 2015). På tross av oppsigelsene er lønnskostnadene stabile gjennom årene med ILA for Lofoten Sjøprodukter. De høye lønnskostnadene kan indikere at kostnaden per ansatt er høyere med ILA tilstede.

Fra figur 6.16 kan man se at Isqueen AS har hatt lavere lønnskostnader i årene med ILA påvisninger. Isqueen er det minste selskapet, og en påvisning vil i stor grad påvirke selskapet. Lønnskostnadene er for Isqueen svært svingende og det er på grunnlag av selskapets størrelse vanskelig å konkludere med noe basert på den tilgjengelige informasjonen.

For sammenligningscasene er det bare et av de fire oppdrettsselskapene som har måtte gå ned i antall ansatte som en konsekvens av ILA. På tross av redusert antall ansatte med er enn 50% holdt lønnskostnadene seg på samme nivå fra 2012-2015, før lønnskostnadene begynte å stige i takt med antall nyansettelser igjen.

6.2 Indirekte konsekvenser

I dette delkapittelet vil man gjennomgå intervjuene av personene fra oppdrettsnæringen for å identifisere og drøfte indirekte konsekvenser av ILA. Nofima (2018) sin rapport om kostnadsdrivere i lakseoppdrettsnæringen knyttes opp til konsekvensene av ILA for å komplimentere intervjuene. Delkapittelet er delt opp etter de indirekte konsekvensene definert av McInerney (1996; 1999) i teoridelen og presenter i metodedelen; reduksjon i kvaliteten på oppdrettslaksen, ressurs kostnader forbundet med sykdomsforebygging og kontroll som følger av ILA, internasjonale handelsrestriksjoner og andre mulige konsekvenser av ILA.

6.2.1 Kvaliteten på oppdrettslaksen

Sykdommer og andre risikokilder i den biologiske produksjonen vil som presentert i teorikapittelet av McInerney (1996;1999) kunne føre til redusert kvalitet av oppdrettslaksen. Felles for alle intervjupersonene var viktigheten av å trekke frem at ILA ikke fører til problemer for menneskers konsum av oppdrettslaksen. Fisk som har blitt rammet av ILA vil være helt trygg for mennesker å spise. Videre trakk en av intervjupersonene frem at slaktetidspunkt har den største påvirkningen på kvaliteten til oppdrettslaks med ILA. Dette er da med tanke på videre bearbeiding/slakt og salg av fisken.

I forbindelse med kvalitet av oppdrettslaksen definerte en av intervjupersonene to ulike kategorier av ILA rammet oppdrettslaks:

- ILA utbrudd når fisken er under 2 kilo.
- ILA utbrudd når fisken er over 2 kilo.

Intervjupersonen mente at dersom oppdrettsselskapet er i en situasjon hvor ILA blir påvist når oppdrettslaksen har en vekt på under 2 kilo, så vil all fisken gå til destruksjon. Årsaken for at fisken går til destruksjon er at den er for liten til å bli tatt ut til markedet for salg.

Det er som nevnt ikke noe problem å konsumere fisken, men det er ingen som vil ta imot fisk av så liten størrelse. Ved ILA utbrudd på oppdrettslaks som er under 2 kilo vil det ifølge intervjupersonen ikke være økonomisk gunstig for oppdrettsselskapet å videreføre fisken til slakteri.

Som det ble presentert i den bioøkonomiske analysen i det teoretiske rammeverket har oppdretterne optimale slaktetidspunkt for oppdrettslaksen (Asche og Bjørndal, 2011). ILA sin påvirkning på kvaliteten i form av oppdrettslaksens vekt viser at den bioøkonomiske analysen er svært viktig for en oppdretter i å bedømme oppdrettslaksens lønnsomhet.

Ved ILA utbrudd på oppdrettslaks av lavere vekt enn 2 kilo vil dette føre til svært lav kvalitet og svært reduserte salgsinntekter på den rammede fisken, sammenlignet med ILA utbrudd når fisken er nær fullvoksen matfisk. Fra Nofima (2018) sin rapport om kostnadsdrivere i lakseoppdrett observeres det at oppdrettsselskap oftere velger å sette ut smolt av en høyere vekt. Smolt av høyere vekt vil føre til at fisken trenger mindre tid i sjøen og bli mindre eksponert for ILA smitte via vannmassene.

Fra kostnadsrapporten til Nofima (2018) trekkes det frem at i tillegg til økninger i kostnadskategorien «andre driftskostnader», så observerer en økning i smoltkostnader de siste årene. Kostnadsparameterne til smoltkostnadene vil ifølge Nofima (2018) være pris per smolt og slaktevekt. Drivkreftene for kostnadsveksten til smolt er i hovedsak kapasiteten til produksjon, kvaliteten på smolten og overgangen til større smolt (Nofima, 2018). Utsett av smolt av høyere vekt vil føre til økte kostnader for oppdrettsselskapene da de må holde smolten i alternative anlegg til ønsket vekt er oppnådd, eller økte kostnader ved kjøp av smolt av høyere vekt. Smolt av høyere vekt er ikke den eneste konsekvensen som ILA fører til for norske oppdrettsselskap, endringer i utsett av høstsmolt og vårs smolt trekkes også frem som en konsekvens av ILA.

En av intervjupersonene med erfaring fra oppdrettsanlegg i flere geografiske områder påpekte at de på grunn av ILA ønsket lavere biomasse i havet om sommeren, og derfor satt 70 % med høstsmolt og 30 % med vårs smolt på enkelte lokasjoner. Rapporten fra Nofima (2018) bekrefter dette da de observerer en utvikling i økt utsett av høstsmolt fremfor vårs smolt. Endringen mot mer høstsmolt er for å redusere mengden av oppdrettslaks som står ute vår/sommer, da en i denne perioden vil ha større sannsynlighet for å bli rammet av virussykdommer.

I seg selv er ikke dette problematisk for oppdrettsselskapenes økonomi så lenge MTB utnyttes optimalt. En av intervjupersonene påpeker derimot at økningen av høstsmolt utsett fører til høyere kilo av slaktet fersk matfisk for salg i en periode av året, og mindre kilo med fersk slaktet matfisk for salg i andre delen av året. Svingende laksepriser hver måned fører til at man potensielt må selge oppdrettslaksen for lavere pris per kilo, enn hva man ville fått i andre delen av året.

Dersom oppdrettsselskapet setter 50/50 av høstmolt og vårmolt i løpet av året vil en potensielt kunne utjevne risikoen forbundet med svingende laksepris i løpet av et år. Dette kan igjen gå begge retninger, da man også kan komme i en situasjon med største andel av matfisken til salg når salgsprisen er høyest.

6.2.2 Sykdomsforebygging og sykdomskontroll

Sykdommer og andre biologiske problemer i den biologiske produksjonen av oppdrettslaks vil som identifisert av McInerney (1996; 1999) kunne føre til indirekte konsekvenser i forbindelse med sykdomsforebygging og sykdomskontrollering.

I hvilken form ILA vil føre til konsekvenser for oppdrettsselskaps valg innen forebygging og kontroll var det enighet om mellom intervjupersonene. Alle trakk frem at produksjonen av rogn er et viktig satsningsområde innen sykdomsforebyggingen og kontrolleringen av ILA som har ført til økte kostnader de siste årene.

En av intervjupersonene uttalte at utvikling av egenprodusert rogn vil kunne gjøre det mulig å kvalitetssikre og utvikle prosesser i å velge ut rogn av høy kvalitet som er HPR0-fri. Som det ble presentert fra studert litteratur er det HPR0-viruset som utvikles til ILA i enkelte tilfeller.

I forbindelse med forebygging av ILA vil det være svært aktuelt å kunne skille ut rogn med HPR0-viruset. Nofima (2018) sin kostnadsrapport identifiserer at rognprisene vokser med omlag 8-10% hvert år. Prisveksten er et resultat av mer avansert produksjon med økte valgmuligheter for spesifikke egenskaper (Nofima, 2018). Intervjupersonene trekker alle frem at egenprodusert rogn av høy kvalitet er kostbart i form av økte kostnader til blant annet investeringer i nye teknologiske løsninger, samt forskning og utviklingsprosjekter.

To av intervjupersonene påpekte også at i forbindelse med ILA-forebygging viktigheten av å sette ut smolt av god kvalitet. En av intervjupersonene trakk frem:

«Smolt av god kvalitet er et av de viktigste tiltakene i forebyggingen av ILA. For å bevare høy kvalitet på smolten vår er all smolt produksjon internt i selskapet.»

All produksjon av smolt internt i selskapet er tiltak som to av selskapene fra intervjuene har valgt å gjøre for å ha full kontroll på smolten som settes ut i anleggene. Innen produksjonen av smolt trekker intervjupersonene frem ulike faktorer som er avgjørende for kvaliteten på smolt for å forebygge ILA:

- Riktig størrelse/vekt
- Robusthet
- Oppfylle alle interne kvalitetskriterier

Videre forklarer en av intervju personene at dersom oppdrettsselskapet bedømmer smolten som av dårligere kvalitet enn deres krav så ble ikke denne smolten satt ut i oppdrettsanleggene. Smolt av god kvalitet og full kontroll er noe som ble identifisert i intervjuene som svært viktig. Fokuset på bedret kvalitet av smolt og rogn, og ønske om å ha all produksjon innad i selskapet, fører til økte kostnader i utviklingen, men vil igjen potensielt kunne føre til økte salgsinntekter og lavere produksjonskostnader i fremtiden.

I spørsmål relatert til bruk av vaksine mot ILA er dette noe som ingen av de representerte oppdrettsselskapene har valgt å benytte seg av. Internt i oppdrettsselskapene har det vært vurderinger av vaksinen, men alle har konkludert med at virkningen ikke tilstrekkelig nok med tanke på sannsynligheten for at selskapet blir rammet av ILA. Ifølge rapporten til Nofima (2018) ligger prisen på vaksine med ILA på 1,60-2,90 kroner, sammenlignet med prisen uten som er 80-95 øre. Dersom selskapet ønsker ILA-vaksinering i tillegg til den vanlige vaksinen vil vaksinasjonskostnaden bli dobbelt så høy.

6.2.3 Handels- og salgs restriksjoner

Sykdommer og andre biologiske problemer i den biologiske produksjonen av oppdrettslaks vil som identifisert av McInerney (1996; 1999) kunne føre til indirekte konsekvenser i form av handels- og salgsrestriksjoner. I hvilken form ILA vil ha konsekvenser for potensielle handels- og salgsrestriksjoner var det delvis delte meninger om blant personene som ble intervjuet.

Ved påvisning av ILA vil Kina bli et lukket marked da de ikke importerer laks som kommer fra oppdrettsanlegg som har fått påvist Infeksiøs lakseanemi.

En av personene påpekte at handelsrestriksjonen fra Kina ikke ville være noe problem for dem. Årsaken for dette er da de alltid finner andre kjøpere som ønsker oppdrettslaksen. Dette er så lenge fisken er av en brukbar vekt, altså over 2 kilo.

En annen intervju person trakk frem at salgsrestriksjonene til Kina førte til mer arbeid innen logistikken og planlegging. Dette vil da føre til konsekvenser i den form at oppdrettsselskapet

opplever økte kostnader for salg og handel med ILA rammet fisk, dette fremfor å selge fisk som ikke er rammet av ILA.

6.2.4 Andre konsekvenser

For intervjurundene ble det forsøkt å ha en åpen dialog for å kunne avdekke om ILA i produksjonen av oppdrettslaks vil kunne føre til andre indirekte konsekvenser som ikke er identifisert av det teoretiske rammeverket i oppgaven.

Det ble på grunnlag av intervjuene sin åpne dialog undersøkt konsekvenser av ILA på rykte, sammenslåinger/utvidelser og kommunikasjon.

Rykte

For konsekvensene av ILA i form av rykte mener alle intervjupersonene at deres selskap ikke har merket noen konsekvens på rykte etter ILA utbrudd.

Den ene intervjupersonen trekker imidlertid frem at dersom et oppdrettsselskap blir rammet på grunn av dårlig drift eller dårlige hygieniske forhold vil dette være problematisk. Da spesielt med tanke på om oppdrettsselskapet smitter nærliggende anlegg og påfører dem økonomiske konsekvenser.

I Norge vil ikke noen av informantene konkludere med at ILA påvisning har noen påvirkning på rykte, hovedgrunnen til dette begrunnes med at alle oppdrettsselskapene følger Mattilsynets rutiner og lover, og ILA ikke er noe en velger å få. Oppdrettsselskapene i Norge jobber målrettet for å forebygge virussykdommen.

Sammenslåinger og utvidelser

En konsekvens av ILA og andre virussykdommer som ble trukket frem fra en av personene i intervjuene var at flere oppdrettsselskap ønsker å utvide antall lokasjoner som de driver oppdrett på. En av intervjupersonene påpekte at:

«Dersom større selskap blir rammet av ILA har det ofte oppdrett på flere lokasjoner, noe som gir flere kort å spille på i årsregnskapet. Mindre selskap som blir rammet har ofte ikke samme fleksibiliteten. Men helt uavhengig av bedriftens størrelse vil det gi en tapt fortjeneste da en aldri vil kunne erstatte det tapte volumet av ILA rammet fisk.»

Sammenslåinger av mindre oppdrettsselskap har blitt observert de siste årene. I følge to av intervjupersonene er en av årsakene for at oppdrettsselskap slås sammen at de ønsker å være bedre rustet dersom en lokasjon skulle bli rammet av Infeksiøs lakseanemi.

Antall oppdrettsselskap som har virksomhet innen matfisk i Norge har hatt en negativ utvikling, og i løpet av en tiårsperiode blitt redusert med 64 selskap (Fiskeridirektoratet, 2018b). Utviklingen mot færre og større oppdrettsselskap vil gi oppdrettsselskapene mulighet for å drive bedre og tryggere. Sammenslåingene og utvidelsene fører til at oppdrettsselskapene ikke vil være like eksponert for tapte salgsinntekter dersom en lokasjon skulle blitt rammet av ILA. Som en av personene i intervjuene påpekte vil en med flere lokasjoner og anlegg ha større fleksibilitet og flere kort å spille på i en eventuell brakkleggingsperiode.

Kommunikasjon

En annen konsekvens som har oppstått som følge av et ønske innen sykdomsforebygging og kontroll er investeringer og utvikling av kommunikasjonsløsninger.

En av intervjupersonene påpeker at investeringer i god kommunikasjon er viktig, slik at hvert enkelt oppdrettsanlegg har muligheten for å skjerme seg biologisk dersom nærliggende anlegg rammes av ILA. Videre påpeker personen at for å oppnå god kommunikasjon mellom oppdrettsanleggene er mye tid lagt i å bygge opp nettverk og kommunikasjonskanaler.

I rapporten fra Nofima (2018) trekkes investeringer i nytt utstyr frem som en kostnadspost i kraftig vekst de siste årene.

Fra en av intervjupersonene trekkes det frem at felles kommunikasjonskanaler brukes for å informere om ILA utbrudd, slik at nærliggende anlegg blir varslet. Intervjupersonen påpeker også at kommunikasjon i kombinasjon med gode vedlikeholdsrutiner og god sanering ved ILA utbrudd er sentrale årsaker til at antallet av ILA utbrudd har gått betydelig ned siden 1990-tallet.

7. Diskusjon og konklusjon

I dette kapitlet skal man se nærmere på funnene fra analysen, og diskutere funnene opp mot den presenterte teorien. Dette er for å kunne svare på problemstillingen til oppgaven:

«Undersøke konsekvensene som oppstår for norske lakseoppdrettsselskap som følge av Infeksiøs Lakseanemi.»

Mulige direkte- og indirekte konsekvenser av sykdommer i den biologiske produksjonsprosessen ble identifisert i oppgavens teoretiske rammeverk av McInerney (1996) (Bennett, 2003). Sammenligningscasen undersøkte mulige direkte konsekvensene av ILA ved å analysere ulike kategorier i årsregnskapene til de fire utvalgte oppdrettsselskapene. De indirekte konsekvensene fra oppgavens teoridel ble undersøkt gjennom intervju av tre kunnskapsrike personer fra ulike oppdrettsselskap. Intervjuene ble bygget opp for å også kunne avdekke andre mulige indirekte konsekvenser og kombinert med rapport fra Nofima (2018).

Funnene fra analysen av sammenligningscasen er oppsummert i tabell 7.1 og funnene fra analysen av intervjuene er oppsummert i tabell 7.2.

Tabell 7.1 - Oppsummering av resultatene fra sammenligningscasen med identifiserte direkte konsekvenser fra teoridelen og avdekkede konsekvenser fra analysen.

Potensiell direkte konsekvens av sykdom i den biologiske produksjonsprosessen.	Direkte konsekvens av ILA i den biologiske produksjonsprosessen?
Reduserte salgsinntekter	Sammenligningscasen indikere at selskap som rammes av ILA gjentatte år og spesielt dem med få lokaliteter/konsesjoner får kraftig reduksjon i salgsinntektene sine, dette sammenlignet med de andre oppdrettsselskapene og gjennomsnittstall fra oppdrettsselskap i hele Norge.
Økte driftskostnader (fôr- og helsekostnad)	Sammenligningscasen indikerer at oppdrettsselskap som rammes av ILA ikke nødvendigvis får økte fôr- og helsekostnader. Dette observeres mest sannsynligvis da fisken slaktes og oppdretteren går inn i en fase med redusert drift da det er mindre fisk i anleggene og mindre produksjon.

Økte lønnskostnader	For noen av oppdrettsselskapene observeres en økning i lønnskostnader i året med ILA utbrudd. Dette kan skyldes Mattilsynets krav om vask og desinfisering av anleggene, som kan medføre lengre arbeidsdager.
Antall ansatte	For et av oppdrettsselskapene førte ILA til permitteringer/oppsigelser. Andre opplevde vekst i antall ansatte på tross av ILA utbrudd.

Tabell 7.2 - Oppsummering av resultatene fra intervjuene med identifiserte indirekte konsekvenser fra teoridelen og avdekkede konsekvenser fra analysen.

Potensiell indirekte konsekvens av sykdom i den biologiske produksjonsprosessen.	Indirekte konsekvens av ILA i den biologiske produksjonsprosessen?
Redusert kvalitet	Avhenger av oppdrettslaksens vekt ved ILA utbrudd. Dersom fisken er over 2 kilo vil det vanligvis ikke være noe problem å få solgt fisken videre, men dersom fisken er under 2 kilo er kvaliteten svært redusert og videre salg og prosessering blir økonomisk ugunstig for oppdrettsselskapet.
Kostnader i forbindelse med forebygging	Kostnader til ILA forebygging starter i utvelgelse av rogn av høy kvalitet. Oppdrettsselskapene legger også mer ressurser i å velge smolt av høyere kvalitet, dette skaper mer kostnader til forebygging da de velger å ikke bruke smolt som ikke når deres kvalitetskrav. To av de tre oppdrettsselskapene velger som en del i kvalitetskontrollen ha egen produksjon av smolt, dette for å bevare full kontroll og kunnskap.

Handelsrestriksjoner	<p>Ved ILA utbrudd blir Kina et lukket marked da de ikke tar imot oppdrettslaks fra oppdrettsanlegg med påvist ILA. Alle intervjupersonene var her enige om at den økonomiske konsekvensen i hovedsak er mer logistikkarbeid, da fisken alltid blir solgt til andre kunder så lenge den er over 2 kilo.</p>
Andre konsekvenser	<p><i>Rykte</i></p> <p>Ingen konsekvens på rykte er avdekket, så lenge oppdrettsselskaper driver med forsvarlig og lovlig drift. Mattilsynet har utarbeidet klare rutiner og regler som oppdrettsselskapene må følge.</p> <p><i>Sammenslåinger/utvidelser</i></p> <p>Flere sammenslåinger av oppdrettsselskap eller oppdrettsselskap som utvides til flere geografiske områder. Årsaken for dette er at sammenslåinger eller utvidelser redusere sannsynligheten for at selskapet kommer i en situasjon hvor alle anleggene er rammet av ILA eller under brakklegging. Oppdrettsselskapet står da uten produksjon. Sammenslåinger og utvidelser gir mulighet for å sette ut smolt på ledige lokasjoner og mulighet for å la annen fisk stå til å bli høyere vekt.</p> <p><i>Kommunikasjon</i></p> <p>Oppdrettsselskapene og næringen har jobbet med utarbeidelse av gode kommunikasjons kanaler for å blant annet kunne varsle om biologiske risiko kilder. Dette gir andre oppdrettsanlegg mulighet til å ha styrkede sikkerhetstiltak mot ILA.</p>

Analysen av sammenligningscasene tyder på at de direkte konsekvensene av ILA i hovedsak er reduserte salgsinntekter. For noen av oppdrettsselskapene ble det observert økte lønnskostnader

i året med ILA utbrudd. Et av oppdrettsselskapene opplevde også å måtte si opp eller permittere mer enn 50% av de ansatte som følger av virussykdommen.

Basert på sammenligningscasene kan man ikke konkludere med at ILA fører til observerbare endringer i «andre driftskostnader» sammenlignet med år uten ILA utbrudd. Dette kan i en situasjon med ILA stemme da det som presentert i kapittel 2 ikke er noen behandling for ILA. Ved ILA utbrudd må oppdrettsselskapene gjennomføre brakklegging av anlegget i minimum to måneder (Mattilsynet, 2017). Oppdrettsselskapet går da inn i en fase uten produksjon og drift på det aktuelle anlegget.

Analysen av intervjuene indikerer at en indirekte konsekvens av ILA utbrudd er redusert kvalitet av oppdrettslaksen. Kvaliteten er redusert ved ILA utbrudd når laksens vekt er under 2 kilo. I denne situasjonen vil det være økonomisk ugunstig å føre laksen videre til slakt, noe som fører til større tap i salgsinntektene sammenlignet med ILA utbrudd på laks med vekt over 2 kilo. Intervjuene trekker også frem andre indirekte konsekvenser av ILA som økte kostnader til produksjon av smolt med høyere kvalitet, handelsrestriksjoner av Kina, sammenslåinger/utvidelser og investering i nytt utstyr til kommunikasjon mellom oppdrettsanlegg.

Fra analysen av de direkte- og indirekte konsekvensene er det felles at begge peker på sammenhengen i konsekvens av ILA utbrudd og oppdrettsselskapenes størrelse. Antall lokasjoner og tillatelser som selskapet driver oppdrett på har mye å si på alvorlighetsgraden av konsekvensene som selskapet får av ILA. Isqueen og Lofoten Sjøprodukter som er de to minste oppdrettsselskapene i sammenligningscasen fikk større økonomiske konsekvenser av ILA enn Grieg Seafood Finnmark og Bremnes Seashore.

Inntrykket til forfatteren etter analysen av konsekvensene av Infeksiøs Lakseanemi er at ILA skaper økonomiske konsekvenser for oppdrettsselskapet det året det rammes, men også de årene som oppdrettsselskapet ikke rammes. For de ikke rammede oppdrettsselskapene er konsekvensene i form av forebygging i hele den biologiske produksjonsprosessen. Forebyggende tiltak implementeres fra rogn velges ut, til kvalitetsvurderinger av smolt og sluttproduktet som ferdig matfisk. I intervjuene er det avdekket at oppdrettsselskapene jobber aktivt med ILA forebygging gjennom hele den biologiske produksjonsprosessen, spesielt med produksjon av smolt av høyere kvalitet. Nofima (2018) har i sin kostnadsrapport identifisert at kostnaden relatert til produksjon og kjøp av smolt har hatt en betydelig vekst de siste årene, noe som kan forklare analysens resultat relatert til produksjon av smolt med høyere kvalitet.

Intervju med personer fra oppdrettsselskap har avdekket at flere ønsker å beholde den fulle produksjonen av smolt som et forebyggende tiltak mot ILA primærutbrudd. Oppdrettsselskapene starter forebyggingen av ILA tidlig i produksjonsprosessen, noe som er viktig i arbeidet mot primærutbrudd som er mutasjon av HPR0-virus i laksen til ILA (Veterinærinstituttet, 2005). Grieg Seafood Finnmark som er det største oppdrettsselskapet i sammenligningscasen, har de siste årene bygget opp anlegg med en betydelig kapasitet for klekking. Anlegget har spesielt fokus på produksjon av smolt av høy kvalitet, noe som ifølge selskapet vil bidra til optimalisering av deres produksjonsprosess (Grieg Seafood, 2019). Også Bremnes Seashore fokuserer på smolt og da spesielt utsett av smolt med større vekt. For Bremnes Seashore er dette et av deres satsningsområder ifølge årsrapporten fra 2017, da de har sett verdien av å ikke eksponere fisken for biologiske utfordringer i sjøanlegg lengre enn nødvendig.

Analysen har avdekket at ILA fører til ulike direkte konsekvenser for de utvalgte oppdrettsselskapene, og selskapene rammes i ulik grad avhengig av størrelse. I hovedtrekk er det identifisert gjennom intervjuene at større oppdrettsselskap med flere lokasjoner og tillatelser har muligheten for å variere smoltutsettene sine mer. Flere lokasjoner og tillatelser fører til at oppdrettsselskapene er bedre rustet i en situasjon med ILA utbrudd hvor enkelte anlegg er under brakklegging. Flere lokasjoner resulterer i at oppdrettsselskapet vil ha muligheten for å kunne sette ut smolt på ledige lokasjoner. Det er dette som rotasjonsproblemet presenterer av Asche og Bjørndal (2011) bygger på da oppdretteren med flere lokasjoner og tillatelser ikke må utsette smoltutsett og forskyve den sykliske produksjonen ytterligere. Flere lokasjoner åpner også for muligheten for å kunne la annen fisk stå til å bli av en større vekt, noe som kan kompensere for tapt salgssinntekt ved slakt av ILA rammet laks med lav vekt.

Lofoten Sjøprodukter er et av de minste oppdrettsselskapene i sammenligningscasen og har i tidsperioden mellom 2012 og 2017 startet arbeidet med å utvide lokasjonene sine. Fra årsregnskapet til Lofoten Sjøprodukter i 2017 kan en se at de har jobbet med å redusere risikoen i driften ved å utvide lokasjonene. Lofoten Sjøprodukter trekker frem at strukturering, etablering og investeringer utenfor eget område har resultert i mindre risiko og bedre biologiske driftsformer. En kan på grunnlag av dette kombinert med en av intervju personenes uttalelse antyde at ILA fører til at mindre selskap bruker med midler og investeringer på å utvide driften til flere lokasjoner, dette for å bli bedre rystet mot biologiske risikokilder, som ILA utbrudd.

Analysen avdekket ikke at ILA utbrudd vil ha noen konsekvenser på et oppdrettsselskaps rykte i Norge, dette fordi at Mattilsynet har utarbeidet rutiner og retningslinjer som alle følger. I Kina vil oppdrettslaks fra anlegg med påvist ILA ikke bli importert, noe som fører til at Kina blir et lukket marked. Felles for alle intervjupersonene var at konsekvensen av ILA i hovedsak går utover økte kostnader til logistikkarbeid. Fisk med ILA blir alltid solgt til kunder så lenge den er over 2 kilo. Ved utbrudd på fisk med en vekt under 2 kilo er kvaliteten svært redusert og det er vanskelig å finne noen som ønsker å kjøpe fisken, samt oppstår vanskeligheter til videre prosessering og slakt av fisken.

Gjennom oppgavens analyse mener forfatteren å ha avdekket interessante sammenhenger og ny innsikt om ILA sine konsekvenser for norske lakseoppdrettsselskap. Man ser at konsekvensene av tilstedeværelsen av ILA i oppdrettsnæringen fører til forebyggende tiltak gjennom hele den biologiske produksjonsprosessen.

Hvordan resultatene fra analysen brukes og tolkes vil avhenge av dataens validitet. For oppgaven gjelder det hvorvidt årsaks- og konsekvenssammenhengen som påvises er gyldig for utvalget av oppdrettsselskap og oppdrettsnæringen. Som teorien til oppgaven identifiserte vil sykdommer i produksjonsprosessen kunne føre til ulike konsekvenser som igjen påvirker inntekts- og kostnadskategorier. For å kunne drive oppdrett effektivt og lønnsomt er det viktig å være klar over de totale konsekvensene som oppstår av ILA. Dette gjelder også for andre sykdommer og biologiske problemer, noe som vil være aktuelt for videre forskning. For å være forberedt til vekst kreves det kunnskap og innsikt for videre utvikling av innovasjonsrike løsninger. Dette for å redusere oppdrettsselskapenes kostnader og redusere konsekvensene av ILA.

Den interne validiteten, altså hvorvidt årsaks-konsekvenssammenhengen som ble presentert i metodekapittelet er gyldig for utvalget, ansees som relativt god. Den interne validiteten ansees bare som relativt god på grunn av faktorer man ikke har kunnskap om. Faktorer som lakselus, behandlinger mot lakselus og andre biologiske problemer kan også påvirke de studerte årsregnskapene. Kombinert med næringens komplekse kostnads- og inntekt oppbygning vil enkle beskrivelser relatert til ILA være vanskelig å oppnå.

Det anses som nødvendig å utvide utvalget for å sikkert kunne generalisere analysens funn av ILA konsekvenser. Det må trekkes frem at selv om resultatene er begrenset til den kompliserte oppbygningen av inntekter og kostnader i næringen, så er det mulig at konsekvensene vil variere

som vist avhengig av oppdrettslaksens vekt ved ILA utbrudd og størrelsen av oppdrettsselskapet.

Den eksterne validiteten for analysen vil omhandle om utvalget av oppdrettsselskapene og intervju personene for analysen vil gjelde for hele oppdrettsnæringen. Ideelt sett burde analysen tatt for seg alle oppdrettsselskapene i Norge som har fått påvist ILA i perioden fra 2012 til 2017, og gjerne for en lengre periode. Dette ville blitt en utfordring knyttet til innsamling av data og tid til bearbeiding av data for denne oppgaven. Det begrensede utvalget gjør at den eksterne validiteten er noe redusert, men man kan argumentere for at noen av funnene i analysen i viss grad kan generaliseres. Oppdrettsselskapene i utvalget vurderes også til å i en viss grad dekke omfanget av ulike oppdrettsselskap i Norge. De utvalgte intervjupersonene har flere år med kunnskap innen fiskehelse fra oppdrettsnæringen, noe som gjør dem godt egnet i å bidra med verdifull kunnskap og erfaring til analysen.

Som en konklusjon vil sykdommer i den biologiske produksjonsprosessen som identifisert i kapittel 4 ha direkte- og indirekte konsekvenser. Det teoretiske rammeverket definerte mulige direkte- og indirekte konsekvenser som ble analysert i oppgaven. Analysen har konkludert med at noen av teoriens konsekvenser gjelder for ILA, men analysen har også avdekket andre konsekvenser av ILA. For direkte konsekvenser kan oppdrettsselskap forvente at salgsinntektene vil bli redusert i år med ILA utbrudd, da spesielt dersom utbruddet skjer på oppdrettslaks som er under 2 kilo. For indirekte konsekvenser er det å anta at oppdrettsselskap har kostnader relatert til produksjon eller kjøp av smolt med høyere kvalitetskrav og vekt. Som diskutert anses flere av funnene i denne oppgaven som interessante, til tross for begrensede grad av ekstern validitet.

De identifiserte konsekvensene av ILA og deres sammenheng kan gi grunnlag for videre analyser og hypoteser. Med grunnlag i oppgavens funn vil jeg anbefale videre forskning på de konsekvensene av ILA som oppgaven belyser. Det vil være interessant å se nærmere på muligheter og løsninger som kan kontrollere utfordringer knyttet til konsekvensene av ILA gjennom hele den biologiske produksjonsprosessen. Det vil også være interessant å undersøke konsekvensene av ILA i andre land med samme sykdomstype, som for eksempel Chile.

8. Litteraturliste

Akvakulturloven, *Lov 19 juni 2009 nr. 61 om akvakulturtillatelsens innhold.*

Akvakulturloven, *Lov 21 juni 2013 nr. 74 om miljøhensyn.*

Akvakulturloven, *Lov 21 2013 nr. 74 om saklig virkeområde.*

Aqua Gen (2005), Avlsarbeid og stamfiskeleksjon laks, *Genetisk bakgrunn for Aqua Gen lakserogn 2005/2006*, Kunnskapsbrev, Nummer 1/2005, Trondheim: Aqua Gen

Asche, F., og Bjørndal, T., (2011), *The economics of salmon aquaculture*, Wiley-Blackwell.

Bakken, A., (2017), *Ferdigsnakka*, Norsk Fiskerinæring, Nummer 10 – 2017, 57. årgang, Tilgjengelig på: <http://digital.findexaforlag.no/i/907462-utgave-10-2017/51> (Lest 28. mai, 2019)

BarentsWatch (u.å.), *Fiskehelse*, Tilgjengelig på: <https://www.barentswatch.no/fiskehelse/> (Lest: 24.januar, 2019).

Bennett, R., (2003). *The 'direct cost' of Livestock Disease: The Development of a System of Models for the Analysis of 30 Endemic Livestock Diseases in Great Britain*. Journal of Agricultural Economics, vol 54, nummer 1

Berge, A (2017), *ILA-utbrudd for Bremnes Seashore: 900.000 fisk må slaktes ut*, iLaks, 8.august, Tilgjengelig på: <https://ilaks.no/ila-utbrudd-for-bremnes-seashore-900-000-fisk-ma-slaktes-ut/> (Lest 5.mai, 2019).

Bremnes Seashore, (u.å.), *Om oss*, Tilgjengelig på: <https://www.seashore.no/om-oss/> (Lest 17. februar, 2019).

Bremnes Seashore AS (2012), *Årsregnskap for regnskapsåret 2012*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Bremnes Seashore AS (2013), *Årsregnskap for regnskapsåret 2013*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Bremnes Seashore AS (2014), *Årsregnskap for regnskapsåret 2014*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Bremnes Seashore AS (2015), *Årsregnskap for regnskapsåret 2015*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Bremnes Seashore AS (2016), *Årsregnskap for regnskapsåret 2016*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Bremnes Seashore AS (2017), *Årsregnskap for regnskapsåret 2017*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Dijkhuizen, A. A. og Morris, R. S., (1997), *Animal Health Economics - principles and applications*, Sydney: Post Graduate Foundation in Veterinary Science.

Drønen, O. A., (2018), *Isqueen tilbake i pluss*, Kyst.no, Tilgjengelig på: <https://www.kyst.no/article/isqueen-tilbake-i-pluss/> (Lest 10.mai, 2019)

Fiskedirektoratet (u.å.), *Lønnsomhetsundersøkelse for produksjon av laks og regnbueørret*, Tilgjengelig på: <https://www.fiskeridir.no/content/download/17616/248079/version/24/file/lon-definisjoner.pdf> (Lest 27.mai, 2019)

Fiskeridirektoratet (2015), *Tidsserier 1986-2008 - Samfunnsøkonomisk perspektiv - Avsluttet serie*, Tilgjengelig på: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Statistikk-akvakultur/Loennsomhetsundersokelse-for-laks-og-regnbueoerret/Matfiskproduksjon-laks-og-regnbueoerret/Tidsserier-1986-2008-Samfunnsokonomisk-perspektiv-Avsluttet-serie> (Lest 19. april, 2019).

Fiskeridirektoratet (2017), *Tildelingsprosessen*, Tilgjengelig på: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Tildelingsprosessen> (Lest: 7.mai, 2019)

Fiskeridirektoratet (2018a), *Lønnsomhetsundersøkelse for laks og regnbueørret: Matfiskproduksjon*, Tilgjengelig på: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Statistikk-akvakultur/Loennsomhetsundersokelse-for-laks-og-regnbueoerret/Matfiskproduksjon-laks-og-regnbueoerret> (Lest 18. april 2019)

Fiskeridirektoratet (2018b), *Tabell: A.01.004 Matfisk. Antall selskap i drift, etter type (Fylke) (1999-2018)*, Tilgjengelig på: <https://www.fiskeridir.no/Statistikk/Statistikkbanken> (Lest 24.april, 2019)

Fiskeridirektoratet (2019), *Laks, regnbueørret og ørret*, Tilgjengelig på: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Statistikk-akvakultur/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Laks-regnbueoerret-og-oerret> (Lest 1.mai, 2019).

Fiskeri- og havbruksfinansieringens forskningsfinansiering (u.å.), *Utbredelse og betydning av ILA-virus i den norske oppdrettspopulasjonen av laksefisk*, Tilgjengelig på: <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901181/> (Lest 20. februar, 2019)

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (2017), *Kostnadsutvikling og forståelse av drivkrefter i norsk lakseoppdrett*, <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901335> (Lest 26.mai, 2019)

Folkehelseinstituttet (2019), 2018: *Oppdrettsnæringen bruker stadig mindre legemidler mot lakselus*, Tilgjengelig på: <https://www.fhi.no/nyheter/2019/2018-oppdrettsnaringen-bruker-stadig-mindre-legemidler-mot-lakselus/> (Lest 2.mai, 2019)

Grieg Seafood (u.å.), *Grieg Seafood Finnmark*, Tilgjengelig på: <https://www.griegseafood.no/produksjon/grieg-seafood-finnmark-gsff> (Lest 19 februar, 2019)

Grieg Seafood Finnmark AS (2012), *Årsregnskap for regnskapsåret 2012*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Grieg Seafood Finnmark AS (2013), *Årsregnskap for regnskapsåret 2013*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Grieg Seafood Finnmark AS (2014), *Årsregnskap for regnskapsåret 2014*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Grieg Seafood Finnmark AS (2015), *Årsregnskap for regnskapsåret 2015*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Grieg Seafood Finnmark AS (2016), *Årsregnskap for regnskapsåret 2016*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Grieg Seafood Finnmark AS (2017), *Årsregnskap for regnskapsåret 2017*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Havforskningsinstituttet (2019) *Tema: Laks*, Tilgjengelig på: https://www.hi.no/hi/temasider/arter/laks?fbclid=IwAR3ConA1HW_wD52GvyNT1v3gzS1P3E9T60md5Giv64pryyaR_r9_NcxUqXA (Lest 27. april, 2019)

Howe, K.S. og McInerney, J.P. (eds), (1987), *Disease in livestock: economics and policy*. EUR 11285 EN, Commission of the European Communities, Brussel, 190 pp.

Isqueen AS (2012), *Årsregnskap for regnskapsåret 2012*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Isqueen AS (2013), *Årsregnskap for regnskapsåret 2013*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Isqueen AS (2014), *Årsregnskap for regnskapsåret 2014*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Isqueen AS (2015), *Årsregnskap for regnskapsåret 2015*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Isqueen AS (2016), *Årsregnskap for regnskapsåret 2016*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Isqueen AS (2017), *Årsregnskap for regnskapsåret 2017*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Jacobsen, D. I., (2018), *Hvordan gjennomføre undersøkelser*, 3.utgave. Oslo: Cappelen Damm AS

Jarp, J., og Karlsen, E., (1997). *Infectious salmon anemia (ISA) risk factors in sea-cultured Atlantic salmon (Salmo salar L.)*. Dis Aquat Organ 28, 79 – 86.

Labora (u.å.), *Stamfisk, settefisk eller matfisk?*, Tilgjengelig på: <https://labora.no/aktuelt/stamfisk-settefisk-eller-matfisk/> (Lest 5.april, 2019)

Lofoten Seafood, (u.å.), *Om oss*, Tilgjengelig på: <http://www.lofotenseafood.no/nb-NO/Om-oss.aspx> (Lest 17. april, 2019)

Lofoten Sjøprodukter AS (2012), *Årsregnskap for regnskapsåret 2012*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Lofoten Sjøprodukter AS (2013), *Årsregnskap for regnskapsåret 2013*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Lofoten Sjøprodukter AS (2014), *Årsregnskap for regnskapsåret 2014*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Lofoten Sjøprodukter AS (2015), *Årsregnskap for regnskapsåret 2015*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Lofoten Sjøprodukter AS (2016), *Årsregnskap for regnskapsåret 2016*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Lofoten Sjøprodukter AS (2017), *Årsregnskap for regnskapsåret 2017*, Hentet fra Brønnøysundregisteret.

Lyngstad, T. M., Qviller, L., Sindre, H., Brun, E., og 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, 308. doi:10.3389/fvets.2018.00308.

Marine Harvest (u. å.), *Laksens livssyklus*, Tilgjengelig på <http://marineharvest.no/products/seafood-value-chain/> (Lest 27.mars, 2019)

Marine Harvest (2018), *Salmon Farming Industry Handbook*, Tilgjengelig på: <http://hugin.info/209/R/2200061/853178.pdf>, (Lest 20.mars, 2019).

Marinhelse (u.å.), *Virussykdom: Infeksiøs lakseanemi – ILA*, Tilgjengelig på: <https://www.marinhelse.no/ila-15/> (Lest 27.mai, 2019).

Marine Institute (2018), *Aquatic Diseases*, Tilgjengelig på: <https://www.fishhealth.ie/fhu/health-surveillance/aquatic-diseases> (Lest 29.mai, 2019)

Mattilsynet (2012), *Eksport av fisk og sjømat til Kina*, Tilgjengelig på https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/eksport_av_mat/eksport_av_fisk_av_sjomat/eksport_av_fisk_og_sjomat_til_kina.4118 (Lest: 15 januar 2019)

Mattilsynet (2017), *Forskrift om kontrollområde for å forebygge, begrense og bekjempe infeksiøs lakseanemi (ILA) hos akvakulturdyr i Hammerfest og Kvalsund kommuner, Finnmark*, Tilgjengelig på: https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/ila/forskrift_om_kontrollomraade_for_ila.25173/binary/Forskrift%20om%20kontrollomr%C3%A5de%20for%20ILA (Lest: 25.mars, 2019)

Mattilsynet (2018), *Friområder for infeksiøs lakseanemi (ILA)*, Tilgjengelig på: https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/ila/friomraader_for_infeksios_lakseanemi_ila.3963 (Lest 23. mars, 2019)

Mattilsynet (2019), *2018 Årsrapport*, Brumunddal: Mattilsynet

McInerney, J. P. (1996). *Old Economics for New Problems - Livestock Disease: Presidential Address*. Journal of Agricultural Economics, 47, 295-314.

McInerney, J. P. (1999), *Livestock Disease as an Economic Problem*, funnet i Bennett, R., (2003). *The 'direct cost' of Livestock Disease: The Development of a System of Models for the Analysis of 30 Endemic Livestock Diseases in Great Britain*. Journal of Agricultural Economics, vol 54, nummer 1

Miller, O., og Cipriano, R. C., (2003), International response to infectious salmon anemia: prevention, control, and eradication, *United States Department of Agriculture*, Technical Bulletin No. 1902, September 2002

Nofima (2018), *Kostnadsdrivere i lakseoppdrett 2018*, Rapport 37/2018, Tromsø: Nofima

Norges Sjømatråd (2019), *Sjømateksport for 99 milliarder i 2018*, Tilgjengelig på: <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/sjomateksport-for-99-milliarder-i-2018-/> (Lest 13.januar 2019)

Poppe, T., Bergh, Ø., Espelid, S. og Nygaard, S. (1999). *Fiskehelse og fiskesykdommer*, Oslo: Universitetsforlaget AS, side 128-130.

Statistisk Sentralbyrå, (u.å.), 07326: *Akvakultur. Salg av slaktet matfisk, etter fiskeslag (F) 1976 – 2017*, Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/statbank/table/07326/tableViewLayout1/> (Sett: 2.mai, 2019).

Thorud K (1991), *Infectious salmon anaemia. Transmission trial, clinical chemical and morphological investigations*, Doktoravhandling, Veterinærhøgskolen, Oslo.

Thorud KE og Djupvik HO (1988). *Infectious salmon anaemia in Atlantic salmon (Salmo salar L.)*. Bull Eur Ass Fish Pathol 8, 109 – 111.

Vedeler, H.V. (2017), *Viral diseases in salmonid aquaculture: quantifying economic losses associated with three viral diseases affecting norwegian salmonid aquaculture*, (Masteroppgave), Norges handelshøgskole

Veterinærinstituttet, (u.å. a). *Infeksiøs lakseanemi*. Tilgjengelig på <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/infeksios-lakseanemi-ila> (Lest 15 januar 2019).

Veterinærinstituttet, (u.å. b), *Infeksiøs lakseanemi (ILA) - utbrudd og statistikk*, Tilgjengelig på: <https://www.vetinst.no/dyr/oppdrettsfisk/infeksis-lakseanemi-ila> (Lest 17.mars, 2019)

Veterinærinstituttet (2005), *Sammendrag av epidemiologiske rapporter om utbrudd av ILA i Norge 2004*, Oslo: Veterinærinstituttet

Veterinærinstituttet (2019), *Fiskehelse rapporten 2018*, Oslo: Veterinærinstituttet

Verdens dyrehelse organisasjon (2019), *OIE-Listed diseases, infections and infestations in force in 2019*, Tilgjengelig på: <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2019/> (Lest 20.januar 2019)

Vøllestad, A. (2018), *smolt*, Tilgjengelig på: <https://snl.no/smolt> (Lest: 1.juni, 2019)

9. Appendix

Intervjuguide

Oppdrettsnæringen rammes årlig av virussykdommer og lakselus, hva ser du på som det mest truende for fiskehelsen i lakseoppdrettsnæringen?

Hva ser du på som det mest kritiske for økonomien i lakseoppdrettsnæringen?

- Sykdommer, eller konsekvenser av sykdommer.

ILA har en svingende forekomst i oppdrettsnæringen og sykdommen spres nå til flere lokasjoner, hva er dine tanker om dette?

- a. Primærutbrudd ved mutasjon av HPR0-virus.
- b. Sekundærutbrudd ved smitte.

Hva gjøres for å forebygge ILA?

- a. Brukes vaksiner?
- b. Reguleres nivået av HPR0?
- c. Annet

Får ILA påvisning noen indirekte konsekvenser?

- Ansatte
- Eksport
- Rykte

Gjør man noen vurderinger med tanke på utsett av høstsmolt og vårsmolt?

Har en tatt vurdering på utsett av smolt av høyere vekt?

Dersom en får påvist ILA vil det være begrensinger på eksport til Kina, er det noe mer utover dette?