

# **Kvalitetsforbedring og miljøgevinster i norsk villfisksektor – Kvalitetsforbedring i fangstoperasjoner**

## Sluttrapport

Margrethe Esaiassen, Leif Akse, Kine M. Karlsen, Kathryn A.-M. Donnelly,  
Sjúrður Joensen & Kjell Midling





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

Nofima har om lag 400 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

**Ås:**

Osloveien 1  
Postboks 210  
NO-1431 ÅS

**Stavanger:**

Måltidets hus, Richard Johnsensgate 4  
Postboks 8034  
NO-4068 Stavanger

**Bergen:**

Kjerreidviken 16  
NO-5141 Fyllingsdalen

**Sunnalsøra:**

Sjølseng  
NO-6600 Sunndalsøra

**Averøy:**

Ekkilsøy  
NO-6530 Averøy

**Felles kontaktinformasjon:**

Tlf: 02140  
Faks: 64 94 33 14  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)  
Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

**Foretaksnr.:**

**NO 989 278 835 MVA**

# Rapport

|   |  |
|---|--|
|   | ISBN: 978-82-8296-124-0 (trykt)<br>ISBN: 978-82-8296-125-7 (pdf)<br>ISSN 1890-579X |
| <i>Tittel:</i><br><b>Kvalitetsforbedring og miljøgevinster i norsk villfisksektor –<br/>Kvalitetsforbedring i fangstoperasjoner<br/>Sluttrapport</b>  | <i>Rapportnr.:</i><br>40/2013<br><i>Tilgjengelighet:</i><br><b>Åpen</b>            |
| <i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i><br>Margrethe Esaiassen, Leif Akse, Kine M. Karlsen, Kathryn A.-M. Donnelly, Sjørður Joensen & Kjell Midling  | <i>Dato:</i><br>13. september 2013   |
| <i>Avdeling:</i><br>Forbruker og marked, Sjømatindustri, Næring og bedrift  | <i>Ant. sider og vedlegg:</i><br>9   |
| <i>Oppdragsgiver:</i><br>Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening, Oslo  | <i>Oppdragsgivers ref.:</i><br>FHF # 900454  |
| <i>Stikkord:</i><br>Fiskeri, kvalitet, miljøpåvirkning  | <i>Prosjektnr.:</i><br>20912, 21047, 21112, 1191                                   |
| <i>Sammendrag/anbefalinger:</i><br>Gjennom erfaring, kunnskapsutvikling og effektiv forvaltning er viktige fiskebestander nå i godt hold og kvotene er økende. Utfordringen er å utnytte den gunstige ressursituasjonen til å skape produkter som har høy verdi for konsumentene og god lønnsomhet for næringsaktørene. Nøkkelen ligger i å forbedre og stabilisere kvaliteten på råvarene og sikre en optimal leveringsdyktighet slik at råvarenes iboende egenskaper kan utnyttes bedre i produksjon og markedsføring.<br><br>Bærekraftig forvaltning har lenge hatt høy prioritet, og i senere tid er det kommet økt fokus på hvordan ulike høstingsstrategier belaster miljøet. Selv om produksjon fra ville bestander gir lave klimagassutslipp sammenlignet med mye annen proteinproduksjon, er forbedringspotensialet stort. Miljøbelastningen er blitt en viktig dimensjon som kundene vektlegger ved kjøp av produktene, og kan således betraktes som et kvalitetskriterium.<br><br>Rapporten oppsummerer et tverrfaglig arbeid hvor vi har sett på utfordringer knyttet til både kvalitet og miljø innen fiskeri. |  |
| <i>English summary/recommendation:</i><br>Sustainable management of fish stocks has contributed to increasing fish quotas and high efficiency in fisheries and production. There are however still challenges in processing related to quality and profitability. In addition the industry is experiencing a greater focus on the environmental aspect of fisheries; questions regarding how this type of production affects the environment.<br><br>In this strategic program we have studied factors in catch and handling that affect fish quality and also how fishing regimes may be evaluated according to environmental parameters. The report summarizes work and outcome of this study.  |  |

## Innhold

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Bakgrunn og målformulering .....</b>  | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Faglig ramme, strategisk forankring og innhold .....</b>  | <b>2</b> |
| <b>3</b> | <b>Arbeidspakke 1: Kvalitet, fangst og høstingsstrategi .....</b>  | <b>3</b> |
| 3.1      | Sammendrag.....  | 3        |
| 3.2      | Avtalte leveranser .....   | 3        |
| 3.3      | Leveranser i arbeidspakke 1 .....  | 3        |
| <b>4</b> | <b>Arbeidspakke 2: Kvalitetsheving med utgangspunkt i forbedret bløgging og utblødning av råstoffet .....</b>                          | <b>4</b> |
| 4.1      | Sammendrag.....  | 4        |
| 4.2      | Avtalte leveranser .....   | 4        |
| 4.3      | Leveranser i arbeidspakke 2 .....  | 4        |
| <b>5</b> | <b>Arbeidspakke 3: Levende råstoff (torsk og hyse), fangst, transport, lagring og tidlig (<i>pre-rigor</i>) prosessering.....</b>      | <b>6</b> |
| 5.1      | Sammendrag.....  | 6        |
| 5.2      | Avtalte leveranser fra arbeidspakke 3.....   | 6        |
| 5.3      | Leveranser i arbeidspakke 3 .....  | 6        |
| <b>6</b> | <b>Arbeidspakke 4: Kvalitetsforbedring gjennom å utvikle system for målstyrt høsting for fangstleddet og produksjonsanlegget .....</b> | <b>8</b> |
| 6.1      | Sammendrag.....  | 8        |
| 6.2      | Avtalte leveranser .....   | 8        |
| <b>7</b> | <b>Arbeidspakke 5: Bærekraftighet, miljøpåvirkning og ressursforbruk innen fiskeri.....</b>  | <b>9</b> |
| 7.1      | Sammendrag.....  | 9        |
| 7.2      | Avtalte leveranser .....   | 9        |
| 7.3      | Leveranser per 1. mars 2013 .....  | 9        |

# 1 Bakgrunn og målformulering

Norge eksporterte sjømat for 51,6 milliarder kr i 2012. Av dette utgjorde produkter fra ville bestander 20,1 milliarder kr. Historien har vist at foredling og eksport fra ville bestander stilles overfor to store utfordringer – usikkerhet knyttet til kvalitet og usikkerhet knyttet til volum.

***Denne strategiske satsingen hadde som mål å bidra til å redusere denne usikkerheten og legge grunnlag for økt verdiskaping fra villfanget fisk. Samtidig ønsket vi å imøtekomme økte krav til miljøvennlig matproduksjon.***

Gjennom erfaring, kunnskapsutvikling og effektiv forvaltning er viktige fiskebestander nå i godt hold og kvotene er økende. Utfordringen er å utnytte den gunstige ressursituasjonen til å skape produkter som har høy verdi for konsumentene og god lønnsomhet for næringsaktørene. Nøkkelen ligger i å forbedre og stabilisere kvaliteten på råvarene og sikre en optimal leveringsdyktighet slik at råvarenes iboende egenskaper kan utnyttes bedre i produksjon og markedsføring. Systematisk kunnskap om hvor i verdikjeden kvaliteten reduseres er derfor viktig. Særlig viktig er fangstleddet ettersom tapt kvalitet i det første leddet ikke kan kompenseres i påfølgende ledd.

***Et delmål i dette prosjektet var derfor å utvikle kunnskap om sammenhengen mellom redskapstyper, redskapsbruk, fangsthåndtering og råvarekvalitet.***

Selv om ressursituasjon er god for viktige bestander, så står villfangstkonseptet overfor betydelige miljømessige utfordringer. Bærekraftig forvaltning har lenge hatt høy prioritet, og i senere tid er det kommet mer fokus på hvordan ulike høstingsstrategier belaster miljøet. Selv om produksjon fra ville bestander gir lave klimagassutslipp sammenlignet med mye annen proteinproduksjon, er forbedringspotensialet stort. Kartlegginger viser at klimagassutslipp fra dette produksjonskonseptet først og fremst kommer i fangstleddet. Samtidig viser funn at utslippene varierer mye avhengig av redskapsbruk, fangstområder og årstid. Miljøbelastningen er også blitt en viktig dimensjon som kundene vektlegger ved kjøp av produktene, og kan således betraktes som et kvalitetskriterium.

***Det andre delmålet i dette prosjektet er derfor å studere sammenhenger mellom råvarekvalitet og miljøbelastning fra ulike høstingsstrategier.***

## 2 Faglig ramme, strategisk forankring og innhold

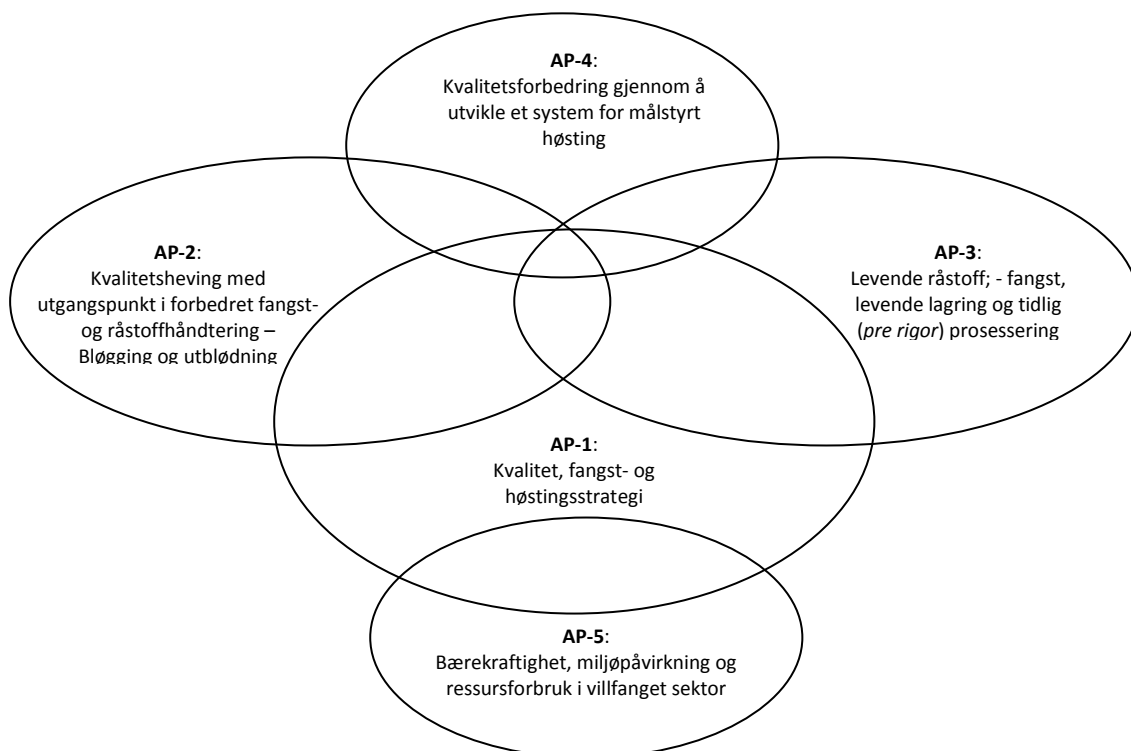
Prosjektets faglige ramme ble i hovedsak satt i forhold til "Kvalitetsforbedring i fangstoperasjoner", med en viss aktivitet innenfor "Miljøgevinster og kvalitet". Prosjektaktivitetene ble planlagt med kvalitetsforbedring som fokus og gjennom aktiviteter som knyttet arbeidet med kvalitetsforbedring og miljøbelastning sammen.

Prosjektet tok utgangspunkt i Nofimas kompetanse på områdene kvalitet, kvalitetsforbedring; høstingsstrategier og miljøgevinster. I utarbeidelse av prosjektet ga FHF's faggrupper for industri og fiskeri innspill på innhold i satsingen, og her ble tre områder utpekt som særlig viktige for utvikling og lønnsomhet:

- Kvalitetsheving med utgangspunkt i forbedret utblødning av råstoff
- Kvalitetsheving med utgangspunkt i levendefangst og levendelagring
- Kvalitetsheving gjennom å utvikle et system for målstyrt høsting for fangstleddet og produksjonsleddet som optimerer kvaliteten på sluttproduktet

Prosjektet omfattet fem arbeidspakker som samlet dekker hovedfokus i prosjektet:

- Utvikle kunnskap om sammenhenger mellom redskapstyper, fangsthåndtering, høstingsstrategier og råvarekvalitet
- Utvikle kunnskap om sammenhenger mellom hvordan vi høster, kvalitet og klimabelastning.



### 3 Arbeidspakke 1: Kvalitet, fangst og høstingsstrategi

#### 3.1 Sammendrag

Hensikten med denne arbeidspakken var å kartlegge, systematisere og publisere eksisterende kunnskap om effekt av ulike redskapstyper på kvaliteten til ulike produkter (fersk, fryst og konvensjonell). Dette fordi det er viktig å formidle resultatene i større grad enn det som har vært gjort til nå, spesielt i internasjonale tidsskrifter. I prosjektet er det arbeidet både med vitenskaplige publikasjoner og foredrag til næringsorganisasjonene.

#### 3.2 Avtalte leveranser

- L1. 4 vitenskaplige publikasjoner
- L2. Foredrag for næringsorganisasjonene
- L3. Artikler i næringstidsskrift

#### 3.3 Leveranser i arbeidspakke 1

- Akse, L. (2013). Bløggemetoder og tid fra fangst til bløgging – torsk. Mattilsynet, SKUT sjømat, Gardermoen 5. juni 2013.
- Akse, L. (2013). Bløgging og utblødning. Fou-seminar Fangstbehandling – kvalitet langs hele verdikjeden i regi av FHF. Under årsmøtet i Fiskarlaget Nord, Alta 13. juni 2013.
- Akse, L. (2013). Kjølemetoder og kvalitet på råstoff og sluttprodukt. FoU-seminar Fangstbehandling – kvalitet langs hele verdikjeden i regi av FHF. Under årsmøte i Fiskarlaget Nord, Alta 13. juni 2013.
- Akse, L. (2013). Råstoffkvalitet hvitfisk – Fangst-/håndteringsskader og konsekvenser i produksjonen. Mattilsynet, SKUT sjømat, Gardermoen 5. juni 2013
- Boge L.M. (2012). Miljømerker påvirker ikke fiskere. Tilgjengelig på [www.nofima.no](http://www.nofima.no), 18.05.2012.
- Esaiassen, M., L. Akse & S. Joensen (2012). Development of a Catch-damage-index to assess the quality of cod at landing. *Food Control*, **29**, pp. 231–235.
- Joensen, S. (2013). Fangstskader og kvalitet på sluttproduktet. Fou-seminar Fangstbehandling – kvalitet langs hele verdikjeden i regi av FHF. Under årsmøte i Fiskarlaget Nord, Alta 13. juni 2013.
- Karlsen, K.M., Ø. Hermansen & B. Dreyer (2012). Eco-labeling of seafood: Does it affect the harvesting pattern of the Norwegian fisherman? *Marine Policy*, **36**, pp. 1123–1130.
- Midling, K.Ø. (2013). Kompakt slag/bløggemaskin på snurrevadbåter. FoU-seminar Fangstbehandling – kvalitet langs hele verdikjeden i regi av FHF. Under årsmøte i Fiskarlaget Nord, Alta 13. juni 2013.
- Rotabakk, B.T., D. Skipnes, L. Akse & S. Birkeland (2011). Quality assessment of Atlantic cod (*Gadus morhua*) caught by longlining and trawling at the same time and location. *Fisheries Research* **112**, pp. 44–51.
- Roth, B. & B.T. Rotabakk (2012). Stress associated with commercial longlining and recreational fishing of saithe (*Pollachius virens*) and the subsequent effect on blood gases and chemistry. *Fisheries Research*, **115–116**, pp.110–114.

## **4 Arbeidspakke 2: Kvalitetsheving med utgangspunkt i forbedret bløgging og utblødning av råstoffet**

### **4.1 Sammendrag**

Hensikten med arbeidspakken var å beskrive dagens situasjon for sentrale redskapstyper med hensyn til bløgging og utblødning (garn, line, juksa, trål og kanskje seinot), og å gjennomføre grunnleggende testing av forutsetninger for å oppnå god blodtapping av hvitfisk.

Både bløggemetode og tid fra opptak av fisken til blodtapping starter har betydning for hvor godt utblødd fisken blir. I forsøk er dette dokumentert for vanlig anvendte bløggemetoder og for tider fra opptak til bløgging som er realistiske i kommersielt torskefiske.

Når torsk ble bløgget levende umiddelbart etter opptak gav totrinns bløggemetoder (en-snitts, to-snitts, strupekutt og gjellekutt), der fisken først ble bløgget og utblødd, og deretter sløyd, bedre utblødning enn direktesløying. Ved 30 minutter eller lengre tid før blodtappingen startet, var det ikke tilsvarende entydig forhold mellom metodene.

Blodtappingen ble dårligere avhengig av økende tid fra opptak av fisken til bløgging. Det var signifikant ( $p < 0,01$ ) forskjell mellom alle bløggetidspunktene, som var 0, 30, 60 og 180 minutter etter opptak av fisken. Størst reduksjon i utblødningsgrad var det mellom 0 og 30 minutter etter opptak. Når blodtappingen startet 3 timer etter opptak, var fisken tilnærmet like dårlig utblødd som ubløgget fisk.

### **4.2 Avtalte leveranser**

- L1.** En publikasjon i journal med referee.
- L2.** Nofimarapporter fra aktivitet 1 og 2.
- L3.** Artikler i næringstidsskrifter og foredrag i næringsfora.

### **4.3 Leveranser i arbeidspakke 2**

Akse, L. (2012). Bløgging og råstoffkvalitet. Onsdagsforedrag Nofima.

Akse, L. (2012). Foredrag FHF-hvitfiskforum: Statusorientering 2012.

Akse, L. (2012). Foredrag Norway Seafoods: Ferskt råstoff til filetproduksjon.

Akse, L., S. Joensen, K. Heia & H. Nilsen (2012). Quality consequences of fish bleeding and methods in commercial fisheries. Presentation at TAFT-conference, Tampa, Florida, October 30.

Akse, L., S. Joensen, K. Heia, T. Tobiassen, A.H. Sivertsen & P Wang (2012). Blodtapping av torsk, bløggemetoder og tid før bløgging eller direktesløying. Nofima-rapport 19/2012.

Akse, L., T. Tobiassen & S. Joensen (2011). Bløggerutiner om bord på fiskefartøy, trål, kystline og garn. Rapport 50/2011, Nofima, Tromsø.

Joensen, S. & L. Akse (2012). Umiddelbar bløgging gir best blodtapping. FHF – faktaark distribuert under Nor-Fishing i Trondheim august 2012.

Nilsen, H. (2012) Foredrag FHF-hvitfiskforum: Statusorientering for FHF 27. september 2012.

Olsen, S.H., S. Joensen, T. Tobiassen, K. Heia, L. Akse, H. Nilsen (2013). Quality consequences of bleeding fish in commercial fisheries. (*Submitted*; Journal of Fisheries Science, June 2013).



Umiddelbar bløgging gir best blodtapping og dermed kvalitet. Nofima-nyhetssak, publisert på nett 11 september 2012. <http://www.nofima.no/nyhet/2012/09/umiddelbar-blogging-gir-best-blodtapping-og-dermed-kvalitet>

## **5 Arbeidspakke 3: Levende råstoff (torsk og hyse), fangst, transport, lagring og tidlig (*pre-rigor*) prosessering**

### **5.1 Sammendrag**

Del 1: Hovedaktiviteten i Arbeidspakke 3 er et doktorgradsarbeid «Torsk i merd – kvalitets-forbedring av filet» (Universitetet i Tromsø), som omfatter tre hele årsverk, fordelt med 0,75 årsverk per år over fire år, i henhold til vanlig praksis ved Universitetet. Finansieringen for stipendiaten utløp 30/6 2013, men i henhold til gjeldende praksis er det gjennom hele stipendiatperioden avsatt midler slik at stipendiaten har 75 % stilling fram til planlagt avslutning av doktorgradsarbeidet 30/6 2014.

Del 2: Øvrig aktivitet i denne arbeidspakken er som avtalt samkjørt med Nofimas "Senter for fangstbasert akvakultur" (Kjell Ø. Midling) og pågående prosjekter finansiert av FHF med problemstillinger opp mot levende fangst og lagring av torsk og hyse.

I 2013 kjøres det et ekstra forsøk for å undersøke hvilken kvalitetsgevinst man kan oppnå ved å bruke levende torsk som råstoff i produksjon av høykvalitets konsumferdige produkter av tørrfisk og klippfisk. Som referanse blir det benyttet ordinært råstoff fra kystlinefiske. I juni er mellomproduktene, rotskjært tørrfisk og klippfiskfilet, ferdig produsert i Lofoten. Etter sommeren vil disse halvfabrikata bli utvannet, renskåret og pakket som konsumklare produkter. I dette forsøket dokumenterer Nofima kvalitet og utbytte på tørrfisk, klippfisk og utvannede produkter.

### **5.2 Avtalte leveranser fra arbeidspakke 3**

Del 1:

- L1. 3-4 Vitenskapelige artikler
- L2. Doktorgradsavhandling

Del 2:

- L3. Nofima/FHF-rapporter
- L4. Veiledere for fangstfartøy, lagringsanlegg og slakterier
- L5. Foredrag i Næringsfora

### **5.3 Leveranser i arbeidspakke 3**

Del 1:

- Aune, T.F. (2012). «Torsk fra merd – kvalitetsforbedring av filet». Foredrag til Sjømatgruppen ved NFH, februar 2012.
- Aune, T.F., L. Akse, M. Esaiassen, E. Ytterstad & R.L. Olsen (2012). Different Cold storage temperatures during the pre-rigor phase influence the contractile properties and longer-term quality changes of Atlantic cod fillets. Poster at TAFT-conference, Tampa, Florida, October 30, 2012.
- Aune, T.F., L. Akse, M. Esaiassen, E. Ytterstad & R.L. Olsen (2013). Different Cold storage temperatures during the pre-rigor phase influence the contractile properties and longer-term quality changes of Atlantic cod fillets. Submitted.
- Aune, T.F. & R.L. Olsen. Quality of Pre-rigor Processed Fish fillets – A review. *In prep.*
- Aune, T.F. Gjennomført og godkjent doktorgradskurs med totalt 19 studiepoeng.

Del 2:

De øvrige avtalte leveransene (Nofima/FHF-rapporter, Veileder for fangstfartøy og foredrag i næringsfora) er utført og rapportert under ulike prosjekter og aktiviteter tilknyttet «Senter for fangstbasert akvakultur», med Kjell Ø. Midling som hovedansvarlig. Sluttrapport fra forsøket i 2013 vil foreligge høsten 2013.

## 6 Arbeidspakke 4: Kvalitetsforbedring gjennom å utvikle system for målstyrt høsting for fangstleddet og produksjonsanlegget

### 6.1 Sammendrag

Formålet med denne arbeidspakken var å koble data fra fartøy og produksjonsanlegg for å utvikle et system for målrettet høsting med hensikt å optimere kvaliteten på råstoffet og verdien på sluttproduktet. Sporbarhet er et verktøy som kan benyttes for å koble sammen data. For å utvikle et system for målrettet høsting i norsk hvitfisksektor, ble det gjennomført intervju med aktører i fiskeindustrien for å kartlegge hva aktørene i hvitfisksektoren anser som de mest kostbare kvalitetsfeilene, årsakene til disse og i hvilken grad aktivitetene mellom flåte- og produksjonsleddet koordineres.

Produksjonsforsøk ble gjennomført hos en pilotbedrift for å kartlegge hvordan ulike kvalitetsgraderinger av torsk og hyse påvirket utbytte, produktsammensetning og tidsforbruk i filetproduksjonen. Dette danner grunnlaget for en analyse av hvordan ulike kvalitetsgraderinger i filetproduksjonen av råstoffet påvirket pilotbedriftens økonomi. Deretter ble det skissert en beslutningsstøttemodell for råstoffanvendelse basert på kvalitet for en tenkt bedrift. På grunn av mangelfull informasjon om sammenhengen mellom de enkelte kvalitetsfeil, utbytte, produktsammensetning, kostnader og priser har vi gjort svært mange forutsetninger for disse parameterne basert på subjektive oppfatninger. Modellen er derfor ikke anvendbar i praksis, men illustrerer mulighetene som ligger i en slik modell med bedre informasjon.

### 6.2 Avtalte leveranser

L1. Populærvitenskapelig artikkel, foredrag og rapport

L2. Vitenskapelig publikasjon

#### Leveransene i arbeidspakke 4

Boge, L.M. (2011). Motivasjon gir bedre sporbarhet. Tilgjengelig på [www.nofima.no](http://www.nofima.no), 02. september.

Karlsen, K.M. (2012). Motivation gives better traceability. *INFOFISH International*, 3/2012, pp. 42–46.

Karlsen, K.M. (2013). Prosjektet "Kvalitetsforbedring og miljøgevinster i norsk villfisksektor". Møte i «Hvitfiskgruppen- filet». Gardermoen, 04. mars.

Karlsen, K.M., B. Dreyer, P. Olsen & E.O. Elvevoll (2012). Granularity and its role in implementation of seafood traceability. *Journal of Food Engineering*, **112**, pp. 79–85.

Karlsen, K.M., M. Svorken, Ø. Hermansen, L. Akse (2012). Kvalitetsfeil og økonomiske konsekvenser - Kartlegging av bedrifters synspunkter i hvitfisksektoren. Rapport nr. 33/2012, Nofima, Tromsø.

Karlsen, K.M., Ø. Hermansen, M. Svorken (2013). Best mulig anvendelse av fiskeråstoffet. Resultater fra intervju med bedrifter, produksjonsforsøk og utvikling av beslutningsstøttemodell. Rapport nr. 29/2013, Nofima, Tromsø.

Nilsen, H. (2012). Foredrag FHF-hvitfiskforum: Statusorientering for FHF 27. september 2012.

## **7 Arbeidspakke 5: Bærekraftighet, miljøpåvirkning og ressursforbruk innen fiskeri**

### **7.1 Sammendrag**

Hensikten med denne arbeidspakken har vært å utvikle kunnskap om hvordan aktørene kan redusere miljøbelastningen. I dette arbeidet har vi gjennom case-studier dokumentert hvilke faktorer som påvirker drivstofforbruket. Drivstoff-forbruket er det som har størst påvirkning på miljøet, som for eksempel CO<sub>2</sub>-utslipp. Gjennom case-studiet påviste vi at redskapet var den viktigste faktoren for drivstoff-forbruket, men det er nødvendig med videre studier for å undersøke hvordan sesongmønstre og variasjoner innom en redskapstype påvirker forbruket av drivstoff.

Gjennom analyser og vitenskapelig publisering har vi presenterte data knyttet til sporbarhet som et viktig ledd i datainnsamlingen for bærekraft og overvåking av miljøutslipp. Datainnsamlingen byr på utfordringer, men studier slik som dette bidrar til forbedringer.

I prosjektet er det også utarbeidet et perspektiv på bærekraftig utvikling i fiskeri og akvakultur.

### **7.2 Avtalte leveranser**

- L1.** Vitenskapelig publikasjon om hvordan høstningsstrategien påvirker miljøet
- L2.** Dokument for veiledning av/formidling av "God praksis"

### **7.3 Leveranser per 1. mars 2013**

Donnelly K AM (2012) The wider uses of traceability information, *NewFood*, 15 (3), pp17-20.

Donnelly KAM, Henriksen E (2012) Faktorer som påvirker energiforbruket hos den norske fiskeflåten. *Nofima Rapport 42/2012*.

Donnelly KAM, Olsen P (2012) Catch to landing traceability and the effects of implementation – A case study from the Norwegian white fish sector. *Food Control*, 27 (1), pp 228-233.

Karlsen, K.M, Andreassen, O., & Dreyer, B.(2012). Different perspectives of sustainable development within wild-caught fish and aquaculture industry – a preliminary study in Norway. *Ocean & Coastal Management. Submitted*.

