



Slutt-  
rappport  
1991 - 1998

  
RUBIN  
RUBIN

## RUBIN's styre

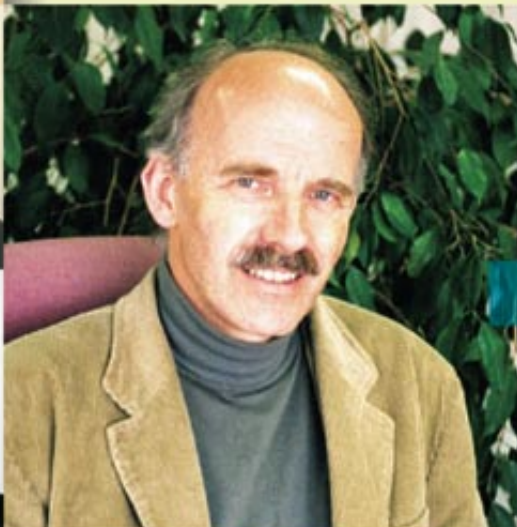
Lars Liabo (formann)



RUBIN ble startet i 1991 for å løse de store miljøproblemene og for å øke utnyttelsen på biproduktsektoren.

Stiftelsen har samarbeidet med myndigheter, forskning og berørte næringer for å åpne flaskehalsen og iverksette tiltak.

Knut Sjøstad

Øistein Børken  
Daglig leder

Terje Halmo



Cato Næsfieldt

Sigrun Bekkevold  
Prosjektkoordinator

Fritz Nilsen



Nils Ole Baalsrud



Stifterne har bevilget 32,6 mill. kroner til RUBIN. Det er gjennomført ca. 60 prosjekter innenfor områder som foringsforsøk, markedsutvikling, teknologi, transport, kvalitet, informasjon, etc.

Miljøproblemene er i dag, i den store sammenheng, løst. Det utnyttes over 400.000 tonn biprodukter årlig mot 190.000 i 1991. Dagens verdiskapning er 900 mill. kroner årlig. Imidlertid dumpes det fortsatt over 200.000 tonn.

Stiftelsen RUBIN har utarbeidet forslag til en nasjonal strategi for biprodukter for å muliggjøre en flerdobling av verdiskapningen.

Jørn Henriksen



**SLUTTRAPPORT FRA  
STIFTELSEN RUBIN  
(perioden 1991 – 1998)**

## *Til stifterne av Stiftelsen RUBIN*

Stiftelsen RUBIN anser seg med dette som ferdig med sin virksomhet i henhold til avtalene inngått mellom stifterne den 10. januar 1992 og den 24. oktober 1995.

I henhold til avtalene har virksomhetsperioden for stiftelsen, etter en interimperiode i 1991, vart fra 1. januar 1992 til 31. desember 1997, med en rapporteringsperiode fram til 30. juni 1998.

Regnskapet vil bli avsluttet den 30. juni, og etter revidering av Riksrevisjonen, vil det bli oversendt til stifterne.

Stiftelsen vil gjerne takke alle som har bidratt i dette arbeidet.

Det er fortsatt mange utfordringer på biproduktsektoren, og stiftelsen vil ønske stifterne lykke til med den videre utvikling.

Trondheim, juni 1998

Lars Liabø  
formann

Jørn Henriksen

Fritz Nilsen

Cato Næsfeldt

Knut Sjøstad

Terje Halmø

Nils Ole Baalsrud

Øistein Bækken  
daglig leder

## **FORORD**

Arbeidet med biprodukter i Stiftelsen RUBIN har vært meget interessant. Det er gjennomført ca. 60 prosjekter innenfor forskjellige fagområder. Det har vært givende å få være med å påvirke en utvikling som har foregått både i forbindelse med næring og miljø.

Arbeidet har ført til at vi har hatt gleden av å samarbeide med mange personer både fra forvaltning, forskning og berørte næringer.

Dette har vært personer som både i forbindelse med RUBIN's prosjekter og ikke minst i andre sammenhenger, har utført et stort arbeid for utvikling av biproduktsektoren i Norge. Vi vil med dette takke disse personer for et hyggelig og morsomt samarbeid.

Trondheim, juni 1998

Øistein Bækken  
daglig leder

Sigrun Bekkevold  
prosjektkoordinator



# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>STIFTERE, STYRE OG ADMINISTRASJON</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>STIFTERE</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>STYRET</b> .....	<b>19</b>
2.2.1	Interimstyret.....	19
2.2.2	Stiftelsen RUBIN's første periode, 1992 - 1994 .....	20
2.2.3	Stiftelsen RUBIN's annen periode, 1995 - 1997 .....	20
<b>2.3</b>	<b>ADMINISTRASJON</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4</b>	<b>ØKONOMI</b> .....	<b>22</b>
2.4.1	Handlingsplan for 3 år .....	22
2.4.2	Finansiering .....	22
2.4.3	Kostnader.....	23
<b>3</b>	<b>FORARBEID</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>KOMITEARBEID, UTREDNINGER</b> .....	<b>25</b>
3.1.1	"Ad hoc utvalget for biprodukter", 1988-89.....	25
3.1.2	Forprosjektet til RUBIN "Resirkulering av organisk materiale", 1990.....	25
<b>3.2</b>	<b>INTERIMPERIODE</b> .....	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>STIFTERE INNGÅR AVTALE</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>SITUASJONSBEKRIVELSE OG UTFORDRINGER VED START</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>OPPDRETTSNÆRINGEN</b> .....	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>FISKEINDUSTRIEN</b> .....	<b>28</b>
<b>5.3</b>	<b>FANGSTLEDDET</b> .....	<b>29</b>
<b>5.4</b>	<b>SLAKTERI- OG MATAVFALLSEKTOREN</b> .....	<b>29</b>
5.4.1	Matavfall.....	29
5.4.2	Avfall fra landbruksslakteriene i Nord-Norge .....	29
<b>5.5</b>	<b>MYNDIGHETER, NÆRINGSORGANISASJONER OG FORSKNINGSRÅD</b> .....	<b>30</b>
<b>5.6</b>	<b>RAMMEBETINGELSER OG FORHOLD UTENFOR PRIMÆRNÆRINGENE</b> .....	<b>30</b>
5.6.1	Kraftfôravgiften.....	30
5.6.2	Smittefare i oppdrettsnæringen.....	31
5.6.3	Nødvendigheten av varmblodige dyr for utnyttelse av biprodukter fra oppdrettsnæringen.....	31
5.6.4	Akseptgrenser .....	31
5.6.5	Melindustrien.....	31
5.6.6	Ensilasjeindustrien.....	31
5.6.7	Markedene for biprodukter til konsum eller andre høyverdige anvendelser .....	32
<b>5.7</b>	<b>OVERSIKT OVER VARESTRØMMER</b> .....	<b>32</b>
5.7.1	Torskefisk .....	32
5.7.2	Sildefisk.....	32
5.7.3	Oppdrettsfisk.....	33
5.7.4	Rekeskall.....	33
5.7.5	Samlede varestrømmer - Utnyttelse .....	34
5.7.6	Matavfall og avfall fra husdyrslakteriene.....	35
<b>5.8</b>	<b>VERDISKAPNING</b> .....	<b>35</b>

<b>6</b>	<b>STRATEGIER, ARBEIDSMÅTE OG ORGANISERING.....</b>	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>OVERSIKT OVER RUBIN'S STRATEGIER.....</b>	<b>37</b>
6.1.1	Strategi i første periode, 1992 – 1994.....	37
6.1.1.1	Hovedlinjer.....	37
6.1.1.2	"Flaskehalsåpning".....	37
6.1.1.3	Økonomiske drivkrefter kontra sanksjonsvirkemidler.....	37
6.1.1.4	Prinsippet om praktiske resultater på "grasrotnivå".....	37
6.1.1.5	Prinsippet om tilpasning underveis.....	38
6.1.1.6	Valg av samarbeidspartnere.....	38
6.1.1.7	Samarbeid med myndigheter og offentlige finansieringsinstitusjoner. .....	38
6.1.1.8	Konsepter for utnyttelse av biprodukter.....	38
6.1.2	Strategjusteringer i annen periode, 1995 – 1997.....	39
<b>6.2</b>	<b>RUBIN'S ARBEIDSMÅTE.....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>VIRKSOMHETEN .....</b>	<b>41</b>
<b>7.1</b>	<b>SATSINGSOMRÅDER.....</b>	<b>41</b>
<b>7.2</b>	<b>PROSJEKTARBEIDET.....</b>	<b>41</b>
7.2.1	Ensilasje.....	41
7.2.1.1	Fôringsforsøk og markedsutvikling.....	41
7.2.1.2	Kvalitet.....	46
7.2.1.3	Håndbok om ensilering.....	47
7.2.1.4	Beinseparatorteknologi.....	47
7.2.2	Problemafval fra oppdrettsnæringen.....	48
7.2.2.1	Analysemetode for antibiotika.....	48
7.2.2.2	Brenning av antibiotikaholdig ensilasje.....	49
7.2.2.3	Antibiotikaholdig ensilasje til pelsdyr.....	49
7.2.2.4	Kompostering av problemavfall.....	50
7.2.2.5	Frysecontainer.....	50
7.2.3	Virksomhet rettet mot fiskeindustrien.....	51
7.2.3.1	Generelt.....	51
7.2.3.2	Pilotprosjekter.....	52
7.2.3.3	Aksjon Nord-Norge.....	52
7.2.3.4	Kvalitet.....	53
7.2.3.5	Transportutstyr.....	53
7.2.3.6	Veiledning om utstyr.....	53
7.2.3.7	Sortering av slo fra torsk.....	53
7.2.4	Petfood.....	54
7.2.5	Lokal anvendelse av fiskeindustriens biprodukter til oppdrettsfôr, "RUBIN-fôret" ..	55
7.2.6	Melindustrien.....	57
7.2.7	Rekeskall.....	57
7.2.8	Fangstleddet.....	58
7.2.8.1	Oversiktsprosjekter.....	58
7.2.8.2	Ilandføring av biprodukter fra fangstleddet - Samarbeidsløsninger i Båtsfjord.....	58
7.2.8.3	Pilotprosjekt i fabrikktråler.....	59
7.2.8.4	Lever fra havgående flåte.....	60
7.2.8.5	Ensilasje.....	60
7.2.9	Markeder for mat, helsekost og andre spesialprodukter.....	61
7.2.9.1	Olje fra lakseslakterier for bruk i hermetikkindustrien.....	61
7.2.9.2	Markeder i Østen.....	61

7.2.9.3	<i>Hoder fra torsk</i> .....	61
7.2.10	Matavfall og avfall fra landbruksslakteriene .....	62
7.2.10.1	<i>Generelt</i> .....	62
7.2.10.2	<i>Avfall fra husdyrslakterier</i> .....	63
7.2.10.3	<i>Matavfall</i> .....	63
7.2.11	Prosjekter av generell karakter.....	63
7.2.11.1	<i>Varestrømanalyser</i> .....	63
7.2.11.2	<i>Utarbeidelse av biproduktkart for fiskeri- og oppdrettsnæringen</i> ....	64
7.2.11.3	<i>Biprodukter i Japan</i> .....	64
7.2.11.4	<i>Prisutvikling på kraftfôr i Norge</i> .....	64
<b>7.3</b>	<b>ADMINISTRATIVE TILTAK, ENDRINGER I RAMMEBETINGELSER</b> .....	<b>65</b>
7.3.1	Kraftfôravgiften.....	65
7.3.2	Fôrvoteforskriftene .....	65
7.3.3	Forskrifter for sporstoffer av antibiotika i fôrvarer .....	66
7.3.4	Påvirkning av fiskeriforvaltningen.....	66
<b>7.4</b>	<b>INFORMASJONSVIRKSOMHET, KONFERANSER, MESSER, ETC.</b> .....	<b>66</b>
7.4.1	Spredning av resultater .....	66
7.4.2	Konferanser og messer .....	67
<b>7.5</b>	<b>INTERNETT</b> .....	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>68</b>
<b>8.1</b>	<b>GENERELT</b> .....	<b>68</b>
<b>8.2</b>	<b>ENSILASJE</b> .....	<b>69</b>
8.2.1	Fortløpende resultater fra 1991 til 1998.....	69
8.2.2	Oppdrett.....	70
8.2.3	Fiskeindustrien.....	70
8.2.4	Fangstleddet .....	71
<b>8.3</b>	<b>PROBLEMAV FALL FRA OPPDRETTSNÆRINGEN</b> .....	<b>71</b>
<b>8.4</b>	<b>LOKAL ANVENDELSE AV FISKEINDUSTRIENS BIPRODUKTER TIL OPPDRETTSFÔR, ”RUBIN-FÔRET”</b> .....	<b>72</b>
<b>8.5</b>	<b>FANGSTLEDDET</b> .....	<b>72</b>
<b>8.6</b>	<b>MARKEDER FOR MAT, HELSEKOST OG ANDRE SPESIALPRODUKTER</b> .....	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>SITUASJONS BESKRIVELSE, 1997</b> .....	<b>74</b>
<b>9.1</b>	<b>GENERELL BESKRIVELSE AV SITUASJONEN I FISKERINÆRINGEN</b> .....	<b>74</b>
9.1.1	Oppdrettsnæringen.....	74
9.1.2	Fiskeindustrien.....	74
9.1.3	Fangstleddet .....	74
<b>9.2</b>	<b>SPESIELLE OMRÅDER</b> .....	<b>75</b>
9.2.1	Ensilasje .....	75
9.2.2	Mel.....	75
9.2.3	Lever .....	75
9.2.4	Hoder fra torskefisk.....	75
9.2.5	Bruk av biprodukter til lokal fôrproduksjon i oppdrettsnæringen.....	75
9.2.6	Miljøforhold .....	76
<b>9.3</b>	<b>VARESTRØMMER 1996 OG PROGNOSE 1997</b> .....	<b>76</b>
9.3.1	Fangstmengder .....	76
9.3.2	Torskefisk .....	77
9.3.3	Sildefisk.....	79
9.3.4	Oppdrettsfisk.....	80
9.3.5	Rekeskall.....	81
9.3.6	Samlede varestrømmer – Utnyttelse.....	81



9.3.7	Prognoser 1997 og videre framover.....	82
9.3.8	Utvikling av mengder og utnyttelse fra 1991 til 1997 .....	84
<b>9.4</b>	<b>VERDISKAPNING .....</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>UTVIKLINGSMULIGHETER OG PERSPEKTIVER FRAMOVER.....</b>	<b>87</b>
<b>10.1</b>	<b>MÅL .....</b>	<b>87</b>
<b>10.2</b>	<b>NASJONAL STRATEGI FOR BIPRODUKTER.....</b>	<b>87</b>
10.2.1	Strategiens to deler:.....	87
10.2.2	Produkter som foreslås prioritert:.....	88
10.2.3	Viktige grep:.....	88
10.2.4	Samordning og integrering.....	88
<b>10.3</b>	<b>VIRKEMIDDELAPPARATET .....</b>	<b>88</b>
<b>10.4</b>	<b>FORSKNING.....</b>	<b>89</b>
<b>10.5</b>	<b>FORVALTNINGEN .....</b>	<b>90</b>
<b>10.6</b>	<b>ALLIANSER MELLOM FISKERINÆRINGEN OG ANDRE NÆRINGER .....</b>	<b>90</b>
<b>10.7</b>	<b>PLANLAGT ARBEID MED BIPRODUKTER ETTER RUBIN-PERIODEN 1991-98.....</b>	<b>90</b>
<b>10.8</b>	<b>RUBIN'S FORSLAG TIL VIDERE ARBEID I BIPRODUKTSEKTOREN .....</b>	<b>90</b>
<b>10.9</b>	<b>KONKRETISERING AV VERDISKAPNINGSMULIGHETER.....</b>	<b>91</b>
10.9.1	Teknologi og arrangementer ombord i fartøyer.....	91
10.9.2	Oljer fra torskelever og lakseavskjær.....	91
10.9.3	Hoder fra torskefisk.....	91
10.9.4	RUBIN-fôret.....	91
<b>10.10</b>	<b>GEVINSTER .....</b>	<b>92</b>
10.10.1	Økonomiske gevinster .....	92
10.10.2	Andre gevinster .....	92

#### **VEDLEGG 1: STIFTERAVTALENE**

#### **VEDLEGG 2: PROSJEKTOVERSIKT**

#### **VEDLEGG 3: PUBLIKASJONSOVERSIKT**

# 1 SAMMENDRAG

Denne sluttrapporten fra Stiftelsen RUBIN gir en oversikt over RUBIN's arbeid og resultater fra 1991 til 1998. Rapporten viser situasjonen i Norge på biproduktområdet ved begynnelsen og ved slutten av perioden, og den peker på utviklingsmulighetene som finnes videre framover.

## Bakgrunn

- *Store miljøproblemer i oppdrettsnæringen (dødfisk og smittehygiene)*
- *Fiskeindustri med fryselaagre fulle av biprodukter pga. svikt i pelsdyrmarkedet*
- *Mange aktører arbeidet med problemene. Til slutt etablerte de RUBIN.*

Bakgrunnen for opprettelsen av Stiftelsen RUBIN var at problemene med organiske biprodukter hadde skapt en uholdbar situasjon i flere næringer, samtidig som det var et ønske å få mer inntekter av biproduktene.

Oppdrettsnæringen hadde i løpet av få år fått en vesentlig økning i mengdene. Mye av dette var dødfisk. På grunn av sykdomsutbrudd kunne mye av denne dødfisken oppstå plutselig, og den kunne inneholde medisinerester som gjorde det problematisk å håndtere den på en samfunnsmessig akseptabel måte. Biproduktene representerte både et miljøproblem og en smittefare. Næringen hadde kommet i et dårlig lys på grunn av disse problemene, og landbruket, som var en potensiell mottaker av biproduktene, vegret seg mot å bli involvert.

Fiskeindustrien fikk problemer med å bli kvitt sine biprodukter som følge av at pelsdyrnæringen var blitt vesentlig redusert, og derfor hadde et mindre forbehov. Industrien måtte kvitte seg med biproduktene på kommunale fyllplasser eller ved å fylle opp sine fryselaagre. Bedrifter uten fryseri og bedrifter som befant seg utenfor melfabrikkenes aksjonsradius var

sårbar, og mange bedrifter kastet biprodukter i sjøen, noe som etter hvert var blitt mindre og mindre akseptabelt. Industrien trengte nye og pålitelige markeder.

Fangstleddet opererte stort sett uten problemer med biproduktene, bortsett fra at mange i næringen så det som uheldig at store mengder ble dumpet fra båtene. Fangstleddet ønsket imidlertid ikke å bli trukket inn i en utvikling som kunne resultere i miljøbaserte pålegg.

Det var mange aktører som arbeidet med å løse den uholdbare situasjonen. Foruten næringsorganisasjonene var myndighetene både på fiskeri-, landbruk- og miljøsidene og 3 av forskningsrådene aktive. Disse aktørene ble i 1991 enige om å slå sammen de ressursene som de hver for seg benyttet på dette området, og samordne arbeidet for å få et bedre resultat.

Dette var bakgrunnen for at Stiftelsen RUBIN ble etablert. Stifterne oppnevnte et styre på 7 personer og det ble opprettet en administrasjon med 2 personer. Stifterne ble enige om et budsjett på 25 millioner som skulle benyttes innen utløpet av 1994. Mot slutten av perioden ble stifterne enige om en videreføring i ytterligere 3 år.

I den første perioden hadde stiftelsen vesentlige midler til gjennomføring av prosjekter, mens man i videreføringsperioden var mer henvist til å påvirke situasjonen med andre virkemidler.

## Strategi

- *Løse volumproblemet ved å lage for*
- *Stimulere økonomiske drivkrefter*
- *Identifisere flaskehals*
- *Satse både på industriell prosessindustri og lokale løsninger*
- *Samarbeide med myndigheter, forskning og berørte næringer*

Strategien var å satse på prosjekter og tiltak som kunne bidra til å løse volumproblemet.

Prosjekter for utvikling av avanserte høykostprodukter eller konsumprodukter, ville gi for små volumer i markedet, og ble derfor ikke prioritert. Av denne grunn dreide virksomheten i RUBIN seg primært om fôrproduksjon i de første årene.

Videre var opplegget å identifisere flaskehals, og søke å løse disse, uavhengig av om dette krevde prosjektvirksomhet, forskriftsendringer, holdningsendringer eller annet. Det skulle satses på å utvikle de økonomiske drivkreftene framfor bruk av pålegg overfor næringen. Det forelå hjemmel for bruk av sanksjoner for å få en bedre utnyttelse av biproduktene, men RUBIN ønsket ikke å bidra til at disse ble benyttet fordi dette i praksis kunne gi uheldige løsninger og kanskje bremse utviklingen.

Det var ønskelig å satse på konsepter basert på industriell virksomhet med stor kapasitet, hvor det ble produsert standardiserte produkter for salg til store fôrmarkeder. Samtidig var det krav om god geografisk dekning. Slike ordninger medfører en omfattende transportvirksomhet, men er effektive for å ta hånd om store mengder. Ensilasjekonseptet hadde et lovende potensiale i denne sammenheng.

I tillegg ønsket RUBIN også å satse på lokale løsninger for utnyttelse av biprodukter i enkelte områder. Slike løsninger ville gi næringen mulighet for mer kostnadseffektive løsninger på steder med spesielle forutsetninger. For eksempel kunne man på steder med både fiskeindustri og fiskeoppdrett bruke villfisk-avskjæret i fôr til oppdrettsfisken. Det burde heller ikke være nødvendig å påkoste en omfattende transport av kadaverøs oppdrettsfisk.

De konkrete endringsprosesser måtte skje i de berørte næringer. RUBIN's rolle var derfor å bidra i denne sammenheng, gjennom et samarbeid med næring, forskning og myndighet. Disse aktører har utført et betydelig arbeid, og situasjonen har endret seg

vesentlig i løpet av RUBIN's virksomhetsperiode.

## **RUBIN's arbeidsform**

- *Integrator og pådriverrolle*
- *Stiftelsen har selv generert prosjekter i tråd med strategien*
- *Samkjørt prosjekter, "flaskehalsåpning" og andre tiltak*
- *Stiftelsens uavhengighet benyttet i konfliktsituasjoner*

RUBIN har ivaretatt en integrator- og pådriverrolle. RUBIN's prosjekter har i liten grad blitt skapt med utgangspunkt i mottatte søknader, som er vanlig innenfor andre virkemiddelordninger. RUBIN har i større grad gått aktivt ut for å generere de prosjekter som har vært nødvendige for å gjennomføre den strategien som stiftelsen har lagt til grunn. Utformingen av prosjektene har som regel vært gjort i samarbeid med næring eller forskningsmiljø.

Stiftelsens administrasjon har, i tillegg til ordinært sekretariatarbeid, i utstrakt grad engasjert seg i oppfølging av prosjektene. I mange tilfeller har en del av selve prosjektet blitt utført i administrasjonen. Forøvrig har administrasjonen også arbeidet med fjerning av flaskehals. Integratorrollen har vært ivaretatt ved at ved at man har samkjørt prosjekter og andre tiltak.

RUBIN har hatt stor nytte av sin frie stilling som stiftelse i forbindelse med slikt arbeid. Stiftelsen har hatt stor bevegelse og har hatt anledning til å handle, også ved motstridende interesser mellom stifterne. Stiftelsen har derfor arbeidet på tvers av departementer og andre myndigheter. Stiftelsen har ikke vært bundet av spesielle lojalitetsbånd eller krav fra arbeidsgiver, slik situasjonen ville ha vært dersom RUBIN var blitt ivaretatt av en bestemt næringsorganisasjon, myndighet eller forskningsinstitusjon.

## Ensilasje

- *Omfattende fôringsforsøk på husdyr, pelsdyr og fisk for å utvide markeder*
- *Markedet kjøper nå 140.000 tonn årlig mot 35.000 i 1991*
- *Villfisknæringen har fått et nytt marked*
- *Oppdrettsnæringen har fått et marked som har evnen til å ta i mot biproduktene fra en stadig ekspanderende næring.*

En stor del av stiftelsens arbeid har hatt som mål å bidra til en stor utbredelse av ensilajekonseptet både i oppdretts- og villfisknæringen. Det var viktig å få etablert store markeder.

Ensilasjeindustrien som var i en etableringsfase, hadde allerede i 1991 utført et viktig arbeid med å få landbruket til å begynne å bruke ensilajekonsentrat. Det var imidlertid stor usikkerhet knyttet til dette råstoffet. Virkningene ved å bruke råstoffet var lite dokumentert, myndighetene satte strenge akseptgrenser, og det kunne få negative markedsmessige konsekvenser å bli forbundet med oppdrettsnæringen som på denne tiden ble profilert på en negativ måte i media.

På denne bakgrunn startet RUBIN et omfattende 3-årig fôringsforsøk på aktuelle husdyr ved Norges Landbrukshøgskole. Gjennom disse fôringsforsøkene ble det klarlagt hva som skjedde med landbruksproduktene (egg, kylling, bacon, svinestek, etc.) etter hvert som man blandet stadig mer ensilasje inn i fôret. Det ble gjort forsøk på gris, verpehøns, slaktekylling, ku, sau og pelsdyr.

Foruten NLH ble også Landbrukstilsynet og kraftfôrindustrien trukket inn i styringen av prosjektet. Basert på den grundige dokumentasjonen som NLH presenterte og på den positive holdning som ble vist fra landbrukets representanter, økte akseptgrensene betraktelig og vesentlig mer ensilasje ble benyttet i landbruket.

I 1991 var det akseptert å blande inn maksimalt 2% ensilajekonsentrat i kraftfôret. I dag er innblandingen flerdoblet, og landbruksmarkedet har fortsatt kapasitet til å motta vesentlig mer biprodukter fra norsk oppdrettsnæring.



**Figur 1: Fôrprøver legges inn i vomma på ku**

I tillegg til fôringsforsøkene er det laget grunnlag for bedre kvalitetsstyring og det er dokumentert hvordan man kan utnytte den problematiske delen av biproduktene (antibiotikaholdig eller kadaverøst råstoff) på en betryggende måte.

Stiftelsen gjennomførte i 1994 i samarbeid med Rieber & Co. AS fôringsforsøk på laks. Det ble benyttet tørrfôr med og uten tilsetning av ensilajekonsentrat. Resultatene viste at ensilajekonsentratet reduserte fôrfaktoren og økte tilveksten betydelig. Etter dette økte bruken av ensilajekonsentrat til fiskefôr vesentlig. I tillegg til den norske produksjonen, importeres det i dag store mengder konsentrat til dette markedet.

Tidligere hadde ensilasjeindustrien ingen praktisk anvendbar metode som de kunne bruke i sin daglige drift for å sjekke om ensilasje inneholdt antibiotika. Dette var svært uheldig. RUBIN fikk utviklet en slik metode ved Norges Veterinærhøgskole. I tillegg er det utviklet en metode for rask måling av hydrolysegraden i ensilasje.

Problemensilasje består av enten medisinerert eller kadaverøs dødfisk. Det er gjennomført fôringsforsøk på pelsdyr med ensilasje som

inneholder spor av antibiotika. Disse viser at dyrene bryter ned antibiotika slik at meste-parten forsvinner. Forsøkene klargjorde at ensilasje med spor av antibiotika kan brukes til pelsdyr.

Kadaverøs dødfisk er uegnet som fôr, men kan, evt. etter ensilering, komposteres og brukes som jordforbedringsmiddel forutsatt at komposten er medisinfri og tilfredsstillende myndighetenes krav til hygiene. RUBIN har gjennomført et større prosjekt ved Planteforsk på Tjøtta vedrørende kompostering som foregikk over flere år.

Dette konkluderte med at våtkompostering sammen med husdyrgjødsel, og gjerne også annet organisk avfall som kloakkslam og matavfall, er en meget kostnadseffektiv metode som samtidig er miljømessig god. I kjølvannet av prosjektet er det bygget et anlegg på Frøya som er i daglig drift.



**Figur 2: Komposteringsanlegg på Frøya**

Stiftelsen har i samarbeid med Landsdelsutvalget for Nord-Norge gjennomført en omfattende offensiv rettet mot fiskeindustrien i Nord-Norge, for å hjelpe industrien med praktiske løsninger for å utnytte biproduktene til ensilasje og mel.

RUBIN har også bidratt til utvikling av teknologi for å skille ut beinmasse ved ensilering. Dette er viktig i forbindelse med ensilering av torskefisk som inneholder mye bein. Teknologien er foreløpig installert i filétbedriften Nestlé i Hammerfest og i fabrikktråleren "Tenor".

Ensilasje har blitt et ettertraktet kvalitetsråstoff både til fiskefôr og til fôr for varmblodige dyr, og markedet i Norge kjøper nå årlig ca. 140.000 tonn mot 35.000 tonn ved RUBIN's begynnelse. Av dette blir 120.000 tonn produsert i Norge. Næringen har gjennom denne utviklingen fått et nytt marked for biproduktene, og med en konserveringsmetode som er så enkel at den kan benyttes selv i små avsidesliggende bedrifter. Man er blitt mer uavhengig melfabrikk og fryseri, og man har fått et konsept med god geografisk dekningsgrad.

Oppdrettsnæringen har gjennom utvikling av ensilasekonseptet fått et samfunnmessig akseptabelt opplegg for å bli kvitt sine biprodukter. I dag er utnyttelsesgraden 97%. I tillegg betaler markedet helt eller delvis for de kostnadene som er forbundet med biproduktene. Mange steder har denne utviklingen kommet så langt at biproduktene gir et økonomisk overskudd. Med dagens akseptgrenser og kapasitet i landbruket har oppdrettsnæringen et marked som kan ta i mot biproduktene fra næringen selv om næringen fortsatt ekspanderer vesentlig.

Utviklingen på dette området har forøvrig bidratt til at oppdrettsnæringen har blitt bedre ansett i opinionen.

## **RUBIN-fôret**

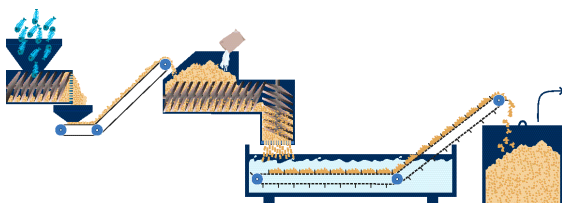
- *Ny teknologi produserer robuste pellets med 80% ferske biprodukter.*
- *Oppdrettere kan redusere fôrkostnadene med 2-4 kroner pr. kg produsert laks*
- *15% av laksen i Norge kan produseres med RUBIN-fôr*
- *Gir rask vekst, sunn fisk og god kvalitet*

I 1992 startet Stiftelsen RUBIN arbeidet med en ny teknologi for produksjon av fiskefôr, det såkalte RUBIN-fôret. Bakgrunnen var behovet for å kunne utnytte biprodukter fra fiskeindustrien på en bedre måte, og samtidig

skape et mer kostnadseffektivt og bedre fôr for oppdrettsnæringen.

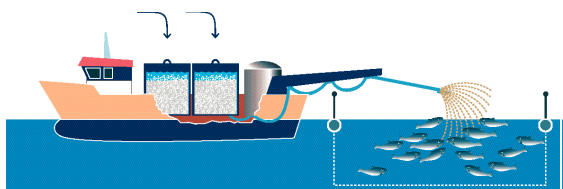
Målet var et moderne ferskfôr basert på fiskeavskjær uten ulempene til det gamle våtfôret. Fôringen måtte kunne skje maskinelt og med minimalt fôrspill for å unngå miljøproblemer. Dessuten måtte fôret være ernæringsmessig like godt som tørrfôr, smake godt og ha gode flyteegenskaper. Man måtte også kunne benytte det råstoff som til enhver tid var tilgjengelig.

Prosjektet med utvikling av RUBIN-fôret har resultert i en ny teknologi for produksjon av fiskefôr hvor disse kravene er oppfylt. Teknologien gjør det mulig å fremstille et rimelig og velegnet ferskfôr av fiskeavskjær i form av pellets.



**Figur 3: Produksjon av RUBIN-fôret**

Gjennom en enkel gelingsprosess, basert på tangmel og maursyre, får pelletsen den nødvendige fasthet som gjør den egnet for korttidslagring og maskinell utfôring.



**Figur 4: Utfôring av RUBIN-fôret**

Fullskala fôringsforsøk og erfaringer fra kommersiell drift viser at fisken har god appetitt på ferskfôret. Vinterdrift i 1997 viser gode vekstresultater sammenlignet med tørrfôr. Fôret fremstår som et godt alternativ til tørrfôr.

I forhold til tørrfôr vil bruk av RUBIN-fôret redusere fôrkostnadene med 2-4 kr pr. kilo produsert laks i fôringredienser. Dessuten er investeringene for å komme i gang beskjedne. Der hvor forholdene ligger godt til rette, synes

det mulig å arrangere seg slik at fôret blir overlegent i forhold til tørrfôret med hensyn til økonomi for oppdretter. For et middels stort oppdrettsanlegg dreier det seg om millionbeløp i sparte fôrkostnader. Flere oppdrettsanlegg benytter i dag fôret.

Det er mange oppdrettsanlegg langs kysten som ligger i nærheten av filétbedrifter. En gjennomgang viser at ca. 100.000 tonn fiskeavskjær vil årlig være tilgjengelig for lokal fôrproduksjon i Norge. Dette kan omdannes til ca. 50.000 tonn laks, med en eksportverdi lik 1 -1,5 milliard kroner.

Lokalt produsert ferskfôr vil med andre ord kunne dekke ca. 15% av den totale lakseproduksjonen i Norge. For den norske oppdrettsnæringen kan besparelsen i fôrkostnader bety ca. 150 millioner kroner årlig. Det er da ikke tatt med andre økonomiske effekter som for eksempel sterkere vintervekst, etc..

## Fangstleddet

- *5-10 millioner i inntekt til fabrikkskip*
- *Produksjon av biprodukter regnes ikke lenger som ombordproduksjon*

I tråd med næringens ønsker startet RUBIN med virksomhet rettet mot fangstleddet først i 1995. Fra dette tidspunkt var de årlige midler til prosjektvirksomhet redusert, slik at det ikke var mulig å sette i gang de prosjekter som var ønskelig. På grunnlag av drøftelser med representanter fra flåten ble det imidlertid gjennomført en del kartlegging, og noen forprosjekter, og det er gjennomført tiltak for å motivere næringen til å arbeide med utnyttelse av biprodukter. Man har i dag et bedre utgangspunkt for videre utvikling.





**Figur 5: Sløyting på feltet**

Pilotprosjektene har dreid seg om ilandføring av biprodukter fra kystflåten i Båtsfjord, og høyverdig utnyttelse av biprodukter fra fabrikkskipet "Eldborgtrål". Videre er det gjennomført et prosjekt for å undersøke hvordan havgående flåte best skal kunne utnytte lever.

Det har vist seg at særlig havgående flåte med fryseri har gode muligheter for å få lønnsomhet i produksjon av biprodukter. Det bør satses på kildesortering av konsumprodukter, etc. og resten bør benyttes til fôr. En fabrikktråler bør kunne få en inntekt på 5 – 10 millioner kroner årlig basert på dette råstoffet.

Det er oppnådd aksept hos myndighetene for at produksjon av biprodukter ikke skal betraktes som "ombordproduksjon".

### **Høyverdig anvendelse av biprodukter**

- *75% av all lever fra torskefisk dumpes mens markedet betaler 5-10 kroner pr. kg*
- *Sardiner i lakseolje*
- *Torskehoder kan bli gourmetmat*

Stiftelsens arbeid på dette området startet også i 1995, i tråd med retningslinjene i den nye avtalen om videreføring av RUBIN. En god del av biproduktene kan utnyttes til mat, helsekost og andre spesialprodukter. Det er gjennomført noen mindre prosjekter på dette området, og det er lagt et visst grunnlag for videre utviklingsarbeid.

Det er dokumentert at man kan utvinne olje fra lakseavskjær med en kvalitet som tilfredsstiller kravene til hermetikkindustrien. Sardiner i lakseolje er et aktuelt produkt.

Det råstoff som representerer det største inntektspotensialet på kort sikt er lever fra torskefisk. Ca. ¾ av dette råstoffet blir dumpet samtidig som prisene nå etter hvert har kommet opp i mellom 5 – 10 kroner.

Det er gjennomført prosjekter med Møre-forskning for å undersøke mulighetene for å utnytte deler av torskehoder til mat. Prosjektene har vært rettet både mot teknologi og marked.



**Figur 6: Torskekjaker servert på restaurant**

Arbeidet har foreløpig ikke gitt konkrete resultater i næringen, som har en meget beskjeden produksjon av slike produkter. Island har kommet betydelig lenger, og Norge bør satse mer på denne mulighet.

### **Matavfall og avfall fra landbruks-slakteriene**

- *Landbruksslakterier i Nord-Norge har innført ny ordning for avfallet*
- *Matavfall fra storhusholdninger utredet*

RUBIN's mandat var også rettet mot disse områdene. Stifterne ønsket at RUBIN skulle følge opp mulighetene for utnyttelse av matavfall fra storhusholdninger, særlig med tanke på en forenklet metode for hygienisering som var aktuell i 1991. Når det gjaldt husdyrslakteriene ønsket man at RUBIN



skulle finne en bedre løsning for husdyrslakterier i Nord-Norge. Her fantes ingen destruksjonsverk.

Matavfall fra storkjøkken (hoteller, restauranter, sykehus, mm) utgjorde ca. 60.000 tonn/år, og representerte et stort miljøproblem ved avfalls plassene. Bare rundt 15% ble utnyttet, og dette gikk hovedsakelig til fôr. Den forenklede metoden for sterilisering ble etter hvert skrinlagt da veterinærmyndighetene ikke kunne gå inn for en slik utvikling.

Det ble istedet laget et forprosjekt for å klargjøre hvordan man på annen måte kunne øke utnyttelsesgraden. I den forbindelse ble Det Norske Veritas engasjert til å foreta en kartlegging av eksisterende ordninger, flaskehals og utviklingsmuligheter på dette området.

RUBIN gikk ikke videre med dette arbeidsfeltet, da miljøvernmyndighetene ønsket å spille denne ballen over til NORSAS som var miljøvernmyndighetenes mer permanente organ på dette området.

RUBIN gjennomførte et prosjekt rettet mot landbruksslakterier i Lofoten, Alta og Vadsø, og Vesterålen. For å få lønnsomhet, var det nødvendig å lagre avfallet inntil man kunne fylle en hel frysevogn for transport til destruksjonsverket (gjenvinning) i Mosvik.

Det ble skissert et opplegg for hvordan dette kunne gjennomføres. I kjølvannet av prosjektet ble det foreslåtte opplegget realisert for Lofoten og Vesterålen. Denne løsningen har fungert siden.

For slakteriene i Alta og Vadsø ble avstandene for lange for denne løsningen.

## **Andre tiltak**

- *Varestrømsanalyser*
- *Kraftfôravgift*
- *Fôrvoteforskriften*
- *Problemløsning for næringen vedr. antibiotika*

- Administrasjonen i RUBIN har flere ganger gjennomført varestrømanalyser for å skaffe grunnlag for prioritering av prosjekter, og for å kunne se om biproduktsektoren utviklet seg i riktig retning. Varestrømsanalysene viser hvor mye biprodukter som oppstår og hva de benyttes til.

Analysene har vært et viktig beslutningsgrunnlag for RUBIN, og de har også vært etterspurt av andre.

- For å få en oversikt over biproduksituasjonen i Norge, og kunne kommunisere bedre med andre aktører ut fra det samme virkelighetsbilde, ble det utarbeidet et biproduktkart for fiskeri- og havbruksnæringen og et for matavfall og slakteriavfall. Kartene gir en oversikt over aktørene og mengdene i de forskjellige områdene i Norge.

- Det ble gjennomført kartlegging av forholdene i Japan for å se om vi kunne lære noe av forholdene her. I tillegg ble det foretatt en markedsundersøkelse av markeder i flere land i Østen med tanke på biprodukter til mat. Denne indikerte muligheter.

- Prisen på ensilasje i landbruket har vært påvirket av en rekke lite oversiktlige faktorer, bl.a. kraftfôravgiften. Markedet ble holdt oppe på kunstig måte av norske myndigheter. For RUBIN var det viktig å få en oversikt over dette, og hvordan bildet kunne tenkes å utvikle seg i lys av de trender man hadde for internasjonale handelsavtaler og norsk politikk. RUBIN ønsket å unngå å bruke midler på et marked som eventuelt ville forsvinne i fremtiden. Det ble gjennomført et prosjekt for klarlegging av forholdene knyttet til prisutvikling for konkurrerende råstoff, dvs. soya- og sildemel, samt forhold knyttet til GATT-avtalen og Norges tilpassing til EØS/EU, og som samtidig beskrev systemet for prissetting av fôrvarer til landbruket.

I vurderingene som fulgte ble det klart at villfiskensilasje ville trenge et alternativt marked og at man burde stimulere utvikling av fiskefôrmarkedet. Fôringforsøk på fisk med ensilasje var et viktig grep i denne sammenheng.

RUBIN arbeidet forøvrig for å få myndighetene til å benytte kraftfôravgiften i landbruket på en slik måte at den ville stimulere til en større etterspørsel etter ensilasje. I en periode var denne avgiften meget nyttig.

- RUBIN reagerte på de første fôrkvoteforskriftene i oppdrettsnæringen. Dette førte til at forskriftene ble endret. De opprinnelige satte en melkvote for de som ville lage våtfôr til 40% av tørrfôrkvoten. Dette gjorde det uinteressant for oppdrettere å lage fôr av biprodukter. Melkvoten ble økt til 70% i de nye forskriftene.
- Tidlig i RUBIN's periode oppsto en vanskelig situasjon med hensyn til antibiotika. Landbruksmyndighetene hadde satt nullgrense for antibiotikainnhold i fôr, og for ensilasje var man henvist å bruke en tungvint men meget følsom analysemetode som kunne gi utslag selv ved meget svake spor av antibiotika. Ved "friskmelding" av fisk for eksport benyttet veterinærene en enklere metode som var mindre følsom. Dette førte til at biprodukter fra slik eksportfisk kunne bli nektet brukt til grisefôr av norske myndigheter. Stiftelsens uavhengige stilling var nyttig i denne situasjonen. RUBIN fikk utviklet en ny analysemetode som løste dette problemet.
- RUBIN har gjennom flere år vært pådriver overfor fiskerimyndighetene, både sentralt og desentralt for å få en større oppmerksomhet rettet mot biprodukter. Bakgrunnen for dette har vært at regelverket, eller måten det har blitt håndtert på, ikke har vært optimalt med tanke på utnyttelse av biprodukter. Myndighetene kunne også ha utnyttet sin posisjon bedre for å skape gode rammebetingelser. I 1996 opprettet Fiskeri-

departementet en arbeidsgruppe for biprodukter. RUBIN har deltatt i denne gruppen og mange av de punkter RUBIN tidligere hadde tatt opp med myndighetene, ble trukket inn i arbeidsgruppens konklusjoner. RUBIN vurderer arbeidsgruppen som meget nyttig i forhold til disse problemstillingene.

## Informasjon

- *100 rapporter og publikasjoner*
- *Database med 1900 adressater*
- *"Nytt fra RUBIN"*
- *Konferanser*
- *Alle rapporter på Internett*

Det er bygget opp en database med firma og kontaktpersoner som har blitt benyttet i forbindelse med spredning av resultater. De forskjellige RUBIN-rapportene har blitt vurdert i forhold til denne basen med tanke på hvem som kunne ha interesse av den enkelte rapport. Rapportene har deretter blitt fritt tilsendt til den utvalgte gruppen.

Databasen har inneholdt 1900 adressater og det har vært utgitt ca. 85 rapporter og publikasjoner.

Det har også vært en betydelig pågang fra personer som har henvendt deg til RUBIN's administrasjon for å få tilsendt materiale. Forøvrig har man utgitt nyhetsbladet «Nytt fra RUBIN».

RUBIN har fra 1991 til og med 1997 hatt egen stand på den årlige høstmessen på Nidarø i Trondheim. Annet hvert år har denne vekslet mellom Aqua-Nor og Norfishing. Forøvrig har stiftelsen deltatt ved en rekke arrangementer og selv arrangert forskjellige samlinger. Den avsluttende konferansen i Stjørdal i januar 1998 samlet over 200 personer.

For å gjøre rapporter og annet materiell tilgjengelig for allmenheten også etter



Figur 7: RUBIN på internett

RUBIN's avslutning, har all vesentlig dokumentasjon, bl.a. rapportene, blitt lagt ut på Internett slik at de kan hentes herfra.

### Situasjonen i dag

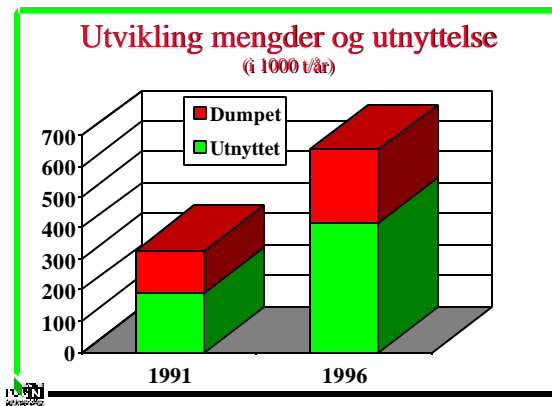
- *Miljøproblemene som var betydelige i 1991 er løst*
- *Mentalitetsendring*
- *400 000 tonn utnyttes mot 190 000 i 1991*
- *Omsetning på 900 millioner kroner*
- *230 000 tonn dumpes fortsatt*

Miljøproblemene med biprodukter særlig i oppdrettsnæringen, men også på villfisk-området var en sentral årsak til at Stiftelsen RUBIN ble etablert. Disse problemene er nå i den store sammenheng løst.

Det har foregått en mentalitetsendring siden 1991. Biproduktområdet har fått en annen oppmerksomhet. Den gamle oppfatningen om at biprodukter kan behandles som avfall, som det gjelder å bli kvitt på den enkleste måte, er i ferd med å bli erstattet av en mer omtenksum holdning. I dag er det mange som ser mulighetene i stedet for problemene med biprodukter.

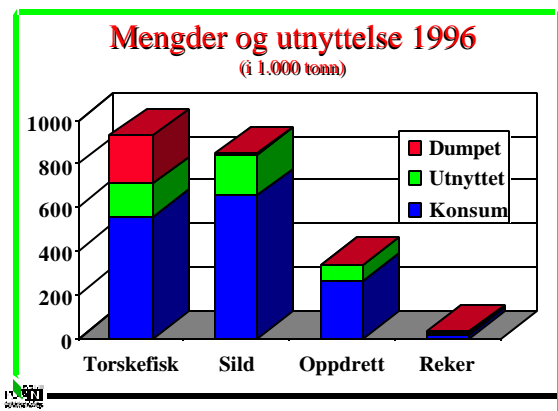
Dette gjelder både hos myndighetene, i forskningsmiljøene og i de berørte næringer. Mentalitetsendringen gjør at mulighetene videre framover har blitt vesentlig bedre.

Det utnyttes i dag over 400.000 tonn biprodukter pr. år mot 190.000 tonn i 1991.



Figur 8: Mengder og utnyttelse fra 1991 – 1998.

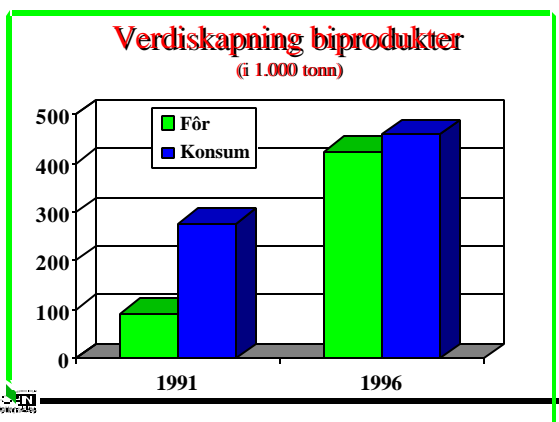
Problemene som man hadde i 1991 er fjernet, og situasjonen har utviklet seg slik at man i dag er mer opptatt av å skape næringsvirksomhet basert på biproduktene.



Figur 9: Mengder og utnyttelse i 1996

Det dumpes i dag ca. 230.000 tonn årlig. Dette råstoff inneholder betydelige verdier, og med den teknologi samfunnet i dag behersker, er det mulig å hente ut vesentlig mer enn tidligere. Dette bør tillegges stor betydning for en næring som mangler ekspansjonsmuligheter forøvrig med hensyn til råstoffmengde.

Den delen av biproduktene som utnyttes blir heller ikke utnyttet optimalt.



**Figur 10: Utvikling av omsetning**

Dagens verdiskapning (brutto) basert på biprodukter fra fisk beløper seg til 900 millioner kroner.

### Nasjonal strategi

- *Utnytte årlig verdien i 600.000 tonn biprodukter bedre (230.000 tonn dumpes i dag)*
- *Dagens verdiskapning på 900 millioner kan økes vesentlig.*
- *Investere 8-9 millioner pr år over 5 år*
- *Gjøre administrative håndgrep*

Til sammen betyr dette at biproduktsektoren representerer et betydelig potensiale for norsk fiskerinæring. Dersom samfunnet satser på å få dette råstoffet utnyttet, burde det være mulig å øke verdiskapningen som er angitt ovenfor vesentlig. Muligens vil det kunne utgjøre flere milliarder årlig.

Stiftelsen RUBIN la i 1996 fram et forslag til "Nasjonal strategi". Strategien består av to deler. Den ene er utviklingspakke på 40 – 50 millioner kroner over 5 år. Den andre er en del administrative håndgrep som skal stimulere markedskreftene og fjerne hindringer.

Det må satses både på konsum- og høykostprodukter, og på utvikling av fôrkonsepter. Det er viktig at tiltak fra forvaltningen og fra virkemiddelapparatet følger en strategi og at denne strategien blir fulgt opp.

Flåtefornyelse bør gjennomføres slik at fartøyene blir hensiktsmessige for å håndtere og

ta vare på biprodukter, både med hensyn til utforming av fartøyet og med hensyn til rasjonell teknologi ombord. Det bør utvikles maskiner og utstyr som kan håndtere biproduktene skånsomt og forøvrig slik markedet vil kreve det. Man må senke kostnadene ved bruk av teknologi og fjerning av flaskehals, samt øke inntektene gjennom produktutvikling og markedsarbeid. Myndighetene bør tillate pilotprosjekter i flåten som i dag hindres av regelverkets bokstav eller praksis. Handlingsplaner bør forøvrig gjennomføres i utvalgte fiskerier dvs. både i forbindelse med havgående flåte og kystflåte.

Utnyttelsen av biprodukter berører mange forskjellige typer markeder fra farmaindustri til husdyrfôrmarkeder. Det er langt flere mulige anvendelsesområder for biprodukter enn hva som er aktuelt for de tradisjonelle hovedproduktene, og de faglige utfordringene er meget store.

Fiskerinæringen har liten tradisjon for å arbeide med slike anvendelsesområder, og for å samarbeide med miljø som kan utvikle konseptene. Det kan derfor være vanskelig å ta de initiativ som er hensiktsmessige for å skape utvikling. Dette er en utfordring for fiskerinæringen.

Det anbefales at man på denne bakgrunn stimulerer til samarbeid, og at det lages allianser mellom fiskerinæringen og andre næringer, eller miljø, som ut fra sin kompetanse eller sin markedskjennskap kan ha betydning for utvikling av biproduktsektoren. Som eksempel nevnes næringsmiddelindustrien.

Man bør innrette seg slik at man blir i stand til å utnytte de nyvinninger som er gjort på andre områder i samfunnet. Prosjekter og administrative tiltak må samordnes for å oppnå samtidige effekter. Gjennomføringen av strategien bør styres av en operativ enhet som ivaretar en målrettet integratorrolle, og denne enheten bør ha en bevegelighet som gjør det mulig å ta de nødvendige initiativ for å skape endringer.

## Synspunkter på utviklingen videre

- *”Nasjonal strategi” må gjennomføres.*
- *Enkeltbedrifter finansierer ikke fellestiltak*
- *Finansiering av ”Nasjonal strategi” gjennom virkemiddelapparatet har ikke vært mulig på grunn av institusjonenes regelverk. Med mindre regelverket endres, må derfor midler øremerkes over statsbudsjettet.*

Utviklingspakken i ”Nasjonal strategi” sikter ikke primært mot å støtte enkeltbedrifter økonomisk. Det dreier seg om bygging av infrastruktur, fellestiltak for en hel næring og ressurspolitikk. Det kan ikke påregnes at enkeltbedrifter i fiskerinæringen vil kunne finansiere slike fellestiltak, og det er derfor behov for 100% finansiering av prosjekter i en del tilfeller. SND og NFR kunne i prinsippet ha gjennomført strategien, men måtte i så fall få endret sine retningslinjer. Med mindre dette skjer, må det bevilges egne midler over statsbudsjettet.

Forskning for å skape helt nye konsepter for utnyttelse av biprodukter er et viktig, men langsiktig tiltak. RUBIN har imidlertid gjennom sin virksomhet sett at en videreutvikling av de anvendelsene som man allerede kjenner i dag, i betydelig grad kan skape bedre lønnsomhet og øke utnyttelsen i næringen. I denne forbindelse kan forskning være ett av flere nødvendige virkemidler. For å gi best mulig resultat bør forskningen i mange tilfeller koordineres med andre tiltak i verdiskapningskjeden som ligger utenfor forskningens arena. RUBIN har foreslått FoU-områder som bør prioriteres.

Stifterne anmodet RUBIN om å utarbeide en strategi for videre utvikling av biproduktsektoren. Stiftelsen RUBIN har i løpet av de 2 år som har gått siden ”Nasjonal strategi” ble framlagt, diskutert konseptet med forskjellige deler av næringen og med fiskerimyndighetene. Næringene ønsker strategien gjennom-

ført. Fiskerimyndighetene har foreløpig ikke kommet fram til en positiv konklusjon, men det er bevilget midler til en viss satsing på biproduktsektoren for 1998, med intensjon om å fortsette dette ut 1999.

Siden det ikke er bevilget midler til prosjektvirksomhet, vil Stiftelsen RUBIN sterkt anbefale Fiskeridepartementet om å bidra til at forholdene legges til rette for bevilgninger fra virkemiddelapparatet, og at strategien i størst mulig grad adopteres av virkemiddelapparatet.

## Konklusjon

- *Biprodukter viktig når kvotene reduseres*
- *Omsetning på flere milliarder er mulig*
- *Norge blir en mer avansert fiskerinasjon*
- *Utvikling av Kyst-Norge*

Gjennomføringen av ”Nasjonal strategi” vil bidra til å utvikle Norge til en mer avansert fiskerinasjon. Stiftelsen RUBIN håper myndighetene etter hvert vil bestemme seg for å gjennomføre strategien.

Det har vært en betydelig utvikling på dette området i de siste årene. De fleste av resultatene har varig verdi. De berørte næringer har fått nye markeder og utnyttelsen av biprodukter har steget fra 190 000 til over 400.000 tonn årlig, og omsetningen beløper seg til 900 millioner. Det har lønt seg å satse. Etter RUBIN’s oppfatning vil det fortsatt lønne seg for samfunnet å investere på dette området.

Ved å videreføre dagens utvikling på en offensiv måte, vil man skape mer virksomhet totalt sett i fiskerinæringen. En slik utvikling vil gi arbeidsplasser og være et viktig bidrag til utvikling av distriktene langs kysten. Dette er viktig i en tid da

råstoffmengden forøvrig står i fare for å bli redusert. Kyst-Norge lever i stor utstrekning av den fisken som fanges, og det oppleves derfor av mange som lite meningsfullt å kaste en vesentlig del av den samme fisken.

## 2 STIFTERE, STYRE OG ADMINISTRASJON

### 2.1 Stiftere

Da Stiftelsen RUBIN ble stiftet den 1. januar 1992 var det følgende stiftere som inngikk avtale:

1. Fiskeridepartementet
2. Landbruksdepartementet
3. Miljøverndepartementet
4. Norske Fiskeoppdretteres Forening
5. Norges Fiskarlag
6. Fiskerinæringens Landsforening
7. Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR)
8. Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF)
9. Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd (NLVF)

Da stiftelsen ble videreført for 3-årsperioden 1995-1997, ble det inngått en ny avtale, men med følgende avtaleparter:

1. Fiskeridepartementet
2. Landbruksdepartementet
3. Miljøverndepartementet
4. Norges Fiskarlag
5. Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening

Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening representerte nå Norske Fiskeoppdretteres Forening og Fiskerinæringens Landsforening, og alle forskningsrådene var slått sammen til Norges Forskningsråd (NFR). Samtlige av de opprinnelige stifterne unntatt forskningsrådene var med andre ord med og dannet den nye avtalen. Imidlertid forpliktet Norges Forskningsråd seg til å understøtte stiftelsen også i den andre perioden, men med et mindre beløp. I tillegg fikk NFR observatørstatus i styret på samme måte som Statens nærings- og distriktutviklingsfond (SND).

### 2.2 Styret

#### 2.2.1 Interimstyret

Interimstyret besto av følgende personer:

##### *Styremedlem:*

Lars Liabø	<i>Kontali AS</i>
Øystein Jørgensen <sup>1)</sup>	<i>Havprodukter AS</i>
Vidar Ulriksen	<i>Selvtendig fisker</i>
Cato Næsfeldt	<i>Nestlé Norge</i>
Kåre Julshamn	<i>Fiskeridirektoratet</i>
Terje Halmø	<i>Statoil AS</i>
Paul Midtlyng	<i>Landbruksdepartementet</i>

##### *Oppnevnt av:*

Norske Fiskeoppdretteres Forening
Fiskerinæringens Landsforening
Norges Fiskarlag
NFFR
Fiskeridepartementet
Miljøverndepartementet og NTNF
Landbruksdepartementet og NLVF



## 2.2.2 Stiftelsen RUBIN's første periode, 1992 - 1994

Stifterne oppnevnte følgende styre for Stiftelsen RUBIN i 1992:

### **Styremedlem:**

Lars Liabø	<i>Kontali AS</i>
Øystein Jørgensen <sup>1)</sup>	<i>Havprodukter AS</i>
Geir Rognan	<i>Selvstendig fisker</i>
Cato Næsfeldt	<i>Nestlé Norge</i>
Knut Sjøstad	<i>Fiskerisjefen i M&amp;R</i>
Terje Halmø	<i>Statoil AS</i>
Nils Ole Baalsrud	<i>Landbruksdepartementet</i>

<sup>1)</sup> Den 1. oktober 1992 ble Øystein Jørgensen erstattet av Jørn Henriksen, Fryserienes Fôromsetning

### **Oppnevnt av:**

Norske Fiskeoppdretteres Forening
Fiskerinæringens Landsforening
Norges Fiskarlag
NFFR
Fiskeridepartementet
Miljøverndepartementet og NTNf
Landbruksdepartementet og NLVF

### **Varamedlem:**

Knut Hjelt	<i>Norske Fiskeoppdretteres Forening</i>
Dagfinn Malnes	<i>Fiskerinæringens Landsforening</i>
Per Arne Johansen	<i>Selvstendig fisker</i>
Björg Ulsaker	<i>NFFR</i>
Kåre Julshamn	<i>Fiskeridirektoratet</i>
Harold Lefferstra <sup>1)</sup>	<i>Statens Forurensingstilsyn</i>
Kjetil Hamnes	<i>Landbruksdepartementet</i>

<sup>1)</sup> Den 13. august 1992 ble Harold Lefferstra erstattet av Tone Kaasa, Statens Forurensingstilsyn

### **Oppnevnt av:**

Norske Fiskeoppdretteres Forening
Fiskerinæringens Landsforening
Norges Fiskarlag
NFFR
Fiskeridepartementet
Miljøverndepartementet og NTNf
Landbruksdepartementet og NLVF

## 2.2.3 Stiftelsen RUBIN's annen periode, 1995 - 1997

Partene i den nye avtalen oppnevnte ved begynnelsen av 2. virksomhetsperiode følgende styre:

### **Styremedlem:**

Lars Liabø	<i>Kontali AS</i>
Jørn Henriksen	<i>Fryserienes Fôromsetning AS</i>
Fritz Nilsen	<i>Selvstendig fisker</i>
Cato Næsfeldt	<i>Nestlé Norge</i>
Knut Sjøstad	<i>Fiskerisjefen i M&amp;R</i>
Terje Halmø	<i>Statoil AS</i>
Nils Ole Baalsrud	<i>Landbruksdepartementet</i>

### **Oppnevnt av:**

Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening (oppdrett)
Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening (fiskeindustri)
Norges Fiskarlag
Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening og Norges Fiskarlag i fellesskap
Fiskeridepartementet
Miljøverndepartementet
Landbruksdepartementet

### **Observatører:**

Turid Hiller	<i>Norges Forskningsråd</i>
Emil B. Jessen	<i>Statens nærings- og distriktutviklingsfond</i>

### **Oppnevnt av:**

Norges Forskningsråd
Statens nærings- og distriktutviklingsfond

**Varamedlem:**

Otto Gregussen

*Norske Fiskeoppdretteres  
Forening*

Dagfinn Malnes

*Fiskerinæringens Landsforening*

Per Arne Johansen

*Selvstendig fisker*

Kjartan Sandnes

*Fiskeridirektoratet*Bjarne Otnes<sup>1)</sup>*Statens Forurensingstilsyn*Kjetil Hammes<sup>2)</sup>*Landbruksdepartementet*<sup>1)</sup> Den 16. februar 1996 ble Bjarne Otnes erstattet av Oddlaug Knutsen, Fylkesmannen i Nordland<sup>2)</sup> Den 1. september 1995 ble Kjetil Hammes erstattet av Inger Eithun, Landbruksdepartementet**Oppnevnt av:**Fiskeri- og Havbruksnæringens  
Landsforening (oppdrett)Fiskeri- og Havbruksnæringens  
Landsforening (fiskeindustri)

Norges Fiskarlag

Fiskeridepartementet

Miljøverndepartementet

Landbruksdepartementet

I hele virksomhetsperioden har Lars Liabø vært styreformann. Øystein Jørgensen var nestformann i styret fram til 1. oktober 1992. Fra denne dato har Jørn Henriksen vært nestformann. Styret har totalt avholdt 54 møter inklusive møtene i interimperioden og inklusive telefonmøter.

## 2.3 Administrasjon

Administrasjonen har bestått av:

Øistein Bækken

daglig leder

Sigrun Bekkevold

prosjektkoordinator

Trude Olafsen

prosjektmedarbeider (19/6-1992 til 31/12-1994)

RUBIN's administrasjon har fra stiftelsens opprettelse i 1992 og fram til 1996 hatt kontorfellesskap med Norske Fiskeoppdretteres Forening på Pir-senteret i Trondheim. I 1996 flyttet administrasjonen sammen med Norges Fiskarlag, også på Pir-senteret, for å få en nærmere tilknytning til fangstleddet.

Per Johan Røtereng fungerte som sekretær for interimstyret fram til august 1991, da Øistein Bækken overtok.

## 2.4 Økonomi

### 2.4.1 Handlingsplan for 3 år

I forprosjektet til RUBIN (se kap. 3.1.2, side 25) ble det utarbeidet en handlingsplan for 3 år med kostnadselementer som er vist i tabellen nedenfor.

	(1000 kroner)
Kvalitetsikring	750
Innsamling og transport	900
Fôringsforsøk	7 900
Prosess, teknologi	3 220
Proble mavfall	1 260
Matavfall	150
Nye prosjekter	4 000
Symposier, etc.	420
Informasjon	800
Styre	540
Sekretariat	5 290
<u>Sum</u>	<u>25 230</u>

### 2.4.2 Finansiering

I avtalen mellom stifterne, se vedlegg 1, bestemte stifterne en finansiering på 25 millioner kroner som er vist nedenfor. Samtidig ble det bestemt at RUBIN skulle ha en driftsperiode fram til utløpet av 1994 med en påfølgende rapporteringsperiode i tillegg til den interimperioden som hadde vært i 1991 (ca 8 mndr.). Dette var en vesentlig lenger driftsperiode enn det handlingsplanen ovenfor la til grunn.

Finansieringsplan:

Fiskeridepartementet og Norges Fiskeriforskningsråd	8	mill. kroner
Norges Fiskarlag	3	”
Fiskerinæringens Landsforening	3	”
Norske Fiskeoppdretteres Forening	3	”
Miljøverndepartementet	3	”
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd	1,5	”
Landbruksdepartementet og		
<u>Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd</u>	<u>3,5</u>	<u>”</u>
<u>Sum budsjett</u>	<u>25,0</u>	<u>mill. kroner</u>

Alle stifterne, unntatt Norske Fiskeoppdretteres Forening, innbetalte midler i henhold til dette budsjett. Foreningen hadde tatt forbehold, ved opprettelse av stiftelsen, om at det måtte bli etablert et system, f.eks. en forskningsavgift, som sikret at hele næringen ville delta i finansieringen, ikke bare NFF's medlemmer. Dette ble ikke innfridd og NFF's medlemmer ønsket ikke å betale for hele næringen. NFF innbetalte derfor et symbolsk beløp på kr. 10.000,-.

For å kompensere for denne budsjettreduksjon, vedtok 3 av stifterne å finansiere 1 million kroner i tillegg:

Fiskeridepartementet	0,4	mill. kroner
Miljøverndepartementet	0,4	”
NFR	0,2	”
<u>Sum tilleggsbevilgninger i 1. periode</u>	<u>1,0</u>	<u>mill. kroner</u>

Total innbetaling fra stifterne for Stiftelsen RUBIN's første periode ble således 23.010.000 kroner.

I avtalen om videreføring av Stiftelsen RUBIN bestemte avtalepartene å bevilge til sammen 9,6 millioner kroner til videreføringsperioden 1995 - 1998.

Dette ble fordelt slik:

Fiskeridepartementet	6,5	mill. kroner
Miljøverndepartementet	1,5	”
Landbruksdepartementet	0,6	”
Norges Fiskarlag	0,5	”
NFR	0,5	”
<u>Sum innbetalt i 2. periode</u>	<u>9,6</u>	<u>mill. kroner</u>

Dette innebærer at stifterne til sammen har betalt inn kr. 32.610.000,-.

Renteinntekter kommer i tillegg. Netto finansposter har gitt et vesentlig tilleggsbeløp på ca. kr. 1.650.000. Dessuten har avslutningskonferansen i januar 1998 gitt en brutto inntekt på ca. kr. 330.000,-. Dette bringer inntektene opp i ca. kr. 34.600.000,-.

### 2.4.3 Kostnader

Tabellen nedenfor viser kostnadsfordelingen. Ved tidspunktet for denne rapportering er regnskapet ikke avsluttet. Oppstillingen er derfor basert på forventet regnskap for de siste måneder før avslutning.

	Sum (alle tall i 1000 kroner) 1991 – 1994	Sum 1995-1998	Sum totalt
Prosjekter:			
"Generelle prosjekter, info., etc."	1 581	1 190	2 771
"Kvalitet"	1 557	66	1 623
"Transport, etc."	1 307	216	1 523
"Føringsforsøk og markedsutvikling"	5 856	2 156	8 012
"Teknikk"	2 933	1 043	3 976
"Problemavfall"	1 355	0	1 355
"Slakteri- og matavfall"	97	22	119
<u>Sum satsingsområder</u>	<u>14 686</u>	<u>4 643</u>	<u>19 379</u>
Styret	1 288	1 273	2 561
Administrasjonen	6 518	5 644	12 162
<u>Sum totalt</u>	<u>22 492<sup>*)</sup></u>	<u>11 560<sup>**)</sup></u>	<u>34 102</u>

- \*) I forhold til den opprinnelige plan vil man se at kostnader til adm & styre er høyere enn i planen og prosjektkostnadene lavere. Prosjektkostnadene gjenspeiler imidlertid ikke den totale prosjektvirksomhet. Det ble satset på å skape en større prosjektvirksomhet enn budsjettet ved å skaffe delfinansiering til prosjekter fra andre. Dette ble oppnådd i betydelig grad både som direkte tilskudd fra institusjoner som Landsdelsutvalget for Nord-Norge, og i form av egeninnsats både fra bedrifter og fra forskningsinstitusjoner som Norges Landbrukshøgskole. Oversikten ovenfor redegjør således kun for RUBIN's del av finansieringen. Administrasjon og styre har dermed håndtert en større prosjektmasse.

Budsjettavkortningen på ca. 2 millioner kroner som er forklart ovenfor, ble ikke endelig avklart før i 1994 og førte derfor til en avkortning av prosjektvirksomheten.

Kostnader for styre og administrasjon dekker også interimperioden på 8 måneder som ikke var budsjettet i den opprinnelige plan.

- \*\*\*) Prosjektvirksomheten var betydelig lavere enn i først periode. Det ble fra stifternes side besluttet at stifterne hovedsakelig skulle finansiere styre og administrasjon og at det kun skulle drives en mindre prosjektvirksomhet basert på RUBIN's midler. Forøvrig satset man på at det ville bli mulig å skaffe grunnfinansiering til prosjekter i SND eller NFR. Dette har imidlertid fungert i liten grad, som omtalt andre steder i denne rapport (ref. 10.8 side 90).

Imidlertid var det i forbindelse med videreføringen av RUBIN i perioden 1995 til 1998 et sentralt element at den integrator- og pådrivervirksomhet som var blitt drevet i første periode, skulle fortsette. Når det gjelder hvordan dette har fungert, henvises det til kapittel 6.2, side 39. Dette innebærer at styre og administrasjon ikke utelukkende har vært et apparat for styring av prosjektvirksomhet, men i betydelig grad har brukt ressurser på andre områder, som strategi- og relasjonsbygging, for å oppfylle stiftelsens målsetning.

Administrasjonen og styret har vært i drift i ca. 7 år mot 3 år som opprinnelig budsjettet.

Administrasjonen har i tillegg til ordinært administrasjonsarbeid vært engasjert i prosjektene i betydelig grad. Det henvises i denne forbindelse til punkt 6.2, side 39.

Stiftelsen vil, i tråd med stiftelsens vedtekter, overføre gjenværende midler til det arbeid som er forklart i kap.10.7. Dette vil beløpe seg til ca. 500.000 kroner

## 3 FORARBEID

### 3.1 Komitearbeid, utredninger

#### 3.1.1 "Ad hoc utvalget for biprodukter", 1988-89

NTNF's komité for miljøforskning oppnevnte i 1988 et ad hoc utvalg for å planlegge et demonstrasjonsprosjekt om "resirkulering av organisk avfall". Denne gruppen besto av:

Erland Austreng, Akvaforsk (leder)  
Gudbrand Bakken, Veterinærinstituttet  
Sigrid Louise Bjørnstad, SFT  
Gudbrand Loftsgaard, Norges Pelsdyrslag  
Jan Raa, Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt  
Paul Birger Torgnes, Norske Fiskeoppdretteres Forening.  
Sigrun Bekkevold, A/S Miljøplan, var sekretær.

Utvalget tok utgangspunkt i en utredning fra A/S Miljøplan av januar 1988, og utvalgets arbeid ble finansiert av NTNF, NLVF, NFFR og SFT. Det ble avgitt en rapport fra arbeidet 16. august 1989 med tittel "Resirkulering av organisk avfall. Planlegging av et demonstrasjonsprosjekt".

Rapporten gir en beskrivelse av forutsetninger og barrierer for resirkulering, og omhandler avfallstyper- og mengder, system- og prosessløsninger, markedsforhold, forvaltningsmessige spørsmål og FoU. Det er foreslått 4 demonstrasjonsanlegg for utnyttelse av avfall; ett for fiskeriavfall (villfisk), to for fiskeoppdrettsavfall og ett for matavfall.

Demonstrasjonsprosjektene er foreslått gjennomført i regi av NTNF, og med berørte departementer og bransjeorganisasjoner sentralt i en styringsgruppe.

Rapporten var i etterkant på høring i ulike miljøer, og det var enighet om at utvalget hadde satt problemet i riktig perspektiv og at de prinsipielle sidene var tatt vare på og belyst.

#### 3.1.2 Forprosjektet til RUBIN "Resirkulering av organisk materiale", 1990

Med bakgrunn i ad hoc utvalgets rapport og den aktuelle biproduksituasjonen i 1990, som var noe endret fra 1989, ble Terje Halmø engasjert av NTNF til å utarbeide en handlingsplan for et program som skulle føre til etablering av tilfredsstillende resirkulering av organiske biprodukter. Målet skulle være å "oppnå en bedrifts- og samfunnsøkonomisk utnyttelse av organisk avfall".

En skulle "utarbeide forslag til faglig, organisatorisk og økonomisk ramme for et pilotprosjekt (program) for resirkulering av organisk materiale og en tidsplan for gjennomføring av prosjektets deloppgaver".

Rapporten fra dette planleggingsarbeidet, "Resirkulering av organisk materiale. Forprosjekt", ble utgitt 30. september 1990. Underveis ble foreløpige konklusjoner presentert på et møte med berørte institusjoner hos NTNF.

Rapporten foreslår et arbeidsprogram over 3 år oppdelt i områdene; kvalitetssikring, etablering av innsamlings/transportordning, fôringsforsøk, prosessanlegg, problemavfall, matavfall og slakteriavfall. Programmet ble foreslått organisert som om det var et eget selskap, og med et eget programstyre og sekretariat.

Det var mange aktører som arbeidet med hver sine sider av biproduktproblematikken, og som så fordelene med å slå sammen denne innsatsen. Gjennom en samordnet strategi og gjennom en bedre utnyttelse av de økonomiske midler, håpet man å kunne nå lenger.

### **3.2 Interimperiode**

Interimsperioden varte fra våren 1991 og ut året. Administrasjonen ble etablert i denne perioden.

I interimperioden utarbeidet styret og administrasjonen en strategi for RUBIN i forhold til de utfordringene man hadde. Det ble gjennomført ekskursjoner og hele problematikken ble gjennomgått med utgangspunkt i forprosjektet fra 1990.

I tillegg ble det i samarbeid med stifterne planlagt hvilken organisasjonsform RUBIN skulle få og hvordan rollen skulle være.

Stifterne ønsket raske resultater, og lot RUBIN disponere prosjektmidler allerede i interimperioden. Det ble på denne bakgrunn igangsatt flere viktige prosjekter som gikk over flere år.



## 4 STIFTERE INNGÅR AVTALE

Etter interimperioden i 1991 ble Stiftelsen RUBIN etablert. 1. januar 1992. Følgende stiftere sto bak:

1. Norske Fiskeoppdretteres Forening
2. Fiskerinæringens Landsforening
3. Norges Fiskarlag
4. Fiskeridepartementet
5. Landbruksdepartementet
6. Miljøverndepartementet
7. Norges Fiskeriforskningsråd
8. Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd
9. Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Stifterne la til grunn en programskisse med et budsjett på 25 millioner kroner, som skulle gjennomføres på 3 år, og valgte ut et styre på 7 medlemmer. Det skulle etableres en administrasjon på 2 personer, og etter 3 år skulle stiftelsen nedlegges. Budsjettet på 25 millioner ble avkortet til 23 millioner på et senere tidspunkt.

Stiftelsens formål var, gjennom samarbeid med næringsutøvere, forskningsmiljøer og myndighetene, å oppnå en større grad av gjenvinning og en mer verdifull utnyttelse av organiske biprodukter i Norge, samt å redusere de miljøproblemer som disse biprodukter representerte.

Etter 3 år bestemte stifterne seg for å fortsette driften av stiftelsen i ytterligere 3 år.

Strategien ble da justert slik at virksomheten i større grad enn tidligere også skulle rette seg mot biprodukter i fangstleddet og mot mer høyverdig anvendelse av biprodukter.

Denne perioden utløp den 31. desember 1997. Etter denne dato har styret og administrasjonen i henhold til stifteravtalen arbeidet med rapportering og nedleggelse av stiftelsen.

Stifteravtalen for både første og andre driftsperiode er gjengitt i sin helhet i Vedlegg 1, Stifteravtalene.

## 5 SITUASJONSBESKRIVELSE OG UTFORDRINGER VED START

Bakgrunnen for opprettelsen av Stiftelsen RUBIN var at problemene med organiske biprodukter hadde skapt en uholdbar situasjon i flere næringer. Samtidig var det et ønske fra næringene å kunne utnytte biproduktene i større grad, slik at denne delen av råstoffet også etter hvert kunne bli en inntektskilde. Hovedtrekkene er beskrevet nedenfor.

### 5.1 Oppdrettsnæringen

Oppdrettsnæringen hadde i de siste årene fått vesentlig større mengder biprodukter, både fra slakteprosessen og som dødfisk. En del av dødfisken inneholdt antibiotika. I 1990 og 1991 brukte man henholdsvis 37 og 27 tonn antibiotika i næringen og dette var en type antibiotika som naturen hadde store problemer med å bryte ned. Den eneste sikre måte å fjerne den på som man kjente til, var ved brenning. Ved sykdomsutbrudd kunne det bli store mengder dødfisk som man ikke klarte å ta hånd om på en tilfredsstillende måte. Kadaverøs fisk ble nedgravd på fyllinger eller i enkelte tilfeller også dumpet i sjøen med fare for sykdomspredning og nye økonomiske tap. Situasjonen var ikke samfunnsmessig akseptabel, og næringen hadde en lav anseelse i opinionen. Enkelte bedrifter led dessuten store økonomiske tap.

På grunn av smittehygiene er næringen avhengig av varmblodige dyr som mottagere av biprodukter. Landbruksnæringen hadde imidlertid opplevd dårlig kvalitet på kjøtt fra dyr som var føret med biprodukter fra laks, og både næringen og landbruksmyndighetene var derfor skeptisk til å benytte dette råstoffet i noen særlig grad som fôr. Akseptgrensene var derfor satt lavt.

### 5.2 Fiskeindustrien

Fiskeindustrien opplevde også problemer med å bli kvitt sine biprodukter. De fleste bedriftene hadde frosset biproduktene og solgt disse til pelsdynamæringen. Pelsdynamæringen som er svært utsatt for konjunktursvingninger, var imidlertid nede i en bølgedal og kunne ikke ta imot de mengdene som bedriftene produserte. Industrien måtte derfor kvitte seg med biproduktene på kommunale fyllplasser eller ved å fylle opp sine fryselagre. Det var miljømessig uakseptabelt å bruke fyllplassene. Det var bl.a. eksempler på at slike fyllinger kunne sprekke og innholdet renne ut. Bedrifter uten fryseri og bedrifter som befant seg utenfor melfabrikkens aksjonsradius var sårbare, og mange bedrifter kastet biprodukter i sjøen, noe som etter hvert var blitt mindre og mindre akseptabelt. Industrien trengte nye og pålitelige markeder.

Et særlig behov hadde man i de områdene langs kysten som ikke kunne dekkes av melfabrikkene. Her var man henvist til frysing av dyrefôr, og de bedriftene som ikke hadde fryseri, hadde få muligheter for å utnytte eller bli kvitt biproduktene på akseptabelt vis..

En del bedrifter kastet biprodukter i sjøen. Dette ble ikke lenger akseptert i samme grad som før. Enkelte definerte dette som et miljøproblem. Bedriftene trengte et betalende marked i tillegg til pelsdyrfôrmarkedet og melmarkedet.

Når det gjaldt rekeskall var utnyttelsesgraden lav. Mesteparten av det som ble utnyttet gikk til rekemel. Rekemelfabrikkene hadde imidlertid hatt problemer med å skape lønnsomhet, og det var forholdsvis lav utnyttelsesgrad av rekeskall. Større råstoffmengder kunne rette på denne situasjonen, men kostnaden på inntransport av skall var høy fordi skallene måtte hentes ofte.

## 5.3 Fangstleddet

Fangstleddet opererte stort sett uten problemer med biprodukter, bortsett fra at mange i næringen så det som uheldig at store mengder ble dumpet fra båtene. Fangstleddet ønsket at også denne delen av råstoffet skulle gi inntekter.

Bortsett fra en del uakseptabel dumping i havnebasseng, mente man at miljøproblematikk ikke var noe tema i forbindelse med biprodukter i fangstleddet. Dumping av biprodukter til havs ble ikke sett på som noe forurensingsproblem. Imidlertid kunne det bli betraktet som ressursløseri å kaste store mengder organisk råstoff, men man ønsket ikke å bli pålagt krav som kunne påføre næringen økonomiske kostnader, slik situasjonen for eksempel var i oppdrettsnæringen.

På denne bakgrunn ønsket ikke næringen at deres biprodukter skulle komme i fokus på samme måte som biproduktene fra de andre næringene. Fangstleddet ønsket at RUBIN i stedet skulle fokusere på biproduktene på land, og bidra til økonomisk lønnsomme ordninger her. Dersom dette lyktes, kunne man i neste omgang se på hvordan fangstleddet kunne gjøre seg nytte av dette.

## 5.4 Slakteri- og matavfallsektoren

### 5.4.1 Matavfall

Matavfall var definert som et stort problem i forbindelse med håndtering av vanlig forbruksavfall. Dersom dette kunne kildesorteres og håndteres for seg, ville de generelle avfallsproblemene i Norge bli vesentlig enklere å løse. I denne forbindelse var det et mål å få utviklet kostnadseffektive metoder for utnyttelse av matavfallet, fortrinnsvis til fôr og dernest til kompost.

Det var aktuelt å lage fôr av matrester på flere måter. Man kunne blande det inn i vanlig kraftfôr etter sterilisering. Man kunne også blande det direkte inn i våtfôr til gris etter sterilisering, eller eventuelt etter en forenklet varmebehandling ved koking ved 100 grader C. Det var et ønske å få prøvet ut sistnevnte metode da denne ville føre til en økonomisk fordelaktig løsning.

### 5.4.2 Avfall fra landbruksslakteriene i Nord-Norge

Avfall fra landbruksslakteriene består av avskjær, innvoller, bein, blod, etc. fra slaktning, samt kasserte slakt, mm.. Sør-Norge var tilstrekkelig dekket av anlegg som kunne behandle dette avfallet. Dette var anlegg som steriliserte råstoffet og produserte kjøttbeinmel og fett, såkalte destruksjonsanlegg. I Nord-Norge manglet man slike anlegg. Mye ble gravd ned på avfallsplasser eller dumpet og en del ble fraktet uforholdsmessig langt, i enkelte tilfeller helt til Fredrikstad. Dette var en dårlig løsning og avfallsplassene i Nord-Norge ønsket å øke deponeringsavgiftene.

Myndighetene ønsket etablering av slike anlegg, men råstofftilgangen var vanskelig med små mengder og lange avstander. Det var vanskelig å gjøre slike anlegg lønnsomme. Myndighetene la planer for et destruksjonsverk i Troms, men dette ble skrinlagt på grunn av for små mengder.

Man ønsket derfor å få undersøkt om det var mulig å løse dette problemet på en mer utradisjonell måte.

## 5.5 Myndigheter, næringsorganisasjoner og forskningsråd

Som forklart ovenfor, var det i 1991 mange og alvorlige problemer med biprodukter. Det var også mange aktører som hver for seg arbeidet med å løse disse problemene. De forskjellige aktørene hadde imidlertid forskjellig innfallsvinkel.

Fiskerimyndighetene hadde det forvaltningsmessige hovedansvar knyttet til de fleste av disse forholdene. De fikk derfor mange av problemene på sitt bord, og de så det som sitt ansvar å bidra til en løsning.

Landbruksmyndighetene hadde tilsynsansvar i forbindelse med de veterinærmessige problemstillinger og i forbindelse med fôrproduksjon. De ønsket å stanse smittespredningen i oppdrettsnæringen, men de ønsket også å begrense bruken av fiskeensilasje i husdyrfôr fordi de var bekymret for kvaliteten på landbruksproduktene.

Miljøvernmyndighetene var opptatt av å løse miljøproblemene, både i oppdrettsnæringen og i fiskeindustrien. Media, dvs. både presse, radio og TV, fokuserte sterkt på miljøproblemene på denne tiden.

Tre forskningsråd var involvert, dvs. forskningsrådene for fisk, landbruk og teknikk. De arbeidet med forskjellige deler av problematikken.

Næringsorganisasjonene hadde også stor pågang både fra media og fra medlemmene. De ønsket å ta ansvar for den oppståtte situasjon. I tillegg ønsket de å starte en mer langsiktig utvikling for å få større verdiskaping og fortjeneste basert på sitt råstoff.

I stedet for at alle disse parter hver for seg brukte ressurser på dette området, ønsket man å slå ressursene sammen for å skape en mer helhetlig satsing. Dette var bakgrunnen for etablering av Stiftelsen RUBIN.

## 5.6 Rammebetingelser og forhold utenfor primærnæringene

### 5.6.1 Kraftfôravgiften

Landbruksmyndighetenes avgiftssystem for kraftfôr hadde stor betydning for mulighetene til å utnytte biprodukter fra fisk i landbruket. Kraftfôravgiften var etablert som et virkemiddel for å oppnå spesielle landbrukspolitiske mål. Ved å legge en betydelig avgift på kraftfôr ville det for eksempel bli enklere for bønder i utkantene, og som baserte sin drift på gras, å konkurrere med store effektive husdyrbesetninger som var basert på kraftfôr i sentrale strøk. Avgiftsinntektene til Staten gikk tilbake til landbruket bl.a. over landbruksavtalen.

Systemet var bygget opp slik at praktisk talt alt råstoff som skulle benyttes til kraftfôrproduksjon ble avgiftsbelagt. Størrelsen på avgiften for det enkelte råstoff ble bestemt ut fra råstoffets innhold av protein, etc., slik at avgiften skulle slå mest mulig rettferdig ut for forskjellige råstoffleverandører. Det var imidlertid enkelte unntak fra dette, og disse unntakene ga enkelte leverandører store fordeler. Dette gjaldt bl.a. leverandører av såkalte avfallsprodukter, og man behandlet avfallsproduktene fra fiskerinæringen (f.eks. ensilasje, men ikke mel av biprodukter) på samme måten som avfallsproduktene fra landbruket (f.eks. kjøtt- og beinmel). Disse produkter ble fritatt for avgift, og ble derfor langt mer interessante å kjøpe sett fra kraftfôrmøllenes side. På denne måten bidro landbruket til å løse avfallsproblemet i oppdrettsnæringen.

### **5.6.2 Smittefare i oppdrettsnæringen**

Smittehygiene i oppdrettsnæringen var et betydelig problem. Den satte på mange måter begrensninger på hva man kunne gjøre med biproduktene.

For å unngå at smitte skulle spres gjennom biprodukter som f.eks. dødfisk, hadde forskjellige myndigheter forskjellige krav. Disse ble alle oppfylt dersom man ensilerte biproduktene på stedet før transport.

Det var, pga. smittefaren, ikke adgang til å benytte biprodukter fra oppdrettsfisk til fiskefôr. Når det gjaldt biprodukter fra slaktning av laks, hadde man et visst håp om at det kanskje kunne bli mulig på sikt. Dette ville vært praktisk og økonomisk. Det var derfor et ønske å bryte gjennom denne barrieren, f.eks. ved å utvikle metoder som kunne fjerne smittefaren ved råstoffet. Her gjensto det imidlertid et vesentlig arbeid før man kunne tillate slik virksomhet.

### **5.6.3 Nødvendigheten av varmblodige dyr for utnyttelse av biprodukter fra oppdrettsnæringen**

Det mest nærliggende var å gi biproduktene til varmblodige dyr. Det var, og er fortsatt, et vanlig syn at varmblodige dyr ikke kan få fiske sykdommer. Dette gjorde at man i praksis var avhengig av landbruket for å bli kvitt biproduktene på en samfunnsmessig akseptabel måte.

Biprodukter fra villfisk har ikke slike begrensninger, og kan derfor benyttes også til fiskefôr.

### **5.6.4 Akseptgrenser**

Utnyttelse av biprodukter fra fisk generelt til fôring av husdyr og pelsdyr var for så vidt akseptert, men det var en betydelig skepsis forbundet med dette, særlig dersom dette skulle få stort omfang. Man hadde ikke oversikt over virkningene, og som beskyttelse mot uønskede virkninger hadde både myndighetene og næringen selv innført akseptgrenser for hvor stor innblanding man kunne bruke i fôret. Disse grensene var satt konservativt og de representerte en flaskehals for oppdrettsnæringen.

### **5.6.5 Melindustrien**

Melindustrien mottok en betydelig mengde biprodukter, og produserte et produkt som var enkelt å omsette. Problemet med denne industrien var at det var få bedrifter, og disse hadde begrenset aksjonsradius. De kunne ikke hente inn råstoff særlig langt unna bedriften fordi råstoffet ikke var konservert. Det var derfor en vesentlig andel av kysten som lå utenfor rekkevidden for disse bedriftene. Dessuten var innhenting uregelmessig mange steder.

Det var behov for alternativer som kunne fungere i områdene mellom melfabrikkene.

### **5.6.6 Ensilasjeindustrien**

Det var etablert en ny industri som kunne samle inn ensilerte biprodukter og lage produkter som var egnet som råstoff i fôrindustrien. Denne ensilasjeindustrien fungerte som pådrivere både overfor de som hadde biproduktene og overfor fôrindustrien. Ensilasjeindustrien var en viktig brikke for å få løst de utfordringene man sto overfor.

Ensilasjeindustrien var imidlertid fortsatt under etablering og innkjøring. Selv om det allerede var åpnet for bruk av ensilasjekonsentrat i fôrindustrien, var markedet lite, akseptgrensene lave, og ensilasje var ikke oppfattet som noe kvalitetsråstoff for fôrproduksjon. Dette gjaldt markedet for ensilasje både i landbruket og i fiskefôrindustrien. Ensilasjeindustrien manglet også effektivt analyseverktøy, eller kvalitetssystem, og produksjonsutstyret ga ikke pålitelig kvalitet på produktet.

### 5.6.7 Markedene for biprodukter til konsum eller andre høyverdige anvendelser

Enkelte biprodukter har alltid vært utnyttet til konsum. Dette gjelder særlig rogn, lever, tørkede hoder og til en viss grad tunger fra torsk. Det markedet ikke kunne ta imot ble kastet. I 1991 var det i hovedsak fortsatt bare de tradisjonelle markedene som fungerte. Det vil si at lever ble dampet til tran, rogn ble solgt som frosset eller sukkersaltet både til innenlandsk og eksportmarked. For øvrig ble biproduktene stort sett solgt som ferske varer, hvilket la en vesentlig begrensning på utnyttelsesgraden.

## 5.7 Oversikt over varestrømmer

### 5.7.1 Torskefisk

Ilandført fangstmengde av torskefisk fra den norske fiskeflåten var i 1991 ca. 470.000 tonn, omregnet til rundvekt. Av dette var ca. 170.000 tonn, eller 36%, tatt med trål. I tillegg ble det levert 35-40.000 tonn fra russeflåten, i hovedsak trålere.

Biproduktene består av slo, hoder, lever, avskjær og rygger. Totalt oppsto det knapt 230.000 tonn biprodukter, fordelt som følger:

*Tabell 1 Mengder av ulike typer biprodukter i 1991*

	Havflåten <sup>1)</sup>	Kystflåten/land	Totalt
<b>Slo</b>	16 000	25 000	41 000
<b>Hoder</b>	21 000	50 000	71 000
<b>Lever</b>	11 000	21 000	32 000
<b>Avskjær/rygger</b>	13 000	71 000	84 000
<b>Totalt</b>	61 000	167 000	228 000

1) Eksklusive biprodukter som oppstår ombord i de utenlandske båtene

Bare 27% av den totale mengden biprodukter oppsto ute på havet fra trålflåten. Også andre båt-typer tilhører den havgående flåten, bl.a. autolinebåter og en del garnbåter, slik at prosenten for andel biprodukter fra havflåten nok lå på rundt 30%.

Når det gjelder biprodukter som oppsto fra kystflåten eller landanlegg sto de tre nordligste fylkene for 80-85% av volumet, mens andelen var 57% for det totale biproduktvolumet. For havflåten oppsto over 65% ombord i båter som leverer fangstene til Møre og Romsdal.

Biproduktene fra havflåten ble for det meste dumpet ombord. De 6-7 melanleggene ombord i fabrikktrålere ble dårlig utnyttet, og maks. 10.000 tonn (17%) av biproduktene gikk til melproduksjon.

### 5.7.2 Sildefisk

Biprodukter fra sildefisk oppstår ved filetering og annen bearbeiding av fisken; eddikbehandling, salting, etc. Ved filetering er utbyttet rundt 50% slik at halvparten er hoder, innmat og avskjær, heretter kalt kun avskjær som fellesbetegnelse. Ved annen bearbeiding regnes et gjennomsnittlig utbytte på 70%, dvs. 30% er avskjær. I tillegg oppstår det biprodukter i form av utkastfisk.

I 1991 ble det levert ca. 170.000 tonn konsumsild (rundvekt) og 180.000 tonn konsummakrell (rundvekt) fra den norske flåten. I tillegg leverte den utenlandske flåten i Norge 75.000 tonn makrell. Biproduktmengden ble anslått til rundt 45.000 tonn, hvorav over 90% som avskjær.

Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane og Nordland var de tre dominerende fylkene når det gjelder biprodukter av sildefisk.

Biproduktene av slik feitfisk var attraktive, og en regnet at bortimot alt ble utnyttet, enten til mel, ensilasje, frossent/ferskt til pelsdyrfôr eller annet.

### **5.7.3 Oppdrettsfisk**

For oppdrettsnæringen skilles det mellom to hovedtyper biprodukter

1. Fisk som dør i anlegget pga. sykdom, algeangrep, etc; såkalt dødfisk
2. Biprodukter fra slakting og videreforedling, dvs. utkastfisk, slo, filétavskjær/hoder

Biprodukter fra slakting og videreforedling har, under forutsetning av riktig konservering, høy kvalitet og kan brukes til fôrråstoff og evt. mer høyverdige anvendelser. Dødfisk kan enten være fersk eller kadaverøs, samtidig som den kan inneholde antibiotikarester. Den ferske dødfisken kan anvendes til fôr, mens kadaverøs fisk kan komposteres, f.eks. våtkomposteres sammen med husdyrgjødsel eller annet våtorganisk avfall.

Antibiotikaholdige biprodukter kan brennes. Dersom antibiotikainnholdet ligger under akseptgrensen på 50 ppb, som er påvisningsgrensen for den rutinemessige analysemetoden, kan biproduktene brukes i landbruksfôr såfremt kvaliteten på annen måte er god.

Biprodukter av oppdrettsfisk kan av smittehygieniske årsaker ikke brukes til fiskefôr.

Det ble i 1991 produsert 155.000 tonn oppdrettslaks. Biproduktmengden ble anslått til 39.000 tonn fordelt på 16.000 tonn slakteavfall (slo/avskjær/utkast) og 23.000 tonn dødfisk, inklusive 3.000 tonn fra settefiskanlegg.

Biproduktene fordelte seg geografisk omtrent som produksjonen av laks og ørret, med Nordland og Hordaland på topp (40%), dernest Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane (27%).

Nærmest alt av biprodukter fra slakteri og videreforedling ble tatt vare på, i hovedsak som ensilasje. Av dødfisken ble det anslått en utnyttelse på ca. 40%, dvs. at 14.000 tonn ble dumpet. Dette var til dels smittefarlig avfall og antibiotikaholdig avfall.

### **5.7.4 Rekeskall**

Mesteparten av ilandførte reker ble maskinpillet i rekefabrikker, hovedsakelig i Troms og Finnmark. Det gjennomsnittlige utbyttet var anslått til 30%, mens resten (70%) var rekeskall og finavfall som fulgte prosessvannet. Disse to reststrømmene er omtrent like store, men en har her kun tatt med den faste delen, dvs. hoder, skall og rogn, heretter kun kalt rekeskall.

I 1991 ble det ilandført rundt 48.000 tonn råreker med norske og utenlandske båter, og mengden rekeskall ble beregnet til rundt 17.000 tonn.

Ca. 5.000 tonn gikk til melfabrikker i Troms.

### 5.7.5 Samlede varestrømmer - Utnyttelse

Tabell 2 viser en oppstilling av mengder og utnyttelse av alle de aktuelle typer biprodukter, mens tabell 3 gir en nærmere spesifisering over hvordan biproduktene ble utnyttet.

*Tabell 2 Mengder og utnyttelse av biprodukter i 1991*

	Torskefisk		Sildefisk	Oppdrett	Reker	Totalt
	Havflåten	kyst/ved land				
<b>Utnyttet</b>	11 000	103 000	45 000	25 000	6 000	190 000
<b>Dumpet</b>	50 000	64 000	0	14 000	11 000	139 000
<b>Totalt</b>	61 000	167 000	45 000	39 000	17 000	329 000

Dette betyr at 58% av det samlede biproduktvolumet ble utnyttet.

*Tabell 3 Spesifisering av utnyttelse av biprodukter i 1991*

	Torskefisk		Sildefisk	Oppdrett	Reker	Totalt
	Havflåten	kyst/ved land				
<b>Mel</b>	10 000	16 000	15 000		5 000	46 000
<b>Ensilasjekons.</b>		4 000	8 000	15 000		27 000
<b>Råensilasje pels</b>				7 000	1 000	8 000
<b>Frysing pels</b>		50 000	3 000	3 000		56 000
<b>Fersk pels</b>		6 000	6 000			12 000
<b>Konsum, annet</b>	1 000	27 000 <sup>1)</sup>	13 000			41 000
<b>Sum</b>	11 000	103 000	45 000	25 000	6 000	190 000

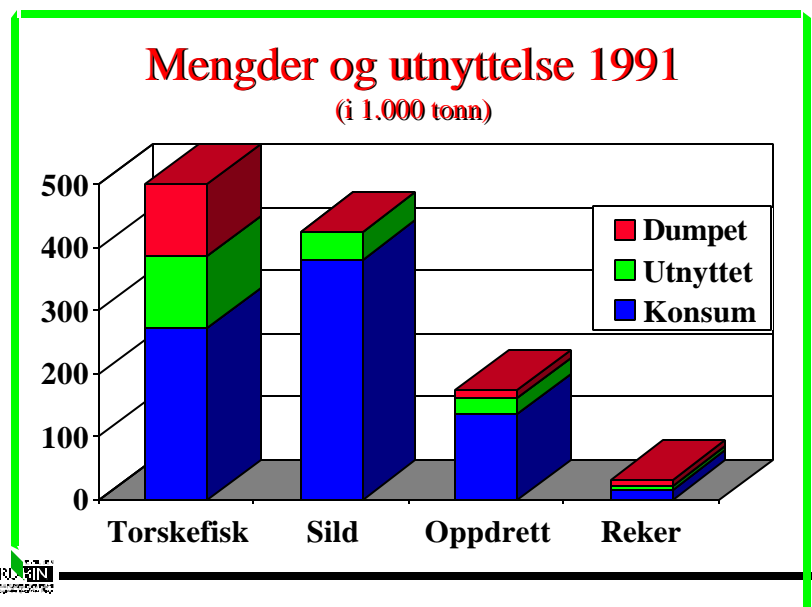
1) I hovedsak konsumprodukter som tørkede hoder, lever til tran, farse av avskjær, rogn, mm.

Det som preget utnyttelsen var at en stor andel gikk til den tradisjonelle sildemelindustrien og at mye fortsatt gikk frossent til pelsdyrfôr til tross for at pelsdyrnæringen var på vei ned. Imidlertid var det etablert et nytt anlegg for produksjon av mel fra torskebiprodukter i Finnmark, og som sto for i underkant av 10.000 tonn av biprodukter til mel.

Ensilasjeindustrien, dvs. anleggene for inndamping og avfetting av ensilasje, var også begynt å spille en viktig rolle, og leverte ensilasjekonsentrat til bl.a. kraftfôrindustrien for innblanding i svine- og fjørfôr. I stor grad dreide det seg om oppdrettsensilasje.

Figur 5.1 illustrerer hvordan konsumfangster av torskefisk, sildefisk, oppdrettsfisk og reker fordeler seg på hovedprodukter (konsum) og biprodukter, og likeledes fordeling mellom utnyttede og dumpede biproduktene.





*Figur 5.1: Mengder og utnyttelse av ulike typer biprodukter i forhold til konsumprodukter i 1991*

### 5.7.6 Matavfall og avfall fra husdyrslakteriene

Matavfall fra privathusholdninger utgjorde knapt 300.000 tonn i 1991, mens det i storhusholdninger oppsto ca. 60.000 tonn. Ubetydelige mengder fra privathusholdningene ble utnyttet, mens 9.000 tonn, eller 15%, av matavfallet fra storhusholdningene ble sterilisert og brukt til grisefôr. Denne andelen økte til 20% i 1992.

Anslagsvis 60% av det som ble utnyttet oppsto i fylkene rundt Oslofjorden. Det var ingen organisert utnyttelse av matavfall i landets 3 nordligste fylker.

Fra husdyrslakteriene oppsto det nesten 130.000 tonn på landsbasis i 1991. Dette ble i hovedsak utnyttet til kjøttbeinmel. Unntaket var Nord-Norge, der det ikke fantes noe destruksjonsverk for en slik produksjon. I disse tre fylkene oppsto det til sammen ca. 10.000 tonn slakteriavfall, inklusive avfall fra reinsdyrslaktning, hvorav rundt 6.000 tonn ble utnyttet. Dvs. ca. 4.000 tonn ble gravd ned eller dumpet.

## 5.8 Verdiskapning

I denne rapporten er verdiskapning definert som produksjonsverdi eller omsetning. Dette kan betraktes som brutto verdiskapning siden vareinnsatsen ikke er trukket fra

For å beregne verdiskapningen er det tatt utgangspunkt i omsetningsverdien i det siste leddet i kjeden. For fôr vil det si omsetning til fôrindustrien eller fôrkjøkken, og da av til dels ubearbeidede biprodukter (f.eks. til pelsdyrfôr), men mest konserverte biprodukter i form av frossen vare, råensilasje, ensilasjekonsentrat eller mel. Med unntak av frossent avskjær og noe ensileres til pels, er mesteparten omsatt innenlands.

En god del av biproduktene har i mer eller mindre bearbeidet form gått til konsum og helsekost på eksportmarkedet. I slike tilfeller er det benyttet eksportverdien oppgitt i eksportstatistikken.

Tabell 4 viser verdiskapningen fordelt på fôr og konsumprodukter.

**Tabell 4** *Brutto verdiskapning ved anvendelse av biprodukter til fôr og konsum i mill. kr. i 1991*

	<b>Fôr</b>	<b>Konsum</b>	<b>Sum</b>
<b>Torskefisk kyst/land</b>	39	269	308
<b>Torskefisk havflåten</b>	6	8	14
<b>Torskefisk totalt</b>	45	277	322
<b>Sildefisk</b>	26		26
<b>Oppdrettsfisk</b>	19		19
<b>Reke</b>	4		4
<b>Totalt</b>	94	277	371

Av den totale verdiskapningen utgjorde anvendelse til fôr ca 1/3, resten var i hovedsak utnyttelse til konsum.

## 6 STRATEGIER, ARBEIDSMÅTE OG ORGANISERING

### 6.1 Oversikt over RUBIN's strategier

#### 6.1.1 Strategi i første periode, 1992 – 1994

##### 6.1.1.1 Hovedlinjer

I første omgang skulle arbeidet rettes inn mot biprodukter fra fiskeindustrien og oppdrettsnæringen. Man skulle løse volumproblemet og arbeide med de flaskehalsene som hindret hensiktsmessig utnyttelse.

##### 6.1.1.2 "Flaskehalsåpning"

RUBIN skulle identifisere "flaskehalsene" og bidra til å få disse fjernet. I enkelte tilfelle kunne det bli aktuelt å finansiere prosjekter. Tiltak med betydning på landsbasis skulle prioriteres. Fjerning av slike flaskehalsene kunne innebære:

- endre kraftfôravgiften
- revidere regelverk som hindrer utnyttelse
- prosjektarbeid
- motivere og veilede

##### 6.1.1.3 Økonomiske drivkrefter kontra sanksjonsvirkemidler

Der hvor det fantes muligheter for det, skulle RUBIN basere seg på at det ble utviklet positive priser som kunne suge biproduktene inn i markedet. RUBIN kunne påvirke dette på to måter. Den ene var, gjennom økt kunnskap og samarbeid, å flytte akseptgrenser for å øke volumene, samt etablere kvalitetssikring slik at nye markeder med høyere priser ble opparbeidet. Den andre måten var å senke kostnadene som var forbundet med utnyttelsen av biproduktet ved f.eks. å tilrettelegge rasjonelle, kostnadsutjennende transportordninger, tilpasse teknisk utstyr, utvikle nye metoder og produkter, bidra til rasjonelle samarbeidsordninger, etc.

Der hvor det ikke var mulig å skape positive priser, og hvor biproduktet var et miljøproblem, skulle RUBIN bidra til at det ble skapt et tilbud til alle biprodukteiere. Dette tilbudet burde være samfunnsmessig kostnadseffektivt, og det kunne eventuelt koordineres med krav fra myndighetene.

Det forelå hjemmel for bruk av sanksjoner for å få en bedre utnyttelse av biproduktene, men RUBIN ønsket ikke å bidra til at disse ble benyttet fordi dette i praksis kunne gi uheldige løsninger og kanskje bremse utviklingen.

##### 6.1.1.4 Prinsippet om praktiske resultater på "grasrotnivå".

RUBIN skulle være målrettet og bidra til praktiske resultater på "grasrotnivå", fremfor å lage nye utredninger. I den grad utredninger eller anvendt forskning var hensiktsmessig, burde dette gjøres i nær forståelse med næringsutøverne for å sikre at tiltaket var relevant, og for å forberede næringen på en hurtig utnyttelse av resultatene.

Med næringsutøvere mente man her utøvere både i primærnæring, foredlingsindustri, fôrindustri og markedet.

Dette innebar at institusjoner som ble benyttet, måtte samarbeide med de bransjeutøvere som skulle utnytte resultatene.

Det var viktigere å skape samarbeidsprosesser mellom de aktører som i praksis skulle treffe tiltak, enn å lage utredninger for disse aktørene.

#### 6.1.1.5 Prinsippet om tilpasning underveis

Handlingsplanen skulle med visse mellomrom revideres av RUBIN's styre for å sikre at den til enhver tid var mest mulig målrettet i forhold til RUBIN's formål.

Dette var for å sikre at man utnyttet de muligheter og tok hensyn til de hindringer som ble oppdaget underveis.

#### 6.1.1.6 Valg av samarbeidspartnere

RUBIN skulle ikke fungere som et passivt søknadsbehandlende organ som deler ut midler basert på søknader. RUBIN skulle selv spesifisere prosjekter på basis av RUBIN's mål og strategier og søke etter de samarbeidspartnere som man forventet ville skape størst ringvirkning og størst bidrag til oppfyllelse av RUBIN's mål. Der hvor eksterne søknader passet inn i RUBIN's strategi, ville RUBIN kunne basere seg på slike søknader.

Det ble tatt sikte på å prioritere samarbeid med de aktører som allerede "var på banen" og som hadde vist at de kunne oppnå resultater i praksis. Dette innebar at man søkte å unngå å fordele midlene tynt utover på mange aktører. På den annen side skulle dette samarbeid ikke ha karakter av lokal etableringsstøtte, men være utviklingsarbeid med betydning også for andre.

#### 6.1.1.7 Samarbeid med myndigheter og offentlige finansieringsinstitusjoner.

RUBIN skulle være et høringsorgan for offentlige forvaltnings- og finansieringsinstitusjoner i forbindelse med søknader om tillatelse, finansiering, etc., knyttet til biproduktvirksomhet.

RUBIN skulle kunne påpeke overfor forskningsråd og andre FoU-finansierer viktige, langsiktige forskningsoppgaver innen sitt område.

#### 6.1.1.8 Konsepter for utnyttelse av biprodukter

Det var i hovedsak to måter å utnytte biprodukter på i fôrsammenheng.

- Den ene var å la biproduktene gjennomgå en rekke forskjellige operasjoner (transporter og prosesser) før de ble utnyttet som fôr. Dvs. industriell virksomhet med stor kapasitet, og hvor det ble produsert standardiserte produkter for salg til store fôrprodusenter. Dette konseptet innebærer store markeder, avklarte kvalitetskriterier og bruk av betydelig transport og energi.

Man kunne sammenligne dette med en stor effektiv "motorvei" for biprodukter. Opplegget ville gi god dekningsgrad geografisk og fungere rimelig godt for alle.

- Den andre måten var å benytte lokale løsninger. Man unngår da betydelig transport og energiforbruk, og slipper å dekke kostnader til dette samt kostnader til konservering, prosessering, flere omsetningsledd, etc. Denne metoden kan imidlertid ikke bli landsdekkende og ville derfor måtte bli et supplement.

For å løse problemet med de store volumene og samtidig bidra til et landsdekkende opplegg, var det helt nødvendig å satse tungt på det første alternativ. Samtidig så man at lokale løsninger i mange tilfeller ville være mer kostnadseffektivt for primærmæringene. Man ønsket derfor også å bidra til at slike ordninger ble utviklet.

På denne bakgrunn ble begge disse konseptene lagt inn i strategien.

### **6.1.2 Strategijusteringer i annen periode, 1995 – 1997**

Mot slutten av første periode gjennomgikk stifterne sine behov på grunnlag av det som var oppnådd i perioden. Man ønsket at stiftelsen skulle arbeide videre med den løpende virksomhet etter de opprinnelige strategier, men i tillegg iverksette tiltak med følgende mål:

- Økt utnyttelse av biproduktene i fangstleddet
- Utvikling av mer høyverdige anvendelser enn anvendelse til fôr

I tillegg ønsket stifterne at man la vekt på følgende:

- Ivareta en integratorrolle og søke å bidra til at myndigheter, finansieringsorganer, forskning og berørte næringer ville samordne sin virksomhet innenfor en helhetlig og nasjonal strategi innenfor biproduktsektoren i fiskeri- og havbruksnæringen.
- Bidra til at andre institusjoner og virkemiddelordninger settes i stand til å ivareta biproduktområdet som en naturlig del av sin virksomhet med tanke på at Stiftelsen nedlegges den 31. desember 1997.
- For å oppnå dette skulle det legges til grunn et tettere samarbeid med andre berørte organer og andre virkemiddelordninger, for både å få gjennomført tiltak og få bygget opp kompetanse. Stiftelsen skulle fungere som et kompetansesenter, bidra med veiledning og råd og ha en pådriverrolle.
- Bidra til å få utviklet en felles nasjonal strategi på biproduktsektoren innenfor fiskeri- og havbruksnæringen.

## **6.2 RUBIN's arbeidsmåte**

RUBIN har ivaretatt en integrator- og pådriverrolle.

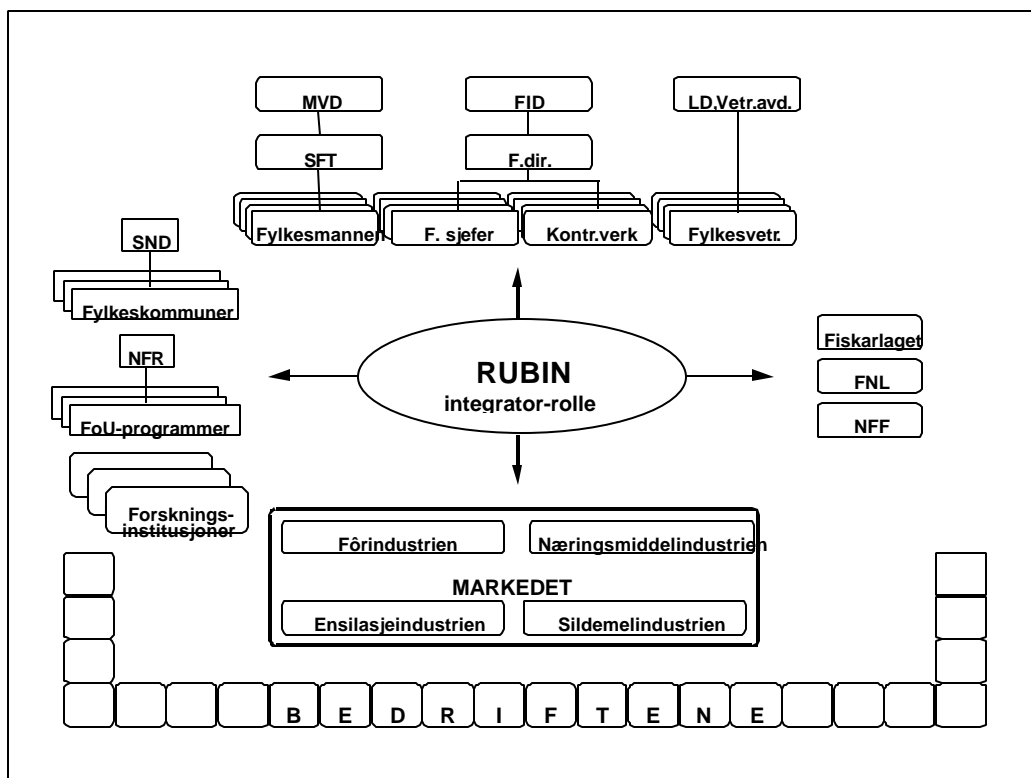
På samme måte som forskningsrådene har også RUBIN mottatt prosjektsøknader som stiftelsen deretter har finansiert. Dette har imidlertid ikke vært den mest typiske arbeidsmåten som er benyttet for å få etablert den nødvendige prosjektvirksomhet. RUBIN har i større grad gått aktivt ut for å generere de prosjekter som har vært nødvendige for å gjennomføre den strategien som stiftelsen har lagt til grunn. Utformingen av prosjektene har som regel vært gjort i samarbeid med næring eller forskningsmiljø.

Prosjektene har vært fulgt opp forholdsvis nøye underveis bl.a. gjennom styringskomitéer, og i forbindelse med avslutning av prosjekter har det ofte vært nødvendig å forta korreksjoner eller gjennomføre tilleggsarbeider for at resultatet skulle bli tilstrekkelig nyttig sett i forhold til RUBIN's overordnede mål. Det har ofte vært slik at de som har utført prosjekter, i for liten grad, har fokusert på dette mål.

I enkelte prosjekter har administrasjonen i stiftelsen gått så langt inn i prosjektene at en del av selve prosjektarbeidet har blitt utført her.

I de fleste prosjekter har RUBIN tatt utgangspunkt i et oversiktsbilde av hele verdiskapningskjeden. I denne verdiskapningskjeden har man så forsøkt å identifisere flaskehalsene, også de som ligger utenfor selve prosjektet. Slike flaskehalsar har vært, uhensiktsmessig regelverk, bestående sektorinteresser, manglende kunnskap som har ført til tilleggsprosjekter, osv..

Prosjekter og administrative tiltak har på denne måten vært samordnet for å oppnå samtidige effekter. RUBIN har i stor utstrekning arbeidet med slike problemstillinger og på den måten ivaretatt en integratorrolle som har vært av stor betydning for å oppnå resultater.



**Figur 6.1:** Andre organer som RUBIN har forholdt seg til

Ved fjerning av slike flaskehalsar, har RUBIN hatt nytte av sin frie rolle som stiftelse. RUBIN har hatt stor bevegelse og har hatt anledning til å handle, også ved motstridende interesser mellom stifterne. Stiftelsen har ikke vært bundet av spesielle lojalitetsbånd eller krav fra arbeidsgiver, slik situasjonen ville ha vært dersom RUBIN var blitt ivaretatt av en bestemt næringsorganisasjon, myndighet eller forskningsinstitusjon.

## 7 VIRKSOMHETEN

Resultatene av virksomheten er beskrevet i neste kapitel. Virksomheten ble imidlertid formet etter hvert, som en følge av de fortløpende resultater. Bakgrunnen for en del valg som ble gjort under veis finnes derfor i neste kapittel. Det henvises i denne sammenheng særlig til kapitel 8.2.1, side 69.

### 7.1 Satsingsområder

Følgende satsingsområder ble etablert i 1992 på grunnlag av forprosjektet til RUBIN:

- Kvalitet
- Innsamling og transport
- Føringforsøk og markedsutvikling
- Teknikk
- Problemafval fra oppdrett
- Matavfall og slakteavfall fra landbrukslakterier
- Generelle tiltak som informasjon, konferanser, motivasjonsprosjekter, etc.

Innenfor hvert av disse satsingsområder ble det iverksatt prosjekter ganske umiddelbart etter oppstart. Siktemålet var å utnytte biproduktene primært til fôr eller kompost og få avfall destruert på en betryggende måte. Fra 1995 ble det innført følgende satsingsområder i tillegg:

- Fangstleddet
- Markeder for mat, helsekost og andre spesialprodukter

### 7.2 Prosjektarbeidet

Når det gjelder informasjon om de enkelte prosjekter som er gjennomført, henvises det til "Prosjektkatalog" (kfr. Prosjektoversikt i katalogen i Vedlegg 2) eller til rapport fra det enkelte prosjekt (kfr. Publikasjonsoversikt i Vedlegg 3). De fleste prosjektrapporter finnes også på Internett ([www.rubin.no](http://www.rubin.no)) og kan lastes ned herfra.

For å oppnå ønskede mål, har det ofte vært nødvendig å gjennomføre prosjekter innenfor flere av satsingsområdene. I den redegjørelse for virksomheten som er gitt nedenfor er det tatt utgangspunkt i slike sammenhenger for bedre å kunne forklare hvordan virksomheten har vært målrettet. Dette har medført en disposisjon av stoffet som går på tvers av satsingsområdene og som binder disse områdene sammen. Dersom man ønsker å se på virksomheten med utgangspunkt i områdene som er listet ovenfor, henvises det til prosjektkatalogen hvor denne disposisjonen er fulgt.

#### 7.2.1 Ensilasje

##### 7.2.1.1 Føringforsøk og markedsutvikling

- a) Gris, kylling, verpehøns.

I begynnelsen av 1992 ble det startet opp en serie av føringforsøk ved Norges Landbrukshøgskole. Disse pågikk over flere år. I styringskomitéen var både Landbrukstilsynet og en av de store kraftfôrmøllene representert, i tillegg til nøkkelpersoner fra Landbrukshøgskolen. Dette gjorde at resultatene fra forsøkene raskt ble benyttet av både tilsynet og fôrmøllene.



**Figur 7.1:** Professor Skrede og Nils Petter Kjos ved NLH var sentrale personer i forbindelse med fôringsforsøkene

Hovedmålet med forsøkene var å klarlegge hva som skjedde med kvaliteten på landbruksproduktene (egg, kylling, bacon, svinestek, etc.) etter hvert som man blandet inn stadig mer og mer ensilasje i fôret. Samtidig måtte man få stadfestet at ikke produktiviteten ble redusert.

Forsøkene var vellykket ved at man fikk klare indikasjoner som viste når man fikk bismak på produktene.



**Figur 7.2:** Slike produkter blir i dag produsert med bl.a. biprodukter fra fiskeri- og havbruksnæringen

Landbrukstilsynet og kraftfôrindustrien kunne på grunnlag av resultatene legge inn sikkerhetsmarginer for å komme fram til trygge bruksgrenser.



Resultater er beskrevet i rapport nr. 301/50.

Disse sikkerhetsmarginene ble deretter redusert etter hvert som møllene fikk mer erfaring med bruken av dette råstoffet, og etter hvert som ensilasjeverandørene fikk bedre styring med kvaliteten.

I 1991 var maks. akseptabel innblanding av ensilaskonsentrat i fôret 2%. Denne ble flerdoblet, og produktet fikk en vesentlig større tillit i kraftfôrmarkedet.

b) Ku

Når kua fôres med proteiner i form av fiskeensilasje blir proteinet helt eller delvis brutt ned til ammoniakk i vomma, dvs. før det kommer inn i tarmen hvor næringsopptaket skjer. Ensilasje har likevel en viss verdi da den brukes som en metode for å regulere proteinbalansen i vomma. Proteinene i ensilaskonsentratet er på denne bakgrunn mindre verdifulle til ku enn til andre husdyr. Det ble ansett som mulig at en behandling av fôret gjennom ekspansjon eller ekstrudering ville gjøre fôret mer motstandsdyktig mot denne nedbrytningen, og dermed øke verdien av fôret (Rumen By-pass). Dette ble utprøvet med positivt resultat. Nedbrytningen i vomma ble redusert, uten at man foreløpig har kunnet angi noen verdier. Ekspansjonsbehandling har dessuten resultert i lavere fett- og høyere proteinprosent i melk.



**Figur 7.3:** Fôrprøver legges inn i vomma gjennom en "luke" i siden på kua

Disse fôringsforsøkene ble også gjennomført på Norges Landbrukshøgskole, og resultater finnes i rapport nr. 301/50.

c) Lokal fôring av gris

Fiskeensilasje kan blandes direkte inn i våtfôr til gris. På denne måten spares kostbar transport og behandling av biproduktene, og bonden kan få billigere fôr.

Avfetting av ensilasje lokalt viste seg, ved forsøk i Vesterålen, å være effektivt, og ga meget lavt fettinnhold, slik at man kunne blande inn vesentlig mer ensilasje i fôret enn man gjør i kraftfôr.

Fôringsforsøket har i hovedsak gått ut på å dokumentere produksjonseffektivitet og kvalitet av grisekjøtt ved høy innblanding av lakseensilasje i fôret, både ved fasefôring (fram til ca. 60 kg) og fôring fram til slakting. Lakseensilasje ble brukt både i ubehandlet og i avfettet tilstand.

De praktiske fôringsforsøkene foregikk ved Kleiva Landbruksskole. Det ble gjennomført sensoriske analyser (lukt/smak) på kjøttet.

Det har vist seg at ensilasje fra lakseslakteriene er best egnet da denne har jevnest kvalitet. Undersøkelsene viste svært gode resultater med bruk av avfettet ensilasje. Med en innblandingsprosent på 10% på tørrstoffbasis, og fôring fram til slaktevekt, viste forsøkene høyere tilvekst, bedre fôrutnyttelse og høyere slakteprosent sammenlignet med fôr uten ensilasje. Det var ingen forskjeller i kjøttkvalitet (lukt/smak). Med uavfettet ensilasje var det derimot smaksforringelse av grisekjøttet.

Dekningsbidraget for bonden øker når det brukes fôr med ensilasje. Med bruk av spesielle kraftfôrblandinger tilpasset slik fôring, som er billigere enn vanlig kraftfôr, vil man oppnå økonomiske fordeler fremfor tradisjonell fôring, selv ved ekstra investeringer i fôringsutstyr.

Resultatene er gitt i rapport nr. 311/61.

d) Lokal fôring av sau

Råensilasje av biprodukter fra fiskeoppdrett er et svært interessant vinterfôr til sau. Ved slik lokal utnyttelse av fiskebiprodukter unngås kostnadskrevende transport, og det kan være en effektiv løsning for biproduktene. Man hadde tidligere fôret opp sau med ensilasje med gode erfaringer, men det var behov for bedre dokumentasjon mht. akseptabel innblandingsmengde og produksjonseffektivitet.

Fôringsforsøket, som ble gjennomført ved Rosendals Avlsgård i Sunnhordland i regi av Norges landbrukshøgskole (NLH), omfattet i første omgang fôring av 200 sauer og lam, med et oppfølgingsforsøk på 180 dyr. Parallelt foregikk praktiske forsøk hos sauebønder i Vesterålen. Det ble målt fordøyelighet av fôret, fôropptak, lammeresultater og tilvekst, samt foretatt blodanalyser og registrert helsetilstand.

Prosjektet demonstrerte at lakseensilasje (råensilasje) er et aktuelt vinterfôr i sauehold.

Økonomiske fordeler oppnås primært når sauene går på vinterbeite. Med vinterbeiting kan et bruk på 100 vinterfôra sau, og som benytter lakseensilasje til 50 øre/kg, spare 12-19.000 kr. år i forhold til full innefôring og bruk av kraftfôr. Det er beregnet at i de store oppdrettsfylkene på Vestlandet kan rundt 20.000 tonn ensilasje benyttes til vinterfôring av sau pr. år dersom 60% av saueholdet går over til ensilasjebasert vinterfôr.

En slik virksomhet vil også være til fordel for oppdrettsnæringen som vil få en bedre pris for ensilasjen.

Resultater er gitt i rapport nr. 306/40.

e) Pelsdyr

Det ble gjennomført fôringsforsøk på pelsdyr på Landbrukshøgskolen på Ås. Formålet med fôringsforsøket var å klargjøre hvordan biprodukter fra fiskeoppdrett kunne utnyttes som pelsdyrfôr uten å gi negative produksjons- eller miljømessige effekter. Biprodukter fra oppdrettsnæringen er en prisgunstig råvare sammenlignet med torskeavskjær og fiskemel.

Fôringsforsøk ble foretatt med rev og mink. I hovedsak ble det benyttet råensilasje fra oppdrettsnæringen, men også noe var frosset. Forsøk omfattet fôranalyser og produktjonsforsøk. Det ble gjort målinger av vektutvikling hos pelsdyrene, helsetilstand, pelskvalitet, reproduksjon og valpevekter.



**Figur 7.4:** Fôring med biprodukter fra oppdrettsnæringen gir gode resultater i pelsdyrnæringen

Konklusjonen var at biprodukter fra oppdrettsnæringen, ensilert eller frosset, kan brukes som råvare i pelsdyrfôr med opptil 28% innblanding i vekstperioden og 21% i avlsperioden. For mink er det litt andre tall. Dette utgjør en vesentlig mengde. Resultatene er gitt i rapport 304/51.

Alle tema som er forklart i punktene a) til e) ovenfor, ble gjennomgått på konferansen ”Bruk av fiskeensilasje i husdyrfôr”. Samtlige foredrag er utgitt i rapport 011/41

f) Fisk

I 1993 ble det tydelig at ensilasje fra villfisk kom til å bli mindre og mindre interessant for landbruket, fordi avgiftspolitikken gjorde annet råstoff stadig mer konkurransedyktig (ref. kap. 7.3.1, side 65). Det var derfor viktig å innarbeide ensilasje som råstoff i fiskefôrindustrien. Det var en viss bruk av ensilasje her, men majoriteten av bedriftene var avventende. Dessuten var de som brukte råstoffet kun villig til å betale en lav pris.

Stiftelsen RUBIN og Rieber & Co AS gjennomførte i 1994 et fôringsforsøk på fisk, hvor målet var å klarlegge hvilken virkning det hadde å blande forskjellige mengder ensilasje inn i tørrfôr til laks. Det viste seg at dette hadde en markant positiv virkning. Fôrfaktoren ble redusert med 8% og tilveksten økte med 8%.

Resultatene er gitt i rapport nr. 309/45.

I perioden som fulgte begynte flere fôrfabrikker å arrangere seg slik at de kunne benytte dette råstoffet, og etter hvert økte bruken svært mye.

**Figur 7.5:** Ensilasjekonsentrat fra villfisk i oppdrettsfôret ga meget gode resultater både mht. tilvekst og fôrfaktor.



Fôringsforsøkene ble forøvrig videreført av Rieber & Co AS med finansiering fra Norges Forskningsråd, og det ble stadfestet ytterligere fordeler med innblanding av ensilasjekonsentrat i tørrfôr.

#### 7.2.1.2 Kvalitet

##### a) Kvalitetstyring i ensilasjeindustrien

Variabel ensilasjekvalitet var et problem i 1991. RUBIN gjennomførte i 1991 og 92 et omfattende arbeid for å klargjøre kvalitetskrav i forskjellige markeder, og hvilke krav dette medførte for behandlingen av biproduktene før og etter ensilering. (Ref. rapport nr. 101-A/4.

Dette arbeidet ble fulgt opp med et prosjekt hos Hordafôr AS. Problemstillingen i dette prosjektet var at fersk, medisinfri dødfisk fra oppdrettsanlegg ofte ble blandet med kadaverøs eller medisinholdig fisk. På denne måten ble dette råstoffet lite egnet til fôr. Målet med prosjektet var å få etablert kvalitetstyring slik at en større del av råstoffet kunne brukes til husdyrfôr. Biprodukter fra slaktning av laks var også omfattet av kvalitetsarbeidet. Målet var å oppnå større tillit i markedet.

Prosjektet omfattet kvalitetsstyring hos oppdrettere, informasjonsvirksomhet, kvalitetskontroll hos Hordafôr og prosessforbedring hos Hordafôr.

Prosjektet kunne dokumentere stor kvalitetsforbedring av slakteavfalls- og dødfiskensilasje mht. ferskhets, pH, tørrstoff og fettinnhold. I tillegg kom man i gang med analysevirksomhet slik at alle partier ferdig ensilasjekonsentrat ble sjekket for antibiotika. Resultater er gitt i rapport 102/29.

##### b) Analysemetode for måling av hydrolysegrad.

Fôringsforsøk utført ved flere forskningsmiljøer tydet på at hydrolysegraden (spalting av protein til kortere peptidkjeder og aminosyrer) var av stor betydning for fiskens vekstforhold og fôrets bindeevne. Hydrolysegraden var også en viktig prosessparameter ved fettavskilling og inndamping av ensilasje.

Siden man manglet et praktisk analyseverktøy for å kunne kontrollere hydrolysegraden, ble det i prosjektet søkt å utvikle/tilpasse en rask screeningmetode som kunne gi et pålitelig bilde av denne egenskapen. Dette ville igjen gi mulighet til å styre hydrolysegraden for derved å kunne levere et definert produkt.

Det ble brukt et instrument basert på Nær Infrarødt Transmisjonsspektroskopi (NIT). I tillegg til hydrolysegraden kunne NIT-instrumentet også måle vanlige fôrparametre som protein, fett, vann, mm. Både råstoff (råensilasje fra fiskeindustrien) og produkt

(ensilasjekonsentrat) ble analysert, og man søkte å fange opp råstoff- og sesongvariasjoner. Resultater er gitt i rapport 408/37.

Analysemetoden har vært et nyttig verktøy i forbindelse med kvalitetsstyring ved produksjon av ensilasjekonsentrat.

c) Informasjonsmateriell

Det ble i 1994 laget en brosjyre og en plakat med det mål å lære oppdrettere å ensilere slik at kvaliteten ikke skulle gå tapt.

### 7.2.1.3 Håndbok om ensilering

RUBIN laget en "Håndbok i ensilering" (ref. rapport nr. 410/19). Håndboken er spesielt beregnet på fiskeindustrien, og den ble distribuert til aktuelle brukere i næringen.

### 7.2.1.4 Beinseparator teknologi

Beinmengden i torskefisk har vært en flaskehals i forbindelse med ensilering.

Beinmengden skaper to problemer. For det første sedimenteres beina i både lager- og transporttanker og skaper store håndteringsproblemer, og for det andre suger den kalkholdige beinmassen til seg en betydelig andel av maursyren slik at kostnadene stiger. I tillegg har beina en mindre markedsverdi og reduserer verdien av ensilasjen.

Fjerning av denne flaskehalsen ville derfor åpne nye muligheter for fiskeindustrien.

Nestlé Norge i Hammerfest har fått utviklet en beinseparator for å løse dette problemet. Stiftelsen RUBIN har bidratt i denne forbindelse. I dag er bedriftens tidligere melanlegg erstattet med et ensileringsanlegg som er basert på denne teknologien.

RUBIN har forsøkt å finne konserveringsteknologi og marked for å utnytte også beinfraksjonen på en lønnsom måte. Dette har foreløpig ikke lyktes. Prisene på melet har til nå vært for lave til at det kan forsvares å etablere tørkeanlegg på enkeltbedrifter. En rekke husdyr trenger kalkholdig fôr. Dette gjelder særlig ku og verpehøns. Kjøttbeinmel er forbudt i kufôr på grunn av smittefare, og det kunne i den forbindelse være interessant å introdusere beinmel fra fisk. Imidlertid bruker fôrprodusentene bl.a. kalksteinmel, som er langt rimeligere.

I dag blir beinfraksjonen fra Hammerfest sendt med hurtigruta til et melanlegg i Båtsfjord. Det betales ingen pris for råstoffet.

Den beinseparatoren som er utviklet fungerer godt, men den er kostbar. Det er behov for å utvikle rimeligere løsninger, men dette har foreløpig ikke lyktes. Tilgjengelig tørketeknologi er også kostbar. Den teknologi som er utviklet pr. i dag er derfor primært egnet til større fiskeindustribedrifter evt. sammenslutninger og til fabrikkskip.

Mer informasjon om dette tema finnes i rapportene 411/24, 308/33 og 308/65.

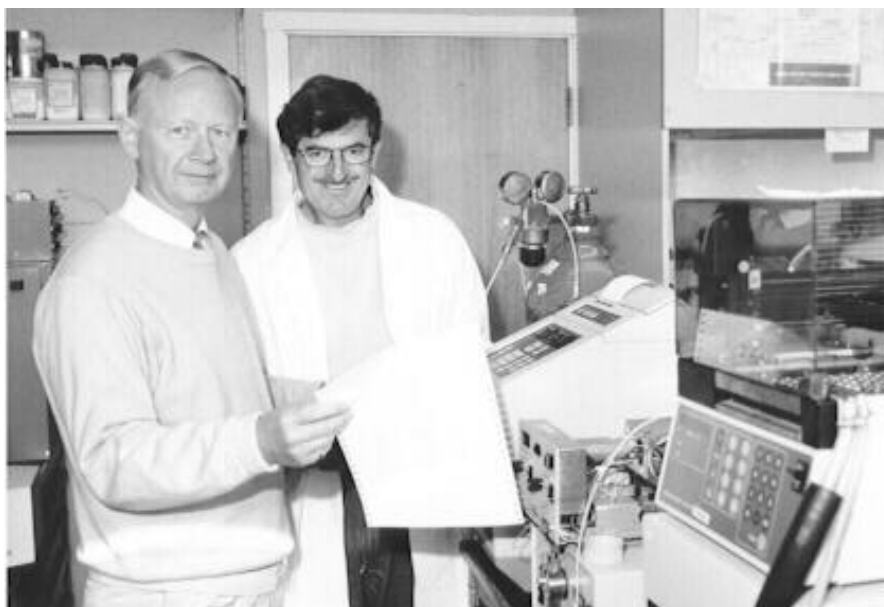
## 7.2.2 Problemmavfall fra oppdrettsnæringen

### 7.2.2.1 Analysemetode for antibiotika

Det fantes i 1991 to målemetoder for påvisning av antibiotikarester, en biologisk og en kjemisk. Førstnevnte var lett i bruk og ble benyttet for å friskmelde fisk som hadde gått i karantene etter medisiner. Denne metoden kunne imidlertid ikke benyttes på ensilasje fordi enkelte stoffer i ensilasjen forstyrret måleresultatet. Her benyttet man den kjemiske metoden.

Denne situasjonen var uheldig på to måter:

- Analysemetoden for ensilasje var så tungvint og krevende i bruk at den ikke kunne benyttes av ensilasjeindustrien i den daglige drift i forbindelse med innsamling, sortering og produksjon. De manglet det nødvendige analyseverktøy for å kunne sortere ensilasje med og uten antibiotikarester. Dette var særlig viktig når det gjaldt dødfiskensilasje. Prøver måtte sendes til Oslo og det kunne ta uker å få resultat.
- Analysemetoden for ensilasje var langt mer følsom enn den som ble brukt for friskmelding av fisk. Med den kunne man oppdage spor av antibiotika som det andre metoden ikke kunne finne. Dette førte til at ensilasjeindustrien ikke kunne føle seg trygg selv når det gjaldt innvoller fra godkjent konsumfisk. Det oppsto en meget vanskelig situasjon i oppdrettsnæringen da innvoller fra eksportfisk ble nektet brukt



som grisefôr av norske landbruksmyndigheter.

**Figur 7.6:** Professor Magne Yndestad og Viktor Hormazabal ved Norges Veterinærhøgskole har utviklet en ny analysemetode for antibiotika i ensilasje

Disse problemene ble løst ved at RUBIN fikk gjennomført et utviklingsprosjekt ved Norges Veterinærhøgskole. Resultatet ble en ny kjemisk metode for å påvise antibiotika i ensilasje. Denne metoden er lett i bruk og gir raskere svar slik at den kan utnyttes av ensilasjeindustrien i den daglige drift. Metodens følsomhet harmonerer dessuten bedre med den biologiske metode som benyttes til friskmelding av fisk. Den nye målemetoden ble

akseptert av landbruksmyndighetene, og begge problemene som er beskrevet ovenfor er derfor løst (Ref. rapport nr 103/21).

Etter at denne nye metoden var utviklet har det blitt gjennomført et prosjekt ved Universitetet i Bergen for å se på mulighetene for å få utviklet en mikrobiologisk analysemetode for ensilasje. En slik metode ville vært enda enklere, mer tidsbesparende og billigere i bruk. Man fikk her demonstrert at det bør være mulig å skaffe til veie en slik metode. RUBIN har imidlertid ikke ført dette arbeidet videre. (Ref. rapport nr. 104/49)

Det hadde vært en fordel om man hadde hatt en så lettvin analysemetode at man kunne påvise antibiotika på stedet.

#### 7.2.2.2 Brenning av antibiotikaholdig ensilasje

Betydelige mengder dødfisk fra oppdrettsanlegg var antibiotikaholdig. Forbrenning var den eneste sikre måten å destruere disse antibiotikarestene (oksolinsyre, flumequin, Tribriksen) på. Det mest nærliggende var å brenne ensilasjen sammen med annet avfall under kontrollerte forhold i kommunale avfallsforbrenningsanlegg.

Det ble derfor satt i gang forsøk ved forbrenningsanlegget ved Ålesund. Målet var at anlegget skulle få myndighetenes tillatelse til permanent brenning. Råensilasje og ensilasjekonsentrat fra Bjugn Industrier ble benyttet. Det ble laget en forstøver som ble montert i forbrenningsovn.

Man konkluderte med at forbrenning av ensilasje var praktisk gjennomførbart på denne måten, og at oksolinsyren ble fullstendig forbrent, dvs. ingen utslipp av oksolinsyre. Resultater er gitt i rapport nr. 502/7.

Tafjord Kraftselskap fikk godkjenning fra SFT om permanent brenning av ensilasje, og installerte utstyr for lagring og tilførsel av ensilasje i anlegget. Det ble tatt en forbrenningsavgift på 0,50 kr/kg, som fra 1998 har økt til 1,00 kr pr. kg. Det tas nå inn ca. 200 tonn pr. år.

#### 7.2.2.3 Antibiotikaholdig ensilasje til pelsdyr

I samarbeid med Norges Pelsdyrslag har RUBIN gjennomført fôringsforsøk på pelsdyr ved Norges Landbrukshøgskole for å avklare om biprodukter fra oppdrettsfisk som har vært medisinert med antibiotika, kan inngå i fôret uten skader for dyr og miljø.

Innblanding av 21% ensilasjekonsentrat med 528 ppb oksolinsyre ga ingen målbare spor i kroppsorganer. Minst 80% av oksolinsyren ble metabolisert eller biotransformert i dyrekroppen. Dette er den mest effektive nedbrytingsmetode for oksolinsyre som RUBIN har funnet, bortsett fra brenning. Supplerende forsøk i 1996, med høyere oksolinsyrekonentrasjon, bekreftet disse resultatene.

Antibiotikarester i konsentrert ensilasje syntes ikke å ha noen negativ effekt på helse, tilvekst, pelskvalitet eller reproduksjon hos pelsdyr. Disponering av skrotter, urin og ekskrementer syntes heller ikke å medføre miljøproblemer eller resistensutvikling hos bakterier.

Forsøkene klargjorde at ensilasje med spor av antibiotika kan brukes til pelsdyr. I denne sammenheng er det viktig å være klar over at det er svært små mengder antibiotika som er

involvert. Et dyr vil i løpet av sin levetid kun få tilført en liten brøkdel av en "enkeltdose" som benyttes i behandlingsøyemed. Resultater er gitt i rapport nr. 304/31.

#### 7.2.2.4 Kompostering av problemavfall

Kadaverøst avfall (dødfisk) fra fiskeoppdrett er uegnet som fôr, men kan komposteres og brukes som jordforbedringsmiddel forutsatt at komposten er medisinfri og tilfredsstillende myndighetenes krav til hygiene.

I 1991 ble det satt i gang et prosjekt for å undersøke problemer og muligheter ved kompostering av problemavfall. Prosjektet ble plassert ved Planteforsk på Tjøtta og gjennomgikk forskjellige faser fram til 1996.

Målet var å avklare følgende forhold omkring tørr- og våtkompostering:

- Komposteringsprosessens evne til hygienisering av smittefarlige organismer
- Kompostens egenskaper som plantenæringsstoff (veksthus/frilandsforsøk)
- Nedbryting av evt. rester av antibiotika i avfallet med selekterte organismer (metodeutvikling)

Vanlig tørr- eller våtkompostering så ikke ut til å gi noen nedbryting av antibiotika. Det ble funnet en viss nedbryting av oksolinsyre ved bruk av selekterte mikroorganismer, men virkningen var ikke god nok til at metoden kunne anbefales.

Våtkompostering syntes å gi tilfredsstillende hygienisering mht. furunkulosebakterier og ILA-agens.

Husdyrgjødsel har lavt nitrogeninnhold. Ved å tilsette fiskeensilasje blir innholdet vesentlig høyere og gjødsla blir mer optimal. Denne blandingen ga like gode avlingsresultater som tradisjonelle gjødselslag, med et blandingsforhold på 15-25% ensilasje som optimalt.

Våtkompostering syntes å være en forholdsvis rimelig metode for håndtering av dødfisk. Mange gårdsbruk har eksisterende våtkomposteringsanlegg som kan benyttes.

Prosjektet er beskrevet i rapport 501/48.

Siden mengdene med dødfisk har blitt sterkt redusert, er det lite lønnsomt å ha egne komposteringsanlegg kun for fisk. Kostnadene reduseres vesentlig ved å kompostere fisk sammen med husdyrgjødsel, kommunalt kloakkslam og eventuelt matavfall.

Som avslutning på prosjektet ble det, i tillegg til rapport, laget en veileder i våtkompostering (rapport 501/67). Dette var et samarbeid mellom Planteforsk, Institutt for tekniske fag ved Norges Landbrukshøgskole og Val Landbruksskole.

#### 7.2.2.5 Frysecontainer

Oppdretterne i Troms ønsket å finne et billig alternativ til ensilering som konserveringsmetode for dødfisk, ut fra en oppfatning om at henteprisen for biprodukter var for høy. Fisk-gruppen (sammenslutning av flere oppdrettsanlegg og slakteri) startet, i samarbeide med Dynoplast Cipax Nord, utvikling av en enkel frysecontainer som skulle utplasseres på det enkelte matfiskanlegg. Den skulle byttes ut og transporteres til et sentralt fryselager når den var full av dødfisk.



RUBIN delfinansierte ferdigutvikling av utstyret og utprøving av endelig prototyp for demonstrasjon av virkemåte, kapasitet og kostnader.

Hentekostnadene for oppdretterne ble stipulert til under det halve av det tilbudet de hadde hatt med ensilering. Investeringer og drift av fryseutstyret var også beregnet å være lavere enn ved ensilering.

Resultatet av utprøvingen var positiv. Prisen pr. container lå på kr. 34.000, og den ble tatt i bruk ved 3 anlegg. Prosjektet er beskrevet i rapport nr. 404/12.

### 7.2.3 Virksomhet rettet mot fiskeindustrien

#### 7.2.3.1 Generelt

Etter at man begynte å få bedre kontroll over forholdene i oppdrettsnæringen, ble fokus etter hvert flyttet over på fiskeindustrien. Dette var ønsket fra industrien. Miljøvernmyndighetene ville på sin side delta i en oppgradering av fiskeindustrien da de så positivt på tiltak som kunne føre til mindre utkast av biprodukter.

Myndighetene ønsket å hjelpe bedriftene til å gjennomføre en omstilling og avsatte i 1993 og 94 et betydelig beløp for å støtte de bedriftene som ville investere i utstyr.

Myndighetene ønsket at RUBIN skulle bidra slik at det ble etablert et fornuftig opplegg med hensyn til konserveringsmetoder, transportsystemer, etc. De ville dessuten benytte RUBIN til å vurdere de søknadene som kom fra industrien.



*Figur 7.7: Ensileringsanlegget som ble bygget på Balstad i Lofoten. Lagertankene for ensilasje er brukte oljetanker.*

I forbindelse med denne offensiv gjennomførte RUBIN følgende:

- Pilotprosjekter i Vesterålen og Lofoten
- Aksjon Nord-Norge

- Samarbeid med fylkenes næringsavdelinger, fylkesmennenes miljøvern avdelinger og Fiskerinæringens Landsforening
- Samarbeid med SFT vedr. søknadsbehandling

Dette opplegget fungerte godt og mange bedrifter benyttet seg av tilbudene både fra RUBIN og fra virkemiddelapparatet.

I Lofoten var det derimot noe mer problemer. Man startet prosessen på Vestvågøy, og i forbindelse med pilotprosjektet ble det enighet mellom fiskemottakene og det potensielle mottaksanlegget om et samarbeid. Etter at mottaksanlegg og transportopplegg var etablert, viste det seg imidlertid at dette samarbeidet ikke fungerte.

Fiskemottakene ønsket ikke å betale for transporten av biproduktene fram til ensileringsanlegget (ca. 20 øre pr. kg). RUBIN regner med at denne saken vil falle på plass etter hvert, bl.a. som følge av stigende priser på ensilasje.

#### 7.2.3.2 Pilotprosjekter

Det ble gjennomført pilotprosjekter både i Vesterålen og i Vestvågøy for å motivere fiskeindustrien og utvikle samarbeid om felles løsninger (ref. rapport nr. 203/25 og 204/30).

Lofoten har i dag transport- og ensileringskapasitet for å ta hånd om sine biprodukter. I Vesterålen blir i dag praktisk talt alt utnyttet, bortsett fra noe problemer i Andøy og Øksnes. I Øksnes gjelder dette først og fremst hoder med angler.

#### 7.2.3.3 Aksjon Nord-Norge

Hensikten med aksjonen var å motivere fiskeindustrien i Nord-Norge til å iverksette forsvarlige løsninger for håndtering av biprodukter. I hovedsak betydde dette etablering av ensilasjeanlegg eller siloanlegg for leveranse til melfabrikk. Det var også aktuelt å få bedrifter til å samarbeide om felles løsninger. Aksjonen rettet seg mot områder og bedrifter hvor det var miljøproblemer eller hvor volumene var store.

Fiskerinæringens Landsforening (FNL) ble benyttet for gjennomføring av aksjonen, i nært samarbeid med miljø- og fiskerimyndigheter i fylkene. Arbeidet gikk over nesten 2 år. Prosjektlederen fungerte som en pådriver og tilrettelegger ovenfor fiskeindustrien, og oppholdt seg i stor grad ute på bedriftene.

Følgende oppgaver sto sentralt:

- motivering til iverksetting av løsninger
- motivering til samarbeid mellom bedrifter
- bistand ved valg av løsning og oppstart
- bistand for å finne gunstige finansieringsordninger
- sørge for at nødvendig opplæring gis

Prosjektet ble finansiert av RUBIN og Landsdelsutvalget for Nord-Norge

I forbindelse med prosjektet var det stor aktivitet i alle de tre nordligste fylkene. Tilsammen ble det finansiert 43 anlegg i løpet av aksjonsperioden, 13 ensileringsanlegg i Nordland, 14

ensileringsanlegg i Troms og 16 anlegg for ensilering, frysing eller fersk lagring i siloer for leveranse til melproduksjon i Finnmark.

I Øst-Finnmark ble det bygget opp et rasjonelt system for innhenting av biprodukter fra filétindustribedrifter til melfabrikken i Båtsfjord. Dette fungerte slik at transportøren var uavhengig av betjening både på hente- og leveringssted. Dette opplegget har siden vært i drift.

De totale investeringsplaner med bevilgede midler lå på 25-30 mill. kr for fylkene tilsammen.

Aksjon Nord-Norge er beskrevet i rapport 205/43.

#### 7.2.3.4 Kvalitet

Det ble innledningsvis i RUBIN gjennomført et prosjekt for å klargjøre kvalitetskrav i forskjellige markeder, og hvilke krav dette medførte for behandlingen av biproduktene i fiskeindustrien. Dette gjaldt kvalitetskrav både i forbindelse med produksjon av olje, mel og ensilasje. (Ref. rapport nr.101-B/5 og 101-B/6.)

#### 7.2.3.5 Transportutstyr

Pelsdyrfôrkjøkken i Norge var en vesentlig mottaker av biprodukter fra fiskeindustrien. En del av disse biproduktene ble hentet ferske. Denne henting var tungvint fordi man manglet teknisk utstyr for rasjonell håndtering av biproduktene.

For å endre på dette, ble det gjennomført et prosjekt hos Midt-Norsk Fôr AS. I prosjektet utviklet og bygde man utstyr for mosing og lasting av ferske biprodukter. Utstyret plasseres på filétbedriften. Gaffeltruck med plastkar med biprodukter tømmer innholdet opp i biomoseren som moser og pumper massen gjennom rør og slange opp i tankbil.

I tillegg ble det også utviklet utstyr som er bygget sammen med lastebilens tank. Dette utstyret kan kverne og komprimere biprodukter. Også her blir biproduktene matet med truck som tømmer innholdet direkte opp i utstyrets trakt.

Dette utstyret har siden vært i bruk og betjener fiskeindustribedrifter innenfor rekkevidde av Midt-Norsk Fôr.

#### 7.2.3.6 Veiledning om utstyr

Det var mangel på kunnskap omkring valg og bruk av utstyr som fantes for håndtering av biprodukter (oppsamling, konservering, lagring). Dette var årsaken til at utstyret delvis ikke fungerte etter forutsetningene, og at kvaliteten på biproduktene var for dårlig. For å bedre disse forholdene laget RUBIN en veiledning om valg og bruk av utstyr.

Veiledningen ble utarbeidet i samarbeide med utstyrsleverandører, mottakere av biprodukter, biproduktprodusenter og transportører.

Veiledningen var ferdig i 1993 (ref. rapport nr. 403/20).

#### 7.2.3.7 Sortering av slo fra torsk

RUBIN deltok i et prosjekt på Andenes hvor man i torskesesongen 1995 hadde sortert torskeslo for utvinning og salg av ulike produkter til konsum og bioteknologisk anvendelse.

Slo som ble hentet inn blodfersk fra 4 fiskebruk på Andenes, ble sortert for hånd av 11 ansatte. Det ble produsert mager til konsum og enzymproduksjon, lever til hermetikk, sukkersaltet rogn, melke til DNA-produksjon og tarm til enzymproduksjon. Restpartiet gikk til fôr og jordforbedring.

Erfaringene viste at virksomheten var lønnsom, men at prosessen måtte forenkles og automatiseres. Dessuten måtte det gjennomføres markedsføring med omfattende spesifisering av produktprøver. På denne bakgrunn delfinansierte RUBIN et forprosjekt for planlegging og valg av lokalisering og driftsopplegg for neste sesong. I tillegg skulle det gjennomføres et markedsføringsopplegg overfor helsekostmarkedet i Østen.

Råstofftilgangen ble kartlagt, det ble utarbeidet skisser over produksjonsopplegg og teknologi og dessuten analysert marked og økonomi. Det ble lagt vekt på å få automatisert sorteringen for å øke effektiviteten.

Når det gjelder markedsføring, ble det satset bl.a. på helsekostmarkedet i Østen (bl.a. Taiwan), som viste seg å være interessant for endel av biproduktene. Det ble produsert vareprøver av aktuelle produkter (proteinprodukter, DNA-produkter, foredlet melke og torskerogn, enzymprodukter, mm.).

Lønnsomheten viste seg å være positiv, men marginal. Den videre utvikling av prosjektet stadfestet dette. Dessuten vil det være nødvendig med risikokapital for å finansiere etableringsfasen for en slik virksomhet.

Prosjektet ble rapportert i februar 1996 (ref rapport nr. 313/54).

#### **7.2.4 Petfood**

I begynnelsen av RUBIN's virksomhetsperiode var det en betydelig interesse for petfood. Mange mente at petfoodmarkedet representerte en betydelig mulighet for utnyttelse av biprodukter. RUBIN fikk gjennomført en studie av denne muligheten.

Denne resulterte i at RUBIN i fortsettelsen vurderte det norske petfoodmarkedet som mindre interessant i strategisk sammenheng. Hovedårsaken til dette var at store internasjonale konsern hadde hovedandelen av markedet, og det ble ansett som urealistisk å erobre markedsandeler av betydning fra disse. Grunnen til dette var at disse konsern var i stand til å skaffe råstoff meget rimelig og holde produksjonskostnadene lave. De ville, dersom de ønsket det, kunne bekjempe de fleste inntrengere i markedet. Et alternativ kunne være å levere råstoff til disse konsern. Da måtte man enten kunne levere halvfabrikata svært rimelig eller man måtte ha et spesielt produkt.

RUBIN forfulgte sistnevnte idé i et samarbeid med PA Consulting Group i Cambridge som hadde forbindelse med verdens største kattermatprodusent Pedigree Ltd. Målet var å utvikle teknologi for å produsere faste fiskelignende biter (analoger) av oppmalt avskjær, for innblanding i den mer eksklusive kattermattypen.

PA Consulting Group utredet denne muligheten i samarbeid med RUBIN og Pedigree (ref. rapport nr. 305/26). I den påfølgende vurderingen ble det klart at det ville bli meget krevende å utvikle en slik produksjonsprosess, og man måtte også regne med at den ville ta lengere tid enn RUBIN's stipulerte levetid. Det viste seg også at selv Pedigrée's marked på høykostprodukter, ble for lite i forhold til utviklingskostnadene ved prosjektet.

RUBIN terminerte derfor den videre utvikling.

### 7.2.5 Lokal anvendelse av fiskeindustriens biprodukter til oppdrettsfôr, ”RUBIN-fôret”

I 1992 startet Stiftelsen RUBIN arbeidet med en ny teknologi for produksjon av fiskefôr. Sentrale forskningsinstitusjoner, som Akvaforsk og Institutt for bioteknologi ved NTNU, har deltatt i utviklingsarbeidet, som er gjennomført i nært samarbeid med oppdrettsnæringen og utstysproducent.

RUBIN ønsket å skape bedre muligheter for å utnytte biprodukter fra fiskeindustrien lokalt. Det ble derfor utviklet et nytt ferskfôrkonsept for fiskeoppdrett, det såkalte RUBIN-fôret.

Intensjonen var å lage et moderne fôr basert på fiskeavskjær som ikke hadde det gamle våtfôrets ulemper. Fôringen måtte kunne skje maskinelt og med minimalt fôrspill for å unngå miljøproblemer. Dessuten måtte fôret være ernæringsmessig like godt som tørrfôr, smake godt og ha gode flyteegenskaper. Fôret måtte være overlegent i forhold til tørrfôret med hensyn til økonomi for oppdretter.

Konseptet er basert på geling av pelletert fiskeavskjær iblandet andre nødvendige ingredienser. Biproduktene utgjør 70-80%, og gelingen er basert på innblanding av tangmelet ”Algibind” samt behandling i gelingsbad med maursyre.

Det ble utviklet maskiner for produksjon og utfôring av RUBIN-fôret. Dette ble utplassert hos oppdretter for å få praktisk erfaring med fullskalaproduksjon og for å kjøre fullskala fôringsforsøk. Pilotanlegget ble først plassert hos Vikenco AS på Aukra. I forbindelse med eierskiftet i Vikenco ble utstyret plassert hos Øyfisk AS i Vesterålen hvor det benyttes i dag i ordinær produksjon.



*Figur 7.8: Daglig leder Roald Knutsen hos Øyfisk AS har vært drivkraften bak utprøvingen av RUBIN-fôret ved bedriften. Bak skimtes aluminiumscontaineren som fylles med fôr.*





Hos Øyfisk ble hele 95-generasjonen av laks fôret med RUBIN-fôr det siste året før slakting. Tilsvarende gjøres nå på 96-generasjonen.

Det har vært et mål å utvikle et fôrkonsept som kan utnytte det råstoff som til enhver tid er tilgjengelig. Dette førte til at man forlot den opprinnelige gelingsmetoden, og fikk utviklet en ny metode ved NTNU. Den gamle metoden benyttet veisalt i gelingskaret, mens den nye bl.a. benytter maursyre. Den nye metoden gir langt sikrere geling, og man har blitt mer uavhengig av råstofftype. Denne metoden har vært i bruk siden 1996.

*Figur7.9: Våt pellets fra pelleteringsmaskin geles til faste pellets i syrebad.*

I tillegg til de midler RUBIN har investert i prosjektet, har RUBIN også fått midler fra "Utviklingsmidlene" i Fiskeridepartementet for videreutvikling av konseptet.

RUBIN's administrasjon har ledet prosjektet og benyttet seg av underleveranser fra forskjellige aktører. Dette er i første rekke Akvaforsk, NTNU, Asmico AS, Algea AS, Øyfisk AS, Vikenco AS og Uren's Maskin.



*Figur 7.10: Utfôring av RUBIN-fôr med vakuumpumpe hos Øyfisk AS i Vesterålen.*

Det er utarbeidet brosjyremateriell samt et større antall rapporter fra de forskjellige delprosjektene (ref. prosjekt nr. 302).

### **7.2.6 Melindustrien**

Melindustriens problemstillinger har ikke vært prioritert. Bakgrunnen for dette er at denne industrien fungerte bra ved oppstart av RUBIN. Innenfor melfabrikkens aksjonsradius har det derfor ikke vært problemer med biprodukter i samme grad som man har hatt i andre områder.

RUBIN har imidlertid støttet et prosjekt som har hatt som mål å utvide aksjonsradiusen.

Melfabrikkene er interessert i mer biprodukt råstoff. For å skaffe mer råstoff var det aktuelt å halvkonservere biprodukter i mer avsidesliggende områder for mellomagring og transport til melfabrikken.

Hensikten med forprosjektet var å undersøke lønnsomheten ved et slikt opplegg. Den metoden som ble vurdert var å kjøle biproduktene med is, kombinert med en liten pH-senking ved å tilsette eddiksyre.

Det ble gjennomført lønnsomhetsberegninger og vurderinger av teknologien i forbindelse med innsamling til to melfabrikker; hhv. Måløy Sildoljefabrikk og Miljøprosess i Båtsfjord, som benytter hhv. sildeavskjær og torskeavskjær.

For Miljøprosess viste beregningene at økt innsamling av biprodukter fra Vest-Finnmark, både med og uten halvkonservering, ville gi negativ lønnsomhet. Imidlertid kan konservering gi muligheter for økte salgsinntekter på sikt.

For Måløy konkluderte prosjektet med at halvkonservering av råstoffet gir et betydelig økt dekningsbidrag gjennom mulighet for produksjon av bedre betalte produkter. (Ref. rapport nr. 413/47).

### **7.2.7 Rekeskall**

Rekeskallmengden er 15 - 20.000 tonn årlig, hvorav ca. 85% produseres i Troms og Finnmark. De skallene som blir utnyttet blir det hovedsakelig laget mel av, og det er to bedrifter som dominerer når det gjelder slik utnyttelse.

RUBIN finansierte et prosjekt for den ene av disse bedriftene. Prosjektet hadde som mål å utvide melfabrikkens aksjonsradius slik at den kunne hente rekeskall fra flere rekebedrifter.

Et hovedproblem for å få økonomi i rekemelproduksjonen var at rekeskallet er lettbederverlig og med høyt vanninnhold. Daglig henting var nødvendig, og transportkostnadene ble derfor høye. Rekeskallenes store volum i forhold til tørrstoffmengden (hulrom) bidro også til dette. Plagsom avrenning fra bilene under transport var også et problem. Hensikten med prosjektet var å utprøve løsninger som reduserer håndterings- og transportkostnadene og løser avrenningsproblemene.

Ulike sil- og pressesystemer for vått rekeskall ble utprøvd. Videre ble det gjort forsøk med frysing av avvannet og presset rekeskall for å øke lagringsstabiliteten. Ulike antioksidanter ble også testet.

Resultatene ble positive ved at man fikk effektivisert og forbedret transporten av rekeskall fram til melfabrikk. Det ble installert siler og skruepresser hos de fleste leverandørene av rekeskall (ref. rapport nr. 409/38).

## 7.2.8 Fangstleddet

### 7.2.8.1 Oversiktsprosjekter

Det ble gjennomført et prosjekt ved Marintek i Trondheim for å skaffe en oversikt over problematikken generelt (ref. rapport nr. 414/44).

Man ønsket et bedre grunnlag for valg av tekniske og markedsorienterte utviklings- og pilotprosjekter. Kartleggingen gikk ut på å skaffe oversikt over tidligere, eksisterende og mulige løsninger for slo, lever, mager, rogn, melke, rygger/avskjær, mm. Mel- og ensilasjeproduksjon ble også beskrevet. I noen grad undersøkte man også hvordan utenlandsk flåte håndterer biprodukter. Prosjektet ga forøvrig en vurdering av aktuelle prinsipielle løsninger for utvalgte fartøygrupper (kystfiskefartøyer, banklinebåter, ferskfisktrålere og fabrikktrålere).

Resultatene fra prosjektet ble diskutert i en gruppe som ble nedsatt av Norges Fiskarlag. Denne besto av representanter fra forskjellige flåtegruppene.

Det ble deretter gjennomført et prosjekt ved Skipsteknisk AS i Ålesund hvor målet var å få klarlagt muligheter og begrensninger for biproduktutnyttelse ombord i havgående fiskebåter (ref. rapport nr. 416/66).

Prosjektet tok for seg fartøygruppene: fabrikktrålere, rundfrysetrålere, ferskfisktrålere og autolinebåter, og ga en vurdering av designmessige, tekniske og kostnadmessige konsekvenser som biproduktutnyttelse vil få ombord i hver av disse gruppene, både nye og eksisterende båter. I tillegg identifiserte man flaskehalsen som ligger i regelverket for bygging og ombygging av båter.

Det ble konkludert med at biprodukter representerer en interessant mulig inntektskilde særlig for fabrikktrålere, men også for andre flåtegrupper. Høyverdige biprodukter som lever, rogn, deler av hode, mage, etc. bør skilles ut, sorteres og frysekonserveres ombord. Videreforedling på land vil i mange tilfelle være naturlig. De resterende, mer lavverdige, biproduktene foreslås konservert samlet med tanke på fôrproduksjon, men da med en volumreduksjon for å redusere lagringsbehovet. Dette betyr fjerning av vann, f.eks. ved inndamping etter ensilering eller ved melproduksjon.

For å få fangstnæringen motivert til å ta vare på biprodukter, ble det foreslått i gangsetting av pilotprosjekter, som kan demonstrere lønnsomhet for slik virksomhet.

RUBIN satte i gang et forprosjekt ombord i Eldborgtrål for å forberede et slikt pilotprosjekt.

### 7.2.8.2 Ilandføring av biprodukter fra fangstleddet - Samarbeidsløsninger i Båtsfjord

I forbindelse med oppstartning av pilotprosjekter for ilandføring av biprodukter fra fangstleddet, ble det igangsatt et forprosjekt i Båtsfjord for å undersøke om dette området kunne egne seg. Båtsfjord er en stor fiskerihavn, med leveranser av fisk fra et stort antall båter, både trålere og kystbåter. De aller fleste båtene dumper hoder og sløyebiproduktene på havet. Dessuten finnes det to bedrifter i Båtsfjord som baserer sin virksomhet på fiskebiprodukter. Miljøprosess A/S produserer mel, mens Pinnor Holding A/S produserer hermetisk torsklever. Begge bedriftene har behov for mer råstoff.



Fiskerisjefen i Finnmark har vært prosjektleder, og har samarbeidet med aktører fra fiskeindustrien, utstysprodusenter, fiskere, samt Miljøprosess og Pinnor. Forprosjektet har gått ut på å vurdere aktuelle fartøy, utstyr ombord og mottaksarrangement på land, både ut fra tekniske og økonomiske kriterier. Det skulle videre utarbeides et budsjett for hovedprosjektet.

En valgte å fokusere på snurrevadbåter. Dette er forholdsvis store kystbåter, som står for en vesentlig del av den hjemmehørende kystflåten på torsk, sei og hyse. Aktuelle redere viste positiv interesse for deltakelse i et prosjekt.



Rapporten (nr. 207/57) konkluderer med at det vil være nødvendig med fastmonterte tanker, kombinert med et automatisk oppsamlings- og lossesystem, for slo/hoder.

Imidlertid er det klart at båtene har for lite biprodukter på årsbasis til å kunne få lønnsomhet i driften ut fra dagens priser dersom de skal betale for investeringene som må gjøres ombord.

Dersom prisene på biprodukter stiger, kan dette bilde endre seg. Det er arbeidet for å få finansiert selve pilotprosjektet.

*Figur 7.11: Kystflåten i Båtsfjord er motivert for å ta vare på biprodukter*

### 7.2.8.3 Pilotprosjekt i fabrikktråler

Det er gjennomført et forprosjekt som har vært et samarbeid mellom rederi, eksportør og skipskonsulent (ref. rapport nr. 419/81). Den aktuelle tråler, Eldborgtrål, produserer rundt 6.000 tonn biprodukter årlig. Forprosjektet skulle bl.a. gå ut på:

- Uttesting av eksisterende utstyr og operasjoner ombord
- Uttesting av produktkvalitet av enkelte biprodukter hos videreførelere og kjøpere
- Markedsundersøkelser
- Planlegging av hovedprosjekt

Man har konsentrert seg om lever, rogn, mage, hode/nakkestykke og skinn.

Det er stipulert en realistisk omsetning på ca. 7 mill. kroner ved å utnytte deler av biproduktmengden til konsumprodukter. For å få til dette vil det være nødvendig å investere 3-5 mill. kroner i utstyr.

Forprosjektet skulle danne grunnlaget for igangsetting av et større pilotprosjekt som skal føre fram til et fullt utbygd produksjonsopplegg ombord.



*Figur 7.12: Et fartøy som "Eldborgtrål" har et betydelig inntekspotensiale basert på biprodukter*

Forprosjektet ble imidlertid igangsatt i sluttperioden for RUBIN's ordinære virksomhetsperiode (1991-98), slik at den videre oppfølging må gjøres av andre.

#### 7.2.8.4 Lever fra havgående flåte

RUBIN's prosjekt rettet mot utnyttelse av lever ble startet i 1996/97. Den situasjonsbeskrivelse som var bakgrunnen for å starte prosjektet er gitt i kap. 9.2.3, side 75.

For å kunne utnytte lever i de havgående båtene, vil det være nødvendig enten å fryse lever eller produsere olje ombord. RUBIN har derfor satt i gang et forprosjekt ved SINTEF for i første omgang å få besvart en del sentrale spørsmål knyttet til frysing av lever. Prosjektet vurderer teknisk opplegg ombord og produktkvalitet.

Basert på kontakter blant aktuelle kjøpere av lever ønsket man å få kartlagt hvilke krav som stilles til råstoffet i markedet, og hvordan råstoffet må håndteres ombord for at det skal være mulig å produsere de forskjellige produkter som markedet etterspør. Undersøkelser i flåten vil fortelle hvilke muligheter som finnes ombord for å oppfylle markedskravene. Stikkord er sløyerutiner, frysekapasitet, innfrysings- og lagringstemperatur, arealtilgjengelighet og bemanning.

Prosjektet er gjennomført i sluttfasen av RUBIN's ordinære virksomhetsperiode, og det er lagt opp til at andre tar over en videreføring (ref. rapportnr. 418/70).

#### 7.2.8.5 Ensilasje

RUBIN har ikke hatt spesielle prosjekter vedr. ensilasje i fangstleddet. Det har imidlertid vært drevet informasjons- og koordineringsvirksomhet, hvor det er forsøkt å få flåten til å ta i bruk den teknologi og det marked som er blitt utviklet for landbasert virksomhet.

## 7.2.9 Markeder for mat, helsekost og andre spesialprodukter

### 7.2.9.1 Olje fra lakseslakterier for bruk i hermetikkindustrien

RYGRO AS i Ryfylke produserer lakseolje fra ferske biprodukter fra lakseslakterier og videreforedlingsanlegg for laks. Dette dreier seg om slo, hoder og avskjær. Produksjonsanlegget gir 3 produkter: Olje, limvann og grakse. Limvannet og graksen ensileres og brukes som fôr, mens oljen selges fersk som vanlig fiskeolje.

Med det gode utgangspunktet mht. råstofftype (god smak og fin farge) og ferskhetsgrad, var muligheter tilstede for å utnytte oljen som et næringsmiddel, og selge den som en lakseolje. RUBIN har delfinansiert et prosjekt hos RYGRO for å undersøke dette nærmere.

Prosjektet er gjennomført i samarbeid med Norconserv, Norway Foods Ltd. og Alfa Laval. Prosjektet dokumenterer kvaliteten av oljen i forhold til bruk i sardinproduksjon (sardiner i lakseolje). Ved ulik temperatur, tid og atmosfære i forbindelse med lagring, analyseres ferskhet, tekniske kvaliteter, omega-3 innhold, lukt og smak.

Prosjektet har vist at oljen er egnet til bruk i hermetikkindustrien (ref. rapport nr. 315/69).

Bedriften produserer i dag olje fra over 2.000 tonn laksebiprodukter. En forventer en økning av råstoff mengden til 3.000 tonn innen 1998. Dette betyr 6-700 tonn olje.

### 7.2.9.2 Markeder i Østen

For å finne bedre betalende markeder for fiskebiprodukter enn de tradisjonelle fôr-markedene, har RUBIN fått undersøkt mulighetene i noen asiatiske land.

Undersøkelsen, som omfatter Japan, Taiwan, Kina og Hong Kong, er utført av Norges Eksportråd.

Informasjon er innhentet ved direkte kontakt med sentrale importører av fiskevarer, representanter i hotell-, restaurant- og cateringvirksomheten og andre eksperter på dette markedet. Både torskfisk og laks har inngått i undersøkelsen, og likeledes produkter som mager, melke, hoder og deler av hodet, ryggbein, svømmeblære, mm.

Rapporten (ref. rapport nr. 314/56) viser at biprodukter av laks (hode, bukklapper, ryggbein) er etterspurt og har gode salgsmuligheter. Rapporten peker på Japan og Taiwan som det mest interessante markedet for biprodukter.

### 7.2.9.3 Hoder fra torsk

Til sammen oppstår det ca. 65.000 tonn torskehoder hvert år i norske fiskerier, dvs. på norske båter og i landindustrien. Den havgående flåten står for nesten 30.000 tonn, hvorav mesteparten dumpes. Det ble satt i gang et prosjekt ved Møreforskning for å skaffe tilstrekkelig kunnskap og erfaring for å vurdere lønnsomheten ved produksjon av konsumprodukter av torske- og steinbithoder ombord i norske linefartøy (ref. rapport nr. 415/62).

Island har lang erfaring med produksjon av saltede torskehodeprodukter for eksport til Spania og Portugal, og prosjektet har undersøkt mengder og priser for denne virksomheten.

Det er produsert vareprøver med to islandske maskiner som hhv. kløver hodene og skjærer ut kinn og tunge. Innledende markedsundersøkelser er gjort hos norske restauranter, og hos aktuelle kjøpere i Taiwan, Portugal og Spania. Videre er det utført lønnsomhetsberegninger for produksjon av hodeprodukter ombord.



Beregninger viste at ombord i et linefartøy vil årlig dekningsbidrag ligge på kr. 100.000,-. Den aktuelle hodeparteringsmaskinen koster ca.kr. 400.000,-. I større båter vil inntjeningen være bedre.

Som en videreføring av dette prosjektet ble det satt i gang et prosjekt for spesielt å undersøke markedet innenfor norsk restaurantnæring. Selv om det norske markedet er begrenset i forhold til aktuelle volumer av torskehoder i Norge, ble utviklingen av dette markedet ansett å være strategisk viktig i forbindelse med markedsføring i utlandet. Henvvisning til norske gourmérestauranter, vil ha en god demonstrasjonseffekt på aktuelle utenlandske importører.

*Figur 7.13: Torskekjaker serveres ved restaurant i Ålesund.*

Prosjektet konsentrerte seg om ferske og frosne torskekinn. Det ble valgt ut til sammen 30 restauranter i 5 av de største norske byene. Tilbakemeldingene viser at det burde være mulig å bygge opp et hjemmemarked på dette området (ref. rapport nr. 317/68)

## **7.2.10 Matavfall og avfall fra landbruksslakteriene**

### 7.2.10.1 Generelt

I tillegg til den fiskerirelaterte virksomheten var det også tatt inn i RUBIN's mandat å arbeide med avfall fra landbruksslakteriene i Nord-Norge, samt matavfall.

Det var behov for å få en oversikt over situasjonen i de forskjellige områdene i Norge. RUBIN laget i denne forbindelse et geografisk kart hvor det ble plottet inn følgende informasjon: Samtlige mottaksanlegg, dvs. destruksjonsverk, pelsdyrførkjøkken, steriliseringsanlegg og kraftfôrprodusenter og samtlige slakterier er avmerket. I tillegg er det vist fylkesvise diagrammer for angivelse av avfallsmengder fra slakterier, privathusholdninger og storhusholdninger. Det er også angitt hvor mye av avfallet som ble utnyttet. Kartet, som ble utarbeidet i 1993, er i stor grad gjeldende også i 1998. Kartet har vært etterspurt av mange aktører som ønsket å orientere seg om situasjonen i Norge.

### 7.2.10.2 Avfall fra husdyrslakterier

Bakgrunnen for RUBIN's virksomhet på dette området er beskrevet i kap. 5.7.6, side 35.

RUBIN gjennomførte et prosjekt for å finne rasjonelle løsninger for lokal lagring og transport av det avfallet som ikke ble utnyttet.

I hovedsak dreide dette seg om slakterier i Lofoten, Alta og Vadsø, og tildels Vesterålen. I mengde utgjorde det 1000-1500 tonn pr. år. For å få lønnsomhet, var det nødvendig å lagre avfallet inntil man kunne fylle en hel frysevogn (20 tonn) for transport til destruksjonsverket (gjenvinning) i Mosvik. For det minste slakteriet betydde dette lagring i inntil en måned.

Det ble skissert et opplegg for hvordan dette kunne gjennomføres. Det ble gitt beskrivelser av praktiske løsninger og utstyr, samt utarbeidet kalkyler over håndterings- og transportkostnader, inklusive finanskostnader. Nettokostnadene ble sammenlignet med deponeringskostnadene.

Prosjektet ble avsluttet og rapportert i oktober 1993 (se rapport nr. 601/18). I kjølvannet av prosjektet ble det foreslåtte opplegget realisert for Lofoten og Vesterålen. Denne løsningen har fungert siden.

For slakteriene i Alta og Vadsø ble avstandene for lange for denne løsningen.

### 7.2.10.3 Matavfall

I den opprinnelige planen skulle RUBIN følge opp metoden for forenklet varmebehandling ved 100 grader C, for å øke utnyttelsen av matavfall til fôr. Dette ble imidlertid skrinlagt da veterinærmyndighetene ikke kunne gå inn for en slik utvikling.

Det ble derfor laget et forprosjekt for å klargjøre hvordan RUBIN på annen måte skulle engasjere seg videre for å øke utnyttelsesgraden. I den forbindelse ble Det Norske Veritas engasjert til å foreta en kartlegging av eksisterende ordninger, flaskehals og utviklingsmuligheter på dette området. Forprosjektet ble rapportert i desember 1993 (ref. rapport nr. 603/22).

RUBIN gikk ikke videre med dette arbeidsfeltet, da miljøvernmyndighetene ønsket å spille denne ballen over til NORSAS, som var miljøvernmyndighetenes mer permanente organ på dette området.

## **7.2.11 Prosjekter av generell karakter**

### 7.2.11.1 Varestrømanalyser

Administrasjonen i RUBIN har for flere av virksomhetsårene gjennomført varestrømanalyser for å skaffe grunnlag for prioritering av prosjekter, og for å kunne se om biproduktsektoren utviklet seg i riktig retning (ref. rapport nr. 003/14, 003/28, og 003/58).

Varestrømanalysene viser hvor mye biprodukter som oppstår i norske fiskerier, i industrien og i oppdrettsnæringen geografisk fordelt. Den viser også hva slags biprodukter det er snakk om og hva de benyttes til.

Analysene har vært et viktig hjelpemiddel for RUBIN for å foreta strategivalg og vurdere konkrete tiltak. Analysene har forøvrig vært etterspurt som beslutningsgrunnlag av forskjellige aktører både i forvaltning, forskningsmiljøer og i berørte næringer.

#### 7.2.11.2 Utarbeidelse av biproduktkart for fiskeri- og oppdrettsnæringen

For å få en oversikt over biproduksituasjonen i Norge, og kunne kommunisere bedre med andre aktører ut fra det samme virkelighetsbilde, ble det utarbeidet et biproduktkart også for fiskeri- og havbruksnæringen på samme måten som for matavfall og slakteriavfall.

Kartet gir en oversikt over situasjonen i de forskjellige områdene i Norge. Det ble plottet inn følgende informasjon: Samtlige lakseslakterier og mottaksanlegg for ensilasje, samtlige fiskeindustribedrifter og mottaksanlegg for biprodukter. I tillegg er det vist fylkesvise diagrammer for angivelse av avfallsmengder fra oppdrettsfisk, torskefisk og sildefisk. Det er også angitt hvor mye av biproduktene som ble utnyttet. Kartet, som ble avsluttet i 1993, er i stor grad også relevant i 1998 bortsett fra de angitte mengdene. Kartet har vært etterspurt av mange aktører som ønsket å orientere seg om situasjonen i Norge.

#### 7.2.11.3 Biprodukter i Japan

Japan er en stor fiskerinasjon som fangster rundt 10 ganger så mye som Norge. Dette betyr store mengder biprodukter, og det ble i 1992 gjennomført en studie for å få en nærmere oversikt over hva en stor fiskerinasjon som Japan gjør med sine biprodukter. Hensikten var å trekke lærdom av andres løsninger.

Tokyo-kontoret til Norges Industriattachéer fikk oppgaven med å samle informasjon omkring disse spørsmålene, som er basert på 1991-tall.

Rapporten (ref. rapport nr. 007/15) viser at situasjonen i Japan og Norge er helt forskjellig.

Mesteparten av biproduktene, på rundt 5 mill tonn årlig, oppstår enten i privathusholdninger eller i lokale butikker som avfall. Mindre mengder oppstår i industri, supermarkeder og restauranter, og derfra går det i hovedsak til produksjon av fiskemel og olje (175.000 tonn).

Det var derfor lite å lære av dette.

#### 7.2.11.4 Prisutvikling på kraftfôr i Norge

Prisen på ensilasje i landbruket var påvirket av en rekke lite oversiktlige faktorer. Bl.a. ble markedet holdt oppe på kunstig måte av norske myndigheter. For RUBIN var det viktig å få en oversikt over dette, og hvordan bildet kunne tenkes å utvikle seg i lys av de trender man hadde for internasjonale handelsavtaler og norsk politikk. RUBIN ønsket å unngå å bruke midler på et marked som eventuelt ville forsvinne i fremtiden.

Det ble gjennomført et prosjekt for å få en bedre oversikt over disse forhold slik at man bedre kunne vurdere ensilasjens fremtid som landbruksfôr.

Dette ble gjort ved å vurdere fremtidig prisutvikling for konkurrerende råstoff, dvs. soya- og sildemel. Pga. GATT-avtalen og Norges tilpassing til EØS/EU, var kraftfôravgiften synkende. Dette førte til at lønnsomheten ved å benytte ensilasje ble redusert. På den annen side var verdensmarkedsprisen for proteinvarer økende, hvilket bedret lønnsomheten for ensilasje.



Prosjektet klarla disse faktorene og beskrev samtidig systemet for prissetting av fôrvarer til landbruket (ref rapport nr. 010/34).

I vurderingene som fulgte ble det klart at villfiskensilasje ville trenge et alternativt marked og at man burde stimulere utvikling av fiskefôrmarkedet. Fôringforsøk på fisk med ensilasje var et viktig grep i denne sammenheng.

## **7.3 Administrative tiltak, endringer i rammebetingelser**

### **7.3.1 Kraftfôravgiften**

Kraftfôravgiften var viktig for RUBIN i to sammenhenger:

- Det var vesentlig å forstå virkningen av kraftfôravgiften slik at man i RUBIN kunne gjøre riktige valg med hensyn til hva man skulle satse på. Det henvises her til kapittel 7.2.11.4 ovenfor.
- Kraftfôravgiften kunne benyttes som virkemiddel for å trekke i gang endringsprosesser

Det oppsto en drakamp mellom forskjellige næringsinteresser for å påvirke kraftfôravgiften. RUBIN engasjerte seg i denne sammenheng for å bidra til at kostnadene for å bli kvitt biproduktene fra oppdrettsnæringen skulle bli redusert, og for at ensileringsvirksomheten i fiskeindustrien skulle ta seg opp. RUBIN ønsket å bidra til en større utnyttelse av biprodukter, og det var et mål å skape løsninger som også kunne fungere i områder som melfabrikkene ikke kunne nå. Derfor støttet RUBIN ordninger som i forholdet mellom mel og ensilasje, var til fordel for ensilasje. Mel hadde i en årrekke mange ganger høyere avgift enn ensilasje. RUBIN ble i denne perioden benyttet i utredningssammenheng.

Etter hvert som disse forskjellene har blitt mindre har villfiskensilasjen gått over fra landbruksmarkedet til fiskefôrmarkedet. I dag går praktisk talt all villfiskensilasje til fiskefôr.

Det var et ønske fra RUBIN's side at ensilasje fra torskefisk måtte bli fritatt fra avgift på samme måten som oppdrettsensilasje. Dette ble oppfylt i 1995.

Oppdrettsensilasjen derimot, som praktisk talt i sin helhet går til kraftfôr, vil bli benyttet på denne måten uavhengig av om man har kraftfôravgift eller ikke. Oppdrettsnæringen har ingen annen mulighet, og må akseptere det marked som til enhver tid gjelder. Når landbruksmyndighetene har valgt å frita oppdrettsensilasje fra avgift, samtidig som de med avgiften på konkurrerende råvarer skaper et kunstig høyt prisnivå, så har oppdrettsnæringen økonomiske fordeler av dette.

Når kraftfôravgiften etter hvert blir bygget ned, noe man må forvente, vil denne fordelene bli borte for oppdrettsnæringen.

### **7.3.2 Fôrkvoteforskriftene**

Da fôrkvoteforskriftene ble innført i oppdrettsnæringen, var det enkelte bedrifter som produserte sitt eget fôr av biprodukter og fôrmel. Det måtte derfor settes kvoter både for tørrfôr og fôrmel, og fôrmelkvoten måtte settes lavere for å unngå at de som laget sitt eget fôr skulle komme ut med en høyere total fôrmengde.

Etter råd fra tørrfôrindustrien kom forskriftene ut med en fôrmelkvote som var så lav at det ble uinteressant å lage sitt eget fôr. Dette ville ført til at biprodukter ikke ville komme til anvendelse i lokal fôrproduksjon

Dette reagerte RUBIN på. Det ble laget en utredning og saken ble tatt opp med fiskerimyndighetene. Dette førte til at forskriftene ble endret. De opprinnelige satte en melkvote for de som ville lage våtfôr til 40% av tørrfôrkvoten. Melkvoten ble økt til 70% i de nye forskriftene.

### **7.3.3 Forskrifter for sporstoffer av antibiotika i fôrvarer**

I 1993 fant landbruksmyndighetene spor av antibiotika i betydelige mengder av ensilasje som ble brukt til fôr i landbruket. Denne ensilasjen stammet fra fisk som var blitt friskmeldt av veterinær etter medisiner og påfølgende karantene. Det var med andre ord oppstått en situasjon hvor fisk som ble sendt ut på eksportmarkedet ikke ble tillatt brukt som grise fôr i Norge.

Stiftelsen RUBIN ble trukket inn i saken og gjennomførte en utredning. Det var klart at det var snakk om meget små mengder. Landbruksmyndighetene hadde imidlertid satt nullgrense for antibiotikainnhold i fôr, og for ensilasje var man henvist å bruke en tungvint men særlig følsom analysemetode som kunne gi utslag ved meget lavt innhold av sporstoffer. Som beskrevet i et kapittel ovenfor fikk RUBIN utviklet en ny analysemetode for ensilasje som var lettvinere, og som harmonerte bedre med den som veterinærene brukte. Den nye påvisningsgrensen var dessuten mer i tråd med praksis innenfor matvaresektoren. Stiftelsens uavhengige stilling var nyttig i denne situasjonen. Etter dette ble problemene løst.

### **7.3.4 Påvirkning av fiskeriforvaltningen**

RUBIN har gjennom flere år vært pådriver overfor fiskerimyndighetene både sentralt og desentralt for å få en større oppmerksomhet rettet mot biprodukter. Bakgrunnen for dette har vært at regelverket, eller måten det har blitt håndtert, på ikke har vært optimalt med tanke på utnyttelse av biprodukter, eller at myndighetene kunne utnyttet sin posisjon bedre for å skape gode rammebetingelser. En større oppmerksomhet ville dessuten generelt ha en positiv virkning.

Som eksempel på konkrete punkter som er tatt opp med myndighetene kan nevnes behovet for oppmyking i konsesjonsregelverket slik at fartøyene kan utformes, arrangeres og utstyres på en slik måte at de blir bedre egnet for håndtering og lagring av biprodukter.

I 1996 opprettet Fiskeridepartementet en arbeidsgruppe for biprodukter. RUBIN har deltatt i denne gruppen og mange av de punkter RUBIN tidligere hadde tatt opp med myndighetene, ble også trukket inn i arbeidsgruppens konklusjoner. RUBIN vurderer arbeidsgruppen som meget nyttig i forhold til disse problemstillingene.

## **7.4 Informasjonsvirksomhet, konferanser, messer, etc.**

### **7.4.1 Spredning av resultater**

Det er bygget opp en database med firma og kontaktpersoner som har blitt benyttet i forbindelse med spredning av resultater.

Rapportene har blitt vurdert i forhold til denne basen med tanke på hvem som kunne ha interesse av den enkelte rapport. Rapportene har deretter blitt fritt tilsendt til den selekterte gruppen.

Databasen har inneholdt 1900 adressater og det har vært utgitt ca. 80 rapporter og publikasjoner.

Det har forøvrig også vært en betydelig pågang fra personer som har henvendt deg til RUBIN's administrasjon for å få tilsendt materiale.

Det har årlig blitt utgitt et nyhetsblad «Nytt fra RUBIN».



## 7.4.2 Konferanser og messer

RUBIN har fra 1991 til og med 1997 hatt egen stand på den årlige høstmessen på Nidarø i Trondheim. Annet hvert år har denne vekslet mellom Aqua-Nor og Norfishing.

RUBIN har arrangert følgende:

- Seminaret "Kompostering av problemavfall fra oppdrettsnæringen", Ålesund 22.okt.1992.
- NorFishing 92-seminar: "Fiskebiprodukter – Ressurs eller problem", (deltok i planlegging og gjennomføring)
- Seminar "Transport av ferske biprodukter fra fiskeriene", Kristiansund 16. des. 1993.
- Seminar "RUBIN-fôret", Myre, den 16. oktober 1996
- Konferanse "Bruk av fiskeensilasje i husdyrfôr", Trondheim, den 26. april 1995
- Konferanse "Biprodukter – En ny mulighet for Fiskeri-Norge", Stjørdal 14. og 15. januar 1998

Av disse arrangementer hadde de to sistnevnte størst betydning. Den første av disse samlet i overkant av 100 personer med hovedvekt på landbrukets aktører, mens den sistnevnte samlet i overkant av 200 personer med hovedvekt på fiskerinæringens aktører, men med deltakere fra alle berørte næringer.

RUBIN har forøvrig deltatt med foredrag på en rekke ulike konferanser både i nasjonal og internasjonal sammenheng.

## 7.5 Internett

Informasjonsvirksomheten i RUBIN har vært omfattende og etterspurt. Det har vært en vesentlig mengde henvendelser som etter at den ordinære RUBIN-perioden (1991-98) er avsluttet, ikke lenger vil kunne besvares på tilsvarende måte. Noen av disse henvendelsene vil imidlertid kunne betjenes av Internett.

Med dette som mål har følgende blitt lagt ut på Internett:

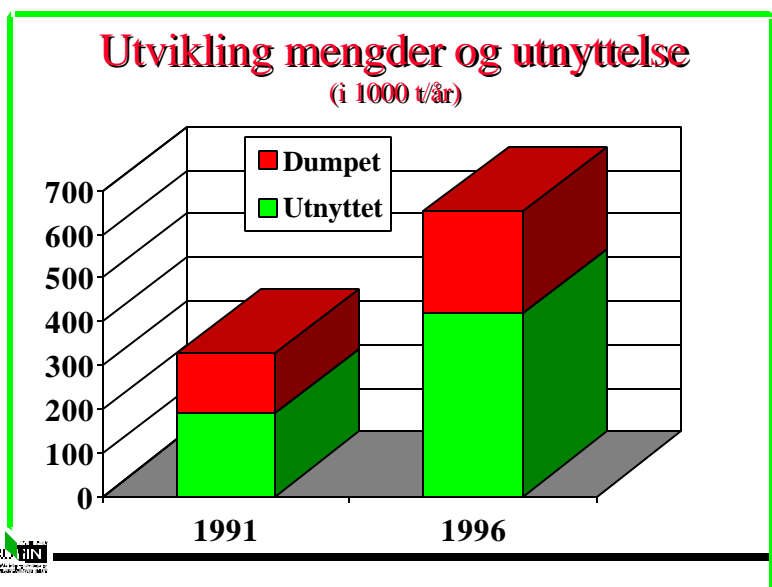
- Generell informasjon om RUBIN
- Prosjektkatalogen
- De fleste prosjektrapporter
- Årsberetninger
- Viktige publikasjoner som f. eks. "Nasjonal strategi"
- Herværende sluttrapport

Disse dokumenter kan lastes ned fra nettet. Dette erstatter de utsendelser som tidligere har vært foretatt av sekretariatet i RUBIN. Internettadressen er [www.rubin.no](http://www.rubin.no).

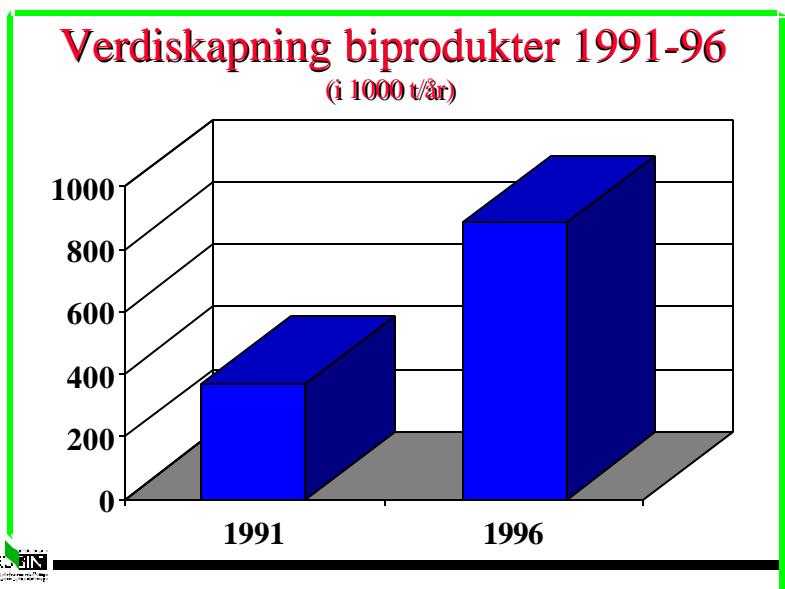
## 8 RESULTATER

### 8.1 Generelt

RUBIN's rolle har vært å bidra til den utviklingen som har funnet sted. Mange av resultatene kan entydig føres tilbake til RUBIN's virksomhet, mens andre resultater er skapt i fellesskap med andre. For eksempel har ensilasjeindustrien hatt stor betydning for den utviklingen som har skjedd.



Figur 8.1: Utvikling mengder og utnyttelse 1991-1996



Figur 8.2: Utvikling i omsetning 1991-1996

De store miljøproblemene som var knyttet til biprodukter har blitt løst, og biproduktene blir utnyttet langt bedre i dag enn ved RUBIN's start.

Som det fremgår av figurene har utviklingen har vært meget positiv.

RUBIN har primært arbeidet med å få utnyttet mer biprodukter til fôr. Det er også på dette området at den største utviklingen har skjedd. Dette har foregått i ensilasjeindustrien, i fiskerinæringen, i melindustrien og i annen berørt næring. Her finnes miljøer som har satset langsiktig og som har satt varige spor etter seg.

Størst resultat har man hatt innenfor områder som baserer seg på å utnytte biproduktene industrielt, gjennom innsamling og transport til store sentrale prosessfabrikker. Viktige resultater er imidlertid også oppnådd når det gjelder lokal utnyttelse av biprodukter.

Forøvrig er det startet en prosess for å få utnyttet mer av de biprodukter som dumpes fra flåten, og for å få utnyttet mer av biproduktene til mer høyverdige formål enn fôr.

Det har foregått en mentalitetsendring siden 1991. Biproduktområdet har fått en annen oppmerksomhet. Den gamle oppfatningen om at biprodukter kan behandles som avfall som det gjelder å bli kvitt på den enkleste måte, er i ferd med å bli erstattet av en mer omtenkssom holdning. I dag er det mange som ser mulighetene i stedet for problemene med biprodukter. Dette gjelder både hos myndighetene, i forskningsmiljøene og i de berørte næringer. For eksempel har dette ført til at myndighetene nå ikke lenger betrakter produksjon av biprodukter som ombordproduksjon, og næringen kan planlegge ut fra dette. Mentalitetsendringen gjør at mulighetene videre framover har blitt vesentlig bedre.

## **8.2 Ensilasje**

### **8.2.1 Fortløpende resultater fra 1991 til 1998**

Ensilering var en innarbeidet og helt nødvendig metode for oppdrettsnæringen. Ved å benytte syre kunne man raskt, effektivt og billig få hygienisert og stabilisert biproduktene før de ble transportert. For RUBIN var det en viktig oppgave å bidra til å få utviklet et stort og pålitelig marked for oppdrettsensilasje i landbruket. Målet var å få de store kraftfôrmøllene til å ta i mot vesentlig større mengder ensilasje.

Det ble iverksatt flere tiltak med denne målsetting. (jfr. kap. 7.2.1, side 41). Dette bidro til at kraftfôrmøllene begynte å etterspørre ensilasje i langt større grad. Kraftfôravgiften i landbruket bidro også til denne utviklingen. Etterspørselen ble etter hvert så stor at det ikke var nok ensilasje i oppdrettsnæringen. Villfisknæringen begynte da å ensilere. Denne utviklingen skyldtes også kraftfôravgiften i landbruket (jfr. kap. 7.3.1 side 65), som gjorde dette råstoffet spesielt lønnsomt for kraftfôrmøllene.

Denne utviklingen var meget gunstig sett ut fra RUBIN's målsetting, fordi det også var et mål å få i gang ensileringsvirksomhet i villfisknæringen. Villfisknæringen trengte alternativer til de tradisjonelle markedene (jfr. kap.5.2, side 28), særlig i områder hvor det ikke fantes melfabrikker.

Ensileringsanlegg, som har lave kostnader både når det gjelder investeringer og drift, kunne egne seg godt.

Imidlertid var det hovedsakelig biprodukter fra sild og makrell som kom til å bli ensilert, og en god del av denne virksomheten foregikk også innenfor melfabrikkenes områder. Melfabrikkene reagerte

mot den forskjellsbehandling som kraftfôravgiften representerte, og etter hvert ble denne ordningen endret. Det ble deretter mindre lønnsomt å levere til kraftfôrindustrien, slik at denne varestrømmen har blitt svært liten.

Samtidig hadde fiskefôrindustrien fattet interesse for ensilasjekonsentrat, noe de tidligere ikke hadde funnet økonomisk interessant.

Fôringsforsøkene som ble gjennomført på fisk, demonstrerte på dette tidspunkt betydelige fordeler med ensilasje. Etter at disse resultatene ble kjent, utviklet markedet seg kraftig. Denne etterspørselen ble så stor at den norske villfisknæringen ikke har klart å levere nok ensilasje. Man har derfor en betydelig import.

Fra 1991 til 1998 har ensilasjemarkedene i Norge blitt ca. 4-doblet. Det benyttes i dag totalt ca. 140.000 tonn ensilasje.

### **8.2.2 Oppdrett**

Oppdrettsnæringen har gjennom utvikling av ensilasjekonseptet fått et samfunnsmessig akseptabelt opplegg for å bli kvitt sine biprodukter. I dag er utnyttelsesgraden 97%. I tillegg betaler markedet helt eller delvis for de kostnadene som er forbundet med biproduktene. Mange steder har denne utviklingen kommet så langt at biproduktene gir et økonomisk overskudd.

I tillegg har næringen oppnådd følgende:

- Utviklingen på dette området har bidratt til at oppdrettsnæringen har blitt bedre ansett i opinionen.
- Med dagens akseptgrenser og kapasitet i landbruket kan oppdrettsnæringen fortsatt ekspandere vesentlig uten å møte kapasitetsproblemer med hensyn til å bli kvitt biproduktene.
- Oppdrettsnæringen har også fått utviklet et alternativt marked for sin ensilasje i det lokale landbruk. Sau som går på vinterbeite og gris som føres med våtfôring, kan benytte ensilasje som tilskudd i fôret.
- Når det gjelder problemavfall henvises til kap. 8.3 nedenfor.

### **8.2.3 Fiskeindustrien**

Fiskeindustrien har gjennom ensilasje fått et alternativ til pelsdyrmarkedet som de ikke hadde i 1991. I dag betaler imidlertid pelsdyrmarkedet så godt at det er forholdsvis få bedrifter innenfor magerfisk som benytter dette alternativet. Ensilasjemarkedet representerer likevel en sikkerhet for fiskeindustrien neste gang pelsdyrnæringen må redusere, og dette markedet har stor kapasitet.

Ensileringsvirksomheten i fiskeindustrien er forøvrig økende selv med pelsdyrnæringens priser. Ensilasje av villfisk er i dag et ettertraktet råstoff for produksjon av tørrfôr til laks. De som benytter seg av dette markedet i dag er i stor grad bedrifter som produserer filét av sild og makrell. Mange tradisjonelle fiskeindustribedrifter har imidlertid anskaffet ensileringsutstyr slik at de kan ensilere når det blir behov for dette. I dag benytter markedet ca. 70.000 tonn ensilasje årlig. En vesentlig del av dette blir importert. På denne bakgrunn har norsk fiskeindustri en god mulighet til å levere mer til dette markedet.

Det er utviklet teknologi for å separere bein fra ensilasje. Separering av bein gir en problemfri ensilasje og fører til en kraftig reduksjon i syreforbruket. Denne beinseparatorsteknologi er nå til disposisjon for filétbedrifter.

Industribedriftene har i dag fått en bedre kompetanse vedrørende ensilering både gjennom prosjekter som de har vært i direkte kontakt med og gjennom informasjonsmateriell.

#### **8.2.4 Fangstleddet**

På 80-tallet forsøkte enkelte trålere å ensilere biproduktene. Dette gikk imidlertid dårlig av forskjellige grunner. Rammebetingelsene er i løpet av RUBIN-perioden vesentlig endret både når det gjelder marked og teknologi. Dette har åpnet muligheten for en ny utvikling i flåten.

Det mest interessante prosjekt som nå er i gang gjelder installering ombord i tråleren ”Tenor”. Man benytter her den samme type ensileringsanlegg og beinseparator som er i bruk ved Nestlé i Hammerfest. I tillegg er det under installering et inndampingsanlegg for ensilasjen som benytter varme fra hovedmotorens kjølevann. Biproduktet blir dermed krympet i volum slik at det ikke opptar mer av båtens plass enn et mellager ville ha gjort. Ensileringsanlegget tar imidlertid mindre plass enn et melanlegg og hele teknologien er vesentlig billigere. Anlegget ombord er nå under utprøving.

Det er RS Prosess AS i Trondheim som har stått for utviklingen av teknologien.

### **8.3 Problemavfall fra oppdrettsnæringen**

Resultatet fra den utvikling som har vært kan oppsummeres som følger:

- Tidligere praksis hvor en del av biproduktene ble dumpet eller gravd ned, noe som skapte smitte- og miljøproblemer samt økonomiske tap, har blitt erstattet med et samfunnsmessig akseptabelt system hvor biproduktene blir tatt hånd om slik at man unngår skadevirkningene.
- Det kvalitetssystem som næringen har til sin disposisjon har blitt vesentlig utviklet i perioden. Bl.a. kan man håndtere biprodukter med antibiotika på en langt sikrere måte.
- Pelsdyrnæringens muligheter for å benytte biprodukter fra medisinerert fisk har blitt avklart. Dersom det skulle oppstå større mengder av slike biprodukter enn det pelsdyrnæringen kan benytte, er det utviklet andre metoder slik at man kan bli kvitt biproduktene på en samfunnsmessig akseptabel måte.
- Som alternativ til å ensilere dødfisk er det utviklet en frysecontainer som har vært i bruk ved flere anlegg i Troms
- Det har blitt utviklet en teknikk for våtkompostering av kadaverfisk sammen med husdyrgjødsel og annet organisk avfall. Metoden er kostnadseffektiv og er allerede tatt i bruk i kommersiell sammenheng på Frøya. Det er enkelt å bli kvitt sluttproduktet da det allerede er en innarbeidet praksis å spre husdyrgjødsel i landbruket.
- I dag er dødfiskmengden liten fordi man har bedre kontroll med sykdommene enn i 1991. Dette skyldes bedre vaksiner og bedre røkting. Man har imidlertid ingen garantier for at man kan få nye sykdommer som man ikke har kontroll over. Dersom dette skulle skje, eller dersom algeinvasjon eller andre uforutsette hendelser skulle føre til store dødfiskmengder, vil man i dag stå langt sterkere enn i 1991 med hensyn til å takle en slik situasjon.

## **8.4 Lokal anvendelse av fiskeindustriens biprodukter til oppdrettsfôr, ”RUBIN-fôret”**

Prosjektet med utvikling av RUBIN-fôret har resultert i en ny teknologi for produksjon av fiskefôr. Teknologien gjør det mulig å fremstille et rimelig og velegnet ferskfôr av fiskeavskjær i form av pellets, uten ulempene fra våtfôrets dager. Gjennom en enkel gelingsprosess får pelletsen den nødvendige fasthet som gjør den egnet for korttidslagring og maskinell utfôring. Dette ferskfôret er et godt alternativ til tørrfôr.

Fôret har gode mekaniske og flytemessige egenskaper. I forhold til tørrfôr vil bruk av RUBIN-fôret redusere fôrkostnadene med 2-4 kr pr. kilo produsert laks i fôringredienser. Bruk av feitfisk gir størst gevinst, fordi det reduserer behovet for ekstra tilsetning av olje. Dersom forholdene ligger til rette for slik fôrproduksjon, vil dette langt overstige merkostnadene ved bruk av dette RUBIN-fôret, siden investeringene er lave og bemanningen beskjeden.

Fra et middels stort oppdrettsanlegg kan RUBIN-fôrkonseptet bety en årlig innsparing på flere millioner kroner. I forhold til disse innsparingene er investeringene små, selv om det skulle være nødvendig å sette opp et eget bygg til produksjon av ferskfôret. Utstyret er enkelt og rimelig. Utenom kverna koster produksjonsutstyret og utfôringssystemet ca. 600.000,-.

Fullskala fôringsforsøk og erfaringer fra kommersiell drift viser at fisken har god appetitt på ferskfôret. Erfaringer fra vinterdrift i 1997 viser meget gode vekstresultater sammenlignet med tørrfôr. Man kan også benytte mindre fargestoff i dette fôret enn i tørrfôr, med de innsparinger det gir.

Hittil har 3 oppdrettsbedrifter tatt ferskfôr-konseptet i bruk. Flere planlegger oppstart.

Det er mange oppdrettsanlegg langs kysten som ligger i nærheten av filétbedrifter. En gjennomgang viser at ca. 100.000 tonn fiskeavskjær vil årlig være tilgjengelig for lokal fôrproduksjon i Norge. Dette kan omdannes til ca. 50.000 tonn laks, med en eksportverdi 1-1,5 milliarder kroner.

Lokalt produsert ferskfôr vil med andre ord kunne dekke rundt 15% av den totale lakseproduksjonen i Norge. For den norske oppdrettsnæringen kan besparelsen i fôrkostnader bety ca. 150 millioner kroner årlig. Det er da ikke tatt med andre økonomiske effekter som for eksempel sterkere vintervekst, etc..

For fiskeindustrien er dette en mulighet for å få langsiktige salgssavtaler for biproduktene til bedre priser.

Ferskfôret er i dag utviklet slik at det er egnet til kommersiell drift. På samme måte som tørrfôret vil det imidlertid være behov for stadig videreutvikling

## **8.5 Fangstleddet**

RUBIN har arbeidet med problemstillinger rettet mot fangstleddet kun de siste 2 -3 årene, og tilgjengelige prosjektmidler har i denne perioden vært betydelig redusert. De undersøkelsene som er gjort og de forprosjektene som er gjennomført har imidlertid vist at det er gode muligheter for å oppnå resultater på dette området. Det har blitt tydeliggjort at biproduktene som kastes fra fangstleddet bør kunne utnyttes på en bedre måte, og samtidig gi inntekt til alle leddene i verdiskapningskjeden. Det er også blitt avklart hvilke områder som er lovende og som man bør satse på i første omgang.

Man har derfor kommet nærmere målet enn for 3 år siden.

Et fabrikkskip bør for eksempel kunne øke sin inntekt med 5 – 10 millioner kroner.

Det har blitt vist at for å lykkes med dette innen rimelig tid, bør man gjennomføre strategiske tiltak på flere plan både hos myndigheter og i berørte næringer.

For videre utdyping av dette henvises det til kapittel 10.

Et viktig resultat er at mange involverte parter har blitt oppmerksomme på disse forhold, og dette tema får i dag en helt annen oppmerksomhet når det blir drøftet enn tidligere. Mulighetene for å få en utvikling på dette området videre framover er derfor vesentlig bedret. Det er allerede flere av de havgående båtene som har kommet i gang med ny utnyttelse av biprodukter, og interessen i flåten er stor.

## **8.6 Markeder for mat, helsekost og andre spesialprodukter**

RUBIN startet opp med dette arbeidsfeltet samtidig som arbeidet med fangstleddet. Prosjektarbeidet på dette området er derfor begrenset. Resultatet er i hovedsak at saksområdet har blitt generelt utredet for å legge grunnlaget for kommende prosjektarbeid.

Man har fått en bedre oversikt over problemstillinger knyttet til fiskehoder, og det er bygget opp kunnskap om dette ved Møreforskning. Imidlertid har ikke dette arbeid foreløpig gitt konkrete resultater i næringen. Det er i dag en forholdsvis beskjeden produksjon av slike produkter i Norge. Island har kommet betydelig lenger, og Norge bør satse mer på denne mulighet.

I tillegg har det blitt demonstrert at olje av biprodukter fra lakseslakterier kan benyttes i hermetikkindustrien. Et aktuelt produkt er ”Sardiner i lakseolje”.

## **9 SITUASJONSBESKRIVELSE, 1997**

### **9.1 Generell beskrivelse av situasjonen i fiskerinæringen**

#### **9.1.1 Oppdrettsnæringen**

Oppdrettsnæringen har i dag ingen vesentlige problemer med sine biprodukter. Biproduktene blir imidlertid stort sett benyttet til fôr, noe som gir en ubetydelig inntekt til oppdrettsnæringen som helhet. Biproduktene skaper på den annen side virksomhet i andre næringer og råstoffet er, med dagens prisnivå, attraktivt i landbruket og i pelsdyrnæringen.

Kapasiteten i landbruksmarkedet er vesentlig større enn dagens mottak av ensilasje. Dette betyr at oppdrettsnæringen vil kunne vokse vesentlig før man får problemer med å bli kvitt biproduktene. Eksport av ensilasje til utenlandsk landbruk er også en mulighet.

Enkelte steder arbeides det med å skape større verdier av biproduktene enn hva fôrmarkedene kan gi. Fire bedrifter utvinner i dag lakseolje til konsum før proteinfraksjonen blir ensilert til fôr. Forøvrig blir en mindre mengde biprodukter eksportert som konsumvare til Østen.

Oppdrettsnæringen har begynt å utnytte fiskeindustriens biprodukter til lokal fôrproduksjon.

#### **9.1.2 Fiskeindustrien**

Fiskeindustrien har i dag ingen vesentlige problemer med biproduktene, sett i forhold til situasjonen før RUBIN ble etablert. Det finnes gode markeder for de fleste biprodukter. For biprodukter fra torskefisk benyttes pelsdyrmarkedet i stor grad siden dette for tiden betaler godt, men industrien er ikke lenger avhengig av dette markedet på samme måten som tidligere. Dette betyr at når pelsdyrmarkedet reduseres, finnes det alternativer for å bli kvitt biproduktene.

Når det gjelder mer høyverdig utnyttelse av biproduktene, blir en betydelig mengde lever utnyttet på forskjellige måter som ikke var aktuelle tidligere. Utviklingsarbeidet for slike anvendelser utføres hovedsakelig utenfor fiskeindustrien, men kommer industrien til gode gjennom økede priser.

Fiskeindustrien selv arbeider hovedsakelig med tradisjonelle anvendelser. Eksport av lever er økende.

#### **9.1.3 Fangstleddet**

Fangstleddet kaster i dag ca. 230.000 tonn biprodukter årlig. Kystflåten sløyer og hodekapper fisken på sjøen i større grad enn tidligere bl.a. for å sikre en bedre kvalitet på fisken. Forholdene er i liten grad lagt til rette for at kystflåten skal ta med biprodukter til land. Mottaksbedriftene er ikke spesielt opptatt av dette, da prisene stort sett er for lave. Et unntak er rogn og enkelte steder også lever.

Fabrikktrålerne utnytter i dag sine melanlegg siden melprisene nå har steget. Det er imidlertid bare 5-6 båter av i alt 21 som har melanlegg. I tillegg har 3 av båtene installert ensilasjeanlegg.

Farseproduksjonen er økende, rogn blir til en viss grad utnyttet, noen fartøyer har dessuten startet frysing av lever, og forøvrig driver noen av båtene med prøveproduksjon av andre produkter.

Likevel dumpes det meste av biproduktene fra fabrikktrålerne i dag.



## **9.2 Spesielle områder**

### **9.2.1 Ensilasje**

Ensilasje er i dag et etablert handelsprodukt som kan leveres til store markeder.

Nesten all oppdrettsensilasje benyttes som fôr til varmblodige dyr. Mesteparten går til husdyr, og en mindre del til pelsdyr. Nesten all villfiskensilasje går til fiskefôr.

Prisen på villfiskensilasje kan forventes å øke fordi prisen på konkurrerende råstoff er stigende. Dette synes å være et langsiktig fenomen.

Forøvrig arbeides det i dag med videreutvikling av ensilasje for mer høyverdige anvendelser, noe som også forventes å føre til høyere priser.

### **9.2.2 Mel**

Miljøprosess AS i Båtsfjord har utviklet seg til et selskap som fungerer godt med hensyn til mottak av biprodukter i Øst-Finnmark.

Forøvrig er biprodukter fra fisk i ferd med å bli en stadig viktigere råstoffkilde for sildemelindustrien. I dag utgjør biproduktene ca. 20 % av den totale råstoffmengde. Melfabrikkens aksjonsradius er imidlertid fortsatt begrenset slik at det er behov for alternative konsepter for håndtering av biprodukter.

### **9.2.3 Lever**

Nesten 30.000 tonn lever ble dumpet i 1997 fra de havgående fiskebåtene. Fra kystfiskeriene og landindustrien utnyttes lever i betydelig grad, i hovedsak i tradisjonelle trandamperier. Imidlertid er lever etterhvert også blitt etterspurt til framstilling av mer høyverdige oljer som blandes inn i næringsmidler eller til konsentrater av vitaminer eller omega-3 fettsyrer for helsekostmarkedet. To større konsern innen næringsmiddelindustrien har etablert seg med eierinteresser i bedrifter som samler inn lever og produserer olje. Parallelt utvikler disse konsern metoder for å kunne utnytte slik olje i forskjellige næringsmidler.

Det eksporteres en økende mengde lever til Øst-Europa. Dette markedet er nytt for norsk lever. Leveren blir hermetisert eller fryst.

Prisen på lever ligger i dag i området 5 – 10 kroner pr. kg. avhengig av kvalitet og marked.

### **9.2.4 Hoder fra torskefisk**

I dag dumpes ca. 230.000 tonn biprodukter i sjøen. Rundt 100.000 tonn er hoder fra torskefisk. Av dette kommer over 50.000 tonn fra torsk, og disse hodene blir fortsatt utnyttet i liten grad sammenlignet med for eksempel Island.

I Norge blir det skåret tunger på tradisjonelt vis i enkelte av fiskeriene. Man har forsøkt å skjære kjaker, kinn eller splittede hoder for eksport, men man har ikke lyktes med dette på samme måte som på Island.

### **9.2.5 Bruk av biprodukter til lokal fôrproduksjon i oppdrettsnæringen**

Det er i dag 3 nye konsepter som er aktuelle for lokal fôrproduksjon basert på fiskeindustriens biprodukter.

- RUBIN-fôret hvor den mekaniske styrken til pelleten blir skapt av en gelingsprosess som er basert på innblanding av tangmel og kalsium, som geler i maursyrebad.
- Mikrobølgefôret hvor den mekaniske styrken til pelleten blir skapt ved at mikrobølger varmer opp fôret slik at proteinet koagulerer. I tillegg vil dette fôret bli tørket.
- "Silver-feed" hvor den mekaniske styrken til pelleten blir skapt ved at pelleten kokes i olje slik at proteinet i overflaten koagulerer.

Alle har den egenskap at pelleten har høyere mekanisk styrke enn mykfôr og våtfôr, slik at fôret kan håndteres maskinelt og uten de samme miljøproblemene som man hadde med tidligere fôrtyper.

De forskjellige konseptene har ulike fordeler. RUBIN-fôret er foreløpig det eneste som er i ordinær drift ved oppdrettsanlegg.

### 9.2.6 Miljøforhold

Oppdrettsnæringen har i dag ingen vesentlige miljøproblemer knyttet til sine biprodukter.

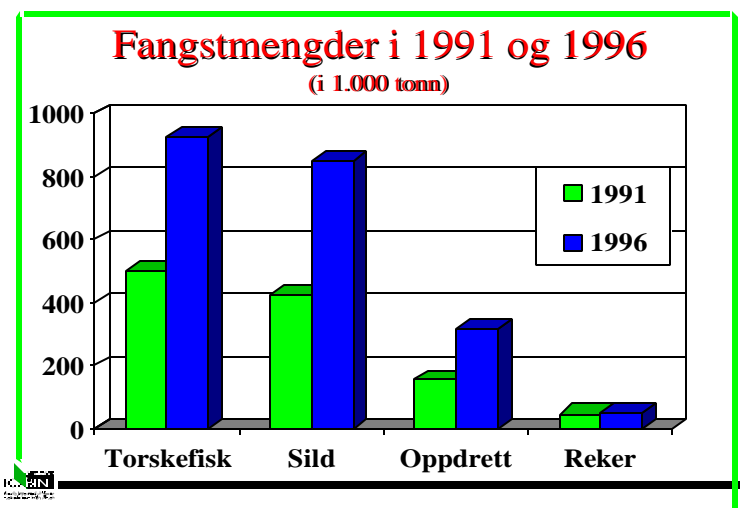
For villfisknæringen skaper heller ikke biproduktene miljøproblemer på samme måten som før. Lever dumpes ikke lenger i havnebassengene. Man har imidlertid fortsatt noe problemer i lokale områder av kysten. Disse forventes imidlertid å bli løst.

## 9.3 Varestrømmer 1996 og prognoser 1997

Stiftelsen RUBIN har ikke gjennomført noen fullstendig varestrømsanalyse for 1997. Stiftelsens ordinære drift opphørte ved utgangen av 1997 og da denne rapport ble skrevet var en del av grunnlagsdataene for 1997 ennå ikke tilgjengelig. Nedenfor er det derfor angitt varestømmer for 1996 samt prognoser for 1997.

### 9.3.1 Fangstmengder

Figur 9.1 viser fangstmengder for de ulike fiskeslagene for 1996, sammenlignet med 1991.



Figur 9.1: Fangstmengder av ulike fiskeslag i 1991 og 1996

### 9.3.2 Torskefisk

Summarisk kan en si at følgende forhold har vært rådende for utvikling på mengdesiden fra 1991 og framover til i dag:

- Kraftig økning av kvotene
- Økt ombordproduksjon
- Økte landinger av russetorsk
- Mer sløyning ombord i kystflåten

Biproduktmengden har økt kraftig og en mye større andel produseres nå ombord i havflåten. Fangstvolumet av torskefisk levert av norske båter i Norge var i 1996 ca. 770.000 tonn, som rundvekt. Dette er en økning på ca. 65% fra 1991. Leveransen fra russiske båter var i 1996 nesten 160.000 tonn. Til sammen ble det fangstet 930.000 tonn rundfisk som ble landet i Norge, en økning på over 86% fra 1991.

Av de norske fangstene var 46% tatt med havgående fartøyer (trålere, autolinebåter, en del garnbåter, mm.). For kun trål er andelen noe over 41%, mens den var 36% i 1991.

Filétproduksjon ombord i fabrikkflåten ga i 1996 ca. 40.000 tonn avskjær. Dette er en 3-dobling fra 1991. Imidlertid er mengden noe redusert fra 1995, da den lå på 46.000 tonn.

Totalt var biproduktmengden av torskefisk 373.000 tonn, med fordeling som vist i tabell 5.

**Tabell 5** Mengder av ulike typer biprodukter i 1996

	Havflåten <sup>1)</sup>	Kystflåten/land	Totalt
<b>Slo</b>	33 000	30 000	63 000
<b>Hoder</b>	58 000	62 000	120 000
<b>Lever</b>	29 000	25 000	54 000
<b>Avskjær/rygger</b>	40 000	96 000	136 000
<b>Totalt</b>	160 000	213 000	373 000

1) eksklusive biprodukter som oppstår ombord i utenlandske båter

Den totale mengden biprodukter fra torskefisk har økt med 64% fra 1991.

Mens rundt 30% av den totale biproduktmengden oppsto ombord i havflåten i 1991, var andelen 43% i 1996.

En har ikke tall for den geografiske fordelingen av biproduktvolumet i 1996, men i 1995 sto de tre nordligste fylkene for 63% av totalmengden (57% i 1991) og 83% av mengden fra kystflåten/landanlegg (80-85% i 1991). Møre og Romsdal hadde 57% av leveransene fra havflåten i 1995 (65% 1991).

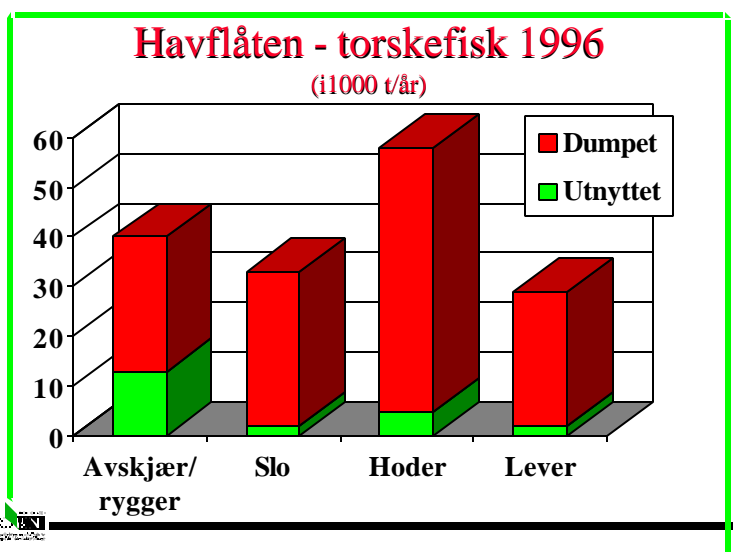
Det er grunn til å anta at en betydelig andel av de 213.000 tonn fra kyst/land oppstår ombord i båtene. Dette kommer av at en i stadig større grad sløyser ombord. Dette har gjort dem mindre tilgjengelig for utnyttelse.

Når det gjelder utnyttelse av biproduktene har følgende forhold vært bestemmende for utviklingen siden 1991:

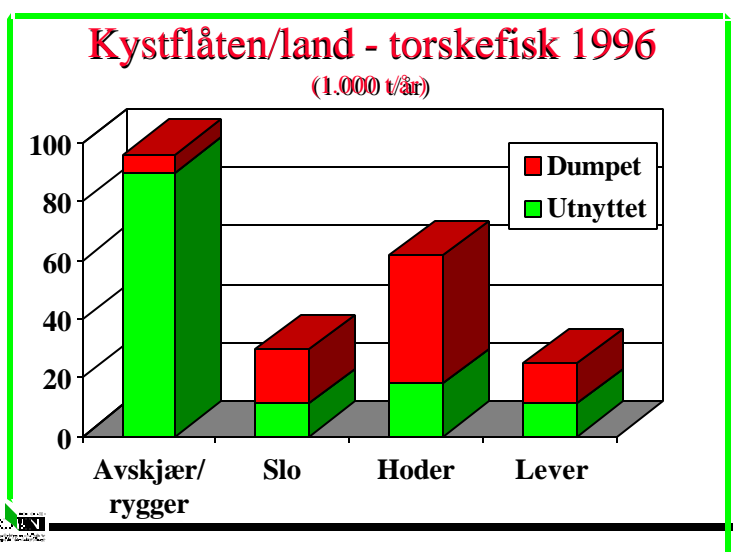
- Markedet for ensilasjekonsentrat har økt kraftig, noe som har gitt seg et visst utslag for utnyttelse av torskébiprodukter. (Effekten har kommet først og fremst for sild og oppdrettsfisk)
- Økte melpriser har ført til økt melproduksjon, særlig ombord i fabrikktrålerne
- Det har vært en økning i markedet for biprodukter til konsum/helsekost. Særlig gjelder det leveroljer og marine ingredienser (pulver, konsentrater) av avskjær

Utnyttelsesgraden er totalt for biprodukter av torskéfisk på 41%; 14% for havflåten og 61% for kystflåten og landanlegg.

Figur 9.2 og 9.3 viser utnyttelsesgraden av de ulike typer biprodukter fra hhv. havflåten og kystflåten/landanlegg.



*Figur 9.2: Utnyttelse og dumping av biprodukter av torskéfisk fra havflåten*



*Figur 9.3: Utnyttelse og dumping av biprodukter av torskéfisk fra kystflåten og landanlegg*

### 9.3.3 Sildefisk

Summarisk kan en si at følgende forhold har vært rådende for utvikling på mengdesiden fra 1991 og fram til i dag:

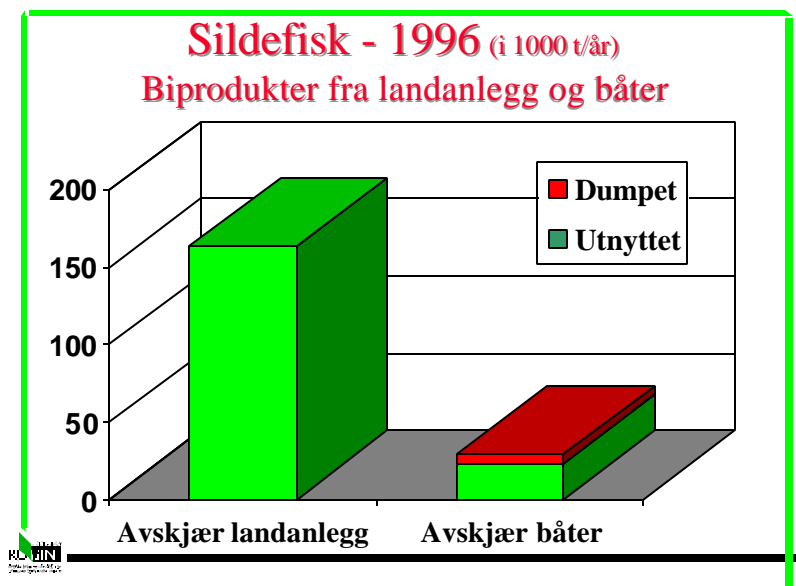
- Kvotene har økt kraftig, og mer går til konsum
- Videreforedlingsgraden har økt kraftig

Mengden konsumsild landet i Norge med norske båter var i 1996 570.000 tonn og fra utenlandske 25.000 tonn, dvs. totalt ca. 600.000 tonn. For konsummakrell var totalmengden 250.000 tonn. Mengden avskjær var drøyt 190.000 tonn.

Totalt er biproduktmengden i 1996 stipulert til 192.000 tonn, fordelt på 153.000 tonn fra landanlegg og 29.000 tonn fra ombordproduksjon i ringnotflåten. I forhold til 1991 er mengden drøyt 4-doblet.

Fortsatt utnyttes det aller meste av disse biproduktene, totalt 186.000 tonn (97%). Markedet for ensilasjekonsentrat har økt betydelig, og dette har gitt stort utslag på utnyttelsen av sildebiproduktene. Mesteparten går imidlertid fortsatt til sildemelfabrikkene, som pga. økt behov for fiskefôr i Norge og at en stadig mindre andel fangstene går til mel/olje, i stadig større grad har etterspurt sildeavskjær som melråstoff.

Figur 9.4 illustrerer utnyttelse og dumping av sildebiprodukter fra landanlegg og båter.



*Figur 9.4: Utnyttelse og dumping av biprodukter av sildefisk*

I løpet av 1996 og 97 er bruk av avskjær til lokal produksjon av våtfôr til oppdrettsfisk fått et visst oppsving. Foreløpig dreier dette seg kun om noen ganske få tusen tonn, men volumet ventes å øke betraktelig i 1998.

Pga. knappheten på verdens tilgang på råstoff til fiskemelproduksjon har prisene på sildeavskjær steget betraktelig. Man snakker i dag om priser på i størrelsesorden 1 kr/kg i mange sammenhenger.

### 9.3.4 Oppdrettsfisk

Summarisk kan en si at følgende forhold har vært rådende for utvikling på mengdesiden fra 1991 og fram til i dag:

- Kraftig produksjonsøkning og økt grad av videreforedling
- Mye mindre sykdom, mindre dødfisk
- Bruken av antibiotika er kraftig redusert

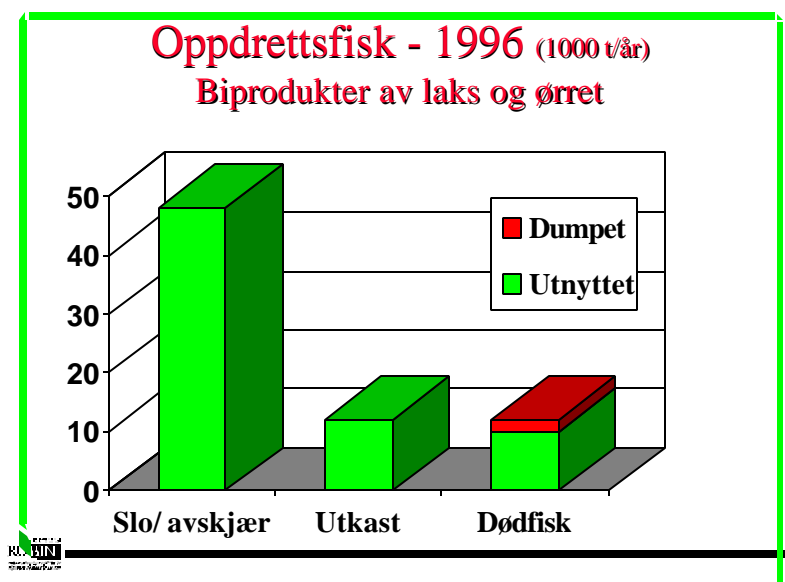
Produksjonen av laks og ørret er over doblet fra 1991 til 96. Til sammen ble det slaktet 315.000 tonn laks og ørret i 1996. Videreforedlingsgraden har også økt. Dette har selvsagt gitt mer biprodukter i form av slo, hoder, avskjær og utkastfisk. Imidlertid er dødfiskmengdene betydelig redusert pga. et helt annet sykdomsbilde. Selv med en dobling i produksjonvolumet er dødfiskmengden nå nesten halvert.

Mens bruken av antibakterielle midler i 1991 var i underkant av 30.000 tonn var mengden i 1996 på ca. 1 tonn. Dette betyr av dødfisken i dag stort sett er fri for rester av slike stoffer.

Totalt sett er mengden biprodukter fra oppdrett i 1996 ca. 72.000 tonn, dvs. en økning på 85% fra 1991.

Også når det gjelder utnyttelsen av biproduktene har det skjedd en kraftig utvikling, og en regner nå en utnyttelsesgrad på ca. 97%. Dette betyr at oppdrettsnæringen har oppfylt miljøvernmyndighetens mål på dette området.

Figur 9.5 viser utnyttelse og dumping av hhv. slo/avskjær, utkast og dødfisk.



*Figur 9.5: Utnyttelse og dumping av ulike typer biprodukter fra oppdrett*

Mesteparten ensileres, oppkonsentreres og brukes i kraftfôrindustrien. Ensilasje fra oppdrett kan ikke brukes i fiskefôr av smittehygieniske årsaker. De senere årene er oljen fra laksebiproduktene blitt et interessant produkt. Det finnes i dag 4 anlegg som produserer lakseolje fra ferskt råstoff. Slik olje kan brukes av næringsmiddelindustrien.

Også andre konsumvarer er i produksjon, som laksehoder, rygger, bukklapper, mm. Særlig det asiatiske markedet er interessert i slike produkter.

### 9.3.5 Rekeskall

Det har skjedd en viss reduksjon i landingene av råreker siden 1991. For 1995 var totalvolumet drøyt 50.000 tonn, inklusive importert mengde. Med andel til maskinpilling på ca. 85%, oppsto det rundt 15.000 tonn rekeskall, dvs. et par tusen tonn mindre enn i 1991. Det antas at volumet siden har vært omtrent det samme.

Imidlertid blir en større andel utnyttet i forhold til 1991. Det finnes 3 rekemelfabrikker, og det er kommet i gang produksjon av kitosan i Norge til det internasjonale helsekostmarkedet. I 1996 ble det produsert ca. 10.000 tonn mel, og man var så vidt kommet i gang med kitosanproduksjon. I 1997/98 ventes kitosanproduksjon å få mengdemessig betydning for utnyttelse av rekeskall.

### 9.3.6 Samlede varestrømmer – Utnyttelse

Tabell 6 viser en oppstilling av mengder og utnyttelse av alle de aktuelle typer biprodukter

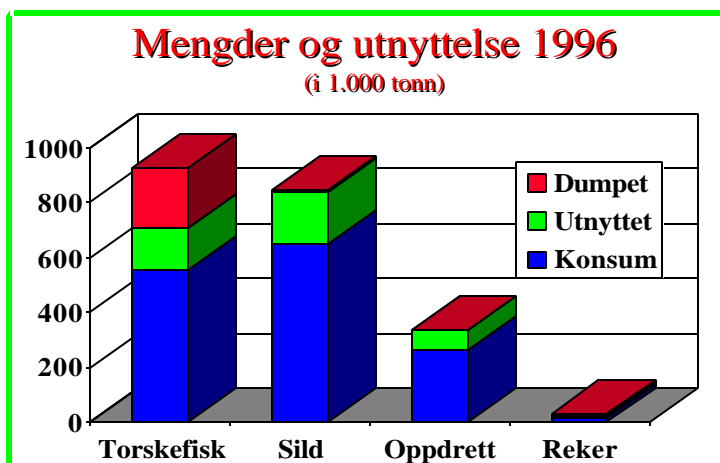
**Tabell 6** Mengde og utnyttelse av biprodukter i 1996

	Torskefisk		Sildefisk	Oppdrett	Reker	Totalt
	Havflåten	kyst/ land				
<b>Utnyttet</b>	22 000	130 000	186 000	70 000	10 000	418 000
<b>Dumpet</b>	138 000	83 000	6 000	2 000	5 000	234 000
<b>Totalt</b>	160 000	213 000	192 000	72 000	15 000	652 000

Totalmengden biprodukter er så godt som doblet fra 1991, mens mengden utnyttet er økt med ca. 230.000 tonn , dvs. en økning på 120%.

Den største økningen i den totale mengden biprodukter kommer fra sildefisk, der totalvolumet er godt over 4-doblet. Økningen innenfor torskefisksektoren er på 64% og på oppdrettsiden 85%. Reker har gått noe ned.

Figur 9.6 illustrerer hvordan konsumfangster av de ulike fiskeslag fordeler seg på hovedprodukter (konsum) og biprodukter, og likeledes fordeling mellom utnyttede og dumpede biproduktene, for 1996.



**Figur 9.6:** Mengder og utnyttelse av ulike typer biprodukter i forhold til konsumprodukter i 1991

Tabell 7 gir en nærmere spesifikasjon over hvordan biproduktene ble utnyttet.

**Tabell 7** Spesifikasjon av utnyttelse av biprodukter i 1996

	Torskefisk		Sildefisk	Oppdrett	Reker	Totalt
	Havflåten	kyst/ land				
<b>Mel</b>	20 000	23 000	139 000		10 000	192 000
<b>Ensilasjekons.</b>		13 000	42 000	58 000		113 000
<b>Råensilasje pels</b>				4 000		4 000
<b>Frysing pels</b>		45 000	4 000	2 000		51 000
<b>Fersk pels</b>		14 000	1 000			15 000
<b>Konsum</b>	2 000 <sup>1)</sup>	35 000 <sup>2)</sup>		6 000 <sup>3)</sup>		43 000
<b>Sum</b>	22 000	130 000	186 000	70 000	10 000	418 000

1) Bl.a. farse av avskjær

2) I hovedsak tørkede hoder, lever til tran, farse av avskjær, sukkersaltet/fryst rogn

3) Litt over 5.000 tonn går til oljeproduksjon. Av dette utvinnes ca. 25% som olje, resten går som proteinfôr. 500-1.000 tonn er hoder, bukklapper, etc.

Melfabrikkene er den største mottakeren av biprodukter, og dette skyldes sildeavskjæret som går til melproduksjon. Deretter kommer ensilasjeindustrien, der de tre inndampingsanleggene tar imot 113.000 tonn. Til sammen blir nesten 120.000 tonn biprodukter ensilert i Norge, og dette er godt over 3 ganger så mye som i 1991. Det brukes ca. 140.000 tonn inklusive netto import. Pelsdyrnæringen er fortsatt en viktig aktør mottaker av biprodukter.

Det antas at landbruket tar imot 50-60.000 tonn av de biproduktene som er ensilert, mens resten går til fiskefôrindustrien. Innenfor landbruket benyttes i dag ensilasjekonsentrat i de fleste gris- og fjørfefôrblendingene.

Biprodukter til konsum har økt til rundt 40.000 tonn i 1996.

### 9.3.7 Prognoser 1997 og videre framover

Det er ikke gjennomført noen detaljert varestrømundersøkelse for 1997, men innhentede opplysninger fra salgslag, eksportstatistikk, Fiskeridirektoratet og næringene har gitt gode indikasjoner på utviklingen.

#### Torskefisk:

Fangstmengdene for 1997 ligger på samme nivå som i 1996 for norske båter. Når det gjelder utenlandske båter som leverer i Norge har mengdene økt med ca. 18.000 tonn (11%), til 176.000 tonn. Forutsatt at totalfangsten fordeler seg til de ulike anvendelser (filét, saltfisk, annet) som i 1996, noe som en foreløpig grov statistikk fra Fiskeridirektoratet tyder på, og at hele økningen av fiskemengden fra de utenlandske båtene har gått til filétproduksjon, anslås den totale biproduktmengden å ha økt fra 373.000 tonn til 380.000 tonn.



Det norske fangstmønsteret når det gjelder fartøygrupper (havflåte/kystflåte) synes heller ikke å ha endret seg vesentlig, slik at økningen av biproduktmengden sannsynligvis består av avskjær fra filetering av utenlandske fangster ved landanlegg.

I 1998 og årene som kommer vil fangstene gå betydelig ned pga. reduserte kvoter av først og fremst torsk, men også sei og hyse. Imidlertid øker foredlingsgraden, og gjør at biproduktmengden ikke reduseres i samme grad, men kanskje holder seg på samme nivå som nå.

Når det gjelder utnyttelse tyder opplysninger på en svak økning i melproduksjon og utnyttelse til pels, en betydelig økning i ensilasjeproduksjon (over 50%) og en svak økning i konsumproduksjon. Videre har melproduksjonen ombord i fabrikktrålere økt med ca. 10%. Til sammen er det anslått en utnyttelse på 166.000 tonn biprodukter i 1997 mot for 152.000 tonn i 1996, dvs. en økning på 9%

#### Sildefisk:

Ilandført fangstmengde av konsumsild er noe høyere i 1997 enn i 1996. Imidlertid ser det ut som om mengden avskjær har gått en god del ned, siden mengden avskjær til melfabrikkene er blitt betydelig redusert. Mye tyder på at mengden til ensilasje også har gått ned. Sannsynlig forklaring er at en større andel av konsumfangstene eksporteres i rundfrossen tilstand i forhold til filetert.

Imidlertid viser statistikken at en større andel av fangstene fileteres ombord i ringnotbåtene, mens det som er ilandført av avskjæret til sildemelfabrikkene ikke er økt tilsvarende. Dvs. at mer kastes på havet.

Svært grove anslag viser at totalmengden biprodukter av sildefisk ligger på ca. 160.000 tonn, mens 145.000 tonn utnyttes. Dumping av sildeavskjær kan derved ha økt fra 6.000 til 15.000 tonn.

Situasjonen for 1998 forventes å bli noenlunde den samme som for 1997. I årene som kommer forventes det en betydelig nedgang i fangsten av norsk vårgytende sild. Det er spådd en halvering av fangstene av norsk vårgytende sild fra 1997 til år 2001. Dette kan bety mindre biprodukter dersom ikke andelen til filetering øker. Det er vanskelig å spå om siden det er markedene ute i verden som bestemmer foredlingsgraden av konsumsild.

Når det gjelder utnyttelse i 1997 har den reduserte tilgangen på avskjær medført mindre avskjær til melfabrikkene og mindre til ensilering. Omtrent det samme går til pels, mens mer er utnyttet til lokal fiskefôrproduksjon (2-3.000 tonn). En regner fortsatt at alt avskjær fra landanlegg utnyttes, mens en større andel av ringnotflåtens biprodukter blir kastet overbord.

#### Oppdrettsfisk:

Produksjon av laks og ørret har økt fra 315.000 tonn i 1996 til 350.000 tonn i 1997, dvs. en økning på 11%. Dette, sammen med at foredlingsgraden også har økt, har gitt mer biprodukter. Anslag over total mengde biprodukter ligger på 81.000 tonn, forutsatt samme andel dødfisk i forhold til produsert oppdrettsfisk. Utnyttelsesgraden ligger sannsynligvis på samme nivå, dvs. at ikke utnyttet er rundt 2.000 tonn.

Mengden til ensilasjekonsentrat øker i takt med tilgangen, utnyttelse til pelsdyr ligger på samme nivå, mens andelen til oljeseparasjonsanlegg øker.

I årene framover forventes det en betydelig økning i mengde biprodukter siden fiskeoppdrett stadig øker i omfang og en større andel blir foredlet i Norge. Innen år 2000 er det sannsynlig at biproduktmengden vil ligge godt over 100.000 tonn.

Mer av biproduktene vil etter hvert gå til produksjon av lakseolje og til konsumprodukter for eksport til Asia (hoder, bukklapper, mm.)

#### Rekeskall:

Det er sannsynlig av mengden rekeskall i 1997 ligger på samme nivå som tidligere, mens utnyttelsen har økt siden det har blitt en vesentlig produksjon av kitosan fra rekeskallene. Det er anslått en økt utnyttelse på rundt 2.000 tonn rekeskall ut fra denne produksjonen.

#### Samlede varestrømmer – utnyttelse

Tabell 8 gir en oversikt over anslåtte mengder og utnyttelse for de ulike typer biprodukter i 1997.

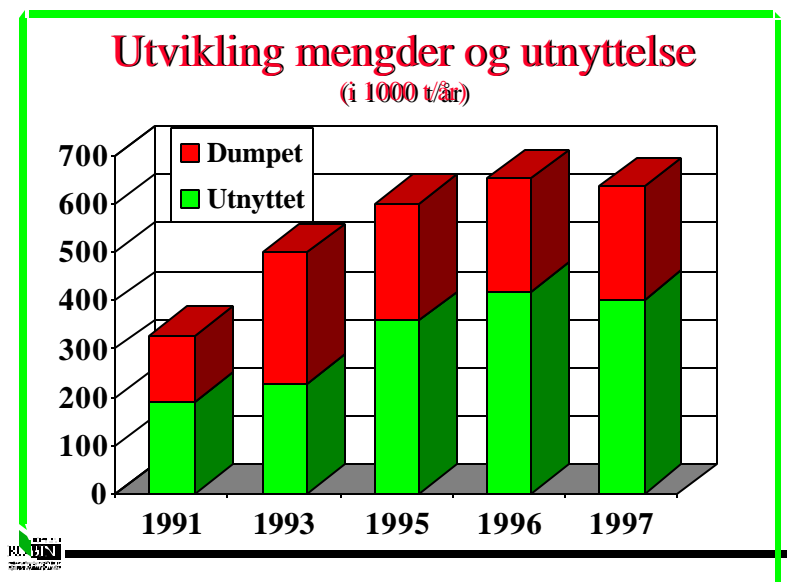
**Tabell 8** Mengde og utnyttelse av biprodukter i 1997

	<b>Torskefisk</b>	<b>Sildefisk</b>	<b>Oppdrett</b>	<b>Reker</b>	<b>Totalt</b>
<b>Utnyttet</b>	166 000	145 000	79 000	12 000	402 000
<b>Dumpet</b>	214 000	15 000	2 000	3 000	234 000
<b>Totalt</b>	380 000	160 000	81 000	15 000	636 000

I hht. denne tabellen er totalmengden er svakt redusert fra 1996 til 1997, mens utnyttelsesgraden er omtrent den samme. En ser at utnyttelsesgraden av biprodukter av torskefisk er økt (fra 41 til 44%), mens det for sildefisk har vært en viss nedgang (fra 97 til 91%).

#### **9.3.8 Utvikling av mengder og utnyttelse fra 1991 til 1997**

Utvikling i totalmengder og utnyttelse fra 1991 til 1997 er vist i figur 9.7. Tallene for 1997 er noe mer usikre enn for foregående år.



**Figur 9.7:** Utvikling i totale mengder og utnyttelse fra 1991 til 1997

## 9.4 Verdiskapning

Tabellen under viser beregnet verdiskapning basert på fiskebiprodukter for 1996.

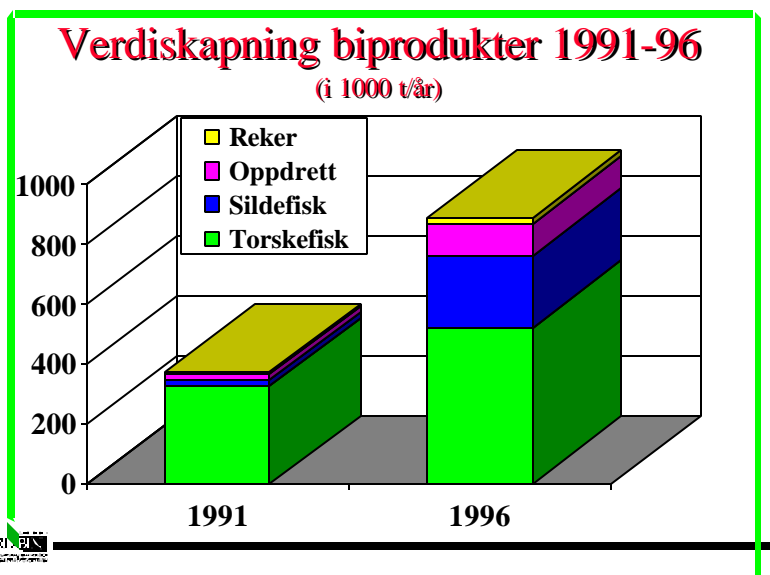
**Tabell 9** *Brutto verdiskapning ved anvendelse av biprodukter til fôr og konsum i mill. kr. i 1996*

	<b>Fôr</b>	<b>Konsum</b>	<b>Sum</b>
<b>Torskefisk kyst/land</b>	73	404	477
<b>Torskefisk havflåten</b>	14	29	43
<b>Torskefisk totalt</b>	87	433	520
<b>Sildefisk</b>	240		240
<b>Oppdrettsfisk</b>	84	21	105
<b>Reke</b>	14	5	19
<b>Totalt</b>	425	459	884

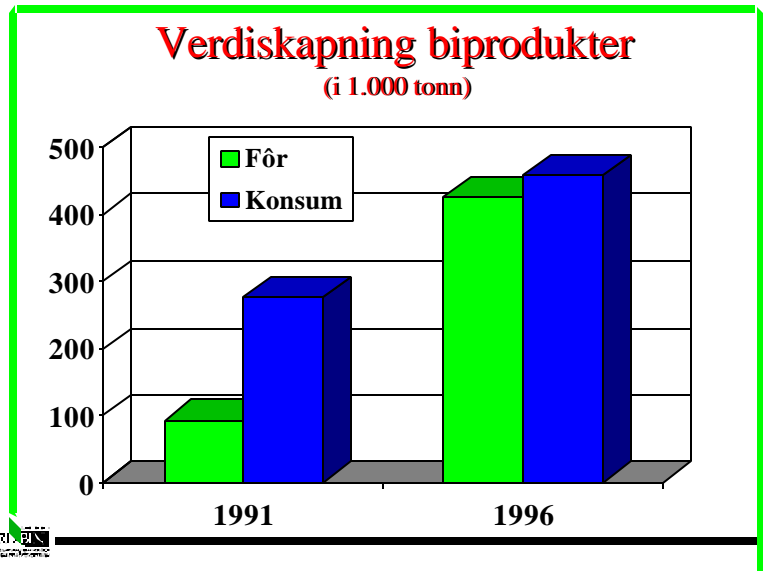
Verdiskapningen i 1996 var nesten 900 mill. kroner. Dette er en økning på nesten 140% fra 1991. Det som har økt mest er fôrdelen, som har økt med faktor på 4,5. Konsumdelen har økt med 66%.

Den store økningen innenfor fôr skyldes at mer biprodukter blir utnyttet i ensilasjesektoren og melindustrien. Dessuten har prisene på proteinkonsentrat og olje økt. Det samme gjelder mel.

Figur 9.8 illustrerer brutto verdiskapning fordelt på ulike fiskeslag for 1991 og 1996, mens figur 9.9 viser total verdiskapning fordelt på fôr og konsum.



**Figur 9.8:** *Brutto verdiskapning fra biprodukter i 1991 og 1996*



*Figur 9.9: Brutto verdiskapning fra biprodukter fordelt på fôr og konsum i 1996*

# 10 UTVIKLINGSMULIGHETER OG PERSPEKTIVER FRAMOVER

## 10.1 Mål

Stiftelsen RUBIN foreslår følgende overordnede mål for den videre utvikling:

1. Biprodukter fra fisk er et råstoff som hvert år, fra naturens side, blir stilt til vår disposisjon, men som i stor grad går tapt. Det er et mål å flerdoble verdiskapningen i Norge basert på dette råstoffet, og å gjøre det slik at det blir lønnsomhet i alle ledd.
2. I global sammenheng utgjør biprodukter fra fisk "et nytt hjørne i verdens spiskammer". I lys av Brundtlandkommisjonens konklusjoner er det god miljø- og ressurspolitikk å utnytte dette råstoffet i stedet for å kaste det. Det er derfor et mål å oppnå total utnyttelse av fisk.

Det første målet er basert på nærings- og samfunnsøkonomiske interesser. Det andre målet er begrunnet ut fra miljø- og ressurs hensyn.

Man bør velge en strategi som tar sikte på å nå begge disse målene.

Bifangst og utkastfisk bør inkluderes i et framtidig utviklingsprogram på dette området.

Utvikling i de siste årene viser at det har vært samfunnsøkonomisk fornuftig å satse på biproduktsektoren. Gjennom Stiftelsen RUBIN har det offentlige satset 33 millioner kroner fra 1991 til 1998. I løpet av denne perioden har utnyttelsen av biprodukter blitt vesentlig utviklet, og verdiskapningen på området har økt fra 370 til 900 millioner kroner pr. år. Det vil etter RUBIN's oppfatning fortsatt lønne seg for samfunnet å investere på dette området. Total utnyttelse av fisk er innenfor rekkevidde for de fleste fiskerier dersom man stimulerer utviklingen i riktig retning. Det er en viktig utfordring for stifterne å sørge for at utviklingen vil fortsette, slik at man snarest mulig kan oppnå total utnyttelse av fisk.

## 10.2 Nasjonal strategi for biprodukter

Stifterne ba i 1995 RUBIN utarbeide en strategi for biprodukter fra fiskeri- og oppdrettsnæringen. I begynnelsen av 1996 la RUBIN fram et forslag "Nasjonal strategi". Strategien består av en hoveddel og noen vedlegg. Enkelte av vedleggene bør oppjusteres basert på utviklingen som har foregått etter at strategien ble laget. Forøvrig er strategien åjour.

Hovedpunktene i RUBIN's forslag er følgende:

### 10.2.1 Strategiens to deler:

- A. Utviklingstiltak (40-50 millioner kroner over 5 år):
  - Praktiske prosjekter (fra flåte til marked)
  - FoU
  - Redusere kostnadene ved å håndtere biprodukter gjennom ny teknologi og bedre infrastruktur
  - Øke inntektene fra biprodukter gjennom utvikling av nye og eksisterende markeder og produkter
- B. Administrative håndgrep:
  - Stimulere markedskrefter

- Fjerne hindringer
- Tilpasse regelverket og praktiseringen av dette

### 10.2.2 Produkter som foreslås prioritert:

Konsum- og høykostprodukter:

- Konsummarkedet
- Olje til næringsmiddel
- Avanserte proteinprodukter, enzymer, farma
- Kitosan

Fôr:

- Videreutvikle lokale fôrkonsept som f.eks. RUBIN-fôret
- Styrke bruken av biprodukter fra fisk i industriell tørrfôrproduksjon

### 10.2.3 Viktige grep:

1. Tiltak fra forvaltningen og fra virkemiddelapparatet må følge en strategi.
2. Flåtefornyelse gjennomføres slik at fartøyene blir hensiktsmessige for å håndtere og ta vare på biprodukter både med hensyn til størrelse og utforming av fartøyet og med hensyn til rasjonell teknologi ombord.
3. Myndighetene bør tillate pilotprosjekter i flåten som i dag hindres av regelverkets bokstav eller praksis (dispensasjon).
4. Handlingsplaner gjennomføres i utvalgte fiskerier dvs både i forbindelse med havgående flåte og kystflåte.

### 10.2.4 Samordning og integrering

Mulighetene på biproduktsektoren finnes i stor grad gjennom utvikling av produkttyper, teknologi og markeder som fiskeri- og oppdrettsnæringen ikke har tradisjoner på. Tiltak kan derfor lett bli usammenhengende. Prosjekter og administrative tiltak må samordnes for å oppnå samtidige effekter. Gjennomføringen bør styres av en operativ enhet som ivaretar en målrettet integratorrolle, og denne enheten bør ha en bevegelighet som gjør det mulig å ta de nødvendige initiativ for å skape endringer.

Stiftelsen RUBIN har i løpet av de 2 år som har gått siden ”Nasjonal strategi” ble framlagt, diskutert konseptet med forskjellige deler av næringen og med fiskerimyndighetene. Næringene ønsker strategien gjennomført. Fiskerimyndighetene har foreløpig ikke trukket noen endelig konklusjon.

## 10.3 Virkemiddelapparatet

I ”Nasjonal strategi” har RUBIN foreslått at det offentlige finansierer en utviklingspakke på 40 – 50 millioner kroner over 5 år. Primært anser Stiftelsen RUBIN det som ønskelig at disse midler blir øremerket over statsbudsjettet. Siden Stiftelsen RUBIN nå blir endret i forhold til sin opprinnelige form, kan det være naturlig at en slik utviklingspakke kanaliseres gjennom SND.

Ved bevilgning til en bedrift krever SND vanligvis en vesentlig egenfinansiering fra bedriften. En slik praksis vil i mange tilfelle skape vanskeligheter for utvikling av biproduktsektoren. Den foreslåtte

strategi kan vanskelig gjennomføres dersom det forutsettes at enkeltbedrifter skal finansiere 50% av utviklingskostnadene.

De foreslåtte midler til utviklingstiltak sikter ikke primært mot å støtte enkeltbedrifter økonomisk. Det dreier seg om:

- bygging av infrastruktur
- fellestiltak for en hel næring
- ressurspolitikk

Det kan ikke påregnes at enkeltbedrifter i fiskerinæringen vil kunne finansiere slike tiltak, og det er behov for 100% finansiering av prosjekter i en del tilfeller. Ved å definere tiltakene på denne måten, har man også en bedre mulighet for å sikre at offentlig finansiering av tiltakene ikke blir rammet av internasjonale avtaler.

Ved gjennomføringen av en slik strategi vil det være en utfordring å sørge for den nødvendige pådriver- og integratorrolle.

## 10.4 Forskning

Forskning for å skape helt nye konsepter for utnyttelse av biprodukter er et viktig men langsiktig tiltak. RUBIN har imidlertid gjennom sin virksomhet sett at en videreutvikling av de anvendelsene som man allerede kjenner i dag, i betydelig grad kan skape bedre lønnsomhet og øke utnyttelsen i næringen. I denne forbindelse kan forskning være ett av flere nødvendige virkemidler. For å gi best mulig resultat bør forskningen derfor i mange tilfeller koordineres med andre tiltak i verdiskapningskjeden som ligger utenfor forskningens arena.

Eksempler på områder som er aktuelle for forskning er:

1. Definere aktuelle produkter og de krav til håndtering som må stilles for å oppnå ønsket kvalitet. Aktuelle produkter vil være lever til hermetikk, eksport av fryst lever, lever til oljeproduksjon for div. anvendelser, hoder/kjaker/kinn (saltet/fryst), mager, ensilasje, ensilasjeolje, osv.
2. Utforming av nye båter med tanke på biprodukthåndtering
3. Utvikling av teknologi for automatisk sløyning og sortering av biprodukter
4. Utforming av produksjonslinjer og lagring ombord
5. Bifangst og utkast. I første omgang undersøke nærmere hvor store mengder råstoff som i realiteten dumpes overbord på dette området og beregne mulig markedsverdi.
6. Det bør settes i gang pilotprosjekter for å prøve ut ulike løsninger i flåten. Også direkte ilandføring av biprodukter fra kystbåter bør inkluderes.
7. Det bør forskes på biprodukter som fôr til oppdrettsfisk både i form av tørrfôr og i form av lokalt produsert fôr (f.eks. RUBIN-fôret). Det er allerede gjennomført en betydelig forskning på tørrfôr mens det ”moderne våtfôret” ikke er tilsvarende utforsket. Dette medfører at dette fôret ennå ikke blir utnyttet optimalt. Lønnsomheten og bruken av biprodukter til slikt formål kan økes vesentlig.
8. Utvikling av nye anvendelser basert på bioteknologi

## **10.5 Forvaltningen**

Med utgangspunkt i ”Nasjonal strategi” og rapportene fra Fiskeridepartementet’s arbeidsgruppe for biprodukter, bør myndighetene revidere sitt regelverk og praktiseringen av dette, og forøvrig søke å følge opp de anbefalinger som er gjort.

## **10.6 Allianser mellom fiskerinæringen og andre næringer**

Utnyttelsen av biprodukter berører mange forskjellige typer markeder fra farmaindustri til husdyrførmarkeder. Der er langt flere mulige applikasjoner for biprodukter enn hva som er aktuelt for de tradisjonelle hovedproduktene, og de faglige utfordringene er meget store.

Fiskerinæringen har liten tradisjon for å arbeide med slike applikasjoner, og for å samarbeide med miljø som kan utvikle konseptene. Det kan derfor være vanskelig å ta de initiativ som er hensiktsmessige for å skape utvikling. Dette er en utfordring for fiskerinæringen.

Det anbefales at man på denne bakgrunn stimulerer til samarbeid, og at det lages allianser mellom fiskerinæringen og andre næringer, eller miljø, som ut fra sin kompetanse eller sitt marked kan ha betydning for utvikling av biproduktsektoren. Som eksempel nevnes næringsmiddelindustrien.

## **10.7 Planlagt arbeid med biprodukter etter RUBIN-perioden 1991-98**

Fiskeridepartementet og næringsorganisasjonene er enige om en skisse for videre oppfølging av arbeidet med biprodukter etter RUBIN-perioden 1991-98. Det er over Fiskeriavtalen bevilget 1,5 mill. kroner til dette arbeid i 1998, med intensjoner om en bevilgning også i 1999. Midlene skal forvaltes av Norges Fiskarlag i samarbeid med Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening. Det er planlagt å omdanne Stiftelsen RUBIN til et organ for disse organisasjoner slik at den nye Stiftelsen RUBIN kan benyttes til å gjennomføre det arbeid som skal gjøres. De formelle styrevedtak gjenstår for å få denne organisasjonsmodellen på plass.

I forbindelse med dette arbeid foreligger det ikke øremerkede prosjektmidler slik som foreslått i ”Nasjonal strategi”.

## **10.8 RUBIN’s forslag til videre arbeid i biproduktsektoren**

Det er en utfordring for næringsorganisasjonene, fiskerimyndighetene og virkemiddelapparatet å sørge for at den utviklingen som har pågått de siste årene ikke stopper opp. Stiftelsen RUBIN har gjennom forslaget ”Nasjonal strategi” gitt en anbefaling til hvilke grep disse institusjoner bør gjøre for å bringe utviklingen videre. Myndighetene har imidlertid ennå ikke gått inn for å realisere denne strategi, selv om næringsorganisasjonene har ønsket dette.

Stiftelsen RUBIN er fortsatt av den oppfatning at ”Nasjonal strategi” bør realiseres. Stiftelsen mener derfor at det arbeid som nå er skissert bør ta utgangspunkt i denne strategien og konkretisere handlingsplaner innenfor de forskjellige sektorer. Disse handlingsplaner må så kommuniseres med myndigheter og virkemiddelapparatet. Forskjellige samkjørte prosjekter bør gjennomføres på dette grunnlag i samarbeid med næringsaktører og virkemiddelapparat, for å vurdere og demonstrere hvilket utviklingspotensiale som finnes på dette området.

Ved gjennomføringen av dette arbeid er det hensiktsmessig å benytte seg av den kompetanse og det nettverk som er bygget opp gjennom Stiftelsen RUBIN.



For å sikre en fremdrift på dette området, må det offentlige fortsatt bevilge midler. Etter at RUBIN's første periode utløp i 1994, har prosjektf finansiering i hovedsak vært henvist til virkemiddelapparatet. Retningslinjene som disse institusjonene har fulgt, har ført til at svært få prosjekter har blitt startet opp etter 1994. SND og NFR kan i prinsippet være egnet til å gjennomføre "Nasjonal strategi", men med mindre virkemiddelapparatets retningslinjer blir endret, må det bevilges midler som øremerkes over statsbudsjettet dersom denne strategi skal gjennomføres.

På denne måten vil man ved gjennomføringen av det planlagte arbeidet kunne utnytte den kompetanse og det nettverk som er bygget opp av Stiftelsen RUBIN.

## **10.9 Konkretisering av verdiskapningsmuligheter**

Mye av det arbeid som etter RUBIN's mening bør gjøres i den kommende tid, går ut på å videreføre den utvikling som er beskrevet i de foregående kapitler. Disse mulighetene gjentas ikke her, men det henvises til kapitlene 7, 8 og 9. Imidlertid pekes det nedenfor på enkelte prosjekter som ansees som helt essensielle for å komme i gang med "Nasjonal strategi". Forøvrig må konkrete prosjekter genereres etter hvert som strategien gjennomføres. Dette gjøres på grunnlag av de resultater som fortløpende oppnås, slik at man bedre kan ta hensyn til både de muligheter og hindringer som etter hvert vil komme fram.

### **10.9.1 Teknologi og arrangementer ombord i fartøyer**

Det bør utvikles maskiner og utstyr som kan sløye fisk skånsomt og ta ut og sortere biproduktene. Videre bør det utvikles produksjonslinjer, særlig på de fartøyer som har stor produksjon.

### **10.9.2 Oljer fra torskelever og lakseavskjær**

Det bør satses på utvikling av næringsmidler hvor det benyttes olje fra lever og laksebiprodukter.

Den torskelever som dumpes i dag har alene et verdiskapningspotensiale på 100 – 150 millioner kroner årlig. En effektiv utvikling av teknologi og metoder for å lage gode produkter i næringsmiddelindustrien vil kunne gi ringvirkninger bakover i verdiskapningskjeden. Annen fisk enn torsk er også relevant.

### **10.9.3 Hoder fra torskefisk**

Prosjekter i forbindelse med hodeprodukter fra torsk, bør gjennomføres på en målrettet måte inntil disse produktene blir en norsk eksportvare.

### **10.9.4 RUBIN-fôret**

Det må arbeides videre med å optimalisere RUBIN-fôret. Tørrfôret har blitt optimalisert i en årrekke, og man bør forsøke å skaffe til veie tilsvarende kunnskaper om RUBIN-fôret slik at næringen kan utnytte denne muligheten optimalt. Dette vil øke verdien av biproduktene.

For at mulighetene som ligger i dette fôrkonseptet skal bli utnyttet, bør det videreutvikles. Man bør undersøke virkningene av å variere forskjellige parametere på samme måten som man har gjort med tørrfôr, slik at man får optimal utnyttelse.

## **10.10 Gevinster**

### **10.10.1 Økonomiske gevinster**

Dagens verdiskapning er ca. 900 millioner kroner. Dette kan økes vesentlig, muligens flerdobles. Fiskerinæringens eksportverdi vil således øke.

### **10.10.2 Andre gevinster**

Strategien vil bidra til å utvikle Norge til en mer avansert fiskeri- og miljønasjon.

Det har vært en betydelig utvikling på dette området i de siste årene. De fleste av resultatene har varig verdi. Det har lønt seg å satse. Etter vår oppfatning vil det fortsatt lønne seg for samfunnet å investere på dette området.

Ved å videreføre dagens utvikling på en offensiv måte, vil man skape mer virksomhet totalt sett i fiskerinæringen. En slik utvikling vil gi arbeidsplasser og være et viktig bidrag til utvikling av distriktene langs kysten. Kyst-Norge lever i stor utstrekning av den fisken som fanges, og det oppleves derfor av mange som lite meningsfullt å kaste en vesentlig del av den samme fisken.

## **VEDLEGG 1 Stifteravtalene**

### **Avtale 1:**

#### **AVTALE OM OPPRETTELSE AV STIFTELSEN RUBIN**

mellom

Det kgl. Fiskeridepartement,  
Norges Fiskeriforskningsråd,  
Norges Fiskarlag,  
Fiskerinæringens Landsforening  
Norske Fiskeoppdretteres Forening,  
Det kgl. Miljøverndepartement  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd,  
Det kgl. Landbruksdepartement og  
Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd,

som heretter betegnes som "stifterne".

### **INNLEDNING**

Stifterne har 14. februar 1991 inngått intensjonsavtale om etablering av pilotprosjektet: "Resirkulering av organisk materiale". Stifterne er enige om å videreføre intensjonsavtalen ved å gjennomføre et utviklingsprogram med det formål som er angitt nedenfor og med utgangspunkt i NTNF-rapporten "Resirkulering av organisk materialer utført av dr.ing. Terje Halmø datert 30. september 1990.

Stifterne er enig om at programmet skal organiseres som en selvstendig stiftelse som skal ha ansvar for, og ha til formål å gjennomføre programmet. Stiftelsen skal innenfor formålet disponere de midler som tilføres programmet. Den kunnskap og de resultater som blir utviklet i tilknytning til programmet, skal vederlagsfritt stilles til rådighet for næringsdrivende og andre som kan ha nytte av dette i sin virksomhet. For å sikre stiftelsens adgang til å gjøre dette, skal stiftelsen i utgangspunktet være rettighetshaver til den kunnskap og de resultater som blir utviklet i forbindelse med programmet. Denne eiendomsrett kan dag i spesielle tilfeller overføres til enkeltbedrifter.

### **OPPRETTELSE AV STIFTELSEN "RUBIN"**

#### Stiftelsen RUBIN

Stifterne er gjensidig ansvarlig for opprettelse og gjennomføring av Stiftelsen RUBIN - Resirkulering og utnyttelse av organiske biprodukter i Norge.

## Formål

Stiftelsens formål er gjennom samarbeid. med næringsutøvere, forskningsmiljøer og myndighetene, å oppnå en større grad av resirkulering og en mer verdifull utnyttelse av organiske biprodukter i Norge, samt å redusere de miljøproblemer som disse biprodukter representerer.

Utgangspunktet for arbeidet er NTNF-rapporten "Resirkulering av organisk materiale", datert 30. september 1990 med kommentarer fra stifterne, og intensjonsavtalen datert 14. februar 1991.

Stiftelsen skal ikke selv drive næringsvirksomhet.

## Grunnkapitalen og annen egenkapitalfinansiering av stiftelsen

Til stiftelsens finansiering skyter stifterne inn til sammen minst kr. 25 mill. som fordeles blant stifterne slik:

Fiskeridepartementet og NFFR	8	mill. kr
Norges Fiskarlag	3	mill. kr
Norske Fiskeoppdretteres Forening	3	mill. kr
Fiskerinæringens Landsforening	3	mill. kr
Miljøverndepartementet	3	mill. kr
NTNF	1,5	mill. kr
Landbruksdepartementet og NLVF	<u>3,5</u>	<u>mill. kr</u>
Til sammen	25	mill. kr

som utgjør stifternes totale innskuddsforpliktelser

De enkelte stiftere er bare ansvarlige for innbetaling av den del av kapitalen som vedkommende skal innbetale etter oppstillingen over, og hefter således ikke for de øvrige stifternes innskuddsforpliktelser.

Av de innskuddsbeløp som er nevnt over, er følgende innbetalt pr. 10. januar 1992:

Fiskeridepartementet og NFFR	kr. 2.150.000,-
Norges Fiskarlag	kr. 1.000.000,-
Norske Fiskeoppdretteres Forening	kr. 10.000,-
Fiskerinæringens Landsforening	kr. 1.000.000,-
Miljøverndepartementet	kr. 2.000.000,-
NTNF	kr. 500.000,-
Landbruksdepartementet og NLVF	<u>kr 0,-</u>
Tilsammen	kr. 6.660.000,-

som utgjør stiftelsens grunnkapital.

Den delen av stifternes totale innskuddsforpliktelser som ikke er gjort opp som innbetaling av grunnkapital pr. 10. januar.1992, skal senest være innbetalt 1. mai 1994 etter en betalingsplan som

avtales mellom styret og stifterne. Planen skal sikre stiftelsen en jamn finansiering over 3-årsperioden.

For departementene og forskningsrådene er innbetaling betinget av at Stortinget for hvert år godkjenner departementenes budsjettforslag.

Stiftelsen skal opphøre 31. desember 1994, med mindre samtlige stiftere, etter forslag fra styret, gir sin tilslutning til å fortsette virksomheten.

#### Ikrafttredelse

Stiftelsen ansees opprettet fra 1. januar 1992.

### **VEDTEKTER**

Stifterne fastsetter slike vedtekter for Stiftelsen RUBIN:

#### § 1 (stiftelsen navn)

Stiftelsens navn er "Stiftelsen RUBIN" (Resirkulering og utnyttelse av organiske biprodukter i Norge).

#### § 2 (forretningskommune)

Stiftelsen har sitt forretningskontor i Trondheim.

#### § 3 (formål)

Stiftelsens formål er, gjennom samarbeid med næringsutøvere, forskningsmiljøer og myndighetene, å oppnå en større grad av resirkulering og en mer verdifull utnyttelse av organiske biprodukter i Norge, samt å redusere de miljøproblemer som disse biprodukter representerer.

Stiftelsen skal ikke selv drive næringsvirksomhet.

#### § 4 (grunnkapital)

Stiftelsens grunnkapital er 6.660.000,- kroner.

#### § 5 (styrets sammensetning)

Stiftelsen skal ha et styre på 7 medlemmer med personlige varamedlemmer. Hver av stifterne skal oppnevne ett styremedlem og dets varamedlem, og avgjøre funksjonstid og eventuell nyoppnevning for disse. Dag skal Miljøverndepartementet og NTNØ oppnevne felles styremedlem. Det samme skal Landbruksdepartementet og NLVF. Styret fungerer inntil stiftelsen oppløses i samsvar med § 10.

Stifterne velger styrets leder og nestleder blant de medlemmer som er oppnevnt av næringsorganisasjonene.

#### § 6 (styrets oppgaver)

Styret har det overordnede ansvaret for forvaltningen av stiftelsen og at de midler den tilføres brukes i samsvar med formålet.

Når minst 3 av stifterne krever det, skal det avholdes et informasjonsmøte mellom styret og stifterne. Stifterne skal her kunne informere om sine Ønsker, samt drøfte den generelle og overordnede utforming Og gjennomføring av virksomheten.

Styret treffer etter forslag fra daglig leder vedtak, om å iverksette tiltak i stiftelsens egen regi eller å yte bidrag av stiftelsens midler til prosjekter som utføres av andre.

Styret skal hvert år innen 15. november ha utarbeidet budsjett og handlingsplan for kommende år som sendes til hver av stifterne for informasjon.

Styret skal hvert år innen utgangen av april ha utarbeidet en årsberetning for foregående år som sammen med revisjonsberetningen sendes til hver av stifterne. Styret skal i denne forbindelse avholde et informasjonsmøte med stifterne.

#### § 7 (daglig leder)

Stiftelsen skal ha en daglig leder som ansettes av styret.

#### § 8 (revisjon)

Stiftelsen skal ha en revisor som skal være registrert eller statsautorisert. Revisor oppnevnes av styret.

#### § 9 (vedtektsendringen)

Endring av stiftelsens vedtekter kan vedtas av styret med 2/3 flertall. Vedtektsendring krever godkjennelse fra samtlige stiftere for å være gyldig.

#### § 10 (opphør)

Stiftelsen skal opphøre 31. desember 1994, med mindre samtlige stiftere er enige om å fortsette virksomheten.

Ved opplesning av stiftelsen skal eventuelt gjenværende midler etter nærmere bestemmelse av styret brukes til formålet, eller beslektet formål.

Senest seks måneder etter at stiftelsen har opphørt, skal styret ha utarbeidet en rapport om gjennomføringen og resultatene av programmet. Rapporten skal utformes og Publiseres slik at den

kunnskap og de resultater som er utviklet i tilknytning til programmet vederlagsfritt stilles til rådighet for næringsdrivende og andre som kan ha nytte av dette i sin virksomhet.

## STYRET

I samsvar med vedtektene § 5 oppnevner stifterne slikt styre:

Fiskeridepartementet med varamedlem	Knut Sjøstad Kåre Julshamn
Norges Fiskeriforskningsråd med varamedlem	Cato Næsfieldt Bjørge Ulsaker
Norges Fiskarlag med varamedlem	Geir Rognan Per Arne Johansen
Norske Fiskeoppdretteres Forening med varamedlem	Lars Liabø Knut Hjelt
Fiskerinæringens Landsforening med varamedlem	Øystein Jørgensen Dagfinn Malnes
Miljøverndepartementet og NTNF med varamedlem	Terje Halmø Harold Leffertstraa
Landbruksdepartementet og NLVF med varamedlem	Nils Ole Baalsrud Kjetil Hammes

Lars Liabø ..... velges til styrets leder og  
Øystein Jørgensen ..... til dets nestleder.

Trondheim, den 10. januar 1992

for:

Det kgl. Fiskeridepartement  
Magnor Nerheim (sign.)

Norges Fiskeriforskningsråd  
Roald Waage (sign.)

Det kgl.  
Miljøverndepartement  
Jostein Aanestad e.f. (sign.)

Norges Teknisk-Naturviten-  
skapelige Forskningsråd  
Svein Erik Høst (sign.)

Det kgl.  
Landbruksdepartement  
Per Folkestad (sign.)

Norges Landbruksviten-  
skapelige Forskningsråd  
Gry Backe (sign.)

Norges Fiskarlag  
Arent M. Henriksen (sign.)

Fiskerinæringens Landsforening  
Karsten Klepsvik (sign.)

Norske Fiskeoppdretteres Forening  
Paul Birger Torgnes (sign.)

## **Avtale 2:**

### **AVTALE OM OPPRETTELSE AV STIFTELSEN RUBIN**

mellom

Det kgl. Fiskeridepartement,  
Norges Fiskeriforskningsråd,  
Norges Fiskarlag,  
Fiskerinæringens Landsforening  
Norske Fiskeoppdretteres Forening,  
Det kgl. Miljøverndepartement  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd,  
Det kgl. Landbruksdepartement og  
Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd,

som heretter betegnes som "stifterne".

#### **INNLEDNING**

Stifterne har 14. februar 1991 inngått intensjonsavtale om etablering av pilotprosjektet: "Resirkulering av organisk materiale". Stifterne er enige om å videreføre intensjonsavtalen ved å gjennomføre et utviklingsprogram med det formål som er angitt nedenfor og med utgangspunkt i NTNF-rapporten "Resirkulering av organisk materialer utført av dr.ing. Terje Halmø datert 30. september 1990.

Stifterne er enig om at programmet skal organiseres som en selvstendig stiftelse som skal ha ansvar for, og ha til formål å gjennomføre programmet. Stiftelsen skal innenfor formålet disponere de midler som tilføres programmet. Den kunnskap og de resultater som blir utviklet i tilknytning til programmet, skal vederlagsfritt stilles til rådighet for næringsdrivende og andre som kan ha nytte av dette i sin virksomhet. For å sikre stiftelsens adgang til å gjøre dette, skal stiftelsen i utgangspunktet være rettighetshaver til den kunnskap og de resultater som blir utviklet i forbindelse med programmet. Denne eiendomsrett kan dag i spesielle tilfeller overføres til enkeltbedrifter.

#### **OPPRETTELSE AV STIFTELSEN "RUBIN"**

##### Stiftelsen RUBIN

Stifterne er gjensidig ansvarlig for opprettelse og gjennomføring av Stiftelsen RUBIN - Resirkulering og utnyttelse av organiske biprodukter i Norge.



## Formål

Stiftelsens formål er gjennom samarbeid. med næringsutøvere, forskningsmiljøer og myndighetene, å oppnå en større grad av resirkulering og en mer verdifull utnyttelse av organiske biprodukter i Norge, samt å redusere de miljøproblemer som disse biprodukter representerer.

Utgangspunktet for arbeidet er NTNF-rapporten "Resirkulering av organisk materiale", datert 30. september 1990 med kommentarer fra stifterne, og intensjonsavtalen datert 14. februar 1991.

Stiftelsen skal ikke selv drive næringsvirksomhet.

## Grunnkapitalen og annen egenkapitalfinansiering av stiftelsen

Til stiftelsens finansiering skyter stifterne inn til sammen minst kr. 25 mill. som fordeles blant stifterne slik:

Fiskeridepartementet og NFFR	8	mill. kr
Norges Fiskarlag	3	mill. kr
Norske Fiskeoppdretteres Forening	3	mill. kr
Fiskerinæringens Landsforening	3	mill. kr
Miljøverndepartementet	3	mill. kr
NTNF	1,5	mill. kr
Landbruksdepartementet og NLVF	<u>3,5</u>	<u>mill. kr</u>
Til sammen	25	mill. kr

som utgjør stifternes totale innskuddsforpliktelser

De enkelte stiftere er bare ansvarlige for innbetaling av den del av kapitalen som vedkommende skal innbetale etter oppstillingen over, og hefter således ikke for de øvrige stifternes innskuddsforpliktelser.

Av de innskuddsbeløp som er nevnt over, er følgende innbetalt pr. 10. januar 1992:

Fiskeridepartementet og NFFR	kr. 2.150.000,-
Norges Fiskarlag	kr. 1.000.000,-
Norske Fiskeoppdretteres Forening	kr. 10.000,-
Fiskerinæringens Landsforening	kr. 1.000.000,-
Miljøverndepartementet	kr. 2.000.000,-
NTNF	kr. 500.000,-
Landbruksdepartementet og NLVF	<u>kr. 0,-</u>
Tilsammen	kr. 6.660.000,-

som utgjør stiftelsens grunnkapital.

Den delen av stifternes totale innskuddsforpliktelser som ikke er gjort opp som innbetaling av grunnkapital pr. 10. januar.1992, skal senest være innbetalt 1. mai 1994 etter en betalingsplan som

avtales mellom styret og stifterne. Planen skal sikre stiftelsen en jamn finansiering over 3-årsperioden.

For departementene og forskningsrådene er innbetaling betinget av at Stortinget for hvert år godkjenner departementenes budsjettforslag.

Stiftelsen skal opphøre 31. desember 1994, med mindre samtlige stiftere, etter forslag fra styret, gir sin tilslutning til å fortsette virksomheten.

#### Ikrafttredelse

Stiftelsen ansees opprettet fra 1. januar 1992.

### **VEDTEKTER**

Stifterne fastsetter slike vedtekter for Stiftelsen RUBIN:

#### § 1 (stiftelsen navn)

Stiftelsens navn er "Stiftelsen RUBIN" (Resirkulering og utnyttelse av organiske biprodukter i Norge).

#### § 2 (forretningskommune)

Stiftelsen har sitt forretningskontor i Trondheim.

#### § 3 (formål)

Stiftelsens formål er, gjennom samarbeid med næringsutøvere, forskningsmiljøer og myndighetene, å oppnå en større grad av resirkulering og en mer verdifull utnyttelse av organiske biprodukter i Norge, samt å redusere de miljøproblemer som disse biprodukter representerer.

Stiftelsen skal ikke selv drive næringsvirksomhet.

#### § 4 (grunnkapital)

Stiftelsens grunnkapital er 6.660.000,- kroner.

#### § 5 (styrets sammensetning)

Stiftelsen skal ha et styre på 7 medlemmer med personlige varamedlemmer. Hver av stifterne skal oppnevne ett styremedlem og dets varamedlem, og avgjøre funksjonstid og eventuell nyoppnevning for disse. Dag skal Miljøverndepartementet og NTNIF oppnevne felles styremedlem. Det samme skal Landbruksdepartementet og NLVF. Styret fungerer inntil stiftelsen oppløses i samsvar med § 10.

Stifterne velger styrets leder og nestleder blant de medlemmer som er oppnevnt av næringsorganisasjonene.

#### § 6 (styrets oppgaver)

Styret har det overordnede ansvaret for forvaltningen av stiftelsen og at de midler den tilføres brukes i samsvar med formålet.

Når minst 3 av stifterne krever det, skal det avholdes et informasjonsmøte mellom styret og stifterne. Stifterne skal her kunne informere om sine Ønsker, samt drøfte den generelle og overordnede utforming Og gjennomføring av virksomheten.

Styret treffer etter forslag fra daglig leder vedtak, om å iverksette tiltak i stiftelsens egen regi eller å yte bidrag av stiftelsens midler til prosjekter som utføres av andre.

Styret skal hvert år innen 15. november ha utarbeidet budsjett og handlingsplan for kommende år som sendes til hver av stifterne for informasjon.

Styret skal hvert år innen utgangen av april ha utarbeidet en årsberetning for foregående år som sammen med revisjonsberetningen sendes til hver av stifterne. Styret skal i denne forbindelse avholde et informasjonsmøte med stifterne.

#### § 7 (daglig leder)

Stiftelsen skal ha en daglig leder som ansettes av styret.

#### § 8 (revisjon)

Stiftelsen skal ha en revisor som skal være registrert eller statsautorisert. Revisor oppnevnes av styret.

#### § 9 (vedtektsendringen)

Endring av stiftelsens vedtekter kan vedtas av styret med 2/3 flertall. Vedtektsendring krever godkjennelse fra samtlige stiftere for å være gyldig.

#### § 10 (opphør)

Stiftelsen skal opphøre 31. desember 1994, med mindre samtlige stiftere er enige om å fortsette virksomheten.

Ved oppløsning av stiftelsen skal eventuelt gjenværende midler etter nærmere bestemmelse av styret brukes til formålet, eller beslektet formål.

Senest seks måneder etter at stiftelsen har opphørt, skal styret ha utarbeidet en rapport om gjennomføringen og resultatene av programmet. Rapporten skal utformes og publiseres slik at den kunnskap og de resultater som er utviklet i tilknytning til programmet vederlagsfritt stilles til rådighet for næringsdrivende og andre som kan ha nytte av dette i sin virksomhet.

## STYRET

I samsvar med vedtektene § 5 oppnevner stifterne slikt styre:

Fiskeridepartementet med varamedlem	Knut Sjøstad Kåre Julshamn
Norges Fiskeriforskningsråd med varamedlem	Cato Næsfeldt Bjørn Ulsaker
Norges Fiskarlag med varamedlem	Geir Rognan Per Arne Johansen
Norske Fiskeoppdretteres Forening med varamedlem	Lars Liabø Knut Hjelt
Fiskerinæringens Landsforening med varamedlem	Øystein Jørgensen Dagfinn Malnes
Miljøverndepartementet og NTNF med varamedlem	Terje Halmø Harold Leffertstraa
Landbruksdepartementet og NLVF med varamedlem	Nils Ole Baalsrud Kjetil Hammes

Lars Liabø ..... velges til styrets leder og  
Øystein Jørgensen ..... til dets nestleder.

Trondheim, den 10. januar 1992

for:

Det kgl. Fiskeridepartement  
Magnor Nerheim (sign.)

Norges Fiskeriforskningsråd  
Roald Waage (sign.)

Det kgl.  
Miljøverndepartement  
Jostein Aanestad e.f. (sign.)

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd  
Svein Erik Høst (sign.)

Det kgl.  
Landbruksdepartement  
Per Folkestad (sign.)

Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd  
Gry Backe (sign.)

Norges Fiskarlag  
Arent M. Henriksen (sign.)

Fiskerinæringens Landsforening  
Karsten Klepsvik (sign.)

Norske Fiskeoppdretteres Forening  
Paul Birger Torgnes (sign.)

## **VEDLEGG 2**

## **PROSJEKTKATALOG**

**Ajourført pr. juni 1998**

# PROSJEKT-OVERSIKT

## GENERELT

- 001 Varestrømanalyse - biprodukter fra fisk og reker. Forprosjekt
- 002 Motivasjon av fiskeindustri for ensilering av biprodukter
- 003 Varestrømanalyse - biprodukter fra fisk og reker. Videreføring
- 004 Fiskeindustriregister i Møre og Romsdal
- 006 Komposteringsseminar 22. oktober 1992
- 007 Utnyttelse av fiskebiprodukter i Japan
- 008 Strategi for biprodukter fra rekeproduksjon
- 010 Prisutvikling på kraftfôr i Norge
- 011 Konferansen "Fiskeensilasje i husdyrfôr" 26. april 1995
- 012 Strategi for biprodukter fra fangstleddet
- 014 Konferansen "Biprodukter – en ny mulighet for Fiskeri-Norge"  
14. og 15. januar 1998

## KVALITET

- 101 Kvalitetskrav ved utnyttelse av biprodukter fra fiskeri og fiskeoppdrett
- 102 Praktisk kvalitetsstyring ved utnyttelse av biprodukter fra fiskeoppdrett
- 103 Ny analysemetode for antibiotikarester i ensilasje
- 104 Mikrobiologiske analyser av antibiotikarester i ensilasje
- 105 Brosjyre og plakat om ensilering

## OPPSAMLING / TRANSPORT

- 201 Gjennomgang av dagens system for håndtering av avfall og biprodukter  
fra fiskeri og fiskeoppdrett
- 202 Vurdering av ulike innsamlings- og transportordninger for fiskebiprodukter
- 203 Pilotprosjekt - regionalt samarbeide i Vesterålen.
- 204 Pilotprosjekt - regionalt samarbeide i Vestvågøy
- 205 Aksjon Nord-Norge - miljøvennlig håndtering av biprodukter og  
avfall fra fiskeindustrien
- 206 Seminar om transport av ferske biprodukter fra fiskeindustrien
- 207 Ilandføring av biprodukter fra fangstleddet. Samarbeidsløsninger i båtsfjord

## **FØRINGSFORSØK / MARKEDSUTVIKLING**

- 301 Fiskeensilasje i kraftfôr til husdyr
- 302 Rubin-fôret - ferskfôr til oppdrettsfisk
- 303 Problemstudie av pet-foodmarkedet i Norge
- 304 Avfall fra fiskeoppdrett som fôr til pelsdyr
- 305 Utvikling av halvfabrikata til internasjonal petfood-industri
- 306 Lakseensilasje som vinterfôr til sau
- 307 Ensilasje i fôr til slaktegris - effekt på kjøttprosent
- 308 Markedsmuligheter for beinfraksjon av fiskeavskjær
- 309 Ensilasjekonsentrat i tørrfôr til oppdrettsfisk - fôringsforsøk
- 310 Ensilasje og sildemel i fôr til slaktekylling - lukt og smak av marinert kylling
- 311 Lakseensilasje til slaktegris i Vesterålen
- 312 Oppgradering av ensilasjeprodukter
- 313 Produkter av torskeslo – Kildesortering, produksjon , markedsarbeid
- 314 Marked for biprodukter til konsum i Asia
- 315 Olje fra lakseavskjær til hermetikkindustrien. Forsøk med ulike produksjons- og lagringsbetingelser
- 316 Mikrobølgefôr til laks. Forsøk med utfôring
- 317 Markedsundersøkelse av torskekinn i norske restauranter

## **TEKNIKK**

- 401 Produksjon av mel fra ensilasje
- 402 Pilotprosjekt - biprodukter fra fiskebåter i Møre og Romsdal
- 403 Veiledende beskrivelse av utstyr - oppsamling, konservering og lagring av avfall og biprodukter fra fiskeri og oppdret
- 404 Utvikling av frysecontainer til konservering av oppdrettsavfall
- 406 Utvikling og utprøving av innsamlingsutstyr for ferske biprodukter fra fiskeindustri og fiskeoppdrett
- 407 Uttesting av forstøver for brenning av fiskeensilasje
- 408 Possesskontroll ved oppkonsentrering av ensilasje. Bruk av "nær infrarød spektroskopi" (NIT-analyse)
- 409 Innsamling, komprimering og transport av rekeavfall
- 410 Håndbok i ensilering
- 411 Utvikling av beinseparator for torskeavskjær
- 412 Beinseparator for ensilasje. Utprøving ved Bjugn Industrier A/S

- 413 Halvkonservering av biprodukter fra fiskeindustrien. Forprosjekt
- 414 Kartlegging av biprodukter i fiskeflåten
- 415 Partering og kommersiell utnyttelse av fiskehoder
- 416 Havgående fiskefartøyer. Håndtering og ilandføring av biprodukter.
- 418 Utnyttelse av fryst lever fra havgående flåte. Forprosjekt.
- 419 Utnyttelse av biprodukter ombord i Eldborgtrål. Forprosjekt.

#### **PROBLEMAVFALL**

- 501 Gjødning av problemavfall fra fiskeoppdrett
- 502 Forbrenning av antibiotikaholdig ensilasje
- 503 Luktjerning ved våtkompostering av fiskeensilasje

#### **SLAKTERI- OG MATAVFALL**

- 601 Slakteavfall i Nord-Norge
- 602 Kartlegging av slakteavfall og matavfall
- 603 Utnyttelse av matavfall. Status, flaskehals og utviklingsmuligheter.



## **VEDLEGG 3 PUBLIKASJONSOVERSIKT**