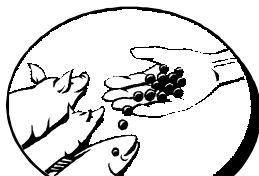


Rapport nr. 311/61

LAKSEENSILASJE TIL SLAKTEGRIS I VESTERÅLEN



FØRINGSFORSØK
MARKEDSUTVIKLING

RAPPORT-TITTEL

LAKSEENSILASJE TIL SLAKTEGRIS I VESTERÅLEN.

RAPPORTNUMMER	311/61	PROSJEKTNUMMER	311
UTGIVER	RUBIN	DATO	Mars 1997

UTFØRENDE INSTITUSJONER

Norges Landbrukshøgskole (NLH), institutt for husdyrfag

Postboks 5015

1432 Ås

Tlf.: 64 94 80 00

Kontaktperson: Nils Petter Kjos

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Fiskeensilasje kan blandes direkte inn i fôr til slaktegris. Ved slik lokal utnyttelse av biprodukter spares kostbar transport og behandling, og bonden kan få et rimelig tilskuddsfôr. For å få dokumentert fôrings-effektivitet og kjøttkvalitet ved lokal innblanding av forholdsvis mye fiskeensilasje i fôr, kom det i 1994 istand fôringsforsøk ved Kleiva Landbruksskole i Vesterålen i samarbeid med NLH.

Det er benyttet både ubehandlet og avfettet lakseensilasje, med hhv. 20 og 0,7% fett. I forsøkene med ubehandlet ensilasje ble det blandet inn 4,8-6 og 9-9,4% på tørrstoffbasis, som ga et fôr med hhv. 29-36 og 51-57g fiskefett pr. kg tørrstoff, og fôret fram til ca. 65 kg levendevekt. Fiskefettnivået var 5-10 ganger høyere enn anbefalt nivå. En fôret også grupper med kontrollfôr uten ensilasje. Resultatene viste ingen statistisk sikker forskjell mellom forsøksgruppene i tilvekst, fôrforbruk, slakteprosent og kjøttprosent. De sensoriske analysene viste imidlertid en klar smaksforringelse av grisekjøttet for ensilasjegruppene. Forsøkene dokumenterte en forventet uheldig effekt av så høy innblanding av uavfettet fiskeensilasje, som imidlertid trolig er i bruk av enkelte svineprodusenter. Konklusjonen er at lakseensilasje bør avfettes før bruk til slaktegris.

Avfettet lakseensilasje ble blandet inn med hhv. 9 og 11 % på tørrstoffbasis, som ga et fôr med hhv. 3,5 og 4,3 g fiskefett pr. kg tørrstoff, og fôret fram til slaktevekt. Fiskefettnivået var i nærheten av tidligere anbefalt nivå. Sammenlignet med fôr uten ensilasje var det en statistisk sikker bedre tilvekst og fôrutnyttelse for fôr med avfettet ensilasje. Det var tendens til best resultat med fôr med mest ensilasje. Slakteprosenten var høyere for ensilasjegruppene, mens kjøttprosenten var noe lavere for gruppa med mest ensilasje. De sensoriske analysene viste ingen forskjell i kvalitet med og uten ensilasje.

Den høyeste innblandingen tilsvarer et forbruk av avfettet ensilasje på 110 kg pr. slaktegris.

Økonomiske beregninger basert på det aktuelle forsøksfôret, viser at dekningsbidraget ved innblanding av avfettet lakseensilasje til 45 øre/kg, øker med 110 kr pr. slaktegris for det høyeste nivået av avfettet lakseensilasje pga. bedre tilvekst og fôrutnyttelse. Dette tilsvarer 36 % økning i forhold til "normal" fôring. Alternative beregninger, der en bruker standard kalkyler fra NNS, gir 48 kroner i økt dekningsbidrag. Ved å markedsføres egne kraftfôrblandinger tilpasset ensilasje, og som er billigere enn det kraftfôret som er brukt i forsøket, vil man oppnå lønnsomhet selv ved ekstra investeringer i fôringsutstyr.

Stiftelsen RUBIN

Pirsenteret, Brattøra Telefon 73 51 82 15

7005 Trondheim Telefax 73 51 70 84

STIFTELSEN
RUBIN
Resirkulering og utnyttelse av
organiske biprodukter i Norge



INSTITUTT FOR HUSDYRFAG

Norges Landbrukshøgskole

Postboks 5025, 1432 Ås

Tlf: 64 94 80 00

Fax: 64 94 79 60

SLUTTRAPPORT

TITTEL: LAKSEENSILASJE TIL SLAKTEGRIS I VESTERÅLEN.

Oppdrag nr: Prosjektnr. IHF 318 410.RUBIN-prosjekt 311.

Tidsrom: 1. januar 1994 - 31. desember 1996.

Ant. sider: 34.

Oppdragsgiver: Stiftelsen RUBIN, Pirsenteret, 7005 TRONDHEIM.

Kostnad: Totalkostnad kr. 498.000. Finansiert fra RUBIN kr. 126.000.

Tilgjengelighet: Alminnelig.

Utarbeidet av: Nils Petter Kjos.

Godkjent av: 

Olav Herstad (Faggruppe generell ernæring og forurensningsforskning)

Emneord: Fiskebiprodukter, lakseensilasje, næringsverdi, slaktegris.

Ås, den 17.1.97



Tormod Ådnøy
Forskningsleder

1. INNHOLDSFORTEGNELSE

1. INNHOLDSFORTEGNELSE	side 1
2. SAMMENDRAG	side 2
3. INNLEDNING	side 3
4. UTFØRTE FORSØK	
4.1 Generelt for alle forsøkene	side 4
4.2. Delrapport A. Lakseensilasje i kombinasjon med kraftfôr og soyamjøl. Forsøk utført høsten 1994	
4.2.1. Materialer og metoder	side 6
4.2.2. Resultater og diskusjon	side 6
4.3. Delrapport B. Lakseensilasje og krossa bygg til slaktesvin. Forsøk utført våren 1995	
4.3.1. Materialer og metoder	side 12
4.3.2. Resultater og diskusjon	side 12
4.4. Delrapport C. Avfettet lakseensilasje i kombinasjon med kraftfôr og soyamjøl. Forsøk utført høsten 1995	
4.4.1. Materialer og metoder	side 19
4.4.2. Resultater og diskusjon	side 19
5. KONKLUSJON	
5.1. Konklusjon, Delrapport A	side 27
5.2. Konklusjon, Delrapport B	side 27
5.3. Konklusjon, Delrapport C	side 27
5.4. Generell konklusjon	side 28
6. SLUTTORD	side 28
7. LITTERATUR	side 29
8. VEDLEGG	
8.1. Klassifisering av slakt	side 30
8.2. Sammendrag av NILF-rapport «Økonomisk vurdering av lakseensilasje til slaktegris»	side 31
8.3. Beregning av næringsverdi av lakseensilasje til gris	side 35

2. SAMMENDRAG

Flere steder i landet er det interesse for bruk av lokalprodusert fiskeensilasje som fôr til gris. Lokalprodusert fiskeensilasje er svært varierende i kjemisk sammensetning, alt avhengig av hvilken råvare ensilasjen er laget av. Særlig er det stor variasjon i fettinnholdet. For å unngå redusert kvalitet på svinekjøttet som følge av bismak er det viktig at innholdet av fiskefett holdes innen et moderat nivå. Det er tidligere utført svært få forsøk med lokalprodusert fiskeensilasje som fôr til slaktegris. I årene 1994 - 1995 ble det derfor gjennomført tre forsøk med lakseensilasje til slaktesvin på Kleiva landbruksskole i Vesterålen. De to første ble utført med ordinær lakseensilasje (20 % fett), mens det siste ble utført med avfettet lakseensilasje (0,7 % fett). Hvert forsøk ble utført med til sammen 21 griser fordelt på tre grupper. Grisene ble slaktet ved 105 kg levendevekt. Følgende registreringer ble utført: fôropptak, tilvekst, fôrforbruk, slakteprosent, kjøttprosent, slakteklasse og sensorisk kvalitet av sideflesk.

Det første forsøket ble gjennomført med lakseensilasje, kraftfôr og soyamjøl. Lakseensilasje ble benyttet fram til 66 kg levendevekt. Rasjonene som ble benyttet inneholdt 0 %, 4,8 % eller 9,4 % lakseensilasje på tørrstoffbasis. Rasjonene med ensilasje inneholdt henholdsvis 29 g og 57 g fiskefett pr kg tørrstoff, noe som var 5 eller 10 ganger anbefalt nivå for denne perioden. Det var ingen statistisk sikker forskjell mellom forsøksgruppene i tilvekst, fôrforbruk, slakte- eller kjøttprosent. Innhold av fiskefett i rasjonene med lakseensilasje var høyt, og de sensoriske analysene viste statistisk sikker reduksjon i kvaliteten på grisekjøttet.

Det andre forsøket ble gjennomført med lakseensilasje, krossensilert bygg og soyamjøl. Lakseensilasje ble benyttet fram til 65 kg levendevekt. Rasjonene inneholdt 0 %, 6 % eller 9 % lakseensilasje på tørrstoffbasis. Rasjonene med ensilasje hadde henholdsvis 36 g og 51 g fiskefett pr kg tørrstoff, noe som var 6 eller 9 ganger høyere enn anbefalt nivå. Det var ingen statistisk sikker forskjell mellom forsøksgruppene i tilvekst, fôrforbruk, slakte- eller kjøttprosent. Innhold av fiskefett i rasjonene med lakseensilasje var høyt også i dette forsøket, og sensorisk analyse viste statistisk sikker reduksjon i kvaliteten på grisekjøttet.

De to første forsøkene viste at lakseensilasje er et interessant fôrmiddel til slaktegris, men at totalinnholdet av fiskefett må begrenses for å unngå kvalitetsfeil som fiskelukt/fiskesmak. I praksis må derfor lakseensilasjen avfettes for å være interessant som fôr til slaktegris.

Det tredje forsøket ble gjennomført med avfettet lakseensilasje (18,5 % tørrstoff, 12,0 % råprotein og 0,7 % fett), kraftfôr og soyamjøl. Lakseensilasje ble her brukt helt fram til slakting. Rasjonene inneholdt 0 %, 9 % eller 11 % lakseensilasje på tørrstoffbasis. Rasjonene med ensilasje hadde henholdsvis 3,5 g og 4,3 g fiskefett pr kg tørrstoff, noe som var likt med eller litt høyere enn anbefalt. Gruppene som fikk lakseensilasje hadde statistisk sikker høyere tilvekst og bedre fôrutnyttelse. Slakteprosent var litt høyere for gruppene som fikk ensilasje. Kjøttprosenten var noe lavere for gruppa som fikk mest lakseensilasje. Det var ingen statistisk sikker forskjell i sensorisk kvalitet på grisekjøttet, med unntak av at det var høyest intensitet av syrlig smak for gruppen uten ensilasje. Avfettet lakseensilasje er aktuelt og interessant som fôrmiddel til slaktegris, men bør begrenses til 10 % på tørrstoffbasis i rasjonen.

I den økonomiske rapporten (NILF) er det stipulert en pris på den avfattede lakseensilasjen på 45 øre pr kg. Rapporten konkluderer med at dersom det skal lønne seg å ha med lakseensilasje i fôrasjonen til gris, må det lages egne kraftfôrblandinger tilpasset fôring med lakseensilasje, og prisen på disse må være på nivå med de kraftfôrblandingene som er på markedet i dag. Med grunnlag i det fôrforbruket som ble registrert i det tredje forsøket, er fôring med avfettet lakseensilasje beregnet å gi klar økonomisk fordel framfor tradisjonell fôring.

3. INNLEDNING

Maursyrekonserverte fiskeensilasje er nå vanlig som ingrediens i kraftfôret til gris. Kommersielt benyttes her konsentrert og avfettet fiskeensilasje (ensilasjekonsentrat), med 40 - 50 % tørrstoff, ca 35 % protein og ca 5 % aske. Normalt blandes 2 - 3 % av dette inn i kraftfôr. De anbefalte begrensningene for innhold av fiskefett i kraftfôr til slaktegris er 3 g pr kg fôr når fôret skal brukes helt fram til slakting, og 5 g pr kg fôr når fôret brukes til ca 65 kg levendevekt og det brukes fôr uten innhold av fiskefett i resten av framfôringstida. Bruk av ensilasjekonsentrat i kraftfôr til slaktegris er beskrevet av Kjos (1994) og Kjos (1996).

For å unngå redusert kvalitet på grisekjøtt gjennom fiskelukt/smak, er det viktig at en fokuserer særskilt på innholdet av fiskefett. Særlig dersom det benyttes råensilasje av laks, med 20 % fett, vil de anbefalte nivåene lett kunne overskrides. Til en slaktegris med levende-vekt på 45 kg vil for eksempel så lite som 35 g lakseensilasje, som ved fôring etter norm vil bli kombinert med ca 1,7 kg kraftfôr (2% innblanding), resultere i 5,6 g fiskefett pr kg tørrstoff. Dette er øvre anbefalte grense for hvor mye rasjonen bør inneholde.

Flere steder i landet er det interesse for bruk av lokalprodusert fiskeensilasje som fôr til gris. For en griseprodusent som har et fiskemottak eller et lakseslakteri i sitt nabolag, vil ensilasje ofte være tilgjengelig til en lav pris, og den økte interessen for bruk av lokale ressurser vil også bidra til å gjøre at fiskeensilasje blir et aktuelt fôrmiddel for mange. Det er imidlertid flere momenter en må være klar over når slik ensilasje skal brukes som fôr. Lokalprodusert fiskeensilasje vil være svært varierende i kjemisk sammensetning, alt avhengig av råvaren ensilasjen er laget av. Råensilasje av torsk vil for eksempel inneholde om lag 20 % tørrstoff, 11 % protein og 5 % fett, mens tilsvarende tall for råensilasje av laks vil være om lag 35 % tørrstoff, 10 % protein og 20 % fett. Det er derfor svært viktig med nøyaktig kjennskap til kjemiske innhold når ensilasjen skal benyttes som fôr. Videre krever bruk av råensilasje at den enkelte griseprodusent må komponere fôrrasjonen selv, noe som stiller større krav til kunnskaper om fôring av gris enn ved bruk av ordinære kraftfôrblandinger. Et tredje moment er totalinnholdet av fiskefett i rasjonen. Et høyt innhold av fiskefett i fôr til slaktegris kan føre til at kvaliteten på grisekjøttet blir redusert.

Det er tidligere utført svært få forsøk med lokalprodusert fiskeensilasje som fôr til gris. I perioden 1994 - 1995 ble det derfor gjennomført en serie på tre forsøk med lakseensilasje til slaktegris på Kleiva landbruksskole i Vesterålen. De to første forsøkene ble utført med lakseensilasje i sin opprinnelige form, med et høyt innhold av fett (20 %), og er beskrevet i delrapport A og B. Det siste forsøket ble utført med avfettet lakseensilasje (0,7 % fett), og er beskrevet i delrapport C. Forsøkene ble utført med støtte fra Stiftelsen RUBIN i Trondheim og Nordland Fylkeskommune, som et samarbeid mellom Kleiva landbruksskole, Vesterålen Næringscenter (BIPRO Landbruk) og Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole (NLH).

4. UTFØRTE FORSØK

4.1. Generelt for alle forsøkene

Forsøkene ble gjennomført ved Kleiva landbruksskole i Vesterålen. Det ble benyttet 7 griser pr forsøksgruppe, til sammen 21 griser. Grisene ble tatt fra 3 kull som var født samtidig, og fordelt på de ulike gruppene slik at fordeling på kjønn og kull, samt gjennomsnittlig levendevekt, ble likest mulig i hver av gruppene. De 7 grisene som tilhørte samme gruppe ble plassert i samme bing. Alle grisene ble satt inn i forsøket samtidig.

Grisene ble veid hver fjortende dag. Fôret ble tildelt individuelt, og fôrmengden ble justert hver fjortende dag, etter grisenes vekt. Fôropptak og tilvekst ble registrert for hver enkelt gris.

Grisene ble slaktet ved Nord-Norges Salgslag (NNS) i Sortland. Ved slakting ble det foretatt ordinær slaktebedømmelse (slaktevekt, kjøttprosent og slakteklasse). Kjøttprosenten ble bestemt med GP2-pistol, etter klassifiseringssystemet som gjaldt fram til 1. januar 1996. Det ble tatt ut prøver av sideflesk til sensorisk analyse. De sensoriske analysene ble utført ved Norges Slakterilaboratorium i Oslo, med et sensorisk panel på 7 trenede dommere.

Innhold av tørrstoff, råprotein, fett, trevler, aske, Ca, P og Mg i fôrmidlene ble bestemt ved Laboratorium for Analytisk Kjemi (LAK) ved NLH. I det siste forsøket ble kjemisk innhold i lakseensilasjen også bestemt ved Pelsdyrnæringens Laboratorium i Oslo, og innhold av aminosyrer bestemt ved Aminosyraanalysentralen i Uppsala i Sverige.

Energiverdi er beregnet som feitingsfôrenheter (FFE), og proteinverdi som fordøyelig råprotein. Disse verdiene er beregnet med utgangspunkt i kjemiske analyser og tabellverdier for fordøyelighet. For laksensilasje er det benyttet fordøyelighetsverdier på 96 % for protein og 90 % for fett. Proteinverdi er også angitt ved innhold av noen av de viktigste (essensielle) aminosyrene, som fordøyelig lysin, fordøyelig metionin og cystin, og fordøyelig treonin. Innholdet av disse aminosyrene er angitt som g pr kg tørrstoff.

Ved det statistiske oppgjøret er statistikkprogrammet SAS benyttet. Resultatene er oppgitt som LSMEANS. Standardfeilen er oppgitt som Standard Error of Mean (SEM).

I forsøkene er det benyttet noen kommersielle fôrblandinger. Disse er FORMAT FASE KJØTT og FORMAT FIBER fra FELLESKJØPET, og VIGØR 1 fra STORMØLLEN. Heretter i rapporten er FORMAT FASE KJØTT betegnet som «FASE KJØTT», FORMAT FIBER betegnet som «FIBER» og VIGØR 1 betegnet som «SVINEFÔR 1».

FORMAT FIBER inneholder 50 - 60 % byggrøpp, 26 - 34 % havregrøpp, 6 - 10 % grasmel, 1 - 3 % kjøttbeinmel, 1 - 3 % kalksteinmel, samt tilsetninger av aminosyrene treonin og lysin, og mineral- og vitamintilskudd. Ideelt sett burde det vært brukt kun bygg- og/eller havregrøpp, men av praktiske årsaker ble det valgt å benytte en kommersiell, pelletert fôrblending som var mest mulig lik dette. Derfor ble det brukt FORMAT FIBER.

Lakseensilasjen ble levert av AL Pelsdyrfôr, Myre i Vesterålen.

Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) har gjort en økonomisk vurdering av lakseensilasje til slaktegris. Det er her stipulert en pris på 45 øre pr kg avfettet ensilasje. Det henvises til rapport fra NILF (Hole 1995), med vedlagt sammendrag (Kapittel 8.2).

4.2. Delrapport A. Lakseensilasje i kombinasjon med kraftfôr og soyamjøl. Forsøk utført høsten 1994

4.2.1. Materialer og metoder

Forsøksfôret ble gitt fra start av forsøket (23,2 kg gjennomsnittlig levendevekt) og fram til omkring 66 kg levendevekt (fase 1). Fôret ble blandet for hånd like før fôring, og tildelt etter vekt av grisene. Deretter og fram til slakting ved 104,9 kg gjennomsnittlig levendevekt ble fôrblendingen «FASE KJØTT» brukt til alle grisene (fase 2). Det var tre forsøksgrupper som fikk hver sin rasjon, som angitt nedenfor og i Tabell 1.

Rasjon K - Forsøksfôr K uten fiskeensilasje.

Rasjon A - Forsøksfôr A med fiskeensilasje, ensilasje utgjorde 4,8 % av tørrstoff i rasjonen.

Rasjon B - Forsøksfôr B med fiskeensilasje, ensilasje utgjorde 9,4 % av tørrstoff i rasjonen.

Tabell 1. Sammensetning av forsøksrasjonene i fase 1, g/kg fôrrasjon

	Rasjon K	Rasjon A	Rasjon B
Lakseensilasje	0	115	210
Soyamjøl	220	165	120
«FIBER»	780	720	670

4.2.2. Resultater og diskusjon

Fôr.

Tabell 2. Kjemisk innhold i fôrmidlene

	Tørr- stoff	Rå- protein	Råfett	Trevler	N-frie ekstrakt	Aske	P	Ca	Mg
	----- % i fôrmiddel -----								
«FIBER»	88,9	10,3	4,7	7,4	61,5	5,0	0,62	0,74	0,14
«FASE KJØTT»	89,1	11,8	4,8	6,5	61,9	4,1	0,55	0,67	0,12
Soyamjøl	89,4	42,5	4,2	6,3	31,7	8,3	0,68	0,27	0,28
Lakseensilasje	34,9	11,0	20,3	-	-	1,4	0,27	0,22	0,02

Tabell 2 viser at lakseensilasjen hadde et høyt fettinnhold (58 % på tørrstoffbasis), og at innhold av protein og aske på tørrstoffbasis var 31,5 % og 4,0 %. Ensilasjens pH var 3,8. Næringsverdi og innhold av noen viktige aminosyrer er angitt i Tabell 3.

Tabell 3. Næringsverdi og innhold av aminosyrene¹ lysin, metionin og cystin, og treonin

	FFE pr kg fôr	Fordøyelig råprotein g pr kg fôr	Lysin -----	Metionin + Cystin g pr kg råprotein	Treonin -----
«FIBER»	0,89	76	42	38	37
«FASE KJØTT»	0,98	90	56	38	38
Soyamjøl	0,97	335	60	32	37
Lakseensilasje	0,78	106	74	33	42

¹ Tallene for aminosyrer er tabellverdier.

Tabell 4. Fôrverdi av forsøksrasjonene

	Rasjon K	Rasjon A	Rasjon B
Tørrestoff (TS), %	89,0	82,8	77,6
Råprotein, % på tørrestoffbasis	19,5	19,0	18,4
FFE pr kg fôr	0,91	0,89	0,88
FFE pr kg TS	1,02	1,08	1,13
Fordøyelig råprotein, g/kg TS	149	148	146
<u>Fordøyelige aminosyrer¹</u>			
Lysin, g/kg TS	7,8	7,8	7,8
Metionin + cystin, g/kg TS	5,0	4,9	4,8
Treonin, g/kg TS	5,5	5,4	5,4

¹ Tallene for aminosyrer er tabellverdier.

Tabell 4 viser tall for fôrverdien av rasjonene. Rasjonene med lakseensilasje (A og B) var litt mer energirike enn rasjon K (kontrollrasjonen). Råprotein-innholdet var litt avtagende med økende innhold av lakseensilasje, mens innholdet av fordøyelig råprotein var omtrent likt. Dette skyldtes høyere protein-fordøyelighet hos lakseensilasje. Fôret ble satt sammen slik at innhold av fordøyelig lysin skulle være likt for alle rasjonene. Innhold av fordøyelig metionin + cystin og fordøyelig treonin var også omtrent likt. Rasjonene oppfylte anbefalingene for innhold i Svinefôr 3.

Lakseensilasje utgjorde 4,8 % på tørrestoffbasis i rasjon A og 9,4 % på tørrestoffbasis i rasjon B. I rasjon A kom 8 % av totalproteinet fra lakseensilasje, mens tilsvarende for rasjon B var 16 %. Av fordøyelig protein kom henholdsvis 10 og 20 % fra lakseensilasje. Rasjonene K, A og B inneholdt henholdsvis 0 g, 29 g og 57 g fiskefett pr kg tørrestoff. Innholdet av fiske-produkter i «FASE KJØTT» var 2 % konsentrert fiskeensilasje med 4 % fett, og 1 % sildemel med 10 % fett. «FASE KJØTT» inneholdt derfor til sammen ca 2 g fiskefett pr kg fôr.

Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk.

Tabell 5. Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris	7	7	7	-	-
Dager fra forsøkstart til slakting	101,4	105,3	111,4	-	-
Dager med forsøksfôr (Fase1)	62,7	66,4	69,4	-	-
Dager med «FASE KJØTT» (Fase 2)	38,7	38,9	42,1	-	-
Startvekt, kg	24,4	22,9	22,3	-	-
Sluttvekt, kg	105,0	106,0	103,7	Ikke signifikant	1,8
Daglig tilvekst, g	796	793	738	Ikke signifikant	22
Korrigert daglig tilvekst ¹ , kg	796	797	745	Ikke signifikant	22
FFE/kg tilvekst	2,69	2,67	2,81	Ikke signifikant	0,08
FFE/kg korrigert tilvekst	2,69	2,66	2,78	Ikke signifikant	0,07
Ford. råprotein, g/kg tilvekst	313	298	302	Ikke signifikant	9
Ford. råprotein, g/kg korrigert tilvekst	313	296	299	Ikke signifikant	7
Fôropptak, FFE/dag	2,14	2,11	2,07	-	-
Fôrrester, gjennomsnitt, g/dag	16,9	38,9	65,9	-	-

¹ Korrigert tilvekst - tilvekst korrigert til en standard slakteprosent på 73 %.

Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk er angitt i Tabell 5. Gruppene med lakseensilasje (A og B) brukte lengre tid fram til slakting enn kontrollgruppa (fire dager mer for gruppe A og ti dager mer for gruppe B). Det var generelt mer fôrrester i gruppene med ensilasje, men det var stor individuell variasjon. Også i fase 2 var det litt problemer med fôrrester for noen av grisene i gruppe B. Den lengre framfôringstida skyldtes hovedsaklig redusert fôropptak hos grisene med fôrrester. Lakseensilasjen var tildels lite homogen, og ble skjønnsmessig vurdert å være av noe varierende kvalitet. Analyseresultatene viste normale verdier for lakseensilasje.

Startvekt av grisene var i gjennomsnitt noe høyere (1,5 - 2 kg) hos gruppe K (kontrollgruppa), og tilsvarte 3 - 5 dagers «forsprang». Korrigering for denne forskjellen påvirket resultatene i svært liten grad, og tallene for fôropptak, tilvekst og fôrforbruk oppgis derfor som ikke korrigerte verdier. Ved slakting var grisene i gruppe B i gjennomsnitt litt lettere, hovedsakelig fordi grisene med seinest vekst ble slaktet litt tidligere enn de ideelt sett burde. Dette påvirket i liten grad resultatene. Forskjell i levendevækt ved slakting var ikke signifikant.

Det ble ikke funnet signifikant forskjell mellom grupper hverken i daglig tilvekst, korrigert daglig tilvekst, eller fôrforbruk (FFE/kg tilvekst og FFE/kg korrigert tilvekst). Hos gruppe B, med mest ensilasje, var det svak antydning til lavere daglig tilvekst sammenlignet med de to andre gruppene. Fordøyelig råprotein pr kg tilvekst var ca 15 g høyere for kontrollgruppa sammenlignet med gruppene med lakseensilasje.

Tabell 6. Fôrforbruk og tilvekst for fase 1¹ og fase 2²

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Levendevekt ved overgang fra fase 1 til fase 2, kg	65,9	66,4	65,3	-	-
Fase 1, Daglig tilvekst, g	663	665	630	Ikke signifikant	21
Fase 2, Daglig tilvekst, g	1015	1034	921	Ikke signifikant	41
Fase 1, FFE/kg tilvekst	1,99	1,90	2,11	Ikke signifikant	0,07
Fase 2, FFE/kg tilvekst	3,43	3,51	3,60	Ikke signifikant	0,14
Fase 1, fôropptak, FFE/dag	1,32	1,26	1,33	-	-
Fase 2, fôropptak, FFE/dag	3,48	3,57	3,30	-	-

¹ Fase 1 er perioden med forsøksrasjon (fra forsøksstart til 66 kg levendevekt).

² Fase 2 er perioden med «FASE KJØTT» (fra omkring 66 kg levendevekt til slaktning).

Tabell 6 viser fôrforbruk og tilvekst for fasene 1 og 2. Gjennomsnittlig levendevekt ved overgang fra fase 1 (forsøksfôr) til fase 2 («FASE KJØTT») var 65,9 kg. Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene i daglig tilvekst eller i fôrforbruk (FFE/kg tilvekst) hverken i fase 1 eller fase 2. De laveste tallene for tilvekst ble i begge fasene funnet for gruppe B. Fôropptak (FFE/dag) i fase 1 var ganske likt mellom gruppene, og i fase 2 litt lavere for gruppe B.

Tabell 7. Gjennomsnittlig daglig fôropptak

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B
<u>Fase 1. Forsøksfôr</u>			
Opptak av soyamjøl, g/dag	385	292	215
Opptak av lakseensilasje, g/dag	0	203	389
Opptak av «FIBER», g/dag	1.349	1.248	1.162
Opptak av fiskefett i Fase 1, g/dag	0	41,2	78,9
Opptak av fiskefett siste uke i Fase 1, g/dag	0,0	56,4	111,0
<u>Fase 2</u>			
Opptak av «FASE KJØTT», g/dag	3.124	3.089	2.943
Opptak av fiskefett i Fase 2, g/dag	5,7	6,0	6,1
<u>Hele forsøket</u>			
Opptak av FFE /dag	2,14	2,11	2,07

Gjennomsnittlig daglig fôropptak i fasene 1 og 2 er angitt i Tabell 7. Totalt i fase 1 var opptak av lakseensilasje pr gris 13,5 kg i gruppe A, og 25,3 kg i gruppe B. Totalt fiskefettoptak pr gris var 240 g i kontrollgruppa, 2.980 g i gruppe A og 5.737 g i gruppe B. Rasjon A og rasjon B gav henholdsvis 29 g og 58 g fiskefett pr kg fôrtørrstoff. Dette var 5 og 10 ganger anbefalt

nivå i fôr brukt til 60 - 65 kg levendevekt. I fase 2 var det 2 g fiskefett pr kg fôrtørrstoff hos alle gruppene. Daglig mengde fiskefett den siste uka før slakting var 6,2 g. Gjennomsnittlig lengde av fase 2 var 40 dager.

Slaktekvalitet og sensorisk kvalitet.

Tabell 8. Slaktebedømmelse og slaktekvalitet

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris	7	7	7	-	-
Slaktevekt, kg	76,6	77,7	76,1	Ikke signifikant	1,3
Slakteprosent	73,0	73,3	73,4	Ikke signifikant	0,6
Kjøttprosent	61,3	61,0	61,6	Ikke signifikant	0,7
Pris pr slakt, kr	1.841,24	1.862,82	1.826,95	Ikke signifikant	25,10
Pris pr kg slakt, kr	24,04	23,99	24,01	Ikke signifikant	0,22

Tabell 8 viser tall fra slaktebedømmelsen. Det var ikke signifikant forskjell mellom gruppene hverken i slaktevekt, slakteprosent, kjøttprosent, eller pris pr slakt. Pris pr slakt er tatt direkte fra avregningene fra NNS, etter priser som gjaldt høsten 1994. Kjøttprosenten var jamt over høy for alle gruppene. Fordeling av slakt i ulike slakteklasser, som er vist i Vedlegg (Kapittel 8.1), viste at det ikke var nevneverdig forskjell mellom gruppene.

Tabell 9. Sensorisk undersøkelse av sideflesk lagret frossent i 8 måneder

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans
Antall gris	7	7	7	
Intensitet av lukt	6,0 ^a	6,4 ^a	7,5 ^b	P < 0,001
Syrlig lukt	1,3	1,1	1,1	Ikke signifikant
Fermentert sur lukt	1,3	1,2	1,2	Ikke signifikant
Kjøttlukt	5,4 ^a	4,3 ^b	2,9 ^c	P < 0,001
Harsk lukt	1,9 ^a	3,8 ^b	5,9 ^c	P < 0,001
Fiskelukt	1,2 ^a	1,8 ^{ab}	2,6 ^b	P < 0,019
Avvikende lukt	1,6	1,8	2,1	Ikke signifikant
Intensitet av smak	6,3 ^a	6,8 ^b	7,4 ^c	P < 0,001
Syrlig smak	1,4	1,3	1,3	Ikke signifikant
Fermentert sur smak	1,3	1,2	1,2	Ikke signifikant
Kjøttsmak	5,6 ^a	4,2 ^b	2,8 ^c	P < 0,001
Harsk smak	2,0 ^a	4,2 ^b	6,1 ^c	P < 0,001
Fiskesmak	1,3 ^a	2,1 ^{ab}	2,8 ^b	P < 0,001

Verdier for de sensoriske egenskapene er angitt på en skala fra 1,0 - 9,0 der 1,0 er ingen intensitet av egenskapen og 9,0 er tydelig intensitet av egenskapen.

^{abc} - Ulik bokstav angir signifikant forskjell mellom forsøksledd (P < 0,05).

Tabell 9 viser resultater fra den sensoriske undersøkelsen, som ble gjennomført for langtidslagret sideflesk (lagret på fryseler i 8 måneder). Det ble funnet signifikante forskjeller mellom gruppene for egenskapene intensitet av lukt ($P < 0,001$), harsk lukt ($P < 0,001$), fiskelukt ($P < 0,02$), intensitet av smak ($P < 0,001$), harsk smak ($P < 0,001$) og fiskesmak ($P < 0,001$). For alle disse egenskapene var det minst intensitet uten lakseensilasje (gruppe K), og høyest intensitet med 9,4 % lakseensilasje (gruppe B). Videre var det signifikant forskjell mellom grupper ($P < 0,001$) for egenskapene kjøttlukt og kjøttsmak, med lavest intensitet for 9,4 % lakseensilasje og høyest intensitet uten lakseensilasje.

Det er særlig egenskapene harsk lukt, fiskelukt, harsk smak og fiskesmak det er aktuelt å kommentere nærmere. Det var her en klar sammenheng mellom innhold av lakseensilasje og intensitet. Særlig viste intensitet av harsk lukt og harsk smak tydelig økning med innhold av lakseensilasje, og det var signifikante forskjeller mellom alle gruppene. Intensitet av fiskelukt og fiskesmak økte med økende innhold av lakseensilasje, og gruppe B var her signifikant forskjellig fra de to andre gruppene. Dette ble også vist tydelig i kommentarer fra dommerne. Kontrollgruppa ble gitt anmerkning om harsk smak/luft for 0 av 7 griser, gruppe A for 5 av 7 griser og gruppe B for alle 7 grisene. Tilsvarende ble det gitt anmerkning om lukt/smak av fisk eller tran for 2 av 7 griser i kontrollgruppa, for 5 av 7 griser i gruppe A og for alle 7 grisene i gruppe B. Mindre intensitet av kjøttlukt/smak ved økende mengde lakseensilasje i fôret har sammenheng med den økte intensiteten av harsk lukt/smak og fiskelukt/smak.

Alle forsøksgrisene ble kvalitetskontrollert ved Sortland offentlige kjøttkontroll, uten at det ble gitt anmerkninger for de ferske slaktene. Fiskesmaken blir imidlertid forsterket over tid, noe resultatene av sensorisk analyse på lagret svinekjøtt har vist.

Ut fra de sensoriske analysene kan det konkluderes med at de mengder fiskefett som her er blitt tilført grisene gjennom lakseensilasjen har medført redusert smakskvalitet på grisekjøttet. Det er derfor ikke tilrådelig å fôre gris med så store mengder ordinær lakseensilasje (med ca 20 % fett), som 5 % eller 10 % av fôret på tørrstoffbasis. Med utgangspunkt i anbefalingene for mengde fiskefett i rasjoner til slaktegris fram til 60 kg levendevekt (5,6 g fiskefett pr kg tørrstoff), betyr dette at en gris på 60 kg levendevekt bør få maksimalt 65 g lakseensilasje pr dag. Denne mengden er så liten at den neppe har praktisk interesse som bruk i grisefôr.

Oppsummering.

Lakseensilasje er et interessant fôrmiddel til slaktegris, men for at den skal være aktuell å bruke må innholdet av fett i ensilasjen reduseres. Det er likevel mye som tyder på at lakse-ensilasje med høyt fettinnhold stundom blir brukt som fôr til slaktegris, blant annet fordi det ofte er tilgjengelig til en svært gunstig pris. Derfor vil en nok kunne finne at slike nivåer av fiskefett som i dette forsøket, blir brukt. Dette er uheldig på grunn av stor risikoen for usmak på kjøttet. Van Lunen (1984) refererer til engelske forsøk med fiskeensilasje, og konkluderer med at en bør begrense innholdet av ensilasje til 10 % på tørrstoffbasis i rasjonen, og at fiskefett bør begrenses til 10 g pr kg rasjonstørrstoff. Green et al. (1983) refererer til forsøk med fiskeensilasje der mengdene fiskefett enten var 15 g eller 40 g i rasjonstørrstoffet. Her gav 15 g fiskefett gode resultater, mens nivået på 40 g fiskefett pr kg tørrstoff ikke anbefales. Både Green et al. (1983) og Van Lunen (1984) anbefaler at en ikke bruker fiskeensilasje de siste 20 dagene før slakting ved fiskefettnivåer på 10 til 15 g pr kg tørrstoff i rasjonen.

4.3. Delrapport B. Lakseensilasje og krossa bygg til slaktesvin. Forsøk utført våren 1995

4.3.1. Materialer og metoder

Fiskeensilasje og krossensilert bygg er en interessant kombinasjon med tanke på bruk av lokale ressurser i områder der veksttiden begrenser muligheten for å dyrke bygg til fullmodning, og der en samtidig har tilgang på fiskeensilasje. I dette forsøket er det benyttet ordinær lakseensilasje, som inneholdt ca 20 % fett, fram til 65 kg levendevekt.

Grisene veide i gjennomsnitt 27,2 kg ved start av forsøket. Forsøksfôret ble gitt fram til 65,1 kg gjennomsnittlig levendevekt (fase 1). Fôret ble blandet for hånd like før fôring, og tildelt etter vekt av grisene. Deretter og fram til slakting ble det brukt «FASE KJØTT» til alle grisene (fase 2). Forsøket ble gjennomført med tre forsøksgrupper, som vist nedenfor og i Tabell 10.

Rasjon K - Kontrollgruppe, «SVINEFÔR 1» slaktegrislefôr.

Rasjon A - Krossensilert bygg, soyamjøl og lakseensilasje, 6 % lakseensilasje i tørrstoffet.

Rasjon B - Krossensilert bygg, soyamjøl og lakseensilasje, 9 % lakseensilasje i tørrstoffet.

Tabell 10. Sammensetning av forsøksrasjonene i fase 1, g/kg fôrrasjon.

	Rasjon K	Rasjon A	Rasjon B
Lakseensilasje	0	85	120
Ekstrahert soyamjøl	0	145	145
«SVINEFÔR 1»	1.000	0	0
Krossensilert bygg	0	750	715
Tilskuddsfôr svin	0	20	20

«SVINEFÔR 1» inneholdt 4 - 5 % fiskeensilasje med om lag 4 % fett, og gav dermed ca 2 g fiskefett pr kg fôr. Innholdet av fiskeprodukter i «FASE KJØTT» var 2 % konsentrert fiskeensilasje med om lag 4 % fett og 1 % sildemjøl med om lag 10 % fett. «FASE KJØTT» inneholdt derfor ca 2 g fiskefett pr kg fôr.

4.3.2. Resultater og diskusjon

Fôr.

Kjemisk innhold og næringsverdi av fôrslagene er angitt i Tabell 11 og Tabell 12.

Tabell 11. Kjemisk innhold av fôrmidlene

	Tørrstoff	Råprotein	Råfett	Trevler	NFE	Aske	Renprotein
	----- % i fôret -----						
Lakseensilasje	34,9	11,0	20,3	-	-	1,4	1,0
Ekstrahert soyamjøl	89,4	38,9	4,2	6,3	31,7	8,3	36,7
«SVINEFÔR 1»	87,5	16,7	5,0	4,4	57,0	4,4	-
Krossensilert bygg	40,1	4,4	1,1	2,5	31,0	1,1	2,3
«FASE KJØTT»	89,1	11,8	4,8	6,5	61,9	4,1	10,3

Tabell 12. Innhold av noen mineraler, samt næringsverdi av fôrmidlene

	Ca	P	Mg	FFE	Fordøyelig råprotein
	----- % i fôret -----			pr kg fôr	g pr kg fôr
Lakseensilasje	0,23	0,26	0,03	0,70	105
Ekstrahert soyamjøl	0,27	0,68	0,28	0,95	344
«SVINEFÔR 1»	0,80	0,60	-	1,00	144
Krossensilert bygg	0,04	0,27	0,08	0,47	34
«FASE KJØTT»	0,67	0,55	0,12	0,98	90

Lakseensilasjen inneholdt på tørrstoffbasis 31,5 % protein, 58,2 % fett og 4,0 % fett, og hadde en pH-verdi på 3,9. Dette er normale verdier. Ensilasjen ble skjønnsmessig bedømt til å være av god og homogen kvalitet, og grisene åt den med svært god appetitt.

Innhold av aminosyrer i krossensilert korn er angitt å være ca 20 % mindre enn i bygggrøpp (Svihus et al. 1995). Det er tatt hensyn til dette ved komponeringen av rasjonene.

Tabell 13. Fôrverdi av forsøksrasjonene

	Rasjon K	Rasjon A	Rasjon B
Tørrstoff (TS), %	87,5	48,0	47,8
Råprotein, g/kg TS	191	206	211
FFE pr kg fôr	1,00	0,55	0,56
FFE pr kg TS	1,14	1,15	1,17
Fordøyelig råprotein, g/kg TS	164	173	179
Fordøelige aminosyrer ¹			
Lysin, g/kg TS	8,1	9,1	9,8
Metionin + cystin, g/kg TS	5,0	5,4	5,7
Treonin, g/kg TS	5,3	6,0	6,4

¹ Tallene for aminosyrer er tabellverdier.

Tabell 13 viser tall for fôrverdien av rasjonene. Lakseensilasje utgjorde 6 % av tørrstoffet i rasjon A og 9 % av tørrstoffet i rasjon B. Andel protein fra lakseensilasje var 9,5 % for rasjon A og 13,1 % for rasjon B. Tilsvarende tall for fordøyelig råprotein var 10,8 % og 14,8 %.

Innhold av fiskefett, angitt i g pr kg tørrstoff, for rasjonene K, A og B var henholdsvis 2,3 g (fra «SVINEFÔR 1»), 36 g og 51g. I rasjonene A og B var dette henholdsvis 6 og 9 ganger høyere enn anbefalt nivå for fiskefett i fôr brukt til ca 60 kg levendevekt.

Energiinnholdet (FFE) på tørrstoffbasis i rasjonene var omtrent likt, mens innhold av råprotein, fordøyelig råprotein og aminosyrene lysin, metionin+cystin og treonin var høyere i blandingene med lakseensilasje. I rasjon B, sammenlignet med rasjon A, var en del av det krossensilerte bygget erstattet med lakseensilasje, noe som førte til litt høyere proteininnhold og aminosyreinnhold. Dette ble gjort for å se om ekstra tilskudd av lakseensilasje i rasjoner med krossensilert bygg virket inn på tilvekst, fôrforbruk og slaktekvalitet. Videre var det av interesse å se hvordan de to nivåene av lakseensilasje, og dermed også fiskefett, virket inn på kvaliteten av grisekjøttet.

Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk.

Tabell 14. Gjennomsnittlig daglig opptak av tørrstoff, råprotein, fordøyelig protein og FFE

		Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris		7	7	7	-	-
<u>Fase 1. Forsøksfôr</u>						
Opptak av tørrstoff,	g/dag	1.366a	1.163b	1.123b	P < 0,001	23
Opptak av ford. råprotein,	g/dag	224a	204b	206b	P < 0,002	4
Opptak av FFE,		1,56a	1,40b	1,40b	P < 0,003	0,03
/dag						
Opptak av ford. lysin,	g/dag	11,1	10,6	11,0	-	-
Opptak av ford. metionin+cystin,	g/dag	6,8	6,3	6,1	-	-
Opptak av ford. treonin,	g/dag	7,2	7,0	7,2	-	-
<u>Fase 2. «FASE KJØTT»</u>						
Opptak av tørrstoff,	g/dag	2.486	2.114	2.112	Ikke signifikant	137
Opptak av ford. råprotein,	g/dag	251	214	213	Ikke signifikant	14
Opptak av FFE,		2,73	2,33	2,32	Ikke signifikant	0,15
/dag						
<u>Hele forsøksperioden</u>						
Opptak av tørrstoff,	g/dag	2.000a	1.863b	1.836b	P < 0,03	27
Opptak av FFE,		2,23a	2,12b	2,10b	P < 0,03	0,03
/dag						
<u>Rester</u>						
Rester, fase 1,		0,0	0,0	1,2	Ikke signifikant	0,6
g/dag						
Rester, fase 2,		35,0	13,1	15,3	Ikke signifikant	8,0
g/dag						

Daglig fôropptak er angitt i Tabell 14. I fase 1 var det høyere daglig opptak av tørrstoff og FFE for gruppe K (kontrollgruppa) enn for gruppene med lakseensilasje, krossensilert bygg og

soyamjøl. Dette skyldtes i hovedsak at tørrstoffinnholdet i krossensilert bygg ble vurdert til å være noe høyere enn det analysene viste. Grisene i gruppe A og gruppe B fikk da 0,17 FFE (11 %) mindre pr dag sammenlignet med kontrollgruppa. Innhold av fordøyelig råprotein var 19 g (8 %) lavere hos gruppene med lakseensilasje enn i kontrollgruppa. Daglig opptak av fordøyelig lysin og fordøyelig treonin var ganske likt i gruppe K og gruppe B, men litt lavere i gruppe A. Tabell 13 viser videre at det ikke var statistisk sikker forskjell i fôropptak mellom gruppene i fase 2. Hverken i fase 1 eller i fase 2 var det mye fôrrester. For hele forsøket under ett, var mengde rester 3 ganger så høy for kontrollgruppa (18 g pr dag) som for gruppene med lakseensilasje (6 - 7 g pr dag).

Tabell 15. Dager i forsøk, tilvekst og fôrforbruk

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris	7	7	7	-	-
Dager i forsøk	98,3	98,0	95,4	-	-
Dager på forsøksfôr ¹ (Fase 1)	54,3	56,6	54,4	-	-
Dager på «FASE KJØTT» (Fase 2)	44,0	41,4	41,0	-	-
Levendevekt ved start, kg	26,4	27,6	26,7	-	-
Levendevekt ved slakting, kg	109,0	107,1	107,6	Ikke signifikant	0,9
Daglig tilvekst, g	849	811	861	Ikke signifikant	14
Korrigert daglig tilvekst, g ²	802	795	826	Ikke signifikant	19
Fôrforbruk, FFE/kg tilvekst	2,64	2,61	2,44	Ikke signifikant	0,07
« , FFE/kg korrigert tilvekst	2,81	2,66	2,54	Ikke signifikant	0,09
Fordøyelig råprotein, g/kg tilvekst	292	294	277	Ikke signifikant	7
« , g/kg korrigert tilvekst	310	299	288	Ikke signifikant	8

¹ Fra innsett i forsøket ved omkring 25 kg levendevekt til skifte til «FASE KJØTT».

² Korrigert til 73 % slakteprosent.

Dager i forsøk, tilvekst og fôrforbruk er angitt i Tabell 15. Det var ikke store forskjeller hverken i totalt antall dager fra forsøksstart til slakting, eller i antall dager med forsøksrasjon (fase 1). Grisene ble slaktet ved gjennomsnittlig levendevekt på 107,9 kg, med svært liten forskjell mellom gruppene. Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene hverken i daglig tilvekst, korrigert daglig tilvekst, fôrforbruk eller mengde fordøyelig råprotein pr kg tilvekst og pr kg korrigert tilvekst, men gunstigste tallverdier ble funnet for gruppe B. Det kunne se ut som om ekstradoseringen av fiskeensilasjeprotein i gruppe B gav litt positiv respons på tilvekst og fôrforbruk, men denne responsen var ikke signifikant.

Tabell 16. Daglig tilvekst og fôrforbruk i fase 1 og 2

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
<u>Fase 1</u>					
Daglig tilvekst, g	686	672	707	Ikke signifikant	17
Fôrforbruk, FFE/kg tilvekst	2,35a	2,09b	1,97b	P < 0,001	0,04
Fordøyelig råprotein, g/kg tilvekst	337a	306b	294b	P < 0,005	6
Levendevekt, overgang fase1/2, kg	63,0	66,0	66,3	-	-

Fase 2						
Daglig tilvekst,	g	1.052	992	1.074	Ikke signifikant	30
Fôrforbruk,	FFE/kg tilvekst	2,86	3,12	2,88	Ikke signifikant	0,11
Fordøyelig råprotein,	g/kg tilvekst	262	286	264	Ikke signifikant	11

Tabell 16 viser tilvekst og fôrforbruk i fasene 1 og 2. Gjennomsnittlig levendevekt var 65,1 kg ved overgang fra fase 1 til fase 2. Det var ingen signifikant forskjell i daglig tilvekst mellom grupper i noen av fasene. I fase 1 var både fôrforbruket ($P < 0,001$), angitt som FFE pr kg tilvekst, og mengde fordøyelig råprotein pr kg tilvekst ($P < 0,005$) høyere for gruppe K. Det var ingen signifikant forskjell for disse i fase 2. Grisene som fikk lakseensilasje, soyamjøl og krossensilert korn har derfor vist gode resultater for fôrforbruk.

Tabell 17. Daglig opptak av fiskefett

		GruppeK	Gruppe A	Gruppe B
Opptak av fiskefett i Fase 1,	g/dag	3,1	41,5	58,7
Opptak av fiskefett i Fase 2,	g/dag	5,4	5,6	5,7
Opptak av fiskefett siste uke i fase 1,	g/dag	4,0	55,6	79,8

Tabell 17 viser daglig opptak av fiskefett i ulike perioder av forsøket. Mengde fiskefett i fase 2 var 2 g pr kg fôrtørrestoff for alle gruppene, noe som gav et daglig fiskefettopptak på 6,2 g den siste uka før slakting. Gjennomsnittlig lengde av fase 2 var 42 dager.

Totalt opptak av lakseensilasje i fase 1 var i gjennomsnitt 11,6 kg pr gris i gruppe A (204 g pr dag) og 15,7 kg pr gris i gruppe B (287 g pr dag). Totalt opptak av fiskefett gjennom hele forsøket var 0,4 kg pr gris for Ledd K, 2,6 kg pr gris for Ledd A og 3,4 kg pr gris for Ledd B.

Slaktekvalitet og sensorisk kvalitet.

Tabell 18. Slaktebedømmelse og slaktekvalitet

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris	7	7	7	-	-
Slaktevekt, kg	76,3	76,9	76,3	Ikke signifikant	1,1
Slakteprosent	70,0	71,8	70,9	Ikke signifikant	0,8
Kjøttprosent	60,4	61,9	61,0	Ikke signifikant	0,5
Pris pr slakt, kr	1683,58	1707,99	1697,20	Ikke signifikant	27,52
Pris pr slakt, kr/kg	22,06	22,20	22,25	Ikke signifikant	0,18

Tall fra slaktebedømmelsen er vist i Tabell 18. Det var ikke signifikant forskjell mellom leddene hverken i slaktevekt, slakteprosent, kjøttprosent, eller pris pr slakt. Pris pr slakt er tatt fra avregningene fra NNS, etter priser i mai/juni 1995. Slakteprosenten var 2 - 3 %-enheter lavere enn hva som er vanlig. Kjøttprosenten var jamt over høy. Purkegrisene hadde 2 %-enheter høyere kjøttprosent enn galtene ($P < 0,03$). Gjennomsnittlig kjøttprosent var 62,2 % for

purkegriser og 60,2 for galter. Fordeling av slakt i slakteklasser, som er gitt i vedlegg (Kapittel 8.1), viste ingen særlig forskjell mellom gruppene.

Tabell 19. Sensorisk undersøkelse av sideflesk lagret frossent i 6 måneder

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans
Antall gris	7	7	7	
Intensitet av lukt	6,9	7,3	7,4	P < 0,12
Syrlig lukt	1,2	1,2	1,1	Ikke signifikant
Fermentert sur lukt	1,1	1,0	1,1	Ikke signifikant
Kjøttlukt	3,9	3,2	2,7	P < 0,08
Harsk lukt	3,2	4,4	5,1	P < 0,06
Fiskelukt	1,8	2,7	3,0	P < 0,08
Avvikende lukt	3,8	4,9	5,2	P < 0,13
Intensitet av smak	6,8	7,3	7,4	P < 0,06
Syrlig smak	1,2	1,2	1,2	Ikke signifikant
Fermentert sur smak	1,2	1,0	1,1	Ikke signifikant
Kjøttsmak	3,8 ^a	3,1 ^{ab}	2,5 ^b	P < 0,045
Harsk smak	3,7	4,8	5,4	P < 0,07
Fiskesmak	2,1 ^a	2,8 ^{ab}	3,3 ^b	P < 0,045

Verdier for de sensoriske egenskapene er angitt på en skala fra 1,0 - 9,0 der 1,0 er ingen intensitet av egenskapen og 9,0 er tydelig intensitet av egenskapen.

^{abc} - Ulik bokstav angir signifikant forskjell mellom forsøksledd (P < 0,05).

Tabell 19 viser resultater fra sensorisk undersøkelse av langtidslagret sideflesk (fryselager i seks måneder). Det ble funnet signifikante forskjeller (P < 0,05) mellom grupper for egenskapene kjøttsmak og fiskesmak. Intensitet av kjøttsmak avtok med økende mengde lakseensilasje, mens intensiteten av fiskesmak økte. Det var tendens til forskjeller mellom grupper for egenskapene kjøttlukt (P < 0,083), harsk lukt (P < 0,061), fiskelukt (P < 0,083), intensitet av smak (P < 0,055) og harsk smak (P < 0,064). Her var det tendens til avtagende intensitet av kjøttlukt med økende innblanding av lakseensilasje, mens det motsatte var tilfellet for de andre egenskapene.

Særlig egenskapene harsk lukt, fiskelukt, harsk smak og fiskesmak er det aktuelt å kommentere nærmere. Det var, som nevnt, klar økning i intensitet av fiskesmak med økende innhold av lakseensilasje, og gruppe B var her signifikant forskjellig fra de to andre gruppene. Det var også tendens til økt intensitet av harsk lukt, fiskelukt og harsk smak ved økende innhold av lakseensilasje. Dette vises til en viss grad i kommentarene fra de sensoriske dommerne. Det ble anmerket harsk smak/luke for 5 av 7 griser i gruppe K, for alle 7 grisene i gruppe A og for 6 av 7 griser i gruppe B. Tilsvarende ble det anmerket lukt/smak av fisk eller tran for 6 av 7 griser i gruppe A og for alle grisene i gruppe B. Mindre intensitet av kjøttlukt/smak ved økende mengde lakseensilasje i fôret har sammenheng med den økte intensiteten av harsk lukt/smak og fiskelukt/fiskesmak.

Alle forsøksgrisene ble kvalitetskontrollert ved Sortland offentlige kjøttkontroll, uten at det ble anmerket noe for de ferske slaktene. Fiskesmaken vil bli forsterket over tid, noe resultater av den sensoriske analysen på lagret grisekjøtt har vist.

Ut fra de sensoriske analysene kan det konkluderes med at de mengder fiskefett det her er fôret med, har gitt redusert smakskvalitet på grisekjøttet. Det er derfor ikke tilrådelig at fettrik lakseensilasje utgjør så mye som 6 % eller 9 % av tørrstoff i fôr til slaktegris. Selv om det ikke er funnet signifikant forskjell mellom kontrolleddet og leddet med 6 % lakseensilasje i tørrstoff, tyder likevel dommernes kommentarer på at det er et reelt problem med fiskesmak på grisekjøtt ved bruk av så mye fettrik lakseensilasje i fôret (41 g fiskefett pr kg tørrstoff).

Oppsummering.

Forsøket bekrefter at fiskeensilasje er et interessant fôrslag til gris. Ensilasjen som ble benyttet i forsøket var av god kvalitet, både bedømt ved analyse og etter skjønn, og grisene åt ensilasjen med god appetitt. De sensoriske resultatene er i samsvar med resultatene i kapittel 4.2 (delrapport A), der det konkluderes med at lakseensilasje som skal benyttes som fôr til slaktegris bør avfettes.

4.4. Delrapport C. Avfettet lakseensilasje i kombinasjon med kraftfôr og soyamjøl. Forsøk utført høsten 1995

4.4.1. Materialer og metoder

Ved bruk av råensilasje av laks, med 20 % fett, vil de anbefalte grensene for fiskefett i fôret lett kunne overskrides, noe som også er vist i Kapitlene 4.2. og 4.3. Til en slaktegris med levendevekt på 45 kg vil for eksempel så lite som 35 g lakseensilasje (sammen med ca 1,7 kg kraftfôr) resultere i 5,6 g fiskefett pr kg tørrstoff. Dette er øvre grense for hvor mye fiskefett det bør være i rasjonen. Dette understreker at lakseensilasjen bør avfettes før bruk.

Forsøksfôret ble gitt fra start av forsøket (gjennomsnittlig levendevekt på 23,9 kg) og fram til slakting ved gjennomsnittlig levendevekt på 104,5 kg. Fôret ble blandet for hånd like før fôring, og tildelt etter vekt av grisene. Forsøket ble gjennomført med tre grupper som fikk hver sin rasjon, som vist nedenfor og i Tabell 20.

Rasjon K - Forsøksfôr uten lakseensilasje. «FIBER» og soyamjøl.

Rasjon A - Forsøksfôr med lakseensilasje. Ensilasje utgjorde 9 % av tørrstoff i rasjonen.

Rasjon B - Forsøksfôr med lakseensilasje. Ensilasje utgjorde 11 % av tørrstoff i rasjonen.

Tabell 20. Sammensetning av forsøksrasjonene, g/kg fôrrasjon

	Rasjon K	Rasjon A	Rasjon B
Avfettet lakseensilasje	0	330	380
Soyamjøl	220	30	0
FORMAT FIBER	780	640	620

Lakseensilasjen ble avfettet på den måten at en lot fettfase og proteinfase skille seg ved lagring på oppbevaringstanken. Da tanken ble tømt, tappet en først av proteinfasen og brukte den som avfettet ensilasje. Den fettrike resten ble deretter tappet for seg, og ble anvendt som pelsdyrfôr. I følge AL Pelsdyrfôr er det ikke problematisk å finne avsetning for den fettrike fraksjonen av lakseensilasjen.

4.4.2. Resultater og diskusjon

Fôr.

Kjemisk innhold av fôrslagene er gitt i Tabell 21, og næringsverdien er gitt i Tabell 22.

Tabell 21. Kjemisk innhold i fôrmidlene

	Tørr- stoff	Rå- protein	Råfett	Trevler	N-frie ekstrakt	Aske	P	Ca	Mg
	----- % i fôrmiddel -----								
«FIBER»	89,8	12,6	2,9	6,7	61,8	5,8		0,89	0,18
Soyamjøl	89,4	42,5	4,2	5,4	25,6	11,7	0,62	1,98	0,48
Avfettet lakseensilasje	18,5	12,0	0,7	-	-	1,7	0,91	0,26	0,03
							0,29		

Den avfattede lakseensilasjen inneholdt 18,5 % tørrstoff, 12 % råprotein og 0,7 fett. Regnet på tørrstoffbasis var innhold av protein og fett henholdsvis 65 % og 4 %. Andel ammonium-nitrogen i % av totalnitrogen (Kjeldahl-N) var 6,4 %. Ensilasjen hadde en pH på 3,9.

Tabell 22. Næringsverdi og innhold av aminosyrene lysin, metionin og cystin, og treonin

	FFE pr kg fôr	Fordøyelig råprotein g pr kg fôr	Lysin -----	Metionin+Cystin g pr kg råprotein	Treonin -----	Tryptofan -----
«FIBER»	0,89	96	42	38	37	14
Soyamjøl	0,97	366	60	32	37	10
Lakseensilasje	0,18	115	73 (95)	36 (92)	42 (91)	4 (75)

Tall i parantes angir fordøyelighet av aminosyrene i lakseensilasje.

Aminosyreinnhold i avfettet lakseensilasje er gitt i Tabell 23. Tabellen viser at aminosyre-sammensetningen var ganske lik den en finner hos ensilasjekonsentrat (konsentrert og avfettet fiskeensilasje) og i fiskemjøl. Innholdet av tryptofan skiller seg ut her, da innholdet i lakse-ensilasje og i ensilasjekonsentrat bare er en tredjedel av av det en finner i fiskemjøl. Tryptofan er lite stabilt i surt miljø, og vil derfor delvis gå tapt i ensileringsprosessen. Det resterende tryptofanet i ensilasjen vil sannsynligvis være mindre tilgjengelig for grisene enn tryptofan i fiskemel. Videre var det litt lavere innhold av lysin og metionin, og høyere innhold av glysin, i ensilasje enn i fiskemjøl. Glycin er ei aminosyre en finner mye av i bindevev fra bein, brusk og skinn.

Tabell 23. Aminosyrer i avfettet lakseensilasje, ensilasjekonsentrat¹ og fiskemjøl²

	Avfettet lakseensilasje			Ensilasjekonsentrat ¹	Fiskemjøl ²
	g/kg	g/kg TS	g/kg råprotein	g/kg råprotein	g/kg råprotein
Asparaginsyre	10,8	59,2	86,7	85±4	86 - 90 (99)
Treonin	5,7	31,2	45,7	42±2	45 - 46 (46)
Serin	5,8	31,6	46,2	45±3	45 - 47 (43)
Glutaminsyre	14,6	80,0	117,1	121±7	122 - 125 (148)
Prolin	6,0	32,6	47,7	45±3	43 - 45 (-)
Glycin	8,9	48,4	70,8	75±5	61 - 64 (63)
Alanin	7,8	42,4	62,1	61±2	63 - 66 (65)
Cystin	12,5	6,8	10,0	8±1	10 (11)
Valin	6,9	37,4	54,8	50±3	53 (55)
Metionin	3,2	17,7	25,9	25±1	29 (31)
Isoleucin	5,5	30,1	44,2	41±2	43 (49)
Leucin	8,6	47,2	69,1	67±4	75 - 76 (76)
Tyrosin	19,3	10,6	15,5	24±4	32 - 33 (27)
Fenylalanin	4,4	23,8	34,8	36±2	39 (41)
Histidin	2,6	14,2	20,8	19±3	23 - 25 (22)
Lysin	9,1	49,9	73,0	73±5	75 - 81 (82)
Tryptofan	0,5	3,0	4,3	3 - 4	9 - 10 (10)
Arginin	7,3	39,8	58,2	65±7	67 - 69 (57)
NH ₃	2,8	15,5	22,7	16±1	- (-)
Sum aminosyrer	94,7	517,3	757,3	767±32	933 (925)
Aminosyre-N	15,8	86,1	126,1	128±5	161 (160)
NH ₃ -N	2,3	12,8	18,7	13±1	- (-)
<u>I % av total-N</u>					
Total-N, %	-	-	100,0	100	100
Aminosyre-N, %	-	-	79,0	80,1±3,2	-
NH ₃ -N, %	-	-	11,7	8,4±0,4	-

¹ Aminosyrer i konsentrert fiskeensilasje, gjennomsnittsverdier av seks prøver. Kjos (1996).² Aminosyrer i fiskemjøl, etter Skrede og Kjos (1995). Tall i parentes er etter NJF (1969). Fodermiddeltabel.

Tabell 24. Fôrverdi av forsøksrasjonene

	Rasjon K	Rasjon A	Rasjon B
Tørrstoff (TS), %	89,7	66,3	62,7
Råprotein, % i TS	21,3	20,1	19,8
FFE pr kg fôr	0,91	0,66	0,62
FFE pr kg TS	1,01	0,99	0,99
Ford. råprotein, g/kg TS	173	167	165
<u>Fordøyelige aminosyrer</u>			
lysin, g/kg TS	10,3	10,1	10,0
metionin+cystin, g/kg TS	6,9	6,8	6,8
treonin, g/kg TS	7,2	7,0	7,6

Tabell 24 viser tall for fôrverdi av rasjonene. Energinholdet i blandingene, angitt pr kg TS, var omtrent likt. Innhold i tørrstoff av råprotein og av fordøyelig råprotein var litt lavere i rasjonene med lakseensilasje. Innholdet av aminosyrene lysin, metionin + cystin og treonin i g pr kg tørrstoff var omtrent likt i alle rasjonene, da fordøyeligheten av disse aminosyrerne i fiskeensilasje er relativt høy. Fôret ble satt sammen slik at innhold av fordøyelig lysin skulle være likt i alle rasjonene. Rasjonene oppfylte anbefalingene for innhold i Svinefôr 3.

Lakseensilasje utgjorde 9,2 % av tørrstoffet i rasjon A og 11,2 % av tørrstoffet i rasjon B. I rasjon A kom 30 % av totalproteinet fra lakseensilasje, mens tilsvarende andel for rasjon B var 37 %. Regnet som fordøyelig protein kom henholdsvis 34 og 42 % fra lakseensilasje.

Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk.

Tabell 25. Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk

		Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris		7	7	7	-	-
Dager i forsøk		96,0	88,8	87,0	-	-
Startvekt,	kg	22,7	23,7	25,4	-	-
Sluttvekt,	kg	99,7	105,2	108,5	-	-
Daglig tilvekst,	g	814 ^a	916 ^b	980 ^b	P < 0,008	24
Korrigert daglig tilvekst ¹ ,	g	770 ^a	906 ^b	958 ^b	P < 0,006	27
FFE/kg tilvekst		2,54 ^a	2,26 ^b	2,16 ^b	P < 0,003	0,05
FFE/kg korrigert tilvekst		2,70 ^a	2,29 ^b	2,21 ^b	P < 0,001	0,05
Ford. råprotein,	g/kg tilvekst	434 ^a	378 ^b	358 ^b	P < 0,001	8
Ford. råprotein, g/kg korr. tilvekst		461 ^a	382 ^b	368 ^b	P < 0,001	8
Fôropptak,	FFE/dag	2,07	2,07	2,11	Ikke signifikant	0,05

¹ Korr. tilvekst - tilvekst korrigert til en standard slakteprosent på 73 %.

^{ab} - Ulik bokstav angir signifikant forskjell mellom forsøksledd (P < 0,05).

Fôropptak, tilvekst og fôrforbruk er angitt i Tabell 25. Gruppene med lakseensilasje (A og B) hadde signifikant høyere daglig tilvekst og lavere fôrforbruk (FFE pr kg tilvekst) enn Gruppe K (kontrollgruppa). Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene A og B. De relativt dårlige resultatene for tilvekst og fôrforbruk i kontrollgruppa var noe overraskende. Gruppene med lakseensilasje nådde slaktemoden vekt tidligere enn grisene i kontrollgruppa. De sistnevnte hadde lavere slaktevekt enn grisene i lakseensilasje-gruppene, hovedsakelig fordi det ble valgt å slakte de siste grisene tidsnok til at de sensoriske analysene av korttidslagret svinekjøtt kunne utføres før jul. Det var noe forskjell i startvekt mellom gruppene, da grisene ble fordelt på forsøksgruppene så tidlig som ved 13 kg gjennomsnittlig levendevækt (før sommerferien). Selv om det ble korrigert for forskjell i startvekt hadde fremdeles gruppene med lakseensilasje høyere daglig tilvekst (P < 0,02) og lavere fôrforbruk (P < 0,01). Det var ubetydelige med fôrrester gjennom forsøket, i gjennomsnitt 3 - 6 g pr dag. Grisene viste hele tiden god appetitt på den avfattede lakseensilasjen. Mengde fordøyelig råprotein pr kg tilvekst var lavere for gruppene med lakseensilasje enn for kontrollleddet (P < 0,001).

Tabell 26. Opptak av aminosyrer pr kg korrigert tilvekst

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Lysin, g/kg korrigert tilvekst	28,9 ^a	24,4 ^b	23,5 ^b	P < 0,001	0,5
Metionin + cystin, g/kg korrigert tilvekst	20,0 ^a	17,0 ^b	16,4 ^b	P < 0,001	0,4
Treonin, g/kg korrigert tilvekst	20,5 ^a	17,3 ^b	16,6 ^b	P < 0,001	0,4
Tryptofan, g/kg korrigert tilvekst	6,4 ^a	4,5 ^b	4,2 ^b	P < 0,001	0,1

^{ab} - Ulik bokstav angir signifikant forskjell mellom forsøksledd (P < 0,05).

Tabell 26 viser at mengde lysin, metionin + cystin, treonin og tryptofan pr kg korrigert tilvekst var signifikant lavere for gruppene med lakseensilasje enn for kontrollgruppa. Likevel var tilvekst og fôrforbruk best for gruppene med lakseensilasje.

Tabell 27. Gjennomsnittlig daglig fôropptak i forsøksperioden

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B
Opptak av soyamjøl, g/dag	506	94	0
Opptak av lakseensilasje, g/dag	0	1.029	1.316
Opptak av «FIBER», g/dag	1.803	2.019	2.146
Opptak av FFE /dag	2,07	2,07	2,14
Opptak av fiskefett, g/dag	0	7,2	9,2
Opptak av lakseensilasje, siste uke før slakt, g/dag	0	1.600	1.930
Opptak av fiskefett siste uke før slakt, g/dag	0	11,2	13,5

Tabell 27 viser daglig fôropptak. Totalt var opptak av lakseensilasje pr gris 90 kg i gruppe A og 110 kg i gruppe B. Det ble gitt 3,5 g fiskefett pr kg tørrstoff i gruppe A og 4,3 g i gruppe B. Dette var 1,0 og 1,25 ganger anbefalt nivå i fôr som skal brukes fram til slakting.

Slaktekvalitet og sensorisk kvalitet.

Tabell 28. Slaktebedømmelse og slaktekvalitet

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans	SEM
Antall gris	7	7	7	-	-
Slaktevekt, kg	69,6	76,1	77,8	-	-
Slakteprosent	69,7 ^a	72,4 ^b	71,6 ^b	P<0,02	0,5
Kjøttprosent	62,6 ^a	63,1 ^a	60,8 ^b	P<0,02	0,4

Pris pr slakt, kr	1.642,05	1.759,13	1.765,82	Ikke signifikant	-
Pris pr kg slakt, kr	23,59	23,11	22,70	Ikke signifikant	-

^{ab} - Ulik bokstav angir signifikant forskjell mellom forsøksledd ($P < 0,05$).

Tabell 28 viser tall fra slaktebedømmelsen. Det var signifikant høyere slakteprosent for gruppene med lakseensilasje. Kjøttprosenten var jamt over høy. Gruppe B hadde 2 %-enheter lavere kjøttprosent enn de andre gruppene ($P < 0,02$). Om denne forskjellen i kjøttprosent skyldtes lakseensilasjen eller andre faktorer, er det vanskelig å si noe sikkert om. Økningen i andel lakseensilasjeprotein fra 30 % i gruppe A til 37 % i gruppe B skjedde på bekostning av soyamjøl. Det er mulig at soyaproteinet kan ha en viss betydning når det gjelder kjøttprosent. Purkegrisene hadde høyere kjøttprosent enn galtene ($P < 0,04$), med et gjennomsnitt på 62,7 for purker og 61,3 for galter. Den lavere slaktevekta for kontrollgruppa hadde sammenheng med lavere levendevekt ved slakting. Prisen pr slakt er tatt fra avregningene fra NNS, etter prisnoteringer for november/desember 1995.

Fordelingen på slakt i ulike slakteklasser, som er gitt i vedlegg (Kapittel 8.1), viste at det ikke var store forskjeller mellom gruppene med og uten lakseensilasje.

Tre av grisene ble nedklassifisert ved NNS som følge av rånelukt. For to av disse ble det også anmerket rånelukt/smak av dommerne i den sensoriske undersøkelsen. Det er ikke grunn til å hevde at forekomst av rånelukt/smak hadde sammenheng med fôring med lakseensilasje.

Tabell 29 og Tabell 30 viser resultatene fra den sensoriske undersøkelsen, som ble gjennomført for henholdsvis korttids- og langtidslagret sideflesk.

Tabell 29. Sensorisk undersøkelse av sideflesk lagret frossent i 1 måned

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans
Antall gris	7	7	7	
Intensitet av lukt	6,1	6,2	6,3	$P < 0,06$
Syrlig lukt	1,6	1,5	1,6	Ikke signifikant
Fermentert sur lukt	1,2	1,1	1,1	Ikke signifikant
Kjøttlukt	5,2	5,4	5,3	Ikke signifikant
Harsk lukt	1,0	1,0	1,1	Ikke signifikant
Fiskelukt	1,0	1,0	1,0	Ikke signifikant
Avvikende lukt	1,5	1,6	2,1	Ikke signifikant
Intensitet av smak	6,0	6,1	6,1	Ikke signifikant
Syrlig smak	1,9	1,9	1,8	Ikke signifikant
Fermentert sur smak	1,2	1,2	1,2	Ikke signifikant
Kjøttsmak	5,2	5,3	5,3	Ikke signifikant
Harsk smak	1,0	1,0	1,0	Ikke signifikant
Fiskesmak	1,0	1,0	1,1	Ikke signifikant

Verdier for de sensoriske egenskapene er angitt på en skala fra 1,0 - 9,0 der 1,0 er ingen intensitet av egenskapen og 9,0 er tydelig intensitet av egenskapen.

Tabell 29 viser at det ikke var signifikant forskjell mellom gruppene for sensorisk kvalitet av sideflesk lagret i 1 måned. Det var tendens til forskjell ($P < 0,06$) for egenskapen intensitet lukt, med svak økning i intensiteten ved økende innblanding av lakseensilasje. Det ble ikke observert noen som helst forekomst av fiskelukt/smak for kontrollgruppa eller gruppe A. Dommerne har gitt anmerkning for fiskesmak hos noen griser i gruppe B, uten at dette økte intensiteten av fiskelukt/smak noe særlig (fra 1,0 til 1,1). Alle forsøksgrisene gjennomgikk kvalitetskontroll ved Sortland offentlige kjøttkontroll, uten anmerkninger for noe avvik.

Tabell 30. Sensorisk undersøkelse av sideflesk lagret på fryselager i 6 måneder

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B	Signifikans
Antall gris	7	7	7	
Intensitet av lukt	6,3	6,3	6,2	Ikke signifikant
Syrlig lukt	1,2	1,2	1,2	Ikke signifikant
Fermentert sur lukt	1,0	1,0	1,0	Ikke signifikant
Kjøttlukt	4,1	3,8	3,7	Ikke signifikant
Harsk lukt	1,9	1,9	1,8	Ikke signifikant
Fiskelukt	1,3	1,4	1,4	Ikke signifikant
Avvikende lukt	2,3	2,8	2,9	Ikke signifikant
Intensitet av smak	6,5	6,3	6,3	Ikke signifikant
Syrlig smak	1,7 ^a	1,3 ^b	1,4 ^b	$P < 0,027$
Fermentert sur smak	1,0	1,0	1,0	Ikke signifikant
Kjøttsmak	4,0	3,8	3,6	Ikke signifikant
Harsk smak	2,1	2,2	2,0	Ikke signifikant
Fiskesmak	1,4	1,5	1,6	Ikke signifikant

Skala for sensoriske egenskaper, se Tabell 28.

^{ab} - Ulik bokstav angir signifikant forskjell mellom forsøksledd ($P < 0,05$).

Tabell 30 viser at det i sideflesk lagret i 6 måneder bare var signifikant forskjell mellom gruppene for egenskapen syrlig smak ($P < 0,027$). Gruppene med ensilasje viste mindre syrlig smak enn kontrollleddet. Det var dermed ingen positiv sammenheng mellom forekomst av syrlig smak på svinekjøttet og innhold av lakseensilasje i rasjonen. Det ble observert en svak forekomst av harsk lukt/smak (1,8 til 2,1 på skalaen), uten at det var sammenheng mellom harsk lukt/smak og innhold av ensilasje. For fiskelukt/smak var det også en ubetydelig forekomst (1,3 til 1,6 på skalaen). Da 1,0 på denne skalaen står for ingen intensitet av fiskelukt/smak, vil intensitet i størrelsesområdet 1,3 til 1,6 ikke være merkbar i praksis. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene uten og med lakseensilasje, selv om det tallmessig var en ørliten økning i intensiteten for gruppene med ensilasje. Dommerne har gitt anmerkninger for harsk lukt/smak for alle grisene etter lagring i 6 måneder. Når det gjaldt anmerkning for fiskesmak, var det i gruppe A 1 av 7 gris som fikk anmerkning fra flere av dommerne, mens tilsvarende for gruppe B var 2 av 7 gris. Dette har, som nevnt, ikke gitt seg utslag i noen markert økning i intensiteten. Hadde fiskesmak/luke vært så tydelig at den ville vært merkbar for ordinære konsumenter, ville det blitt gitt anmerkninger fra de fleste av dommerne. Det kan konkluderes med at når avfettet lakseensilasje brukes slik som i dette forsøket, får en ikke problemer med fiskesmak på grisekjøttet. Det kan imidlertid diskuteres

om en som sikkerhetsmargin skal anbefale at grisene fôres uten lakseensilasje den siste uka før slakting.

Det ble ikke utført statistiske beregninger for sammenligning av sideflesk lagret i 1 måned eller 6 måneder. Tallverdier for de sensoriske egenskapene viser at lagringen har forårsaket forandringer i sensorisk kvalitet. Intensitet av kjøttlukt og kjøttsmak ser ut til å ha avtatt. Det ser også ut til at intensitet av syrlig lukt og syrlig smak har avtatt noe, men her er det små forskjeller. Intensitet av harsk lukt, avvikende lukt, fiskelukt, smak, fiskesmak og harsk smak ser ut til å ha økt noe. Intensitet av lukt, fermentert sur lukt og fermentert sur smak ser ikke ut til å være forandret etter 6 måneders lagring.

Oppsummering.

Avfettet lakseeensilasje er et aktuelt fôrmiddel til gris, men må inngå i rasjonen i begrensede mengder. Dette for å unngå at innhold av både fiskefett og protein i rasjonen blir for høyt. Maksimalt 10 % av tørrstoffet i en rasjon til slaktegris bør komme fra fiskeensilasje når denne brukes i kombinasjon med for eksempel byggrøpp. Dette tilsvarer at om lag 35 % av proteinet i rasjonen kommer fra fiskeensilasje. Høyere andel av fiskeensilasjeprotein enn dette vil føre til overfôring med protein. Selv om prisforhold kan gjøre det fristende å bruke mer enn 10 % lokalprodusert ensilasje i tørrstoffet, er det viktig at en holder seg innenfor dette nivået.

Dersom avfettet lakseensilasje brukes slik som i forsøket, ser det ut til at en kan fôr med det helt fram til slakting. Det kan diskuteres om en som sikkerhetsmargin skal anbefale at grisene fôres uten lakseensilasje den siste uka før slakting. De praktiske mulighetene å få til dette på må imidlertid også vurderes.

5. KONKLUSJON

5.1. Konklusjon, Delrapport A

1. Forsøket viste ingen forskjell i tilvekst, fôrforbruk eller slaktebedømmelse mellom griser fôret med eller uten lakseensilasje. Det var antydning til lavere tilvekst og fôrforbruk for noen av grisene med høyest nivå av ensilasje (9,4 % av tørrstoff).
2. Mengde fiskefett i lakseensilasjen, og dermed i fôrrasjonene, var høyt. De sensoriske analysene viste at ensilasjen her har gitt redusert smakskvalitet på grisekjøttet. Nivåene av fiskefett var høyere enn anbefalt i praktisk svinefôring. Det er likevel trolig at en i praksis kan finne at slike mengder fiskefett, eller kanskje høyere, stundom blir brukt. Lakseensilasje som skal benyttes som fôr til slaktegris, bør avfettes.
3. Lakseensilasje ser ut til å være interessant som fôrslag til slaktegris. Det er ikke bare kjemisk innhold av ensilasjen, men også andre kvalitetskriterier som homogen ensilasje og smakelighet, som er viktige. Her kan det være vanskelig med subjektive mål, men det er viktig å understreke at fiskeensilasje som skal benyttes til fôr må være av god kvalitet.

5.2. Konklusjon, Delrapport B

1. Forsøket viste ingen forskjeller i tilvekst, fôrforbruk eller slaktekvalitet mellom griser fôret med eller uten lakseensilasje. Lakseensilasje ser dermed ut til å være et aktuelt fôrmiddel i kombinasjon med krossensilert bygg og soyamjøl.
2. Mengde fiskefett i lakseensilasjen, og dermed i fôrrasjonene, var høyere enn anbefalt også i dette forsøket. Dette ga fiskesmak på grisekjøttet, og reduserte den sensoriske kvaliteten.
3. Også dette forsøket viser at lakseensilasje er interessant som fôrslag til gris. Ensilasjen var av god kvalitet, både analysert og bedømt etter skjønn, og grisene åt den med god appetitt. I praksis vil det være mest interessant å bruke avfettet lakseensilasje som fôr til svin.

5.3. Konklusjon, Delrapport C

1. Det ble funnet høyere tilvekst og bedre fôrutnyttelse hos griser fôret med lakseensilasje. Slaktebedømmelsen viste ingen særlige forskjeller mellom griser fôret med eller uten ensilasje. Slakteprosenten var litt høyere med lakseensilasje i rasjonen, mens det var lavere kjøttprosent hos grisene med mest ensilasje (11,5 % av tørrstoff) i rasjonen.
2. Den avfattede lakseensilasjen hadde et svært lavt fettinnhold (0,7 %). Innhold av fiskefett i rasjonene med lakseensilasje var 1 - 1,25 ganger anbefalt mengde. Sensorisk analyse av sideflesk lagret frossent i 1 måned eller i 6 måneder viste ingen forskjell i kvalitet om en fôret med eller uten avfattet ensilasje. Forekomst av harsk smak var høyere for sideflesk lagret i 6 måneder både om det ble fôret med eller uten ensilasje.
3. Avfattet lakseensilasje er et aktuelt fôrmiddel til slaktegris. Det er viktig at kvaliteten på ensilasjen er god, og at den kjemiske sammensetningen (tørrstoff, protein og fett) er kjent. Andre kvalitetskriterier, som homogen ensilasje og smakelighet av ensilasjen, er også viktige.

5.4. Generell konklusjon

1. Lakseensilasje er interessant som fôrslag til slaktegris. Ikke bare kjemisk sammensetning av ensilasjen, men også andre kvalitetskriterier som smakelighet og homogen ensilasje, er viktige. Det er viktig å understreke at fiskeensilasje som skal benyttes til fôr må være av god kvalitet. Det er også viktig med en gradvis tilvenning til lakseensilasjen.
2. Lakseensilasje som skal benyttes som fôr til slaktegris, bør avfettes. Lakseensilasje, og annen ensilasje av feit fisk, vil svært lett gi for høye nivåer av fiskefett i rasjonen dersom den ikke avfettes. Ensilasje av mager fisk kan brukes som den er, men også da er det viktig at en fokuserer på fiskefettinnholdet i rasjonen slik at en unngår at dette blir for høyt.
3. Fiskeensilasje må inngå i rasjonen i begrensede mengder. Dette både for å unngå for høyt innhold av fiskefett, og for høyt innhold av protein i rasjonen. Ikke mer enn 10 % av tørrstoffet i en rasjon til slaktegris bør komme fra fiskeensilasje når ensilasjen brukes sammen med for eksempel bygggrøpp. Dette tilsvarer at om lag 35 % av proteinet i rasjonen kommer fra fiskeensilasje. En høyere andel enn dette av fiskeensilasjeprotein vil føre til overføring med protein. Selv om en gunstig pris på lokalprodusert ensilasje kan gjøre det fristende å bruke større mengder enn det som her anbefales, er det viktig at en holder seg innenfor de anbefalte nivåene.
4. Betydningen av å føre med fiskeensilasje etter de anbefalte retningslinjene, og slik at en unngår fiskesmak på svinekjøttet, må understrekes særskilt.

6. SLUTTORD

Forsøket er utført ved Kleiva landbruksskole i Vesterålen, med velvillig og god innsats fra Kai Kristoffersen, Karl Arvid Mikalsen og Svein Sivertsen.

7. LITTERATUR

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

Hole, V. 1996. Økonomisk vurdering av lakseensilasje til slaktegris. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF), notat 1996:21, 25 p.

Kjos, N. P. 1994. Fiskeensilasje som fôr til svin. FAGINFO Nr. 6, 1994: Husdyrforsøksmøtet 1994: 265 - 270.

Kjos, N. P. 1996. Fiskeensilasje som fôr til husdyr. Hovedrapport. Rapport nr. 301/50, Stiftelsen RUBIN, Trondheim. 30 p.

Nordiske Jordbruksforskernes Forening 1969. Fodermiddeltabell. 40 p.

Skrede, A. og N. P. Kjos 1995. Digestibility of amino acids in fish silage. VII Symposium on Protein Metabolism and Nutrition, May 24 - 27 1995, Portugal.

Svihus, B., I. Selmer-Olsen og E. Bråthen 1995. Effect of different preservation methods for high-moisture barley on feeding value for broiler chickens. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, 45: 252 - 259.

Van Lunen, T. A. 1984. Fish silage. In: P. A. Thacker, & R. N. Kirkwood (editors). Nontraditional Feed Sources for use in Swine Production. Butterworths, USA. pp.197-204.

8. VEDLEGG

8.1. Klassifisering av slakt

Fordeling av gris på ulike slakteklasser i delrapport A (Kapittel 4.2).

Vedleggstabell 1. Antall slakt i ulike slakteklasser, forsøk utført høsten 1994

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B
Slakteklasse *E	3	2	4
Slakteklasse *	4	5	3
Slakteklasse 1	0	0	1
Slakteklasse 2	0	0	0

Fordeling av gris på ulike slakteklasser i delrapport B (Kapittel 4.3).

Vedleggstabell 2. Antall slakt i ulike slakteklasser, forsøk utført våren 1995

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B
Slakteklasse *E	2	5	3
Slakteklasse *	4	1	4
Slakteklasse 1	1	1	0
Slakteklasse 2	0	0	0

Fordeling av gris på ulike slakteklasser i delrapport C (kapittel 4.4).

Vedleggstabell 3. Antall slakt i ulike slakteklasser

	Gruppe K	Gruppe A	Gruppe B
Slakteklasse *E	6	4	1
Slakteklasse *	1	2	4
Nedklassifisert	0	1	2

8.2. Sammendrag av NILF-rapporten «Økonomisk vurdering av lakseensilasje til slaktegris»

Økonomisk vurdering av lakseensilasje til slaktegris

Villy Hole

Notat 1996:21

NILF

Norsk institutt for
landbruksøkonomisk forskning

8 SAMMENDRAG – KONKLUSJON

Denne rapporten bygger i hovedsak på data fra et fôringsforsøk med bruk av avfettet lakseensilasje til slaktegris. Forsøket var gjennomført på Kleiva landbruksskole i Vesterålen i 1995 opplagt og leda av Nils Petter Kjos ved Institutt for husdyrfag ved NLH.

Fôringsforsøket omfattet i utgangspunktet 21 dyr delt på 3 forsøksledd: 7 dyr i ei kontrollgruppe (K) som ikke fikk lakseensilasje, 7 dyr i ei forsøksgruppe (A) med moderat mengde lakseensilasje og 7 dyr i ei forsøksgruppe (B) med noe større mengde lakseensilasje. Utenom lakseensilasje ble det brukt soyamel og Felleskjøpets Format Fiber (byggfôr).

Forsøksmaterialet er lite til å bygge sikre utsagn på. Det ble ytterligere svekka ved at 3 dyr, i 1 ledd A og 2 i ledd B ble klassifisert som «råne» av kjøttkontrollen og må av den grunn delvis sees bort fra.

En har i rapporten sett på de faktorene som kan ha økonomisk betydning for den praktiske svinekjøttprodusenten.

Forsøksleddene A og B brukte i underkant av normal tid for framføring av slaktemodne dyr fra smågrisstadiet. Derimot brukte kontrollleddet K relativt lang tid og måtte av praktiske grunner avsluttes før dyrene hadde nådd ei ideell slaktevekt. Valg av slaktetidspunktet avgjorde slaktevektene. Tallene tyder på at sterkere fôring med lakseensilasje auka tilveksten pr. dag. Men forskjellen mellom ledd A og ledd B er ikke signifikant.

Klassifisering av slaktene viste særlig godt resultat for kontrollleddet K og forsøksledd A. For forsøksledd B hadde man tilnærmelesvis normalt klassifiseringsresultat. Den store forskjellen i klassifisering ga seg ikke utslag i avregningsprisen på kjøtt av noen betydning. Fôrforbruk pr. kg tilvekst har stor betydning for det økonomiske utbyttet. Her registrerte man stor forskjell mellom forsøksleddene A/B og kontrollledd K. Mellom forsøksleddene A og B var det også en viss forskjell hvor ledd B lå best an, men denne forskjellen var ikke signifikant.

For å sette sammen en riktig balansert fôrmasjon, har man tatt i bruk soyamel og bygg-fôr (Format Fiber) som inngår i vanlige kraftfôrblandinger, men som vanligvis ikke blir kjøpt i rein form av svinekjøttprodusenter. Disse fôrslagene har en høy pris pr. FFE. Særlig ga dette seg utslag i kontrollleddet K som fikk dekket storparten av proteinbehovet med dyrt soyamel. Men også for forsøksleddene A og B lå fôrenhetsprisen svært høgt i forhold til ferdige kraftfôrblandinger. Dette ga seg stort utslag i økonomien.

Ved beregning av dekningsbidrag har en brukt gjennomsnittlig oppnådde avregningspriser på kjøtt for de enkelte leddene, reelle priser på de fôrslag som ble brukt og standardtall til andre variable kostnader. Mellom forsøksleddene A og B var det bare en forskjell på 24 kr i favør av B. Dette utgjør 8,4 % av dekningsbidraget i forsøksledd A. Med det lille antall dyr som inngår i de to forsøksleddene kan en ikke trekke bastante konklusjoner om at det er økonomisk fordel i å auke ensilasmengden fra 9,5 til 11,5 % av tørrstoffet i fôrmasjonen, men det er en viss tendens.

Et vesentlig spørsmål i vurderinga av økonomien er om en har data for et alternativ som er mer relevant å sammenligne med, for å få fram effekten av de faktorene en vi undersøke. Kontrollleddet (K) vil ikke være egnet til dette ut fra at:

- Framtoringstida for kontrollgruppa var unormal lang sett ut fra de lave slaktevektene.
- Grisene i kontrollgruppa ble slakta før de var kommet opp i ideell slaktevekt.
- En langt større prosent av fôret til kontrollleddet var dyrt soyamel. Fôrenhetsprisen ble derfor unormal høy for dette leddet.

En har beregna dekningsbidrag for en normalisert versjon av kontrollleddet (K1). Her har en forlenga framfôringsperioden til man oppnådde slaktevekt som kan sammenlignes med forsøksledd A og B. Videre har en brukt pris på fôret som samsvarer med de prisene en betaler for kraftfôrblandinger i praktisk svinekjøttproduksjon. En kommer da til et dekningsbidrag for dette alternativet som ligger på 78 % av dekningsbidraget for ledd A og 73 % av dekningsbidraget for ledd B. Aksepterer Kl som sammenligningsalternativ til forsøksledd A og B, vil det være en solid gevinst på 86 til 110 kr pr. slaktegris ved å ta inn lakseensilasje i fôret.

Et annet alternativ som sammenligningsgruppe er et kalkulert dekningsbidrag med utgangspunkt i kalkyler som Nord-Norges Salgslag bruker. Når en justerer priser på kjøtt og kraftfôr, kommer en til et dekningsbidrag pr. slaktegris som ligger på henholdsvis 94 og 88 % av beregna for ledd A og ledd B.

Tabell 15. Sammenligning av dekningsbidrag for de forskjellige alternativene

Modell	Dekningsbidrag kr
Forsøksledd A	390
Forsøksledd B	414
Normalisert kontrollledd Kl	304
Justert dekningsbidragskalkyle (NNS)	366

En kan slå fast at resultat for forsøksleddene A og B ligger best an uansett hvilke av de to sammenligningsalternativ en bruker. Men størrelsen på gevinsten en har med å ta inn lakseensilasje i fôrrasjonen til slaktegris, vil være avhengig av hvilken modell en bruker til sammenligning.

Forskjell mellom dekningsbidraget for forsøksledd B og korrigert dekningsbidragskalkyle fra NNS er kr 48,- pr. slaktegris. I ei grisebesetning på 15 purker med normal avdrått skulle samla dekningsbidrag kunne aukes med ca kr 11 000 ved å ta inn lakseensilasje i fôrrasjonen. Dette vil også være auken i driftsoverskottet under forutsetning av at faste kostnader blir påvirket. I så fall vil dette kunne styrke arbeidsbetalinga til brukerfamilien med ca kr 9,50 pr. time i grisehuset.

Forutsatt behov for investering i mere teknisk utstyr (eks. våtfôringsanlegg), vil 11 000 kr kunne forsvare ei investering på maks. kr 81 000 til dekning av avskrivning og rentekrav.

Framholder man Kl som et reelt sammenligningsalternativ til A og B, skulle man kunne auke driftsoverskottet med ca 25 000 kr ved å ta inn lakseensilasje. Dette vil kunne auke brukerfamiliens arbeidsinntekt i grisehuset med kr 21,80 pr. time. Alternativt vil det kunne gi grunnlag for årlige avskrivninger og rentekrav på investeringer i størrelsesorden 186 000 kr.

Det er runn til å gi honnør til arbeidet med i finne en fornuftig anvendelse av fiskeavfallet fra oppdrettsanleggene. Anvendelse av dette til dyrefôr burde være aktuelt. I landbrukspolitisk sammenheng må dette betraktes som en lokal fôrressurs som gir grunnlag for utbygging av kjøttproduksjonen i Nord-Norge.

El klar forutsetning for at produsentene skal ta i bruk lakseensilasjen som fôr er at det gir en økonomisk gevinst i forhold til tradisjonell fôring. I det foreliggende forsøket ble det i tillegg til lakseensilasje brukt fôrslag som medførte at prisen på fôret ble altfor høy. Skal det lønne seg å ta inn lakseensilasje i fôrrasjonen til gris, må det produseres og markedsføres fôrblandinger som er tilpassa lakseensilasjen og som har en pris på nivå med prisen på de kraftfôrblendene som er på markedet i dag. Med grunnlag i det fôrforbruket som ble registrert, beregnes dekningsbidraget for ledd A da å ville auke med ytterligere kr 65,- og for

ledd B med kr 49,-. Dette ville gi lakseensilasjefôring klar økonomisk fordel framfor tradisjonell faring.

Pr. dags dato foreligger ikke resultat av de sensoriske prøver fra de slaktene som inngikk i det fôringsforsøket som her er behandlet. Vår vurdering av økonomien i foretaket gjelder bare hvis prøvene viser at det ikke finnes smaksfeil/kvalitetsfeil på slaktene.

8.3 Beregning av næringsverdi av lakseensilasje til gris

Fôrverdi er i denne rapporten angitt som feitingsfôrenheter (FFE). Fra 1. januar 1997 ble det innført et nytt energivurderingssystem for gris, fôrenhet gris (FEg). Beregning av fôrverdien av lakseensilasje (og annen fiskeensilasje) til grisetter både gammelt og nytt system er angitt nedenfor. Ved beregningen bruker en fordøyelighet av protein lik 96 % og av fett lik 90 %.

$$\text{Protein i tørrstoff (TS):} \quad \text{Protein (g/kg TS)} = \text{råprotein (g/kg)} \times 1000/\text{TS (g/kg)} \quad (\text{Formel 1})$$

$$\text{Fett i tørrstoff (TS):} \quad \text{Fett (g/kg TS)} = \text{fett (g/kg)} \times 1000/\text{TS (g/kg)} \quad (\text{Formel 2})$$

$$\text{Fordøyelig protein i TS:} \quad \text{Fordøyelig protein (g/kg TS)} = \text{f. protein} = \text{råprotein (g/kg TS)} \times 0,96 \quad (\text{Formel 3})$$

$$\text{Fordøyelig fett i TS:} \quad \text{Fordøyelig fett (g/kg TS)} = \text{f. fett} = \text{fett (g/kg TS)} \times 0,90 \quad (\text{Formel 4})$$

$$\text{Omsettelig energi, gris:} \quad \text{OEg (MJ/kg TS)} = 0,0213 \times \text{f. protein (g/kg TS)} + 0,0377 \times \text{f. fett (g/kg TS)} \quad (\text{Formel 5})$$

$$\text{Fôrenhet gris, pr kg TS:} \quad \text{FEg} = (0,75 \times \text{OEg (MJ/kg TS)} - 1,88)/7,72 \quad (\text{Formel 6})$$

$$\text{Fôrenhet gris, pr kg:} \quad \text{FEg} = \text{FEg (pr kg TS)} \times \text{TS (g/kg)}/1000 \quad (\text{Formel 7})$$

$$\text{Feitingsfôrenhet, pr kg TS:} \quad \text{FFE} = (2,24 \times \text{f. protein (g/kg)} + 5,70 \times \text{f. fett (g/kg)})/1650 \quad (\text{Formel 8})$$

$$\text{Feitingsfôrenhet, pr kg:} \quad \text{FFE} = \text{FFE (pr kg TS)} \times \text{TS (g/kg)}/1000 \quad (\text{Formel 9})$$

Det er viktig å merke seg at Omsettelig energi, gris (OEg) og Fôrenhet gris (FEg) skal beregnes som innhold i tørrstoff (TS). Dette fordi faktoren 1,88 i **Formel 6** gjelder pr kg TS.

Beregningseksempel, fôrenhet gris (FEg):

Avfettet lakseensilasje med 18,5 % tørrstoff (185 g/kg), 12 % protein (120 g/kg) og 0,7 % fett (7 g/kg).

$$\text{Protein i tørrstoff (TS):} \quad 120 \times 1000/185 \text{ g/kg TS} = \underline{649 \text{ g/kg TS}} \quad (\text{Formel 1})$$

$$\text{Fett i tørrstoff (TS):} \quad 7 \times 1000/185 \text{ g/kg TS} = \underline{38 \text{ g/kg TS}} \quad (\text{Formel 2})$$

$$\text{Fordøyelig protein:} \quad 649 \times 0,96 \text{ g/kg TS} = \underline{623 \text{ g/kg TS}} \quad (\text{Formel 3})$$

$$\text{Fordøyelig fett:} \quad 38 \times 0,90 \text{ g/kg TS} = \underline{34 \text{ g/kg TS}} \quad (\text{Formel 4})$$

$$\text{Omsettelig energi, gris:} \quad \text{OEg} = 0,0213 \times 623 + 0,0377 \times 34 \text{ g/kg TS} = \underline{14,55 \text{ g/kg TS}} \quad (\text{Formel 5})$$

$$\text{Fôrenhet gris, pr kg TS:} \quad \text{FEg, pr kg TS} = (0,75 \times 14,70 - 1,88)/7,72 = \underline{1,17 \text{ FEg}} \quad (\text{Formel 6})$$

$$\text{Fôrenhet gris, pr kg:} \quad \text{FEg (pr kg)} = 1,18 \text{ FEg} \times 185 / 1000 = \underline{0,22 \text{ FEg}} \quad (\text{Formel 7})$$