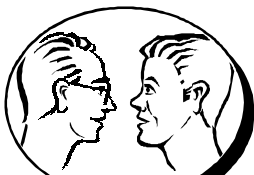


Rapport nr. 011/41  
**FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR**  
Konferanse, 26. april 1995



GENERELT

## RAPPORT-TITTEL

### FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR Konferanse i Trondheim, 26. april 1995

RAPPORTNUMMER	011/41	PROSJEKTNUMMER	011
UTGIVER	RUBIN	DATO	April 1995

#### UTFØRENDE INSTITUSJONER

**Stiftelsen RUBIN**  
Pirsenteret  
7005 Trondheim

#### BAKGRUNN

Denne rapporten inneholder de skriftelige foredragene som er tilsendt RUBIN før konferansen om fiskeensilasje i husdyrfôr. Siden rapporten er trykket før konferansen finner sted inneholder den ikke sammendrag og hovedkonklusjoner fra selve konferansedagen.

Bakgrunnen for konferansen er følgende:

RUBIN-prosjektet om utnyttelse av fiskebiprodukter i kraftfôr til husdyr er nå under avslutning ved Norges landbrukshøgskole. Tiden er derfor inne for å presentere resultater og erfaringer fra dette prosjektet, samt fra andre RUBIN-prosjekter hvor det er fokusert på husdyrnæringen som marked for slike biprodukter. Målet med RUBIN-prosjektene har vært, ut fra fôringsforsøk, å kunne øke innblandingen i kraftfôr uten kvalitetsforringelse av produktene eller reduksjon i produktiviteten, og derved også skaffe landbruket et godt råstoff.

På RUBIN-konferansen "Bruk av fiskeensilasje i husdyrfôr" skal alle aktører i biproduktkjeden, fra leverandører av ensilasje til kjøpere av husdyrprodukter, samt representanter fra forskning og forvaltning, diskutere de resultater som er oppnådd, videre utviklingsmuligheter og mulige løsninger på de flaskehalsen som fremdeles gjør seg gjeldende på dette området.

Biproduktmengden fra fiskeri og oppdrett var i 1991 rundt 300.000 tonn, hvorav under 15.000 tonn ble benyttet i kraftfôr. Resultatene fra fôringsforsøkene, de praktiske erfaringer man har med denne råvaren, sammen med konkurransedyktige priser, har medført at det i 1994 ble benyttet rundt 60.000 tonn fiskebiprodukter i kraftfôr, en firedobling siden 1991. I samme periode har den totale mengden fiskebiprodukter økt til nærmere 600.000 tonn.

Anbefalingene fra prosjektet er at det er faglig forsvarlig og fullt ut realistisk å øke utnyttelsen av fiskebiprodukter i husdyrproduksjonen til 170.000 tonn. Det er gode muligheter for en ytterligere økning forutsatt at norsk fôrproduksjon ikke blir vesentlig redusert.

Den største flaskehalsen mot en slik økning vil være den pågående nedbyggingen av kraftfôravgiften i Norge. Fjernes denne avgiften helt, kan ensilasjekonsentrat i verste fall bli en uaktuell råvare.

Reduserte priser på konkurrerende råvarer som følge av avgiften, kan imidlertid tenkes å bli oppveid ved at det avdekkes spesielle positive effekter ved bruk av ensilasjen, eller ved at ensilasje brukes direkte i våtfôrblandinger hos bonden.

Stiftelsen RUBIN  
Pirsenteret, Brattøra  
7005 Trondheim

Telefon 73 51 82 15  
Telefax 73 51 70 84

STIFTELSEN  
**RUBIN**  
*Resirkulering og utnyttelse av  
organiske biprodukter i Norge*

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>KONFERANSEPROGRAM .....</b>	<b>2</b>
<b>INNLEDNING.....</b>	<b>4</b>
<b>FISKEENSILASJE SOM RÅSTOFF VED FÔRING AV HUSDYR.....</b>	<b>7</b>
<b>FISKEENSILASJE I KRAFTFÔR. FÔRINGSFORSØK MED GRIS OG FJØRFE. ....</b>	<b>14</b>
<b>FISKEENSILASJE I KRAFTFÔR. FÔRINGSFORSØK MED DRØVTYGGERE.....</b>	<b>22</b>
<b>VEDLEGG TIL FOREDRAG AV NILS PETTER KJOS .....</b>	<b>29</b>
<b>KVALITETSSTYRING VED PRODUKSJON AV ENSILASJEKONSENTRAT.....</b>	<b>36</b>
<b>KRAFTFÔRINDUSTRIENS BRUK AV FISKEENSILASJE - MULIGHETER OG BEGRENSNINGER. ....</b>	<b>41</b>
<b>REGELVERK VED BRUK AV FISKEENSILASJE SOM FÔR .....</b>	<b>44</b>
<b>LOKAL BRUK AV FISKEENSILASJE TIL VÅTFÔRING AV GRIS OG SAU. BRUK AV FISKEENSILASJE TIL GRIS.....</b>	<b>46</b>
<b>BRUK AV LAKSEMELTE (LAKSEENSILASJE) TIL SAU.....</b>	<b>48</b>
<b>KVALITETSSTYRING OG DISTRIBUSJON AV FISKEENSILASJE.....</b>	<b>59</b>
<b>KAN FISKEENSILASJE VIRKE INN PÅ MARKEDETS HOLDNINGER TIL KJØTT, EGG OG MELK? ..</b>	<b>62</b>
<b>PRISUTVIKLING PÅ FISKEENSILASJE OG ANDRE PROTEINFÔRMIDLER. FORRETNINGSMESSIGE RAMMEBETINGELSER OG VURDERINGER.....</b>	<b>66</b>

## KONFERANSEPROGRAM

- 09.00 Innledning.  
*Øistein Bækken, Stiftelsen RUBIN*
- 09.20 Fiskeensilasje som råstoff ved foring av husdyr.  
*Anders Skrede, Institutt for husdyrfag, NLH*
- 09.40 Fiskeensilasje i kraftfor.  
- Fôringsforsøk med gris og fjørfe.  
*Nils Petter Kjos, Institutt for husdyrfag, NLH*
- Fôringsforsøk med drøvtyggere.  
*Nils Petter Kjos, Institutt for husdyrfag, NLH*
- Spørsmål og kaffepause.
- Kvalitetsstyring ved produksjon av ensilajekonsentrat.  
*Harald Idar Hagen, Hordafôr AS*
- Kraftforindustriens bruk av fiskeensilasje - muligheter og begrensninger.  
*Jon Jørstad, Felleskjøpet Østlandet*
- 11.35 Regelverk ved bruk av fiskeensilasje som fôr.  
*Hans B. Glende, Landbrukstilsynet*
- 11.50 Spørsmål.
- 12.00 Lunsj.
- 13.00 Lokal bruk av fiskeensilasje til våtfôring av gris og sau.  
- Bruk av fiskeensilasje til gris.  
*Nils Petter Kjos, Institutt for husdyrfag, NLH*
- Bruk av laksemelte (laksensilasje) til sau.  
*Lars O. Eik, Institutt for husdyrfag, NLH*
- Kvalitetsstyring og distribusjon av fiskeensilasje.  
*Sigmund Høydal, A/L Pelsdyrfôr*
- 13.50 Spørsmål.
- 14.00 Kan fiskeensilasje virke inn på markedets holdninger til kjøtt, egg og melk?  
*Ingunn Ormstad, Norsk Kjøtt samvirke*
- 14.15 Prisutvikling på fiskeensilasje og andre proteinformidler.  
- Landbrukspolitiske rammebetingelser og vurderinger.  
*Torgeir Gjølberg, Landbruksdepartementet*

- Forretningsmessige rammebetingelser og vurderinger.  
*Torbjørn Auran, Felleskjøpet Fôrutvikling*

14.45 Spørsmål.

15.00 Paneldebatt og oppsummering m/kaffe.

16.00 Avslutning.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, den 26. april 1995

## INNLEDNING

Øistein Bækken,  
Stiftelsen RUBIN  
Pirsenteret, 7005 Trondheim

Etter å ha arbeidet med problematikken knyttet til bruk av fiskeensilasje i husdyrfôr i over 3 år, har Stiftelsen RUBIN nå gleden av å arrangere denne konferansen.

Konferansen har samlet personer fra både landbruks-, fiskeri- og havbruksnæringen foruten bransjer som betjener disse næringene. Dessuten er forskjellige myndigheter representert, og selvfølgelig de som på forskjellige måter arbeider med biprodukter. Vi har med andre ord en sammensatt forsamling hvilket er et uttrykk for at biprodukter ofte reiser tverrfaglige problemstillinger som angår mange forskjellige parter.

En viktig nøkkel til å få utnyttet de ressurser som biproduktene representerer er samarbeid mellom berørte parter, og jeg håper konferansen vil bidra i så måte.

Jeg vil innledningsvis orientere litt om bakgrunnen for Stiftelsen RUBIN's engasjement på dette området, og om strategien som ligger til grunn for arbeidet med ensilasje.

## STIFTELSEN RUBIN

Stiftelsen ble formelt etablert i 1992 etter en interimperiode i 1991 med det formål å bidra til en større utnyttelse av organiske biprodukter, samt bidra til fjerning av de miljøproblemer som var forbundet med en del av disse biproduktene. Allerede i interimperioden tok stiftelsen initiativ til det samarbeid som har ført fram til konferansen.

## SITUASJONSBESKRIVELSE, 1991

I 1991, da stiftelsens interimstyre startet sitt arbeid, var situasjonen mht. biproduktene i fiskeri-sektoren vanskelig. Dette gjaldt både på oppdretts- og villfisksiden. Havbruksnæringen var plaget av fiske sykdommer og mye medisiner, og selv om innsamlingsbedriftene allerede hadde opparbeidet tilbud om henting av både dødfisk og slakteslo, var dumping fortsatt et problem. Villfisknæringen hadde sine innarbeidede måter å håndtere biproduktene på. En del ble utnyttet, men svært mye ble også dumpet.

Alle biprodukter fra sildefisk ble stort sett utnyttet. Dette ble ordnet av melfabrikkene.

For torsk fisk var det vanskeligere. Tradisjonelt utnyttet man det som kunne selges, mens man dumpet resten. Dette var etterhvert begynt å bli uakseptabelt. Det som ble utnyttet kom stort sett fra filétindustrien. Her ble biproduktene frosset for bruk til pelsdyrfôr. Problemet var imidlertid at pelsdyrmarkedet var nede i en av sine bølgedaler, og kunne ikke ta unna de store mengdene.

Frossenlagrene var derfor fulle, og fiskerinæringen hadde på nytt vanskeligheter.

I det hele tatt var situasjonen slik at fiskerinæringen satt på store mengder utmerket proteinråstoff som ikke ble utnyttet, samtidig som landbruksnæringen hadde stort behov for proteintilskudd som til dels ble importert. Det var med andre ord gode muligheter for at fiskeri-, havbruks- og landbruksnæringene her kunne få gjensidig nytte av hverandre. For å bidra til slik utvikling, var det behov for forskjellige tiltak satt i system. Dette var noe av bakgrunnen for etablering av Stiftelsen RUBIN.

Mye av denne situasjonsbeskrivelsen fra 1991 er fortsatt gjeldende. Endringsprosesser tar tid. Imidlertid har det også skjedd mye i disse årene som viser at en ny utvikling er i gang. Dette skal vi komme nærmere inn på under denne konferansen.

## HVORFOR ENSILASJE?

Biprodukter fra fiskeriene oppstår på svært mange steder og i svært mange bedrifter langs vår kyst. Dette har bl.a. sammenheng med distrikts- og næringspolitiske forhold. Biproduktene har dessuten den egenskap at de raskt blir bedervet, dersom de ikke blir konservert. Dette blir et problem når de tradisjonelle konserveringsmulighetene ikke er tilstede over alt. Det er de færreste steder som har tilgang til melfabrikk. Dessuten har mange bedrifter ikke tilgang til frysing, eller de trenger hele frysekapasiteten til sine primærprodukter.

Man har med andre ord behov for en konserveringsmetode som krever lite investeringer og som er enkel å benytte. Ensilering er en slik metode. Ensilering kan gjøres over alt, også ombord i fiskebåter. Siden ensilering kan gjøres tilgjengelig der hvor biproduktene oppstår, er det mulig å konservere blodferske råvarer. Dette er et godt utgangspunkt for å kunne levere protein av beste kvalitet.

## ENDRINGSPROSESS

Da Stiftelsen RUBIN ble etablert var det allerede igangsatt industrielle prosesser og virksomheter som var basert på ensilasje. For å bidra i denne sammenheng, laget Stiftelsen RUBIN en strategi som besto av flere typer tiltak. Stikkord var forskning, fôringsforsøk, forskrifter, teknologi, kvalitet, holdninger, etc..

I 1991 ble det produsert ensilasje av ca. 15.000 tonn biprodukter som gikk til husdyr (eksklusive pelsdyr). I 1994 hadde dette økt til ca. 60.000 tonn. Disse tallene gjelder råensilasje. Omgjort til ensilasjekonsentrat tilsvarer dette en økning fra henholdsvis 5.000 til 22.000 tonn. Potensialet for videre utvikling er vesentlig større. Når vi snakker om faglig akseptabel innblanding, kan dette dreie seg om flere hundre tusen tonn fiskebiprodukter. Den forretningsmessige side av saken kan imidlertid komme til å begrense dette potensialet.

For helhetens skyld skal det nevnes at råensilasje og ensilasjekonsentrat også leveres til pelsdyr og oppdrettsfisk. Totalt ble det produsert i underkant av 100.000 tonn råensilasje i 1994.

Havbruksnæringen ser ut til å bli en stadig viktigere bruker av dette produktet, men det må her nevnes at veterinærmyndighetene ikke tillater bruk av biprodukter fra oppdrettsfisk til dette formål. Disse biprodukter må gå til varmlodige dyr, og landbruket vil her stå i en særstilling pga. stor kapasitet. Denne kapasiteten blir stadig viktigere etter hvert som havbruksnæringen vokser.

Det er mange aktører som har bidratt til den utviklingen vi allerede har hatt på ensilasjeområdet. Først vil jeg nevne ensilasjeindustrien bestående av Bjugn Industrier A/S, Rieber & Co, A/S og Hordafôr A/S; dessuten kraftfôrindustrien, landbruks-, miljøvern- og fiskerimyndighetene, forskningsmiljøer, næringsorganisasjoner og næringene innenfor fiskeri og oppdrett.

Stiftelsen RUBIN har gjennomført en rekke prosjekter og tiltak i samarbeid med disse aktørene. Noen av prosjektene vil bli presentert eller berørt på denne konferansen.

## KRAFTFÔRAVGIFTEN

Ordningen med kraftfôravgift, som gjelder for alle proteinråvarer til landbruket, har spilt en stor rolle for prisen på ensilasjekonsentrat. Ordningen fungerer slik at konkurrerende protein har vesentlig høyere avgift enn biproduktprotein. Dermed får biproduktene et konkurransefortrinn når de selges til landbruket. .

Hvis hele avgiftsordningen blir bygget ned, vil imidlertid konsentratet måtte konkurrere på lik linje med andre råvarer, og det vil bli tyngre å selge til landbruket. Selv om biproduktene er belagt med

avgift, virker derfor avgiftsordningen likevel stimulerende på omsetningen av ensilasjekonsentrat til landbruket.

Biprodukter fra havbruksnæringen har ytterligere en fordel ved at de behandles på lik linje med landbrukets egne biprodukter. Disse biprodukter får et miljøtilskudd som i størrelse tilsvarer den kraftfôravgift som lagt på biproduktene. Det er et aktuelt tema hvorvidt biprodukter fra villfisk også skal få et tilsvarende miljøtilskudd.

## FÔRINGSFORSØK

Forskningsmiljøet på Norges Landbrukshøgskole har stått sentralt når det gjelder å klarlegge faglige rammebetingelser for bruken av råstoffet. Professor Anders Skrede har vært vår hovedkontakt i dette arbeidet både med hensyn til pelsdyr og husdyr forøvrig. Jeg har derfor gleden av å presentere professor Anders Skrede som første foredragsholder og erklærer herved konferansen som åpnet.



RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## FISKEENSILASJE SOM RÅSTOFF VED FÔRING AV HUSDYR

Anders Skrede  
Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole  
Boks 5025, 1432 Ås

### INNLEDNING

Ved fiskeforedling oppstår betydelige mengder biprodukter som med dagens teknologi i begrenset grad lar seg utnytte direkte til menneskeføde. Utnyttelse av disse biproduktene til husdyrfôr innebærer muligheter til samfunnsmessig god utnyttelse, samtidig som forurensningsproblemen kan reduseres.

I mange land er det lange tradisjoner for utnyttelse av fiskebiprodukter som fôr til husdyr. Innholdet av verdifullt protein, fett, og i mindre grad mineraler og vitaminer, er grunnlaget for at fiskebiproduktene etter riktig behandling og konservering, er velegnet som husdyrfôr. Husdyrbruket kan således medvirke til å løse de samfunnsmessige utfordringer det byr på å utnytte disse ressursene optimalt. Hva som er den mest hensiktsmessige behandling og den optimale bruksmåte vil imidlertid kunne variere noe for forskjellige husdyrproduksjoner.

Alle aktuelle brukere i husdyrfôrmarkedet vil være opptatt av kvalitetssikring, dokumentasjon gjennom fôringsforsøk og erfaring, og dessuten prosess teknologi og brukervennlighet. Gjennom den koordinerte innsats i regi av RUBIN er det gjort forsøk med ulike dyreslag og produksjoner hvor det kan være aktuelt å bruke fiskebiprodukter som fôr. Muligheter og begrensninger er blitt belyst og rammebetingelser avklart. Samtidig har økende bruk i praksis medvirket til å gjøre fôrindustrien og husdyrbrukerne mer kjent med produktet.

### FÔRMARKEDET

Markedet for fiskeensilasje som kan omsettes til fôr er sammensatt. Det omfatter fôrindustrien, direkteleveranse til husdyrbrukerne, og til pelsdyrnæringen lokalt, nasjonalt og kanskje også internasjonalt.

Ifølge Landbrukstilsynets kraftfôrstatistikk for 1994 var den totale norske kraftfôr-produksjonen på 1 889 678 tonn, fordelt med 48% på drøvtyggere, 21% på svin, 13% på fjørfe, 17% på fisk og små mengder på andre produksjoner. Dette omfatter praktisk talt alt fjørfefôr, det meste av svinefôret og ca. 40% av drøvtyggerfôret på fôrenhetsbasis. I tillegg kommer grovfôr til drøvtyggere og bl.a. våtfôr til pelsdyr og gris. I gjennomsnitt inneholder kraftfôr til drøvtyggere, svin og fjørfe henholdsvis ca. 12; 16,5 og 17% råprotein. Fôr til pelsdyr og fisk karakteriseres av langt høyere proteinnivåer.

Proteinnivået i korn, som utgjør hovedandelen av kraftfôret til de fleste dyr, er for lavt til å dekke husdyras behov for protein og aminosyrer. Det brukes derfor betydelige mengder proteinfôrmidler for å heve proteinnivået. Ifølge statistikk fra Statkorn ble det i Norge i 1993 brukt 160 942 tonn fiskemjøl (80% norsk produsert), 33 500 tonn kjøttbeinmjøl, og 15 600 tonn fiskeensilasje. Dessuten ble det brukt ca. 100 000 tonn importerte vegetabiliske proteinfôrmidler, tilsvarende ca. 45 000 tonn protein, vesentlig soyamjøl, raps, maisgluten og guar mjøl.

Husdyrbrukets behov for proteinkilder innebærer et interessant marked for biprodukter med høyt proteininnhold. Således vil den totale proteinmengde i de vegetabiliske proteinførmidlene som ble importert til bruk i norsk husdyrfôr i 1993 tilsvare ca. 300 000 tonn fiskebiprodukter med et gjennomsnittlig proteininnhold på 15%.

Fôrmarkedet er meget differensiert, med mange forskjellige produkter og forskjellige råvarepreferanser. Nye såvel som tradisjonelle produkter blir vurdert på basis av næringsverdi, kvalitet, pris, teknologiske egenskaper og eventuelle virkninger på kvalitet på husdyr-produktene. Det stilles forskjellige krav og det knytter seg forskjellige begrensende faktorer til råvarene ved bruk i fôr til ulike husdyr. Siden faren for smitteoverføring hindrer bruk av biprodukter fra oppdrettsfisk i fôr til fisk, vil innblanding i husdyrfôr være det eneste aktuelle alternativ for utnyttelse av denne delen av fiskebiproduktene.

I et marked som sikter seg inn mot produksjon av mat for mennesker er det en selvfølge at kvalitetssikring og hygiene underlegges krav både fra myndighetene og fra de enkelte brukere. F.eks. er det ingen tvil om at fiskeensilasje produsert fra avfall fra oppdrettsnæringen lettere lar seg bruke i husdyrfôr, når fiskens helsetilstand er blitt bedre og medisinerbruken i næringen er redusert.

#### FRAMSTILLING AV FISKEENSILASJE

Fiskebiprodukter er i utgangspunktet en meget lett bederelig vare. Effektiv konservering er derfor nødvendig, både for å kunne ta vare på næringsstoffene og for å sikre den hygieniske kvalitet som er en forutsetning hvis produktet skal kunne nyttes som fôr. Framstilling av fiskeensilasje må ses på som et alternativ til tørking, og eventuelt frysing. Den metode som er vanlig brukt i Norge, innebærer tilsetning av maursyre og dessuten ethoxyquin som antioksidant. Når fiskeråstoff males opp og tilsettes syre, vil massen bli flytende i løpet av få dager, noe avhengig av temperaturen. Dette skyldes at proteinene spaltes til korte peptider og frie aminosyrer som følge av naturlig forekommende proteinspaltende enzymer i råstoffet (Johnsen & Skrede, 1981). Prosessen kan best sammenlignes med den proteinspaltning som skjer i fordøyelseskanalen og som er nødvendig for at aminosyrene skal kunne absorberes og nyttiggjøres.

Allerede for mer enn 50 år siden ble det vist at maursyre var et godt egnet konserverings-middel for fiskebiprodukter (Edin, 1940). Den syremengde som er nødvendig for å oppnå god konservering er avhengig først og fremst av askeinholdet. Med beinfritt og askefattig råstoff kan 1% være tilstrekkelig til å gi en pH på ca. 4. Hvis det er bein i råstoffet må det brukes mer syre, opptil 2,5-3%. Metoden er derfor best egnet for råstoff som ikke er altfor beinrikt.

Fiskeensilasje som er konservert med maursyre og tilsatt antioksidant, men ikke er behandlet videre, blir ofte kalt råensilasje. I dag gjennomgår mesteparten av fiskeensilasjen i Norge en videreforedling ved inndamping og fraksjonering til konsentrert ensilasje - også kalt konsentrat - som karakteriseres av høyere tørrstoffinnhold og endret protein:fett-fordeling sammenlignet med råensilasje. Konsentrert fiskeensilasje til bruk i kraftfôr skal vanligvis inneholde ca. 40-50% tørrstoff, ca. 30% råprotein og moderate mengder fett. Det er slik konsentrert fiskeensilasje med moderat fettinnhold som det er aktuelt å bruke i kraftfôr. For konsentrert ensilasje ser det ut til at pH-verdiene kan være noe høyere enn for råensilasje uten at det går ut over lagringsdyktigheten.

#### PRAKTISK UTNYTTELSE AV FISKEENSILASJE SOM FÔR

Til pelsdyr, som vanligvis føres med våtfôr, kan fiskebiprodukter brukes i fersk tilstand, etter konservering ved kjøling eller frysing, eller i form av råensilasje. I de fleste land som driver kommersiell pelsdyrproduksjon er fiskebiprodukter et av hovedråstoffene. Potensialet for bruk av

ensilering som konserveringsmetode for fiskebiprodukter til pelsdyrfôr er imidlertid på langt nær utnyttet. I tillegg til bruk i norsk pelsdyrnæring, kan det være muligheter for eksport av fiskeensilasje til pelsdyrnæringene i de andre nordiske land. Sammenlignet med fryselauret fiskeavfall, som i dag er den viktigste proteinkilde i pelsdyrfôr, har fiskeensilasje åpenbare fordeler som god lagringsstabilitet, enklere transport og mindre arbeidskrevende håndtering i fôrkjøkkenet. For pelsdyrnæringen er det viktig at fordelene ved fiskeensilasje som fôrråstoff blir bedre utnyttet.

I mindre mengder kan råensilasje også brukes i andre husdyrproduksjoner, f.eks. i våtfôr til gris og ved vinterfôring av sau. Ved bruk i våtfôr til gris kan det være en viss konkurranse med matavfall, som det også er økende interesse for å utnytte som fôr, spesielt fordi matavfall i likhet med fiskeensilasje inneholder en god del umettet fett som kan ha innvirkning på produktkvaliteten.

De senere år har det vært økende interesse for surgjøring av fôr til gris. Grunnlaget for dette er forsøk som har vist meget positive resultater i retning av gunstigere bakterieflora i tarmen, mindre diarrèproblemer, bedre fôrutnyttelse og bedre tilvekst ved tilsetning av syre i fôret. Positive effekter er vist for flere organiske syrer, men maursyre synes å være svært aktuell også til dette formål. De moderate mengder maursyre som blir tilført ved fôring med fiskeensilasje kan således tenkes å ha en gunstig effekt.

Innblanding i kraftfôr er den mest rasjonelle bruksmetode for fiskeensilasje i fôr. Det er på denne måten bruk av fiskeensilasje kan få stort omfang i produksjon av svin og fjørfe, og i mjølkeproduksjonen. Innblanding i kraftfôr gir muligheter for ernæringsmessig optimal bruk gjennom sikker styring av innblandingen i fôret. Det kreves imidlertid at fiskeensilasjen skal kunne blandes inn i kraftfôret uten at det går ut over fôrets lagringsevne eller bruksegenskaper.

Ved bruk av råensilasje i kraftfôr ville det høye innholdet av vann skapt problemer, selv om det meste av kraftfôret til husdyr i dag blir pelletert eller ekspandert. Fettinnholdet vil også vanligvis være u hensiktsmessig høyt. I form av konsentrert ensilasje med redusert vanninnhold og moderat fettinnhold vil imidlertid ensilasje være et langt mer anvendelig fôrprodukt. Økt grad av foredling innebærer således et bredere spekter av bruksmuligheter. Samtidig vil produksjonskostnadene øke, mens transportkostnadene pr. enhet protein derimot vil bli redusert. Men også i form av konsentrert ensilasje vil det være tale om et voluminøst produkt sammenlignet med f.eks. fiskemjøl.

#### FISKEENSILASJE ER EN GOD AMINOSYREKILDE

Når fiskeensilasje er interessant som råstoff i husdyrfôr, i et hvert fall til enmagede dyr, er årsaken først og fremst at det er en god protein- og aminosyrekilde sammenlignet med alternative fôrråstoffer. Aminosyresammensetningen i fiskeensilasje, og dermed også proteinkvaliteten, vil være noe råstoffavhengig. Hvis råstoffet er vesentlig slo, beinrikt avskjær og skinn, vil proteinkvaliteten være litt svakere enn for hel fisk og fiskemjøl framstilt av hel fisk. Dette skyldes at proteinene i disse fraksjonene har noe lavere innhold av lysin, svovelholdige aminosyrer og tryptofan, sammenlignet med fiskemuskel (Skrede, 1979).

Tabell 1 viser noen resultater fra tre forskjellige undersøkelser med konsentrert ensilasje framstilt ved større norske produksjonsanlegg. I undersøkelse A var råstoffet i sin helhet fiskeslo konserveret med like deler maursyre og propionsyre. I undersøkelse B var det trolig relativt mye hel fisk i råstoffet. I de nyeste forsøkene ( C ) ble det brukt fire forskjellige partier framstilt med forskjellig temperatur ved inndampingen og forskjellig hydrolysegrad. Fiskeensilasjene som ble brukt i undersøkelsene B og C var alle basert på maursyre som eneste tilsatte syre.

Tabell 1. Gjennomsnittlig proteininnhold (%), aminosyresammensetning (g/16 g N) og sann minkfordøyelighet i tre undersøkelser (A, B og C) med konsentrert fiskeensilasje.

	Innhold			Fordøyelighet (%)		
	A(2)*	B(2)	C(4)	A	B	C
Protein (Nx6,25)	33,0	32,5	25,9	90,1	93,2	89,2
Asparaginsyre	7,3	7,5	7,9	88,3	90,3	82,1
Treonin	3,9	3,7	4,1	92,7	96,8	90,2
Serin	4,5	3,8	4,6	93,7	95,6	89,7
Glutaminsyre	11,1	11,0	11,2	91,0	92,6	88,5
Prolin	4,3	3,5	4,9	90,0	95,1	91,6
Glycin	6,8	4,7	7,8	92,9	94,8	88,2
Alanin	5,4	4,6	7,0	95,4	99,2	95,5
Cystin/cystein	1,1	0,8	0,8	77,8	88,4	79,1
Valin	4,3	4,3	4,4	94,9	97,8	94,1
Metionin	2,3	2,6	2,5	96,7	97,4	96,6
Isoleucin	3,5	3,6	3,6	95,5	97,9	95,3
Leucin	6,4	6,1	6,2	96,2	98,6	96,4
Tyrosin	2,7	2,8	2,8	97,4	98,2	95,4
Fenylalanin	3,4	3,4	3,7	97,3	98,5	96,0
Histidin	1,7	1,8	2,0	88,3	96,7	89,6
Lysin	5,9	6,8	6,8	96,1	96,9	94,8
Arginin	5,5	5,8	6,2	96,7	98,2	95,9
Tryptofan	0,4	i.a.	0,3	83,8	i.a.	77,3

\* Antall partier i parentes.

i.a. = Ikke analysert.

A: (Skrede, 1981), B: (Skrede, 1987), C: (Skrede & Kjos, 1995).

Etter ensilering vil de fleste aminosyrer finnes i praktisk talt de samme innbyrdes forhold som i råstoffet. Men for én av de essensielle aminosyrene - tryptofan - må det påregnes betydelige tap, som oftest i størrelsesorden 50% (Backhoff, 1976; Johnsen & Skrede, 1981). I en ny undersøkelse utført ved Institutt for husdyrfag, hvor to partier av råensilasje og fire partier av konsentrert ensilasje ble sammenlignet med to partier av fiskemjøl, var det gjennomsnittlige tryptofaninnhold i protein fra fiskeensilasje ca. 1/3 av den mengde som ble funnet i fiskemjøl (Skrede & Kjos, 1995). Også for enkelte andre essensielle aminosyrer, som f.eks. lysin og treonin, var innholdet noe lavere i fiskeensilasje enn i fiskemjøl.

Det ser ut til at tryptofan er den begrensende aminosyre i fiskeensilasje-protein som brukes til enmagede dyr. Betydningen av det lave tryptofaninnhold for proteinkvaliteten av en fôrblending med innhold av fiskeensilasje vil være avhengig av aminosyresammensetningen av fôrproteinene for øvrig. Vanligvis regner en ikke tryptofan blant de aminosyrer som er først begrensende for proteinsyntesen, men det vil kunne ha en viss betydning hvis fôret inneholder mye av andre proteinkilder med lavt tryptofaninnhold.

For å få mål for i hvilken grad næringsstoffene utnyttes gjennom fordøyelse og absorpsjon er det nødvendig å gjennomføre fordøyelighetsforsøk. Ved Institutt for husdyrfag er det gjort fordøyelighetsforsøk med mange forskjellige partier fiskeensilasje. De fleste av disse forsøkene er

gjennomført med mink. Mink er karakterisert av en kort og enkel fordøyelses-kanal, som fôret passerer raskt igjennom, og anses som en velegnet dyreart med sikte på å dokumentere fordøyelighet. Således brukes minkfordøyelighet som et sentralt kriterium ved kvalitetsgradering av fiskemjøl. For LT-mjøl er 90% nedre grense for sann protein-fordøyelighet. Det meste av fiskemjølet som holder LT-kvalitet blir i dag brukt i fôr til fisk. De kvalitetene av fiskemjøl som brukes i fôr til husdyr har vanligvis noe lavere og mer varierende fordøyelighet.

Resultatene av fordøyelighetsforsøk med fiskeensilasje har vist generelt høy fordøyelighet av protein og aminosyrer, i de fleste tilfeller ca. 90% sann minkfordøyelighet (Tabell 1). Fordøyeligheten av viktige aminosyrer som metionin, lysin og treonin er høyere enn gjennomsnittlig proteinfordøyelighet, mens derimot cystin og tryptofan blir dårligere fordøyd enn de andre aminosyrene. Det synes å være liten forskjell i fordøyelighet mellom råensilasje og konsentrat. I en ny undersøkelse med mink var den gjennomsnittlige sanne protein-fordøyelighet for to partier av råensilasje 92,3%, mens gjennomsnittet for fire typer konsentrert ensilasje var 89,2% (Skrede & Kjos, 1995).

Mens fiskeensilasjeprotein kan anses som en god og stabil aminosyrekilde for alle enmagede dyr, har det vært stilt spørsmålstegn ved verdien for drøvtyggere. De egenskapene som gir høy fordøyelighet og verdi til gris og fjørfe, er ikke så positive når fiskeensilasjen skal brukes til drøvtyggere. Dette har sammenheng med stor nedbrytning av aminosyrene i vom og liten passasje av aminosyrer til tarmen. Proteinene i fiskeensilasje vil imidlertid være nyttbare som nitrogenkilde for vommikrobene. Et sentralt spørsmål for verdi av fiskeensilasje i kraftfôrblandinger til drøvtyggere er om behandling med f.eks. ekspandering kan øke proteinverdien.

#### FISKEENSILASJE SOM FETTKILDE I HUSDYRFÔR

Som tidligere nevnt inneholder råensilasje betydelige mengder fett, og konsentrert avfettet ensilasje inneholder også ofte en betydelig fraksjon restfett. På tørrstoffbasis kan fettmengdene i konsentrert ensilasje ofte være omtrent som i fiskemjøl, men variasjonene er betydelige. Det høye innholdet av flerumetta fettsyrer i fiskeensilasje, i likhet med i fiskemjøl, gjør at fettene lett vil oksidere ved lagring. Dette gjør det nødvendig å stabilisere fettene med antioksidanter. Den vanlig brukte antioksidant i fiskeensilasje er ethoxyquin, som hindrer fettharskning meget effektivt hvis råstoffet er friskt og konserveringen er forskriftsmessig gjennomført.

Fordøyeligheten av fettene i fiskeensilasje er svært høy, i minkforsøk 95-96%, som er på linje med fiskeolje og soyaolje. Den høye fettfordøyeligheten holder seg godt ved lang tids lagring. Innholdet av fett i fiskeensilasje gir således et verdifullt bidrag som energikilde.

Sammenlignet med andre husdyr er pelsdyra i en særstilling med hensyn til mulighetene for å bruke fiskefett i fôret. Pelsdyrfôret inneholder ca. 50% fettenergi, og det er godt dokumentert at fiskefett er en velegnet energikilde i pelsdyrfôr hvis kvaliteten er god og nivået av E-vitamin er tilstrekkelig. Bruk av råensilasje til pelsdyr vil således være ressursøkonomisk fordelaktig, fordi produksjonskostnadene er lavere enn ved framstilling av konsentrert ensilasje og fordi fettfraksjonen blir godt utnyttet.

Også hos matproduserende dyr vil fiskefett være en utmerket energikilde. Spesielt ved bruk som vinterfôr til sau, kan funksjonen som energikilde være viktig for verdien av produktet. Men det er viktig å være klar over at overdrevne mengder til drøvtyggere kan virke negativt på vommikrobene.

Det er i flere forsøk påvist at det kan foregå noe overføring av omega 3-fettsyrer til husdyrproduktene. Dette vil kunne ses på som positivt i humanernæringen, og kan bidra til å gi

husdyrproduktene et bedre rykte i kostholdsdebatten. Men samtidig kan det være et økt behov for antioksidantbeskyttelse for å motvirke den økte oksidasjonsrisiko. I denne sammenheng er det interessant å registrere den økende interesse for økte doser av E-vitamin i fôr til husdyr, for om mulig å kunne bedre produktkvaliteten. De mulige positive effekter av økte E-vitamin-doser på kjøttkvalitet omfatter bl.a. redusert fettoksidasjon, bedre farge-stabilitet og redusert vanntap.

Det er et velkjent problem at fiskefett i for store mengder vil kunne sette uheldig smak og lukt på husdyrproduktene. I danske undersøkelser er det funnet at selv små mengder fiskefett i fôr til gris kan virke negativt på smaks karakterer for bacon (Hansen et al. 1980). For fjørfe-produkter er de negative effekter av fiskefett på lukt og smak vist bl.a. av Opstvedt (1971). Det er således grenser for hvor mye fiskefett som kan brukes, uansett om fettets fins i fiskeensilasje eller i form av fiskemjøl. Smith (1977) fant at det ikke var forsvarlig med mer enn 1% fiskefett i fôr til slaktegris av hensyn til produktkvaliteten, mens Krogdahl (1985) kom til at lignende mengder fiskefett kunne aksepteres i fôr til fjørfe. Faren for uheldig effekt av fiskefett øker etter hvert som det nærmer seg slakting. Det er således aktuelt med fasefôring og redusert bruk av fiskefett den siste tida før slakting.

I flere land er det utført forsøk som viser at fiskeensilasje med lavt fettinnhold godt kan brukes til gris uten at det virker negativt inn på produktkvaliteten (Parry et al., 1982). Konsentrert fiskeensilasje med moderat fettinnhold kan uten tvil brukes i betydelige mengder, uten at det oppstår konflikter med de toleransegrenser en hittil har regnet med for innhold av fiskefett i fôr til fjørfe og gris. Men det forutsettes at bruken ses i sammenheng med valget av andre fettkilder i fôrrasjonen.

Med dagens fokusering på produktkvalitet og kvalitetsikring, er det generelt økt behov for kunnskap om eventuelle virkninger av fôret på produktkvaliteten. De forsøk som er utført med gris og fjørfe under RUBIN-programmet har i stor grad gått ut på å studere virkningene på produktkvalitet og å finne øvre forsvarlige grenser for fiskefett i fôret. Hvorvidt det kan oppnås positive helsemessige virkninger av fiskefett hos husdyr er ennå lite undersøkt.

## KVALITETEN MÅ VÆRE I ORDEN

I likhet med andre fôrvarer må fiskeensilasje være av forsvarlig hygienisk kvalitet. Myndighetenes krav om at ensilasjen ikke skal være produsert av kadaverøs og medisinholdig fisk må ses på bakgrunn av dette. I et marked som legger økende vekt på kvalitet, er det helt nødvendig at ensilasjeprodusentene og deres leverandører er opptatt av å levere en vare av god hygienisk kvalitet.

Det synes å være en positiv utvikling i forståelsen av at godt råstoff og gode produksjons-rutiner er nødvendig for å kunne framstille god fiskeensilasje. Således ser det ut til at den mikrobiologiske kvalitet på fiskeensilasje jevnt over er tilfredsstillende. Enkelte partier av ensilasje har innholdt noe høyt nivå av biogene aminer, som dannes ved dekarboksylering av frie aminosyrer. I store mengder kan biogene aminer, f.eks. kadaverin og histamin, ha uheldige effekter (Bakker, 1994). Med de moderate mengder av ensilasje som er aktuelle for innblanding i kraftfôr til husdyr, er det imidlertid lite sannsynlig at biogene aminer fra fiskeensilasje skaper problemer. Dette bekreftes av de gjennomgående gode forsøksresultatene for tilvekst og helsetilstand ved bruk av fiskeensilasje i fôret.

## KONKLUSJON

I form av fiskeensilasje bør biprodukter fra fiskeri og oppdrettsnæring være et attraktivt råstoff i fôr til husdyr. Bruk av konsentrert ensilasje i kraftfôr har størst kvantumsmessig potensiale, selv om

pelsdyrnæringen og i en viss utstrekning annet husdyrbruk, også kan bruke en del råensilasje. Fiskeensilasje er en utmerket aminosyrekilde til enmagede dyr, med stabil og god aminosyresammensetning og høy fordøyelighet. De produksjonsforsøk som er utført med fiskeensilasje til fjørfe og gris bekrefter den høye ernæringskvalitet. For drøvtyggerne er det ennå noe usikkerhet om proteinverdien. Vanninnholdet i konsentrert fiskeensilasje setter grenser for mulig innblanding i kraftfôr. For øvrig er fettinnholdet og den mulige virkning på produktkvalitet den viktigste begrensende faktor ved bruk i fôr til matproduserende dyr. Gjennom optimalisering og kvalitetssikring i alle ledd bør det imidlertid være muligheter for økt utnyttelse av fiskeensilasje i fôr til husdyr.

## LITTERATUR

- Backhoff, H.P. 1976. Some chemical changes in fish silage. *J. Food Technol.* 11: 353-363.
- Bakker, N.P.M. 1994. Biogenic amine threat in high protein feed. *Feed Mix* 2(1): 7-11.
- Hansen, V., Jensen, Aa. & Andersen, I-L E. Fiskeensilage med lavt fettinnhold som en del af proteintilskudsfoderet til slagtesvin. *Statens Husdyrbrugsforsøg, Medd. nr. 305.* 4 s.
- Johnsen, F. & Skrede, A. 1981. Evaluation of fish viscera silage as a feed resource. *Acta Agric. Scand.* 31: 21-28.
- Krogdahl, Å. 1985. Fish viscera silage as a protein source for poultry. II. Experiments with meat-type chickens and ducks. *Acta Agric. Scand.* 35: 24-32.
- Opstvedt, J. 1971. Fish taints in eggs and poultry meat. In: *University of Nottingham Nutrition Conference for Feed Manufacturers (Red. Swan H. & Lewis, D.)* 5: 71.
- Parry, D.A., Hillyer, G.M. & Fraser, J.C. 1982. The evaluation of liquid de-oiled herring silage in diets for growing pigs: Palatability studies. *J. Sci. Food Agric.* 33: 11-15.
- Skrede, A. 1979. Utilization of fish and animal byproducts in mink nutrition. V. Content and digestibility of amino acids in cod (*Gadus morrhua*) byproducts. *Acta Agric. Scand.* 29: 353-362.
- Skrede, A. 1981. Utilization of fish and animal byproducts in mink nutrition. VI. The digestibility of amino acids in fish viscera products and the effect of feeding on growth, fur characteristics and reproduction. *Acta Agric. Scand.* 31: 171-198.
- Skrede, A. 1987. Forsøk med konsentrert fiskeensilasje til rev og mink. *Norsk Pelsdyrblad*, 61 (1): 20-22.
- Skrede, A. & Kjos, N.P. 1995. Digestibility of amino acids in fish silage. *Proceedings VII Symposium on Protein Metabolism and Nutrition, May 24-27, Estacao Zootecnia Nacional, Portugal.*
- Smith, P. 1977. An evaluation of liquid fish as a protein source for fattening pigs. *Exp. Husb.* 32: 34-41.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## **FISKEENSILASJE I KRAFTFÔR, FÔRINGSFORSÔK MED GRIS OG FJÔRFE.**

Nils Petter Kjos  
Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole  
Boks 5025, 1432 Ås

### **INNLEDNING**

Biprodukter fra fiskeindustrien har lenge vært benyttet i fôringen av enmagede dyr. Fiskemjøl er en velkjent komponent i kraftfôr, og i 1991 ble det åpnet for mulighet til at en også kunne benytte maursyrekonserverte fiskebiprodukter (fiskeensilasje) i kraftfôr til gris og fjôrfe. Fiske-ensilasje som benyttes i kraftfôr er inndampet og avfettet, slik at innhold av tørrstoff (TS) er 40 - 50 %, og gjennomsnittlig innhold pr kg tørrstoff er 700 g protein, 60 g fett og 120 g aske.

Denne konsentrerte fiskeensilasjen vil på grunn av sitt høye proteininnhold derfor i første rekke være en proteinkilde i fôr til gris og fjôrfe.

Det er tidligere utført forsøk med fiskeensilasje til gris (Aas 1982), slaktekylling (Krogdahl 1985a) og verpehøns (Krogdahl 1995b) ved Norges landbrukshøgskole, og disse forsøkene dannet grunnlag for anbefalinger som ble gitt da fiskeensilasje ble tillatt brukt som fôr i 1991. Imidlertid var det behov for å vite mer om næringsverdi og virkning på produksjon og produktkvalitet hos dyrene ved bruk av fiskeensilasje, og det ble derfor ved årsskiftet 1991/92 satt igang et tre-årig prosjekt ved Institutt for husdyrfag, finansiert av RUBIN og Norges landbrukshøgskole, hvor det blant annet ble utført forsøk med slaktegris, slaktekylling og verpehøns. Resultater og konklusjoner på bakgrunn av disse forsøkene, samt betraktninger om anvendelsespotensiale for fiskeensilasje vil bli gitt i dette innlegget.

### **ANBEFALINGER FOR BRUK AV FISKEENSILASJE TIL FJÔRFE OG SVIN I 1991**

Da det ble åpnet for anledning for bruk av fiskeensilasje i 1991, ble det av Landbrukstilsynet (daværende STIL) gitt følgende retningslinjer for bruk av konsentrert fiskeensilasje i kraftfôr til svin og fjôrfe:

Svin. Innblanding av opptil 20 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr. Øvre grense for innblanding av fiskefett ble satt til 2,4 g pr kg kraftfôr i smågrislefôr, purkefôr og i svinefôr til bruk i første halvdel av framfôringsstida for slaktegris. For fôr som skulle brukes gjennom hele oppfôringsperioden for slaktegris ble øvre grense for innblanding av fiskefett satt til 1,2 g pr kg kraftfôr.

Fjôrfe. Innblanding av opptil 20 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr. Øvre grense for innblanding av fiskefett ble satt til 8 g pr kg kraftfôr til høns, kyllinger og kalkun, og til 6 g pr kg kraftfôr til slaktekylling.

### **RESULTATER FRA FORSÔKET MED SLAKTESVIN**

Forsøket med fiskeensilasje til slaktesvin ble gjennomført med innblanding av 50 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr, og tre ulike mengder fiskefett i forsøkskraftfôret. De fire forsøksblandingene ble dermed: Fôr K - kontrollblanding uten fiskeensilasje (Ledd K), Fôr A - blanding med 2,5 g fiskefett pr kg fôr (Ledd A), Fôr B - blanding med 5,5 g fiskefett pr kg fôr, og Fôr C - blanding med 9,5 g fiskefett pr kg fôr. Fôr B og C ble brukt helt fram til slaktning ved 100 kg levendevekt (Ledd B1 og Ledd C1) eller fram til 60 kg levendevekt med bruk av Fôr K i resten av



tida fram til slakting (Ledd B2 og Ledd C2). Grisene ble satt inn i forsøket ved 25 kg levendevekt. De viktigste resultatene fra dette forsøket er gitt i Tabell 1. Ellers henvises det til Kjos (1994a).

Tabell 1. Resultater fra forsøk med fiskeensilasje til slaktesvin vinteren 1992/93

	Fôr K	Fôr A	Fôr B1	Fôr C1	Fôr B2	Fôr C2	Sign.
Antall gris	6	6	6	6	6	6	-
Dager i forsøk	89	88	88	88	89	87	-
Korrigert daglig tilvekst, g	827	830	846	854	837	855	IS
Fôropptak, FFE <sup>1</sup> /dag	1,82	1,76	1,81	1,85	1,81	1,86	IS
FFE/kg korrigert tilvekst	2,22	2,13	2,16	2,17	2,19	2,18	IS
Slaktevekt, kg	71,8	71,3	72,1	72,0	69,1	70,9	IS
Slakteprosent	72,1	72,2	72,3	72,8	71,2	72,1	IS
Kjøttprosent i slaktet	61,2	60,6	60,0	60,3	60,5	60,2	IS
<u>Sensorisk analyse, ferskt<sup>2</sup></u>							
Bismak, koteletter	1,6	1,6	1,6	1,5	1,8	1,5	IS
Bismak, buklist	1,2	1,1	1,0	1,6	1,1	1,2	IS
Bismak, bacon	1,1a	1,5b	1,1a	1,7c	1,5b	1,3b	P<0,05
<u>Sensoriske analyser, lagret<sup>3</sup></u>							
Bismak, koteletter	2,1a	2,5b	2,9c	3,3d	1,7a	2,0a	P<0,05
Bismak, buklist	4,2	4,4	4,3	5,3	4,6	3,8	IS
Bismak, bacon	1,0a	1,5b	1,1a	1,9c	1,4b	1,3b	P<0,05

<sup>1</sup> FFE - feitingsfôrenheter.

<sup>2</sup> Ferskt svinekjøtt, lagret på fryselager i en måned.

<sup>3</sup> Lagret svinekløtt, lagret på fryselager i seks måneder.

Sensorisk analyse er angitt på en skala fra 1 - 9, der 1 betyr ingen intensitet av egenskapen bismak mens 9 betyr sterk intensitet av egenskapen bismak (Norges Slakterilaboratorium).

IS - ikke signifikant forskjell mellom forsøksleddene.

a,b,c - forskjellig bokstav angir at det er signifikant forskjell mellom leddene (P<0,05).

Tabell 1 viser at det ikke ble funnet signifikante forskjeller mellom leddene med og uten fiskeensilasje hverken for tilvekst, fôrforbruk eller slaktekvalitet. Resultatene fra sensorisk analyse, angitt som intensitet av bismak, viste at det for ferskt svinekjøtt bare var signifikant forskjell for bacon, der særlig leddet med 9,5 g fiskefett pr kg kraftfôr helt fram til slakting (Ledd C1) skilte seg ut med høy intensitet. Den sensoriske analysen av svinekjøtt lagret i seks måneder viste at det for koteletter var signifikante utslag på intensitet av bismak for de høyeste nivåene av fiskefett (5,5 g og 9,5 g pr kg kraftfôr helt fram til slakting). Der grisene hadde fått fôr med 2,5 g fiskefett pr kg kraftfôr eller for leddene med fôr uten fiskefett fra 60 kg levende-vekt og fram til slakting var det ingen reduksjon i sensorisk kvalitet på kotelettene sammen-lignet med kontrollleddet. Generelt var det større tendens til bismak på lagrede koteletter enn på ferske koteletter, og økningen var størst for leddene med mest fiskefett helt fram til slakting (Ledd B1 og Ledd C1). Bacon lagret i seks måneder gav også utslag for egenskapen bismak, med signifikant høyere intensitet for leddet med det høyeste nivået fiskefett brukt fram til slakting. Lagringen hadde ikke påvirket intensiteten av bismak på bacon. For buklist lagret i seks måneder var det ingen signifikante forskjeller mellom leddene når det gjaldt intensitet av bismak, selv om det var tendens til høyere intensitet hos Ledd C1. Det var signifikant høyere intensitet av bismak ved lagring av buklist i seks måneder sammenlignet med fersk buklist for alle ledd, blant annet på grunn av harskning. Smakspanelet har kommentert leddene med høy intensitet av bismak som fiskesmak, transmak og harsk smak.

Konklusjonene når det gjelder bruk av fiskeensilasje i kraftfôr til slaktesvin kan oppsummeres i følgende punkter:

1. Innblanding av 50 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr til slaktesvin har ikke virket inn på tilvekst, fôropptak eller slaktekvalitet. Fiskeensilasje med et lavt fettinnhold (under ca 5 % i ensilasjen) ser heller ikke ut til å virke inn på sensorisk kvalitet ved et innblandingsnivå på 50 g fiskeensilasje pr kg kraftfôr. Fiskeensilasje ser dermed ut til å være en god protein-kilde, på lik linje med fiskemjøl og soyamjøl, når den blir brukt til svin. I det gjennomførte forsøket utgjorde fiskeensilasje-proteinet 10 % av totalproteinet i rasjonen.
2. Innblandingsnivået av fiskefett har virket inn på den sensoriske kvaliteten av svinekjøtt, og en bør ikke anbefale høyere innhold enn 5 g fiskefett pr kg kraftfôr når fôret brukes helt fram til slakting. Dette tilsvarer omkring 15 g fiskefett pr dag i tida like før slakting, noe som er tre ganger så høyt som anbefalingene til Aas (1982). I praksis bør en legge inn sikkerhets-marginer i disse anbefalingene, og med dagens kunnskap når det gjelder virkning på de sensoriske egenskapene kan det anbefales å benytte opp til 3 g fiskefett pr kg kraftfôr når fôret skal brukes helt fram til slakting. Når fôret skal brukes til 60 kg levendevekt, og grisene fôres med et fôr uten fiskefett fra 60 kg levendevekt og til slakting, kan det benyttes opp til 5 g fiskefett pr kg kraftfôr.

## RESULTATER FRA FORSØKENE MED FJØRFE

I forsøkene med konsentrert fiskeensilasje til verpehøns og slaktekyllinger ble det blandet inn 50 g fiskeensilasje pr kg kraftfôr, og det ble brukt fire nivåer av fiskefett. Med kontrollleddet fikk en dermed disse fem forsøksblandingene: Ledd K - kontrollfôr uten fiskeensilasje, men med sildemjøl, 2 g fiskefett pr kg fôr; Ledd A - fôrblanding med 2 g fiskefett pr kg fôr; Ledd B - fôrblanding med 9 g fiskefett pr kg fôr; Ledd C - fôrblanding med 15 g fiskefett pr kg fôr; og Ledd D - fôrblanding med 25 g fiskefett pr kg fôr. Noen viktige resultater fra forsøket med verpehøns er gitt i Tabell 2, og fra forsøket med slaktekyllinger i Tabell 3.

Tabell 2. Resultater fra forsøk med verpehøns vinteren 1992/93

	Ledd K	Ledd A	Ledd B	Ledd C	Ledd D	Signifikans
Antall høner	9	9	9	9	9	-
Vektendring, g	80a	90a	20bc	-30c	40ab	P<0,001
Fôropptak, g/dag	119a	124a	112c	104d	107cd	P<0,001
Eggvekt, g	57,2a	56,6a	54,2b	53,2bc	52,7c	P<0,001
Eggproduksjon, g/dag	52,4a	52,1a	46,9ab	45,2b	44,5b	P<0,001
Verpeprosent	91,5a	92,1a	86,5ab	85,2b	84,7b	P<0,001
<u>Sensorisk analyse</u>						
Bismak, eggehvite	1,3	1,5	1,9	1,7	2,1	IS
Bismak, eggeplomme	1,7	2,3	2,6	2,8	4,2	IS

Sensorisk analyse er angitt på en skala fra 1 - 9, der 1 betyr ingen intensitet av egenskapen bismak mens 9 betyr sterk intensitet av egenskapen bismak (MATFORSK, Ås).

IS - ikke signifikant forskjell mellom forsøksleddene.

a,b,c,d - forskjellig bokstav angir at det er signifikant forskjell mellom leddene (P<0,05).

Hønene veide i gjennomsnitt 1,60 kg ved forsøksstart. Tabell 2 viser at det var signifikante forskjeller mellom ledd både for vektendring, fôropptak, eggvekt, eggproduksjon og verpe-prosent. De største verdiene ble funnet for leddene K og A, mens leddene C og D hadde signifikant lavere verdier. Det var ingen signifikante forskjeller mellom leddene når det gjaldt intensitet av bismak, men tallmessig skilte særlig Ledd D seg ut med en høy intensitet. Smaks-panelet kommenterte også bismaken hos Ledd D som fiskesmak. Eggeplommen ble analysert for innhold av omega-3 fettsyrer, og det var stort sett ingen sammenheng mellom innhold av omega-3 syrer i eggeplommen og innhold av fiskefett i fôret.

Tabell 3. Resultater fra forsøk med slaktekylling, vinteren 1992/93

	Ledd K	Ledd A	Ledd B	Ledd C	Ledd D	Signifikans
Antall kyllinger	30	30	30	30	30	-
Alder ved slakting, dager	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	-
Levendevekt ved slakting, g	1299	1317	1301	1237	1216	IS
Fôropptak, g/dag	75,0	79,1	79,3	76,5	76,7	IS
Slaktevekt, g	740	746	739	716	708	IS
Slakteprosent	57,0	58,3	56,8	57,9	58,2	IS
<u>Sensorisk analyse</u>						
Bismak, fersk kylling <sup>1</sup>	2,4ab	1,4a	1,4a	3,0bc	4,1c	P<0,001
Bismak, lagret kylling <sup>2</sup>	2,7a	2,0a	3,0ab	3,2ab	4,1b	P<0,001

<sup>1</sup> Fersk kylling, kyllinglår lagret vakuumpakket og frosset i en måned.

<sup>2</sup> Lagret kylling, kyllinglår lagret vakuumpakket og frosset i fire måneder.

Sensorisk analyse er angitt på en skala fra 1 - 9, der 1 betyr ingen intensitet av egenskapen bismak mens 9 betyr sterk intensitet av egenskapen bismak (MATFORSK, Ås).

IS - ikke signifikant forskjell mellom forsøksleddene.

a,b,c - forskjellig bokstav angir at det er signifikant forskjell mellom leddene (P<0,05).

Tabell 3 viser at det ikke var signifikante forskjeller mellom forsøksleddene hverken for vekt ved slakting, fôropptak, slaktevekt eller fôropptak, men det var tendens til lavere verdier hos kyllingene som fikk mest fiskefett (Ledd C og D). De sensoriske analysene viste at det var signifikant sterkere intensitet av bismak for Ledd C og særlig for Ledd D både for fersk og lagret kylling, og smakspanelet kommenterte denne bismaken som fiskesmak. For lagret kylling var det også signifikant mer harsk smak på Ledd C og D. Innholdet av omega-3 syrene C20:5 (EPA), C22:5 (DPA) og C22:6 (DHA) i bukfett fra kyllingene ble analysert, og det var en klar positiv sammenheng mellom innhold av disse fettsyrene i bukfett og innhold av fiskefett i fôret (P<0,001).

Det ble også gjennomført et forsøk med slaktekylling der det ble blandet inn 50 g henholdsvis 100 g fiskeensilasje pr kg kraftfôr. Forsøksleddene i dette forsøket var: Ledd K - kontrollfôr uten fiskeensilasje; Ledd A - fôrblending med 50 g fiskeensilasje og 6 g fiskefett pr kg fôr; Ledd B - fôrblending med 50 g fiskeensilasje og 8 g fiskefett pr kg fôr; Ledd C - fôrblending med 100 g fiskeensilasje og 8 g fiskefett pr kg fôr; og Ledd D - fôrblending med 100 g fiskeensilasje og 10 g fiskefett pr kg fôr. Resultater fra dette forsøket er gitt i Tabell 4.

Tabell 4. Resultater fra forsøk med slaktekylling sommeren 1993

	Ledd K	Ledd A	Ledd B	Ledd C	Ledd D	Signifikans
Antall kyllinger	120	120	120	120	120	-
Alder ved slakting, dager	36	36	36	36	36	-
Levendevekt ved slakting, g	1347a	1402b	1383b	1399b	1457	P<0,001
Fôropptak, g/dag	79,1a	82,3bc	79,8ab	80,1ab	82,9c	P<0,05

a,b,c - forskjellig bokstav angir at det er signifikant forskjell mellom leddene (P<0,05).

Tabell 4 viser at fiskeensilasjen har virket positivt inn på både tilvekst og fôropptak.

Det henvises til Kjos (1994b) for mer utfyllende opplysninger om forsøkene med fjørfe.

Konklusjonene når det gjelder bruk av fiskeensilasje i kraftfôr til fjørfe kan oppsummeres i følgende punkter:

1. Bruk av opp til 50 - 100 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr ser ut til å gi gode resultater for fôropptak og produksjon hos verpehøns og slaktekylling. På samme måte som for svin ser fiskeensilasje ut til å være en god proteinkilde for fjørfe. I de gjennomførte forsøkene utgjorde fiskeensilasjeproteinet 10 % henholdsvis 20 % av totalproteinet i rasjonen.
2. Innblandingsnivået av fiskefett har virket inn på den sensoriske kvaliteten av kylling og egg, og kylling ser her ut til å være mer sensitiv enn verpehøns. Fiskefettnivået i fôr til fjørfe bør med bakgrunn i resultatene fra de sensoriske analysene begrenses til 10 g pr kg kraftfôr. Ved bruk av fiskefettmender på 17 g og høyere pr kg fôr ble det dessuten funnet tendens til dårligere tilvekst og produksjon. En grense på 10 g fiskefett pr kg fôr betyr at det kan benyttes opp til 10 % fiskeensilasje med et fettinnhold på 10 % i fôr til fjørfe. Ved bruk av de kvalitetene av konsentrert fiskeensilasje som i dag er handelsvare, med et fettinnhold på 2 - 5 %, skulle det ikke være noe fare for at innholdet av fiskefett i fôret skulle bli for høyt. Anbefalingene til Krogdahl (1985a og b) går også ut på at en kan bruke opp til 10 g fiskefett pr kg kraftfôr uten at dette går ut over sensorisk kvalitet av fjørfeprodukter.
3. Innhold av omega-3 syrer, særlig i slaktekylling, øker med økende innhold av fiskefett i fôret. Dette kan virke til å bedre forsyningen av omega-3 syrer i humanernæringen.

#### PROTEINKVALITETEN AV FISKEENSILASJE TIL ENMAGEDE DYR

Ved de enzymatiske prosessene som foregår ved fremstilling av fiskeensilasje blir proteinet brutt ned til enklere peptider og frie aminosyrer, samt noe amoniakk. I en serie prøver tatt ut i forbindelse med prosjektet som er gjennomført ved Institutt for husdyrfag, var i gjennomsnitt 84 % av nitrogenet i form av aminosyre-N mens 9 % var i form av ammoniakk-N. Dette er verdier som er bekreftet i andre undersøkelser. Mesteparten av proteinet i fiskeensilasje finnes dermed som aminosyrer. Analyser av fiskeensilasje viser at aminosyresammensetningen er relativt konstant, og ganske likt den en finner hos fersk fisk og fiskemjøl. Gjennomsnittlig innhold og variasjonsområde for aminosyrene lysin, methionin, cystein og threonin, angitt i g/kg råprotein, i seks tilfeldig utplukkede prøver av konsentrert fiskeensilasje var henholdsvis 73 (64-77), 25 (24-26), 8 (7-9) og 42 (40-44). I en undersøkelse utført av Skrede og Kjos (1995), der sann ileal fordøyelighet av aminosyrer hos enmagede dyr ble bestemt ved bruk av mink som modelldyr, konkluderes det med at fiskeensilasje har et noe lavere innhold av de fleste essensielle aminosyrene sammenlignet med et høy-kvalitets fiskemjøl (LT-94). Innholdet av lysin og methionin i fiskeensilasje var 80 % av innholdet i LT-94, mens innholdet av tryptofan bare var en tredjedel av innholdet i fiskemjølet. Det er kjent at tryptofan delvis tapes ved produksjonen av fiskeensilasje, men at tapet var så høyt som det her er vist er noe overraskende. På den andre siden var det et noe høyere innhold av aminosyrene glysin og prolin i fiskeensilasje sammenlignet med fiskemjøl, og dette har bakgrunn i at disse amino-syrene finnes i rikelige mengder i fiskebiprodukter som beinsubstans, brusk og fiskeskinn. Tallene for den ileale fordøyeligheten viste at fiskemjøl og fiskeensilasje generelt hadde høy fordøyelighet.

#### NÆRINGSVERDI AV KONSENTRERT FISKEENSILASJE TIL SVIN OG FJØRFE

Innhold av fôrenhet gris (FEg), feitingsfôrenhet (FFE), fordøyelig råprotein (f.råprot.), fordøyelig fett (f.fett) og omsettelig energi, fjørfe (Oef) i noen utvalgte kvalitetene av konsentrert fiskeensilasje er angitt i Tabell 5.

Tabell 5. Næringsverdi av konsentrert fiskeensilasje

	FE40/25/6	FE40/30/3	FE40/35/2	FE50/35/3	FE50/35/4	FE50/40/3
TS, %	40	40	40	50	50	50
Protein, g pr kg TS	625	750	875	700	700	800
Fett, g pr kg TS	150	75	50	60	80	60
F.råprot, g pr kg TS	600	720	840	672	672	768
F.fett, g pr kg TS	135	67	45	54	72	54
FEg, pr kg TS	1,49	1,49	1,66	1,34	1,41	1,54
FFE, pr kg TS	1,28	1,21	1,30	1,09	1,16	1,23
FEg, pr kg fôr	0,60	0,60	0,66	0,67	0,71	0,77
FFE, pr kg fôr	0,51	0,48	0,52	0,55	0,58	0,62
OEf, MJ pr kg TS	14,38	14,40	15,80	13,18	13,72	14,82
OEf, MJ pr kg fôr	5,75	5,76	6,32	6,59	6,86	7,41

FE40/25/4 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 4 % fett.

FE40/30/3 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 4 % fett.

FE40/35/2 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 4 % fett.

FE50/35/3 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 4 % fett.

FE50/35/4 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 4 % fett.

FE50/40/3 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 4 % fett.

Følgende forutsetninger og beregningsformler er benyttet ved beregningene i Tabell 5, omsettelig energi, gris (OEg) og fôreheter gris (Feg) er angitt etter Øverland et al. (1995):

1) Fordøyelig av protein i fiskeensilasje er 96 % hos gris.

2) Fordøyelighet av fett (HCl-råfett) i fiskeensilasje er 90 % hos gris.

3) Omsettelig energi, gris (OEg), MJ/kg tørrstoff

$$= (0,0213 \times \text{f.råprot, g/kg tørrstoff} + 0,0377 \times \text{f.fett, g/kg tørrstoff})$$

4) FEg, pr kg tørrstoff =  $(0,75 \times \text{OEg, MJ/kg tørrstoff} - 1,88 \text{ MJ}) / 7,72$

5) FFE, pr kg tørrstoff =  $(2,24 \times \text{f.råprot, g/kg tørrstoff} + 5,70 \times \text{f.fett, g/kg tørrstoff}) / 1650$

6) Omsettelig energi, fjørfe (OEf), MJ/kg tørrstoff

$$= 0,0165 \times \text{protein, g/kg tørrstoff} + 0,0270 \times \text{fett, g/kg tørrstoff}$$

Disse forutsetningene og formlene kan benyttes ved utregning av fôrverdien av fiskeensilasje med en annen kjemisk sammensetning enn den hva som er angitt i Tabell 5.

#### POTENSIALE OG BEGRENSENINGER FOR BRUK AV FISKEENSILASJE TIL SVIN OG FJØRFE

Med de årlige kraftfôrmengdene som i dag blir brukt til svin og fjørfe, og dersom en regner med at det kan blandes inn 5 - 6 % fiskeensilasjekonsentrat i kraftfôret, vil disse dyreslagene kunne ta hånd om ca 30.000 tonn konsentrert fiskeensilasje (tilsvarende 90.000 tonn fiskebiprodukter).

Dersom en tar utgangspunkt i øvre grenser for fiskefett i fôret på 5 g pr kg kraftfôr for svin og 10 g pr kg kraftfôr for fjørfe, betyr dette at en pr kg kraftfôr til svin vil kunne blande inn 100 g fiskeensilasje med 5 % fett eller 50 g fiskeensilasje med 10 % fett.

I kraftfôr til fjørfe vil en kunne blande inn 200 g fiskeensilasje med 5 % fett eller 100 g fiskeensilasje med 10 % fett. Med bakgrunn i at det trolig vil være mulig å tilsette 30 - 50 g vann bundet i ensilasjekonsentrat, uten at dette går utover teknisk kvalitet eller lagrings-stabilitet for kraftfôret, vil det med normalt innhold av fett i ensilasjekonsentratet (ca 5 %) være vannet i fiskeensilasjen som i første rekke er begrensende for bruken. Dette er vist i Tabell 6. Dersom en kunne produsere fiskeensilasje med et høyere tørrstoffinnhold enn 50 % ville dette kunne bety mulighet for økte innblandingsmengder i kraftfôret.

Tabell 6. Begrensninger for bruken av konsentrert fiskeensilasje med to ulike fettnivåer (5 % og 10 %) i fôr til gris og fjørfe

	<u>ENSILASJE MED 5 % FETT</u>	<u>ENSILASJE MED 10 % FETT</u>
<b>FJØRFE</b> Maks. 10 g fiskefett pr kg kraftfôr.	Ensilasje med 40 - 50 % TS => VANNINNHOLDET. (Ensilasjen må ha over 80 % TS før innholdet av fiskefett virker begrensende.)	Ensilasje med 40 - 50 % TS => VANNINNHOLDET. (Ensilasjen må ha over 60 % TS før innholdet av fiskefett virker begrensende.)
<b>GRIS, 25 - 100 KG</b> Maks. 3 g fiskefett pr kg kraftfôr.	Ensilasje med 40 - 50 % TS => FETTINNHOLDET.	Ensilasje med 40 - 50 % TS => FETTINNHOLDET.
<b>GRIS, 25 - 60 KG</b> Maks. 5 g fiskefett pr kg kraftfôr	Ensilasje med 40 - 50 % TS => VANNINNHOLDET OG FETTINNHOLDET. (Ensilasjen må ha over 45 % TS før innholdet av fiskefett virker begrensende.)	Ensilasje med 40 - 50 % TS => FETTINNHOLDET.

Det kan også nevnes at når det gjelder gris er det relativt store sikkerhetsmarginer for øvre grenser av fiskefett i fôret. Dersom det blir skaffet nødvendig dokumentasjon kan det bli aktuelt å øke de øvre grensene noe. Det kan her antydes et potensielt maksimumsnivå på 10 g fiskefett pr kg kraftfôr til gris gram til ca 60 kg levendevekt, og 5 g fiskefett pr kg kraftfôr som skal benyttes helt fram til slakting, men dette må bekreftes i forsøk utført under norske forhold før en kan gå ut med slike anbefalinger. I engelske undersøkelser (Green et al. 1983) har en funnet at opp til 10 g fiskefett pr kg fôr-tørrstoff kan benyttes uten uheldige virkninger på sensorisk kvalitet, når en fjerner fiskefettet fra rasjonen de siste 20 kiloene grisene skal legge på seg (i praksis seinest 20 dager før slakting).

#### ANBEFALINGER FOR BRUK AV FISKEENSILASJE TIL FJØRFE OG SVIN GJELDENE PR 1. APRIL 1995

Landbrukstilsynet angir nå følgende retningslinjer for bruk av konsentrert fiskeensilasje i kraftfôr til svin og fjørfe:

Svin. Innblanding av opptil 40 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr. Øvre grense for innblanding av fiskefett settes til 5 g pr kg kraftfôr i smågrisfôr, purkefôr og i svinefôr til bruk i første halvdel av framføringstida for slaktegris. For fôr som skal brukes gjennom hele oppføringsperioden for slaktegris settes øvre grense for innblanding av fiskefett til 3 g pr kg kraftfôr.

Fjørfe. Innblanding av opptil 40 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr. Øvre grense for innblanding av fiskefett er satt til 8 g pr kg kraftfôr til høns, kyllinger, kalkun, og 6 g pr kg kraftfôr til slaktekylling. Denne øvre grensen bør etter resultatene som er referert i dette innlegget kunne heves til 10 g pr kg kraftfôr for alle fjørfeslagene.

#### LITTERATUR

Green, S, J. Wiseman og D.J.A. Cole 1983. Fish silage in pig diets. Pig News and Information 4:269-273.

- Kjos, N.P. 1994a. Fiskeensilasje som fôr til svin. NLH FAGINFO nr. 6, (Husdyrforsøksmøtet) 1994:265-270.
- Kjos, N.P. 1994b. Fiskeensilasje som fôr til slaktekylling og verpehøns. NLH FAGINFO nr. 6, Husdyrforsøksmøtet 1994:366-370.
- Krogdahl, Å. 1985a. Fish viscera silage as a protein source for poultry. II. Experiments with meat-type chickens and ducks. *Acta Agriculturae Scandinavica* 35:24-32.
- Krogdahl, Å. 1985b. Fish viscera silage as a protein source for poultry. I. Experiments with layertype chicks and hens. *Acta Agriculturae Scandinavica* 35:3-23.
- Skrede, A. og N.P. Kjos 1995. Digestibility of amino acids in fish silage. VII Symposium om Protein Metabolism and Nutrition, May 24 - 27 1995, Portugal.
- Øverland, M., F. Sundstøl, T. Matre, A. Lysø og F. Sundstøl 1995. Energiverdien av fôr til gris, foreining gris (FEg). *Svineavlsnytt* nr. 2, 1995:34-35.
- Aas, T. 1982. Fiskesloensilasje som fôr til svin. *Aktuelt fra Statens fagtjeneste for landbruket* (Husdyrforsøksmøtet), nr. 1, 1982:505-511.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## **FISKEENSILASJE I KRAFTFÔR, FÔRINGSFORSÔK MED DRØVTYGGERE.**

Nils Petter Kjos  
Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole  
Boks 5025, 1432 Ås

### **INNLEDNING**

Biprodukter fra fiskeindustrien har også tradisjoner i som innslag i fôringen av drøvtyggere. Det er kjent at både melkekyr, kjøttfe og sau i kystnære strøk har blitt fôret med fiske- produkter, og fiskemjøl har dessuten vært mye brukt i kraftfôr til melkekyr. Det ble i 1992 åpnet for mulighet til også å benytte maursyrekonserverte fiskebiprodukter (fiskeensilasje) i kraftfôr til drøvtyggere. Det er de samme kvaliteter av fiskeensilasje som benyttes i kraftfôr til drøvtyggere som til gris og fjôrfe. Også til drøvtyggere vil fiskeensilasje i første rekke være en proteinkilde.

Det er utført svært få forsøk når det gjelder bruk av fiskeensilasje til drøvtyggere, og særlig til melkekyr. Det var derfor av stor betydning å få vite mer om næringsverdi og virkning på ytelse og melkekvalitet, og prosjektet som ble startet opp ved Institutt for husdyrfag ved årsskiftet 1991/92 omhandlet også forsøk med fiskeensilasje til melkekyr, samt utprøving av metoder for å øke næringsverdien av fiskeensilasje til drøvtyggere. Resultater og konklusjoner på grunnlag av disse forsøkene, samt betraktninger om anvendelsespotensiale for fiskeensilasje til drøv-tyggere vil bli gitt i dette innlegget. Når det gjelder bruk av fiskeensilasje til småfe vil dette i svært liten grad bli behandlet her, med det henvises til innlegget til Eik (1995).

### **ANBEFALINGER FOR BRUK AV FISKEENSILASJE TIL DRØVTYGGERE I 1992**

Landbrukstilsynet (daværende STIL) gav i 1992 mulighet for bruk av inntil 40 g konsentrert fiskeensilasje i samtlige kraftfôrblandinger til drøvtyggere.

### **FISKEENSILASJE SOM PROTEINKILDE HOS DRØVTYGGERE**

Proteinet i fiskeensilasje er brutt ned til enklere N-forbindelser som korte peptider og frie aminosyrer, samt noe ammoniakk, og dette er forbindelser som lett løses opp i vomma. Med bakgrunn i dette blir det regnet med at nedbrytningsgraden for protein i vom (NGP) er 100 %, noe som medfører at proteinverdien av fiskeensilasje, angitt som aminosyrer absorbert i tarm (AAT), er satt lik 0. Målet for proteinbalansen i vomma (PBV) blir satt lik innholdet av råprotein i fiskeensilasjen. Ut fra disse kriteriene vil fiskeensilasje være en kilde for lettløselig protein i vomma (PBV-kilde). Forsøk som tidligere er utført med fiskeensilasje til melkekyr (Johnsen 1980, Johnsen 1982 og Thuen 1982) konkluderte med at råprotein i fiskeensilasje lett lar seg spalte i vomma, og at verdien av dette proteinet er lavere enn verdien av soyaprotein og fiskemjølprotein. Det er imidlertid mulig at den reelle proteinverdien av fiskeensilasje kan være noe høyere enn det en AAT-verdi lik 0 angir, og industriell behandling av fiskeensilasjen for å øke proteinverdien kan også være en mulighet.

### **FORSÔK MED INDUSTRIELL BEHANDLING AV FISKEENSILASJE**

Det er flere alternativer for industriell behandling for eventuelt å øke proteinverdien av fiskeensilasje, og her kan nevnes a) tilsetning av proteaseinhibitorer til råstoffet for å hindre proteinnedbryting, b) tilsetning av reduserende sukker til råstoffet for at dette, sammen med varme-



påvirkning, skal danne proteinstrukturer som er motstandsdyktige mot enzymatisk nedbryting, og c) ulike metoder for varmepåvirkning under trykk (bl.a. ekstruderbehandling og ekspanderbehandling). Med tanke på å benytte en metode som ikke vil komplisere fremstillingsprosessen av fiskeensilasje, ble det i forsøket som er referert valgt å varmebehandle kraftfôr under trykk. Dette er også en metode som er i bruk for kommersiell behandling av kraftfôr. Det ble først utført et småskala-forsøk, der en ekstruderte ei blanding bestående av 84 % havregrøpp og 16 % fiskeensilasje og ei ren havregrøpp-blanding. Resultatene ble sammenlignet med verdier for ubehandlede blandinger. Forsøket er beskrevet av Kjos et al. (1993), og nedbrytningsgrad av protein i vom (NGP) for de ulike blandinger er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Nedbrytningsgrad av protein i vom (NGP) ved ekstruderbehandling

	UBEHANDLET	EKSTRUDERT
NGP, 100 % havregrøpp	79,0 %	67,0 %
NGP, 84 % havregrøpp og 16 % fiskeensilasje	87,8 %	60,8 %

Tallene i Tabell 1 viste at NGP for fiskeensilasje i den ubehandlede blandingen var nær 100 %, mens NGP for fiskeensilasje ved ekstruderbehandling ble redusert til om lag 50 %. Effekten av en slik reduksjon i NGP på AAT og PBV i fiskeensilasje er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Effekt på AAT og PBV i fiskeensilasje ved å redusere NGP fra 100 % til 50 %

	NGP = 100 %	NGP = 50 %
Protein, g pr kg	370	370
AAT, g pr kg	0	129
PBV, g/kg	370	185

Et tilsvarende forsøk gjennomført med en kommersiell ekspander, der en behandlet ei blanding med 97 % byggrøpp og 3 % fiskeensilasje og ei rein byggrøpp-blanding, gav imidlertid ingen merkbar reduksjon av NGP for fiskeensilasjen ved ekspanderbehandling (Kjos, upubl.). Den lave innblandingprosenten av fiskeensilasje gjorde imidlertid at det her var vanskelig å si noe sikkert om effekten av ekspanderbehandling.

Konklusjonen for disse forsøkene var at behandling ved ekstrudering eller ekspandering av kraftfôrblandinger som inneholder fiskeensilasje kan se ut til å virke positivt inn på protein-verdien av fiskeensilasje. Det er imidlertid ikke mulig å gi noen eksakte tall her.

## RESULTATER FRA PRODUKSJONSFORSØKET MED MELKEKYR

Forsøket med konsentrert fiskeensilasje til melkekyr ble gjennomført vinteren 1993/94 med følgende tre kraftfôrblandinger:

Blanding K - Kontrollblanding uten fiskeensilasje.

Blanding A - Blanding med 60 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr, pelletert.

Blanding B - Blanding med 60 g konsentrert fiskeensilasje pr kg kraftfôr, ekspandert og pelletert.

Blanding A og B var identiske, slik at den eneste forskjellen mellom dem var ekspanderbehandling. Blandingene A og B inneholdt hver 5,4 g fiskefett pr kg. Forsøket ble gjennomført med 36 melkekyr fordelt på tre forsøksledd (Ledd K, Ledd A og Ledd B), slik at det ble 12 dyr (seks første-kalvskyr og seks voksne kyr) på hvert ledd. Dyra ble satt inn i forsøket 6 - 8 uker etter kalving og sto deretter i forsøket i 12 uker, til ca. fem måneder etter kalving. Kyrne fikk en daglig

rasjon bestående av 7 kg surfôr-tørrstoff, 2 kg høy og forsøks-kraftfôr (Blanding K, Blanding A eller Blanding B) etter ytelse målt i energikorrigert melk.

Forsøket ble gjennomført som et 3x3 latinsk kvadrat, med tre forsøksledd (K, A og B) og tre forsøksperioder (hver på fire uker).

Kyrne fikk i gjennomsnitt nær 11 kg kraftfôr pr dag gjennom hele forsøket, noe som betydde at daglig gjennomsnittlig tilførsel av fiskefett var ca. 60 g. Da maksimal kraftfôrtildeling var 13 kg pr dag, tilsvarte dette en tilførsel av 70 g fiskefett pr dag til de kyrne som fikk mest kraftfôr. Fiskeensilasjeprotein utgjorde 13 % av totalproteinet i kraftfôrblendingene med fiskeensilasje (Blandingene A og B).

Tall for daglig opptak av fôr er gitt i Tabell 3.

Tabell 3. Daglig opptak av tørrstoff og kraftfôr, samt av fôrenheter melk (FEm), aminosyrer absorbert i tarm (AAT) og proteinbalanse i vomma (PBV), er gitt i Tabell 3.

	LEDD K	LEDD A	LEDD B
Tørrstoffopptak, kg pr dag	19,2	19,1	19,0
Kraftfôropptak, kg pr dag	10,8	10,7	10,6
FEm, pr dag	19,6	19,7	19,2
AAT, g pr dag	2065	1907	1829
PBV, g pr dag	- 176	- 28	- 1
FEm, pr kg EKM	0,47	0,48	0,45
AAT, g pr kg EKM	53,8	49,5	46,3

EKM - energikorrigert melk.

Tall for AAT og PBV er regnet ut på grunnlag av NGP-verdier bestemt ved hjelp av In Sacco-metoden (standardmetode for å bestemme nedbrytbarhet i vom).

Melkeytelse og melkesammensetning er gitt i Tabell 4.

Tabell 4. Melkeytelse og melkesammensetning

	LEDD K	LEDD A	LEDD B	SIGN.
Melkeytelse, kg pr dag	30,9a	30,3b	31,2a	P<0,01
Ytelse av energikorrigert melk (EKM), kg pr dag	31,4	30,8	31,4	IS
Fett i melk, %	4,00a	4,02a	3,89b	P<0,01
Protein i melk, %	3,19a	3,20a	3,27b	P<0,001
Laktose i melk, %	5,19	5,19	5,20	IS

IS - ikke signifikant forskjell mellom leddene.

a,b - forskjellig bokstav angir at det er signifikant forskjell mellom leddene.

Melkeytelsen var signifikant lavere for Ledd A, men dette jamnet seg ut når ytelsen ble angitt i energikorrigert melk. Det var ingen forskjell i melkas sammensetning mellom Ledd K og Ledd A. Dette indikerer at fiskeensilasje i de mengdene som her er brukt ikke har virket inn på hverken melkeytelse eller melkesammensetning i særlig grad. Ledd B resulterte imidlertid i lavere fettprosent (P<0,01) og høyere proteinprosent (P<0,001) sammenlignet med de to andre leddene. Ekspander-behandlingen har dermed hatt en effekt på fett- og protein-prosent i melka, og det ser ut til å være en positiv effekt av å ekspandere kraftfôr med fiskeensilasje. Effekten av ekspanderingen ble studert nærmere i vomfysiologiske studier (beskrevet senere i innlegget).

Fettsyresammensetningen av både fett i kraftfôr og melkefett ble analysert, og selv om de langkjedede omega-3 syrene C20:5, C22:5 og C22:6 ble funnet i fôrblendingene med fiskeensilasje var det bare sporadiske forekomster av disse fettsyrene i melka. Det var heller ingen sammenheng mellom mengde fiskefett i fôrresjonen og forekomst av omega-3 fettsyrer i melk. Dette viste at de langkjedede omega-3 fettsyrene i svært liten grad blir overført fra fôr til melk hos drøvtyggere. Generelt var det liten forskjell i fettsyresammensetning av melkefettet mellom kyr med og uten fiskefett i rasjonen. Det var imidlertid et høyere antall fettsyrer i melkefettet hos kyr som fikk fiskefett, men de fettsyrene som bare ble funnet i melk fra disse kyrne var tilstede i svært små mengder.

Sensorisk analyse av melk fra de ulike leddene viste at melka generelt hadde god sensorisk kvalitet, og at det ikke var noen forskjell mellom de tre leddene. Fiskeensilasje, og daglige fiskefettmengder i fôret på opptil 70 - 75 g, kan derfor bli brukt til melkekyr. Under praktiske forhold bør imidlertid daglig mengde fiskefett i fôrresjonen til melkekyr ikke overskride 50 g, noe som også er angitt i danske anbefalinger.

Konklusjoner når det gjelder bruk av fiskeensilasje i kraftfôr til melkekyr kan oppsummeres i følgende punkter:

1. Innblanding av opp til 60 g fiskefett pr kg kraftfôr har ikke virket inn på melkeytelse eller fett-, protein- og laktose-innhold i melka.
2. Ekspander-behandling av kraftfôr med fiskeensilasje resulterte i lavere fettprosent og høyere proteinprosent i melka, men hadde ingen effekt på melkeytelsen (energikorrigert melk).
3. De langkjedede omega-3 fettsyrene C20:5, C22:5 og C22:6 ble ikke overført fra fôr til melk.
4. Opp til 70 - 75 g fiskefett pr dag i fôret til melkekyr har ikke påvirket melkas sensoriske kvalitet. I praksis bør imidlertid daglig fiskefett-tilførsel ikke overskride 50 g.

## RESULTATER FRA DE VOMFYSIOLOGISKE STUDIENE

De vomfysiologiske studiene ble gjennomført med vom- og tarmfistulerte melkekyr. Kyrne var i tørrperioden, og fikk de samme kraftfôrblendingene som ble benyttet i melkekuforsøket (Blanding K, Blanding A og Blanding B) ved siden av en fast mengde surfôr. Tall for nedbrytningsgrad av protein i vom (NGP), bestemt etter standardmetode, er gitt i Tabell 5.

Tabell 5. Nedbrytningsgrad i vom (NGP)

	NGP, %
Blanding K - uten fiskeensilasje	47,5
Blanding A - med 6 % fiskeensilasje, pelletert	55,5
Blanding B - med 6 % fiskeensilasje, ekspandert	58,8

Tabell 5 viser at det ikke var noen forskjell i nedbrytningsgrad av protein i vomma (NGP) mellom pelletert og ekspandert kraftfôr med fiskeensilasje, og kraftfôret med fiskeensilasje hadde om lag 20 % høyere verdi for NGP enn kontrolleddet. Dette førte til at det ikke ble noen forskjell i AAT- og PBV-innholdet mellom Blanding A og Blanding B. En slik forskjell var forventet, da ekspanderbehandling av kraftfôr normalt medfører redusert nedbrytningsgrad. Tallene for proteinnedbrytbarhet av Blanding A og B angir at NGP for fiskeensilasje er nær opp til 100 %, da fiskeensilasjeprotein utgjorde 13 % av totalproteinet i disse blandingene.

Relative tall for proteinforsyning til tarmen er angitt i Tabell 6.

Tabell 6. Proteinforsyning til tarmen i de vomfysiologiske undersøkelsene, relative tall<sup>1</sup>

	LEDD K	LEDD A	LEDD B
N-opptak, pr dag	100	102	101
N til tarm, korrigert for ammoniakk og endogent N	100	88	98
Bypass-N i tarm	100	88	94
Mikrobe-N i tarm	100	88	99
Aminosyrer til tarm	100	84	95

<sup>1</sup> Tallene er angitt i forhold til kontroll-leddet (LEDD K)

Tall fra de vomfysiologiske studiene i Tabell 6 viste at det var om lag 15 % høyere daglig aminosyretilførsel til tarmen når kyrne fikk den ekspanderte blandingen med fiskeensilasje sammenlignet med den pelleterte blandingen med fiskeensilasje. Det var også antydning til høyere syntese av mikrobeprotein i vomma for Ledd B. Tallene for AAT pr kg energikorrigert melk funnet for Ledd B tyder også på et AAT pr kg kraftfôr er høyere enn det som er funnet ved bruk av standardmetoden i dette forsøket. Alt dette tyder på at det har vært effekt av ekspansering av kraftfôr med fiskeensilasje på proteintilførselen til kyrne, og sammen med den høyere proteinprosenten i melka som ble funnet for Ledd B i melkekyforsøket viser dette at ekspansering/ekstrudering er interessante metoder for å forbedre næringsverdien av kraftfôr med fiskeensilasje. Det er imidlertid vanskelig å konkretisere noen tall for proteinverdi av fiskeensilasje til drøvtyggere, ut over det at fiskeensilasje har vist seg å gi brukbare resultater når 10 - 13 prosent av totalproteinet i kraftfôrblendingene består av protein fra fiskeensilasje. Før eventuell ny dokumentasjon foreligger må en imidlertid fortsatt regne med at proteinet i fiskeensilasje blir fullstendig brutt ned i vom. Det vil imidlertid være aktuelt å arbeide videre med effekten av ekspansering/ekstrudering på kraftfôr med fiskeensilasje, for å avdekke eventuell virkning på proteinnedbrytbarheten av fiskeensilasjeprotein i vomma.

#### NÆRINGSVERDI AV KONSENTRERT FISKEENSILASJE TIL DRØVTYGGERE

Kjemisk innhold, innhold av fôrenhet melk (FEm), feitingsfôrenhet (FFE), fordøyelig råprotein (f.råprot), fordøyelig fett (f.fett), nedbrytingsgrad av protein i vom (NGP), aminosyrer absorbert i tarmen (AAT) og proteinbalanse i vomma (PBV) i noen utvalgte kvaliteter av konsentrert fiskeensilasje er gitt i Tabell 7.

Tabell 7. Næringsverdi av konsentrert fiskeensilasje til drøvtyggere

	FE40/25/6	FE40/30/3	FE40/35/2	FE50/35/3	FE50/35/4	FE50/40/3
TS, %	40	40	40	50	50	50
Protein, g pr kg TS	625	750	875	700	700	800
Fett, g pr kg TS	150	75	50	60	80	60
F.råprot, g pr kg TS	575	690	805	644	644	736
F.fett, g pr kg TS	125	62	42	50	66	50
NGP, %	100	100	100	100	100	100
AAT, g/kg TS	0	0	0	0	0	0
PBV, g pr kg TS	625	750	875	700	700	800
AAT, g/kg fôr	0	0	0	0	0	0
PBV, g/kg fôr	250	300	350	350	350	400
FEm, pr kg TS	1,22	1,16	1,25	1,05	1,11	1,18
FFE, pr kg TS	1,21	1,15	1,14	1,05	1,10	1,17
Fem, pr kg fôr	0,49	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59
FFE, pr kg fôr	0,48	0,46	0,49	0,53	0,55	0,59

FE 40/25/6 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 25 % protein og 6 % fett.

FE 40/30/3 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 30 % protein og 3 % fett.

FE 40/35/2 - Konsentrert fiskeensilasje med 40 % TS, 35 % protein og 2 % fett.

FE 50/35/3 - Konsentrert fiskeensilasje med 50 % TS, 35 % protein og 3 % fett.

FE 50/35/4 - Konsentrert fiskeensilasje med 50 % TS, 35 % protein og 4 % fett.

FE 50/40/3 - Konsentrert fiskeensilasje med 50 % TS, 40 % protein og 3 % fett.

Følgende forutsetninger og beregningsformler er benyttet ved beregningene i Tabell 7.

- 1) Fordøyelighet av protein i fiskeensilasje er 92 % hos drøvtyggere.
- 2) Fordøyelighet av fett i fiskeensilasje er 83 % hos drøvtyggere.
- 3) Bruttoenergi (BE), MJ/kg tørrstoff  
 $= 0,0241 \times \text{protein, g/kg tørrstoff} + 0,0366 \times \text{fett, g/kg tørrstoff}$
- 4) Omsettelig energi, drøvtyggere (OEd), MJ/kg tørrstoff  
 $= 0,0159 \times \text{f.prot., g/kg tørrstoff} + 0,0377 \times \text{f.fett, g/kg tørrstoff}$
- 5)  $q = (\text{OEd} \times 100) / \text{BE}$
- 6) FEm, pr kg tørrstoff =  $(0,60 \times (1 + 0,004 \times (q - 57)) \times 0,9752 \times \text{OEd}) / 6,9$
- 7) FFE, pr kg tørrstoff =  $(2,24 \times \text{f.prot., g/kg tørrstoff} + 5,70 \times \text{f.fett, g/kg tørrstoff}) / 1650$

#### SPESIELLE FORHOLD VED BRUK AV FISKEENSILASJE TIL DRØVTYGGERE

Fiskefett inneholder umettede fettsyrer som bare i liten grad blir påvirket av mikrobene i vomma. Tilførsel av fiskefett i store nok mengder kan derfor føre til økt innhold av umettede fettsyrer i melkefettet. Dette kan være gunstig ut fra ernæringsmessige hensyn, da det kan øke melkas innhold av omega-3 fettsyrer, men ulempen er at det kan gi usmak på melka og gjøre melkefettet mer utsatt for harskning. Ingen slike effekter ble observert med de fiskefett-mengdene som ble benyttet i forsøket som ble gjennomført med melkekyr.

Store daglige mengder med fiskefett til drøvtyggere vil, i tillegg til faren for smaksfeil på melka, også kunne resultere i redusert fôropptak og fall i melkeproduksjonen. Dette skjer fordi fiskefettet virker forstyrrende inn på vommikrobenes aktivitet. I forsøkene til Johnsen (1980 og 1982) ble det observert redusert fôropptak når kyrne fikk 150 g fiskefett pr dag i rasjonen. Dersom en bruker avfettet eller fettfattig fiskeensilasje, med et fettinnhold på mindre enn 6 % av tørrstoffet, vil det

sjelden være fare for problemer da en må opp i daglige mengder med fiskeensilasje i fôret på nærmere en kg før en passerer den danske maksimumsgrensa på 50 g fiskefett pr dag. Dersom en blander fôret selv, og bruker fettrik fiskeensilasje som for eksempel sildeensilasje eller lakseensilasje (som ofte inneholder over 20 % fett), vil en lett kunne oppnå daglige doser av fiskefett på 100 g eller mer. I praksis har en eksempler på at slik bruk av fettrik fiskeensilasje har resultert i nedsatt fôroppptak og redusert melkeytelse.

#### POTENSIALE OG BEGRENSNINGER VED BRUK AV FISKEENSILASJE TIL DRØVTYGGERE

Ved innblanding av 2 % fiskeensilasje i kraftfôr til storfe, vil en få et årlig forbruk på 17.000 tonn ensilasjekonsentrat (tilsvarende ca 50.000 tonn råensilasje). Rent teknisk vil det i alle fall være mulig å blande inn opp til 6 - 8 % fiskeensilasje i kraftfôrblandingene. Både innholdet av vann og fett i fiskeensilasjen vil kunne begrense hvor stor innblanding en kan ha i kraftfôret. Dette er vist i Tabell 8.

Tabell 8. Begrensninger for bruk av konsentrert fiskeensilasje med to ulike fettnivåer (5 % og 10 % i fôr til drøvtyggere

	ENSILASJE MED 5 % FETT	ENSILASJE MED 10 % FETT
STORFE	Ensilasje med 40 - 50 % TS	Ensilasje med 40 - 50 % TS
Maks 50 g fiskefett pr dag.	=> VANNINNHOOLD OG (Ensilasjen må ha over 45 % TS før innholdet av fett virker begrensende.)	=> FETTINNHOOLD.

#### LITTERATUR

- Eik, L.O. 1995. Bruk av laksemelte (lakseensilasje til sau). RUBIN-konferanse «Bruk av fiskeensilasje i husdyrfôr», Trondheim, 26 april 1995.
- Johnsen, F. 1980. Fiskeslo som fôr til mjølkekyr. Husdyrforsøksmøtet 1980:85-90.
- Johnsen, F. 1980. Fiskeslo som fôr til mjølkekyr. Husdyrforsøksmøtet 1982:493-498.
- Kjos, N.P., T. Manda og T. Wicklund 1993. Protection of fish silage protein against degradation in the rumen by extrusion processing of concentrate mixtures containing fish silage. Inlegg på 44. årlige møte i EAAP, Århus, Danmark, 16-19 august 1993.
- Kjos, N.P. 1994. Fish silage in the feeding of dairy cows. Inlegg på 45, årlige møte i EAAP, Edinburgh, Skotland, 5-8 september 1994.
- Thuen, E. 1982. Forsøk med avfetta, ensilert fiskeslo i sammenligning med sildemjøl og urea som proteinsupplement til melkekyr, NLH 1980-81. Husdyrforsøksmøtet 1982:66-70.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## VEDLEGG TIL FOREDRAG AV NILS PETTER KJOS

### POTENSIALE OG BEGRENSNINGER VED BRUK AV FISKEENSILASJE SOM FÔR

Oppsummering av foreløpig status, samt nye problemstillinger, i RUBIN-prosjektet 2.23.01 - FISKEBIPRODUKTER I FÔR TIL HUSDYR pr. 20. november 1994.

#### INNLEDNING

Forsøkene med slaktekylling, verpehøns, slaktegris og melkekyr er gjennomført og er, med unntak av melkekuforsøkene, ferdig gjort opp. De siste resultatene for melkekuforsøket vil foreligge i november/desember. Forsøk med mink for å bestemme fordøyeligheten av de ulike aminosyrene i fiskeensilasje vil bli gjennomført i løpet av september, og resultatene vil være klare ved årsskiftet 1994/95.

#### OPPRINNELIG MÅLSETTING

Den opprinnelige målsettingen med prosjektet kan oppsummeres i følgende tre punkter:

1. Få et riktig mål på proteinverdien av fiskeensilasje til drøvtyggere, angitt som aminosyrer absorbert i vom (AAT) og proteinbalanse i vom (PBV). Vurdere om det er mulig å redusere fiskeensilasjens høye proteinløselighet i vom.
2. Finne maksimalnivåer for fiskefettmengde i fôr til fjørfe og svin, uten at en oppnår fiskesmak/usmak på produktene (egg og kjøtt). Vurdere eventuell effekt av fettkvalitet.
3. Avdekke hvordan bruk av fiskeensilasje i kraftfôret virker inn rent kraftfôrteknisk. Hvor høy innblanding er mulig uten at det går ut over lagringsstabiliteten av kraftfôret.

#### STATUS - GENERELT

Analysene av fiskeensilasje har vist at det kjemiske innholdet i ensilasjen kan være noe varierende i forhold til spesifikasjonene, særlig gjelder dette fettinnholdet. Ellers har ensilasjen som er brukt i forsøkene jamt over vist god kvalitet. Kvalitetssikring må vektlegges framover med sikte på økt bruk av fiskeensilasje som fôr.

Teknisk sett har det i forsøkene gått bra med innblanding av opp til 8 - 10% fiskeensilasje i kraftfôret. Imidlertid har det vært antydning til problemer ved produksjonen av fôr til melkekuforsøket der kraftfôret ble ekspandert. Mengde fiskeensilasje i kraftfôret var her 6%. Ved tilpasninger på den tekniske siden vil det trolig kunne være mulig å blande inn 6 - 8% fiskeensilasje også når kraftfôret skal ekspanderes.

Med bakgrunn i dagens situasjon vil praktisk grense for innblanding av fiskeensilasje i kraftfôr antagelig ligge på omkring 6%, mens det på sikt vil kunne være mulig å blande inn så mye som opp til 8 - 10%. Blant annet kan det ved innføring av ny teknologi kanskje være mulig å blande inn en høyere andel. Dersom det på en lønnsom måte vil være mulig å produsere et ensilasjekonsentrat med høyere tørrstoffinnhold enn i dag, vil dette også bidra til mulighet for økt innblanding i kraftfôret. Det vil trolig være mulig å tilsette 30 - 50 g vann fra ensilasjekonsentrat pr kg kraftfôrblending, uten at dette medfører særlig redusert kvalitet på kraftfôret. Tilsetting av 50 g vann i ensilasje vil for eksempel teoretisk redusere tørrstoffet fra 87 % TS til 84 % TS ved pelletering og trolig noe mindre ved ekspandering/ekstrudering.

## STATUS - FJØRFE

Forsøkene som er utført med fjørfe (slaktekylling og verpehøns) har vist at fiskeensilasje er en god proteinkilde i fôr til fjørfe. For å unngå usmak på produktene bør innholdet av fiskefett i kraftfôrblendingene ikke overskride 10 g/kg fôr. Ved innhold av fiskefett på over 15 g/kg fôr er det observert tendens til redusert tilvekst og eggproduksjon.

Et innhold på 10 g fiskefett/kg kraftfôr betyr at det kan blandes inn opptil 20% fiskeensilasje med 5% fett, eller 10% fiskeensilasje med 10% fett, dersom ensilasjen er den eneste kilden for fiskefett i fôret. Anbefalingene som gjelder i dag (6 g fiskefett/kg fôr til slaktekylling og 8 g fiskefett/kg fôr til verpehøns) gir rom for å bruke 12% fiskeensilasje i fôr til slaktekylling og 16% fiskeensilasje i fôr til verpehøns når en tar utgangspunkt i ensilasje med 5% fett. Fettinnholdet i avfettet fiskeensilasje vil derfor ikke være begrensende for bruken under praktiske forhold.

Norske Eggsentraler har fått noen tilbakemeldinger på at det har vært fiskesmak på kyllingprodukter (vesentlig marinerte produkter), og har på grunnlag av dette gått ut med anmodning om at det ikke skal benyttes fiskeprodukter i kraftfôr til slaktekylling før dette problemet er belyst nærmere. Endel kraftfôrprodusenter har derfor valgt å ikke bruke hverken fiskemjøl eller fiskeensilasje ved produksjon av kraftfôr til slaktekylling. Det er gjennomført forsøk i regi av Norske Eggsentraler for å gi en nærmere vurdering av faren for fiskesmak på kyllingene. Resultatene fra disse forsøkene vil danne grunnlag for å si om det er forsvarlig å blande inn fiskeprodukter i fôr til slaktekylling.

## STATUS - SLAKTEGRIS

Også til slaktesvin har fiskeensilasje vist seg som en god proteinkilde. Et for høyt fiskefettinnhold vil også her virke uheldig inn på proteinkvaliteten, og på basis av de utførte forsøkene er det satt en øvre grense på 3 g fiskefett/kg kraftfôr når samme kraftfôrblending benyttes **a)** helt fram til slakting, og 5 g fiskefett/kg kraftfôr når en **b)** fôrer med kraftfôr uten fiskeprodukter fra 60 kg levende vekt og fram til slakting. Det er her lagt inn en relativt romslig sikkerhetsmargin. Ved bruk av våtfôrblendinger må en regne aktuelt fiskefettinnhold i forhold til tørrstoffinnholdet. Nivåene blir her 3,5 g fiskefett/kg fôrtørrstoff i situasjon **a**, og 6 g fiskefett/kg fôrtørrstoff i situasjon **b**. Dette betyr, når en tar utgangspunkt i ensilasje med 5% fett, at det kan brukes opp til 6% innblanding av fiskeensilasje i situasjon **a** og 10% innblanding av fiskeensilasje i situasjon **b**, dersom ensilasjen er den eneste kilden for fiskefett i fôret. Under praktiske forhold må en derfor være sikker på at fettinnholdet i den avfetta ensilasjen ikke er for høyt dersom en skal kunne bruke maksimal innblanding i fôret, og dette gjelder særlig når fôrblendingen skal benyttes helt fram til slakting.

## STATUS - MELKEKU

Melkekuforsøket ble gjennomført med kraftfôr tilsatt 6% fiskeensilasje, og som enten ble pelletert eller ekspandert. Ekspanderingen ble utført for å prøve å redusere vomnedbrytbarheten av fiskeensilasjen. Foreløpig er status klar når det gjelder melkeytelse og melkekvalitet. Bruk av fiskeensilasje til melkekyr har ikke virket inn på hverken melkeytelse eller melkekvalitet (hverken når det gjelder sammensetning eller smakskvalitet), men det er funnet lavere fettinnhold og høyere proteininnhold i melka når kraftfôret ble ekspandert. Eventuell effekt av ekspandering på vomnedbrytbarhet av fiskeensilasje er det for tidlig å uttale seg om, slik at en i alle fall inntil videre må se på fiskeensilasje som en kilde for lettløselig protein til vomma. Dette betyr at AAT-verdien av fiskeensilasje fremdeles settes lik 0.



## BRUK AV RÅENSILASJE SOM FÔR

Det er igang forsøk med bruk av råensilasje av laks både til sau og slaktesvin. Foreløpige vurderinger viser at dette ser lovende ut, og kan utgjøre et ikke ubetydelig potensiale når det gjelder bruk av fiskeensilasje som fôr.

## REVIDERT POTENSIALE FOR ANVENDELSE AV FISKEENSILASJE SOM FÔR

Med bakgrunn i foreløpig status i prosjektet, kan en sette opp tall angitt i Tabell 1 på neste side for realistisk mengde fiskeensilasje som kan nyttes til fôr. Ifølge STATKORN (1994) blir det pr i dag brukt 16.000 tonn ensilasjekonsentrat i kraftfôr til fjørfe, svin og drøvtyggere.

I tillegg til tallene angitt i Tabell i vil norsk pelsdyrnæring kunne ta unna 15.000 tonn råensilasje, og dersom en også regner med nedfrosse fiskebiprodukter som blir brukt i pelsdyrnæringen, vil det totale potensialet for bruk av fiskebiprodukter i vår pelsdyrnæring være 30.000 tonn ved dagens produksjonsnivå. Totalt sett vil det derfor være potensiale for bruk av 200.000 tonn fiskebiprodukter i norsk husdyrproduksjon. I dette regnestykket er fiskebiprodukter som blir brukt i fiskeoppdrettsnæringen ikke tatt med, og det samme gjelder de omkring 30.000 tonn fiskebiprodukter som eksporteres i frossen form.

Tabell 1. Potensiale for bruk av fiskeensilasje til husdyr

	Tonn kraftfôr	Estimert mengde kons. ensilasje <sup>1</sup>	Estimert mengde råensilasje <sup>2</sup>
Verpehøns	150.000	9.000 t	27.000 t
Slaktekylling	49.000	3.000 t	9.000 t
Svin	135.000	16.000 t	24.000 t
Storfe	850.000	20.000 t	60.000 t
sau <sup>3</sup>	-	-	50.000 t
SUM	-	48.000 t	170.000 t <sup>4</sup>
SUM, UTEN SLAKTEKYLLING		45.000 t	161.000 t <sup>4</sup>

1. Regna med en innblanding av 6% fiskeensilasjekonsentrat i kraftfôr til fjørfe og svin, og 2 – 3% innblanding i kraftfôr til drøvtyggere.
2. Råensilasje regnes som 3 ganger mengden av konsentrat.
3. Råensilasje til sau er anslag fra prosjektbeskrivelse for RUBIN-prosjektet "Lokal fôring av sau med råensilasje".
4. Tallene inkluderer bruk av råensilasje til sau.

## BEGRENSNINGER KNYTTET TIL BRUKEN AV FISKEENSILASJE

Kvalitet av ensilasjekonsentrat. Det har vært endel problemer knytta til kvaliteten av ensilasjekonsentratet, og da spesielt til fettinnholdet. Dersom det ikke sikres et stabilt og moderat fettinnhold, samt stabilt protein- og tørrstoffinnhold i ensilasjen, vil dette føre til redusert interesse i kraftfôrindustrien for bruk av fiskeensilasje i sine kraftfôrblandinger. også fettkvalitet og innhold av biogene aminer er viktige kvalitetsmål, som det er behov for mer kunnskap om. Et annet interessant område er proteinkvaliteten. Avfettet og konsentrert fiskeensilasje er i første rekke å betrakte som et proteinfôrmedium, og det er derfor viktig for verdifastsetting av ensilasje at mest mulig er kjent om proteinkvaliteten. Forsøket med melkekyr er et ledd i denne prosessen, og det samme gjelder forsøket med mink for å bestemme fordøyelighet av de enkelte aminosyrene i fiskeensilasje. Selv om disse forsøkene forhåpentligvis vil gi viktige tilskudd når det gjelder kunnskap om proteinkvalitet, vil det likevel være behov for mer forskning innen området for

ytterligere dokumentasjon av kvaliteten. Se forøvrig eget punkt om bestemmelse av fordøyelighet av fiskeensilasjeprotein i tarm.

Det må legges vekt på arbeid med kvalitetssikring når det gjelder fiskeensilasje, både med tanke på forskning på ulike kvalitetsmål og når det gjelder praktisk bruk av ensilasje. Kraftfôrindustrien har allerede nå begynt fastsette verdien av ensilasjekonsentratet etter proteininnhold.

Fiskebiprodukter i fôr til slaktekylling. I og med at det nå er lagt begrensninger på bruk av fiskeprodukter i fôr til slaktekylling fører dette til redusert bruk av fiskeensilasje. Felleskjøpet regner med at dette gir en 10% reduksjon i totalt forbruk av fiskeensilasje, og det er trolig at tilsvarende tall kan benyttes også for de andre kraftfôrprodusentene.

Vomnedbrytbarheten av fiskeensilasje. Ved at en med dagens kunnskap regner at fiskeensilasje blir fullstendig brutt ned til enklere nitrogen-komponenter i vom, så legger dette begrensninger på bruk av fiskeensilasje i kraftfôrblandinger til drøvtyggere. Dersom det gjennom de utførte forsøkene kan vises at fiskeensilasje har en høyere proteinverdi enn til nå antatt, vil dette antakelig føre til at noe mer ensilasje blir benyttet i kraftfôr til drøvtyggere.

Fordøyelighet av fiskeensilasje-protein i tarm (ileal fordøyelighet) hos gris. I dag regner en samme fordøyelighet for hele proteinfraksjonen (inkludert alle aminosyrene) i fiskeensilasje, og en tar her utgangspunkt i fordøyeligheten av råprotein. Det er imidlertid ønskelig med mer kunnskap om fordøyelighet av ulike proteinfraksjoner og aminosyrer i tarmen hos gris, og det tidligere nevnte forsøket med mink som modelldyr er et bidrag her. Dette forsøket vil gi oss nyttige opplysninger, men det er også av interesse å utføre forsøk med tarmfistulerte griser for å få bekreftet fordøyeligheten i tarm (ileal fordøyelighet) hos gris. Økt kunnskap på dette området vil være viktig med tanke på verdifastsettelse av fiskeensilasje til svin, og det er et ønske i kraftfôrindustrien å vite mer her. Institutt for husdyrfag har planer om å bygge opp en permanent enhet for bestemmelse av ileal fordøyelighet, og det vil i denne sammenheng være svært aktuelt å gjennomføre forsøk med fiskeensilasje.

Kan fett fra fiskeensilasje bidra til å bedre innholdet av omega-3 fettsyrer i husdyrprodukter ?

Forsøkene som er utført i RUBIN-prosjektet "Fiskebiprodukter i fôr til husdyr" har vist at det er mulig å påvirke innholdet av omega-3 fettsyrer i produkter fra enmagede dyr (gris og fjørfe) gjennom økt innhold av fiskefett i fôret. Hos drøvtyggere er situasjonen imidlertid annerledes, og det er her begrenset hvordan økt innhold av fiskefett i fôret kan øke innholdet i produktene, dersom ikke fiskefettet gjennomgår en behandling for å beskytte det mot å bli omsatt i vomma. Ulempen ved bruk av fiskefett i fôret er imidlertid fiskesmak på produktene når det blir brukt i tilstrekkelig mengde. I denne forbindelse er det av interesse å se på effekt av bruk av fiskefett i kombinasjon med E-vitamin. E-vitamin fungerer som en naturlig antioksidant i fôret og lar seg dessuten overføre fra fôr til husdyrprodukt, slik at E-vitamin også vil ha antioksidantvirkning her. Det er derfor av interesse å gjennomføre forsøk med ulike nivåer av fiskefett og E-vitamin, både til fjørfe og svin, for å se om en kan tillate økte nivåer av fiskefett gjennom økt bruk av E-vitamin i fôret.

I Tabell 2 er noen begrensninger ved bruk av fiskeensilasje i fôr stilt sammen. Tabellene 3 og 4 viser hvor stor andel fiskeensilasje som med dagens begrensninger kan brukes i fôr til de ulike husdyrene, og hva som i første rekke begrenser bruken.

	TEKNISKE BEGRENSNINGER	BEGRENSNINGER I FORBINDELSE MED BRUK AV FISKENS ILASJEKONSENTRAT		ANDRE BEGRENSNINGER
		ANBEFALTE GRENSER	GRENSER ANBEFALT I PROSJEKTET	
DRØV-TYGGERE	<p>Kan bruke opp til 8 – 10 % ensilasjekonsentrat i kraftfôret. Høyere innblanding gir kraftfôr som er mindre lagringsstabil, på grunn av økt innhold av vann.</p> <p>Innblanding av ensilasje gjør fôrblandingen plastisk. Dette kan gi problem ved ekspanderbehandling. Max. innblanding vil være 6 - 8 %.</p>	Max 4 % i kraftfôr. Det blir anbefalt at melkekyr ikke får mer enn 50 g fiskefett pr. dag.	6 % i forsøkskraftfôret. Opp mot 75 g fiskefett pr dag er brukt til melkekyr i forsøket, uten uheldige utslag. Grensen på 50 g fiskefett pr. dag bør likevel gjelde.	Kunnskap om sann næringsverdi av fiskeensilasje. I dag antas proteinverdien (AAT) = 0. Ensilasje blir derfor brukt som N-kilde i vom. Bedre kunnskap kan gi økt verdi.
FJØRFE	Kan bruke opp til 8 – 10 % ensilasjekonsentrat i kraftfôret. Høyere innblanding gir kraftfôr som er mindre lagringsstabil, på grunn av økt innhold av vann.	Max 4 % i kraftfôr. Max 6 g fiskefett/kg fôr til slaktekylling. Max 8 g fiskefett/kg fôr til verpehøns.	Henholdsvis 5 og 10 % i forsøksfôret. Med bakgrunn i de utførte forsøkene kan opp til 10 g fiskefett/kg fôr anbefales brukt.	Mistanke om at ensilasje kan gi smak på enkelte fjørfeprodukter. Blir idag ikke brukt fisk i noe form i fôr til slaktekylling.
SVIN	Kan bruke opp til 8 – 10 % ensilasjekonsentrat i kraftfôret. Høyere innblanding gir kraftfôr som er mindre lagringsstabil, på grunn av økt innhold av vann.	Max 4 % i kraftfôr. Max 2 g fiskefett/kg kraftfôr til slakting. Max 4 g fiskefett/ kg når kraftfôret blir brukt til 60 kg vekt.	5 % i forsøksfôret. Kan anbefale max 3 g fiskefett/kg kraftfôr til slakting og max 5 g når kraftfôret blir brukt til 60 kg vekt.	Kunnskap om fordøyelighet av protein-fraksjon (bl.a. aminosyrer) i tarm. Økt kunnskap kan gi økt verdi.

Tabell 3. Bruk av fiskeensilasje med to ulike fettnivåer (5% fett og 10% fett) i fôr til husdyr. Tall i kursiv angir hvor stor vanninnblanding den aktuelle mengden ensilajekonsentrat tilsvarer, når det tas utgangspunkt i ensilasje med 40 – 50% tørrstoff

HUSDYRSLAG (maks grense for fiskefett)	5% FETT I KONSENTRATET	10% FETT I KONSENTRATET
FJØRFE (10 g fiskefett/kg fôr)	20% innblanding (100 – 120 g vann pr kg fôr)	10% innblanding (50 – 60 g vann pr kg fôr)
GRIS, 25 – 100 kg 3 g fiskefett/kg fôr	6% innblanding (30 – 36 g vann pr kg fôr)	3% innblanding (15 – 18 g vann pr kg fôr)
GRIS, 25 – 60 kg 5 g fiskefett/kg fôr	10% innblanding (50 – 60 g vann pr kg fôr)	5% innblanding (25 – 30 g vann pr kg fôr)
STORFE 50 g fiskefett/dag	13 kg kraftfôr pr dag ==> 7,5% innblanding (38 – 45 g vann pr kg kraftfôr)	13 kg kraftfôr pr dag ==> 4% innblanding (20 – 24 g vann pr kg kraftfôr)

Med bakgrunn i at det trolig vil være mulig å tilsette 30 - 50 g vann fra ensilajekonsentrat pr kg kraftfôrblending, kan det settes opp en tabell som viser hva som i første rekke vil være begrensende for bruken av fiskeensilasje i fôr til ulike husdyrslag. Dette er gjort i Tabell 4 på neste side.

For gris og storfe er det satt relativt store sikkerhetsmarginer når det gjelder innhold av fiskefett i fôret, slik at det vil kunne være rom for noe økning dersom dokumentasjon på at dette går bra kan skaffes gjennom forsøk/utprøving. Det kan i første omgang antydes potensielle maksimumsnivåer på 10 g fiskefett pr kg fôr til gris fram til 60 kg levendevekt, og 5 g fiskefett pr kg fôr til gris helt fram til slakting. For storfe kan det antydes et potensielt maksimumsnivå på 80 g fiskefett i rasjonen pr dag.

Tabell 4. Hva er det i første rekke som begrenser bruken av fiskeensilasje med to ulike fettnivåer (5% fett og 10% fett) i fôr til husdyr

HUSDYRSLAG (maks grense for fiskefett)	5% FETT I KONSENTRAT	10% FETT I KONSENTRAT
FJØRFE (10 g fiskefett/kg fôr)	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> VANNINNHOLEDDET. (Ensilasjen må ha over 80% TS før innholdet av fett virker begrensende.	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> VANNINNHOLEDDET. (Ensilasjen må ha over 60% TS før innholdet av fett virker begrensende.
GRIS, 25 - 100 kg 3 g fiskefett/kg fôr	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> FETTINNHOLEDDET.	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> FETTINNHOLEDDET.
GRIS, 25 - 60 kg 5 g fiskefett/kg fôr	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> VANNINNHOOLD OG FETTINNHOOLD. (Ensilasjen må ha over 45% TS før innholdet av fett virker begrensende.	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> FETTINNHOLEDDET.
STORFE 50 g fiskefett/dag	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> VANNINNHOOLD OG FETTINNHOOLD. (Ensilasjen må ha over 50% TS før innholdet av fett virker begrensende.	Ensilasje med 40 - 50% TS ==> FETTINNHOLEDDET.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## **KVALITETSSTYRING VED PRODUKSJON AV ENSILASJEKONSENTRAT.**

Harald Idar Hagen  
Hordafôr AS  
5397 BEKKJARVIK

### **INNLEDNING**

Oppmalt og syrekonservert laks (lakseensilasje), har ved en rekke forsøk vist seg godt egnet som proteinkilde i kraftfôr til husdyr. Kraftfôrbransjen stiller imidlertid strenge krav til råstoffkvalitet. Det kan nevnes; næringsinnhold, leveringsdyktighet, partikkelstørrelse, antibiotika etc. For å imøtekomme kraftfôrbransjens krav, innførte Hordafôr (HF) en kvalitetsstyring fra lakseensilasjens opphav til lakseensilasjens bruker.

Denne artikkel vil kort ta for seg hvordan HF styrer kvaliteten for å oppfylle kraftfôrbransjens kvalitetskrav. Ønsker en mere informasjon om Hordafôrs kvalitetsarbeid, henvises det til RUBIN-rapport nr. 102/29, KVALITETSSTYRING VED HORDAFÔR. Rapporten kan en få ved å henvende seg til RUBIN i Trondheim.

### **GJENNOMFØRING**

#### Markedets kvalitetskrav

For å forenkle bildet noe, vil vi her ta for oss det norske husdyrmarkedet. Dette vil i all hovedsak si kraftfôrindustrien. Det må nevnes at HF også leverer laksekonsentrat til det danske husdyrmarkedet.

Kravene som stilles til HF's laksekonsentrat, kan summeres som følger:

- Partikkelstørrelse <5,0 mm
- Varedeklarasjonen må være oppfylt
- (se "VAREDEKLARASJON FISKEENSILASJE - FPC H40/25/6).
- Fritt for antibiotika

#### HF's kvalitetsstyring

Produktstrømmen kan deles i to adskilte linjer. En linje der ensilasjen kommer fra oppdrettsanlegg (dødfiskensilasje, heretter DE), og en linje der ensilasjen kommer fra slakteri (sloensilasje, heretter SE). Se forøvrig plansje, Kvalitetsikring: Oppdrettsensilasje.

#### DE

Den første Kvalitetskontroll, sjekker for innhold av antibiotika (med/uten) og videre for innhold av Totalt Flyktig Nitrogen (TFN) og pH. Påvises antibiotika, kanaliseres DE videre til pelsdyrmarkedet. Viser det seg at DE derimot er fri for antibiotika, kanaliseres DE videre til husdyrfôr. TFN avgjør videre hvilket marked DE ender opp i.

Den andre Kvalitetsmåling, som utføres i prosessen, sjekker fett- og tørrstoffinnhold. Prosessen korrigeres underveis hvis målinger av fett og tørrstoff tilsier dette.

## SE

All ensilasje som kommer fra slakteriene er laget av laks som er blitt antibiotikasjekket av Fiskeridirektoratets kontrollverk. Loven krever dette, og med denne bakgrunn sjekkes ikke antibiotika på SE regelmessig. Sluttproduktet sjekkes imidlertid.

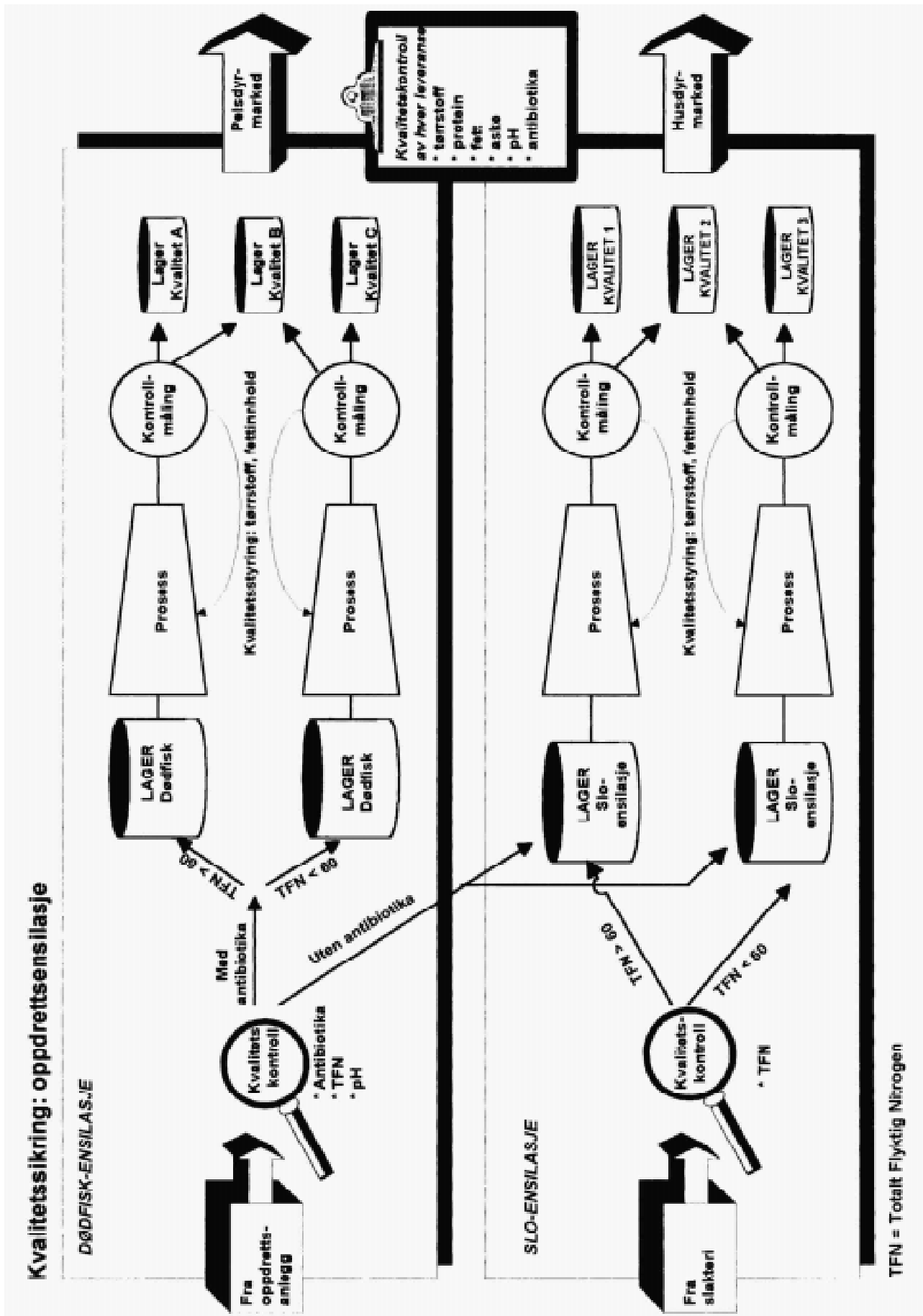
Ellers som for DE.

## SLUTTKONTROLL

Sluttkontrollen på ferdigvarene måler tørrstoff, protein, fett, aske, pH og antibiotika. For at laksekonsentratet ikke skal inneholde partikler større enn 5 mm, går konsentratet før levering gjennom en mikrokutter. Det vedlegges også et analysebevis med hver leveranse som bekrefter dette.

For å etterse at kvalitetsarbeidet virker har HF bygget opp et eget moderne laboratorium til å foreta de nødvendige analyser. I tillegg til en egen kvalitetssjef, har HF også en laboratorieassistent til å oppfølge kvaliteten.

Til slutt vil jeg sterkt understreke at kvalitetsarbeidet i bedriften HF aldri stagnerer. Vi blir hele tiden stilt overfor nye krav, så kvalitetsarbeidet må hele tiden være et dynamisk system for å virke.





**VAREDEKLARASJON FISKEPROTEINKONSENTRAT - FPC H40/25/6.**

**PRODUSENT:** Hordafor A/S.  
5397 Bekkjarvik  
tlf. 05-384210  
fax 05-384236

**KJEMISK ANALYSE:** Tørrstoff min. 40.0%  
Råprotein min. 25.0%  
Fett max. 6.0%  
Aske max. 4.0%  
TFN max. 300 mg/100 g prøve  
pH max. 4.3

**AMINOSYRER:** Lysin 6.8 g/100 g protein  
Metionin 2.6 g/100 g protein  
Treonin 4.2 g/100 g protein  
Cystein 1.1 g/100 g protein

**MAKROMINERALER:** Ca 1.60 % av tørrstoff  
P 1.50 % av tørrstoff  
Mg 0.17 % av tørrstoff  
Na 0.72 % av tørrstoff

**ENERGIINNHold/FÖRENHETER:**

SVIN : 0.45 FFE/KG - 1.12 FFE/Kg ts.  
DRÖV TYGGERE : 0.50 FFE/KG - 1.26 FFE/Kg ts.  
FJÖRFE : 1.38 Mcal/KG- 3.45 Mcal/Kg ts.

**TILSETNINGSSTOFFER:** 3 % Maursyre (85 % - ig)

150 ppm antioxidant, etoxyquin 100



5397 BEKKJARVIK

KUNDE  
ATT: X.

DERES REF:

VÅR REF: XX-030495-06

BEKKJARVIK 03.04.95

**ANALYSEBEVIS**

Analyse av: FPC-H40/25/6 (RØDFISKKONSENTRAT).  
Fraktmåte: BÅT.  
Tonnasje: CA. 80 M3.

---

pH	:	3.77
TFN-tall (mg/100g vare)	:	157.3
Protein % (Kjeldahl)	:	25.6
% TFN av tot. N	:	3.84
Tørrestoff % (Mettler LP16):	:	41.2
Fett % (SOXLET)	:	5.8
Aske %	:	4.0

---

**Merknader:** Varen blir levert denne uke.

*Vennlig hilsen,*  
*Harald I. Hagen*  
Harald I. Hagen  
Kvalitetssjef

---

TELEFON: (05) 38 42 10 – TELEFAX: (05) 38 42 36  
BANK: 3638.09.04378

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## **KRAFTFÔRINDUSTRIENS BRUK AV FISKEENSILASJE - MULIGHETER OG BEGRENSENINGER.**

Jon Jørstad  
Felleskjøpet Østlandet  
Rosenkrantzgt. 8  
0159 Oslo

### OPPSUMMERING OG INNTRYKK

Felleskjøpet Østlandet begynte å bruke konsentrert fiskeensilasje vinteren 1991 etter å ha foretatt både tekniske og fôringsmessige tester.

I løpet av en 6 mnd. periode ble det brukt ensilasje i praktisk talt alle svin- og fjørfeblandinger unntatt til slaktekylling og kalkun.

For tiden brukes fiskeensilasje i praktisk talt alle blandinger til enmagede dyr. Fra sommeren vil det igjen bli innarbeidet i drøvtyggerfôret.

Før vi tok i bruk ensilasjen foretok vi en grundig vurdering av produktet basert på tilsendte varedeklarasjoner, analysekopier og fordøyelighetstall. Produktet var meget interessant både faglig og økonomisk. Det ble også skrevet en omfattende leveringsavtale med leverandøren for ytterligere å sikre kvalitet, tilførsel og produktansvar.

Dosering av fiskeensilasje på fabrikkene har ikke vært helt problemfritt. Tilførselsrør som gror igjen, doseringspumper som ikke passer og separasjon på lagertanken for å nevne noen av overraskelsene vi møtte.

Rent prosess teknisk har vi små problemer med ensilasjen nå. Det er på det kjemiske området mulighetene og begrensningene for fiskeensilasje ligger.

Vi kjøpte en vare med følgende spesifikasjoner:

Tørrstoff	min.	50,0%
Fett	maks	3,0%
Råprotein	min.	40,0%
Lysin (pr. 100 g råprot.)		6,9 g
Treonin (pr. 100 g råprot.)		3,8 g
Methionin (pr. 100 g råprot.)		2,6 g
Cystin (pr. 100 g råprot.)		0,8 g
Kalsium		1,7%
Natrium		0,3%
Fosfor		0,9%
Magnesium		0,1%
Aske		6,0%

Varer vi har brukt ser imidlertid annerledes ut:

### Analyse for 4. kvartal -94 og 1. kvartal 95

Tørrstoff	43,6 - 52,0%
Fett	1,4 - 6,4%
Råprotein	31,9 - 34,8%
Natrium	0,58 - 1,45%

Aminosyreinnholdet varierer naturlig nok avhengig av proteininnholdet. Innholdet av svovelholdige aminosyrer synes å være noe for høyt vurdert i utgangspunktet.

Det som ellers etter min mening karakteriserer råvarer konsentratet fiskeensilasje er ustabilitet og for stor variasjon. Kraftfôrindustrien er vant til å leve med variasjoner, men ensilasjen overstiger med god margin de variasjoner vi kan takle på direkten.

Det er en grense for hvor mye uherdet marint fett vi tør å tilsette i fôret uten fare for bismak på husdyrproduktene.

For ikke å overskride grensen bruker vi høyeste analyserte fettverdi i beregningen av blandingene. Det samme gjelder natriumverdiene. Selv om proteinet også varierer en del, er det jevnt over mere stabilt enn fett og aske.

Stor dyretetthet fører til økt forurensing fra husdyrgjødsel, spesielt fra nitrogen og fosfor.

Nitrogenforurensningen burde være noe lavere enn før, mest fordi proteininnholdet i fôret er senket og dels erstattet med aminosyrer.

Fosforforurensningen er fortsatt i søkelyset og den må tas på alvor. Det brukes lite fosfater i blandinger til svin og fjørfe. I tillegg utnytter disse fosfor i korn dårlig. Utnyttingsgraden kan og bør økes ved tilsetning av enzymet fytase. Det vil si at totalfosforet i blandingene kan senkes. I sin tur fører det til at enten må innblandingen av ensilasje og kjøttbenmel senkes, eller så må mineralinnholdet reduseres (fraskikning av ben).

Tørrstoffinnholdet setter også en øvre grense for maksimal innblanding i kraftfôret uten at produksjonskostnadene skal øke vesentlig. Ved f.eks. 4% innblanding av ensilasje tilsettes fôrblendingen ca 2% vann. For det første krever det mere energi/damp til oppvarming ved pelletering. I tillegg må alt tilsatt vann fra ensilasje og damp fjernes fra kraftfôret, både av hensyn til pellets kvaliteten og fôrets holdbarhet.

Mulighetene for bruk av konsentratet fiskeensilasje i årene fremover ser jeg som gode under forutsetning av at:

- Prisene er konkurransedyktige og tilpasset forventet prisutvikling på øvrige råvarer.
- Lavt og stabilt fettinnhold.
- Askeinnholdet må reduseres.
- Variasjon i protein- og tørrstoffinnhold må bli mindre.
- Bedre dialog med brukerne av ensilasjen, og ta deres ønsker og krav på alvor.
- Løpende utvikling og tilpasning av produktet.
- Stabil sammensetning av ensilasjen (prosentvis innslag av ulike fiskeslag).

- Operativ prosedyre for kvalitetssikring.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## **REGELVERK VED BRUK AV FISKEENSILASJE SOM FÔR**

Hans B. Glende, Landbrukstilsynet, Seksjon fôrvarer.

### Innledning

Bruk av fiskeensilasje som råvare i fôrblandinger har tidligere vært underlagt forholdsvis detaljerte offentlige bestemmelser for å sikre riktig bruk og forhindre uønskede virkninger. I 1990 ble det gitt en midlertidig godkjenning av maks. 2% ensilasje i blandinger til fjørfe og svin, og til 6 ulike typer ensilasje. Senere ble det gitt tillatelse til økt innblanding (4 %), og et bruksområde som også omfattet drøvtyggere. Innblandingsprosenten var knyttet opp mot de grenseverdier som gjaldt for innhold av uherdet marint fett i ulike standardblandinger, f eks 0,2 % i Svinefôr 3 og 0,6 % i Slaktekyllingfôr.

På grunn av regelverkets krav til godkjenning kom Landbrukstilsynet med i RUBINS styringsgruppe for prosjektene om utnyttelse av fiskebiprodukter i kraftfôr til husdyr.

### Fiskeensilasje og gjeldende regelverk

Forskrift om fôrvarer, fastsatt av Landbruksdepartementet 1. 1.94, er med noen få unntak tilpasset EU sine direktiver på fôrvareområdet.

### Som råvare i produksjon av blandinger

Forskriftens fortegnelse over råvarer (en ikke uttømmende liste) omfatter ikke fiskeensilasje. Det er imidlertid tillatt å benytte andre råvarer under forutsetning av at de er sunne, friske og av god handelsmessig kvalitet. Såfremt produktet tilfredsstillende dette kravet er det ingen grenseverdier for innblanding. Det er ikke krav til deklarasjon av råvarer som omsettes til fôrblandinger for produksjon av blandinger.

Produsenter/leverandører av fiskeensilasje skal være registrert i Landbrukstilsynet.

### Som ublandet fôrvare omsatt til husdyrholdere

Ublandet fôrvare som omsettes til den enkelte husdyrholder omfattes av regelverket. Forskriften beskriver en del varer med krav til sammensetning og deklarasjon. Fiskeensilasje er imidlertid ikke blant de ublandede fôrvarer som er beskrevet i samsvar med EU direktivet. Landbrukstilsynet kan imidlertid selv beskrive og fastsette veiledende krav for ublandede fôrvarer som produseres og omsettes på det norske marked.

En ser at fiskeensilasje i større utstrekning også omsettes til husdyrholderen for direkte oppfôring eller innblanding i forbindelse med et våtfôringsanlegg. Landbrukstilsynet arbeider med kravspesifikasjoner til fiskeensilasje som en ublandet fôrvare og hvordan denne bør deklarerer ved omsetning til husdyrholderen.

### Etterkontroll

Landbrukstilsynet foretar stikkprøvekontroll av de fôrvarer som produseres og omsettes.

Dette omfatter i første rekke en kjemisk etterkontroll av de garantier som fremgår av deklarasjonen og de grenseverdier for uønskede stoffer og produkter som er fastsatt i forskriften.

På områder hvor det ikke er satt størsteinnhold må en vurdere fôrvaren ut fra det generelle kravet til at fôrvaren skal være ren, frisk, uforfalsket og av tilfredsstillende hygienisk kvalitet og ikke medføre risiko for skade på dyr, mennesker eller miljø. Med bakgrunn i dette har Landbrukstilsynet satt søkelyset på eventuelle antibiotikarester i fiskeensilasje. Det er gjennomført tre prosjekttrettede kontroller (92 og 93). De første prosjektene viste for høgt innhold. Senere oppfølgingsprosjekt ga tilfredsstillende resultater. Da antibiotikabruken i oppdrettsnæringen for tiden er svært lav vil Landbrukstilsynet kun foreta stikkprøvekontroll.

At fôrvaren er deklartert i henhold til bestemmelsene er også en del av etterkontrollen. I ny fôrtabell til svin vil 6 ulike typer fiskeensilasje være oppført.

Kontroller for vurdering av blandingens innhold av uherdet marint fett i forhold til slaktekvalitet faller utenom forskriftens virkeområde.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## LOKAL BRUK AV FISKEENSILASJE TIL VÅTFÔRING AV GRIS OG SAU. BRUK AV FISKEENSILASJE TIL GRIS.

Nils Petter Kjos  
Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole  
Boks 5025, 1432 Ås

### INNLEDNING

Våtfôring stiller i utgangspunktet samme krav til sammensetting av fôrrasjonen som ved bruk av ordinære kraftfôrblandinger, men en står friere når det gjelder valg av fôrmidler. Dette stiller større krav til kjennskap om eventuelle begrensninger som gjelder hvert enkelt fôrmiddel, og krav til rasjonens sammensetning. Selv om et fôrmiddel i utgangspunktet er billig, betyr ikke dette at en kan bruke ubegrensede mengder av dette i ei våtfôrblending.

### VÅTFÔRING MED FISKEENSILASJE

Fiskeensilasje vil være en aktuell proteinkilde ved våtfôring til gris. Konsentrert, avfettet fiskeensilasje av samme kvalitet og fra de samme leverandørene som til kraftfôrblandinger blir i dag benyttet i flere våtfôringsanlegg rundt om i landet, men våtfôringsmetoden åpner også for lokal bruk av fiskeensilasje. Dersom det i nærmiljøet til svineprodusenten finnes et fiskemottak eller et lakseslakteri, slik at en vil ha rimelig og sikker tilgang på fiskeensilasje, vil det være svært aktuelt å benytte en slik ressurs. Fiskeensilasjen brukes da ofte som såkalt råensilasje, det vil si at den har det opprinnelige innholdet av vann og fett. Dette betyr at en ofte vil ha et mindre ensartet produkt, noe som stiller større krav til hyppighet av analyser for å bestemme nærings-verdien. Om det benyttes ensilasje av for eksempel laks eller torsk vil også ha betydning for hvor stor andel fiskeensilasjen kan utgjøre av totalrasjonen. Tabell 1 viser et eksempel på hvor store forskjeller det er i kjemisk sammensetning av lakseensilasje og torseensilasje.

Tabell 1. Kjemisk sammensetning av råensilasje av laks og torsk fra Vesterålen vinteren 1995

	pH	tørrstoff	protein	fett	aske
		----- % -----			
Råensilasje av laks	4,2	33,2	10,9	17,5	1,4
Råensilasje av torsk	4,2	21,6	11,0	6,5	1,6

Det høyere tørrstoffinnholdet i laksensilasjen har sammenheng med det høye fettinnholdet.

Når det gjelder maksimumsgrenser for innhold av fiskefett i våtfôr-rasjoner, vil de samme grensene gjelde som for kraftfôrblandinger til gris, det vil si 3 g pr kg kraftfôr når fôret skal brukes helt fram til slakting og 5 g pr kg kraftfôr når en fôrer grisene med et fôr uten fiskefett de siste 20 - 30 dagene før slakting. Med utgangspunkt i at tørrstoffinnholdet i kraftfôr er 89 %, betyr dette at disse fiskefettgrensene er 3,4 g henholdsvis 5,6 g pr kg tørrstoff. I ei våtfôr-blending med 35 % tørrstoff kan en dermed ha 1,2 g fiskefett når våtfôret benyttes helt fram til slakting, og 2 g fiskefett når det i de 20 - 30 siste dagene før slakting benyttes ei våtfôrblending uten fiskeensilasje.



I en serie forsøk som nå utføres ved Kleiva landbruksskole i Vesterålen blir det prøvd å benytte råensilasje av laks til slaktegris. Erfaringene hittil ser lovende ut, og forsøkene vil bli nærmere beskrevet i innlegget.

RUBIN-KONFERANSE  
BRUK AV ENSILERT FISKEAVFALL I HUSDYRFÔR.  
Trondheim, 26. April 1995.

**BRUK AV LAKSEMELTE (LAKSEENSILASJE) TIL SAU.**

Av L.O.Eik<sup>1</sup>, N.P.Kjos<sup>1</sup>, H.Waldeland<sup>2</sup>, T.Ådnøy<sup>1</sup>, J.P.Arntzen<sup>3</sup>, R.Guddal<sup>1</sup>, J.Meløy<sup>3</sup> og A.Rødsand<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole, boks 5025, 1432 Ås. <sup>2</sup>Institutt for småfeforskning, NVH, boks 264, 4301, Sandnes. <sup>3</sup>Bipro landbruk, Vesterålen næringscenter boks 420, 8041 Sortland .

INNLEIING

Fiskeoppdrettsnæringa er inne i ei eventyrleg utvikling, og betyr svært mykje for verdiskapinga og sysselsetjinga i kystdistrikta våre. Biprodukt frå slakting av laks og regnbogeaure utgjer årleg 40.000 tonn. På avvegar kan biprodukta forårsaka forureining. Nyttå rett, utgjer dei ein viktig fôrressurs som kan vera med på å auka lønsemda særleg i kystjordbruket. Melte eller lakseensilasjen er laga av oppmale slakteriavfall som er tilsett maursyre og antioksydantar. Denne «råensilasjen» er rik på feitt, protein og mineralar, og har ein konsistens som minnar om havregraut. Det islandske namnet «melte» kan difor høva betre enn vårt norske «lakseensilasje».

Fisk og fiskeavfall er frå gammalt av nytta til småfe. Før 1950 då sildeprisane var låge, vart det særleg på Jæren nytta fersk og salta vårsild i sauefôringa. I stroka kring hermetikkfabrikkane var sameleis silde- og fiskeavfall eit ettertrakta fôr.

I sjuårsperioden 1917 til 1924 vart det i Rogaland gjennomført forsøk med vinterfôring til sauer som hadde gått på lyngbeite det meste av vinteren (Bell udat.). Bell fann att tilskotsfôring med hovudsakleg kraftfôr gav best resultat om ein har rikeleg og godt lyngbeite. Er lyngbeitet av dårlegare kvalitet og mindre rikt, vil ein stå seg på å bruka ei blandingsfôring med hø og kraftfôr. Kraftfôret som var nytta i forsøket var samansett av sildemjøl og linkakemjøl. I eit anna forsøk fann Saueals- og beiteutvalet at sild, turnips og hø ved sida av lyngbeite gav svært gode resultat. Denne tilskotsfôringa var betre enn å bruka berre kraftfôr, og kosta dessutan mindre.

Rettleiingstenesta tilrådde også bruk av fiskeavfall til småfe. Statskonsulent i sau- og geital Sigurd Bell skriv såleis: " I fiskestroka på Vestlandet og i Nordland kunne ein auka sauemengda ein heil del om ein nytta ut dei gode høva det ofte er her til å skaffa seg billeg og godt fôr frå fiske, og frå hermetikkindustrien, og sauefôringa ville verta både billegare og betre enn ho oftast er i desse stoka no. Men ein bør snautt bruka større mengder av sildemjøl og silde- og fiskeavfall enn det som trengst for å dekkja proteinkravet hjå dyra" (Bell 1955). Grunnen til den siste åtvaringa var nok at kvaliteten på fiskeavfallet ikkje alltid var den beste og dette kunne føra til sjukdomsproblem.

Tidleg på femti-talet gjennomførte "Ny jord, selskap for landets kolonisering og emigrasjonens innskrenkning" utprøvingar med konservering av fiskeavfall i Vesterålen. Bakgrunnen til dette var at bureisarane i området i vintermånadene januar, februar og mars hadde rikeleg tilgang på ferskt fiskeavfall til rimeleg pris. Likevel vart avfallet lite nytta.

Knut Presthegge (1954) ved Institutt for husdyrfag, NLH var fagleg ansvarleg for forsøka. Han la vekt på at fiskeensilasjen var eit verdfullt fôr fordi "små mengder fiskeprodukter i tilskudd til fôrassjonen har derfor ofte spesiell verdi både til voksende dyr og i produksjonene ellers". Avfallet

bør ensilerast med maursyre fordi "forsøk har synt at godt utført ensilering med maursyre bevarer verdstoffene i fisk og fiskeprodukt svært godt, og den ensilerte massen kan lagres hele året med små tap. Metoden har derfor gitt en praktisk og billig utveg til å nytte de store mengder av verdifullt fôr som alle småporsjoner av fiskeavfall langs vår lange kyst representerer. Utvidet ensilering av fiskeavfall vil øke fôringsmulighetene- og gi en mer rett sammensatt fôring- på våre mange bruk langs kysten".

Målsetjinga med arbeidet som er i gang med sau, er å utvikla driftsformer som tillet maksimale mengder laksemelte i fôringa. Institutt for husdyrfag ved Landbrukshøgskulen er ansvarleg for forsøka i samarbeid med Bipro landbruk, Vesterålen Næringsssenter; Institutt for småfeforskning, NVH - Sandnes; Norske pelsdyrfôrlag og Norsk fôrkonservering (NOFO). Prosjektet er finansiert av RUBIN.

## MATERIALE OG METODAR

Forsøka og utprøvingane med laksemelte tok til i november 1993 og er planlagt avslutta i september 1996. I sesongen 1993 / 94 vart det gjennomført forsøk ved forsøksbuskapan til Institutt for husdyrfag ved Rosendal Alsgard i Sunnhordland og i saueflokkane til Jarle Meløy og Arnold Rødsand i Vesterålen.

På **Rosendal Alsgard i Sunnhordland** vart det nytta 200 sauer og livlam av dalatype fordelte på tre forsøksgrupper:

1. Innefôring med surfôr e. app. + kraftfôr.
2. Innefôring med surfôr + laksemelte.
3. Beite om dagen, innefôring med surfôr om natta + laksemelte.

Seksti para lam, 40 to - åringar og 79 eldre sauer vart fordelte tilfeldig på gruppe 1 og 2, men slik at det var lik aldersfordeling og genetisk bakgrunn i dei to gruppene. I gruppe 3 blei det nytta 35 eldre sauer.

Forsøksperioden var frå innsetjing 12. november til 25. mars, tre veker før lamminga tok til. I gruppe 1 fekk vaksne sauer dagleg 0,25 kg drøvtyggjarkorngrøpp (Formel 75) medan lamma fekk 0,50 kg. Kraftfôret vart tildelt før surfôret.

Norske Pelsdyrfôrlag organiserte innkjøp av laksemelte gjennom Hordafôr til ein pris av kr. 0,50 pr. kg. Det vart innstallert ein tank med røreutstyr som romma fem tonn melte, nok til eitt års forbruk. Innhald av tørstoff, feitt og protein i melta var 34,5; 23,0 og 6,8 prosent. Tildelt mengd var 0,40 kg / dyr / dag. Dette tilsvarar innhaldet av mjølkefôreiningar i 0,25 kg kraftfôr. Melta vart tappa i bytter etter grundig omrøring i tanken og tildelt oppå surfôret. Tilvenjinga til fôret var gradvis over ein månad. Lamma i gruppe 2 fekk fekk 0,25 kg kraftfôr i tillegg til laksemelte. Fôrverdien av surfôr og laksemelte vart bestemt i fordøyelsesforsøk med seks sauer som blei fôra til vedlikehald.

Sauene vart fôra i grupper (ei fôrkrubbe med to bingar utgjorde ei fôringsgruppe). Kvar aldersgruppe, lamma, to-åringane og dei vaksne sauene, blei fôra for seg. Det vart fôra etter appetitt, men med minst mogleg restar. Den fôringsgruppa som tok opp minst grovfôr innanfor kvar aldersgruppe bestemte fôrtildelinga. Frå måndag til og med fredag vart alle fôrslaga i gruppe 1 og 2 fordelte på to tildelingar (morgon- og kveldsstell). Sauene i gruppe 3 fekk berre fôr om kvelden. Så sant veret tillet det, beita dei om dagen i forsøksperioden dels på dyrka innmark og dels på kulturbeite. I helga fekk sauene ei fôrtildeling om morgonen.

Alle sauene hadde fri tilgang på på kvit slikkestein og vatn.

I kvar forsøksgruppe vart blod tappa frå 12 sauer før forsøksstart , kvar månad så lenge sauene fekk melte, og etter lamming 28. april. Blodplasma frå prøvane vart analyserte for calsium, magnesium, urea, totalprotein og glutamatdehydrogenase (GLDH). Nivået på det sistnemnde enzymet gjev ein peikepinn på om levera fungerer normalt.

Frå 25. mars og fram til beiteslepp i månadskiptet april / mai fekk sauene 0,6 kg av ei standard kraftfôrblending (Formel 98 H.). Etter lamming fekk sauene litt høyr i tillegg til surfôr. Sauene gjekk fyrst på innmarka i ei til to veker etter lamming. Sidan beita dei gjødsla kulturbeite fram til byrjinga av juli. Fjellbeitet ligg ved Vøringsfossen på Hardangervidda. Dei eldste sauene gjekk att på kulturbeitet i Rosendal heile sommaren. Lam som vog 42 kg eller meir vart sende til slakt rett frå Vidda. Lettare lam vart med livdyra til Rosendal og vart plukkslakta utover hausten etter kvart som dei var slaktemogne. Haustveginga av lamma vart gjennomført på Hardangervidda, etter at dyra var samla og hadde vore utan mat over natta.

I **Vesterålen** var det gjennomført forsøk med 51 sauer av steigartype hjå Jarle Meløy og 40 spælsauer hjå Arnold Rødsand. Alle sauene var to år eller eldre. Det var to forsøksgrupper, gr. 1 og 2, jfr. forsøket i Rosendal. Fram til omlag tre veker før lamming , 1. april, fekk sauene ei dagleg fôring. Sidan fekk dei to tildelingar. Alsvåg Fiskeprodukter leverte laksemelta som inneheldt 39,6% tørstoff, 25,7% feitt og 9,4 % råprotein. Fôrverdien til laksemelta som vart nytta i Vesterålen vart rekna ut på grunnlag av kjemiske analyser. Den kalkulererte fôrverdien var 2.08 FEm pr. kg tørstoff. Denne verdien er nytta i utrekninga i tabell 2. Dagleg tildeling av melte var 0,32 kg / dyr / dag. Fôringa vart avslutta dei siste dagane av mars, omlag fire veker før lamminga tok til. Etterpå fekk sauene hjå Jarle Meløy 0,25 kg kraftfôr fram til lamming, og etter lamming fekk tvillingsauene eitt kilo. Dei tilsvarande tala hjå Arnold Rødsand for kraftfôrtildelinga før og etter lamming var 0,25 til 0,30 kg og 0,70 kg. Eitt lam vart fråvent alle trillingsauene utanom to i kraftfôrgruppa hjå Jarle Meløy. Utrekninga av haustvekt på lam omfattar berre lam som har gått i lag med mor eller fostermor på fjellbeite.

Jarle Meløy fôra med rundballar av vekslende kvalitet fram til jul og med surfôr av god kvalitet ensilert på tradisjonell måte etter jul. Arnold Rødsand hadde surfôr av god kvalitet gjennom heile sesongen. Gjennomsnittstal for 67 surfôrprøvar, tekne ut i den aktuelle perioden i Vesterålen, er nytta for å estimera fôrverdien. Tørstoffinnhaldet var 22 %, og energi- og proteininnhaldet var 0,84 mjølkefôreiningar (FEm) og 146 g fordøyeleg råprotein pr. kg tørstoff.

Beiteslepp var omlag 10. mai både hjå Jarle Meløy og Arnold Rødsand. Sauene vart sleppte på godt fjellbeite omlag 25. mai.

## RESULTAT

Ein av dei tre sauene i fordøyelsesforsøket med melte som vart nytta i forsøket på Rosenda, åt ikkje fôret og måtte takast ut av forsøket. Fordøyelseskoefisienten for råprotein og feitt var 95% og 98% og innhaldet av FEm 1,82 pr. kg tørstoff. Tørstoffinnhaldet i surfôret var 19,7% og innhaldet av energi og fordøyeleg råprotein pr. kg tørstoff var 0,83 FEm og 81 g.

Resultat frå forsøket i Rosendal er presentert i tabell 1 som syner fôropptak og lammeavdrått hjå sauene, i figur 1 som syner vektendringar og i figur 3 som syner blodanalyser. Tabell 2 og figur 2 syner resultat frå forsøka i Vesterålen (fôropptak/lammeavdrått og tilvekst).

I forsøket på Rosendal er det små skilnader i tilvekst og lammeavdrått mellom melte- og kraftfôrgruppa for både to-åringar og eldre sauer på full innefôring. Eldre sauer som fekk melte og hadde tilgang til beite om dagen, har lågt forbruk av surfôr, god tilvekst og høg avdrått. Para lam i begge gruppene har låg tilvekst med tendens til betre resultat for kraftfôrgruppa. Melte måtte blandast inn i surfôret for at sauene skulle eta ho. Fire sauer hjå Arnold Rødsand og ein sau hjå Jarle Meløy som fekk melte, måtte takast ut av forsøket fordi dei tok opp lite fôr og gjekk sterkt ned i vekt. Det var jamt over meir restar av surfôr i meltegruppene. Fôringa med melte tok til før paring, og det tok tid før sauene vende seg til fôret. Det lågare fôropptaket som dette førte med seg, kan forklara tendensen til mindre lammetal i meltegruppene. Blodanalysene (fig. 3) avslørte ingen skilnader mellom gruppene etter at sauene var tilvende fôret, eller teikn på manglar i fôringa. Fôrskifte i samband med lamminga kan forklara skilnadene i glutamatdehydrogenase i etterperioden.

**Tabell 1. Verknad av fôring med laksemelte på fôropptak, fruktbarhet og lammevekter hjå sauene i forsøket i Rosendal.**

	Eldre sauer-----			
	Lam	To - åringar	Inne	ute
<b>Laksemelte</b>				
Tal dyr	30	20	39	35
Fôropptak <sup>1</sup> , kg / dyr / dag:				
Laksemelte:	0,38	0,38	0,38	0,38
Surfôr, tildelt	1,32	4,00	4,87	1,94
rest	0,07	0,23	0,10	0,03
ete	1,27	3,77	4,77	1,91
Kraftfôr	0,25	-	-	-
Energiopptak, FEm/dag	0,73	0,85	1,02	0,55
Fôrstyrke,% av vedlikeh.	117	120	116	63
Tal ikkje drektige dyr	10	0	3	2
Tal levandefødde				
lam pr. lamming	1,4	1,7	1,9	1,9
Lammevekter, kg				
Fødsel	4,30	4,69	4,53	4,86
24.mai	11,92	13,88	14,59	16,57
15. sept.	37,41	38,62	37,80	40,26
<b>Kraftfôr</b>				
Tal dyr	30	20	40	
Fôropptak <sup>1</sup> , kg / dyr / dag:				
Kraftfôr	0,50	0,25	0,25	
Surfôr, tildelt	1,32	4,02	4,88	
rest	0,05	0,05	0,02	
ete	1,27	3,97	4,86	
Energiopptak, Fem/dag	0,69	0,89	1,04	
Fôrstyrke, % av vedlikeh.	111	117	118	
Tal ikkje drektige dyr	10	0	1	
Tal levandefødde				
lam pr. lamming	1,4	1,9	2,1	
Lammevekter, kg				
Fødsel	4,52	4,57	4,42	
24.mai	13,22	13,49	14,32	
15. sept.	38,74	38,75	38,45	

<sup>1</sup>I forsøksperioden frå 12. november til 25. mars.

**Tabell 2. Verknad av fôring med laksemelte i perioden frå november til april på fôropptak, fruktbarhet og lammevekter i forsøka hjå Jarle Meløy og Arnold Rødsand i Vesterålen.**

	Laksemelte	Kraftfôr
<b>Jarle Meløy</b>		
Tal dyr	25	26
Fôropptak, kg / dyr / dag:		
Laksemelte	0,32	-
Surfôr, tildelt	5,47	5,51
rest	0,67	0,42
ete	4,80	5,09
Kraftfôr	-	0,25
Energiopptak, FEm / dag	1,15	1,18
Fôrstyrke, % av vedlikeh.	131	134
Tal ikkje drektige dyr	1	0
Tal levandefødde lam pr. lamming	1,8	2,1
Lammevekter, kg		
Fødsel	5,02	4,49
15. sept.	47,10	43,28
<b>Arnold Rødsand</b>		
Tal dyr	22	18
Fôropptak, kg / dyr / dag:		
Laksemelte	0,32	-
Surfôr, tildelt	3,46	3,47
rest	0,30	0,12
ete	3,16	3,35
Energiopptak, FEm / dag	0,85	0,86
Fôrstyrke, % av vedlikeh.	108	108
Tal ikkje drektige dyr	0	2
Tal levandefødde lam pr. lamming	2,0	2,1
Lammevekter, kg		
Fødsel	4,07	3,96
24. mai	8,16	8,30
15. sept.	41,60	40,86

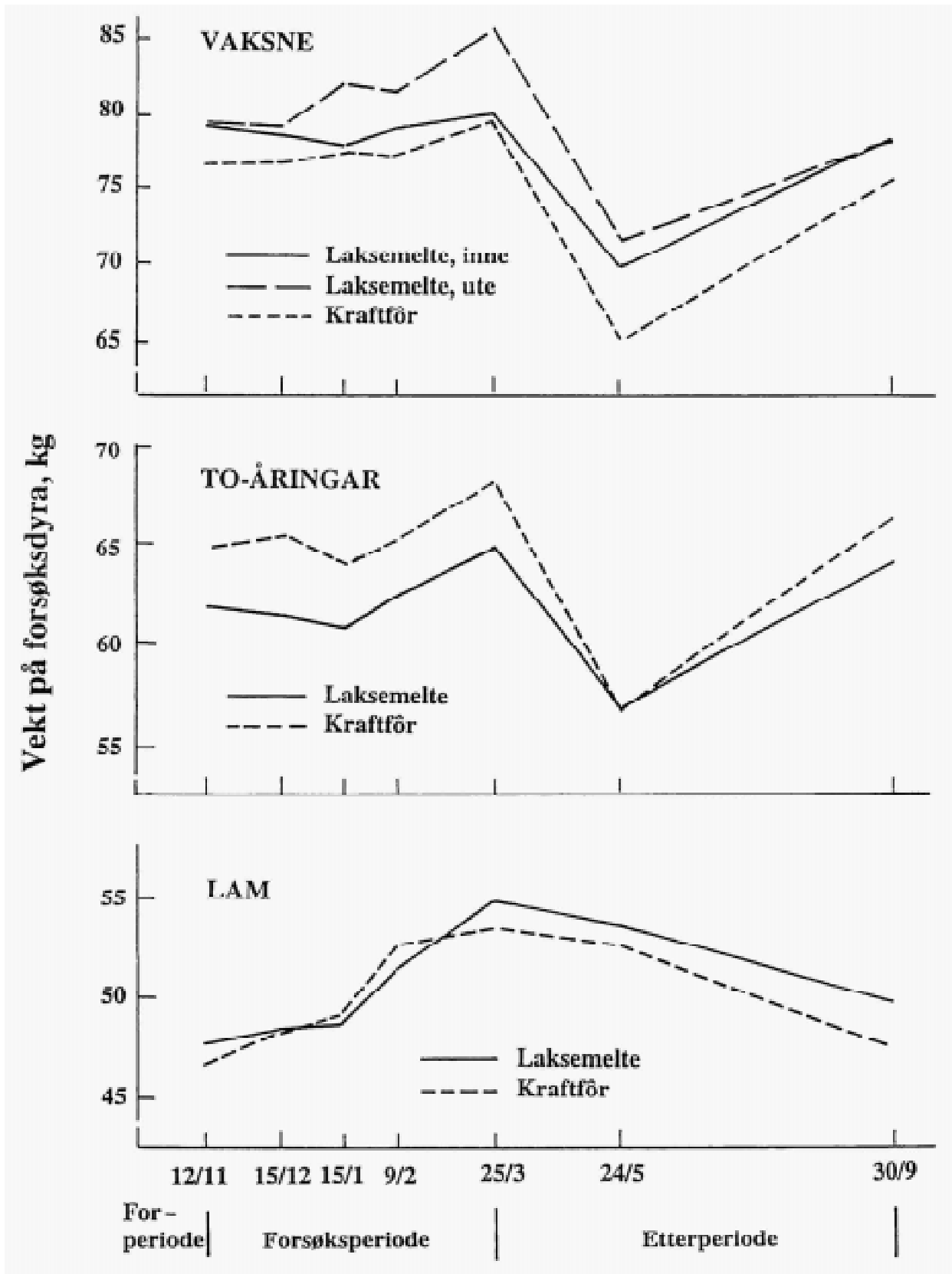


Fig. 1 Vektendringer hjå sauane i forsøket på Rosendal



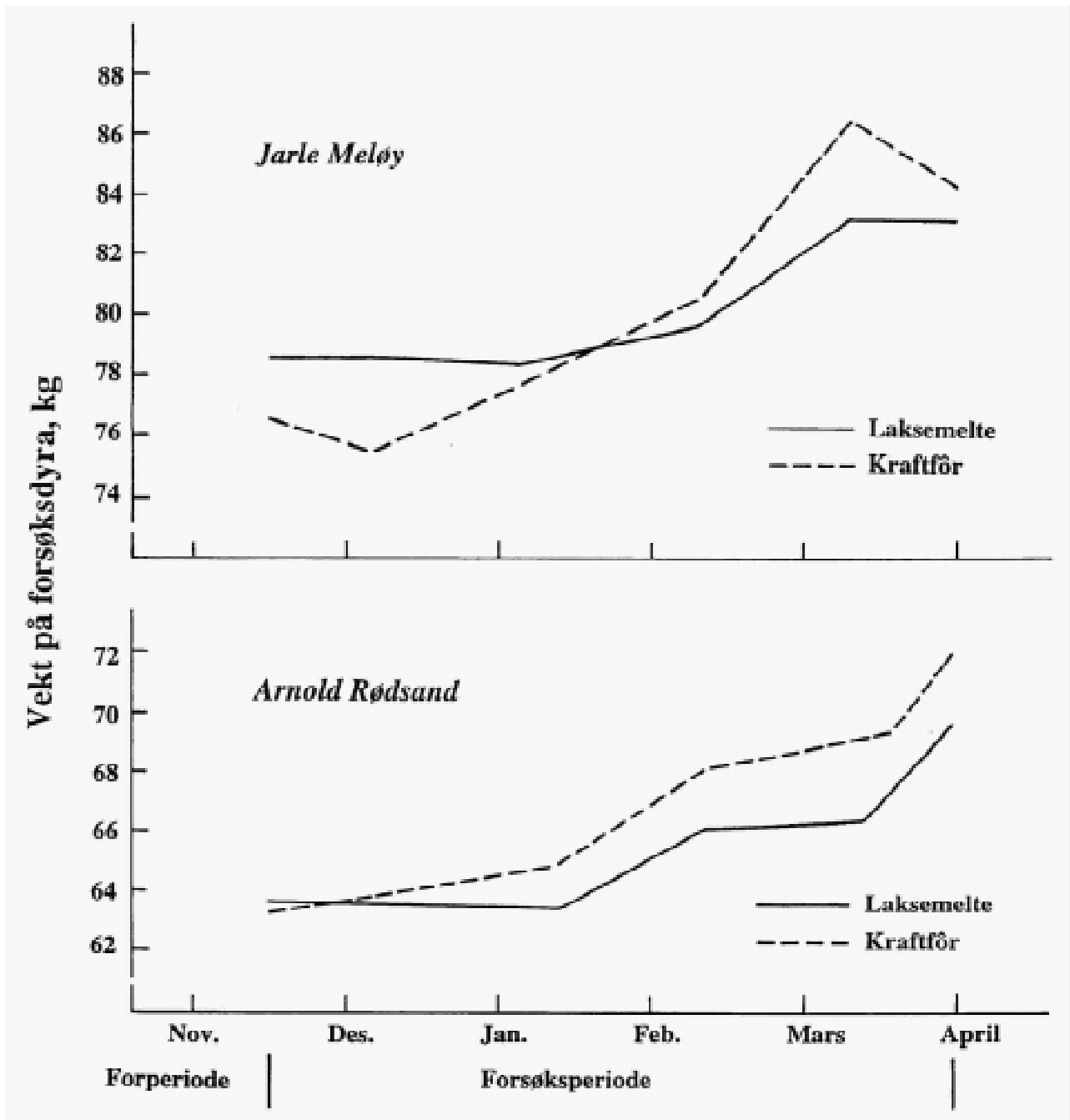


Fig. 2 Vektendringer hjå sauane i forsøket hjå Jarle Meløy og Arnold Rødsand i Vesterålen.

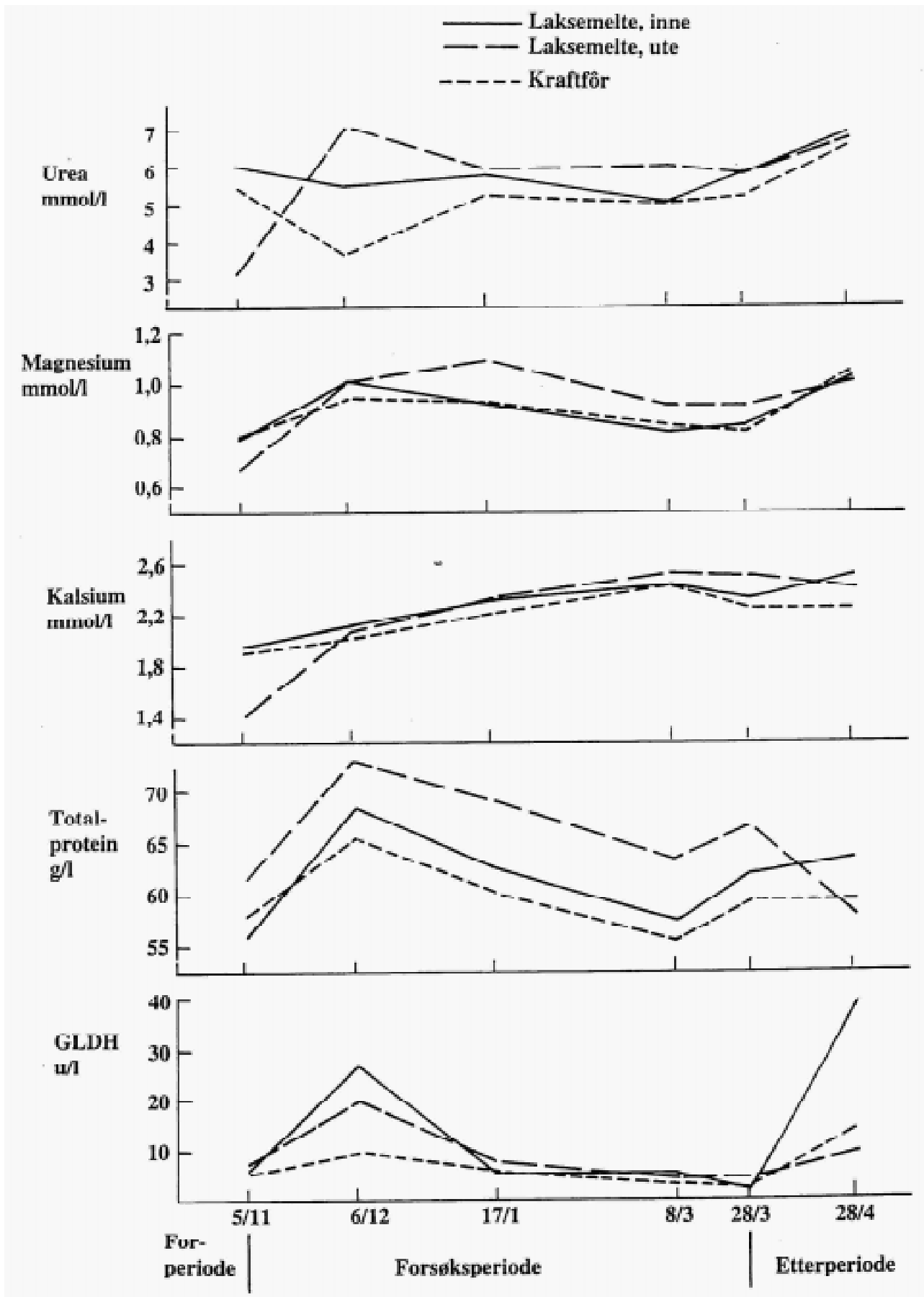


Fig. 3 Konsentrasjon av glutamatdehydrogenase (GLDH), total-protein, kalssium, magnesium og urea i blodplasma hjå eldre sauer i forsøket på Rosendal.

## DISKUSJON

Forsøka med sau i Rosendal og Vesterålen i 1993 / 94 syner at laksemelte er eit aktuelt vinterfôr til vaksne sauer og gimrar som skal lamma fyrste gongen to år gamle. Dette kan innebera ein radikal kostnadsreduksjon. Sauehaldet kan tuftast på bruk av lokale fôrressursar, beite og laksemelte, som i dag har liten alternativ verdi. Til para lam høver ikkje melte så godt på grunn av dårleg appetitt og dermed for lågt fôropptak. Truleg vil dette også gjelda for vaksne sauer i tida frå lamming til beiteslepp.

Dette samsvarar med tidlegare arbeid med mjølkeku. I prøvefôring med feittrik ensilert fiskeslo samanlikna Johnsen (1980) 147 og 74 g marint feitt i fôrrasjonen til mjølkeku. Tilvenjinga til fôret gjekk over ein månad og var problemfri. I forsøksperioden byrja fire av åtte kyr i gruppa som fekk mest fiskeavfall å vraka fôret, og fôrtildelinga vart redusert frå sju til 3,5 kg pr. dag for desse dyra. Dette dårlege resultatet gjorde at arbeidet vart konsentrert om ensilasje med lågt feittinnhald.

Det er tidlegare registrert at bruk av fiskeavfall kan føra til helseproblem. Ved Institutt for småfeforskning, NVH-Sandnes erstatta dei kraftfôret med salta avfall frå ansjosproduksjonen (Årsmelding 1970). Det var 12 sauer med i forsøket som varte frå 6. februar og fram til utslepping 29. april. I tillegg til sildeavfallet fekk sauene dagleg eit mål med høy og eit mål med surfôr. Lammingstida var frå 2. til 11. april. I tidsrommet frå 21. februar til 6. april åt sauene i gjennomsnitt 0,5 kg fiskeavfall pr. dag. Frå lamming til beiteslepp var det daglege opptaket 0,25 kg. Sauene var i bra kondisjon og hadde normale blodverdiar fram til 28. april. Då vart det observert lågt magnesiuminnhald og tre av forsøksdyra fekk seinare hypomagnesemi (graskrampe). I forsøket på Rosendal var blodverdiane normale, og spesielle sjukdomar er ikkje registrert i nokon av buskapane.

Forsøk og utprøvingar med laksemelte er i gang også sesongen 1994 / 95. For å letta tilvenjinga til fôret er det med godt resultat nytta ei blanding av 0,2 kg valsa havre og 0,5 kg laksemelte. I Rosendal samaliknar vi beite om dagen med full innefôring. Denne driftsmåten kombinert med lamming ved beiteslepp og paring av lamma fyrst når dei er 19 månader kan høva i mange kyststrok. Sauehaldet kan ta hand om eit stort volum laksemelte. I ein buskap med 100 vinterfôra lamsauer, 25 gimrar til påsett, ein innefôringsperiode frå november til mai og fôring med 0,4 kg / melte / dyr / dag vil årsforbruket av melte utgjera ni tonn. I dei store fiskeoppdretts- og sauefylka på Vestlandet, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal er det til saman 500.000 vinterfôra sauer eldre enn eitt år. Om 60 % av desse sauene gjekk over til den skisserte driftsmåten, ville det årlege forbruket av melte vera 21 tusen tonn.

I forsøka fekk sauene dagleg tildelt mellom 80 g og 90 g marint feitt. Dette er svært høgt, og sauene må tilvenjast ei slik fôring over ein lengre periode. I forsøka er det ein tendens til mindre lammetal hjå sauer som får laksemelte. Innefôringa startar normalt nokre veker før paring. I denne tida og fram til omlag ein månad etter paring er det viktig med jamn eller aukande fôrstyrke til sauene. Sauene likte ikkje laksemelte i starten og tok difor opp mindre fôr i denne perioden. Dette kan forklara tendensen til mindre lammetal. Gradvis tilvenjing kombinert med bruk av t.d. valsa havre kan truleg løyse dette problemet.

I Vesterålen er melte prøvt på fleire gardsbruk med vekslande resultat. Einskilde sauer vil ikkje ta fôret og magrast av. Andre sauer tek det lettare. Resultatet vert større individuelle variasjonar i buskapen, noko som set større krav til røktaren. Røynslene tyder også på at det kan bli for lite struktur i fôret når melte vert kombinert med surfôr med lågt tørrstoffinnhald, særleg når det er tidleg hausta. Seinare kan det vera aktuelt å prøva med surfôr som er hausta seinare, høy eller evt.

halm for å auka strukturen i fôrrasjonen. Valsa havre er eit godt tiltak for å betra smaken på fôret og kan brukast som eit grunnfôr saman med melte gjennom heile vinteren. Godt reinhald av fôrkrubber og god innblanding av av melta i surfôret har også positiv verknad på fôropptaket. Innblanding av salt gav derimot liten effekt. Grunnen til dette kan vera at sauene hadde tilgang til saltslikkestein ved sida av.

#### LITTERATUR

Bell, S., udat.. Melding frå Saueals- og Beiteutvalet i Rogaland for årene 1924 - 30.

Årsmelding frå Rogaland Landbruksselskap.

Bell, S., 1955. Sauen. Handbok i al. fôring og stell av sau..Eirik Gjostein Boktrykkeri a.l. Stavanger.

Johnsen, F., 1980. Fiskeslo som fôr til mjølkekyr. Husdyrforsøksmøtet, s.85 - 90.

Presthegge, K., 1954. Ny jord, s. 79.

Årsmelding, 1970. Kontroll av dyr fôret med Mussa - avfall (sildeavfall). Institutt for småfeforskning, NVH - Sandnes.

RUBIN - konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFOR  
Trondheim, 26.april 1995

## **KVALITETSSTYRING OG DISTRIBUSJON AV FISKEENSILASJE**

Sigmund Høydal,  
A/L Pelsdyrfor  
Boks 60. Havnegt.6, 8430 Myre

Bruk av biprodukter fra fiskerinæringen har lange tradisjoner innen nordnorsk Landbruk. Produkter som hoder og slo (torskemelke) og levergrakse er benyttet i betydelige mengder. Begrepet fiskerbonden er velkjent gjennom historien, og utnyttelse av lokale resurser var tvingende nødvendig for kystbefolkningens eksistens. Resursutnyttelsen var ikke et resultat av nåtidens forurensningsproblematikk, men av en erkjennelse av at protein fra havet hadde en god effekt innen husdyrhold. Utstrakt bruk av kraftfor var et ukjent begrep. Lokale tilførsler av kornprodukter eksisterte ikke i noe omfang.

Omleggingen innen fiskeriene med stadig større fiskerihavner, ofte bearbeidet av mennesker, uten hensyn til naturlig vannutskifting har medført betydelig lokale miljøproblemer. Allmennhetens krav til rent miljø har forsterket kravene til gjenvinning av havets biprodukter. Uviljen fra fiskeindustrien til å se problemene er i hovedsak vurdert ut fra faktiske kostnader. Restproduktene fra denne form for industri har hatt, og stadig har lav nettoverdi sett med fiskeindustriens øyne. En skal heller ikke undervurdere den tradisjon en har hatt gjennom generasjoner med at avfallsproduktene er blitt ført tilbake til havet og at naturen selv har ordnet problemet. Begrepet gjødsling av havet er velkjent i Nord-Norge. Erkjennelsen av dette faktum gjør at en må kalkulere med at også i fremtiden vil biproduktene være lavt prioritert fra fiskeindustriens side. Denne lave prioriteringen har klare negative sider når det gjelder kvalitet på sluttproduktet, det være seg fiskeensilasje eller frosne produkter tiltenkt pelsdyrnæringen.

Skal en lykkes med god håndtering av produktene, er våre erfaringer at avfallsmengdene må være av en viss størrelse. Dette gjelder spesielt for ensilerte produkter. Blir mengdene avfall for liten, har det svært lett for å bli "tilfeldig arbeid", og resultatene blir deretter. Vi kan lettest se dette i vårt samarbeide med fiskeoppdrettsnæringen i vår region. Oppdrettsanlegg som ikke har andre problem på avfallssiden enn dødfisk fra oppdrettsmærene, produserte i 1994 omlag 45 % ensilasje som ikke var av en slik kvalitet at den kunne gjenvinnes som forråstoff. Oppdrettsanlegg som hadde egne slakterier for laks i tillegg til dødfiskproblematikken, hadde en gjenvinningsgrad samme år på hele 98.5 %. Tallene baserer seg ut fra 19 oppdrettsanlegg med i overkant av 7000 tonn oppdrettsfisk, - vesentlig laks.

Samme erfaring har vi høstet når det gjelder tradisjonell fiskeindustri.

I samarbeid med Fiskeriforskinga i Tromsø investerte den samlede fiskeindustri i Øksnes kommune i egne ensileringsanlegg på midten av 80-tallet. Pr. idag er ingen av anleggene i bruk, og etter ønske fra fiskeindustrien foregår all ensilering av fiskeslo i regi av A/L Pelsdyrfor. Erfaringer ute på den enkelte fiskeindustribedrift har alt for ofte vist at store partier ensilasje har gått tapt. Dette har skjedd til tross for at råstoffet i utgangspunktet var av god kvalitet. Skal en lykkes med maksimal gjenvinning av biproduktene kreves det at en hele tiden må ha en profesjonell holdning til den oppgave som skal utføres. Tiden fra fisken sløyes, det være seg tradisjonell hvitfisk eller laks, er store deler av året meget begrenset. Innvoller fra fisk ødelegges meget raskt, og er negative prosesser kommet i gang, er det tilnærmet umulig å gjenvinne råstoffet til bruk som for.

Våre erfaringer gjennom mange år er at lokal innsamling av ferskt råstoff og ensilering på ett sted av erfarne medarbeidere er den rimeligste og beste løsning. En forutsetter da at transportomkostningene av ferskt råstoff må ligge på et forsvarlig nivå. Idag samler vi inn råstoffet i en omkrets fra egen bedrift på 12 kilometer. Årskvantumet i 1994 var 1.645 tonn, og er økende.

Våre medarbeidere foretar nøyaktige pH- målinger og kontroll av alt råstoff før og etter ensilering, samt før overføring til lagertanken. Syre- og antioksydantkostnadene er betydelig, slik at det er viktig med riktig dosering, dette ut fra gjenbruk og ikke minst økonomi. PH på 4.00 er tilstrekkelig for langtidslagring. Av den ensilasje som er produsert ved A/L Pelsdyrfor har hittil ikke ett kilo gått tapt. Her må vi presisere at bedriften ved flere anledninger har avvist råstoff som ikke holder de kvalitetskrav vi setter som minstemål. På bakgrunn av dette er det min ærbødige påstand at det alt vesentlige av biprodukter fra fiskerinæringen kan og bør gjenvinnes, enten til pelsdyrfor eller inngå i tradisjonell husdyrbruk.

#### DISTRIBUSJON AV FISKEENSILASJE

Våre erfaringer med distribusjon av fiskeensilasje strekker seg helt tilbake til 1976. I samarbeid med daværende F.T.F.I. i Tromsø innledet A/L Pelsdyrfor et pilotprosjekt som hadde som hovedmålsetning å øke lønnsomheten innen fiskeriene, og spesielt ved utnyttelse av biprodukter. Resultatet av dette samarbeidet ble produksjon av et husdyrfor som fikk navn etter Kleiva Landbruksskole (Kleivafor). Dette foret inneholdt 55 % avfettet ensilasje fra fiskebiprodukter, 25 % tradisjonelt filetavskjær, resten grasmel og byggerøpp. Foret ble meget populært og på det meste ble det nyttet i ca 200 husdyrbesetninger. Svakheten med foret var den begrensning det hadde i lagringssammenheng ute i det enkelte fjøs. På grunn av tilsetning av filetavskjær, grasmel og bygg var lagringstiden redusert til maksimalt 1 uke fra produksjonsdato. Et annet problem var store avstander og forholdsvis små dyrebesetninger ute på det enkelte bruk. Transportkostnadene ble for store og lønnsomheten for svak i forhold til utsalgsprisen. Totalt ble det produsert 3.500 tonn husdyrfor basert på 80 % avfallsstoff fra fiskeriene.

I de senere år har vi nyttet vårt samlede transportmateriell av tankbiler innen renovasjon fra fiskeoppdrett i den utstrekning vi ikke har hatt behov for pelsdyrfordistribusjon. Ut fra smittehensyn er det sterkt ønskelig at denne distribusjon skal foregå i lukkede systemer. Ut fra lønnsomhetshensyn er det viktig at tilstrekkelig lagringskapasitet er tilstede ute på det enkelte fiskeoppdrettsanlegg. Avstandene i Nord-Norge er ofte svært store og en forutsetning for lønnsom transport er maksimal utnyttelse av bilenes kapasitet.

De to siste årene har vi igjen hatt et beskjedent engasjement mot tradisjonelt landbruk. I Vesterålen foregår det små foringsforsøk med lakseensilasje til sau og gris. A/L Pelsdyrfor stiller ensilasjen til disposisjon for forsøkene, og vi forestår transporten av råvaren.

Det er for tidlig å spå omfanget av forsøkene, det nye og forskjellige fra Kleivaforet vi leverte, er at nå mottar bonden kun ensilasje, og forblendingen utføres ved det enkelte husdyrbruk. Ensilasjen bonden mottar fra A/L Pelsdyrfor er holdbar vare som kan lagres på hvert enkelte bruk i månedsvis dersom tilstrekkelig lagringskapasitet forefinnes. Med denne form for lagring av store partier ensilasje vil en kunne senke transportkostnadene drastisk, spesielt for små bruk. De marginer som vi må arbeide under i konkurranse med tradisjonelt kraftfor er meget stramme, og ethvert kostnadskutt er tvingende nødvendig skal en kunne lykkes. Forbrukernes krav til lavere matvarepriser og derved reduksjon av kraftforprisene i Norge forsterker denne tendensen.

Gjennom de siste jordbruksoppgjør har kraftforpriser gått ned og vanskeliggjør mulighetene for innpass innen landbruket for avfallsprodukter fra fiskerinæringen. Økt lønnsomhet innen pelsdyroppdrett forsterker også problemet da fiskeindustrien idag ser pelsdyrnæring i Skandinavia

som en langt bedre betaler enn tradisjonelt landbruk. Selv om industrien prioriterer biproduktene lavt, er de utrolig flinke til å styre varestrømmen mot det best betalende marked til enhver tid. Erfaringer viser at tidligere problematikk i miljøsammenheng raskt glemmes når nye muligheter etableres, selv om de skulle være av kortsiktig art. Under normale driftsforhold vil alltid pelsdyrnæringen være den beste samarbeidspartner for fiskeindustrien når det gjelder lønnsomhet. Svakheten med pelsdyrnæringen er de store svingninger næringen har, og derved ustabile behov for biprodukter. Våre erfaringer er at skal biprodukter inngå i for til husdyr, må prisen på produktet være klart gunstig sett fra brukernes side. Det vil være totalt feil å tro at landbruksnæringa føler noe behov eller ønske om å løse fiskerinæringens behov for ivaretagelse av havets restprodukt. Idealisme i denne sammenheng kan en trygt glemme. Skal en lykkes å styre store mengder biprodukter inn i norsk landbruk må en til enhver tid være konkurransedyktig. Brukerne vil forholdsvis raskt oppdage fordeler ved foret, men vil minst like raskt registrere ulempene. Et våtfor vil nødvendigvis alltid være tyngre i bruk enn tørre produkter, foret vil også medføre mer renhold og dersom store mengder skal brukes, tilleggsinvesteringer.

I utgangspunktet er den derfor middels og større husdyrbesetninger en bør konsentrere seg om. En vil da kunne få redusert transportkostnadene til et forsvarlig nivå, samtidig som nødvendige investeringer ute på det enkelte bruk kan forsvares. Erfaringer har vist at de mest trofaste brukerne befant seg blant små og middelstore brukere, men da med klare negative utslag transportøkonomisk. Det vil derfor være svært viktig at det kan etableres rasjonelle og rimelige foringsordninger slik at arbeidet ute i det enkelte fjøs blir redusert til et minimum etter at ensilasjen er kommet på brukerens tanker. Kan dette gjennomføres og prisen på havets biprodukter er konkurransedyktig mot tradisjonell kraftfôr, bør betydelige mengder kunne kanaliseres mot landbruksnæringen. Vi har den nødvendige viten om tekniske løsninger, erfaringer med transport og produksjon av husdyrfôr. Det som kan stikke kjepper i hjulene er og blir sannsynligvis økonomien. Kan denne forsvares bør problemene med avfall fra fiskerinæringen ikke lengre være et problem, men en ressurs for sjø og land.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFØR  
Trondheim, 26. april 1995

## **KAN FISKEENSILASJE VIRKE INN PÅ MARKEDETS HOLDNINGER TIL KJØTT, EGG OG MELK?**

Ingunn Ormstad  
Norsk Kjøttssamvirke  
Postboks 60 Refstad, 0513 OSLO

### **INNLEDNING**

Kjøtt, egg og melk er viktige næringsmidler i norsk kosthold. I 1994 var forbruket pr. person:

159,6 l konsummelk  
6,5 l fløte + rømme  
3,1 kg smør  
16,3 kg gulost + brunost  
48,0 kg kjøtt  
5,8 kg fjørfekjøtt  
11,2 kg egg

(Kilde: Budsjettnemnda for jordbruket og Norsk Kjøttssamvirke)

Av bøndenes inntekter fra landbruket, kommer 3/4 fra husdyrproduksjonene. Inntekten som skapes ved å utnytte jordbrukets produksjonsfaktorer til husdyrprodukter utgjorde i fjor ca. 16,3 milliarder kroner. (Totalkalkylen for jordbruket). Dette viser den store betydningen husdyrbruket har i Norge.

Det alt vesentlige av husdyrproduktene blir omsatt på det innenlandske markedet. Eksport av betydning har vi bare for ost som i 1994 utgjorde omlag 22 mill. kg. Av kjøtt ble det bare eksportert ca. 0,6 mill. kg og av egg ca. 1,4 mill. kg.

Ut fra dette er det foreløpig det norske markedet og de krav og ønsker som stilles der, vi må rette oss etter. Det gjelder såvel for fôrindustrien som for husdyrbrukeren og foredlingsindustrien.

### **MARKEDET OG MARKEDSKRAV**

For husdyrbrukeren er avsetning for produktene svært viktig. Å oppfylle markedets krav er avgjørende både for prisen som oppnås for produktene og for kvantum som omsettes. Markedet og forbrukeren er derfor satt i sentrum i mye større grad nå enn tidligere.

Markedet kan deles inn i ulike segmenter. Alle stiller de kvalitetskrav til råvarene, men definisjonen av riktig kvalitet kan være noe forskjellig avhengig av anvendelsen for produktene.

For husdyrprodukter er de viktigste markedssegmentene disse:

- "Vanlige" forbrukere
- Storhusholdning, hotell og restauranter
- Gourmeter
- Industrikunder/foredlingsbedrifter



- (Eksportmarkedet)

I tillegg til kvalitetskravene legger de fleste i markedet også vekt på råvare- eller produktprisen, kanskje bortsett fra gourmetene og enkelte finere restauranter. De setter de absolutt strengeste kvalitetskravene, mens prisen er av underordnet betydning

Kvalitetskravene knyttes i hovedsak til produktkvaliteten, men også produksjonskvaliteten blir tillagt stadig større vekt i markedet. Dette gjelder alle husdyrproduktene.

**Produktkvaliteten** kan generelt defineres som:

- Spisekvalitet - lukt, smak, utseende, og for kjøtt også mørhet og saftighet
- Teknologisk kvalitet - egnethet til bearbeiding og holdbarhet
- Helse- og ernæringsmessig kvalitet - fettinnhold og -kvalitet, reststoffer, hygienisk kvalitet.

For alle disse egenskapene er stabil kvalitet et utbredt krav.

**Produksjonskvaliteten** omfatter spesielt den etiske kvaliteten på produksjonen, om dyra har det godt, om de fores og behandles på en etisk forsvarlig måte.

Gjennom opplegget for kvalitetsstyring i primærproduksjonene (KSPP), som nå innføres i alle husdyrproduksjoner, vil en kunne dokumentere overfor markedet hvordan produksjonen foregår på den enkelte gård. I foredlingsleddet er dette allerede i stor grad gjennomført.

#### FISKEENSILASJE I FÔR - PÅVIRKNING PÅ PRODUKTER

Det er velkjent at smaksstoff i fôr kan overføres til husdyrproduktene. Mest utsatt er produktene fra enmagede dyr, men også fra drøvtyggere kjenner vi til dette.

I fiskeensilasje er det de marine fettsyrene og/eller harskningsprodukter av disse som kan være en trussel mot produktkvaliteten. Svinekjøtt og fjørfekjøtt er mest utsatt, og det viser seg i første rekke som dårlig lukt og smak. I mange tilfelle er det ikke før etter bearbeiding kvalitetsforringelsen viser seg. Det kan være ved frysing/tinging, varmebehandling, salting, røyking og marinering av kjøtt eller framstilling av smør og lagring av dette.

Bilukt og -smak er oftest knyttet til fettfraksjonen i produktene. Dagens magre gris har et bløtere spekk enn tidligere, og dette er enda mer utsatt for påvirkning av umettet fett i fôret enn det tykkere, fastere spekklaget grisen hadde før.

Foredlingsgraden av de ulike husdyrproduktene øker stadig. Selv om mer og mer konsumeres som ferskvare, er det mange ulike behandlingsmåter i bruk som i seg selv fremmer oksidasjon av fett.

Med mer umettet fett i fôr og produkter, vil mulighetene for kvalitetsforringelse også øke. Dette gjelder i særlig grad for foredlede produkter av de lyse kjøttslagene.

Melk og egg konsumeres ferske, og med lavere foredlingsgrad og kortere lagringstid er de mindre utsatt enn kjøttvarer. Melk med transmak eller eggeplomme med fiskesmak er imidlertid heller ingen ukjente kvalitetsfeil.

Mange av kvalitetsfeilene som er nevnt ovenfor oppstår gjerne ved overdreven bruk av fiskeensilasje i foret. Med tilsetning i moderate mengder og med god kvalitet på ensilasjen, vil det ha begrenset påvirkning.

Først i større mengder enn anbefalt eller i blanding med andre fôrmidler som inneholder en del umettet fett, er det fare på ferde. Med dårlig kvalitet på råvarene sier markedet snart i fra, og det

kan få store konsekvenser både for fôrproduzentene og deres råvareleverandører og for husdyrbrukerne.

## FISKEENSILASJE I FÔR - PÅVIRKNING PÅ HOLDNINGER

Store deler av markedet er ukjente med de råvarene som inngår i fôrblandinger til husdyr. Først når en oppdager kvalitetsfeil og en spør etter mulige årsaker, vil det bli satt søkelys på fôret. Generelt oppfattes norske husdyrprodukter som sunne og trygge å bruke.

### **Positive holdninger.**

Utnyttelse av biprodukter.

Ressursutnyttelse og resirkulering er begrep med positiv klang hos en stor del av befolkningen. Å utnytte biprodukter til fôr blir akseptert av de aller fleste. Særlig gjelder dette biprodukter fra næringsmiddelindustrien. Til enmagede dyr, spesielt grisen, en kjent skyllespiser i all tid, er det få betenkeligheter med "avfallsfôr". Storfe er det noe mer reaksjoner på å fôre med fiskeavfall, selv om det er noe mindre risikabelt for produktkvaliteten der enn hos de andre dyreslagene. Det er den etiske siden det gjerne handler om her.

Helsemessige konsekvenser.

gjennom tildeling av umettet fett i fôret, øker også innholdet av det i husdyrproduktene. Innholdet av de ettertraktede  $\omega$ -3 fettsyrene vil øke, og vi får et "sunnere fett". Fiskefett i fôret reduserer også fettinnholdet i melk. Selv om fettinnholdet i meieriproduktene er standardisert, vil de bli mindre overskuddsfett å ta hånd om. De store utslagene får en imidlertid ikke med moderate fiskefettmengder. Helsemessig kan det imidlertid ses på som en ulempe at innholdet av naturlig E-vitamin i husdyrproduktene reduseres med økt innhold av umettet fett.

Lavere produktpriser.

For deler av markedet har prisen på husdyrproduktene betydning. Fiskeensilasje er et billig fôrmiddel og avhengig av graden av innblanding, kan den være med å redusere prisen på fôrblendingene. Dette vil igjen kunne gi lavere produksjonskostnader for husdyrproduzentene og lavere priser i markedet. Ulempen med billige råvarer til fôrproduksjon er imidlertid fristelsen til overdreven bruk. Dette kan i neste omgang få store konsekvenser for produktkvaliteten og markedets holdninger til produktene.

### **Negative holdninger**

Bilukt og -smak på produktene.

Fiskesmak eller harsk smak på husdyrproduktene er karakteristisk for overdreven bruk av fiskefett i fôret. Det er særlig på svinekjøtt og fjørfekjøtt at vi får slike reaksjoner fra markedet.

Opplysningskontoret for kjøtt har i mars i år gjennomført en forbrukerundersøkelse der kvaliteten på svinekjøtt var tema. Blant de spurte forbrukerne fikk en følgende reaksjoner:

87 % av de spurte hadde ikke tatt svinekjøtt som hadde annen smak eller lukt enn forventet.

13 %, var ikke fornøyd med lukt og smak. Av disse oppga ingen "fiskesmak" som det unormale, men 13% av dem karakterisert det som harsk lukt/smak og 15 % kalte det sur smak.

I den samme undersøkelsen ble salgsansvarlige i ulike bedrifter spurt om kundenes reaksjoner på svinekjøtt. 53 % av de salgsansvarlige hadde fått henvendelser fra kundene sine om dårlig kvalitet på svinekjøtt. Av disse klagene gikk bare 6 % ut på at det smakte/luftet fisk av kjøttet, mens 19 % oppga harsk smak som kvalitetsfeil.

Ut fra dette synes det ikke som fiskefett i fôr er det store problemet i svinekjøttproduksjonen, men et forhold en absolutt bør være oppmerksom på.

Samme problemstillinger har vi også for fjørfekjøtt. Reaksjonene på usmak kommer gjerne på bearbejdede produkter, og smaken karakteriseres som harsk eller transmak. Marinerte produkter har vært mest utsatt, og marinaden i seg selv kan virke fremmede på harskningsprosessen. Jo mer umettet fett som finnes i råvaren, desto mer utsatt er sluttproduktet for kvalitetsforringelse. Egg er mindre utsatt for kvalitetsforringelse enn fjørfekjøttet.

Melk er av de matvarene som lettest tar usmak, men sjelden kan den relateres til sammensetningen av kraftfôret. Unger er mest vare for melk med dårlig kvalitet. Med utbredt bruk av skolemelk er det av stor betydning at melkekvaliteten er god. Får en aversjon mot melk allerede som liten, vil det kunne redusere forbruket betraktelig.

Dårlig teknologisk kvalitet.

Det er særlig ved bearbejding av de lyse kjøttslagene at bløtt, misfarget fett er et problem, og det kan ofte tilskrives fett i foret.

Blant produksjonsansvarlige i de største produksjonbedriftene for kjøttvarer sier 13% at lukt/smak på svinekjøttet er dårlig, mens 13% klager på holdbarheten og 6 % er misfornøyde med fettkvaliteten.

Det bløte fett er mest utsatt for harskning, noe som virker både på lukt/smak og holdbarhet. Jo mer misnøye som oppstår desto mer utsatt er forbruket av disse råvarene.

Generell skepsis til "avfallsfôr".

I deler av markedet er det skepsis til bruk av biprodukter i fôr på etisk og helsemessig grunnlag. Da en stor del av fiskeensilasjen kommer fra oppdrettsanlegg, henger fortsatt noe igjen av myten om store mengder antibiotika og medisiner i fiskefôr og faren for rester i fisk og fiskeavfall. Om realitetene er andre i dag, er det fortsatt behov for informasjon om dette.

Andre betenkeligheter en møter er spørsmål om hygienisk kvaklitet på slike råvarer. Igjen et behov for opplysning, på et saklig og forståelig nivå. Kravet om flere opplysninger vil også kreve bedre dokumentasjon av produksjonsprosessene og om anvendelse av biprodukter i fôr til husdyr.

## OPPSUMMERING/AVSLUTNING

Tilfredsstillende ikke husdyrproduktene markedets krav, blir reaksjonene at forbruket går ned. Import er et annet alternativ.

Det er imidlertid lite sannsynlig at fiskeensilasje i foret vil være utslagsgivende for reaksjoner fra markedet. Det forutsetter imidlertid at fiskeensilasjen blir framstilt på forskriftsmessig måte og tilfredsstillende de næringsmessige og hygieniske krav som til enhver tid er satt. Det er også nødvendig at innblandingen i kraftfôr ikke overskrider anbefalte mengder til de ulike produksjonene. Likeså er det den enkelte husdyrbrukers ansvar at fôrblandinger blir brukt slik hensikten med dem er.

Husdyrbrukeren må heller ikke bruke innblanding av fiskeensilasje i selvlaget fôr eller fôrresjoner utover det som anbefales.

På disse premissene skulle fiskeensilasje som fôrmiddel neppe påvirke markedets holdninger til husdyrproduktene kjøtt, egg og melk. Med den bevissthet og de strenge krav som stilles i dag, er imidlertid ikke vegen lang til kollaps i markedet, særlig for svinekjøtt og fjørfekjøtt, om fiskelukt/smak eller harskhet blir et større problem enn i dag. Og er først tilliten til husdyrproduktene våre ødelagt, er det et møysommelig arbeid å bygge den opp igjen.

RUBIN-konferanse  
BRUK AV FISKEENSILASJE I HUSDYRFÔR  
Trondheim, 26. april 1995

## **PRISUTVIKLING PÅ FISKEENSILASJE OG ANDRE PROTEINFÔRMIDLER. FORRETNINGSMESSIGE RAMMEBETINGELSER OG VURDERINGER.**

*Torbjørn A uran  
Felleskjøpet Fôrutvikling*

### 1. GATT-AVTALENS MULIGHETER OG BEGRENSEDNINGEN.

GATT-avtalen regulerer flere forhold som myndighetene må ta hensyn til ved iverksettelse av nasjonale bestemmelser. Dette gjelder blant annet forbud mot diskriminering, bruk av toll som importbeskyttelse og avgiftssystemet.

### 2. FORHOLDET MELLOM PRIS PÅ KARBOHYDRATRÅVARER OG PROTEINRÅVARER.

Av hensyn til ny kornordning og av hensyn til norsk kornproduksjon, vil prisforholdet mellom proteinråvarer settes slik at proteinvarer ikke blir brukt som energikilde. Det vil også være miljømessige argumenter for en slik vurdering.

### 3. AVGIFTSSYSTEMET FOR PROTEINRÅVARER.

Fiskeensilasje og de fleste andre proteinråvarer er avgiftsbelagt for bruk i husdyrkraftfôr. Relativt sett er for eks. fiskemel sterkere avgiftsbelagt enn fiskeensilasje. I vurderinger av «avgifter» på ulike proteinråvarer vil nok produktets opprinnelse ha betydning. Produkter som bygger på råvarer som er biprodukter og «avfall» vil nok bli positivt vurdert av myndighetene (fiskeensilasje, matavfall o.l.).

### 4. MÅLSETTINGEN OM LAVE KRAFTFÔRPRISER.

Stortinget har i sin behandling av stortingsmelding nr. 8 gitt klare signaler om at kraftfôrprisen skal ned. Prisnivået i Sverige er nevnt som mål i meldingen.

Dette vil helt klart påvirke prisutviklingen også på fiskeensilasje og andre proteinråvarer. Regjeringens drivkraft for å senke kraftfôrprisen synes å være reduserte matvarepriser. Dette argumentet vil om mulig bli sterkere nå når Sverige har redusert matmomsen fra 21% til 12%.

### 5. UTVIKLING PÅ VERDENSMARKEDET.

Det er flere signaler på at prisene på proteinfôrmidler på verdensmarkedet vil kunne stige noe i tiden fremover. Forbruksutvikling og kjøpekraft i Kina har vært brukt som grunnlag for å spå at også kornprisene vil stige på verdensmarkedet fordi korn vil kunne bli mangelvare. Det gjenstår å se når dette eventuelt kommer.

### FISKEENSILASJENS POSISJON I KRAFTFÔRINDUSTRIEN.

For kraftfôrindustrien vil valget mellom ulike råvarer være bestemt av produktets sammensetning, fordøyelighet, stabilitet, kvalitet og pris.

I optimering av kraftfôrblandinger tas hensyn til kjemisk sammensetning, fordøyelighet og pris. Det kan videre settes noen beskrankninger for bruk av råvarene. Innholdet av totalt marint fett i fôrblendingen er et eksempel på dette. Det kan også oppstå produksjonstekniske begrensninger.

I Felleskjøpgruppen arbeides det for tiden intens med kvalitet. I løpet av et års tid vil de fleste anlegg være sertifisert i henhold til ISO 9001/9002.

Det er derfor naturlig at også kravet til råvarene og råvareleverandørene skjerpes. De som skal være leverandører til Felleskjøpene må kunne dokumentere eget kvalitetsikringsopplegg og god, stabil kvalitet på produktene.

For fiskeensilasje er det noen egenskaper som er viktigere enn andre. Den viktigste i forhold til stabilitet er fettinnholdet. En variasjon fra 1.4 - 6.4 % i analysert verdi er uakseptabelt. Markedet for egg, fjørfekjøtt og svinekjøtt er stadig mere følsom for fiskesmak og harsk smak på produktene.

Videre er oppsamling av råvarer til fiskeensilasje et kritisk punkt. Ved begynnende forråtnelse vil det produseres biogene aminer som flere og flere forskere er opptatt av i forhold til negative innvirkninger på produksjonsegenskaper og helse hos dyra.

Fiskeensilasje har store muligheter for å forbli en råvare som brukes i kraftfôrindustrien dersom:

- Prisen er konkurransedyktig
- Produktet har god, stabil kvalitet
- Produktet har lav og stabil fett %

Det er viktig for fiskeensilasjebansjen å ta ansvar for sin del av kvalitetskjeden:

**FRA FJORD TIL BORD.**