



Anne Marte Schei

---

# **Lønnsomhetsvariasjoner i oppdrettsnæringen**

**En empirisk analyse av betydningen av beliggenhet for  
lønnsomheten i norsk oppdrettsnæring**

Masteroppgave våren 2022

OsloMet – storbyuniversitetet

Handelshøyskolen (HHS)

Masterstudiet i økonomi og administrasjon

## Sammendrag

I denne masteroppgaven analyserer jeg variasjonene i lønnsomheten i norsk oppdrettsnæring i perioden 2012 til 2020. Jeg benytter paneldata fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse til å gjennomføre en empirisk analyse, der jeg ser på om variasjonene i lønnsomhet kan forklares av oppdrettsanleggene beliggenhet. Lønnsomhetsdataene er koblet sammen med Fiskeridirektoratets akvakulturregister for å se hvilke produksjonsområder selskapene i utvalget har operert i.

Resultatene viser at det er stor variasjon i lønnsomheten, både fra år til år, og mellom selskapene i utvalget. Jeg finner at oppdrettsanleggenes beliggenhet har betydning for selskapets profitt, noe som indikerer at det finnes en ricardiansk rente i næringen. Jeg finner også at den selskapsspesifikke effekten er viktig for enkelte selskaper. Dette indikerer at det også finnes en inframarginal rente i næringen, som innebærer at enkelte selskaper oppnår en høyere profitt enn andre, fordi de opererer mer effektivt.

## Abstract

In this master's thesis, I analyse the variations in the profitability in the Norwegian fish farming industry from 2012 to 2020. Data is gathered from the Norwegian Directorate of Fisheries'. I conduct an empirical analysis of panel data from the profitability survey, aided by data from the aquaculture register containing historic information on operation in the defined production areas for the respective companies.

The results show that there is a great variation in the profitability, both over the years and between the companies in the sample. I find that the location of the fish farms has an impact on company profit, which indicates that there is a Ricardian rent in the industry. I also find the company-specific effect to be very important for the profitability of some companies in the sample. This means that there is also an inframarginal rent in the industry, as some companies make a higher profit than others, due to more efficiently operation.

## Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som en avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen OsloMet – storbyuniversitetet. Jeg vil først og fremst takke veilederen min, Mads Greaker. Hans smittende engasjement, kunnskap og morsomme digresjoner, har inspirert og motivert meg gjennom skriveprosessen. Videre vil jeg takke Oddbjørn Grønvik hos Menon Economics, som pitchet ideen om denne masteroppgaven, og som har bidratt med gode refleksjoner og innspill på temaet.

Takk til fakultet for samfunnsvitenskap ved OsloMet for tildeling av masterstipend. Og en spesielt stor takk til Handelshøyskolen OsloMet sin samfunnsøkonomi og metode-gruppe, for utlån av kontorplass, fri tilgang på kaffe, faglig input og ikke minst hyggelige lunsjpauser.

Jeg vil også takke mine nåværende medstudenter ved OsloMet, og tidligere medstudenter på Blindern, for noen morsomme og slitsomme år. En ekstra takk til Frida Prebensen, for gjennomlesing av oppgaven, og for å være en god støttespiller i løpet av de siste to årene.

Til slutt vil jeg takke familien min, og spesielt broren min, for korrekturlesing og gode råd.

Eventuelle feil og mangler i oppgaven er mitt ansvar.

Anne Marte Schei

OsloMet – storbyuniversitetet

Handelshøyskolen (HHS)

Oslo, mai 2022

# Innholdsfortegnelse

1. Innledning .....	1
2. Oppdrettsnæringen i Norge .....	2
2.1 Historien om fiskeoppdrett i Norge .....	2
2.2 Hva er oppdrett .....	3
2.3 Villaksens livsløp .....	4
2.4 Produksjonsprosessen i lakseoppdrett.....	4
2.4.1 Produksjon av stamfisk og rogn.....	5
2.4.2 Produksjon av yngel.....	5
2.4.3 Produksjon av smolt/settefisk .....	6
2.4.4 Produksjon av matfisk.....	6
2.5 Regulering av oppdrettsnæringen i Norge .....	6
3. Lønnsomhet i oppdrettsnæringen.....	12
3.1 Grunnrente, ricardiansk rente, inframarginal profitt og reguleringsrente .....	13
3.1.1 Grunnrenten fremstilt grafisk.....	14
3.1.2 Grunnrenten i norsk oppdrettsnæring .....	18
3.1.3 Grunnrentebeskatning .....	18
3.2 Hva påvirker lønnsomheten i produksjon av matfisk? .....	20
3.2.1 Fôr .....	22
3.2.2 Smolt .....	23
3.2.3 Svinn: sykdom, død og rømming.....	24
3.2.4 Selskapsspesifikke egenskaper .....	29
3.2.5 Verdien av lokaliteten .....	31
4. Metode .....	33
4.2 Datakilder.....	33
4.3 Datasett og utvalg .....	34
4.4 Analysen .....	35
4.4.1 Regresjonsanalyse.....	35
4.4.2 Modellen .....	37
4.4.3 Valg av variabler.....	37
4.4.3.1 Avhengig variabel: profitt per kilo solgte fisk.....	37
4.4.3.2. Uavhengig variabel: produksjonsområde .....	42

4.4.3.3 Kontrollvariabler .....	43
5. Resultater .....	48
5.1 Om resultatene .....	48
5.2 Effekten på profitt per kilo solgte fisk av å operere i de ulike produksjonsområdene i perioden 2012 til 2020 .....	49
5.3 Selskapsspesifikk effekt på profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020.....	51
5.4 Tidseffekten på profitt per kilo solgte fisk av hvert år i perioden 2012 til 2020 .....	53
6. Mulige feilkilder og svakheter ved analysen .....	54
7. Diskusjon .....	55
8. Konklusjon.....	63
Referanser .....	64

## Tabeller

Tabell 1: De 13 produksjonsområdene i Norge: størrelse og antall merder i drift i området i perioden 2017 til 2020 .....	8
Tabell 2: Prisen per tonn produksjonskapasitet for de ulike produksjonsområdene etter auksjonsrundene i 2018 og 2020.....	10
Tabell 3: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum, maksimum, skjevhet og kurtose for variabelen profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020. N=45.....	38
Tabell 4: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum og maksimum for variabelen profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020 per selskap. N = 45. ....	40
Tabell 5: Antall selskap i utvalget som opererte i de ulike produksjonsområdene per år i perioden 2012 til 2020. N=44. ....	42
Tabell 6: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum og maksimum for variabelen maksimal tillat biomasse (MTB) per år i perioden 2012 til 2020. N = 44.....	43
Tabell 7: Maksimal tillat biomasse (MTB) per år per selskap i perioden 2012 til 2020. N = 44.....	44
Tabell 8: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum og maksimum for variabelen fôrfaktor per år i perioden 2012 til 2020. N = 44.....	46
Tabell 9: Oversikt over hvilke modeller som testes.....	49
Tabell 10: Resultater fra modell (1) - (5) som viser effekten på profitt per kilo solgte fisk av å operere i de ulike produksjonsområdene i perioden 2012 til 2020 .....	50
Tabell 11: Resultater fra modell (1) - (5) som viser den selskapsspesifikke effekten på profitt per kilo solgte fisk til hvert selskap i utvalget i perioden 2012 til 2020. Resultatene er her sortert etter laveste til høyeste effekt fra modell (2).....	51
Tabell 12: Resultater fra modell (1) - (5) som viser tidseffekten på profitt per kilo solgte fisk av hvert år i perioden 2012 til 2020. ....	54

## Figurer

Figur 1: De 13 produksjonsområdene med trafikklyssystemet i 2017 .....	9
Figur 2: Oppdrettselskapenes marginalkostnader. ....	15
Figur 3: Likevekt i et frikonkurransemarked. ....	16
Figur 4: Dekomponering av grunnrenten.....	18
Figur 5: Beregnede kostnader per kilo produserte fisk.....	21
Figur 6: Beregnede kostnader per kilo produsert fisk som andel av totale kostnader .....	21
Figur 7: Kostnader til kontroll, forebygging og behandling av lus i kroner per kilo produsert fisk.....	25
Figur 8: Kostnaden ved utsett av renseskisk til lakselusbekjempelse fordelt på fylke. Beløp i 1000 NOK.....	28
Figur 9: Gjennomsnittlig månedlig pris fersk laks fra 2012-2020.....	31
Figur 10: Fordelingen av profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020 for alle selskap i utvalget. N=45.....	39

# 1. Innledning

Norsk oppdrettsnæring har hatt en enorm vekst fra den startet opp på slutten av 1950-tallet (NOU 2019: 18). Næringen har gått fra å være en biinntekt for vanlig arbeidere, til å bli en av Norges største eksportnæringer, hvorav lakseoppdrett utgjør den største andelen. På verdensbasis står Norge for omtrent halvparten av verdens produksjon av atlantisk laks (FAO, 2020). Lønnsomheten i oppdrettsnæringen har økt betraktelig de siste tiårene. Til tross for at næringen er en syklisk næring, som preges av år med lavere lønnsomhet, ligger lønnsomheten klart høyere enn eksempelvis industrien (NOU 2019: 18). Den høye lønnsomheten i næringen skyldes at næringen gir opphav til en ekstraordinær avkastning, som følge av myndighetenes regulering og at næringen er naturlig begrenset fordi det kun finnes et visst antall egnede områder. Innad i næringen er det også selskaper som presterer bedre enn andre, som øker den ekstraordinære avkastningen.

Formålet med denne oppgaven er å undersøke variasjonene i lønnsomheten i norsk oppdrettsnæring. Oppgavens problemstilling er om variasjonen i lønnsomheten i oppdrettsnæringen, kan forklares av oppdrettsanleggenes beliggenhet. Den overordnede hypotesen er at noen produksjonsområder er av høyere kvalitet enn andre, og som følge av det oppnår selskapene som opererer i disse områdene høyere profitt enn andre selskaper. For å undersøke dette benytter jeg paneldata fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse i perioden 2012 til 2020. I tillegg har jeg benyttet informasjon fra Fiskeridirektoratets akvakulturregister, for å se på hvilke produksjonsområder selskapene har operert i i perioden. Ved å benytte en modell estimerer jeg oppdrettsselskapenes profitt per kilo solgte fisk, og ser på hvordan profitten påvirkes av om selskap har hatt konsesjon til å drive oppdrett i de ulike produksjonsområdene.

Oppgaven er strukturert på følgende måte: Kapittel 2 tar for seg oppdrettsnæringen i Norge, hvordan den foregår og hvordan den er regulert. I kapittel 3 presenterer jeg teorien om grunnrente, og litteratur som tar for seg faktorer som påvirker lønnsomheten i oppdrettsnæringen. I kapittel 4 presenterer jeg modellen og metoden for å estimere effekten av beliggenhet på profitt, og i kapittel 5 presenteres resultatene fra denne analysen. I kapittel 6 gjennomgås mulige feilkilder, og i kapittel 7 diskuteres empiriske resultater opp mot teorien og litteraturen fra kapittel 2 og 3.



## 2. Oppdrettsnæringen i Norge

### 2.1 Historien om fiskeoppdrett i Norge

I Norge har laks- og ørretoppdrett gått fra å være en “attåtnæring” til å bli en industriell og høyteknologisk næring som omsetter for titalls millioner hvert år (NOU 2019: 18, s. 28). Næringen har hele veien vært preget av prøving og feiling for å finne de best egnede produksjonsmetodene. Allerede på slutten av 1950-tallet ble det forsøkt å drive oppdrett av ulike fiskearter. I Danmark hadde de lyktes med oppdrett i ferskvannsdammer, og det var her de første norske oppdretterne fikk inspirasjonen fra. I starten forsøkte flere å drive oppdrett av regnbueørret i utgravde jorddammer med vanntilførsel fra elver og vassdrag. De første oppdrettsdammene var lokalisert i områder som minnet om det danske klimaet: i innlandet på Østlandet og i fjordbygder på Sør-Vestlandet. Sykdomsutbrudd, dårlig vannsirkulasjon, fôrspill og problematikk knyttet til renhold, var noen av utfordringene de første oppdretterne stod ovenfor. Oppdrettsdammene ble også islagt om vinteren, slik at produksjonen bare kunne foregå i sommerhalvåret. Dette førte til at all fisken ble slaktet og solgt samtidig, og oppdretterne endte opp med å underby hverandre (Solheim, 2015, s.11-12).

Samtidig som flere forsøkte å drive oppdrett i ferskvannsdammer, ble det på slutten av 1950-tallet gjort forsøk på å drive oppdrett i sjøvann. Ved et oppdrettsanlegg i Sykkylven hadde de ved en tilfældighet oppdaget at regnbueørreten vokste raskere i saltvann enn i ferskvann. Fordelene med å drive oppdrett i sjøvann var mange. I motsetning til elver og ferskvann, frøys ikke sjøvannet om vinteren. Dette åpnet opp for at fisken kunne føres opp også gjennom vinteren. Landbasert oppdrett i dammer, ble raskt skiftet ut med flytende merder i sjøen. Teknologien var billigere, i tillegg til at vannutskiftningen skjedde naturlig og merdene var langt lettere å rengjøre enn dammene (Solheim, 2015, s. 15-16). På starten av 1970-tallet lyktes oppdretterne med produksjon av regnbueørret i flytende merder i sjøen. Etter hvert fant oppdretterne ut at laksen var mer attraktiv på verdensmarkedet, i tillegg til at salgsprisen på laks var høyere enn på ørret. Laksen ble derfor raskt dominerende, og allerede i 1977 ble det slaktet mer laks enn ørret (Steinset, 2017). Tidligere hadde de som drev med oppdrett hatt det som en biinntekt, men på starten av 1980-tallet ble næringen for alvor levedyktig. Produksjonsveksten i den norske næringen har siden den gang vært enorm. I 1976 ble det solgt om lag 1430 tonn oppdrettslaks- og regnbueørret (SSB, u.å.). I 1990 ble det solgt 150 000 tonn norsk oppdrettsfisk, og 30 år senere, i 2020, ble det solgt nærmere 1,5 million tonn oppdrettslaks- og ørret (Fiskeridirektoratet, 2021b).

## 2.2 Hva er oppdrett

Akvakultur er en betegnelse for oppdrett og dyrking av organismer i vann. Akvakultur skiller seg fra tradisjonell fangst- og fiskerinæring, ved at oppdretteren kan kontrollere produksjonsprosessen. Akvakultur og fiskeoppdrett, ligger derfor nærmere tradisjonelt husdyrhold enn tradisjonell fangst- og fiskerinæring. Produksjonsprosessen i begge næringene påvirkes av biologiske, teknologiske, økonomiske og miljømessige faktorer. I tradisjonell fiskerinæring er det ingen menneskelig inngripen utover reguleringer av hvor mye hver fiskeflåte kan fiske. I akvakulturnæringen har man derimot mulighet til å skjerme produksjonsprosessen, og i større grad kontrollere ytre faktorer. Akvakultur kan deles i tre produksjonsmetoder basert på hvor stor den menneskelige kontrollen over produksjonsprosessen er ekstensive, semi-intensive og intensive produksjonsmetoder (Asche & Bjørndal, 2011).

Ekstensive produksjonsmetoder kjennetegnes ved at yngelen<sup>1</sup> settes ut i dammer, innsjøer, fjord- eller havområder og at fisken må livnære seg på næringen den selv finner. Disse områdene er ofte inngjerdet med not<sup>2</sup> eller naturlige innhegninger. Semi-intensive produksjonsmetoder har mange likhetstrekk med ekstensive produksjonsmetoder, men fisken står ofte tettere og gis noe fôr. I intensive produksjonsmetoder er hele fiskens livssyklus under menneskelig kontroll. Intensive produksjonsmetoder omfatter fiskeoppdrett på hovedsakelig tre måter: i åpne merder eller lukkede merder i sjøen, og landbasert i kar. Åpne merder er kun avgrenset fra det ytre miljøet med en not, som innebærer at vannet flyter fritt gjennom merdene. Lukkede merder er avgrenset fra det ytre miljøet. I lukkede merder må friskt vann pumpes inn i merden, og fiskeekskrementer og fôrspill må samles opp. I landbasert fiskeoppdrett lever fisken i store kar, som står på land. Vann pumpes inn, gjerne fra sjøen, men det finnes også mer avanserte kar hvor vannet kan resirkuleres. Fiskeoppdrett i åpne merder er i dag den vanligste formen for lakseoppdrett i verden (Misund, 2021). Selv om åpne merder løser mange problemer knyttet til produksjonsprosessen, medfører det også en rekke negative eksternaliteter. Fôrrester, fiskeekskrementer og annet avfall fra produksjonen flyter fritt i havet. I tillegg kan sykdom og parasitter overføres fra

---

<sup>1</sup> Yngel er avkom av fisk i et tidlig stadium.

<sup>2</sup> Not er et fiskeredskap som stenger fisken inne i et område.

oppdrettsfisken til villfisken, og også mellom oppdrettsanleggene. Dette kommer jeg tilbake til i delkapittel 2.5 om regulering av næringen.

### **2.3 Villaksens livsløp**

Laksearten som lever vilt i Norge kalles atlantisk laks. Det er en anadrom art, som betyr at den lever i både ferskvann og saltvann i løpet av livet. I naturen vandrer laksen til ferskvannselver for å gyte<sup>3</sup>. Fiskens egg kalles rogn, og hunnlaksen legger rognen under grus i elvene etter at rognen er befruktet med melke fra hannlaksen. Etter at rognen klekkes lever lakselarvene av næringen som finnes i eggets plommesekk. På dette stadiet kalles laksen for plommeseckyngel. Etter hvert som næringen i plommesekken er spist opp, vil yngelen bevege seg opp av grusen og kan svømme fritt. På dette stadiet kalles laksen for parr. I dette stadiet gjennomgår laksen en rekke fysiske prosesser, som gjør den kapabel til å leve i saltvann. Denne prosessen kalles smoltifisering og laksen kalles smolt når den kan leve i saltvann. For villaksen tar smoltifiseringen om lag to til fem år, og etter det utvandrer laksen til havet, som regel om våren i forbindelse med vårflom. Laksen tilbringer så ett til fire år i havet, hvor den i løpet av denne perioden vokser raskt og blir kjønnsmoden. Som kjønnsmoden, vandrer laksen tilbake til elva den ble født i for å gyte. Gytingen foregår som regel på høsten. Etter gytingen vil enkelte laksearter være utmattet og dø, mens andre overlever og blir stående i elven til våren før de igjen vandrer ut i havet. Kongelaks, som lever naturlig i Stillehavet vil dø etter gyting, mens atlantisk laks returnerer ofte til elva flere ganger for å gyte (Wennevik & Hansen, 2021).

I Norge driver man også oppdrett av regnbueørret, som er en annen fiskeart i laksefamilien. I naturen lever denne ørret-varianten naturlig i Nord-Amerika, og regnbueørretens livsløp ligner mye på villaksens. Den største forskjellen er at regnbueørret kan leve hele livet sitt i ferskvann (Vøllestad, 2022).

### **2.4 Produksjonsprosessen i lakseoppdrett**

I laks- og ørretoppdrett forsøker man å kopiere fiskens naturlige livsløp, samtidig benyttes næringsrikt fôr, lys og vanntemperatur for at fisken skal bli raskest mulig slakteklar.

Tidspunktet fra rognen klekkes til oppdrettsfisken er slakteklar, tar to til tre år. I fiskeoppdrett opererer man med døgngrader som enhet når man snakker om hvor lang tid hver fase i

---

<sup>3</sup> Fiskers reproduksjon kalles gyting.

produksjonsprosessen tar. Dette skyldes at endringer i temperaturen kan påvirke fasenes varighet. Døgngrader er gitt som gjennomsnittstemperaturen fisken lever i ganget med antall døgn. I det følgende gjennomgås produksjonsprosessen av laks. Lakseoppdrett kan deles inn i fire faser av laksens livssyklus: produksjon av stamfisk og rogn, produksjon av yngel, produksjon av settefisk og produksjon av matfisk (Asche & Bjørndal, 2011, s. 10-14). Produksjonsprosessen av regnbueørret vil være tilnærmet den samme som for laks. Avsnittene om produksjonsprosessene bygger på litteratur fra Asche og Bjørndal (2011, s. 10-14) og Erko Seafood (u.å.).

#### **2.4.1 Produksjon av stamfisk og rogn**

I den første fasen velger oppdretteren en kjønnsmoden fisk av hvert kjønn, som har gode vekstgener. Disse kalles stamfisk, og opprinnelig ble stamfisk valgt ut fra laksebestander som levde vilt, men etter hvert har de blitt domestisert. I Norge startet man allerede på 1970-tallet med systematisk nedarving av laks, og i 2008 benyttet man 8. generasjon av bestanden som stamfisk. I 2014 fullførte forskere fra Norge, Canada og Chile prosjektet med å kartlegge hele genomet til den atlantiske laksen (Alvig, 2014). Dette ga enda bedre forutsetninger for å velge ut lakseindividene med best genmateriale som stamfisk. Produksjon av rogn foregår ved at laksen strykes, som betyr at rogn tas fra hunnen og befruktes med melk fra hannen. Hver hunn har omtrent 500 rogn. Når rognen er befruktet, fraktes den til et settefiskanlegg.

#### **2.4.2 Produksjon av yngel**

I settefiskanlegget blir rognen først fraktet til et klekkeri. Her legges rognen på rister i kar med god vanngjennomstrømning, og en vanntemperatur på åtte grader. Omtrent 400 døgngrader etter befruktning, vil rognen klekke. Lakselarvene vil da svømme gjennom rista og ned på en matte som ligger i bunnen av karene. Mattene er laget for å ligne på bunnen i elvene hvor villaksen lever sine første dager. Etter om lag 400 nye døgngrader har lakselarvene spist opp all næringen i plommesekken. Lakseyngelen flyttes da over i nye, større kar, og blir matet med tørrfôr. Temperaturen i disse karene er noe høyere enn i klekkerekarene, i tillegg til at det er konstant lyst. I dette stadiet vokser yngelen fort, med omtrent seks prosent hver dag. Lakseyngelen er skjør i dette stadiet, og dødeligheten har historisk sett vært høy. I dag overlever over 70 prosent av laksen i norske settefiskanlegg. Dette står i stor kontrast til villaksen, som har en overlevelseshastighet på under 0,5 prosent.

### **2.4.3 Produksjon av smolt/settefisk**

Når yngelen er om lag fem gram kalles de settefisk. Ettersom settefisken vokser vil den gjennomgå smoltifisering, og bli kapabel til å leve i saltvann. Atlantisk laks gjennomgår smoltifisering når de veier rundt 40 gram. Tidspunktet smolten plasseres ut i sjøen varierer. I oppdrettsindustrien har man tradisjonelt latt smolten være i ferskvannskarene i halvannet år før de overføres til merdene i saltvann. På grunn av teknologisk utvikling og bedre fôr, vokser smolten nå fortere enn den har gjort tidligere. Det har ført til at smolten kan settes ut i sjøen allerede etter åtte måneder. Fordelen er at laksen vokser raskere i sjøen, og dermed effektiviseres hele produksjonsprosessen. I dag tar det om lag 8-15 måneder fra klekking til smolten er klar til å settes ut i sjøen. Begrepene smolt og settefisk brukes i litteraturen litt om hverandre. Videre i oppgaven vil jeg benytte begrepet smolt.

### **2.4.4 Produksjon av matfisk**

I den siste fasen blir smolten plassert i sjøen, og fôres opp for å nå en størrelse på mellom fire og seks kilo, før den slaktes og selges. Laksen lever mellom 14 og 22 måneder i havet før den er stor nok til å slaktes. Det er ønskelig at laksen når slakteklar størrelse før den blir kjønnsmoden. Dette skyldes at kjønnsmodning fører med seg en rekke negative konsekvenser knyttet til vekst, fôrutnytting, kvalitet, velferd og helse i matfiskanleggene. Produksjon av matfisk byr på en rekke utfordringer knyttet til fiskens helse og velferd, og dette vil gjennomgås i kapittel 2 med fokus på kostnadene det medbringer. I dag er det vanlig at de ulike produksjonsfasene er separert i ulike oppdrettsanlegg og ulike selskap. I denne oppgaven er det lønnsomheten i selskapene som driver sjøbasert produksjon av matfisk som vil bli analysert.

## **2.5 Regulering av oppdrettsnæringen i Norge**

Sjøbasert fiskeoppdrett innebærer at deler av kysten disponeres av oppdrettsselskaper. Fiskeoppdrett i åpne merder er den vanligste formen for fiskeoppdrett, og regulering av oppdrettsnæringen er viktig fordi det er flere negative eksternaliteter knyttet til produksjonen. At fisken lever i åpne merder fører til at fôrrester, fiskeekskrementer og andre avfallsstoffer fra produksjonen flyter fritt ut i sjøen. I tillegg er det høy risiko for overføring av lakselus og annen sykdom til villaksen. Lakselus har også vist seg å være et problem fordi den sprer seg mellom merder og ulike selskaper. Jo tettere oppdrettsanleggene er, desto større er sannsynligheten for at et utbrudd av lakselus vil påvirke flere selskaper. I Norge er

oppdrettsnæringen underlagt flere reguleringer, både som følge av næringens negative eksterneffekter, men også som følge av nærings- og distriktpolitiske ønsker.

I 1973 kom kravet om at selskaper må inneha konsesjon for å drive oppdrett. I starten ønsket myndighetene å forhindre at oppdrettsnæringen skulle domineres av noen få aktører, og frem til 1991 kunne hvert selskap kun inneha en konsesjon. Bakgrunnen for lovendringen var blant annet at en rekke oppdrettsselskaper gikk konkurs på slutten av 1980-tallet. Økt utdeling av konsesjoner på starten av 1980-tallet hadde ført til et økt tilbud av laks, som igjen bidro til å dra lakseprisen ned. Etter lovendringen i 1991, har næringen utviklet seg til en næring med færre og større selskaper. I dag eies om lag halvparten av den totale produksjonskapasiteten av fire selskaper (NOU 2019: 18).

En konsesjon gir rett til å drive oppdrett i et bestemt geografisk område kalt en lokalitet. Selskapet får konsesjon i tre lokaliteter innenfor samme område. Årsaken er at kun én generasjon fisk kan stå i samme lokalitet til enhver tid, for å forhindre sykdomsspredning. Etter at fisken er slaktet, må lokaliteten ligge i brakk i minimum fire måneder, for at det naturlige miljøet rundt merden skal gjenopprettes. Når en lokalitet blir godkjent for oppdrett, settes det samtidig en øvre grense for hvor mye fisk som til enhver tid kan stå i anlegget. Grensen settes på bakgrunn av en vurdering av beliggenhet og miljøforhold på stedet. Denne produksjonsgrensen kalles maksimalt tillatt biomasse (MTB) for lokaliteten (Ot.prp. nr. 61 (2004-2005)).

Norge er delt inn i 13 produksjonsområder, som er listet opp i tabell 1 og i figur 1. Bakgrunnen for inndelingen er at produksjonsområdene skal være enheter for endring av kapasiteten i næringen. De 13 produksjonsområdene er basert på et forslag utarbeidet av Havforskningsinstituttet, Fiskeridirektoratet og Mattilsynet. Områdeinndelingen er blant annet basert på den geografiske strukturen i næringen, naturgitte skiller og strømningsforhold i sjøen. Regjeringen har lagt til grunn at miljøhensyn skal være styrende for om kapasiteten i et produksjonsområde skal kunne øke (Havforskningsinstituttet, 2015).

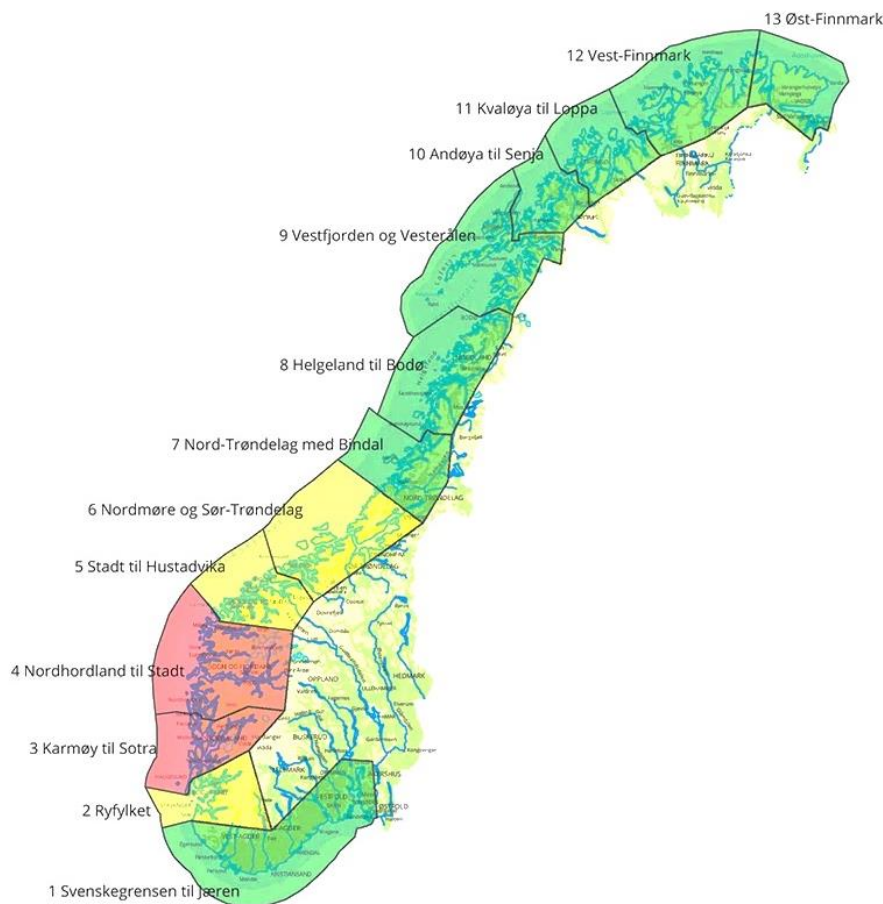
I 2017 begynte Fiskeridirektoratet å publisere statistikk på antall merder som er i drift per måned fordelt i de ulike produksjonsområdene (Fiskeridirektoratet, u.å.a). I tabell 1 har jeg oppsummert gjennomsnittlig antall merder per år i perioden 2017 til 2020. Tabellen viser at det er stor variasjon i antallet merder, og ser vi dette opp mot sjøarealet innenfor grunnlinjen,

fremgår det også at det er stor variasjon i hvor tett merdene ligger. At oppdrettsanleggene ligger tett kan påvirke selskapenes lønnsomhet positivt, som for eksempelvis at infrastrukturen blir bygd ut. Samtidig vil det kunne påvirke lønnsomheten negativt, fordi sannsynligheten for smittespredning av sykdommer og lakselus øker.

Tabell 1: De 13 produksjonsområdene i Norge: størrelse og antall merder i drift i området i perioden 2017 til 2020. Kilde: Fiskeridirektoratet.

Produksjons- område	Geografisk beskrivelse	Sjøareal i km <sup>2</sup> innenfor grunnlinjen	Antall merder i drift i området, gjennomsnittlig per år			
			2017 <sup>4</sup>	2018	2019	2020
Område 1	Svenskegrensen til Jæren	3868	62	50	37	43
Område 2	Ryfylke	1988	187	159	174	156
Område 3	Karmøy til Sotra	3581	459	460	430	427
Område 4	Nordhordaland til Stadt	5615	476	417	449	417
Område 5	Stadt til Hustadvika	3972	142	159	154	143
Område 6	Nordmøre og Sør-Trøndelag	10452	473	450	430	483
Område 7	Nord-Trøndelag med Bindal	4970	252	244	247	240
Område 8	Helgeland til Bodø	13144	398	378	401	411
Område 9	Vestfjorden og Vesterålen	15827	327	328	319	340
Område 10	Andøya til Senja	4654	301	287	304	284
Område 11	Kvaløya til Loppa	6776	167	169	154	174
Område 12	Vest-Finnmark	10746	305	288	329	317
Område 13	Øst-Finnmark	3815	25	18	23	24

<sup>4</sup> Antallet i 2017 er basert på statistikk for oktober-desember.



Figur 1: De 13 produksjonsområdene med trafikklyssystemet i etter vurdering i 2017. Kilde: NOU 2019: 18, side 47.

I 2017 ble det innført ett system for å regulere næringen, som samtidig skulle tilrettelegge for bærekraftig vekst (Produksjonsområdeforskriften, 2017). Hvert andre år vil en ekspert- og styringsgruppe oppnevnt av Nærings- og fiskeridepartementet, gjennomføre en vurdering av om det er forsvarlig at næringen vokser. Kriteriet for vekst er basert på miljøhensyn, og først og fremst lakselus påvirkning på villaksbestandene (Produksjonsområdeforskriften, 2017, §8). Alle produksjonsområdene får tildelt en farge, basert på en vurdering av næringens påvirkning på miljøet i området. Dersom miljøpåvirkningen er akseptabel i et område (grønt lys), vil selskapene i området tilbys vekst. Dersom miljøpåvirkningen er moderat (gult lys), vil kapasiteten forbli den samme. Dersom miljøpåvirkningen er uakseptabel (rødt lys), vil kapasiteten måtte reduseres. Områdene som får tildelt grønt lys, kan vokse inntil seks prosent. Veksten blir tildelt i to omganger. En prosent av de seks prosentene, selges til fastpris til de selskapene som allerede har tillatelse til å drive oppdrett i området. Resterende fem prosent, i



tillegg til de tillatelsene som ikke ble kjøpt til fastpris, deles ut gjennom auksjon. Figur 1 viser resultatet av vurderingen i 2017, og i hvilke produksjonsområder det ble tilbudt vekst og pålagt at reduksjon i produksjonen. I 2020 ble det igjen gjort en vurdering, og som resulterte i at produksjonsområde 1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12 og 13 fikk tildelt grønt lys. Område 3 og 10 fikk tildelt gult lys og område 4 og 5 fikk tildelt rødt lys (Nærings- og fiskeridepartementet, 2020).

Tildelinger av vekst og auksjoner ble gjennomført i 2018 og i 2020 (Fiskeridirektoratet, u.å.b). Det er planlagt at produksjonsområdene skal fargelegges på nytt i 2022, etterfulgt av en ny runde med tildelinger og auksjon. Tabell 2 oppsummerer resultatet av auksjonsrundene i 2018 og 2020, og viser prisen per tonn produksjonskapasitet for de ulike produksjonsområdene. Det kan tenkes at selskapenes betalingsvillighet til å øke kapasiteten i et område, er en refleksjon av kvaliteten på produksjonsområdene. Dette kommer jeg tilbake til i diskusjonen.

Tabell 2: Prisen per tonn produksjonskapasitet for de ulike produksjonsområdene etter auksjonsrundene i 2018 og 2020. Kilde: Intrafish (2018) og Intrafish (2020).

Produksjonsområde	2018	2020
Område 1	132 000	155 578
Område 2	Ingen utdeling	189 721
Område 6	Ingen utdeling	242 011
Område 7	226 000	215 780
Område 8	252 000	218 750
Område 9	232 000	255 253
Område 10	164 000	Ingen utdeling
Område 11	163 000	219 669
Område 12	166 000	189 513
Område 13	158 000	199 525

Selv om hovedregelen er at trafikklyset avgjør om et selskap kan øke kapasiteten, så kan selskapene søke om en egen tillatelse til å øke produksjonskapasitet, uavhengig av miljøstatus i produksjonsområdet. Et av premissene for at en slik søknad skal innvilges, er at eventuelle lakselusutbrudd skal kunne kontrolleres slik at lakselusa ikke kommer ut i frie vannmasser,

og at dette kan dokumenteres på forhånd. I tillegg må selskapet kunne dokumentere at forekomsten av lakselus har vært lav over en lengre periode (Produksjonsområdeforskriften, 2017, §12).

### 3. Lønnsomhet i oppdrettsnæringen

Kombinasjonen av gode strømforhold i sjøen, dype fjorder, gunstige sjøtemperatur, oksygenrikt vann og områder som er relativt godt skjermet for vær og vind, gjør at Norge egner seg godt for oppdrett av laks og ørret (Asche & Bjørndal, 2011). I takt med næringens vekst, har lønnsomheten også vokst. En kombinasjon av økt etterspørsel etter fisk, reguleringer som har dempet vekst i næringen, biologiske forhold, og historisk reduserte kostnader har gitt en markant økning i lønnsomheten (NOU 2019: 18). Næringen preges likevel av perioder med svakere lønnsomhet.

Variasjonene i lønnsomheten skyldes blant annet at oppdrettsnæringen er en syklisk næring på lik linje med andre næringer som baserer seg på naturressurser. En sentral forklaring er at det går en viss tid mellom tidspunktet man setter i gang produksjonen til den er klar for salg. Som følge av tidsetterslepet, vil forholdene kunne være helt andre når produksjonen er ferdig. Dette kan føre til overinvesteringer, som kan gi lav eller tidvis også negativ lønnsomhet (Asche & Bjørndal, 2011).

Oppdrettsnæringens lønnsomhet avhenger av en rekke faktorer. På tilbudssiden er det faktorer knyttet til biologiske forhold, som været og sykdomsutbrudd, i tillegg til fôrpriser og kostnader knyttet til kapital og arbeidskraft. Etterspørselen etter fisk påvirker både prisdannelsen, og oppdrettsnæringens salgsinntekter. Tall fra FNs matvareorganisasjon, FAO, viser at konsumet av fisk, både oppdrett og villfisk, har en stigende trend. I 2018 ble det estimert at det ble konsumert 20,5 kilo per capita på verdensbasis (FAO, 2020, s. 2). Økningen i konsumet skyldes en global økning i fiskeoppdrett, samt en kombinasjon av teknologisk utvikling innen prosessering, shipping og distribusjon. I tillegg viser FAO (2020) til at økt global velstand korrelerer med økt etterspørsel etter fiskeprodukter.

Til tross for perioder med lavere lønnsomhet, har avkastningen i oppdrettsnæringen vært gjennomgående høy sammenlignet med andre norske næringer. Historisk har petroleumsnæringen hatt en avkastning på investert kapital som er klart høyere enn alle andre næringer i Norge. Etter 2013 har oppdrettsnæringen imidlertid hatt høyere avkastning enn petroleumsnæringen (NOU 2019: 18, s. 121). En viktig årsak til den høye lønnsomheten, er at næringen gir opphav til en grunnrente, som gir oppdrettsselskapene meravkastning. For å undersøke om lønnsomheten i næringen kan forklares av oppdrettsanleggenes beliggenhet,

må vi først se på hva som påvirker lønnsomheten i produksjonen av oppdrettsfisk. I delkapittel 3.1 gjennomgås begrepet grunnrente, og hvorfor grunnrenten oppstår i oppdrettsnæringen. I delkapittel 3.2 gjennomgås faktorer som påvirker lønnsomheten i produksjonsfasen av matfisk.

### **3.1 Grunnrente, ricardiansk rente, inframarginal profitt og reguleringsrente**

Begrepet grunnrente er knyttet til bruk av naturressurser. Naturressurser er begrenset fra naturens side, og det er begrensingen som gir opphav til grunnrenten. Denne grunnrenten reflekteres i selskapenes betalingsvillighet til å benytte seg av ressursen. Grunnrente er definert som den ekstraordinære avkastningen et selskap sitter igjen med etter at alle innsatsfaktorer i produksjonen har fått sin markedsmessige avlønning (UN SEEA, 2012). Det betyr at når driftskostnadene er dekket, og kapitalen og arbeidskraften har fått sin normale avlønning, utgjør resterende overskudd det som omtales som grunnrente. Det kan oppstå en grunnrente når det er knapphet på en eller flere innsatsfaktorer i produksjonen av et gode. I oppdrettsnæringen er det både begrensninger i egnede lokaliteter og begrensninger i antall tillatelser regulert av myndighetene, som gir opphav til grunnrente.

Det skilles mellom hva som er årsaken til knapphetsfaktoren, og som dermed gir opphav til grunnrenten. I denne oppgaven benytter jeg tre ulike begreper til definere opphavet til grunnrenten: ricardiansk rente, inframarginal profitt og reguleringsrente. Ricardiansk rente er en økonomisk rente som oppstår som følge av stedsspesifikke forskjeller mellom lokaliteter (Flåten og Pham, 2019). Det er begrenset antall lokaliteter som er egnet for oppdrett. Kvaliteten på lokalitetene vil variere, fordi oppdrettsproduksjon påvirkes av biologiske forhold, som kvalitet og temperatur på sjøvannet og hvorvidt området er skjemaet for vær. De best egnede lokalitetene vil gi ekstra inntekt i form av ricardiansk rente til selskapet som innehar konsesjon på lokaliteten (Vennemo og Bjerkmann, 2018).

En annen teori om hva som gir opphav til den ekstraordinære avkastningen i oppdrettsnæringen, er at det skyldes forskjeller i selskapenes teknologi og kunnskap. Asche et. al (2020) og Arnason et. al (2018) benytter begrepet inframarginal profitt om denne avkastningen. Inframarginal profitt oppstår som følge av forskjeller i selskapers teknologi og kunnskap. Deler av den ekstra profitten som oppdrettsselskapene høster, skyldes derfor ikke en grunnrente som følge av biologiske forhold på lokaliteten, men interne forhold innad i

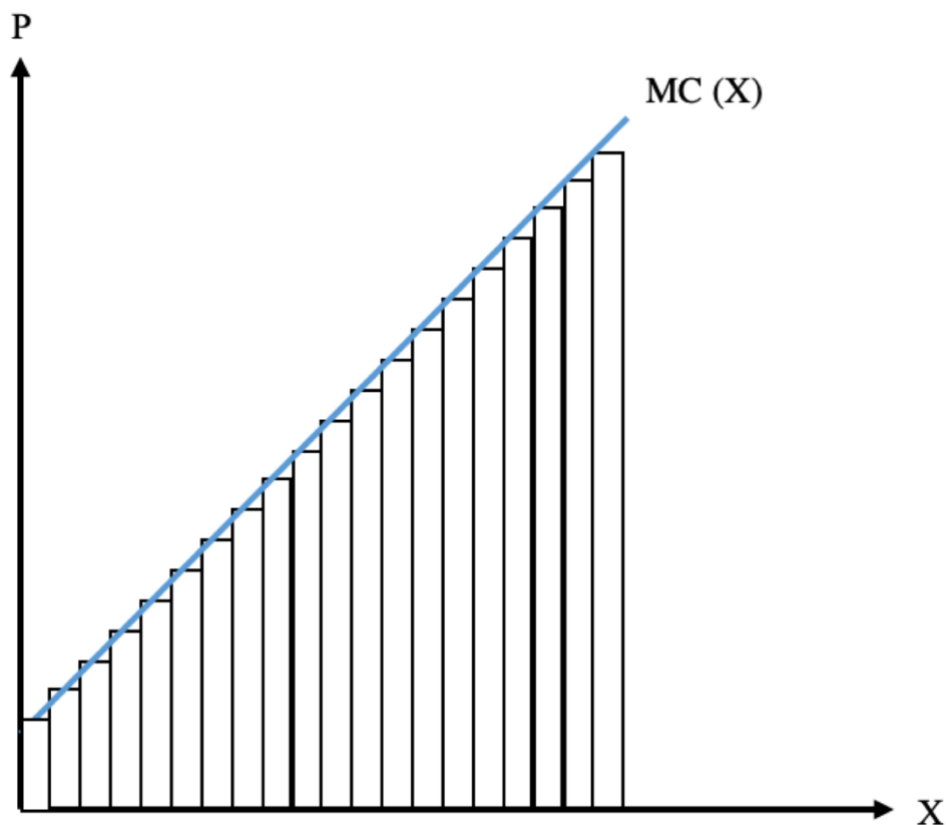
selskapet. De argumenterer for at tilbudet i oppdrettsnæringen ikke er absolutt, men at det er regulert av myndighetene. Fordi tilbudet ikke er absolutt vil det ikke oppstå en grunnrente på samme måte som i næringer hvor tilbudet er begrenset av naturgitte forhold (Asche et. al, 2020).

Reguleringsrente er den ekstra inntekten som genereres som følge av at myndighetenes regulering av næringen skaper en ressursknapphet. I Norge er oppdrettsnæringen regulert ved at man må ha en tillatelse til å drive oppdrett. Tillatelsene er begrenset i antall, og mange av tillatelsene er også uten tidsbegrensning. Hver tillatelse innebærer også en begrensning i antall tonn fisk som er tillat å ha i hvert område til enhver tid, som kalles maksimal tillat biomasse (MTB). Tillatelsene til å drive oppdrett utstedes av staten, og helt til 2002 var disse gratis. Etter 2002 har tillatelsene vært utdelt til fastpris, hvor kun 3 prosent har vært solgt til markedspris gjennom auksjoner (NOU 2019: 18, s. 11). Det var lenge ingen økning i produksjonskapasiteten i næringen, før myndighetene i 2017 innførte trafikkløssystemet. Som følge av myndighetenes strenge regulering av næringen, er det å drive oppdrett forbeholdt noen få selskaper. Dermed oppstår det en merinntekt til de selskapene som innehar en tillatelse til å drive oppdrett.

### **3.1.1 Grunnrenten fremstilt grafisk**

Teorien om grunnrente kan fremstilles grafisk i en enkel modell. Modellen benyttes blant annet av Flåten og Pham (2019), Asche et. al (2020) og Greaker og Lindholt (2021). I modellen antas det at konsesjonene er eksogent gitt av myndighetene, og at det er full kapasitetsutnyttelse. I forskningen på grunnrente i oppdrettsnæringen, og i artikler med beregning av grunnrenten i oppdrettsnæringen, er det uenighet om hva som skaper den stigende tilbudskurven. Flåten og Pham (2019) skriver at det enkelte oppdrettsselskaps tilpasning avhenger av produksjonskostnadene, som igjen avhenger av kvaliteten på lokaliteten. På grunn av ulik kvalitet på lokalitetene, vil oppdrettsselskapenes marginalkostnader variere. Marginalkostnadene kan fremstilles i et diagram, se figur 2. Lengst til venstre finner vi den lokaliteten som er best egnet for oppdrett, og følgelig har selskapet med konsesjon her lavest marginalkostnader. Lengst til høyre er lokaliteten som er dårligst egnet for oppdrett, og følgelig har selskapet med konsesjon her høye marginalkostnader. På grunn av forskjeller i marginalkostnadene får vi en stigende, trappetrinnsformet tilbudskurve.

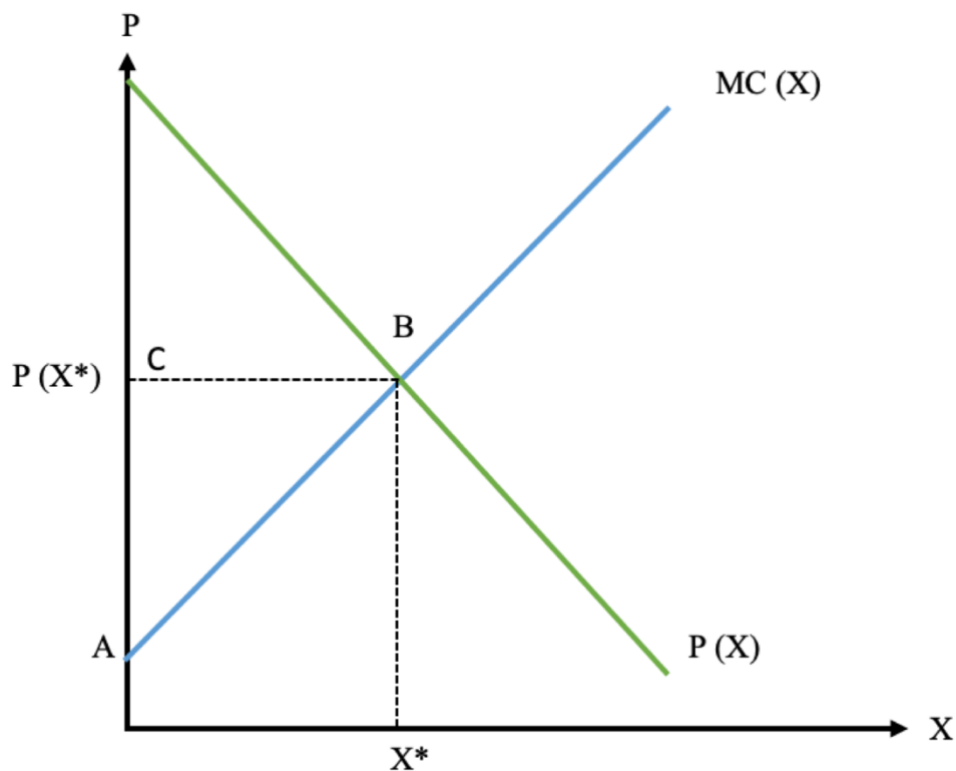
Asche et al. (2020) argumenterer for at tilbudskurven er stigende, som følge av ulik produktivitet, teknologi og kunnskap blant oppdrettsselskapene. Ulike marginalkostnader skyldes derfor ikke kvalitet på lokalitetene, men selskapets struktur og effektivitet. Uavhengig av hva som skaper forskjell i marginalkostnadene, vil tilbudskurven være stigende som i figur 2.



Figur 2: Oppdrettsselskapenes marginalkostnader.

Jeg antar i den videre diskusjonen at tilbudskurven er en kontinuerlig kurve, og i figur 3 er kurven  $MC(X)$  tilbudet av norsk oppdrettslaks. Tilbudskurven inkluderer hele næringens kostnader, herunder også alternativkostnadene (Greaker & Lindholt, 2022).

Alternativkostnadene er her alternativ avkastning på den kapitalen selskapene har investert i produksjonsutstyr. På kort sikt vil tilbudet vil være uelastisk, som innebærer at oppdrettsselskapene har liten eller ingen mulighet til å respondere på prisendringer (Andersen et al., 2008). På lang sikt er tilbudet mer elastisk. Tilbudselastisiteten på kort og lang sikt, henger sammen med tidsetterslepet i produksjonen.



Figur 3: Likevekt i et frikonkurransemarked.

Etterspørselen etter oppdrettslaks oppgis her som verdens totale etterspørsel. Etterspørselen er fallende, fordi en nedgang i lakseprisen vil øke etterspørselen vice versa. og en økt pris vil gi lavere etterspørsel. I figur 3 er kurven  $P(X)$  etterspørselen etter oppdrettslaks. Dersom vi antar at dette er et frikonkurransemarked uten reguleringer fra myndighetene, som i figur 3, får vi en likevektsløsning hvor tilbudet er lik etterspørselen. Likevektskvantumet uten regulering vil være  $X^*$ . Oppdrettslaks er et homogent gode, og i teorien innebærer det at alle oppdrettsselskapene får den samme prisen for produktet,  $P(X^*)$ .<sup>5</sup> På grunn av ulike marginalkostnader, vil lønnsomheten i de ulike selskapene i praksis variere.

Oppdrettsselskapene helt til venstre i figur 3, vil få høyere avkastning på sine investeringer enn selskapene helt til høyre i figuren. Dette skyldes ulik lønnsomhet som følge av ulike marginalkostnader mellom firmaene. Flåten og Pham (2019) kaller denne ekstra avkastningen en ricardiansk rente, mens Asche et. al (2020) kaller det en inframarginal profitt. Denne ekstra avkastningen kan sees som arealet ABC i figur 3, uavhengig av om det er en ricardiansk rente eller en inframarginal profitt.

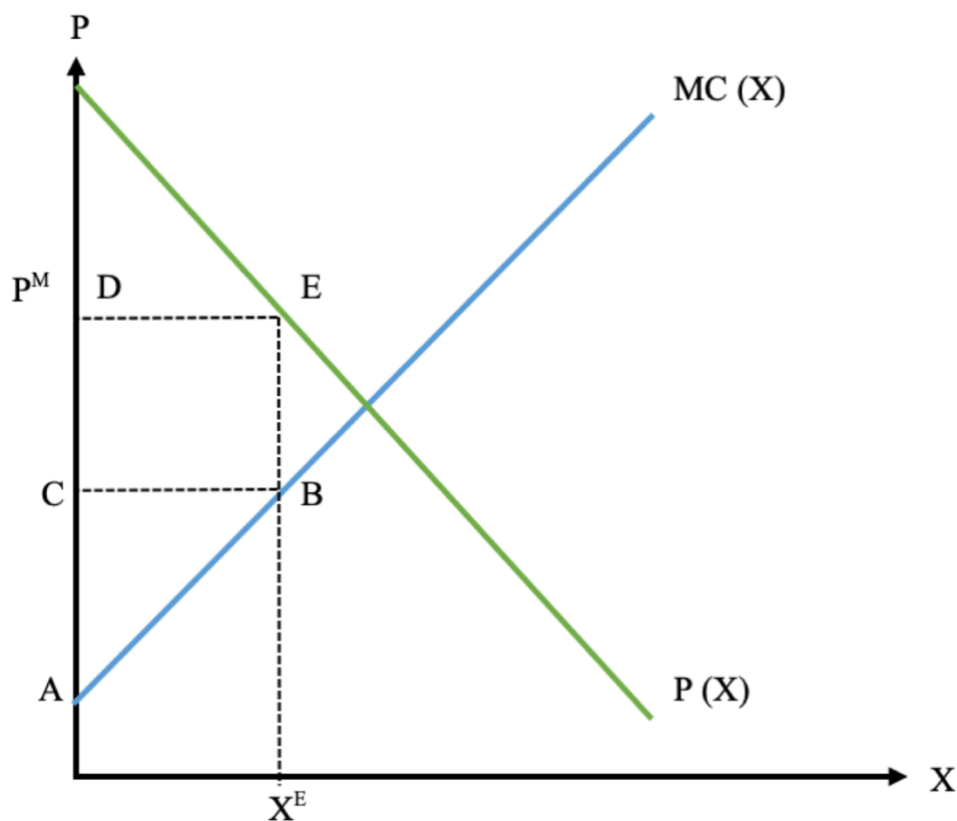
<sup>5</sup> I realiteten inngår mange oppdrettsselskapene egne kontrakter som fører til at prisen de faktisk mottar, er en annen enn hva markedslikevekten tilsier.

Det er flere ting som peker på at oppdrettsnæringen ikke er et frikonkurransemarked, og at figur 3 derfor ikke er gjeldende for oppdrettsnæringen. Viktige forutsetninger for et frikonkurransemarked, er at det er mange produsenter, at det er få eller ingen etableringshinder, og at ingen produsent kan påvirke prisene. Norsk oppdrettsnæring har gått fra å være en næring med mange små produsenter, til å i dag bestå av omtrent 150 selskaper, hvorav flere kontrolleres av de samme selskapene (NOU 2019: 18). Videre regulerer myndighetene det produserte kvantumet av laks, som følge av negative eksternaliteter knyttet til lakseoppdrett. I dag må selskapene ha lisens til å drive oppdrett, som de enten kan skaffe seg gjennom auksjon eller ved å kjøpe fra andre produsenter. I tillegg er tilbudet av områder å drive sjøbasert oppdrett på, begrenset.

Det kreves lisenser for å drive oppdrett også i andre land (Asche & Bjørndal, 2011, s. 215). I Canada har konsesjonene en tidsbegrensing på ett år, og selskapene må betale vederlag for tillatelsene (NOU 2019: 18, s. 69). I Chile, Skottland og Færøyene har tillatelsene en tidsbegrensing på mellom 12 og 25 år. I tillegg er næringen regulert med begrensinger i maksimalt tillatt biomasse i Canada, Chile og Skottland (NOU 2019: 18, s.66-73). Asche og Bjørndal (2011, s. 28) skriver at det i Skottland ikke er flere potensielle områder for sjøbasert oppdrett. Dette tyder på at det er store hinder for at nye selskaper kan etablere seg i næringen, både i Norge og internasjonalt. Videre skriver Greaker og Lindholt (2021) at fordi Norge er en stor produsent innenfor lakseoppdrett, er det stor sannsynlighet for at det norske tilbudet av oppdrettslaks er med på å påvirke lakseprisene. I tillegg til at det er få produsenter og store etableringshinder, peker dette på at oppdrettsnæringen ikke er et frikonkurransemarked.

Myndighetenes regulering fører til at det tillate produserte kvantumet av oppdrettslaks er lavere enn kvantumet som etterspørres. Det tillatte produserte kvantumet kan sees som  $X^E$  i figur 4. Når tilbudet av oppdrettslaks er lavere enn det kvantumet som etterspørres, blir prisen høyere enn marginalkostnaden  $MC (X^E)$ . Prisen på oppdrettslaks kan sees som  $P^M$  i figur 4. Den totale profitten kan sees som trapeset ABDE, og det er denne profitten som omtales som grunnrenten (NOU 2019 : 18; Greaker & Lindholt, 2021; Flåten & Pham, 2019). Det som i figur 3 kunne betraktes som en ricardiansk rente eller en inframarginal profitt, vil i figur 4 også være triangelet ABC. Reguleringsrenten som oppstår som følge av myndighetenes regulering, er rektangelet BCDE (Anderson, 1989, fra Greaker og Lindholt, 2021, s. 6).





Figur 4: Dekomponering av grunnrenten.

### 3.1.2 Grunnrenten i norsk oppdrettsnæring

Flere har beregnet verdien av grunnrenten i norsk oppdrett. Beregningene under omfatter hele området ABCDE i figur 4. Greaker og Lindholt (2021) fant at i perioden 2000 til 2020 har det vært en gjennomsnittlig grunnrente på åtte milliarder kroner. Grunnrenten har også økt betraktelig etter 2012. I perioden 2016 til 2020 har den gjennomsnittlige grunnrenten vært mellom 18-20 milliarder kroner. Flåten og Pham (2019) brukte tall fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsanalyse til å estimere grunnrenten. De fant at grunnrenten i 2016 utgjorde 19 milliarder kroner. I Fiskeridirektoratets lønnsomhetsanalyse er ikke alle selskaper som driver oppdrett inkludert. Greaker og Lindholt (2021) skriver at dersom tallene fra Flåten og Pham (2019) skaleres opp til å inkludere alle selskaper, ville grunnrenten variert mellom 10 og 23 milliarder i 2019-kroner.

### 3.1.3 Skattlegging av grunnrenten i norsk oppdrettsnæring

Oppdrettsselskapene disponerer naturressurser som tilhører fellesskapet, og tillatelsene til å drive oppdrett har stort sett blitt tildelt gratis. I motsetning til andre næringer som benytter

seg av naturressurser, som vannkraftsektoren og olje- og gassektoren, skattlegges ikke grunnrenten i oppdrettsnæringen. Bakgrunnen for beskatningen av disse sektorene, er at den ekstraordinære avkastningen kommer fra ressurser som tilhører det norske samfunnet. Et annet argument for å innføre en kraftigere skattlegging av oppdrettsnæringen er at næringen har stor negativ påvirkning på miljøet, og at selskapene bør betale for forurensningen. En beskatning av grunnrenten kan betraktes som en nøytral skatt (Garnaut, 2010). Det betyr at en grunnrentebeskatning ikke vil påvirke beslutningene til konsumentene og produsentene, og dermed ikke føre til et samfunnsøkonomisk tap. En riktig utformet skatt vil derfor ikke endre produsentenes tilpasning. Med andre ord vil investeringsbeslutningene som er lønnsomme før skatt, også være lønnsomme etter skatt.

I 2019 ble det lagt frem en offentlig utredning om grunnrenten i oppdrettsnæringen, hvor man så på om denne bør skattlegges (NOU 2019: 18). Konklusjonen til utvalget var at det genereres en grunnrente i oppdrettsnæringen, og flertallet i utvalget mente at deler av denne grunnrenten bør komme fellesskapet til gode (NOU 2019: 18, kapittel 10, side 212). Ett sentralt argument var utviklingen i næringen, som har gått fra å være en attåttnæring med mange små produsenter, til en stor eksportnæring med få selskaper. Tidligere har grunnrenten som blir generert vært mye mindre, i tillegg til at den var spredt på flere selskaper. Videre er oppdrettsnæringen en stedbunden grunnrentenæring, der det er mulig å ha høyt skattenivå uten at investeringer flyttes ut av landet. Utvalget mente at en bruttobasert overskuddsskatt ville gi effektivitetstap, og la frem forslaget om å hente inn grunnrente ved en profittbasert beskatning. Til tross for utvalgets konklusjon ble grunnrentebeskatningen skrotlagt av daværende regjering. De mente at ressursrenten burde forbli i næringen, som samfunnets investering i en videre utvikling av næringen og distriktene. Forslaget om grunnrentebeskatning møtte sterk motstand fra oppdrettsselskapene, og det har blitt dokumentert en omfattende og påkostet lobbyvirksomhet rettet mot politikere og beslutningstakere (Skonhøft, 2020).

I denne oppgaven vil jeg ikke gå inn på om grunnrenten i næringen bør skattlegges eller ikke.

### 3.2 Hva påvirker lønnsomheten i produksjon av matfisk?

For å besvare oppgavens problemstilling, og finne ut om lønnsomheten i oppdrettsnæringen kan forklares av oppdrettsanleggenes beliggenhet, skal jeg i det følgende gjennomgå faktorer som påvirker lønnsomheten.

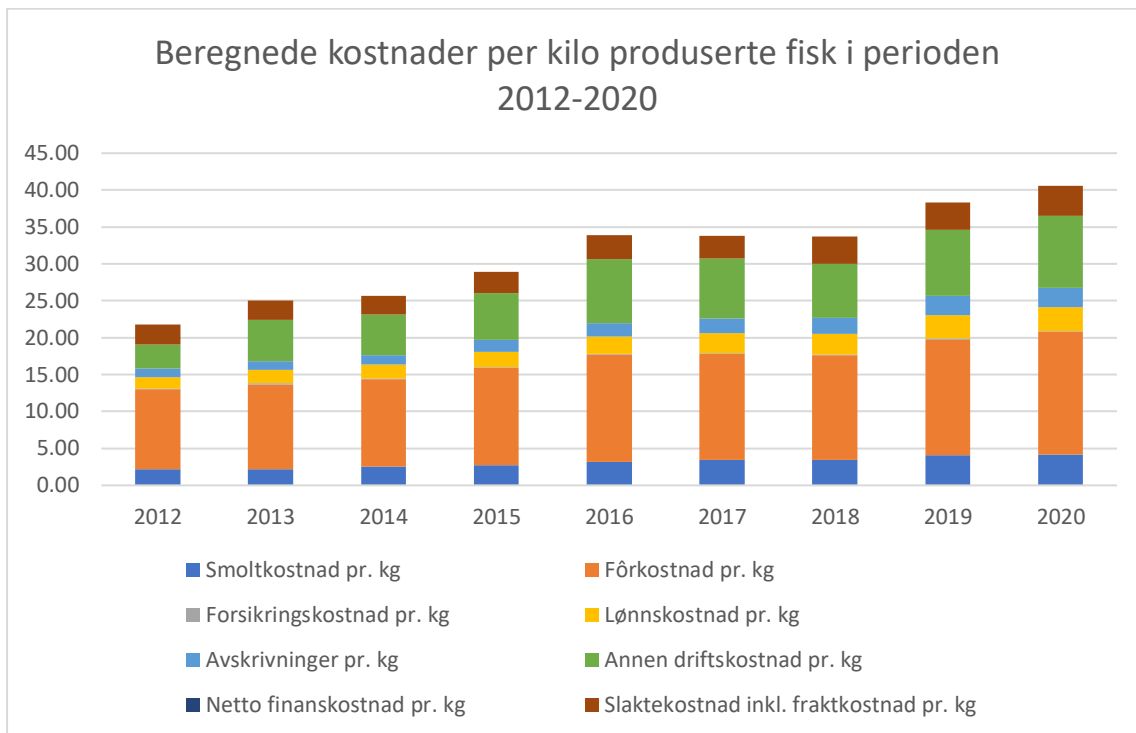
Oppdrettsprosessen er delt i fire faser, som i dag er separert i ulike oppdrettsanlegg og i ulike selskap. Det er kun siste fase i produksjonsprosessen som foregår i sjøen, og som dermed er stedbunden. De tre første fasene foregår i lukkede miljøer, og oppdretterne har mer kontroll over prosessen. Temperatur og lys er viktige faktorer for fiskens vekst. I et anlegg med lukkede kar kan disse faktorene kontrolleres. I tillegg kan produksjonen skjermes fra eksterne, uønskede effekter, som oppstår i naturen. Forutsetningene for produksjonen er dermed lik for alle selskapene.

Produksjonen av matfisk er derimot eksponert for ytre påvirkninger, som sykdom og lakselus, i tillegg til vær, vind og økosystemet i havet. Det vil derfor kunne være ulik kvalitet på områdene hvor produksjonen foregår, og dermed kan det oppstå en ricardiansk rente. I denne oppgaven undersøkes derfor variasjonen i lønnsomheten i siste fase av produksjonsprosessen, som er produksjon av matfisk.

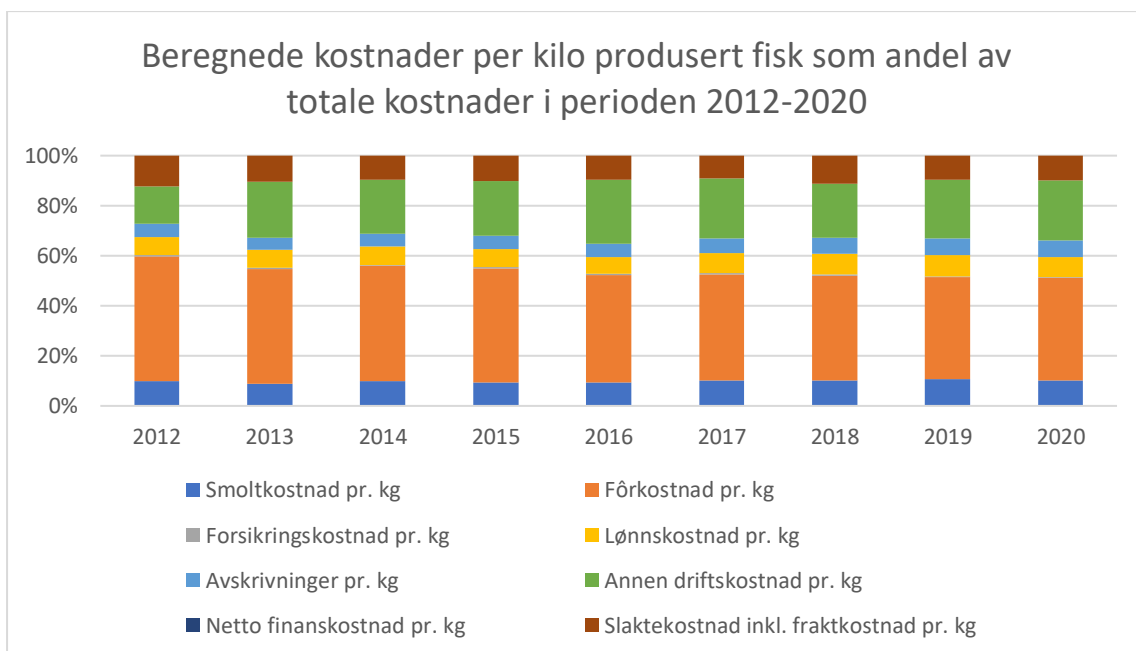
Lønnsomheten i denne fasen påvirkes derfor av innsatsfaktorer, som fôr- og smoltkostnader, i tillegg til kostnader knyttet til svinn, sykdomsutbrudd og lakselusbekjempelse. Prisen produsentene får på laksen er naturlig nok også en viktig del av lønnsomheten til næringen. I tillegg vil lønnsomheten også avhenge av enkeltsekskapenes interne effektivitet.

Figur 5 viser utviklingen av nominelle kostnader i oppdrettsnæringen fra 2012 til 2020, hvor kostnadene nesten har doblet seg i perioden. Figur 6 viser utviklingen i kostnader per kilo produserte fisk som andel av totale kostnader. Forskningsinstituttet Nofima gjennomførte i perioden 2017 til 2019 en gjennomgang av kostnadsutviklingen i norsk lakseoppdrett. I sluttrapporten viser de at i perioden 2005 til 2018, økte kostnadene justert for inflasjon med 70 prosent (Nofima, 2019, s. 8). De viktigste driverne for kostnadsøkningen var økte fôrkostnader og økte kostnader til overvåking, forebygging og behandling av lakselus. Kostnader knyttet til lakselus har tidligere blitt registrert som *andre driftskostnader* i selskapenes regnskap, men i en annen rapport finner Nofima (2017, s. 2) at flere av kostnadspostene blir påvirket av lusesituasjonen. I det følgende vil de mest sentrale

kostnadsfaktorene i produksjonen av matfisk, med utgangspunkt i figur 5 og figur 6, gjennomgås.



Figur 5: Beregnede kostnader per kilo produserte fisk. Kilde: Fiskeridirektoratet.



Figur 6: Beregnede kostnader per kilo produsert fisk som andel av totale kostnader. Kilde: Fiskeridirektoratet.

### 3.2.1 Fôr

Fôr er en av de viktigste produksjonsfaktorene, og som figur 6 viser, utgjør fôr mer enn halvparten av produksjonskostnadene. Fiskefôr kommer som tørrfôr, og inneholder alle de viktige næringsstoffene som er sentrale for at oppdrettsfisken ikke skal få mangelsykdommer (Lock & Ørnstrud, 2021). Tradisjonelt ble oppdrettsfisken fôret med kun marine produkter, som fiskeolje og fiskemel. For å hindre overfiske i forbindelse med fôrproduksjonen, har man etter hvert gått over til en større andel vegetabilsk fiskefôr (Asche & Roll, 2014, s. 370-371). I 1990 bestod fiskefôret av 90 prosent fiskeolje og fiskemel, mens i 2012 var dette redusert til henholdsvis 18 og 11 prosent (Ytrestøy et al., 2015). En av hovedingrediensene i dagens fiskefôr er soya, hvor Brasil er den største eksportøren til norsk oppdrett. For å sikre fôr som er produsert bærekraftig, har norske oppdrettsselskap i flere år kun brukt sertifisert avskogingsfri<sup>6</sup> soya (Norges sjømatråd & Sjømat Norge, 2021).

Oppdrettsselskapenes fôrkostnader er et resultat av hvor effektivt fôret er, hvor effektivt fôret benyttes og prisen på fôret (Misund, 2019). Fôrfaktor er et mål på hvor effektivt fisken utnytter fôret, og indikerer hvor mange kilo fôr man trenger for at laksen skal vokse en kilo. Lav fôrfaktor innebærer at selskapet får mer fisk for samme mengde fôr. Fôrfaktoren påvirkes av kvaliteten på fôret, fiskens størrelse, hvorvidt fisken er kjønnsmoden, i hvilken grad fisken blir behandlet for sykdommer eller lakselus, og av dødelighet. I tillegg vil ytre faktorer som vanntemperatur også spille inn. Dette skyldes at fisken vokser raskere i riktig vanntemperatur. Tidligere har fôrspill vært et problem i næringen. For å redusere fôrspill, har det blitt vanlige å benytte sensorer og undervannskameraer for å følge med på om laksefôr går gjennom merden uten at laksen spiser det.

Fôrprisene påvirkes av råvareprisene, i tillegg til fôrproducentenes driftskostnader og avskrivninger. Råvareprisene er likevel den viktigste faktoren, og utgjør omtrent 85 prosent av fôrprisen (Nofima, 2017, s. 4). Råvareprisene oppgis i USD, noe som fører til økte priser ved depresiering av den norske kronen. Fôr har også fått en betydning i behandling og forebygging mot lakselus. Når oppdrettsfisken blir behandlet for lakselus, reduseres antall

---

<sup>6</sup> Brasilianske soyaleverandører har forpliktet seg til å ikke levere soya dyrket å land avskoget etter august 2020, til kunder internasjonalt. Dette kan likevel føre til en form for indirekte arealbruksendringer (ILUC), hvor soyaproduksjon flyttes til allerede avskogede områder, hvor det tidligere har vært dyrket andre produkter. Videre vil nye områder avskoges for å tilrettelegge for produksjon av de produktene som tidligere ble dyrket der soyaen nå dyrkes.

fôringsdøgn og laksens vekst påvirkes negativt. I tillegg øker behandlingen risikoen for dødelighet og andre sykdommer, og dermed også risikoen for redusert vekst eller at laksen må slaktes på et tidligere tidspunkt. Som følge av dette har flere produsenter økt bruken av høytytelse vekstfôr, som er et fôr som både forebygger sykdom og gir raskere tilvekst. Dette fôret er dyrere enn vanlig vekstfôr, og bidrar dermed til økte fôrkostnader hos oppdrettsselskapene. Nofima finner at økt etterspørsel etter dyrere fôr, forklarte 24 prosent av økningen i fôrprisen i perioden 2013 til 2016 (Nofima, 2017, s. 8).

### 3.2.2 Smolt

Figur 5 viser en liten økning i smoltkostnadene de siste årene. Av figur 6 ser vi likevel at andelen av totale kostnader per produserte kilo fisk har vært stabil rundt 10 prosent. Viktige drivere av kostnadsøkningen, er at næringen har gått over til større smolt, i tillegg til at mange av smoltprodusentene har investert i resirkulerende akvakultursystem (Nofima, 2018, s. 11). Hvis smolten er større når den settes ut i sjøen, reduserer det tiden laksen står i sjøen. Dette reduserer videre sannsynligheten for at laksen blir utsatt for lakselus og andre sykdommer. Bruk av større smolt vil også potensielt gi bedre MTB-utnyttelse av lokaliteten. Økte smoltkostnader som følge av at selskapene kjøper inn større smolt, vil med andre ord kunne føre til reduserte kostnader andre steder i produksjonsprosessen av matfisk. Nofima finner i sin rapport fra 2018 at som følge av større svinn og lavere tilvekst i sjøfasen, har de ønskede effektene av å større smolt foreløpig uteblitt (Nofima, 2018, s. 13).

Oppdrettsselskapenes smoltkostnader per kilo produserte fisk som fremgår i figur 1, vil avhenge av stykkprisen for smolten. Stykkprisen på smolt avhenger av pris på innsatsfaktorer, i tillegg til smoltprodusentenes driftskostnader. Innsatsfaktorene i smoltproduksjon er rogn, vaksine og fôr. Rognprisene har ifølge Nofima (2018, s. 9) hatt en prisvekst i perioden 2010 til 2017, fra 50-80 øre per egg i 2010 til 1,0-2,5 kroner i 2017. Dette skyldes blant annet at rognproduktet har blitt mer avansert, med forbedrede gener for spesifikke egenskaper som økt beskyttelse mot sykdom, tilveksthastighet og lusebeskyttelse. I Norge er det krav om at all oppdrettslaks skal vaksineres med en basisvaksine før den settes i sjøen. I tillegg har vaksinerings mot sykdommene pankreassyndrom (PD) og infeksiøs lakseanemi (ILA), blitt mer vanlig i enkelte områder i landet. Nofima (2018, s. 9) finner at bruken av PD-vaksine har økt på Vestlandet og i Midt-Norge, mens det i Nord-Norge er bruken av ILA-vaksiner som har økt. Økt vaksinerings fører til økt pris på smolten, men vil

samtidig kunne gi kostnadsreduksjoner i andre ledd av produksjonen og bidra til mindre svinn.

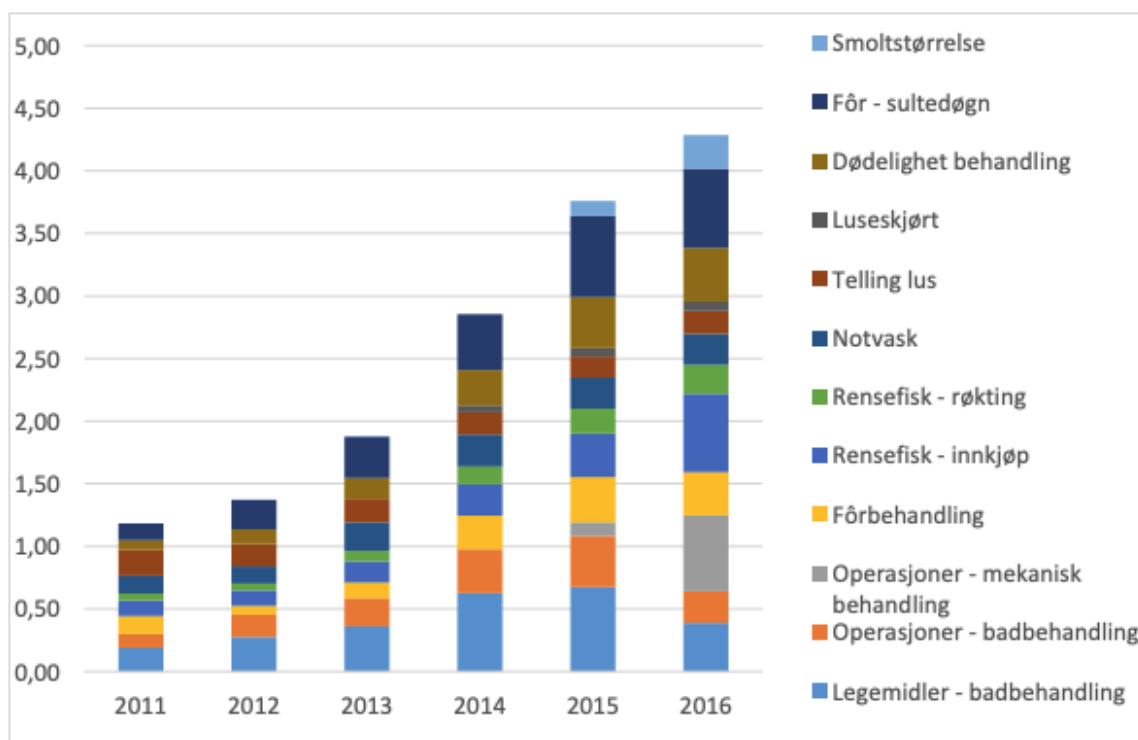
### **3.2.3 Svinn: sykdom, død og rømming**

Svinn i produksjonsprosessen kan både være en følge av at fisken dør og at fisk rømmer. God fiskevelferd er en viktig forutsetning for god fiskehelse og lav dødelighet. Næringen har ansvar for å forebygge og bekjempe sykdom, og fiskevelferd hos oppdrettsfisk reguleres gjennom ulike forskrifter, og inneholder både bestemmelser for etablering og drift av anlegg og slakting. Likevel dør om lag 15-20 prosent av fisken før den når slaktestørrelse.

Sykdommer, lakselus og andre parasitter og skader som oppstår ved håndtering og transport er hovedårsaken til den høye dødeligheten (Kristiansen, 2021).

Lakselus er en naturlig parasitt som lever på laksefisk i saltvann. Lakselusa spiser laksens hud, slim og blod, og kan potensielt lage store sår. Jo flere lus som sitter på fisken, desto større blir sårene. Store sår kan igjen føre til at fisken får andre infeksjoner eller problemer med saltbalansen, og i verste fall er dette dødelig. Lakselusa formerer seg på fisken, og forekomsten av lakselus er større i områder med store mengder fisk. I områder med mye oppdrettslaks øker antall verter som lakselusa kan formere seg på, som medfører høyere smittepress mellom både oppdrettslaks og villaks. Lakselusa trives dessuten bedre i høyere sjøtemperaturer, utgjør derfor et større problem i enkelte områder (Veterinærinstituttet, u. å.).

Oppdrettsselskapenes kostnader knyttet til lakselushåndtering påvirkes av flere faktorer. Det er vanskelig å estimere alle kostnadene fordi forholdene påvirkes av biologi, biofysiske kostnader og i hvilken grad selskapet er rammet av lakselusutbrudd. Det kan også være komplisert å beregne kostnaden av ressursene som går til lakselushåndtering, som arbeidskraft og arbeidsbåter, fordi dette også inngår som en del av den daglige driften. En del kostnader vil også påløpe over tid, mens andre kostnader vil kunne knyttes til enkelttilfeller. I en rapport fra 2017 har Nofima forsøkt å anslå kostnadene knyttet til tiltak mot lakselus (Nofima, 2017, s. 13). I rapporten deles tiltakene inn i tre grupper: overvåking og kontroll, forebygging og behandling. Nofima (2017, s. 16) har beregnet utviklingen i kostnadene knyttet til forebyggende tiltak og behandlingsmetoder i perioden 2011 til 2016, og disse er oppsummert i figur 7.



Figur 7: Kostnader til kontroll, forebygging og behandling av lus i kroner per kilo produsert fisk. Kilde: Nofima (2017).

Som vi ser av figur 7, har kostnadene knyttet til forebygging og behandling av lakselus, omtrent firedoblet seg per kilo produserte fisk i perioden. I kostnadsanalysen har Nofima tatt utgangspunkt i et oppdrettsanlegg med ti merder. Levealder på utstyret knyttet til de ulike behandlingsmetodene varierer i stor grad. For enkelte metoder, som for eksempel badbehandling, kan utstyr leies. Kostnadsdataene er basert på erfaringer hentet fra ulike oppdrettsselskaper. Det er også tatt hensyn til kostnader knyttet til arbeidstimer for å gjennomføre behandlingene og kostnaden av dødelighet og tapt tilvekst som følge av behandling. I det følgende vil jeg gjennomgå noen av tiltakene i figur 7, og kostnadene disse medfører.

Oppdrettsselskap er pålagt av myndighetene å kontrollere forekomsten av lakselus i oppdrettsanleggene sine, og må ukentlig telle antall lakselus. Alle tellinger skal rapporteres til Mattilsynet, og kravet er at det skal være færre enn 0,5 voksne hunnlakselus per fisk i anlegget. I perioder der villfisksmolt vandrer ut fra elvene, senkes kravet til 0,2 (Mattilsynet, 2022). Mattilsynet skal følge opp oppdrettsanleggene dersom mengden lakselus overstiger denne grensen, og oppdrettsselskapene er ansvarlig for å sette inn tiltak. Bekjempelse av lakselus er en stor kostnad for selskapene, både fordi behandlingsmetodene er kostbare og



fordi det setter produksjonsprosessen på pause. Høy forekomst av lakselus i et oppdrettsanlegg kan også føre til at fisken må slaktes ved lavere slaktevekt enn hva som er optimalt. I en rapport fra 2015 ble oppdrettsnæringens totale kostnader knyttet til lusetelling beregnet til å utgjøre om lag 240 årsverk, som da medførte en total kostnad på 180 millioner kroner (Iversen et al., 2015).

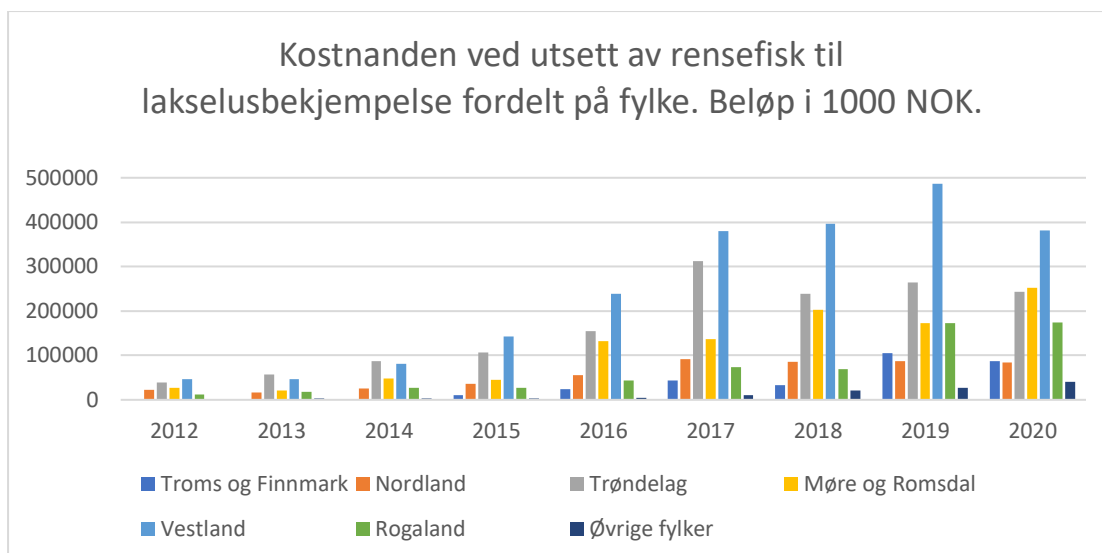
Lusetelling er en kostnad for alle oppdrettsselskaper. Kostnader knyttet til forebyggende tiltak og behandling, vil derimot variere mellom selskapene avhengig av hvilket utstyr og behandlingsmetoder de velger å benytte, og i hvilken grad de er rammet av lakselus. Det viktigste tiltaket for forebygging av lakselus er i dag luseskjørt rundt merdene. Luseskjørtene koster mellom 100 000 og 300 000, og av figur 7 ser vi at luseskjørt utgjør en liten kostnad sammenlignet med kostnader knyttet til behandling. Luseskjørt er laget av et materiale som lakselusa ikke klarer å svømme gjennom. Levetiden på luseskjørtene varierer fra en til tre sesonger, og avhenger av lokale forhold, som strøm og bølgebevegelser. Det finnes ulike varianter av luseskjørt, hvorav noen er tettere enn andre. Tettere skjørt beskytter bedre mot lakselus, men reduserer vanngjennomstrømmingen og fører til lavere oksygenmetning i merden. Dette kan igjen føre til veksttap. Enkelte selskaper har tatt i bruk teknologi for å opprettholde oksygenmetningen. Mindre tette skjørt har bedre vanngjennomstrømming, men har på den annen side kortere levetid og må gjerne byttes to til tre ganger i løpet av en produksjonssyklus.

Fordi kostnaden et lakselusutbrudd medfører er så høy, jobber næringen kontinuerlig med å utvikle andre typer forebyggende tiltak. Eksempler på tiltak som er tatt i bruk, men fortsatt er på et eksperimentelt stadium, er snorkelmerd, nedsenket merd, ultralyd, semi-lukkede anlegg i sjø, og strømgjerde. Det finnes fortsatt lite data på kostnader knyttet til disse tiltakene. Det forskes også på om fiskefôr, avl og vaksiner kan gjøre laksen mer motstandsdyktig mot lakselus. Snorkelmerd er en mer komplisert innretning enn luseskjørt, og fører til at ordinær drift og utsett av laks blir mer arbeidskrevende enn i ordinære merder. Sammenlignet med en ordinær merd, vil en snorkelmerd gi en ekstrakostnad på om lag en million kroner. Både snorkelmerd og nedsenket merd fører til at fisken kommer dypere ned i havet, og fisken blir dermed mindre eksponert for lakselus. Dette bidrar til at behovet for lakselusbehandling reduseres. At fisken kommer dypere ned i havet kan påvirke fiskens vekst, ved at den blir eksponert andre temperaturer enn vannet på overflaten av merden (Nofima, 2017, s. 18).

Behandlingsmetoder mot lakselus kan deles inn i medikamentfrie og medikamentelle metoder. Medikamentfrie behandlingsmetodene er blant annet laserbehandling, rensefisk, ferskvann- og varmtvannsbehandling og spyling. Medikamentelle metoder omfatter badbehandling og fôrbehandling. Som vi ser av figur 7, har kostnadene knyttet til behandling av lakselus, omtrent doblet seg per kilo produserte fisk i perioden. Det er noe varierende fra år til år hvilke behandlingsmetoder som har bidratt til høyest kostnader. Blant annet som følge av at lakselusa har blitt resistent mot en rekke medikamentelle metoder, er det nå mest vanlig å benytte medikamentfrie behandlingsmetoder. Med årene har det blitt stadig større fokus på fiskevelferd i oppdrettsnæringen, og forskning viser at ikke-medikamentell behandling, blant annet badbehandling, er smertefullt for laksen (Veterinærinstituttet, 2019).

Figur 7 viser at kostnader knyttet til rensefisk har økt betraktelig i perioden, og henger sammen med en kraftig økning i bruk av rensefisk. Rensefisk er fisk som benyttes til å bekjempe lakselus, ved at den settes ut i merdene sammen med oppdrettsfisken for å beite på lakselus. Rensefisk er et fellesnavn på flere ulike fiskearter, som både fanges vilt og som det drives oppdrett på, med den hensikt å bekjempe lakselus. I anleggene benyttes det omtrent 5-15 rensefisk per 100 lakseindivider (Misund, 2022). Hvor effektiv rensefisken er avhenger av en rekke faktorer, som sjøtemperatur, vannstrøm, sykdom og trivsel. I tillegg varierer dette også fra art til art. Tall fra Mattilsynet viser at det er høy dødelighet blant rensefisken i oppdrettsanleggene, og at i snitt dør 40 prosent (Mattilsynet, 2020). Bakgrunnen for den høye dødeligheten, skyldes hovedsakelig sykdom og ikke-medikamentell avlusning, i tillegg til skader, feil vanntemperatur, stress og aggresjon (Stien et. al, 2020).

Det er store regionale forskjeller i bruken av rensefisk til å bekjempe lakselus, som vist i figur 8. Figuren viser utviklingen i kostnadene i 1000 NOK, knyttet til utsett av rensefisk til lakselusbekjempelse fordelt på fylke i perioden 2012 til 2020. Forskjellene i bruken av rensefisk, henger trolig sammen med regionale forskjeller i forekomst av lakselus. Vi kan se på figur 8 i sammenheng med figur 1, som viser de 13 produksjonsområdene i Norge etter tildelingen av trafikklys i 2017. Område 2, område 3, område 4, område 5 og område 6, fikk tildelt enten gul eller rød farge etter vurderingen som ble gjort i 2017. Disse produksjonsområdene ligger i fylkene Rogaland, Vestland og Trøndelag. I figur 8 inngår Rogaland, som en del av "øvrige fylker". Vi ser spesielt en stor økning i bruk av rensefisk i Trøndelag og Vestland, og dette samsvarer med forekomsten av lakselus, som førte til at områdene fikk tildelt gul eller rød farge i vurderingen av forsvarlig vekst.



Figur 8: Kostnaden ved utsett av rensefisk til lakselusbekjempelse fordelt på fylke. Beløp i 1000 NOK. Kilde: Fiskeridirektoratet.

Oppdrettsselskaperes kostnader til rømming påvirkes både av selskaperes forebygging mot rømming, og i hvilken grad det forekommer rømming. Ved rømming vil det påløpe kostnader ved at selskapet mister fisk som skulle slaktes og selges. I tillegg er det oppdrettsselskapene som i stor grad må betale for gjenfangst av rømt fisk. Fisk som rømmer fra oppdrettsanleggene, kan ha negativ påvirkning på villaks. I tillegg til å potensielt spre lakselus til villaks, er man spesielt bekymret for at oppdrettslaksen skal gå opp i elvene og gyte, og at genmaterialet til oppdrettslaksen skal blandes med villaksens. Flere selskap driver med oppdrett av regnbueørret, som er en art som ikke lever naturlig i norsk natur. Det er viktig med tiltak for å forhindre at regnbueørret rømmer, blant annet fordi man ønsker å unngå at disse etablerer seg i norsk natur. Oppdrettsselskapene er forpliktet til å melde fra om rømmingshendelser til Fiskeridirektoratet, og direktoratet skal gjennomføre undersøkelser og tiltak for å hindre negative konsekvenser. Videre blir hendelsene gransket for å finne årsak til rømmingen og for å forhindre nye tilfeller (Fiskeridirektoratet, u.å.c). Oppdrettsselskapene har gjenfangstplikt i området innenfor 500 meter fra anlegget (Fiskeridirektoratet, u.å.d). I tillegg er det lovbestemt gjennom en egen forskrift at oppdrettsnæringen står ansvarlig for å finansiere fangst av rømt fisk i vassdrag.

### 3.2.4 Selskapsspesifikke egenskaper

Inframarginal profitt oppstår som følge av forskjeller i selskapets teknologi, kunnskap og interne bestemmelser for drift. I det følgende skal jeg gjennomgå litteratur som tar for seg faktorer knyttet til drift av oppdrettsselskapene, som har en påvirkning på selskapenes profitt.

Sammenlignet med andre næringer som baserer seg på naturressurser er oppdrettsnæringen lite kapitalintensiv (Greaker & Lindholt, 2019). Nofima (2018) har undersøkt kapitalbindingen i næringen i perioden 2009 til 2017. Rapporten viser at kapitalbindingen i oppdrettsutstyr har økt kraftig i perioden. Den største økningen har vært i sjøanlegg, noe som kan forklares av at lokalitetene har blitt større. Det har ført til økt behov for utskiftning av utstyr. Videre har andelen grønne tillatelser<sup>7</sup> økt, og disse krever mer utstyr per lokalitet på grunn av miljømessige krav knyttet til tillatelsene. Videre skriver Nofima i rapporten at prisen på oppdrettsutstyret varierer, som følge av nye innovasjoner. I tillegg er det mye som tyder på at leverandørene av oppdrettsutstyr har hatt en sterk forhandlingsposisjon. Dette skyldes både en økende etterspørsel etter utstyr, samt høyere betalingsvilje blant oppdretterne for raske og gode løsninger (Nofima, 2018).

Skalafordeler, kalles også stordriftsfordeler, og handler om at selskap får avtagende marginalkostnader ved økt produksjon. En ekstra tillatelse eller en høyere tillatt MTB innenfor det samme produksjonsområdet som selskapet opererer i, vil kunne gi bedre utnyttelse av selskapets produksjonskapasitet. Sikveland et. al (2021) benyttet paneldata fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse i perioden 2001 til 2014, for å undersøke forskjellen i lønnsomhet hos private oppdrettsselskaper og børsnoterte oppdrettsselskaper. De fant at et gjennomsnittlig børsnotert selskap er dobbelt så stort som et gjennomsnittlig privat selskap, i form av markedsandel, total kapital, antall tillatelser og salgsvolum (Sikveland et. al, 2021). Videre finner de at en økning i antall lisenser har en signifikant negativ påvirkning på lønnsomheten for private selskaper. Den negative påvirkning kan skyldes koordineringsproblemer i produksjonsprosessen for selskaper med for mange oppdrettsanlegg. En økning i antall lisenser har en ikke-signifikant påvirkning på lønnsomheten for børsnoterte selskaper. Årsaken til dette kan være at større selskaper har bedre kapasitet til å koordinere produksjon. I studien finner de også en signifikant positiv

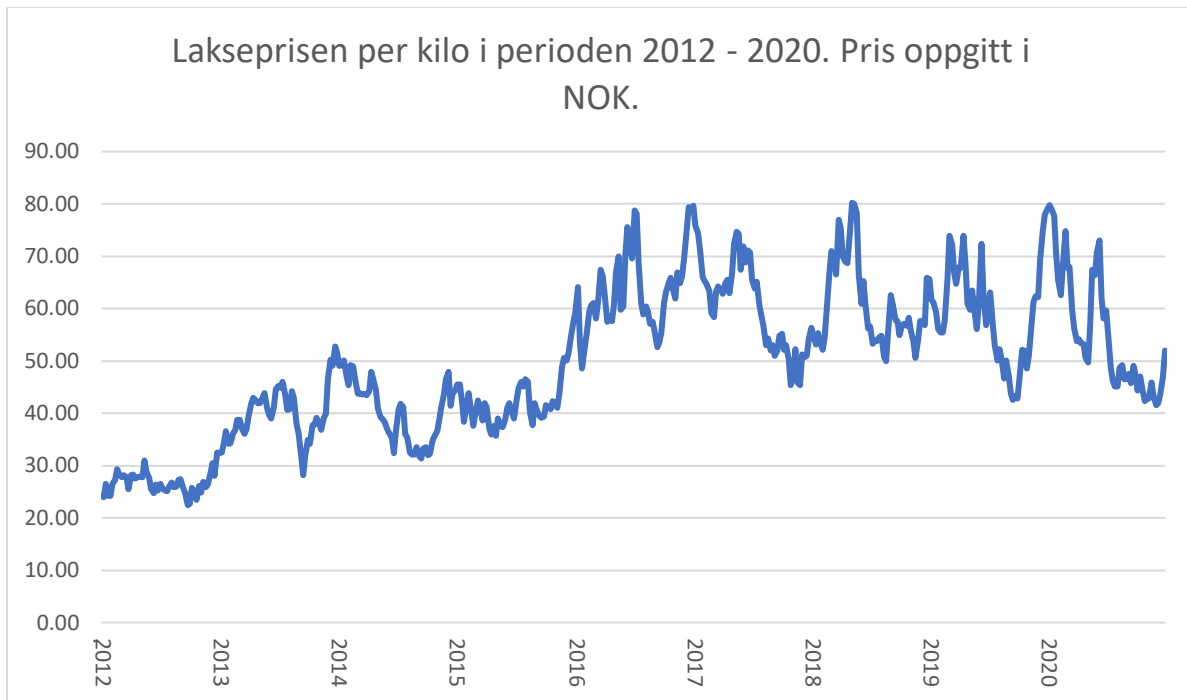
---

<sup>7</sup> Grønn tillatelser ble utstedt i 2013, og ga selskapene mulighet til å øke produksjonskapasiteten, men samtidig ble det stilt ekstra krav til å redusere miljøutfordringer med rømming av oppdrettsfisk og spredning av lakselus.

relasjon mellom salgsvolum og lønnsomhet, for både børsnoterte og private selskaper. Dette indikerer at det finnes positive skalafordeler i næringen. Effekten er størst for private selskaper, som i gjennomsnitt er halvparten så store som børsnoterte selskaper. Dette indikerer at store selskaper allerede har storskalaproduksjon, og derfor har drar mindre fordel av økt produksjon enn mindre selskaper.

Asche og Roll (2013) har også benyttet paneldata fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse i perioden 1985 til 1995 og 1985 til 2008, for å undersøke ineffektivitet i oppdrettsnæringen. De undersøker blant annet oppdrettsanleggets alder, som på ene siden kan påvirke lønnsomheten negativt, som følge av gammelt utstyr. På den andre siden kan alder påvirke lønnsomheten positivt, som følge av erfaring og kunnskap. Asche og Roll (2013) finner at alder på anlegg har en svak negativ effekt på effektivitet. Effekten er ikke signifikant ved 5 prosent signifikansnivå, men har en p-verdi på 0,059, som tilsier at effekten er signifikant ved 10 prosent signifikansnivå.

Prisen oppdretterne får for fisken, har naturligvis påvirkning på lønnsomheten i næringen. Figur 9 viser månedlig gjennomsnittspris for fersk laks i perioden 2012 til 2020. Figuren viser at lakseprisen varierer mye innad i året, og prisene påvirkes blant annet av produksjonsvolum, valutakurs og etterspørsel. Som følge av teknologisk utvikling og bedre fôr, vokser fisken raskere enn tidligere. Smolten kan settes ut i sjøen både på høsten og på våren, og dermed kan selskapene i større grad enn før sørge for at ikke all fisken slaktes samtidig. På denne måten unngår man at tilbudet av fisk blir fort stort, noe som ville ført til lave laksepriser og dårlig lønnsomhet for oppdretterne. Likevel varierer tilbudet av fisk noe gjennom året, som følge av biologiske begrensninger på når fisken kan settes ut i sjøen, og at fisken vokser raskere i sommerhalvåret. Mesteparten av norsk oppdrettslaks eksporteres ut av landet, og valutakursen er en sentral faktor i lakseprisen (Steinset, 2020). Forskning viser også at prisen oppdretterne får for fisken varierer. Larsen og Asche (2011) fant at større selskaper inngår kontrakter med faste salgspriser oftere enn små selskaper. Asche et. al (2018) viser til at små selskaper oftere selger til spotpris, og at prisvariasjon derfor har større påvirkning på lønnsomhet i små selskaper.



Figur 9: Gjennomsnittlig månedlig pris fersk laks fra 2012-2020. Kilde: Statistisk sentralbyrå via Fishpool.com.

Tveterås og Misund (2020) benyttet paneldata fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse til å se på om produktivitet og lønnsomhet på tvers av firmaene, er relativt stabilt over tid. I analysen benyttet de produksjon per tillat biomasse, produksjonskostnader per kilo fisk og avkastning på kapital per selskap i perioden 2009 til 2017, som uavhengige variabler. Utvalget bestod av 49 oppdrettselskaper. De fant at produktivitet og lønnsomhet var ustabil over tid, og at selskapene ble utsatt for individuelle sjokk som påvirket produktivitet og lønnsomhet på ulike tidspunkt. På bakgrunn av disse funnene, argumenterer de for at det ikke eksisterer en ricardiansk rente i oppdrettsnæringen.

### 3.2.5 Verdien av lokaliteten

En ricardiansk rente i oppdrettsnæringen, oppstår som følge av ulik kvalitet på produksjonsområdene. Noen produksjonsområder gir høyere avkastning av andre, som følge av naturgitte forhold som gir bedre tilvekst, lokal geografi, og infrastruktur som gir lavere transportkostnader (Asche & Bjørndal, 2011, s. 216). Bedre naturgitte forhold på lokaliteten, vil gjøre at fisken vokser raskere. Dette medfører kortere tid i sjøen, noe som gir lavere førkostnader, lavere sannsynlighet for sykdom og lakselus, i tillegg til en høyere omløpshastighet og dermed økt verdi. I tillegg vil høy tetthet av merder i

produksjonsområdet, kunne tenkes å ha negativ påvirkning på produksjonen fordi det øker sannsynligheten for spredning av sykdom og lakselus mellom merdene.

I Asche og Roll (2013) sin studie av ineffektivitet i oppdrettsnæringen har de prøvd å estimere regionale forskjeller. Studien er fra før næringen ble delt inn i de 13 produksjonsområdene, så i studien benytter de dummy-variabler for om et selskap opererer innenfor et fylke eller ikke. De finner at selskapene som opererer i de sørligste fylkene er mer produktive enn de som opererer i de nordligste fylkene. I artikkelen peker de på at de sørlige fylkene har mer gunstige vekstforhold som følge av varmere sjøtemperaturer. Likevel finner de at Nordland, som i dag består av produksjonsområde 8, 9 og en liten del av 10, er blant de mest produktive fylkene. Nordland er et av områdene med flest observasjoner, og analysen viser en positiv korrelasjon mellom antall produsenter i området og produktivitet. Dette indikerer eksterne skalafordeler, som innebærer økonomiske fordeler som følge av at mange bedrifter er lokalisert i nærheten av hverandre. Korrelasjonen mellom antall produsenter i området og produktivitet, er lavere i de sørlige fylkene. Dette tyder på at de eksterne skalafordelene er mindre i viktige i områder med mer gunstige naturgitte forhold.

Tidligere ble oppdrettstillatelsene delt ut gratis i Norge, før myndighetene i 2002 besluttet å innføre en fastpris på tillatelser (Asche & Bjørndal, 2011, s. 35). Både under tildelingsrundene i 2002 og i 2008, var fastprisen for lisenser lokalisert i Finnmark, lavere enn i resten av landet. Prisen på lisensene reflekterer betalingsvilligheten til å benytte seg av ressursen (Asche & Bjørndal, 2011, s 216). Ved å sette en lavere pris på lisenser i enkelte områder, signaliserer myndighetene at lønnsomheten er lavere i enkelte områder.

## 4. Metode

### 4.1 Problemstilling

Oppgavens overordnede problemstilling er om variasjonen i lønnsomheten i oppdrettsnæringen, kan forklares av oppdrettsanleggenes beliggenhet. Problemstillingen er forankret i diskusjonen om hvorvidt oppdrettsnæringen gir opphav til en grunnrente, og om deler av denne kan sies å være en ricardiansk rente eller om det er en inframarginal rente. Den overordnede hypotesen er at noen produksjonsområder er av høyere kvalitet enn andre, og som følge av det oppnår selskapene som opererer i disse områdene høyere profitt enn andre selskaper.

### 4.2 Datakilder

I denne oppgaven benytter jeg data fra Fiskeridirektoratas årlige lønnsomhetsundersøkelse. Undersøkelsen er basert på opplysninger fra alle selskap med produksjon av laks og regnbueørret. Innhenting av lønnsomhetsdata fra den norske oppdrettsnæringen utføres årlig av Fiskeridirektoratet, og består av tall fra selskapenes resultat- og balanseregnskap, samt informasjon om antall tillatelser, størrelse på tillatelsene og hvorvidt selskapene har annen virksomhet i tillegg til produksjon av matfisk. En aggregert versjon med gjennomsnittresultater for utvalget i undersøkelsen, publiseres hvert år på Fiskeridirektoratets hjemmesider.

Lønnsomhetsdataene samles inn på selskapsnivå, og utgangspunktet er at alle oppdrettsselskaper med tillatelse til å drive produksjon av laks og regnbueørret i undersøkelsesåret skal delta. Fiskeridirektoratet har derimot funnet det hensiktsmessig å utelate selskaper som både driver med oppdrett og annen næring, når oppdrett utgjør en liten del av den totale inntekten. Dersom den prosentvise andelen av inntekt fra annen næring er mindre enn 10 prosent, inkluderes selskapene i lønnsomhetsundersøkelsen. Dersom det er annen næring, som er relatert til oppdrett, inkluderes selskapet dersom andelen av inntekt fra annen næring er mindre enn 30 prosent (Fiskeridirektoratet, 2021a, s. 11-12).

Oppdrettsselskaper som driver både produksjon av settefisk og matfisk er med i utvalget hvis selskapet kan levere separate regnskapsopplysninger fordelt på settefisk- og matfiskdelen. På bakgrunn av disse ekskluderingskriteriene, kan utvalget variere fra år til år.



Hvert år sender Fiskeridirektoratet ut lønnsomhets skjema til selskap som driver med matfiskproduksjon og settefiskproduksjon. Blant selskapene som driver produksjon av matfisk, og som mottar lønnsomhets skjemaet, har frafallet fra undersøkelsen vært på mellom 17 og 35 prosent i perioden 2012-2020. Frafallet skyldes at noen selskap ikke har mottatt skjema, ikke har inntekt eller produksjon, at de faller utenfor på grunn av ekskluderingskriteriene over, opplysningene som er mottatt kan ikke benyttes, eller andre årsaker (Fiskeridirektoratet, 2021a, s. 12-13).

Tillatelser som drives av forskningsinstitusjoner, samt tillatelser til landbasert oppdrett, inngår ikke i utvalget. Utvalget for matfiskproduksjon, har i perioden 2012-2020, bestått av selskap som innehar omtrent 67 prosent av de totale tillatelsene som er i drift. Unntaket er i 2018 og 2020, hvor prosentandelen utgjorde 88 prosent og 91 prosent (Fiskeridirektoratet, 2021a).

#### **4.3 Datasett og utvalg**

I oppgaven har jeg benyttet en ikke-aggregert versjon av lønnsomhetsundersøkelsen, med data per selskap i perioden 2012-2020. Dataene samles inn per selskap, og knyttes til fylket selskapet har sitt hovedkontor. Selskapene kan inneha flere tillatelser i ulike produksjonsområder, men informasjon om hvor selskapet opererer inngår ikke i lønnsomhetsundersøkelsen. Dermed kan ikke lønnsomhetsundersøkelsen alene si noe om lokalitetenes effekt på selskapene lønnsomhet. På grunn av dette, har jeg koblet lønnsomhetsdataene mot Fiskeridirektoratets akvakulturregister. Akvakulturregisteret inneholder informasjon om hvilke oppdrettsselskaper som innehar oppdrettstillatelser på hvilke lokaliteter til enhver tid (Fiskeridirektoratet, u.å.e). Jeg har benyttet data fra akvakulturregisteret per 31.12 for hvert av årene i datagrunnlaget, for å finne ut hvilke produksjonsområder selskapene i utvalget har operert i.

Datasettet brukt i oppgaven er et paneldatasett. Paneldatasett inneholder data for n ulike enheter som er observert i t ulike tidsperioder. Et balansert panel inneholder observasjoner for alle n enhetene i alle t tidsperiodene. Datasettet benyttet i analysen er et balansert panel, med 45 firmaer observert årlig i perioden 2012-2020. Totalt består datasettet av 405 observasjoner. En viktig fordel med paneldata er at vi kan kontrollere for variabler som er utelatt fra regresjonen, uten å faktisk ha observasjoner på disse variablene i datasettet (Stock

& Watson, 2015, s. 396). Ved å undersøke endringer i den avhengige variabelen over tid, kan vi eliminere effekten av de variablene vi ikke har observasjon på. Dette gjelder variabler som varierer mellom firmaene, men som er konstante over tid. En inframarginal profitt, som skyldes uidentifiserbare karakteristika ved et selskap, kan derfor fanges opp. I tillegg kan vi også eliminere effekten av utelatte variabler som endrer seg over tid, men som er konstant mellom de ulike enhetene. Dette vil jeg forklare nærmere i neste kapittel.

## 4.4 Analysen

### 4.4.1 Regresjonsanalyse

For å finne ut om produksjonsområde kan ha en påvirkning på oppdrettsnæringens lønnsomhet, skal jeg gjennomføre en regresjonsanalyse. I en regresjonsanalyse undersøker man om det er samvariasjon mellom en avhengig variabel Y og en uavhengig variabel X. Analysen bygger på at man finner et tilnærmet matematisk uttrykk av den virkelige sammenhengen, som gjør det mulig å fastsette verdien av den avhengige variabelen Y når man kjenner verdiene for de uavhengige variablene. En lineær sammenheng mellom den avhengige og den uavhengige variabelen kan uttrykkes med følgende likning  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i$ .  $\beta_0$  angir verdien av den avhengige variabelen Y, når den uavhengige variabelen X er lik null.  $\beta_1$  angir hvor mye Y endrer seg når X øker med en enhet.  $u_i$  er feilleddet, og angir verdien av alle forklaringsvariablene som ikke er tatt med i modellen. Subscripten  $i$  indikerer de ulike enhetene som er observert, hvor  $i = 1, \dots, N$  (Stock & Watson, 2015, s. 158).

Paneldata inneholder observasjoner av de samme enhetene over flere tidsperioder. Den lineære sammenhengen mellom den avhengige og den uavhengige variabelen kan da uttrykkes på følgende måte  $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it} + u_{it}$ . Her indikerer også subscripten  $i$  de ulike enhetene som er observert og  $t$  indikerer hvilket tidspunkt observasjonene er fra, hvor  $t = 1, \dots, T$  (Stock & Watson, 2015, s. 397).

For å gjennomføre regresjonsanalysen har jeg benyttet Stata/MP 17.0.

#### *Fixed effects regresjon*

En fordel ved å benytte paneldata er at vi ved hjelp av fixed effects regresjon, kan kontrollere for utelatte variabler som påvirker avhengig variabel, selv om disse variablene ikke er observert. I tillegg kan vi kontrollere for variabler som er vanskelig å observere, som

kulturelle forskjeller. I denne oppgaven benytter jeg to typer fixed effects, entity fixed effects og time fixed effects. Entity fixed effects er variasjoner mellom de ulike enhetene, som er konstante over tid. I dette datasettet er enhetene oppdrettsselskap, og videre vil entity fixed effects derfor omtales som firm fixed effects. Dersom det finnes en inframarginal rente som er stabil over tid, vil denne inngå som en del av firm fixed effects. Disse effektene kan skyldes at noen selskaper har bedre interne rutiner, som fører til at de driver mer effektivt over tid. Time fixed effects er effekter som varierer over tid, men som er konstant for alle enhetene. Dette kan eksempel være nye reguleringer av næringen, makroøkonomiske hendelser eller teknologisk utvikling av produksjonsutstyr (Stock & Watson, 2015, s. 403-407).

Stata ekskluderer automatisk det første selskapet i utvalget og det første året i utvalget, når man benytter fixed effects. Dette skyldes en innebygget funksjon for å unngå *dummy variable trap*. Dummy variable trap oppstår når man har en regresjon med X antall binære variabler, hvor alle observasjoner er innenfor samme kategori. I dette tilfellet vil dette gjelde variablene for år og selskap, fordi datasettet er balansert. I en regresjon med et konstantledd, hvor alle de X antall binære variablene er inkludert, vil regresjonen feile på grunn av perfekt multikollinearitet (Stock & Watson, 2015, s. 250).

### *Clusterfilter*

Feilleddet i regresjonen er verdien av alle variablene som forklarer effekten av den avhengige variabelen, og som er utelatt i modellen. En viktig forutsetning for at regresjonen er uavhengig, er at feilleddet ikke korrelerer over tid. Ved å benytte paneldata, er det en sannsynlighet for at feilleddet inneholder utelatte effekter som varierer over tid, og som i påvirker den avhengige variabelen. Det betyr at ved bruk av paneldata, er det en sannsynlighet for at feilleddet korrelerer over tid, og dette er vi nødt til å korrigere for i analysen (Stock & Watson, 2015, s. 411). En annen måte å si det på er at et oppdrettsselskaps profitt i dag er korrelert med det samme selskapets profitt i morgen, og det er denne korrelasjonen vi må korrigere for.

For at regresjonen skal være uavhengig, må standardfeil beregnes ved hjelp av en metode som er robust for denne korrelasjonen. I analysen benytter jeg derfor clusterfilter, som både korrigerer for korrelasjon mellom feilleddene og for heteroskedastisitet.

#### 4.4.2 Modellen

For å undersøke oppgavens hypotese, har jeg konstruert modellen under, hvor jeg forsøker å estimere selskapenes profitt. Variablene i modellen vil gjennomgås i neste avsnitt.

$$Profitt_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^{13} \beta_j * n_{ijt} + \beta_{14} utlandet_{it} + \beta_{15} MTB_{it} + \beta_{16} utnyttet merdkapasitet_{it} + \alpha_i + \lambda_t + u_{it}$$

hvor

$Profitt_{it}$  = avhengig variabel profitt for selskap  $i$  i periode  $t$

$\beta_j$  = områdekoeffisienten hvor  $j$  = de 13 ulike områdene

$n_{ijt}$  = dummy variabel for om selskap  $i$  har operert i område  $j$  i år  $t$

$\beta_{14,15,16}$  = kontrollvariabler

$\alpha_i$  = firm fixed effects

$\lambda_t$  = time fixed effects

$u_{it}$  = feilleddet

#### 4.4.3 Valg av variabler

##### 4.4.3.1 Avhengig variabel: profitt per kilo solgte fisk

Profittvariabelen jeg benytter i regresjonen viser selskapets driftsresultat, og er beregnet på følgende måte:

$$\begin{aligned} Profitt = & (inntekter fra salg av laks og ørret + forsikringsutbetalinger) \\ & - (smoltkostnader + fôrkostnader + slaktekostnader \\ & + forsikringskostnader + lønnskostnader \\ & + avskrivning driftsmislder + andre driftskostnader) \end{aligned}$$

Fordi jeg ønsker å se på hvordan profitten i oppdrettsnæringen påvirkes av beliggenheten til oppdrettsanleggene, er inntekter og kostnader knyttet til annen virksomhet utelatt fra profittvariabelen. Avskrivninger av driftsmidler er inkludert i profittvariabelen, fordi i hvilken grad selskapene har investert i utstyr kan ha en påvirkning på produktivitet, og dermed påvirke profitten. Enkelte firmaer har registrert nedskrivninger i perioder. Fordi jeg ikke har informasjon på hva disse nedskrivningene skyldes, og derfor ikke vet om disse er relevante, har jeg valgt å ikke inkludere disse i profittbegrepet. Finansinntekter og –kostnader

er ekskludert fra profittvariabelen. Årsaken til dette er at disse inntektene og kostnadene avhenger av hvordan selskapet er finansiert, og dette er ikke relevant for å si om noen produksjonsområder er mer lønnsomme enn andre.

I regresjonen har jeg laget et uttrykk for selskapets profitt per kilo solgte fisk, som her omfatter både salg av laks og ørret. Solgt mengde av laks og ørret oppgis i lønnsomhetsundersøkelsen.

Tabell 3: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum, maksimum, skjevhet og kurtose for variabelen profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020. N=45.

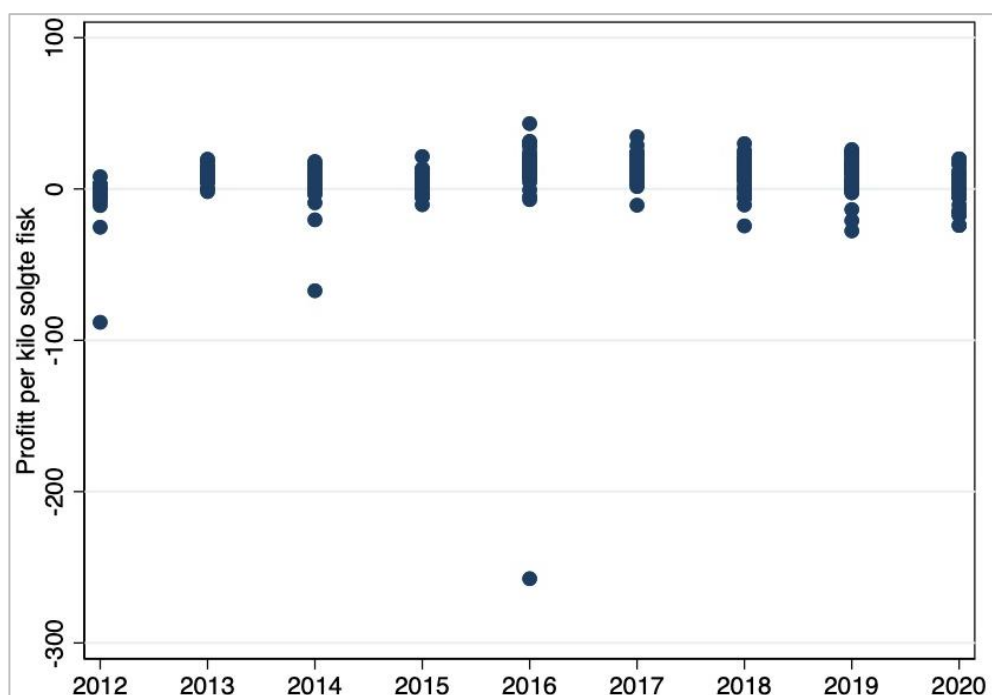
År	Gj.snitt	Median	Standardavvik	Minimum	Maksimum	Skjevhet	Kurtose
2012	-3,4	-0,5	13,8	-88,1	8,1	-5,4	33,2
2013	8,4	7,9	4,0	-1,7	19,7	0,3	4,7
2014	4,4	6,5	12,8	-67,2	18,1	-4,1	23,3
2015	4,9	5,9	5,8	-10,4	21,5	-0,2	3,9
2016	10,4	16,9	41,8	-257,5	43,2	-6,0	39,2
2017	15,3	16,3	7,8	-10,7	34,6	-0,7	4,8
2018	11,2	13,5	10,0	-24,4	30,0	-1,2	5,3
2019	9,3	12,4	11,0	-27,7	26,1	-1,3	5,3
2020	1,2	2,1	10,8	-24,1	20,0	-0,5	2,9

Profitt per kilo solgte fisk benyttes som avhengig variabel i regresjonen. Tabell 3 viser hvordan profitt per kilo solgte fisk varierer fra år til år i perioden som undersøkes. Medianen er stort sett høyere enn gjennomsnittet for alle år, som betyr at fordelingen er venstreskjev. En venstreskjev fordeling innebærer at utvalget består av en høyere andel selskaper med lavere profitt enn selskaper med høyere profitt. En venstreskjev fordeling er det samme som at fordelings skjevhet har negativ verdi. Fordelingen har negativ skjevhet for alle år, unntatt 2013.

Av tabell 3 fremgår det også at det er stor variasjon fra selskapet med høyest og selskapet med lavest profitt per kilo solgte fisk. Spesielt skiller årene 2012, 2014 og 2016 seg ut med store negative minimumsverdier. Standardavviket angir de observerte verdienes gjennomsnittlig avstand fra gjennomsnittet, og sier noe om variasjonen i profitt per kilo

solgte fisk i utvalget. Kurtose angir hvor mye av variabelens standardavvik som kan forklares av uteliggere. En høy kurtose betyr at et høyt standardavvik kan forklares av at det er store uteliggere i fordelingen. For 2012, 2014 og 2016 er kurtosen høy sammenlignet med de andre årene i utvalget. Dette indikerer at uteliggerne i stor grad forklarer det høye standardavviket for disse årene.

Figur 10 viser alle oppdrettsselskaperes profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012-2020. I figuren er det tre observasjoner som avviker fra de andre observerte verdiene, i år 2012, 2014 og 2016. Dette er uteliggerne som nevnt over, og som også vises som minimumsverdiene for de nevnte årene i tabell 3. Av figur 10 ser vi at resterende observasjoner ligger tettere, og at de er sentrert rundt 0. Observasjonene danner avlange, vertikale mønstre for hvert av årene, som indikerer at det likevel er noe variasjon mellom selskaperes profitt.



Figur 10: Fordelingen av profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020 for alle selskap i utvalget. N=45.

Tabell 4 viser hvordan profitten per selskap varierer i perioden 2012 til 2020. Det fremkommer at det er stor variasjon mellom selskaperes profitt, men standardavviket viser også at det er stor spredning i profitten innad i selskapene fra år til år i perioden som undersøkes. Årsaken til de store variasjonene er vanskelig å fastslå, men det kan skyldes

enkelthendelser, som er utenfor selskapenes kontroll, som en algeoppblomstring eller en store rømmingshendelser. Det kan også knyttes til fluktuering i prisen på fisk.

Produksjonssyklusen kan også variere noe fra år til år, uten at selskapenes nødvendigvis klarer å kostnadsføre det korrekt.

De tre uteliggende observasjonene, som er kommentert over, kan alle knyttes til samme selskap. Selskapet har store variasjoner i salgsinntekter for enkelte år, mens produksjonen av fisk er jevn over perioden. Selskapets varelager har også store variasjoner, og dataene tyder på at selskapet produserer fisk, som lagres og ikke selges i inneværende produksjonsår. Fordi selskapet operasjonssyklus varierer så mye fra resten av utvalget, har jeg valgt å utelate selskapet fra regresjonsanalysen. I det videre vil derfor utvalget bestå av 44 selskaper.

Tabell 4: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum og maksimum for variabelen profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020 per selskap. N = 45.

Selskap	Gj.snitt	Median	Standardavvik	Minimum	Maksimum
1	-21,2	16,9	90,8	-257,5	34,6
2	-12,1	-4,9	41,4	-88,1	28,7
3	-5,1	-2,8	11,1	-27,7	8,5
4	-0,6	0,2	8,0	-14,2	11,0
5	0,8	3,4	11,1	-24,1	14,2
6	1,5	0,0	7,2	-9,1	14,3
7	3,0	5,0	8,5	-13,6	14,3
8	3,0	8,0	14,7	-25,3	20,1
9	3,1	4,6	5,4	-5,6	10,2
10	3,2	7,5	14,2	-20,9	21,0
11	3,7	1,8	8,0	-7,0	18,2
12	4,0	6,5	9,6	-15,4	16,9
13	5,4	5,2	7,0	-5,0	15,0
14	6,0	5,2	11,8	-16,8	24,2
15	6,6	5,7	6,8	-0,6	19,1
16	6,7	8,0	8,6	-11,0	17,7
17	7,0	6,9	6,3	-0,8	14,9
18	7,4	8,8	6,4	-1,9	14,6

19	7,5	8,2	6,3	0,3	19,8
20	7,5	5,4	6,3	0,3	19,0
21	8,2	7,6	7,0	-1,4	19,5
22	8,2	5,7	6,4	-0,2	20,0
23	8,4	8,2	7,9	-0,9	20,4
24	8,8	8,1	7,3	-1,8	18,2
25	8,8	9,5	7,2	-3,2	17,9
26	8,8	9,3	8,9	-3,0	21,5
27	9,3	6,5	7,7	-2,2	21,6
28	9,3	6,9	6,0	1,6	18,3
29	9,4	9,2	6,3	0,1	17,9
30	9,7	6,6	10,9	-6,0	27,9
31	10,9	13,3	6,1	-0,1	18,9
32	10,9	11,1	7,1	-3,4	20,6
33	11,0	8,6	9,7	-2,1	24,1
34	11,0	10,6	7,5	-0,4	21,2
35	11,2	10,4	9,2	-2,7	29,5
36	11,4	12,3	5,9	-0,7	19,2
37	11,5	12,0	11,8	-5,8	30,0
38	11,6	13,5	7,0	-0,5	20,9
39	11,9	14,0	9,8	-8,4	24,7
40	12,0	10,5	6,1	0,5	18,9
41	12,1	9,9	10,4	1,6	31,5
42	13,0	12,7	8,8	-0,4	25,5
43	13,4	15,8	7,2	3,1	24,5
44	15,3	16,3	7,8	0,3	23,1
45	15,5	14,5	14,9	-4,7	43,2

---

Gj.snitt for N=45

6,9

Gj.snitt for N=44

7,5

---



#### 4.4.3.2. Uavhengig variabel: produksjonsområde

For å undersøke effekten av beliggenhet, har jeg benyttet data fra Fiskeridirektoratets akvakulturregister. Jeg har laget en dummy-variabel for hvert av de 13 produksjonsområdene, som er lik 1 hvis selskapet har drevet virksomhet i området i et gitt år, og lik 0 hvis ikke.

Figur 1 og tabell 1 i kapittel 1, viser en oversikt over de 13 produksjonsområdene.

Tabell 5 viser at i utvalget er det størst andel av selskap som operer i område 3 og 4. Sammenlignet med informasjonen som fremgår av tabell 1 i kapittel 1, er det også i disse områdene, i tillegg til område 6, der det er flest merder i bruk. Det er vanskelig å fastslå om utvalget er representativt, ved å bare se på antall merder i bruk i områdene. Dette skyldes at det ikke finnes tall på hvilke selskap som innehar hvilke merder, som er sammenlignbare med lønnsomhetsdataen. Tabell 5 viser at i område 1 og 13 var det, i deler av perioden som undersøkes, ingen selskaper i utvalget som opererte. Betydningen av dette vil tas opp i diskusjonen.

Tabell 5: Antall selskap i utvalget som opererte i de ulike produksjonsområdene per år i perioden 2012 til 2020. N=44.

Område	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	5	5	5	5	6	5	6	5	5
3	10	11	10	11	11	10	9	8	8
4	15	15	15	15	15	16	16	16	16
5	1	1	3	2	2	2	2	2	2
6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
7	4	4	4	3	4	3	3	3	3
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	7	6	6	6	6	6	8	8	8
11	3	3	3	3	3	4	5	5	6
12	2	2	2	2	3	2	3	3	3
13	0	0	0	1	1	1	2	2	2

#### 4.4.3.3 Kontrollvariabler

Kontrollvariabler inkluderes for å utelukke at en eventuell sammenheng mellom den uavhengige og den avhengige variabel, skyldes andre variabler som er utelatt fra analysen (Stock & Watson, 2015, s. 280). Som nevnt, ved å analysere paneldata kan vi benytte fixed effects regresjon, til å kontrollere for utelatte variabler. Kontrollvariabler kan likevel inkluderes, for å se på om det er variabler som påvirker den avhengige variabelen, som varierer mellom selskaper eller som varierer over tid. Videre kommer en presentasjon av de ulike kontrollvariablene som er inkludert i regresjonen.

##### *Sum maksimal tillatt biomasse (MTB)*

Summen av maksimalt tillatt biomasse (MTB) er inkludert som kontrollvariabel i regresjonen. Variabelen er inkludert for å se om det finnes skalafordeler i næringen. Tabell 6 viser en gjennomsnittet av MTB for selskapene per år i perioden som undersøkes. Som vi ser er det stor variasjon i størrelsen på konsesjonene. I tillegg er det også en stor økning fra 2012 til 2020, og man kan tydelig se effekten av trafikkløssystemet som ble innført i 2017, og som åpnet opp for vekst i mange av produksjonsområdene fra 2018.

Tabell 6: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum og maksimum for variabelen maksimal tillat biomasse (MTB) per år i perioden 2012 til 2020. N = 44.

År	Gj.snitt	Median	Standardavvik	Minimum	Maksimum
2012	7701	4680	8442	780	39000
2013	8203	4680	9610	780	41340
2014	8554	4680	10129	780	41340
2015	8797	4680	10680	780	46020
2016	9204	5103	11370	780	52260
2017	9424	5103	11352	780	50700
2018	10689	5247	15369	780	87030
2019	11407	5273	16664	788	97180
2020	11613	5514	17943	788	107685

Tabell 7 viser utviklingen i MTB per selskap i perioden 2012 til 2020. For enkelte selskap er mengden MTB tilnærmet konstant over perioden, mens andre selskap har hatt en markant økning i MTB. Dersom MTB er konstant over perioden, vil den eventuelle effekten av MTB

på profitten, bli fanget opp av firm fixed effects. For de selskapene som ikke har konstant MTB i perioden, ønsker jeg å se på om en endring i MTB, påvirker selskapets profitt. Det er også stor spredning i MTB i utvalget, som viser at utvalget består av små, mellomstore og store selskaper.

Tabell 7: Maksimal tillat biomasse (MTB) per år per selskap i perioden 2012 til 2020. N = 44.<sup>8</sup>

Selskap	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	780	780	780	780	780	780	780	788	788
2	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1842	1861	2153
3	1560	1560	1560	1638	1560	1638	2340	2480	2480
4	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1575	1575	1625
5	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1466
6	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1466
7	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1592	1608	2608
8	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1579	1532
9	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1576	1576
10	2340	2340	2340	2340	7020	7020	7020	6407	6144
11	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340	3538
12	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2364	3144
13	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2199
14	2835	2835	2835	2835	2835	3828	3905	3905	3905
15	2835	2835	2835	2835	2835	2835	2892	2892	2892
16	2860	2860	2860	2860	2860	2860	2860	2889	3344
17	3120	3120	3120	3120	3120	3120	5034	5085	5708
18	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3152
19	3120	3120	3120	3900	4680	4680	4680	4680	4445
20	3780	3780	3780	3780	3780	3780	3856	3896	3896
21	3965	3990	3990	3965	4745	4745	3965	3965	3774
22	4680	4680	4680	4680	4680	4680	4680	4728	4728
23	4680	4680	4680	5460	5460	5460	5460	5460	6879

<sup>8</sup> Fordi resultatene er sortert fra laveste til høyeste effekt, er tildelt selskapsnummer ikke sammenlignbart med andre tabeller med informasjon per selskap.

24	4680	4680	4680	5460	5460	5460	5480	5558	6085
25	4680	4680	4680	4680	4680	4680	4680	4680	4398
26	4725	4725	4725	4725	5670	5718	5833	5833	5833
27	5460	5460	5460	5460	6240	5460	5460	7020	6691
28	5460	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7800	7471
29	5670	5670	5670	5670	5670	5670	5784	5809	5809
30	6240	5460	5460	5460	5460	5460	5460	15460	5319
31	7800	7800	7800	7800	8800	8800	9885	12005	13227
32	9240	9240	9240	9240	9240	9240	10902	12544	14528
33	10140	10140	10140	10140	5590	10140	10140	10140	9529
34	11700	11895	11895	11700	14820	14820	14820	14940	15467
35	15300	16065	23625	23625	24406	24297	24898	25148	25503
36	18690	18690	23370	23370	23535	23535	23993	33388	33588
37	19500	20280	20280	20280	20280	20280	20280	20280	20092
38	21735	21735	21735	21735	22680	23625	25045	25304	26249
39	22880	24440	26000	26000	26780	26780	26532	26791	26798
40	23400	41340	41340	41340	42900	43680	43680	44040	43664
41	23400	41340	41340	41340	42900	43680	43680	44040	43664
42	26260	26260	26260	28600	28600	28600	28600	27040	26257
43	26260	26260	26260	28600	28600	28600	28600	27040	26257
44	39000	38220	39780	46020	52260	50700	87030	97180	107685

### *Fôrfaktor*

Fôrfaktoren inngår som en variabel i Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse, og beregnes på følgende måte:

$$Fôrfaktor = \frac{(fôrlager IB + fôrkjøp - fôrlager UB)}{Produksjon av fisk^9}$$

Tabell 8 viser en oversikt over variasjonen i den gjennomsnittlig fôrfaktoren for selskapene i utvalget i perioden 2012 til 2020. En lav fôrfaktor betyr at fisken utnytter fôret effektivt. Som

<sup>9</sup> Produksjon av fisk er beregnet på følgende måte: (Solgt mengde (laks og regnbueørret + frossen fisk per 31.12) + (beholdning av fisk per 31.12. – vekt på utsatt smolt – beholdning av fisk per 1.1.)/1.067. (Fiskeridirektoratet, 2021a)

tabellen viser er det noe variasjon mellom selskapene. For enkelte selskap, som for eksempel selskap 1 og selskap 13, er standardavviket lavt, som indikerer at fôrfaktoren er relativt stabil i perioden som undersøkes. Store sprik mellom minimum og maksimum verdi, kan for eksempelvis skyldes store svinn, som følge av sykdom eller lakselus. Det kan også skyldes store rømningsuhell.

Tabell 8: Gjennomsnitt, median, standardavvik, minimum og maksimum for variabelen fôrfaktor per år i perioden 2012 til 2020. N = 44.<sup>10</sup>

Selskap	Gj.snitt	Median	Standardavvik	Minimum	Maksimum
1	1,02	1,03	0,07	0,92	1,11
2	1,12	1,13	0,09	0,98	1,24
3	1,18	1,27	0,20	0,83	1,39
4	1,20	1,18	0,13	0,98	1,48
5	1,21	1,21	0,09	1,04	1,33
6	1,21	1,21	0,11	1,05	1,38
7	1,22	1,17	0,64	0,42	2,77
8	1,23	1,17	0,15	0,98	1,47
9	1,23	1,12	0,23	1,04	1,66
10	1,23	1,25	0,13	1,01	1,40
11	1,24	1,06	0,43	0,85	2,20
12	1,24	1,25	0,10	1,08	1,39
13	1,24	1,25	0,06	1,12	1,33
14	1,25	1,24	0,15	1,02	1,49
15	1,25	1,24	0,11	1,07	1,50
16	1,25	1,27	0,07	1,16	1,35
17	1,26	1,30	0,22	0,84	1,57
18	1,26	1,19	0,17	1,12	1,59
19	1,27	1,27	0,08	1,12	1,37
20	1,28	1,29	0,10	1,16	1,41
21	1,28	1,24	0,09	1,18	1,39
22	1,28	1,22	0,14	1,15	1,54

<sup>10</sup> Fordi resultatene er sortert fra laveste til høyeste effekt, er tildelt selskapsnummer ikke sammenlignbart med andre tabeller med informasjon per selskap.

23	1,29	1,28	0,09	1,14	1,47
24	1,29	1,22	0,22	1,10	1,85
25	1,29	1,28	0,27	0,89	1,85
26	1,29	1,20	0,28	1,10	2,00
27	1,30	1,32	0,13	1,12	1,55
28	1,32	1,32	0,08	1,17	1,46
29	1,32	1,31	0,09	1,20	1,50
30	1,33	1,35	0,22	0,90	1,71
31	1,34	1,39	0,29	0,81	1,69
32	1,34	1,34	0,11	1,20	1,53
33	1,36	1,25	0,21	1,16	1,78
34	1,38	1,38	0,23	1,02	1,77
35	1,39	1,35	0,25	0,97	1,74
36	1,40	1,42	0,14	1,11	1,60
37	1,42	1,40	0,15	1,22	1,72
38	1,44	1,39	0,10	1,33	1,62
39	1,44	1,47	0,13	1,25	1,66
40	1,45	1,41	0,18	1,18	1,67
41	1,45	1,39	0,21	1,21	1,89
42	1,45	1,43	0,16	1,28	1,81
43	1,46	1,45	0,12	1,29	1,61
44	1,50	1,55	0,17	1,21	1,70

---

## 5. Resultater

### 5.1 Om resultatene

I regresjonen ønsker jeg å estimere hvordan profitten påvirkes av hvilket produksjonsområde selskapet opererer i. For å estimere effekten av oppdrettsanleggenes beliggenhet, sammenligner jeg effekten på profitt per solgte fisk for et selskap som har operert i et av produksjonsområdene, med selskaper som har operert i produksjonsområde 8 og produksjonsområde 9. Bakgrunnen for valget av sammenligningsområder, er at det er like mange selskaper som opererer i område 8 og i område 9 over perioden som undersøkes, jf. tabell 5. Fordi dummy-variabelen for område 8 og dummy-variabelen for område 9 er konstante i perioden for alle selskapene i utvalget, vil Stata ekskludere disse to variablene fra regresjonen som følge av multikollinearitet når jeg kontrollerer for firm fixed effects. Ved å benytte område 8 og område 9 som sammenligningsområde, oppstår ikke dette problemet.

Ved bruk av firm fixed effects i regresjonen, kontrollerer jeg for utelatte effekter som er konstante over tid, men som varierer fra selskap til selskap. En regresjon med firm fixed effects gir et konstantledd per selskap i utvalget, med unntak av for selskap 1, som ekskluderes for å unngå dummy variable trap. I likningen i delkapittel 4.4.4, representerer  $\alpha_i$  disse konstantleddene. Videre inneholder  $\alpha_i$  alle selskapsspesifikke faktorer, som er konstante over tid, og som har en påvirkning på selskapets profitt. Resultatene med de selskapsspesifikke faktorene er omtalt i delkapittel 5.3.

I likhet med regresjonen med firm fixed effects, får vi egne konstantledd ved å benytte time fixed effects, med unntak av for det første året i utvalget, 2012, som ekskluderes for å unngå dummy variable trap. I likningen i delkapittel 4.4.4, er  $\lambda_t$  disse konstantleddene.  $\lambda_t$  viser effekten hvert år har på profitten. Resultatene med tidseffekten er omtalt i delkapittel 5.4.

Tabell 9 viser en oversikt over hvilke modeller som er testet. I det følgende vil resultatene bli gjennomgått. Resultatene er oppsummert i tabeller, som viser hvilket nivå resultatene er signifikante ved. Tre stjerner indikerer at resultatene er signifikant ved 99 prosent signifikansnivå, to stjerner indikerer 95 prosent signifikansnivå og en stjerne indikerer 90 prosent signifikansnivå. I kapittel 7 blir resultatene tolket og diskutert i lys av tidligere presentert litteratur og teori.

Tabell 9: Oversikt over hvilke modeller som testes

Modell	Beskrivelse
(1)	Modell uten fixed effects og kontrollvariabler
(2)	Modell med firm fixed effects
(3)	Modell med time fixed effects
(4)	Modell med firm fixed effects og time fixed effects
(5)	Modell med firm fixed effects, time fixed effects og kontrollvariabler

## 5.2 Effekten på profitt per kilo solgte fisk av å operere i de ulike produksjonsområdene i perioden 2012 til 2020

Tabell 10 viser den estimerte effekten på profitten per kilo solgte fisk, av at et selskap har drevet virksomhet i ett av produksjonsområde, sammenlignet med et selskap som har drevet virksomhet i produksjonsområde 8 og/eller produksjonsområde 9, i perioden 2012 til 2020. Resultatene fra modellene indikerer stor spredning i lønnsomheten i de ulike produksjonsområdene. Ved å korrigere for firm fixed effects og time fixed effects, endrer enkelte av koeffisientene både størrelse og fortegn. Dette indikerer at modell (1), uten fixed effects, lider av målefeil som følge av utelatte variabler.

I modell (2) hvor det kun korrigeres for firm fixed effects, er det flere signifikante koeffisienter, enn i modell (1). Dette indikerer at de selskapsspesifikke er viktige forklaringsfaktorer for selskapenes profitt. I modell (3) hvor det kun korrigeres for time fixed effects, er det igjen færre signifikante koeffisienter, men hvilke koeffisienter som er signifikante varierer fra modell (2). Dette indikerer at det både er effekter som påvirker profitten, som er konstante over tid og at det er effekter som påvirker profitten, som er konstante per selskap. Når jeg i tillegg legger til kontrollvariabler i modell (5), får vi mer presise estimat.

Av kontrollvariablene, er det fôrfaktor som har en signifikant effekt på selskapenes profitt. Jeg finner at fôrfaktoren har en negativ effekt på selskapenes profitt per solgte fisk. Dette er et logisk resultat, da en høyere fôrfaktor innebærer at fisken ikke utnytter fôret effektivt. Dette vil igjen føre til at selskapets fôrkostnader øker, eller produksjonen reduseres. Begge disse utfallene gir negativ påvirkning på selskapets profitt per solgte kilo fisk.



Analysene indikerer at det er egenskaper ved de ulike produksjonsområdene som har påvirkning på selskapenes profitt. I alle modellene har område 4 og område 13 en signifikant effekt på profitt per kilo solgte fisk, sammenlignet med område 8 og/eller område 9. I resultatene fra modell (5) ser vi at område 6 og 7 er signifikant mindre lønnsomme områder å operere i, sammenlignet område 8 og/eller område 9. Område 13 er i modell (5) det mest lønnsomme området, sammenlignet med område 8 og/eller område 9. Men som vi så av tabell 5, er det i deler av perioden som undersøkes, ingen selskap som har operert i dette området. Dette kan dermed påvirke den estimerte lønnsomheten, og estimert effekt er ikke nødvendigvis representativt for områdets lønnsomhet i hele perioden.

Tabell 10: Resultater fra modell (1) - (5) som viser effekten på profitt per kilo solgte fisk av å operere i de ulike produksjonsområdene i perioden 2012 til 2020

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Koeffisient	Koeffisient	Koeffisient	Koeffisient	Koeffisient
$\beta_0$	9,58 ***	3,21 ***	-1,33	-5,97 ***	3,99
Område 1	-3,65 ***	-2,41 ***	-1,20	1,35	1,81
Område 2	-0,78	14,65 ***	-0,97	5,84	2,67
Område 3	-3,64 **	-4,13	-3,77 **	-5,84	-4,66
Område 4	-3,16 **	5,68 ***	-3,17 *	3,56 ***	3,20 ***
Område 5	1,91	1,78	1,16	-0,06	-0,32
Område 6	-1,54	-8,22 ***	-1,22	-6,10 ***	-4,96 ***
Område 7	-0,64	-6,03	-0,32	-5,35 ***	-5,55 ***
Område 10	0,43	-7,62 ***	0,66	0,93	1,66
Område 11	0,15	6,13 ***	0,59	4,72 ***	5,51 ***
Område 12	-1,31	1,29 **	-1,54	-4,93 *	-5,18
Område 13	4,92 ***	5,31 ***	3,28 *	4,85 ***	6,77 ***
$R^2$	0,0555	0,2310	0,3321	0,4979	0,5184
Fôrfaktor					-9,09 *
MTB i tonn					0,00

$\beta_0$  er estimert profitt per kilo solgte fisk når alle andre variabler er lik null. I modell (1) tilsvarer  $\beta_0$  profitten av å operere i område 8 og/eller område 9. I modell (2) er  $\beta_0$  estimert profitt for selskap 1 av å operere i område 8 og/eller område 9. I modell (3) er  $\beta_0$  estimert

profitt for ett selskap av å operere i område 8 og/eller område 9 i 2012. I modell (4) og (5) er  $\beta_0$  estimert profitt for selskap 1 av å operere i område 8 og/eller område 9 i 2012. I modell (3) og modell (5), er  $\beta_0$  ikke-signifikant.

Modellenes  $R^2$  sier noe om hvor mye av variansen til den avhengige variabelen, som kan forklares med variansen til de uavhengige variablene. Modell (5) har høyest  $R^2$ , med en verdi på 0,5184. Det betyr at i modell (5), kan 51,84 prosent av variasjonen i profitt per kilo solgte fisk forklares av oppdrettsanleggenes beliggenhet, selskapenes fôrfaktor og maksimum tillat biomasse for selskapet.

### 5.3 Selskapsspesifikk effekt på profitt per kilo solgte fisk i perioden 2012 til 2020

Tabell 11 viser gjennomsnittlig estimert selskapsspesifikk effekt per selskap på profitt i perioden 2012 til 2020. I alle modellene finner jeg at for enkelte av selskapene i utvalget er det en betydelig effekt på profitt, som er konstant over tid. Denne effekten kan ikke nødvendigvis knyttes til hvilket område selskapene opererer i. For enkelte av selskapene er den selskapsspesifikke effekten langt større enn effekten av beliggenhet, som fremgår av tabell 10. Dette indikerer at det for enkelte selskaper er en inframarginal profitt.

Ved å korrigere for time fixed effects i modell (4), ser vi at flere estimerte koeffisienter endrer verdi, i tillegg til at nøyaktigheten i estimatene endres. Dette indikerer at deler av den selskapsspesifikke effekten som jeg finner i modell (2), egentlig er time fixed. Ved å også korrigere for kontrollvariabler, endrer de estimerte koeffisientene seg igjen. Dette indikerer deler av den selskapsspesifikke effekten i modell (2), påvirkes av selskapets fôrfaktor og MTB.

Tabell 11: Resultater fra modell (1) - (5) som viser den selskapsspesifikke effekten på profitt per kilo solgte fisk til hvert selskap i utvalget i perioden 2012 til 2020. Resultatene er her sortert etter laveste til høyeste effekt fra modell (2).<sup>11</sup>

---

(2)

(4)

(5)

---

<sup>11</sup> Fordi resultatene er sortert fra laveste til høyeste effekt, er tildelt selskapsnummer ikke sammenlignbart med andre tabeller med informasjon per selskap. Koeffisientene fra modell (2), (4) og (5) i denne tabellen er sammenlignbare.

	Koeffisient	Koeffisient	Koeffisient
$\beta_0$	3,21 ***	-5,97 ***	3,99
2	-27,16 ***	-18,63 ***	-14,77 ***
3	-13,99 ***	-13,29 ***	-10,11 ***
4	-9,45 ***	-2,06	4,54
5	-5,68 ***	-4,98 ***	-2,79
6	-5,51 *	3,60	5,57
7	-5,40	-2,99	0,33
8	-5,02 ***	3,14	8,38 **
9	-4,91 ***	-4,21 ***	-3,43 **
10	-3,96	-1,54	0,55
11	-3,50 ***	-2,80 **	-0,96
12	-3,44	-0,05	3,98
13	-3,22	-1,84	-1,71
14	-1,69	0,73	1,73
15	-1,50 ***	-0,80	0,88
16	-1,42 **	-0,72	3,25
17	-1,31 ***	-1,26	-0,72
18	0,42	8,95 *	13,60 ***
19	0,44	-0,97	0,23
20	0,48	1,18	2,41
21	1,28	3,69	5,33
22	1,56 *	5,15	7,91 **
23	2,74 ***	3,44 **	3,33 **
24	4,29 ***	9,10 **	11,98 ***
25	4,52 ***	5,22 ***	6,14 ***
26	5,86	7,09 *	8,33 *
27	6,13 ***	4,72 ***	6,00 ***
28	8,03 ***	6,61 ***	7,86 ***
29	8,04 ***	4,51 *	4,00 *
30	8,79 ***	7,38 ***	7,90 **
31	9,20 ***	0,65	0,19
32	9,80 ***	8,39 ***	8,94 ***

33	10,29 ***	8,65 ***	9,21 ***
34	10,93 ***	9,27 ***	12,07 ***
35	11,45 ***	1,48	1,39
36	13,17 ***	3,21	5,40
37	13,20 ***	3,24	3,62
38	13,46 ***	11,78 ***	13,45 ***
39	14,01 ***	10,74 ***	12,01 ***
40	14,07 ***	4,11	3,87
41	16,88 ***	13,35 ***	13,27 ***
42	17,06 ***	13,53 ***	14,17 ***
43	19,33 ***	16,41 ***	19,81 ***
44	19,69 ***	9,73 ***	10,01 ***
R <sup>2</sup>	0,231	0,4979	0,5184
Fôrfaktor			-9,09 *
MTB i tonn			0,00

#### 5.4 Tidseffekten på profitt per kilo solgte fisk av hvert år i perioden 2012 til 2020

Tabell 12 viser den gjennomsnittlige effekten hvert år har hatt på profitt per kilo solgte fisk i perioden, som er konstant for alle selskapene. Effektene er signifikante for alle år. Som tabellen viser er det mye variasjon i hvor stor effekten av hvert år er, og 2016 og 2017 er de klart mest lønnsomme årene i utvalget. Salgspris er en av effektene som fanges opp som en del av tidseffekten. I figur 9 ser vi gjennomsnittlig månedlige pris for fersk laks i perioden 2012 til 2020. Av figuren ser vi en kraftig økning i lakseprisen på begynnelsen av 2016. Den kraftige økningen i lakseprisen i 2016 samsvarer med resultatene i tabell 12, når vi sammenligner tidseffekten av 2015 mot tidseffekten av 2016. Fra slutten av 2015 til slutten av 2020, er lakseprisen periodevis også høy, men prisen fluktuerer mer enn i 2016. Dermed blir tidseffekten av årene 2018, 2019 og 2020 lavere.

2020 markerer seg som det klart minst lønnsomme året, og figur 9 viser at store deler av 2020 var preget av lave laksepriser. Dette skyldtes blant annet fall i etterspørselen som følge av koronapandemien. Estimatet av tidseffekten for 2020 er også mindre nøyaktig enn for de resterende årene.

Tabell 12: Resultater fra modell (1) - (5) som viser tidseffekten på profitt per kilo solgte fisk av hvert år i perioden 2012 til 2020.

	(3)	(4)	(5)
	Koeffisient	Koeffisient	Koeffisient
$\beta_0$	-1,33	-5,97 ***	3,99
2013	11,73 ***	11,78 ***	12,32 ***
2014	8,44 ***	8,50 ***	9,44 ***
2015	8,03 ***	7,96 ***	8,78 ***
2016	20,05 ***	20,02 ***	20,77 ***
2017	18,24 ***	17,76 ***	18,80 ***
2018	14,33 ***	13,59 ***	14,37 ***
2019	12,22 ***	11,53 ***	13,36 ***
2020	4,97 **	4,19 *	5,20 *
$R^2$	0,3321	0,4979	0,5184
Fôrfaktor			-9,09 *
MTB i tonn			0,00

## 6. Mulige feilkilder og svakheter ved analysen

I denne oppgaven ønsker å undersøke hvilken betydning beliggenheten til et oppdrettsanlegg, har for oppdrettsselskapenes profitt. I analysen benytter jeg dummy-variabler for om et selskap har operert i ett gitt område i ett gitt år. For å få enda mer nøyaktige estimat av betydningen av oppdrettsanleggenes beliggenhet, hadde det vært ønskelig å se på effekten av selskapenes totale tillatelseskapasitet i hvert av de 13 produksjonsområde på profitten. Ved å

benytte en kontinuerlig variabel med selskapenes MTB per område, fremfor en dummy-variabel, kunne jeg fått mer presise estimater.

Fiskeridirektoratets akvakulturregister inneholder informasjon om selskapenes tillatelsesstørrelser fordelt på produksjonsområdene. Tillatelsesstørrelsene som fremgår av akvakulturregisteret, samsvarer ikke med tillatelsesstørrelsen som fremgår i lønnsomhetsundersøkelsen. Årsaken til dette er at enkelte selskaper i lønnsomhetsundersøkelsen, også drifter andre selskaps matfisktillatelser, i tillegg til andre og egne forsknings- og undervisningstillatelser. Dermed vil ikke størrelsene på tillatelsene i akvakulturregisteret kunne analyseres mot regnskapstallene i lønnsomhetsundersøkelsen.

Flere av selskapene i utvalget har operert i flere områder innad i samme år i løpet av perioden som undersøkes. Estimaten på betydningen av å operere i et produksjonsområde på et selskaps profitt, vil derfor bære preg av usikkerhet, fordi datasettet ikke inneholder data på hvor stor andelen av et selskaps produksjon som har foregått i ett område.

I modellene jeg benytter i den empiriske analysen, er det ingen forklaringsvariabler som sier noe om produksjonsområdenes biologiske forhold, forekomst av lakselus eller sykdom, tetthet av merder eller infrastruktur i området. Basert på de empiriske resultatene, kan jeg derfor ikke si noe om hvorfor lønnsomheten varierer i de ulike produksjonsområdene. Videre kan det også potensielt være store variasjoner i kvalitet på lokaliteter innad i produksjonsområdene, som ikke fanges opp av modellen. Dette fører også til at modellen kan gi målefeil, som følge av utelatte variabler. Målefeil kan også oppstå som følge av at det for enkelte år ikke er noen selskaper som opererer i område 1 og i område 13. I tillegg, er det i enkelte år, få observasjoner i område 5. Når vi benytter både firm fixed effect og time fixed effect, så kontrollerer vi ikke for de selskapsspesifikke faktorene som varierer over tid. Dermed kan regresjonen fortsatt lide av målefeil som følge av utelatte variabler.

## 7. Diskusjon

Resultatene fra de empiriske analysene viser at det er stor variasjon i lønnsomheten i oppdrettsnæringen. Jeg finner at lønnsomheten varierer mye fra år til år, i tillegg til at det er stor variasjon i lønnsomheten mellom selskapene. Oppdrettsnæringen er en syklisk næring, som i stor grad påvirkes av vind, vær og andre forhold som oppdretteren ikke har kontroll over. Uforutsette enkelthendelser, som en oppblomstring av alger eller dårlig vær, kan føre til

store økonomiske tap for oppdrettsselskapene. Det tar det omkring to til tre år fra produksjonsprosessen starter til fisken er slakteklar. I løpet av denne perioden kan det ha skjedd ting som gjør at markedssituasjonen er en helt annen enn da produksjonen startet. Tidsetterslepet i produksjonen, kan føre til overinvesteringer, som videre kan føre til store tap for oppdrettsselskapene.

I oppgaven har jeg sett nærmere på variasjonen i lønnsomheten i oppdrettsnæringen, og undersøkt om denne kan forklares av oppdrettsanleggenes beliggenhet. Dersom lønnsomheten kan knyttes til beliggenhet, kan det bety at oppdrettsnæringen gir opphav til en ricardiansk rente. Oppgavens hypotese er at noen områder er av høyere kvalitet enn andre, og som følge av dette vil selskapene som opererer i disse områdene oppnå en høyere profitt enn selskaper som ikke opererer i disse områdene.

Det er flere faktorer som peker på at oppdrettsanleggets beliggenhet påvirker lønnsomheten. Hvor fort fisken vokser påvirkes av blant annet sjøtemperatur og oksygeninnhold i vannet. Dette er faktorer som varierer naturlig ettersom hvor man befinner seg langs Norges kyst. Jo fortere fisken vokser, desto kortere tid trenger fisken å stå i sjøen. Dette minimerer tiden fisken er eksponert for ytre faktorer, som potensielt kan påvirke selskapets lønnsomhet negativt. I tillegg er noen områder naturlig mer skjermet for vær og vind. Det medfører mindre slitasje på oppdrettsutstyr, og er dermed kostnadsbesparende for selskapene. Det er stor lokal variasjon i forekomst av lakselus og andre sykdommer, som skaper variasjon i selskapenes kostnader knyttet til disse problemene. Da myndighetene besluttet å ta betalt for nye konsesjoner til å drive oppdrett, ble produksjonsområdene prissatt ulikt, og områdene i Finnmark ble solgt for en lavere pris enn områdene i resten av landet. I 2018 og 2020 ble det nye tillatelser solgt på auksjon, og her så man også at selskap var villig til å betale ulik pris for de ulike produksjonsområdene. Det kan derfor tenkes at den ulike kvaliteten på produksjonsområdene reflekteres i oppdrettsselskapenes varierende betalingsvillighet, som kommer til uttrykk i auksjonene.

Det kan også hende at det er selskapsspesifikke forhold som fører til ulik pris i auksjonene. For enkelte selskaper kan det være lønnsomhet å øke produksjonskapasiteten i et produksjonsområde, hvor selskapet allerede opererer. Av hensyn til blant annet logistikk, vil selskapene ha en fordel av å øke kapasiteten i områdene de allerede opererer i, sammenlignet med å starte opp i helt nye områder. Dette kan føre til at selskapets betalingsvillighet for å

øke kapasiteten i området øker. Dermed kan prisen for tillatelser i enkelte områder bli drevet opp i auksjonsrundene, uten at dette kan knyttes til egenskaper ved området.

Resultatene fra de empiriske analysene viser at beliggenheten til oppdrettsanleggene påvirker lønnsomheten. Estimaten i modell (5), hvor jeg både tar hensyn til firm fixed effects, time fixed effects og kontrollvariabler, viser at å operere i fem av områdene har en signifikant effekt på profitten. Jeg finner at å operere i område 6 og område 7, som omfatter Nordmøre og Trøndelag fylke, har en negativ påvirkning på profitten, sammenlignet med å operere i område 8 og/eller område 9, som omfatter store deler av Nordland fylke.

I 2017 ble område 6 tildelt gult lys i trafikklyssystemet, som innebærer at miljøpåvirkningen i området ble vurdert til å være moderat, og at produksjonskapasiteten dermed ikke kunne øke. Figur 8 i delkapittel 3.2.3, viser statistikk for utsett av rensefisk til lakselusbekjempelse fordelt på fylke i perioden 2012 til 2020. Av figuren ser vi at bruken av rensefisk er mer enn dobbelt så høy i Trøndelag som i Nordland, i perioden. Dette indikerer at lakselusa utgjør et større problem i Trøndelag, og det kan være noe av bakgrunnen for variasjonene i lønnsomheten mellom produksjonsområdene her. I 2017 ble miljøpåvirkningen i område 7, område 8 og område 9, vurdert til å være akseptabel, og områdene fikk tildelt grønt lys, som betyr at produksjonskapasiteten kunne økes med seks prosent.

Asche og Roll (2013) fant også at Nordland var et av de mest produktive fylkene, som følge av eksterne skalafordeler. I min analyse er det kun område 6 og område 7, som er signifikant mindre lønnsomhet enn område 8 og område 9. Det kan likevel hende at det er eksterne skalafordeler som er årsaken til at områdene i Nordland, også i min analyse, fremstår som mer lønnsomt enn områdene Trøndelag.

Tabell 2 i kapittel 3.1, viser prisen per tonn produksjonskapasitet etter auksjonsrundene i 2018 og 2020. I 2018 ble det ikke tildelt nye tillatelser i område 6. Prisen etter auksjonsrundene i 2020 for tillatelser i område 6 er noe lavere enn for område 9, men høyere enn for område 8. I 2018 var prisen for nye tillatelser i område 8 høyere enn prisen for nye tillatelser i område 6 i 2020. Prisen for nye tillatelser i område 7 var lavere enn prisen for tillatelser i område 8 og i område 9, både i 2018 og 2020. Det er vanskelig å si noe om betalingsvilligheten til økt produksjonskapasitet, faktisk er en refleksjon av kvaliteten på produksjonsområdene, eller om det er andre faktorer som spiller inn.



Dersom oppdrettsselskapene har kunnskap om hvilke områder som egner seg best for oppdrett, og det er variasjon i kvaliteten på lokalitetene innenfor samme produksjonsområde, vil dette også kunne påvirke auksjonsprisene. I auksjonsrundene er det bestemte lokaliteter innenfor produksjonsområdene, som auksjoneres bort. Dermed kan betalingsvilligheten innenfor samme produksjonsområde variere.

Modell (5) viser at å operere i område 4 var mer lønnsomt enn å operere i område 8 og/eller område 9. Område 4 omfatter strekningen Nordhordaland til Stadt, og ligger nord i Vestland fylke. Figur 8 i delkapittel 3.2.3, viser at bruken av rensefisk i Vestland, var mellom tre og fire ganger så høy som i Nordland. I tillegg fikk område 4 tildelt rødt lys i 2017 og 2020, som følge av at lusesituasjonen utgjorde en uakseptabel miljøpåvirkning. Til tross for at lakselusa medfører et større problem i område 4, er lønnsomheten høyere her enn i område 8 og område 9. Asche & Roll (2013) fant at de sørligste fylkene er mer produktive enn de nordligste, som følge av mer gunstige vekstforhold og høyere sjøtemperaturer. Dermed kan det tenkes at dette er forklaringen på hvorfor selskaper i område 4 oppnår høyere lønnsomhet, enn selskaper i område 8 og/eller område 9.

I modell (5) finner jeg også at område 11 og område 13 er mer lønnsomme å operere i, sammenlignet med område 8 og område 9. Område 11 og område 13 ligger begge i fylket Troms og Finnmark. Som jeg var inne på i kapittel 6, er det tre av årene i utvalget ingen selskaper som har operert i område 13. Selv om område 13 har en signifikant effekt på profitten i alle modellene, kan observasjonene lide av målefeil som følge av for tynt datagrunnlag.

Område 11 fremstår som mer lønnsomt sammenlignet med område 8 og/eller område 9 i alle modellene. Estimaten for område 11 er signifikante i modell (2), (4) og (5). Felles for disse modellene er at jeg har kontrollert for firm fixed effects. Dette indikerer at det finnes en positiv effekt på profitten av å operere i område 11, som ikke er firmaspesifikk eller tidsspesifikk. Dette gjelder også for område 6, men her er effekten på profitten negativ, sammenlignet med å operere i område 8 og/eller område 9. Dette tyder på at det finnes en ricardiansk rente i disse områdene.

Prisen for nye tillatelser i område 11 var klart lavere enn nye tillatelser i område 8 og 9 etter auksjonsrundene i 2018. Det samme gjelder for område 13. I 2020 var derimot prisen for nye tillatelser i område 11 så vidt høyere enn prisen for nye tillatelser i område 8. Det indikerer at heller ikke i disse områdene er det kvaliteten på produksjonsområdene, som forklarer selskapenes betalingsvillighet til å øke produksjonskapasiteten.

Område 12 har en signifikant effekt på profitten i modell (4), men når jeg legger til kontrollvariabler, er ikke lenger effekten signifikant. Det betyr at betydningen av område for profitten er mindre her. Effekten på profitten av å operere i område 5 er i alle modellene liten, og ikke signifikant. Som tabell 5 viser, er det få selskaper i utvalget som opererer i dette området i perioden som undersøkes. Mangelen på signifikante resultater, kan derfor skyldes for tynt datagrunnlag.

For de øvrige områdene varierer både effekten og signifikansnivået mellom de ulike modellene, som betyr at vi ikke kan si med sikkerhet at beliggenhet har en effekt på profitten i disse områdene. At et område er signifikant i modell (1) men ikke i modell (2), betyr at de selskapsspesifikke effektene, har en høyere forklaringskraft på variasjonene i profitt for selskapene, enn områdevariablene. Område 3 er et eksempel på dette, hvor effekten av å operere i området sammenlignet med område 8 og/eller område 9, er signifikant i modell (1) og (3), men ikke i modellene med firm fixed effects.

Resultatene fra de empiriske analysene viser at noe av variasjonen i lønnsomheten i enkelte områder, skyldes beliggenheten til oppdrettsanleggene. Dette indikerer at det finnes en ricardiansk rente i oppdrettsnæringen. Hvor mye av denne ekstraordinære avkastningen, som kan sies å være en ricardiansk rente, har jeg ikke undersøkt i oppgaven.

Flere studier dokumenterer variasjoner i oppdrettselskapenes lønnsomhet, som følge av alder på utstyr, individuelle sjokk og interne bestemmelser, som for eksempel om selskapet skal være privat eller børsnotert. Videre viser Nofima (2017, 2018, 2019) sin kostnadsgjennomgang av næringen, at selskapene har noe valgfrihet når det kommer til valg av rogn, smolt, fôr og lakselushåndtering. Dette gir også grunnlag for større variasjoner i selskapsspesifikke effekter, som påvirker profitten. Teknologisk utvikling har videre gjort det

mulig å sette ut smolten flere ganger i løpet av året. Det kan derfor hende at enkelte selskap gjør mer lønnsomme valg når det kommer til produksjonssyklus og logistikk.

De empiriske resultatene viser stor variasjon i hvor viktig de selskapsspesifikke faktorene er for de ulike selskapenes profitt. I modell (5) finner jeg at det er de største negative og positive effektene som er mest nøyaktige. For ett av selskapene utgjør den selskapsspesifikke effekten så mye som 19,81 kroner per kilo solgte fisk. Dette er mer enn det dobbelte av gjennomsnittlig profitt per kilo solgte fisk for utvalget i perioden, som er 7,5 kroner. For andre selskaper er den selskapsspesifikke effekten negativ. Resultatene indikerer at det er en inframarginal rente i næringen, som betyr at enkelte selskap er mer lønnsomme, fordi de driver mer effektivt enn andre. Dette underbygges av at jeg finner at kontrollvariabelen fôrfaktor er signifikant i analysen.

Fôrfaktor kan betraktes som en kilde til inframarginal profitt, fordi variabelen er et mål på produktivitet. Jeg finner at fôrfaktor har en signifikant negativ effekt på profitten. For nesten samtlige av selskapene der jeg finner en signifikant selskapsspesifikk effekt, er effekten mer positiv i modell (5), hvor jeg også kontrollerer for fôrfaktor, sammenlignet med i modell (4) hvor jeg kun kontrollerer for firm fixed effects og time fixed effects. Dette indikerer at det er andre variabler enn fôrfaktor, som er kilden til den inframarginale profitten selskapene oppnår.

I analysen finner jeg at selskapets MTB ikke har noen effekt på profitten, men effekten er ikke signifikant. Dette peker på at selskapets størrelse ikke har en betydning for i hvilken grad beliggenheten til et produksjonsområde påvirker profitten, men fordi resultatet ikke er signifikant kan vi ikke si dette med sikkerhet. Årsaken til den store variasjonen i selskapsspesifikke faktorer er ikke undersøkt ytterligere i denne oppgaven. Datasettet inneholder data for en periode på ni år, og den store variasjonen i lønnsomhet for enkelte selskap, kan vanskelig tilskrives at noen selskap har hatt flaks enkelte år. Så hva er da årsaken til at noen selskap er så mye mer lønnsomme enn andre?

Tetthet kan påvirke profitt både positivt og negativt. I oppgaven har jeg ikke kontrollert for hvor tett anleggene ligger. Asche & Roll (2013) fant at i Nord-Norge, påvirker tetthet profitten positivt, fordi det fører til eksterne skalafordeler. Likevel vil tetthet øke sannsynligheten for at et utbrudd av lakselus eller sykdom sprer seg lettere mellom

anleggene. I områder med mye oppdrettslaks øker antall verter som lakselusa kan formere seg på, som medfører høyere smittepress. I tillegg vil tetthet kunne påvirke biologiske faktorer, som igjen påvirker produksjonen.

I analysen har jeg heller ikke tatt hensyn til at selskap inngår prisavtaler, men Larsen og Asche (2011) fant at større selskap inngår slike avtaler. Små selskaper selger derimot til spotpris. De små selskapene i utvalget, vil derfor i større grad være utsatt for svingninger i spotprisen. Til tross for at jeg korrigerer for time fixed effects, og at spotprisen fanges opp av det, vil den ikke fange opp at enkelte selskap selger fisk til en annen pris.

MTB ga ikke utslag i analysen, men jeg ikke tatt hensyn til at enkelte selskap i utvalget inngår som en del av et større konsern. Det kan tenkes at å være en del av et større konsern gir stordriftsfordeler som påvirker profitten. I tillegg er det enkelte selskap i utvalget som er en del av et konsern som også har datterselskaper i utlandet. Store konsern, som opererer i flere produksjonsområder og i utlandet, har muligens større muligheter til å drive forskning og utvikling, i tillegg til at de ulike datterselskapene kan dra nytte av erfaringer fra andre selskap i konsernet.

Analysene tyder på at enkelte selskap driver mer effektivt og lønnsomt enn andre, og at ikke all variasjonen i lønnsomheten mellom selskapene kan knyttes til kvalitet på produksjonsområdene. Det kan hende at enkelte selskap er flinkere på logistikken knyttet til produksjonsprosessen. Som følge av teknologisk utvikling av fiskefôr, vokser nå smolten fortere, og kan settes ut i sjøen tidligere. Fordelen med dette er at smolten vokser raskere i sjøen, til tross for lave sjøtemperaturer gjennom vinteren. Likevel vil dette føre til økt risiko for negative påvirkninger av ytre faktorer. Det kan likevel hende at dette vil være lønnsomt i de områdene, hvor sykdom og lakselus er på et minimalt nivå.

Asche og Roll (2013) fant at alder på oppdrettsanlegg har en svak negativ effekt på effektivitet, som skyldes at eldre utstyr påvirker lønnsomheten negativt. Oppdrettsnæringen er i konstant utvikling, og det kommer stadig ny teknologi, som effektiviserer produksjonsprosessen. Selv om store investeringer i nytt utstyr medfører høye kostnader for selskapet, vil det kunne effektivisere produksjonen og bidra til høyere lønnsomhet. Et eksempel er utviklingen av sensorer og undervannskameraer for å redusere fôrspill.

Det er stilles også krav til at lokaliteten hvor selskapet har drevet oppdrett, skal ligge i brakk i 4 måneder etter at merden er tømt for fisk. Dette er for å gjenopprette det naturlige økosystemet rundt og under merden. Teknologisk utvikling og krav til drift, kan medføre at enkelte selskap oppnår strategiske fortrinn, fordi de løser produksjonslogistikken på en bedre måte enn andre selskap. Dermed oppstår det en inframarginal profitt, som skyldes forskjeller i selskapenes teknologi, kunnskap og interne bestemmelser for drift.

Effekten av makroøkonomiske sjokk, som en kraftig nedgang i etterspørselen eller effekten av nye reguleringer, vil fanges opp av å benytte time fixed effects. Jeg finner en signifikant effekt på profitten for alle årene i perioden som undersøkes. Resultatene viser en stor variasjon i lønnsomhet fra år til. Mye av denne variasjonen kan trolig forklares av råvareprisene på fisk, som igjen kan forklares tilbudet og etterspørselen. Ved innføring av nye reguleringer vil disse også kunne fanges opp av time fixed effects for det året reguleringen trådte i kraft.

De empiriske resultatene indikerer at det finnes en grunnrente i oppdrettsnæringen, og at den er en blanding av en reguleringsrente, ricardiansk rente og en inframarginal profitt. Reguleringsrenten oppstår som følge av myndighetenes regulering av næringen, og kravet til at selskapene må inneha tillatelse til å drive virksomhet. Når kapasiteten i næringen øker gjennom tildeling av nye tillatelser, vil reguleringsrenten følgelig reduseres. Samtidig som kapasiteten har økt etter innføringen av trafikklyssystemet, har fiskeprisene økt. Det er derfor ikke mulig å skille ut reguleringsrenten i analysene. Dersom et selskap i utvalget kun opererer i ett bestemt produksjonsområde i hele perioden, vil den ricardianske renten for det bestemte området kunne fanges opp som en selskapsspesifikk effekt. Samtidig består den selskapsspesifikke effekten også av andre faktorer. Det er derfor ikke mulig å skille ut hvor stor andel av den ekstra avkastningen som skyldes en ricardiansk rente. Et argument mot en skattelegging av grunnrenten av næringen, er at grunnrenten skyldes en inframarginal profitt- ikke en ricardiansk rente. Mine funn tyder på at det både eksisterer en inframarginal profitt og en ricardiansk rente i oppdrettsnæringen. Om denne renten bør skattlegges eller ikke, har jeg ikke tatt stilling til i denne oppgaven.

## 8. Konklusjon

Jeg har i denne oppgaven analysert variasjonen i lønnsomheten i norsk oppdrettsnæring. Gjennom en empirisk analyse, har jeg forsøkt å estimere effekten av oppdrettsanleggenes beliggenhet på selskapenes profitt. For å gjennomføre den empiriske analysen, har jeg benyttet paneldata fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse, kombinert med data fra Fiskeridirektoratets akvakulturregister.

Jeg finner at det er stor variasjon i lønnsomheten i oppdrettsnæringen. Lønnsomheten varierer fra år til år, mellom selskapene og også innad i selskapene. Jeg finner at beliggenhet har betydning på selskapenes profitt, noe som indikerer at det finnes en ricardiansk rente i næringen. Videre finner jeg at for enkelte selskap er den selskapsspesifikke effekten viktig for selskapets lønnsomhet. Dette indikerer at det også finnes en inframarginal rente i næringen. Hvor stor andel av lønnsomheten som kan forklares av selskapets egenskaper, og hvor stor andel som kan forklares av område, har jeg ikke forsøkt å estimere i oppgaven.

Selv om jeg finner at enkelte produksjonsområder, har en signifikant effekt på profitten, kan det hende at kvaliteten varierer innad i produksjonsområdene. Dette kan dermed forstyrre resultatene. I videre forskning kunne man delt opp produksjonsområdene ytterligere. De nye områdene kunne videre blitt klassifisert etter kvalitet, som havstrøm, om området ligger langt inn i en fjord hvor oksygeninnholdet i vannet muligens er dårligere, hvor stor tetthet av merder det er i området, forekomst av lakselus o.l.. Dette ville kunne bidratt til å gi mer nøyaktige estimater av betydningen produksjonsområde har for et selskaps profitt.

## Referanser

- Alvig, S. (2014, 10. juni). Laksens arvemateriale er kartlagt. *Forskning.no*.  
<https://forskning.no/norges-forskningsrad-partner-fisk/laksens-arvemateriale-er-kartlagt/557028>
- Andersen, T. B., Roll, K. H. & Tveterås, S. (2008). The Price Responsiveness of Salmon Supply in the Short and Long Run. *Marine Resource Economics, Volume 23*, 425-437.  
<https://doi.org/10.1086/mre.23.4.42629673>
- Arnason, R., Bjørndal, T., Gordon, D.V. & Bezabih, M. (2018). Measuring Potential Rents in the North Sea Herring Fishery. *American Journal of Agricultural Economics*, 100: 889-905. <https://doi.org/10.1093/ajae/aay003>
- Asche, F. & Bjørndal, T. (2011). *The Economics of Aquaculture (2nd edition)*. Wiley-Blackwell.
- Asche, F. & Roll, K. H. (2013, 19. august). Determinants of Inefficiency in Norwegian Salmon Aquaculture. *Aquaculture Economics & Management, Volume 17*, 2013 – Issue 3: Special Issue on Emerging Issues in Aquaculture Economics.  
<https://doi.org/10.1080/13657305.2013.812154>
- Asche, F. & Roll, K. H. (2014). Oppdrettsnæringen. Skonhoft, A. (Red.), *Naturressursens økonomi* (s. 344-377). Gyldendal Norsk Forlag.
- Asche, F., Misund, B. & Tveterås, R. (2020). Determinants of Variation in Aquaculture Profits. *Social Science Research Network (SSRN)*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3703168>
- Erko Seafood. (u.å.). Laksens livssyklus. Hentet 4. februar 2022 fra  
<https://erkoseafood.no/laks/>
- Fiskeridirektoratet. (2021a, 18. november). Lønnsomhetsundersøkelse for laks og regnbueørret 2020. Fiskeridirektoratet.
- Fiskeridirektoratet. (2021b). *Akvakulturstatistikk: matfiskproduksjon av laks, regnbueørret og ørret. Salg 1994-2020*. [Statistikk]. <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Laks-regnbueoerret-og-oerret/Matfiskproduksjon>
- Fiskeridirektoratet. (u.å.a). Biomassestatistikk etter fylke. Hentet 9. mai 2022 fra  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Biomassestatistikk/Biomassestatistikk-etter-fylke>.
- Fiskeridirektoratet. (u.å.b). Auksjon av produksjonskapasitet. Hentet 16. april 2022 fra  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Auksjon-av-produksjonskapasitet>

- Fiskeridirektoratet. (u.å.c). *Hvordan arbeider vi med rømming? Oppfølging av rømmingshendelser*. Hentet 23. april 2022. <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Drift-og-tilsyn/Roemming>
- Fiskeridirektoratet. (u.å.d). *Tiltak mot rømt oppdrettsfisk*. Hentet 23. april 2022. <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Drift-og-tilsyn/Roemming/Tiltak-mot-roemt-oppdrettsfisk>
- Fiskeridirektoratet. (u.å.e). Akvakulturregisteret. Hentet 22.april 2022 fra Flaaten, O. & Pham T.T.T. (2019). Resource rent in aquaculture. In J.O. Olaussen (Ed.) *Contributions in natural resource economics – Festschrift to Anders Skonhoft*. Fagbokforlaget, Bergen, pp. 103-136. <https://hdl.handle.net/10037/15581>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture (2020 - SOFIA 2020)*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Furuset, A. (2018, 20. juni). Liste: priser og kjøpere i auksjonene. *Intrafish.no* <https://www.intrafish.no/pressemeldinger/liste-priser-og-koepere-i-auksjonene/2-1-362342>
- Furuset, A. (2020, 19. august). Her er listen – solgte produksjonskapasitet for nær 6 milliarder kroner. *Intrafish.no*. <https://www.intrafish.no/nyheter/her-er-listen-solgte-produksjonskapasitet-for-nar-6-milliarder-kroner/2-1-860112>
- Garnaut, R. (2010, 19. desember). Principles and Practice of Resource Rent Taxation. *The Australian Economics Review*, Vol. 43 (4), 347-356.
- Greaker, M., Grimsrud, K. & Lindholt, L. (2017). The Potential Resource Rent from Norwegian Fisheries. *Marine Policy*, 84, 156-166.
- Greaker, M. & Lindholt, L. (2019). *Grunnrenten i norsk akvakultur og kraftproduksjon fra 1984 til 2018* (2019/34). Statistisk Sentralbyrå. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/403220?ts=16e595d15d8>
- Greaker, M. & Lindholt, L. (2021). The resource rent in Norwegian aquaculture 1984-2020: Calculations applying the National Accounts. *Statistisk Sentralbyrå*, Discussion Paper;No. 962. <https://hdl.handle.net/11250/2787787>
- Greaker, M. & Lindholt, L. (2022). The Resource Rent in Norwegian Aquaculture from 1984 to 2020 – Is the Rent Ripe for Taxation? *Social Science Research Network (SSRN)*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4018251>
- Havforskningsinstituttet. (2015, 27. november). *Forslag til produksjonsområder i norsk lakse- og ørretoppdrett. (Nr. 20-2015)*. Havforskningsinstituttet. [https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2015/produksjonsomrader\\_rapp\\_20-2015.pdf](https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2015/produksjonsomrader_rapp_20-2015.pdf)



- Hesthagen, T., Wienerroither, R., Bjelland, O., Byrkjedal, I., Fiske, P., Lynghammar, A., Nedreaas, K. & Straube, N. (2021, 24. november). *Fisker: Vurdering av laks *Salmo salar* for Norge. Rødlista for arter 2021*. Artsdatabanken.  
<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/8149>
- Iversen, A., Hermansen, Ø., Nystøyl, R. & Hess, E. J. (2017). *Kostnadsutvikling i lakseoppdrett. Med fokus på fôr- og lusekostnader*. (Rapport 24/2017). Nofima AS og Kontali Analyse AS. <http://hdl.handle.net/11250/2481501>
- Iversen, A., Hermansen, Ø., Nystøyl, R., Marthinussen, A. & Garshol, L. D. (2018). *Kostnadsdrivere i lakseoppdrett 2018. Fokus på smolt og kapitalbinding*. (Rapport 37/2018). Nofima AS og Kontali Analyse AS. <http://hdl.handle.net/11250/2577667>
- Iversen, A., Hermansen, Ø., Nystøyl, R., Hess, E. J., Rolland, K. H., Garshol, L. D. & Marthinussen, A. (2019). *Kostnadsutvikling og forståelse av drivkrefter i norsk lakseoppdrett*. Faglig sluttrapport. (Rapport 35/2019). Nofima AS og Kontali Analyse AS. <http://hdl.handle.net/11250/2632322>
- Kristiansen, T. (2021, 29. juli). *Tema: fiskevelferd*. Havforskningsinstituttet.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/akvakultur/fiskevelferd>
- Lock, E. & Ørnstrud, R. (2021, 2. mars). *Tema: fôr og ernæring*. Havforskningsinstituttet.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/akvakultur/for-og-ertering>
- Mattilsynet. (2020). *Sluttrapport: Nasjonalt tilsynskampanje 2018/2019: Velferd hos rensefisk*. Mattilsynet.  
[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet\\_sluttrappo rt\\_rensefiskkampanje\\_2018\\_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrappo rt\\_rensefisk kampanje%202018%20-%202019](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet_sluttrappo rt_rensefiskkampanje_2018_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrappo rt_rensefisk kampanje%202018%20-%202019)
- Mattilsynet. (2022, 7. februar). *Lakselus*.  
[https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/fiskehelse/fiske\\_og\\_skjellsykdommer/lakselus/](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/)
- Misund, B. (2019, 21. juni). Fôrfaktor. I *Store norske leksikon*.  
<https://snl.no/f%C3%B4rfaktor>
- Misund, B. (2021, 18. februar). Fiskeoppdrett. I *Store norske leksikon*.  
<https://snl.no/fiskeoppdrett>
- Misund, B. (2022, 18. januar). Rensefisk. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/rensefisk>
- Norges Sjømatråd & Sjømat Norge. (2021, 4. oktober). *Soya og laksefôr*. Laksefakta.  
<https://laksefakta.no/hva-spiser-laksen/soya-og-laksefor/>

- NOU 2019: 18. (2019). *Skattelegging av havbruksvirksomhet*. Finansdepartementet.  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-18/id2676239/>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2020, 4. februar). *Regjeringen skrur på trafikklyset i havbruksnæringen*. Regjeringen.no  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/nfd/nyheter/nyheter-2020/regjeringen-skrur-pa-trafikklyset-i-havbruksnaringen/id2688939/>
- Ot.prp. nr 62 (2004-2005). Om lov om akvakultur (akvakulturloven). Fiskeri- og kystdepartementet (nåværende Nærings- og fiskeridirektoratet).  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/otprp-nr-61-2004-2005-/id398345/>
- Sikveland, M., Tveterås, R. og Zhang, D. (2021, 3. september). Profitability Differences Between Public and Private Firms: The Case of Norwegian Salmon Aquaculture. *Aquaculture Economics & Management*.  
<https://doi.org/10.1080/13657305.2021.1970856>
- Solheim, C. (2015) *En kystnæring i emning. En studie av oppdrettsnæringens aktører i gjennombruddsårene på 1970-tallet. [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. Bergen Open Research Archive.* <https://hdl.handle.net/1956/10040>
- Steinset, T. A. (2017, 13. februar). Frå attåttnæring til milliardindustri. *Samfunnsspeilet, 1/2017*. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/fra-attatnaering-til-milliardindustri>
- Steinset, T.A. (2020, 18. mai). Oppdrettslaks til heile verda. *Grønt skifte, temaside*.  
<https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/oppdrettslaks-til-heile-verda>
- Stock, J. H. & Watson, M. W. (2015). *Introduction to Econometrics* (3rd edition). Pearson.
- Tveterås, R. & Misund, B.. (2020). Sustainable growth, resource rent and taxes in aquaculture. Social Science Research Network (SSRN).  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3703158>
- UN SEEA. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2021. Central Framework*. United Nations.  
[https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea\\_cf\\_final\\_en.pdf](https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea_cf_final_en.pdf)
- Vennemo, H., & Bjerkmann, I. L. (2018). *Grunnrente og grunnrentebeskatning i havbruk (2018/26)*. Vista Analyse for Sjømat Norge. <https://vista-analyse.no/site/assets/files/6517/va-rapport-2018-26-grunnrente-og-grunnrenteskatt-havbruk.pdf>

- Veterinærinstituttet. (2019, 28. mars). *Smertefullt med avlusning i varmt vann*.  
<https://www.vetinst.no/nyheter/smertefullt-med-avlusing-i-varmt-vann>
- Veterinærinstituttet. (u.å.) Lakselus. Hentet 14. mars 2022 fra  
<https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/lakselus>
- Vøllestad, A. (2022, 7. mars). Regnbueørret. I *Store norske leksikon*.  
<https://snl.no/regnbue%C3%B8rret>
- Wennevik, V. & Hansen, T. (2021, 26. juli). *Tema: Laks*. Havforskningsinstituttet.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/laks>
- Skonhoft, A. (2020). Lønnsomhet og rente i oppdrettsnæringen. *Samfunnsøkonomen*, 34. Årgang (nr 1), side 12-14. <https://samfunnsokonomene.no/wp-content/uploads/2022/02/Samfunnsokonomene-nr.-1-2020.pdf>
- Statistisk sentralbyrå. (u.å.). 07326: Akvakultur. Salg av slaktet matfisk, etter region, fiskelag, år og statistikkvariabel. [Statistikk]. <https://data.ssb.no/api/v0/no/table/07326/>
- Stien, L. H., Størkesen, K. V. & Gåsnes, S. K. (2020). *Analyse av dødelighetsdata fra spørreundersøkelse om velferd hos rensefisk*. (Rapport fra havforskningen, 2020-6). Havforskningsinstituttet på oppdrag fra Mattilsynet.  
<https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-6>
- Ytrestøyl, T., Aas., T. S. & Åsgård, T. (2015, 1. november). Utilisation of Feed Resources in Production of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in Norway. *Aquaculture*, Volume 448, 365-374. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.06.023>