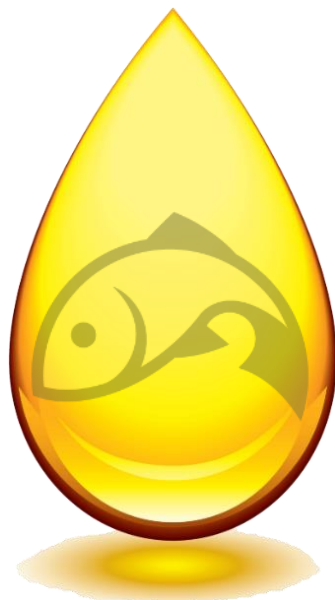


BACHELOROPPGAVE 2019
20 studiepoeng

Utvikling av majones med høyt omega-3 og proteininnhold



Utført av
Muhammad Shahiq Jamal
Kim Thoa Thi Nguyen

Veiledere:
Turid Rustad
Janna Crobotova



Kunnskap for en bedre verden
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for naturvitenskap
Institutt for bioteknologi og matvitenskap

Sammendrag

Det er mange som ikke får nok omega-3 gjennom kostholdet som gir et ubalansert fettinntak. Omega-3 i kosten kommer fra vegetabiliske oljer og marine oljer. Vegetabiliske oljer for eksempel flytende margarin eller rapsolje inneholder bare korte ALA (α -linolensyre) fettsyrer, mens fiskebaserte oljer inneholder lange fettsyrer EPA (eikosapentaensyre) og DHA (dokosaheksaensyre) som gjør fiskeoljer til å være en av de viktigste kilder for disse fettsyrer i kostholdet. Mange studier har vist seg at omega-3 har mange gode helseeffekter for mennesker og derfor er det viktig å utvikle noe måter å få disse fettsyrene i kostholdet.

Denne bacheloroppgaven handler om utvikling av majones med høyt omega-3 og proteininnhold. Målet med denne oppgaven var å studere den oksidative stabiliteten hos majones som er tilsatt fiskeolje og fiskeprotein, og studere forbrukerens preferanse for majones med/uten fiskeolje. For å oppnå målet ble det utført kjemiske, fysiske og sensoriske analyser.

Den oksidative stabiliteten er avhengig av graden av lipidoksidasjon som er veldig nyttig når det gjelder matvarer med høyt fettinnhold, fordi holdbarheten til disse matvarene er begrenset av lipidoksidasjon. Majones inneholder vanligvis vegetabilisk olje, men i oppgaven ble det byttet ut en mengde rapsolje med torsklever olje (tran). Det ble brukt tran på grunn av at tran inneholder tokoferoler (Vitamin E) som er naturlige antioksidanter, og virker positivt på den oksidative stabiliteten og gir en mulighet for å øke holdbarheten i produktet under lagring.

Det ble laget totalt 5 majonesprøver med ulike forhold av fiskeolje og fiskeprotein. Disse majonesprøvene ble studert for oksidativ stabilitet over en lagringsperiode på 5 uker, og prøvene ble analysert for fargemåling og lipidoksidasjon målt som peroksidverdi (PV) hver uke.

Viskositeten ble målt den siste uken (uke 4), i tillegg ble det utført en sensorisk analyse for å analysere i hvilken grad forbruker liker produktene. Det ble valgt aksepttest som er en metode for sensorisk analyse hvor dommerne vurderer en smaksprøve basert på hvilken grad de liker eller misliker en prøve. Prøvene med ulik mengde av fiskeolje ble testet av 60 utrente dommere.

For hver enkelt majonesprøve var det observert varierende PV, likevel var det lave PV som var under den anbefalte grenseverdien på $10 \text{ meqO}_2/\text{kg}$ for alle majoneser over hele lagringsperioden. Prøve T40-FP viste seg til ha høyest PV på $7,62 \text{ meqO}_2/\text{kg}$ i uke 3.

Fargeforandring har vært veldig stabilt over lagringsperioden på fem uker. Prøve T20-FP hadde høyest viskositet pga høyt proteininnhold, der proteinet virker som emulgator og fører til en mer viskøs konsistens.

Sensorisk analyse resulterte med at prøve D (majones med 20% tran) viste seg til å være mest foretrukket blant dommerne som deltok, mens prøve C (majones med 40%) tran var mest mislikt.

Tilsetning av fiskeoljen i majones viste relativt sett positive resultater og målet med å utvikle majones beriket med omega-3 ble oppnådd til en viss grad. Majones med 20% tran viste seg å være mest lagringsstabil og akseptabelt hos forbrukerne basert på sensorisk preferanse. I motsetning var tilsetning av fiskeprotein uegnet i utvikling av majones når det gjelder bestemte farge- og smakspreferanser.

Summary

Many people do not get enough omega-3 through their diet and get an unbalanced fat intake. Omega-3 in the diet comes from vegetable oils and marine oils. Vegetable oils such as liquid margarine or rapeseed oil contain only short ALA (α -linolenic acid) fatty acids, while fish-based oils contain long-chain fatty acids EPA (eicosapentaenoic acid) and DHA (docosahexaenoic acid) which make fish oils one of the major sources of these fatty acids in the diet. Many studies have shown that omega-3 has many good health effects for humans and therefore it is important to develop some ways to get these fatty acids into the diet.

The aim for this bachelor thesis is about developing mayonnaise with high omega-3 and protein content. The objective of this task was to study the oxidative stability of mayonnaise that is enriched with fish oil and fish protein, and to study the consumer's preference for mayonnaise with / without fish oil. To achieve the goal, chemical, physical and sensory analysis were performed.

The oxidative stability is dependent on the degree of lipid oxidation, which is very important for high fat foods, because the shelf life of these foods is limited by the rate of lipid oxidation. Mayonnaise usually contains vegetable oil, but in this task a lot of rapeseed oil was replaced with cod-liver oil. Cod-liver oil was used because the cod-liver oil contains tocopherols (Vitamin E), which are natural antioxidants, and have a positive effect on oxidative stability and provides an opportunity to increase the shelf life of the product during storage.

A total of 5 mayonnaise samples were made with different ratios of fish oil and fish protein. These mayonnaise samples were studied for oxidative stability over a storage period of 5 weeks, and these samples were analyzed for color measurement and lipid oxidation measured as peroxide value (PV) each week. The viscosity was measured in the last week (week 4), in addition a sensory analysis was performed to analyze to what extent the consumer likes the products. Acceptance test was chosen, which is a method for sensory analysis where the judges consider a taste test based on the degree of how much they like or dislike a sample. The samples with different amounts of fish oil were tested by 60 untrained judges.

A varying PV was observed for each mayonnaise sample, yet the PV was low overall. It was below the recommended limit of 10 meqO₂/ kg for all mayonnaise over the entire storage period. Sample T40-FP showed the highest PV of 7.62 meqO₂/ kg in week 3.

The change in color has been very stable over the five-week storage period. Sample T20-FP had the highest viscosity due to high protein content, where the protein acts as an emulsifier and leads to a more viscous texture.

Sensory analysis resulted in sample D (mayonnaise with 20% cod-liver oil) being most preferred among the judges who participated, while sample C (mayonnaise with 40% cod-liver oil) was most disliked.

The addition of fish oil in mayonnaise showed relatively positive results and the goal of developing mayonnaise enriched with omega-3 was achieved to some extent. Mayonnaise with 20% cod-liver oil proved to be most storage stable and acceptable to consumers based on sensory preferences. In contrast, the addition of fish protein was unsuitable in the development of mayonnaise in terms of particular color and flavor preferences.

Forord

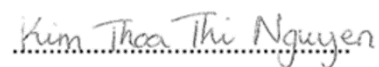
Arbeidet med denne bacheloroppgaven ble utført over en periode på 3 måneder, med start i mars 2019 og slutt i mai 2019. Laboratoriearbeidet ble utført på NTNU Realfagbygget på Gløshaugen, institutt for bioteknologi og matvitenskap. Arbeidet med oppgaven ble finansiert av instituttet (NTNU).

Hovedveilederne våre under arbeidet med bacheloroppgaven har vært professor Turid Rustad og professor Janna Cropotova. Vi vil rette en stor takk til dem for god veiledning og hjelp med oppgaven underveis, og for å alltid være tilgjengelig og åpen for spørsmål. Vi vil også rette en stor takk for Lisa Synnøve Hagen (medstudent) og Egil Nikolai Hestvik (medstudent) for å ha bidratt og hjulpet oss med gjennomføring av sensorisk analyse og gitt oss tips for bachelorskriving.

Aller sist vil vi takke våre medstudenter i kullet 2016H og på laboratoriet som har bidratt til et godt arbeidsmiljø.

Trondheim, 20.05.19

Kim Thoa Thi Nguyen



Muhammad Shahiq Jamal



Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Formålet	2
2. TEORI	2
2.1 Lipid.....	2
2.1.1 Sammensetning av omega-3 fettsyrene.....	2
2.1.2 Lipidoksidasjon.....	3
2.2 Majones.....	4
2.3 Fiskeolje.....	4
2.4 Fiskeprotein fra fisketilskudd.....	5
2.5 Hydrolysegrad.....	5
2.6 Peroksidverdi (PV).....	6
2.8 Sensorisk analyse	6
3. Materialer og metoder	8
3.1 Ingredienser:	8
3.2 Utstyr/Instrumenter:	8
3.3 Kjemikalier	8
3.4 Flytskjema over hele praktiske arbeidet.....	9
3.5 Produkttillaging.....	10
3.6 Metode for måling av hydrolysegrad	12
3.7 Metode for fargeanalyse	13
3.8 Metode for lipidekstraksjon	14
3.8.1 Beregning av % totalt lipidinnhold	16
3.9 Metode for bestemmelse av Peroksidverdi (PV)	16
3.8.1 Beregning av PV-innhold ved å bruke formelen:	18
3.10 Metode for viskositetsmåling.....	19
3.11 Aksepttest – Sensorisk analyse	20
4. Resultater	22
4.1 Totalt lipidinnhold	22
4.2 Peroksidverdi (PV).....	23
4.3 Fargemåling	24

4.4 Viskositetsmåling.....	26
4.5 Statisk databehandling av aksepttest.....	27
5. Vurdering.....	30
6. Konklusjon.....	32
7. Referanseliste.....	33
VEDLEGG A: Rådata for lipidinnhold	
VEDLEGG B: Rådata for bestemmelse av PV	
VEDLEGG C: Rådata for fargemåling	
VEDLEGG D: Rådata for viskositetsmåling	
VEDLEGG E: Eksempler på beregninger	
VEDLEGG F: Bedømmelseskjema	
VEDLEGG G: Serveringsplan m/resultat	
VEDLEGG H: Statisk databehandling av aksepttest	

Forkortelser

PUFA	Polyunsaturated fatty acid (flerumettede fettsyrer)
EPA	Eicosapentaenoic acid (eikosapentaensyre)
DHA	Docosahexaenoic acid (dokosaheksaensyre)
ALA	Alpha-Linolenic acid (α -linolensyre)
PV	Peroksidverdi
KI	Kaliumjodid
Na ₂ S ₂ O ₃	Natriumtiosulfat
ANOVA	Analysis of Variance (Variansanalyse)
NH ₃ -gruppe	Aminogruppe
NaOH	Natriumhydroksid

1. Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Flere studier av marine omega-3 flerumettede fettsyrer (PUFA) som EPA og DHA har vist at disse langkjedete fettsyrene gir et fordelaktige helseeffekter inkludert forebygging av hjerte- og karsykdommer, leddsykdommer, og kronisk leddgikt. Det er i tillegg vist at inntaket også reduserer risikoen for utvikling av Alzheimer, depresjon og noen kreftformer. (Jacobsen C. 2010; Sørensen A. M., Nielsen N.S., Jacobsen C. 2010; Ruxton, C. H. S., Reed, S. C., Simpson, M. J. A., Millington, K. J. 2004)

Mange mennesker i Norge har ikke nok inntak av omega-3, og resulterer i et usunt og ubalansert fettinntak som inneholde mye omega-6, og kommer fra margarin, smør og matoljer. Omega-3 i kosten kommer fra vegetabiliske oljer og marine oljer. Vegetabiliske oljer for eksempel flytende margarin eller rapsolje inneholder bare korte ALA fettsyrer, mens fiskebaserte oljer inneholder lange fettsyrer EPA og DHA som gjør fiskeoljer til å være en av de viktigste kilder for disse fettsyrer i kostholdet. (Vitaelab u.å.; Store norske leksikon 2019)

Ifølge Helsedirektoratet har norsk kosthold befunnet med klare ernæringsmessige svakheter som fører til økt risiko for utvikling og utbredelse av ikke-smittsomme sykdommer i de siste årene. I «Utviklingen i norsk kosthold 2018» publisert av Helsedirektoratet bygget på data fra matforsyningsstatistikk i Norge, har det vist seg at inntak av mettede fettsyrer er fremdeles høyere enn anbefalinger på 10 prosent av kostens energiinntak (Helsedirektoratet 2018 s. 32) «Flerumettede fettsyrer bør bidra med mellom 5-10 av kostens energiprosent» (Helsedirektoratet 2018 s. 32) Det er her omega-3 fettsyrene spiller inn som en viktig fettkilde, derfor er det ønskelig å utvikle sunnere matvarer beriket med omega-3.

Fiskeproteiner består av alle essensielle aminosyrer som kroppen kan ikke lager selv, og kun fås via kosten. Disse aminosyrene spiller en viktig rolle i oppbygning av celler/vev i kroppen. (Pharmapolar u.å.) Det er stort behov i markedet å utvikle produkter som er beriket med disse fullverdige fiskeproteiner.

Majones er et produkt med høyt fettinnhold som hovedsakelig kommer fra vegetabiliske oljer. Produktet brukes til ulike oppskrifter, for eksempel dressing, salat, og eventuelt med pålegg. Vanligvis inneholder majones vegetabilisk olje, og det er mulig at den delvis kan erstattes med et

sunnere alternativ, for eksempel fiskeolje. Dessuten ved slik erstatning kan være utfordrende i forbindelse med den oksidative stabiliteten og sensoriske egenskaper.

1.2 Formålet

Formålet med denne bacheloroppgaven er å utvikle majones med høyt omega-3 og proteininnhold ved å studere hvordan fiskeoljen og fiskeproteiner kan innvirke på den oksidative stabiliteten hos majonesen gjennom lagring. I tillegg analysere forbrukernes sensoriske preferanse for produktet.

Lagringsparametere er:

Temperatur: $4 \pm 1^\circ\text{C}$

Tid: 4 uker (1 måned)

2. TEORI

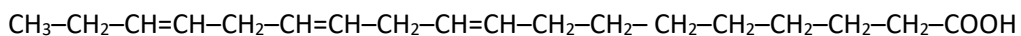
2.1 Lipid

De langkjedete omega-3 flerumettede fettsyrene ligger i en felles gruppe som vi kaller for lipider. Lipid, betegnes som fett i dagligtale, inneholder en rekke karbon, hydrogen og oksygen. Hver enkel fettsyre har en spesifikk lengde på hydrokarbonkjeden, antall karbon-karbon dobbeltbindinger (C=C), og posisjonen i molekylet. Det finnes fettsyrer som kroppen selv ikke klare å lage, og må tilføres via kosten. Disse kalles for essensielle fettsyrer. (UIO 2011; Store norske leksikon 2018)

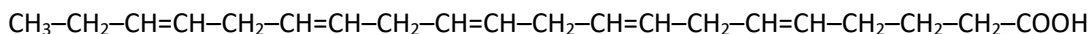
2.1.1 Sammensetning av omega-3 fettsyrene

Omega-3 fettsyregruppe består av tre typer fettsyrer: α -linolensyre (ALA C18:3), eikosapentaensyre (EPA C20:5) og dokosaheksaensyre (DHA C22:6). Molekylets strukturformelen kan sees i figur 1.0. (Nofima 2013; Bente Ruyter u.å)]

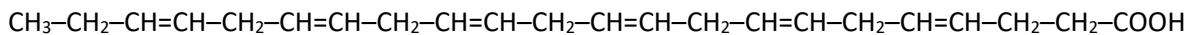
Alfalinolensyre (ω 3) (C18:3)



Eikosapentaensyre (ω 3) (20:5)



Dokosaheksaensyre (ω 3) (22:6)



Figur 1.0: Figur over de kjemiske strukturformlene for de tre type omega-3 fettsyrene.

ALA finnes hovedsakelig i planteoljer slik som linfrø, soyabønne og rapsoljer. DHA og EPA finnes i fisk og annen sjømat. Kroppen kan selv danne DHA og EPA, men i liten grad. (Möllers u.å.)

2.1.2 Lipidoksidasjon

Lipidoksidasjon er en prosess som resulterer i harskning og ødeleggelse av fett. Harskningen av fett utvikler seg via frie radikaler dannet under selve oksidasjonsprosessen. (Ramis-Ramos 2003) Det spiller en viktig rolle i forbindelse med holdbarhet til et matprodukt med høyt lipidinnhold. (S. Ghorbani Gorji, M. Fitzgerald 2016)

Fete og magre næringsmidler inneholder komponenter som kan ødelegges ved prosessering og lagring. Lipidoksidasjon ødelegger produkter med høyt innhold av umettede fettsyrer, det vil si at den senker kvaliteten av produktet, gir tap av næringsverdi, gir vond lukt og smak og ødelegger tekstur, farge og aroma ved kontakt med oksygen. (NTNU 2017 s. 1)

Autooksidasjon er en kompleks prosess, og er vanskelig å studere i vanlige matprodukter. Denne nedbrytningsprosessen er umulig å stoppe fullstendig. En av de viktigste komponenter i reaksjonen er frie radikaler som er atomer eller molekyler med uparede elektroner. Reaksjonen kalles også en fri radikal reaksjon. (NTNU 2017 s. 4)

I lipidoksidasjonen kan reaksjonen starte ved hjelp av en eller flere av disse faktorene: O_2 , oksygenradikaler, metallioner, høy temperatur og lys. I startfasen dannes reaktive fettsyre-radikaler ($R\bullet$) og peroksyfettsyre-radikaler ($ROO\bullet$) som fører til dannelse av primære harskningsprodukter som peroksider ($ROOH$). I neste fase settes i gang en degraderingsreaksjon hvor peroksider omdannes til aldehyder, ketoner, alkoholer og syrer som er sekundære harskningsprodukter. (NTNU 2017 s. 4)

Radical formation



Initiation



Propagation



Termination



Figur 2.0: Lipidoksidasjons kjemiske reaksjon (Foto: Marleny D. Aranda Saldaña og Sergio I. Martinez-Monteagudo 2013)

2.2 Majones

Majones er et produkt med høyt fettinnhold som er en emulsjon av egg og vegetabilsk olje. Det er en kald saus av eggeplommer, eddik, og olje som vispes sammen med sennep og andre smakstilsetninger for eksempel sitronsaft. I de fleste majoneser er fettinnholdet omtrent 70-80 g/100 g majones, og energiinnholdet er på over 3000 kJ/100 g. (Store norske leksikon 2018)

2.3 Fiskeolje

Fiskeolje er en av de viktigste kilder til langkjedete omega-3 fettsyrer. Møllers tran er fiskeolje som er fremstilt av torskelever. Det er et svært rent fett som inneholder til sammen rundt 20 gram av de marine omega-3 fettsyrene EPA og DHA per 100 gram olje. Disse langkjedete marine omega-3 fettsyrene som er fremstilt av torskelever har blitt vist å ha en gunstig effekt på kolesterolet. Det er også fordelaktige for fosterutviklingen hos gravide og barn som ammes, da spesielt for utviklingen av hjernen og øynene. (Møllers u.å.)

I Møllers tran inneholder det:

Torskeleverolje

dl- α -tokoferylacetat (vitamin E)

Naturlige tokoferoler (antioksidant)

Tabell 1.0: Næringsinnhold over Møllers tran (Möllers u.å.)

Næringsinnhold	Per 5 ml
Vitamin D	10 μ g (200%*)
Vitamin A	250 μ g (31%*)
Vitamin E	10 mg (83%*)
Omega-3 fettsyrer	1,2 g
- derav DHA	0,6 g
- derav EPA	0,4 g

I tillegg til omega-3 fettsyrer har innholdet av fettløselige vitaminer gjort tran til et viktig kosttilskudd. Tran er blant de få naturlige kildene til D-vitamin i den nordiske kosten og har tradisjonelt vært anbefalt særlig om vinteren. (Store norske leksikon 2018)

Det anbefales å spise fisk jevnlig, fordi fisk inneholder mer enn bare omega-3. Det er mange proteiner som har gode helseeffekter som fisken kan gi oss via konsum.

2.4 Fiskeprotein fra fisketilskudd

Fisk inneholder fullverdige proteiner som består av alle essensielle aminosyrer man må få i seg via et variert kosthold, som kroppen ikke kan lage selv. Dette er aminosyrer som er spesielt viktig for å bygge celler/vev i kroppen. (Pharmapolar u.å.)

Fisketilskuddet fra Seagarden er et unikt produkt med høy næringsverdi av en blanding av villfanget hvitfisk. Det inneholder fullverdige proteiner på 66% (de 9 essensielle aminosyrer), marine omega-3 fettsyrer (EPA og DHA), samt inneholder kosttilskuddet vitaminer (vitamin B12) og mineraler (kalsium, fosfor, jod, og selen) (Seagarden u.å.)

2.5 Hydrolysegrad

“Hydrolyse er det at et molekyl tar opp i seg et vannmolekyl og deretter spaltes i to molekyler.” (Store norske leksikon 2018) Hydrolysegraden defineres som antall peptidbindinger som er nedbrutt i forhold til totalt antall peptidbindinger. (Solberg C., Høgøy I. 1994 s.11)

Det er viktig å kontrollere hydrolysegraden i fiskeproteinet som viser hvor stort andel av

proteiner har blitt spaltet til peptider og enkelte aminosyrer som direkte indikerer kvalitet på proteiner. Desto høyere hydrolysegrad, desto høyere nedbrytning av proteiner.

2.6 Peroksidverdi (PV)

«Kjemisk mål for grad av oksidasjon eller harskning i fett eller oljer.» (Pescalex u.å.)

Peroksidverdi måles for å bestemme nivået av hydrogenperoksider i en prøve. Denne metoden er en av de mest benyttet metoder for vurdering av oksidasjonsgraden i oljebaserte produkter.

(EuPharm 2008; Frankel 2005; GOED 2006). Jodometrisk metoden benyttes oftest for å finne PV i fett og oljer. I en jodometrisk metode måles mengden jod(I₂) fra kaliumjodid (KI) i en løsning ved titrering mot en standardløsning av natriumthiosulfat (Na₂S₂O₃), og mengden jod(I₂) som frigjøres er proporsjonal med konsentrasjonen av peroksider (meqO₂/kg) tilstede i prøven, for eksempel olje. (Frankel 2005; Shahidi, Wanasundara 1998; Nofima 2013)



I boka «*Food and Beverage Stability and Shelf Life*» publisert i 2011 s. 389 er det anbefalte maksimale grenseverdi for PV for fersk olje under 10 meqO₂/kg, idet PV over 10-20 meqO₂/kg vil oljen få en harsk smak. (F. Kong, R.P. Singh 2011)

2.8 Sensorisk analyse

En sensorisk analyse er en analyse ved bruk av forskjellstester som undersøker sensoriske forskjeller mellom prøver. Sensoriske forskjeller kan være utseende, lukt, smak og konsistens av en eller flere prøver. Dette registreres gjennom våre egne sanser som kan måle, analysere, og tolke våre egne opplevelsen for prøvene. Forskjellstestene som utføres har et formål å gi et svar på en forventa forskjell, en godkjennelse av en eksisterende forskjell, eller en preferanseforskjell mellom prøvene. Rekruttering av dommerne varierer ut ifra hvilken målgruppe og hvilke typer tester man utfører. (Rødbotten, Strandos et al. 2015, s. 86-87).

Alle forskjellstestene har felles prinsipp for metodene:

Tvunget valg – Dommerne må gi et endelig svar, selv om den ikke merkes forskjell mellom prøvene. Resultatbehandlingen kan ikke settes opp som en statistikk ved tap av data.

Tilfeldig servering – Det er viktig å servere prøvene i balansert tilfeldig serveringsrekkefølge for å sikre at alle prøver i testen serveres like mange ganger.

Koding – Alle prøver merkes med spesifikke tresifret koder hvor bare panellederne vet hvilke koder som er registrert til hvilke prøver. Det er også for å gi dommerne minst mulig informasjon om prøvene, slik at det ikke påvirke resultatene.

Hypotesetesting – Det fastsettes en hypotesetesting hvor H_0 vil være den gjeldende hvis det ikke merkes forskjell mellom prøvene.

H_0 = Det merkes ikke en signifikans forskjell mellom prøvene (når det gjelder «–«)

H_A = Det merkes en signifikans forskjell (når det gjelder «–«)

Statistisk signifikans – Resultatene fra dommernes bedømmelse avgjør hvilke hypoteser som blir stående. Statisk signifikans defineres som sannsynligheten for at den observerte forskjellen mellom produktene kommer fra tilfeldigheter. Signifikansnivå er et tall som uttrykker hvor stor sikkerhet for at H_0 ikke forkastes på feilgrunnlag. Ved signifikansnivå 5% (0,05) vil si at vi er 95% sikre på at vi ikke forkastes på feil grunnlag. Jo lavere signifikansnivå, jo lavere sannsynlighet for H_0 forkastes på feil grunnlag.

(Rødbotten, Strandos et al. 2015 s. 86-87)

3. Materialer og metoder

3.1 Ingredienser:

Torskeolje (Tran)

Rapsolje

Eggeplomme

Sennep

Salt

Sitron

Fiskeprotein

Eddik

Vann

3.2 Utstyr/Instrumenter:

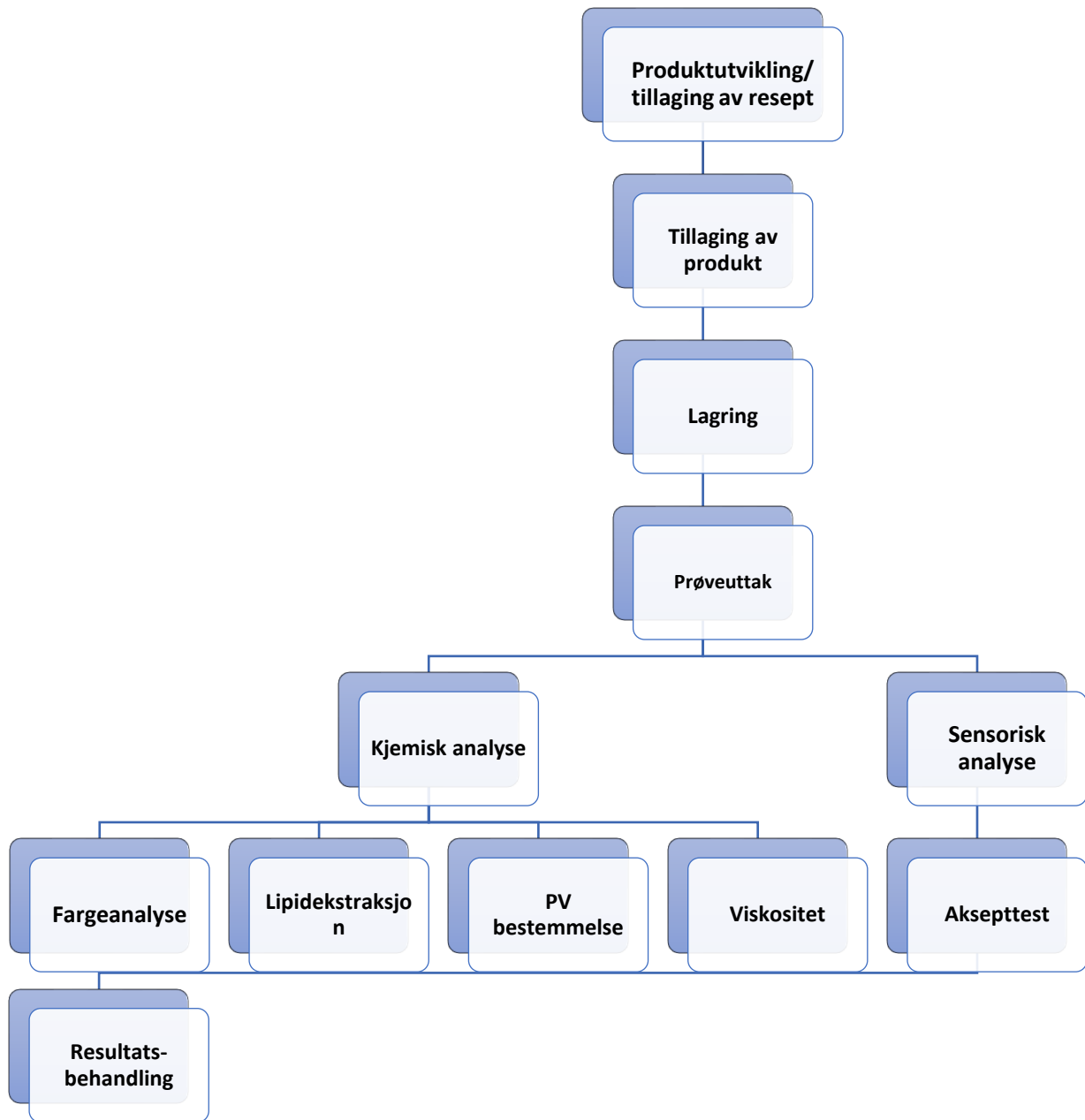
- Bosch Stavmikser
- TitroLine® 6000 | Automatisk titrator
- CR-400 Chroma Meter | Colorimeter
- Kinexus Ultra+ Rheometer (Malvern, Uk) | Viskositetsmåler
- Eksikator
- Sorvall RC-5B Plus | Sentrifuger

3.3 Kjemikalier

Tabell 2.0: Oversikt over kjemikalier som er brukt til kjemiske analyser

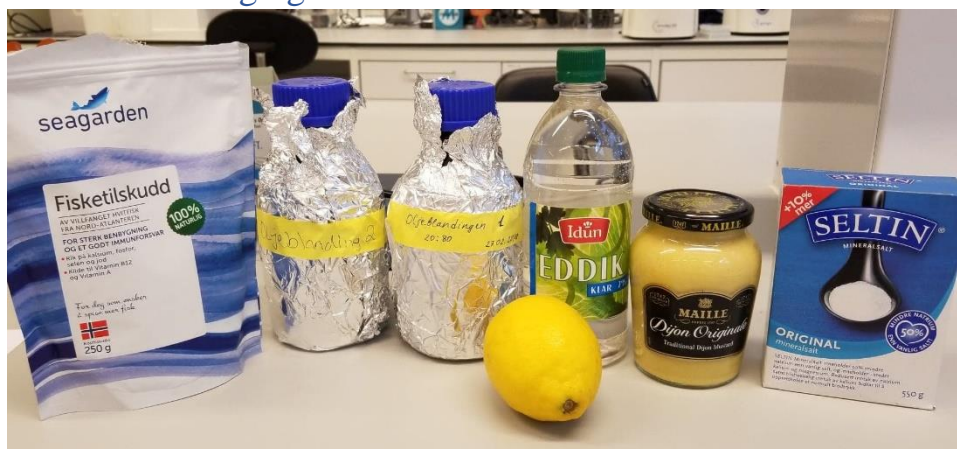
Kjemikalier	Produsent
Kloroform (CHCl ₃)	Merck
Metanol (CH ₃ OH)	Merck
Na ₂ S ₂ O ₃ løsning (0,01/0,001M)	Merck
Kaliumjodid (KI)	Merck
Eddiksye (CH ₃ COOH) >99%	Merck
Formaldehyd (CH ₂ O)	Merck
NaOH (0,1 M)	Merck

3.4 Flytskjema over hele praktiske arbeidet



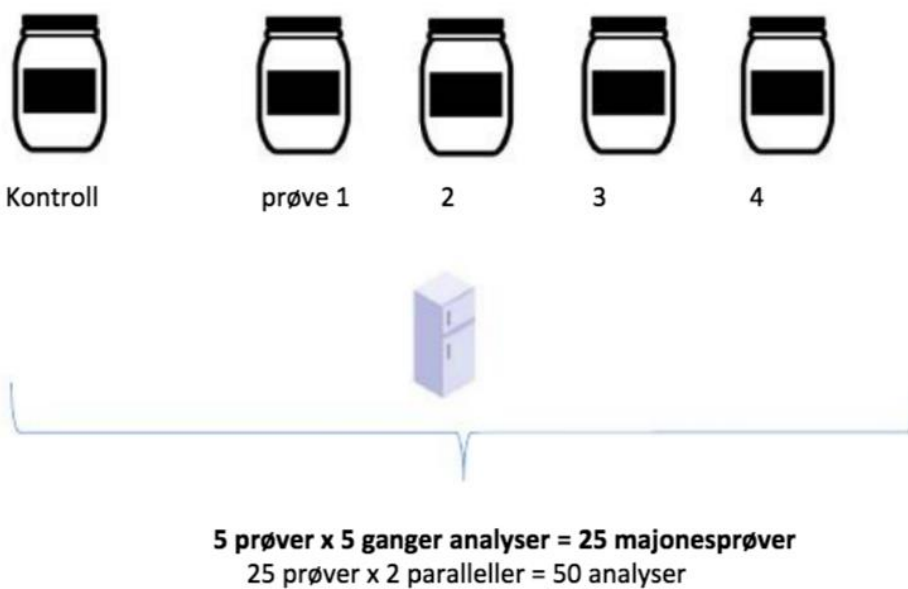
Figur 3.0: Flytskjema over arbeidet i oppgaven

3.5 Produkttillaging



Bilde 1.0: Ingredienser for tillaging av majones (Foto: Jamal S. 2019)

Plan:



Figur 4.0: Plan over prøvefordeling og antall prøver som skal lages (Cropotova 2019)

Før tillaging av majonesene var det laget to oljeblandinger (oljeblanding-1 og -2) av rapsolje og tran. Oljeblanding-1 hadde et forhold (20:80) tran + rapsolje, og oljeblanding-2 hadde et forhold (40:60) tran + rapsolje. Det ble laget 5 forskjellige majoneser hvor disse var basert på en modifisert basisoppskrift for 100 g (tabell 3.0). Mengde gram ingredienser i basisoppskriften ble omberegnet til 300/330 g slik at den skulle stemme overens med oppskriften i tabell 3.0. Det ble laget en kontrollprøve med bare rapsolje uten fiskeolje og fiskeprotein.

I prøve 2 og prøve 4 er det tilsatt fiskeprotein hvor prøve 2 inneholdt 10 g fiskeprotein/ 100g majones, og prøve 4 inneholdt 3g fiskeprotein/ 100g majones.

For tilberedelse av 300/330 g majones (tabell 4.0) ble det tatt 3 ferske eggeplommer som ble tilsatt sennep, sitron jus, salt, eddik og vann. Etterpå ble denne løsningen blandet i rapsolje ved hjelp av en stavmikser inntil det ble blandet jevnt.

For maskering av fiskesmaken ble majones tilsatt sitron jus hvor majoneser med fiskeproteiner ble tilsatt 4,5 g sitron jus, og 1,5g sitron jus på alle majoneser uten fiskeprotein. Vannmengden ble tilpasset etter mengde proteinpulver i majoneser med fiskeprotein. Det ble bestemt å bruke 24 g vann i majoneser uten fiskeprotein og 45 g i majoneser med fiskeproteiner.

Tabell 3.0: Basisresept for tillaging av majones med fiskeprotein i %

Ingredienser, w/w %	Kontroll	Prøve 1	Prøve 2 (lett majones, rik på protein)	Prøve 3	Prøve 4 (lett majones, rik på protein)
Oljeblandinger	70	70	60	70	60
Vann	10	10	10	10	10
Eggeplomme	10	10	10	10	10
Fiskeprotein	-	-	10	-	10
Eddik (5% v/w acetic acid)	8	8	8	8	8
Sennep (Dijon)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sitron jus	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Salt	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Totalt %	100	100	100	100	100

Tabell 4.0: Ferdig beregnet mengde gram ingredienser av resepten for tillaging av 300/330 g majones

Ingredienser, gram (g)	Kontroll Rapsolje	Prøve 1 Oljeblanding 1	Prøve 2 Oljeblanding 1 + Fiskeprotein	Prøve 3 Oljeblanding 2	Prøve 4 Oljeblanding 2 + Fiskeprotein
Oljeblandinger	210	210	210	210	210
Vann	24	24	24	24	45
Eggplomme	30	30	30	30	30
Fiskeprotein	-	-	30	-	9
Eddik (5% v/w acetic acid)	15	15	15	15	15
Sennep (Dijon)	15	15	15	15	15
Sitron jus	1,5	1,5	4,5	1,5	4,5
Salt	4,5	4,5	1,5	4,5	1,5
Totalt	300	300	330	300	330

Oljeblanding-1: (20:80) % tran + rapsolje → Prøve 1 og 2

Oljeblanding-2: (40:60) % tran + rapsolje → Prøve 3 og 4

3.6 Metode for måling av hydrolysegrad

Formoltitrering måler frie NH_2 grupper som spaltes fra peptidbindinger. Metoden var skrevet av Taylor. W. H. i 1957 som evaluerte over ulike modifikasjoner av formoltitrering.

Måling av hydrolysegrad

Før utførelsen ble formaldehyd titrert til pH 8,5 med NaOH. Det ble deretter veid ut omtrent 1,5 g av fiskeproteinene i et begerglass, og løst i destillert vann til 50 g. Under røring med et magnetrør ble en mengde 0,1M NaOH tilsatt i prøvebeholderen til pH oppnådde 7,0. Dermed ble det tilsatt 10 ml formaldehyd og etter 5 minutter tok man prøven til automatisk titrering med reagenten 0,1 M NaOH. Prøven ble titrert til pH 8,5, og mengden NaOH som ble titrert ble notert ned og til beregning.

3.6.1 Formel for beregning av hydrolysegrad

Konsentrasjonen av frie aminogruyper ble kalkulert med formelen:

$$\frac{A \times B \times 14,007 \times 100}{C \times 1000} = \% \text{ frie amino grupper (D)}$$

A = Mengde NaOH brukt i milliliter (ml)

B = Konsentrasjonen av løsning brukt for titrering (0,1 M NaOH)

C = Mengde av prøven i gram (g)

Hydrolysegraden (%) ble beregnet ved å dividere det totale mengde nitrogen kalkulert fra konsentrasjonen av proteiner:

$$\frac{D \times 100}{E} = \text{Hydrolysegrad (\%)}$$

D = Frie aminogruyper i prosent (%)

E = Nitrogen i prosent (%)

3.7 Metode for fargeanalyse

En fargeanalyse ble utført for å evaluere fargeforandring i majones basert på tre parameterer gulhet, rødhet og lyshet.

CR-400 Chroma Meter

CR-400 Chroma Meter ble brukt under utførelsen for fargemåling. Dette er et håndholdt, bærbart måleinstrument som er designet for å måle farge på objekter. Måleinstrumentet skal være et hjelpemiddel til å analysere, registrere og kontrollere fargekvaliteten, konsistensen og utseendet til prøvene i en effektiv måte. En puls av sterk lysstråle fra måleinstrumentet registrere fargeparametere i prøver. (Konica Minolta u.å.)



Bilde 2.0: Chroma Meter CR-400 (Foto: Jamal S. 2019)

Måling av fargemåling

For å analysere fargeforandringen i majonesprøvene ble det brukt Chroma Meter CR-400 som analyserte farge på et objekt basert på tre parametere: lyshet, rødhet og gulhet. Kolorimeteret ble kalibrert på en blank(hvit) overflate som følger med måleinstrumentet.

Prøver av majonesene ble overført til et lite veiskip hvor prøvene ble spredt over til en fin jevn overflate, og ble da dekket av en gjennomsiktig plastfilm som sikret at kolorimeter ikke kom i kontakt med prøven. Etterpå ble kolorimeter plassert på prøven og fargen ble målt.

Resultater ble vist på displayskjerm for lyshet, rødhet og gulhet (L^* , a^* , b^*). Fargeanalysen ble utført hver uke før lipidekstraksjon av prøvene. Alle avlesninger ble notert ned for å lage en graf av fargeforandring i majones i løpet av fem ukers periode.

3.8 Metode for lipidekstraksjon

Lipidekstraksjon basert på Blich og Dyers metode ble benyttet for å ekstrahere lipider i majonesen og beregne den totale lipidinnhold i hver prøve.

Blich og Dyers metode er en av standardprosedyrene for isolering av totale lipidfraksjoner fra biologiske matriser basert på et løsningsmiddelsystem bestående av kloroform, metanol, vann med volumforhold (2: 2: 1,8). (Sündermann A., Eggers L. F., Schwudke D. 2016)

Ekstraksjonsmetoden ved E.G. Bligh og W.J. Dyer ble introdusert i 1959 på jakt etter en effektiv og mild prosedyre for å studere lipidnedbrytning i frossen fisk (Bligh E.G., Dyer W.J. 1959), men for lipidekstraksjon fra andre matvarer er denne metoden også nyttig å bruke. Det grunnleggende prinsippet for ekstraksjonen er basert på Folchs metode (Folch-Pi et al., 1957), hvor det brukes små mengder kloroform og metanol som tilsettes i en biologisk prøve for eksempel majones. Prøven homogeniseres først i en blanding av kloroform, metanol og vann, deretter induseres en fase-separasjon ved tilsetning av kloroform og vann. (Sündermann A., Eggers L.F., Schwudke D. 2016)

Utførelse av lipidekstraksjon

Det ble veid ut ca. 10 g av majonesprøven i en sentrifugekopp, hvor vekten ble notert med nøyaktig to desimaler. Det ble tilsatt 16 ml vann, 20 ml kloroform og 40 ml metanol, og løsningen ble homogenisert i 1 minutt med Ultra-Turrax (T25, IKA, Staufen, Germany). Løsningen ble tilsatt 20 ml kloroform og homogenisert i 40 sekunder, og deretter tilsatt 20 ml vann og homogenisert i 30 sekunder.



Bilde 3.0: Lipid-Kloroform fasen i majones (Foto: Jamal S. 2019)

Løsningen ble sentrifugert (KR 22 i, Jouan, France) i 15 minutter ved 5000 rpm. 12 ml av kloroformfasen ble pipettert ut av sentrifugekoppen og ble fylt i Kimax rør, samt et annet Kimax rør ble forhåndveid og notert ned med fire desimalers nøyaktighet. Før kloroformfasen ble lagret, ble det pipettert ut omtrent 2 ml av kloroformfasen og overført til den andre kimax røret. Kimex røret ble satt på varmeblokk (60°C) for avdampning ved tilførsel av N₂-gass. Dette ble utført i avtrekk. Etter avdampning ble prøven satt til avkjøling i eksikator i minst 1 time. Deretter ble

røret veid med lipidekstraktet, og lipidinnhold ble beregnet. Resten av den konsentrerte kloroformfasen ble lagret ved -80°C for videre analyse.



Bilde 4.0: Lipidekstraktet (Foto: Nguyen K. 2019)

3.8.1 Beregning av % totalt lipidinnhold

$$\frac{a \times b \times 100}{(c \times v)} = \% \text{ totalt lipidinnhold}$$

a = Inndampa fett i gram (g)

b = tilsatt kloroform i milliliter (mL)

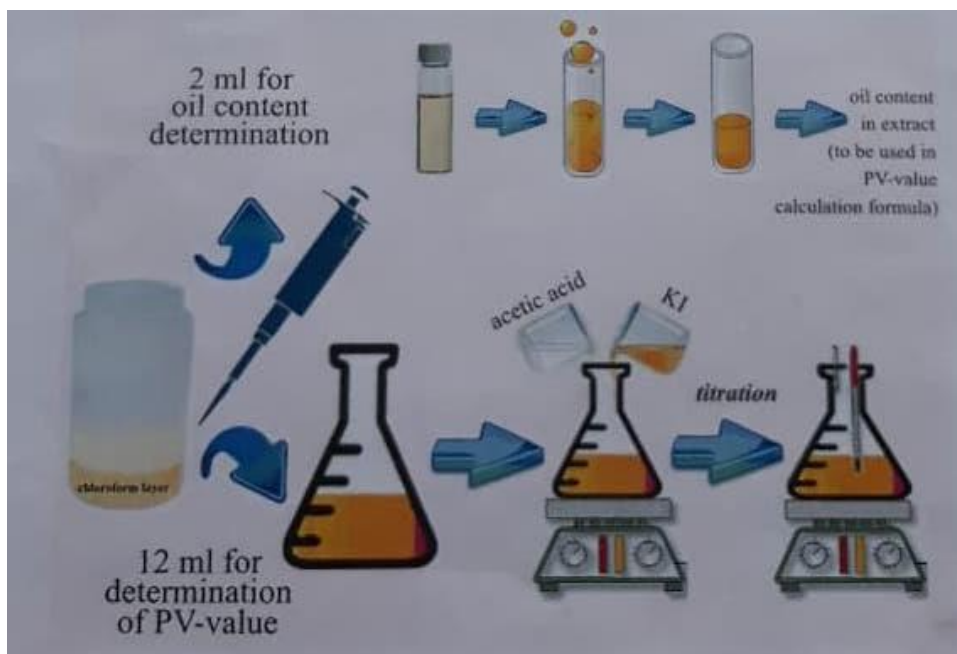
c = Inndampa kloroform i milliliter (mL)

v = Innveid prøve i gram (g)

3.9 Metode for bestemmelse av Peroksidverdi (PV)

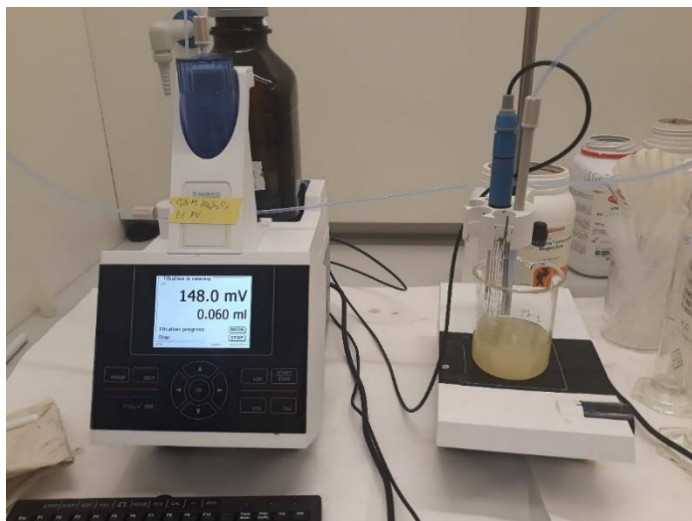
Metode for bestemmelse av peroksidverdi ble brukt for å bestemme omfanget av lipidoksidasjon i olje-/fettbasert matvare, i dette tilfelle majones, ved å beregne PV. For å finne ut graden av lipidoksidasjon i majones, ble peroksidverdien beregnet ved bruk av mengde lipidinnhold i hver enkelt prøve.

“En høyere peroksidverdi ved begynnelsen av lagringsperioden har en negativ effekt på oljens lagringsstabilitet” (Matthäus B. 2010)



Figur 5.0: Prosedyren av titrering for å bestemme PV og bestemmelse av lipidinnhold (Foto: NTNU 2019)

PV-titrering ble utført ved å bruke en automatisk titrator med riktig titrator agent, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -løsning 0,01/0,001 M. Ca. 10,0 g kaliumjodid ble veid på et veieskip og løst i ca. 13,0 g destillert vann i et begerglass. Deretter ble KI-løsningen rørt med et magnetrør i ca. 1 minutt. Før analysering av prøvene ble det lagt en blankprøve. 18 ml eddiksyre og 12 ml kloroform ble målt i en målesylinder og blandet i et begerglass. Dermed ble det tilsatt 0,5 ml KI-løsning i begerglasset og dekket med aluminiumsfolie, og ble blandet med magnetrøret i 1 minutt. Etterpå ble det målt opp 30 ml destillert vann med målesylinder og ble tilsatt i samme begerglasset under røring. Titreringen ble titrert automatisk ved bruk av TitroLine® 6000 med programmet modus «PV-blank».



Bilde 5.1: TitroLine® 6000 (Foto: Nguyen K. 2019)

Etter at PV-blank ble ferdig analysert, ble prøvene analysert med samme fremgangsmåte. Ca. 12 ml av oljeprøven m/kloroformfase, 18 ml eddiksyre, og 0,5 ml KI-løsning. Ved for lite mengde oljeprøve ble det tilsatt kloroform til det nås 12 ml til sammen. Programmet som ble brukt var «pv».

3.8.1 Beregning av PV-innhold ved å bruke formelen:

$$\frac{(V - B) \times T \times M \times F1}{(w \times F2)} = PV$$

V = volum av titrant brukt under titreringen i (mL)

B = volum av titrant brukt under titrering av blank prøve i (mL)

T = Molar av titrator agent (0,01 eller 0,001 M)

M = Molaritet (1000 eller 10 000)

F1 = Faktor 1 (1,0000)

F2 = Faktor 2 (1,0000)

w = Vekt av lipidinnhold i oljeprøve i gram (g)

3.10 Metode for viskositetsmåling

«Viskositet er hvor tyktflytende væsken er.» (Helseth L. E. 2018) Dette måles for å analysere at majonesprøvene skal få en ønskelig konsistens for smaksopplevelsen. Viskositeten målt med skjærhastighet fra 300 til 0,05 s⁻¹ og fra 0,05 til 300 s⁻¹, dvs. at den ble målt for hvor mye kraft det trengs for å "skjære" gjennom prøvene.

Kinexus Ultra+ var utstyrt med membran og plate (CP4/40: PL 65 geometri). Membranen brukt i alle forsøkene hadde en diameter på 40mm med 4°-vinkel over en 65mm plate diameter. Data ble registrert på et program ved navnet "rSpace" på datamaskinen. Før forsøkene ble kjørt var instrumentet automatisk initialisert og kalibrert for "Nivå 0" (Zero Gap) før membranen ble senket ned til platen (gap 0.000 mm)

Etter kalibrasjon, ble membranen heist opp til dens topp punkt, dermed ble initiert med følgende parameter:

Temperatur hold (1h) = 20°C

Frekvens = 1 Hz

Skanning modus: skjærhastighet fra 300 til 0,05 s⁻¹ og fra 0,05 til 300 s⁻¹

Rundt ½ teskje av prøven ble plassert på en flat plate og under membranen, og målinger ble gjennomført. Alle forsøkene var tatt ut og romtemperert i 20°C. Målingen startet fra høy til lavt skjæringshastighet (fra 300 til 0,05 s⁻¹), og tilbake (fra 0,05 til 300 s⁻¹)



Bilde 6.0: Kinexus Ultra+ (Malvern, Uk) (Foto Nguyen K. 2019)

3.11 Aksepttest – Sensorisk analyse

Det ble valgt “aksepttest” som er en metode for sensorisk analyse hvor dommere vurderer en eller flere smaksprøver basert på hvilken grad de liker eller misliker en prøve. Prøvene med ulik mengde innhold av tran ble testet av 60 tilfeldige dommere. Denne form for måling av aksept i faglig språk også kalt for “hedonisk liking”. Det er ikke mulig å utlede grad av aksept basert på forbrukerens svar, men det er mulig å konkludere hvilken prøve forbrukerne prefererte. (Rødbotten, Strandos et al. 2015, s. 173-175).

Skalaen som ble brukt i aksepttesten var 9-punkts hedonisk skala. De 9 enhetene på skalaen har en sikker avstand mellom enhetene som gir grunnlag for en mer normal fordelt data. (Francis J. Pilgrim, David R. Peryam. 1996) Akseptskala er vist i figur 6.0.

	Liker ikke				Verken liker eller misliker				Liker veldig
Prøve: _____	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figur 6.0: Akseptskala.

Skalaen er fordelt over tre punkter “liker ikke”, “liker veldig” og et midtpunkt “verken liker eller misliker”. I en aksepttest kan det brukes en skala på 5 eller 7 punkter også men en skala på 9 punkter som gir en bedre differensiering mellom produkter.

Formål med metoden er å studere forbrukerens preferanse for majones med/uten tran, og i hvilken grad forbruker aksepterer produktene.

Det ble laget et serveringsplan av aksepttesten over 60 dommere med fire ulike prøver som hver har fått en tresifret kode. Serveringsrekkefølgen ble tilfeldig lagt opp for hver dommer, i tillegg var det lagt et bedømmelsesskjema for prøven. Serveringsplanen av aksepttest og bedømmelsesskjemaet kan sees i vedlegg F og G.

Det ble laget fire forskjellige prøver A, B, C, D, basert på oppskriften på tabell 5.0.

Prøve A = Kontrollprøve 0% fiskeolje Kode **792**

Prøve B = Majones med 20% fiskeolje Kode **541**

Prøve C = Majones med 40% fiskeolje Kode **623**

Prøve D = Majones med 20% fiskeolje Kode **890**

Tabell 5.0: Ferdig beregnet mengde gram ingredienser av resepten for tillaging til sensorisk analyse.

Ingredienser, gram (g)	Prøve A (0% tran)	Prøve B (20% tran)	Prøve C (40% tran)	Prøve D (20% tran)
Oljeblandinger	420	420	420	420
Vann	60	60	60	60
Eggplomme	60	60	30	30
Eddik (5% v/w eddiksyre)	45	45	45	45
Sennepe (Dijon)	30	30	30	30
Sironjus	3	3	3	3
Salt	5	7	5	7
Totalt	623	330	300	330

Det ble servert ca. 5-10 g prøve av hver majones for dommerne, og ble servert sammen med temperert vann til dommerne. I tillegg var det lagt fram en spyttkopp.

Testen ble gjennomført etter serveringsrekkefølgen fra serveringsplanen for aksepttest av majones (vedlegg G). Resultater ble innsamlet og ble analysert i form av beregninger og grafer.

Det ble lagt en hypotesetesting:

H₀ = Det merkes ikke en signifikans forskjell mellom majonesprøvene A, B, C og D

Ved forkasting av denne nullhypotesen, vil en annen hypotese fremme.

H_A = Det merkes en signifikans forskjell mellom majonesprøvene A, B, C og D

4. Resultater

Det ble testet lipidinnhold, PV, viskositet, farge og sensorisk egenskaper til majones i utviklingsprosessen.

Kodene til prøvene forklares slik:

T20 = 20% tran

T40 = 40% tran

M = majones uten tilsatt fiskeprotein

FP = Majones m/ fiskeprotein

Kontrollprøve = Kontrollprøve

Prøve 1 = T20-M

Prøve 2 = T20-FP

Prøve 3 = T40-M

Prøve 4 = T40-FP

4.1 Totalt lipidinnhold

Alle fem majonesprøver ble testet for lipidinnhold. Kloroform fra kloroformfasen ble fordampet og mengde lipider som var igjen ble veid og brukt til å beregne totalt lipidinnhold i enkelte majoneser. Et eksempel på beregningen av lipidinnhold kan sees i vedlegg E.

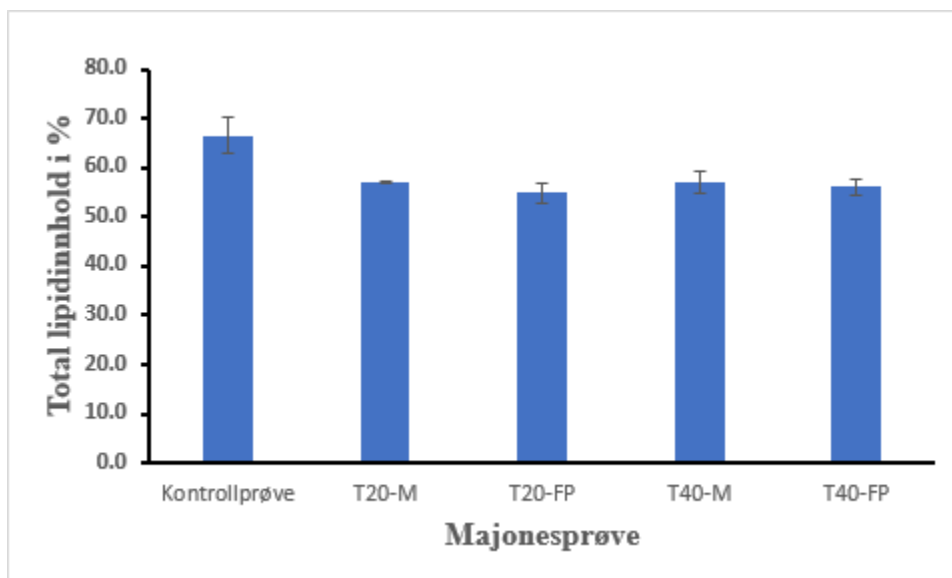


Fig. 7.0: Totalt lipidinnhold i %. (FP=fiskeprotein)

Figur 7.0 viser det gjennomsnittlig totalt lipidinnhold i % i majonesprøver. Lipidinnholdet i kontrollprøve ble beregnet til å være høyest, mens lipidinnhold i resten av majonesene med tran var veldig lik. Det viste en klar forskjell mellom majones tilsatt fiskeprotein og majones med kun tran der lipidinnholdet er litt mindre i T20-FP enn T20-M og samme med T40-M og T40-FP. Majonesprøver som var tilsatt bare fiskeolje hadde lipidinnhold rundt 58%, mens prøver tilsatt både fiskeolje og fiskeprotein hadde lipidinnhold rundt 54-55%.

Total lipidinnhold (Kontrollprøve) = $66,59 \pm 3,52\%$

Total lipidinnhold (T20 – M) = $57,13 \pm 0,04\%$

Total lipidinnhold (T20 – FP) = $54,97 \pm 2,01\%$

Total lipidinnhold (T40 – M) = $57,10 \pm 2,35\%$

Total lipidinnhold (T40 – FP) = $56,07 \pm 1,46\%$

4.2 Peroksidverdi (PV)

For å bestemme graden av lipidoksidasjon i majonesprøver ble det utført jodometrisk-titrering hver uke og beregnet PV etter utførelsen. Lipider ekstrahert i kloroformfasen ble brukt til å finne ut PV i prøvene gjennom titrering. PV ble beregnet ved hjelp av formelen gitt under metode for bestemmelse av PV. Et eksempel på beregning av PV kan sees i vedlegg E.

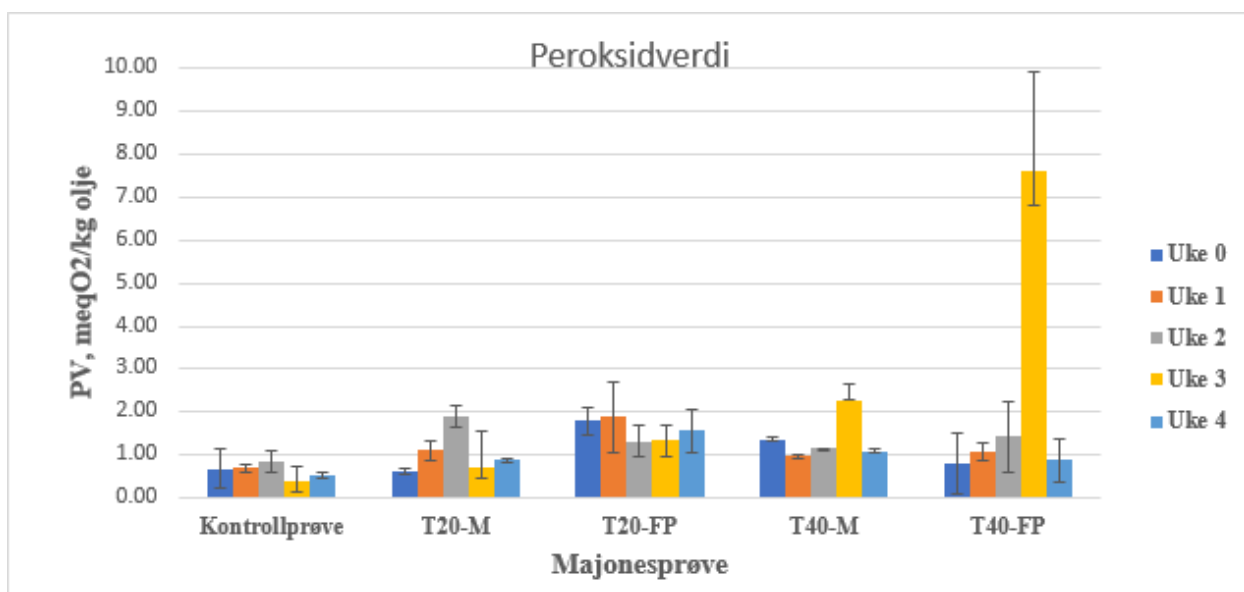


Fig. 8.0: Peroksidverdi av majonesprøve fra uke 0, 1, 2, 3 og 4

Figur 8.0 over viser resultater for PV i milliekvivalenter (meq) O₂ pr. kg olje (meqO₂/kg) over en fem ukers periode. Resultatene varierte for de enkelte majonesprøvene, men relativt sett var det lave peroksidverdier for alle majonesene over lagringsperioden. Det anbefalte grenseverdier for PV er 10 meqO₂/kg olje for matvarer med høyt fettinnhold, og resultatet har vist seg å være under grenseverdien.

Kontrollprøven hadde lavest PV av alle majonesprøver og ligger under 1,0 meqO₂/kg olje over hele lagringsperioden. Majonesprøven T20-FP hadde relativt høyere PV enn T20-M, men PV for begge to ligger under 2,0 meqO₂/kg olje. PV i T40-M også ligger godt under 2,0 meqO₂/kg, men med unntaket for majones T40-FP der i uke 3 ble det observert en veldig høy økning i PV.

Denne økningen i PV ble vurdert til å være på grunn av noe feilkilde i utførelse av analyse, eller en feil med kjemikalier som ble brukt ved analyse eller i titreringsprosessen.

4.3 Fargemåling



Bilde 7.0: Visuelt fargeanalyse av majonesprøvene uke 4 (Foto: Jamal 2019)

Alle avlesninger fra kolorimeter (Chroma Meter) ble samlet inn og det ble innført i grafer som viser gjennomsnitt målinger basert på gulhet, rødhet og lyshet i prøvene.

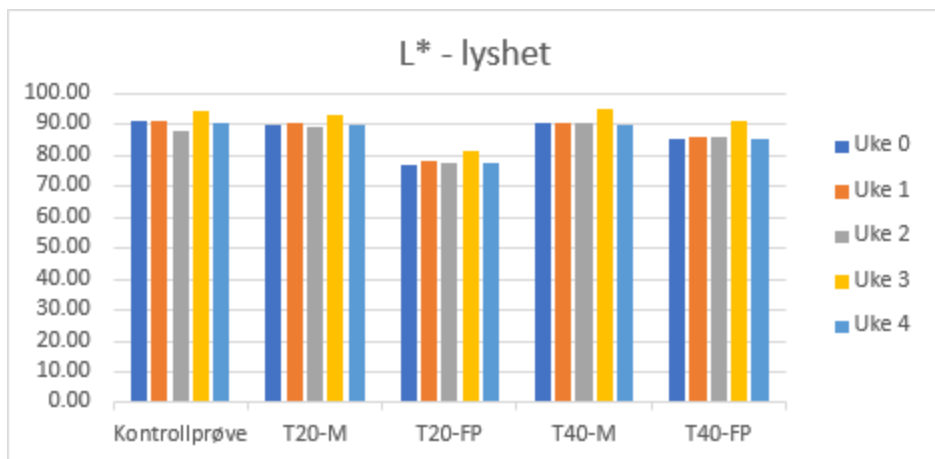


Fig. 9.0: Fargemålingene av L* lyshet i majonesprøvene

Figur 9.0 viste fargeforandring basert på lyshetsgrad at det hadde skjedd veldig lite forandring i løpet av fem ukers lagringsperiode. Lyshetsgraden i alle prøver økte i uke 3, men ble redusert tilbake til samme nivå som tidligere etterhvert. I kontrollprøven kan vi se en liten reduksjon i lyshetsgrad i uke 2 som gikk opp i uke 3 og ble redusert igjen i uke 4.

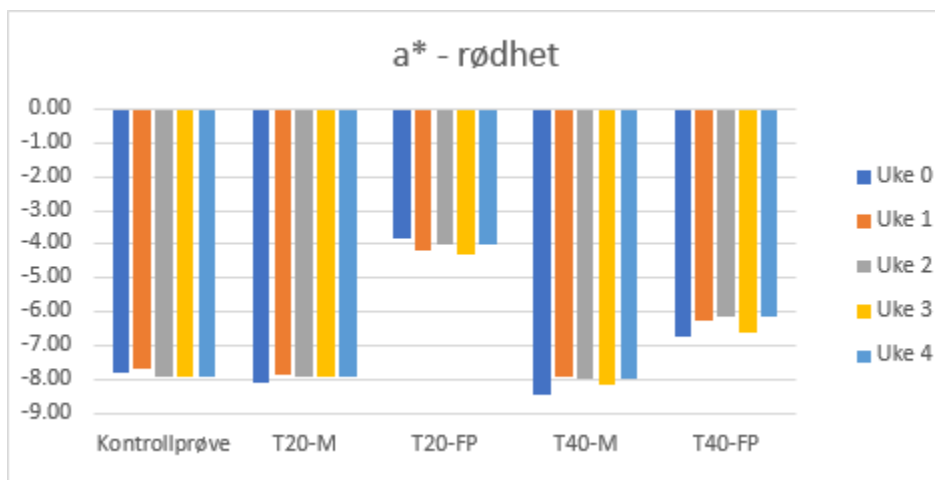


Fig. 9.1: Fargemålingene av a* rødhets i majonesprøvene

Resultater viste en mangel på rødhetsfaktor i majonesprøvene, som betydde at prøvene var mer forskjøvet mot grønnhetsfaktor og det ble avlest negative verdier for alle fargemålingene gjort ved hjelp av kromatometeret. Da resultatene ble sammenlignet for alle majoneser så ble det observert at prøven T20-FP og T40-FP hadde relativt høyere grad av rødhets enn de andre prøvene uten fiskeprotein. I uke 3 fikk prøve T20-FP og T40-FP en liten reduksjon i rødhetsgrad. T20-FP hadde høyest rødhets av alle majonesprøver.

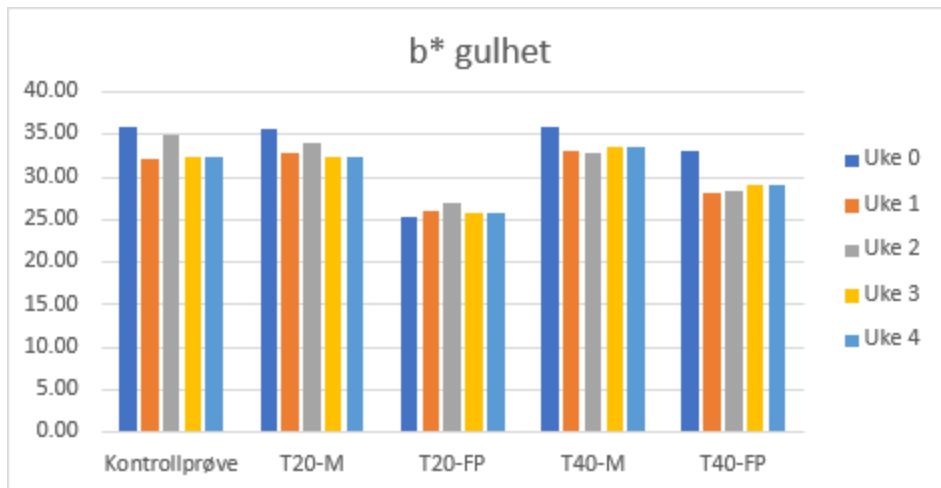


Fig. 9.2 Fargemålingene av b^* gulhet i majonesprøvene

Som vist ovenfor i figur 9.2, har gulhetsgrad av majonesprøvene vært veldig stabilt med unntak for første ukes fargemåling av alle prøver som viste høyest gulhet i de fleste prøver, men det var relativt ikke en betydelig forskjell. I majonesprøvene T40-M og T40-FP har gulheten redusert betydelig etter første uke og økte gradvis hver uke etter det. I kontrollprøve og prøvene T20-M og T20-FP ble det observert en økning i gulheten i uke 2, men disse ble redusert til samme nivå som uke 1 etterhvert i følgende uker.

4.4 Viskositetsmåling

Viskositeten i majonesprøver ble målt med skjærhastighet fra 300 til $0,05 \text{ s}^{-1}$ og fra $0,05$ til 300 s^{-1} .

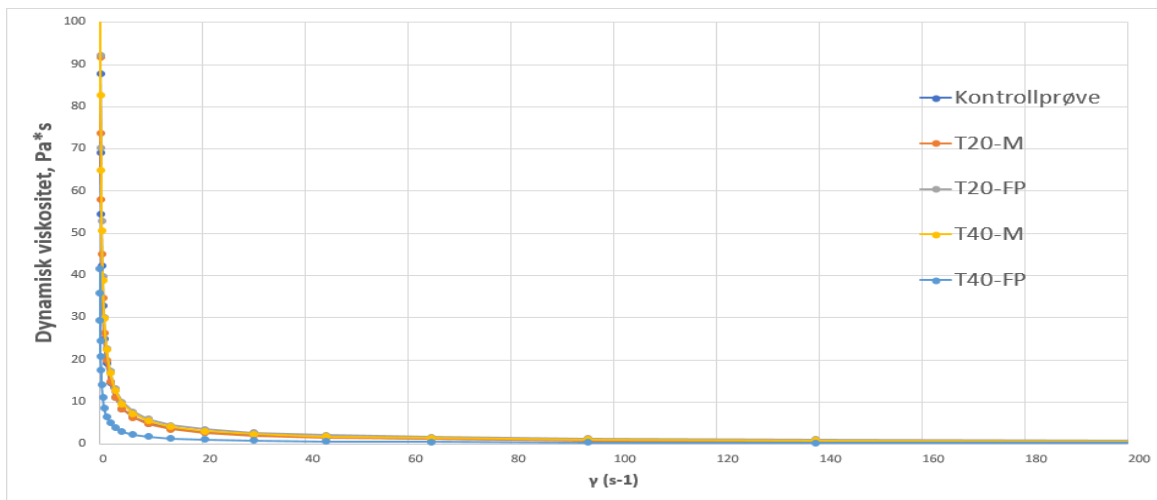


Fig. 10.0: Viskositetsmåling av majonesprøvene i uke 4

Det ble observert ut av resultater at desto høyere innhold av tran i majones, desto høyere ble dynamisk viskositet i prøven. Prøve T20-FP hadde høyest viskositet, og grunnen til dette var at en del proteiner virket som en emulgator. Viskositet i majones T40-FP var lavest. T40-FP hadde innhold av fiskeprotein på 3g/100g og høyere vanninnhold enn alle andre majoneser.

4.5 Statisk databehandling av aksepttest

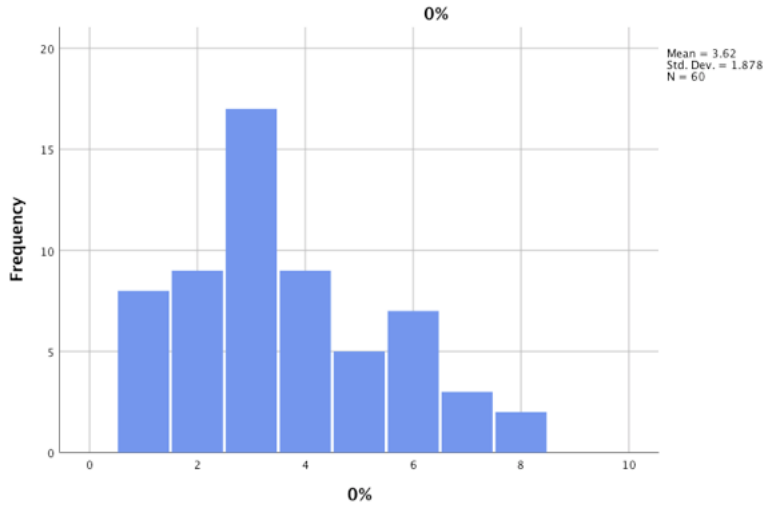


Fig. 11.0: Prøve A - Majones (0% Tran)

Figur 11.0 viser seg at prøve A var mer forskjøvet mot venstre, nærmere mot midten. Det var 12 av 60 dommere som likte majones til en viss grad på skala over 5 og resultatet viste at de fleste dommerne, 17 av 60 dommerne, valgte 3 på skalaen, rett under “verken liker eller misliker”.

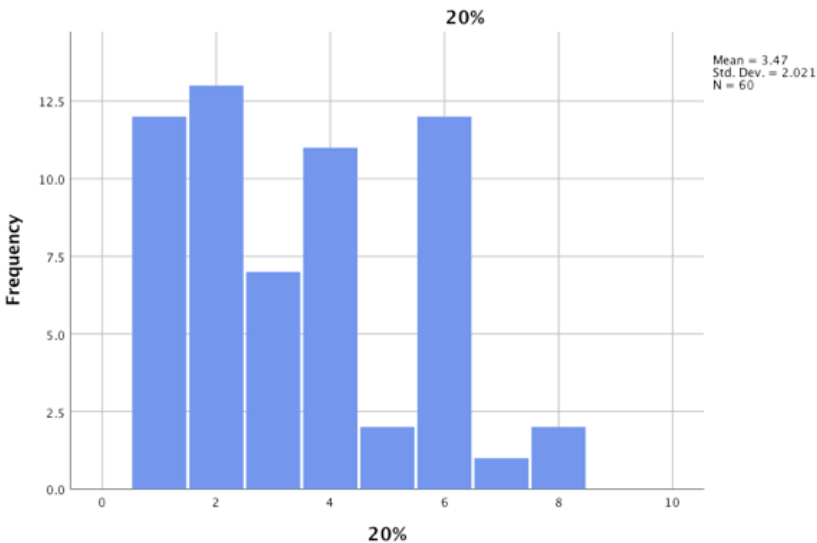


Fig. 11.1: Prøve B - Majones (20% Tran)

Prøve B sitt resultat i figur 11.1 var mer forskjøvet mot venstre og midten. 43 av 60 dommerne valgte under 5 på skalaen, derimot valgte 12 dommerne 6 på skalaen.

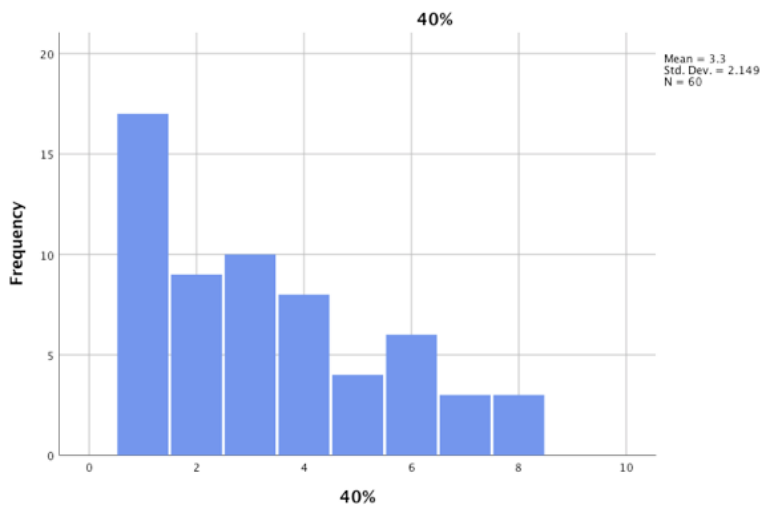
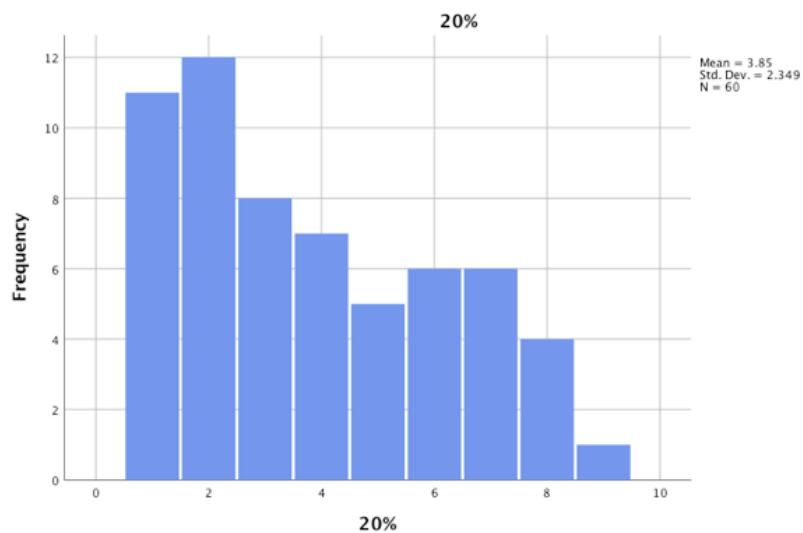


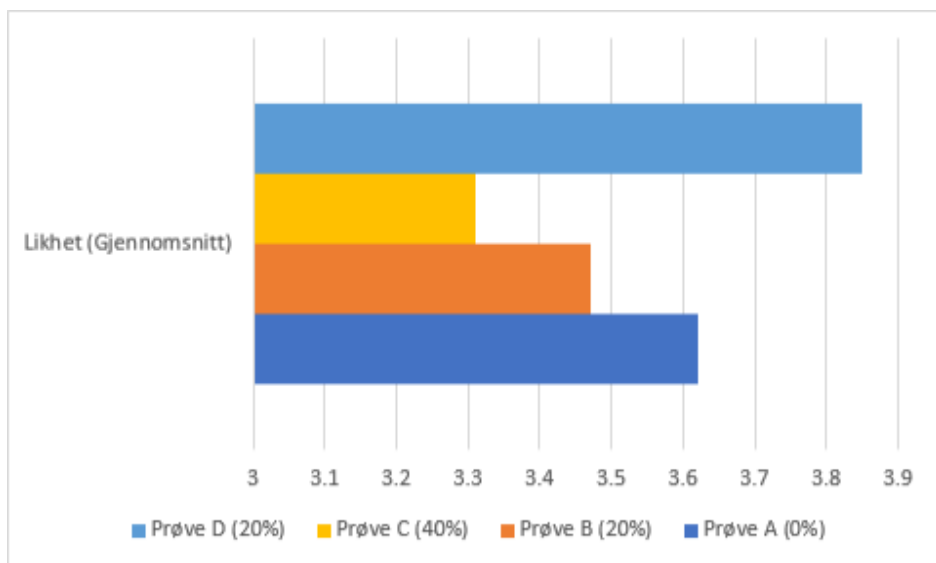
Fig. 11.2: Prøve C - Majones (40% Tran)

Resultatet i prøve C viser at grafen var mer forskjøvet mot venstre med høyeste stolpe på 1. 6 av 60 (10%) dommerne likte majones og ga 7-8 poeng.



Figur 11.3: Prøve D - Majones (20% Tran)

17 av 60 dommerne likte Prøve D i stor grad, grafen var fortsatt mer forskjøvet mot venstre, men en stor andel av dommerne hadde valgt 5 eller høyere på skalaen.



Figur 11.4: Gjennomsnitt av bedømmelsesdata fra aksepttest

Figuren 11.4 viser en graf av gjennomsnittlig verdi av bedømmelsesdataene fått fra aksepttest. Her ser man at bedømmelsen mellom majones med 20% tran (Prøve B og D) har ulikt gjennomsnitt resultat. De fleste dommerne likte Prøve D (20% tran) blant alle prøver som ble testet, mens den som dommerne minst likte var majones med 40% (Prøve C)

Tabell 6.0 Variansanalyse av aksepttest (ANOVA)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.817	3	3.272	.737	.531
Within Groups	1047.367	236	4.438		
Total	1057.183	239			

Her ser vi beregning av variansanalyse. Den signifikansverdien er $p = 0,531$

5. Vurdering

Oppgaven ble godt gjennomført etter arbeidsplan som ble bestemt på forhånd, bortsett fra oppskrifter for tillaging av majones som ble justert for innhold av fiskeprotein og vannmengden. Majones T20-FP og T40-FP ble laget med ulike mengde fiskeproteiner, som ifølge tidligere oppskrift skulle ha vært lik. 30 g fiskeprotein i majones ble vurdert til å være veldig høyt etter første forsøk ved tillaging av majones, og derfor ble den justert ned til 9 g. Fiskeprotein (pulver) tar opp mye vann og derfor ble vannmengden i majones økt fra 8g/100g til 15g/100g majones. Lipidekstraksjon ble utført med 7 dager inni imellom, men i uke 3 ble lipidekstraksjon gjort etter 5 dager istedenfor som kunne ha påvirket resultatene.

Lipidinnhold

Lipidinnholdet i kontrollprøven ble beregnet til å være høyest, mens resten av majonesene er veldig lik. Det vises i tillegg en klar forskjell mellom majones med tilsatt fiskeprotein og majones med kun tran der lipidinnholdet er lavere i majones med fiskeprotein (Fig 7.0) Grunnen til dette er at mengde fiskeolje var lik i alle majoneser og da majonesen ble tilsatt fiskeprotein økte mengde majones, mens oljeinnhold ble mindre i prøven.

PV

Det er anbefalt at PV må være under 10 meqO₂/kg olje over total lagringsperioden i matvarer med høyt fettinnhold (David Kilcast, Persis Subramaniam 2011 s. 389), og dette ble oppnådd ifølge resultatene. T40-FP i uke 3 ble det observert en veldig høy økning i peroksidverdi. Denne økningen i PV ble vurdert til å være på grunn av noe feilkilde i utførelsen av analysen, feil i kjemikalier som ble brukt, eller feil i måleinstrumentene. (Fig 8.0)

Farge

Fargeforandring har vært veldig stabilt gjennom lagringsperioden. Det kan observeres en liten økning i lyshet (L*) i uke 3 (Fig. 9.0), som ble vurdert til å være mest sannsynlig en feilkilde knyttet til utførelse av analyse. Det er observert at det skjer en rask fargeforandring når majonesprøver står åpent i kontakt med luft lenge før utførelse av fargemåling.

For rødhetsgrad ble det avlest negative verdier for alle fargemålingene, og grunnen til det er at fargen i prøvene ligger mer forskjøvet mot grønnhetsfaktor som generelt indikerer en mangel på rødfarge i prøvene. (Fig. 9.1) (Dietrich Zawischa u.å.)

Gulhetsgrad i majonesprøver har vært veldig stabilt med unntak for første ukes fargemåling som viser høyest gulhet i de fleste prøvene, men det er relativt ikke en betydelig forskjell. Som nevnt tidligere hvis majones er i kontakt med luft endres fargen rask, og det vurderes at det har skjedd den samme fargeforandringen som har ført til en økt avlest måling på første uke. (Fig. 9.2)

Viskositet

Det observeres ut av resultater at desto høyere innhold av tran i majones, desto høyere viskositeten blir i prøven. T20-FP hadde høyest viskositet, og grunnen til dette er at en del proteiner virker som en emulgator (Fig. 10.0). «Emulgator er et middel som har evne til å danne en stabil blanding, av to stoffer som normalt ikke lar seg blande med hverandre.» (Store norske leksikon 2019) Noen sidegrupper i proteinene binder seg til vann, mens andre sidegrupper binder seg til fett. Dermed så fungerer proteinet som en emulgator. (Forskning.no 2018) Dette fører til en mer viskøs konsistens. T40-FP hadde lavest viskositet som kan sannsynligvis være på grunn av det ble brukt dobbelt så mye vann og bare 3g fiskeprotein/ 100 g majones. (Fig. 10.0)

Sensorisk

Majones med fiskeprotein ble ikke tatt videre til sensorisk analyse pga tidligere vurdering som viste uakseptabelt sensorisk egenskaper i produktet med fiskeprotein, samt var det vanskelig å vurdere to parametere i aksepttesten.

Resultater fra aksepttesten viser tendens for at majones som et produkt ikke har en tiltrekkende smak når det gjelder forbrukerens preferanser. Derfor viser resultatene at de fleste dommerne mislikte majonesprøvene, inkludert kontrollprøven. Dette fører til at resultater behandles på en måte som er basert på relativ fordelingen på skalaen. Både prøve B og D (majones tilsatt 20% tran) viser seg til å være mest foretrukket ut av alle prøver med ulike mengde innhold av tran. Prøve C (majones med 40% tran) var majonesen som var mest mislikt blant dommerne, hvor 17 av 60 dommere likte ikke majonesen i det hele tatt. (Figur 11.4)

Figur 11.4 viser at bedømmelsen mellom majones med 20% har ulikt gjennomsnitt resultat. Prøve B og D (20 % tran) ble laget separat hvor det kan være en feilkilde i selve tilberedning som førte til forskjellige sensorisk resultater ettersom begge hadde samme oppskrift.

Fra variansanalysen ser man at p-verdien er på $p = 0,531$. Ved signifikansnivå $\alpha = 0,05$ er det

95% sikkerhet for at nullhypotesen ikke forkastes på feil grunnlag. Når $p < \alpha = 0,05$, forkastes nullhypotesen. Dette vil si at nullhypotesen beholdes og det merkes ikke forskjell mellom majonesprøvene A, B, C og D.

6. Konklusjon

Tilsetning av fiskeoljen i majones viste positive resultater og målet med å utvikle majones beriket med omega-3 ble oppnådd til en viss grad. PV lå under 10 meqO₂/kg olje i alle majonesene. Majones tilsatt fiskeproteiner hadde relativt høyere PV enn de prøver med kun tran, men fortsatt innen et akseptabelt nivå.

Det ble observert at desto høyere innhold av fiskeolje i majones, desto høyere viskositet blir i prøven. Noen proteiner virker som emulgator og fører videre til en mindre viskøs konsistens som er uønsket i majones. Tilsetning av sitron jus virket i stor grad i maskering av fiskesmak i majones med tilsatt tran og fiskeprotein. Majones tilsatt fiskeprotein fikk uønsket farge og sensoriske egenskaper i produktet, derfor ble den ikke tatt videre til sensorisk analyse.

De fleste dommerne likte best prøve D (20% tran) blant alle prøvene som ble testet. Den majonesprøven som dommerne minst likte var prøve C (40% tran).

Denne bacheloroppgaven har vist oss en praktisk implementering for utvikling av matprodukter som inneholder marine næringsstoffer som omega-3 fettsyrer og fiskeproteiner. Det er en stor potensial for matvarer som er beriket med helsefremmede næringsstoffer og videre utvikling og forskning bør gjøres i fremtiden, da produkter som majones har vist seg til å være velegnet til dette.

7. Referanseliste

- Bligh E.G., Dyer W.J. (1959) *A rapid method of total lipid extraction and purification*. Can J Biochem Physiol. 1958;37:911–7.
- B. Matthäus (2010) *6 - Oxidation of edible oils* Oxidation in Food and Beverages and Antioxidant Applications: Management in Different Industry Sectors, Woodhead Publishing ISBN 978-1-84569-983-3 s.183-238
- Dietrich Zawischa (u.å.) *Introduction to colour science* [itp.uni-hannover.de] [https://www.itp.uni-hannover.de/fileadmin/arbeitsgruppen/zawischa/static_html/introcol.html] [190519]
- Ed Vitz, John W. Moore, Justin Shorb, Xavier Prat-Resina, Tim Wendorff, Adam Hahn (2019) *Foods: Acid Value and the Quality of Fats and Oils* [chem.libretexts.org] [[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Book%3A_ChemPRIME_\(Moore_et_al.\)/14Ionic_Equilibria_in_Aqueous_Solutions/14.09%3A_Titration_Curves/Foods%3A_Acid_Value_and_the_Quality_of_Fats_and_Oils](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Book%3A_ChemPRIME_(Moore_et_al.)/14Ionic_Equilibria_in_Aqueous_Solutions/14.09%3A_Titration_Curves/Foods%3A_Acid_Value_and_the_Quality_of_Fats_and_Oils)] [Lastet ned 190519]
- E.N. Frankel (2005), *Lipid Oxidation*, 2. utgave, Woodhead Publishing Ltd., Sawston, Cambridge, UK. ISBN-13: 978-0-9531949-8-8
- Folch-Pi J, Lees M, Stanley G.H.S. (1957) *A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues*. J Biol Chem. ;226:497–509.
- Gorji G. S., Smyth H. E., Sharma M. Fitzgerald M, (2016) *Lipid oxidation in mayonnaise and the role of natural antioxidants: A review* Trends in Food Science & Technology s. 88-102
- GOED (2006) Voluntary Monograph (v.3) Global Organization for EPA and DHA omega-3.
- Grimmer S, Vogt Gjermund, Østbye T. K. , Ruyter B., Haugen J.E (2013) *Lagringsstabilitet av et utvalg marine oljer – Effekt av oljekvalitet på cellulære responser – Fase 2* RUBIN Rapport 33
- Helsedirektoratet (2018) *Utvikling i norsk kosthold 2018* IS-2759 [helsedirektoratet.no]

- Jacobsen C., Sørensen A. M., Nielsen N.S. (2010) *Oxidative stability of fish oil-enriched mayonnaise salads* European Journal of Lipid Science and Technology s. 476-487
- Kilcast D., Subramaniam P. (2011) *Food and Beverage Stability and Shelf Life* 1st edition
Woodhead Publishing
ISBN 978-1-84569-701-3
- Konica Minolta (u.å) *CR-400 Chroma Meter* [sensing.konicaminolta.us]
[<https://sensing.konicaminolta.us/products/cr-400-chroma-meter-colorimeter/>][Lastet ned 100519]
- Möllers (u.å) *Möller's Tran* [mollers.no]
[<https://www.mollers.no/produkt/mollers-tran/>] [Lastet ned 100519]
- NTNU (2017) Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet *TMAT1009 Organisk kjemi og matkjemi 1.studieår. Lipider 4* Institutt for bioteknologi og matvitenskap
- Pescalex (u.å) *Peroksiverdi* [pescales.org]
[<http://www.pescalex.org/glossaries/search/2/no/?search=p&term=1509>] [Lastet ned190519]
- Pharmapolar (u.å.) *Banebrytende forskning på fiskeprotein* [pharmapolar.no]
[<https://pharmapolar.no/forskning/>][Lastet ned 160519]
- Pilgrim F.J., Peryam D.R. (1996) *Sensory Testing Methods: A Manual* s.73-75
ISBN 0803120680
- Ramis-Ramos G. (2003) *Antioxidants - Synthetic Antioxidant* Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (2. utg) s. 265-275
- Rotabakk B.T., Iversen S.G. (2018) *Fra fjord til bord – en blogg fra sjømatforskere i Nofima*
[blogg.forskning.no]
[<https://blogg.forskning.no/fra-fjord-til-bord/fiskekakenes-innerste-hemmeligheter/1093410>] [Lastet ned 190519]

- Ruxton, C. H. S., Reed, S. C., Simpson, M. J. A., Millington, K. J. (2004) *The Health benefits of omega-3 polyunsaturated fatty acids: a review of the evidence* Journal of Human Nutrition and Dietetics s. 449-459
- Ruyter B. (u.å.) *Omega-3 - Hva er det?* bioteknologiradet.no] [<http://www.bioteknologiradet.no/filarkiv/2015/11/Omega-3-Hva-er-det.pdf>] [Lastet ned 180519]
- Ruyter B., Trømberg A., Vogt G., Grimmer S. (2010) *Lite oksiderte omega-3 oljer og potensielle helsefordeler. En screening av omega-3 oljer med hensyn til variasjon i oksidasjonsgrad, innhold av oksidasjonsprodukter og effekt på markørssystemer* RUBIN Rapport nr.196
- Rødbotten, Strandos et al. (2015). *Sensorikk, måling med menneskelige sanser* Oslo, Kopinor pensum
ISBN13: 9788213030762
- Saldaña M.D.A., Martinez-Monteagudo S.I. (2013) *Figur 1 – Oxidative Stability of Fats and Oils Measured by Differential Scanning Calorimetry for Food and industrial applications* [researchgate.net] [https://www.researchgate.net/figure/Main-lipid-oxidation-reactions_fig1_258441181]
- Seagarden (u.å.) *Fisketilskudd i pulver* [seagarden.no] [<https://seagarden.no/collections/fisketilskudd/products/fisketilskudd-i-pulver>] [Lastet ned 100519]
- Shahidi, F., Wanasundara U.N. (1998) *Methods for Measuring Oxidative Rancidity in Fats and Oils.* in Food Lipids. Chemistry, Nutrition, and Biotechnology C.C Akoh and D.B. Min, editors. Marcel Dekker Inc., New York: 377-396
- Solberg C., Høgøy I. (1994) *PROSESSKONTROLL VED OPPKONSENTRERING AV ENSILASJE – Bruk av «nær infrarød spektroskopi» (NIT-analyse)* RUBIN Rapport nr. 408/37
- Store norske leksikon (2018) *Emulgator* [snl.no]
- Store norske leksikon (2019) *Essensielle fettsyrer* [snl.no]

Store norske leksikon (2018) *Fett* [snl.no]

Store norske leksikon (2017) *Fett - fettnekbrytning* [snl.no]

Store norske leksikon (2018) *Hydrolyse* [snl.no]

Store norske leksikon (2018) *Majones* [snl.no]

Store norske leksikon (2018) *Tran* [snl.no]

Store norske leksikon (2018) *Viskositet* [snl.no]

Sündermann A., Eggers L.F., Schwudke D. (2016) *Liquid Extraction: Blich and Dyer*. In: Wenk M. (eds) *Encyclopedia of Lipidomics*. Springer, Dordrecht) Online ISBN: 978-94-007-7864-1

UIO Institutt for biovitenskap (2019) *Fett* [mn.uio.no]

[\[https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/f/fett.html\]](https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/f/fett.html) [Lastet ned 020519]

UIO Institutt for biovitenskap (2019) *Fett* [mn.uio.no]
[\[https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/f/fett.html\]](https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/f/fett.html) [Lastet ned 020519]

Vitaelab (u.å) *Omega-3* [vitaelab.no]

[\[https://www.vitaelab.no/Faktasider/Omega-3\]](https://www.vitaelab.no/Faktasider/Omega-3) [Lastet ned 190519]

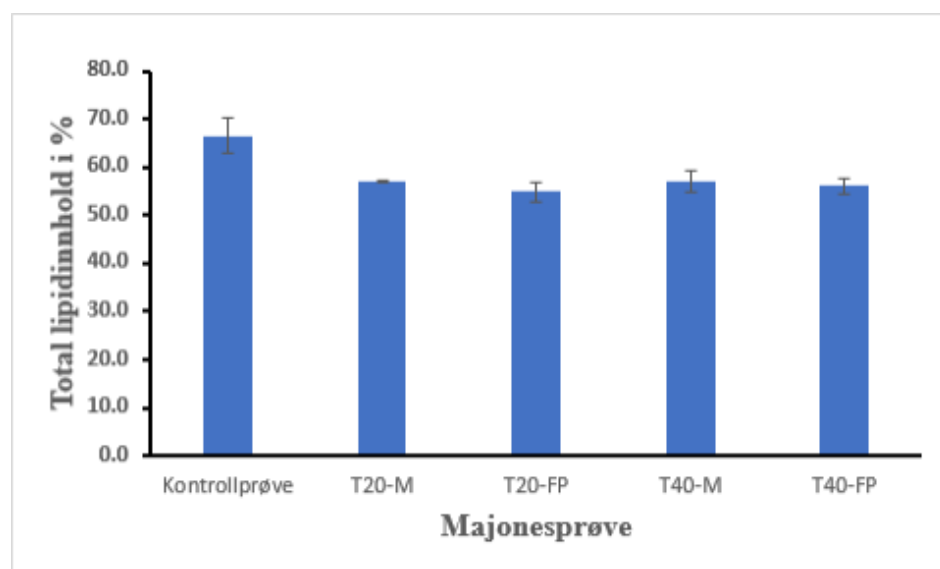
Vedlegg A: Lipidinnhold

Tabell 1.0: Gjennomsnitt av den totale lipidinnhold i prosent (%)

Prøve	Gjennomsnitt total lipidinnhold, %	Standardavvik
Kontrollprøve	66.6	3.52
T20-M	57.1	0.04
T20-FP	55.0	2.01
T40-M	57.1	2.35
T40-FP	56.1	1.46

Tabell 2.0: Tabell over beregnet verdier til lipidinnhold

Prøver	Vekt tomt reagensrør	Vekt reagensrør og lipid	Vekt av lipid (2 ml kloroform)	Vekt av lipid (12 ml kloroform)	Vekt av lipid gjennomsnitt	Vekt av majonesprøve, g	Beregning av total lipidinnhold (i %)	Gjennomsnitt total lipidinnhold, %	Standardavvik
Kontroll parallell 1	10.2444	10.5598	0.3154	1.8924	1.9155	10	69.08	66.5936	3.52
Kontroll parallell 2	10.9615	11.2846	0.3231	1.9386		10.08	64.10714286		
Prøve 1, parallell 1	11.2165	11.504	0.2875	1.725	1.7259	10.07	57.10029791	57.1301	0.04
Prøve 1, parallell 2	10.8472	11.135	0.2878	1.7268		10.07	57.15988083		
Prøve 2, parallell 1	11.0144	11.2827	0.2683	1.6098	1.6542	10.02	53.55289421	54.9737	2.01
Prøve 2, parallell 2	10.9293	11.2124	0.2831	1.6986		10.04	56.39442231		
Prøve 3, parallell 1	10.7413	11.0199	0.2786	1.6716	1.719	10.05	55.44278607	57.1026	2.35
Prøve 3, parallell 2	10.7671	11.0615	0.2944	1.7664		10.02	58.76247505		
Prøve 4, parallell 1	10.9696	11.256	0.2864	1.7184	1.6848	10.03	57.10867398	56.0743	1.46
Prøve 4, parallell 2	10.9369	11.2121	0.2752	1.6512		10	55.04		



Figur 1.0: Graf over gjennomsnitt av den totale lipidinnhold i prosent (%)

Vedlegg B: Rådata for bestemmelse av PV

Tabell 1.0: Resultatet og beregnet PV til majonesprøvene i uke 0, 1, 2, 3, og 4

PV- titrering prøve	Volum av titrant i ml (V)	Molar av titrator agent (T)	Molaritet (M)	Faktor 1	Faktor 2	Mengde brukt for analysen i mL	Vekt av lipid i 12mL	Vekt av oljeprøve i gram (w)	PV, meqO2/kg olje	Gjennomsnitt PV	Standardavvik	PV, meqO2/kg olje (samme blankprøve B1)	Gjennomsnitt PV (samme blankprøve B1)	Standardavvik (samme blankprøve B1)
Uke 0														
Kontroll parallell 1	0.203	0.01	1000	1.00000	1.00000	11	1.9155	1.7559	1.01	0.68	0.47	1.01	0.68	0.47
Kontroll parallell 2	0.093	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.35			0.35		
Prøve 1, parallell 1	0.121	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	0.55	0.61	0.08	0.55	0.61	0.08
Prøve 1, parallell 2	0.141	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	0.67			0.67		
Prøve 2, parallell 1	0.284	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.56	1.78	0.32	1.56	1.78	0.32
Prøve 2, parallell 2	0.358	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	2.01			2.01		
Prøve 3, parallell 1	0.229	0.01	1000	1.00000	1.00000	10.5	1.719	1.5041	1.35	1.37	0.03	1.35	1.37	0.03
Prøve 3, parallell 2	0.205	0.01	1000	1.00000	1.00000	9	1.719	1.2893	1.39			1.39		
Prøve 4, parallell 1	0.074	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	0.28	0.79	0.71	0.28	0.79	0.71
Prøve 4, parallell 2	0.243	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	1.29			1.29		
Uke 1														
Kontroll parallell 1	0.173	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.77	0.70	0.09	0.77	0.70	0.09
Kontroll parallell 2	0.118	0.01	1000	1.00000	1.00000	9	1.9155	1.4366	0.64			0.64		
Prøve 1, parallell 1	0.241	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	1.25	1.10	0.21	1.25	1.10	0.21
Prøve 1, parallell 2	0.142	0.01	1000	1.00000	1.00000	8.5	1.7259	1.2225	0.95			0.95		
Prøve 2, parallell 1	0.242	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.31	1.89	0.82	1.31	1.89	0.82
Prøve 2, parallell 2	0.434	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	2.47			2.47		
Prøve 3, parallell 1	0.188	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	0.94	0.97	0.05	0.94	0.97	0.05
Prøve 3, parallell 2	0.199	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	1.01			1.01		
Prøve 4, parallell 1	0.184	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	0.94	1.07	0.19	0.94	1.07	0.19
Prøve 4, parallell 2	0.229	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	1.20			1.20		

PV-titrering prøve	Volum av titrant i ml (V)	Molar av titrator agent (T)	Molaritet (M)	Faktor 1	Faktor 2	Mengde brukt for analysen i mL	Vekt av lipid i 12mL	Vekt av oljeprøve i gram (w)	PV, meqO2/kg olje	Gjennomsnitt PV	Standardavvik	PV, meqO2/kg olje (samme blankprøve B1)	Gjennomsnitt PV (samme blankprøve B1)	Standardavvik (samme blankprøve B1)
Uke 2														
Kontroll parallell 1	0.150	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.65	0.82	0.25	0.65	0.82	0.25
Kontroll parallell 2	0.218	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	1.00			1.00		
Prøve 1, parallell 1	0.381	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	2.06	1.89	0.23	2.06	1.89	0.23
Prøve 1, parallell 2	0.324	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	1.73			1.73		
Prøve 2, parallell 1	0.286	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.57	1.32	0.36	1.57	1.32	0.36
Prøve 2, parallell 2	0.188	0.01	1000	1.00000	1.00000	11	1.6542	1.51635	1.07			1.07		
Prøve 3, parallell 1	0.222	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	1.14	1.15	0.01	1.14	1.15	0.01
Prøve 3, parallell 2	0.224	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	1.15			1.15		
Prøve 4, parallell 1	0.169	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	0.85	1.42	0.81	0.85	1.42	0.81
Prøve 4, parallell 2	0.363	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	2.00			2.00		
Uke 3														
Kontroll parallell 1	0.109	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.15	0.39	0.34	0.43	0.67	0.34
Kontroll parallell 2	0.200	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.63			0.91		
Prøve 1, parallell 1	0.306	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	1.31	0.71	0.85	1.62	0.88	1.05
Prøve 1, parallell 2	0.265	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	0.11			0.14		
Prøve 2, parallell 1	0.301	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.34	1.34	0.37	1.66	1.93	0.37
Prøve 2, parallell 2	0.388	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.86		0.05	2.19		
Prøve 3, parallell 1	0.516	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	2.54	2.27	0.37	2.85	2.59	0.37
Prøve 3, parallell 2	0.426	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	2.01			2.33		
Prøve 4, parallell 1	1.092	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	6.01	7.62	2.29	6.33	7.94	2.29
Prøve 4, parallell 2	1.637	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	9.24			9.56		
Prøve 2, parallell 2	0.052	0.001	10000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	-0.1693					

PV-titrering prøve	Volum av titrant i ml (V)	Molar av titrator agent (T)	Molaritet (M)	Faktor 1	Faktor 2	Mengde brukt for analysen i mL	Vekt av lipid i 12mL	Vekt av oljeprøve i gram (w)	PV, meqO2/kg olje	Gjennomsnitt PV	Standardavvik	PV, meqO2/kg olje (samme blankprøve B1)	Gjennomsnitt PV (samme blankprøve B1)	Standardavvik (samme blankprøve B1)
Uke 4														
Kontroll parallell 1	0.162	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.58	0.53	0.08	0.71	0.65	0.08
Kontroll parallell 2	0.140	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.9155	1.9155	0.47			0.60		
Prøve 1, parallell 1	0.196	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	0.85	0.87	0.04	0.98	1.01	0.04
Prøve 1, parallell 2	0.206	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.7259	1.7259	0.90			1.04		
Prøve 2, parallell 1	0.247	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.19	1.56	0.52	1.34	1.70	0.52
Prøve 2, parallell 2	0.368	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6542	1.6542	1.92			2.07		
Prøve 3, parallell 1	0.242	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	1.12	1.09	0.04	1.26	1.23	0.04
Prøve 3, parallell 2	0.233	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.719	1.719	1.06			1.20		
Prøve 4, parallell 1	0.139	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	0.53	0.88	0.50	0.67	1.02	0.50
Prøve 4, parallell 2	0.258	0.01	1000	1.00000	1.00000	12	1.6848	1.6848	1.23			1.38		

Tabell 2.0: Gjennomsnitt av PV med ulik blankprøve

	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	0.68	0.70	0.82	0.39	0.53
T20-M	0.61	1.10	1.89	0.71	0.87
T20-FP	1.78	1.89	1.32	1.34	1.56
T40-M	1.37	0.97	1.15	2.27	1.09
T40-FP	0.79	1.07	1.42	7.62	0.88

Tabell 3.0: Standardavvik av PV med ulik blankprøve

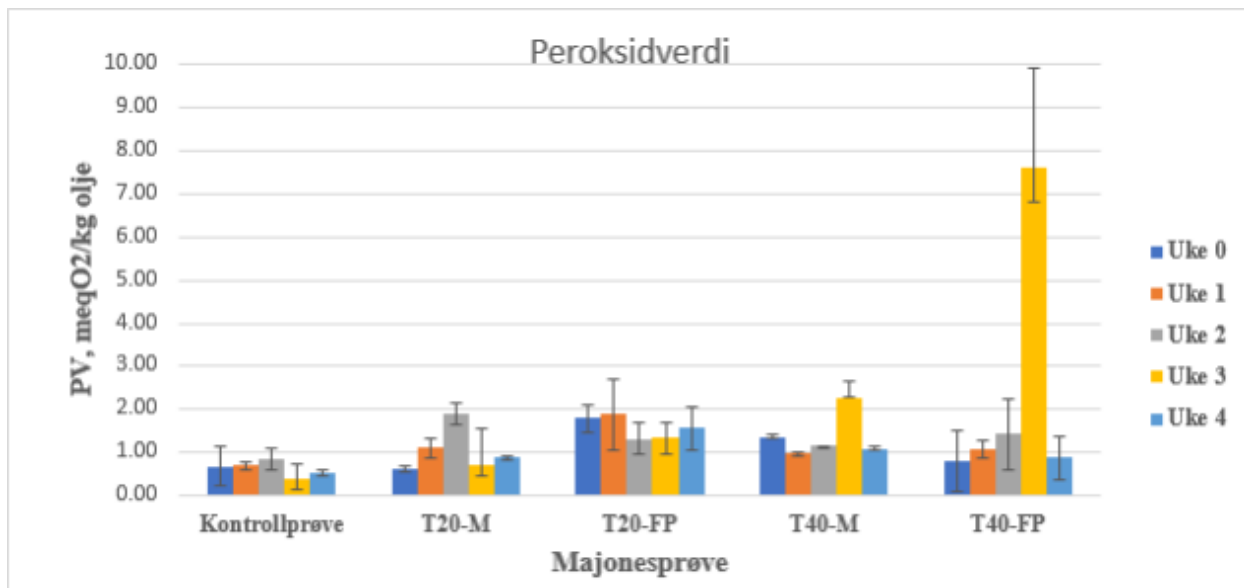
	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	0.47	0.09	0.25	0.34	0.08
T20-M	0.08	0.21	0.23	0.85	0.04
T20-FP	0.32	0.82	0.36	0.37	0.52
T40-M	0.03	0.05	0.01	0.37	0.04
T40-FP	0.71	0.19	0.81	2.29	0.50

Tabell 4.0: Gjennomsnitt av PV med lik blankprøve (B1)

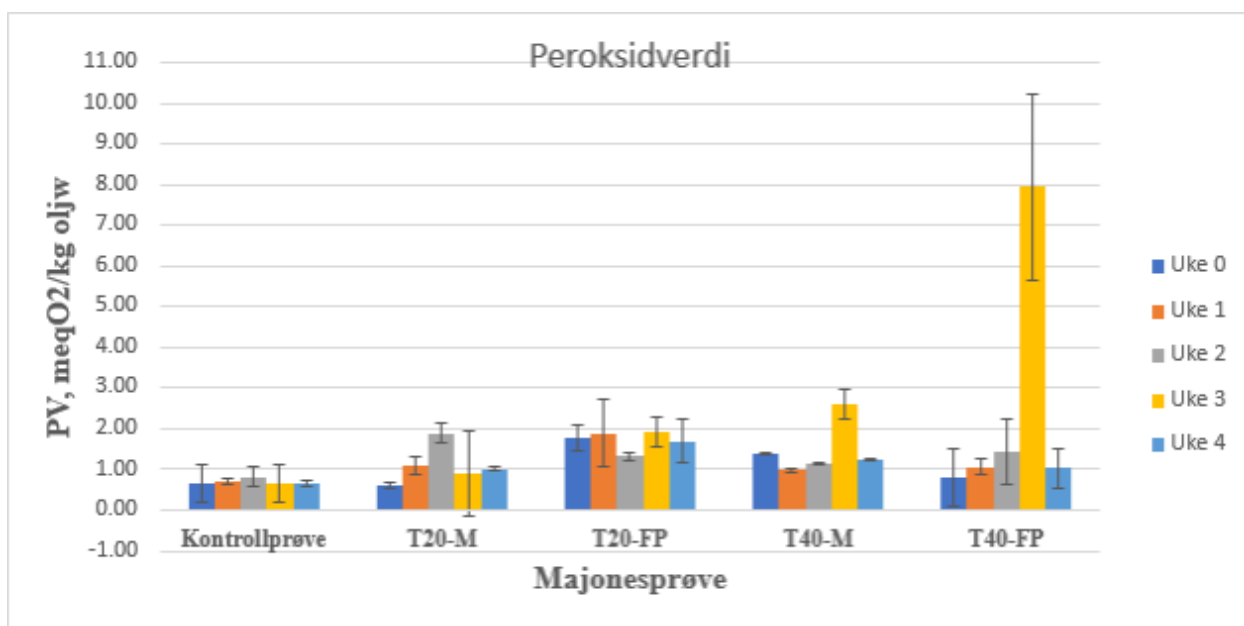
	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	0.68	0.70	0.82	0.67	0.65
T20-M	0.61	1.10	1.89	0.88	1.01
T20-FP	1.78	1.89	1.32	1.93	1.70
T40-M	1.37	0.97	1.15	2.59	1.23
T40-FP	0.79	1.07	1.42	7.94	1.02

Tabell 5.0: Standardavvik av PV med lik blankprøve (B1)

	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	0.47	0.09	0.25	0.47	0.08
T20-M	0.08	0.21	0.23	1.05	0.04
T20-FP	0.32	0.82	0.08	0.37	0.52
T40-M	0.03	0.05	0.01	0.37	0.04
T40-FP	0.71	0.19	0.81	2.29	0.50



Figur 1.0: Graf over gjennomsnitt av PV med ulik blankprøve



Figur 2.0: Graf over gjennomsnitt av PV med lik blankprøve (B1)

Vedlegg C: Rådata for fargemåling

Tabell 1.0: Resultatene og beregninger fra fargemålingene uke 0, 1, 2, 3, og 4

Prøvene	L*	a*	b*	Gjennomsnitt		
				L*	a*	b*
Uke 0						
Kontroll parallell 1	91.5	-7.67	37.21	90.895	-7.785	35.785
Kontroll parallell 2	90.29	-7.9	34.36			
Prøve 1, parallell 1	89.98	-8.11	35.59	89.785	-8.125	35.645
Prøve 1, parallell 2	89.59	-8.14	35.7			
Prøve 2, parallell 1	77.22	-3.85	25.17	77.15	-3.84	25.305
Prøve 2, parallell 2	77.08	-3.83	25.44			
Prøve 3, parallell 1	90.79	-8.69	36.16	90.81	-8.465	35.77
Prøve 3, parallell 2	90.83	-8.24	35.38			
Prøve 4, parallell 1	85.58	-6.77	33.35	85.705	-6.76	33.085
Prøve 4, parallell 2	85.83	-6.75	32.82			
Uke 1						
Kontroll parallell 1	91.04	-7.71	32.13	91	-7.665	32.145
Kontroll parallell 2	90.96	-7.62	32.16			
Prøve 1, parallell 1	90.42	-7.78	32.7	90.655	-7.855	32.715
Prøve 1, parallell 2	90.89	-7.93	32.73			
Prøve 2, parallell 1	78.53	-4.13	25.93	78.5	-4.175	25.955
Prøve 2, parallell 2	78.47	-4.22	25.98			
Prøve 3, parallell 1	90.12	-7.84	32.83	90.345	-7.945	33.045
Prøve 3, parallell 2	90.57	-8.05	33.26			
Prøve 4, parallell 1	86.41	-6.3	28.35	86.28	-6.285	28.18
Prøve 4, parallell 2	86.15	-6.27	28.01			

Uke 2							
Kontroll parallell 1	87.36	-7.78	34.47		87.75	-7.905	34.95
Kontroll parallell 2	88.14	-8.03	35.43				
Prøve 1, parallell 1	88.71	-7.84	33.46		89.02	-7.955	33.96
Prøve 1, parallell 2	89.33	-8.07	34.46				
Prøve 2, parallell 1	77.39	-3.96	27.06		77.555	-4.03	26.99
Prøve 2, parallell 2	77.72	-4.1	26.92				
Prøve 3, parallell 1	90.58	-7.92	33.24		90.825	-7.97	32.825
Prøve 3, parallell 2	91.07	-8.02	32.41				
Prøve 4, parallell 1	85.62	-6.15	28.48		85.92	-6.17	28.44
Prøve 4, parallell 2	86.22	-6.19	28.4				

Uke 3							
Kontroll parallell 1	94.55	-7.96	32.55		94.255	-7.92	32.355
Kontroll parallell 2	93.96	-7.88	32.16				
Prøve 1, parallell 1	93.48	-7.98	32.58		93.37	-7.95	32.475
Prøve 1, parallell 2	93.26	-7.92	32.37				
Prøve 2, parallell 1	80.97	-4.17	25.35		81.565	-4.28	25.79
Prøve 2, parallell 2	82.16	-4.39	26.23				
Prøve 3, parallell 1	95.03	-8.18	33.52		95.145	-8.195	33.5
Prøve 3, parallell 2	95.26	-8.21	33.48				
Prøve 4, parallell 1	90.94	-6.63	29.08		90.9	-6.615	28.975
Prøve 4, parallell 2	90.86	-6.6	28.87				

Uke4							
Kontroll parallell 1	90.19	-7.48	32.25		90.275	-7.455	32.59
Kontroll parallell 2	90.36	-7.43	32.93				
Prøve 1, parallell 1	89.55	-7.52	34.16		89.685	-7.585	33.675
Prøve 1, parallell 2	89.82	-7.65	33.19				
Prøve 2, parallell 1	77.57	-3.7	26.17		77.65	-3.805	26.07
Prøve 2, parallell 2	77.73	-3.91	25.97				
Prøve 3, parallell 1	90.19	-7.49	33		90.17	-7.565	33.585
Prøve 3, parallell 2	90.15	-7.64	34.17				
Prøve 4, parallell 1	84.64	-6.03	28.14		85.26	-6.095	28.195
Prøve 4, parallell 2	85.88	-6.16	28.25				

Tabell 2.0: Gjennomsnitt av fargemåling for lyshet L^* i uke 0, 1, 2, 3, og 4

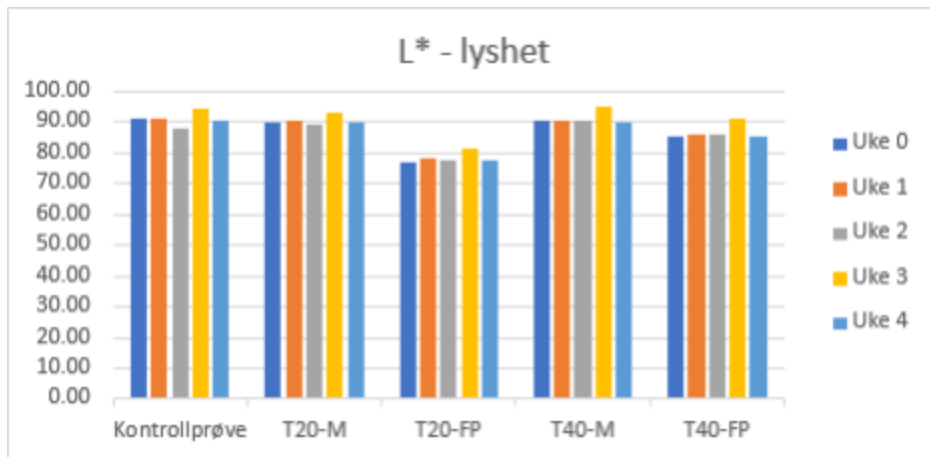
Prøve (L^*)	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	90.90	91.00	87.75	94.26	90.28
T20-M	89.79	90.66	89.02	93.37	89.69
T20-FP	77.15	78.50	77.56	81.57	77.65
T40-M	90.81	90.35	90.83	95.15	90.17
T40-FP	85.71	86.28	85.92	90.90	85.26

Tabell 3.0: Gjennomsnitt av fargemåling for rødhets a^* i uke 0, 1, 2, 3 og 4

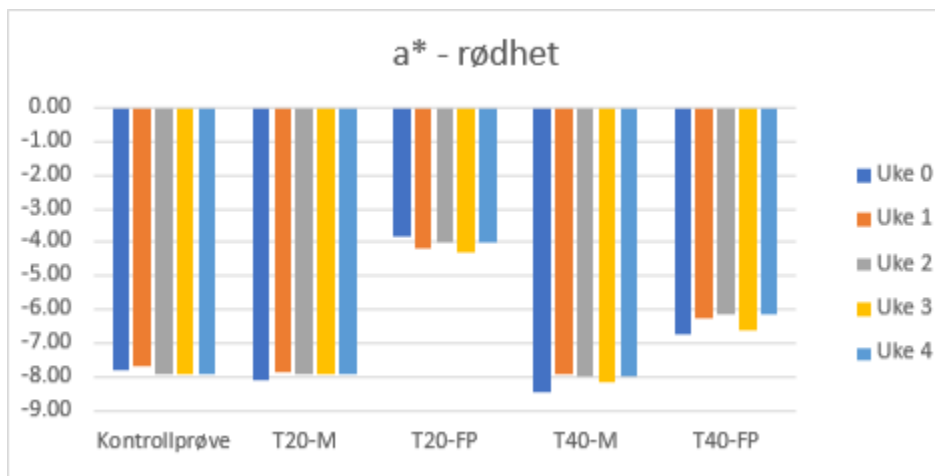
Prøve (a^*)	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	-7.79	-7.67	-7.91	-7.92	-7.91
T20-M	-8.13	-7.86	-7.96	-7.95	-7.96
T20-FP	-3.84	-4.18	-4.03	-4.28	-4.03
T40-M	-8.47	-7.95	-7.97	-8.20	-7.97
T40-FP	-6.76	-6.29	-6.17	-6.62	-6.17

Tabell 4.0: Gjennomsnitt av fargemålingene for gulhet b^* i uke 0, 1, 2, 3, og 4

Prøve (b^*)	Uke 0	Uke 1	Uke 2	Uke 3	Uke 4
Kontrollprøve	35.79	32.15	34.95	32.36	32.36
T20-M	35.65	32.72	33.96	32.48	32.48
T20-FP	25.31	25.96	26.99	25.79	25.79
T40-M	35.77	33.05	32.83	33.5	33.5
T40-FP	33.09	28.18	28.44	28.98	28.98



Figur 1.0: Gjennomsnitt av fargemålingene for lyshet L^* i uke 0, 1, 2, 3, og 4



Figur 2.0: Gjennomsnitt av fargemålingene for rødhet a^* i uke 0, 1, 2, 3, og 4

Vedlegg D: Rådata for viskositetsmåling

Tabell 1.0: Viskositetsmåling av kontrollprøve fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (seque	Time (action)	Temperature(Å°C)	Shear stress(Pa)	Shear rate(s·Å ⁻¹)	Shear viscosity(Pa s)	Normal	First normal s	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo;	Steady state
1;kontroll m.05 to 300);74 8;7			400;19	97;8	459;0	04985;169	7;-0	1989;-202	7;0	0680;2	768E-004;1	731E-003;0	9983;0	3943;
2;kontroll m.05 to 300);75 0;21			61;19	97;9	631;0	07327;131	4;-0	1893;-192	9;0	0680;3	152E-004;2	545E-003;0	9970;0	4306;
3;kontroll m.05 to 300);76 2;34			82;19	97;11	11;0	1075;103	3;-0	1903;-193	9;0	0680;3	636E-004;3	734E-003;0	9968;0	4801;
4;kontroll m.05 to 300);77 5;45			12;19	97;13	00;0	1578;82	35;-0	1895;-193	1;0	0680;4	254E-004;3	482E-003;1	004;0	5367;
5;kontroll m.05 to 300);78 4;52			02;19	97;15	36;0	2320;66	19;-0	1871;-190	7;0	0680;5	026E-004;8	059E-003;0	9981;0	5923;
6;kontroll m.05 to 300);79 0;58			62;19	97;18	32;0	3406;53	81;-0	1804;-183	8;0	0680;5	997E-004;0	01183;0	9980;0	6703;
7;kontroll m.05 to 300);79 2;63			83;19	97;21	74;0	4999;43	49;-0	1706;-173	9;0	0680;7	115E-004;0	01736;1	004;0	7607;
8;kontroll m.05 to 300);81 1;80			74;19	97;24	12;0	7339;32	87;-0	1632;-166	3;0	0680;7	894E-004;0	02549;1	004;1	191;
9;kontroll m.05 to 300);82 1;90			74;19	98;26	81;1	077;24	89;-0	1589;-161	9;0	0680;8	773E-004;0	03742;1	004;1	565;
10;kontroll n 05 to 300);83 9;99			55;19	98;29	74;1	581;18	81;-0	1562;-159	2;0	0680;9	731E-004;0	05492;1	004;2	048;
11;kontroll n 05 to 300);84 3;107			0;19	98;33	03;2	321;14	23;-0	1534;-156	3;0	0680;1	081E-003;0	08061;1	004;2	643;
12;kontroll n 05 to 300);84 1;113			8;19	98;36	69;3	407;10	77;-0	1543;-157	2;0	0680;1	201E-003;0	1183;1	004;3	447;
13;kontroll n 05 to 300);90 1;173			8;19	99;39	78;5	000;7	955;-0	1506;-153	4;0	0680;1	302E-003;0	1373;0	9948;1	299;K015
14;kontroll n 05 to 300);91 5;179			2;19	99;44	59;7	339;6	076;-0	1545;-157	5;0	0680;1	459E-003;0	02549;1	003;2	671;
15;kontroll n 05 to 300);91 6;184			2;19	99;50	12;10	77;4	652;-0	1489;-151	7;0	0680;1	640E-003;0	3742;1	002;4	538;
16;kontroll n 05 to 300);92 0;188			6;19	99;56	66;15	81;3	583;-0	1379;-140	5;0	0680;1	854E-003;0	5492;1	003;0	6660;
17;kontroll n 05 to 300);92 2;194			8;19	99;63	51;23	21;2	737;-0	1368;-139	4;0	0680;2	078E-003;0	8061;0	9996;5	649;
18;kontroll n 05 to 300);93 5;201			1;19	99;71	83;34	07;2	108;-0	1286;-131	0;0	0680;2	350E-003;1	183;0	9975;0	5255;
19;kontroll n 05 to 300);99 5;261			1;19	99;78	75;50	00;1	575;-0	1475;-148	4;0	0680;2	577E-003;1	737;1	011;4	168;K015
20;kontroll n 05 to 300);1 055E+003;32;1;20			00;88	98;73	39;1	212;-0	1312;-133	7;0	0680;2	912E-003;2	549;0	9991;0	01440;K015	
21;kontroll n 05 to 300);1 093E+003;35;4;20			00;102	7;107	7;0	9537;-0	1272;-129	6;0	0680;3	362E-003;3	742;1	001;1	314;	
22;kontroll n 05 to 300);1 117E+003;38;4;20			00;120	9;158	1;0	7648;-0	1168;-119	0;0	0680;3	957E-003;5	492;0	9987;1	077;	
23;kontroll n 05 to 300);1 170E+003;43;2;20			00;158	6;232	1;0	6833;-0	1068;-108	8;0	0680;5	190E-003;8	061;0	9973;5	579;	
24;kontroll n 05 to 300);1 198E+003;46;3;20			00;181	6;300	0;0	6052;-0	1001;-102	0;0	0680;5	942E-003;10	42;0	9973;2	950;	

Tabell 2.0: Viskositetsmåling av kontrollprøve fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (seque	Time (action)	Temperature	Shear stress	Shear rate(s·Å ⁻¹)	Shear viscosi	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo;	Steady state
1;kontroll m.05);347			1;35	90;20	09;187	5;300	0;0	6250;-0	02849;-29	02;0	0680;6	137E-003;10	42;0	9978;2 868;
2;kontroll m.05);389			5;78	30;20	02;157	9;204	4;0	7727;-0	06596;-67	20;0	0680;5	168E-003;7	099;0	9961;2 455;
3;kontroll m.05);408			9;97	71;20	00;134	2;139	3;0	9635;-0	09047;-92	18;0	0680;4	391E-003;4	837;1	002;2 223;
4;kontroll m.05);468			9;157	7;19	95;109	4;94	88;1	153;-0	1139;-116	0;0	0680;3	581E-003;3	295;1	010;5 235;K015
5;kontroll m.05);528			9;217	7;19	95;92	22;64	64;1	427;-0	1301;-132	5;0	0680;3	018E-003;2	245;0	9912;1 757;K015
6;kontroll m.05);588			9;277	7;19	95;78	70;44	04;1	787;-0	1375;-140	1;0	0680;2	576E-003;1	529;0	9952;5 603;K015
7;kontroll m.05);603			3;292	1;19	96;68	98;30	00;2	299;-0	1480;-150	8;0	0680;2	257E-003;1	042;1	000;1 799;
8;kontroll m.05);607			5;296	3;19	96;60	08;20	44;2	939;-0	1528;-155	7;0	0680;1	966E-003;0	7099;0	9959;4 808;
9;kontroll m.05);612			8;301	6;19	96;53	22;13	93;3	822;-0	1510;-153	9;0	0680;1	742E-003;0	4837;0	9977;1 100;
10;kontroll n 05);617			1;305	9;19	97;46	88;9	488;4	941;-0	1627;-165	8;0	0680;1	534E-003;0	3295;0	9996;2 526;
11;kontroll n 05);621			8;310	6;19	97;41	52;6	464;6	424;-0	1659;-169	0;0	0680;1	359E-003;0	2245;0	9973;3 587;
12;kontroll n 05);627			5;316	3;19	97;37	05;4	404;8	414;-0	1659;-169	1;0	0680;1	212E-003;0	1529;0	9961;4 463;
13;kontroll n 05);633			4;322	2;19	97;33	15;3	000;11	05;-0	1661;-169	2;0	0680;1	085E-003;0	1042;0	9972;5 080;
14;kontroll n 05);639			3;328	1;19	97;29	66;2	044;14	51;-0	1673;-170	4;0	0680;9	706E-004;0	07099;0	9962;5 501;
15;kontroll n 05);647			0;335	8;19	97;26	63;1	393;19	12;-0	1674;-170	5;0	0680;8	713E-004;0	04837;0	9967;5 876;
16;kontroll n 05);653			6;342	4;19	97;23	77;0	9487;25	05;-0	1710;-174	2;0	0680;7	778E-004;0	03295;0	9962;6 094;
17;kontroll n 05);661			7;350	6;19	97;21	19;0	6464;32	78;-0	1735;-176	7;0	0680;6	933E-004;0	02245;0	9968;6 276;
18;kontroll n 05);668			8;357	7;19	97;18	69;0	4404;42	43;-0	1760;-179	3;0	0680;6	115E-004;0	01530;0	9956;0 1023;
19;kontroll n 05);676			5;365	4;19	98;16	34;0	3000;54	46;-0	1810;-184	4;0	0680;5	347E-004;0	01042;0	9972;0 1828;
20;kontroll n 05);682			2;371	1;19	98;14	12;0	2044;69	06;-0	1834;-186	9;0	0680;4	619E-004;7	099E-003;0	9962;0 2233;
21;kontroll n 05);694			9;383	8;19	98;12	22;0	1393;87	71;-0	1912;-194	8;0	0680;3	999E-004;4	838E-003;1	003;0 2848;
22;kontroll n 05);708			5;397	4;19	98;10	58;0	09496;111	4;-0	1936;-197	3;0	0680;3	462E-004;3	298E-003;1	003;0 3296;
23;kontroll n 05);722			6;411	5;19	97;9	238;0	06489;142	4;-0	1975;-201	2;0	0680;3	023E-004;2	254E-003;1	002;0 3612;
24;kontroll n 05);734			3;423	2;19	97;8	457;0	04976;170	0;-0	1974;-201	2;0	0680;2	768E-004;1	728E-003;0	9978;0 3815;

Tabell 3.0: Viskositetsmåling av T20-M fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequence)	Time (action)	Temperature	Shear stress	Shear rate(s ⁻¹)	Shear viscosity	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velocity	Steady state
1;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);1	1;8	000;19	99;8	088;0	05010;161	4;-0	1832;-186	6;0	0680;2	647E-004;1	740E-003;1	000;5	228;
2;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);52	1;18	01;19	98;8	994;0	07346;122	4;-0	1834;-186	8;0	0680;2	943E-004;2	551E-003;1	004;5	254;
3;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);53	3;28	21;19	99;10	32;0	1076;95	89;-0	1797;-183	1;0	0680;3	376E-004;3	737E-003;0	9994;5	292;
4;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);55	2;46	12;19	99;12	63;0	1577;80	14;-0	1732;-176	5;0	0680;4	135E-004;5	476E-003;0	9972;5	390;
5;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);56	2;62	13;19	99;15	71;0	2321;67	71;-0	1714;-174	6;0	0680;5	143E-004;8	061E-003;0	9961;5	519;
6;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);57	0;78	93;19	99;18	65;0	3408;54	73;-0	1681;-171	3;0	0680;6	103E-004;0	01184;0	9959;5	600;
7;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);58	2;75	16;19	99;21	84;0	5001;43	68;-0	1650;-168	1;0	0680;7	149E-004;0	01737;0	9980;5	707;
8;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);58	0;79	87;19	99;25	20;0	7339;34	34;-0	1613;-164	3;0	0680;8	247E-004;0	02549;1	000;5	827;
9;PrÅ	ve 1 m 05 to 300);59	2;86	08;19	99;28	46;1	077;26	42;-0	1588;-161	8;0	0680;9	314E-004;0	03742;1	003;6	058;
10;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);60	8;94	68;19	99;31	38;1	581;19	84;-0	1575;-160	5;0	0680;1	027E-003;0	05492;1	004;0	2466;
11;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);60	8;100	7;19	99;34	56;2	321;14	89;-0	1573;-160	3;0	0680;1	131E-003;0	08061;1	005;0	7288;
12;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);61	1;108	0;19	99;37	61;3	407;11	04;-0	1602;-163	2;0	0680;1	231E-003;0	1183;1	004;1	590;
13;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);67	1;168	0;20	00;39	83;5	000;7	966;-0	1505;-153	4;0	0680;1	303E-003;0	1737;0	9936;5	726;K015
14;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);67	9;172	8;20	00;44	12;7	339;6	012;-0	1528;-155	7;0	0680;1	444E-003;0	2549;1	003;0	6633;
15;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);68	9;177	8;20	00;48	72;10	77;4	522;-0	1576;-160	6;0	0680;1	594E-003;0	3742;1	003;2	527;
16;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);68	4;182	3;20	00;53	96;15	81;3	412;-0	1431;-145	8;0	0680;1	766E-003;0	5492;1	003;4	989;
17;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);69	7;190	6;20	00;59	53;23	21;2	565;-0	1367;-139	2;0	0680;1	948E-003;0	8061;0	9988;5	381;
18;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);70	6;196	5;20	00;66	22;34	07;1	944;-0	1321;-134	6;0	0680;2	167E-003;1	183;0	9972;6	058;
19;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);76	6;256	5;20	00;71	78;50	00;1	435;-0	1470;-149	7;0	0680;2	349E-003;1	737;1	010;3	416;K015
20;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);82	6;312	5;20	00;79	62;73	39;1	085;-0	1359;-138	5;0	0680;2	606E-003;2	549;1	001;5	541;K015
21;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);86	0;356	9;20	00;90	10;107	7;0	8364;-0	1462;-149	0;0	0680;2	949E-003;3	742;1	002;3	446;
22;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);92	0;412	9;20	00;104	9;158	1;0	6637;-0	1266;-129	0;0	0680;3	434E-003;5	492;0	9952;6	185;K015
23;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);92	2;417	1;20	00;120	9;232	1;0	5208;-0	1209;-123	1;0	0680;3	955E-003;8	061;0	9988;2	205;
24;PrÅ	ve 1 r 05 to 300);92	4;421	3;20	00;133	4;300	0;0	4448;-0	1083;-110	4;0	0680;4	367E-003;10	42;0	9964;1	851;

Tabell 4.0: Viskositetsmåling av T20-M fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequence)	Time (action)	Temperature	Shear stress	Shear rate(s ⁻¹)	Shear viscosity	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velocity	Steady state
1;PrÅ	ve 1 m 05);178		1;23	80;19	99;139	5;300	0;0	4650;-0	06288;-64	06;0	0680;4	565E-003;10	42;0	9973;2 434;
2;PrÅ	ve 1 m 05);185		6;31	30;20	00;122	5;204	4;0	5991;-0	06793;-69	21;0	0680;4	007E-003;7	099;1	004;5 605;
3;PrÅ	ve 1 m 05);190		6;36	31;20	00;107	6;139	3;0	7726;-0	09079;-92	51;0	0680;3	521E-003;4	837;0	9996;4 853;
4;PrÅ	ve 1 m 05);250		6;96	32;20	00;93	32;94	87;0	9837;-0	1163;-118	5;0	0680;3	054E-003;3	295;0	9966;1 638;K015
5;PrÅ	ve 1 m 05);310		6;156	3;20	00;80	90;64	64;1	252;-0	1315;-133	9;0	0680;2	647E-003;2	245;1	007;4 451;K015
6;PrÅ	ve 1 m 05);370		6;216	3;19	99;71	05;44	04;1	613;-0	1481;-150	9;0	0680;2	325E-003;1	530;1	002;2 011;K015
7;PrÅ	ve 1 m 05);377		1;222	8;19	99;63	19;30	00;2	106;-0	1572;-160	2;0	0680;2	068E-003;1	042;1	000;2 528;
8;PrÅ	ve 1 m 05);383		8;229	5;19	99;56	53;20	44;2	766;-0	1532;-156	1;0	0680;1	850E-003;0	7099;0	9973;1 019;
9;PrÅ	ve 1 m 05);392		6;238	3;19	99;50	64;13	93;3	637;-0	1528;-155	7;0	0680;1	657E-003;0	4837;0	9975;5 294;
10;PrÅ	ve 1 r 05);397		7;243	4;19	99;45	64;9	487;4	811;-0	1599;-163	0;0	0680;1	494E-003;0	3295;0	9958;0 6992;
11;PrÅ	ve 1 r 05);405		5;251	2;19	98;41	40;6	464;6	404;-0	1700;-173	2;0	0680;1	355E-003;0	2245;0	9989;2 456;
12;PrÅ	ve 1 r 05);409		8;255	5;19	98;37	11;4	404;8	428;-0	1723;-175	6;0	0680;1	215E-003;0	1529;1	000;3 120;
13;PrÅ	ve 1 r 05);415		6;261	3;19	98;33	64;3	000;11	21;-0	1714;-174	7;0	0680;1	101E-003;0	1042;0	9963;3 727;
14;PrÅ	ve 1 r 05);421		8;267	5;19	98;30	54;2	044;14	94;-0	1719;-175	1;0	0680;9	995E-004;0	07099;0	9962;4 169;
15;PrÅ	ve 1 r 05);428		4;274	1;19	98;27	68;1	393;19	88;-0	1702;-173	4;0	0680;9	058E-004;0	04837;0	9967;4 489;
16;PrÅ	ve 1 r 05);435		1;280	8;19	97;24	98;0	9488;26	33;-0	1719;-175	2;0	0680;8	174E-004;0	03295;0	9962;4 711;
17;PrÅ	ve 1 r 05);441		9;287	6;19	97;22	40;0	6464;34	65;-0	1735;-176	8;0	0680;7	331E-004;0	02245;0	9963;4 864;
18;PrÅ	ve 1 r 05);449		0;294	7;19	97;19	91;0	4404;45	20;-0	1750;-178	3;0	0680;6	514E-004;0	01530;0	9967;4 973;
19;PrÅ	ve 1 r 05);454		7;300	4;19	97;17	43;0	3001;58	09;-0	1768;-180	1;0	0680;5	705E-004;0	01042;0	9970;5 032;
20;PrÅ	ve 1 r 05);461		4;307	1;19	97;15	07;0	2045;73	70;-0	1794;-182	8;0	0680;4	932E-004;7	102E-003;1	002;5 079;
21;PrÅ	ve 1 r 05);471		4;317	1;19	98;12	78;0	1392;91	79;-0	1797;-183	1;0	0680;4	182E-004;4	835E-003;1	004;5 128;
22;PrÅ	ve 1 r 05);483		1;328	8;19	98;10	75;0	09516;112	9;-0	1836;-187	1;0	0680;3	517E-004;3	305E-003;1	004;5 167;
23;PrÅ	ve 1 r 05);495		2;340	9;19	98;9	134;0	06483;140	9;-0	1843;-187	7;0	0680;2	989E-004;2	252E-003;1	003;5 194;
24;PrÅ	ve 1 r 05);507		1;352	8;19	99;8	215;0	05011;163	9;-0	1830;-186	4;0	0680;2	688E-004;1	741E-003;1	002;5 214;

Tabell 5.0: Viskositetsmåling av T20-FP fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequ	Time (action	Temperatur	Shear stress	Shear rate(s	Shear viscos	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo	Steady state
1;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);46 9;10		00;19	99;11	33;0	04972;227	8;-0	2221;-226	3;0	0680;3	707E-004;1	727E-003;0	9953;4	708;
2;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);49 6;35		71;19	99;13	05;0	07281;179	2;-0	2241;-228	3;0	0680;4	270E-004;2	529E-003;0	9997;4	773;
3;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);50 8;45		92;19	99;15	30;0	1079;141	9;-0	2117;-215	7;0	0680;5	008E-004;3	747E-003;0	9988;4	812;
4;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);51 4;55		52;19	99;17	85;0	1584;112	7;-0	2042;-208	1;0	0680;5	840E-004;5	500E-003;1	003;4	864;
5;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);52 6;64		72;19	99;20	32;0	2323;87	46;-0	1839;-187	4;0	0680;6	649E-004;8	068E-003;1	004;4	939;
6;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);53 2;73		33;19	99;22	42;0	3407;65	82;-0	1736;-176	9;0	0680;7	338E-004;0	01183;1	004;5	040;
7;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);54 9;84		04;19	98;24	44;0	5001;48	87;-0	1804;-183	8;0	0680;7	998E-004;0	01737;1	001;5	226;
8;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);54 4;89		54;20	00;27	07;0	7339;36	89;-0	1732;-176	5;0	0680;8	860E-004;0	02549;1	004;5	366;
9;PrÅ	ve 2 m 05 to 300);55 7;94		84;20	01;29	88;1	077;27	74;-0	1708;-174	0;0	0680;9	779E-004;0	03742;0	9991;5	563;
10;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);56 1;100		2;20	02;33	20;1	581;20	99;-0	1635;-166	6;0	0680;1	086E-003;0	05492;0	9976;5	859;
11;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);56 5;104		7;20	03;37	02;2	321;15	95;-0	1587;-161	7;0	0680;1	211E-003;0	08061;1	000;6	213;
12;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);57 9;113		1;20	04;41	44;3	407;12	16;-0	1553;-158	3;0	0680;1	356E-003;0	1183;1	001;0	9213;
13;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);63 0;173		1;20	03;46	03;5	001;9	205;-0	1618;-164	9;0	0680;1	506E-003;0	1737;1	022;5	057;K015
14;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);64 1;181		2;20	02;52	17;7	340;7	108;-0	1461;-148	9;0	0680;1	707E-003;0	2549;0	9996;0	8354;
15;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);64 3;187		4;20	02;59	02;10	77;5	479;-0	1498;-152	6;0	0680;1	931E-003;0	3742;1	002;3	148;
16;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);65 5;191		6;20	02;67	24;15	81;4	253;-0	1496;-152	4;0	0680;2	200E-003;0	5492;0	9988;5	450;
17;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);65 6;195		7;20	01;77	11;23	21;3	323;-0	1477;-150	5;0	0680;2	524E-003;0	8061;1	004;2	457;
18;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);65 8;199		9;20	01;88	56;34	07;2	600;-0	1308;-133	3;0	0680;2	898E-003;1	183;0	9973;1	131;
19;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);66 4;204		5;20	01;102	0;50	00;2	040;-0	1392;-141	9;0	0680;3	339E-003;1	737;1	003;2	805;
20;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);72 4;264		5;19	99;116	8;73	40;1	591;-0	1532;-156	1;0	0680;3	822E-003;2	549;1	008;4	912;K015
21;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);72 8;268		9;20	00;136	2;107	7;1	264;-0	1320;-134	5;0	0680;4	458E-003;3	742;0	9976;2	489;
22;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);73 8;274		9;19	99;158	9;158	1;1	005;-0	1281;-130	5;0	0680;5	200E-003;5	492;1	003;3	929;
23;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);74 0;280		1;19	99;185	8;232	1;0	8005;-0	09006;-91	76;0	0680;6	080E-003;8	061;0	9990;1	786;
24;PrÅ	ve 2 r 05 to 300);74 0;285		1;19	99;206	7;300	0;0	6889;-0	09793;-99	77;0	0680;6	764E-003;10	42;0	9997;3	499;

Tabell 6.0: Viskositetsmåling av T20-FP fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequ	Time (action	Temperatur	Shear stress	Shear rate(s	Shear viscos	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo	Steady state
1;PrÅ	ve 2 m 05);176		2;31	80;20	04;208	1;300	0;0	6936;0	2215;225	7;0	0680;6	810E-003;10	42;0	9975;4 118;
2;PrÅ	ve 2 m 05);187		3;42	90;20	04;176	7;204	4;0	8643;0	1122;114	3;0	0680;5	781E-003;7	099;0	9973;1 412;
3;PrÅ	ve 2 m 05);193		7;49	30;20	03;153	5;139	3;1	102;0	05705;58	13;0	0680;5	024E-003;4	837;1	001;1 069;
4;PrÅ	ve 2 m 05);253		7;109	3;20	01;129	7;94	87;1	368;-0	1013;-103	2;0	0680;4	246E-003;3	295;0	9970;4 087;K015
5;PrÅ	ve 2 m 05);313		7;169	3;20	00;111	5;64	64;1	725;-0	1216;-123	9;0	0680;3	649E-003;2	245;0	9984;0 6456;K015
6;PrÅ	ve 2 m 05);326		6;182	2;20	00;96	38;44	04;2	189;-0	1320;-134	5;0	0680;3	154E-003;1	530;0	9959;1 567;
7;PrÅ	ve 2 m 05);330		7;186	3;20	00;83	18;30	00;2	773;-0	1453;-148	1;0	0680;2	722E-003;1	042;0	9980;5 881;
8;PrÅ	ve 2 m 05);335		1;190	7;20	00;72	73;20	44;3	558;-0	1479;-150	7;0	0680;2	380E-003;0	7099;1	001;2 749;
9;PrÅ	ve 2 m 05);339		3;194	9;20	00;63	51;13	93;4	561;-0	1512;-154	1;0	0680;2	078E-003;0	4836;0	9951;4 800;
10;PrÅ	ve 2 r 05);347		3;202	9;20	00;56	78;9	487;5	985;-0	1438;-146	5;0	0680;1	858E-003;0	3295;0	9999;1 161;
11;PrÅ	ve 2 r 05);352		2;207	9;20	00;50	10;6	464;7	752;-0	1567;-159	6;0	0680;1	640E-003;0	2245;0	9995;2 270;
12;PrÅ	ve 2 r 05);356		5;212	1;20	00;44	37;4	404;10	08;-0	1660;-169	1;0	0680;1	452E-003;0	1529;0	9996;2 932;
13;PrÅ	ve 2 r 05);360		8;216	4;20	00;39	50;3	000;13	17;-0	1684;-171	6;0	0680;1	293E-003;0	1042;1	000;3 383;
14;PrÅ	ve 2 r 05);366		0;221	7;20	00;35	31;2	044;17	27;-0	1729;-176	2;0	0680;1	155E-003;0	07099;1	001;3 754;
15;PrÅ	ve 2 r 05);371		1;226	7;20	00;31	74;1	393;22	79;-0	1749;-178	2;0	0680;1	039E-003;0	04837;0	9966;3 998;
16;PrÅ	ve 2 r 05);376		3;231	9;20	00;28	58;0	9488;30	12;-0	1796;-183	0;0	0680;9	353E-004;0	03295;0	9968;4 170;
17;PrÅ	ve 2 r 05);381		9;237	5;20	00;25	77;0	6463;39	87;-0	1796;-183	0;0	0680;8	433E-004;0	02245;1	003;4 296;
18;PrÅ	ve 2 r 05);388		2;243	8;20	00;23	31;0	4403;52	93;-0	1897;-193	3;0	0680;7	627E-004;0	01529;0	9974;4 393;
19;PrÅ	ve 2 r 05);396		7;252	3;19	99;21	10;0	3005;70	21;-0	1880;-191	6;0	0680;6	904E-004;0	01044;1	001;4 481;
20;PrÅ	ve 2 r 05);405		2;260	8;19	99;18	87;0	2044;92	31;-0	1972;-200	9;0	0680;6	174E-004;7	099E-003;0	9990;4 542;
21;PrÅ	ve 2 r 05);414		6;270	2;19	99;16	61;0	1390;119	5;-0	2026;-206	5;0	0680;5	437E-004;4	828E-003;0	9991;4 587;
22;PrÅ	ve 2 r 05);424		8;280	4;19	99;14	47;0	09480;152	6;-0	2103;-214	3;0	0680;4	735E-004;3	293E-003;0	9999;4 621;
23;PrÅ	ve 2 r 05);442		2;297	8;19	99;12	52;0	06489;193	0;-0	2123;-216	3;0	0680;4	098E-004;2	254E-003;1	002;4 660;
24;PrÅ	ve 2 r 05);459		9;315	5;19	99;11	38;0	05031;226	2;-0	2183;-222	5;0	0680;3	723E-004;1	747E-003;1	005;4 690;

Tabell 7.0: Viskositetsmåling av T40-M fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequ	Time (action	Temperature	Shear stress	Shear rate(s	Shear viscos	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo	Steady state
1;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);66 4;7		700;19	99;9	661;0	05008;192	9;-0	2494;-254	1;0	0680;3	162E-004;1	739E-003;1	001;5	325;
2;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);67 5;21		80;19	99;10	79;0	07335;147	0;-0	2458;-250	5;0	0680;3	530E-004;2	548E-003;0	9993;5	361;
3;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);68 5;32		80;19	99;12	38;0	1076;115	1;-0	2432;-247	8;0	0680;4	053E-004;3	736E-003;1	002;5	402;
4;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);69 3;43		60;19	99;14	61;0	1578;92	59;-0	2407;-245	3;0	0680;4	782E-004;5	482E-003;0	9985;5	461;
5;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);70 3;54		61;19	99;17	64;0	2321;76	00;-0	2454;-250	0;0	0680;5	772E-004;8	061E-003;0	9959;5	550;
6;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);71 2;61		52;19	99;20	95;0	3406;61	50;-0	2311;-235	5;0	0680;6	855E-004;0	01183;0	9954;5	632;
7;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);72 1;66		42;19	99;24	61;0	5001;49	21;-0	2293;-233	6;0	0680;8	052E-004;0	01737;0	9980;5	717;
8;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);72 9;71		23;20	00;28	54;0	7339;38	88;-0	2250;-229	2;0	0680;9	339E-004;0	02549;1	002;5	839;
9;PrÅ	ve 3 m 05 to 300);73 6;78		93;19	99;32	22;1	077;29	91;-0	2229;-227	1;0	0680;1	054E-003;0	03742;1	004;6	126;
10;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);74 0;89		34;19	99;35	37;1	581;22	37;-0	2208;-225	0;0	0680;1	158E-003;0	05492;1	004;0	4141;
11;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);75 7;97		05;19	99;38	91;2	321;16	76;-0	2186;-222	7;0	0680;1	273E-003;0	08061;1	004;1	034;
12;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);75 9;105		3;19	99;42	59;3	407;12	50;-0	2164;-220	5;0	0680;1	394E-003;0	1183;1	003;2	003;
13;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);81 9;165		3;20	00;45	43;5	000;9	086;-0	2139;-217	9;0	0680;1	487E-003;0	1737;0	9915;6	138;K015
14;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);82 9;170		3;20	00;50	39;7	339;6	865;-0	2119;-215	9;0	0680;1	649E-003;0	2549;1	002;1	125;
15;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);83 0;175		4;20	00;55	83;10	77;5	183;-0	2034;-207	3;0	0680;1	827E-003;0	3742;1	001;3	027;
16;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);83 4;184		7;20	00;61	51;15	81;3	890;-0	2074;-211	3;0	0680;2	013E-003;0	5492;1	004;1	846;
17;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);84 6;188		9;20	00;68	94;23	21;2	970;-0	1959;-199	6;0	0680;2	256E-003;0	8061;1	002;5	217;
18;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);90 6;248		9;20	00;74	34;34	07;2	182;-0	2015;-205	3;0	0680;2	433E-003;1	183;1	007;0	8000;K015
19;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);96 6;308		9;20	00;81	80;50	00;1	636;-0	1902;-193	8;0	0680;2	677E-003;1	737;0	9915;4	456;K015
20;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);1 024E+003;366 9;20		00;91	33;73	39;1	244;-0	1958;-199	6;0	0680;2	989E-003;2	549;0	9867;0	2801;K015	
21;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);1 084E+003;421 9;20		00;102	8;107	7;0	9541;-0	1842;-187	7;0	0680;3	363E-003;3	742;1	005;4	798;K015	
22;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);1 121E+003;463 3;20		00;117	6;158	1;0	7436;-0	1930;-196	6;0	0680;3	848E-003;5	492;1	000;2	756;	
23;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);1 126E+003;479 9;20		00;134	6;232	1;0	5799;-0	1767;-180	0;0	0680;4	404E-003;8	061;1	002;2	067;	
24;PrÅ	ve 3 r 05 to 300);1 130E+003;47; 2;20		00;147	6;300	0;0	4921;-0	1662;-169	4;0	0680;4	832E-003;10	42;0	9985;2	772;	

Tabell 8.0: Viskositetsmåling av T40-M fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequ	Time (action	Temperature	Shear stress	Shear rate(s	Shear viscos	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo	Steady state
1;PrÅ	ve 3 m 05);170		9;60	00;20	06;167	9;300	0;0	5597;-0	1181;-120	3;0	0680;5	495E-003;10	42;0	9974;2 656;K015
2;PrÅ	ve 3 m 05);230		9;120	0;19	99;145	5;204	4;0	7116;-0	1500;-152	9;0	0680;4	760E-003;7	099;0	9913;1 621;K015
3;PrÅ	ve 3 m 05);290		9;180	0;19	97;125	6;139	3;0	9016;-0	1711;-174	3;0	0680;4	109E-003;4	837;1	005;2 981;K015
4;PrÅ	ve 3 m 05);351		0;240	0;19	98;108	6;94	87;1	145;-0	1841;-187	6;0	0680;3	555E-003;3	295;0	9890;6 036;K015
5;PrÅ	ve 3 m 05);411		0;300	0;19	98;94	35;64	64;1	460;-0	2043;-208	2;0	0680;3	088E-003;2	245;1	020;2 591;K015
6;PrÅ	ve 3 m 05);471		0;360	0;19	98;83	03;44	04;1	885;-0	2075;-211	4;0	0680;2	717E-003;1	530;1	001;0 1720;K015
7;PrÅ	ve 3 m 05);531		0;420	1;19	98;73	43;30	00;2	448;-0	2128;-216	8;0	0680;2	403E-003;1	042;1	004;6 185;K015
8;PrÅ	ve 3 m 05);535		2;424	3;19	98;64	79;20	44;3	170;-0	2173;-221	4;0	0680;2	120E-003;0	7099;0	9991;2 911;
9;PrÅ	ve 3 m 05);541		2;430	3;19	98;58	54;13	93;4	204;-0	2221;-226	3;0	0680;1	916E-003;0	4837;1	001;5 825;
10;PrÅ	ve 3 r 05);545		5;434	6;19	98;52	24;9	487;5	506;-0	2280;-232	3;0	0680;1	709E-003;0	3295;0	9992;0 9675;
11;PrÅ	ve 3 r 05);550		4;439	5;19	98;46	90;6	464;7	255;-0	2331;-237	5;0	0680;1	535E-003;0	2245;0	9980;2 076;
12;PrÅ	ve 3 r 05);556		7;445	8;19	98;42	37;4	404;9	622;-0	2302;-234	6;0	0680;1	387E-003;0	1530;0	9959;3 044;
13;PrÅ	ve 3 r 05);563		6;452	7;19	98;38	46;3	000;12	82;-0	2290;-233	3;0	0680;1	259E-003;0	1042;0	9967;3 765;
14;PrÅ	ve 3 r 05);570		4;459	5;19	98;34	77;2	044;17	01;-0	2376;-242	1;0	0680;1	138E-003;0	07099;0	9984;4 250;
15;PrÅ	ve 3 r 05);577		4;466	5;19	98;31	43;1	393;22	57;-0	2339;-238	3;0	0680;1	029E-003;0	04837;0	9967;4 590;
16;PrÅ	ve 3 r 05);584		2;473	3;19	98;28	23;0	9487;29	75;-0	2355;-240	0;0	0680;9	237E-004;0	03295;0	9964;4 816;
17;PrÅ	ve 3 r 05);591		0;480	1;19	98;25	19;0	6464;38	97;-0	2372;-241	7;0	0680;8	244E-004;0	02245;0	9962;4 969;
18;PrÅ	ve 3 r 05);598		3;487	4;19	98;22	31;0	4405;50	66;-0	2396;-244	2;0	0680;7	301E-004;0	01530;0	9964;5 081;
19;PrÅ	ve 3 r 05);604		0;493	1;19	98;19	51;0	3001;65	01;-0	2437;-248	3;0	0680;6	385E-004;0	01042;0	9954;5 140;
20;PrÅ	ve 3 r 05);610		7;499	8;19	98;16	94;0	2045;82	85;-0	2444;-249	0;0	0680;5	545E-004;7	103E-003;0	9985;5 188;
21;PrÅ	ve 3 r 05);618		0;507	1;19	98;14	62;0	1393;104	9;-0	2320;-236	3;0	0680;4	783E-004;4	839E-003;1	002;5 223;
22;PrÅ	ve 3 r 05);629		8;518	9;19	99;12	51;0	09509;131	6;-0	2426;-247	2;0	0680;4	095E-004;3	303E-003;0	9985;5 262;
23;PrÅ	ve 3 r 05);642		2;531	3;19	99;10	77;0	06467;166	5;-0	2449;-249	5;0	0680;3	524E-004;2	246E-003;0	9991;5 290;
24;PrÅ	ve 3 r 05);654		7;543	7;19	99;9	765;0	04988;195	8;-0	2477;-252	4;0	0680;3	196E-004;1	733E-003;0	9998;5 311;

Tabell 9.0: Viskositetsmåling av T40-FP fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequ	Time (action	Temperatur	Shear stress	Shear rate(s	Shear viscosi	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo	Steady stati
1;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);48 0;18		00;19	98;2	056;0	04998;41	13;-0	2073;-211	2;0	0680;6	727E-005;1	736E-003;0	9969;2	469;
2;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);48 3;22		31;19	98;2	368;0	07331;32	31;-0	2070;-210	9;0	0680;7	751E-005;2	546E-003;0	9959;2	480;
3;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);49 5;30		51;19	98;2	813;0	1074;26	20;-0	2051;-209	0;0	0680;9	205E-005;3	729E-003;0	9956;2	510;
4;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);50 9;36		91;19	98;3	396;0	1576;21	55;-0	2040;-207	9;0	0680;1	111E-004;5	473E-003;0	9996;2	545;
5;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);51 4;48		42;19	99;4	383;0	2316;18	92;-0	1986;-202	3;0	0680;1	434E-004;8	045E-003;0	9971;2	638;
6;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);52 8;60		83;19	99;5	794;0	3409;17	00;-0	2006;-204	4;0	0680;1	896E-004;0	01184;0	9995;2	785;
7;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);54 7;77		73;19	99;7	300;0	5001;14	60;-0	1974;-201	1;0	0680;2	389E-004;0	01737;1	001;3	078;
8;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);56 6;97		63;19	99;8	159;0	7345;11	11;-0	1989;-202	7;0	0680;2	670E-004;0	02551;1	001;3	585;
9;PrÅ	ve 4 m 05 to 300);58 7;117		7;19	99;8	944;1	077;8	306;-0	1982;-202	0;0	0680;2	927E-004;0	03740;1	001;4	336;
10;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);59 9;131		9;19	99;9	976;1	582;6	307;-0	1948;-198	5;0	0680;3	265E-004;0	05494;0	9996;5	115;
11;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);60 0;137		6;19	99;11	28;2	321;4	861;-0	1884;-192	0;0	0680;3	692E-004;0	08062;0	9990;5	574;
12;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);61 7;148		7;19	99;12	59;3	407;3	695;-0	1888;-192	4;0	0680;4	119E-004;0	1183;1	003;0	602;
13;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);62 5;159		5;19	99;14	23;5	001;2	845;-0	1889;-192	5;0	0680;4	656E-004;0	1737;0	9989;2	475;
14;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);63 9;164		0;19	99;16	25;7	339;2	214;-0	1892;-192	8;0	0680;5	319E-004;0	2549;1	001;3	594;
15;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);64 0;178		1;19	99;18	46;10	77;1	714;-0	1844;-187	9;0	0680;6	042E-004;0	3741;1	001;2	586;
16;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);65 8;183		9;19	98;21	35;15	81;1	350;-0	1834;-186	9;0	0680;6	985E-004;0	5492;1	005;5	750;
17;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);65 5;189		6;19	98;24	60;23	21;1	060;-0	1904;-194	0;0	0680;8	049E-004;0	8061;1	003;4	053;
18;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);66 3;194		4;19	98;28	71;34	07;0	8427;-0	1844;-187	9;0	0680;9	395E-004;1	183;1	004;3	429;
19;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);67 8;207		9;19	98;33	37;50	00;0	6674;-0	1838;-187	3;0	0680;1	092E-003;1	737;1	001;1	726;
20;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);67 1;212		1;19	98;39	57;73	39;0	5392;-0	1801;-183	5;0	0680;1	295E-003;2	549;1	002;6	126;
21;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);69 0;232		0;19	98;46	37;107	7;0	4304;-0	1823;-185	7;0	0680;1	517E-003;3	742;1	001;5	143;
22;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);75 0;292		0;19	98;54	39;158	1;0	3440;-0	1832;-186	7;0	0680;1	780E-003;5	492;0	9963;1	556;K015
23;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);76 8;296		8;19	98;65	39;232	1;0	2817;-0	1807;-184	1;0	0680;2	140E-003;8	061;1	004;2	415;
24;PrÅ	ve 4 r 05 to 300);77 9;303		9;19	98;74	10;300	0;0	2470;-0	1757;-179	0;0	0680;2	425E-003;10	42;0	9960;0	8718;

Tabell 10.0: Viskositetsmåling av T40-FP fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

Point Index	Sample Desc	Action Name	Time (sequ	Time (action	Temperatur	Shear stress	Shear rate(s	Shear viscosi	Normal force	First normal	Gap(mm)	Torque(N m)	Angular velo	Steady state
1;PrÅ	ve 4 m 05);213		0;37	00;20	11;77	68;300	0;0	2589;-0	1527;-155	5;0	0680;2	542E-003;10	42;0	9978;1 750;
2;PrÅ	ve 4 m 05);219		0;43	00;20	11;64	12;204	4;0	3137;-0	1591;-162	1;0	0680;2	098E-003;7	099;0	9974;0 5480;
3;PrÅ	ve 4 m 05);223		2;47	20;20	10;53	46;139	3;0	3839;-0	1621;-165	2;0	0680;1	749E-003;4	837;1	001;2 139;
4;PrÅ	ve 4 m 05);241		6;65	60;20	07;44	59;94	87;0	4700;-0	1732;-176	4;0	0680;1	459E-003;3	295;1	000;0 02043;
5;PrÅ	ve 4 m 05);248		0;72	00;20	06;37	40;64	64;0	5786;-0	1747;-178	0;0	0680;1	224E-003;2	245;0	9985;1 875;
6;PrÅ	ve 4 m 05);258		8;82	81;20	05;31	65;44	04;0	7187;-0	1804;-183	8;0	0680;1	036E-003;1	529;1	002;5 887;
7;PrÅ	ve 4 m 05);263		0;87	02;20	04;26	85;30	00;0	8949;-0	1806;-184	0;0	0680;8	786E-004;1	042;0	9987;4 022;
8;PrÅ	ve 4 m 05);269		6;93	62;20	04;22	99;20	44;1	125;-0	1837;-187	2;0	0680;7	522E-004;0	7099;0	9984;2 443;
9;PrÅ	ve 4 m 05);279		3;103	3;20	03;19	80;13	92;1	422;-0	1833;-186	8;0	0680;6	481E-004;0	4836;0	9968;0 8643;
10;PrÅ	ve 4 r 05);293		9;117	9;20	01;17	20;9	487;1	813;-0	1889;-192	4;0	0680;5	628E-004;0	3295;1	001;5 684;
11;PrÅ	ve 4 r 05);307		3;131	3;20	00;15	04;6	464;2	327;-0	1959;-199	6;0	0680;4	923E-004;0	2245;1	002;2 414;
12;PrÅ	ve 4 r 05);324		1;148	1;19	99;13	22;4	405;3	002;-0	1998;-203	6;0	0680;4	328E-004;0	1530;1	005;4 990;
13;PrÅ	ve 4 r 05);339		3;163	3;19	99;11	66;3	000;3	885;-0	2021;-205	9;0	0680;3	814E-004;0	1042;1	003;0 2934;
14;PrÅ	ve 4 r 05);347		8;171	8;19	99;10	34;2	045;5	058;-0	1974;-201	1;0	0680;3	384E-004;0	07101;0	9989;0 8989;
15;PrÅ	ve 4 r 05);358		2;182	2;19	99;9	162;1	392;6	580;-0	2045;-208	4;0	0680;2	998E-004;0	04836;0	9990;1 404;
16;PrÅ	ve 4 r 05);368		0;192	0;19	98;8	140;0	9485;8	582;-0	2045;-208	4;0	0680;2	664E-004;0	03294;0	9980;1 728;
17;PrÅ	ve 4 r 05);377		3;201	3;19	98;7	222;0	6460;11	18;-0	2031;-206	9;0	0680;2	364E-004;0	02244;0	9955;1 937;
18;PrÅ	ve 4 r 05);386		5;210	5;19	98;6	231;0	4401;14	16;-0	2054;-209	3;0	0680;2	039E-004;0	01528;0	9996;2 078;
19;PrÅ	ve 4 r 05);400		2;224	3;19	98;5	277;0	3001;17	59;-0	2072;-211	1;0	0680;1	727E-004;0	01042;1	004;2 221;
20;PrÅ	ve 4 r 05);408		9;233	0;19	97;4	271;0	2042;20	91;-0	2060;-209	9;0	0680;1	398E-004;7	093E-003;1	004;2 283;
21;PrÅ	ve 4 r 05);420		6;244	7;19	97;3	410;0	1393;24	48;-0	2070;-210	9;0	0680;1	116E-004;4	838E-003;1	001;2 340;
22;PrÅ	ve 4 r 05);427		4;251	5;19	97;2	810;0	09554;29	41;-0	2084;-212	4;0	0680;9	196E-005;3	318E-003;1	002;2 362;
23;PrÅ	ve 4 r 05);439		9;263	9;19	97;2	315;0	06470;35	77;-0	2095;-213	4;0	0680;7	575E-005;2	247E-003;1	001;2 390;
24;PrÅ	ve 4 r 05);467		0;291	0;19	98;2	098;0	05026;41	74;-0	2021;-205	9;0	0680;6	865E-005;1	746E-003;0	9991;2 437;

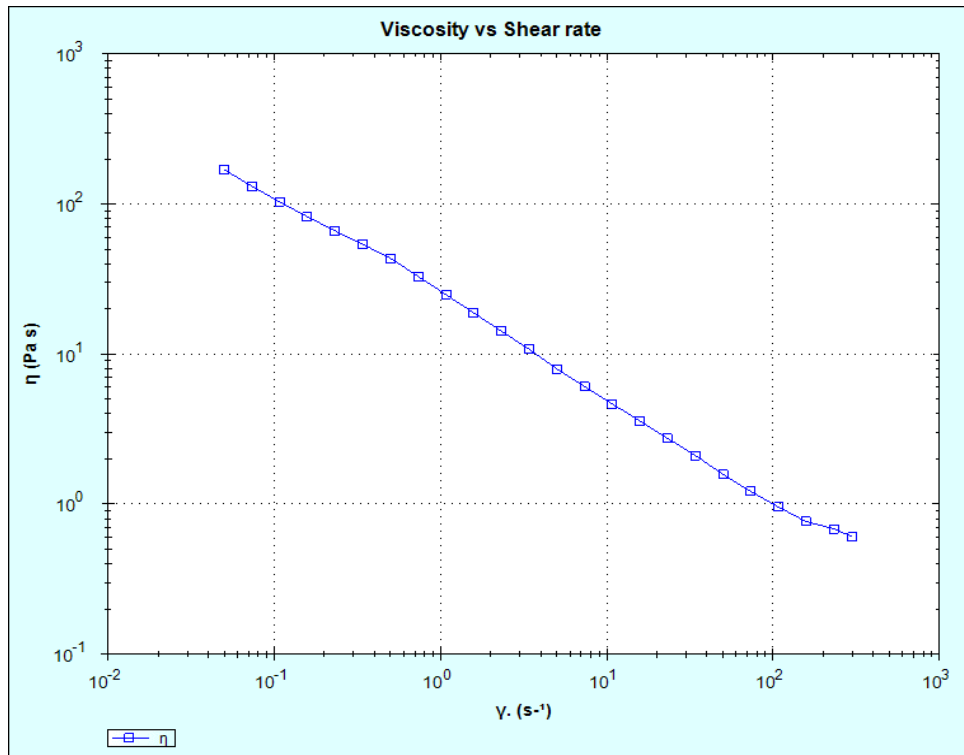


Fig. 1.0: Viskositetsmåling av kontrollprøve fra $0,05 s^{-1}$ til $300 s^{-1}$

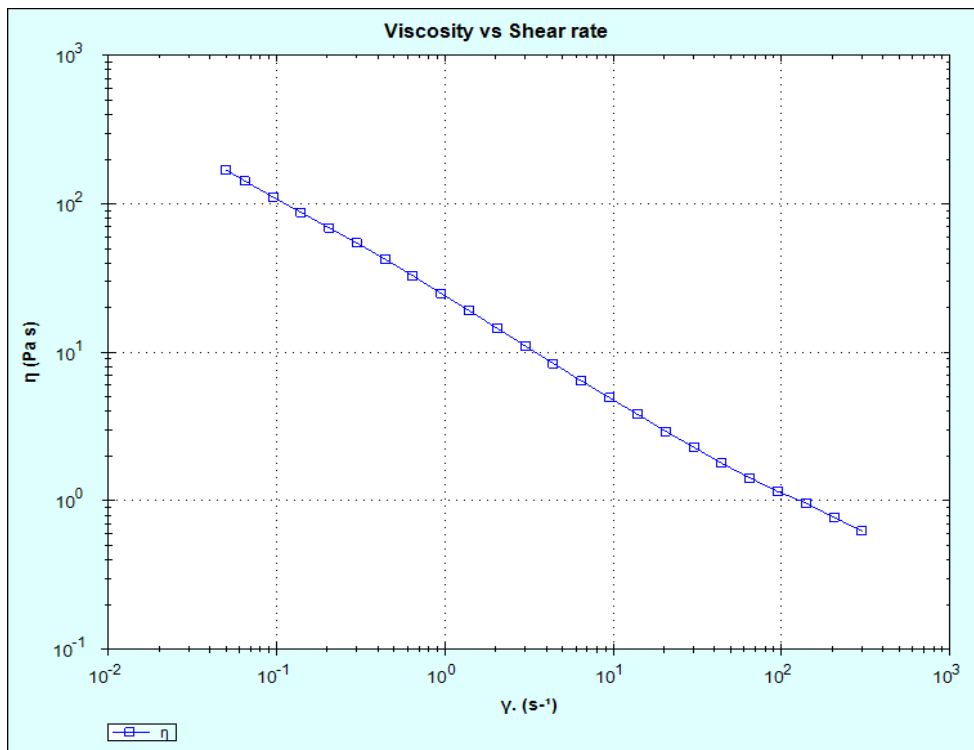


Fig. 2.0: Viskositetsmåling av kontrollprøve fra $300 s^{-1}$ til $0,05 s^{-1}$

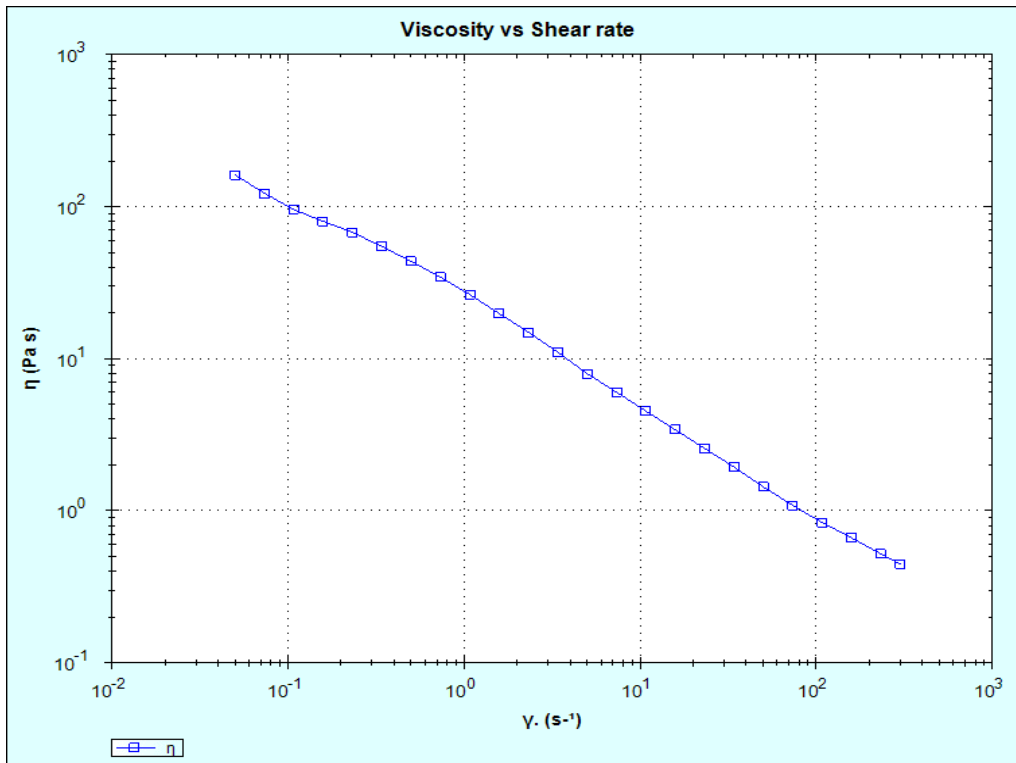


Fig. 3.0: Viskositetsmåling av T20-M fra $0,05 \text{ s}^{-1}$ til 300 s^{-1}

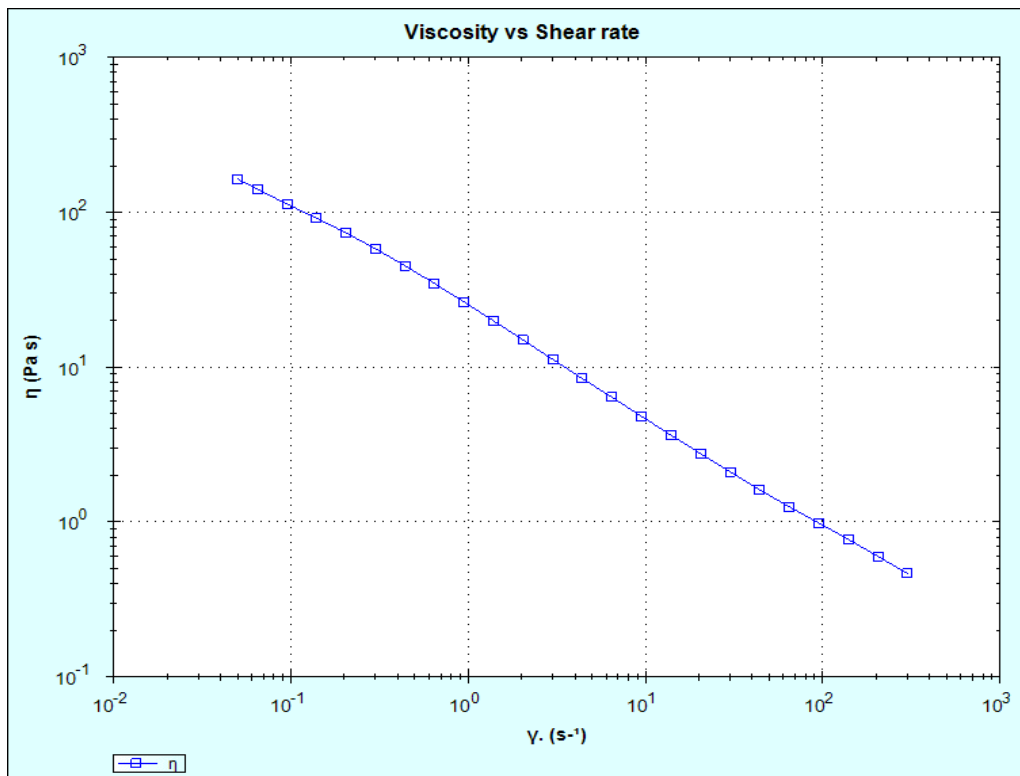


Fig. 4.0: Viskositetsmåling av T20-M fra 300 s^{-1} til $0,05 \text{ s}^{-1}$

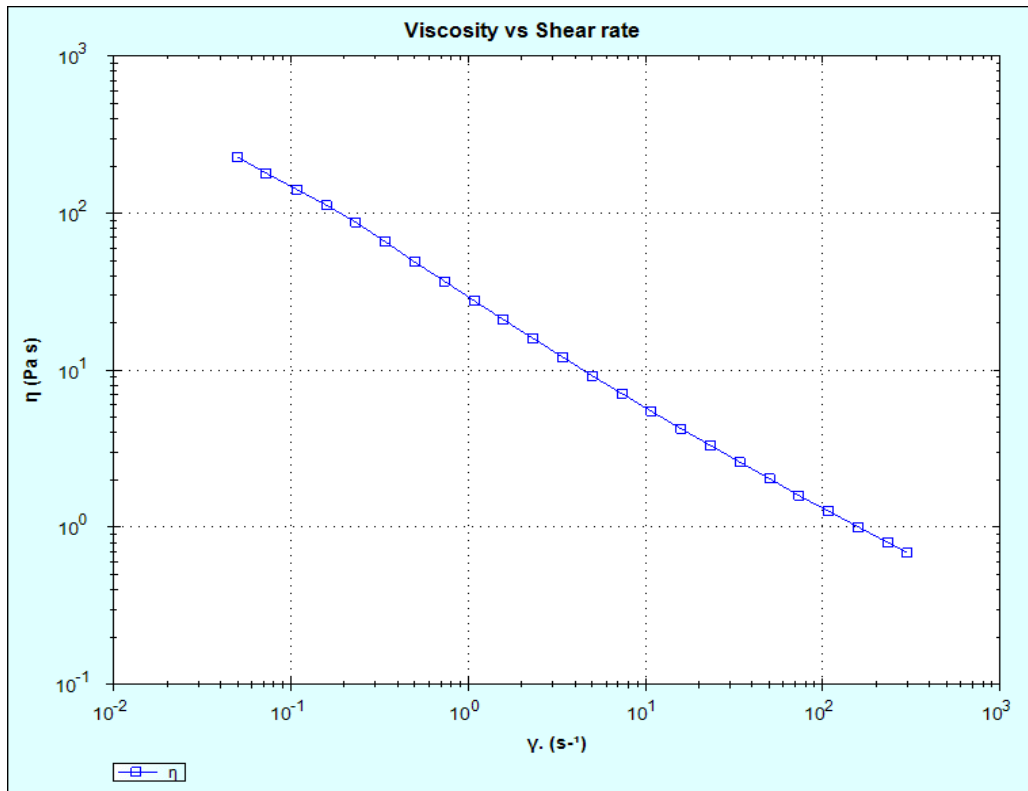


Fig. 5.0: Viskositetsmåling av T20-FP fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

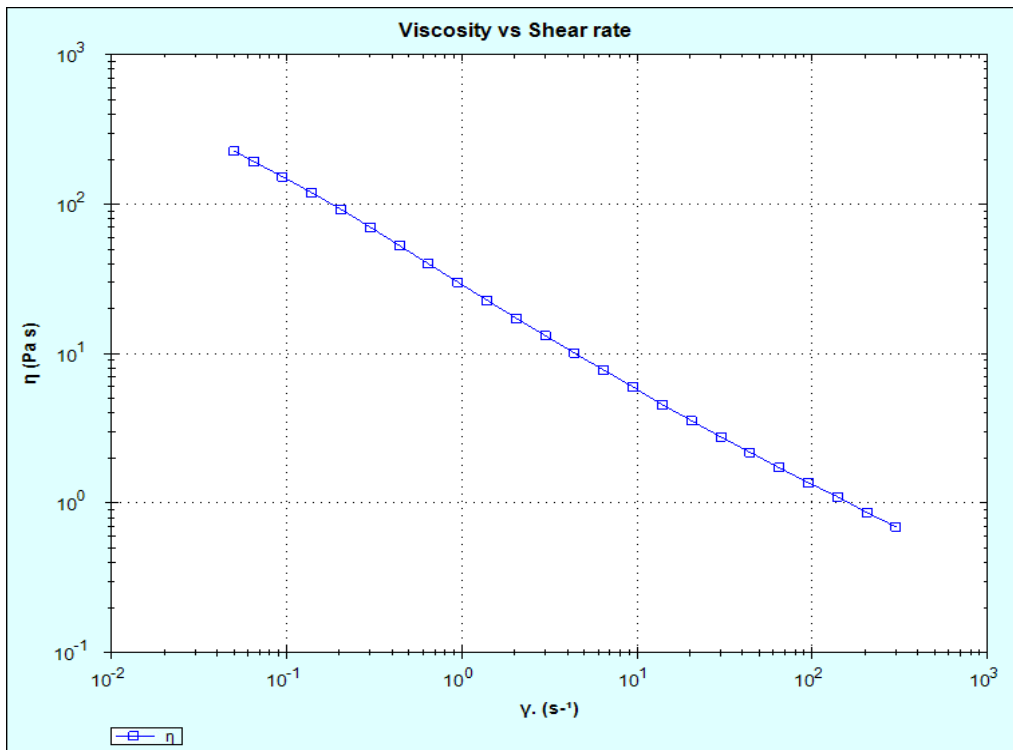


Fig. 6.0: Viskositetsmåling av T20-FP fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

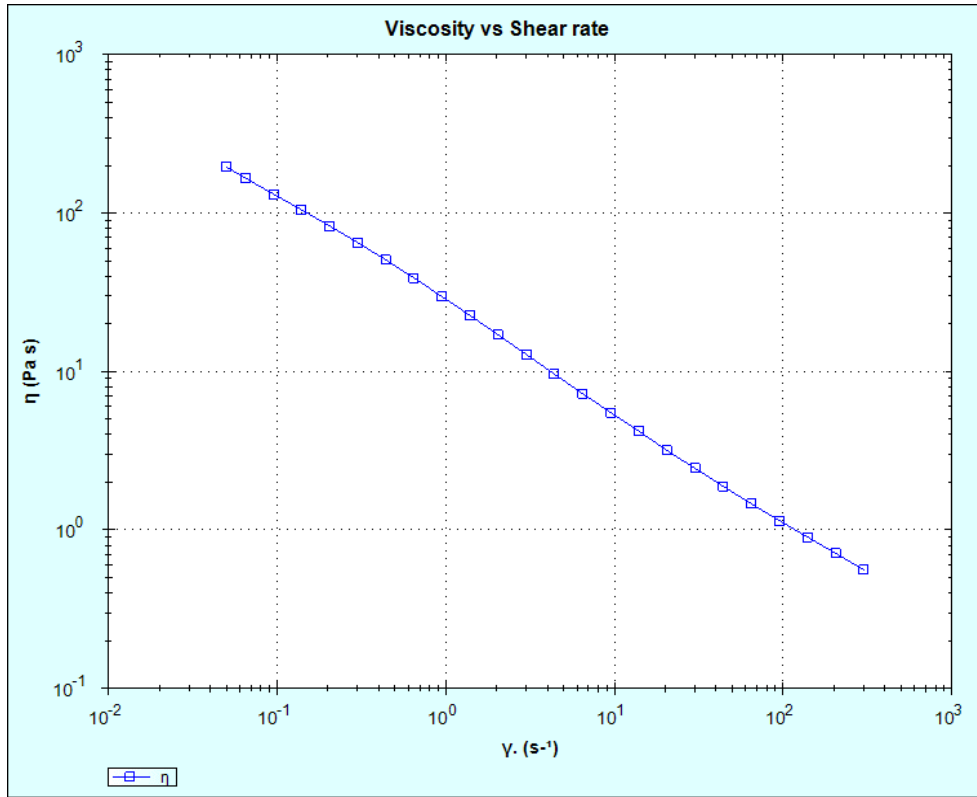


Fig. 7.0: Viskositetsmåling av T40-M fra $0,05 s^{-1}$ til $300 s^{-1}$

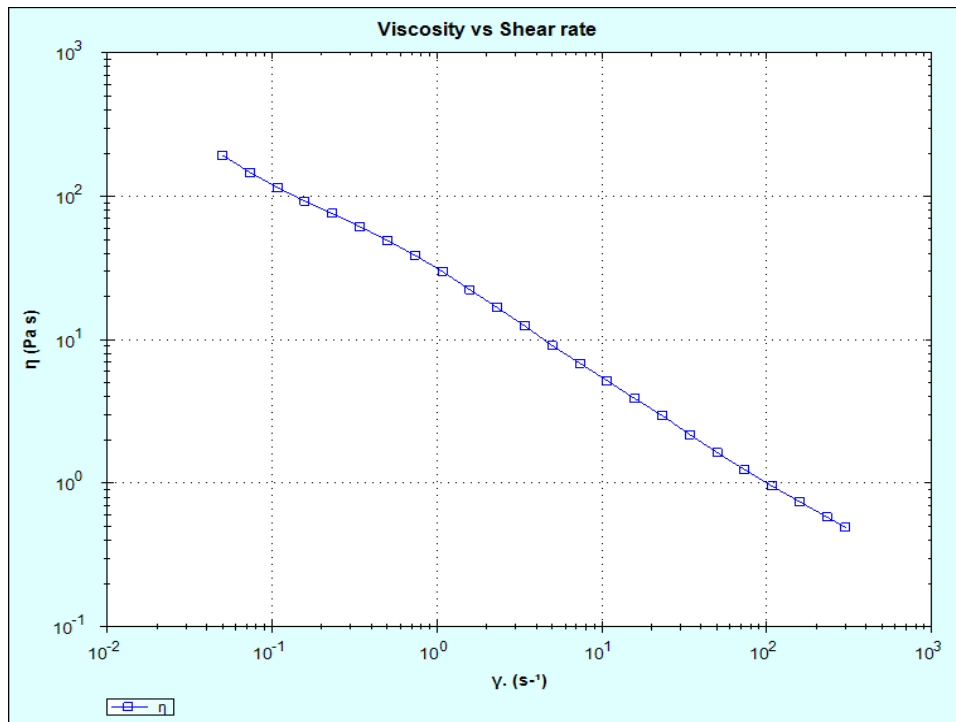


Fig. 8.0: Viskositetsmåling av T40-M fra $300 s^{-1}$ til $0,05 s^{-1}$

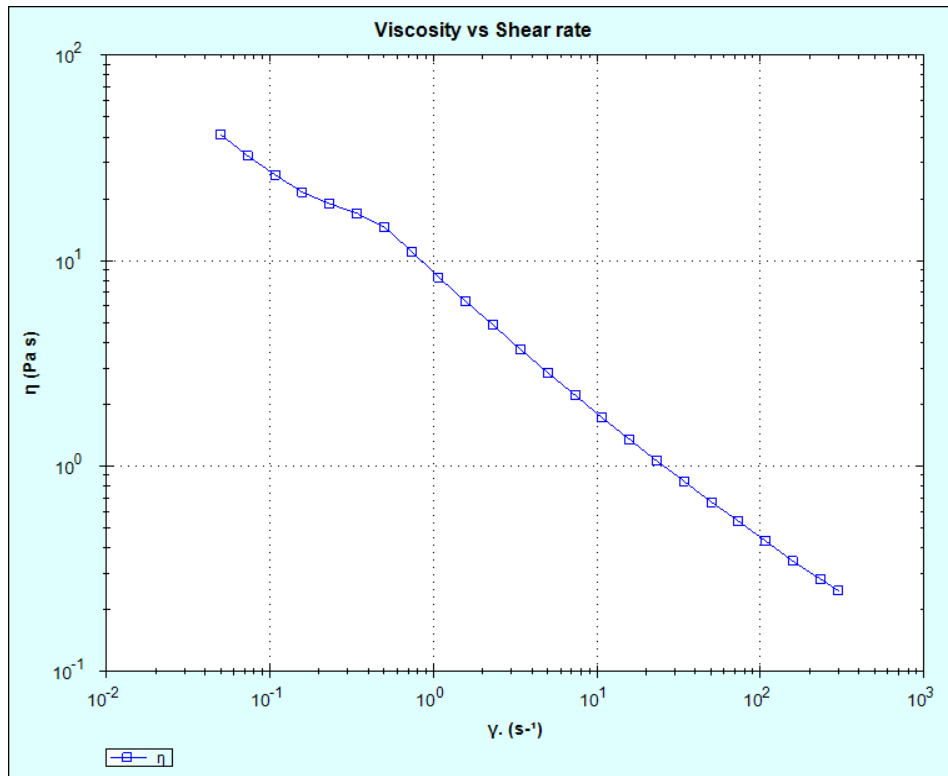


Fig. 9.0: Viskositetsmåling av T40-FP fra 0,05 s⁻¹ til 300 s⁻¹

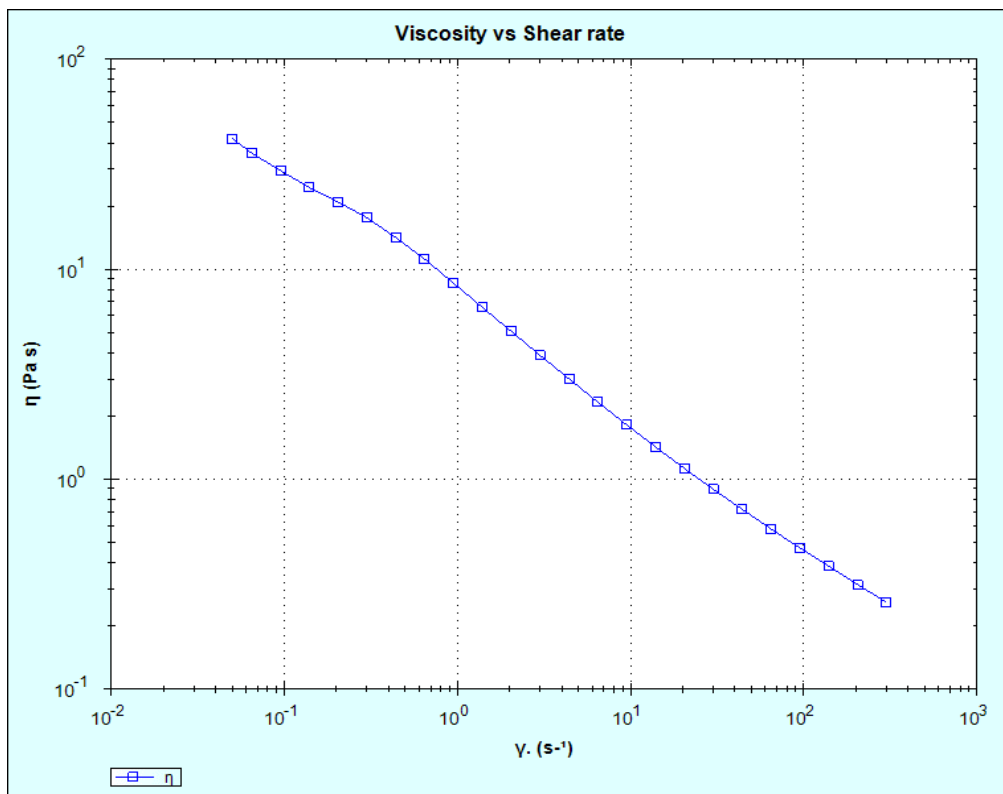
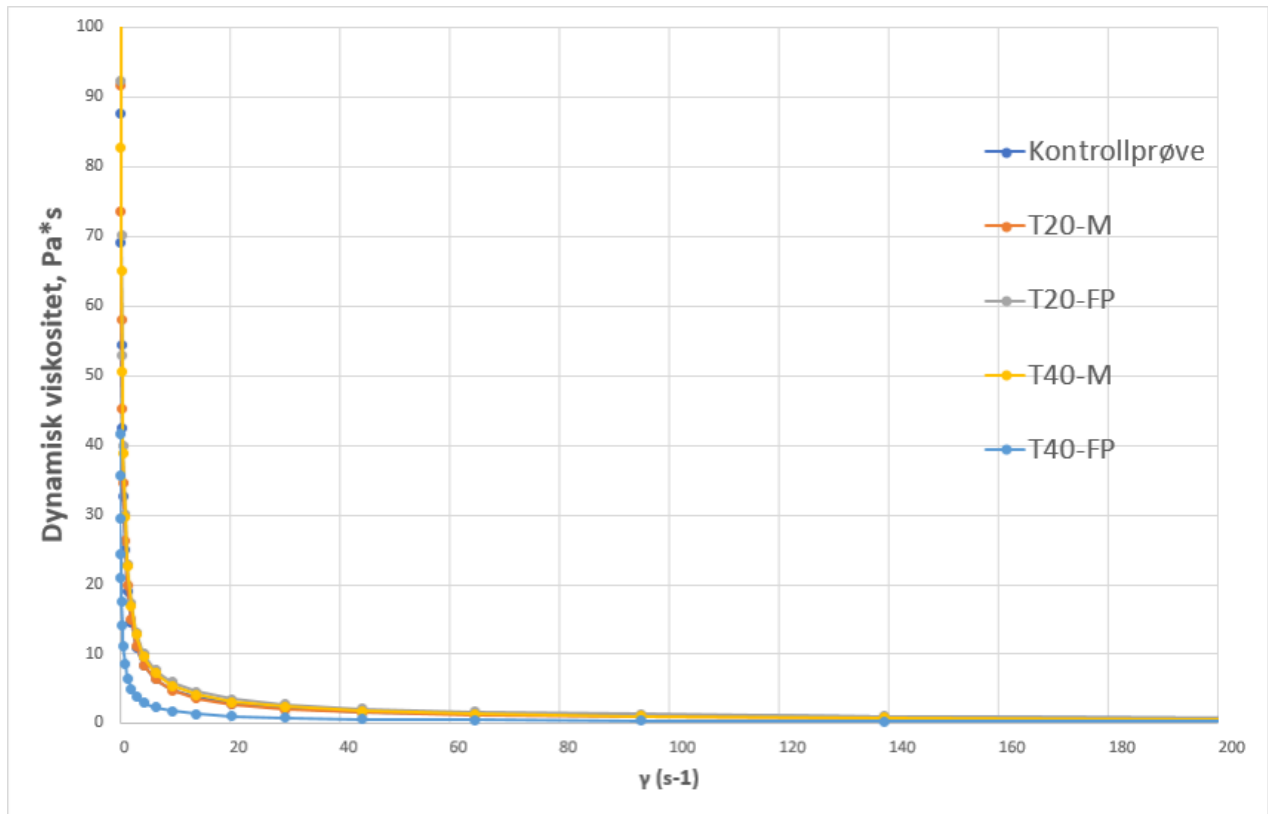


Fig. 10.0: Viskositetsmåling av T40-FP fra 300 s⁻¹ til 0,05 s⁻¹

Tabell 2.0: Resultat av viskositetsmåling for majonesprøvene i uke 4

Point Index		Kontrollprøve	T20-M	T20-FP	T40-M	T40-FP
1	300	0.625	0.465	0.6936	0.5597	0.2589
2	204.4	0.7727	0.5991	0.8643	0.7116	0.3137
3	139.3	0.9635	0.7726	1.102	0.9016	0.3839
4	94.89	1.153	0.9837	1.368	1.145	0.47
5	64.63	1.427	1.252	1.725	1.46	0.5786
6	44.04	1.787	1.613	2.189	1.885	0.7187
7	30	2.299	2.106	2.773	2.448	0.8949
8	20.44	2.939	2.766	3.558	3.17	1.125
9	13.93	3.822	3.637	4.561	4.204	1.422
10	9.489	4.941	4.811	5.985	5.506	1.813
11	6.465	6.424	6.404	7.752	7.255	2.327
12	4.404	8.414	8.428	10.08	9.622	3.002
13	3	11.05	11.21	13.17	12.82	3.885
14	2.045	14.51	14.94	17.27	17.01	5.058
15	1.393	19.12	19.88	22.79	22.57	6.58
16	0.9488	25.05	26.33	30.12	29.75	8.582
17	0.6464	32.78	34.65	39.87	38.97	11.18
18	0.4404	42.43	45.2	52.93	50.66	14.16
19	0.3	54.46	58.09	70.21	65.01	17.59
20	0.2044	69.06	73.7	92.31	82.85	20.91
21	0.1392	87.71	91.79	119.5	104.9	24.48
22	0.0949	111.4	112.9	152.6	131.6	29.41
23	0.06466	142.4	140.9	193	166.5	35.77
24	0.05008	170	163.9	226.2	195.8	41.74



Figur 1.0: Viskositetsmåling av majonesprøvene i uke 4

Vedlegg E: Eksempler på beregninger

1.0 Eksempel på beregning av lipidinnhold TP20-M parallell 1

(Alle verdiene er tatt fra vedlegg A tabell 2.0)

Beregning av % totalt lipidinnhold

a = Inndampa fett i gram (g)

b = tilsatt kloroform i milliliter (mL)

c = Inndampa kloroform i milliliter (mL)

v = Innveid prøve i gram (g)

Vekt reagens og lipid – Vekt tomt reagensrør = Vekt av lipid (2 ml kloroform)

11,5040 ml – 11,2165 ml = 0,2875 ml

Vekt av lipid (2 ml kloroform) × 12 = Vekt av lipid (12 ml kloroform)

2.0 Eksempel på beregning av PV Kontrollprøve parallell 1 uke 0:

(Alle PV tatt fra vedlegg B tabell 1.0)

V = volum av titrant brukt under titreringen i (mL)

B = volum av titrant brukt under titrering av blank prøve i (mL)

T = Molar av titrator agent (0,01 eller 0,001 M)

M = Molaritet (1000 eller 10 000)

F1 = Faktor 1 (1,0000)

F2 = Faktor 2 (1,0000)

w = Vekt av lipidinnhold i oljeprøve i gram (g)

$$\frac{(V - B) \times T \times M \times F1}{(w \times F2)} = PV$$

$$\frac{(0,203 - 0,026) \times 0,01 \times 1000 \times 1,0000}{(1,7559 \times 1,0000)} = 1,01$$

3.0 Eksempel på beregning av hydrolysegrad

A = Mengde NaOH brukt i milliliter (ml) = 5,457

B = Konsentrasjonen av løsning brukt for titrering (0,1 M NaOH) = 0,1

C = Mengde av prøven i gram (g) = 15

Parallel 1

$$\frac{(A \times B \times 14,007 \times 100)}{(C \times 1000)} = \% \text{ frie aminosyre}$$

$$\frac{(5,437 \times 0,1 \times 14,007 \times 100)}{(1,5 \times 1000)} = 0,508\%$$

Parallel 2

$$\frac{(A \times B \times 14,007 \times 100)}{(C \times 1000)} = \% \text{ frie aminosyre}$$

$$\frac{(5,155 \times 0,1 \times 14,007 \times 100)}{(1,5 \times 1000)} = 0,481\%$$

Hydrolysegraden (%) ble beregnet ved å dividere det totale mengde nitrogen kalkulert fra konsentrasjonen av proteiner:

Parallel 1

D = Frie aminogrupeer i prosent (%) = 0,508%

E = Nitrogen i prosent (%) = %Protein delt på 6,25

N = 66 %

$$\frac{N}{6,25} = E$$

$$\frac{66}{6,25} = 10,56$$

$$\frac{D \times 100}{E} = \text{hydrolysegrad } (\%)$$

$$\frac{0,508 \times 100}{10,56} = 4,8106\%$$

Parallell 2

D = Frie aminogruupper i prosent (%) = 0,481%

E = Nitrogen i prosent (%) = %Protein delt på 6,25

N = 66 %

$$\frac{N}{6,25} = E$$

$$\frac{66}{6,25} = 10,56$$

$$\frac{D \times 100}{E} = \text{hydrolysegrad (\%)}$$

$$\frac{0,481 \times 100}{10,56} = 4,5549\%$$

AVVIK

$$AV = 4,8106\% - 4,5549\% = 0,2557$$

$$AV = 0,2557 \pm$$

Vedlegg F: Bedømmelsesskjema

Sensorisk test av majones

Dommer nr.: _____ Kjønn: Mann Kvinne Dato: 09.04.2019

Alder: under 18 år 18-30 år 30-40 år 50-60 år over 60 år

NB! Les nøye informasjonen før smaking

Du har fått tildelt fire prøver med majones.

Smak på dem i rekkefølgen fra øverst til nederst vist på skjema nedenfor, og vurder i skala fra 1-9 på hvor godt dere liker/ikke liker produktet. Det er **viktig** at du ser på **koden** på begeret før du smaker og **krysser X** av på skjemaet. Skyll munnen med vann før første prøve, og mellom hver prøve. Spytt i hvit kopp hvis det er nødvendig.

Liker ikke 😞

Verken liker eller misliker 😐

Liker veldig 😊

Prøve: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kommentar:

Prøve: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kommentar:

Prøve: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kommentar:

Prøve: _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Kommentar:

Tusen takk for deltakelsen på vår sensorisk analyse! 😊

Vedlegg G: Serveringsplan m/ resultat

Aksepttest oppsett/resultat

Prøve A = Kontrollprøve 0% fiskeolje

Kode **792**

Prøve B = Majones med 20% fiskeolje

Kode **541**

Prøve C = Majones med 40% fiskeolje

Kode **623**

Prøve D = Majones med 20% fiskeolje

Kode **890**

Dommer	Serverings ordning	Koder	Kjønn (M/K) Alder (tall)	Resultat A (792)	Resultat B (541)	Resultat C (623)	Resultat D (890)
1	ABCD	792, 541, 623, 890	M18-30	5	6	7	8
2	BCDA	541, 623, 890, 792	K18-30	3	6	3	5
3	CDAB	623, 890, 792, 541	K30-40	7	6	8	9
4	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	3	1	1	3
5	ABCD	792, 541, 623, 890	M18-30	1	1	1	1
6	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	4	3	3	2
7	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	4	3	3	2
8	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	3	2	3	3
9	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	5	2	1	1
10	BCDA	541, 623, 890, 792	K18-30	4	4	6	6
11	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	2	1	2	3
12	DABC	890, 792, 541, 623	M18-30	1	1	1	1
13	ABCD	792, 541, 623, 890	M18-30	2	1	1	2
14	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	2	1	3	2
15	CDAB	623, 890, 792, 541	M18-30	4	4	4	4
16	DABC	890, 792, 541, 623	M<18	2	2	2	3
17	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	3	2	1	1
18	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	6	6	2	4
19	CDAB	623, 890, 792, 541	M18-30	3	4	1	2
20	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	2	1	1	2
21	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	3	6	5	7

22	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	4	4	4	4
23	CDAB	623, 890, 792, 541	M18-30	3	2	2	2
24	DABC	890, 792, 541, 623	M18-30	3	3	3,5	3
25	ABCD	792, 541, 623, 890	M18-30	6	4	4	6
26	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	3	1	2	1
27	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	3	5	2	8
28	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	1	8	6	4
29	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	8	6	8	8
30	BCDA	541, 623, 890, 792	K18-30	6	1	3	3
31	CDAB	623, 890, 792, 541	M18-30	6	7	1	5
32	DABC	890, 792, 541, 623	M18-30	7	6	7	6
33	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	3	3	4	4
34	BCDA	541, 623, 890, 792	K30-40	2	1	2	2
35	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	5	6	1	2
36	DABC	890, 792, 541, 623	M18-30	1	3	1	1
37	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	4	2	1	5
38	BCDA	541, 623, 890, 792	K18-30	1	1	1	1
39	CDAB	623, 890, 792, 541	K30-40	4	4	1	7
40	DABC	890, 792, 541, 623	--	1	6	1	1
41	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	1	4	6	6
42	BCDA	541, 623, 890, 792	K18-30	6	5	8	7
43	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	4	2	4	2
44	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	4	2	4	8
45	ABCD	792, 541, 623, 890	M18-30	2	2	3	2
46	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	3	2	1	1
47	CDAB	623, 890, 792, 541	M18-30	8	4	6	7
48	DABC	890, 792, 541, 623	K30-40	3	8	3	2
49	ABCD	792, 541, 623, 890	K50-60	2	1	5	7
50	BCDA	541, 623, 890, 792	K18-30	7	3	2	5
51	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	3	4	2	3
52	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	1	6	6	1

53	ABCD	792, 541, 623, 890	K18-30	3	2	4	1
54	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	6	6	7	7
55	CDAB	623, 890, 792, 541	K18-30	6	2	1	4
56	DABC	890, 792, 541, 623	K18-30	5	4	5	4
57	ABCD	792, 541, 623, 890	M30-40	3	3	5	5
58	BCDA	541, 623, 890, 792	M18-30	2	2	3	3
59	CDAB	623, 890, 792, 541	M18-30	3	4	4	6
60	DABC	890, 792, 541, 623	M18-30	5	6	6	6

Vedlegg H: Statisk databehandling av aksepttest

Tabell 1.0: Prøve A - 0% tran frekvenstabell

Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	8	6.7	13.3	13.3
	2	9	7.6	15.0	28.3
	3	17	14.3	28.3	56.7
	4	9	7.6	15.0	71.7
	5	5	4.2	8.3	80.0
	6	7	5.9	11.7	91.7
	7	3	2.5	5.0	96.7
	8	2	1.7	3.3	100.0
	Total	60	50.4	100.0	
Missing	System	59	49.6		
Total		119	100.0		

Tabell 2.0: Prøve B – 20% tran frekvenstabell

Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	12	10.1	20.0	20.0
	2	13	10.9	21.7	41.7
	3	7	5.9	11.7	53.3
	4	11	9.2	18.3	71.7
	5	2	1.7	3.3	75.0
	6	12	10.1	20.0	95.0
	7	1	.8	1.7	96.7
	8	2	1.7	3.3	100.0
	Total	60	50.4	100.0	
Missing	System	59	49.6		

Total		119	100.0		
-------	--	-----	-------	--	--

Tabell 3.0: Prøve C – 40% tran frekvenstabell

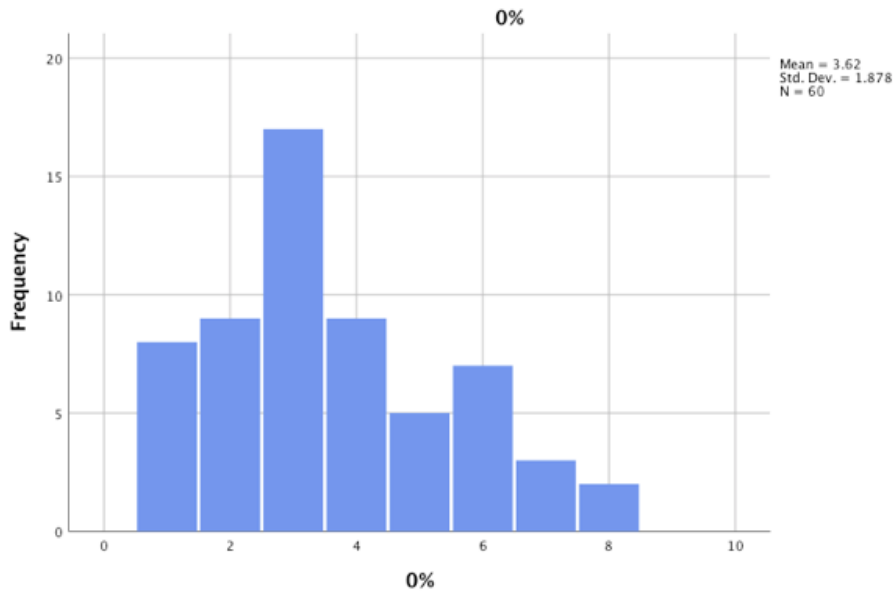
Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	17	14.3	28.3	28.3
	2	9	7.6	15.0	43.3
	3	10	8.4	16.7	60.0
	4	8	6.7	13.3	73.3
	5	4	3.4	6.7	80.0
	6	6	5.0	10.0	90.0
	7	3	2.5	5.0	95.0
	8	3	2.5	5.0	100.0
	Total	60	50.4	100.0	
Missing	System	59	49.6		
Total		119	100.0		

Tabell 4.0: Prøve D – 20% tran frekvenstabell

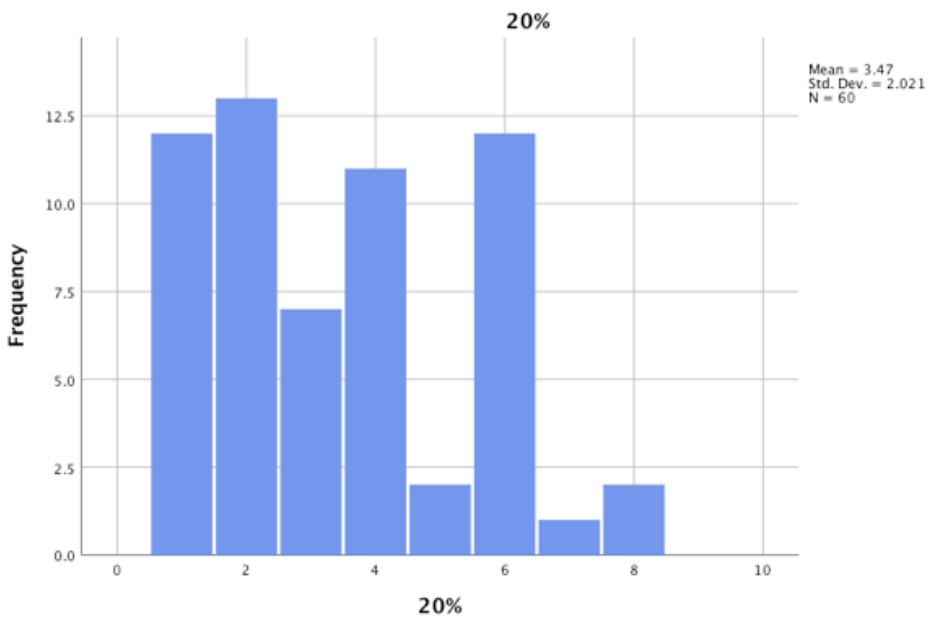
Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	1	11	9.2	18.3	18.3
	2	12	10.1	20.0	38.3
	3	8	6.7	13.3	51.7
	4	7	5.9	11.7	63.3
	5	5	4.2	8.3	71.7
	6	6	5.0	10.0	81.7
	7	6	5.0	10.0	91.7
	8	4	3.4	6.7	98.3
	9	1	.8	1.7	

	Total	60	50.4	100.0	
Missing	System	59	49.6		
Total		119	100.0		

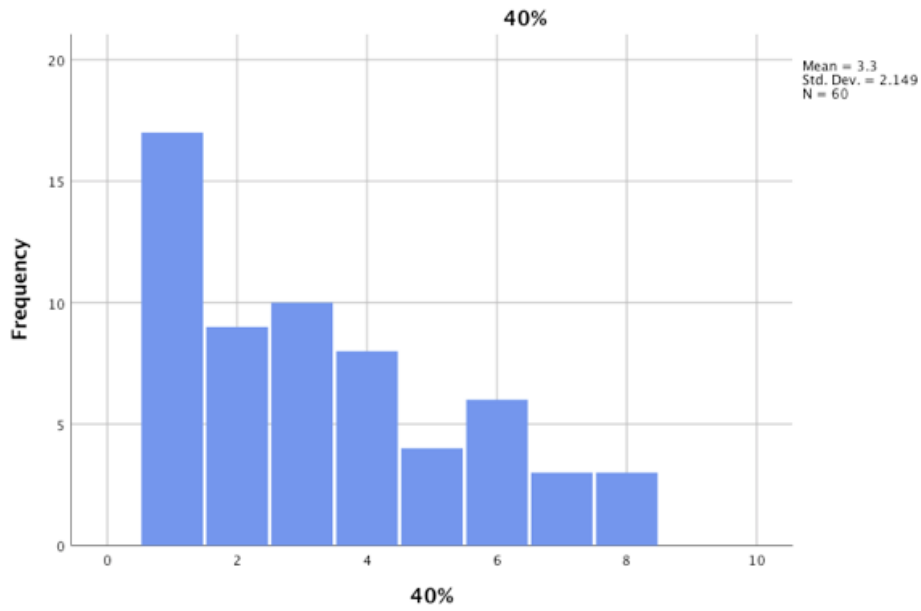
Histogram



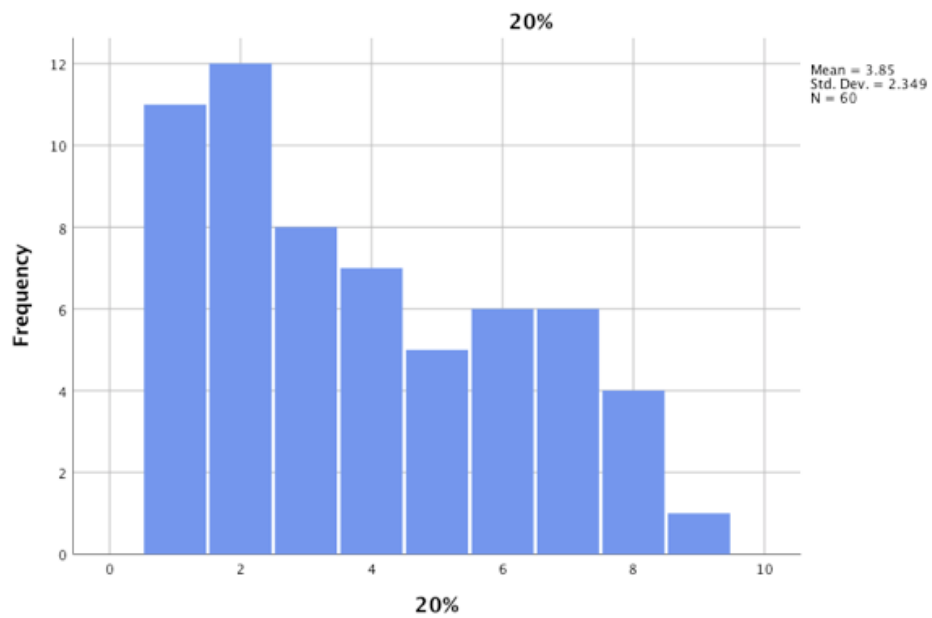
Figur 1.0: Prøve A – 0 % tran



Figur 2.0: Prøve B – 20 % tran



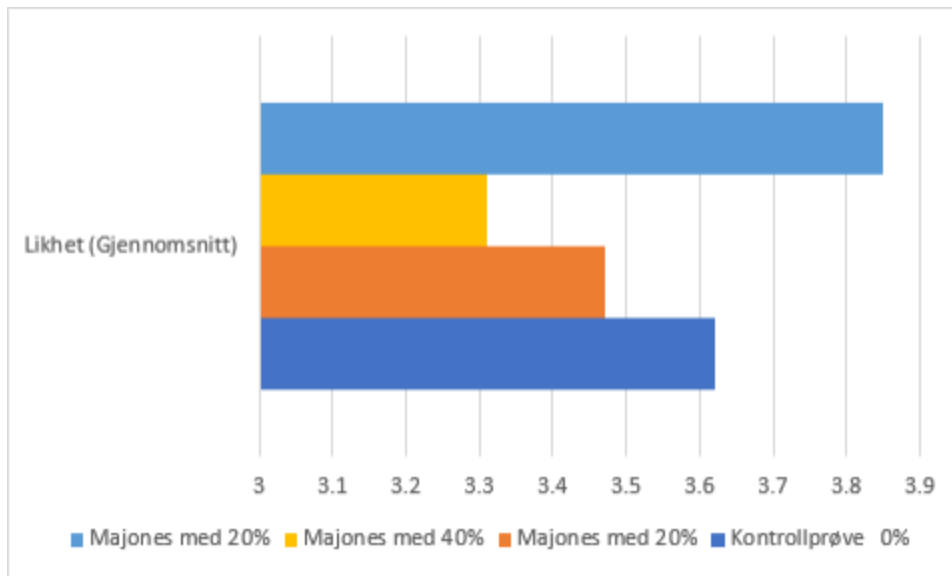
Figur 3.0: Prøve C – 40 % tran



Figur 4.0: Prøve D – 20 % tran

Tabell 5.0: Gjennomsnitt av bedømmelsesdataene fra aksepttest

Prøve	Prøve A 0% tran	Prøve B 20% tran	Prøve C 40% tran	Prøve D 20% tran
Likhet (Gjennomsnitt)	3.62	3.47	3.31	3.85



Figur 5.0: Gjennomsnitt av bedømmelsesdataene fra aksepttest

Tabell 6.0: Deskriptiv samlet akseptanse av majonesprøvene fra aksepttest

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A1	60	3.6167	1.87844	.24251	3.1314	4.1019	1.00	8.00
B2	60	3.4667	2.02080	.26088	2.9446	3.9887	1.00	8.00
C3	60	3.3000	2.14950	.27750	2.7447	3.8553	1.00	8.00
D4	60	3.8500	2.34936	.30330	3.2431	4.4569	1.00	9.00
Total	240	3.5583	2.10318	.13576	3.2909	3.8258	1.00	9.00

Tabell 7.0: Test av homogenitet av avvik fra aksepttest

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.		Minimum	Maximum
Samlet Akseptanse av majones	Based on Mean	1.898	3	236	.131	Upper Bound		
	Based on Median	1.619	3	236	.186	4.1019	1.00	8.00
	Based on Median and with adjusted df	1.619	3	228.467	.186	3.9887	1.00	8.00
	Based on trimmed mean	1.866	3	236	.136	3.8553	1.00	8.00

Tabell 8.0: Variansanalyse (ANOVA) av majonesprøvene fra aksepttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.817	3	3.272	.737	.531
Within Groups	1047.367	236	4.438		
Total	1057.183	239			