

Økologisk torskeoppdrett

-en økonomisk analyse

Av

Truls Olsen



Mastergradsoppgave i fiskerifag

Studieretning bedriftsøkonomi

(30 stp)

Institutt for økonomi

Norges fiskerihøgskole

Universitetet i Tromsø

Mai 2008

I. FORORD

Med denne oppgaven avsluttes min mastergrad i fiskerifag, studieretning bedriftsøkonomi ved Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø.

Jeg ønsker å takke veileder Terje Vassdal for all hjelp jeg har fått underveis i arbeidet med mastergradsoppgaven. Takk til fiskerifag kull 2003 for å ha gjort studietilværelsen til en lærerik og minneverdig tid. Spesiell takk til alle på kontor A-360 og alle andre som har bidratt til oppgaven. Takk til statens lånekasse for utdanning og bestemor som holdt liv i meg gjennom studietiden.

Tromsø, mai 2008

Truls Olsen

II. SAMMENDRAG

Denne undersøkelsen tar for seg forskjellene mellom økologisk og konvensjonell oppdrett av torsk, med fokus på produksjonskostnader. Grunnlaget for at en ønsker å undersøke dette er at produksjonskostnadene for oppdrett av torsk er mye høyere enn hva det koster å villfange torsk. Det må derfor betales høyere pris for oppdrettet torsk og analysen vil gjøres for å se på økologisk oppdrett av torsk som en mulig differensieringsstrategi. Undersøkelsen viser hvilken merkostnad som kan forventes ved å drive torskeoppdrett etter økologisk standard.

Oppdrett har vært saumfart i media og har måttet tåle mye kritikk av ulike årsaker. I tillegg til det rent økonomiske insentiv om mulighet for merpris, kan økologisk oppdrett dermed også være en måte å få mer positiv omtale rundt oppdrett på generell basis.

Undersøkelsen viste at det er relativt små forskjeller mellom økologisk og konvensjonell torskeoppdrett. De viktigste forskjellene som vil ha en konsekvens av betydning for produksjonskostnaden, er de restriksjoner på tetthet som en har på økologisk oppdrett, og prisen på det økologiske fôret.

Analysen viser at produksjonskostnadene for økologisk oppdrett av torsk er 15 % høyere enn for ordinær oppdrettet torsk. Med indikasjoner på at kan få 30 % merpris for økologisk fisk, burde dette være interessant for aktører som ønsker å etablere seg innenfor økologisk torskeoppdrett.

Nøkkelord: torsk, oppdrett, kalkyle, økologisk, organisk

III. INNHOLDSFORTEGNELSE

I. FORORD	III
II. SAMMENDRAG.....	IV
III. INNHOLDSFORTEGNELSE.....	V
IV. FIGURER.....	VII
V. TABELLER	VII
1. INNLEDNING.....	1
1.1 BAKGRUNN	1
1.2 PROBLEMSTILLING	3
1.3 DISPOSISJON	4
2. TEORI OG METODE.....	5
2.1 DATAMATERIALE.....	5
2.2 DIVISJONSKALKULASJON	6
2.3 TILLEGGSKALKULASJON	7
2.4 EKVIVALENSKALKULASJON	7
2.5 AKTIVITETSBASERT KALKULASJON (ABC)	8
2.6 BALANSE.....	8
2.7 SENSITIVITETSANALYSE.....	9
2.8 HAVBRUK	9
2.9 VIDEREFØREDLING AV FISK.....	11
2.10 SOLVER	11
3. DATA	12
3.1 ØKOLOGISK GENERELT	12
3.1.1 "Organisk" og "økologisk" produksjon	12
3.1.2 Andre økologiske markeder.....	15
3.1.3 Hvordan oppfatter konsumenter økologisk produkter?	17
3.1.4 Insentiv for å drive økologisk	18
3.2 ØKOLOGISK AKVAKULTUR	19
3.2.1 Økologisk laks	19
3.2.2 "No Catch..."	20
3.2.3 Villa Cod Farm AS	21
3.2.4 Regler for økologisk akvakultur.....	22
3.3 UTFORDRINGER FOR ØKOLOGISK OPPDRETT AV TORSK.....	23
3.3.1 Fôr.....	23
3.3.2 Yngelproduksjon.....	24
3.3.3 Tidlig kjønnsmodning	25

3.3.4 Rømming og tap av torsk.....	26
3.3.5 Sykdom/smittepress.....	27
3.4 SIMULERING AV ANLEGG:	27
3.4.1 Valg av skala:	27
3.4.2 Valg av lokalitet.....	27
3.4.3 Forutsetninger i produksjonsplan.....	28
3.4.3.1 Tetthet.....	28
3.4.3.2 Settefisk/utsett.....	28
3.4.3.3 Tilvekst.....	29
3.4.3.4 Dødelighet	31
3.4.3.4 Slakting.....	31
3.4.3.5 MTB og årlig produksjon.....	31
3.4.3 Anleggsinvestering.....	32
3.4.3.1 Not.....	32
3.4.3.2 Merder	32
3.4.3.3 Fôrsystem	33
3.4.3.4 Lift-up	33
3.4.3.5 Andre anleggsmidler.....	34
3.4.4 Økonomiske forutsetninger.....	34
3.4.4.1 Lønnskostnad.....	34
3.4.4.2 Førkostnad.....	35
3.4.4.3 Settefiskkostnader	35
3.4.4.4 Andre driftskostnader	36
3.4.4.5 Forsikring	36
3.4.4.6 Kapitalkostnad.....	36
4. RESULTAT OG ANALYSE.....	37
4.1 BALANSE.....	37
4.2 PRODUKTKALKYLE.....	41
4.2.1 Utregning.....	41
4.2.2 Divisjonskalkyle.....	42
4.2.3 Sammenligning med Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse.....	45
4.3 SENSITIVITETSANALYSE.....	47
4.3.1 Fôrpris.....	49
4.3.2 Settefisk.....	50
4.3.3 Lønnskostnad.....	50
4.3.4 Finansielle kostnader	50
4.3.5 Nullpunktsanalyse.....	51
4.4 PRIS	53
4.4.1 Oppdrettstorsk.....	53
4.4.2 Merpris økologisk torsk.....	56
5. KONKLUSJON.....	58

6. REFERANSER:	61
VEDLEGG 1: UTREGNING AV TILVEKST FOR OPPDRETTSTORSK.....	65
VEDLEGG 2: FORUTSETNINGER I UTREGNING AV PRODUKSJONSKOSTNADENE.....	66
VEDLEGG 3: PRODUKSJONSPLAN FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	68
VEDLEGG 4: PRODUKSJONSPLAN FOR KONVENSJONELL OPPDRETT.....	70
VEDLEGG 5: SENSITIVITETSANALYSEN.....	71

IV. Figurer

FIGUR 1: TORSKEFANGST I NORD ATLANTEREN. KILDE: EFF ("TALL OG FAKTA 06").....	1
FIGUR 2: BEREGNET OPPDRETTSVOLUM AV MERD	10
FIGUR 3: VEKTUTVIKLING FOR TORSK UTSATT I MARS BEREGNET MED BIOMARS TILVEKSTTABELL.	30
FIGUR 4: SENSITIVITET I PRODUKSJONSKOSTNAD FOR FØRPRIS SETTEFISKPRIS OG LØNNKOSTNAD FOR ØKOLOGISK OPPDRETT.....	48
FIGUR 5: SENSITIVITET I PRODUKSJONSKOSTNAD FOR ENDRING I FØRPRIS, SETTEFISKPRIS OG LØNNKOSTNAD FOR KONVENSJONELL OPPDRETT	48
FIGUR 6: EKSPORTERT MENGDE (I TONN) OG PRIS (PER KG) FOR OPPDRETTSTORSK FRA JANUAR 2003 TIL FEBRUAR 2008.....	53
FIGUR 7: PRIS PER KG OG MENGDE I TONN FOR EKSPORTERT FERSK VILLFANGET TORSK	54
FIGUR 8: EKSPORTERT MENGDE (I TONN) FERSK VILLFANGET OG OPPDRETTET TORSK.	54
FIGUR 9: ILLUSTRASJON AV TENKT TILFØRSEL AV FERSK TORSK TIL EKSPORTMARKEDET	55

V. Tabeller

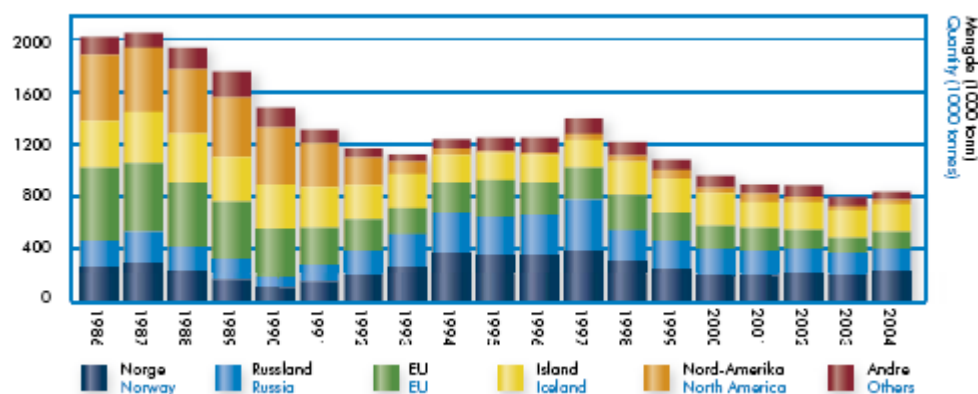
TABELL 1: EIENDELER I BALANSE FOR ØKOLOGISK OPPDRETTET TORSK (BASISBALANSE).....	39
TABELL 2: EIENDELER I BALANSE FOR KONVENSJONELL TORSKEOPPDRITT	40
TABELL 3: KALKYLE OVER PRODUKSJONSKOSTNAD VED KONVENSJONELL OPPDRETT AV TORSK	42
TABELL 4: PRODUKSJONSKALKYLE FOR ØKOLOGISK OPPDRETTET TORSK (BASISKALKYLE).....	42
TABELL 5: KOSTNADER PER KILO PRODUSERT FISK (TORSK + ANNEN MARIN FISK) KILDE: FISKERIDIREKTORATET	45
TABELL 6: GJENNOMSNIITTELIG EKSPORTPRIS FOR FERSK TORSK, KJØLT HEL. ©EFF KILDE:SSB	56
TABELL 7: TABELL OVER UTREGNET VEKTUTVIKLING.....	65
TABELL 8: FORUTSETNINGER FOR BEREGNING AV PRODUKSJONSPLAN FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	66
TABELL 9: FORUTSETNINGER FOR BEREGNING AV PRODUKSJONSPLAN FOR KONVENSJONELL OPPDRETT	67

TABELL 10: PRODUKSJONSPLAN FOR ØKOLOGISK TORSKEOPPDRETT. UTREGNING AV FØRFORBRUK.	68
TABELL 11: PRODUKSJONSPLAN FOR KONVENSJONELL OPPDRETT.....	70
TABELL 12: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I SETTEFISKPRIS FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	71
TABELL 13: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I SETTEFISKPRIS FOR KONVENSJONELL OPPDRETT.....	71
TABELL 14: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I FØRFAKTOR FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	72
TABELL 15: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I FØRFAKTOR FOR KONVENSJONELL OPPDRETT.....	72
TABELL 16: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I FØRPRIS FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	72
TABELL 17: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I FØRPRIS FOR KONVENSJONELL OPPDRETT	73
TABELL 18: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I LØNNKOSTNAD FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	73
TABELL 19: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I LØNNKOSTNAD FOR KONVENSJONELL OPPDRETT	73
TABELL 20: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I KAPITALKOSTNAD ØKOLOGISK	74
TABELL 21: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I KAPITALKOSTNAD KONVENSJONELL.....	74
TABELL 22: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I AVSKRIVNINGSKOSTNADER FOR ØKOLOGISK OPPDRETT	74
TABELL 23: ENHETSKOSTNADER VED ENDRING I AVSKRIVNINGSKOSTNADER FOR KONVENSJONELL OPPDRETT...	75

1. INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Det norske oppdrettseventyret har fått et nytt medlem i torskeoppdrett. Den globale tilførselen av torsk er blitt kraftig redusert siden midten av 1980-tallet, her eksemplifisert med torskefangst i Nord-Atlanteren i figur 1. Spesielt kan en her legge merke til en stor tilbakegang i torskefangst for EU og Nord- Amerika. I media fokuseres det stadig på at enkelte torskebestander som er høstet langt over bærekraftig nivå, og er utrydningstruet. Økende press på fiskebestander og et økende behov for tilførsel av mer fisk, medfører at det er mer og mer aktuelt å drive oppdrett av torsk. Samtidig er det stadig mer fokus på at råvarene som brukes i oppfôringen skal komme fra bærekraftige fiskerier eller fra vegetabiliske råvarer.



Figur 1: Torskefangst i Nord Atlanteren. Kilde: EFF ("tall og fakta 06")

Det store spørsmålet er hvorvidt oppdrett av torsk vil bli en kommersiell suksess. Med oppdrett kan en forsyne markedet med fersk fisk til tider av året hvor det tradisjonelt ikke har vært tilførsel fra fiskeriene. Oppdrettet torsk har også den fordelen at en generelt sett kan tilby en fisk som er ferskere enn den villfangete. Ved fiske kan torsken ligge på is i flere dager før den kommer inn til prosessering. Dette leddet er kuttet i oppdrett, og fisken tas rett opp fra havet og videreføres. Med oppdrett tar det maksimalt tre til fire dager fra slakting til torsken er eksportert til ferskvaremarkedet. Forutsetter at det er ønskelig å utnytte dette konkurransefortrinnet og at en derfor skal posisjonere oppdrettet torsk i et høytbetalende ferskfiskmarked, og da fortrinnsvis innen fersk eksport.

Da det er billigere å fange vill torsk enn det er å oppdrette den i dag, er det tydelig at dagens oppdrettsnæring ikke kan basere seg på kostnadsledende strategi. I følge Porters generiske strategier produserer et kostnadslederen identisk produkt til en lavere kostnad enn konkurrenten (Roos *et al.*, 2005). Dette er ikke mulig for torskeoppdrettsnæringen med dagens kostnader. En er derfor nødt til å differensiere seg for å kunne ta ut en merpris i forhold til villfanget fisk. Etter Porters generiske strategier beskrives differensiering som tilbud av produkt eller service som skiller seg fra det konkurrentene produserer på en måte som gjør at forbrukerne er villige til å betale en høyere pris (Roos *et al.*, 2005).

En mulighet for differensiering er å drive økologisk oppdrett av torsk. Markedet for økologiske matvarer har de siste årene hatt en kraftig vekst. Generelt sett er konsumenter villig til å betale mer for økologiske produkter enn konvensjonelt produsert mat (Georgakopoulos & Thomson, 2005). Foruten de rent idealistiske grunnene til å drive økologisk, er dette gode insentiver for å starte med økologisk oppdrett av torsk. Jeg antar at kostnadene ved å drive økologisk produksjon er høyere enn ved konvensjonell oppdrett. Spørsmålet er hvor mye mer det koster å drive økologisk, og hvilken pris en kan forvente å få for økologisk oppdrettstorsk.

I den sammenhengen ønsker jeg å gjøre en kostnadsanalyse for økologisk oppdrett av torsk. For å gjøre dette skal jeg også utarbeide en kalkyle for konvensjonell oppdrett for å ha som sammenligningsgrunnlag. Da jeg ikke har funnet lignende studier har jeg valgt å gjennomgå generelle aspekter rundt økologisk produksjon for å få en forståelse for hva det innebærer, hvilke potensialer en har og hvilke utfordringer en vil møte. Jeg vil altså forsøke å finne forskjellene mellom økologisk og konvensjonell oppdrett av torsk, med et kostnadsbasert syn.

Analysen kan sees på som et ledd i en eventuell forretningsplan, og vil kunne være av interesse for investorer, kreditorer eller andre aktører i næringen som vurderer å etablere seg innenfor torskeoppdrett. Analysen skal resultere i en produktkalkyle for å finne ut hvor mye mer det koster per kilo fisk å drive økologisk kontra konvensjonell oppdrett.

1.2 PROBLEMSTILLING

Problemstillingen er som følger;

- Hva er ekstra produksjonskostnad for (intensiv) norsk økologisk oppdrett av torsk?

For å finne merkostnaden en har ved økologisk oppdrett kontra konvensjonell oppdrett av torsk, må jeg finne forskjellene mellom økologisk og konvensjonell oppdrett med utgangspunkt i regelverket til Debio. Jeg vil undersøke hva som skiller økologisk fra konvensjonell oppdrett av torsk, med fokus på kostnader. For å finne forskjellene vil jeg vurdere de ulike parametrene i regelverket å forsøke å estimere hvilke følger det har for produksjonskostnaden per kilo ferdigprodusert fisk.

For å lage en enhetskalkyle over produksjonskostnadene ble det laget en produksjonsplan. Dette for å optimalisere de begrensninger og restriksjoner som eksisterer innen i regelverket. Ved å lage denne planen ble bl.a. tetthetsbegrensninger, dødelighet og fôrforbruk tatt i betraktning. Da det ikke ble funnet lignende tidligere studier ble det valgt å gjennomgå generelle aspekter rundt økologisk produksjon og økologiske markeder. Det vil belyses hvilken markedsvekst økologiske produkter har gjennomgått. Utover utfordringene i forhold til økologisk produksjon, vil dette også hjelpe med å belyse noen av problemene en har i forhold til markedsføring og distribusjon. Denne gjennomgangen gjør at det blir lettere og vurdere økologisk produksjon som en alternativ differensieringsstrategi.

Analysen vil inneholde følsomhetsbetraktninger, og oppgaven blir utvidet med å ta pris nærmere i betraktning. En vil gjennomgå hvilke priser en har oppnådd i vanlig torskeoppdrett, sammenlignet med priser på villfanget torsk. Da det ikke ble funnet offentlig tallmateriale for hvilke merpris en har fått for økologisk oppdrett av torsk, har en sammenlignet med generelle tall i Europa og markedsundersøkelser som er gjort for laks. Ut i fra disse dataene vil en vurdere hvilken merpris som kan forventes for økologisk oppdrettstorsk.

Ut fra resultatene av problemstillingen og prisbetraktningen vil jeg forsøke å avrunde med en anbefaling i forhold til etablering av økologisk torskeoppdrett, ut fra et kostnadsfokuset syn.

1.3 DISPOSISJON

Kapittel 2 Går igjennom teori og metode som er brukt i analysen.

Kapittel 3 Er bygd opp av flere underkapitler hvor det gis beskrivelse av generelle trekk ved økologisk som begrepsavklaring og utvikling i markeder for økologiske produkter. Kapitlet vil gå igjennom økologisk akvakultur, med hovedfokus på de selskapene som driver økologisk oppdrett av torsk. De viktigste trekkene i regelverket for økologisk akvakultur blir kort oppsummert, etterfulgt av en vurdering av de utfordringer økologisk oppdrett av torsk vil stå ovenfor. En produksjonsmodell blir presentert for å beregne produksjonskostnadene. Forutsetningene for valg av økonomiske variabler i produksjonssimuleringen blir presentert til slutt.

Kapittel 4 Tar for seg resultatene av analysen. Kapitlet går igjennom produksjonskalkylen for økologisk og konvensjonell oppdrett. Utrekningene kommenteres og usikkerhetsmomenter rundt kalkylen blir tatt opp. Det blir også utført en sensitivitetsanalyse og prisbetraktninger for økologisk oppdrettet torsk.

Kapittel 5 Oppsummerer resultatene med en konklusjon.

2. TEORI OG METODE

2.1 DATAMATERIALE

Denne oppgaven har både et eksplorerende forskningsdesign og et analytisk formål. Et eksplorerende forskningsdesign brukes når det eksisterer lite forkunnskaper om det temaet en ønsker å bygge på (Aaker *et al.*, 1998) og vil bli brukt i denne oppgaven da det er svært begrenset hva som er gjort av tidligere arbeid. Eksplorerende formål er en vinkling en ønsker å ta når en skal skape et oversiktsbilde slik som jeg vil i denne oppgaven. Denne innfallsvinkelen setter større krav til undersøkeren enn til teknikk og metode. En bruker med et slikt formål mange ulike former for datakilder og prøver å skape en helhetsforståelse av temaet en undersøker.

Da økologisk oppdrett er helt i startfasen finnes det lite litteratur på området. Det er tidligere gjort noen studier på økologisk produksjon av laks da dette har eksistert litt lengre enn økologisk oppdrett av torsk. På skrivende tidspunkt driver bare ett anlegg i hele verden økologisk oppdrett av torsk. Informasjonskilder er derfor begrenset. Den viktigste informasjonskilden i denne oppgaven er primærlitteratur som regler og lovverk. Mest sentralt er selvsagt Debios regler for akvakultur, men også generelle lover for akvakultur blir brukt for å identifisere forskjellene mellom de to driftsformene.

Da bakgrunnen for problemstillingen er at jeg vil se på økologisk oppdrett som et alternativ til differensiering, ser jeg det som en fordel at det drøftes litt rundt andre aspekter enn bare kostnadssiden ved å drive økologisk. Det er derfor brukt en del sekundærlitteratur som vitenskapelige artikler i oppgaven. Jeg vil se en del på andre økologiske markeder for å se utvikling og trender som en kan forsøke å trekke noen paralleller med.

En del av informasjonen i oppgaven er hentet inn fra aktører i næringen. Det være seg aktører som fôrleverandører og leverandører av annet utstyr og tjenester. Mye av denne informasjonen har vært personlige meddelelser i form av e-post og telefoni. Disse kildene har blitt brukt mest for å skaffe priser på utstyr og for å få utdypende informasjon om produkter og andre data. Avisartikler og internettsider fra enkelte selskaper er også benyttet. Dette er nødvendig da det for tiden er mye som skjer på den økologiske fronten og det er en stadig økende interesse for økologiske produkter i media. Tross at kilder av denne typen ikke er sett

på som ideelle i forhold til en mastergradsoppgave, har en sett seg nødvendig til å bruke de da det som nevnt er gjort lite undersøkelser på området og økologisk oppdrett er helt i startfasen. Bruken av disse kildene gjør at det lettere dannes et helhetsbilde som er en del av poenget med en eksplorativ undersøkelse.

I referanselisten vil det bli oppgitt en egen liste over korrespondanse i form av personlige meddelelser som telefonsamtaler og e-post. Disse vil selvsagt være vanskelig å etterprøve. En har sett på dette som nødvendig med den måten en har valgt å løse problemstillingen på. Ikke alle personlige meddelelsene nødvendigvis sitert direkte i teksten men brukt som grunnlag for enkelte vurderinger i analysen.

Meningen med oppgaven er å se på økologisk oppdrett som et differensieringsalternativ, og jeg er ute etter å finne ut hva tilleggskostnaden for økologisk oppdrett er. Den analytiske delen kommer inn her. Jeg har brukt grunnleggende bedriftsøkonomisk teori i form av kostnadsanalyse og investeringsanalyse.

2.2 DIVISJONSKALKULASJON

Kalkylen som presenteres er en forkalkulasjon da formålet er å beregne hva mulige produksjonskostnadene kommer til å bli. Forkalkylen vil dermed bli en plan og en målsetning for fremtiden. Først når produksjonen er gjennomført vet en hva kostnadene virkelig er. Denne kalkylen en divisjonskalkulasjon da enhetskostnader skal beregnes. I divisjonskalkulasjon betrakter en alle kostnader som direkte i forhold til produksjonsmengde (Hoff, 2002), her sett i forhold til antall kilo fisk produsert. Virkeligheten er ikke like enkel fordi noen av kostnadene som f.eks. lønn vil være på ett bestemt nivå, uavhengig av produksjonsmengde. Oppdrett er litt spesielt i og med at en ikke forsøker å variere produksjonsmengden etter etterspørselen men produserer det en klarer å få ut av konsesjonen. Jeg ser her på kostnadene som direkte i forhold til produsert mengde. Divisjonskalkulasjon passer til bedrifter som har ensartet produksjonsprosess eller ett produkt. Dette har en i aller høyeste grad innenfor fiskeoppdrett. En dividerer summen av total kostnadene på antall kilo fisk en produserer på et år og en får gjennomsnittelig produksjonskostnad per kilo fisk.

Til produktkalkulasjon brukes to hovedmetoder som er selvkost- og bidragsmetoden. I selvkostmetoden knytter en alle kostnader opp mot det enkelte produkt, mens en i bidragsmetoden bare knytter de variable kostnadene til produktet og periodiserer de faste

kostnadene (Hoff & Bjørnenak, 2005). I denne oppgaven knytter vi alle kostnadene direkte til produktet og bruker derfor en metode etter selvkostprinsippet. Dersom en benytter selvkostmetoden bruker en vanligvis divisjonskalkulasjon eller tilleggskalkulasjon (Hoff, 2002). I det følgende forklares alternative kalkulasjonsmetoder og hvorfor jeg har valgt å ikke bruke dem i denne oppgaven.

2.3 TILLEGGSKALKULASJON

I tilleggskalkulasjon innkalkuleres de indirekte kostnadene på produktene på grunnlag av avdelingsvise tilleggssatser (Hoff & Bjørnenak, 2005). Tilleggskalkulasjon kan benyttes etter både bidrags- og selvkostprinsippet. Dersom en bruker tilleggskalkulasjon etter bidragsprinsippet knyttes de indirekte faste kostnadene til en periode, og ikke til et produkt. Tilleggskalkulasjon passer til bedrifter hvor en har flere avdelinger og hvor en har indirekte kostnader som en skal fordele. Tilleggskalkulasjon tar hensyn til at en har en uensartet kostnadsstruktur, og kalkylen skiller mellom direkte og indirekte kostnader (Hoff, 2002). De direkte kostnadene kan en som regel knytte direkte til kostnadsbæreren uten problemer. Det er de indirekte kostnadene som en knytter til kostnadsbæreren via avdelingsvise kostnadstillegg i henhold til fordelingsgrunnlaget en har satt (Hoff, 2002). De tilleggssatser som brukes i en forkalkyle kalles også normalsatser da tilleggene en bruker er basert på en normalaktivitet eller normalproduksjon (Hoff & Bjørnenak, 2005). En slik metode benyttes gjerne når en har flere avdelinger en skal fordele kostnadene på, noe vi ikke har i vårt eksempel. Vi har også indirekte kostnader i kalkylen som f.eks. avskrivninger, men knytter dem direkte mot produktet siden vi bare har ett produkt vi produserer. Tilleggskalkulasjon er derfor lite egnet til vår kalkyle.

2.4 EKVIVALENSKALKULASJON

Ekvivalenskalkulasjon benyttes gjerne når en bedrift produserer flere produkter med samme innsatsfaktorer men hvor sammensetningen varierer fra de forskjellige produktene (Hoff, 2002). En regner om innsatsmengdene av de ulike variablene til en felles benevning. De forskjellige produktene uttrykkes da i sammenlignbare tall som kalles ekvivalensenheter. Siden det i denne oppgaven er tatt utgangspunkt i bare ett produkt er ekvivalenskalkulasjon utelukket men divisjonskalkulasjonen som brukes her er altså det samme som ekvivalenskalkulasjon med ekvivalenstall 1 (Hoff, 2002).

2.5 AKTIVITETSBASERT KALKULASJON (ABC)

”Activity Based Costing” (ABC) er en metode som ble utviklet for å kalkulere produktkostnader i industribedrifter, men som i dag brukes mer innenfor tjenesteytende virksomheter (Hoff & Bjørnenak, 2005). I ABC kalkulasjon deler en kostnadene inn i flere kostnadsgrupper (aktiviteter) og fordeler dem til kalkyleobjektene ved å finne de faktorene som driver kostnadene (Hoff & Bjørnenak, 2005). Tradisjonelt sett produserte bedrifter et begrenset utvalg av produkter og de hadde små andeler indirekte kostnader og klarte seg derfor fint med enkle og billige kalkulasjonsmetoder (Horngren *et al.*, 2006). Ettersom produktdiversiteten og konkurranse har økt, marginene sunket, blir det stadig viktigere å få nøyaktige metoder for å kalkulere kostnader og få oversikt over hvilke produkter og tjenester som er lønnsomme. Da det i denne oppgaven er forutsatt en forholdsvis enkel og ensartet produksjonsprosess og bare ett produkt i oppdrett er det ikke hensiktsmessig å bruke aktivitetsbasert kalkulasjon her.

2.6 BALANSE

For utregning av kostnadsalkylen må det settes opp en balanse. Balansen er en oversikt over de økonomiske ressursene bedriften besitter på et bestemt tidspunkt og hvordan eiendelene er finansiert (Kristoffersen, 2005). Balansen settes opp som en T-konto med eiendeler (aktiva) på debetsiden og egenkapital og gjeld (passiva) på creditsiden. En vil ikke se inngående på finansiering av eiendelene. Det som er viktigst i denne oppgaven er å estimere bedriftens eiendeler (aktiva). Immaterielle eiendeler er ikke tatt i betraktning i oppgaven. Den viktigste immaterielle eiendelen er verdien av konsesjonene en har behov for.

Anleggsmidler skal settes til kostpris. Omløpsmidlene skal vurderes etter laveste verdi av kostpris og virkelig verdi, hvilket er kjent som laveste verdis prinsipp (LVP). Ved beregning av kostpris for egentilvirkede varer skal anskaffelseskost fastsettes til full tilvirkningskost (selvkost) (Kristoffersen, 2005).

2.7 SENSITIVITETSANALYSE

Det er også utført en sensitivitetsanalyse. I sensitivitetsanalysen testes kalkylen for følsomhet overfor endring i hver enkelt kostnadsvariabel. Følsomheten testes med å endre hver enkelt kostnadsvariabel med en prosentvis økning opp og ned for så å se hvilken påvirkning det har for kalkylen.

I denne følsomhetsanalysen endres bare én faktor av gangen. Ofte er det sammenhenger mellom ulike variabler som gjør at når en endrer én innsatsfaktor, påvirker det andre innsatsfaktorer. Det kunne blitt brukt en analyse som vurderer alle mulige kombinasjoner av variabler, som f.eks. Monte Carlo simulering (Brealey *et al.*, 2006). En følsomhetsanalyse hvor en bare endrer én faktor av gangen er tilstrekkelig for formålet her, som er å undersøke hvilke av kostnadsvariablene som er mest kritisk og vurdere riktig. Ulempen med denne analysen er at den ikke tar i betraktning sannsynligheten for at en tenkt situasjon skal inntreffe, men bare hva som skjer dersom f.eks. fôrprisen endrer seg med 10 %.

2.8 HAVBRUK

For å lage denne kalkylen er det tatt i bruk en del kompetanse fra havbruk. Jeg vil i det følgende definere noen viktige begreper en bruker i denne oppgaven;

Fôrfaktor

Hvor mye fôr som skal til for å oppdrette ett kilo fisk.

Settefisk

Stammer egentlig fra lakseproduksjonen når laksen er ferdig smoltifisert. Brukes her om torsk som er stor nok til utsett i sjø.

MTB

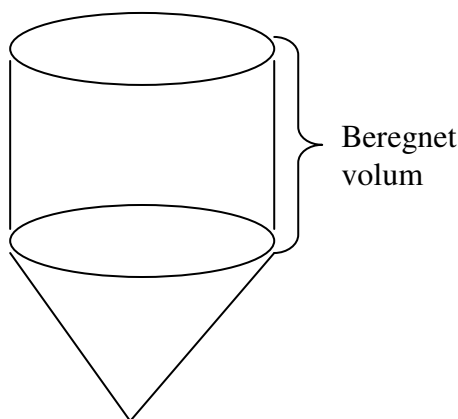
Maksimal tillatt biomasse. Det maksimale volumet en har lov til å ha i anlegget til enhver tid.

For å beregne en kalkyle er det laget en produksjonsplan i Microsoft Excel. Først ble det laget en vekstkurve for torsken. Denne ble beregnet på grunnlag av en tilveksttabell som er utviklet

av Biomar. I denne modellen er det to ting som avgjør daglig tilvekst. Det ene er at en har størrelsesavhengig tilvekst. Grunnprinsippet her er at en liten fisk har større daglig tilvekst (i prosent av egen kroppsvekt) enn det store fisk har. Det andre parameteret er at tilveksten er temperaturavhengig. Den daglige tilvekstprosenten er økende, med stigende temperatur. Dette er til en kommer til ett toppunkt, hvor tilvekstprosenten avtar igjen. Dette toppunktet er også avhengig av fiskens størrelse men ligger i denne modellen rundt 14 °C på torsk under 1 kg, og 12 °C for torsk over 2 kg¹. På grunnlag av dette ble det beregnet en vekstkurve for torsk. Dette ble gjort med utgangspunkt i temperaturdata fra Havforskningsinstituttet.

I produksjonskalkylen var det også nødvendig å bruke matematiske formel for sylinder:

$$V = \pi \cdot \left(\frac{O}{2\pi} \right)^2 \cdot h$$



Figur 2: Beregnet oppdrettsvolum av merd

Oppdrettsvolumet er beregnet som volumet helt ned til der hvor konen starter, slik som vist i Figur 2. Volumet til konen (kjegele) er ikke inkludert i utregning av oppdrettsvolumet.

¹ Biomars tilveksttabell for torsk

2.9 VIDEREFOREDNING AV FISK

I følge Lylum (2005) utgjør hode og ørebein på en torsk 24 % av total vekt. Slo og blod er 14 % av fiskens rundvekt. Med utgangspunkt i disse tallene er det beregnet flere priser i enhetskalkylen. I utgangspunktet er produksjonskostnaden som er beregnet, kostnaden ved å oppdrette hel torsk per kg. Det er deretter regnet to priser for hva oppdretteren må ha dersom fisken er sløyd hel eller sløyd hodekappet. Sløyd hel er dersom bare sloget er fjernet, og sløyd hodekappet er når en har tatt ut alt slo og hode. Dersom en har sløyd hodekappet torsk sitter en altså igjen med bare 62 % av torskens rundvekt (Lylum, 2005).

Den prisen som er interessant i oppdrettsammenheng er sløyd hel. Oppgitte priser fra Eksportutvalget for fisk (EFF) er fersk, sløyd, hel oppdrettstorsk. Prisen for sløyd hodekappet er i hovedsak interessant dersom en skal sammenligne med prisene en får for fersk villfanget torsk. Prisene for fersk villfanget torsk oppgitt av EFF er ofte beregnet ut fra hodekappet fisk. Dette vil være en potensiell feilkilde dersom prisene mellom de to produktene skal sammenlignes.

2.10 SOLVER

For beregningen av produksjonsplanen er solver (på norsk; problemløser) i Microsoft Excel brukt. Problemløseren kan en bruke når en ønsker å optimalisere et bestemt mål eller problem. I Solver er målcelle, endringscelle og det kan legges inn et sett begrensinger eller restriksjoner. Solver ble her brukt til å beregne årlig utsett av fisk ut i fra gitt produksjonsbegrensning. Det var her satt en størrelsesavhengig dødelighet på torsken, og biomassen for hver generasjon ble beregnet på grunnlag av beregnet tilvekst og dødelighet. Restriksjonen som ble brukt i modellen var maksimal tillatt biomasse (MTB). Nærmere forklaring av utregning gis i vedlegg 1.

3. DATA

Før datamaterialet som ligger til grunn for kalkylengjennomgåes skal aspekter rundt begrepet ”økologisk” undersøkes. Først skal begrepet økologisk defineres og begrepsforvirringen mellom økologisk og ”organisk” som brukes på engelsk skal belyses. Flere generelle aspekter rundt økologisk produksjon, sertifisering og konsumenters forståelse for begrepet økologisk tas også opp. Situasjonen for det generelle økologiske markedet i forskjellige utvalgte land i Europa belyses også. Disse trekkene skal gjennomgåes for å få en helhetlig forståelse for hvilke potensialer det kan ligge i økologiske produkter. Det vil forhåpentligvis belyse problemområder som må vurderes dersom en skal satse økologisk, og fremheve hvilke muligheter en har til å utvikle markeder.

Økologisk akvakultur, med en kort beskrivelse av noen av de som driver med økologisk laks og økologisk oppdrett av torsk gjennomgåes. For å sette seg bedre inn i hva det vil så å drive økologisk oppdrett skal Debios regelverk for akvakultur ses nærmere på. Dette gjennomgåes for å finne forskjellene mellom økologisk og konvensjonell oppdrett, slik at jeg senere kan estimere hva dette vil innebære på kostnadssiden.

Når dette er gjort skal jeg gjennomgå noen av utfordringene som både økologisk og konvensjonell oppdrett står ovenfor. Hovedpoenget med dette er å finne ut hvilke forskjeller som er, eller kan oppstå ved økologisk oppdrett.

For å lage en kostnadskalkyle vil jeg lage en produksjonsplan. Kapitlet vil til slutt beskrive de forutsetninger og valg som er gjort i analysen og talldataene som ligger bak våre beregninger gjennomgåes.

3.1 ØKOLOGISK GENERELT

3.1.1 ”Organisk” og ”økologisk” produksjon

På engelsk brukes ofte begrepet organisk i stedet for økologisk. I følge Aarset *et al.* (2004) er ”organisk” et begrep som blir tolket veldig forskjellig fra person til person. De mener organisk ofte blir assosiert og noen ganger blandet med begreper som: (direkte oversatt fra

engelsk) ”grønn”, ”økologisk”, ”miljø”, ”naturlig” og ”bærekraftig”. Hva som oppfattes som økologisk hos en konsument kan være helt forskjellig hos en annen konsument(Aarset *et al.*, 2004). Begrepet økologisk er i Norge merkevarebeskyttet og kan kun benyttes dersom en får godkjennelse via Debio (Debio, 2008). I andre land er det flere tilsvarende organisasjoner som sertifiserer produkter som økologisk eller organisk. Utenlandske organisasjoner som f.eks. Soil Association i Storbritannia sertifiserer organisk produksjon. Enhver som skal benytte seg av begrepet organisk må ha lisens fra et godkjent sertifiseringsorgan.

Det er syv ulike organisasjoner som sertifiserer som organisk i Storbritannia, tre i Frankrike, sytten i Spania og ni i Tyskland (Aarset *et al.*, 2004). Det sier seg selv at med så mange sertifiseringsorgan er det vanskelig å få konsekvente og like krav, spesielt innenfor akvakultur hvor det ikke eksisterer et spesifikt regelverk i EU. F.eks. tillater ikke Soil Association bruk av kunstig lys i akvakultur. Det gjør derimot Debio i Norge, for å hindre tidlig kjønnsmodning på torsk(Debio, 2008). Dette er fordi det ikke er ønskelig med tidlig kjønnsmodning slik at torsken gyter i merdene og påvirker omgivelsene.

Selv om Aarset *et al.* (2004) poengterer at begrepene ikke må forveksles, er grunnprinsippene for økologisk og organisk stort sett de samme. Det som går igjen er temaer som matvaretrygghet, helse, miljø, og dyrevelferd. Det som i engelsk litteratur kalles for ”organisk” er gjerne det vi på norsk kaller for ”økologisk”. For eksempel omtaler Aarset *et al.* (2004) selv Debio som et sertifiseringsorgan for organisk produksjon, mens Debio selv bruker termen ”økologisk”. I denne oppgaven brukes begrepet økologisk om det som på engelsk kalles organisk, og det er ikke lagt vekt på eventuelle små nyanser i disse begrepene.

Det overordnede prinsippet for økologisk produksjon (av matvarer) er at det er en produksjon hvor en ikke bruker syntetiske tilsetningsstoffer og hvor dyrevelferd og miljø står i høyt fokus.

CODEX alimentarius utvikler standarder og retningslinjer for matvarer. De har utformet en definisjon av organisk landbruk;

“Organic agriculture is a holistic production management system which promotes and enhances agro ecosystem health, including biodiversity, biological cycles, and soil biological activity. It emphasizes the use of management practices in preference to the use of off-farm inputs, taking into account that regional conditions require locally

adapted systems. This is accomplished by using, where possible, cultural, biological and mechanical methods, as opposed to using synthetic materials, to fulfil any specific function within the system.” (CODEX alimentarius, 1999)

Dette er en forholdsvis vid definisjon, men er viktig for å forene produsenter, sertifiseringsorgan, konsumenter og andre, til en samlet forståelse for hva termen ”økologisk” innebærer. En ny EU forordning som trer i kraft 01.01.2009 (pers.med. Finden, J.W.) vil i følge Jacobsen (2007) fokusere mer på markedet og på bearbejdede produkter enn det gamle. Det vil bli obligatorisk å bruke EUs økologiske logo. Dette vil ikke bli et hinder for at en kan ha tilleggsmarking av produkter fra sertifiseringsorgan med strengere kvalitetsstandarder. Med et regelverk og merking av produkter som gjelder for alle, kan forbrukeren være sikrere på at produktet de kjøper tilfredsstillende en økologisk standard. Dette er viktig for å skape tillitt til økologiske produkter blant forbrukerne (Jacobsen, 2007).

Et produkt som er miljømerket med et økologisk merke, viser til at produktet er tilvirket etter en bestemt produksjonsmetode. Merkingen av et produkt som økologisk, er derfor et krav til produksjonen framfor et krav til produktet i seg selv. En oppdrettet torsk som er godkjent som økologisk kan være identisk med en torsk som er oppdrettet under konvensjonelle forhold. Dette er ekstremt viktig å understreke i forhold til markedsføringen av et økologisk produkt. Dette er spesielt med tanke på økologisk oppdrettet torsk som er helt i startfasen, hvor lite eller ingen forskning er gjort for å finne forskjell i produktkvalitet mellom økologisk og konvensjonell. Det burde vises forsiktighet med å fremheve produkttegenskaper og kvaliteter for et økologisk produkt, sammenlignet med et konvensjonelt produsert produkt. Det burde derfor søkes å fremheve produksjonsprosessen og miljøeffektene som økologisk produksjon innebærer. Et eksempel på dette er Shetlandske ”No Catch” som appellerte til konsumenters samvittighet med deres markedsføring. De markedsførte produktene sine med ”No Catch ...just cod” og henvendte seg til forbrukernes samvittighet ved å si at torsken er bærekraftig oppdrettet og organisk, og at du ved kjøp av deres fisk vil gjøre en innsats for å redde ville torskebestander².

² <http://www.nocatch.co.uk/cod-skin.html>

3.1.2 Andre økologiske markeder

I følge Jacobsen (2007) var det fra 2004 til 2005 en vekst for økologiske produkter på hele 30 prosent i USA, og en vekst på 7,9 prosent i Europa. Det ble estimert av "International Federation of Organic Agriculture Movements" (IFOAM) at det europeiske markedet i 2005 vokste mellom 10 og 15 prosent (Jacobsen, 2007). En av de sterkeste økningene i det europeiske markedet stod Tsjekkia for med 33 prosent, etterfulgt av Storbritannia med 29 prosent og Spania med 20 prosent. Jacobsen (2007) undersøkte markedene i henholdsvis Storbritannia, Tyskland, Danmark, Sverige og Norge. Det vil bli gitt en oppsummering av hans funn.

Det økologiske markedet i Storbritannia vokste med nesten hele 30 prosent fra 2004 til 2005. Veksten fortsatte i 2005 og i 2006 ble den 20 prosent. I gjennomsnitt bruker britene 39 Euro årlig på økologiske matvarer. Det meste av salget går gjennom svært store dagligvarekjeder som Tesco, Sainsbury med flere som står for 75 prosent av det økologiske matvaresalget. Innenlandsproduksjonen dekker 66 prosent av forbruket og det er en stor og økende import av økologiske produkter.

Det økologiske markedet i Tyskland vokste fra 2004 til 2005 med 11 prosent, og 16 prosent i 2006. Gjennomsnittsforbrukeren bruker 47 Euro på økologiske matvarer. Tyskland er det desidert største økologiske markedet i Europa med en omsetning på 4,5 milliarder Euro. En forholdsvis stor andel av økologiske matvarer selges gjennom spesialbutikker for økologiske matvarer (24 prosent i 2006), mens den største andelen selges gjennom dagligvarebutikker (46 prosent i 2006). Med det store markedet er Tyskland en av verdens største importører av økologiske matvarer.

I Danmark har markedet steget etter en stagnasjonsperiode fra 1999 -2005. I 2005 vokste markedet med 10 prosent. En gjennomsnittsdanske bruker 57 Euro på økologiske matvarer og er med det de som bruker mest per innbygger av landene som Jacobsen (2007) undersøkte. Av totalmarkedet var markedsandelen for økologiske kjøttprodukter lav (2,4 prosent for oksekjøtt og 0,7 prosent for svinekjøtt) mens den for meieri og frukt og grønt kan sies og være meget høy (40 prosent for meieriprodukter og 17 % for frukt og grønt). Danmark er en av verdens største eksportnasjoner, men har også en omfattende import av økologiske produkter.

Markedet i Sverige vokste mellom 8 og 10 prosent i 2005 på grossistleddet. Svenskene brukte 48 Euro i gjennomsnitt per innbygger på økologiske matvarer. Sverige har (i likhet med Danmark) et enhetlig sertifiseringssystem med deres sertifiseringsorgan KRAV. KRAV-merket er kjent av 98 prosent av befolkningen, hvor 83 prosent forbinder noe positivt med merket og 68 prosent at det er helsestøtt. Det hersker altså høy tillitt til sertifiseringsordningen i Sverige.

Det økologiske markedet i Norge er det desidert laveste per innbygger i denne undersøkelsen. Nordmenn brukte i gjennomsnitt 9 Euro på økologiske produkter i 2005. Markedsveksten var meget høy i 2006 og det vokste med 35 %. Verdimessig var melkeprodukter størst, mens grønnsaker viste den største i markedsøkningen.

Et større problem for det økologiske markedet er at det er lav anvendelsesgrad av de økologiske produktene som produseres. Av alt økologisk kjøtt som ble produsert, ble knappe 40 prosent solgt videre som økologisk og 54 prosent av all melken som ble produsert under økologiske standarder ble videresolgt som økologisk. Økologiske egg hadde en mye større anvendelsesgrad med 80 prosent. Det kan tenkes at grunnen til dette er at dagens distribusjonssystem ikke er godt nok, eller at det brukes de samme distribusjonskanalene som for konvensjonelle produkter. Det kan f.eks. også skyldes at volumet ikke er stort nok. Et tenkt eksempel kan være at en bil som henter melk hos bonden ikke kan kjøre ens ærend for å hente økologisk melk, men må ta den på tanken sammen med annen melk.

Selv om det i markeder for andre økologiske produkter ikke har fått utnyttet alt som er produsert, kan det være enklere for fisk. Så lenge produksjonen på slakteriene kan skilles og økologisk fisk legges i egne kasser, vil det være lettere for den videre distribusjonen og skille den økologiske fisken. Det vil uansett bli en utfordring å skille økologisk fra konvensjonell da oppdrettstorsken i seg selv ikke er merket godt nok, og konsumentene ikke vet om de kjøper oppdrettet eller villfanget torsk (Ingilæ, 2008a).

Distribusjonen av økologiske produkter skiller seg lite fra konvensjonelle varer. I 2003 ble det estimert at 50 prosent av de økologiske matvarene ble solgt gjennom dagligvarekjeder, 30 prosent gjennom helsekostbutikker og de resterende 20 prosentene gjennom abonnementsordninger, baker, slakter og direkte salg.

Den norske regjeringen har satt seg et ambisiøst 15- prosentmål. Dette innebærer at 15 prosent av jordbruksarealet og matomsetningen skal være økologisk innen 2015. Det samlede økologiske jordbruksarealet var i 2006 3,8 prosent. Dersom karensareal inkluderes er det 4,3 prosent. Dette kan bidra til at økologiske produsenter går en lys fremtid i møte.

Jacobsen (2007) oppsummerte også en del flaskehalser den økologiske næringen møter som andre forfattere har gjennomgått. Foreløpig er produksjonsvolumet for lavt, det er for få bønder som driver økologisk, og en kan ikke ta ut storskalagevinster. Produktene er fortsatt for dyre og produktsortimentet er for lite til at en kan ”møblere” heldekkende sortimenter. Det har tidligere vært ujevn kvalitet og forbrukerne er med det usikre på hva de kan forvente hver gang de kjøper produktet. Det har også vært ustabile leveranser av økologiske produkter. En har ikke kommet til et fullverdig tilbud over lengre tid, noe som naturligvis har sammenheng med at produksjonsvolum fortsatt er for lavt. Markedsføringen har også tidligere vært alt for dårlig og vært preget av uklarheter. Dette vil si at forbrukerne ikke er blitt opplyst skikkelig om hva økologiske produkter og produksjon innebærer.

3.1.3 Hvordan oppfatter konsumenter økologisk produkter?

I det overordnende bildet er det viktig å forstå hvordan konsumenter oppfatter økologiske produkter, for å ha en mening om hvordan økologisk torsk kan bli mottatt og om det er mulighet for prispremie. Jeg skal ikke gå nøyere inn på disse betraktningene, men bare behandle temaet overfladisk.

Konsumenter er ofte usikre på hva økologisk produksjon egentlig innebærer. Som tidligere nevnt blir begrepet økologisk oppfattet på mange mulige måter. Denne forvirringen blir også forsterket med nyanser og forskjeller i språket (Aarset *et al.*, 2004).

I følge Aarset *et al.* (2004) har en rekke studier vist at de viktigste grunnene for at folk kjøper økologisk mat er med hensyn på helse, matvaretrygghet, miljømessige bekymringer, dyrevelferd og bedre smak. Andre studier har vist at fiskeoppdrettere ikke ser på økologisk laks som et tryggere og sunnere produkt (Georgakopoulos & Thomson, 2005). Det er gjort få studier på konsumenters oppfattelse av økologisk fisk. Det konsumenter oftest forbinder med økologisk, er ”naturlighet”. Aarset *et al.* (2004) undersøkte konsumenters oppfattelse på tvers av landegrenser og gjorde en generalisering av de forskjellige lands forståelse for økologisk.

De konkluderte med at det er mangel på kunnskap, og forvirring rundt begrepet økologisk. Norske konsumenters oppfattelse av begrepet ”økologisk” var karakterisert av forvirring og ambivalens. De undersøkte også konsumenters oppfatning av økologisk oppdrettet laks. Tyskland, Spania og Storbritannia var alle uvitende om praksis i fiskeoppdrett. Norske konsumenter kjente til fremgangsmåten i fiskeoppdrett, men var usikre på om lakseoppdrett er velegnet som økologisk. Flere av de som var med i undersøkelsen fra alle landene satte spørsmål ved om oppdrettet laks i det hele tatt kan være økologisk. Dette kan i følge Aarset *et al.* (2004) skyldes at laks er sett på som en ”vill” art. Spanske og franske forbrukere mente at organisk laks burde smake bedre, og noen var bekymret for at økologisk laks vil være for dyrt.

Aarset *et al.* (2004) undersøkte også forbrukernes syn på dagens merking og regulering. Det som går igjen er at forbrukerne er skeptiske til dagens reguleringer. Norske konsumenter ser på merkingen som et triks eller påfunn. De fleste hadde begrenset kjennskap til reguleringssystemene.

Ettersom deltakerne i fokusgruppene lærte mer om nåværende lakseoppdrett og økologiske regimer, ble forbrukerne enten mer skeptisk til konseptet, mer forvirret, eller begge deler. Dette betyr at alle som har med den økologiske næringen å gjøre, fra produsenter, myndigheter, og sertifiseringsorgan, har en stor jobb å gjøre. Her trengs det mer opplysning til konsumentene og standarder til økologisk oppdrett som er felles og kjent for alle.

3.1.4 Insentiv for å drive økologisk

Bortsett fra de rent idealistiske grunnene til å drive økologisk produksjon som f.eks. fokus på bedre miljø, helse, dyrevelferd osv. er at en har mulighet til å differensiere produktet når det selges. Som tidligere nevnt er det ikke bare ønskelig, men også nødvendig for oppdrettsnæringen å kunne differensiere seg å kunne ta ut en merpris i markedet. Økologisk produksjon kan da tenkes å være et alternativ. Veksten i de organiske markedene har de siste årene vært formidabel i de fleste vestlige land. Dette er en følge av økende velstand, mer fokus på helse og et resultat av dagens fokus på klima og miljø (Jacobsen, 2007). I EU og USA er det estimert at markedet har steget med 25 – 30 % p.a. i det siste. I gjennomsnitt har en i EU kunne tatt ut 15 % i merpris for produktene (Georgakopoulos & Thomson, 2005). Her eksisterer det mange forskjellige data og Wessells *et al.* (2001) hevder at en for økologiske

produkter har kunnet oppnå et gjennomsnitt fra 10 til 50 prosent høyere pris enn konvensjonelle produkter. Mellom april 2002 og oktober 2003 gjorde Georgakopoulos & Thomson (2005) en prisundersøkelse for prispremie på økologisk oppdrettet laks. De fant at en kunne få mellom 26 og nesten 100 prosent høyere pris for utvalgte økologiske lakseprodukter.

I følge Wessells *et al.* (2001) er målet med miljømerkingsprogram (som f.eks. økologisk merking) å skape markedsbaserte insentiver for bedre forvaltning av fiskeri og akvakultur ved å skape etterspørsel fra konsumenter for sjømatprodukter fra godt forvaltede fiskebestander og oppdrettsanlegg.

3.2 ØKOLOGISK AKVAKULTUR

Målet med økologisk akvakultur er lik den generelle målsettingen for produksjon av økologiske produkter. Naturressursene skal fordeles på en mest mulig rettferdig måte, og forvaltes med tanke på å gjøre minst mulig skade på miljøet. ”Det marine miljøet skal utgjøre en positiv del av naturen”. Andre overordnede mål er at en skal produsere matvarer med høy kvalitet og i tilstrekkelig mengde. En skal ta hensyn til den sosiale påvirkningen i lokalsamfunnet og utvikle et stabilt akvatisk økosystem. En skal skape genetisk mangfold og artsrikdom og skape et miljø som tilgodeser organismens naturlige atferd og behov (Debio, 2008).

3.2.1 Økologisk laks

Det er i skrivende stund to selskaper som driver økologisk oppdrett av laks i Norge. Det ene er Flakstadvåg Laks AS og det andre er Villa Organic (Villa Salmon). En hadde også tidligere Misundfisk AS, men dette er i dag en del av Villa gruppen (Villa, 2006).

Der er imidlertid flere selskaper som oppdretter økologisk laks i andre land. Marine Harvest har økologisk oppdrett i Irland og produserte 2728 tonn i 2007 (Viken & Ånestad, 2008). Dette var cirka 40 % av den irske produksjonen og selskapet planlegger å øke dette til 60 % (IntraFish Media, 2008, Viken & Ånestad, 2008). Greig Seafood har også økologisk oppdrett på Shetland. Greig Seafood også planer om å starte økologisk oppdrett i Norge (Viken & Ånestad, 2008).

Foreløpig er den norske produksjonen av økologisk laks lav. Som vi har sett er også nordmenns konsumering av økologiske produkter lav. Vi har ikke klart å finne offentlig statistikk på hvilken merpris en har fått for økologisk laks. En undersøkelse gjort av Gerorgakopoulos & Thomson (2005) viste at en kunne få fra 26 til nesten 100 % merpris for utvalgte økologiske lakseprodukter. Dersom en ser på regnskapet til Villa Salmon AS for 2006 ser en at Villa sikret seg gjennom finansielle kontrakter en pris på litt over 30 kr per kilo laks. Denne strategien sikrer selskapet stabile og forutsigbare priser men selskapet tapte på dette i 2006 da spotprisene var høyere enn dette. På den andre siden tjente selskapet bedre på dette i 2007 da gjennomsnittelig spotpris på laks var 24,98 kr/kg (snitt av ukespris) ut i fra tall fra fiskeri og havbruksnæringens landsforening (fhl) (FHL, 2008)

3.2.2 "No Catch..."

"No Catch..." er merkevaren til Johnson SeaFarms på Shetland og er pioneren innenfor økologisk og bærekraftig oppdrett av torsk. "No catch" har fått mye positiv omtale i mediene og har vunnet flere priser for sin torsk (Anonym, 2006, Anonym, 2007b, Holland, 2006). Under skrivingen av denne oppgaven har "No Catch" rukket å gå konkurs og har nå blitt kjøpt opp av Grieg Seafood Hjalmland (Bruaset, 2008). Disse anleggene skal nå brukes til produksjon av økologisk laks.

I markedsføringen av "No Catch" henvendte de seg til den miljøbeviste forbruker med stor kjøpekraft og rettet seg mot forbrukernes samvittighet. Et av slagordene de brukte i markedsføringen av produktene er "Not too high a price to pay for a clear conscience". Som en reaksjon på overfisket som finner sted blant annet i Østersjøen og Nordsjøen, nekter enkelte å spise villfanget torsk (Borch *et al.*, 2007). "No Catch" er derfor fokusert på at fisken deres ikke er villfanget men oppdrettet. Fôrmidlene de bruker inneholder bl.a. fiskeavskjær fra fisk som allerede er fisket og brukes som menneskemat. På denne måten spiser ikke forbrukeren en truet dyreart og en kan dermed spise med god samvittighet.

Deres opprettede torsk var bærekraftig fordi de ikke fanget fisk for å fôre opp torsken. Fiskemelet som ble brukt i fôret skulle komme fra avskjær fra fiskeindustrien fra fiske som allerede er fisket til bruk som menneskemat, men hvor avskjæret alternativt ville blitt kastet.

De drev økologisk (organisk) fordi de ikke brukte hormoner eller syntetiske stoffer i produksjonen.

Mye av markedsføringen deres er rettet mot dyrevelferd, ikke bare for fisken de oppdretter men også dyrene i miljøet rundt. F.eks. har de gule fuglenett som fuglene skal se lettere slik at de ikke setter seg fast, og doble nøter slik at selen får det vanskeligere for å få tak i fisk. Dette reduserer også rømming av torsk.

”No Catch” fikk en del kritikk for at de brukte kunstig lys for å hindre gyting. Spesielt skapte det et problem i forhold til sertifiseringsorganet Soil Association som ikke ville gi sin sertifisering som økologisk. Dyrevernorganet RSPCA sier de ikke kan se noe bevis for at kunstig lys truer velferden til fisken (Clover, 2007). ”No Catch” samarbeider med RSPCA og Marine Conservation Society³ og blir sertifisert som økologisk gjennom Organic Food Federation (OFF).

3.2.3 Villa Cod Farm AS

Villa Cod Farm AS er et datterselskap i Villagruppen og startet med oppdrett av torsk i 1999 med fangst av villtorsk. Torskeoppdrettet ble skilt ut som eget selskap av i 2003. Da det ikke eksisterte regelverk for økologisk oppdrett av torsk arrangerte Villa et arbeidsmøte med blant annet Debio, Soil Association, OFF og Naturland for å utvikle et regelverk.⁴

Villa driver også med økologisk oppdrett av laks (Villa Organic - tidligere Villa Salmon AS). Villa er lokalisert i Vestnes kommune i Møre og Romsdal og har i dag seks konsesjoner⁵. Etter at ”No Catch” gikk konkurs er Villa Cod Farm i dag den eneste produsenten i verden av økologisk torsk. Villa står dermed nå helt alene om oppgaven å markedsføre økologisk torsk. I følge IntraFish planlegger Villa og slakte mellom 800 (IntraFish Media, 2008) og 1000 tonn (Ingilæ, 2008b) i 2008.

³ www.nocatch.co.uk

⁴ www.villaorganic.com

⁵ www.villaorganic.com

3.2.4 Regler for økologisk akvakultur

Som tidligere nevnt er Debio det eneste sertifiseringsorgan i Norge som gir en produsent lov til å merke produktet sitt med økologisk. Det eksisterer foreløpig ikke et spesifikt regelverk i EU for økologisk oppdrett av fisk. Foreløpig gjelder kun reglene (i Norge) som Debio har satt i sitt regelverk. I det følgende skal jeg gjennomgå noen av de sentrale reglene for økologisk oppdrett. For utfyllende regler vises det til Debios ”Regler for økologisk akvakultur”(Debio, 2008).

En utfordring for økologisk oppdrett er fôret. Fôret skal bestå av økologiske produserte fôrvarer og/eller fôrvarer med opphav i ville akvatiske bestander. Råvarene som brukes i fôret skal komme fra bestander som ikke brukes til menneskeføde, og fra biprodukter. Råvarene skal også stamme fra bestander som forvaltes på en bærekraftig måte, og fortrinnsvis kommer fra miljøsertifiserte fiskerier. Tilsetningsstoffer i fôret som vitaminer, mineraler, antioksidanter og fargestoffer skal være av naturlig opphav og så nært sin naturlige form som mulig. Syntetiske, naturfremmede hjelpestoffer er ikke tillatt. Ved økologisk lakseoppdrett vil dette bli en utfordring hva angår farge, da nesten alt astaxhantin som produseres i dag er kunstig framstilt. En må derfor bruke fargestoffer nærmere sin naturlige form (krill med mer) og vil da få dårligere innfarging. Resultatet vil bli en blekere laks enn den vi er vant til å se. Dette problemet har en ikke i torskeoppdrett da en ikke tilsetter noe fargestoff.

Utfordringen med fôret til økologisk torskeoppdrett i matfiskfasen er ”løst” da Biomar leverer økologisk fôr ved navn ”Pearl”. Det økologiske fôret produseres av Biomar Skottland og leveres til produsentene av ”No Catch” (Johnson Seafarm) på Shetland og Villa Cod Farm AS i Norge. Fôret kan brukes på fiskestørrelser helt ned til 5 gram⁶.

I økologisk akvakultur skal det være fokus på fiskens helse og velferd, slik at en forebygger sykdom og medisinerer blir unødvendig. Dersom det likevel er tegn på sykdom, skal fisken behandles etter passende tiltak. Når ingen andre behandlingsmåter er dyrevernmessig forsvarlig, kan kjemiske syntetiske legemidler benyttes. Dersom en er nødt til å bruke legemidler, er tilbakeholdingstiden det dobbelte av ordinære bestemmelser.

⁶ www.biomar.no

Vaksinering av fisken mot sykdommer som kan forekomme i området hvor det drives oppdrett er fullt lovlig og det skal gjennomføres et effektivt sykdomsforebyggende arbeid med vaksinering slik at sykdomsutbrudd og bruk av legemidler unngås. Vaksinene som er tillatt skal ikke inneholde GMO (genmodifiserte organismer).

For å hindre gyting i merdene er det foreløpig tillatt med bruk av kunstig lys i økologisk torskeoppdrett. Dette er fordi det ikke er ønskelig at fisken skal gyte fritt i merdene og spre befruktede egg i sjøen.

Tettheten i merdene skal ikke overstige 15 kg/m^3 , og i oppvekstfasen skal den i gjennomsnitt ikke overstige 10 kg/m^3 . I tillegg til disse reglene er det regler på tetthet under transport av fisk, og strenge krav til god tilgang på oksygen. Ved transport av yngel er maksimal tetthet 10 kg/m^3 . Under transport i brønnbåt uten vanngjennomstrømming er kravet under 30 kg/m^3 og med vanngjennomstrømming 50 kg/m^3 . Det skal være minst 7 mg oksygen per liter vann.

Det er ikke lov til å bruke gjødsel og giftstoffer. Groing på produksjonsutstyr skal fjernes mekanisk eller biologisk, og det er ikke tillatt med miljøskadelige impregneringsmidler. Dette betyr for eksempel at en er nødt til å spyle nøtene uten bruk av kjemiske rengjøringsmidler.

3.3 UTFORDRINGER FOR ØKOLOGISK OPPDRETT AV TORSK

I dette kapitlet gjennomgås noen av flaskehalsene i torskeoppdrett med spesielt fokus på de forskjeller som kan oppstå mellom økologisk og konvensjonell oppdrett.

3.3.1 Fôr

Fôrpriser og fôrfaktor er meget essensielt i en kostnadsestimering da omtrent halvparten av kostnadene til en oppdrettet fisk består av fôrkostnader. Ved storskala produksjon vil små endringer i disse faktorene kunne bidra til store besparelser i enhetskostnadene.

Når det gjelder fôr til økologisk oppdrett er det en rekke krav til fôret som må tilfredsstilles. Et av kravene til fôrråvarene er at en som tidligere nevnt ikke kan bruke syntetiske stoffer i

fôret (Debio, 2008). Som en følge av dette er den økologisk oppdrettslaksen lys i kjøttet da pigmentet (astaxanthin) som brukes i dag nesten utelukkende er kunstig fremstilt. Dette problemet har en ikke på torsk siden en selvsagt ikke skal ha rødt fargestoff i fisken. Biomar Skottland produserer økologisk fôr til torsk. Biomar samarbeider med OFF, Naturland og Debio⁷. Disse krever at fiskemel og fiskeolje skal stamme fra fiskeavskjær, og/eller fra industrifisk sertifisert fra et uavhengig sertifiseringsorgan, som Marine Stewardship Council (MSC). Siden det ikke eksisterer noen sertifisering fra MSC på fiskearter som brukes i slik industri, er Biomar avhengig av fiskeavskjær som marine råvarer. Disse kommer hovedsakelig fra sild og makrell. Alle vegetabiliske råvarer må være dyrket organisk, hvilket betyr høyere kostnader og begrenset tilgjengelighet. De eneste økologiske planteråvarene som er tilgjengelig nå er hvete, soya, solsikke, erter og bønner.

Det økologiske fôret er ganske likt standard ekstrudert fôr hva angår fysisk kvalitet og kan dermed brukes i automater og systemer for storskala produksjon dersom det viser seg å være løsningen. Forskjellen i ytelse mellom økologisk og konvensjonelt fôr er i dag relativt liten⁸, hvilket tilsier at en ikke vil tape produksjonstid ved økologisk drift grunnet fôret.

3.3.2 Yngelproduksjon

Tidligere var yngelproduksjon den største flaskehalsen innen torskeoppdrett. Dette skyldes blant annet at torskeeggene er mye mindre enn egg fra laksefisker. Lakseyngelen er stor nok til å startfôres direkte på tørrfôr. Torsk må derimot startfôres på artemia og rotatorier, og det var tidligere store problemer med å få en pålitelig yngelproduksjon. Artemia og rotatoriene må en dyrke selv, og det er en utfordring å få produksjonen av disse til å klaffe med startfôringsvinduet til torsken. Dette samt andre faktorer som misdannelser, medførte stor dødelighet i startfasen. En har nå mer eller mindre løst det meste av disse problemene, men det gjenstår enda et par utfordringer i startfôringsfasen.

Det vil nå bli et krav for økologiske oppdrettere å skaffe økologisk produsert yngel. Tidligere har en kunnet brukt konvensjonell produsert yngel dersom individene tilbrakte mer en 2/3 av levetiden under økologiske driftsmetoder regnet fra klekking (Debio, 2008). Dette er tillatt dersom en ikke kan skaffe økologisk settefisk. Villa Cod Farm AS vil nå bygge egne

⁷ (Pers.med. Bradbury, N.)

⁸ (Pers.med. Bradbury, N.)

settefiskanlegg for produksjon av økologisk settefisk, etter krav fra Debio⁹. Et slikt krav vil kunne medføre at økologisk settefisk blir dyrere dersom en må bygge et eget anlegg med stor kapasitet som en ikke får utnyttet helt.

3.3.3 Tidlig kjønnsmodning

Intensiv oppdrett gjør at fisken legger raskt på seg, og bidrar til at torskens kjønnsmodnes tidlig. Under kjønnsmodningen omsettes det meste av somatisk vekst til gonadevekst (kjønnsorganer). Kjønnsmodningen sørger derfor at en får økt produksjonstid. Forøvrig gjør kjønnsmodningen at fisken får redusert immunforsvar og økt dødelighet.

Det er som nevnt foreløpig tillatt å bruke kunstig lys i økologisk oppdrett i Norge, for å hindre tidlig kjønnsmodning. Debio (2008) selv håper at avl i fremtiden skal kunne gjøre at en får bukt med problemet med tidlig kjønnsmodning, og at en dermed slipper å bruke kunstig lys. I følge Atle Mortensen¹⁰ fra Nasjonalt avlsprogram for torsk har det vist seg vanskelig med god seleksjon med tanke på kjønnsmodning. Det har også vært vanskeligere å redusere tidlig kjønnsmodning ved lysstyring på torsk, enn det har vært med laks. Når leder av Nasjonal Avlsstasjon er lunken i sin tro på at en ved avl skal klare bli kvitt tidlig kjønnsmodning, er utsiktene derfor at en må finne andre metoder for å bli kvitt problemet. Det går derfor mer og mer i retning at en må produsere steril torsk for å redusere tidlig kjønnsmodning.

For å produsere steril fisk er ett alternativ å produsere triploid torsk. Triploide organismer har tre kromosomsett som følge av temperatur- og trykkpåvirkning i første del av celledeling (Debio, 2008). For å produsere triploid torsk gjennomgår torskens et temperatursjokk som gjør at den ikke utvikler gonader¹¹. En ny idé som er under oppseiling er at en skal prøve å vaksinere torskens. Tanken er at denne vaksinen skal "slå av" gener som koder for gonadevekst (ibid. Mortensen).

Dersom avl ikke vil gi resultater i form av kraftig redusert tidlig kjønnsmodning, må en kanskje ta i bruk en av de nevnte metodene. Det er ikke tillatt fra Debio å bruke triploide organismer eller GMO (Debio, 2008). Det kan da se ut som om en utvikling vil være at den konvensjonelle torskeoppdrettsnæringen kan bli kvitt problemet med tidlig kjønnsmodning,

⁹ (pers.med. Andreassen, J.E.)

¹⁰ (pers.med. Mortensen, A.)

¹¹ (pers.med. Mortensen, A.)

mens det vil være et vedvarende problem for økologisk oppdrett. Dette vil gi et driftsmessig konkurransefortrinn for konvensjonell oppdrett i form av redusert produksjonstid. Dersom en i konvensjonell oppdrett får produsert steril fisk eller blir kvitt kjønnsmodningen med andre metoder vil en også ha løst problemet i forhold til rømming, eller utslipp av befruktete egg.

3.3.4 Rømming og tap av torsk

Andre utfordringer som torskeoppdrett står ovenfor er faren for rømming. Torsken har et annet adferdsmønster enn laksen og den er mer rømmingsvillig enn laks. Torsken napper og biter i nota. Dette gjør at noen anlegg har startet å bruke et system med doble notposer. Andre løsninger kan være kraftigere nøter, hyppigere notskift og økte kontroller med f.eks. dykkere. Uansett hva løsningen på dette problemet blir, øker dette sannsynligvis kostnadsbildet i forhold til laks. For økologisk torskeoppdrett vil det være ekstra viktig med dykkerinspeksjoner da nøtene ikke er impregnert og er lettere å rive hull i. Et alternativ kan være å skaffe egne dykkere, eller gi røkterne dykkersertifikat.

I Fiskeridirektoratets nøkkeltall fra havbruksnæringen 2006 går det frem at det totalt ble tapt 3 885 000 (stk) torsk (Sandberg, 2007). I følge Karianne Jacobsen¹² vil dette si at halvparten av all torsken som ble produsert i 2006, er mistet. I 2006 var det solgt 10 513 000 yngel (Sandberg, 2007). Dersom en ser i forhold til hva som er satt ut av yngel i 2006, tilsvarer tapet nesten 37 % av all fisk som var satt ut. Av de 3 885 000 som var tapt var 1 285 000 registrert som dødfisk, 39 000 som utkast, 290 000 skyldes rømming og en kategori tellefeil på 56 000 stk. Under kategorien ”annet” er det registrert 2 214 000 fisk. Etter definisjonen står kategorien annet for ”antall fisk som er tapt som følge av predatorer, tyveri og andre årsaker” (Sandberg, 2007). Totalt tap var altså 3 885 000 stk og over halvparten av dette er ført som annet. Hva dette egentlig skyldes, er vanskelig å si. En skal ikke beskyldes oppdretterne for å skjule de egentlige rømmingstallene, men det er et påfallende stort antall av tapt fisk som er ført under kategorien ”annet”, hvilket er litt mistenkelig.

Dette har selvsagt store konsekvenser for lønnsomheten til torskeoppdrett. Nårtid fisken døde eller ble tapt er selvsagt av betydning. Dersom mesteparten av fisken ble tapt tidlig i livssyklusen vil en ikke ha brukt riktig så mye penger på fôr som dersom den er tapt når den

¹² (pers.med. Jacobsen, K.) Foredrag på konferansen ”sats på torsk” 13. feb ”Om tap og svinn i matfiskproduksjon av torsk/ hvor blir det av fisken?”

er nærmere slaktevekt. Uansett tap gjør at en ikke har fått utnyttet produksjonskapasiteten fullt ut. Det kan også tenkes at mesteparten av det som er ført under ”annet” er tellefeil, eller at en rett og slett ikke har hatt ordentlig oversikt over hvor mye fisk som kom inn i anlegget ved utsett, eller andre tellefeil.

3.3.5 Sykdom/smittepress

Siden det er lov å vaksinere økologisk torsk mot sykdommer det er forventet kan bryte ut i området, skulle det tilsi at det ikke er noen høyere risiko for sykdomsutbrudd ved økologisk drift. Det er heller tvert i mot mindre risiko ved økologisk oppdrett av torsk kontra konvensjonell, da det er krav om lavere fisketettheter og stort fokus på dyrevelferd.

3.4 SIMULERING AV ANLEGG:

I det følgende beskrives forutsetningene for beregning av produksjonskostnaden.

3.4.1 Valg av skala:

I følge Engelsen *et al.* (2005) er det gjort en rekke som tilsier at en burde drive oppdrett av torsk i samme skala som laks. Dette vil si en årlig produksjonskapasitet på over 1500 tonn per lokalitet. I analysen vil jeg ta hensyn til en produksjon på dette nivået, men ikke beregne kostnadene ut i fra samme produksjonsvolum. Analysen vil ta utgangspunkt i anlegg av samme størrelse men med ulik produksjonskapasitet.

3.4.2 Valg av lokalitet

I simuleringen har jeg tatt utgangspunkt i at anlegget skal være lokalisert ved Helgeland sør i Nordland. Produksjonsplanen er beregnet ut i fra temperaturdata fra Hestmannøy som er gjort av Havforskningsinstituttet (Sparboe *et al.*, 2005). Dette er en god lokalitet med tanke på økologisk oppdrett av torsk da gjennomsnittstemperaturen i kaldeste måned er ca. 3.8 °C og varmeste månedlige gjennomsnittstemperatur er ca. 13°C. Et av kravene til økologisk oppdrett av torsk er at gjennomsnittstemperaturen ikke kan overskride 20°C i lengre tid enn en uke (Debio, 2008).

3.4.3 Forutsetninger i produksjonsplan

For å beregne produksjonskostnadene har jeg laget en produksjonsplan i Excel. Dette er gjort for å få en mer nøyaktig beregning av blant annet fôrforbruket og produksjonsvolum ved å ta i betraktning dødelighet og tilvekst for oppdrettstorsken. I analysen har jeg valgt å beregne kostnadene ut fra at det skal være samme størrelse på oppdrettsanlegget til konvensjonell og økologisk oppdrett. Analysen kunne også beregnet kostnadene for ett og samme produksjonsvolum. For eksempel kunne jeg beregnet kostnadene per konsesjonsvolum (780 tonn).

I det følgende skal jeg begrunne valg av variabler som ble brukt i utregningen av produksjonsplanen. Selve produksjonsplanen vises i vedlegg 3 og 4.

3.4.3.1 Tetthet

For økologisk oppdrett brukte jeg de tetthetsbegrensninger som er satt i regelverket til Debio (15 kg/m³). For konvensjonell oppdrett har jeg brukt 25 kg/m³ som maksimal tetthet i reelt oppdrettsvolum. Dette er på grunnlag av tidligere tetthetsregelen som var for å ivareta hensynet til fiskevelferd i oppdrett (Holm *et al.*, 2002).

3.4.3.2 Settefisk/utsett

I en rapport fra Akvaplan-niva ble det beregnet produksjonsmodeller for henholdsvis et "varmt" og et "kaldt" temperaturregime (Sparboe *et al.*, 2005). Det varme temperaturregimet de har forutsatt er sør i Nord-Norge og tilsvarer mitt valg av lokalitet. Deres konklusjon hva angår utsett av settefisk er at forskjellen med å sette ut en settefisk på 50 gram og 150 gram er relativt liten med tanke på produksjonstid. Produksjonstiden ligger mellom 17 og 21 måneder ved varmt temperaturregime for en fisk på 50 gram. Ved utsett av 50 gram fisk i mars ved varmt temperaturregime vil fisken etter deres modell nå en vekt på 3676 gram i løpet av 19 måneder. Utsett av en torsk på 150 gram på samme tidspunkt vil nå en vekt på 3277 gram etter 17 mnd (Sparboe *et al.*, 2005:87). Deres konklusjon er at det er relativt lite å hente på å sette ut en større fisk (150g) i forhold til en fisk på 50 gram, ved et temperaturregime lik vårt valg av lokalitet (Sparboe *et al.*, 2005:32)

I følge Atle Mortensen¹³ ved Nasjonal Avlsstasjon for torsk er det vanlig at en setter ut fisk fra 30-100 gram. I Sør-Norge setter en ut denne på høsten, mens en her i Nord- Norge holder den over til våren. Tatt i betraktning Sparboes et al. (2005) konklusjon om utsettstørrelse i sørlige del av Nord- Norge, har jeg i produksjonsmodellen derfor forutsatt at utsett av settefisk til matfiskfasen skjer i mars, ved en størrelse på 70 gram. (Settefisken er da 1 år)

På grunnlag av MTB og dødelighet (som beskrives senere) har jeg funnet at årlig utsett av fisk for økologisk oppdrett vil være ca. 400 000 stykk. Årlig utsett av fisk for konvensjonell oppdrett er da nesten 670 000 stk.¹⁴

Ved konvensjonell oppdrett av torsk vil en kunne ha den fordel at en kan produsere flere generasjoner i løpet av et år. I konvensjonell oppdrett kan en manipulere gytetidspunkt, klekking og tilvekst ved hjelp av lys og temperatur, noe en ikke har mulighet til i økologisk oppdrett. Ved økologisk oppdrett er en nødt til å følge de naturlige forholdene for lokaliteten og miljøet. Når en også tar i betraktning tetthetsbegrensningen som ligger i økologisk oppdrett vil en kunne ha et mye større produksjonsvolum på samme anleggsstørrelse ved konvensjonell drift. Flere utsett i løpet av et år gjør at en har mye bedre forutsetninger for å holde et jevnt volum i anlegget og utnytte MTB-begrensningen mye bedre.

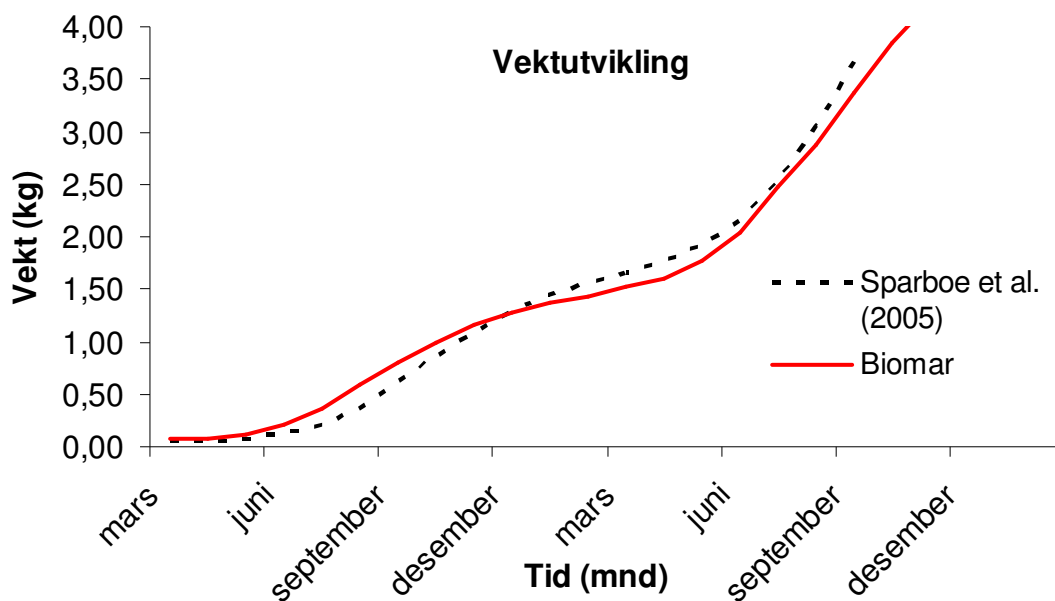
3.4.3.3 Tilvekst

Beregning av tilvekst ble gjort ved hjelp av Biomars veksttabell for torsk (Biomar, 2006) og temperaturdataene fra Hestmannøy. Tilvekstforløpet som ble beregnet med Biomars veksttabell ble plottet inn i graf sammen med vekstkurve gjort av Sparboe *et al.* (2005). Som vi ser av figur 3 er disse kurvene relativt lik. Dette antar jeg er en rimelig vektutvikling. Figuren viser en kraftig redusert vekst fra november til mai. Her er redusert vekst som følge av vinter og lav temperatur og at kjønnsmodningen tiltrer. Nesten all torsk kjønnsmodner 22 måneder etter klekking (Sparboe *et al.*, 2005) og som grafen i figur 3 viser er det en kraftig redusert vekst i tiende måned (september). Det er da gått ca. 22 måneder siden torsken ble klekket.

¹³ (pers.med. Mortensen, A.)

¹⁴ Hvordan årlig utsett er beregnet forklares i vedlegg 2.

Produksjonsplanene tar utgangspunkt i at det ikke er store forskjeller i energinivå i fôret, basert på fôrproducents kommentar om at forskjellen i ytelse mellom økologisk og konvensjonelt fôr på nåværende tidspunkt er relativt liten¹⁵. I følge Villa Cod Farm AS er det en liten forskjell i produksjonstid ved bruk av økologisk fôr¹⁶. Etter Biomars data om fôret på deres hjemmeside er det litt lavere energinivå i det økologiske fôret enn standard marin fôr. Dette vil si at økologisk oppdrett kan være utsatt for litt høyere fôrfaktor og lengre veksttid, noe planen foreløpig ikke tar i betraktning.



Figur 3: Vektutvikling for torsk utsatt i mars beregnet med Biomars tilveksttabell.

Vekstkurven som nå er beregnet viser redusert vekst fra november. Etter hva jeg forstår er det slik at torsken under kjønnsmodningen ikke bare får sterkt redusert somatisk vekst men også til og med går ned i vekt (etter gyting). Dette går ikke fram av vekstkurven jeg har beregnet. En feilkilde med denne modellen er dermed at en produksjonstid på under 20 måneder er kort i forhold til hva jeg har inntrykk av er realistisk, med tanke på tall presentert fra næringa. Codfarmers¹⁷ opplyser f.eks. om produksjonstider på 20 – 24 måneder (fra 100g) med en gjennomsnittelig slaktevekt på 2,5 – 3,7 kg. Vår vekstkurve er en teoretisk beregning og kan derfor være avvikende i forhold til hva som oppnås i praksis.

¹⁵ (pers.med. Bradbury, N.)

¹⁶ (pers.med. Andreassen, J.E.)

¹⁷(pers.med. Steiro, Ø.) Foredrag på "sats på torsk 2007; hva forventer torskoppdretterne av kapitalmarkedet?"

3.4.3.4 Dødelighet

I produksjonsmodellen har jeg benyttet en størrelsesavhengig dødelighet. Den størrelsesavhengige dødeligheten som er brukt vises i Tabell 10 og Tabell 11 (i vedlegg) og er arbeidet ut i fra Sparboe *et al.* (2005). Dette gir en akkumulert dødelighet på tilnærmet 13 %. Den virkelige dødeligheten i torskeoppdrett er mye større enn dette. Skal oppdrett av torsk drives på fornuftig vis er tapstallene nødt til å reduseres ned til et slikt nivå. (dødelighet for laks ligger rundt 15–16 % (Sandberg, 2007)).

3.4.3.4 Slakting

I produksjonsmodellen har jeg forutsatt at en begynner å slakte når torsken har nådd en snittvekt på 3,5 kg. Med den tilveksten vi har regnet ut kan vi se på Figur 4 at torsken vil nå slaktevekten når september måned er over. Første generasjon har da tilbrakt 19 måneder i sjøen og dette er like før vinteren setter inn med redusert tilvekst.

3.4.3.5 MTB og årlig produksjon

På grunn av de tetthetsbegrensninger som ligger for økologisk oppdrett vil en under vanlig oppdrett kunne produsere mye mer på samme oppdrettsvolum enn ved økologisk oppdrett. Ut i fra de forutsetninger jeg har satt på anleggstørrelse og tetthetsbegrensninger har jeg kommet fram til at det økologiske anlegget har en MTB på 1450 tonn, hvilket gir en årlig produksjon på 1160 tonn torsk. Det konvensjonelle anlegget vil med samme antall merder, men på grunnlag av en annen tetthetsbegrensning, ha en MTB på 2417 tonn og en årlig produksjon på 1933 tonn. Dette vil si at det konvensjonelle anlegget har 67 % større produksjonskapasitet på grunn av tetthetsbegrensningene som ligger i økologisk oppdrett. Det at produksjonskapasiteten er lavere enn maksimal tillatt biomasse skyldes at en ikke kan utnytte anlegget fullt ut. Det tar to år å oppdrette en generasjon og full biomasse i anlegget oppnåes bare når første generasjon nærmer seg slakteklar størrelse. Med de tallene jeg har beregnet vil utnyttelsesgraden med dette være 75 %.

3.4.3 Anleggsinvestering

I etterfølgende underkapitel beskrives valg av anleggsmidler og investeringsutgifter i driftssimuleringen. Eneste forskjell som er forutsatt i mellom økologisk og konvensjonell oppdrett på investeringsfronten er nøter av en annen type. De resterende anleggsinvesteringene trenger ikke være forskjellig ved økologisk eller konvensjonell oppdrett.

3.4.3.1 Not

I simuleringen av et oppdrettsanlegg for økologisk torsk, har jeg valgt å bruke nøter av merket Aquagrid™. Dette er først å fremst fordi Aquagrid-nøter ikke impregneres, siden det er et krav om at en ikke skal bruke miljøskadelige kjemiske impregneringsmidler (Debio, 2008). Produsentene hevder selv at deres not er mye sterkere enn en konvensjonell nylon not¹⁸. Siden torsken lett kan lage hull ved å tygge på nota og ekspert til å finne hull og komme seg ut av, er det viktig at hele næringen tar rømmingsproblematikken på alvor og finner metoder for å hindre rømming. Sterkere nøter, dykkerinspeksjon eller et system med doble notposer kan være noen alternativ.

Aquagrid har en glatt overflate og er laget av et stoff som gjør at det blir mindre groe (alger) og er lettere og holde rent. Alt i alt virker dette som en not som er perfekt til bruk i økologisk oppdrett, på grunn av de mange miljømessige fordelene denne noten har. Førstegangsinvestering i denne typen not er dyrere enn konvensjonelle nylon nøter, men det hevdes at Aquagrid har lengre levetid enn vanlige nøter og at det dermed vil lønne seg på sikt. Noten er imidlertid ekstremt vanskelig å handtere pga. stivheten i materialet.

Hver not fra Aquagrid koster ca. 200 000 kr. per stk¹⁹. En not fra Aquagrid er dyrere enn konvensjonelle nøter, og vi har forutsatt at en vanlig not vil koste 150 000 kr. per stk.

3.4.3.2 Merder

Valg av merder er standard sirkulære polarcirkelmerder fra AkvaGroup/Helgeland Plast AS og er likt for både konvensjonell og organisk drift. Merdene er 90 meter i omkrets, som passer

¹⁸ <http://www.aquagrid.net/product.htm>

¹⁹ (per.med. Gunnarsson, J.)

til nøter som må være minst 15 meter dype. Hver merd fra polarcirkel levert til et område i Gildeskål koster 126 000,-²⁰. Levert til en lokalitet i Tromsø vil prisen bli omtrent det samme.

En merd som er 90 meter i omkrets og 15 meter dyp gir et volum på ca. 9700 m³. Debios regelverk sier at maks tetthet i oppvekstperiode i gjennomsnitt ikke skal være over 10 kg/m³, og at maks tetthet er 15 kg/m³. I kalkylen har jeg derfor satt en maksimal tetthet på 15 kg/m³. 10 merder av nevnte størrelse vil gi et oppdrettvolum på 96 700 m³, og med gitte tetthetsbegrensning på 15 kg/m³ vil maksimal biomasse i fullt anlegg være 1450 tonn. MTB er i dag 780 tonn, og 900 tonn for Troms og Finnmark (FKD, 2004), hvilket er samme volum som for laks. Dette vil si at en trenger 2 konsesjoner for de gitte betingelsene for en lokalitet i Gildeskål.

Dersom en forutsetter en tetthetsbegrensning på 25 kg/m³ for konvensjonell oppdrett, vil en bare trenge 6 merder for å få en maksimal biomasse på 1450 tonn

3.4.3.3 Fôrsystem

Fôringssystem for anlegget skal være av typen Storvik AF. Denne typen automater regulerer selv fôringen etter fiskens appetitt. Fôret tilsettes ved automaten i en vannsløyfe som fører fôret ut til vannoverflaten. Fôret samles opp igjen med et seil noen meter lenger ned i merden og suges opp i vannsløyfen igjen. Automaten registrerer så returpellets og fører ut i fra det. Denne typen fôringssystem er ypperlig til økologisk oppdrett, hvor det er viktig å minske påvirkningen i miljøet rundt anlegget som f.eks. overføring. Enhetsprisen på automaten av den størrelsen jeg har valgt er 219 300,-. Dette er en automat med en kapasitet på 3 tonn fôr, montert på flåte.

3.4.3.4 Lift-up

I tillegg skal merdene ha lift-up system for dødfiskplukking. Dette systemet reduserer et evt. smittepress i merden ved at dødfisk og fôr pumpes opp fra merden i en avsilingskasse. Spillvannet føres ut fra anlegget, noe som reduserer sjansene for at smitte fra død fisk skal spres i merden. Dette systemet gir også perfekt mulighet for etterkontroll av evt. overføring.

²⁰ (pers.med. Mikalsen, R.)

Systemet koster cirka 20 000,- per merd, og et par tusen ekstra for avsilingskasser. I tillegg trengs en kompressor som enten kan stå på en flåte, eller i båt.

3.4.3.5 Andre anleggsmidler

For enkelhetsskyld har jeg i kostnadsestimeringen av båter, forankring, kai og lager gjort ett grovt overslag for hva vi tror det vil koste. Det vil være de samme utgiftene på disse om det er økologisk eller konvensjonell oppdrett og meningen er ikke å beregne disse nøyaktig. Sammenlagt vil disse investeringene gjøre 9 500 000 kroner, hvor investering i båter er satt til 4 500´ kr, forankring 1 500´ kr. og landbase 3 500´ kr.

Total investering i anleggsmidler vil med dette bli 15 180 000 kr for økologisk oppdrett og 15 680 000 kr for konvensjonell oppdrett. Differansen skyldes utelukkende investering i nøter, hvor en har en merkostnad på 500 000 for økologisk oppdrett.

3.4.4 Økonomiske forutsetninger

I de følgende underkapitler forklares kostnadsvariablene i kalkylene for økologisk og ordinær oppdrett.

3.4.4.1 Lønnskostnad

I 2006 var gjennomsnittelig månedslønn for en røkter 27 525 kr ²¹ (inkludert tillegg). Dette gir en årslønn på 330 300,-. Avsetning til feriepenger er 12 %, som her vil være 39 636,-. Grunnlag for arbeidsgiveravgift er da tilnærmet 370 000,-. En bedrift i Gildeskål vil gå under sone 4 for arbeidsgiveravgift, hvilket tilsier en sats på 5,1 prosent. Dersom bedriften er lokalisert i Nord- Troms vil en være unntatt fra arbeidsgiveravgiften. Arbeidsgiveravgiften i Gildeskål vil med nevnt lønn være 18 870,-. Total lønnsutgift for en røkter er i dette tilfelle avrundet til 390 000 kr. Jeg har ikke påregnet tillegg for bevegelige helligdager i denne analysen da vi har brukt gjennomsnittelig månedslønn basert på tall fra statistisk sentralbyrå

Til den daglige driften av det simulerte anlegget regner jeg med at det trengs fire årsverk. I tillegg må bedriften ha en del sesongarbeidere for å avlaste de fast ansatte under høysesong og

²¹ <http://www.ssb.no/lonnfisko/tab-2007-04-26-03.html>

ferie. Her beregnes i alt 3 sesongarbeidere med 1,5 måneds arbeidstid. Dette vil grovt utgjøre 50 000 kr per arbeidstaker, altså 150 000,- for de tre sesongarbeiderne. Total lønnskostnad for bedriften er med dette beregnet til 1 710 000,-.

3.4.4.2 Fôrkostnad

I følge Biomar²² er det vanskelig å gi et nøyaktig tall på hvilken prisforskjell det vil være mellom økologisk og konvensjonelt fôr. Nåværende prisforskjell på organisk og økologisk fôr er minst 100 pund per tonn fôr. Etter dagens valuta (10,3445)²³ blir dette over 1 034 NOK per tonn fôr, hvilket blir 1,03 kr per kilo. Den største delen av kostnaden ved produksjon av økologisk fôr skyldes råvarekostnad, og bare en liten del skyldes produksjonsrestriksjoner som spyling og rengjøring av produksjonslinjen. Prisforskjellen på økologisk og konvensjonell kan variere enormt, avhengig av hvilken merpris det er på økologiske planteråvarer og pris på fiskemel. Prisen på fiskemel påvirker også prisforskjellen da det er høyere nivå fiskemel i økologisk for, på grunn av mangel på organisk erstatter for fiskemel.

Gjennomsnittelig fôrpris for laks var 7,18 kr per kg. i 2006 (Gullestad & Sandberg, 2007). Vi forutsetter at det er litt dyrere å produsere fôr til torsk og har satt fôrprisen til 8 kr. per kg for ordinært torskefôr²⁴, og 9 kr. per kg. for økologisk. Fôrfaktor er i begge kalkylene satt til 1,2. Det kan være en liten forskjell i disse da det økologiske fôret inneholder litt mindre energi enn ordinært torskefôr. Forskjellene er derimot så små at det i følge Biomar ikke er nevneverdig forskjell.

3.4.4.3 Settefiskkostnader

Som tidligere nevnt vil det sannsynligvis kunne bli dyrere i starten med settefisk for økologisk produksjon, da det blir krav om at en må ha egne settefiskanlegg som drives økologisk. I analysen er det forutsatt en liten forskjell i settefiskkostnad på bare 50 øre per stk. Gjennomsnittelig smoltpris (laks) var ca. 7,50 kr. per stykk i 2006 (Gullestad & Sandberg, 2007). Settefiskfasen for torsk er en vanskeligere og dyrere prosess enn produksjon av smolt. Prisen for økologisk settefisk er satt til 12,50 kr per stk. og konvensjonell oppdrettet settefisk

²² (pers.med. Bradbury, N.)

²³ www.dn.no 10.03.08

²⁴ (pers.med. Sørebo, K.)

til 12 kr. En artikkel i Norsk Fiskeoppdrett bekrefter også at pris på torskeyngel ligger rundt 12,50 kr per stykk (Anonym, 2007a).

3.4.4.4 Andre driftskostnader

Økologisk drift medfører noen endringer i driftsopplegget f.eks. i form av et en ikke kan bruke kjemiske rengjøringsmidler når groe på nøter skal fjernes. Konsekvensen av dette er at en er nødt til å spyle produksjonsutstyr som f.eks. nøter og merder uten bruk av kjemiske stoffer. Da det ikke er lov å bruke miljøskadelige impregneringsmidler kan en som nevnt løse dette problemet med å bruke nøter av en type som ikke har behov for impregnering. Jeg har vurdert disse faktorene slik at de ikke vil medføre en merkostnad av betydning for økologisk oppdrett og har derfor valgt å ikke legge inn et tillegg for andre driftskostnader i kalkylen. Det er mulig jeg burde hatt et tillegg per kilo produsert fisk for kostnader som elektrisitet, reparasjon og vedlikehold men har bevist valgt å ikke gjøre dette.

3.4.4.5 Forsikring

En kan forsikre fisken i anlegget slik en selv vil. Forsikringselskapet jeg har vært i kontakt med har ikke andre priser for økologisk torskeoppdrett²⁵. Engelsen *et al.* (2005) har i sine kalkyler for torskeoppdrett kalkulert med en forsikringskostnad på kr. 0,30 per kg produsert fisk. Vi har satt forsikringskostnaden til 0,50 kr. per kg ferdig oppdrettet torsk for begge eksemplene.

3.4.4.6 Kapitalkostnad

Kapitalkostnad eller avkastningskravet skal angi det koster for egen- og fremmedkapitalen (Boye & Koekebakker, 2006). Jeg har satt kapitalkostnaden til 15 % i kalkylen. Ved å se på lønnsomhetsundersøkelsene til Fiskeridirektoratet for de siste årene her jeg regnet ut at gjennomsnittelig avkastning på totalkapitalen de fire siste årene har vært 14,1 % (Gullestad & Sandberg, 2006, Gullestad & Sandberg, 2007). Jeg har dermed forutsatt at en rentabilitet på totalkapitalen på 15 % er rimelig. Det at jeg har rundet opp til 15 % kan begrunnes med at en sannsynligvis vil ha ett tillegg for risiko på egenkapitalavkastningen, da jeg ser det som mer risikofyllt og investere i torskeoppdrett kontra f.eks. lakseoppdrett

²⁵ (pers.med. Sunde, B.O.)

4. RESULTAT OG ANALYSE

I følgende kapittel vises resultatet av enhetskalkylen. Det er også inkludert forklaring av noen av utregningene som er gjort for å komme frem til produksjonskostnadene. En oppsummering av de variablene som ble gjennomgått i forrige kapittel vil bli gitt i form av et tabellarisk oppsett av aktivasiden til balansen.

4.1 BALANSE

Aktivasiden av en balanse for henholdsvis økologisk og konvensjonell oppdrett ble laget for å bruke som utgangspunkt i utarbeidelsen av enhetskalkylene. Denne er satt opp med to år, henholdsvis utgang av år 1 og utgang år 2. Det som er interessant i den videre beregningen er verdiene for utgangen av år 2. Når det første året er gått har en bare bygget opp varelageret av levende fisk med halvparten av en generasjon. Det første året er derfor bare et oppbyggingsår. Når det andre året begynner setter en ut en ny generasjon og først når andre året er slutt vil en ha slakteklar fisk fra første generasjon. Siden omløpstiden er så lang den verdien for utgangen av år 2 være lik et normalår. I beregningen av produktkalkylen skal jeg derfor bruke denne verdien.

Utgangspunktet for beregningene er at oppdrettsanlegget i de to eksemplene skal være av samme størrelse. Anlegget skal bestå av 10 merder og medfølgende utstyr. Dette betyr at anleggsmidlene i de to eksemplene er nesten identiske. Merder, fôringsutstyr, båter, forankring og landbase er likt for både konvensjonell og økologisk oppdrett. Den eneste forskjellen i anleggsmidler ligger i nøter, hvor jeg har forutsatt en merkostnad på 500 000 kr totalt for nøter. For beregning av anleggsmidlene i år to har jeg trukket fra avskrivningene, som er satt til 10 %.

Forutsetningene for beregning av omløpsmidlene er at det er ulikt produksjonsvolum ved de to driftsformene. I økologisk oppdrett foreligger det tetthetsbegrensninger med hensyn på fiskevelferd. Det er derfor i beregningene tatt utgangspunkt i et anlegg med én og samme størrelse, men hvor en har større produksjonskapasitet for konvensjonell oppdrett hvor det ikke eksisterer de samme tetthetsbegrensninger.

Omløpsmidlene er satt opp med postene likvider, debitor, beholdning fisk, beholdning fôr og øvrig arbeidskapital. For beregning av likvidbeholdningen har jeg sett på tall fra

laksenæringen og tatt gjennomsnittet for de tre siste årene. Jeg har sett på likvidbeholdningen som en proSENTSATS av omsetningen, som i de tre siste årene har vært ca. 5,5 %.

Debitor er penger en har til gode i form av kundefordringer og er her beregnet som 20 % av årlig omsetning. Tallene fra lakseproduksjonen har kortsiktige kundefordringer ligget med et snitt på 17,4 % av driftsinntektene (Gullestad & Sandberg, 2007). En proSENTSATT på 20 % som jeg har forutsatt er derfor rimelig sett i forhold til laks.

Siden jeg har regnet debitorer og likvidbeholdning som en funksjon av omsetning, har jeg under utregning av omsetningen her forutsatt en pris på 30 kr. Dette er et forsiktig anslag da gjennomsnittsprisen på fersk hel oppdrettstorsk i 2007 var på 38,38 NOK/kg. Snittprisen de to første månedene i 2008 var nærmere 35 NOK/kg (EFF, 2008). Det hevdes også at en i uke 13 i 2008 fikk en snittpris på over 40 kr for kiloet (Solsletten, 2008a). Disse prisene ser jeg på som unormalt høye da produksjonsvolumet fortsatt er lavt. Har derfor valgt å benytte en lavere pris i utregningen for å ha et mer forsiktig anslag for hva jeg mener er realistisk når en før økt tilførselen av oppdrettstorsk. Under utregning av omsetning har jeg altså lagt til grunn samme pris for både konvensjonell og økologisk oppdrett, selv om jeg vil ta pris nærmere i betraktning senere i oppgaven. Dette for å forenkle utregningen av omløpsmidlene og for å følge et forsiktighetsprinsipp.

Et varelager er fysiske eiendeler som er anskaffet for videresalg (Kristoffersen, 2005). Varebeholdningen av fôret er beregnet til å være verdien av et gjennomsnittelig månedsforbruk av fôr. Varebeholdningen for fôr er det samme for begge år.

Siden det er så lang omløpstid er det verdien av omløpsmidlene i utgangen av år to som er interessant her, da dette er å se på som et normalår. For utregning av varebeholdning fisk år 2 har jeg gått veien om å regne verdien for første året. Når en beregnet verdien av torsken første året har jeg summert totale yngelkostnader, lønnskostnader, verdien av ett års fôrforbruk på én generasjon og halvparten av de totale forsikringskostnadene. Grunnen til at jeg har kalkulert med halvparten av forsikringskostnadene er at omløpstiden er tilnærmet to år og resten av kostnadene slik de er regnet ut, tilfaller år 2. Jeg kunne også regnet ut forsikringskostnaden etter første året ved å multiplisere forsikringskostnad per kg med biomassen av første generasjon ved årets slutt. Dette vil bli omtrent det samme som det jeg har regnet ut.

For utregning av varebeholdning fisk i utgangen av år 2 har en to generasjoner en skal beregne for. Jeg har allerede beregnet hva verdien av varebeholdning fisk for ett år er. Når en beregner varebeholdning fisk i år to, må en på nytt kalkulere med totale yngelkostnader. Dette finnes ved å multiplisere årlig antall utsett med settefiskprisen. Hva angår verdien av fôrforbruket må en nå beregne fôrforbruket for hele år 2 for begge generasjonene. Med den produksjonsplanen jeg laget vil dette bli den samme fôrmengden som det vil gå med å oppdrette én generasjon. Det samme gjelder for forsikringskostnadene. Her kalkulerer en hele forsikringskostnaden for en generasjon. Denne totale forsikringskostnaden tilsvarer biomasseøkningen for to generasjoner i år 2. Når en da summerer totale kostnader for lønn, forsikring, fôr og yngel, med inngående beholdning fisk får en beholdning fisk i utgangen av år 2. Totalkostnadene vises i Tabell 4 og Tabell 3, og utregningen av disse forklares i kapittel 4.2.1.

Øvrig arbeidskapital er beregnet som 10 % av eiendelene (uten arbeidskapital).

Tabell 1: Eiendeler i balanse for økologisk oppdrettet torsk (basisbalanse)

Aktiva i balanse	Utg. år 1	Utg. år 2
Plastmerder	1 260	1 134
Nøter	2 000	1 800
Føringsutstyr	2 420	2 178
Båter	4 500	4 050
Forankring	1 500	1 350
Landbase	3 500	3 150
Anleggsmidler	15 180	13 662
Likvider	1 914	1 914
Debitorer	6 959	6 959
Beholdning fisk	12 125	31 608
Beholdning fôr	433	1 022
Øvrig arbeidskap	3 661	5 516
Omløpsmidler	25 092	47 019
SUM Eiendeler	40 272	60 681
Kapitalkostnad	6 041	9 102
Avskrivninger	1 518	1 366

I slutten av Tabell 1 og Tabell 2 er det oppgitt en kapitalkostnad. Kapitalkostnaden som jeg har satt nederst i disse tabellene er regnet som 15 % av eiendelene. Avskrivningene er 10 % av anleggsmidlene. Disse postene inngår selvsagt ikke som en del av balansen men er kostnadsposter som skal i et resultatregnskap. De er tatt med i slutten av tabellen for å få en enkel oversikt over sammenhengen mellom kostnadene til f.eks. avskrivning og hvorfor anleggsmidlene i balansen fra første til andre år er redusert. Avskrivningskostnaden for det første året er 1 518 tusen kr. Anleggsmidlene i utgangen av år to er fratrukket denne avskrivningskostnaden.

Tabell 2: Eiendeler i balanse for konvensjonell torskeoppdrett
Aktiva i balansen

	Utg. År 1	Utg. År 2
Plastmerder	1 260	1 134
Nøter	1 500	1 350
Føringsutstyr	2 420	2 178
Båter	4 500	4 050
Forankring	1 500	1 350
Landsbase	4 500	4 050
Anleggsmidler	15 680	14 112
likvider	3 190	3 190
debitor	11 598	11 598
Beholdning fisk	17 757	46 466
Beholdning fôr	640	1 512
Øvrig arbeidskapital	4 886	7 688
Omløpsmidler	38 071	70 454
SUM Eiendeler	53 751	84 566
Kapitalkostnad	8 063	12 685
Avskrivninger	1 568	1 411

Som vi ser er det store forskjeller mellom eiendelene i økologisk og konvensjonell oppdrett. Konvensjonell oppdrett slik vi har regnet det ut her krever en investering på 15 millioner mer enn økologisk oppdrett. Dette vil si at med de forutsetningene vi har tatt vil en få nesten 40 % høyere kapitalbinding for konvensjonell oppdrett. Dette skyldes som nevnt at en har forutsatt ulikt produksjonsvolum. Forskjellen i verdiene skyldes omløpsmidlene, og disse er regnet ut i fra omsetning og størrelse på produksjonen. Som tidligere forklart er omløpsmidlene; likvider og debitor beregnet som en prosentsatts av omsetning. Det er forutsatt samme pris i utregningen slik at forskjellen i beløpene skyldes utelukkende produksjonsvolumet.

Differansen i verdiene for beholdning av fôr og levende fisk skyldes både produksjonsvolumet og at en har forskjellig fôrkostnader.

Selv om investeringen i konvensjonell oppdrett er 40 prosent høyere med de forutsetninger jeg har tatt, vel det som nevnt være hele 67 prosent høyere omsetning i volum, på lik anleggsstørrelse. I simuleringen av produksjonen har jeg funnet ut at med de gitte betingelsene kan produsere 1160 tonn med økologisk oppdrett. På samme anleggstørrelse vil en med konvensjonell oppdrett kunne produsere 1933 tonn. Differansen i omsetning regnet i kroner vil bli mindre dersom en klarer å få merpris for økologisk torsk.

4. 2 PRODUKTKALKYLE

4.2.1 Utregning

For utregningen av enhetskalkylene over produksjonskostnadene har jeg tatt utgangspunkt i balansen for utgangen av år 2 når avskrivning og kapitalkostnad skulle regnes ut. Dette er fordi oppbyggingen av produksjonen vil ta lang tid og at en ikke vil ha noe slakteklar fisk før det er gått to år. Det første året vil en bare bygge opp varelageret. Først etter det andre året vil en generere inntekt av som er oppdrettet og balansen for år 2 er derfor å se på som et normalår. Det er som kjent lagt til grunn ulikt produksjonsvolum for de to driftsformene. Det er altså mer fisk å fordele kostnadene på for konvensjonell oppdrett og er en av grunnene til at det er billigere å oppdrette etter konvensjonelle standarder. De totale kostnadene til avskrivning og kapitalkost i produktkalkylene (Tabell 3 og Tabell 4) er de tallene jeg regnet ut i Tabell 1 og Tabell 2.

For å beregne enhetskalkylen regnet jeg først ut de totale produksjonskostnadene til en generasjon. Totale yngelkostnader er årlig utsett av fisk multiplisert med settefiskprisen. Den totale fôrkostnaden er det totale fôrforbruket til en generasjon multiplisert med fôrprisen. Forsikringskostnaden har jeg allerede satt til å være 0,5 kr/kg. Under utregning av lønnskostnad har jeg bare kalkulert med lønnskostnad for ett år. Dette er fordi det i et normalår vil være 2 generasjoner og fordele lønnskostnadene på. Da omløpstiden er tilnærmet 2 år har en derfor valgt å gjøre denne forenklingen.

Alle totale produksjonskostnader ble dividert med biomassen som hver generasjon vil nå, for å finne enhetskostnadene. De totale kostnadene for lønn, avskrivning og kapitalkostnad ble dividert med MTB-volumet da disse kostnadene er kostnader over ett år og ikke bare skal knyttes til en generasjon. Som nevnt er det lagt til grunn forskjellige produksjonstall for økologisk og konvensjonell oppdrett og en kommer derfor fram til forskjellige enhetskalkyler for de to driftsformene. Hva de enkelte variablene og tallene er kan ses i Tabell 10 og Tabell 11 i vedlegg 3 og 4.

4.2.2 Divisjonskalkyle

Tabell 3: Kalkyle over produksjonskostnad ved konvensjonell oppdrett av torsk

	kr/kg	1000 kr
Yngel	4,08	7 885
Fôr	9,39	18 148
Forsikring	0,50	967
Lønn	0,71	1 710
AVS	0,58	1 411
kapitalkostnad	5,25	12 685
SUM	20,51	42 805
Sløyd hel	23,84	
Sløyd hodekappet	33,07	

I Tabell 3 har jeg satt opp enhetskalkylen for konvensjonelt oppdrettet torsk som undersøkelsen resulterte i. Tabell 3 viser at produksjonskostnaden er ca. 20,50 kr per kilo oppdrettet torsk. Etter omregning vil dette utgjøre en pris på 23,84 kr for sløyd torsk (med hode). Dette vil si at en må få betalt 23,84 kr per kilo sløyd torsk, for å gå "break-even". Dersom torsken skal selges sløyd, uten hode må en etter våre omregningsfaktorer få betalt mer enn 33 kr per kilo.

Tabell 4: Produksjonskalkyle for økologisk oppdrettet torsk (basiskalkyle)

Enhetskalkyle	kr/kg	1000 kr
Yngel	4,25	4 928
Fôr	10,57	12 264
Forsikring	0,50	580
Lønn	1,18	1 710
AVS	0,94	1 366
Kapitalkostnad	6,28	9 102
SUM	23,72	29 950
Sløyd hel	27,58	
Sløyd hodekappet	38,26	

I kalkylen over enhetskostnadene for økologisk oppdrett har jeg kommet fra til at det vil koste ca. 23,70 kr. å oppdrette ett kg torsk. Prisen oppdretteren må ha da for sløyd hel torsk er 27,58 kr per kg. Dersom en skal selge det som fersk hodekappet torsk må en ha mer enn 38,26 kr per kg for at det skal lønne seg.

I kalkylene over produksjonskostnadene har jeg summert de totale kostnadene som er brukt for å regne ut enhetskostnadene. Ser en på de totale kostnadene til f.eks. økologisk oppdrett viser det seg at disse summeres til 29,95 millioner kr. Når denne summen divideres på produksjonen som er på 1160 tonn årlig, får en ikke 23,72 kr som jeg har fått i kalkylen men kr 25,82. Dette skyldes at de totale kostnadene for lønn, avskrivninger og kapitalkostnader er de totale kostnadene som står i tabellen er kostnader for ett år og ikke for hver generasjon. Siden dette er de totale kostnadene for ett år må de fordeles over to generasjoner. Jeg har derfor fordelt disse ved å dividere med den totale biomassen en har i anlegget (MTB) på 1450 tonn, og ikke med 1160 tonn som en har gjort for de andre variablene.

Tabell 3 og Tabell 4 viser at produksjonskostnadene er 3,21 kroner dyrere for økologisk oppdrettet torsk enn det er for konvensjonell oppdrettet. Dersom forutsetningene jeg har satt holder, vil det være ca. 15,5 % dyrere å oppdrette økologisk torsk. Jeg har forutsatt at torsken skal selges som sløyd med hode. Ser en på pris for sløyd hel går det frem at en må ha 3,74 kr mer betalt for økologisk torsk. Velger en å selge torsken som sløyd og hodekappet vil en måtte ha 5,19 kroner mer per kilo.

Forskjellen i produksjonskostnaden på 3,21 kroner per kg er å se på som det vi tror er den minste differansen i kostnader som vil forekomme. Til eksempel er kalkylen basert på at prisforskjellen på det økologiske og konvensjonelle fôret, minst er 100 pund dyrere per tonn. Altså er det en overveiende sannsynlighet for at prisforskjellen vil være større enn det jeg har beregnet i kalkylen. Store prisvariasjoner i økologisk vegetabiliske råvarer gjør det vanskelig å fastsette en eksakt prisforskjell. Som vi skal se senere i oppgaven vil en økning av fôrprisen på 10 % for økologisk oppdrett medføre at det blir ca. 4,50 kr. dyrere å oppdrette økologisk kontra konvensjonell. Dersom det viser seg at det økologiske fôret egentlig er 10 % dyrere enn det jeg har forutsatt, vil det altså være 22 % dyrere å oppdrette økologisk torsk.

Som jeg også har belyst tidligere vil det sannsynligvis også være en viss forskjell i produksjonstid. Kalkylene er basert på uttalelse fra fôrleverandør om at forskjellene i ytelse er relativt små for tiden, men hvor signaler fra oppdretter tilsier at det vil være en liten forskjell i produksjonstid. Dersom ytelsen mellom de to fôrtypene er forskjellig, vil det nødvendigvis være forskjell i fôrfaktor, noe som vil si at en må bruke mer fôr i økologisk oppdrett. Dette har større konsekvenser for enhetskalkylen i økologisk oppdrett da prisen på fôret er dyrere.

I kalkylene er det brukt relativt høye kostnader for settefisk både for økologisk og konvensjonell oppdrett. Siden det i fremtiden vil bli pålagt å skaffe økologisk yngel eller starte egenproduksjon av denne har jeg antatt at prisen for settefisk vil være høyere for økologisk oppdrett. Her er ikke gjort beregninger for hva jeg mener er realistisk, men en gjetning for hva forskjellen vil være. Siden en sannsynligvis er nødt til å forsyne seg med egenprodusert yngel, kan det være at mitt estimat på forskjellen i settefiskkostnad er alt for lite.

En annen ting som ikke er inkludert i kalkylene er behovet for hyppigere inspeksjoner. Siden en må bruke nøter som ikke er impregnert er det behov for oftere dykkerinspeksjoner. Det er ikke lagt inn en større kostnad for slike inspeksjoner, men det er allikevel tatt høyde for i form av investering i dyrere nøter. Nøtene av denne typen sies å være så sterk at en ikke vil ha det store problemet med rømming. Dersom en ville brukt en annen type not, vil det kanskje vært nødvendig å kalkulere med hyppigere kontroller. Det eksisterer imidlertid ingen krav om at inspeksjoner *skal* skje oftere ved økologisk drift. Det er et krav om at en minimum skal ha månedlig inspeksjoner med dykking eller kamera (Debio, 2008), men med dagens rømmingsstatistikk kan en lett argumentere for at en også i konvensjonell oppdrett burde ha en slik praksis. Det er derfor i modellen ikke forutsatt at det vil være noe nevneverdig forskjell i driftskostnader knyttet til inspeksjon av nøter.

Selv om jeg nå har vist at det er et forsiktig anslag av forskjellen i enhetskostnadene mellom det to driftsformene, er det ikke sikkert at forskjellen i virkeligheten trenger å være så mye mer. Som belyst tidligere i oppgaven er ikke forskjellen så store mellom dagens konvensjonelle oppdrett og økologisk oppdrett. En kan dermed si at dagens oppdrettsnæring ikke er langt unna økologisk, i den grad oppdrett i det hele tatt kan klassifiseres som økologisk. Enkelte krefter vil kanskje ha det til at oppdrett i seg selv aldri kan bli økologisk, mens andre mener at dagens oppdrettsnæring så og si er å se på som økologisk. Debios

regelverk er uansett ikke så strengt som noen av de utenlandske sertifiseringsorganene, og medfører ikke så drastiske endringer som en skulle tro. De viktigste forskjellene med tanke på kostnader er pris og ytelse på fôret. Tetthetsbegrensningen er også viktig, men siden en i oppdrett ikke har så store faste kostnader, men en overveiende stor del variable kostnader medfører dette ikke den riktige store økningen i produksjonskostnader på enhetsnivå.

4.2.3 Sammenligning med Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse

Fiskeridirektoratet publiserte 22.01.2008 en lønnsomhetsundersøkelse for torskeoppdrett. Selskapene i utvalget stod for 74 prosent av den totale mengden slaktet oppdrettstorsk i 2006 (Fauske, 2008). Tabell 5 viser Fiskeridirektoratets tall fra 2006 hvor det kostet oppdretterne 38,68 kroner per kg å oppdrette torsk. Denne kalkylen inkluderer også "annen marin fisk". Hva annen marin fisk består av er ikke spesifisert, men dersom det er kveite og steinbit, er det undertegnedes forståelse at dette vil dra opp snittet i produksjonskostnadene. Jeg har ingen data for å underbygge en slik påstand, men antar at dette er tilfellet. Volumet til disse artene er ikke så stort så på den andre siden er det ikke sikkert det vil ha noe særlig innvirkning på dette snittet allikevel.

**Tabell 5: Kostnader per kilo produsert fisk (torsk + annen marin fisk) kilde: Fiskeridirektoratet
Gjennomsnitt per selskap - hele landet**

		2006
Settefisk/småfiskkostnad per kilo	kr	6,47
Varekostnad per kilo	kr	14,63
Lønnskostnad per kilo	kr	5,74
Avskrivninger per kilo	kr	2,38
Annen driftskostnad per kilo	kr	9,45
SUM KOSTNAD PER KILO	kr	38,68

Neste problem som oppstår med tanke på sammenligning av kalkylene er hva Fiskeridirektoratets enhetskalkyle viser. Lønnsomhetsundersøkelsen sier ingenting om produksjonskostnadene viser til hel, sløyd, eller sløyd hodekappet torsk. Jeg regner med at produksjonskostnadene er definert på samme måte som lønnsomhetsundersøkelsene for laks, hvor produksjonen er målt i rundvekt (Gullestad & Sandberg, 2007). Dersom det er slik må en altså få 55,25 kr per kg for sløyd hodekappet torsk for å gå "break even".

Da torskeoppdrett er å se på som i en oppbyggingsfase, antar jeg at det er stor spredning i produksjonskostnader mellom de enkelte selskapene. Mange selskaper sitter med konsesjoner og produksjonskapasiteter som er langt fra utnyttet. Antar derfor at produksjonskostnadene som er beregnet her er kunstig høy, og vil synke når volumet øker og utnyttet kapasiteten utnyttes bedre.

Med sammenligning av min og Fiskeridirektoratets kalkyle går det frem at settefiskkostnaden er høyere hos Fiskeridirektoratet. Dette skyldes at jeg i kalkylen ikke har regnet med at tapet av torsk ikke vil være av samme størrelse som det er i virkeligheten i dag. Et tap av slik størrelse kan en ikke akseptere og en vil ikke kunne ha en lønnsom og bærekraftig oppdrettsnæring med disse tallene. Dette tror jeg er en av grunnene til at alle kostnadsfaktorene i fiskeridirektoratets tall er høyere enn de er i vår kalkyle. En stor andel av den torsken som har vært satt ut de siste årene er som nevnt tapt. Dersom mye av denne torsken gikk tapt sent i produksjonssyklusen og en har brukt mye ressurser på den, fordeles kostnadene over til de resterende fiskene og enhetskostnadene blir skyhøye.

Den kostnadsfaktoren med størst forskjell fra min kalkyle til Fiskeridirektoratets tall er lønnskostnaden. Dette kan skyldes at jeg har kalkulert med for lav lønn eller for få årsverk. Jeg har benyttet tall fra statistisk sentralbyrå. Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse for laks viser at brutto lønnskostnad i gjennomsnitt var på over hele 560 000 kr per årsverk (Sandberg, 2007). Som vi skal se senere er kalkylen allikevel ikke så sensitiv for en feilvurdering av lønnskostnadene. Den store differansen tror jeg derfor skyldes det nevnte problemet med tap i produksjonen og uutnyttet kapasitet. Mange selskaper har som nevnt konsesjoner og produksjonskapasitet langt over det de produserer i dag og har kanskje ansatt med tanke på fremtidig produksjon.

At varekostnadene er høyere i Fiskeridirektoratets tall kan i tillegg til feilkilden med tap, skyldes at jeg har kalkulert med for lav forkostnad eller fôrfaktor. En medvirkende faktor er nok at produksjonstiden i virkeligheten er lengre enn i min simulering. I forkant av kjønnsmodningen brukes mye av energien til å produsere gonader. Etter kjønnsmodningen vil torsken tape denne vekten da den har gytt. En har altså brukt litt fôr som en ikke får ut i fiskevekt. Viktigste bidragsfaktor for at disse kostnadene er så mye høyere tror jeg allikevel skyldes tapstallene som er belyst. En har sannsynligvis brukt mye fôr på fisk som er rømt, død eller tapt av andre årsaker.

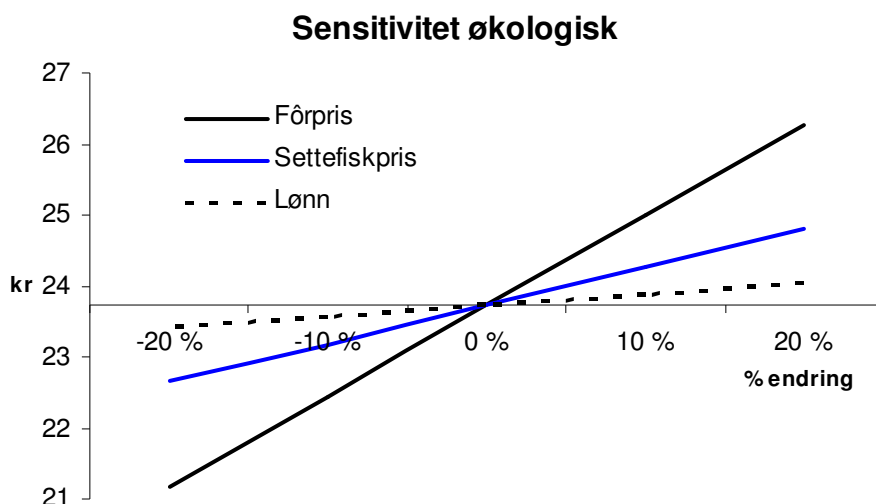
4.3 SENSITIVITETSANALYSE

En sensitivitetsanalyse kan ha ulike former og omfang. Jeg har valgt å lage en enkel sensitivitetsanalyse. Dette går utover problemstillingen men er inkludert for å få et bedre bilde over hvilke kostnadselementer det er mest kritisk å vurdere riktig. Jeg skal i det følgende se på hvilken innvirkning det har dersom hvert enkelt kostnadselement stiger og synker med faste prosentsetser (henholdsvis 10 og 20 %). Bare den grafiske fremstillingen av resultatene vil bli vist. Tabellgrunnlaget for utforming av grafene vises i vedlegg 5. Den grafiske fremstillingen av resultatene visualiserer resultatene på en slik måte at det er lett å se hvilke variabler kalkylen er mest følsom for endringer i.

Jeg har valgt å teste følsomheten til prisen på settefisk og fôr, lønnskostnad, og fôrfaktor. I sensitivitetsanalysen kunne jeg også inkludert forsikringskostnadene. Kostnadene til forsikring var imidlertid fastsatt til 0,5 kr per kg ferdig produkt, hvilket er lavere enn noen andre kostnadsvariabler. Ser derfor at denne er så liten at jeg har valgt å ikke inkludere denne i figuren. Det ble også gjort forsøk på å endre avskrivnings- og kapitalkostnadene. Disse er heller ikke inkludert i den grafiske fremstillingen, men tabellene over utregningen er tatt med i vedlegg 5. Grunnen til at jeg har valgt å ikke inkludere avskrivningskostnadene er at denne var svært lite følsom for endring. Differansen på en 20 % økning og 20 % nedgang i avskrivningssatsen medførte en endring på bare 38 øre.

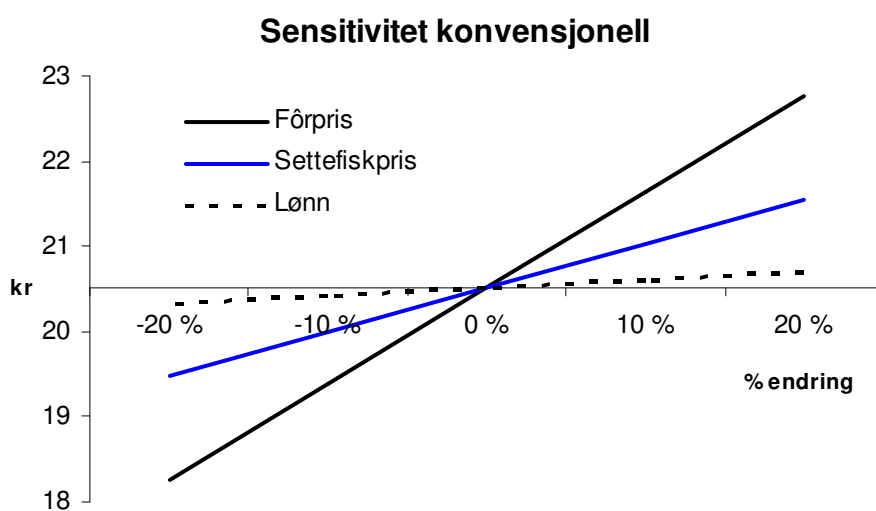
Følsomheten til kapitalkostnaden er ikke tatt med av en helt annen grunn. Problemet med denne er at den gir nesten nøyaktig samme utslag som endring i prisen på settefisk. I den grafiske fremstillingen av sensitiviteten ville dermed linjen for kapitalkostnad og pris på settefisk ligget oppå hverandre. Altså har en valgt å ikke inkludere denne i figuren av fremstillingsmessige årsaker, men det er ekstremt viktig og fortsatt huske på at kalkylen er sensitiv for endring i kapitalkostnad.

Forskjellene mellom sensitiviteten til fôrfaktoren og prisen på fôret er også minimale (se f.eks. Tabell 14 og Tabell 16), og linjen i den grafiske fremstillingen vil også her ligge oppå hverandre. Linjen for sensitiviteten til fôrfaktoren er derfor heller ikke tatt med i grafene.



Figur 4: Sensitivitet i produksjonskostnad for fôrpris settefiskpris og lønnskostnad for økologisk oppdrett

Figur 4 viser følsomheten til produksjonskostnaden til økologisk oppdrett. Dette er altså hva det koster oppdretteren dersom en innsatsfaktor varierer med en bestemt prosent. For eksempel viser den at dersom fôrprisen egentlig viser seg å være 10 % høyere enn det vi har kalkulert med, koster det ca. 25 kr. for oppdretteren å produsere ett kilo torsk.



Figur 5: Sensitivitet i produksjonskostnad for endring i fôrpris, settefiskpris og lønnskostnad for konvensjonell oppdrett

Figur 5 viser sensitiviteten i enhetskostnadene til konvensjonell oppdrettet torsk. Denne viser nøyaktig det samme som sensitiviteten over økologisk oppdrett med tanke på hvilke variabler som er mest følsomme for endring. Sammenligner en helningen forholdene kurvene mellom

figuren for økologisk og konvensjonell er de stort sett identiske. Forskjellen er hvilket nivå produksjonskostnadene ligger på.

4.3.1 Fôrpris

Som vi ser av Figur 4 og Figur 5 er kalkylene mest sensitiv for pris på fôret. Minner om at følsomheten til fôrfaktoren er identiske med endring i fôrpris. For å få en mest mulig korrekt kalkyle er det altså viktigst å vurdere fôrparametrene riktig. En feilvurdering av fôrparametrene med 10 % har større konsekvens for kalkylen enn det har dersom en feilvurderer noen annen kostnadsvariabel med 10 %. Viser det seg at fôrprisen (eller fôrfaktoren) blir 20 % høyere enn antatt, vil produksjonskostnadene for økologisk oppdrett stige til kr. 26,26 per kg (dette kan leses av Tabell 16 i vedlegg). Dette tilsvarer en økning på ca. 10,7 % i enhetskostnadene. Grunnen til at produksjonskostnadene stiger med større prosent enn variabelen, er at en får økt verdi av omløpsmidlene (varelager fisk) og dermed økte kapitalkostnader. For konvensjonell oppdrett vil den prosentvise økningen blir litt høyere dersom en setter opp fôrprisen med 10 %. Når en øker fôrprisen med 10 % vil produksjonskostnadene stige med 11 %, noe som skyldes at produksjonskostnadene i utgangspunktet er lavere. Den prosentvise stigningen blir større, men i kroner vil økningen være mindre enn for økologisk.

Samtidig som fôrprisen er den mest sensitive av de variable kostnadene er det også denne det er knyttet størst usikkerhet til i kalkylen for økologisk oppdrett. Som jeg har vært inne på er det en viss usikkerhet med fôrfaktoren og produksjonstiden med det økologiske fôret, men den største usikkerheten ligger i prisforskjellen mellom økologisk og konvensjonell fôr. Prisen på de økologiske fôrråvarene som brukes av fôrleverandørene svinger mye, og jeg har i kalkylen brukt differansekostnaden som ble oppgitt av fôrprodusenten. Denne differansen er hva prisforskjellen minimum er. Altså er det en viss sannsynlighet for at det økologiske fôret er dyrere, og at produksjonskostnadene for økologisk torsk dermed kan bli litt høyere enn kalkulert her.

4.3.2 Settefisk

Prisen på settefisk er den nest mest følsomme variabelen. Her vil være en liten forskjell mellom forutsetning i settefiskpris gjøre at økologisk oppdrett er litt mer sensitiv for endring enn det konvensjonell oppdrett er. Forskjellen er imidlertid minimal. Husker at prisen på settefisk var til 12 kr for konvensjonell oppdrett og 12,50 kr for økologisk. En 10 % økning i pris for økologisk oppdrett vil med dette ha litt mer å si enn en kostnadsøkning på 10 % for konvensjonell. En kostnadsøkning på 20 % for settefisk vil medføre en økt produksjonskostnad på 24,80 kr, hvilket er en kostnadsøkning på 4,5 % (5 % for konvensjonell).

4.3.3 Lønnskostnad

Behovet for bemanning sett i forhold til produksjonsvolumet er lavt. Jeg har forutsatt at produksjonen vil skje i storskala produksjon i samme størrelse som laks, og har produksjonssystemer hvor en ikke trenger så stor bemanning. Lønnskostnadene er derfor lav i forhold til andre kostnadsvariabler. Som Figur 4 og Figur 5 viser er sensitiviteten svært lav. Produksjonskostnadene er svært lite følsom for endring i lønnskostnad. Dersom lønnskostnadene skulle stige med 20 %, enten for at jeg har kalkulert med for lav lønn eller lav bemanning, vil enhetskostnadene stige bare ca. 1 %. På grunn av dette vil det ha lite for enhetskalkylen å si dersom jeg har feilvurdert lønnskostnaden.

4.3.4 Finansielle kostnader

Som nevnt er kalkylens følsomhet for endring i avskrivningskostnad enda mindre enn lønnskostnaden og er ikke mer interessant for oss i denne sammenhengen. Mest interessant her er kapitalkostnadene. Ser en tilbake på produksjonskostnadene i Tabell 3 og Tabell 4 ser en at finanskostnadene er en relativt stor andel av enhetskostnadene. Dersom en inkluderer sensitiviteten til finanskostnadene i Figur 4 og 5 vil den som nevnt få akkurat samme helning som linjen til settefiskkostnaden. Dette vil si at kalkylene er følsom for endring i kapitalkostnad. Grunnen til at vi kapitalkostnadene er fordi jeg har satt et høyt avkastningskrav på totalkapitalen, og at en i utregning av omløpsmidlene har vurdert varelagret av levende fisk høyt. Dersom varelageret for fisk er vurdert for høyt, er dette gjeldene for både økologisk og konvensjonell og begge vil bli påvirket av dette. Det har altså

ikke så mye å si for differansen i produksjonskostnader driftsformene i mellom, men kan være en feilkilde i enhetskalkylene.

Da avkastningskravet til totalkapitalen er satt såpass høyt ser jeg det som lite sannsynlig at den vil være nevneverdig høyere enn det en her. Ser det som mer sannsynlig at finanskostnadene vil være lavere enn de er her. Uansett endring forutsetter jeg at den vil bli lik for både økologisk og konvensjonell oppdrett. Det kan tenkes at det vil være en litt lavere kapitalkostnad for økologisk da jeg har forutsatt en merinvestering på 15 mill. for konvensjonell oppdrett. Dette oppveies igjen av at det er økt risiko med å investere i økologisk oppdrett, og jeg forutsetter at avkastningskravene og kapitalkostnaden er likt for begge.

4.3.5 Nullpunktsanalyse

Har også valgt å gjøre en slags nullpunktsanalyse. Her vil jeg finne ut hvor mye utvalgte kostnadsvariabler må endres ved den ene driftsformen, for at det skal bli likt den andre driftsformen. Minner om at produksjonskostnadene for økologisk var ca. 23,70 kr og konvensjonell 20,50 kr per kg. Jeg vil altså se på hvor mye en variabel må endres for at en skal få produksjonskostnadene for økologisk ned til kr. 20,50, eller at konvensjonell oppdrettet skal koste 23,70 kr per kg.

For at produksjonskostnadene for økologisk oppdrett skal bli lik konvensjonell må prisen på det økologiske fôret synke til 6,70 kr. Fôrprisen må altså synke 25,5 % for at det skal bli like billig å produsere økologisk som konvensjonell. Grafen i Figur 4 viser at en trenger mer enn 20 prosent nedgang i fôrpris for at en skal få produksjonskostnaden ned til 20,51 kr.

Det vurderes som ekstremt lite sannsynlig at en slik situasjon kan inntreffe. Dette medfører jo at det økologiske fôret vil bli billigere enn vanlig fôr, noe som motstrider alle forutsetninger for hvorfor jeg har valgt å se på økologisk som en alternativ driftsform. Oppgaven bygger på at en skal kunne ta ut en merpris for økologiske produkter. Skulle prisen på økologiske råvarer kunne bli billigere enn ordinære råvarer ryker hele grunnlaget for denne oppgaven. Ser derfor på dette som en lite aktuell problemstilling.

Prisen på settefisk må synke helt til 5 kr stykk skal alternativene bli lik. En må huske på at prisen på settefisk for vanlig oppdrett da må holde seg på 12 kr per stykk. En har også prøvd å endre kapitalkostnaden for å se hva som skal til for at alternativene skal bli lik. For at økologisk oppdrettet torsk skal bli like billig å produsere som konvensjonell må kapitalkostnaden til økologisk synke til 7 %. Den må altså halveres mens kapitalkostnadene til ordinært oppdrett holder seg på 15 %.

Disse variablene er selvsagt avhengig av hverandre. Det er lite tenkelig at en av disse faktorene skulle kunne endre seg for økologisk oppdrett og ikke for konvensjonell. Dersom prisen på økologisk settefisk blir billigere, tilsier all fornuft at en skulle kunne produsere konvensjonell yngel like billig, eller enda billigere. Kapitalkostnaden vil heller ikke kunne være så forskjellig for de to alternativene at dette også er utelukket.

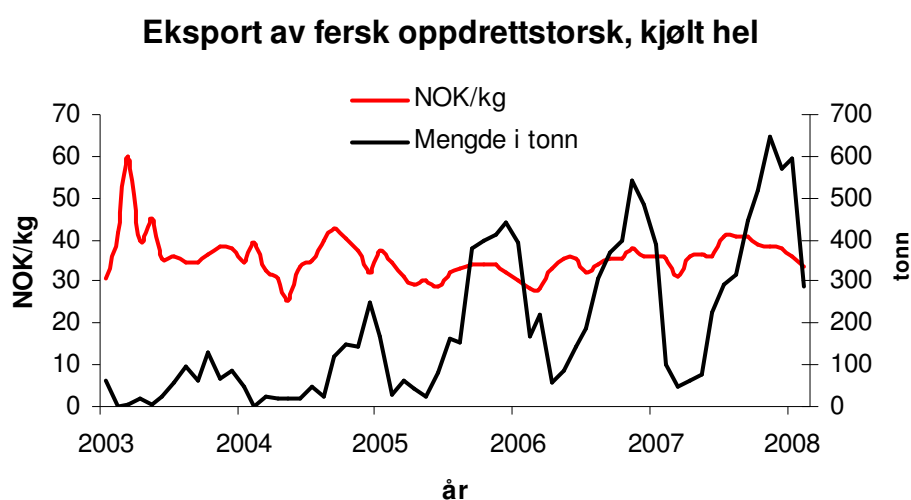
Det samme gjelder når variablene for konvensjonell oppdrett skal testes. Få av disse variablene vil kunne endres så mye ved en driftsform, uten at det skal ha samme påvirkning for den alternative driftsformen. Dersom ordinært oppdrett skal bli like dyrt som økologisk må fôrprisen stige til ca. 10,30 kr, altså 28 %. Settefiskkostnaden må stige hele 63 %, dvs. 19,50 per stykk for at det skal bli like dyrt for konvensjonell oppdrett. Her gjelder samme argument som tidligere. Dersom prisen på vanlig fôr stiger, må en forutsette at det samme vil skje for økologisk fôr. Altså at det økologiske fôret i alle fall ikke kan bli billigere enn det konvensjonelle fôret.

Med dette konkluderer jeg at det vil være stor sannsynlighet for at det vil være en forskjell i produksjonskostnadene med de forutsetningene som er satt. Selv om jeg fant at forskjellen i enhetskostnader ikke var så stor, er det altså stor sannsynlighet for at det vil være en forskjell i kostnadene.

4.4 PRIS

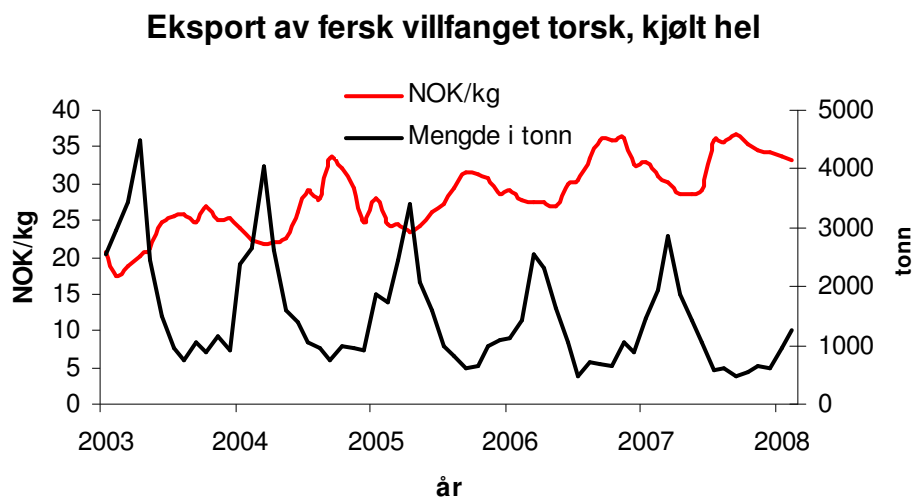
4.4.1 Oppdrettstorsk

Det eksisterer ingen prisdata for økologisk fisk hos Eksportutvalget for fisk, men det finnes priser for konvansjonell oppdrettstorsk. I Figur 6 ser vi en oversikt over eksportprisen for oppdrettet torsk fra 2003 til februar 2008. Figuren inkluderer også eksportert mengde i tonn. Figuren viser store sesongvariasjoner i leveringen av fersk torsk til markedet. Nedgangen i eksportert mengde kommer hvert år i perioden hvor torsken kjønnsmodner.



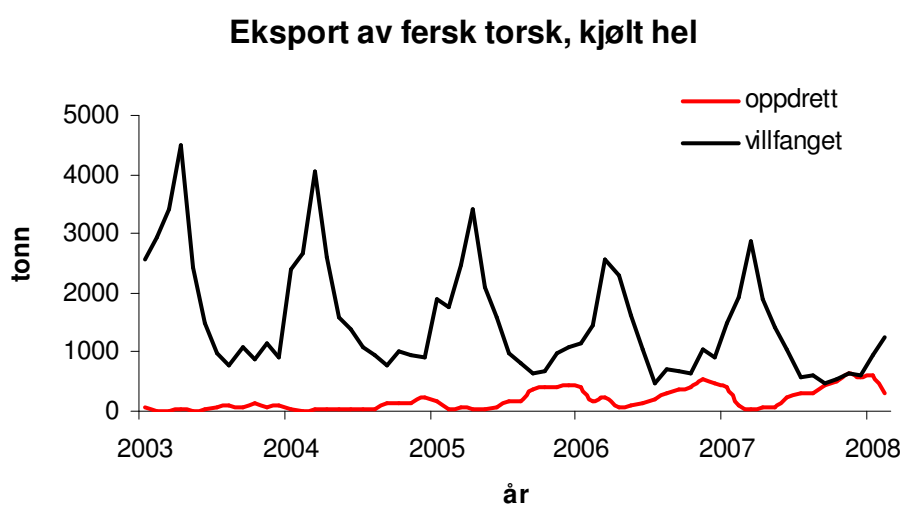
Figur 6: Eksportert mengde (i tonn) og pris (per kg) for oppdrettstorsk fra januar 2003 til februar 2008.

Prisene som er brukt er per kilo for sløyd fisk med hode (hel). For sammenligning har jeg laget samme graf for eksport av fersk villfanget torsk (Figur 7). Ser at det også her er store sesongvariasjoner i tilførsel av fersk fisk til eksportmarkedet. Gjennomsnittelig tilførsel av fersk villfanget torsk har gått ned de siste årene. De store svingningene skyldes sannsynligvis sesongvariasjon i råstofftilgang. Toppunktet for tilførsel av villfanget torsk til eksportmarkedet kommer hvert år i perioden januar til april. Dette skyldes nok også at torsken kjønnsmodner på dette tidspunktet. I oppdrett gjør dette at en har en periode med stagnasjon i vekst og en vil få lite utbytte dersom en selger denne fisken (da det er lite kjøtt og mye gonader). Situasjonen for villfanget er helt motsatt i og med at det store fisket skjer i perioden hvor torsken blir kjønnsmoden og trekker til Lofoten for å gyte.



Figur 7: Pris per kg og mengde i tonn for eksportert fersk villfanget torsk

Her kommer tanken om at oppdrett og villfangst kan supplere hverandre inn. I Figur 8 har vi satt mengdene av eksportert fersk villfanget og oppdrettet torsk i samme graf. Som vi ser er volumet av oppdrettstorsk foreløpig lavt. Når volumet av oppdrettet torsk stiger vil kombinasjonen av torskeoppdrett og villfanget torsk kunne sørge for en jevn og mer stabil leveranse av fersk torsk til eksportmarkedet.



Figur 8: Eksportert mengde (i tonn) fersk villfanget og oppdrettet torsk.

I Figur 8 vises antydninger til at volumet av oppdrettstorsk er høyest i de månedene hvor det er lite tilførsel fra villfangst. For å vise grovt sett hvordan tanken bak symbiosen mellom oppdrett og fiskeri kan fungere har vi valgt å skalere opp mengden av oppdrettstorsk og satt i Figur 9. Denne tar utgangspunkt i de faktiske data som er brukt tidligere, men en har valgt å ekskludere verdiene for mengde og år. Denne skal kun tjene til et illustrerende formål. Den siste halvdel av figuren viser best hvordan det tenkes at suppleringen mellom villfanget fisk og oppdrettstorsk skal vil fungere. Her ser en at tilførselen fra oppdrett er lav i de månedene tilførselen fra villfangst er høy, og vice versa. Den totale tilførselen av fersk torsk til eksportmarkedet vil dermed bli jevnere og ligge på et mer stabilt nivå enn tidligere.



Figur 9: Illustrasjon av tenkt tilførsel av fersk torsk til eksportmarkedet

I Tabell 6 ser vi gjennomsnittlig eksportpris per kg for oppdrettet og villfanget torsk. Prisene som vises her er for fersk hel torsk, altså sløyd med hode. En feilkilde som en skal være oppmerksom på med sammenligning av disse prisene er at vill torsk av og til rapporteres med hodekappet, og noen ganger med hode. Prisen på oppdrettet torsk falt i 2005 men steg til hele 38,38 kr/kg i 2007. Dette må også ses i sammenheng med eksportert mengde. I 2003 ble det eksporterte 604 tonn fersk oppdrettet torsk. Dette har steget jevnt og kraftig til 3 683 tonn i 2007. I inngangen av 2008 har vi hatt en snittpris på 35,17 kr/kg. I følge Intrafish har en hatt flere uker med priser over 40 kroner per kg i begynnelsen av 2008 (Solsletten, 2008b).

Tabell 6: Gjennomsnittlig eksportpris for fersk torsk, kjølt hel. ©EFF Kilde:SSB

År	Oppdrett NOK/kg	Vill NOK/kg	Differanse (kr)
2003	36,04	21,42	14,62
2004	36,20	24,57	11,63
2005	33,33	26,19	7,14
2006	34,12	29,79	4,33
2007	38,38	31,41	6,97

Det som forøvrig er interessant er at prisen på fersk villfanget torsk har steget jevnt de siste årene, og at differansen mellom prisen på villfanget og oppdrettet stadig blir mindre. Disse tallene er ikke direkte sammenlignbare da en feilkilde er at prisene som er inkludert for villfanget noen ganger er hodekappet torsk, og andre ganger hel fisk.

Selv om prisen på fersk vill torsk har steget ganske kraftig de siste årene og prisdifferansen mellom oppdrettet og villfanget stadig blir mindre, vurderer jeg prisene en har fått for oppdrettstorsken som kunstig høye. Antar derfor at prisene vil synke noe da det fortsatt er lave volum av fersk oppdrettet torsk som eksporteres. Spørsmålet er hvor mye volumet må stige for at det skal gi utslag i prisene. En analyse gjort av Vassdal (2006) viser at uutnyttet marked for fersk torsk fra Norge er på 15 – 25 000 tonn årlig. I samme analyse antas det at prisvirkningen vil kunne bli merkbar når omsetningen ett år kommer opp i ca. 20 000 tonn. Ut i fra tillatelser og konsesjoner som er utdelt er produksjonskapasiteten langt over dette nivået. Cod Farmers alene har en produksjonskapasitet på 21 030 tonn (MTB)²⁶. Produksjonskapasitet i form av MTB og fersk torsk som råvare er selvsagt ikke direkte sammenlignbart, men dette sier noe om hvor stor kapasitet en har i næringen. Hvor stort volumet av oppdrettstorsk kommer til å bli gjenstår å se. Som Vassdal (2006) selv poengterer kan dette være en urimelig konservativ antagelse. Det var neppe noen som ville estimert at markedet for laks ville økt hundre ganger i volum på 25 år, slik det har gjort (fra 1980 til 2006).

4.4.2 Merpris økologisk torsk

Det store spørsmålet er om en klarer å få en merpris for økologisk oppdrettet torsk. Jeg har ikke klart å finne noe offentlig tallmateriale angående hvilke priser som er oppnådd for økologisk torsk. Det er gjort en rekke markedsundersøkelser for å finne ut om konsumenter er

²⁶ www.codfarmers.com

villige til å betale en merpris for økologiske produkter (Batte *et al.*, 2007, Hughner *et al.*, 2007, Wier & Calverley, 2002). Mange undersøkelser viser at konsumenter er villige til å betale høyere pris for økologisk produkter, men mange er ikke villige til å betale de nåværende prispremiene som er i markedet (Hughner *et al.*, 2007).

I Storbritannia er det estimert at en får 40 % merpris for økologisk frukt og grønt (Aarset *et al.*, 2004). I EU har en oppnådd en gjennomsnittelig merpris på 15 % for økologiske produkter (Georgakopoulos & Thomson, 2005). Georgakopoulos & Thompson (2005) gjorde en prisundersøkelse fra april 2002 til oktober 2003 hvor en fikk en merpris for økologiske lakseprodukter på 26 % til nesten 100 %. Det har også vært hevdet i media at en får 30 % bedre pris for økologiske matvarer (Viken & Ånestad, 2008).

Det gjenstår da å se om en klarer å få høyere pris for økologisk oppdrettet torsk. Ut i fra prisstatistikken fra EFF og prisene som er rapportert i media, får en allerede høy pris for oppdrettstorsken. Da prisene allerede er såpass høye har en slitt med å ta ut en merpris i markedet for økologisk torsk²⁷. Som vi har vært inne på vil nok prisene på oppdrettstorsken synke når volumet øker. Dersom det har seg slik at en ikke klarer å få noen merkverdig høyere pris i dag, kan det da tenkes at en vil gjøre det i framtiden. Dersom prisen på konvensjonell oppdrettstorsk faller i fremtiden, kan en kanskje klare å beholde nåværende priser med økologisk torsk og at en på denne måten vil få en merpris i framtiden.

²⁷ (pers.med. Andreassen, J.E.)

5. KONKLUSJON

Markedet for økologiske produkter har økt kraftig de siste årene. Enkeltmarkeder som Tsjekkia har vokst med hele 33 % fra 2004 til 2005. En av de største økologiske markedene i Europa med tanke på forbruk per innbygger er Danmark, etterfulgt av Sverige og Tyskland. Tyskland er det største markedet i volum for økologiske produkter i Europa (i undersøkelsen som (Jacobsen, 2007) gjorde).

Økologisk sertifisering er en merking som viser at en har fulgt gitte standarder i produksjonen. Det er ingen sertifisering av produktet i seg selv. En økologisk oppdrettet torsk kan ikke garanteres å ha andre produktegenskaper enn konvensjonell oppdrettet torsk. Markedsføringen av produktet bør derfor gjøres med omhu, på en slik måte at en ikke fører forbrukeren bak lyset ved at en tilegner produktet egenskaper som det ikke har. Konsumentene er lite bevist på hva økologisk innebærer, spesielt her i Norge. En satsning på økologisk oppdrettstorsk vil kreve stor innsats på markedsføring og en bevisstgjøring for forbrukerne hva økologisk er.

I analysen kom det fram et tenkt scenario hvor problemet med tidlig kjønnsmodning kan se ut til å bli løst for konvensjonell oppdrett, men bli et vedvarende problem for økologisk torskeoppdrett. Grunnlaget for denne antakelsen er at lysmanipulering og avl med seleksjon på tidlig kjønnsmodning har vist seg vanskeligere enn antatt og problemet er antatt å få en annen løsning. Produksjon av triploid torsk eller vaksiner som steriliserer torsken er nevnt. Dersom løsningen på problemet tar en slik vending vil dette bare hjelpe konvensjonelt oppdrett da det strider mot grunnleggende økologiske prinsipper å genmanipulere. Det ble ikke tatt hensyn til at en slik eventuell forskjell i produksjonstid kan oppstå, men situasjonen ble bare belyst. Forskjeller i produksjonstid kan også oppstå pga. fôret som brukes i økologisk oppdrett. Forskjellen er imidlertid så liten at en ikke fant grunn til å beregne forskjellig produksjonstid i kalkylene.

Jeg fant små forskjeller mellom økologisk og konvensjonell oppdrett. De viktigste forskjellene sett med fokus på kostnader er prisen på det økologiske fôret og tetthetsbegrensninger som ligger i oppdrettet. De fleste andre forskjeller som kan oppstå f.eks. på grunn av forbud mot bruk av syntetiske innsatsfaktorer som rengjøringsmidler har jeg vurdert som så små, at det ikke vil medføre nevneverdig forskjell i driftskostnader.

Med de forutsetninger som ble satt for beregning av kalkylen fant jeg ut at det vil koste litt over 3 kr. mer å oppdrette torsk *ett* kilo torsk etter økologiske standarder. Jeg har beregnet at produksjonskostnadene er ca. 20,50 kr per kg for ordinær oppdrettet torsk og ca. 23,70 NOK/kg for økologisk torsk ut i fra forutsatt produksjonsstørrelse. Enhetskostnadene jeg har funnet for konvensjonell oppdrett er mye lavere enn de virkelige produksjonstallene som Fiskeridirektoratet kom frem til i sin lønnsomhetsundersøkelse. Dette tror jeg i all hovedsak skyldes de ekstremt høye tapstallene en har hatt for oppdrettstorsk. Forutsetningen for at en skal klare å få produksjonskostnadene så lav er at en klarer å få ned de store tapstallene som er i torskeoppdrett i dag.

Jeg har altså funnet at vi har en merkostnad på ca. 15,5 % for økologisk torsk. Et par momenter kan bidra til at differansen kan være enda større. Det ene momentet er prisen på settefisk. Fremtidig krav om forsyning av yngel fra økologisk sertifiserte settefiskanlegg vil kunne gjøre at prisen på økologisk settefisk blir dyrere enn konvensjonell.

Prisen på fôret er også en kostnadsvariabel det hersker usikkerhet rundt. Fôrprodusenten jeg har vært i kontakt med som leverer økologisk fôr har vanskeligheter med å gi et fast prisanslag på fôret da det er store svingninger i råstoffpris på økologiske varer. Fôrkostnaden brukt i kalkylen var beregnet ut i fra en minsteforskjell i pris som fôrleverandør oppga. Altså tolker jeg det som om prisforskjellen mellom økologisk og ordinær fôr etter all sannsynlighet kan være større enn det som ble brukt i våre beregninger.

Det ble også gjort en sensitivitetsanalyse. Her fant jeg ut at produksjonskostnaden er mest følsom for endring i pris på fôret og fôrfaktor. Dersom prisen på det økologiske fôret f.eks. viser seg å være 10 % dyrere, vil enhetskostnaden stige til 25 NOK/kg og merkostnaden ved å produsere økologisk vil bli 22 %.

Ytelse i fôret er også en kilde til at differansen virkelig kan være større. Dvs. at det kan ta lengre tid å produsere torsk ved økologisk oppdrett. Jeg har også funnet ut at differansen i produksjonstid kan bli enda større dersom konvensjonell oppdrett blir kvitt problemet med tidlig kjønnsmodning. Grunnlaget for denne påstanden er at det har vist seg vanskelig med god seleksjon i avlsarbeidet med tanke på reduksjon av tidlig kjønnsmodning. En har heller ikke fått samme resultat ved bruk av kunstig lys på torskeoppdrett som en har hatt på laks. Det

går derfor mot metoder som involverer genmanipulering hvilket er uaktuelt for økologisk oppdrett. Dersom dette blir situasjonen i fremtiden kan det bli adskillig forskjell i produksjonstid for økologisk og konvensjonell og differansekostnaden vil bli enda større.

Ut i fra en vurdering av kostnadene er vår konklusjon at det er riktig å satse på økologisk torskoppdrett. En har 15 % høyere produksjonskostnader, med indikasjoner på at en vil klare å ta 30 % høyere pris for økologisk fisk. Neste spørsmål er om det er riktig å satse på økologisk oppdrett sett ut fra et etisk synspunkt. Forskjellene mellom økologisk og dagens konvensjonelle oppdrett er etter min oppfatning ikke så stor som i utgangspunktet antatt. Økologisk er en sertifisering som går på driftsmetode, og ikke på selve produktet. En har ingen garanti for at en økologisk oppdrettet torsk skal ha andre egenskaper og kvalitet enn en torsk oppdrettet etter ordinære standarder. Enkelte hevder at fiskeoppdrett aldri kan bli økologisk blant annet fordi prosessen krever at en bruker x antall kilo med fiskeråstoff i fôret som brukes for å oppdrette ett kilo fisk.

Et annet moment er om det fra et ressursmessig ståsted er korrekt å satse økologisk. Ved økologisk produksjon har en dårligere utnyttelse av arealet en dyrker fra. Dette har riktig nok ikke så mye relevans for oppdrett i sjø da vi har nok av vannmasser vi kan benytte, men er mer aktuelt med tanke på utnyttelse av verdifullt jordbruksareal.

Uansett om en velger å satse på økologisk eller konvensjonell oppdrett av torsk må tapstallene drastisk ned for at det skal ha noe for seg. Det kan høyst tvilsomt drives lønnsom oppdrett av torsk når så mye av verdigrunlaget forsvinner. Her er en utfordring for fremtiden å finne ut hva dette skyldes, og hvordan problemet kan løses. Andre utfordringer som gjenstår er å undersøke om differansen i produksjonstiden i virkeligheten er større enn det vi har kommet frem til, og hvilken konsekvens dette eventuelt har. Det vil også være spennende å se hvordan en i fremtiden kan løse problemet med tidlig kjønnsmodning.

Det gjenstår å etterprøve kalkylenå og gjøre en fullverdig lønnsomhetsundersøkelse med oppsett av resultatregnskap og kontantstrømanalyse for økologisk torskoppdrett. En kan også analysere alternative produksjonsvolum for å optimere driften med tanke på lønnsomhet.

6. REFERANSER:

Litteratur:

- Anonym (2006). Organic cod lands top food award. *Seafood International*, June 2006.
- Anonym (2007a). Dyr og dårlig torskeyngel. *Norsk Fiskeoppdrett*, 20.11.07 (nr. 11).
- Anonym (2007b). No Catch gets NGO backing. *Fish Farming International*, vol. 34 (No.10 November 2007).
- Batte, M. T., Hooker, N. H., Haab, T. C. & Beaverson, J. (2007). Putting their money where their mouths are: Consumer willingness to pay for multi-ingredient, processed organic food products. *Food Policy*, 32 (2), 145-159.
- Biomar (2006). Tilveksttabell for torsk. *Hentet fra brosjyren; "Kvalitetsfôr til torsk"*.
- Borch, O. J., Dreyer, B., Roaldsen, I. & Sogn-Grundvåg, G. (2007). Økologisk oppdrettstorsk - nye markedsmuligheter. *FISK Industri & marked* (www.netfisk.no), 29.11.2007.
- Boye, K. & Koekebakker, S. (2006). *Finansielle emner*, (14. utg.) (Oslo, J.W. Cappelens Forlag).
- Brealey, R. A., Allen, F. & Myers, S. C. (2006). *Corporate finance*, (8. utg.) (Boston, Mass., McGraw-Hill/Irwin).
- Bruaset, I. (2008). Kjøper konkursrester for 36 mill. *NA24*, <http://www.bt.no/na24> 11.04.2008.
- Clover, C. (2007). Organic cod methods not 'horrific', says RSPCA. www.telegraph.co.uk, 16.02.2007.
- CODEX alimentarius (1999). Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods. http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=360.
- Debio (2008). Regler for økologisk akvakultur. www.debio.no.
- EFF (2008). Handelstall Norge. Eksport, torsk, fersk/kjølt hel. Kilde:SSB. (pers.med. Tor Bjørklund Larsen).
- Engelsen, R., Skjennum, F. C., Ryland, P. I., Jenssen, E. & Adoff, G. (2005). Økonomi i torskeoppdrett - basert på driftserfaringer, i: Otterå, H., Taranger, G. L. & Borthen, J. (Red) *Oppdrett av torsk - næring med framtid*. (Bergen, Norsk Fiskeoppdrett).
- Fauske, M. (2008). Lønnsomhet i produksjon av oppdrettstorsk. *Fiskeridirektoratet* www.fiskeridir.no.

- FHL (2008). FHL 2005 - 2008 priser (pers.med. Terje Vassdal).
- FKD (2004). (Fiskeri- og kystdepartementet) FOR 2004-12-22 nr 1799: Forskrift om tillatelse til akvakultur av andre arter enn laks, ørret og regnbueørret. www.lovdata.no.
- Georgakopoulos, G. & Thomson, I. (2005). Organic salmon farming: risk perceptions, decision heuristics and the absence of environmental accounting. *Accounting Forum*, 29 (1), 49-75.
- Gullestad, P. & Sandberg, P. (2006). Økonomiske analyser fiskeoppdrett - Lønnsomhetsundersøkelse for matfiskproduksjon, laks og ørret ÅR 2005. www.fiskeridir.no.
- Gullestad, P. & Sandberg, P. (2007). Økonomiske analyser fiskeoppdrett - Lønnsomhetsundersøkelse for matfiskproduksjon, laks og ørret ÅR 2006. www.fiskeridir.no.
- Hoff, K. G. (2002). *Bedriftens økonomi*, (5. utg.) (Universitetsforlaget).
- Hoff, K. G. & Bjørnenak, T. (2005). *Driftsregnskap og budsjettering*, (4. utg.) (Oslo, Universitetsforlaget).
- Holland, J. (2006). Keeping av old favourite on the menu. *Seafood International*, july 2006.
- Holm, J. C., Eithun, I., Jahnsen, T., Møgster, F., Postmyr, E., Stuevold, G., Sundbye, A., Søfteland, E., Taranger, G. L. & Taule, K. (2002). MTB: Nytt system for produksjonsregulering og avgrensning av matfiskoppdrett. www.fiskeridir.no.
- Horngren, C. T., Foster, G. & Datar, S. M. (2006). *Cost accounting : a managerial emphasis*, (12. utg.) (Upper Saddle River, N.J., Pearson Prentice Hall).
- Hughner, R. S., McDonagh, P., Prothero, A., Shultz, C. J. I. & Stanton, J. (2007). Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of Consumer Behaviour*, 6 (2-3), 94-110.
- Ingilæ, Ø. (2008a). Hvorfor merkes ikke oppdrettstorsk? www.intrafish.no, publisert; 09.04.2008.
- Ingilæ, Ø. (2008b). Må dra lasset alene. www.intrafish.no publisert; 05.03.2008.
- IntraFish Media (2008). Planlegge auke i økologisk produksjon. www.intrafish.no publisert; 21.04.2008.
- Jacobsen, E. (2007). Markedsføring av økologiske produkter i utvalgte land. *Oppdragsrapport nr. 13, SIFO*, 58.
- Kristoffersen, T. (2005). *Årsregnskapet - en grunnleggende innføring*, (Bergen, Fagbokforlaget).
- Lynum, L. (2005). *Videreforedling av fisk*, (Trondheim, Tapir Akademisk Forlag).

- Roos, G., Von Krogh, G., Roos, J. & Fernström, L. (2005). *Strategi - en innføring*, (4. utg.) (Bergen, Fagbokforlaget).
- Sandberg, P. (2007). Nøkkeltall fra havbruksnæringen 2006. *Fiskeridirektoratet*; www.fiskeridir.no.
- Solsletten, V. (2008a). Oppdrettstorsken over 40 kroner. www.intrafish.no, publisert; 07.04.08.
- Solsletten, V. (2008b). Torsken holder seg over 40 kroner. www.intrafish.no, publisert: 17.04.08.
- Sparboe, L. O., Solbakken, J., Hermansen, Ø., Seiring, J., Skog, S., Christensen, T., Toften, H., Sæther, B. S. & Skajaa, K. (2005) *Strategier for settefiskproduksjon av torsk i Nord-Norge*. Report for Akvaplan-niva (Tromsø).
- Vassdal, T. (2006). Fersk oppdrettstorsk - et norsk trumfkort i ferskfiskmarkedene? Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø, Tromsø.
- Viken, A. & Ånestad, M. (2008). Økning i økologisk oppdrett. *Dagens næringsliv*, Fredag 4.april 2008.
- Villa (2006). Årsregnskap 2006. www.villaorganic.com.
- Wessells, C. R., Cachrane, K., Deere, C., Wallis, P. & Willmann, R. (2001). *Product certification and ecolabelling for fisheries sustainability*, (FAO).
- Wier, M. & Calverley, C. (2002). Market potential for organic foods in Europe. *British Food Journal*, 104 (1), 45-62.
- Aaker, D. A., Kumar, V. & Day, G. S. (1998). *Marketing research*, (6. utg.) (New York, Wiley).
- Aarset, B., Beckmann, S., Bigne, E., Beveridge, M., Bjorndal, T., Bunting, J., McDonagh, P., Mariojouis, C., Muir, J., Prothero, A., Reisch, L., Smith, A., Tveteras, R. & Young, J. (2004). The European consumers' understanding and perceptions of the "organic" food regime - The case of aquaculture. *British Food Journal*, 106 (2), 93-103.

Personlige meddelelser:

Andreassen, Johan Emil;	Villa Cod Farm AS
Blackwood, Stuart;	Biomar Ltd
Bradbury, Nick;	Biomar Ltd
Fauske, Merete;	Fiskeridirektoratet
Finden, Jan-Widar;	Debio
Gunnarson, Jørgin;	LiftUp Akva AS (Aquagrid)
Hegglund, Morten;	Storvik AS
Hovlid, Roy Olav;	Intervet Norbio
Larsen, Tor Bjørklund;	Eksportutvalget for fisk AS
Mikalsen, Rune;	Akva Group /Helgeland Plast AS
Mortensen, Atle;	Fiskeriforskning/Nofima Marin AS
Sunde, Bjørn Olav;	If forsikring
Sørebø, Kristian;	Biomar AS

VEDLEGG 1: Utregning av tilvekst for oppdrettstorsk

Tabell 7: Tabell over utregnet vektutvikling

mnd. nr.	mnd.	Sparboe <i>et al.</i> (2005) vekt (kg)	Biomar veksttabell vekt (kg)	% daglig tilvekst	temp. Hestmannøy
1	mars	0,05	0,07		3,79
2	april	0,06	0,08	0,62	4,61
3	mai	0,08	0,12	1,20	6,50
4	juni	0,13	0,20	1,64	9,64
5	juli	0,22	0,35	1,82	12,16
6	august	0,37	0,60	1,70	12,97
7	september	0,61	0,81	1,01	11,61
8	oktober	0,85	0,99	0,67	9,31
9	november	1,09	1,17	0,53	7,34
10	desember	1,29	1,28	0,30	5,73
11	januar	1,44	1,36	0,20	4,52
12	februar	1,55	1,43	0,18	3,97
13	mars	1,67	1,51	0,18	3,79
14	april	1,78	1,61	0,20	4,61
15	mai	1,92	1,78	0,33	6,50
16	juni	2,15	2,04	0,46	9,64
17	juli	2,52	2,47	0,62	12,16
18	august	3,05	2,87	0,48	12,97
19	september	3,68	3,38	0,55	11,61
20	oktober		3,85	0,42	9,31

Beregningen av tilvekst ble gjort ved hjelp av Biomars tilveksttabell for torsk og temperaturdata fra Havforskningsinstituttet. I Tabell 7 har en samlet data for gjennomsnittstemperaturen for hver måned ved Hestmannøy og den prosentvise daglige tilveksten en har vurdert etter Biomars tilveksttabell. For utregning av vektutvikling fra en måned til en annen har en tatt inngående vekt og multiplisert med daglig tilvekstprosent, opphøyd i det antall dager det er i måneden. Eksempel på utregning av vekt fra mars til april vil med tallene i tabellen bli;

$$0,075\text{kg} \cdot 1,0062^{30} = 0,084\text{kg}$$

For sammenligningsformål er det også i tabellen satt inn en vektutvikling som (Sparboe *et al.*, 2005) har brukt i sin modell. Som vi ser har begge ganske lik utvikling i vekt og begge når den forutsatte slaktevekten på 3,5 kg etter ca. 19 måneder.

VEDLEGG 2: Forutsetninger i utregning av produksjonskostnadene

Tabell 8: Forutsetninger for beregning av produksjonsplan for økologisk oppdrett

Forutsetninger		Forutsetninger	
		Salgspris	30 kr
Omkrets	90 m	Settefisk	12,5 kr
Dybde	15 (min)	Fôrfaktor	1,2
Kubikk pr. Merd	9669 m ³	Fôrpris	9 kr
Antall merder	10	Slaktevekt	3,5 kg
Oppdrettsvolum	96687 m ³	lønnskostnad	390 tusen kr
Maks tetthet	15 kg/m ³	årsverk	4,38
Maks Biomasse (maks fisk i fullt anlegg)	1450 tonn	Forsikring	0,5 kr/kg
Årlig utsett av fisk	394 264 stk	Kapitalkostnad	15 %
Årlig Produksjon	1160 tonn	AVS	10 %

I Tabell 9 har en satt opp en samletabell over de forutsetningene en la til grunn under beregningen av produksjonsplanen. De fleste av disse parametrene er forklart i oppgaven, men en skal her forklare kort hvordan noen av disse er beregnet.

Kubikk for hver merd ble beregnet med følgende formel;

$$V = \pi \cdot \left(\frac{90m}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot 15m = 9669m^3$$

For å finne oppdrettsvolumet en har tilgjengelig multipliserer en dette med antall merder, her 10 stykk. Maks tetthet i merdene ble satt til 15 kg/m³ og fant dermed MTB med å multiplisere tetthetsbegrensningen med oppdrettsvolumet, og dividere på 1000 får å få mengden i tonn;

$$\frac{15kg / m^3 \cdot 96687m^3}{1000} = 1450tonn$$

Dette er den maksimale biomassen en kan ha på et tidspunkt i anlegget (MTB)

Årlig utsett av fisk er beregnet ved hjelp av ”solver” i Excel. Det ble løst med hensyn på at totalbiomassen ikke skulle overskride MTB som var forutsatt, når første generasjon torsk har oppnådd slaktevekt. Løsningen må ses i sammenheng med produksjonsplanen i

Tabell 10. Årlig utsett av fisk i ble satt som målcelle og endringscelle hvor en ønsker å maksimere verdien (årlig utsett av fisk), med hensyn til restriksjonen. Restriksjonen var at totalbiomasse i

Tabell 10 ikke overstiger MTB når første generasjon nådde gjennomsnittsvekten (slaktevekt) på 3,5 kg, altså etter 19 måneder i sjøen.

Årlig produksjon er den gjennomsnittsvekten som første generasjon når på det tidspunktet når gjennomsnittelig slaktevekt er oppnådd (se måned nr. 19 i

Tabell 10). De resterende forutsetningene er forklart tidligere i teksten.

Tabell 9: Forutsetninger for beregning av produksjonsplan for konvensjonell oppdrett

Forutsetninger		Salgspris	
			30 kr
Omkrets	90 m	Settefisk	12 kr
Dybde	15	Fôrfaktor	1,2
Kubikk pr. Merd	9669 m ³	Fôrpris	8 kr
Antall merder	10	Slaktevekt	3,5 kg
Oppdrettsvolum	96687 m ³	lønnskostnad	390 tusen kr
Maks tetthet	25 kg/m ³	årsverk	4,38
Maks Biomasse	2417 tonn	Forsikring	0,5 kr/kg
(maks fisk i fullt anlegg)		Kapitalkostnad	15 %
Årlig utsett av fisk	657 107 stk	AVS	10 %
Årlig Produksjon;	1933 tonn		

Forskjellen mellom forutsetningene for konvensjonell og økologisk oppdrett er gjennomgått tidligere. Forskjellen ligger i tetthetsbegrensningen vi har satt til 25 kg/m³. Denne gjør at vi får en MTB på 2417 tonn og kan sette ut 657 107 settefisk i året. Dette er 67 % mer enn det var under de gitte forutsetninger for økologisk oppdrett. Slik modellen er satt vil dette altså si at en har 67 % større produksjon på samme anleggskapasitet for konvensjonell oppdrett sett i forhold til økologisk.

VEDLEGG 3: Produksjonsplan for økologisk oppdrett

Tabell 10: Produksjonsplan for økologisk torskeoppdrett. Utregning av fôrforbruk.

nr	mond	vekt (kg)	Dødelig-het	Antall gen.1	Biom. Gen.1	Antall gen. 2	Biom. gen.2	Total Biom.	Fôrforbr. gen1	Fôrforbr. gen.2
1	mars	0,07	3,0 %	394 264	28			28	4	
2	april	0,08	2,0 %	382 436	32			32	6	
3	mai	0,12	1,7 %	374 788	46			46	16	
4	juni	0,20	1,0 %	368 416	74			74	34	
5	juli	0,35	0,6 %	364 732	129			129	65	
6	august	0,60	0,5 %	362 544	216			216	105	
7	september	0,81	0,5 %	360 731	290			290	89	
8	oktober	0,99	0,5 %	358 927	356			356	78	
9	november	1,17	0,4 %	357 133	417			417	73	
10	desember	1,28	0,4 %	355 704	455			455	46	
11	januar	1,36	0,4 %	354 281	483			483	33	
12	februar	1,43	0,4 %	352 864	505			505	27	
13	mars	1,51	0,4 %	351 453	532	394 264	28	560	32	4
14	april	1,61	0,4 %	350 047	563	382 436	32	595	37	6
15	mai	1,78	0,4 %	348 647	620	374 788	46	666	68	16
16	juni	2,04	0,4 %	347 252	709	368 416	74	783	106	34
17	juli	2,47	0,4 %	345 863	855	364 732	129	984	175	65
18	august	2,87	0,4 %	344 480	988	362 544	216	1204	159	105
19	september	3,38	0,4 %	343 102	1160	360 731	290	1450	206	89

Akkumulert fôrforbruk 1 generasjon: 1363

I

Tabell 10 ser vi en oversikt over produksjonsplanen. I tredje kolonne er det satt inn tallene for tilveksten som vi regnet ut tidligere satt inn. I planene har en brukt en størrelsesavhengig dødelighet. Denne er arbeidet ut fra Sparboe *et al.* (2005). Dette gir en akkumulert dødelighet på ca. 13 %. Antallet for hver periode finner en ved å trekke den størrelsesavhengige dødeligheten fra inngående antall. Eks. på utregning for april;

$$397264 \cdot (1 - 0,03) = 382436$$

Biomassen er vist i tonn. Fôrforbruket for hver generasjon finnes ved å ta biomasseøkningen for en periode å multiplisere med fôrfaktoren (FF);

$$(UB \text{ biomasse} - IB \text{ biomasse}) \cdot FF$$

De samme forutsetningene for tilvekst og størrelsesavhengig dødelighet er brukt i produksjonsplanen for konvensjonell oppdrett (Tabell 11). Forskjellen ligger i de nevnte begrensningene og størrelse i produksjonsvolum.

VEDLEGG 4: Produksjonsplan for konvensjonell oppdrett

Tabell 11: Produksjonsplan for konvensjonell oppdrett.

nr	mond	vekt (kg)	Dødelig-het	Antall gen.1	Biom. Gen.1	Antall gen 2	Biom. gen.2	Total Biom.	Fôrfor. gen1	Fôrfor. gen.2
1	mars	0,07	3,0 %	657 107	46			46	4	
2	april	0,08	2,0 %	637 394	54			54	9	
3	mai	0,12	1,7 %	624 646	76			76	27	
4	juni	0,20	1,0 %	614 027	124			124	57	
5	juli	0,35	0,6 %	607 887	215			215	109	
6	august	0,60	0,5 %	604 240	360			360	174	
7	september	0,81	0,5 %	601 218	484			484	149	
8	oktober	0,99	0,5 %	598 212	593			593	130	
9	november	1,17	0,4 %	595 221	695			695	122	
10	desember	1,28	0,4 %	592 840	759			759	77	
11	januar	1,36	0,4 %	590 469	804			804	54	
12	februar	1,43	0,4 %	588 107	842			842	46	
13	mars	1,51	0,4 %	585 755	887	657 107	46	933	54	4
14	april	1,61	0,4 %	583 412	938	637 394	54	992	61	9
15	mai	1,78	0,4 %	581 078	1033	624 646	76	1110	114	27
16	juni	2,04	0,4 %	578 754	1181	614 027	124	1305	177	57
17	juli	2,47	0,4 %	576 439	1425	607 887	215	1640	292	109
18	august	2,87	0,4 %	574 133	1646	604 240	360	2006	266	174
19	september	3,38	0,4 %	571 837	1933	601 218	484	2417	344	149
SUM fôrforbruk:									2268	

VEDLEGG 5: Sensitivitetsanalysen

I det følgende presenteres tabellverket som ble brukt for å lage sensitivitetsgrafene. Tabellene ble laget ved å manuelt endre innsatsvariablene i kalkylen i Excel. Som tidligere nevnt endret en hver variabel opp og ned med henholdsvis 10 og 20 %.

Endring i settefiskpris

Tabell 12: Enhetskostnader ved endring i settefiskpris for økologisk oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	3,40	3,82	4,25	4,67	5,10
Fôr	10,57	10,57	10,57	10,57	10,57
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
AVS	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Kapitalkostnad	6,05	6,16	6,28	6,39	6,50
SUM	22,65	23,18	23,72	24,26	24,79
Sløyd hel	26,33	26,96	27,58	28,21	28,83
Sløyd hodekappet	36,53	37,39	38,26	39,12	39,99

Tabell 13: Enhetskostnader ved endring i settefiskpris for konvensjonell oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	3,26	3,67	4,08	4,49	4,90
Fôr	9,39	9,39	9,39	9,39	9,39
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
AVS	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Kapitalkostnad	5,03	5,14	5,25	5,36	5,46
SUM	19,48	19,99	20,51	21,02	21,54
Sløyd hel	22,65	23,25	23,84	24,44	25,04
Sløyd hodekappet	31,41	32,24	33,07	33,91	34,74

Endring i Forfaktor

Tabell 14: Enhetskostnader ved endring i fôrfaktor for økologisk oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
Fôr	8,47	9,52	10,57	11,63	12,68
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
AVS	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Kapitalkostnad	5,86	6,07	6,28	6,49	6,69
SUM	21,19	22,46	23,72	24,98	26,25
Sløyd hel	24,64	26,11	27,58	29,05	30,52
Sløyd hodekappet	34,18	36,22	38,26	40,30	42,34

Tabell 15: Enhetskostnader ved endring i fôrfaktor for konvensjonell oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08
Fôr	7,51	8,45	9,39	10,33	11,26
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
AVS	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Kapitalkostnad	4,88	5,06	5,25	5,43	5,62
SUM	18,26	19,38	20,51	21,63	22,75
Sløyd hel	21,23	22,54	23,84	25,15	26,46
Sløyd hodekappet	29,45	31,26	33,07	34,89	36,70

Endring i Fôrpris

Tabell 16: Enhetskostnader ved endring i fôrpris for økologisk oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
Fôr	8,46	9,52	10,57	11,63	12,69
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
AVS	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Kapitalkostnad	5,86	6,07	6,28	6,49	6,70
SUM	21,18	22,45	23,72	24,99	26,26
Sløyd hel	24,63	26,11	27,58	29,06	30,53
Sløyd hodekappet	34,17	36,21	38,26	40,30	42,35

Tabell 17: Enhetskostnader ved endring i fôrpris for konvensjonell oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08
Fôr	7,51	8,45	9,39	10,33	11,27
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
AVS	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Kapitalkostnad	4,87	5,06	5,25	5,43	5,62
SUM	18,26	19,38	20,51	21,63	22,76
Sløyd hel	21,23	22,54	23,84	25,15	26,46
Sløyd hodekappet	29,44	31,26	33,07	34,89	36,71

Endring i lønnskostnad

Tabell 18: Enhetskostnader ved endring i lønnskostnad for økologisk oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
Fôr	10,57	10,57	10,57	10,57	10,57
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,94	1,06	1,18	1,30	1,41
AVS	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Kapitalkostnad	6,20	6,24	6,28	6,31	6,35
SUM	23,41	23,56	23,72	23,88	24,03
Sløyd hel	27,22	27,40	27,58	27,76	27,95
Sløyd hodekappet	37,75	38,01	38,26	38,51	38,76

Tabell 19: Enhetskostnader ved endring i lønnskostnad for konvensjonell oppdrett

Enhetskalkyle	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08
Fôr	9,39	9,39	9,39	9,39	9,39
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,57	0,64	0,71	0,78	0,85
AVS	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Kapitalkostnad	5,20	5,22	5,25	5,27	5,29
SUM	20,32	20,41	20,51	20,60	20,69
Sløyd hel	23,63	23,74	23,84	23,95	24,06
Sløyd hodekappet	32,77	32,92	33,07	33,23	33,38

Med en endring på 10 % i lønnskostnad menes det 10 % av total lønnskostnad på 390 000 kr.

Endring i Kapitalkostnad

Tabell 20: Enhetskostnader ved endring i kapitalkostnad økologisk
Enhetskalkyle

	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
Fôr	10,57	10,57	10,57	10,57	10,57
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
AVS	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Kapitalkostnad	5,02	5,65	6,28	6,90	7,53
SUM	22,47	23,09	23,72	24,35	24,98
Sløyd hel	26,12	26,85	27,58	28,31	29,04
Sløyd hodekappet	36,23	37,25	38,26	39,27	40,28

Tabell 21: Enhetskostnader ved endring i kapitalkostnad konvensjonell
Enhetskalkyle

	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08
Fôr	9,39	9,39	9,39	9,39	9,39
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
AVS	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Kapitalkostnad	4,20	4,72	5,25	5,77	6,30
SUM	19,46	19,98	20,51	21,03	21,56
Sløyd hel	22,62	23,23	23,84	24,45	25,07
Sløyd hodekappet	31,38	32,23	33,07	33,92	34,77

Endring i Avskrivningskostnader

Tabell 22: Enhetskostnader ved endring i avskrivningskostnader for økologisk oppdrett
Enhetskalkyle

	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25
Fôr	10,57	10,57	10,57	10,57	10,57
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
AVS	0,75	0,85	0,94	1,04	1,13
Kapitalkostnad	6,28	6,28	6,28	6,28	6,28
SUM	23,53	23,63	23,72	23,81	23,91
Sløyd hel	27,36	27,47	27,58	27,69	27,80
Sløyd hodekappet	37,95	38,11	38,26	38,41	38,56

Tabell 23: Enhetskostnader ved endring i avskrivningskostnader for konvensjonell oppdrett
Enhetskalkyle

	-20 %	-10 %	0 %	10 %	20 %
Yngel	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08
Fôr	9,39	9,39	9,39	9,39	9,39
Forsikring	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lønn	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
AVS	0,47	0,53	0,58	0,64	0,70
Kapitalkostnad	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
SUM	20,39	20,45	20,51	20,56	20,62
Sløyd hel	23,71	23,78	23,84	23,91	23,98
Sløyd hodekappet	32,89	32,98	33,07	33,17	33,26