

OVERSIKT OVER BILAGENE

BILAG A	KALIBRERINGSSETT	66
A.1	FORSØKSDESIGNET.....	66
A.2	KALIBRERINGSSETT FOR 99 % C_{12} I DESTILLATSTRØMMEN	67
BILAG B	RUTINER I MATLAB FOR ESTIMERINGSPROBLEMENE	70
B.1	KORT PREDIKSJON	70
B.2	LANG PREDIKSJON.....	70
B.2.1	<i>Algoritme for prediksjon.....</i>	<i>70</i>
B.2.2	<i>Matlab rutine for beregning av den estimerte $C_{12}(\hat{y})$.....</i>	<i>71</i>
B.2.3	<i>Rutiner for skaleringen og reskalering av x og y.....</i>	<i>72</i>
BILAG C	ESTIMATOR FOR 95 % C_{12} I PRODUKTSTRØMMEN	73
C.1	KORT PREDIKSJON	73
C.2	LANG PREDIKSJON.....	73
BILAG D	ESTIMATOR FOR 99 % C_{12} I PRODUKTSTRØMMEN	75
D.1	KORT PREDIKSJON	75
D.2	LANG PREDIKSJON.....	75
BILAG E	RESULTATER FOR ESTIMATORENE	77
E.1	NOTASJONER FOR ESTIMERINGSPROBLEMENE	77
E.2	RESULTATER FOR ESTIMATORENE FOR 99 % C_{12} I PRODUKTET.....	79
E.2.1	<i>Resultater for estimator uten støy i målingene (n_0)</i>	<i>79</i>
E.2.2	<i>Resultater for estimator med støy i målingene (n_6).....</i>	<i>82</i>
BILAG F	ANALYSERESULTATER OG HISTORISKE DATA FOR KOLONNEN	84
F.1	KOMPONENTER I FØDEN TIL KOLONNE 2	84
F.2	HISTORISKE DATA FOR PROSESS-STRØMMEN TIL KOLONNE 2	85

Bilag A Kalibreringssett

A.1 Forsøksdesignet

Tabell A-1 viser oversikt over forsøksdesignet for 99 % C₁₂ i topp-produktstrømmen. Designet var utgangspunktet for kalibreringssettet. Kalibreringssettet besto av forsøkene gitt ved designet, senterpunktet for designet og i tillegg forsøk valgt vilkårlig innenfor området gitt i tabellen nedenfor.

Tabell A-1 Design for simulert kalibrerings- og valideringssett for 97 % til 99.5 % C₁₂ i produktstrømmen

Variabel	Minimum (-)	Maksimum (+)	Enhet
Føde	0	1	
C ₁₂ i topp-produktet	0.97	0.995	Massef
C ₁₂ i bunnproduktet	.01	.04	Masse %
Trykk i topp av kolonnen	4.5	5.5	mbar
Trykktap over kolonnen	10	18	Mbar

Kalibreringssettet inneholdt forventede minimal og maksimal verdier for de undersøkte variablene. Fødesammensetningen ble som tidligere nevnt fastsatt ved en blanding av en lett og en tung sammensetning (Tabell A-2), gitt innenfor intervallet [0 1] for føden i Tabell A-1.

Tabell A-2 Verdier for sammensetning av føden gitt innenfor intervallet [0 1]

Komponent	Minimum (-) massefraksjon	Maksimum (+) massefraksjon
C ₁₂	0.45	0.54
C ₁₄	0.25	0.22
C ₁₆	0.14	0.11
C ₁₈	0.16	0.13

A.2 Kalibreringssett for 99 % C₁₂ i destillatstrømmen

Table A-3 Kalibreringssett for 99 % C₁₂ i produktstrømmen (destillatet)

Spesifisert fødesammensetning [massefraksjon]				C ₁₂ spesifisert [massefraksjon]		Spesifisert trykk [kPa]	
C-12	C-14	C-16	C-18	destillat	bunn	topp	bunn
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.010	0.450	1.450
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.010	0.450	1.450
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.010	0.550	1.550
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.010	0.550	1.550
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.010	0.450	2.250
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.010	0.450	2.250
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.010	0.550	2.350
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.010	0.550	2.350
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.010	0.450	1.450
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.010	0.450	1.450
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.010	0.550	1.550
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.010	0.550	1.550
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.010	0.450	2.250
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.010	0.450	2.250
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.010	0.550	2.350
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.010	0.550	2.350
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.040	0.450	1.450
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.040	0.450	1.450
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.040	0.550	1.550
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.040	0.550	1.550
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.040	0.450	2.250

Utvikling av estimator for produktsammensetning i en destillasjonskolonne

Spesifisert fødesammensetning [massefraksjon]				C ₁₂ spesifisert [massefraksjon]		Spesifisert trykk [kPa]	
C-12	C-14	C-16	C-18	destillat	bunn	topp	bunn
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.040	0.450	2.250
0.540	0.220	0.110	0.130	0.970	0.040	0.550	2.350
0.450	0.250	0.140	0.160	0.970	0.040	0.550	2.350
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.040	0.450	1.450
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.040	0.450	1.450
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.040	0.550	1.550
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.040	0.550	1.550
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.040	0.450	2.250
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.040	0.450	2.250
0.540	0.220	0.110	0.130	0.995	0.040	0.550	2.350
0.450	0.250	0.140	0.160	0.995	0.040	0.550	2.350
0.495	0.235	0.125	0.145	0.983	0.025	0.500	1.900
0.495	0.235	0.125	0.145	0.983	0.025	0.500	1.900
0.485	0.238	0.128	0.148	0.978	0.024	0.542	2.214
0.457	0.248	0.138	0.158	0.988	0.018	0.532	2.113
0.462	0.246	0.136	0.156	0.982	0.015	0.508	1.581
0.524	0.225	0.115	0.135	0.979	0.018	0.470	2.025
0.528	0.224	0.114	0.134	0.984	0.018	0.476	1.493
0.451	0.250	0.140	0.160	0.981	0.036	0.453	1.550
0.495	0.235	0.125	0.145	0.975	0.015	0.503	2.099
0.535	0.222	0.112	0.132	0.988	0.018	0.471	1.484
0.488	0.237	0.127	0.147	0.992	0.037	0.517	2.249
0.537	0.221	0.111	0.131	0.975	0.037	0.454	1.502

Utvikling av estimator for produktsammensetning i en destillasjonskolonne

Spesifisert fødesammensetning [massefraksjon]				C ₁₂ spesifisert [massefraksjon]		Spesifisert trykk [kPa]	
C-12	C-14	C-16	C-18	destillat	bunn	topp	bunn
0.496	0.235	0.125	0.145	0.988	0.029	0.515	1.897
0.532	0.223	0.113	0.133	0.989	0.025	0.540	1.644
0.454	0.249	0.139	0.159	0.979	0.024	0.454	1.889
0.497	0.234	0.124	0.144	0.987	0.017	0.475	2.235
0.516	0.228	0.118	0.138	0.971	0.032	0.539	1.676
0.489	0.237	0.127	0.147	0.973	0.036	0.538	1.963
0.489	0.237	0.127	0.147	0.989	0.014	0.513	1.758
0.470	0.243	0.133	0.153	0.975	0.037	0.471	1.500
0.500	0.233	0.123	0.143	0.982	0.020	0.486	2.220
0.537	0.221	0.111	0.131	0.993	0.019	0.534	1.729

Bilag B Rutiner i Matlab for estimeringsproblemene

B.1 Kort prediksjon

\hat{y} blir beregnet ved kort prediksjon med likningen

$$\hat{y}_i = \hat{b}_0 + x_i^T \hat{b} \text{ for } i = 1, \dots, n \quad (\text{B.1})$$

```
function [y_hat] = pls_short(X_ny, mx, stdx, my, b)
% pls_short beregner verdier for y_hat (her C12)
% X_ny er det nye data matrisen, mx og my er matriser med
% kalibreringssettets gjennomsnittsverdier
% stdx er matrise med standardavviket til x i kalibreringssettet
% b er koeffisientene i PLS regresjonen
% lv er antall faktorer i estimatoren

sx_ny = scale(X_ny,mx,stdx);
y_pred = sx_ny*b(lv,:); % beregner skalert y med # lv
y_hat = rescale(y_pred, my)
```

Figure B-1 Matlab rutine for kort prediksjon av y_{hat} (\hat{y})

B.2 Lang prediksjon

B.2.1 Algoritme for prediksjon

For hvert nye objekt $i = 1, 2, \dots, k$ ble de etterfølgende stegene 1-3 utført

1. Skalerer inngangsdataene x_i tilsvarende som for kalibreringsvariablene, og beregner deretter

$$x_{i,0}^T = x_i^T - \bar{x}^T \quad (\text{B.2})$$

\bar{x} var gjennomsnittet for de kalibrerte objektene. For hver faktor $a = 1, \dots, A$ utføres steg 2 til 3.

2. Søkte \hat{t}_a som gitt i likningen

$$\hat{t}_a = X_{a-1} \hat{w}_a \quad (\text{B.3})$$

3. Beregner nye residualer

$$x_{i,a} = x_{i,a-1} - \hat{t}_{i,a} \hat{p}_a^T \quad (\text{B.4})$$

hvis $a < A$, ble a øket med 1 og fortsatte deretter beregningene fra punkt 2, ellers ($a = A$) fortsatte beregningene inntil punkt 4.

4. Predikerer y_i ved

$$\hat{y}_i = \bar{y} + \sum_{a=1}^A \hat{t}_{i,a} \hat{q}_a \quad (\text{B.5})$$

Notasjonen var tilsvarende som oppgitt i rapporten

B.2.2 Matlab rutine for beregning av den estimerte $C_{12}(\hat{y})$.

```
function [y_hat] = pred_long(X_ny,mx,stdx,my,w,p,q,bin,lv)
pred_long beregner verdier for y_hat (her C12)
% X_ny er det nye data matrisen, mx og my er matriser med
% kalibreringssettets gjennomsnittsverdier
% stdx er matrise med standardavviket til x i kalibreringssettet
% W, P q og bin er verdiene beregnet i PLS regresjonen
% lv er antall faktorer i estimatoren
[m,n] = size(X_ny);
y_pred = zeros(m,1); % antall estimerte y_pred vil være lik antall prøver i X_ny
sx_ny = scale(X_ny,mx,stdx); % skalerer X_ny
X_ny_rest = sx_ny;
for i = 1:lv
    t_y_pred = X_ny_rest*W(:,i);
    X_ny_rest = X_ny_rest - t_y_pred*P(:,i)';
    y_pred = y_pred + bin(:,i)*t_y_pred*q(:,i)';
end
y_hat = rescale(y_pred,my)
```

Figur B-2 Rutine for prediksjon ved PLS estimator i Matlab

B.2.3 Rutiner for skaleringen og reskalering av x og y

```
function sx = scale(x,x_means,stdx)
% scale skalerer matrise(x)
% sx er den skalerte av matrise(x), x_means er gjennomsnittts-
% verdien til matrise (x ), og stdx er standardavviket til matrise(x).
[m,n] = size(x);
% hvis 2 inngangsargumenter skaleres kun mhp. gjennomsnittet
if nargin == 3
    sx = (x-means(ones(m,1),:))./stds(ones(m,1),:);
else
    sx = (x-means(ones(m,1),:));
end
```

Figur B-3 Matlab rutine for skalering av matrise/vektor

```
function rx = rescale(x, x_means,stdx)
% rescale reskalerer matrise(x)
% sx er den skalerte av matrise(x), x_means er gjennomsnittts-
% verdien til matrise (x ), og stdx er standardavviket til matrise(x).
%
[m,n] = size(x);
% hvis 2 inngangsargumenter reskaleres kun mhp. gjennomsnittet
if nargin == 3
    rx = (x.*stdx(ones(m,1),:))+mx(ones(m,1),:);
else
    rx = x+mx(ones(m,1),:);
end
```

Figure B-4 Matlab rutine for reskalering av matrise/vektor

Bilag C Estimator for 95 % C₁₂ i produktstrømmen

C.1 Kort Prediksjon

Estimerte verdier for C₁₂ kan enten bli beregnet ved en kort eller en lang prediksjon. Den korte innebar anvendelse av koeffisientene $\hat{b}_i (i=0, \dots, n)$, hvor n er antall variable i estimatoren.

Tabell C-1 Gjennomsnitt og standardavvik for variablene i estimatoren for 95 % C₁₂ i produktet

Variabel / Måling	Gjennomsnitt \bar{x} / \bar{y}	Standardavvik SD_x
T ₁	154.17	1.5974
T ₂	160.31	1.7134
T ₃	169.54	2.4451
T ₄	171.81	2.6551
p ₁	5.00	0.4281
p ₂	19.28	3.3769
C ₁₂	0.9516	

\hat{y} blir beregnet ved kort prediksjon med likningen

$$\hat{y}_i = \hat{b}_0 + x_i^T \hat{b} \text{ for } i = 1, \dots, n \quad (\text{C.1})$$

hvor $\hat{b}_0 = \bar{y}$ og $\hat{b}_{i=1..6}$ var gitt ved

$$\hat{b} = [-1.541, -3.474, 0.4044, 0.5043, 3.527, 1.208] \times 10^2, (\hat{b}_{i=1..6}) \quad (\text{C.2})$$

Matlab rutinen ble benyttet for å beregne den estimerte av C₁₂ (\hat{y}).

C.2 Lang prediksjon

Algoritmen for den ”lange” prediksjonen ble gjengitt i avsnitt B.2.1. Matlab rutinen ble gitt i avsnitt B.2.2. Parametrene (skår og ladnings vektorer) for prediksjonen, som var bestemt i PLS regresjonen, er gitt i dette avsnittet. Fire (4) latente variable ble brukt i estimatoren. Verdiene gitt i Tabell C-1 ble benyttet i skalering av matrisene.

$$w = \begin{bmatrix} -0.6496 & 0.006420 & 0.4611 & -0.2604 \\ -0.9675 & -0.2781 & -0.05975 & -0.2190 \\ -0.3857 & 0.5517 & -0.2999 & 0.4890 \\ -0.3450 & 0.5845 & -0.3243 & 0.4418 \\ 0.06499 & 1.179 & 0.6505 & 0.1549 \\ 0.06889 & 1.059 & -0.4074 & -0.7268 \end{bmatrix} \quad (\text{C.3})$$

$$p = \begin{bmatrix} -0.3996 & -0.3812 & 0.4664 & -0.1310 \\ -0.4955 & -0.03626 & -0.05506 & -0.2848 \\ -0.4270 & 0.4197 & -0.3102 & 0.2823 \\ -0.4135 & 0.4501 & -0.3335 & 0.6149 \\ -0.3687 & -0.1763 & 0.6469 & 0.0898 \\ -0.3248 & 0.6660 & -0.3918 & -0.6602 \end{bmatrix} \quad (\text{C.4})$$

$$bin = [0.0026306 \quad 0.01293 \quad 0.009873 \quad 0.01135] \quad (\text{C.5})$$

$$q = [1 \quad 1 \quad 1 \quad 1] \quad (\text{C.6})$$

Bilag D Estimator for 99 % C₁₂ i produktstrømmen

D.1 Kort Prediksjon

Estimerte verdier for C₁₂ kan enten bli beregnet ved en kort eller en lang prediksjon. Den korte innebar anvendelse av koeffisientene $\hat{b}_i (i=0, \dots, n)$, hvor n er antall variable i estimatoren.

Tabell D-1 Gjennomsnitt og standardavvik for variablene i estimatoren for 95 % C₁₂ i produktet

Variabel / Måling	Gjennomsnitt \bar{x} / \bar{y}	Standardavvik SD_x
T ₁	153.37	1.4915
T ₂	158.69	1.6697
T ₃	168.04	2.4739
T ₄	170.56	2.6403
p ₁	5.00	0.4075
P ₂	19.06	3.2963
C ₁₂	0.9831	

\hat{y} var gitt ved likning (C.1), hvor $\hat{b}_0 = \bar{y}$ og $\hat{b}_{i=1..6}$ var gitt ved

$$\hat{b} = \begin{bmatrix} -0.4493 & -2.705 & -0.2918 & 0.7539 & 2.086 & 1.148 \end{bmatrix}, \left(\hat{b}_{i=1..6} \right) \quad (\text{D.1})$$

D.2 Lang prediksjon

Algoritmen for den "lange" prediksjonen ble gjengitt i avsnitt B.2.1. Matlab rutinen ble gitt i avsnitt B.2.2. Parametrene (skår og ladnings vektorer) for prediksjonen, som var bestemt i PLS regresjonen, blir gitt i dette avsnittet. Fire (4) latente variable ble brukt i estimatoren. Verdiene gitt i Tabell C-1 ble benyttet i skalering av matrisene.

$$w = \begin{bmatrix} -0.3444 & 0.1995 & -0.5756 & -0.0652 \\ -0.7441 & -0.1626 & -0.1771 & -0.5946 \\ -0.6453 & -0.01814 & 0.2517 & 0.2829 \\ -0.5330 & 0.1649 & 0.3163 & 0.5245 \\ 0.01131 & 0.7930 & -0.5204 & 0.3423 \\ 0.01509 & 0.9877 & 0.4567 & -0.4419 \end{bmatrix} \quad (\text{D.2})$$

$$p = \begin{bmatrix} -0.3306 & 0.4855 & -0.5678 & -0.03562 \\ -0.4769 & 0.01746 & -0.1335 & -0.5664 \\ -0.4627 & -0.1716 & 0.2301 & 0.1626 \\ -0.4541 & -0.1051 & 0.2770 & 0.6112 \\ -0.3089 & 0.7997 & -0.5422 & 0.3050 \\ -0.3841 & 0.2896 & 0.4860 & -0.4300 \end{bmatrix} \quad (\text{D.3})$$

$$bin = [0.001461 \quad 0.01706 \quad 0.001849 \quad 0.02104] \quad (\text{D.4})$$

$$q = [1 \quad 1 \quad 1 \quad 1] \quad (\text{D.5})$$

Bilag E Resultater for estimatorene

E.1 Notasjoner for estimeringsproblemene

Tabell E-1 Plassering av målingene i destillasjonskolonnen (med TAG nummer i anlegget) på teoretisk trinn i prosessmodellen, og notasjon for måling i de beregnede estimatorene

Trinn i prosessmodell	TAG i anlegget	Notasjon i estimator	Måleenhet
Trinn 21	TI-6405	T ₁	°C
Trinn 19	TI-6406	T ₂	°C
Trinn 16	TI-6407	T ₃	°C
Trinn 15	TI-6408	T ₄	°C
Trinn 13	TI-6410	T ₅	°C
Trinn 5	TI-6414	T ₆	°C
Trinn 21	PI-6431	p ₁	mbar
Trinn 1	PI-6432	p ₂	mbar

Betegnelsen for estimatorene med tilhørende inngangsvariable er listet i Tabell E-2 og Tabell E-3.

Tabell E-2 Oversikt over estimatorene med tilhørende temperaturmålinger

Betegnelsen for estimator	Målinger i estimatoren
Temp_1	alle temperaturer
Temp_2	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅
Temp_3	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄
Temp_4	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₅
Temp_5	T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅
Temp_6	T ₁ , T ₂ , T ₃

Tabell E-3 Oversikt over estimatorene med tilhørende temperatur- og trykkmålinger

Estimator betegnelse	Målinger
TP1	alle temperturer og trykk
TP2	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , p ₁ og p ₂
TP3	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , p ₁ og p ₂
TP4	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₅ , p ₁ og p ₂
TP5	T ₂ , T ₃ , T ₄ , p ₁ og p ₂
TP6	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , p ₁
TP7	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , p ₁
TP8	T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , p ₂

Støy påført simuleringsresultatene for temperatur- og trykkdataene dannet kalibrerings og valideringssettene. Tabell E-4 viser en oversikt over betegnelse som ble benyttet for de ulike støynivåene i målingene. Verdiene for sammensetningen ble alltid benyttet uten støy.

Tabell E-4 Oversikt over betegnelse for datasett med støy i målingene

Betegnelse	Støy i måling (±)	
	Temperatur [°C]	Trykk [mbar]
n ₀	0	0
n ₁	0.1	0.01
n ₂	0	0.02
n ₃	0.2	0
n ₄	0.1	0.02
n ₅	0.2	0.01
n ₆	0.2	0.02

E.2 Resultater for estimatorene for 99 % C₁₂ i produktet

E.2.1 Resultater for estimator uten støy i målingene (n₀)

Tabell E-5 EPV % (γ) og RMSECV for gitt antall faktor for estimatorene, skalering (S₁) og støy (n₀)

Estimator / S ₁ / n ₁	EPV % (γ) for gitt antall faktor					
	1	2	3	4	5	6
TP1	6.38	31.41	77.80	80.39	87.43	98.33
TP2	7.71	36.96	78.99	86.49	98.28	99.05
TP3	9.33	37.53	81.76	95.39	98.24	99.17
TP4	8.20	34.73	79.99	88.26	98.25	99.15
TP5	9.35	44.23	75.47	92.84	98.89	
TP6	7.53	16.94	39.94	82.39	98.07	99.01
TP7	9.06	22.60	73.35	89.73	98.97	
TP8	7.71	36.20	77.86	85.58	98.03	98.04
RMSECV						
TP1	0.0095	0.0084	0.0050	0.0047	0.0037	0.0014
TP2	0.0094	0.0079	0.0047	0.0038	0.0014	0.0011
TP3	0.0093	0.0079	0.0043	0.0022	0.0014	0.0010
TP4	0.0094	0.0081	0.0046	0.0036	0.0014	0.0010
TP5	0.0093	0.0074	0.0050	0.0028	0.0011	
TP6	0.0095	0.0090	0.0080	0.0043	0.0015	0.0010
TP7	0.0094	0.0086	0.0053	0.0034	0.0010	0.0000
TP8	0.0094	0.0080	0.0048	0.0040	0.0015	0.0015

Tabell E-6 EPV % (γ) og RMSECV for gitt antall faktor for estimatorene, skalering (S_2) og støy (n_0)

Estimator / S_1 / n_1	EPV % (γ) for gitt antall faktor					
	1	2	3	4	5	6
TP1	8.47	66.00	82.80	93.76	96.63	99.03
TP2	8.90	93.54	93.78	95.96	98.98	99.13
TP3	9.86	88.07	93.52	98.08	99.06	99.17
TP4	9.42	93.80	94.62	96.06	99.01	99.15
TP5	10.29	93.26	93.42	97.97	98.89	
TP6	8.81	22.26	77.20	97.17	98.90	99.01
TP7	9.75	17.15	93.62	98.96	98.97	
TP8	8.85	29.38	87.68	91.43	98.00	98.04
RMSECV						
TP1	0.0094	0.0068	0.0045	0.0026	0.0020	0.0011
TP2	0.0094	0.0045	0.0026	0.0021	0.0011	0.0010
TP3	0.0094	0.0047	0.0026	0.0014	0.0010	0.0010
TP4	0.0094	0.0042	0.0024	0.0021	0.0011	0.0010
TP5	0.0093	0.0036	0.0026	0.0015	0.0011	
TP6	0.0094	0.0087	0.0049	0.0018	0.0011	0.0010
TP7	0.0094	0.0090	0.0026	0.0010	0.0010	
TP8	0.0094	0.0084	0.0036	0.0031	0.0015	0.0015

Tabell E-7 EPV % (y) og RMSECV for gitt antall faktor for estimatorene, skalering (S_3) og støy (n_0)

Estimator / S_1 / n_1	EPV % (y) for gitt antall faktor					
	1	2	3	4	5	6
TP1	8.29	70.31	83.95	95.29	97.17	97.46
TP2	8.71	95.63	95.76	96.88	97.34	98.35
TP3	9.77	85.46	94.65	97.20	97.79	98.30
TP4	9.24	94.37	96.22	97.06	97.36	98.17
TP5	10.25	93.75	94.52	97.07	97.35	
TP6	8.56	22.25	78.22	92.61	98.11	98.52
TP7	9.58	16.55	90.20	97.80	98.22	
TP8	8.56	31.32	91.49	94.40	96.17	97.68
RMSECV						
TP1	0.66	0.46	0.31	0.16	0.13	0.12
TP2	0.66	0.31	0.15	0.13	0.12	0.09
TP3	0.66	0.35	0.17	0.12	0.11	0.10
TP4	0.66	0.30	0.14	0.13	0.12	0.10
TP5	0.65	0.26	0.17	0.12	0.12	
TP6	0.66	0.61	0.34	0.20	0.10	0.09
TP7	0.66	0.64	0.22	0.11	0.10	
TP8	0.66	0.58	0.21	0.18	0.15	0.12

E.2.2 Resultater for estimator med støy i målingene (n_6)

Tabell E-8 EPV % (y) og RMSECV for gitt antall faktor for estimatorene, skalering (S_2) og støy (n_6)

Estimator / S_1 / n_1	EPV % (y) for gitt antall faktor					
	1	2	3	4	5	6
TP1	8.41	66.04	81.20	91.96	94.23	95.39
TP2	8.81	91.85	91.94	93.72	95.30	95.36
TP3	9.77	85.60	91.69	94.97	95.18	95.19
TP4	9.40	91.29	92.66	93.75	95.12	95.14
TP5	10.21	91.13	91.36	94.33	94.35	0.00
TP6	8.73	22.29	75.18	88.92	89.09	89.09
TP7	9.67	17.32	87.23	88.85	88.91	0.00
TP8	8.74	29.32	83.64	86.14	87.97	88.18
RMSECV						
TP1	0.0094	0.0067	0.0047	0.0030	0.0026	0.0023
TP2	0.0094	0.0046	0.0029	0.0026	0.0023	0.0023
TP3	0.0094	0.0050	0.0029	0.0023	0.0023	0.0023
TP4	0.0094	0.0044	0.0028	0.0026	0.0023	0.0023
TP5	0.0093	0.0039	0.0030	0.0025	0.0025	0
TP6	0.0094	0.0087	0.0051	0.0034	0.0034	0.0035
TP7	0.0094	0.0090	0.0036	0.0034	0.0034	0
TP8	0.0094	0.0084	0.0042	0.0039	0.0037	0.0037

Tabell E-9 EPV % (y) og RMSECV for gitt antall faktor for estimatorene, skalering (S_3) og støy (n_6)

Estimator / S_1 / n_1	EPV % (y) for gitt antall faktor					
	1	2	3	4	5	6
TP1	8.66	68.18	85.03	95.22	96.55	97.01
TP2	9.07	95.12	95.50	96.43	96.99	97.05
TP3	10.19	87.94	94.19	96.59	96.95	96.95
TP4	9.65	95.50	95.89	96.61	96.94	96.94
TP5	10.64	93.50	93.87	95.86	96.13	0.00
TP6	8.91	26.00	80.50	90.96	91.62	91.74
TP7	10.00	17.65	89.98	91.73	91.74	0.00
TP8	8.93	30.07	90.12	91.83	92.00	92.07
RMSECV						
TP1	0.66	0.47	0.30	0.16	0.14	0.14
TP2	0.66	0.30	0.15	0.14	0.13	0.13
TP3	0.66	0.33	0.17	0.13	0.13	0.13
TP4	0.66	0.28	0.15	0.13	0.13	0.13
TP5	0.65	0.26	0.18	0.15	0.14	0.00
TP6	0.66	0.60	0.32	0.22	0.21	0.21
TP7	0.66	0.63	0.23	0.21	0.21	0.00
TP8	0.66	0.59	0.23	0.21	0.21	0.21

Bilag F Analyseresultater og historiske data for kolonnen

F.1 Komponenter i føden til kolonne 2

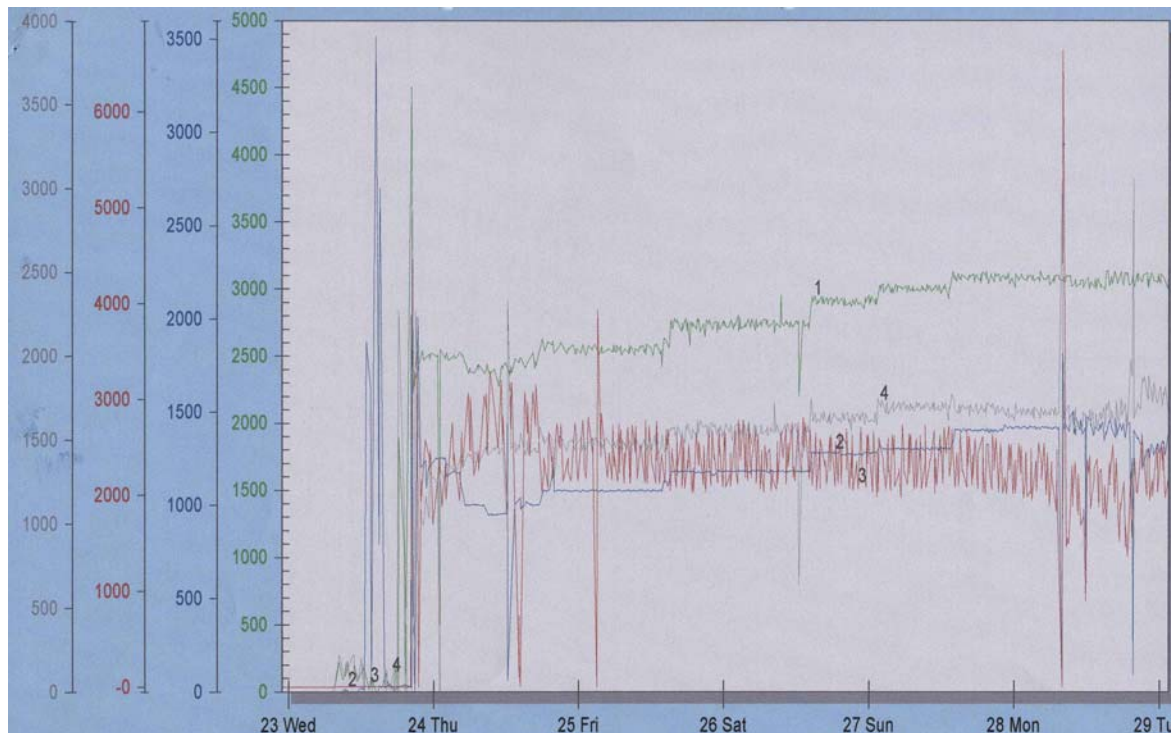
Antallet komponenter i fødestrømmen til kolonnen ble og under defineringen av oppgave og i simuleringene begrenset til fire fettsyrer ($C_{12} - C_{18}$). Analyser av sammensetningen gjort i januar 2002 viste at massestrømmen virkelig inneholdt både tyngre og lettere komponenter enn de som inngikk i simuleringene. Fraksjonen av lettere komponenter enn C_{12} varierte da innenfor området $\langle 0.001, 0.018 \rangle$. Resultater fra analysene i perioden 24. til 27. januar er gitt i tabellen nedenfor.

Tabell F-1 Analyse av fødesammensetningen til kolonne 2 i perioden 24. til 27. januar 2002

Dato		25.01.2002				26.01.2002					1.27.02			
Tid		1.00	5.00	11.00	13.30	1.00	5.00	9.15	17.30	21.00	1.00	85.00	9.00	13.00
Fødesammensetning [masse %]	C_6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C_8	0.32	0.30	0.10	0.69	0.45	0.21	0.14	0.20	0.22	0.20	0.26	0.20	0.31
	C_{10}	0.81	0.82	0.43	1.11	0.91	1.04	0.00	0.92	0.95	0.93	1.03	1.02	1.02
	C_{12}	48.27	47.74	48.84	50.77	48.69	51.60	51.88	50.83	50.89	50.89	50.99	50.51	49.24
	C_{14}	22.54	22.06	22.57	21.67	22.55	21.81	21.92	22.04	21.97	22.16	22.01	22.02	22.50
	C_{16}	11.92	11.66	11.72	10.97	11.68	10.84	10.97	11.06	11.05	11.08	11.03	11.17	11.61
	C_{18}	14.70	14.42	14.58	13.49	14.31	13.36	13.69	13.69	13.71	13.69	13.54	13.80	14.08
	C_{20}	0.54	0.86	0.37	0.33	0.28	0.26	0.26	0.25	0.24	0.24	0.25	0.24	0.23
	C_{22}	0.49	0.84	0.30	0.27	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.17	0.15	0.14
	C_{24}	0.08	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.05	0.00	0.00	0.06	0.06
	Sum	99.67	98.79	98.91	99.30	99.07	99.31	99.13	99.25	99.25	99.35	99.28	99.17	99.19

F.2 Historiske data for prosess-strømmen til kolonne 2

Plottet av de historiske dataene i figuren nedenfor viser en klar tendens. Refluksstrømmen oscillerte med noe som lignet på sinus formet respons. Frekvensen ble anslått til om lag ni minutter og amplituden var $\pm 10\%$ av det som hadde vært en stasjonærverdi for prosessen. Oscillasjonen forekom i hele perioden (23. til 28. januar) og indikerer dermed et vedvarende problem ved regulering av refluksstrømmen med mål om konstant nivå i refluksakkumulatoren.



Figur F-1 Målte og kalkulte verdier for føde-(grønn), bunn-(grå), topp-(blå) og refluks- (rød) strømmer 23.-28 januar 2002.

Fødestrømmen i figuren ovenfor var kalkulert på grunnlag av en massebalanse for kolonne 1.