

Notat vedrørende den tyske Supratorator-metoden for  
for fettutvinning.

-----

Det er ikke utenkelig at denne metoden kan ha adskillig for seg i forbindelse med sild- og fiskemelproduksjon, men opplysningene er enda for ufullstendige til at en kan få noen eksakt vurdering av dette spørsmål. Imidlertid vil en kunne foreta en viss teoretisk vurdering av metoden i forhold til de vanlig brukte for opparbeidelse av fett råstoff.

I redegjørelsen fra firmaet heter det at miscellaen vil inneholde ca 5 % fett. Hva som ikke framgår tydelig nok, er om en kan regne med denne fettkonsentrasjon uansett om fettinnholdet er stort eller lite. I det tilfelle vil gjenvinningsomkostningene for olje og perkloretylen bli konstant pr. kg olje. Fettinnholdet i råstoffet vil da spille stor rolle for brenselomkostningene. Hvis der derimot brukes en bestemt mengde perkloretylen i forhold til råstoffet, blir brenselomkostningene konstante i forhold til råstoffet, og fettinnholdet spiller mindre rolle for brenselomkostningene.

Et viktig moment som en på nåværende tidspunkt kjenner lite til, er hvor mye fett som blir igjen i stoffet etter ekstraksjonen. Dette er nokså viktig for lønnsomhetsvurderingen.

Ved denne prosessen elimineres koker, presse og separatoranlegg. Metoden vil derfor antagelig passe meget godt i forbindelse med "Vega"-anlegg for tørking av magert stoff.

Noen kvalitetsmessige fordeler i forbindelse med selve oljeutvinningen kan ikke innses at metoden har, sammenliknet med vanlig koking og pressing, en må snarere anta tvert i mot hvis der ikke benyttes azeotropisk destillasjon med vanndamp ved fjerningen av perkloretylenen (hvorved oppnås temperatur omkring 90°C).

Kvaliteten på melet vil imidlertid (antagelig) bli adskillig bedre enn ved vanlig metode, både fordi det blir et helmel og fordi det vil inneholde adskillig mindre fett enn vanlig.

Fettet ekstraheres for stoffet tørkes hvorved oppnås at all oljen blir førsteklases, mens en ved andre metoder vil få misfarging og kvalitetsforringelse av oljen. Det er derfor opplagt at den som ekstraksjonsmetode byr på store fordeler framfor andre, hvis

H. M. 4/53.  
22.5.53.  
E. S.

den ikke er beheftet med driftsmessige og anleggsmessige mangler.

Anleggsmessig må en anta Supraton-metoden byr på fordelene idet apparaturen antagelig vil ta adskillig mindre plass og muligens bli enklere å betjene enn vanlig sildoljemaskineri. Imidlertid får en et ganske stort og innviklet anlegg, for gjenvinning av olje og perkloretylen fra miscellaen slik at det er ikke helt opplagt at en sparer noe særlig, hverken plass eller folk. Antagelig kan en gå ut fra at disse forhold vil bli de samme i begge tilfeller.

Hvordan det vil ligge an med hensyn til anleggskostningene kan en ikke uttale seg om på nåværende tidspunkt, men sannsynligvis vil de bli temmelig de samme som ved en vanlig helmelfabrikk for sild.

#### Lønnsomhet.

Når det gjelder lønnsomhetsvurderingen, må den nye metoden vurderes i forhold til de metodene som er i bruk, og da i første rekke de mest vanlige helmemetodene. Det kan da antagelig ikke bli tale om andre metoder enn Lysöysund-metoden, da de andre inn-dampingsmetodene forutsetter koking og pressing, hvilket vil komplisere og fordyre anlegget endel. For sikkerhets skyld vil en likevel ta med også disse muligheter. Inntil en har oversikt over anleggskostningene, må det da bli bruttoresultatet som i første omgang kan sammenliknes.

Sålenge det gjelder avfall og sild, må en regne med samme oljepris i alle tilfeller, og at melet bare betales etter proteininnhold (som vanlig).

Går en ut fra samme råstoff og følgende forutsetninger:

#### Råstoff:

Fettinnhold .....  $f_R$  %  
Fettfritt tørrstoff (vanlig gj.sn.)  $t_R = 19$  %

#### Helmel etter vanlige metoder:

Fettinnhold (vanlig gj.snitt) ..... 9 %  
Fukt. " ..... 10 %  
Protein" ..... 72 %

Helmel etter Supraton-metoden:

$$\begin{array}{l} \text{Fettinnhold} \dots\dots\dots f_2 \% \\ \text{Fukt. " } \dots\dots\dots 10 \% \\ \text{Protein } P_2 = 72 \cdot \frac{90-f_2}{90-9} = 0,89 (90-f_2) \end{array}$$

Melpriser:

$$\begin{array}{l} \text{Sildemel: } S_m = 0,741 \text{ kr/kg} \\ \quad + 0,85 \text{ kr/100 kg pr. \% protein over 67.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Fiskemel: } S_m = 0,53 \text{ kr/kg} \\ \quad + 0,85 \text{ kr/100 kg pr. \% protein over 52.} \end{array}$$

$$\text{Oljepris: } S_o = 1,25 \text{ kr/kg.}$$

Råstoffpris: når oljeutbytte ved de vanlige metoder er fratrukket:

$$\begin{array}{l} \text{For sild : } I = 7 \text{ öre/kg} \\ \text{For avfall: } I = 5 \text{ öre/kg.} \end{array}$$

Melutbytte:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ Ved vanlige helmelmetoder: } M_1 = \frac{100 \cdot t_R}{90-f_1} \text{ kg/100 kg råstoff} \\ 2) \text{ Ved Supraton " : } M_2 = \frac{100 \cdot t_R}{90-f_2} \text{ " " "} \end{array}$$

Oljeutbytte:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ Ved vanlige metoder: } F_1 = f_R - \frac{f_1 t_R}{90-f_1} \text{ kg/100 kg råstoff} \\ 2) \text{ Ved Supraton " : } F_2 = f_R - \frac{f_2 t_R}{90-f_2} \text{ " " "} \end{array}$$

Ekstra oljeutbytte ved Supraton-metoden:

$$F_2 \div F_1 = t_R \left( \frac{f_1}{90-f_1} \div \frac{f_2}{90-f_2} \right) \text{ kg/100 kg råstoff.}$$

Borttørket vann fra råstoff:

- 
- 1) Ved vanlige metoder:  $V_1 = 100 - f_R - t_R \frac{100-f_1}{90-f_1}$  kg/100 kg råst.
- 2) Ved Supraton " :  $V_2 = 100 - f_R - t_R \frac{100-f_2}{90-f_2}$  " " "

Brenselforbruk:

-----

Ved "Vega"-metoden (uten forvarming) vil varmeforbruket til tørking ligge på ca. 8,5 kg fyrolje/100 kg fordampet vann.

Ved Lysöysund-metoden har en tilsvarende:

Til kjel : ca. 2,5 kg fyrolje/100 kg råstoff  
Til tørking: ca. 7,5 kg fyrolje/100 kg fordampet vann.

Ved vakuuminndamping får en:

Forutsatt: 55 % fuktighet i presskake. Samme fett i tørrstoff i kake og limvann som i mel. 8 % tørrstoff i limvann. Dampforbruk til inndamping ca. 0,55 kg/kg fordampet vann. Kjelens virkningsgrad 70 %. Konsentrat med 40 % tørrstoff.

Fordampet vann i vakuumanlegg, (omtrentlig):

$$V_d = \text{ca. } 78,7 \% \text{ av limvannet}$$

$$V_d = (97,3 - 0,973 f_R - 2,3 t_R) \text{ kg/100 kg råstoff}$$

Fyroljeforbruk:

-----

Til koking og separering: 2,5 kg olje/100 kg råstoff  
" vakuuminndamping: 0,041 kg olje/kg fordampet vann  
" tørking: 11,0 kg olje/100 kg mel.

Ved Supraton-metoden til gjenvinning av olje og perkloretylen:

-----

Varmeforbruk: 4,25 kg damp/kg olje = 0,32 kg 6. olje/ kg olje.

Arbeidsomkostningene (A) går en ut fra blir de samme i alle tilfeller. Det samme kan sies om Strömomkostningene.

I vedlagte tabell 1 og plansje I og 2 er vist hvordan de forskjellige produksjonsverdier vil variere med fett i råstoff og mel. Fettinnholdet i melet har praktisk talt ingen innflytelse på inntektene ved melsalget. Når fettinnholdet i melet synker, synker også melutbyttet, men denne senking kompenseres temmelig nøyaktig av økningen i proteintillegget. Inntektene av melsalget vil derfor bli temmelig de samme enten melet inneholder mye eller lite fett (når bare fettinnholdet er under 10 % i melet). Oljeutbyttet øker imidlertid når fettinnholdet i melet synker, og dette vil bevirke økende bruttoinntekter ved synkende fettinnhold i melet.

Tabell 2 og 3 og plansje 3 viser hvordan fyroljeforbruket vil variere med fett i råstoff og mel ved de forskjellige metoder. Fettinnholdet i råstoffet influerer som en ser ganske sterkt på brenselforbruket ved samtlige metoder. Ved de vanlige metodene synker brenselforbruket med økende fettinnhold i råstoffet, mens det ved Supraton-metoden øker. Supraton-metoden skulle altså være mest økonomisk ved lavt fettinnhold i råstoffet. Det må imidlertid presiseres at en da regner med at ekstraksjonsmiddelmengden varierer med fettinnholdet i råstoffet i konstant forhold. Plansje 3 viser at ved de betingelser vil brenselforbruket være det samme ved Supraton- og Lysöysund-metoden ved fett i råstoff = ca. 5,8 %, forutsatt 1 % fett i Supraton-mel. Ved fetere råstoff vil brenselforbruket være større ved Supraton-metoden og ved magrere mindre.

Tabell 4 og plansje 4 viser hvordan bruttooverskuddet vil variere med fettinnholdet i melet ved de forskjellige metodene. Ved storsild f.eks. med 12 % fett og under forutsetning av 9 % fett i mel ved Lysöysund-metoden og 1,0 % ved Supraton-metoden, vil bruttooverskuddet bli:

98,80 kr/tonn råstoff ved Lysöysund-metoden, og  
115,- " " " " Supraton + "Vega"-metoden.

Ved 6 % fett i råstoff og ellers samme betingelser blir bruttooverskuddet:

97,80 kr/tonn råstoff ved Lysöysund-metoden, og  
118,- " " " " Supraton+ "Vega"-metoden.

Supraton-metoden påstås å gi under 1,0 % fett i melet. Lønnsomheten ved denne metoden i forhold til andre skulle derfor være utvilsom.

Sammenliknet med Hartmann-metoden, våtekstraksjonsmetoden og andre ekstraksjonsmetoder, har den dessuten den vesentlige fordel at all oljen blir mye lysere og lettere salgbar, like salgbar som olje framstilt ved koking og pressing.

Einar Sola.

Tabell 1.

De forskjellige produksjonsverdiers variasjon med fettinnhold  
i mel og råstoff

Fett i mel %	Prot. i mel %	Prot. diff. %	Mel- pris kr/kg	Pris- diff. kr/kg	Melut- bytte i kg pr. tonn råst.	Diff.i melutb. kg pr. tonn råst.	Oljeutbytte i kg/tonn råstoff ved fett i råstoff					Borttørket fuktighet i kg/tonn råstoff ved fett i råstoff				
							3 %	6 %	9 %	12 %	Diff	3 %	6 %	9 %	12 %	Diff.
C	80	8,0	85,15	6,85	211,1	- 23,5	30	60	90	120	21,1	758,9	728,9	698,9	668,9	2,4
1	79,1	7,1	84,42	6,12	213,5	- 21,1	27,85	57,9	87,9	117,9	19,0	758,7	728,7	698,7	668,7	2,2
2	78,2	6,2	83,60	5,30	215,9	- 18,7	25,7	55,7	85,7	115,7	16,8	758,4	728,4	698,4	668,4	1,9
3	77,3	5,3	82,89	4,59	218,4	- 16,2	23,5	53,7	83,7	113,7	14,6	758,2	728,2	698,2	668,2	1,7
5	75,6	5,6	81,36	3,06	223,5	- 11,1	18,8	48,8	78,8	108,8	9,9	757,6	727,6	697,6	667,6	1,1
7	73,8	1,8	79,83	1,53	228,9	- 5,7	14,0	44,0	74,0	104,0	5,1	757,1	727,1	697,1	667,1	0,5
9	72,0	0	78,35	0	234,6	0	8,9	38,9	68,9	98,9	0	756,5	756,5	696,5	666,5	0

Tabell 2.

Fyroljeforbruk i kg/tonn råstoff.

Fett i mel %	Lysöysund-metoden								Vakuuminndamping-metoden				Merforbruk ved Lysöysund-metoden.				
	Fett i råstoff 3 %		6 %		9 %		12 %		Til tørking	Total ved fett i råstoff				Fett i råstoff			
	Til tørk.	Total	Til tørk.	Total	Til tørk.	Total	Til tørk.	Total		3 %	6 %	9 %	12 %	3 %	6 %	9 %	12 %
0	56,92	81,9	54,67	79,7	52,42	77,4	50,17	75,2	23,20	69,-	67,8	66,6	65,4	12,9	11,9	10,8	9,8
1	56,90	81,9	54,65	79,7	52,40	77,4	50,15	75,2	23,50	69,3	68,1	66,9	65,7	12,6	11,6	10,5	9,5
2	56,88	81,9	54,63	79,6	52,38	77,4	50,13	75,1	23,80	69,6	68,4	67,2	66,0	12,3	11,3	10,2	9,1
3	56,86	81,9	54,61	79,6	52,36	77,4	50,11	75,1	24,0	69,8	68,6	67,4	66,2	12,1	11,0	10,0	8,9
5	56,82	81,8	54,57	79,6	52,32	77,3	50,07	75,1	24,60	70,4	69,2	68,0	66,8	11,4	10,4	9,3	8,3
7	56,78	81,8	54,53	79,5	52,28	77,3	50,03	75,1	25,20	71,0	69,8	68,6	67,4	10,8	9,7	8,7	7,7
9	56,74	81,7	54,50	79,5	52,25	77,3	50,-	75,-	25,80	71,6	70,4	69,2	68,0	10,1	9,1	8,1	7,0
Vann fjernet ved innd. kg/tonn råstoff										507	478	448	419				
Oljeforbruk ved innd. " " "										20,8	19,6	18,4	17,2				

Oljeforbruk til koking og separering for begge metoder: 25,- kg/tonn råstoff.



Tabell 3.

Fyroljeforbruk ved Supraton-metoden i kg pr. tonn råstoff.

Fett i mel %	Til gjenvinning av olje ved fett i råstoff				Til tørking etter Vega-metoden ved fett i råst.				Totalforbr. ved Supratonmet. og "Vega-met.				Totalforbr. ved Supratonmet. og vakuuminnd.			
	3 %	6 %	9 %	12 %	3 %	6 %	9 %	12 %	3 %	6 %	9 %	12 %	3 %	6 %	9 %	12 %
0	9,6	19,2	28,8	38,4	64,51	61,96	59,41	56,86	74,1	81,1	88,2	95,2	71,6	80,0	88,4	96,8
1	8,92	13,52	28,12	37,72	64,49	61,94	59,39	56,84	73,4	80,4	87,5	94,5	71,2	79,6	88,0	96,4
2	8,23	17,83	27,43	37,03	64,46	61,91	59,36	56,81	72,7	79,7	86,8	93,8	70,8	79,2	87,6	96,0
3	7,52	17,12	26,72	36,32	64,44	61,89	59,34	56,79	72,0	79,0	86,1	93,1	70,3	78,7	87,1	95,5
5	6,02	15,62	25,22	34,82	64,40	61,85	59,30	56,75	70,4	77,5	84,5	91,6	69,4	77,8	86,2	94,6
7	4,48	14,08	23,68	33,28	64,35	61,80	59,25	56,70	68,8	75,9	82,9	90,0	68,5	76,9	85,3	93,7
9	2,85	12,45	22,05	31,65	64,30	61,75	59,20	56,65	67,1	74,2	81,2	88,3	67,5	75,9	84,3	92,7

Tabell 4.

Lønnsomhetens variasjon med fett i råstoff og mel ved forskjellige produksjonsmetoder.

Fett i mel:	%	0	1	2	3	5	7	9
<u>For særlige metoder:</u>								
1. Mølsalg:	kr/t.råst.	179,75	180,20	180,50	181,05	181,84	182,73	183,70
2. Eksura oljesalg p.g.a. mindre fett i melt:	"	26,40	23,75	21,-	18,25	12,40	6,37	0,-
Tilsammen	kr/t.råst.	206,15	203,95	201,50	199,30	194,24	189,10	183,70
3. Råstoff ÷ oljeutbytte	"	70,-	70,-	70,-	70,-	70,-	70,-	70,-
tilsv. 9 % fett i mel:	"	136,15	133,95	131,50	129,30	124,24	119,10	113,70
Til ækr. øvrige omk.:	"	136,15	133,95	131,50	129,30	124,24	119,10	113,70
<u>For L-metoden.</u>								
4. Overskudd når fyrolje fratrukket ved 3 % fett i råst."	"	119,80	117,60	115,10	112,90	107,90	102,70	97,40
" 6 % " " " "	"	120,20	118,00	115,60	113,40	108,30	103,20	97,80
" 9 % " " " "	"	120,70	118,50	116,00	113,80	108,80	103,60	98,20
" 12 % " " " "	"	121,10	118,90	116,50	114,30	109,20	104,10	98,70
<u>For I-metoden:</u>								
5. Oversk.når fyrolje fratrukket ved: 3 % fett i råst.	"	122,35	120,10	117,60	115,35	110,16	104,90	99,38
" 6 % " " " "	"	122,60	120,33	117,85	115,58	110,40	105,14	99,62
" 9 % " " " "	"	122,85	120,57	118,10	115,82	110,64	105,38	99,86
" 12 % " " " "	"	123,10	120,81	118,30	116,06	110,88	105,62	100,10
<u>For S + V-metoden:</u>								
6. Oversk.når fyrolje fratrukket ved: 3 % fett i råst.	"	121,33	119,27	116,96	114,90	110,16	105,34	100,28
" 6 % " " " "	"	119,93	117,87	115,56	113,50	108,74	103,92	98,86
" 9 % " " " "	"	118,51	116,45	114,14	112,08	107,34	102,52	97,46
" 12 % " " " "	"	117,11	115,05	112,74	110,68	105,92	101,10	96,04
<u>For S + I-metoden:</u>								
7. Oversk.når fyrolje fratrukket ved: 3 % fett i råst.	"	121,83	119,71	117,34	115,24	110,36	105,40	100,20
" 6 % " " " "	"	120,15	118,03	115,66	113,56	108,68	103,72	98,52
" 9 % " " " "	"	118,47	116,35	113,98	111,88	107,-	102,40	96,84
" 12 % " " " "	"	116,80	114,67	112,30	110,20	105,32	100,36	95,16