

**FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT**

«FISKERILABORATORIET»

Postadr.: Boks 494. Telegramadresse: Fiskerilab.
Telefoner: 13 770. Sentral med forb. til alle avd.
15 529. Direkter (dir. linje)

R a p p o r t

fra

Produksjonsforsök med BMA-generator

i

Braunschweig 3/5-5/5-1954.

Einar Sola.

Nr. 7. ES.

Juli 1954.

Ah.: 20.

Hensikten med besøket ved Braunschweigische Maschinenbauanstalt (BMA), Braunschweig, var:

- a) Studere firmaets nye fiskemelgenerator og se den i drift med for hånden værende råstoff.
- b) Så vidt mulig få konstatert hvorvidt apparatet gir tilfredsstillende resultat med pigghårstoff som rund pigghå, hoder, innvoller og levergrakse.

Råstoff:

Av vanlig råstoff regnet med en at BMA ville kunne skaffe det nødvendige fra Hamburg. Forskjellig pigghårstoff ble sendt fra Måløy. Pigghårstoffet bestod av

Rund pigghå	ca.	2500	kg
Pigghåhoder	"	1000	"
Innvoller	"	500	"
Levergrakse	"	600	"

Generatorens kapasitet er ca. 2000 kg/h. Råstoffet fra Måløy var således i minste laget, men denne slags råstoff kunne ikke skaffes i Tyskland. Derimot var der håp om å få tak i sløyet pigghå, og en regnet derfor med å fylle ut med denne.

Da en kom til Braunschweig viste det seg at der ikke hadde vært sløyet pigghå å få tak i de siste dagene i Tyskland. En ble derfor nødt til å klare seg bare med det pigghårstoff som var sendt fra Norge. Andre råstoffer som ble brukt var torsk, uer, makrell og sei, alt rund fisk.

Beskrivelse av generatoren.

Generatoren bygger for så vidt på de gamle kjente prinsipper: koking, pressing, tørking av presskake og separering av fett fra pressvæske, men konstruksjonen av de enkelte deler og sammenbyggingen av arrangementet er utenfor det vanlige.

Kokeren er en indirekte fyrgasskoker, oppvarmet av de samme fyrgasser som gir varme til tørkingen. Kokeren ligger på tvers gjennom fyrkammeret under innløpsenden på tørken med begge ender fri.

Pressen er en vanlig kontinuerlig skruepresse i kraftig utførelse, plasert vertikalt med innløpsenden i umiddelbar tilknytting til utløpsenden på kokeren. Presskaken kommer ut på toppen og føres som et ubrutt bånd gjennom en kanal til riveren som skal være konstruert omtrent som en vanlig fres, og plasert rett foran innløpet på tørken.

Tørken er noe utenfor det vanlige. Den er konstruert som en vanlig roterende trommeltørke på hjulganger, men roterer endel fortere enn vanlige trommeltørker, og har ikke løfteribber. Tørkeluften kommer inn i samme ende som den revne presskake, og blåses inn tangentielt med stor hastighet, hvorved oppnås syklonvirkning. Stoffet trykkes ut mot tørkemantelen både p.g.a. den forholdsvis høye rotasjonshastighet og p.g.a. syklonvirkningen. Langs innsiden på tørkemantelen går en avskraper som står stille i forhold til tørken. Denne avskraper bevirker at stoffet blir snudd og beveget langs tørken.

Tørketiden er kort, 4 min., antagelig p.g.a. bedre varmeoverføring p.g.a. luftens hastighet i forhold til stoffet. Av samme grunn blir tørkevolumet forholdsvis lite. Rent anslagsvis syntes tørken å være 1.10-1.20 m ϕ og ca. 4 m lang.

Tørkingen skjer med luft indirekte oppvarmet av fyrgass. Altså ikke direkte tørking med fyrgass.

Oljenskilles fra pressvæsken i et dekanterapparat som arbeider etter settetanksystemet. Endel væske siles fra i utløpet på kokeren og går sammen med pressvæsken.

Fra brunnen av dekantøren tas avsatt slam sammen med endel limvann tilbake til kokerinnløpet. Dette forbedrer antakelig forholdene i kokeren ganske betraktelig.

Apparatet er meget sammenbygget og krever liten plass. Hele anlegget som har en kapasitet på 50 tonn råstoff/døgn har et plassbehov på 7 m lengde, 4,5 m bredde og 4,0 m høyde.

Hvis en vil ta vare på limvannet, må dette gjøres i eget inndampingsanlegg som kommer utenom.

Så vidt en kunne se var utførelsen av de forskjellige deler ganske solid. Apparatet var meget sammenbygget, og da vil der alltid være fare for at de enkelte deler kan bli vanskelige å komme til i tilfelle noe skulle inntreffe. Men så vidt en kunne se var det i dette tilfelle forholdsvis lett å komme til de forskjellige deler. Pressen var lett å komme til og også begge ender på kokeren. Bortsett fra at der var lagt deksel over törken, var også denne lett å komme til. Adkomstmulighetene til alle vitale deler må en således si var gode.

Pröveproduksjon:

For best mulig å fastlegge de produksjonsmessige data som kapasitet, törkeforhold, temperaturer, oljeforbruk, etc., ble der første dag, 4/6, kjørt kontinuerlig fra kl. 10³⁰ til kl. 16³⁰ med forskjellig fiskeråstoff fra Hamburg. Produksjonen gikk hele tiden jevnt og fint uten noen vanskeligheter. Råstoffet tilstand må betegnes som mindre bra, blött i kjøttet og "sur" lukt, men ikke råtten. Resultatet fra denne produksjon er gjengitt i tabell 1.

Neste dag, 5/6, startet en kl. 10¹⁵ med mating av rund pigghå. I råstoffskruen til kokeren er innbygget et knivarrangement for oppkutting av råstoffet. Ved tidligere forsök som BMA hadde gjort med slöyet pigghå skapte pigghåens seige skinn vanskeligheter idet knivene ikke klarte å skjære i stykker dette skinn, men viklet det på slik at hele tilförselen stoppet. For ikke å få samme vanskeligheter lot en råstoffet först gå gjennom en hugger.

Produksjonen gikk bra til kl. 11¹⁵. Det ble da vanskeligheter med mateskruen som ikke syntes å få stoffet med seg. Det ble antydnet av råstoffet muligens ble for findelt i huggeren.

En begynte da å sette til noe hel uer og etter hvert rettet forholdet seg.

Kl. 12⁴⁵ startet en med mating med en blanding av

1 del pigghåinnvoller
1 " " levergrakse
2 " " hoder.

Kvaliteten på innvoller og grakse var meget dårlig. Det stinket slik at det var svært ubehagelig for de som matet anlegget. Ovennevnte blanding var således temmelig skummel, og ville med vanlig sildoljemaskineri gi et fullstendig mislykket resultat. Personlig hadde en derfor ikke særlig store forventninger til resultatet av denne siste prøven, men en ville med dette råstoffet få en god prøve på hva generatoren virkelig kunne klare.

Råstoffet hadde stått på fryselager fra den ankom fra Norge. Til tross for at det hadde stått ute til tining et par dager, var det enda endel frosset. Dette vanskeliggjorde matingen endel, og for å holde kokeren fylt, måtte hastigheten på den settes ned så langt som mulig. Graksen og innvollene gjorde dessuten stoffet i mateskruen så flytende at den hadde vanskelig for å få det med seg. Av og til fikk kokeren for lite stoff, hvilket bevirket at presset av og til ble dårlig p.g.a. for liten tilførsel til pressen.

Belastningen på tørken ble da også så liten at en vanskelig fikk regulert varmetilførselen tilstrekkelig ned. Tørkingen ble derfor innemellom hard og avgasstemperaturene høye. Temperaturer og andre observasjoner fant en det derfor ikke hensiktsmessig å følge så nøye under denne siste prøveproduksjon.

En la merke til under begge disse forsøk med pigghåråstoff at presskaken var svært elastisk, og fiberen svært "ullen" og løs, hvilket skulle gi god drenering i presskaken.

Under produksjonen ble der tatt prøver av presskake, mel og limvann med ca. 15 min. mellomrom. Prøvene av presskake og limvann ble sendt inn til analyse ved et offentlig laboratorium i Braunschweig. Mel og olje ble analysert ved instituttet her.

Resultatet fra produksjonen 5/5-1954 er gjengitt i tabell 2.

Diskusjon av resultatene fra 4/5-1954.

Av tabell 1 framgår det at temperaturen i kokerutløpet ligger gjennomgående over 100°C , helt oppe i 107°C . Forutsatt at termometeret er riktig, og føleren slik plasert at ikke den høyere temperatur i selve kokermantelen kan influere på temperaturmålingen, skulle dette tyde på at en har overtrykk i kokeren. Hvis så er tilfelle kan nok dette bidra til bedre frigjørelse av fett, og være en medvirkende årsak til det lave fettinnhold i presskaken.

Av tabell 1 framgår det også at innløpstemperaturen for tørkeluften ligger lavt i forhold til det en er vant med ved fyrgasstörking i sildoljeindustrien. Det er klart at apparatet derfor gir en skånsom törking. Alt det mel som ble framstilt var bemerkelsesverdig lyst av farge, og analyser av tidligere produserte sildemel viser en meget høy fordøyelighet, høyere enn det en er vant med ved vanlig fyrgasstörket sildemel. Hvorvidt det også kan ha noen betydning for kvaliteten på melet at der brukes ren luft til törkingen i steden for direkte fyrgass, kan en ikke si noe bestemt om, men det er ikke usansynlig.

Utløpstemperaturen på tørkeluften ligger gjennomgående høyt, adskillig høyere enn det en oppnår ved vanlige fyrgasstörker ved vanlig god kjøring ($70-90^{\circ}\text{C}$). Det er klart at dette spiller en viss rolle for varmeøkonomien ved törkingen som derfor vil bli noe dårligere ved BMA-törken enn ved vanlige fyrgasstörker. At der brukes ren luft til törkingen forverrer også varmeøkonomien, idet en får ekstra varmetap i fyrgassene fra varmevekslerne. Dessverre fikk en ikke målt fyrgassenes avløpstemperatur, men målinger fra tidligere produksjoner viser at denne temperatur vanligvis vil ligge på

vel 100°C. De forholdsvis lave innløpstemperaturer gjør også sitt til en dårligere varmeøkonomi.

Fyroljeforbruket varierer fra 17,8 til 24,4 liter/100 kg mel = gj.snitt 20,8 liter/100 kg.

Det var en lett olje som ble brukt (nr. 1) slik at forbruket i vekt blir: 15 til 20,2 kg/100 kg mel = gj.snitt 17,3 kg/100 kg.

Da en ikke her bruker damp til koking og separering, og isolasjonstapene spesielt for kokeren, er ubetydelige, kan en regne med at den varme som medgår til dette blir den teoretiske for oppvarming av råstoffet fra ca. 10° til 100°C og oppvarming av pressvæsken ca. 15°C (inkludert varmtvann til oljeseperering). Resten av det totale varmeforbruk har da medgått til tørkingen.

Ut fra tabellen forøvrig har en
gj.snitt råstofforbruk: 570 kg/100 kg mel
" " limvannsmengde: 270 " "
(ved råstoff med ca. 6% fett)

Brennverdien for fyroljen er antakelig 10.900 kcal/kg.

Ut fra dette skulle en da få:

Varmer til koking:	0,82 · 570 · 90 =	42000 kcal/100 kg mel =	3,87 kg olje/100 kg.
" " separ. :	1,00 · 270 · 15 =	4000 " " " =	0,38 " "
		46000 kcal/100 kg mel =	4,25 kg olje/100 kg mel

Regner en 4,5 kg fyrolje/100 kg mel til koking og separering vil da oljeforbruket til tørking variere

fra 10,5 til 15,7 = gj.snitt 12,8 kg/100 kg mel.

Ut fra presskakeanalysene blir borttørket vann: 128,5 kg/100 kg mel

En får da

Varmeforbruk til tørking: 890 - 1340 kcal/kg vann
= gj.snitt 1090 kcal/kg vann

Ved tørking i vanlige roterende fyrgasstørker regner en ved god kjøring under 750 kcal/kg vann. I den varme årstid har en eksempler på under 600 kcal/kg vann. Disse beregningene bekrefter således fullt ut den konklusjon en er kommet til foran utfra betraktning av temperaturforholdene og varmevekslingen.

Det er ikke tvil om at varmeøkonomien kan forbedres betraktelig ved å sløyfe bruken av ren luft til tørkingen, og heller bruke fyrgassene direkte. Dette ble nevnt for BMA som straks laget en ny konstruksjon hvor varmevekslerne er slik plasert at en etter ønske kan bruke enten indirekte oppvarmet luft eller direkte fyrgass til tørkingen, ved enkel omstilling av spjell.

Ut fra et forskningsmessig synspunkt er det å ønske at en får et av disse omstillbare anleggene hit til landet, da en med et slikt anlegg vil få ypperlige høve til å undersøke tørking med ren luft kontra tørking med fyrgasser. Totalt strømforbruk til hele produksjonen inklusiv oljeseparator, pumper, mølle, melvifte, etc. ligger på gjennomsnitt 93 Amp. Ved en faseforskyvning på 0,85 for motorene skulle dette tilsvare ca. 30 KW. Dette er mindre enn en må regne med ved et vanlig norsk sildoljeanlegg av tilsvarende kapasitet.

Melutbyttet ligger ved produksjonen $\frac{4}{5}$ på ca. 17,6% av råstoffet, tilsvarende et råstofforbruk på 570 kg/100 kg mel, hvilket vel må sies å være et nokså vanlig tall når det gjelder produksjon med limvannstap.

Forøvrig ser en at fettinnholdet i melet er gjennomgående lavt, men da det synes å være noe forskjellig for de forskjellige råstoffarter, kan det være arten som til en viss grad bestemmer fettinnholdet. Som en ser synes f.eks. uer å gi et mel med adskillig lavere fettinnhold enn f.eks. makrell (4,7 % fett i uermel og 7,2 % fett i makrellmel).

Presskakeanalysene viser at presset ikke kan sies å være så godt som det en er vant med i norske fabrikker. Vann i presskake varierer fra 55,6 til 62,1%, gjennomsnitt 60,--%. Det kan imidlertid tenkes at råstoffets art og tilstand er en medvirkende årsak til at presset ikke er bedre.

Fettinnholdet i presskaken er bemerkelsesverdilig lavt, og dette gjør at fettinnholdet i melet også blir lavt til tross for det relativt svake press. Beregnet fett i mel ut fra presskaken ligger endel under selve melanalysen. Dette kan skyldes både analysemetodene og variasjonene i prøvene.

Limvannsanalysene viser et fettinnhold fra 0,17% til 0,91%, gjennomsnitt 0,55%. Hvorvidt dette er høyt eller lavt i forhold til det en ville oppnådd ved slamseparator, er vanskelig å si noe om, da en ikke vet hvordan resultatet med slamseparator ville blitt med dette råstoffet. Råstoffets noe dårlige forfatning tatt i betraktning, er det mulig at 0,55% fett i limvannet ikke er noe høyt.

Törrstoffinnholdet i limvannet varierer fra 2,8 til 6,1%. En legger her merke til at untatt de to første prøver, stiger törrstoffinnholdet jevnt hele tiden til 6,1% på slutten av kjøringen. Dette kunne tyde på at der har vært fyllt vann på dekantören för starten, og at en ikke har fått dette ut av systemet för mot slutten av kjøringen.

Det beregnede gjennomsnittlige törrstoffinnhold på 4,5 % er derfor muligens misvisende. En bör vel heller regne med tallene på slutten, altså ca. 6,0%, som det riktige.

Slamavsetningen var meget god, og limvannet var nærpå gjennomsiktig i vanlige prøveglass. Ca. 6,0% fettfritt törrstoff er da ikke urimelig.

Törrstofftap i limvannet. Limvannet går ikke inn i produksjonen igjen, men tapes, hvis det ikke inndampes i eget anlegg.

Ut fra det beregnede melutbytte (17,6%) finner en at 25% av det fettfrie törrstoff i råstoffet er gått tapt, og det må vesentlig være gjennom limvannet. Ut fra press-

kakeanalysene har en at limvannet utgjør gjennomsnittlig 50% i råstoffet (ved 6,0% fettfritt tørrstoff i limvannet). Dette tørrstoffet vil da utgjøre 3,0% av råstoffet, eller m.a.o. 15,0% av fettfritt tørrstoff i råstoff, hvilket er en god del mindre enn det beregnede fra melutbyttet.

Ut fra den høye presskakefuktighet og lave tørrstoffinnhold i limvannet, ville det vært rimelig om melutbyttet lå noe høyere enn 17,6%. Hvis der ikke forekommer svinn på andre måter, skulle melutbyttet teoretisk ligget på ca. 20% (med samme vann- og fettinnhold). Imidlertid har en ikke sikre råstoffanalyser, hvilket gjør denne siste beregnede verdi noe usikker, men ikke mer usikker enn at en kan si at 17,6% må være i laveste laget. Det er mulig at forbrukt råstoffkvantum er noe høyt, da oppgavene for dette antakelig ikke er helt pålitelige.

Tørrstoffinnholdet i limvannet er i hvert fall så høyt at det vil lønne seg meget godt å gjenvinne det, og da blir betraktningene foran uten praktisk betydning.

Diskusjon av resultatene fra 5/5-1954 med pigghå og pigghåavfall.

Det som er sagt om temperaturer, strømforbruk, fyrøljeforbruk og melutbytte for produksjonen 4/5-1954, gjelder også stort sett for andre råstoffer, også for pigghå, og blir derfor her forbigått. Derimot er det vel verdt å ta for seg de forskjellige analysene (tabell 2).

Melet av både pigghå og pigghåavfall viser noe høyt fettinnhold, men likevel lavere enn en kunne vente å få ved vanlig koking og pressing med disse råstoffene i den forfatning de var. Pigghåavfallet synes å gi mindre fett i melet enn rund pigghå. Å dømme etter råstoffets art og tilstand hadde en ventet det motsatte. Imidlertid inneholder hodene svært mye bein og brus som ikke opptar fett, og da bein og brus utgjør en større del av presskaken fra avfallet enn fra hel pigghå, kan dette ha vært årsaken til det lavere fett i

melet fra avfallet.

Presskaken viser gjennomgående svært høyt vanninnhold, og lavt fettinnhold. Da alle presskakeprøvene (unntatt dem siste) ble tatt, var presset hver gang ganske bra. Der forekom innemellom perioder da presset p.g.a. tidligere nevnte vanskeligheter med matingen ble dårligere. Presskakeanalysene i parentes er fra en slik prøve da presset var svært dårlig. Dette kan til en viss grad ha gitt seg utslag i de melprøver som er tatt, og forårsake at fettinnholdet i disse blir så meget høyere enn i presskaketörrstoffet.

Med en stabilere mating og derav følgende jevnere press, er det rimelig at forskjellen mellom fett i mel og fett i presskaketörrstoff ikke vil bli så stor, i hvert fall ikke større enn for produksjonen $4/5$, og da skulle en kunne komme ganske lavt, i hvert fall adskillig under kvalitetsgrensen: 10%. Gjennomsnittlig fettinnhold i presskaketörrstoff med 10% fuktighet ligger som en ser på 6,8%. Selv om kanskje melet vil ligge 1,0% over, skulle en altså ikke få mer enn 7,8% fett i melet, hvilket må sies å være et meget godt resultat.

Der er i hvert fall ikke tvil om at en oppnår adskillig bedre resultat ved produksjon med pigghårstoff på BMA-generatoren enn ved vanlig koking og pressing. Hva som er grunnen til dette er vanskelig å si, men det er mulig at det kan være tidligere omtalte spesielle forhold under kokingen som er årsaken.

Pressvæske. Da dekantören har så stort volum og det derfor tar lang tid før en får bort virkningen av tidligere produksjon, fant en det riktig å ta endel pressvæskeprøver for å kunne følge törrstoffinnholdet i limvannet. Törrstoffet ble bestemt i væsken over bunnfallet etter at slammet hadde satt seg av. En ser at törrstoffinnholdet svinger mellom 6 og 8 %, noenlunde det en skulle vente.

Limvannet viser forholdsvis høyt fettinnhold, men i betraktning av råstoffets tilstand, kan en heller ikke vente annet. Ved inndamping av limvannet og innblanding i melet vil dette høye fettinnhold kunne virke ødeleggende på melkvaliteten. En bedre separering var derfor å ønske.

Oljeanalysene viser at ettervirkningen av tidligere produksjon ikke er eliminert i dekantøren selv helt på slutten av kjøringen. Ren olje av pigghå holder mellom 6 og 8% uforsåpbart. Analysene viser jevn stigning i uforsåpbart fra 1,3% i begynnelsen til 1,9% på slutten av kjøringen. Selv på slutten av produksjonen ligger altså innholdet av uforsåpbart langt under det det burde være hvis det var ren pigghåolje.

En kan derfor heller ikke regne med at en har fått stabile forhold når det gjelder limvannet. Det er derfor mulig at en ved lenger kjøring kunne risikere å få enda høyere fettinnhold i limvannet.

Konklusjon.

Inntrykket fra besiktigelsen av generatoren og konklusjonen fra prøve-produksjonen kan i korthet sammenfattes slik:

BMA-generatoren må sies å være meget plassbesparende, og da hellingsvariasjoner for tørken antakelig ikke vil influere nevneverdig på stoffgjennomgangen, skulle den egne seg godt som skipsanlegg, f.eks ombord på trawlere.

Kraftforbruket er lavere enn det en vanligvis regner med ved vanlige fiskemelfabrikker av samme størrelse.

Dampanlegg er unødvendig, og dette er en vesentlig fordel.

En vesentlig mangel ved generatoren er at der ikke tas vare på limvannet. For landanlegg her i landet

vil det være en betingelse at der enten kan lages helmel eller et konsentrat av limvannet. Hvis ikke limvannet kan blandes inn på tørken må det da inndampes i eget anlegg. Der er laget utkast til eget oljefyrt inndampingsanlegg til dette, men så vidt en vet er dette enda ikke utprøvet. Selv ved limvannsinndamping vil en altså kunne unngå dampanlegg, men metoden er ikke så enkel lenger, idet en får et anlegg til utenom generatoren, som både koster penger og krever plass og ekstra betjening.

Da generatoren er så sammenbygget og ferdig fra verkstedet blir monteringsomkostningene minimale.

Varmeøkonomien for koking og separering er god, adskillig bedre enn ved vanlige norske sildoljefabrikker. Men for tørkingen er varmeøkonomien dårlig, p.g.a. at der brukes indirekte oppvarmet luft til tørkingen, og p.g.a. tørkeluftens høye utløpstemperatur og lave metning. Med direkte fyrgasstørking vil sikkert dette forhold kunne forbedres betraktelig.

Tørkingen er meget skånsom og melet blir lyst og av meget god kvalitet.

Kokingen synes å gi en bedre frigjørelse av fettene enn det en er vant med ved vanlige sildoljefabrikker.

De produksjonsforsøk som ble gjort med pigghårstoff viser at generatoren skulle være ganske brukbar også for dette råstoff. Da de pigghåkvanta en hadde til rådighet var så små og driftstiden derfor så kort, må resultatene fra produksjonen med denne råstoffart anses for mindre pålitelig når det gjelder limvannet og oljesepareringen. Hvordan forholdene blir hvis der skal lages helmel av pigghårstoffet, kan en derfor ikke si noe bestemt om.

Tabell 1. Prøveproduksjon med BMA-generator med vanlig fiskeråstoff 4/5-1954.

1 Råstoffart:		Makr.+torsk			Torsk				Makrell				Uer					Gl.snitt		
2 Klokkeslett:		1030	1045	1100	1115	1130	1145	1200	1215	1230	1245	1300	1330	1430	1445	1500	1530	1600	1630	
3 Temp.i kokerutløp:	°C	103	104	102	106	104	107	103	105	105	101	100	100		101	104	100	100	100	102,6
4 Innløpstemp.tørkeluft:"	"	330	340	358	360	356	365	365	370	380	395	400	420		410	420	430	435	410	385
5 Utløps " " "	"	132	120	135	120	109	110	108	113	120	126	128	135		115	115	115	115	107	119
6 Pressehastighet	o/min.	5	4	6	5	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	6		4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
7 Strøm til koker:	A	4,8	4,8	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,6	5,0	5,0		4,6	4,8	4,6	4,7	5,0	4,8
8 " " presse:	"	14,5	12,2	15,-	12,5	12,2	13,5	14,5	13,5	14,5	15,1	17,5	17,5		15,-	15,8	15,0	15,0	15,0	14,6
9 " " tørke:	"	12,-	12,5	12,-	12,-	12,-	13,-	14,-	15,-	15,-	14,-	12,-	12,5		12,5	12,5	12,-	12,-	13,-	12,8
10 Strømforbr.i alt:	A	85	87	110	88	80						96	92	-	94	92	95	95	105	93
11 Fyroljestand:	mm	110	193	282	358	430	518	580	665	påfylt	påfylt	648	50	?	118	189	360	470	605	
12 Fyroljeforbruk:	l	0	21,8	23,4	20,-	19,-	23,2	16,3	22,4	?	?	?	?	?	?	18,7	45,-	29,-	35,5	
13 Melutbytte:	kg	0	60	71	60	120	120	94	74	60	110	149	74	372	120	120	180	180	240	
14 Vann i mel:	%	-	-	-	6,74	10,25	-	-	-	9,96	-	-	6,55	9,84			8,28		3,45	8,55
15 Fett " "	"	-	-	-	7,84	4,95	-	-	-	7,07	-	-	7,66	8,18			4,83		4,89	6,5
16 " " " m/10% fukt:"	"	-	-	-	7,5	5,-	-	-	-	7,-	-	-	7,3	8,2			4,7		4,8	6,4
17 Vann i presskake	%	-	-	-	60,5	61,2	-	-	-	62,1	-	-	55,6	59,9			60,3		60,6	60,0
18 Fett " "	"	-	-	-	2,29	1,92	-	-	-	1,24	-	-	4,06	2,81			1,95		2,40	2,38
19 Beregnet fett i mel med 10% fukt.ut fra presskake:	%	-	-	-	5,2	4,5	-	-	-	3,0	-	-	8,2	6,3			4,4		5,5	5,4
20 Fett i limvann:	%	-	-	-	1	2				3			4	5			6		7	
21 Fettfr.tørrest. i limvann:	"	-	-	-	0,49	0,91				0,83			0,51	0,17			0,61		0,32	0,55
		-	-	-	3,02	2,80				4,02			4,76	5,31			5,56		6,10	4,51

Oppfyring begynt kl. 08.00, observasjoner begynt kl. 10.30, mating kl. 16.45.

Fra kl. 11.00 til 12.00 matet 2000 kg råstoff = 2,0 tonn/h
 " " 12.00 " 13.00 " 2100 " " = 2,1 " "
 " " 13.00 " 14.00 " 1950 " " = 1,95 " "
 " " 14.30 " 16.45 " 4880 " " = 2,17 " "

Råstofforbruk (10.30 - 16.30): ca. 12.500 kg

Melutbytte: (" "): " 2.204 " = 17,6 % av råstoff

Tabell 2. Prøveproduksjon med BMA-generator med rund pigghå og pigghåavfall 5/5-1954.

1 Råstoffart:		Uer +makr.			Pigghå+uer Rund pigghå				Pigghåavfall				Gi.snitt		
		0915	0930	0945	1000	1015	1030	1045	1100	1115	1130	1245		1330	1345
2 Klokkeslett:															
3 Temp.i kokerutløp:	°C	102	101	108	92	100	95	118	-	-	-	80	-	90	-
4 Innløpstemp.tørkeluft:"	"	325	323	335	348	355	370	380	-	-	-	353	-	300	-
5 Utløps " "	"	112	118	100	114	103	115	122	-	-	-	115	-	112	-
6 Pressehastighet	o/min.	5,1	5,1	5,5	5	5	4,5	4	-	-	-	4	-	-	-
7 Strøm til koker:	A	4,7	4,8	4,6	4,4	4,3	4,2	4,4	-	-	-	5,4	-	-	-
8 " " presse:	"	15,5	13,8	15,-	12,5	16,5	14,0	13,2	-	-	-	13,2	-	-	-
9 " " tørke:	"	13,0	13,5	12,5	12,3	12,-	12,-	13,5	-	-	-	13,0	-	-	-
10 Strømförbruk ialt:	A	85	85	102	95	93	85	90	-	-	-	-	-	-	-
11 Fyroljestand:	mm	280	350	435	525	600	680	-	-	-	-	-	-	-	-
12 Fyroljeförbruk:	l	0	18,4	22,4	23,6	19,8	21,-	-	-	-	-	-	-	-	-
13 Melutbytte:	kg	120	60	120	120	78	120	60	-	-	-	-	-	-	-
14 Vann i mel:	%	8,5	-	9,8	10,1	-	10,2	11,-	-	7,1	-	-	-	4,6	5,1
15 Fett i mel:	%	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3	-	-	-	10,7	9,8
16 " " " m/10% fukt.	%	-	-	-	-	-	-	-	-	10,9	-	-	-	10,1	9,3
17 Vann i presskake:	%								64,8	63,3		67,9	59,0	60,1	70,6
18 Fett " "	%								3,87	2,70		1,91	2,90	2,60	(5,34)
19 Ber.fett i mel m/10% fukt.ut fra pressk.:	%								9,9	7,4		5,4	7,1	5,9	(16,3)
Fett i pressväske:	%								4	2		5	5	4	5
Fettfr.törrens, "	%								6	7		8	6	6	10
Fett i limvann:	%													1	2
Fettfr.törrest."	%													0,87	1,49
Temp.i dekantör:															
Vann:	°C	76	76	76	77	77	77	77	-	-	-	-	-	-	-
Olje:	"	88	88	90	92	93	94	94	-	-	-	-	-	-	-
Olje:									1	2		3	4	6	7
F.f.a.:	%								2,4	2,5		2,6	2,4	2,4	
Uforsåpbart:	"								1,31	1,29		1,54	1,78	1,87	
Vann:	"								0,11	0,26		0,25	0,26	0,25	
Smuss:	"								0,01	0,02		0,02	0,02	0,02	
Farge:	RE								11,2	12,-		12,-	12,-	12,-	
"	GE								58,-	58,6		54,4	54,2	59,6	
Vit.A:	IE								610	610		750	815	840	

} Etter slamavs.

Oppfyring begynt kl. 6.30

Mating med pigghå begynt kl. 10.15.

Kl. 11.30 vanskeligheter med mateskrue. Matet endel uer inntil
vanskelighetene opphevet.

Kl. 12.00 begynt mating med pigghå igjen.

Kl. 12.45 begynt mating med pigghåavfall bestående av:

2 deler pigghåoder og finner
1 del pigghåinnvoller
1 " " levergrakse.