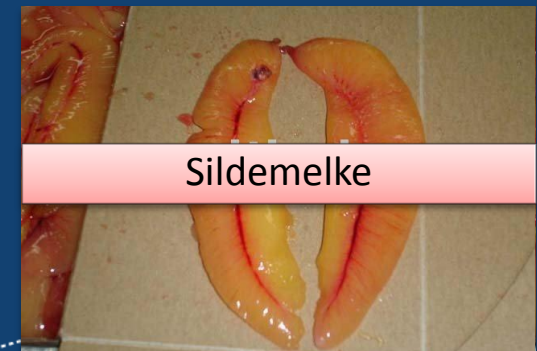


Sildemelke – morgendagens kosttilskudd, eller et råstoff med umulige egenskaper?

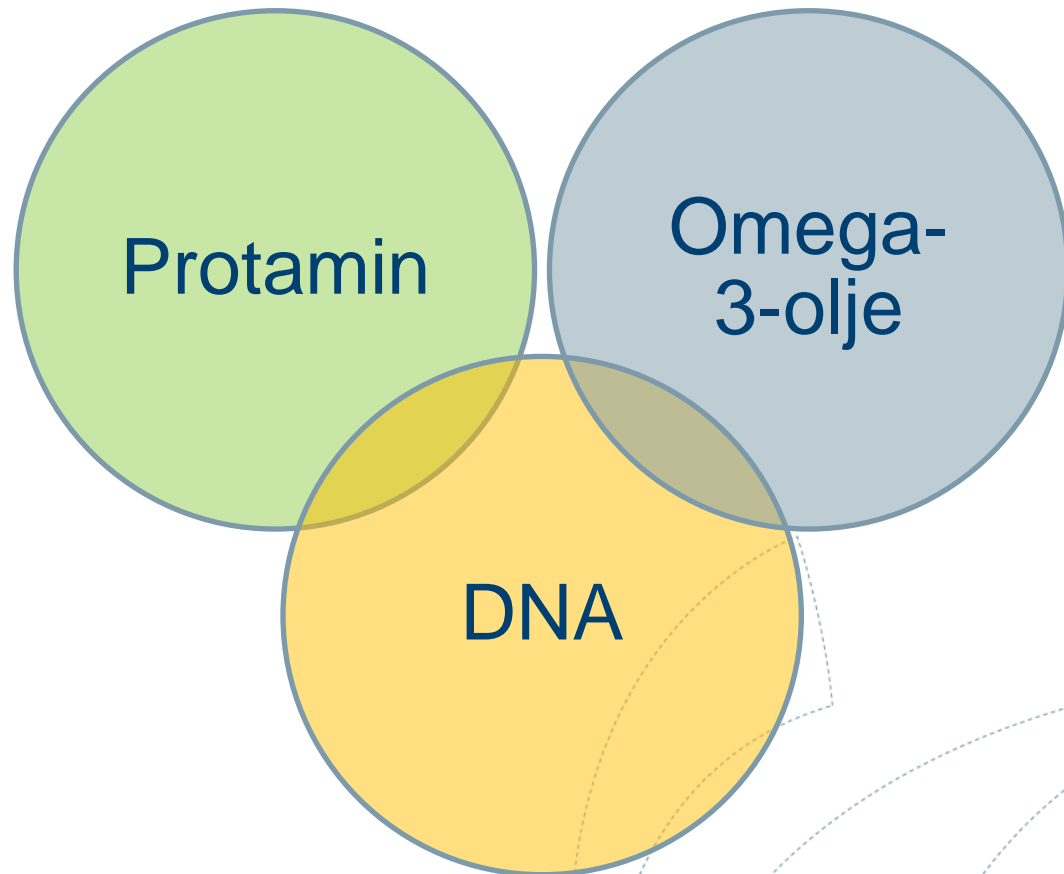
FHF formidlingsamling - Pelagisk FoU
Ålesund 6.-7. desember 2011

Henning Egede-Nissen



Sildbilly

«Sild er alt i én tønne: Verdens mest miljøvennlige og sunneste mat. Dessuten er den fryktelig hipp»



Overordnet mål:

Fremstille et kvalitetssikret sildemelkepulver som har to års lagringsstabilitet uten å bli oksidert (akseptabel lukt og smak)

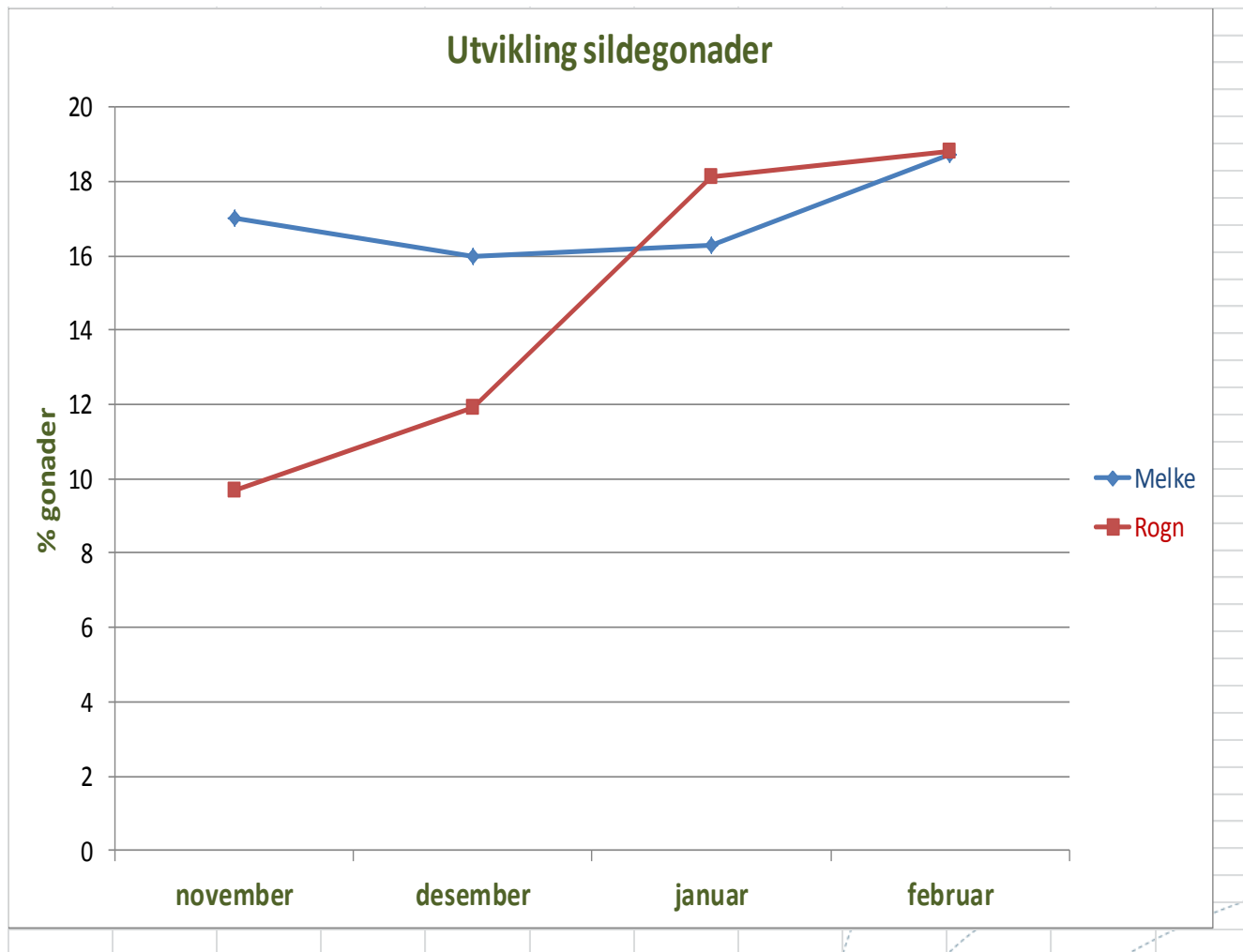


Prosjektaktiviteter

- WP1 Sikre høy kvalitet på melkeråstoff
- WP2 Separert uttak av sildemelke
- WP3 Metodeutvikling lipidoksidasjon
- WP4 Stabilitet frosset sildemelke
- WP5 Effekt av tining og oppvarming
- WP6 Tørking av forbehandlet sildemelke
 - lagring av sildemelkepulver

Årstidskartlegging - råstoffdata

UTTAKSTID GONADER	NOVEMBER	DESEMBER	JANUAR	FEBRUAR
Fangstdata				
Båtnavn	Krossfjord	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt	Libas
Dato for fangst	08.10.2010	ca 04.12.2010	ca 28.01.2010	ca 06.02.2011
Dato for levering fabrikk	10.10.2010			08.02.2011
Fangstfelt	3904			
Størrelse (snitt, g)	365			
Fettinnhold % (målt på fabrikk)	15			
Fordeling på gonader				
Dato for separering på fabrikk	11.10.2010	ca 05.12.2010	ca 28.01.2011	09.02.2011
Vekt sild totalt, g	3445	5520	4249	2538
Vekt mageinnhold totalt, g	555	-	-	
Vekt hannsild, g	1440	3000	3058	1467
Våtvekt melke, g	245	480	498	275
% melke	17,0	16,0	16,3	18,7
Vekt hunnsild, g	2010	2520	1191	1071
Våtvekt rogn, g	195	300	216	201
% rogn	9,7	11,9	18,1	18,8



Årstidskartlegging - analyser

Analyser/prøvemerkning	SM-rå nov 2010	SM-rå des 2010	SM-rå jan 2010	SM-rå feb 2011
Tørrstoffinnhold, %	23,0	24,2	25,9	25,3
Råprotein (Kjeldahl), %	21,7	22,3	24,5	24,0
AA-sammensetning, sum g/100g	12,5			13,8
Aske, %	2,2	2,2	2,5	3,0
Fett totalt (B&D), %	4,2	4,3	4,3	5,0
Fettsyreprofil: - EPA, g/100 g fett	7,9			8,0
- DHA, g/100 g fett	23,2			22,5
Fettklasser: - PUFA	35,0			33,3
- MUFA	10,3			9,2
- SFA	15,0			14,1
Total flyktig N, mg/100 g	10,5	11,7	12,9	12,6
Trimetylamin-N, mg/100 g	<1	<1	<1	<1
Trimetylaminoksid-N, mg/100 g	85,7	69,4	92,9	101,7
Jern (Fe), mg/kg	14			7
Kobber (Cu), mg/kg	<1			<1

Hva er Easybag Cooking®?

Easybag Cooking® er aluminiumposer som tolererer temperaturer fra -35 til over +240 grader. Plastlokket (Easybag Hot Film) tolererer 175 grader Celsius - (sertifikat SGS). Easybag kan lett vakuumeres eller bare sveise- forsegles. Plastlokket kan lett fjernes hvis ikke maten skal dampes i posen.



Med et transparent lokk eksponeres maten pent



Easybag tolererer ca 90kg utvendig trykk.

Easybag Hot Film

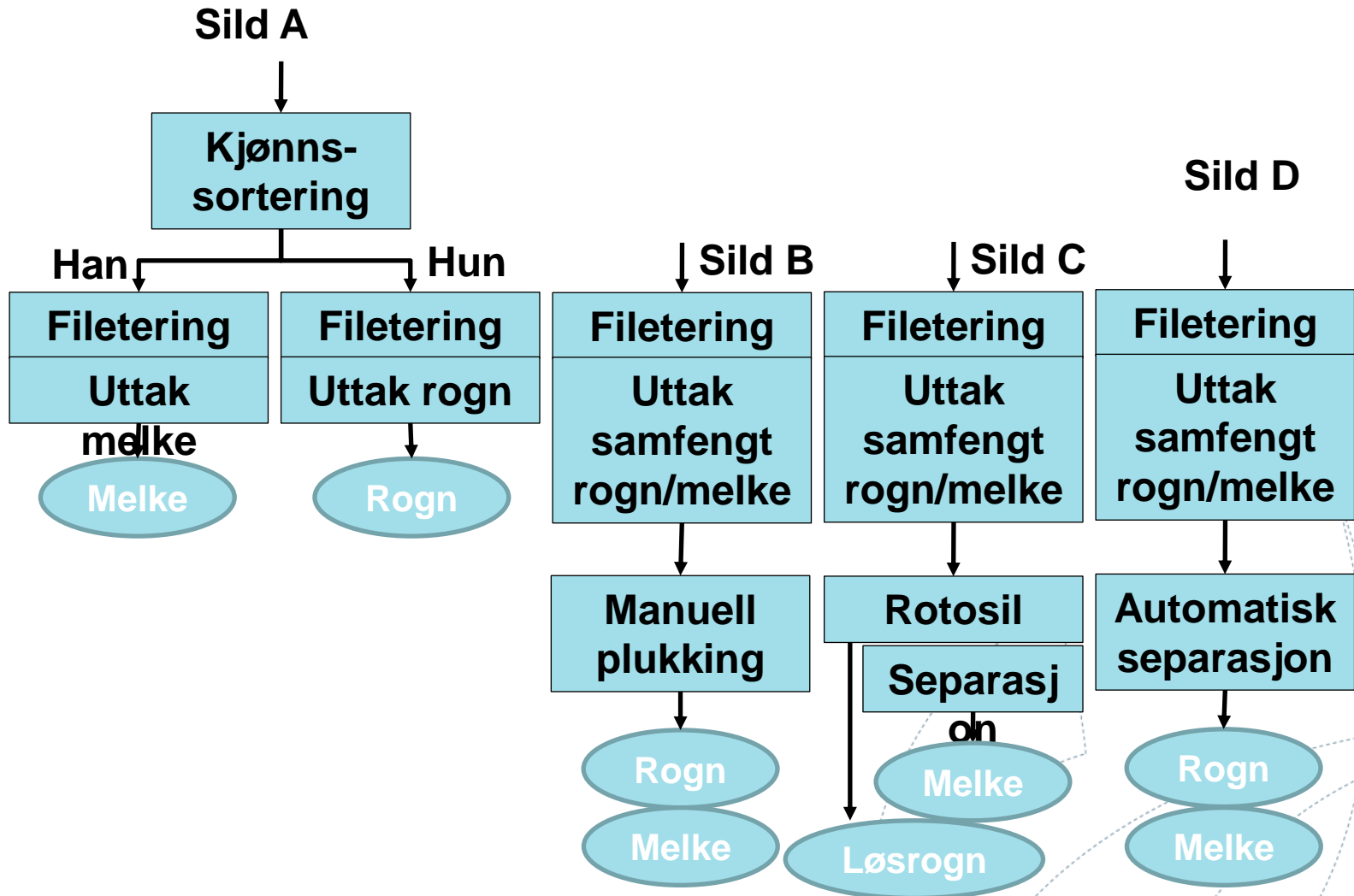
Aluminium base & sides

Easybag tolererer temperaturer fra -35 til over 240°C (plastlokket tolerer 175°C)



Her forsegles Easybag og når Easybag er forseglet eller vakuumeret er den 100% tett og sikrer varmeholdet ekstremt bra.

Teknologiske muligheter for uttak av melke

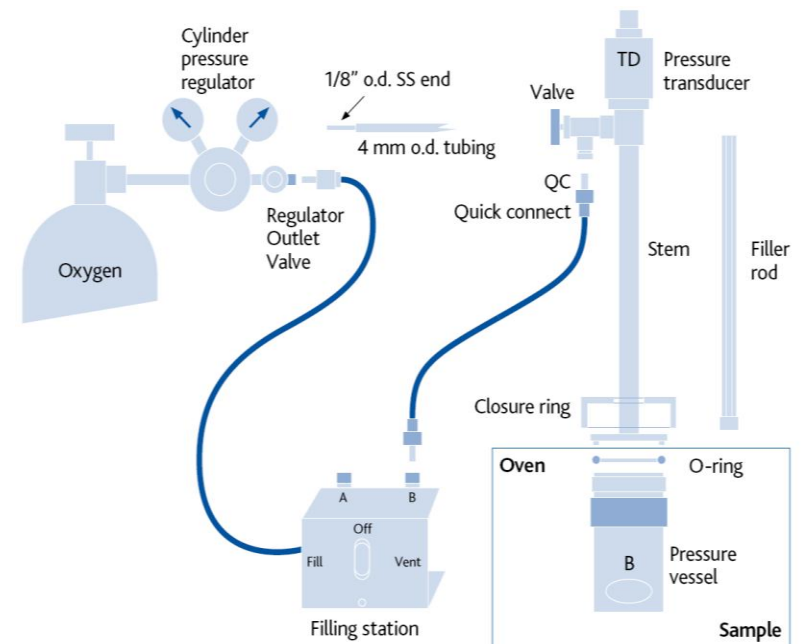
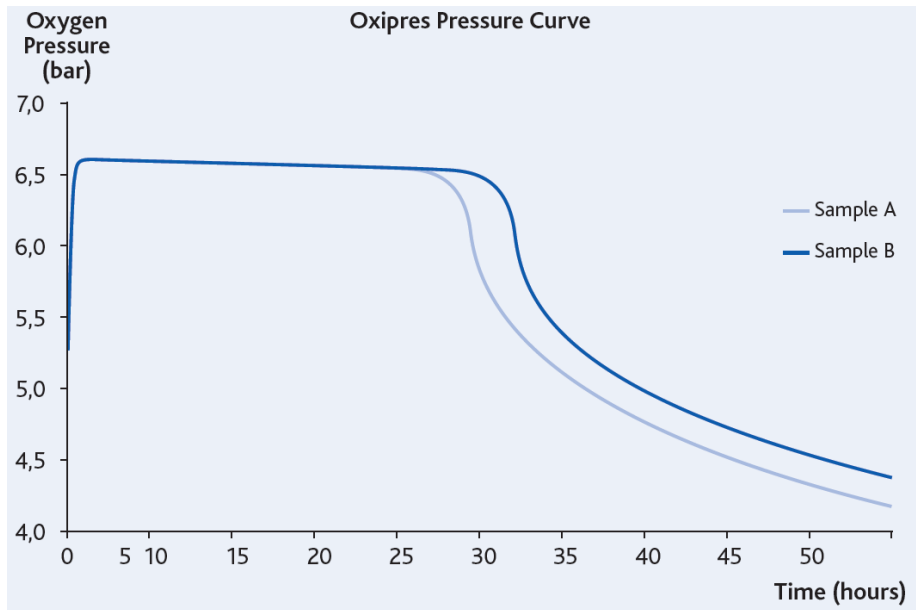


Oksidasjonsstatus - TBARS

- TBARS (Thiobarbituric Acid Reactive Substances) er et mål for den oksidative harskning av næringsmidler. To ulike metoder på prøver av fersk og tørket sildemelke er sammenlignet.
- Utgangspunktet var minimal med belastning på prøveemnet mht. oksidativ belastning, samtidig som metoden skulle være robust, riktig og reproduserbar.
- Ekstraksjon med trikloreddiksyre (TCA-metoden) er benyttet for andre marine prøveemner, men den har vist seg uegnet for sildemelkeprøver.
- Den valgte metoden der TBA-reaktive substanser ble destillert over og ga et klart destillat ble foretrukket.

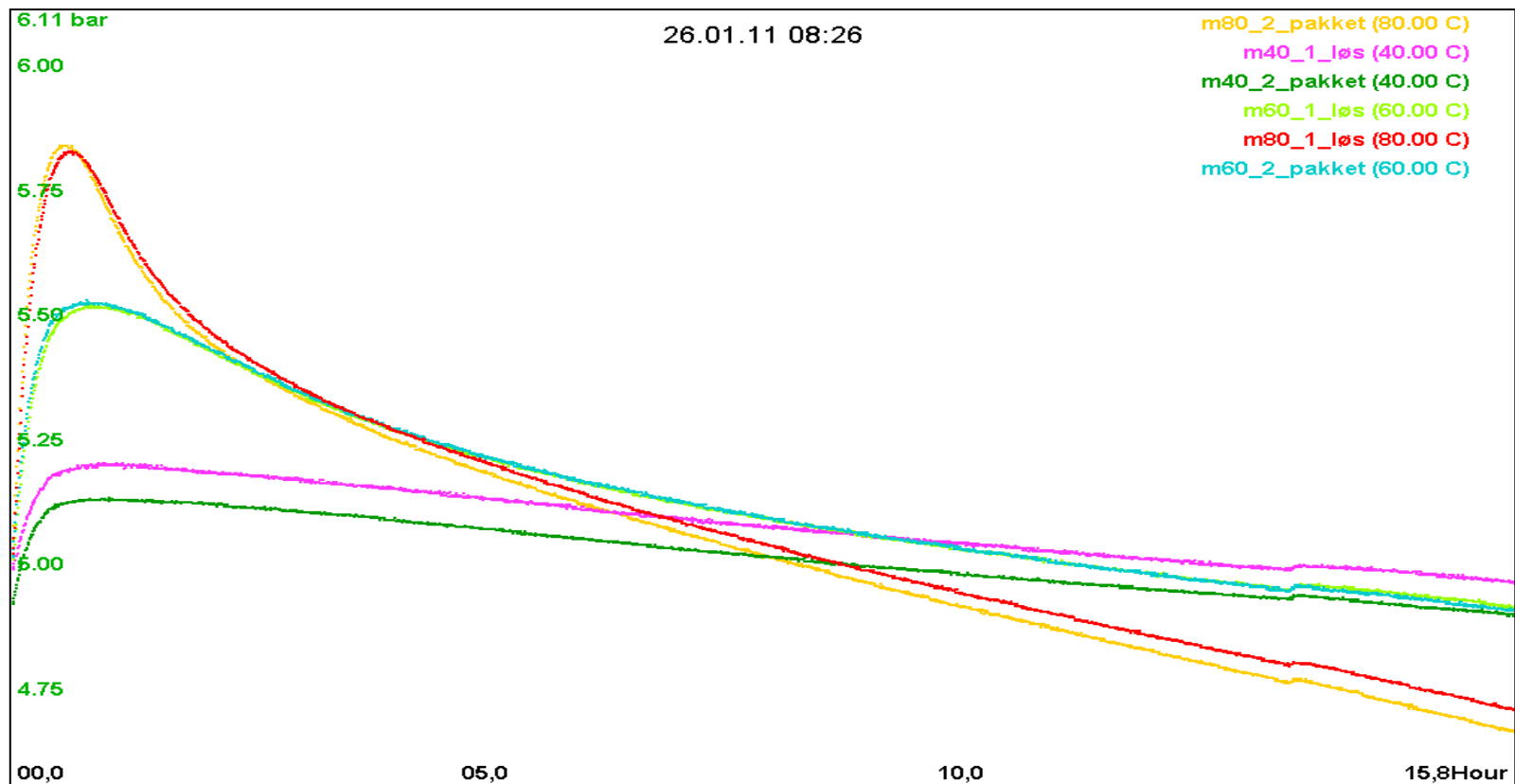
Oxipres - måleprinsipp

- Oksygenforbruk ved oksidasjon av lipider
- Måler trykkfall over tid
- 100% oksygen, 5 bar overtrykk (maks trykk 10 bar)
- Konstant temperatur (30 – 150 grader C)
- Induksjonstid bestemt som tid til **knekkpunkt** på kurve
- Analysetid er avhengig av temperatur



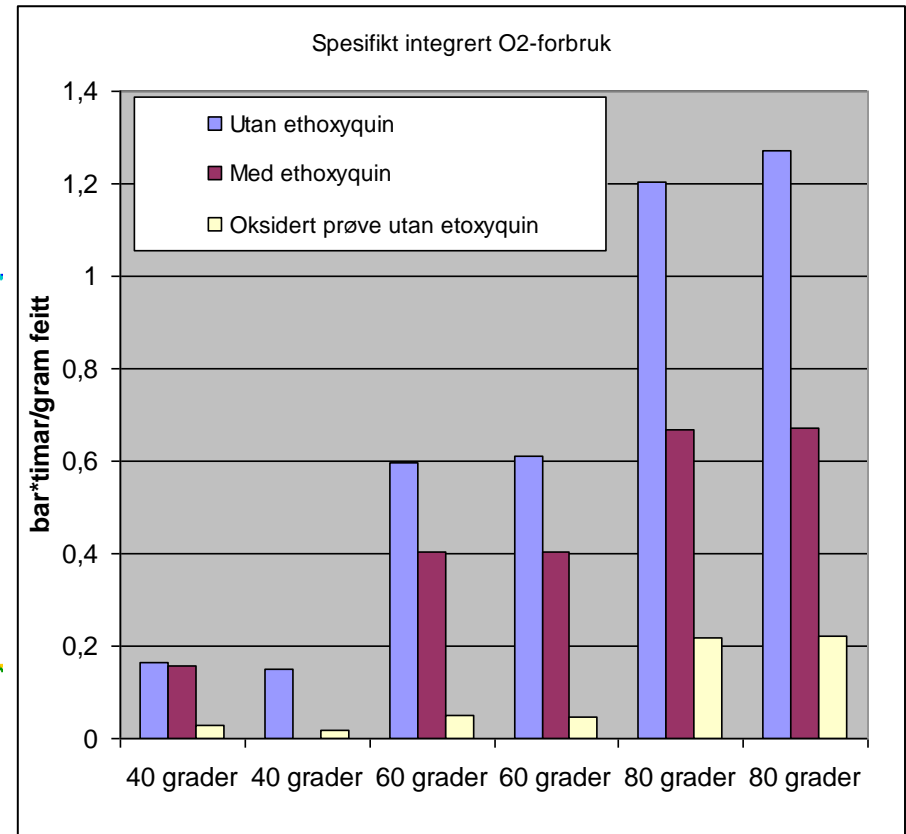
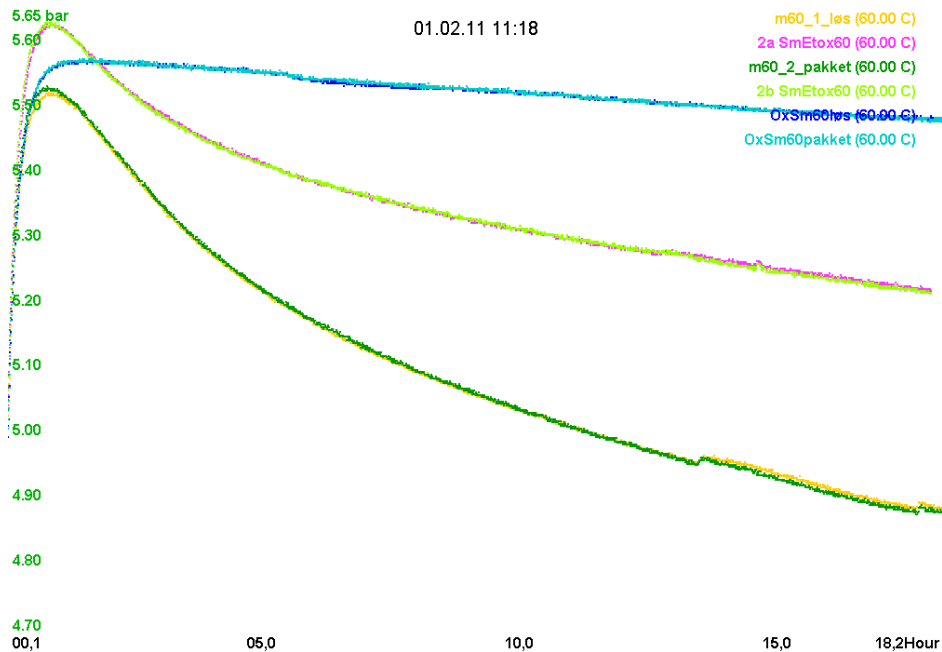
Instrumentrespons på ulike prøvetyper

- Flere typer pulver gir ikke knekkpunkt ved analyse på Oxipres
 - Fiskemel
 - Sildemelke

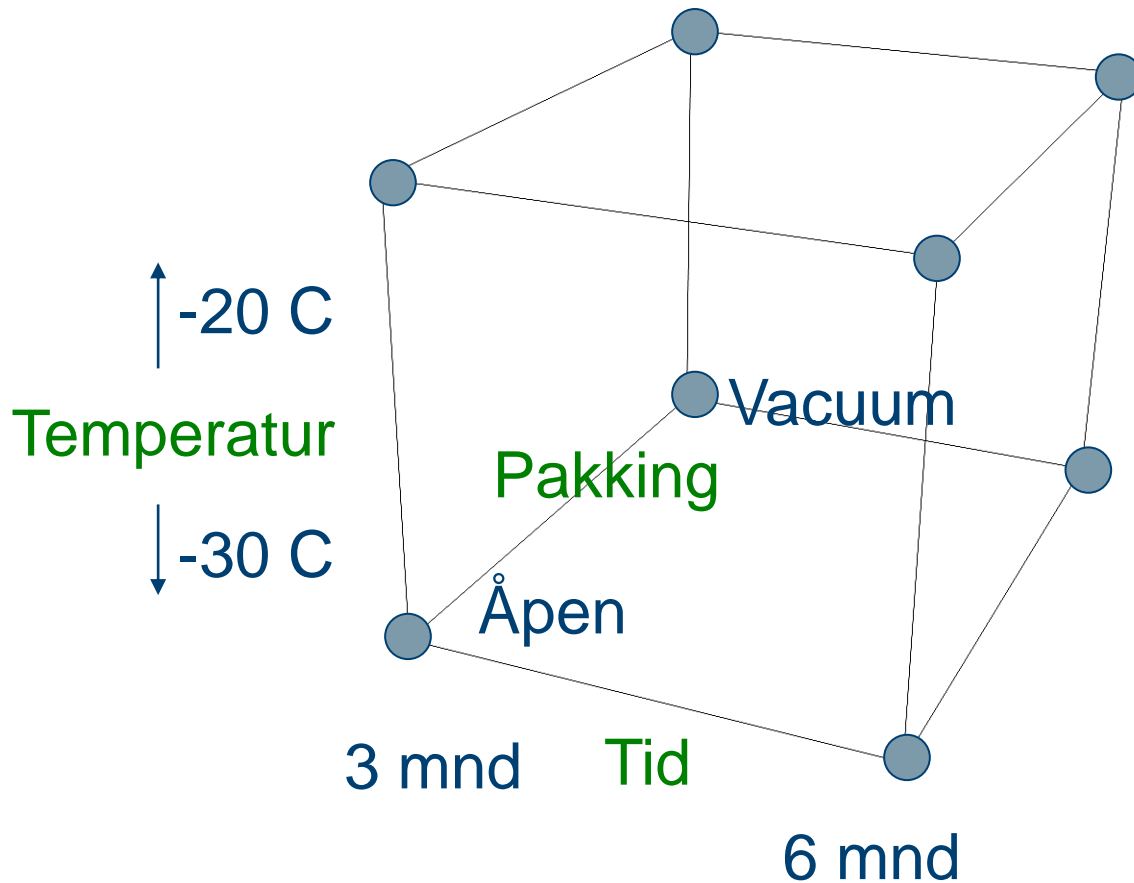


Tolking av resultater

- Alltid usikkert hva en måler når det ikke er knekkpunkt
- En ferdig oksidert prøve vil framstå som den mest stabile
- Må kjenne prøvens oksidasjonsstatus før analyse!



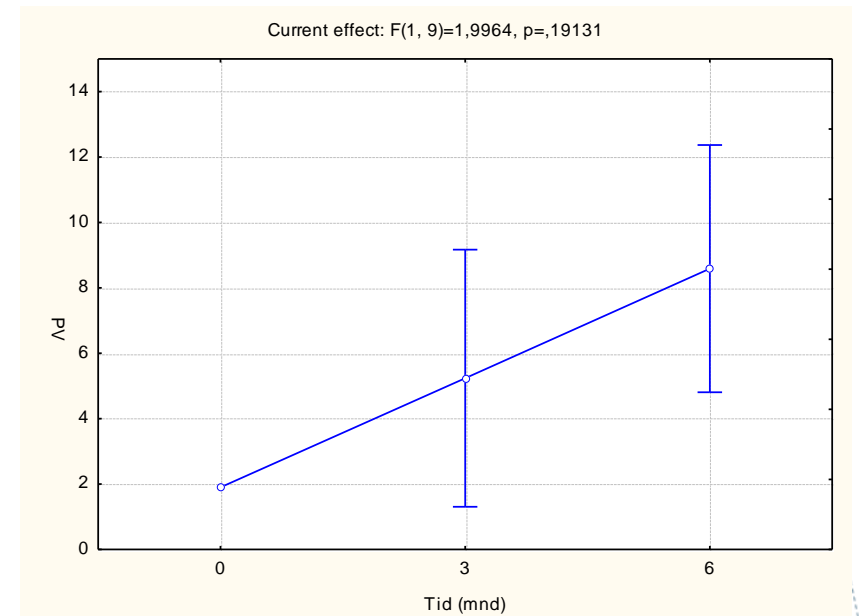
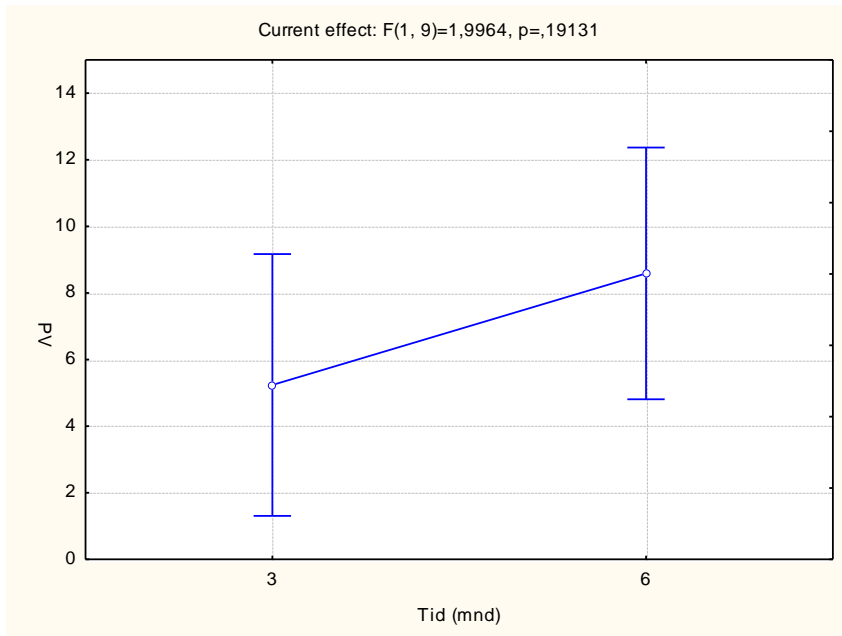
3-faktorielt lagringsforsøk av sildemelke



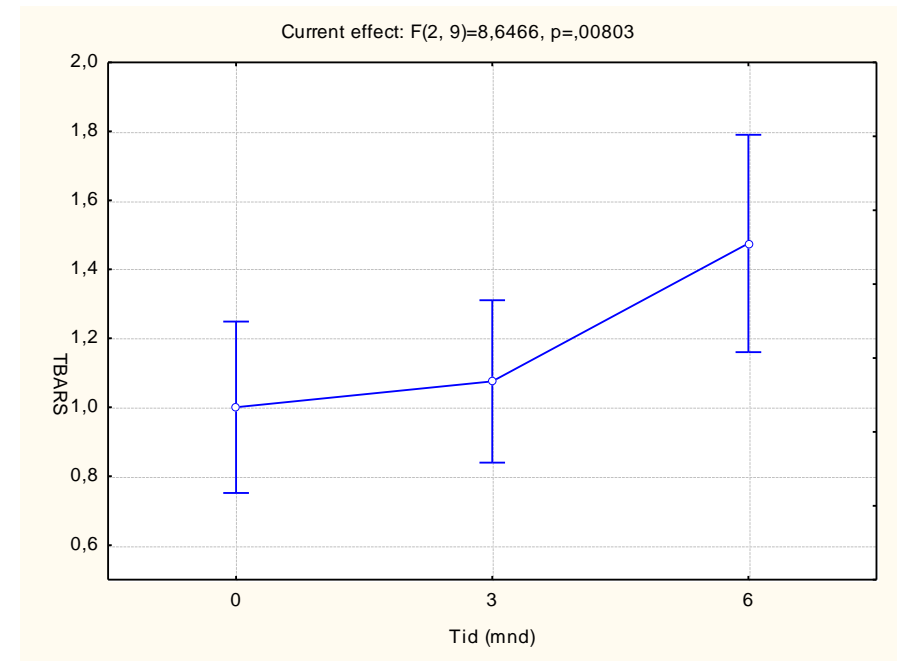
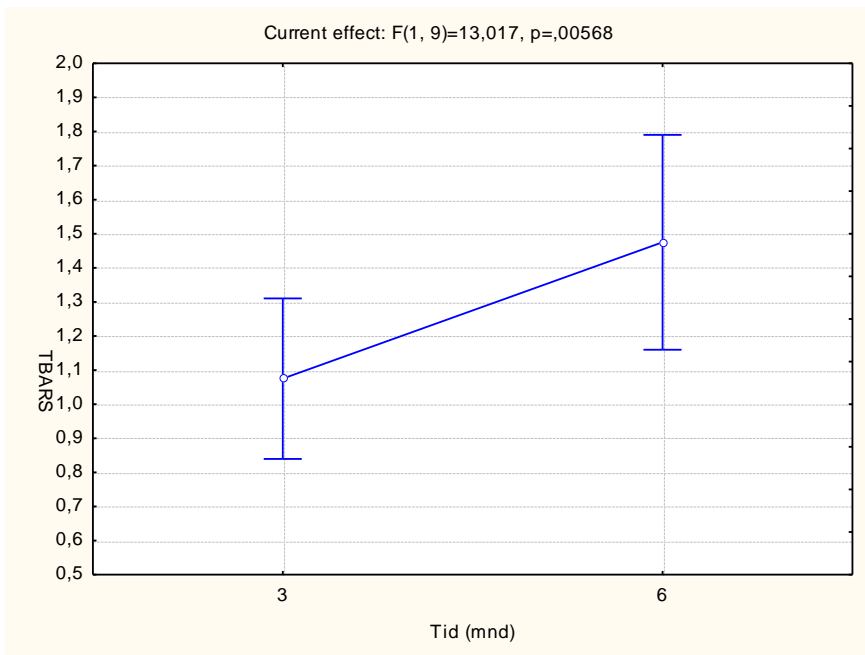
Responser

- PV
- TBARS
- TMAO
- TMA
- Fett

Effekt av tid på primæroksidasjon (PV)

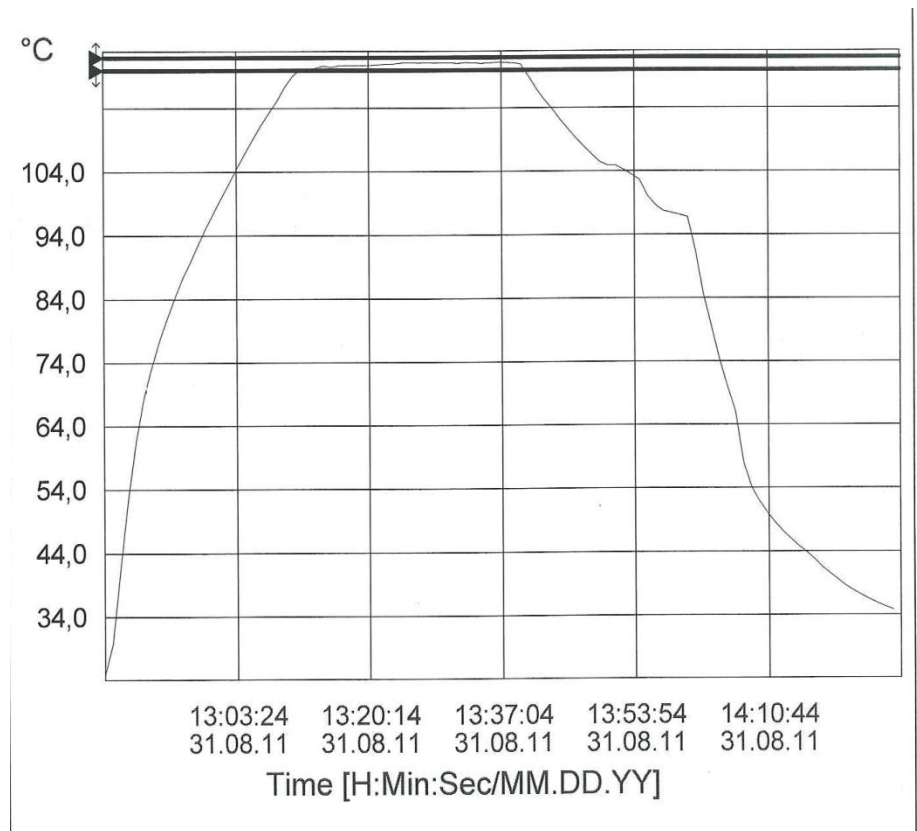


Effekt av tid på sekundæroksidasjon (TBARS)



Forbehandling: Tining og oppvarming

- Hovedtrekk: Tining ved +2° C, rask oppvarming til 90° C
- Forsøk er gjort med direkte autoklaving av frossen melke
- Vasking av melken før oppvarming
- Surgjøring og/eller tilsats av antioksidant



Tørkemetoder

- Lav temperatur
- Lang tørketid



Frysetørke

- Middels temperatur
- Kortere tørketid



Vakuumentørke

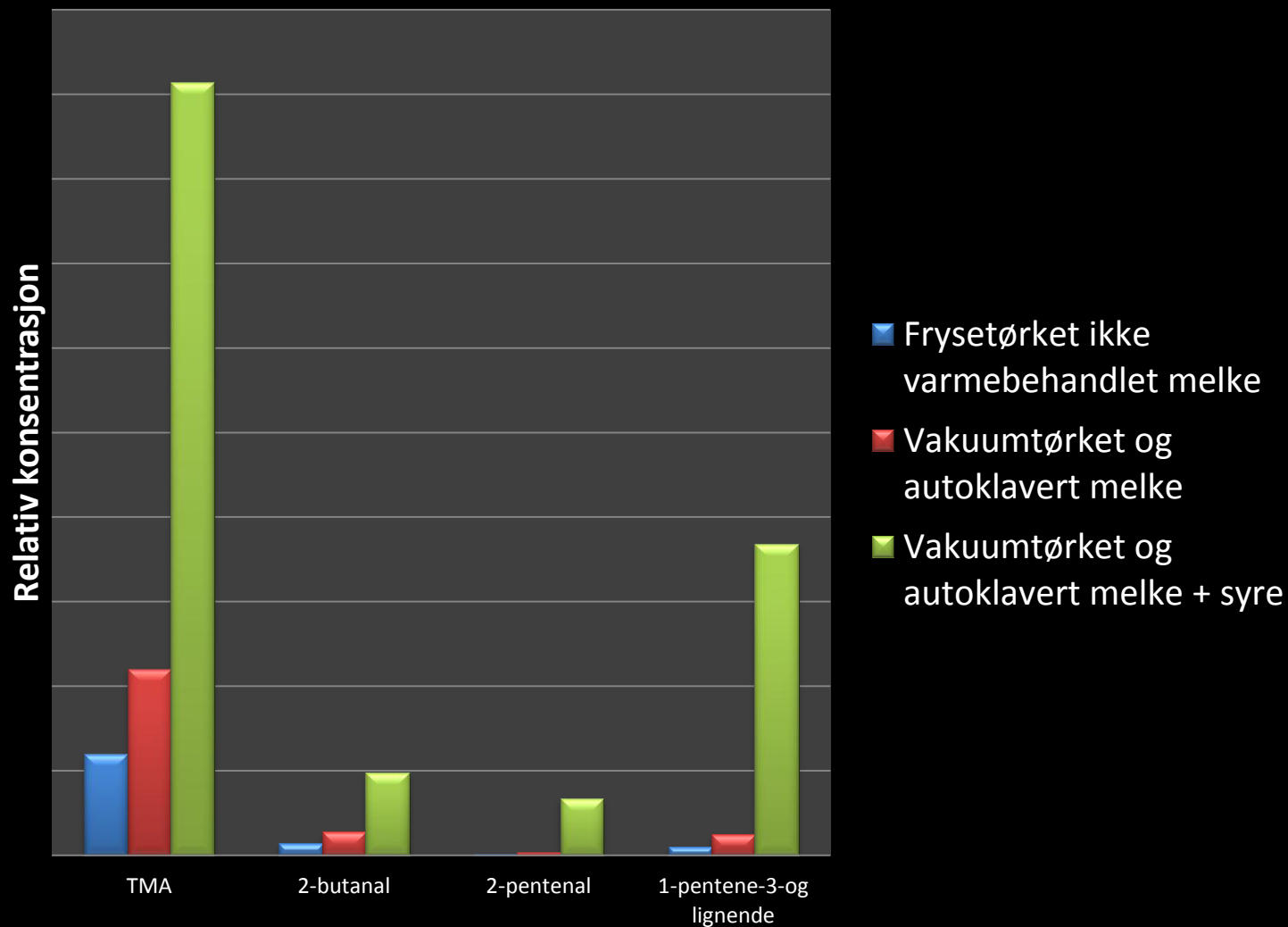
- Høy temperatur
- Svært kort tørketid
- Mikroformaling



Mølletørke

Luktkomponenter i sildemelkepulver

(headspace GC-MS)



Utfordringer med tørkeprosessen:

- Trimetylaminoxid (TMAO) brytes ned til trimetylamin (TMA) som gir «fiskelukt»
- TMAO stabiliseres i nærvær av luft/oksygen
- Nærvær av luft/oksygen fremmer oksidasjon av lipider og protein, og er derfor uønsket

Konklusjon:

Sildemelkepulver som ikke har harsk lukt eller smak i fersk tilstand er produsert i lab skala. Det gjenstår å se om denne tilstanden holder over tid. Forsøk er på planen for å fjerne eller endre TMAO slik at ubehagelig lukt/smak av TMA unngås.

Takk for
oppmerksomheten!

