

## **Sammenheng mellom råstoffets beskaffenhet og produktutbytte i filetproduksjon av hyse og torsk**

Leif Akse, Torbjørn Tobiassen, Sjúrdur Joensen, Kine M. Karlsen, Marianne Svorken og Øystein Hermansen





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

Nofima har om lag 420 ansatte. Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på seks ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra, Averøy og Tromsø.

Hovedkontor Tromsø  
Muninbakken 9–13  
Postboks 6122  
NO-9291 Tromsø  
Tlf.: 77 62 90 00  
Faks: 77 62 91 00  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)

Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

# Rapport

 ISBN: 978-82-8296-014-4 (trykt)  
 ISBN: 978-82-8296-015-1 (pdf)

 Rapportnr.:  
 29/2012

 Tilgjengelighet:  
**Åpen**

<i>Tittel:</i> <b>Sammenhengen mellom råstoffets beskaffenhet og produktutbytter i filetproduksjon av hyse og torsk</b>	<i>Dato:</i> Oktober 2012
<i>Forfatter(e):</i> Leif Akse, Torbjørn Tobiassen, Sjørður Joensen, Kine M. Karlsen, Marianne Svorken og Øystein Hermansen	<i>Antall sider og bilag:</i> 32  <i>Prosjektnr.:</i> 21224
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF #900626
<i>Tre stikkord:</i> Kvalitetsfeil, råstoffkvalitet, produktutbytte/-verdi	
<i>Sammendrag:</i> <p>I prosjektet er det utført intervjuundersøkelse i fire filetbedrifter og produksjonsforsøk med både torsk og hyse i to av bedriftene.</p> <p>Målet i spørreundersøkelsen var å finne hvilke kvalitetsfeil i råstoffet bedriftene selv vurderer som de alvorligste, ut fra økonomiske betydning. Undersøkelsen viser at de kvalitetsfeilene som bedriftene mener har størst betydning for produksjonsresultatet er: Rødfarget filet, filetspalting, ferskhet, feil sløying og bløt konsistens.</p> <p>I produksjonsforsøkene var målet å dokumentere hva råstoffkvaliteten betyr for produksjonsresultatet og produktverdien, i filetproduksjon av fersk torsk og hyse. To produksjonsforsøk med hyse, utført av Nofima i samarbeid med bedriftene, viste at den beste råstoffkvaliteten gav inn til 4,7 % høyere andel fersk loins og 1,2 % høyere totalt produktbytte. Kalkulert produktverdi var også høyere enn i forsøk med dårligere råstoff-kvalitet. Produksjonsforsøkene med torsk viste at god råstoffkvalitet gav inn til 4,6 % høyere andel fersk loins og høyere kalkulert produktverdi, enn i forsøk med dårligere råstoffkvalitet.</p>	
<i>English summary:</i> <p>Interviews and processing experiments are conducted in four filleting plants, processing cod and haddock. The goal was to document how quality defects in the raw material influence upon the processing result and product value. Processing of high quality cod and haddock resulted in 4.6 % and 4.7 % higher shares of valuable fresh loins, providing a higher total product value, compared to inferior raw material. The interviews revealed that the raw material quality defects believed by the companies to be of greatest importance for the processing result are; red coloured filets, filet gaping, poor freshness, gutting defects and soft texture.</p>	

## **Forord**

Prosjektet her er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond. Fire nordnorske filetbedrifter har medvirket aktivt i gjennomføringen av intervjuundersøkelsen og produksjonsforsøkene. Bedriftene der det er utført produksjonsforsøk deltok i planleggingen av forsøkene og har selv foretatt viktige deler av dataregistreringen.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Mål .....	2
1.1	Prosjektbedrifter og styringsgruppe .....	2
<b>2</b>	<b>Material og metode.....</b>	<b>3</b>
2.1	Spørreundersøkelse i bedriftene .....	3
2.2	Produksjonsforsøk .....	3
<b>3</b>	<b>Resultat spørreundersøkelse i bedriftene .....</b>	<b>5</b>
3.1	Kvalitetsfeil og konsekvenser for råstoffets verdi .....	5
<b>4</b>	<b>Resultat produksjonsforsøk hyse .....</b>	<b>8</b>
4.1	Gjennomføring av forsøkene.....	8
4.2	Fangstskader og kvalitetsfeil i filet (hyse) .....	10
4.2.1	Hyse – 1: Krokfanget hyse og trålhyse.....	10
4.2.2	Hyse-2: Krokfanget hyse med ulik ferskhet.....	12
4.3	Produktmiks og produktutbytte.....	14
4.3.1	Forsøk utført av Nofima, supplert med data fra ordinær produksjon.....	14
4.3.2	10-fisk prøver – hyse.....	16
4.4	Konsekvenser for produktverdien – hysefilet .....	19
4.4.1	Forutsetninger for beregning av produktverdi.....	19
4.4.2	Produktverdi pr kilo produsert (samfengt) og pr kilo råstoff.....	20
<b>5</b>	<b>Resultat produksjonsforsøk torsk.....</b>	<b>22</b>
5.1	Gjennomføring av forsøkene.....	22
5.2	Fangstskader og kvalitetsfeil i filet (torsk) .....	24
5.2.1	Torsk levert av kystfiskefartøy og tråler.....	24
5.3	Produktutbytte og produktmiks (torsk) .....	25
5.3.1	Forsøk utført av Nofima, supplert med data fra ordinær produksjon.....	25
5.1	Konsekvenser for produktverdien – torskefilet.....	28
5.1.1	Forutsetninger for beregning av produktverdi.....	28
5.1.2	Produktverdi pr kilo produsert (samfengt) og pr kilo råstoff.....	29
<b>6</b>	<b>Sammendrag.....</b>	<b>31</b>

# 1 Innledning

Kvaliteten på kjølt torsk og hyse til filetproduksjon varierer i betydelig grad, noe som har betydning for hvilke produkter som kan produseres fra råstoffet og hvilket produktutbytte det er mulig å oppnå. Flexibilitet i produktvalg og høyt utbytte er avgjørende forsetninger for et godt økonomisk resultat for prosessbedriften. Dette fortsetter forutsigbar og stabilt god kvalitet på råstoffet.

Det er flere årsaker til at råstoffkvaliteten på fersk torsk og hyse varierer, som:

- Fangstredskap/fangstskader
- Råstoffbehandling (bløgging, sløying, kjøling, mv.)
- Ferskhetsgrad (tid etter fangst) ved prosessering
- Sesongvariasjon i kvalitet ("loddetorsk")
- Fiskestørrelse har betydning, særlig ved prosessering av vektgraderte produkter

Det er ikke godt dokumentert hvordan variabel råstoffkvalitet påvirker resultatet for bedriften. Bakgrunnen for dette prosjektet var et ønske om å måle variasjoner i produksjonsresultat i filetbedrifter, koblet mot råstoffkvalitet. Dette som grunnlag for å forstå bedre hvordan kvalitetsfeil i råstoffet påvirker det økonomiske resultatet i filetproduksjonen.

Prosjektet er todelt, i en eksperimentell del og en intervjurunde der målet er å finne ut hvilke kvalitetsfeil bedriftene selv vurderer som de alvorligste ut fra den økonomiske betydning feilen på råstoffet har for bedriften. Intervjuene er utført i fire filetbedrifter.

Den eksperimentelle delen er utført av Nofima og to av prosjektbedriftene, som fullskala produksjonsforsøk med registreringer i linja under produksjon, to forsøksrunder i hver bedrift, begge med både torsk og hyse. I tillegg er disse resultatene supplert med data fra ordinære produksjonsdager i bedriftene. De to bedriftene dekker opp råstoffleveranser fra de fleste fartøygrupper som leverer fersk torsk og hyse til filetproduksjon. Produksjonsforsøkene ble lagt til to årstider, oktober og juni.

Følgende data ble innhentet i forsøk der Nofima var til stede i bedriften:

- Registrering av fangstskader på råstoffet (Nofima).
- Registrering av filet kvalitet etter skinning (Nofima).
- Råstoffvekt inn til produksjon (bedriften).
- Vekt hver produktvariant, ut fra kuttelinja og/eller ved pakking/frysing (bedriften).

I tillegg ble det innhentet følgende data om fangstene:

- Fangstdato, fangstfartøy, redskapstype, fangstfelt
- Råstoffbehandling om bord (bløgging, kjøling, pumping..)
- Råstoffbehandling på land (kjøling, mv..)

Tilsvarende opplysninger var ikke tilgjengelig i data fra ordinære produksjon, som bedriftene supplerte prosjektet med i tillegg til Nofima's produksjonsforsøk.

## **1.1 Mål**

Dokumentere hva variasjon i råstoffkvaliteten betyr for produksjonsresultat og produktverdi, i filetproduksjon med utgangspunkt i kjølt (ferskt) råstoff av torsk og hyse.

Intervjue nøkkelfolk i bedriftene for å finne hvilke kvalitetsfeil bedriftene selv vurderer som de alvorligste, ut fra den økonomiske betydning defekten på råstoffet har for bedriftens produksjonsresultat.

## **1.1 Prosjektbedrifter og styringsgruppe**

Fire filetbedrifter, spredt fra Øst-Finnmark til Lofoten, har deltatt som partnere i prosjektet. Spørreundersøkelsen og produksjonsforsøkene er gjennomført i disse bedriftene.

FHF oppnevnte en styringsgruppe med fem medlemmer, fra de fire bedriftene og FHF.

Resultater i enkeltbedrifter er formidlet direkte til den aktuelle bedriften. Aggregerte resultater (spørreundersøkelse og produksjonsforsøk) formidles i en åpen Nofima rapport, faktaark og presentasjoner i møter med næringen.

## 2 Material og metode

### 2.1 Spørreundersøkelse i bedriftene

I denne delen av prosjektet var målet å finne frem til hvilke kvalitetsfeil bedriftene selv vurderte som de alvorligste, ut fra den økonomiske betydning defekten på råstoffet har for bedriften. Gjennom samtaleintervjuer med sentrale personer i produksjon og ledelse har vi kartlagt hvilke kvalitetsfeil på kjølt hvitfisk råstoff (torsk, hyse og sei samlet) bedriftene selv anser som de mest alvorlige (kostbare) med hensyn til å redusere utbytter og produktkvalitet, noe som har negativ konsekvens for produktverdien det er mulig å få ut av et gitt råstoffparti.

Intervjuguiden består av tabeller som ble fylt ut under intervjuet, samt noen mer generelle spørsmål angående betydningen av kvalitetsfeil og kommunikasjon mellom flåte- og produksjonsleddet.

Spørreundersøkelsen ble strukturert i en tredelt intervjuguide (tabell A, B og C). Resultatene i figur 1 til 3, er basert på besvarelsene i disse tabellene.

Tabell A kvantifiserer kvalitetsfeilenes betydning med hensyn til økonomisk konsekvens når de opptrer. Tabellen omfatter en rekke kvalitetsfeil som en vet er relativt vanlige i norske fiskerier. Respondentene blir på en skala fra 1 til 7 bedt om å anslå økonomisk konsekvens av hver enkelt kvalitetsfeil når de opptrer, sett i forhold til produksjon av ferske filetprodukter.

Tabell B ber respondentene om å gi et anslag over hvor ofte råstoffet er beheftet med gitte kvalitetsfeil (frekvens), også dette på en skala fra 1 til 7.

Tabell C multipliserer tabell A (alvorlighetsgrad) med tabell B (frekvens). Dette for å vise hvilken betydning bedriftene mener at forekomsten av ulike kvalitetsfeilene har med hensyn til å forringe verdien av råstoff generelt, i forhold til produksjon av ferske filetprodukter.

Ettersom tabellene er omfattende var det nødvendig å besøke bedriftene og intervju respondentene, slik at man var sikker på at spørsmål og skjema ble riktig forstått. I og med at intervjuene ble foretatt som en samtale, hadde respondentene også mulighet til å utdype svarene og komme med innspill som ikke var tatt med i intervjuguiden, men som var relevant i forhold til temaet.

Intervjuguiden ble utformet med bakgrunn i lignende spørreundersøkelser som Nofima har utført tidligere. Undersøkelsen er senere utvidet til flere bedrifter også innenfor andre produksjonsformer enn filet. Disse resultatene finnes i en egen rapport, Karlsen, K.M; "Kvalitetsfeil og økonomiske konsekvenser, kartlegging av bedrifters synspunkter i hvitfisk-sektoren".

### 2.2 Produksjonsforsøk

Produksjonsforsøkene ble lagt til i Finnmark, der det er sesongvariasjon i kvalitet på torsk og hyse. I vår- og sommersesongen, når fisken har god tilgang på mat, kan filetkvaliteten være redusert som følge av filetspalting og bløt konsistens. Høst og vinter er muskelkvaliteten på



torsk og hyse vanligvis bedre. Produksjonsforsøkene ble lagt til oktober og månedsskiftet mai/juni. Det ble produsert både torsk og hyse i begge forsøksrundene.

Følgende ble registrert/beregnet i forsøk der Nofima var til stede i bedriften, med hensyn til råstoffkvalitet, produktutbytte og produktverdi:

Ytre fangstskader på fisken: Klemskader, dårlig blodtappet, blodsprenget, hoggskader fra høtt eller krok, dype redskapsmerker, slitasje på skinnet, feil sløyenitt. Registreringene ble utført av folk fra Nofima.

Kvalitetsfeil i filet etter skinning: Spalting, bløt filet, rødfarge loin, rødfarge buk, blodflekker, skinne-/skjærefeil. Registreringene ble utført av folk fra Nofima.

Total produktutbytte ut fra kuttelinja (eller ved pakking/frysing) ble beregnet som samlet vekt av alle produktvarianter omregnet til % av innveid råstoff til filetering. Som grunnlag for å beregne produktutbytte fikk Nofima oppgitt fra bedriften hvor mye råstoff som ble veid inn til forsøket; hyse sløyd m/hode og torsk sløyd u/hode. Disse dataene ble registrert i bedriftens ordinære produksjonskontroll. Både hyse og torsk ble sortert på vekt før skjæring, for å få riktig størrelse til filetmaskinene. Total produktvekt ble registrert etter kutting (sum av alle produktvarianter) og/eller ved pakking fersk eller frysing.

Produktmiks: Den ene av bedriftene der produksjonsforsøkene ble utført pakket bare fersk loins som singelprodukt. Den andre bedriften pakket i tillegg også frosset loins og andre ferske og frosne singelprodukter. Uansett søkte begge bedriftene å optimalisere andelen fersk loins ut fra det som kvaliteten på råstoffet tillot. Oppnådd andel ferskloins er derfor en god indikator på råstoffets kvalitet.

Kalkulert produktverdi: Snittverdi (kr/kg) av alle produkter som bedriftene fikk ut av råstoffet ble kalkulert, i forhold til total produktvekt og innveid råstoff. For å kunne sammenligne produktverdi mellom forsøkene er flere av variantene som bedriftene produserte summert sammen til en "forenklet produktmiks": Fersk loins, singelfrosset loins, filetblokk (loinsfri+helfilet+andre varianter utenom loins) og frosset farseblokk.

Markedsprisene varierer betydelig for alle filetprodukt fra torsk og hyse; ut fra sesong, tilbud og etterspørsel, vektclasser og kvalitet. Våre kalkyler er ikke ment å være eksakte for den produktverdi bedriften faktisk oppnådde i de aktuelle forsøkene. Hensikten er å illustrere hvordan variasjon i produktmiks og utbytte påvirker produktverdien for bedriften. Kalkylene er derfor basert på snittpriser for de valgte produktgruppene, fastsatt ut fra Sjømatrådets eksportstatistikk for 2011 og bedriftenes anslag av realistiske prisnivå.

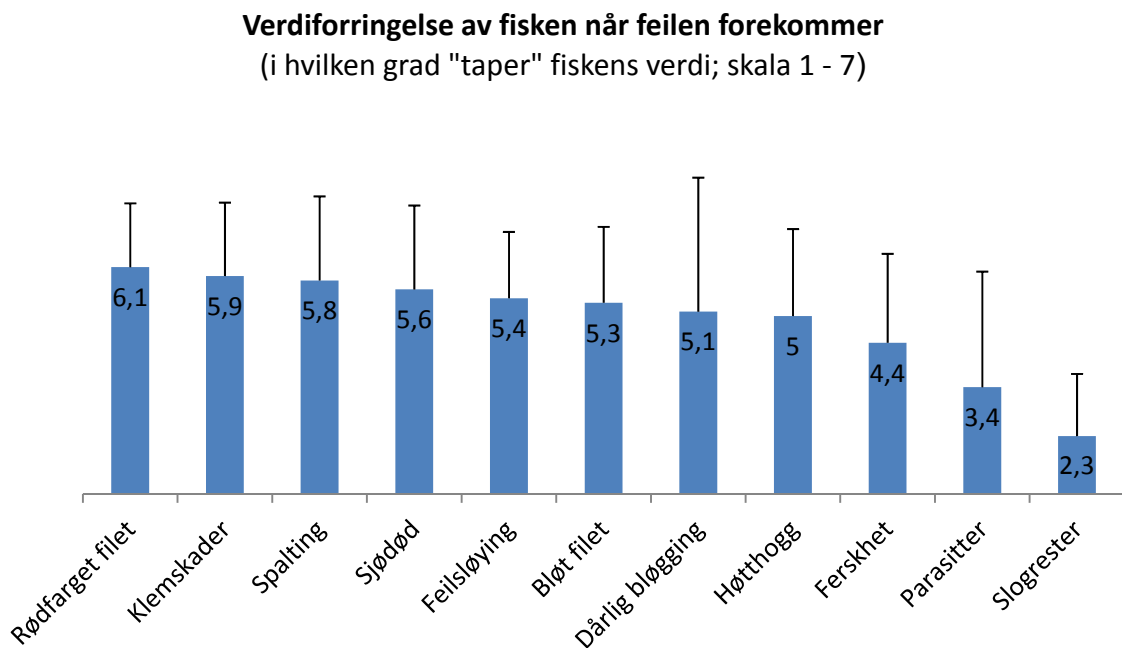
### 3 Resultat spørreundersøkelse i bedriftene

#### 3.1 Kvalitetsfeil og konsekvenser for råstoffets verdi

Det er en kjent sak at villfanget fisk, i dette tilfellet torsk, hyse og sei, kan ha kvalitetsfeil som reduserer verdien av råstoffet. I dette kapitlet fremlegges prosjektbedriftenes synspunkter på hvilke feil som er de alvorligste med hensyn til å redusere bedriftens lønnsomhet. Figurene viser gjennomsnitt av de fire bedriftene.

Den økonomiske betydningen av en gitt kvalitetsfeil kan knyttes til hvilket produkt fisken kan benyttes til samt hvor stort utbytte en får. Ulike kvalitetsfeil gir dermed ulike utslag i produksjonen.

I figur 1 vises en serie ulike kvalitetsfeil. Bedriftene ble bedt om å rangere betydningen av hver enkelt feil på en skala fra 1 til 7. Figuren er derfor ikke et uttrykk for hva som er de viktigste kvalitetsdefektene i mottatt råstoff, men hvor "ødeleggende" hver feil/skade er for verdien av fisken, dersom feilen er til stede.



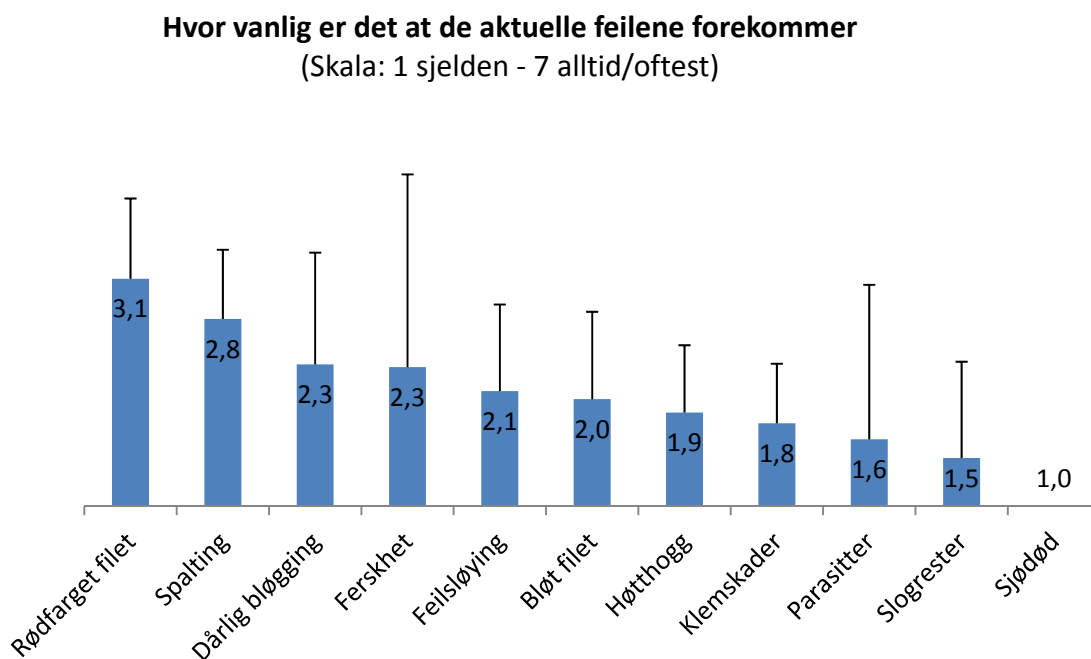
*Figur 1 Figuren viser respondentenes oppfatning om i hvilken grad ulike kvalitetsfeil bidrar til å redusere den aktuelle fiskens verdi når de forekommer; vurdert på en skala fra 1-7; der 1 = liten verdiforringelse og 7 = stor verdiforringelse.*

Figuren viser at de fleste av feilene som er rangert har relativt stor økonomisk betydning dersom de inntreffer. Det vil si at bedriftene ikke kan benytte fisken til det best betalte produktet og mister fleksibilitet i forhold til produksjonen. Det bør imidlertid nevnes at enkelte av kvalitetsfeilene kan graderes. For eksempel ble det nevnt at fiskekjøttet kan være mye eller lite spaltet, eventuelt mye eller lite rødfarget. Hva fisken kan brukes til avhenger derfor

av graden av spalting eller rødfarge. En av bedriftene kommenterte også at den økonomiske betydningen av spalting vil avhenge av prisforskjellen på fersk og fryst loins i markedet. Moderat spaltet råstoff kan brukes til singelfryst loins og ved liten prisforskjell vil spalting ikke innebære et stort økonomisk tap. Det samme er tilfelle for rødfarget filet, og der er toleransegrensen for hva som aksepteres av rødfarge i fersk loins også blitt relativt høy.

Rødfarget filet, spalting, klemskader, bløt filet, feilsøying, dårlig utført bløgging, høtthogg og sjøddød fisk scorer høyt og relativt likt med hensyn til alvorlighetsgrad når de forekommer (5,0 til 6,1 av maksimalt 7). Dårlig ferskhets på råstoffet scorer også relativt høyt (4,4). Parasitter (kveis) og slogrester scorer lavest, og ser dermed ut til å ha lite betydning i forhold til produktanvendelse og utbytte.

En annen viktig faktor for total lønnsomhet er hvor ofte kvalitetsfeilene forekommer i fangstene. Dersom en kvalitetsfeil utgjør en stor økonomisk betydning, men forekommer svært sjelden, vil ikke denne feilen være av stor totalbetydning for bedriften. På samme måte kan hyppigheten til en mindre alvorlig kvalitetsfeil, gjøre at feilen totalt sett har relativt stor betydning for bedriften. Figur 2 viser respondentenes anslag over hvor stor andel av fangstene (landingene) som er beheftet med de ulike kvalitetsfeilene.

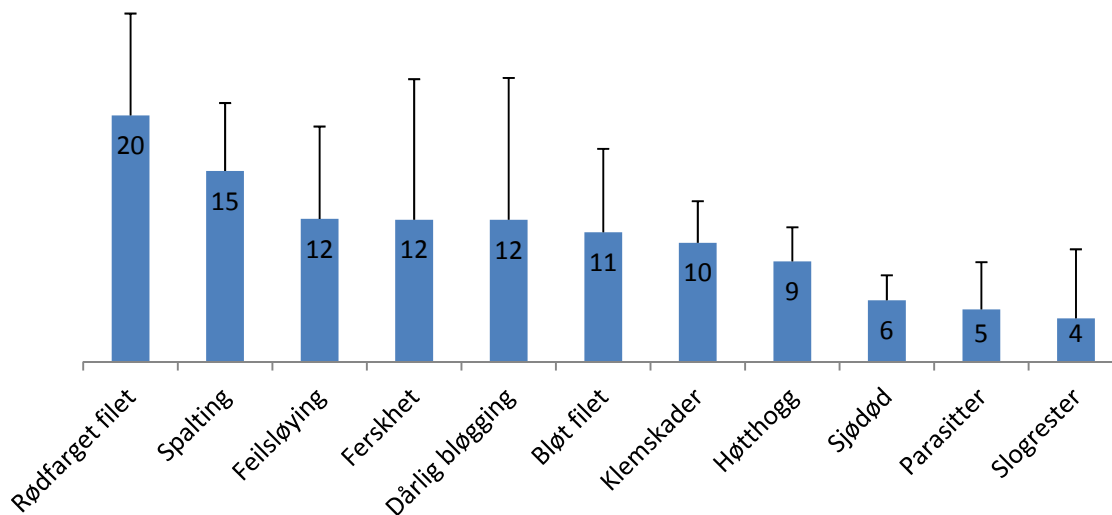


Figur 2 Frekvens: Anslått andel landinger med ulike kvalitetsfeil, vurdert på en skala fra 1-7, der karakter 1 = sjelden og karakter 7 = oftest/alltid.

Figur 2 viser at rødfarge i kjøttet, spalting og dårlig/svak utblødning ser ut til å være de feilene som forekommer oftest. I motsetning til figur 1, har imidlertid bedriftene i denne sammenhengen lagt seg på nedre nivå av skalaen. Det ser dermed ut til at de ulike kvalitetsfeilene ikke forekommer spesielt hyppig.

For å finne frem til totalbetydningen av de ulike kvalitetsfeilene ble den økonomiske betydningen multiplisert med andelen av landinger. Resultatet er vist i figur 3.

### Rangering av ulike kvalitetsfeil etter total betydning (alvorlighetsgrad x frekvens)



*Figur 3 Totalbetydning av ulike kvalitetsfeil rangert fra viktigst til minst viktig (økonomisk betydning av hver enkelt feil x antatt andel av råstoff med den aktuelle feilen). Søylen viser gjennomsnitt av alle fire bedriftene, mens strekene på toppen av søylene viser variasjon mellom bedriftene.*

Figur 3 viser at det er rødfarge i fiskekjøttet og spalting som i snitt har størst betydning for de fire bedriftene. Alle bedriftene hadde rødfarge i kjøttet som en av de tre viktigste (dyreste) kvalitetsfeilene, mens i tre av bedriftene ble også spalting gitt høy score. Deretter kommer feilsløyving, bløt filet og dårlig/svak utblødning (som kan være årsak til rød muskel). Sjødød fisk, parasitter og slogrester ser ut til å ha mindre betydning.

Som nevnt svarer alle bedriftene, litt uventet, at de ulike kvalitetsfeilene forekommer i relativt liten grad (fig. 2). Den økonomiske konsekvensen når de først inntreffer er derimot stor og det er derfor denne faktoren som får størst betydning i forhold til total konsekvens (fig. 3).

## 4 Resultat produksjonsforsøk hyse

### 4.1 Gjennomføring av forsøkene

Tabell 1 Oversikt over datamaterialet i produksjonsforsøk med hyse. I forsøk merket med rødt foretok Nofima kontroll av kvalitet og/eller utbytte. I forsøk merket med blått ble alle data hentet fra bedriftenes ordinære prosesskontroll.

Forsøks - ID	Redskap (viktigste)	Ferskhet (døgn e/fangst)	Generell vurdering av råstoffkvalitet	Fangstskader	Kvalitetsfeil i skinnnet filet	Innveid kvantum	Totalt produktutbytte	Produktmiks
Hyse-1	Krok	1 - 2	Ordinær	X	X	n.d.	n.d.	n.d.
	Trål	2 - 3	Ordinær	X	X	n.d.	n.d.	n.d.
Hyse-2	Krok	1 - 2	God, fersk	X	X	X	X	X
	Krok	2 - 3	Mindre fersk	X	X	X	X	X
Hyse-3	Trål	n.d.	God	n.d.	n.d.	X	X	X
	Trål	n.d.	Dårlig	n.d.	n.d.	X	X	X
Hyse-4	Krok	n.d.	Mindre god	n.d.	n.d.	X	X	X
Hyse-5	Krok	n.d.	Mindre god	n.d.	n.d.	X	X	X

Hyse-1 (2011): I dette forsøket sammenlignet vi krokfanget hyse og trålhyse, av ulik ferskhet og kvalitet. Nofima utførte registreringene, som omfattet fangstskader og kvalitetsfeil i skinnnet filet. Grunnet usikker registrering av råstoffvekt kunne bedriften ikke si eksakt hvor mye hyse som ble veid inn til filetering. Det ble derfor ikke beregnet produktutbytter i dette forsøket.

Hyse-2 (2012): I dette forsøket sammenlignet vi krokfanget hyse av ulik kvalitet (ferskhet). Det ble veid inn til filetering 13,9 tonn hyse av god kvalitet og 9,5 tonn hyse av redusert kvalitet (mindre fersk). Under produksjonen registrerte Nofima fangstskader, kvalitetsfeil i skinnnet filet, total produktvekt og produktmiks fordelt på ferskpakket loins, loins sortert ut ved pakking, helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Hyse-3 (2012): I dette forsøket sammenlignet vi trålhyse av god og dårlig kvalitet. Det ble produsert 17,3 tonn trålhyse (sløyd m/hode) av god kvalitet og 13,1 tonn trålhyse av dårlig kvalitet, vurdert ut fra konsistens, spalting og farge. Etter prosedyre utarbeidet av Nofima vurderte bedriften selv råstoffkvalitet og registrerte innveid råstoff, total produktvekt og produktmiks fordelt på de variantene bedriften produserte de aktuelle dagene (fersk loins, frosset loins, andre singelprodukter, diverse blokkprodukter og kutt/farse). Resultatene ble gjennomgått og tolket av Nofima og bedriften i fellesskap.

Hyse-4 (2011): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, totalt produktutbytte og produktmiks fordelt på loins (ferskkvalitet), helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

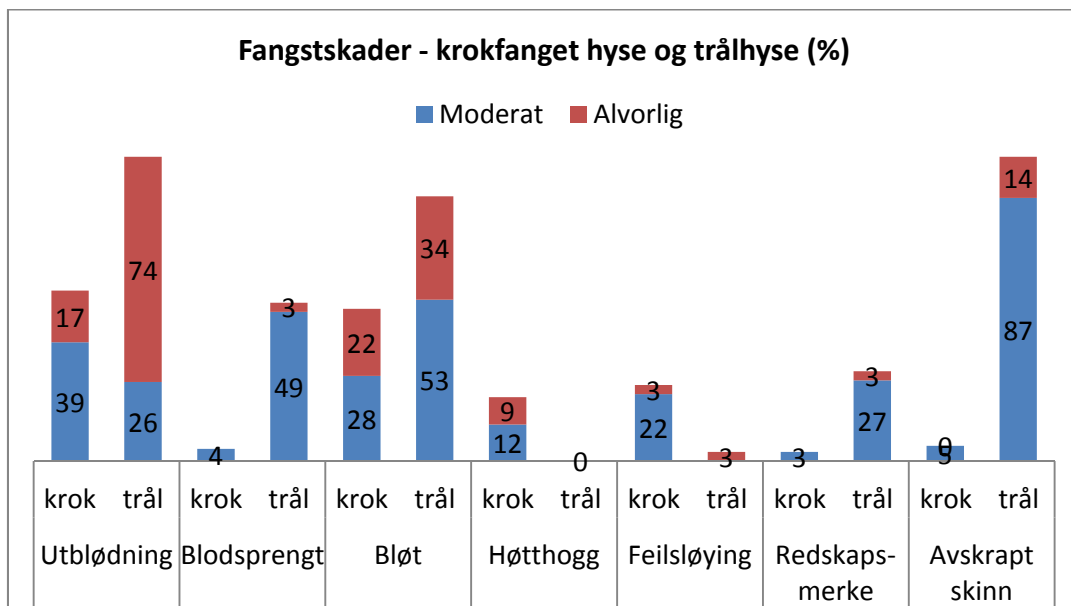
Hyse-5 (2012): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, totalt produktutbytte og produktmiks fordelt på loins (ferskkvalitet), blokk (helfilet + loinsfri filet) og kutt/farse.



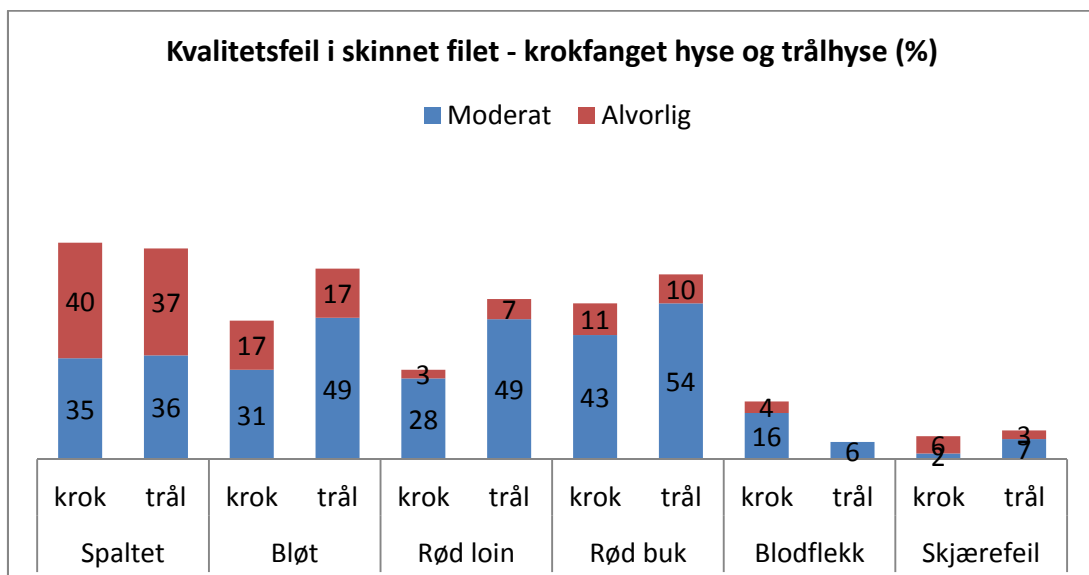
*Bilde 1 Eksempel på en fin, hvit hysefilet, uten spalting, og en kraftig rødfarget hysefilet, også den uten spalting.*

## 4.2 Fangstskader og kvalitetsfeil i filet (hyse)

### 4.2.1 Hyse – 1: Krokfanget hyse og trålhuse



Figur 4 Fangstskader på krokfanget hyse og trålhuse, før filetering i produksjonsforsøk i oktober 2011. Figuren viser gjennomsnittlig frekvens av skader i seks linefangster og to fangstdøgn på tråleren, som % av antall kontrollerte fisker. N=100.



Figur 5 Frekvens av kvalitetsfeil på filet etter skinning, før renskjæring og kutting, i % av antall kontrollerte fileter. Råstoffet var 2-3 døgn gammel linehyse og 2-3 døgn gammel trålhuse. Fileter med alvorlige feil er tilnærmet ødelagt, men også fileter med moderate feil har klart redusert kvalitet, særlig med hensyn til spalting og rød farge. N = 213.

Forsøket ble utført i oktober 2011. Krokfanget hyse kom fra 6 linefangster, størrelsen på fangstene var 0,5 til 5,3 tonn, i snitt 2,5 tonn. Flere av fangstene ble transportert til bedriften fra mottak andre steder i fylket. Hysa ble filetert 2 og 3 døgn etter fangst. Bedriften vurderte råstoffkvaliteten til å være normal for årstiden. Under produksjon registrerte Nofima fangstskader på hel fisk og kvalitetsfeil på skinnen filet. Registrering av fangstskader ble utført på stikkprøver fra alle fangstene. Det var variasjon i skader mellom enkeltfangster.

Trålhysa ble levert av en ferskfisktråler, fordelt på to fangstdatoer. Ved filetering var råstoffet 2 og 3 døgn gammelt etter fangst. Ombord på tråleren var hysa direktesløyd, vasket og kjølt med is i containere (400 l) uten vann. Generelt vurderte bedriften råstoffkvaliteten som normal for 2 til 3 døgn gammel trålhyse ved denne årstiden. Under produksjon registrerte Nofima fangstskader på hel fisk og kvalitetsfeil i skinnen filet.

Figur 4 viser at det var relativt lite fangstskader på den krokfanga hysa. En betydelig andel (56 %) var imidlertid mangelfullt eller dårlig utblødd. Konsistensen til halvparten av de kontrollerte fiskene ble også karakterisert som noe bløt eller bløt.

Trålhysa hadde betydelig mer fangstskader. Forskjellen var størst med hensyn til blodtapping, blodsprenning, bløthet og slitasje på skinn. Trålhysa som var 3 døgn gammel etter fangst hadde noe mer skader enn de som var 2 døgn. Størst forskjell var det i spalting, bløthet, blodsprenning og slitasje på skinn.

Figur 5 viser fordeling av kvalitetsfeil i filetene etter skinning. Filetspalting, bløt konsistens og rød farge var de mest alvorlige kvalitetsfeilene, både i krokfanget hyse og trålhyse. Det var ingen forskjell i spalting, men filetene fra trålhyse var rødere (loins og buk) og bløtere enn fileter fra linehyse. Dette samsvarer med at trålhysa var dårligere utblødd og bløtere enn linehysa (figur 4). Fileter fra det eldste fangstdøgnet var mer spaltet og bløtere enn fileter fra det ferskeste. Hele 66 % av filetene fra 3 døgn gammel trålhyse ble karakterisert som bløte, mens tilsvarende prosent fra 2 døgn gammelt råstoff var 42 %.

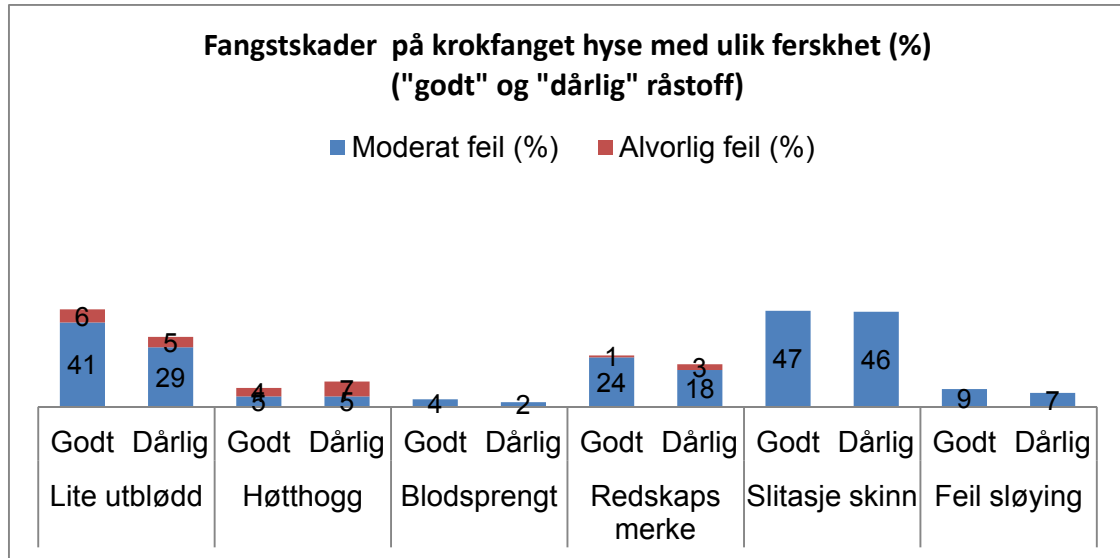
Relativt mange (21 %) av filetene fra krokfanget råstoff var helt uten spalting. Imidlertid var 40 % så ødelagt av spalting (grad 2) at de neppe kunne brukes til loins. Noe overraskende var det en større andel fileter fra trålhyse som var helt uten spalting (27 %), mens 37 % hadde alvorlig spalting (grad 2).

Noen av filetene med moderat spalting (grad 1) i begge partiene var i tillegg så røde at de ikke kunne anvendes til fersk loins. De mest rødfargede ville neppe kunne pakkes som singelfryst loins heller, selv om det er høy toleranse for rødfarge i dette produktet. Det var mest blodflekker i linehysa, noe som samsvarer med frekvensen av høtthogg.

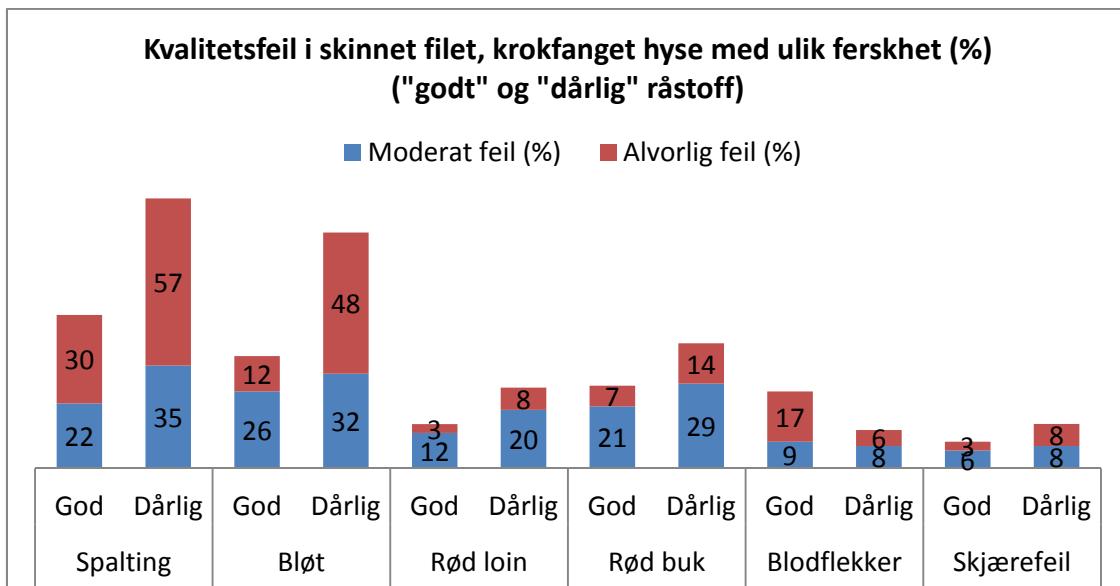
Det ble lagt merke til at noen fileter hadde brun misfarging i fremste del av loin (mot nakken), mest i det eldste råstoffet. Brunfargen kunne være så tydelig at litt av loinen ble kuttet bort. Det er vanskelig å si hva denne misfargingen kommer av, i så ferskt råstoff som dette.



#### 4.2.2 Hyse-2: Krokfanget hyse med ulik ferskhet



Figur 6 Frekvens av fangstskader på krokfanget hyse i produksjonsforsøket i juni 2012, vist som % av antall fisker som ble kontrollert. Figuren viser snittverdier for skader i "godt" og "dårlig" råstoff, der godt råstoff var ett døgn ferskere enn dårlig (1-2 døgn og 2-3 døgn). N=100.



Figur 7 Frekvens av kvalitetsfeil i hysefilet etter skinning i forsøk med krokfanget hyse av "god" og "dårlig" kvalitet i juni 2012, vist som % av antall kontrollerte fileter. Hovedforskjellen på godt og dårlig råstoff var ulik ferskhet (godt: 1-2 døgn og dårlig: 2-3 døgn etter fangst). Filet med alvorlige feil er tilnærmet ødelagt. Også filet med moderate feil har redusert kvalitet, særlig med hensyn til spalting/konsistens og farge. N=100.

Forsøket ble gjennomført i juni 2012. Det ble filetert to partier av krokfanget hyse, fordelt på 13,9 tonn av "god" kvalitet og 9,5 tonn av "dårligere" kvalitet. Kvalitetsforskjellen var betinget av ulik ferskhet på råstoffet, ved at det meste av partiet med god kvalitet ble filetert ett døgn etter fangst, mens størsteparten av partiet med dårlig kvalitet ble filetert to døgn etter fangst (samme hovedfangst, lagret ett døgn lengre, kjølt i kar med is og ferskvann).

Det meste av hysa i forsøket ble levert av samme linefartøy i en stor fangst på 13 tonn. I tillegg leverte fire line- og juksabåter mindre fangster, særlig til partiet med "dårlig" råstoffkvalitet. Halvparten av den store linefangsten ble produsert samme dag som den ble levert (maksimalt 1 døgn etter fangst), mens resten ble produsert dagen etter, da råstoffet fra denne fangsten var 2 døgn gammelt etter fangst.

Under produksjon registrerte Nofima fangstskader på råstoffet, kvalitetsfeil på skinnen filet, total produktutbytte og produktmiks fordelt på loins (ferskkvalitet), helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Figur 6 viser at det gjennomgående var lite fangstskader på råstoffet, men en del fisk var mangelfullt blodtappet. Det var liten forskjell i fangstskader mellom "godt" og "dårlig" råstoff. Dette er rimelig i og med at hovedtyngden av råstoffet begge dager kom fra samme fartøy og fangst. Hovedforskjellen på "god" og "dårlig" råstoffkvalitet i forsøket var derfor ikke fysiske skader påført fisken under fangst og håndtering, men ulik "ferskhet".

Det var mindre fangstskader i den store linefangsten enn i flere av de mindre, særlig med hensyn til høttogg i loins. Hysa med god råstoffkvalitet var i rigor da den ble kontrollert for fangstskader rett før produksjon. Bløthet ble derfor ikke vurdert på hel fisk, men i stedet på filetene etter skinning.

Skjelltap (slitasje på skinnen) ble også registrert. Begge dager hadde knapt 50 % av de kontrollerte fiskene skjelltap/slitasje på skinnen, men det er ikke grunn til å anta at dette har betydning for resultatet i filetproduksjonen. Det er viktigere dersom fisken skal pakkes hel.

Figur 7 viser at selv om det ikke var stor forskjell i fangstskader på det "gode" og det "dårlige" råstoffpartiet, så var det betydelig forskjell i kvalitetsfeil på filetene etter skinning. Filetene fra det "dårlige" råstoffpartiet var mer spaltet og bløtere enn filetene fra det "gode" (ferskere) råstoffet. I tillegg var filetene fra "dårlig" råstoff mer røde i loins og buk. Dette er kvalitetsfeil som kan ha avgjørende betydning for om råstoffet kan brukes til fersk loins eller ikke, filetspalting er særlig viktig i så måte. Denne klare kvalitetsforskjellen mellom filetene fra de to partiene understreker hvor viktig råstoffets ferskhet er i fersk loinsproduksjon av hyse.

## 4.3 Produktmiks og produktutbytte

### 4.3.1 Forsøk utført av Nofima, supplert med data fra ordinær produksjon

Tabell 2 Produksjonsforsøk juni 2012, hyse med god og dårlig råstoffkvalitet (hyse-2). Figuren viser produktutbytte og produktmiks, avhengig av kvaliteten på råstoffet, som i dette forsøket var krokfanget hyse med ulik ferskhet.

Forsøks - ID	Hyse - 2					
	God (fersk)			Dårlig (mindre fersk)		
Råstoffkvalitet	kg	%	%	kg	%	%
Innveid råstoff	13942	100		9472	100	
Tot. produktvekt	5771	<b>41,4</b>	100	3808	<b>40,2</b>	100
Ferskkvalitet loins <sup>1)</sup>	1751		<b>30,3</b>	974		<b>25,6</b>
Loinsfri filet	1332		23,1	896		21,2
Helfilet	1945		33,7	1514		39,8
Kutt/farse	743		12,9	514		13,5

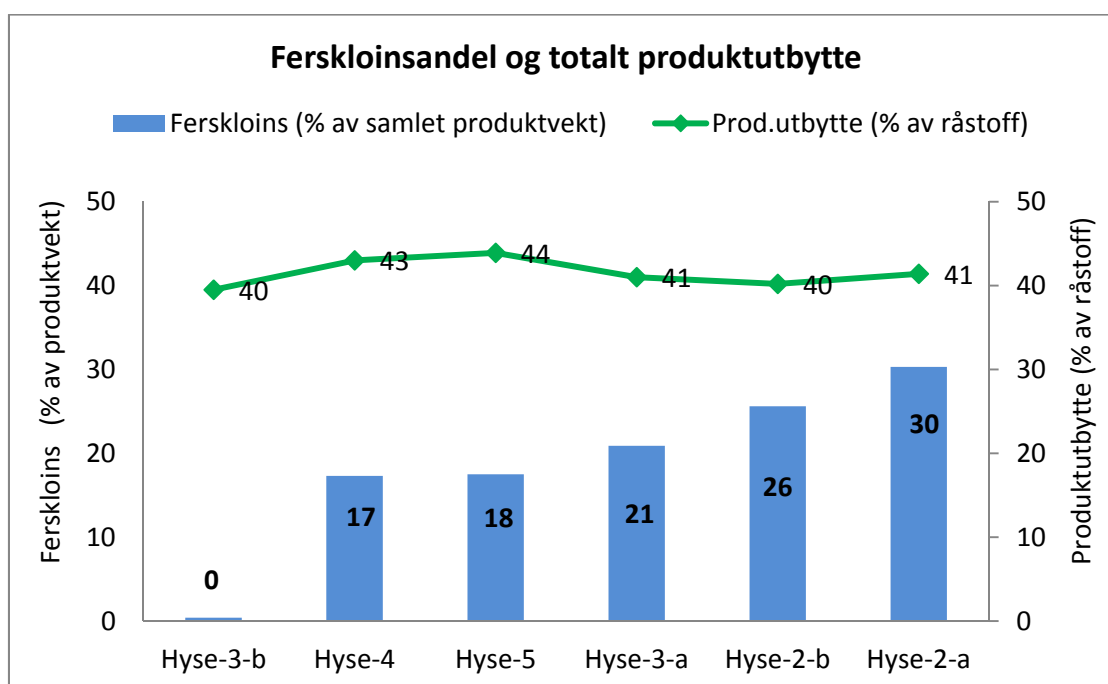
<sup>1)</sup> I dette forsøket ble det ikke produsert singelfrosset loins. Det ble derfor kun kuttet loins som operatørene vurderte til å ha ferskloins kvalitet. Noen loins ble sortert ut ved pakking, i hovedsak fordi de ikke holdt vektgrensen (100 g+). Fersk loins i tabellen viser kvantum før utsortering.

Tabell 3 Produksjonsforsøk juni 2012, trålhuse med god og dårlig kvalitet (hyse-3). Figuren viser produktutbytte og produktmiks avhengig av råstoffet, som kom fra to trålfangster med ulik kvalitet (spalting, konsistens og farge).

Forsøks - ID	Hyse - 3					
	God			Dårlig		
Råstoffkvalitet	kg	%	%	kg	%	%
Innveid råstoff	17329	100		13034	100	
Tot. produktvekt	7098	<b>40,9</b>	100	5148	<b>39,5</b>	100
Ferskpakket loins	1482		<b>20,9</b>	0		<b>0</b>
Singelfrost loins	1143		16,1	1833		35,6
Blokkprodukter	3473		48,9	2440		47,4
Kutt/farse	1000		14,1	875		17,0

Tabell 4 Data i tabellen er hentet fra to tilfeldige dager i bedriftenes ordinære produksjon av krokfanget hyse (Hyse-4 oktober 2011 og Hyse-5 juni 2012).

Forsøks ID	Krokfanget hyse	kg	%	%
Hyse-4	Innveid råstoff	8620	100	
	Tot. produktvekt	3701	<b>42,9</b>	100
	Loins (ferskkv.)	638,7		<b>17,3</b>
	Loinsfri filet	651,6		17,6
	Helfilet	1921,4		51,9
	Kutt/farse	489,7		13,2
Forsøks ID	Krokfanget hyse	kg	%	%
Hyse-5	Innveid råstoff	9524	100	
	Tot. produktvekt	4178	<b>43,8</b>	100
	Loins (ferskkv.)	727,1		<b>17,4</b>
	Loinsfri filet	734,5		17,6
	Helfilet	2109,8		50,5
	Kutt/farse	606,9		14,5



Figur 8 Andel loins av fersk kvalitet (indikerer råstoffkvalitet) og totalt produktutbytte. Hyse-3b er trålhyse dårlig kvalitet, Hyse-4 og Hyse-5 er krokfanget hyse i ordinær produksjon, Hyse-3a er trålhyse av god kvalitet, Hyse-2b er krokfanget hyse med redusert ferskhet, Hyse-2a er krokfanget hyse med god ferskhet.

Tabell 2 og 3 viser resultat fra produksjonsforsøk Nofima utførte i juni 2012, med krokfanget hyse og trålhyse av god og dårlig kvalitet. Disse resultatene er supplert med data fra to dager med ordinær produksjon (tabell 4). Bedriftene opplyste at det alle dagene ble lagt vekt på å kutte så mye fersk loins som råstoffkvaliteten tillot.

Tabell 2, 3 og 4 viser at det var stor variasjon fra dag til dag i hvor mye fersk loins som ble kuttet (fra 0 til 30,3 % av total produktvekt). I tillegg ble det produsert singelfrosset loins i to av forsøkene, slik at total loinsandel (fersk + frosset) varierte fra 17,3 % til 37,0 % (figur 10).

I Nofimas forsøk med krokfanget hyse med ulik ferskhetsgrad ble det oppnådd 4,7 % lavere andel fersk loins fra det eldste (dårlige) råstoffet, enn fra det "gode" som var ett døgn ferskere (tabell 2). Den viktigste årsaken til at det ble produsert mindre fersk loins fra "dårlig" råstoff i dette forsøket var filetspalting.

I forsøket med trålhyse av dårlig kvalitet ble det ikke ble pakket fersk loins i det hele tatt, all loins ble singelfrosset (tabell 3). Fra det "gode" råstoffpartiet i dette forsøket ble det pakket 20,9 % fersk og 16,1 % singelfrosset loins.

I tabell 2 og 3 er det totale produktutbyttet (vekt alle varianter i % av råstoff) 0,7 % og 1,4 % høyere i forsøkene med god kvalitet, enn i forsøkene med dårlig. Dette kan gi grunn til å anta at råstoff med god kvalitet generelt gir bedre utbytte enn dårlig, fordi det blir mindre feilskjæring og svinn under produksjon. Figur 8 viser imidlertid at når alle kjøringene vurderes under ett er det ikke god sammenheng mellom økende andel fersk loins og økende totalt produktutbytte. De to datasettene som ble hentet fra bedriftenes ordinære produksjon (tabell 4) kom ut med lave andeler fersk loins, som indikerer relativt dårlig råstoffkvalitet. Regnet av oppgitt råstoffvekt ble det likevel oppnådd høyere produktutbytte enn i Nofimas to forsøk med god kvalitet. Det bør nevnes at nøyaktigheten i innveging av råstoff til produksjon er en utfordring, slik at råstoffvektene i noen av forsøkene kan være usikre.

#### 4.3.2 10-fisk prøver – hyse

I tillegg til målingene i fullskala produksjon ble det kjørt fire 10-fisk prøver med utvalgt råstoffkvalitet: Prima dagsferskt råstoff, bløtt todøgns råstoff, dagsferskt men bløtt råstoff og utvalgte fisker med høttogg i loins. Tabell 5-a til tabell 8 nedenfor viser resultatene i disse prøvene:

Tabell 5-a Ti-fiskprøve, godt, dagsferskt råstoff, uten alvorlige fangstskader, fisket med line

	Vekt (kg)	Tot.prod.utb. (%)	Produktmix (%)
Råstoff sløyd m/hode (n=10 fisker)	10,56	100	
Samlet prod.vekt og utbytte e/kutting	4,49	<b>42,5</b>	100
Loins, ferskkvalitet (n=11)	1,45		<b>32,3</b>
Loinsfri filet	0,94		20,9
Helfilet (blokk)	1,73		38,5
Kutt/farse	0,37		8,2

Tabell 5-b Filetene ble også veid rett etter filetering for å finne et filetutbytte etter skinning og hvor mye løsvann, blod, biter, mv. som forsvant under kutting.

	Vekt (kg)	Utbytte og svinn (%)
Råstoff sløyd m/hode (kg) n=10 fisker	10,56	
Filetvekt og utbytte etter skinning (kg)	4,55	43,1 % av råstoff
Samlet produktvekt etter kutting (kg)	4,49	42,5 % av råstoff
Svinn; løsvann, blod, biter som faller av (kg)	0,06	0,6 % av råstoff 1,3 % av filet etter skinning

Tabell 6-a *Ti-fiskprøve, bløtt (dårlig) råstoff, fisket med line, kjølelagret to døgn etter fangst.*

	Vekt (kg)	Tot.prod.utb. (%)	Produktmix (%)
Råstoff sløyd m/hode (n=10 fisk)	10,04	100	
Samlet prod.vekt og utbytte e/kutting	4,19	<b>41,7</b>	100
Loins, ferskkvalitet (n=6)	0,70		<b>16,7</b>
Loinsfri filet	0,60		14,3
Helfilet (blokk)	2,48		59,2
Kutt/farse	0,41		9,8

Tabell 6-b *Filetene ble også veid rett etter filetering for å finne filetutbytte etter skinning og hvor mye løsvann, blod, biter, mv. som forsvant under kutting.*

	Vekt (kg)	Utbytter og svinn (%)
Råstoff sløyd m/hode (n=10 fisk)	10,04	
Filetvekt og utbytte etter skjæring/skinning	4,28	42,6 % av råstoff
Samlet produktvekt etter kutting	4,19	41,7 % av råstoff
Svinn (løsvann, blod og biter som faller av)	0,09	0,9 % av råstoff 2,1 % av filet etter skinning

Tabell 7-a *Ti-fisk prøve, dagsfersk men bløt hyse, fisket med line (fersk men bløt).*

	Vekt (kg)	Tot.prod.utb (%)	Produktmix (%)
Råstoff sløyd m/hode (n=10 fisk)	10,8	100	
Samlet prod.vekt og utbytte e/kutting	3,83	<b>35,5</b>	100
Loins ferskkvalitet (n=8)	1,02		<b>26,6</b>
Loinsfri filet	0,82		21,4
Helfilet (blokk)	1,63		42,6
Kutt/farse	0,36		9,4

Tabell 7-b *Filetene ble også veid rett etter filetering for å finne filetutbytte etter skinning og hvor mye løsvann, blod, biter, mv., som forsvant under kutting.*

	Vekt (kg)	Utbytter og svinn (%)
Innveid råstoff (kg), n=10 fisker	10,8	
Filetvekt og utbytte etter skinning	4,44	41,1 % av råstoff
Samlet produktvekt etter kutting	3,83	35,5 % av råstoff
Svinn (løsvann, blod og biter som faller av)	0,61 <sup>1)</sup>	5,6 % av råstoff 13,7 % av filet etter skinning

<sup>1)</sup> Det meste av en hel filet ble kassert på grunn av blod/skade.

Tabell 8 Dagsfersk hyse med h ttthogg i loins som eneste feil, fisket med line.

	Vekt (kg)	Tot.prod.utb (%)	Produktmix (%)
R�ststoff sløyd m/hode (n=10 fisk)	10,68	100	
Samlet prod.vekt og utbytte e/kutting)	4,37	<b>40,9</b>	100
Loins ferskkvalitet (n=8)	1,10		<b>25,2</b>
Loinsfri filet	0,74		16,9
Helfilet (blokk)	2,11		48,3
Kutt/farse	0,42		9,6

Tabell 5-a og b viser resultatene fra prøven med utvalgt godt, dagsfersk hyse, uten alvorlige fangstskader. Tabellen viser at av maksimalt 20 oppnåelige loins var det 11 loins i denne prøven som holdt ferskkvalitet. Dette var det høyeste antall loins som ble oppnådd i prøvene. Det utgjorde en loinsandel av produktmiksen på 32,3, som er høyest av samtlige prøver. Totalt produktutbytte regnet av r ststoff var 42,5, som også er høyest av alle prøvene.

Tabell 6-a og b viser resultatene fra prøven med utvalgt dårlig, bløt, tod gns hyse. Tabellen viser at av maksimalt 20 oppnåelige loins var det kun 6 loins som holdt ferskkvalitet. Dette var det laveste antall loins i samtlige prøver. Det utgjorde en loinsandel av produktmiksen på 16,2 %, som er lavest av prøvene. Totalt produktutbytte regnet av råstoffvekt var imidlertid relativt høyt, 41,7 %.

Tabell 7-a og b viser resultatene fra en prøve med utplukket hyse som ble vurdert som bløt selv om råstoffet var dagsferskt. Tabellen viser at av maksimalt 20 oppnåelige var det her 8 loins som holdt ferskkvalitet. Det utgjorde en loinsandel av produktmiksen på 26,6 %. Totalt produktutbytte i denne prøven ble særdeles lavt, 35,5 % av råstoffvekt, fordi det meste av en av filetene ble kassert på grunn av blod/skade som gjorde den ubrukelig til folkemat.

Tabell 8 viser resultatet av en ti-fisk prøve der råstoffet var utvalgt, god hyse med h ttthogg i loins. Av maksimalt oppnåelig 20 loins, ble det i denne prøven kuttet 8 med ferskkvalitet. Deler av noen loins m tte kuttes bort, slik at loinsandelen av produktmiks ble 25,5 %, som er nest lavest av prøvene. Totalt produktutbytte av råstoff ble 40,9 %.

I tre av prøvene ble filetene også veid samlet rett etter skinning. Dette for å finne filetutbytte etter skinning, og hvor mye vekt som forsvant under kutting i form av løsvann, blod, biter som falt av, mv.. Tabellene viser at filetutbyttet etter skinning varierte fra 43,1 % til 41,1 % av innveid r ststoff (sløyd med hode). Høyest filetutbytte ble oppnådd i prøven med godt, dagsferskt r ststoff, teten fangstskader (tabell 5-b).

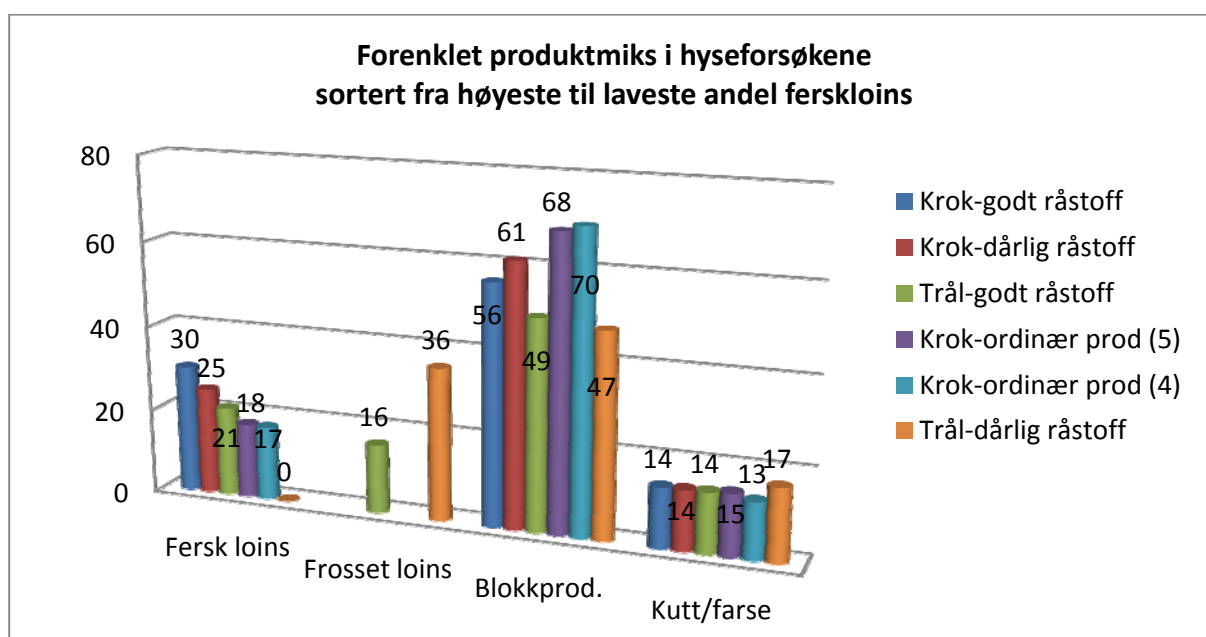
Tabellene viser også at svinnet under kutting, i form av løsvann, blod, biter, mv., varierte fra 5,6 % av råstoffet (tabell 7-b der en hel filet ble kassert p.g.a. blod/skade) til kun 0,6 % av råstoffet i prøven med den beste råstoffkvaliteten (tabell 5-b).

## 4.4 Konsekvenser for produktverdien – hysefilet

### 4.4.1 Forutsetninger for beregning av produktverdi

Kalkylene i dette avsnittet er basert på en forenklet produktmiks, som består av fersk loins, singelfrosset loins, frosne blokkprodukter (snitt alle) og frosset farseblokk. Dette er gjort for å kunne sammenligne forsøkene, og på en enklere måte vise hvilken konsekvens det har for produktverdien at andel fersk og frosset loins varierer.

Figur 9 viser bedriftenes produksjonsresultat i de seks kjøringene med hyse av ulik kvalitet, omregnet til den forenklete produktmiksen.



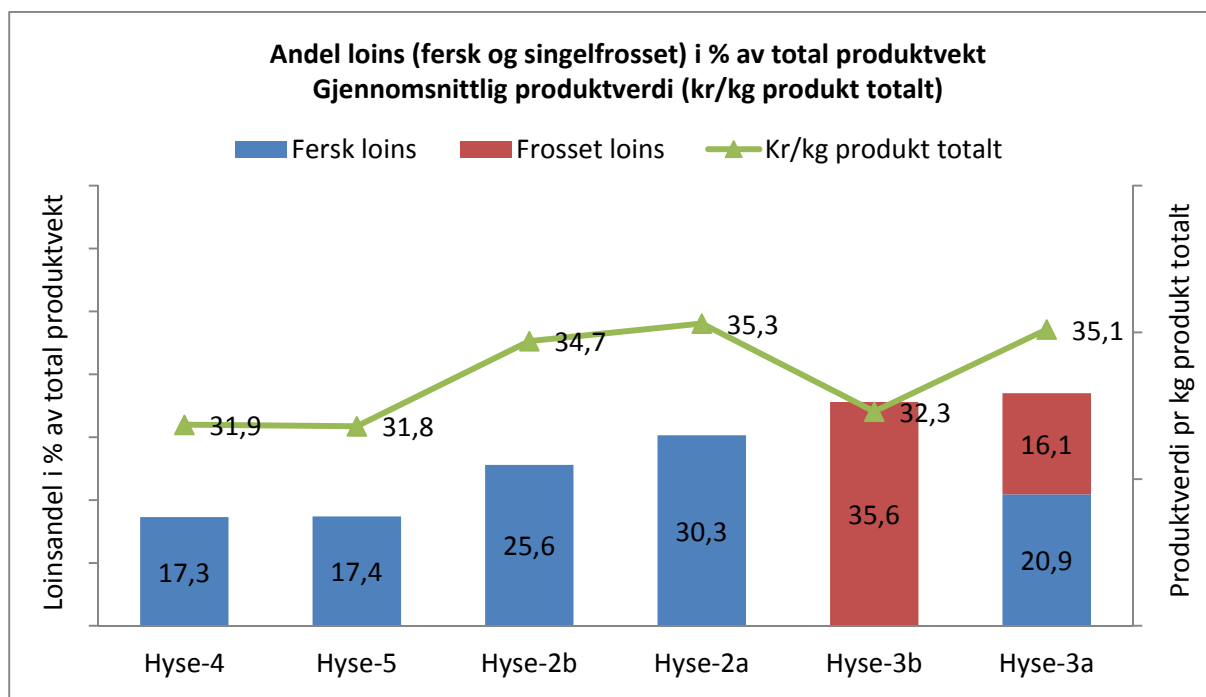
Figur 9 Forenklet produktmiks i alle forsøkene med krokfanget hyse og trålhyse, slått sammen til kategoriene som blir brukt i beregning av produktverdi. Forsøkene er rangert etter oppnådd andel fersk loins, fra høyeste til laveste.

Markedspris for de aktuelle produktvariantene varierer mye, avhengig av tilbud/etterspørsel, marked, sesong, produktspesifikasjon og kvalitet. Våre kalkyler må derfor baseres på realistiske snittpriser. Vi har brukt, følgende prisforutsetninger i kalkylene av produktverdi for hysefilet, hentet fra bedriftene og Sjømatrådets eksportstatistikk (2011):

- Fersk hyseloins (samfengt alle størrelser): Kr 55/kg
- Singelfrosset hyseloins (samfengt): Kr 45/kg
- Blokkprodukter hyse(samfengt alle var.) Kr 30/kg
- Farse hyse (frosset blokk): Kr 12/kg



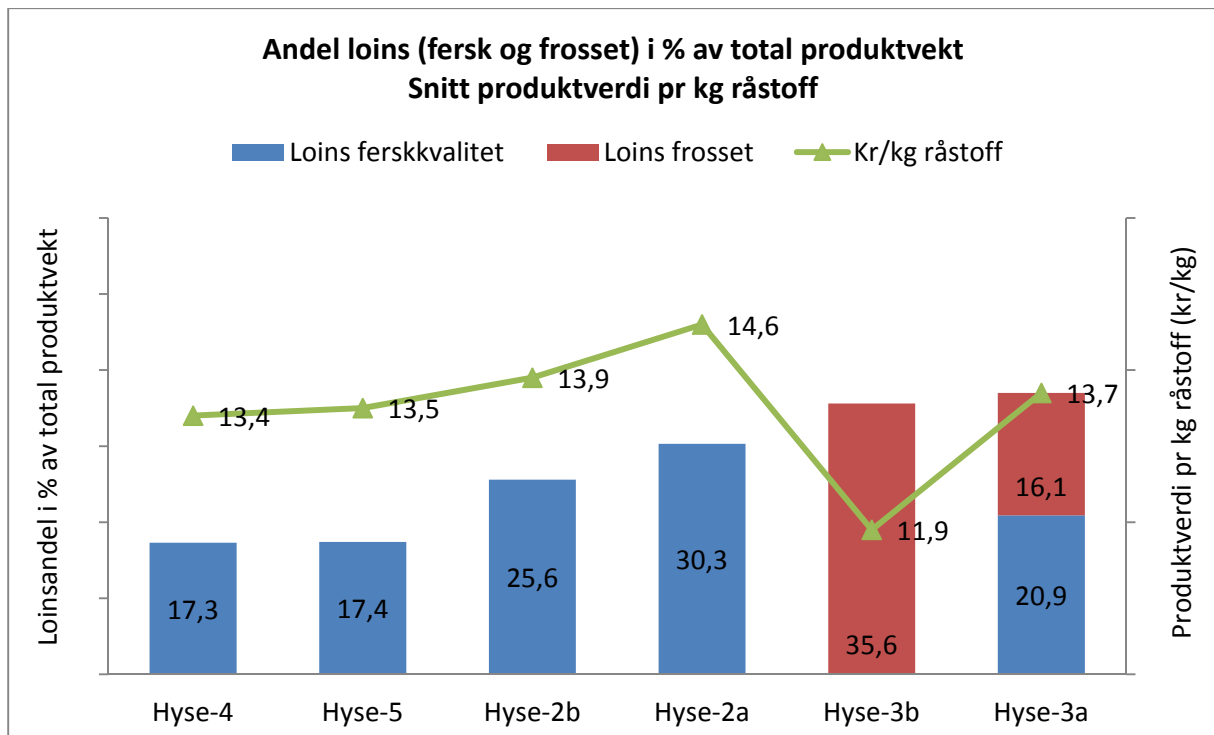
#### 4.4.2 Produktverdi pr kilo produsert (samfengt) og pr kilo råstoff



Figur 10 Produksjonsresultat rangert etter loinsandel (fersk + frosset) regnet som % av total produktvekt. Tabellen viser også hvordan variasjonen i produktmiks påvirker produktverdien, regnet som verdi (kr) pr kilo produkt totalt (samfengt). Hyse-4 og hyse-5 er fra ordinær produksjon, hyse-2b er krokfanget dårlig råstoff, hyse-2a er krokfanget godt råstoff, hyse-3b er dårlig trålråstoff og hyse-3a er godt trålråstoff.

Figur 10 viser at samfengt produktverdi, med de valgte produktprisene, varierer fra kr 31,9 til kr 35,3 pr kg. I forsøk der det kun ble produsert fersk loins gav kjøringen med høyest andel ferskloins (av total produktvekt) 3,4 kroner høyere produktverdi pr kg produkt samfengt, enn kjøringen med lavest andel fersk loins.

Figur 10 viser også at i forsøket med dårlig trålhuse, der det ikke ble produsert fersk loins men 35,6 % singelfrosset loins (hyse-3b), var produktverdien 2,8 kroner lavere enn i forsøket med godt trålråstoff (hyse-3a), der det ble produsert både fersk og singelfrosset loins.



Figur 11 Produksjonsresultat rangert etter loinsandel (fersk + frosset) regnet som % av total produktvekt. Tabellen viser også gjennomsnittlig "samfengt" produktverdi (kr/kg) pr kilo forbrukt råstoff.

I figur 11 er produktverdiene i figur 10 regnet om i forhold til oppgitt råstoffvekt (i stedet for total produktvekt). Denne kalkylen tar dermed også hensyn til det totale produktutbyttet fra råstoffet.

Basert på råstoffvekter oppgitt av bedriftene varierte utbyttet fra 39,5 til 43,8 % av innveid råstoff (figur 8). Dette er uventet stor variasjon, som kan være vanskelig å forklare kun med ulike råstoffkvaliteter. Unøyaktig innveging av råstoff er derfor en mulig medvirkende årsak.

Gitt de oppgitte råstoffvektene, viser figur 11 at samfengt produktverdi pr kg råstoff i kjøringene der det bare ble produsert ferske loins var 1,2 kroner høyere i forsøket med høyest andel loins (hyse-2a), sammenlignet med forsøket som gav lavest andel fersk loins (hyse-4).

Forsøket med trålhuse av dårlig kvalitet (hyse-3b), der det ikke ble pakket ferske loins men en god andel frosset loins, gir den laveste produktverdien av alle, 1,8 kroner lavere enn forsøket med godt trålråstoff der det ble produsert både fersk og frosset loins (hyse-2b). En medvirkende årsak til dette er at forsøket med dårlig trålhuse også hadde lavest totalt produktutbytte (39,5 % av råstoff).

De to kjøringene med lavest andel fersk loins (hyse-4 og hyse-5) kommer relativt godt ut fordi det totale produktutbyttet her var uventet høyt (42,9 og 43,8 % av innveid råstoff).

## 5 Resultat produksjonsforsøk torsk

### 5.1 Gjennomføring av forsøkene

Tabell 9 Oversikt over datamaterialet i produksjonsforsøk med torsk. I forsøk merket med rødt foretok Nofima kontroll av kvalitet og/eller utbytte. I forsøk merket med blått er data hentet fra bedriftenes ordinære prosesskontroll. Her ble ikke kvaliteten på råstoffet kontrollert før filetering.

Forsøks - ID	Fartøytype fangstområde	Ferskhet (døgn e/fangst)	Råstoffkvalitet	Fangstskader	Kvalitetsfeil i skinnnet filet	Innveid råstoff	Totalt produktutbytte	Produktmiks
Torsk-1	Trål	3 - 5	Dårlig	X	X	n.d.	n.d.	n.d.
Torsk-2	Kyst	1 - 2	Dårlig	X	X	X	X	X
Torsk-3	Kyst	2 - 3	God	X	X	X	X	X
Torsk-4	Kyst	1 - 3	God	X	X	X	X	X
Torsk-5	Kyst	n.d.		n.d.	n.d.	X	X	X
Torsk-6	Kyst	n.d.		n.d.	n.d.	X	X	X
Torsk-7	Trål/kyst	n.d.		n.d.	n.d.	X	X	X
Torsk-8	Trål/kyst	n.d.		n.d.	n.d.	X	X	X
Torsk-9	Trål/kyst	n.d.		n.d.	n.d.	X	X	X

Tabell 9 viser en oversikt over forsøkene med torsk som ble utført i prosjektet, og hvilke målinger som ble foretatt i de ulike kjøringene:

Torsk-1 (oktober 2011): Råstoffet var levert av en ferskfisktråler fra felt nord i Barentshavet. Ombord på tråleren var torsken iset i kasser. Under produksjon registrerte Nofima fangstskader på hel fisk og kvalitetsfeil på skinnnet filet. Produktutbytte og –verdi ble ikke registrert i dette forsøket.

Torsk-2 (oktober 2011): Råstoffet kom fra en snurrevadfangst, to linefangster og en garnfangst. Under produksjon registrerte Nofima fangstskader, kvalitetsfeil på skinnnet filet, totalt produktutbytte og produktmiks fordelt på fersk loins, helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Torsk-3 (juni 2012): Råstoffet kom fra en snurrevadfangst, tre linefangster og noen små juksafangster. Under produksjon registrerte Nofima fangstskader, kvalitetsfeil på skinnnet filet, totalt produktutbytte og produktmiks, fordelt på fersk loins, helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Torsk-4 (juni 2012): Råstoffet kom fra en snurrevadfangst, tre linefangster og tre små juksafangster. Under produksjon registrerte Nofima fangstskader, kvalitetsfeil på skinnnet filet, totalt produktutbytte og produktmiks fordelt på fersk loins, helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Torsk-5 (juni 2012): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, produktvekt og produktmiks fordelt på fersk loins, helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Torsk-6 (juni 2012): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, produktvekt og produktmiks fordelt på fersk loins, helfilet, loinsfri filet og kutt/farse.

Torsk-7 (juni 2012): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, produktutbytte og produktmiks fordelt på fersk loins, singelfrosset loins, andre ferske og frosne singelprodukter, blokkprodukter og kutt/farse.

Torsk-8 (juni 2012): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, produktutbytte og produktmiks fordelt på fersk loins, singelfrosset loins, andre ferske og frosne singelprodukter, blokkprodukter og kutt/farse.

Torsk-9 (juni 2012): Data ble hentet fra bedriftens ordinære prosesskontroll: Innveid råstoff, produktvekt og produktmiks fordelt på fersk loins, singelfrosset loins, andre ferske og frosne singelprodukter, blokkprodukter og kutt/farse.



*Bilde 2 Singelfrosset, vakuumpakket torskeloins. Det blir akseptert frosset loins med ennå mer rødfarge enn det bildet viser.*

## 5.2 Fangstskader og kvalitetsfeil i filet (torsk)

### 5.2.1 Torsk levert av kystfiskefartøy og tråler

Tabell 10 Fangstskader på hel fisk og kvalitetsfeil i filet etter skinning (%). Råstoffet (torsk) var levert av flere kystfiskefartøy (snurrevad, line, juksa og garn) og en tråler.

		Fangstskader (%)							Kvalitetsfeil i skinnet filet (%)						Antall fileter
		Bløgging	Blodsprenget	Bløt	Høttogg	Redskapsmerker	Sløvefeil	Spalting	Bløt	Rød loin	Rød buk	Blodflekk	Skjærefeil		
Torsk-1 Trål	Feilfri (0)	11	33	24	100	88	89	35	76	53	40	69	96	N=100	
	Moderat (1)	42	61	64	0	11	11	52	20	33	56	24	2		
	Alvorlig (2)	47	6	12	0	1	0	13	4	14	4	7	2		
Torsk-2 Kyst	Feilfri (0)	49	77	69	97	75	100	35	76	54	40	69	96	N=135	
	Moderat (1)	34	18	26	3	25	0	52	20	40	56	24	2		
	Alvorlig (2)	17	5	5	0	0	0	13	4	6	4	7	2		
Torsk-3 Kyst	Feilfri (0)	55	87	89	100	83	100	54	33	77	55	72	79	N=132	
	Moderat (1)	33	11	10	0	17	0	30	48	15	32	13	8		
	Alvorlig (2)	12	2	1	0	0	0	16	18	8	13	15	13		
Torsk-4 Kyst	Feilfri (0)	69	82	100	87	82	100	50	64	93	77	67	77	N=30	
	Moderat (1)	28	18	0	8	18	0	37	33	7	20	13	13		
	Alvorlig (2)	3	0	0	5	0	0	13	3	0	3	20	10		

Tabell 10 viser fangstskader på hel fisk og kvalitetsfeil i filet etter skinning, som ble kontrollert i 4 forsøk med torsk. Resultatet er vist som % av antall fisk/fileter som ble kontrollert.

Trålfisken i torsk-1 var dårlig utblødd. Den var mer blodsprenget og bløtere enn de andre.

Fisken levert av kystfartøy i torsk-2 var også noe dårlig utblødd, noe blodsprenget og noe bløt.

De to andre prøvepartiene med kystfanget råstoff (torsk-3 og torsk-4) var bedre utblødd og mindre blodsprenget. Mange fisker var i full rigor.

Med hensyn til kvalitetsfeil i filetene etter skinning var spalting, bløt konsistens og rød farge i loins/buk mest fremtredende i alle kjøringene.

Filetene i torsk-3 og torsk-4 var mindre spaltet, hadde mindre røde loins, men var noe bløtere enn filetene i torsk-1 og torsk-2.

Når fangstskader og kvalitetsfeil i filetene blir vurdert under ett er konklusjonen at råstoffet i torsk-3 og torsk-4 hadde bedre kvalitet enn i råstoffet i torsk-1 og torsk-2. Dette på tross av at filetene i torsk-3 og 4 ble betegnet som noe bløte etter skinning.

### 5.3 Produktutbytte og produktmiks (torsk)

#### 5.3.1 Forsøk utført av Nofima, supplert med data fra ordinær produksjon

Tabell 11 viser resultat fra produksjonsforsøk med torsk som Nofima utførte i oktober 2011 og juni 2012, i samarbeid med en av prosjektbedriftene. Bedriften produserte ikke singelfrosset loins. Det ble derfor kun kuttet loins som operatørene vurderte til å ha ferskloins kvalitet. En andel loins ble sortert ut ved pakking, i hovedsak fordi de ikke holdt vektgrensen, noe som er lite relevant i forhold til kvaliteten på råstoffet. Kategorien loins av "ferskkvalitet" viser derfor vekten av all loins som ble kuttet i linja, før utsortering.

Tabell 11 *Produksjonsforsøk torsk oktober 2011 og juni 2012, utført av Nofima. Figuren viser produktutbytte og produktmiks. Råstoffet var torsk levert av kystfartøy.*

Forsøks - ID	Torsk-2			Torsk-3			Torsk-4		
	Kyst (dårlig kvalitet)			Kyst (god kvalitet)			Kyst (god kvalitet)		
	Råstoff / kvalitet	kg	%	kg	%	%	kg	%	%
Innveid råstoff	4881	100		6974	100		8863	100	
Produktvekt/-utbytte	2793	<b>57,2</b>	100	4667	<b>66,8</b>	100	5762	<b>65,0</b>	100
Ferskkvalitet loins	1041 <sup>1)</sup>		<b>37,3</b>	1950 <sup>2)</sup>		<b>41,9</b>	2379		<b>41,3</b>
Loinsfri filet	983		35,2	1805		38,7	2216		38,5
Helfilet	354		12,7	263		5,6	310		5,4
Kutt/farse	415		14,9	649		13,9	857		14,9

<sup>1), 2)</sup> 33 kg og 35 kg loins ble sortert ut ved pakking, i hovedsak fordi de ikke holdt vektgrensen (200g+). Ferskkvalitet loins i tabellen viser kvantum før utsortering fordi dette er mest relevant i forhold til kvaliteten på råstoffet, ikke til størrelsen på fisken (små torsk = loins <200 g).

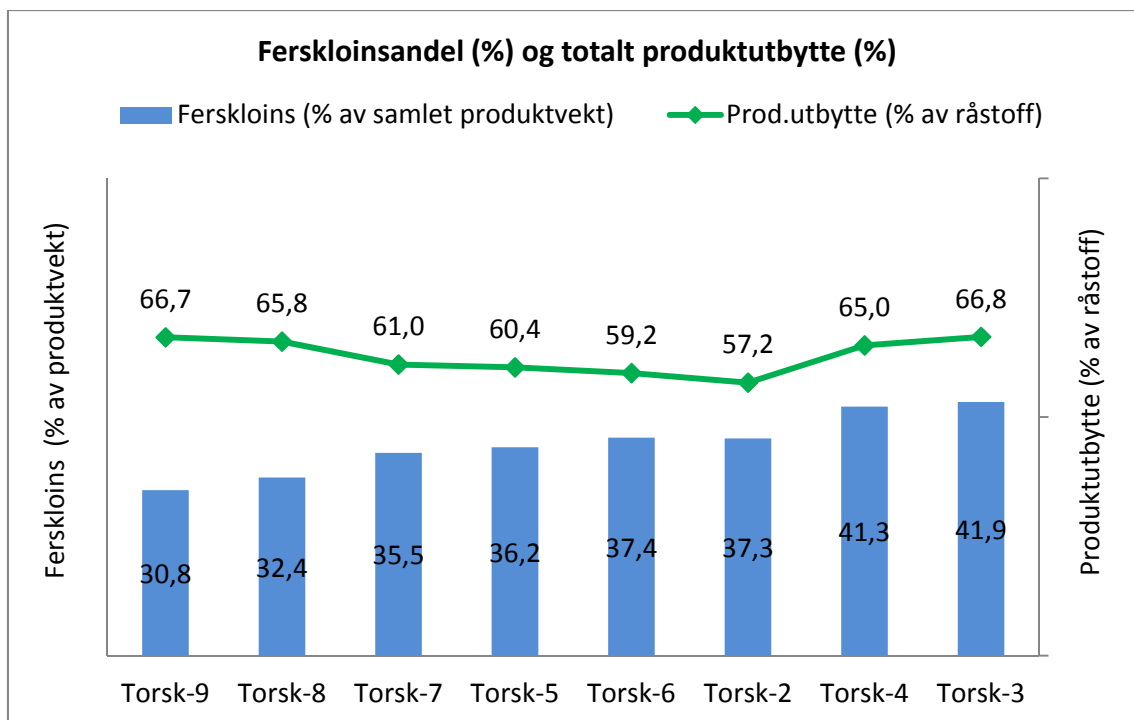
Tabell 11 sammenligner totalt produktutbytte og produktmiks, som ble oppnådd fra relativt dårlig råstoff i torsk-2 og relativt godt råstoff i torsk-3 og -4. Produktutbyttet er regnet av innveid råstoff, som ble oppgitt av bedriften. Produktmiks, fordelt på loins av ferskkvalitet, loinsfri filet, helfilet og kutt/farse, er regnet av total produktvekt ut fra kuttelinja. Forsøk 2 ble kjørt i oktober 2011, forsøk 3 og 4 i juni 2012.

Tabell 11 viser bedre resultat i torsk-3 og torsk 4, både med hensyn til andel fersk loins og totalt produktutbytte. Dette samsvarer med vurdering av råstoffkvalitet i tabell 10. Der kommer torsk-3 og 4 best ut med hensyn til utblødning, blodsprenning, spalting og farge i filet.

I tabell 12 er data hentet fra ordinær produksjon i bedriftene. Råstoffet er både tråltorsk og torsk levert av kystfiskefartøy. I disse kjøringene ble det ikke foretatt vurdering av råstoffkvalitet før produksjon, men som for hyse søkte bedriftene å optimalisere ferskloins andelen ut fra det råstoffkvaliteten tillot. Oppnådd andel ferskloins i produktmiksen kan derfor være en god indirekte indikator på råstoffkvalitet (figur 12).

Tabell 12 Data i tabellen er hentet fra tilfeldige dager i bedriftenes ordinære produksjon av torsk i juni 2012. Produktvariantene er summert sammen til den produktmiksen vi har valgt å bruke til beregning av produktverdi: Fersk loins, singelfrosset loins, blokkprodukter og kutt/farse.

Forsøks ID	Råstoff: kyst	kg	%	%
	Innveid råstoff	6447	100	
	Tot. produktvekt	3896	<b>60,5</b>	100
Torsk-5 Kyst	Loins (ferskkvalitet)	1411		<b>36,2</b>
	Blokkprodukter	1893		48,6
	Kutt/farse	592		15,2
	Råstoff: kyst	kg	%	%
	Innveid råstoff	11093	100	
	Tot. produktvekt	6573	<b>59,2</b>	100
Torsk-6 Kyst	Loins (ferskkvalitet)	2455		<b>37,4</b>
	Blokkprodukter	3128		47,5
	Kutt/avskjær	990		15,1
	Råstoff: trål	kg	%	%
	Innveid råstoff	26799	100	
	Tot. produktvekt	16352	<b>61,0</b>	100
Torsk-7 Trål	Loins ferskpaket	5805		<b>35,5</b>
	Loins singelfrosset	2780		17,0
	Blokkprodukter	6295		38,5
	Kutt/farse	1472		9,0
	Råstoff: trål	kg	%	%
	Innveid råstoff	12382	100	
	Tot. produktvekt	8153	<b>65,8</b>	100
Torsk-8 Trål	Loins ferskpaket	2640		<b>32,4</b>
	Loins singelfrosset	988		12,1
	Blokkprodukter	4306		52,8
	Kutt/farse	219		2,7
	Råstoff: (trål)	kg	%	%
	Innveid råstoff	6575	100	
	Tot. produktvekt	4388	<b>66,7</b>	100
Torsk-9 Trål	Loins ferskpaket	1350		<b>30,8</b>
	Loins singelfrosset	734		16,7
	Blokkprodukter	1915		43,7
	Kutt/farse	389		8,8



*Figur 12 Andel loins av ferskkvalitet (% av samlet produktvekt) og totalt produktutbytte (% av råstoff). Torsk-9, torsk-8 og torsk-7 er råstoff fisket med bunnrål. Torsk-5, torsk-6, torsk-2, torsk-4 og torsk-3 er råstoff levert av kystbåter. Det ble alle de aktuelle dagene kuttet så mye fersk loins som råstoffet tillot. Ferskloins andelen er derfor en relativt god indirekte indikator på råstoffkvaliteten.*

Figur 12 viser stor variasjonen fra dag til dag med hensyn til hvor mye fersk loins som ble kuttet, fra 31 % til 42 % av total produktvekt. Det er også verd å legge merke til at i alle de tre kjøringene som gav lavest andel ferskloins var råstoffet tråltorsk, (torsk-9, -8 og -7) mens råstoffet i de øvrige kjøringene var levert av kystfartøy.

Av trålråstoffet ble det imidlertid også produsert singelfrosset loins i tillegg til fersk loins, noe det ikke ble i kjøringene med kystråstoff.

I Nofimas forsøk, der råstoffkvaliteten ble kontrollert, (torsk-2, -3 og -4) var andelen fersk loins 4 – 5 % høyere fra det relativt gode råstoffet i torsk-4 og torsk-5, enn fra det relativt dårlige i torsk-2.

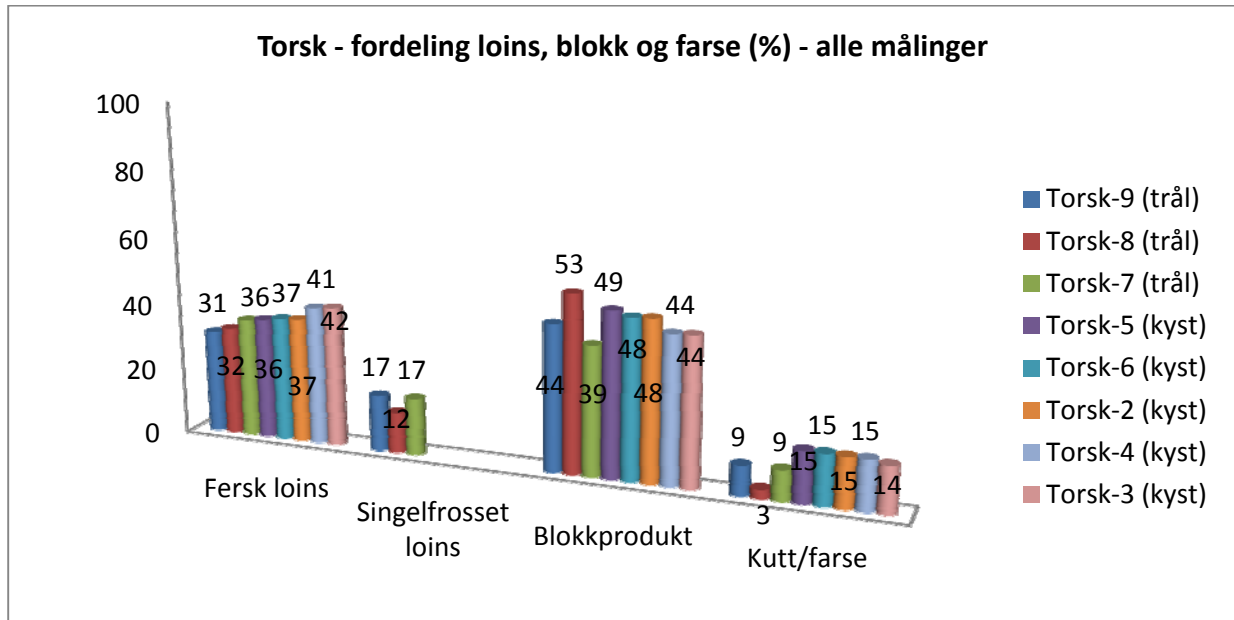
Figur 12 viser at det for torsk som for hyse ikke ser ut til å være god sammenheng mellom økende ferskloins andel og økende produktutbytte regnet i % av råstoffvekt. Overraskende stor variasjon i utbytte, fra 57 til 67 % av oppgitt råstoffvekt, indikerer imidlertid at noe av forklaringen kan ligge i unøyaktig veving av råstoff inn til produksjon.



## 5.1 Konsekvenser for produktverdien – torskefilet

### 5.1.1 Forutsetninger for beregning av produktverdi

Som for hyse er noen av produktvariantene slått sammen i en enklere produktmiks enn det bedriftene opererte med, til: Fersk loins, singelfrosset loins, blokkprodukter og kutt/farse (figur 13).

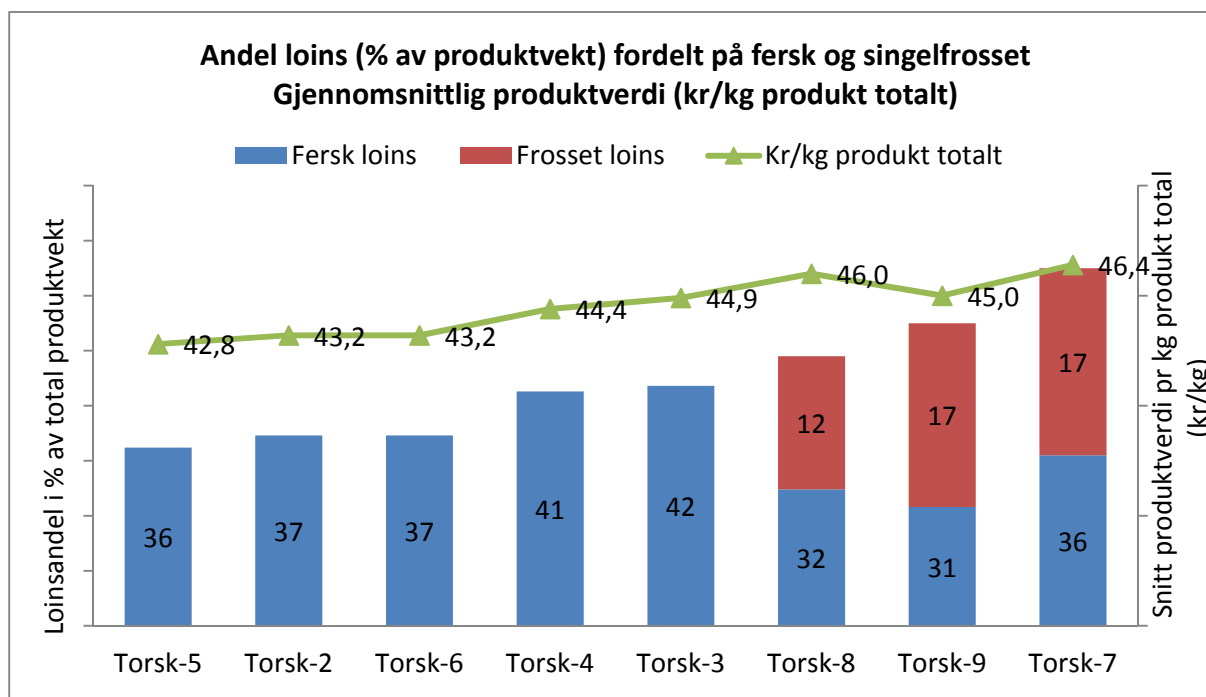


Figur 13 Forenklet produktmiks i alle forsøkene med torsk (kyst og trål), slått sammen til produktkategoriene som er brukt i beregninger av produktverdi. Forsøkene er rangert etter oppnådd andel fersk loins, fra laveste til høyeste.

Prisforutsetninger som er brukt i kalkyler av produktverdi for torskefilet:

- Fersk loins (samfengt alle størrelser): Kr 65/kg
- Singelfrosset loins (samfengt): Kr 50/kg
- Blokkprodukter (samfengt alle var.) Kr 35/kg
- Farse (frosset farseblokk): Kr 15/kg

## 5.1.2 Produktverdi pr kilo produsert (samfengt) og pr kilo råstoff

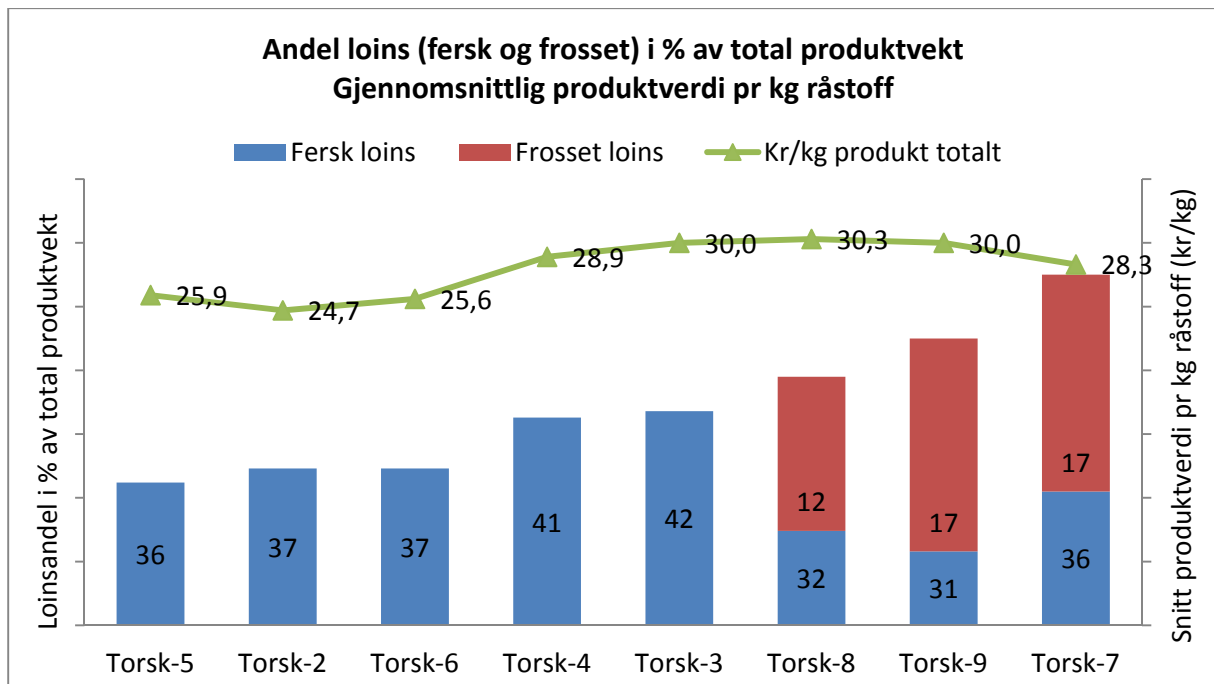


*Figur 14* Produksjonsresultat rangert etter loinsandel (fersk + singelfrosset), regnet som % av total produktvekt. Figuren viser også produktverdi regnet som kr/kilo produkt totalt. Torsk-5 er ordinær produksjon av kystråstoff i juni. Torsk-2 er Nofimas forsøk med kystråstoff i oktober. Torsk-6 er ordinær produksjon av kystråstoff i juni. Torsk-4 og 3 er Nofimas forsøk med kystråstoff i juni. Torsk-8, 9 og 7 er produksjon av torsk fra trålere/kystfartøy i juni.

Figur 14 viser at samfengt produktverdi, med de valgte produktprisene, varierer fra kr 43 til kr 46 pr kg. I forsøk der det kun ble produsert fersk loins gir de to kjøringene med høyest loins andel 1 til 2 kroner høyere produktverdi pr kg produkt samfengt, enn kjøringene med lavest loins %. Ferskloins % av produktmiksen i disse forsøkene varierer fra 36 % til 42 %. I følge bedriftene kan dette være en god indirekte indikator på råstoffets kvalitet.

Figur 14 viser at med de valgte produktprisene gir forsøkene der det ble produsert både fersk og singelfrosset loins høyere produktverdi enn forsøkene der det kun ble produsert fersk loins. Også her er ferskloins andelen en indikator for råstoffkvalitet. Figur 15 viser at torsk-9, som har minst fersk loins av de tre kjøringene med tråltorsk, også har lavest produktverdi. Torsk-7 som har mest ferskloins av de tre, har høyest produktverdi.

Generelt viser resultatene i figur 14 en relativt god sammenheng mellom total andel loins i produktmiksen (fersk + frosset) og produktverdi. Tilsvarende sammenheng var ikke like tydelig i hyseforsøkene (figur 10).



Figur 15 Produksjonsresultat rangert etter loinsandel (fersk + frosset) regnet som % av total produktvekt. Tabellen viser også hvordan variasjonen i produktmiks påvirker produktverdien (kr) pr kilo forbrukt råstoff.

I figur 15 er de samme produktverdiene som i figur 10 regnet om i forhold til oppgitt råstoffvekt, i stedet for total produktvekt. Kalkylen tar dermed også hensyn til totalt produktutbytte fra råstoffet. Basert på råstoffvektene som ble oppgitt av bedriftene varierte utbyttet fra 57 % til 67 % av innveid råstoff (figur 8). Dette er uventet stor variasjon, som er vanskelig å forklare med forskjell i råstoffkvalitet. Unøyaktig innveging av råstoff kan være en medvirkende faktor.

Gitt at de oppgitte råstoffvektene er korrekte, viser figur 15 at samfengt produktverdi pr kg råstoff i forsøket varierte fra ca 25 kr/kg til ca 30 kr/kg råstoff.

I de fem forsøkene der det ikke ble produsert frosset loins, kun fersk, gir de to kjøringene med høyest andel loins produktverdier som er 3 til 5 kroner høyere pr kilo råstoff, enn de to kjøringene med lavest andel fersk loins. Dette indikerer at produktverdien vil være betydelig høyere fra råstoff med god kvalitet, enn fra dårlig.

## 6 Sammendrag

Målet var å dokumentere hva variasjon i råstoffkvaliteten betyr for produksjonsresultat og produktverdi, i filetproduksjon med utgangspunkt i kjølt (ferskt) råstoff av torsk og hyse. Det var også et mål å identifisere hvilke kvalitetsfeil bedriftene selv vurderer som alvorlige, ut fra den betydning feilen på råstoffet har for det økonomiske resultatet av produksjonen.

I prosjektet er det utført en intervjuundersøkelse i fire filetbedrifter og produksjonsforsøk i to av disse bedriftene. Målet i spørreundersøkelsen var å finne hvilke kvalitetsfeil i råstoffet (torsk og hyse) bedriftene selv vurderer som de alvorligste, ut fra økonomiske betydning. I produksjonsforsøkene var målet å dokumentere hva råstoffkvaliteten betyr for produksjonsresultat og produktverdi, i filetproduksjon av ferskt råstoff av torsk og hyse.

Resultatet av spørreundersøkelsen viser at de kvalitetsfeilene som bedriftene mener har størst betydning for produksjonsresultatet er: Rødfarget fileten, filetspalting, ferskhet, feil sløyning og bløt konsistens.

Det ble gjennomført tre produksjonsforsøk med hyse av god og dårlig kvalitet, der folk fra Nofima var til stede og utførte registreringene. I tillegg ble det innhentet prosessdata fra ordinære produksjonsdøgn i bedriftene.

Forsøkene viste at trålhyse hadde dårligere råstoffkvalitet enn krokfanget hyse, med hensyn til fangstskader og feil i filetene etter skinning.

Helt fersk krokfanget hyse som ble produsert samme dag som den ble landet, hadde bedre råstoffkvalitet enn fisk fra samme fangst som ble lagret ett døgn lengre i is/vann. Størst forskjell var det i filetspalting, bløt konsistens og rød farge i loins/buk. Under prosessering gav det ferskeste råstoffet 4,7 % høyere andel fersk loins i produktmiksen. I forsøket gav det ferskeste råstoffet også 1,2 % høyere totalt produktutbytte, regnet av råstoff. Generelt for alle forsøkene ser det derimot ikke ut til å være god sammenheng mellom høy andel fersk loins og høyt produktutbytte totalt. Årsaken til dette kan være unøyaktig innveging av råstoff.

Det ble kalkulert produktverdier basert på en forenklet produktmikse og antatte snittpriser for produktvariantene. I kalkylen kom hyseforsøket med den beste råstoffkvaliteten ut med 0,6 til 3,5 kroner høyere "samfengt" produktverdi (alle produktvarianter), enn forsøk med dårligere råstoffkvalitet (figur 10). Det ble også kalkulert produktverdi pr kg forbrukt råstoff, men denne kalkylen er usikker på grunn av at råstoffvekten kan være unøyaktig (figur 11).

Det ble gjennomført fire produksjonsforsøk med torsk av ulik kvalitet, der folk fra Nofima var til stede. I tillegg ble det innhentet prosessdata fra ordinære produksjonsdøgn i bedriftene. I forsøkene med torsk oppnådde vi ikke tilsvarende klare forskjeller i råstoffkvalitet som i hyseforsøkene. Tråltorsk hadde dårligere kvalitet enn torsk levert av kystfiskefartøy, vurdert ut fra fangstskader og kvalitetsfeil i filetene etter skinning. Størst forskjell var det i utblødning, blodsprenging og konsistens.

I et forsøk med kystfanga torsk av god og dårlig kvalitet gav partiet med beste råstoffkvalitet 4,6 % høyere andel fersk loins i produktmiksen, enn det dårlige partiet (tabell 7). I dette forsøket gav det beste råstoffet også 9,6 % høyere totalt produktutbytte, regnet av råstoff.

Denne forskjellen virker rimelig høy. Generelt for alle forsøkene var det heller ikke god sammenheng mellom høy andel fersk loins og høyt produktutbytte. Årsaken til dette kan som for hyse være unøyaktig innveging av råstoff.

Også for torsk ble det kalkulert produktverdier, basert på en forenklet produktmiks og antatte snittpriser for produktvariantene. I forsøk der det kun ble produsert fersk loins (ikke fryst) kom prøvepartiet med den beste råstoffkvaliteten ut med 1,7 til 2,1 kroner høyere "samfengt" produktverdi (alle produktvarianter), enn forsøk med dårligere råstoffkvalitet (figur 14). For torsk kom imidlertid forsøkene der det også ble produsert frosset loins ut med like høy produktverdi pr kg produktvekt (samfengt), som forsøket med høyest andel fersk loins (best råstoffkvalitet). Også for torsk er det kalkulert produktverdi pr kg forbrukt råstoff, men kalkylen er usikker på grunn av at råstoffvekten kan være unøyaktig (figur 15).

