

Rapport nr. 213

## **Utnyttelse av rest- råstoff fra hvitfisk ved Nordvågen AS**

Uttesting og forretningsmessig  
vurdering av sløyemaskin og  
total prosesslinje for sortering  
av restråstoff

**RAPPORTTITTEL**

**Utnyttelse av restråstoff fra hvitfisk ved Nordvågen AS.** Uttesting og forretningsmessig vurdering av ny sløyemaskin og total prosesslinje for sortering av restråstoff

RAPPORTNUMMER	213	PROSJEKTNUMMER	4419
UTGIVER	RUBIN	DATO	Januar 2012

**UTFØRENDE INSTITUSJONER**

**Langøy Consult**

Smedskaret 14  
1672 Kråkerøy

Kontakt: Fred Martin Langøy ([fred.martin@langoy.info](mailto:fred.martin@langoy.info))

**SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER**

Nordvågen AS ved Honningsvåg vurderer mulighetene for etablering av en helhetlig prosesslinje for utnyttelse restråstoff basert på mottak av rundfisk og sløyning/sortering ved anlegget. For å få en rasjonell prosess ønsket bedriften å få testet ut en ny sløyemaskin som er utviklet av SeaSide med tanke på skånsom behandling av fisk og restråstoff. Denne maskinen er tidligere testet ut på oppdrettstorsk med godt resultat (RUBIN-rapport 195).

På denne bakgrunn har Langøy Consult har ledet et prosjekt i tilknytning til bedriften for å vurdere om SeaSides sløyemaskin kan fungere effektivt sammen med produksjonslinje for sortering av restråstoffet og produksjonen forøvrig. Det har spesielt vært fokus på å få en effektiv sløyning og god flyt på restråstoffet slik at maskinlinjen også kan fungere tilfredsstillende under høysesong på vinteren. I prosjektet har en undersøkt effektivitet og utbytte ved sløyning/sortering og kvalitet av sortert restråstoff i forhold til manuell sløyning. En har testet torsk og hyse, og konsentrert seg om lever og mager siden det i forsøksperioden ikke har vært aktuelt med gytprodukter (rogn og melke). Også økonomien er vurdert. Teknisk uttesting av maskinen er gjennomført i et eget prosjekt ved SeaSide (RUBIN-rapport 214)

Sammenlignet med manuell sløyning var sløyemaskinen 50 og 30 % mer effektiv for hhv. hyse og torsk. Effektivitetsøkningen på torsken kan økes til 50 % med litt endret bløgging i forhold til dagens rutiner. Kapasiteten kan økes ytterligere dersom logistikk og tilførsel av fisk inn til sløyemaskinen tilrettelegges bedre. Maskinen var skånsom mot både mot fisk og restråstoff og snittet i buken var av bra kvalitet.

Kvaliteten på lever fra hyse sortert etter maskinsløyning var god, men utbyttet lavere (40 %) enn ved manuell sløyning da det var mer skader i sløyeprosessen. Sammenlignet med dagens sløyemaskin som brukes på hyse var i midlertid resultatet langt bedre siden den fullstendig ødelegger innvollene. Utbyttet av utsortert lever fra torsk var faktisk høyere ved maskinsløyning enn ved manuell sløyning, mens det var omtrent likt for mager. Kvaliteten på utsortert lever var god nok for høykvalitets olje, men hadde noe kuttskader slik at hermetikkproduksjon er mindre aktuelt. Magene var hele og gode nok til konsum.

Prisen på sløyemaskinen vil ligge rundt 375 000 kroner. Med tanke på økt effektivitet i sløyeprosessen, og en bruttofortjeneste av restråstoff ved Nordvågen på opp mot 2 mill kroner pr. år, anses anskaffelse av sløyemaskinen for å være en god investering som gir god forretningsmessig avkastning. Utover sløyemaskin vil investeringene ved Nordvågen ligge på et lavt nivå da man allerede har fasiliteter som arbeidslokaler, fiskekar, transportbånd, is og kjøle/fryse fasiliteter.

Utnyttelse av restråstoff fra hvitfisk ved Nordvågen AS.  
Uttesting og forretningsmessig vurdering av ny sløyemaskin og  
total prosesslinje for sortering av restråstoff.

## Innholdsfortegnelse

1. Hovedkonklusjoner .....	3
2. Bakgrunn for undersøkelsen og forsøket .....	4
3. Gjennomføring av sløye forsøk.....	6
3.1 Hyseforsøk.....	9
Effektivitet .....	10
Kvalitet.....	11
3.2 Torskeforsøk.....	14
Effektivitet .....	15
Kvalitet.....	17
4. Markedsbetraktninger .....	20
5. Lønnsomhets analyse .....	23
5.1 Forutsetninger og grunnlag for beregninger av råstoff .....	23
5.2 Restråstoff og lønnsomhet .....	25
Hyse, sei, brosme .....	25
Torsk .....	27
5.3 lønnsomhet maskin landsløyning .....	28
6. Investeringer .....	29
Referanser .....	31

## 1. Hovedkonklusjoner

Oppdraget gikk ut på å teste ut en sløyemaskin på villtorsk og hyse for å se om den ville fungere under kommersielle forhold. Det ble da også vurdert om det ville være lønnsomt å ta vare på restråstoffet, sortere dette og selge fragmentene til forskjellige kunder og markeder.

Sløyemaskinen ble sammenlignet med manuell tradisjonell sløyning og det viste seg at maskinen var hhv. ca. 50 og 30 % mer effektiv sammenlignet med manuell sløyning av hyse og torsk.

Effektivitetsøkningen ved maskinell sløyning av torsk kan økes til 50% med litt endret bløgging sett i forhold til hvordan fisker gjør det i dag.

Endret bløgging kan gjøre sløyeprosessen mer effektiv på land.

Kapasiteten kan økes ytterligere dersom logistikk og tilførsel av fisk inn til sløyemaskinen tilrettelegges bedre.

Det var stilt spørsmål om maskinen sløyde torsken på akseptabel måte og det viste seg at torsk opp mot 4-4,5 kg gikk fint gjennom maskinen.

Større fisk kan også kjøres gjennom maskinen, faktisk opp til 7 kg, men da må små justeringer gjøres på maskinen. Dette kan gjøres i løpet av noen få minutter ved å justere noen fjærer.

Noe kuttskader forbi gatten ble observert ved sløyning på deler av fangstene, men det tar leverandør sikte på å løse med små justeringer. Sløyemaskinen var skånsom både mot fisk og innvoller, og snittet i buken var av bra kvalitet sett over ett.

Sammenlignet med konkurrerende sløyemaskin var Seaside maskinen langt bedre når det gjelder behandling av både fiskekadaver og restråstoffet. Kvaliteten på lever fra hyse sortert etter maskinløying var god, men utbyttet lavere (40 %) enn ved manuell sløyning da det var mer skader i sløyeprosessen. Sammenlignet med dagens sløyemaskin

som brukes på hyse var i midlertid resultatet langt bedre siden den fullstendig ødelegger innvollene. Utbyttet av utsortert lever fra torsk var faktisk høyere ved maskinsløyning enn ved manuell sløyning, mens det var omtrent likt for mager. Kvaliteten på utsortert lever var god nok for høykvalitets olje, men hadde noe kuttskader slik at hermetikkproduksjon er mindre aktuelt. Magene var hele og gode nok til konsum.

Restråstoffet kan sorteres og selges var konklusjonen etter vår test ved Nordvågen. Råstofftilgangen til anlegget er på ca 3500 tonn med rund fisk pr år og det er fullt mulig å drive kommersiell restråstoff utnyttelse i relativt liten skala når bedriften tar vare på alt.

På eksisterende anlegg har man fasiliteter som arbeidslokaler, fiskekar, transportbånd, is og kjøle/fryse fasiliteter. Investeringstærskelen for å komme i gang er derfor lav og med lave avskrivninger hvert år gir det lønnsomhet og økt sysselsetting på anlegget.

Omsetning av restråstoffet ved Nordvågen har et potensial på 3,5 millioner pr år med en bruttofortjeneste på rundt 2 millioner. Bedriften selger i dag noe lever, rogn og hoder deler av året, så bedriften har noen inntekter av restråstoffet allerede. Inntjeningen kan økes betraktelig på restråstoff ved totalt utnyttelse viser våre beregninger.

## 2. Bakgrunn for undersøkelsen og forsøket.

Hvitfisk industrien i Finnmark viser nå større interesse for utnyttelse av restråstoff og det er behov for bedre utnyttelse av restråstoffet sammenlignet med det som har blitt gjort så langt både lokalt og regionalt (5\*). Hvitfisk næringen er den siste del av fiskerinæringen som ikke har utnyttet restråstoffet fullt ut på linje med pelagisk og rød fisk sekstoren som utnytter fisken 100 %. Næringen dumper om lag 184 000 tonn i havet og utnytter ca 30 % (1\*).

Utviklingen av mer rasjonell teknologi ved landbasert sløyning og sortering er forutsetning for økt utnyttelse av restråstoff. Landsløyning foregår i dag som en manuell operasjon, er ofte tidkrevende og er som oftest en flaskehals i produksjonen. En nyutviklet skånsom sløyemaskin fra SeaSide AS, som tidligere er testet ut på oppdretts-torsk med godt resultat kan være med på å øke uttaket og utbyttet av restråstoff (4\*). Skal næringen lykkes med å løse flaskehalsen ved landsløyning må næringen over på maskinell sløyning. Dette gjelder spesielt under vinterfisket hvor landingene av fiskemengde er meget store.

Sløyemaskinen vi skal teste ut skiller seg ut fra konkurrentene ved at den kan sløye større fisk på en mer skånsom måte enn ved konkurrerende maskiner. Den gir også en mer skånsom behandling av restråstoffet. Store deler av restråstoffet vises som uskadd i tidligere tester. I tillegg vil sløyemaskinen øke effektiviteten på sløyningen som kan gi et bedre økonomisk resultat.

Nordvågen opplever som andre hvitfisk mottak store sesong-variasjoner og har ikke muligheter for å bygge manuell kapasitet til å sløye all torsk for hånd. Mottakstoppen er i mars – april måned med mye gytemoden stor torsk. Nordvågen ønsker derfor å få vurdert mulighetene med en helhetlig prosesslinje for utnyttelse restråstoff ved sitt anlegg, og i den forbindelse få testet ut sløyemaskinen. Det vil skje i tilknytning SeaSides uttesting for å vurdere om maskinen fungerer tilfredsstillende i forskjellige vektclasser og på ulike arter som torsk, sei og hyse. Hyse og sei har lever av samme kvalitet og næringsverdier så leveren kan i utgangspunktet nyttes til industrielle formål på lik linje som torskelever, les fiskeolje.

Uttesting av ny sløyemaskin og utnyttelse av restråstoff er dermed en god mulighet til å utvikle et nytt forretningsområde i Nordvågen.

### 3. Gjennomføring av sløye forsøk

Gjennomføringen av sløyeforsøket ble gjort i samarbeid med bedriften og Nofima. Nofima sto for kontroll av kvalitet på fisk, mens vi hadde fokus på kvalitet på restråstoffet og effektiviteten på sløyingen.

Det vi ønsket å måle var hvor mye mer eller mindre fisk maskinen klarte å sløye i forhold til ved manuell sløyning. Maskinen ble så vurdert opp mot sløyelaget som gjorde samme operasjon manuelt. Måling av antall kilo fisk ferdig sløyd og rensset var parameteren som skulle måles. Vi vurderte da også snittet på manuell sløyd fisk i forhold til maskinsløyd fisk.

Det går to til tre personer med til operasjonen av maskinen. En person mater maskinen med fisk, og en til to personer etterrensker fisken for restfragmenter.

Farten på maskinen justeres trinnløst for å tilpasse øvrig produksjon. Det er ingen "kroker" eller medbringer som trekker med seg fisken. Fisken blir dratt inn i maskinen ved hjelp av to bånd, ett på hver side. Således er det personen som trer inn fisken og tilretteleggingen av logistikken rundt som avgjør kapasiteten på sløyingen.

Under forsøkene ble også foretatt måling av utbyttegrad på lever av hyse og torsk for å se hvor mye svinn som det blir på lever ved maskinell sløyning. Det antas at det er noe høyere svinn ved maskinell sløyning da børstene og den roterende kniven kan ødelegge noe av restråstoffet.

Det som er helt klart er at SeaSide sin maskin skåner restråstoffet betydelig bedre en konkurrerende sløyemaskin som ikke etterlater restråstoff for anvendelse av noe slag. Restråstoffet fra konkurrerende maskin blir ødelagt og blir skylt ut med spillvannet.

Det var også ønskelig å sortere restråstoffet etter sløyning for å se hvor raskt og effektivt man kan klargjøre og pakke. På grunn av årstiden



hvor fisken ikke er gytemoden var det kun lever som ble tatt vare på av hyse og torsk og i tillegg mage fra torsk. Torskemager holder jevn kvalitet gjennom hele året. De andre fragmentene, rogn og melke, er vanskelig å ta vare på utenfor "skreisesongen" da kvaliteten er veldig varierende gjennom året. Størrelsen på gonadene varierer og teknisk kvalitet varierer også mye. Det er ikke mulig å levere jevn kvalitet og det ansees som problematisk mot konsum markedet på nåværende tidspunkt. De små størrelsene på gonadene utenom sesongen gjør at det ikke vil være regningssvarende på sortere produkter ned om 20-30 gram, da det blir for kostbart med norsk arbeidskraft.

### **Flyt i prosessen**

Fisken blir tømt i en hevebinge som bringer fisken inn til en renne som stopper tett ved maskinen.

En person må løfte fisken ut av bingen og legge den over i rennen som vises på bildet under. Operatøren trer så fisken inn i maskinen mellom de roterende båndene.





Fisken går gjennom maskinen og restråstoffet går ned i en bakk under maskinen. Både restråstoff og fisk blir spylt av en rekke dyser som er plassert inne i maskinen. Fisken går så på et kort bånd for etterrensing før den går videre til prosessering, enten som saltfisk, til blankpakking eller til filetering. Restråstoffet heises opp av en oppbringer og går ut på et bånd hvor to personer står og sorterer ut bestanddelene. Disse fragmentene går så i en kurv for så å bli pakket senere.

Restfragmentet går opp i kar og er klar for skipning som ensilasje eller til infrysning som dyrefor.

Proessen er meget enkel og det er ikke noe mekanisk arbeid bortsett fra selve sløyningen. Terskelen for å komme i gang er derfor meget liten. Ideelt sett burde restråstoffet gått på bånd til en pakkestasjon umiddelbart, men det krever visse investeringer som ikke ønskes å tas på nåværende tidspunkt. Det vil ikke være betydelige effektivitetsforbedringer med et slikt bånd så det vil ikke være tilrådelig med såpass små volumer som landes på et enkeltanlegg som dette.

Maskinen har en teoretisk kapasitet på mellom 30-60 fisk per minutt avhengig av størrelse på fisken. Ved sløyeforsøket på Nordvågen ble all fisk løftet opp fra en bunge som stod rett ved maskinen, noe som ikke gir maks utnyttelse av sløyelinjen. Med bedre logistikk-løsning kunne fisken kommet klar i rennen slik at operatøren hadde mindre arbeidsvei for å tre fiskene inn i maskinen.

### 3.1 Hyseforsøk

Hysa som ble brukt til manuell sløyning hadde en snitt størrelse på 1,1 kg og forsøket ble gjort i september. Den maskinelle testen ble gjort i desember måned og hysa var i den perioden større. Gjennomsnittlig størrelse var 1,4 kg i desember. Hysa var fisket og levert samme døgn som forsøket ble gjennomført og fisken hadde ikke inntatt dødsstivhet. Størrelsen på hysa i forsøkene våre varierte fra 0,7 kg og opp mot 1,9 kg. Alle hysestørrelser gikk greit gjennom løyemaskinen uten behov for justeringer tilpasset ulik vekt.

For hysa er det kun lever som ønskes sortert ut for videre isolert bearbeiding. Fisken er liten og det vil sannsynligvis ikke være lønnsomt å ta vare på gonade, mage og andre bestanddeler da de blir meget små av størrelse noe som gjør det dyrt å bearbeide til annet enn industriformål som råstoff til dyrefor eller ensilasje.

Utbyttet etter testforsøket i sløyemaskinen viser at 125 stk fisk /175 kg hyse ga 6 kg lever. Tilsvarende manuelt forsøk viste utbyttegrad på 6,88 kg. Leveren fikk noe mindre skade ved manuell sløyning, noe som er forklaringen på utbytteforskjellen.

	Antall kg hyse	Utbytte lever i kg	Utbytte i Prosent
Manuell sløyd	137	6,80	4,96 %
Maskin sløyd	175	6,00	3,42 %

Kvaliteten på restråstoffet etter maskin sløyning anses som god og hygienisk. Leveren var av god kvalitet uten påbegynt oksidering da råstoffet var superferskt.

I sløyeprosessen benyttes rikelig mengde med sjøvann slik at restråstoffet blir vasket og skyllet straks det har forlatt bukhulen. Dermed blir leveren nærmest fri for tarm og blodrester før den går på transportbåndet for pakking.

Det var hovedsakelig små gonader, lever og noe mager som kom helt ut etter sløyningen. Tarmene ble adskilt fra de øvrige bestanddelene i

sløyeprosessen. Således var leveren lett å sortere ut og pakke uten behov for ytterligere skylling.

Ved manuell sløyning var det mer jobb å skille lever fra øvrige fragmenter. Prosessen etter manuell operasjon krevde også mer skylling og vasking av lever sammenlignet med maskinell sløyning. Den manuelle prosessen ansås også som mer uhygienisk. Etter vår mening vil det derfor være mer praktisk og gi bedre produkt ved sortering etter maskinell sløyning selv om utbyttet er noe lavere i prosent.

Leveren ble da sortert ut mens resten av råstoffet er egnet for dyrefor eller til ensilasje eventuelt til annen proteinproduksjon. Det må selvfølgelig vurderes om utbyttforskjellen på ca 40 % lavere utbytte er godt nok, men sett i forhold til tradisjonell sløyemetode som brukes på hysa i dag så må vi si at utbyttet er akseptabelt. Alternativet til SeaSide sin sløyemaskin er konkurrerende maskin med null i utbytte. Lever fra hysa er mer skjør og tåler mindre i sløyningen/sorteringen sammenlignet med lever fra torsk som er mer robust.

### **Effektivitet**

Når det gjelder effektiviteten ved sløyning så ble dette også målt ved å sløye 125 stk hysa for hånd og 125 stk i maskin og sammenligne tid og timeverk som gikk med.

Det manuelle forsøket ble gjort av fire personer. To personer som sløyde fisken og to personer som frigjorde restråstoffet fra bukhulen. Forsøket ble gjennomført i vanlig arbeidstempo for å få et så riktig bilde som mulig. De ansatte kjente ikke til hvilke type målinger som ble gjort i forsøket. Den manuelle sløyningen av 125 stk fisk / 137 kilo tok 9 minutter.

Omregnet blir det 3,8 kg pr person pr minutt / 228 kg pr person pr time.

Den maskinelle testen ble gjennomført og to personer deltok i prosessen. Det ble benyttet 125 stk fisk / 175 kg og sløyningen tok 12 minutter å gjennomføre.

En person trer fisken inn i maskinen og en person etterrensker og kontrollerer ferdig sløyd fisk. Det er helt avgjørende med etterrensing da det henger restråstoff igjen etter de fleste kadaver. Maskinen kjører gjennom 7,29 kg fisk pr person pr minutt, omregnet blir det 437 kg fisk pr person pr time. Viser til tidligere kommentar om bedre logistikk-løsning for operatør som kunne økt sløyetempo med maskinsløyning.

	Antall kilo	Antall fisk	Tid medgått	Antall personer	Kilo sløyd pr person pr time
Manuell	137	125	9 minutter	4	228 kg
Maskin	175	125	12 minutter	2	437 kg

Det viser at maskinell sløyning er mest effektivt sammenlignet med manuell sløyning. Det skal dog poengteres at hysa som ble brukt i maskintesten var gjennomsnittlige større. Gjennomsnittlig 1,4 kg mot 1,1 kg i gjennomsnitt ved manuell sløyning.

Større fisk blir selvfølgelig mer effektivt sløyd ved sammenligning kilo for kilo mellom maskin og manuell sløyning. Ved omregning til antall fisk pr person er resultatene fortsatt i favør av maskinell sløyning og viser følgende tall:

Manuell sløyning 3,5 fisk pr minutt pr ansatt.

Maskinell sløyning 5,2 fisk pr minutt pr ansatt.

Resultatmessig kan vi dermed konkludere med at sløyemaskinen er mer effektiv sammenlignet med manuell sløyning og at sløyensnittet er jevnt over av bedre kvalitet sammenlignet med manuell sløyning. Vi anslår den skånsomme sløyemaskinen til å være 50 % mer effektiv sammenlignet med manuell metode.

### **Kvalitet**

Hyse kjørt i SeaSide sin sløyemaskin fikk et jevnere og penere snitt i sett i forhold til konkurrerende sløyemaskin og sammenlignet med manuell sløyning gjennomført i Nordvågen. Konkurrerende maskin kuttet så å si alle kadaver skjevt i buken, og ingen snitt ble avsluttet

ved gatten. Visuelt var det lett å se forskjell på sløyesnippet fra de to sløyemaskinene.

SeaSide sin maskin kuttet noe forbi gatthullet på ca 30 % av fisken, de resterende 70 % er perfekt snittet opp til gatthullet. SeaSide anser det som mulig å finjustere maskinen slik at snippet i større grad avslutter snippet ved gatten.

Sløyning og snitt forbi gatthullet ble av de ansatte ansett som uproblematisk og ble ikke ansett som noen større ulempe enn det skjeve snippet til konkurrerende maskin. Bildet til venstre viser perfekt snitt fra hyse. Bildet til høyre viser snitt som har gått forbi gatten på hysa (begge fra SeaSide maskinen).





Lever fra hysa er gjennomgående små og vil bli ansett som en råvare for videre oljeproduksjon. Innslaget av kveis er såpass høyt at det er uaktuelt å bruke den til direkte konsum. Bildet under viser sortert lever fra våre forsøk, hvor de mørke prikkene i leveren er kveis. Det er en også noe kuttskader i leveren. Det er imidlertid vanskelig å se og anslå hva som er kuttskader og hva som er riveskader på den små hyseleveren. Hyseleveren er mer skjør sammenlignet med torskelever og selv hånd sorteringen påfører leveren skader. Om det er noe kutt og riveskader så anses det som lite viktig da råstoffet utelukkende går til oljeproduksjon

Hyselever har en lavere fettprosent sammenlignet med torskelever og har dermed noe lavere olje utbytte. Hyselever har dermed en lavere salgspris til oljeindustrien. Dette ble uttalt av en aktør innen oljeindustrien.



### 3.2 Torskeforsøk

Det ble gjennomført tilsvarende forsøk på torsk som på hysa. Det ble målt effektivitet og utbytte ved manuell sløyning og på sløyemaskinen. Torskeforsøket ble gjennomført i månedsskiftet november - desember så gonadene var ikke fullt utviklet og vi valgte ikke å sortere ut disse. Lever og mager ble sortert ut og målt utbyttemessig.

Rogn og melke vokser utover vinteren og skal være av høyere kvalitet og gir bedre utbytte fra januar og ut april. Det er i dette tidsrommet det vil være riktig å sortere ut disse fragmentene sett i forhold til gode priser og på rett kvalitet. Det skal finnes et marked for umoden rogn, men vi valgte å ikke vurdere det i dette forsøket.

	Antall kg torsk	Utbytte lever i kg	Utbytte i Prosent
Manuell sløyd	384	12	3,13 %
Maskin sløyd	381	13,1	3,44 %

Utbyttegraden av lever fra maskinell sløyd torsk viser her et høyere utbytte. Det skyldes at leveren ble mindre skadet i den maskinelle testen. Leverutbytte ble lavt på manuelt sløyd torsk og det skyldes i stor grad røff behandling av restråstoffet når det fjernes fra buken med håndkraft og noe på grunn av kuttskader fra kniv. Vi tror utbyttet hadde vært høyere dersom de ansatte var orientert om hvilke type forsøk de var med på slik at de hadde vært mer skånsomme mot restråstoffet. De ansatte ser på restråstoffet som avfall deler av året og behandlet det deretter.

Det skal også bemerkes at utbytte av lever er høyere i vintersesongen sett i forhold til resten av året. Utbyttet på gytemoden skrei er opp mot 6 % av rund vekt. Leveren er minst etter gyteperioden og fisken bruker sommer og høst til å bygge seg opp igjen mot toppen som er rett før gyteperioden Dette vil vi ta hensyn til når lønnsomhetskalkylene skal utarbeides og vi opererer med et gjennomsnittsutbytte på 4,66 %



basert på innkjøpt råstoff gjennom året. (1200 tonn på våren med utbytte på 5,5 % og 800 tonn resten av året med gjennomsnittlig utbytte på 3,4%). Utenom årstidsvariasjoner kan det også være forskjeller fra år til år. Tilgang på næring er en meget viktig faktor for størrelse på leveren.

En annen forklaring på mindre skadet lever fra maskinen er at leveren var den av fragmentene som enklest skilte seg fra de øvrige fragmentene og falt ned i rennen under maskinen etter sløying. Øvrige fragmenter hadde en tendens til å henge med spiserør og mage. Det er for øvrig beskrevet under kapitlet om hysa hvor deler av fragmentene hang igjen etter maskinell sløying. Samme utfordringen gjelder torsken.

Utbyttetesten for mager var omtrent som tidligere forsøk har vist. Av 384 kg torsk fra 125 torsk fikk vi ut 5,26 kg mager som utgjør 1,37 % ferdig vasket og rensset.

### **Effektivitet**

Som på hysa ble det gjennomført målinger på tid som gikk med til manuell og maskinell sløying. Det ble sløyd 384 kg torsk for hånd og 381 kg torsk i maskinen. Størrelsen på torsken varierte fra 1,5 kg og opp til 4 kg og hadde en gjennomsnittlig størrelse på ca 3 kg for begge forsøk.

Den manuelle sløyingen ble gjort av en sløyegjeng på 5 personer og tok 10 minutter og hadde et utbytte av lever på 12 kg.

Testen av 125 torsk i sløyemaskinen tok 13 minutter og ble gjennomført av tre personer. En person matet fisken inn i maskinen og to personer etterrensket for restråstoff fra bukhalen. Snitt størrelsen på torsken var 3 kilo.

	Antall kilo	Antall fisk	Tid medgått	Antall personer	Kilo sløyd pr person pr time
Manuell	384	125	10 minutter	5	460 kg
Maskin	381	125	13 minutter	3	586 kg

Testen viste at villfanget torsk går fint å kjøre gjennom maskinen for sløying. I tillegg til mer effektiv sløying er det en enklere og mer ergonomisk arbeidssituasjon for de ansatte. Å sløye stor torsk time etter time blir slitsomt selv for en garvet sløyer med lang erfaring. Maskinen er dermed mer skånsom for de ansatte og mer effektiv for bedriften. Testen viste at maskinen er 28 % mer effektiv sammenlignet med sløyegjengen. Maskinssløyingen kunne imidlertid gått betydelig raskere dersom logistikken rundt tilførselsrennen hadde vært bedre tilpasset slik at fisken kom inn mot tilførselsrennen. Operatøren må løfte opp fisk fra en bunge og snu seg 180 grader for å føre fisken inn i sløyemaskinen.

Omregnet til antall fisk pr ansatt viser torskeforsøket følgende:

Manuell sløying 2,5 fisk pr minutt pr ansatt.

Maskinell sløying 3,2 fisk pr minutt pr ansatt.

Torsk ble testet opp til 7 kg, og det viste seg at fisk fra 1,5 kilo og opp mot 4 kg fungerte mest stabilt i maskinen. Større fisk fikk problem med at kadaveret kjørte seg fast når den ble for stor. Det gikk dermed utover effektiviteten når maskinen til stadighet måtte stoppes for å ta ut fisk som hadde kjørt seg fast. Erfaringsmessig bør dermed stortorsk over 4 kg foreløpig sløyas for hånd.

For å kunne sløye større fisk i fremtiden kan fjærene justeres for å håndtere stor fisk. Dimensjon på fjærene må tilpasses hvis stortorsk på opp mot 8-9 kg skal sløyas maskinelt.

For best mulig sløying i maskinen er det viktig at fisken er pre-rigor, dvs. at den ikke har inntatt dødsstivhet. Hvis fisken er dødsstiv lar den

seg ikke kjøre gjennom maskinen på en effektiv måte. Det er spesielt den stive nakken som vanskeliggjør sløyning i maskinen.

Ved riktig behandling av fisken om bord i fartøyet med tilstrekkelig nedising er det uproblematisk å holde fisken i pri-rigor i opp mot 12 timer. For Nordvågen bør det være uproblematisk å ha pre-rigor fisk inn til bruket ved hver levering med tanke på den korte veien det er inn fra fiskefeltet til mottaket på Magerøya.

Vi testet også hodekappet torsk i maskinen for å se om restråstoffet da skilte seg enklere fra kadaveret, men det viste seg at hodekappet fisk ikke gikk gjennom maskinen på en tilfredsstillende måte. Kroppen kjørte seg fast i større grad enn ved andre forsøk og snittet i bukhulen ble heller ikke av samme kvalitet.

### **Kvalitet**

Bildene under viser resultatet av torsk som er sløyd maskinelt. Et bilde viser perfekt snitt og neste viser snitt forbi gatten. Det er samme snittresultat som på hysa og prosentvis er 70 av 100 perfekt snittet. I forsøket var det en del slog som ble hengende fordi spiserøret ikke var kuttet under bløgging om bord (vises på bildet under). Ved skikkelig snitt over strupe og spiserør falt restråstoff ut av bukhulen i maskinen når buken snittes. For best mulig fremtidig resultat er det derfor viktig og kommuniserer tett med fiskere for å få de til å bløgge fisken ved at spiserøret også kuttet under bløgging. Dersom vi får løst utfordringen med kutting av spiserøret vil bemanningen gå ned ved maskinsløyning og det vil være en person som etterkontrollerer for restråstoff mot forsøket som krevde to personer. Det vil effektivisere driften av maskinen og bedriften får lavere kostnader på sløyeoperasjonen.



I forsøket så var samtlige mager hele og sløyeforsøket viste også at lever ble skånsomt behandlet.

Bildet under viser lever som er plukket opp fra bånd uten å ha blitt etterbehandlet med skylling og rensking utover den skyllingen maskinen gjorde. Noen blodrester er igjen og det er kveis på deler av leveren.



Leveren kan anvendes til høy kvalitets tran selv om det er noe kuttskader i den (kontakt med kjøper). Leveren er imidlertid mindre egnet til hermetikk pga. skadene.

Leveren fra torsk er også mer robust sammenlignet med lever fra hyse. Det viser også at utbyttet er høyere i forhold til manuell sløying.

Bildet under viser mager som er rensert og vasket etter maskinell sløying. Mager kan omsettes til konsum (konferert med aktuell kjøper), eller selges til enzymatisk industri. Magene vaskes manuelt ved å skvise ut mageinnholdet mellom fingrene og skylle de lett i et kar mer ferskvann eller sjøvann etterpå. Dette er en operasjon som kun tar noen få sekunder pr mage.



Sea Pro som har sortert ut restråstoff i flere år har kommet frem til at det koster om lag 10,50,- pr kilo ferdig vasket og pakket. Magen er den fraksjonen som krever mest arbeidsinnsats da mageinnholdet må presses ut. (Prisen på magene ligger på 18-19,- pr kg FOB anlegg).

#### 4. Markedsbetraktninger

Tradisjonelt har det meste av det utnyttede reststoffet fra hvitfisk, lever og rogn i skreisesongen blitt benyttet til konsum. Landingene av lever og rogn har vært styrt av fisker og av fiskers evne til å ta vare på disse produktene. Med økt grad av landsløyning vil landindustrien få økt kontroll med råstoffet og kan dermed ta ut mer verdiskapning.

Øvrige restfraksjoner som har blitt levert gjennom rundfisklandinger, har enten blitt ensilert, dumpet i havet eller har blitt frosset inn i mindre skala.

De senere årene har fôr industrien fått knapphet på råstoff så interesse for restråstoffet fra hvitfisk har vært økende uten at råstoffprisen har steget merkbart. Uansett så er det i hvert fall ikke problem å selge

restråstoffet til industrien dersom fiskemottaket tar seg bryet med å håndtere restråstoffet. Utfordringen er å få en pris slik at det er lønnsomt å håndtere restråstoffet på en forretningsmessig måte.

For å øke verdiskapningen og verdien av restråstoffet har Binor-Products blitt etablert for å selge mer av restråstoffet til konsum. Binor er etablert av en rekke hvitfisk industribedrifter og ønsker å kjøpe produkter langs hele kysten.

Konsumprodukter har i utgangspunktet en høyere pris og det har vist seg at torskemager, melke, til dels hoder og rogn kan fryses og selges til Asia.

Magene kan pakkes og selges for 18-19,- pr kg FOB anlegg og det anses som en god og akseptabel pris med tanke på hva man oppnår for fiskekjøttet i dagens marked. Magene fra torsk er lett å produsere og selge så lenge man gjør en skikkelig jobb for å bevare kvaliteten. Det gjøres ved å vaske og pakke magene skikkelig og etter spesifikasjon (6\*).

Hodene har det vært interesse for i Korea, men det er problemer med tollhindringer dit. Dersom man lykkes med å løse disse hindringene ligger prisindikasjonene på 5-8,- pr kg. Dermed kan hoder på sikt bli produkter som gir bedriften god inntjening. I dag kan hoder selges til 0,75,- til maskinell tørking.

Hyse og torskelever kan benyttes til trandamperi og kan sendes hele året til Sortland. Maritex kjøper ferskt råstoff og betaler 7,- for torskelever og 3,50,- for øvrig lever fra hvitfisk. Det betales høyere pris for torskelever da den gir et høyere utbytte som ferdig olje. Torskelever omsettes til noe høyere pris som konsumprodukt i skreisesongen. Volumet er her begrenset og varighet er kun et par måneder i året (7\*). Derfor er kontrakt med oljeindustrien å foretrekke i det lange løp. Et annet alternativ for lever er eksport som frysevare til Russland med en eksportpris på ca 6,-.

Alternativt kan lever hermetiseres, men det er ikke hermetikk fabrikk i umiddelbar nærhet til anlegget. Ved hermetisering er det viktig med dagsferske produkter for optimalt resultat. Det er det vanskelig å oppnå med de logistikkutfordringene som oppstår med avstander i Nord Norge, for eksempel fra Nordvågen til Vestaaalens på Sortland. Kuttskadene i levra gjør den dessuten mindre egnet til hermetikk enn bruk til oljeproduksjon. Det vil ikke bli vurdert å etablere en hermetikklinje ved Nordvågen i denne omgang.

Melke har blitt solgt til Korea de siste årene og den har blitt godt mottatt der borte. Oppgitt markedspris for vinteren 2012 er satt til 6,50,- FOB anlegg, og denne prisen bruker vi i videre kalkylearbeid. Melke fra torsk er nytt i Korea og det er ikke usannsynlig at det ligger et høyere potensial i pris på melke noe år fram i tid.

Felles for de produktene som selges til Asia er at potensialet er stort når det gjelder volum. Markedet er enormt og produksjonen av konsumprodukter i Norge kan mangedobles uten at det vil ha innvirkning på sluttpris i negativ retning. Det er et stort underskudd på proteinkilder ute i den store verden så generelt vil også konsumprodukter fra restråstoff merke økt etterspørsel i årene som kommer.

Utfordringen er å jobbe videre for å finne alternative nisjekanaler som betaler enda bedre for produktene. Det jobbes over en bred lest med utvikling innen bioteknologi og det er sannsynlig at det stoffer i restråstoffet fra hvitfisk som vil være meget kjærkommet innen farma-, kosmetikk- og næringsmiddelindustrien i tiden som kommer. Et eksempel er kollagen som kan utvikles fra fiskeskinn og fiskehoder. Kollagen kan anvendes både til kosttilskudd og til kosmetikk industrien.

Et annet eksempel er å benytte mager til enzymatiske prosesser, selv om pris på dette råstoffet er lavere sammenlignet med hva som oppnås i konsummarkedet pr i dag.



## 5. Lønnsomhets analyse

### 5.1 Forutsetninger og grunnlag for beregninger av råstoff

Basert på de volumer som landes ved anlegget gjennom året av torsk, hyse, brosme og sei laget vi en analyse av lønnsomhetspotensialet ved å sortere restråstoffet for disse artene ved anlegget. Visse forutsetninger må legges til grunn for analysen som gjøres og de er skissert under.

Anlegget lander årlig ca 2000 tonn torsk, 1000 tonn hyse, 280 tonn brosme og 300 tonn sei. I tillegg landes det kveite, steinbit og uer som ikke er medtatt i regnestykket.

Trenden i Finnmark går mot større omfang av landsløyning sett i forhold til foregående år. Landindustrien ser behovet for å tilby landsløyning for å øke servicegraden til fisker og for å sikre jevnere kvalitet på fiskekjøttet. Det er en tjeneste som utføres gratis for fisker.

Ved anlegget i Nordvågen sløyes fisken i dag på land av bedriften så det vil dermed ikke komme på ekstra lønnskostnader for å ta i bruk SeaSide sin sløyemaskin.

Det legges derfor inn en forutsetning om at restråstoffets innkjøpspris er null. Det kan vi forutsette fordi kostnadene for håndtering og landsløyningen allerede ligger medberegnet for anlegget. Disse kostnadene er dermed kalkulert inn i råstoffprisene som Nordvågen bruker for ferdig sløyd torsk. Fiskerne får heller ikke noe for restråstoffet.

Hyse sløyes i dag i konkurrerende maskin og denne maskinen er omtrent lik i forhold til effektivitet, så det vil. I beregningene er imidlertid sammenligningsgrunnlaget manuell sløyning.

For torsk så er sløyemaskinen ca 30 % mer effektiv sett i forhold til manuell sløyning. Det vil bli foretatt en analyse av besparelsen ved bruk av maskinen i den sammenheng.

Av torsken så landes ca 1200 tonn i gyteperioden, definert som vinter / vårfisket. Dvs. at vi beregner utbytte av lever, rogn, melke og mager i denne perioden. Vi bruker tallmateriale som tidligere er beregnet for å komme frem til et teoretisk volum for denne perioden. Resten av året landes det ca 800 tonn og av denne torsken sorteres mager og lever.

Som grunnlag for salgspriser på restråstoffet har vi brukt de markedsprisene som kan oppnås gjennom salg til avsetningskanaler som kan gi gode priser for førsteklasses produkt. Prisene er basert på oppnådde priser i dagens marked. Mager og rogn går direkte til konsumproduksjon, mens andre produkter går hovedsakelig til industriformål.

Her følger en oversikt over salgpris og utbytte i forhold til rund fisk:

<b>produkt</b>	<b>pris</b>	<b>utbyttmålinger</b>
Torskemager	19 NOK	1,4 % av fisk
Lever torsk	7 NOK	4,66 % (gjennomsnitt årlig)
Lever sei	3,50 NOK	3,42 %
Lever hyse	3,50 NOK	3,42 %
Lever brosme	4,50	10 %
Sei rygg	6 NOK	5 %
Rogn torsk	14 NOK	5 % under vårfisket
isselje torsk	6,50 NOK	5 % under vårfisket
ref (2)		

Restfraksjonene som blir hoder og øvrig restråstoff (tarmer galle osv) kan omsettes til ensilasjeindustrien som kan hente ferskt råstoff på kai daglig for 0,75,- pr kg. Et alternativ for hoder er å selge de til en

produsent som tørker hoder lenger sør i Finnmark, Ice Group. Pris er den samme 0,75,- pr kg. Alternativet er å fryse inn produktene til dyrefor, men her spises salgsprisen raskt opp av strømutgifter til innfrysning så dette alternativet er mindre lukrativt.

Hoder kan også henges for tørk på hjell til noe bedre marginer, men krever da også mer arbeidsinnsats og investeringer til hjell.

Produksjonskostnadene pr. kilo er hentet fra Myre (3\*)

## 5.2 Restråstoff og lønnsomhet

### **Hyse, sei, brosme**

For hyse, brosme og sei er følgende lønnsomhetsberegning foretatt.

Lever sorteres ut og øvrige bestanddeler er tenkt til ensilasje.

Foreløpig er det ikke annen anvendelse som er aktuell. Det skal

merkes at hysa selges med hode, så av hoder er det kun fra sei som

blir omsatt i modellen under. I produksjonskostnader er også

lønnskostnader for pakking og sortering tatt med. Det skal bemerkes at

brosme har oppsiktsvekkende høyt utbytte av lever og at kvaliteten

anses som høy visuelt sett. 10 % utbytte er langt høyere sammenlignet

med annen type hvitfisk.

**Kalkyle for hyse, sei og brosme Nordvågen:**

landsløying av 100 %	1580	tonn totalt landet gjennom året
<b>landet fisk</b>	<b>1 580 000</b>	kg
<b>andel restråstoff</b>	<b>284 400</b>	kg
<b>andel restråstoff</b>	<b>18 %</b>	
<b>hode torsk</b>	<b>18 %</b>	av rund fisk

	seirygg	lever hyse og sei	ensilasje, fersk	hoder sei	lever brosme
<b>andel konsum</b>	5,0 %	3,4 %	15 %	18,0 %	10 %
råvare pr kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
transport inn					
sortering pr kg (lønn)		2,50	0,05		2,50
vask/pakking (lønn)	2,00			0,10	
tilsetning					
emballasje	0,90				
Frys	0,75				
Paller	0,10				
<b>kostnad pr kg</b>	<b>kr 3,75</b>	<b>kr 2,50</b>	<b>kr 0,05</b>	<b>kr 0,10</b>	<b>kr 2,50</b>
<b>mengde</b>	<b>15 000</b>	<b>54 036</b>	<b>230 364</b>	<b>104 400</b>	<b>28 000</b>
<b>inntekt pr kg</b>	<b>kr 6,00</b>	<b>kr 3,50</b>	<b>kr 0,75</b>	<b>kr 0,75</b>	<b>kr 4,50</b>
<b>mengde</b>	<b>15 000</b>	<b>54 036</b>	<b>230 364</b>	<b>104 400</b>	<b>28 000</b>
<b>totale inntekter</b>	<b>90 000</b>	<b>189 126</b>	<b>172 773</b>	<b>78 300</b>	<b>126 000</b>
<b>dekning pr kg</b>	<b>kr 2,25</b>	<b>kr 1,00</b>	<b>kr 0,70</b>	<b>kr 0,65</b>	<b>kr 2,00</b>
<b>Bruttofortjeneste</b>	<b>33 750</b>	<b>54 036</b>	<b>161 255</b>	<b>67 860</b>	<b>56 000</b>

**Samlet kalkyle for hyse, sei og brosme Nordvågen:**

Råstoffgrunnlag fersk hyse og sei i tonn 1580

produkt	volum i kg	prod kost	salgsinntekt	bruttofortjeneste
hyse&sei				
lever	54 036	135 090	189 126	54 036
brosme				
lever	28 000	70 000	126 000	56 000
seirygg	15 000	56 250	90 000	33 750
hoder	104 400	10 440	78 300	67 860
restfraksjon	230 364	11 518	172 773	161 255
<b>total</b>	<b>431 800</b>	<b>kr 283 298</b>	<b>kr 656 199</b>	<b>kr 372 901</b>

Kalkylen viser at det er liten inntjening pr kilo og at inntjening i kroner gjennom året er volumavhengig. I prosent er inntjeningen god, så det er fullt mulig å produsere restråstoff så lenge det er et vist nivå på volumet. Hos Nordvågen gir dette totalt sett et positivt bidrag sett i forhold til den marginale inntjeningen pr kilo hvitfisk. Det betales intet

for innkjøp av restråstoffet og det er dermed akseptabelt med den lave inntjeningen pr kilo. Restfraksjonen er også med på å øke cash flow, noe som er viktig i en næring som ofte sliter med dårlig likviditet og lav lønnsomhet.

## Torsk

Følgende grunnlag for lønnsomhetsberegning av torsk er gjort: Hoder utgjør 19 % av rund vekt. Mager utgjør 1,4 % av rund vekt. Rogn, melke og lever utbyttet varierer gjennom året og på hvilken tid av året fisken landes. Melke og Rogn beregnes ut fra de 1200 tonn som landes fra januar til og med april, og vi bruker tall hentet ut fra tidligere forsøk. Rygger er hentet fra andelen som går til saltfisk ved bedriften. For 2011 utgjorde det ca 850 tonn rundvekt.

### Kalkyle for torsk Nordvågen:

landsløying av 100 %	2000	tonn totalt landet gjennom året
landet fisk	2 000 000	kg
vinter og vår sesong	1 200 000	60 %
resten av året	800 000	40 %
andel biråstoff	360 000	kg
andel restråstoff	18 %	
hode torsk	18 %	av rund fisk

	mager	lever	rogn	melke	ensilasje (fersk)	hoder	rygger
<b>andel konsum</b>	1,4 %	4,9 %	5,0 %	5,0 %	9,0 %	18 %	5,0 %
råvare pr kg	0	0	0	0	0	0	
transport inn	0	0	0	0	0	0	
sortering pr kg (lønn)	6	3,17	3,17	1,06	0,05	0,10	
vask/pakking (lønn)	4,69		1,77			0,05	2,00
tilsetning			0,15				
Emballasje	0,5		0,63				0,90
Frys	0,55		0,55	0,75			0,75
Paller	0,08		0,10	0,10			0,10
ADK		0,18		0,18			
<b>kostnad pr kg</b>	kr 11,82	kr 3,35	kr 6,37	kr 2,09	kr 0,05	kr 0,15	kr 3,75
Mengde	28 000	98 000	6 000	60 000	180 000	360 000	42 500
<b>totale kostnader</b>	330 960	328 300	382 200	125 400	9 000	77 040	77 040
<b>inntekt pr kg</b>	kr 19,00	kr 6,50	kr 14,00	kr 6,50	kr 0,75	kr 0,75	kr 6,00
Mengde	28 000	98 000	60 000	60 000	180 000	360 000	42 500
<b>totale inntekter</b>	532 000	637 000	840 000	390 000	135 000	308 160	255 000
<b>dekning pr kg</b>	kr 7,18	kr 3,15	kr 7,63	kr 4,41	kr 0,70	kr 0,60	kr 2,25
<b>Bruttofortjeneste</b>	201 040	308 700	457 800	264 600	126 000	kr 231 120	177 960
<b>SUM bruttofortjeneste</b>							1 767 220

### Samlet kalkyle for torsk Nordvågen

Råstoffgrunnlag  
2000 tonn

produkt	volum i kg	produksjonskost	salgsinntekt	bruttofortjeneste
mager	28 000	kr 330 960	kr 532 000	kr 201 040
lever	98 000	kr 328 300	kr 637 000	kr 308 700
rogn	60 000	kr 382 200	kr 840 000	kr 457 800
melke	60 000	kr 125 400	kr 390 000	kr 264 600
ensilasje	180 000	kr 9 000	kr 135 000	kr 126 000
hoder	360 000	kr 77 040	kr 308 160	kr 231 120
rygger	42 500	kr 77 040	kr 255 000	kr 177 960
<b>totalt</b>	<b>828 500</b>	<b>kr 1 329 940</b>	<b>kr 3 097 160</b>	<b>kr 1 767 220</b>

Det er viktig å poengtere at bedriften allerede i dag tar vare på deler av rogn og lever fra vårfisket og at det økonomiske bildet blir noe mer nyansert sett i den betraktning. Den totale salgsøkning på restråstoff-produkter fra torsk vil dermed bli noe lavere enn 3 millioner.

Dog vil det fortsatt være en god lønnsomhet i å utnytte restråstoffet fullt ut i forhold til dagens situasjon hvor bare deler av rogn og lever blir omsatt.

Et eksempel på sløseri er dumping av torskehoder på havet med en verdi på 3-400,- pr dumping.

### 5.3 lønnsomhet maskinsløyning

I kapittel 3 er det beskrevet effektiviteten av maskinsløyning i forhold til manuell sløyning. Vår kalkyle viser at torsk sløyes 28 % mer effektivt sammenlignet med tradisjonell sløyning. Omregnet til kroner og øre gir det er besparelse pr kilo på 9 øre pr kilo.

Det er tatt høyde for en timesats på 200,- pr time inkl lønn og sosiale kostnader for en industriarbeider i Finnmark.

Regnestykket blir som følger for henholdsvis maskinsløyd fisk og manuell sløyd fisk:

	Kilo sløyd pr person pr time	Kostnad pr arbeidstime	Kostnad pr kilo sløyd fisk
Manuell	460	200	0,43 kr
Maskin	586	200	0,34 kr

Med tanke på volumet på torsk på 2 millioner kilo blir besparelsen betydelig. Besparelsen blir 9 øre pr kg og for bedriften blir summen 180 000,- pr år. Det vil si drøye halve summen av kostpris på sløyemaskinen som er på 375 00,-. For Nordvågen blir det da lønnsomt å investere i maskinen selv uten regnestykket med verdiskapning av restråstoffet.

## 6. Investeringer

Prosjektet er avhengig av å gjøre visse investeringer for å utnytte restråstoffet bedre sett i forhold til hva som har blitt gjort tidligere. SeaSide er i ferd med å kommersialisere sløyemaskinen og den er prissatt til 375 000,- + mva slik den er levert til Nordvågen.

Det legges opp til 8 års levetid på sløyemaskinen og investeringen avskives lineært.

For første år gir det en avskrivningskostnad på 69 375,- inklusive renter.

$(375\ 000 / 8\ \text{år} * 6\ \% \text{rente})$

Sett i forhold til inntekspotensialet for Nordvågen som samlet for restråstoff hvitfisk utgjør kr 3,6 millioner i omsetning og med 2 millioner i bruttofortjeneste bør det ansees som en investering som gir god avkastning både forretningsmessig om samfunnsmessig.

produkt	volum i kg	produksjonskost	salgsinntekt	bruttofortjeneste
Sei, hyse, brosme, torsk	431 800	kr 283 298	kr 656 199	kr 372 901
<b>Sum</b>	<b>1 116 500</b>	<b>kr 1 587 467</b>	<b>kr 3 663 635</b>	<b>kr 2 076 168</b>

Nordvågen har i innledende fase ikke behov for å investere i annet utstyr for å begynne sorteringen av restråstoff. Det finnes oppbringer og transportbånd som restråstoffet kan transporteres på for sortering. Kar til restfraksjon finnes og innfrysningsskapasitet til de produktene som skal fryses inn og selges som konsum eksisterer i dag. Av melke og torskemager skal alt volumet fryses inn.

Sortering av restråstoff er planlagt basert på manuelt arbeid. Det er utviklet en vaskemaskin for mager i den senere tid, men det er ikke tatt med i våre beregninger. Maskinen er utviklet og er blitt testet på Myre med gode resultater. En slik maskin effektiviserer produksjonen ved vasking og lønnskostnadene går ned pr enhet og bedriften bør på sikt vurdere en slik linje.

På Myre er det også laget en prototype på vaskelinje av torskemelke. Denne linjen gjør også produksjonen enklere og rimeligere, og vil sannsynligvis være en god investering i Nordvågen. Linjen er budsjettert til å koste 120 – 130 000,-. Totalt vil et komplett sorteringsanlegg koste ca 700 000,- i rene maskin investeringer.(8\*) Da ser man bort fra behov for kar, innfrysning, kjølerom og øvrige fasiliteter som hører inn under lokaler.

For å få til et vellykket restråstoffprosjekt så kreves det en del innsats av ledelsen og formenn til å få produksjonen effektiv gjennom god opplæring. Med rett fokus vil det å produsere restråstoff og utnytte råstoffet være en fornuftig ting å gjøre. I tillegg vil det ligge en synergi i sløyemaskinen som effektiviserer driften og får fisken raskere gjennom til øvrig produksjon noe som øker kvaliteten på ferdig produkt.



Vi har ikke lagt inn arbeidsinnsats til ledelsen i prosjektet, da dette er faste kostnader som bedriften allerede har. Alternativt kan en viss prosentats legges inn for videre utvikling av forretningsplanen for bedriften.

Ett annet godt resultat av utviklingen er at arbeidskraft som blir overflødig med mer effektiv sløying kan settes til å bearbeide restråstoffet og gjøre det til en kommersiell viktig del for bedriften.

### Referanser

1. Rubin rapport 4003 – 89 Varestrømsanalyse 2011.
2. Rubin rapport, 4409 - 132 "Simulering biprodukter" Melbu Systems 2006.
3. Rubin rapport 4413 - 181 "Fullskala pilotproduksjon av restråstoff fra fiskeindustrien". Sea Pro og Vesterålen Industripark.
4. Rubin rapport 4209 – 195 "Utvikling og uttesting av skånsom sløyemaskin for hvitfisk". Fase 1 – oppdrettstorsk.
5. Rubin rapport: "Økt utnyttelse av restråstoff i hvitfisk sektoren i Finnmark". 2011. Hartmark Consult og Langøy Consult.
6. Binor-Products AS ved daglig leder Keven Vottestad.
7. Vesteraalens AS ved produksjonsdirektør Viktor Johnsen.
8. Rubin rapport 4420 – 212 "Effektivisering av produksjon av biråstoff fra fiskeindustrien".