

Bacheloroppgave

MB301612, Bacheloroppgave

Forbedring av væskebehandler ved ny dekanter.

2218

Totalt antall sider inkludert forsiden: 20

Innlevert Ålesund,

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. **Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.**

Du/ dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§30 og 31.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens studieforskrift §30	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 22,5

Veileder: Grete Hansen Aas

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiÅ med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved Høgskolen i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13](#)/[Fvl. §13](#))

Dato: 29.05.2015

Forord

Oppgaven er utført i samarbeid med Vedde AS. Oppgaven er knyttet til et av leddene i forbedringsprosessen ved optimalisering av fabrikken. Alt laboratoriumsarbeid og prøvetaking er gjennomført i laboratoriet og fabrikken ved Vedde AS.

Jeg vil benytte situasjonen til å takke samtlige ansatte på Vedde AS, internt og eksternt.

Internt vil jeg rette en stor takk til daglig leder og intern veileder Ola Kåre Dybvik som ga meg muligheten til å skrive denne oppgaven. Takk til deg Tove Mette Trengereid som bistod på laboratoriet og hva det ellers skulle være. Takk til alle fabrikk formen som har gjort sitt beste ved veksling av dekantere når jeg skulle ta prøver i tider og utider. Takk til dere fagarbeidere som lærte meg de forskjellige produksjonstrinnene å svarte på alle ”men”, ”hvorfor” og alt det andre jeg har lurt på.

Ole Johnny Tønnesen, du krever en ekstra oppmerksomhet. Tusen hjertelig takk for du klarte å lage et etterlengtet prøveuttak til meg.

Dere gutta fra GEA Westfalia, denne oppgaven hadde ikke blitt til uten dere. Takk for uvurderlig informasjon, opplæring av forskjellige analyser og evig skattejakt i fabrikken etter passende prøveuttak.

Takk til deg Øystein Måseidvåg, som ga meg en innføring og opplæring på hvordan man tar og hvorfor man tar flyktig nitrogen (TFN) av råstoffet som kommer inn.

Jeg vil også rette en takk til min ivrige veileder ved Hials, Grete Hansen Aas.

Så klart, takk til min kjære som har holdt ut med meg når jeg kom hjem som en stinkbombe med dekantervæske i håret og pressvæske på klærne.

Sammendrag

Oppgaven dokumentere forskjellen på ny og gammel dekantere, GEA Westfalia Fishmaster CF 7000 mot Alfa Laval NX 934 . Formålet var å se om en ny dekanter har bedre effekt enn stående maskiner ved kjøring av problemråstoff. Det ble påvist at den nye dekanteren GEA Westfalia var mer effektiv av å skille ut det grove tørrstoffet under dekantering.

Målsetning

Målsetningen med denne oppgaven er å dokumentere og analysere hvordan ny og gammel dekanter arbeider med problemråstoff i forhold til hverandre.

Delmål

1. Få kunnskap og kjennskap til produksjonsprosess og råstoff
2. Utvikle prosedyrer og intern opplæring av nye analyser

Problemstilling

Vedde AS har installert en ny dekanter for å forbedre væskebehandlingen. Det er et ønske fra bedriften å optimalisere prosessen ved dette. For å vurdere effekten av den nye dekanteren, vil en analysere resultatet etter dekanter ved problemråstoff og sammenligne ny og gammel dekanter.

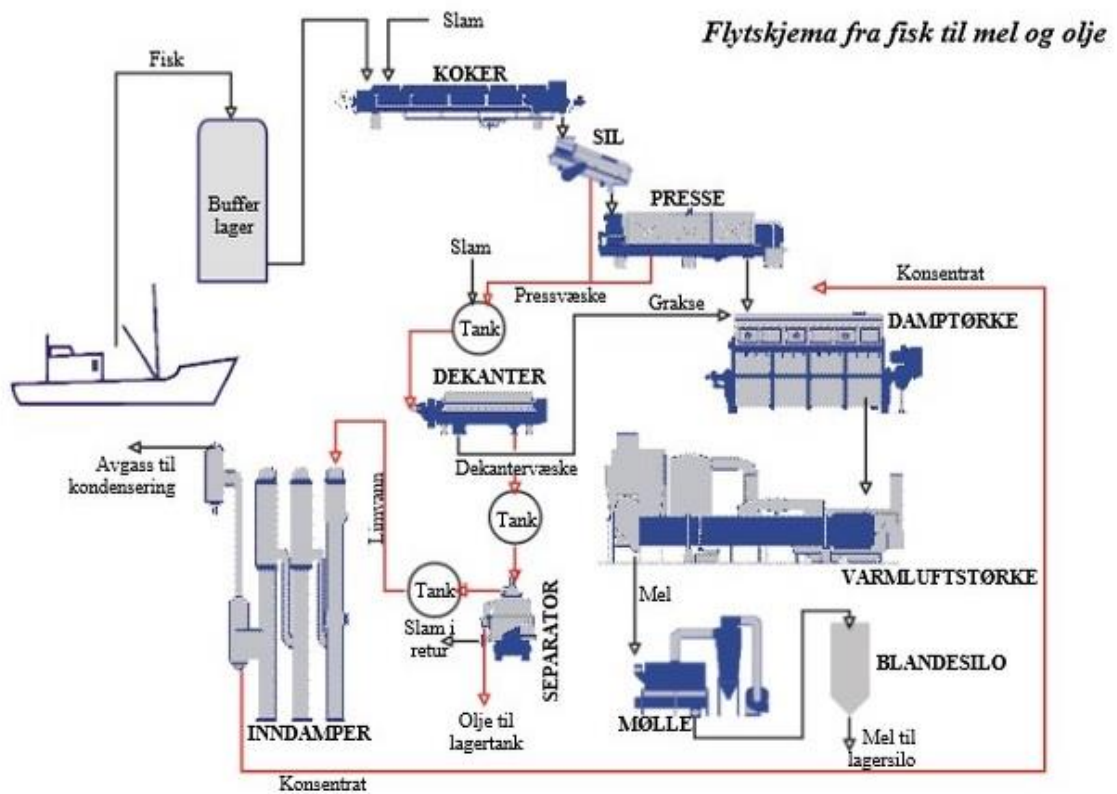
Teori

Bedriften

Vedde AS er en av Norges mest moderne fiskemel fabrikker som produserer høykvalitets fiskemel og fiskeolje til oppdrettsfôr. Bedriften er lokalisert i Langevåg utenfor Ålesund. Bedriften har lang historie og erfaring ved produksjon av fiskemel og fiskeolje. Fabrikken satser høyt på FoU og er stadig under utvikling.

Produsjonsprosess

For sammenhengens skyld er det vist et forenklet flytskjema.(2)



Første trinn i produksjonsprosessen er koking. Hovedmålet med denne delen er å frigjøre olje fra fettdepoter av fisken. Hensikten med kokeprosessen er å gi råstoffet en varmebehandling med riktig temperatur som er nødvendig for å skille vann, olje og fettfritt tørrstoff på en effektiv måte men også samtidig sikrer etterfølgende ledd i produksjonen vil fungerer optimalt og gi produkter av ønsket kvalitet. Kokingen er også viktig for å oppnå optimal kvalitet og kapasitet videre i produksjonprosessen.

Kokerene som blir brukt i industrien i dag er dampkoker og kan forenklet beskrives som en dampoppvarmet, liggende sylinder hvor råstoffet blir ført gjennom ved hjelp av en dampoppvarmet skruetransportør (1). På kokerene er det tilknyttet et inntak der væske (blodvann, lossevann, silvæske, pressvæske) blir tilsatt for å bedre varmeutjevning og flyt gjennom kokere

Koketemperaturen har betydning for fiskens konsistens, proteinets vannbindingsevne og for frigjøring av fett. For å oppnå god separasjon av fettfritt tørrstoff, olje og vann, må betingelsene i noen grad tilpasses det aktuelle råstoff og fabrikkens utrustning. I praksis velges oftest et temperaturnivå til 80-90 grader celsius. For noen råstoff (f.eks tobis) oppnås imidlertid bedre separasjon ved lavere koketemperatur (70-80 grader celsius). Ved valg av koketemperatur må det tas hensyn til flere forhold enn bare hygiene.(4) Tidligere forskning (1) viser at fettcellene i fisk sprenges allerede ved ca 50 grader celsius mens koagulering av proteinet skjer raskt og fullstendig ved 75 grader celsius. Det konkluderes med at det oppnås liten eller ingen gevinst ved å varme opp til over 75 grader celsius eller ved å bruke lang holdetid.

Prosessen må kontrolleres for å sikre tilstrekkelig koking. Ufullstendig og overkoking skal unngås, da dette resulterer i problemer med blant annet ukoagulerte proteiner som forårsaker emulsjondannelse og slam i avsilings- og pressvæske som da forårsaker problemer og vanskeliggjør dekantering, separering og inndamping. (4)

Et resultat av oppvarmingsprosessen er at oljen og en stor del av vannet frigjøres og i stor utstrekning kan fjernes fra de faste stoffer ved enkel drenering. Hensikten med avsiling er å få drenert bort mest mulig av den frie væske(vann og fett) fra den kokte massen før den går inn i pressen. Derved frigjøres den første dele av pressen fra å måtte fungere som sil.

Den tørrere massen som pressen får å arbeide med allerede fra innløpet av, gjør at den arbeider jevnere og bedre, presskapasiteten blir høyere, og vil få en presskake med lavere innholde av vann og fett.

Ved avsilingen fjernes også finparikulært slam. Derved unngår vi at de fine partikler blokkerer dreneringskanalene i presskaken og hindrer avpressingen. Avsilingen forbedrer massens porøsitet og muliggjør et jevnere og bedre press. Derved økes både pressekapasiteten og muligheten for å få en presskake med lavt innhold av fett og vann.(4)

Hensikten med pressen er å presse ut så mye væske som mulig fra den faste fase. Dette er viktig, ikke bare for å forbedre olje- utbyttet og kvaliteten av fiskemelet, men også for å redusere fuktighetsinnholdet i presskaken så langt som mulig, for derved å redusere drivstofforbruket av tørkerne og øker kapasiteten.

Det er pressen som gir klareste beskjed om kokingen har vært riktig eller gal. Det er da naturlig av operatøren legger presskaken til grunn når han skal vurdere eventuelle forandringer i kokeprosessen og hvilke reguleringer det vil kreve, temperatur er en svært viktig faktor her.

Pressens oppgave er å ta hånd om den kokte og avsilede masse, og videreføre den skillingen av tørrstoff og væskefase som ble påbegynt ved avsilingen. Målet er å oppnå en presskake med lavest mulig innhold av væske(vann og fett), og en væskefase som er reneest mulig, som har lavest mulig innhold av partikler(suspendert tørrstoff). God avpressing gir også pressvæske med lavt innhold av suspendert tørrstoff. Den videre behandlingen av væskefasen går da lettere, inndampingen vil kunne gi høyere sluttkonsentrat i konsentratet.

Avhengig av råstoffets kvalitet og behandling vil fett og tørrstoff foreligge som større eller mindre partikler fordelt i vannfasen. Små partikler av fett som er finfordelt i vann kalles *emulsjoner*. Finfordelt tørrstoff kalles for *suspensjon*. Jo mindre disse partiklene er, til lengre kan de holde seg svevende, og vanskeligere vil det bli å skille pressvæsken i rene fraksjoner som tørrstoff, olje og limvann.

Pressvæskemengden, inkludert væske fra grovsiler, vil avhenge av råstoffets kvalitet og øker sterkt med tiltakende oppløsning av råstoffet, typisk for åteholding råstoff som tobis. Som gjennomsnittstall kan en regne med at pressvæsken utgjør omkring 70-80 % av råstoffmengden og presskaken de resterende 20-30%.

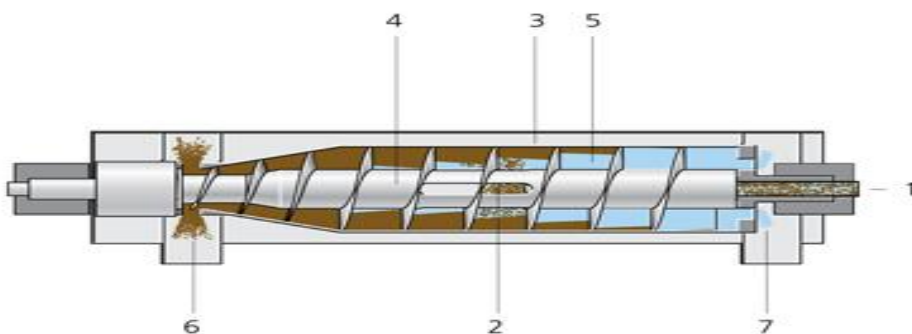
Pressvæskens innhold av fett vil naturligvis variere med råstoffets fettinnhold. Innholdet av faste partikler vil også variere som nevnt over. Det er derfor vanskelig å angi typiske tall for pressvæskens sammensetning, men vanligvis vil innholdet av fett variere mellom 7-13% og tørrstoffinnholdet mellom 8-13%.

Det finnes to måter som blir brukt i industrien i dag for å separere pressvæsken inn i fett, vann og tørrstoff. Man kan da enten bruke tyngdekraft eller sentrifugalkraften. Den førstnevnte metoden blir ikke lenger brukt kommersielt i denne industrien mens sentrifugalkraft er per i dag den mest dominerende og effektive måten å skille faste partikler fra pressvæske. En dekanter er en grunnutførelse som er en tofaseseparator som renser væsken og kalles derfor også en "klarifikator".

Fordelen med en dekanter er flere. Sentrifugering er bedre kjent og er mer kontrollerbar enn tidligere metode der man måtte bruke både trykk og filtering.

Sentrifugering er også en mye raskere prosess enn å bruke trykk og redusere varmebelastningen på materialet.(1) Den kanskje mest viktigste fordelen er muligheten for sentrifugen å behandle mykt og meget flytende materiale om pressen skulle svikte helt. Bedre hygiene og enklere prosedyre for vaskeoperasjoner.

På den negative siden bør man merke seg at sentrifugen vil avgi det faste materiale med et høyere fuktighetsinnhold enn pressen. Dette betyr økt drivstofforbruk for tørkeoperasjonen. Videre sentrifugen har en tendens til å produsere mer emulsjoner og finstoff, som forårsaker problemer i den etterfølgende separasjon av olje, vann og slam senere i væskefasen.



En dekanter er oppbygd på den måten som vi ser på bildet (11)

Innmatingen av pressvæske skjer ved inntaket (1) og ut igjen (2) til skruen, de faste stoffene blir spunnet mot en innervegg i kulen (3) ved sentrifugalkraft. Skruen (transportøren) (4) som roterer med en annen hastighet enn kulen transporterer tørrstoffet til kjeglen der utløpet til tørrstoffet er (6). Væsken strømmer i motsatt retning gjennom den sylindriske delen (5) og til utløpet av væskefasen (7)

Videre i prosessen er separering med separator, også kjent som væske-væske separering. Etter pressvæskens tørrstoff i hovedsak ble fraskilt i dekanteren, inneholder dekantervæske fremdeles fett sammen med fint suspendert tørrstoff(slam) som vi vil se mer på senere i oppgaven.

Separatorens oppgave er å skille ut mest mulig fett fra væskefasen slik at minst mulig fett skal følge limvannet. Fettet som blir skilt ut går videre til rensing i egne oljeseparatorer før, deretter går oljen til oljelager(siloer) og lagres som ferdig fiskeolje. (2)

Den væsken som ble skilt ut i separatorene kalles restvæske, den inneholder ca 8% fint tørrstoff(slam). Denne væsken går da under navnet limvann.

Limvannsmengen varierer med vanninnholdet i råstoffet som igjen vil svinge med fettinnholdet. Om det er mye ått i råstoffet eller lang lagringstid er det lettere for råstoffet går i oppløsning. Dette vil føre til mye arbeid på dekanter, separatorer og limvannsanlegg. Hensikten med denne prosessen er å fjerne mest mulig vann og vil da sitte igjen med en væske som har mellom 25-35 % tørrstoff, denne væsken kalles da for konsentrat.(7)

Konsentratet pumpes videre til damptørker der konsentratet sammen med presskake fra presse og graksen fra dekanterene samles opp og tørkes ved hjelp av store damptørker. Tørkingen består av en to trinns tørkeprosess. Det første trinnet er tre damptørker som sørger for å få vannprosenten ned i 35-40% før melet går videre til LT tørkene som skånsomt tørker tørrstoffet for å bevare biologiske fordøyeligheten i melet. Vanninnholdet i tørrstoffet synker til ca 8%.

Siste steget i prosessen er kjølig da tørrstoffet har nå blitt til fiskemel. Melet transporteres

ved hjelp av transportørskruer til en kjøler hvor luft blir benyttet for å kjøle ned fiskemelet til ca 25 grader celsius før det går videre til møllen. Der mølles fiskemelet ned til ønsket finhet og ferdigvaren lagres i bulk, bigbags eller papirsekker etter kundens ønske.(7)

Bakgrunn for de nye analysene

Mars 2012, var to reisemontører, John Belgen og Baldvin Loftsson på besøk hos Vedde`s fiskemelfabrikk i Langevåg. De skrev en rapport om deres mening på hva som kunne blitt gjort bedre, spesielt da på væske siden av produksjonen.

Betydningen av å beholde faststoffinnholdet så lavt som mulig og helst under 10% i væsken fra dekanter, er etter deres mening et viktig skritt i væskehåndtering i fabrikken. Pressvæske maskinene vil fungere bedre, for å fjerne olje fra limvannet vil fordampningen bli enklere og mer effektiv da det samlede resultatet vil føre til betydeligere kontroll over prosessen.

Oktober samme året, produserte Vedde fiskemel og olje fra sildeavskjær fra konsumindustrien. Det var både ganske bra råstoff men også noe som var veldig dårlig. Det ble tatt spinnest av pressvæsken inn til dekanterene som var da 2x NX-934 fra Alfa Laval. De kunne da lese av på spinnest at det var opp til 40% tørrstoffinnhold og et stort lag av emulsjon i pressvæsken.

Faststoffinnholdet skaper ikke belastning på dekanter, siden over 20% av disse faste stoffer er såkalte "fines" (fint tørrstoff), som er svært vanskelig å fjerne fra pressvæsken med dekantere. Denne "fines" er, etter deres ekspertise, hovedsakelig på grunn av sirkulasjon av utskytningssvann fra alle separatorer. Slam fase fra alle separatorer er ledet sammen og pumpet opp til pressvæske tanken like før dekantere. Dette er hovedsakelig kildene, skaper det meste av fint tørrstoff fra dekanter.

Fordelen med en slik enkel forskning , som å ta spinnest av ulike væskefase på hele prosessen er stor, fordi du ikke bare kan se væskehåndtering men kilden til evt problem. Deres mening, basert på lesning av spinnest før prosessen med dekantere, kan se at det er muligheter for å laste eller dele belastningen mellom før dekantere og trykk, med bedre avvanning av roterende skjerm.

Det er bare rundt 20% grove faste stoffer, i innløpet av dekantere, som gir indikasjon på at det kan gjøres bedre resultat i pressen. Kanskje større hull i skjermen, og justering av hastigheten kunne gi bedre resultater i presskaken, så vel som i dekanter graksen, Men selvfølgelig ville det være nødvendig for å måle utfallet, både vanninnholdet og fett. Når en tar spinnest analyse av dekantervæsken, inn til separatorer, er finstoffinnholdet svært høy, opp til 20%, noe som selvfølgelig gjør høg belastning på neste trinn av produksjonen. Lasten er så ekstreme at skytnings intervall fra slammerene var på rundt 100 sekunder. Dette kan medføre driftsstans av separatorene.

Forslag til bedre væske håndtering

- a) splittes opp utskytningslam fra separator, kjøre slam fra oljepoleringsmaskin til koker og slam fra pressvæske separatorer inn til u-skilt/separert konsentrat.
- b) Sett opp mengdemålere og strupeventiler på alle separatorer, med nødvendige manometer.
- c) Optimal justeringene av pressvæske til separator maskiner.
- d) Når separering av pressvæske er optimal, er det en fare for at olje-poleringstrinnet er for små i fabrikkene, med bare 2 x AL 313 maskiner.
- e) Få en bedre praksis for å gjøre enkel prosess målbar, som spinnest og Gerber analyser av forskjellige stadier ved væskefase. Og så vil det trengs en masse prøver ventiler.
- f) Sett i stor dekantere, som Fishmaster 7000, til bedre håndtering av vann med korrekte prosessen. Fra deres erfaring og bakgrunn fra fiskemelindustrien på Island og Færøyene-øyene, har de lært at den beste måten å håndtere det første trinnet i væskebehandling i fabrikkene er å bruke store dekantere (8/9)

Forskjell GEA og Alfa

Alfa Laval har fast regulering og g-krefter som er et problem ved dårlig råstoff som videre medfører problemer ved ulike stadier på separatorer og inndamperanlegg.

Gea Westfalia Fishmaster CF 7000 er større og er kraftigere enn stående Alfa Laval NX 934 dekanterene. Gea Fishmaster er utrustet med mer g-krefter(turtall) som kan reguleres ved problemråstoff. Dette er en vesentlig fordel av investering av ny dekanter da bedriften periodisk mottar dårlig råstoff gjennom hele året. (John Belgen, GEA Westfalia)

Kjemisk sammensetning av industrifisk

Det fiskeråstoffet som blir brukt til fiskemel og fiskeolje går ofte under betegnelsen industrifisk. Fiskeartene som går under denne betegnelsen av fet fisk er: makrell, sild, brisling og lodde. Noen få arter av mager fisk blir også brukt som kolmule, øyepål og polartorsk. Fisk til mel og olje blir fangstet i forskjellige farvann, året rundt. Kjemiske sammensetningen av fiskeartene vil variere med gytemodning, åteforhold og alder.

Spesielt vil fettinnholdet variere i løpet av året. (3)

Fiskeslag	Protein,%	Fett,%	Vann,%	Aske,%
Vinterlodde	13,5	8,4	76,6	1,9
Sommerlodde	12,4	14,6	72,2	1,7
Kolmule	16,7	3,5	76,3	3,5
Tobis	16,6	9,5	72,0	2,2
Øyepål	16,3	8,5	73,0	2,7
Havbrisling	16,1	13,0	68,5	2,7
NVG sild	16,5	8,8	72,3	2,1
Nordsjøsild	16,1	14,3	67,6	2,0
Makrell	17,4	20,6	62,7	1,9
Hestmakrell	14,2 – 15,8	17,7 – 21,1	60,3 – 63,0	2,6 – 3,7
Polartorsk	12,9	6,4	76,9	2,6

Tabell 1 viser kjemisk sammensetning av industrifisk.

Materiell og Metode

Maskin

Spinntest ble utført etter opplæring av John Belgen og Baldvin Loftsson (8/9) fra GEA Westfalia. Det var nye maskiner som måtte pakkes ut og programmeres før de kunne taes i bruk. Maskinen som ble brukt for spinntest var Rotofix 32 A fra Hettich Zentrifugen. For å kunne ta den aktuelle spinntesten måtte maskinen innstilles til 4000 rpm og tidsintervallet skulle vare i 3 minutter.

Prøver

For å kunne føre statistikk og se en sammenheng ble det tatt ut 4 paralleller per variabel i egne beholdere merket med navn. Væskeprøver som ble tatt ut var pressvæske før dekantering, dekantervæske fra Gea Westfalia, dekantervæske fra Alfa Laval og samlet dekantervæske fra Gea Westfalia og Alfa Laval.

Det ble notert ned i en egen notatbok med dato, tidspunkt og råstoff samt notater som kan påvirke resultat.

Prøveuttak

Prøvene ble tatt fra pressvæsketanken før dekantering og ved uttak av dekantervæsketanken etter dekantering. Det ble tatt 4 x 10 ml fra pressvæsketanken og 4 x 10 ml fra dekantervæsketanken med minutter fra hverandre.

Prøvetaking

Før prøvene ble tatt måtte maskinen skrues på samt stilles inn på riktig temperatur. Mens maskinen var under oppvarming ble reagensrør merket med hva det skulle taes prøver av. Det ble brukt reagensrør laget av plastikk med lokk for praktiske grunner.

I egen notatbok ble det notert ned dato, tidspunkt og råstoff samt notater som kan forklare eventuelt resultat.

Før prøvene ble tatt ble det alltid en liten orienteringsamtale ved de aktuelle fagarbeidere i kontrollrommet i produksjonen, dette for å få en oversikt og planlegging av prøvene framover. Samtalene dreide seg om hva og hvordan råstoffet oppførte seg samt hvilke dekantere som ble kjørt å hvor de ville prøvene skulle taes først, i betraktning til det nevnte

ovenfor. Dette ble notert ned i notisboken om det kunne ha noe betydning til eventuelt sammenheng av resultat til senere.

Når maskinen har nådd sin gitte temperatur kunne prøvene taes. Det ble først tatt rikelig med prøver av pressvæsken før minutter i mellom ble tatt prøver av en av dekanterene.

Med tre forskjellige prøver fra dekanterene ble det litt oppholdstid mellom hver prøve. I starten var det en felles samletank der dekantervæsken fra Gea Westfalia og Alfa Laval samlet seg. Det resulterte i at de i fabrikken måtte kjøre en dekanter av gangen. For å være sikker på at det var bare væske fra den ene dekanteren i samletanken under prøvetaking, tok det 30 minutt fra de skiftet til ene dekanter til riktig væske kom fra rett dekanter. Dette ble gjort opp ved å ta ny prøve av pressvæske for hver gang det ble skiftet dekanter(30 minutt). I senere tid ble det laget til et ekstra prøveuttak fra Alfa Laval dekanteren. Det kunne da taes direkte prøver fra både Alfa Laval dekanteren og samletanken der det var dekantervæske fra både Alfa Laval og Gea Westfalia. Det ble bare 30 minutter fra to prøver ble tatt til den siste prøven av rein dekantervæske fra Gea Westfalia kunne taes.

Prøvene ble tatt med opp igjen til laboratoriet der prøvene ble helt over i reagensglass, 4x10 ml for hver prøve. Prøvevæsken ble helt direkte over i reagensglassene, det var gjerne litt for mye prøvevæske i reagensglassene. Dette ble løst av et triks som ble vist av Baldvin Loftsson fra Gea Westfalia. Man "kaster" enkelt og greit ut litt væske ved å gjøre svake kastebevegelser til væskeni vået er på 10 ml. Det ble notert ned 1-4 for ene prøven og 5-8 fra en annen prøve. Dette for å kunne holde kontroll på hvilke prøver som ble satt ned hvor.

Før prøvene ble satt i maskinen ble hver beholder fylt med litt vann, dette var for å hindre reagensrøren sprekke. Dette trikset ble vist av John Belgen fra Gea Westfalia, det ble gjort forsøk og resulterte i at dette stemte.

En av prøvene ble satt i beholderene fra 1-4 og en annen fra 5-8. Det kunne bli kjørt 2 x 4,10ml prøver per omgang med maskinen.

Prøvene ble så kjørt i 3 minutter med 4000 rpm på 85 grader celsius. En prøve ble tatt ut av gangen 4 x 10 ml for å ikke blande sammen de forskjellige prøvene. Prøvene ble så satt i reagensstativ der resultatene ble analysert og dokument ved hjelp av foto å notering av resultatene før de senere ble oppført i tabeller.

Prøvene i reagensglassene ble helt ut med det samme så de kunne vaskes før det var klart for nye prøver.

Etter alle prøvene var tatt og ferdig analysert ble de ført inn i tabell i Excel. Der ble det tatt ut gjennomsnittsprøver fra de 4 paralleler per prøver. Gjennomsnittstallene ble ført inn i stolpediagram.

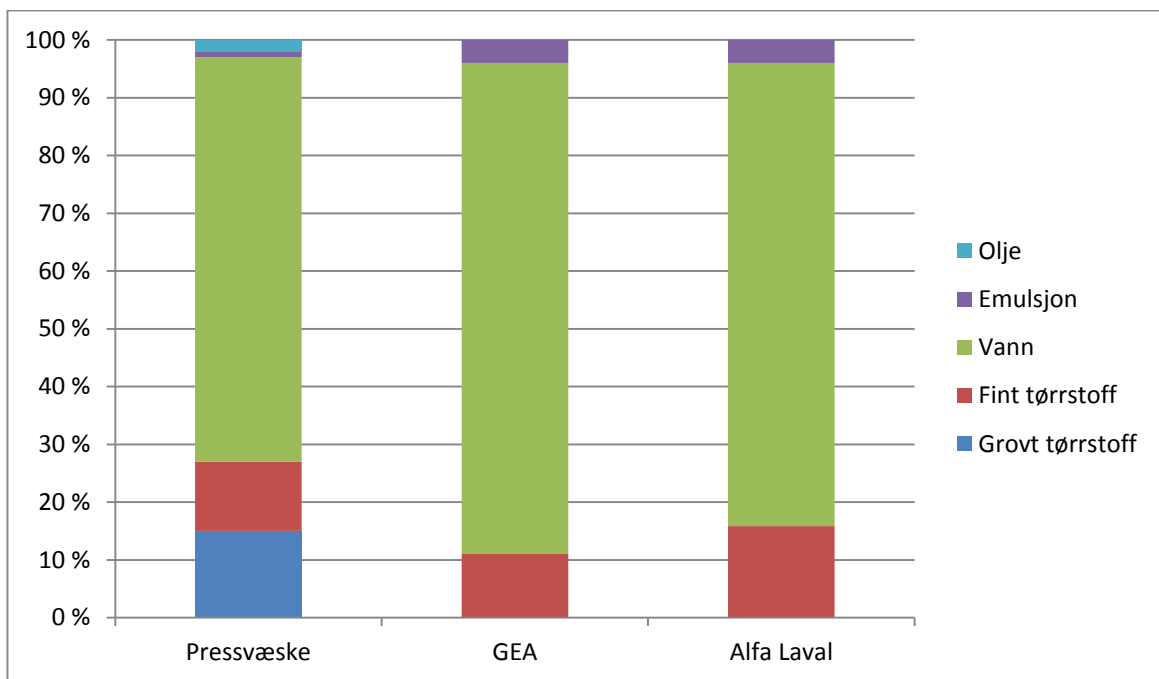
Resultat

Figur 1 viser resultat etter spinnest analyse av press-og dekantervæske av prosessert kolmule 09.04.2014.

Denne analysen var på forhånd forutsett at det var lite som skilte dekantervæsken fra disse dekanterene.

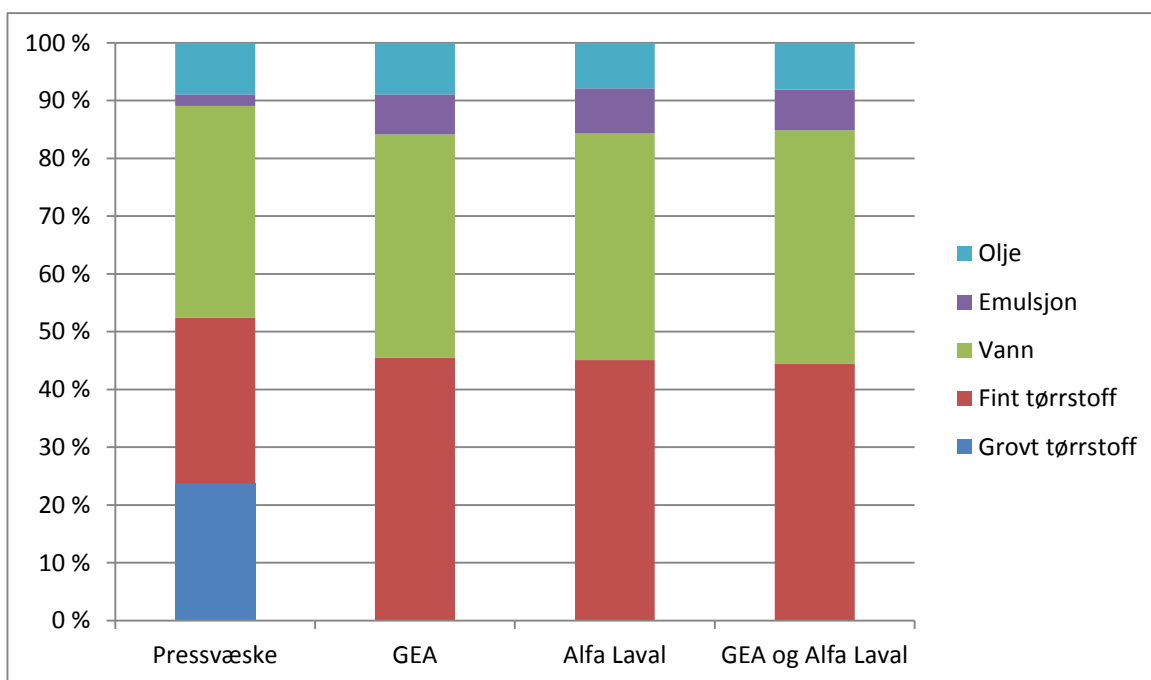
Teorien var at kolmule er en mager fisk, fettinnholdet til kolmule varierer fra 1-8 % og er består mesteparten av vann og er forholdsvis enkel og prosessere. (3)

Man kan se her at GEA Westfalia dekanteren gjør en bedre jobb enn Alfa Laval, dette ser vi på innholdet av grovt tørrstoff fra pressvæsken. Man kan se innholdet av fint tørrstoff er høyere hos Alfa Laval enn hva det er med GEA og innholdet i pressvæsken før den ankommer dekanterene. Om man ser på fettinnholdet på begge dekantere betyr det ikke at oljen blir igjen i tørrstoffet. Emulsjon er finfordelt oljedråper i vann eller omvendt.(12)



Figur 1 M/S Rav, 09.04.2015, Kolmule

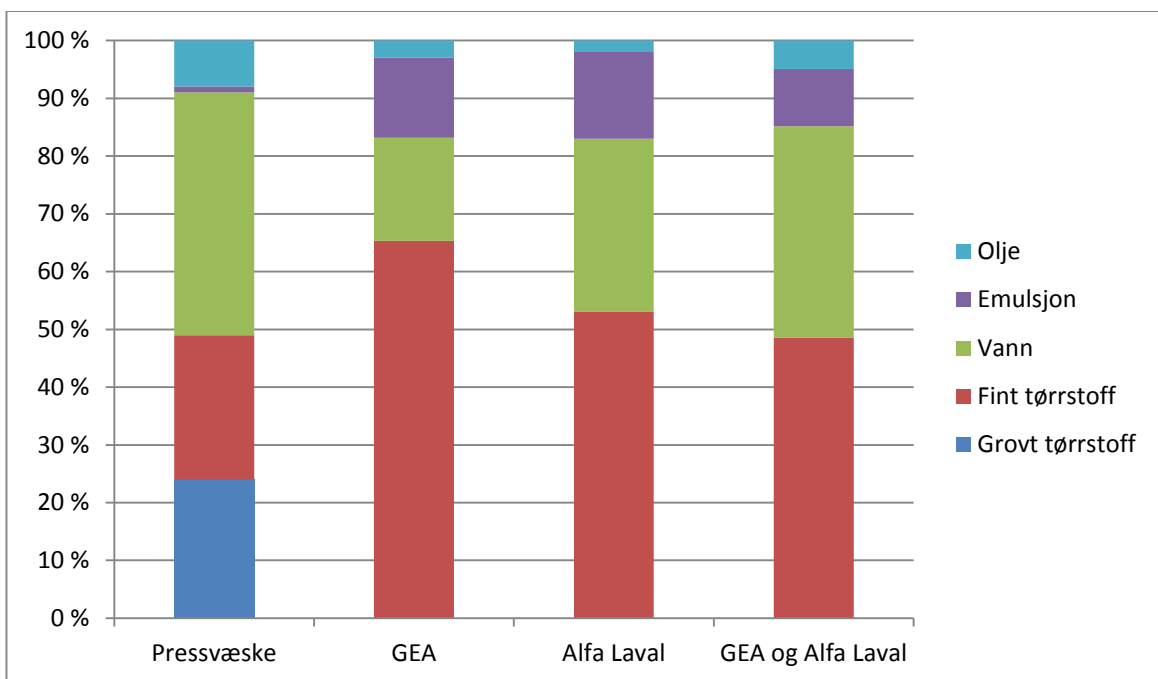
Figur 2 viser resultat etter spinnest analyse fra press-og dekantervæske av prosessert Tobis. Råstoffet var av ypperste kvalitet da total flyktig nitrogen (TFN) var på 12 i snitt (10). Høyt innhold av tørrstoff var ikke en overraskelse under prosessering av denne type råstoff. Videre vises det lite forskjell på dekanterene. Litt høyere prosentandel av emulsjon og mindre ren fettfase ved bruk av Alfa Laval dekanteren. Et råstoff med lite åttinnhold og lav TFN gjør prosessen med å prosessere dette råstoffet enklere og oppstår gjerne mindre problemer som igjen viser til en jevn produksjonsflyt.



Figur 2 M/S Rødholmen, 23.05.2015, Tobis

Figur 3 viser resultat etter spinnstest analyser fra press-og dekantervæske av prosessert Tobis 24.05.2015. Den total flyktig nitrogen (TFN) var på 55 i snitt.(10)

Dette viser igjen i resultatet. Høy TFN og raudåte henger i sammen da det begge fører til råstoffet går oppløsning under koking(3). Det resulterer i mye arbeid for dekantere og videre blir en stor belastning for separatorer og inndamperanlegg. Vi kan se her, kombinasjonen mellom begge dekantere og Alfa Laval gjør en bedre jobb ved dekantering. Om man ser på kombinasjonen mellom Alfa Laval og Gea, kan man se disse ilag produserer mindre emulsjon som fører til høyere klart sjikte av fettinnhold.

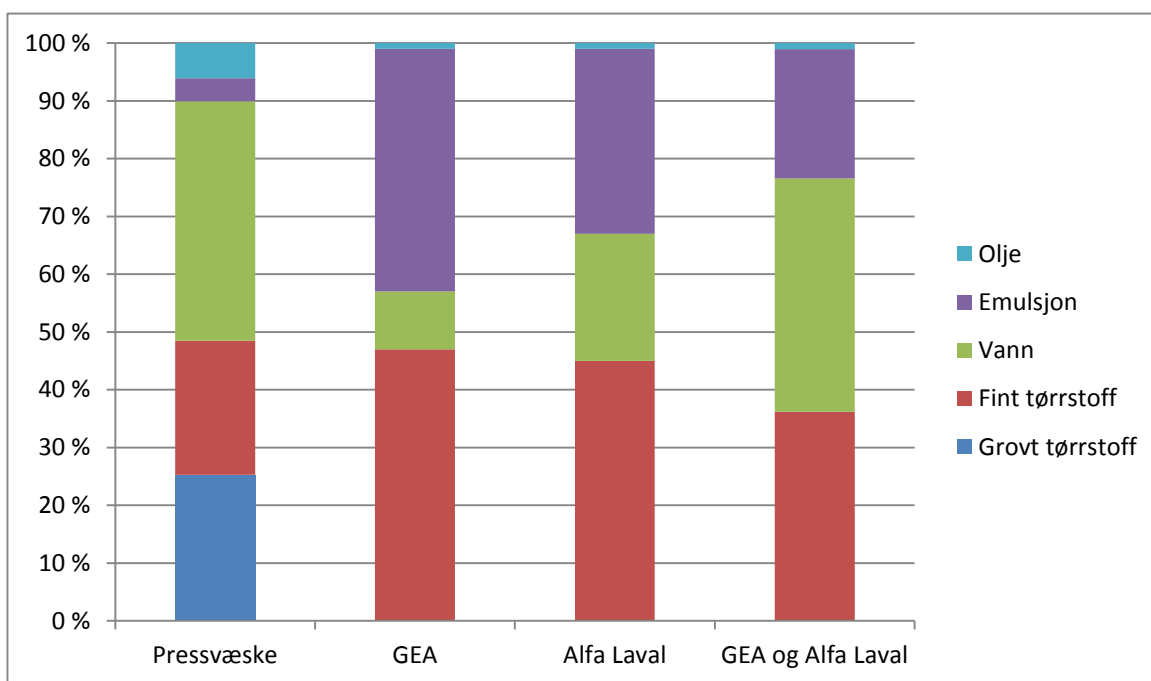


Figur 3.Mailsøe, 24.05.2015, kl 00.00, Tobis

Figur 4 viser resultat av spinnstest analyser et døgn senere enn figur 3.

Her kan vi se at tørrstoffinnholdet har gått ned, mens emulsjonen har steget betraktelig.

Her ser vi Alfa Laval gjør en bedre jobb enn GEA Westfalia dekanteren. Ser man på GEA og Alfa Laval, kan man klart se et bedre resultat. Dette resultatet henger i sammen med kvaliteten som man kan anta er på råstoffet et døgn senere.



Figur 4 M/S Mailsøe, 25.05.2015, kl 00.30, Tobis

Diskusjon

Drift

Disse analysene vil ikke gi korrekt resultat av maskinenes optimale drift av flere grunner. Den nye dekanteren GEA Westfalia Fishmaster CF 7000 er større, kraftigere og kan reguleres driften av g-krefter. Denne maskinen er fortsatt under innkjøring, det kreves kompetanse og erfaring samt læring underveis for å kunne utnytte denne maskinen optimalt. Ved hyppige prøveuttak som har blitt foretatt under denne oppgaven, har de måtte stengt av råstofftilgangen flere ganger på kort tid. Dette resultere i fagarbeiderene ikke alltid klare å stabilisere og utnytte driften av denne maskinen.

Mens maskinen fortsatt er i innkjøringsfasen byr det gjerne på flere tekniske problemer underveis, det har vært tider der maskinen har stått stille mens det har vært råstoff som bedriften ønsket å se forskjellene ved.

En annen viktig faktor er prøveuttak. Det har vært mangel på riktig prøveuttak for å kunne ta ønskede prøver for denne oppgaven. Det ble først ved de siste prøvene av tobis det ble laget til eget uttak fra Alfa Laval dekanteren, det ble da mulig å kunne ta prøver fra Alfa Laval dekanteren og fra samletanken der dekantervæsken fra GEA og Alfa Laval samles. Det vil komme uttak for å kunne ta direkte prøver fra GEA Westfalia ved en senere anledning.

Analyser

Figur 1

Ved spinnest analyse av kolmule var det på forhånd forutsett lite forskjell. Om man ser på det grove tørrstoffinnholdet fra pressvæsken vil man kunne se GEA dekanteren klarer å skille det ut i tørrstoff fasen. Det ser man på det fine tørrstoffet fra pressvæsken sammenlignet med det fine tørrstoffet fra GEA vil man kunne se omtrent lik mengde. De fine partiklene er vanskelig å separere med en dekanter men vil senere bli tørket til konsentrat i limvannstrinnet. Prosessering av kolmule går forholdsvis problemfritt.

Figur 2

Resultatet av denne analysen var som forventet. Det var særdeles god kvalitet på råstoffet og ferskt, dette fordi fiskeoljen skulle produseres til humat forbruk. Dette resulterte i en god produksjonsflyt. Fagarbeiderene som er ansatt i bedriften har lang og god erfaring ved prosessering av ulikt råstoff.

Figur 3.

Her ser man tydelig at det er forandringer i kvaliteten på råstoffet og produksjonstrinnene før dekantering.

Dette var i begynnelsen av lasten, så det forventes å se mer variasjon senere i produksjonen. Høyt innhold av fint tørrstoff skaper problemer videre på separatorene og limvannsanleggene.

Figur 4.

Her er det tydelig at det burde gjøres noe med kjøringen av ny dekanteren GEA for å unngå så mye emulsjon. Det er ikke så enkelt å bare forandre på kjøringen, ny dekanteren er fortsatt under innkjøring og de ansatte har ikke enda fått all informasjon de trenger for å kunne avgjørelser på hvor mye de kan forandre på turtallene.

Konklusjon og videre arbeid

Den nye dekanteren står ikke helt til forventningene enda da den ikke kan kjøres optimalt. Det er heller ikke nok prøveuttak for å kunne foreta alle analyser som skulle bli tatt, blant annet Gerbers metode.

Før endelig resultat av forskjellen mellom dekanterene må den nye dekanteren kunne drives optimalt. Det må også komme flere prøveuttak så man kan ta ønskede prøver. Det er først i høst når makrell og sildeavskjær som er det største problemråstoffet. Da skal både dekanteren være innkjørt og prøveuttak på de aktuelle stedene være klart. Det er også meningen at fabrikkarbeiderene skal kunne foreta slike analyser under produksjonen. Dette er enkle prøver om alt er tilrettelagt for arbeidene. Både med nok reagensglass, tilgjengelighet og til å foreta spinnest men også nok og riktig prøveuttak.

Fabrikkformennene var svært fornøyd med informasjonen de fikk underveis så prøvene ble analysert. Det meste foregår lukket så er vanskelig å kunne se og føle på konsistens over alt. Et kjapt innblikk i hva spinnest inneholdt av tørrstoff, vann, emulsjon og olje visste arbeidene nesten med det samme hvor de kunne forbedre kjøringen.

Referanse

- (1) FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER - 142
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
Rome, 1986
<http://www.fao.org/docrep/003/X6899E/X6899E00.HTM>
- (2) Håndbok for fiskemelindustrien, Separering
Fiskeriforskning avd SSF, Bergen oktober 2014
- (3) Håndbok for fiskemelindustrien, Råstoffbehandlig
Fiskeriforskning avd SSF, Bergen oktober 2014
- (4) Håndbok for fiskemelindustrien, Koking-Pressing
Fiskeriforskning avd SSF, Bergen oktober 2014
- (5) Håndbok for fiskemelindustrien, Inndamping
Fiskeriforskning avd SSF, Bergen oktober 2014
- (6) Håndbok for fiskemelindustrien, Tørking
Fiskeriforskning avd SSF, Bergen oktober 2014
- (7) www.vedde.no
- (8) Balvin Loftsson
Reisemontør, GEA Westfalia
- (9) John Belgen
Reisemontør, GEA Westfalia
- (10) Øystein Måseidvåg
- (11) GEA Westfalia Decanter
<http://www.westfalia-separator.com/products/product-finder/product-finder-detail/product/decanter-ecoforce-fishmaster-cf-6000.html>
- (12) <http://www.ntnu.no/doktorgrader/phd/11.04/rekvig.htm>