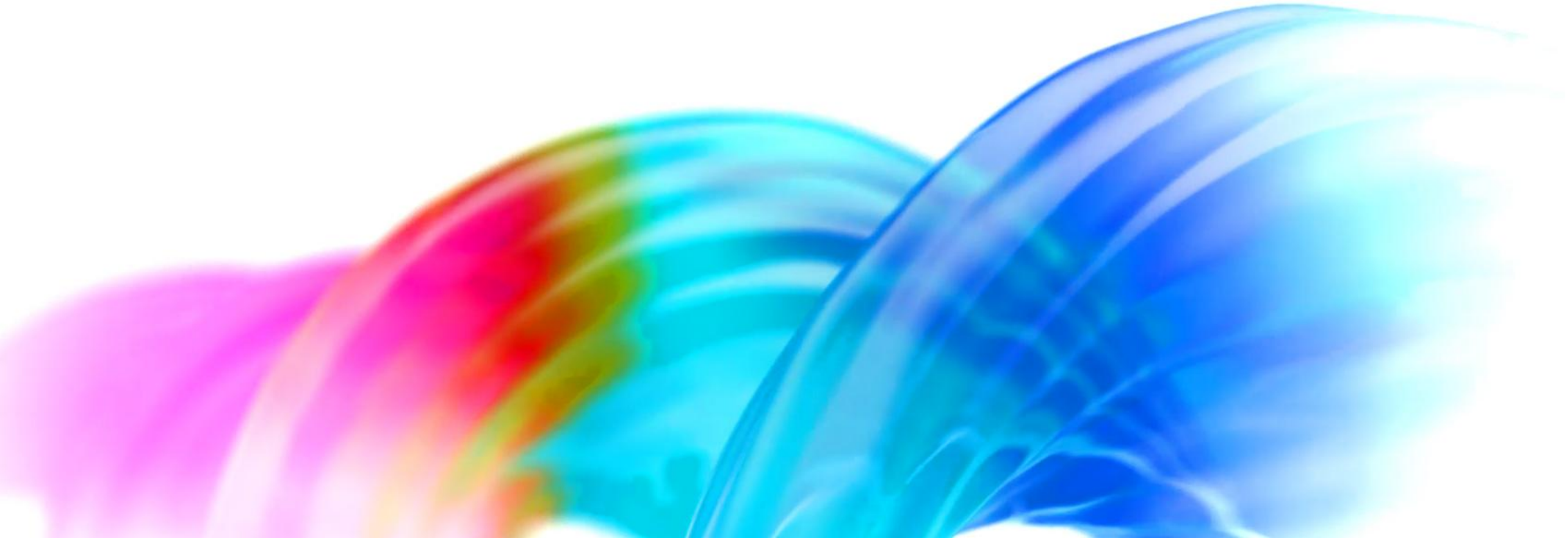
Dynasand - Optimalisering og kapasitetsforhold

Driftserfaringer fra Nye Oksnes VBA

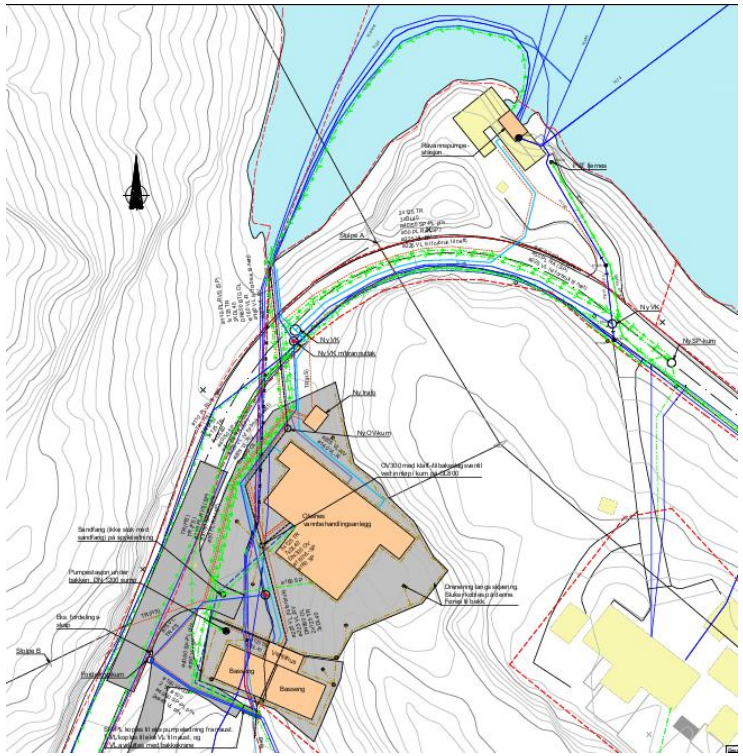


Nye Oksnes VBA

Informasjon om prosjektet

- Bygget 2025
- Totaltentreprise (pumpestasjon, vannbehandlingsanlegg og rentvannsbasseng m/pumpestasjon)
- Byggherre Askøy Kommune
- Hovedentreprenør Consto AS
- Prosessentreprenør Nordic Water Products AS

- Farge, råvann 45 – 70 mg Pt/l
- Turbiditet, råvann snitt 1,2 FNU



SULZER CONFIDENTIAL

Kontinuerlig filtrering – DynaSand historien

Dynasandfilteret ble utviklet ved Axel Johnson Instituttet (nå Nordic Water Products AB) i Nynäshamn, Sverige.

Dynasandfilteret ble introdusert i 1979 og det første filtrene ble installert samme år.

Første kunde var et stålverk som trengte et filter for å fjerne jernoksidpartikler fra avløpsvannet.

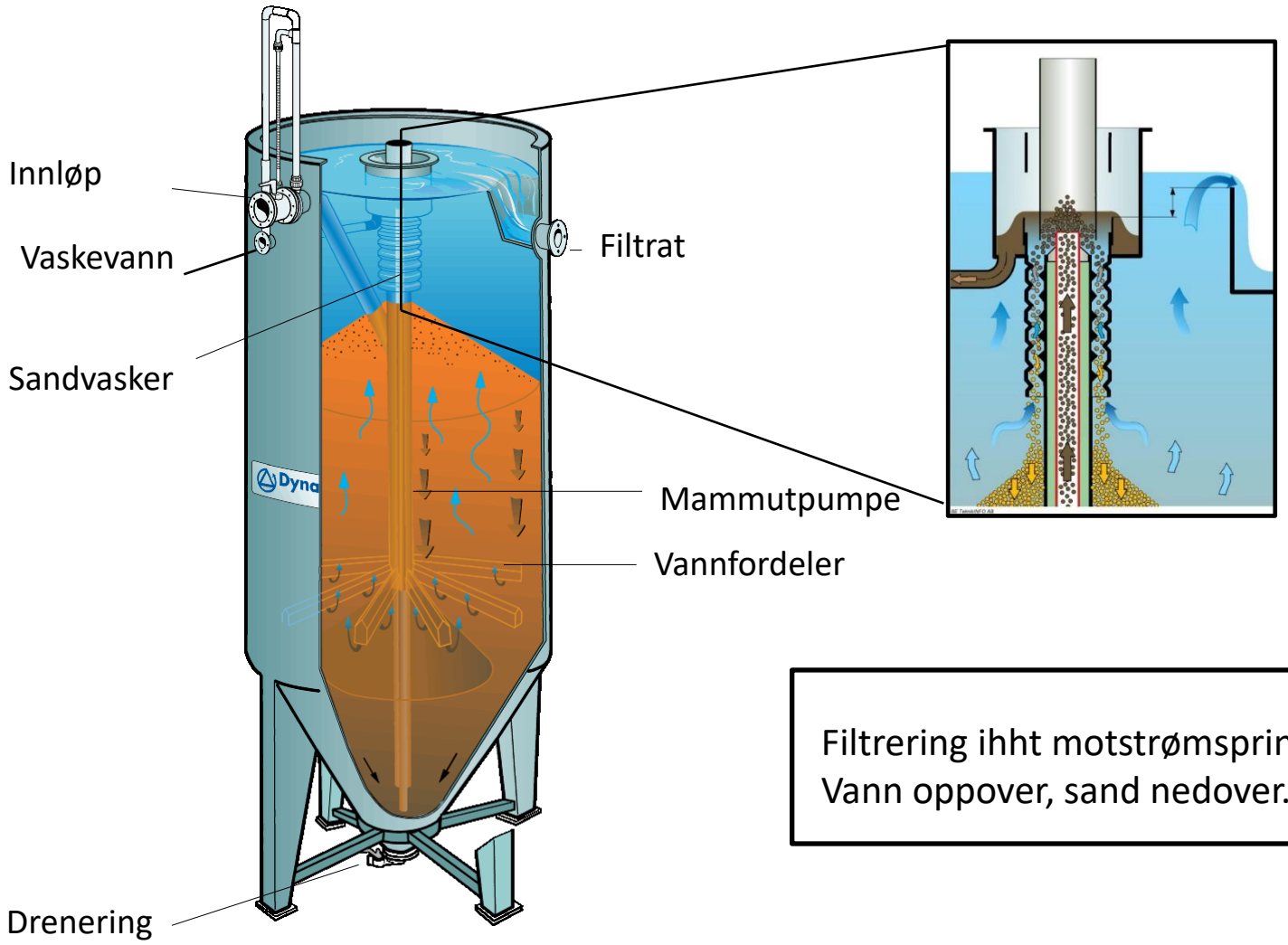


Det første pilotforsøket på tertiærfiltrering av avløpsvann ble utført i August 1978.

Foto: Nordic Water Products AB

SULZER CONFIDENTIAL

Kontinuerlig filtrering –prinsipp

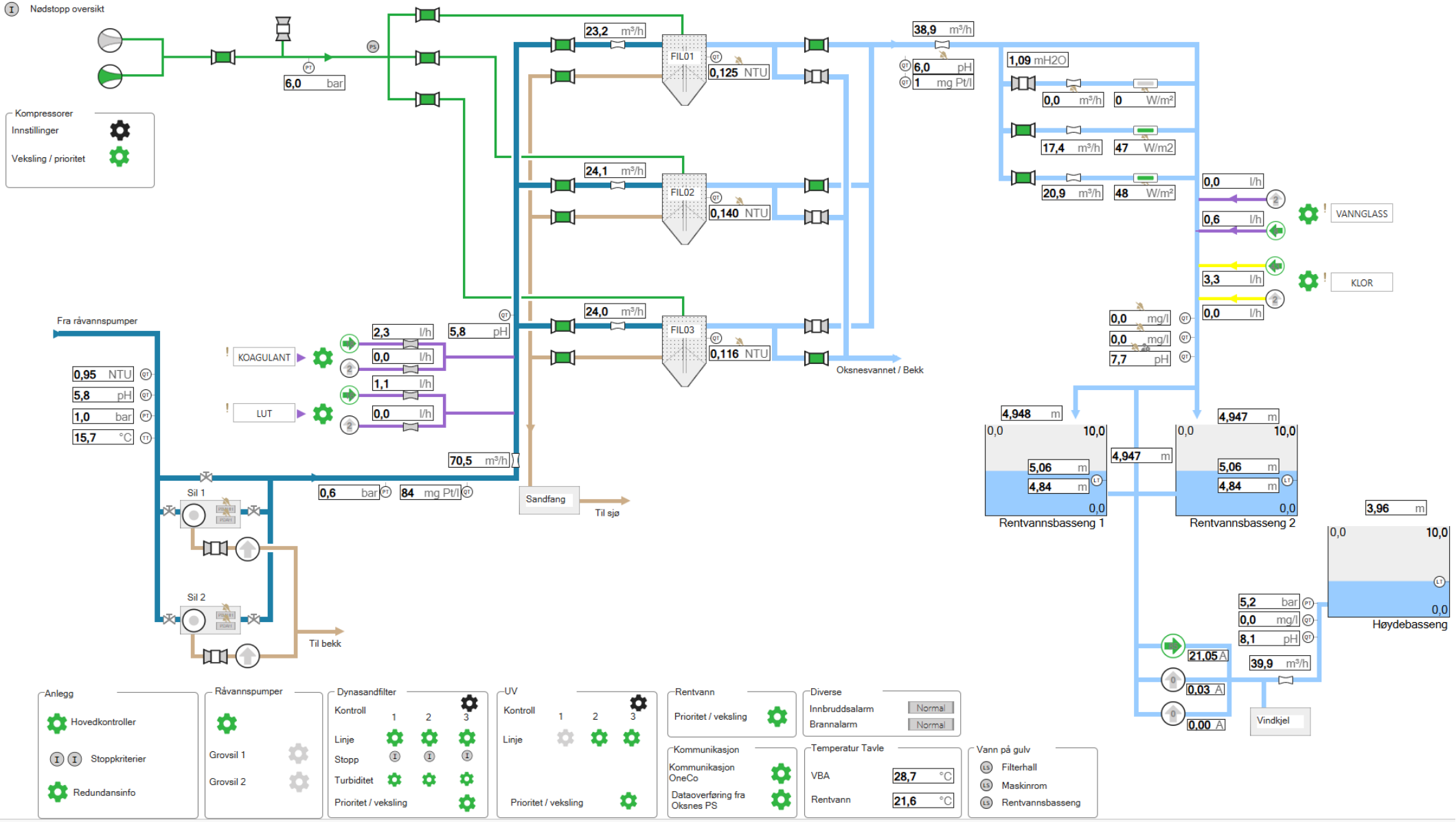


Filtrering ihht motstrømsprinsippet –
Vann oppover, sand nedover.

SULZER

SULZER CONFIDENTIAL

P&ID Nye Oksnes VBA



SULZER CONFIDENTIAL

Tidslinje etter oppstart



SULZER CONFIDENTIAL

Feilsøking

Luftproblemer ?







Foto: J.Gjevre

SULZER CONFIDENTIAL

Feilsøking

Ujevn sandomsetning

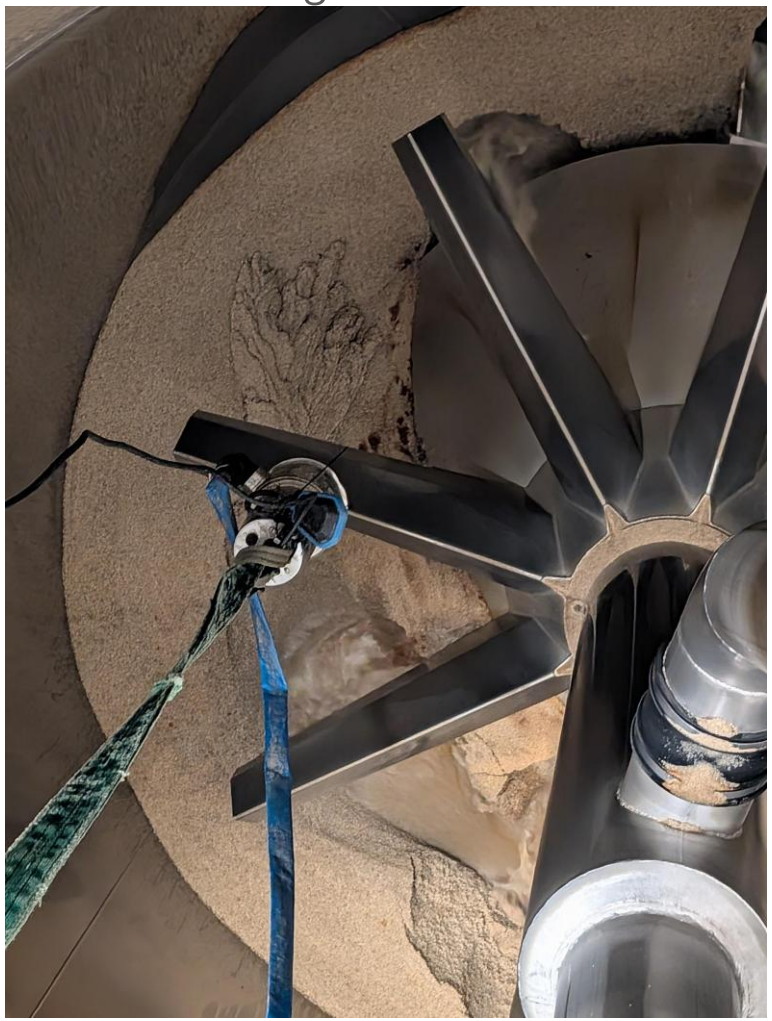


Foto: J.Del Pino



Foto: J.Gjevre



SULZER CONFIDENTIAL

Fellingsprosessen

- Prosessen fungerte bra på lav filterbelastning, men problemene startet når man økte kapasitet

- Et «rent» filter ble mettet av slam etter 12-18 timer, dvs.slambelastning overstiger hva filteret tåler og turbiditeten stiger.

- Benyttet formel fra Norsk Vann rapport 188 Veiledning for drift av koaguleringsanlegg

D = a * råvannsfarge + b

D_{MIN} (mg AL/l) = 0,043 · Farge mg Pt/l + 0,30

D_{PRAK} [mg AL/l] = (0,043 · Farge mg Pt/l + 0,30) · 1,25

- Formel er basert på bruk av *aluminiumsulfat* – dette gir mulighet for en reduksjon på 25 -30 % hvis man bruker prepolymeriserte koagulanter

- Gjennomførte forsøk med redusert dose.

DOSERING AV ALUMINIUM FOR FELLING AV FARGE (HUMUS) I SANDFILTER

	Standardverdi, Eikebrokk	Sett inn lokal verdi:	Beregningsformel av Eikebrokk:
A:	0,043	0,043	Minimumsdose, D_{min} [g Al/m3]= A x Farge + B
B:	0,3	0,3	Praktisk dose er Minimumsdose *1,25

Typiske egenskaper

	PAX XL 60	PAX 16	PAX 18	Ecoflock 90	Ecoflock 91
Egenvekt [kg/l]	1,3	1,33	1,36	1,365	1,375
Al vekt %	7,3	8,05	9	9	9,3

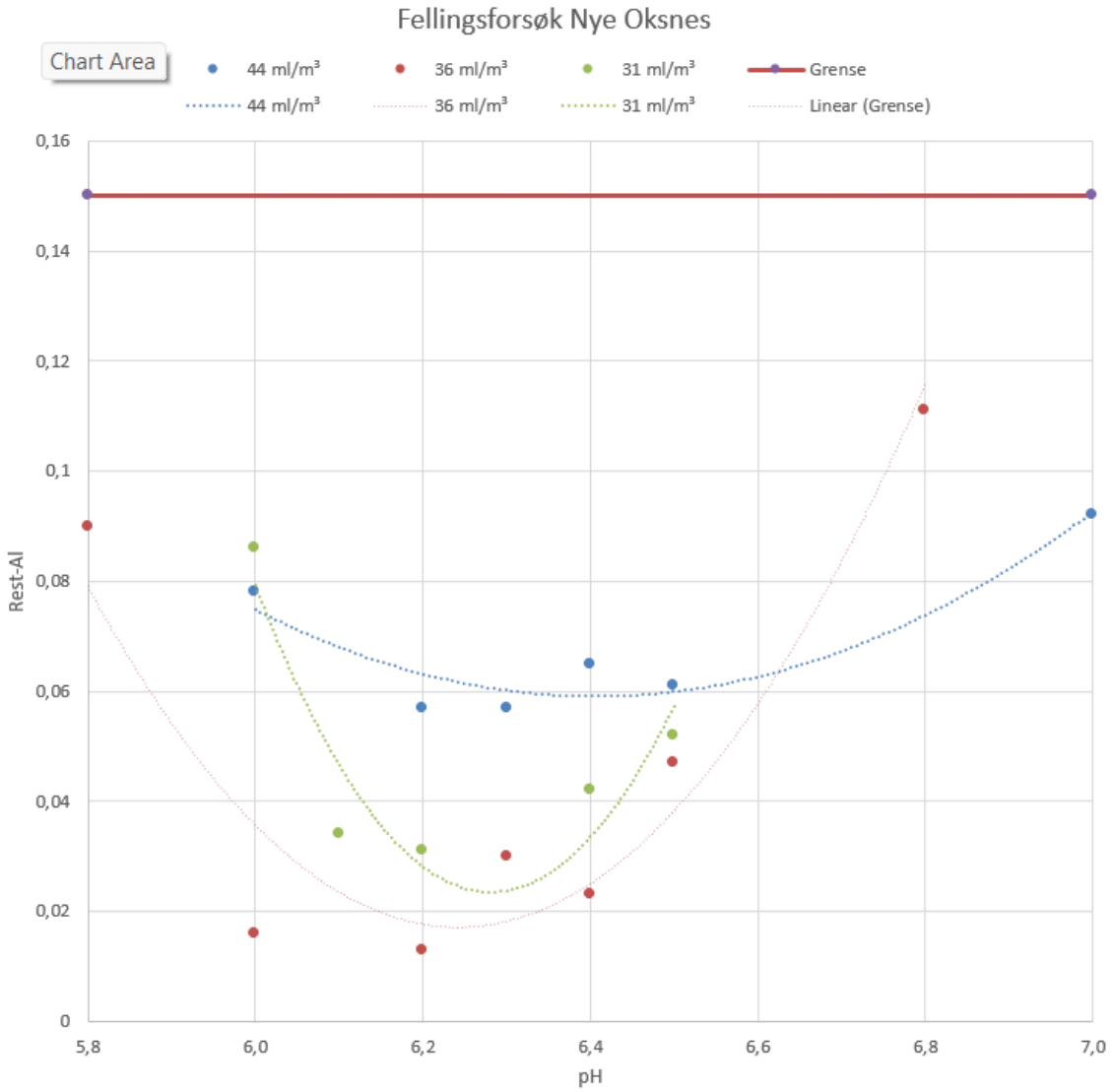
DOSERING (Praktisk dose (+25%))

Farge på råvanne	AL	PAX XL 60	PAX 16	PAX 18	Ecoflock 90	Ecoflock 91
	g AL/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³
0	0,38	4	4	3	3	3
1	0,43	5	4	4	3	3
2	0,48	5	5	4	4	4
3	0,54	6	5	4	4	4
4	0,59	6	6	5	5	5
5	0,64	7	6	5	5	5
6	0,70	7	7	6	6	5
7	0,75	8	7	6	6	6
8	0,81	8	8	7	7	6
9	0,86	9	8	7	7	7
10	0,91	10	9	7	7	7
11	0,97	10	9	8	8	8
12	1,02	11	10	8	8	8
13	1,07	11	10	9	9	8
14	1,13	12	11	9	9	9
15	1,18	12	11	10	10	9

SULZER CONFIDENTIAL

Testing med redusert koagulantdose

Farge : 70 mg Pt/l



SULZER CONFIDENTIAL

Kapasitetstester

Dato	Qinn [m³/h]	Antall filter	Filterbelast [m/h]	Dose PAX [ml/m³]	Dose Lut [ml/m³]	Fellings-pH	Turbiditet	Rest-AL	Farge
27.04.2026	20	1	4	31	17	6,5	0,14	0,052	6
29.04.2026	22,5	1	4,5	33	16	6,2	0,1	0,039	3
30.04.2026	25	1	5	33	16	6,2	0,1	0,035	6
04.05.2026	27,5	1	5,5	33	16	6,2	0,1	0,046	2
06.05.2026	30	1	6	31	14	6,2	0,1	0,035	4
08.05.2026	32,5	1	6,5	31	14	6,2	0,1	0,033	5
11.05.2026	35	1	7	31	14	6,2	0,1	0,049	5
13.05.2026	37,5	1	7,5	31	14	6,2	0,1	0,045	5
15.05.2026	40	1	8	31	14	6,2	0,1	0,051	5
18.05.2026	40	1	8	31	14	6,2	0,1	0,047	5
19.05.2026	42,5	1	8,5	31	14	6,2	0,1		
22.05.2026	45	1	9	31	14	6,2	0,11	0,053	<5

SULZER CONFIDENTIAL

Slambelastning

$$STS_{AL} = k \cdot D \cdot Q_{inn}{}^{*} \qquad (hvor\ k=4{,}2\ for\ Al)$$

Q_{inn} = 45 m³/h
Dose = 31 ml/m³ (tilsv. 2,92 g/m³)

$$\therefore \quad STS_{AL} = 4{,}2 \cdot 2{,}92 \frac{g}{m^3} \cdot 45 m^3/h = 552\ g/h$$

Slambelastning: 552 g/h

Dose: 4,2 g/m³

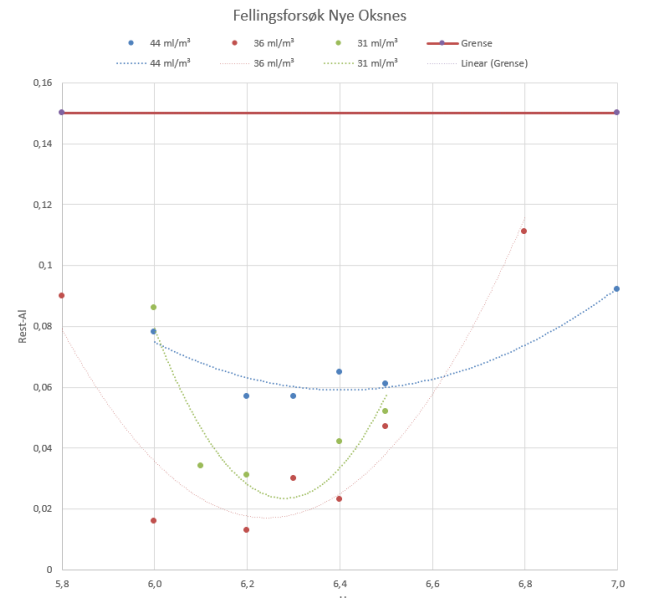
Qinn ?

$$\therefore \quad Q_{inn} = \frac{STS_{AL}}{k \cdot d} = \frac{552\ g/h}{4{,}2 \cdot 4{,}2\ g/m^3} = 31{,}3\ m^3/h$$

* Eikebrokk et.al

Farge på råvannet	g AL/m³	PAX XL 60	PAX 16	PAX 18	Ecoflock 90	Ecoflock 91
52	2,54	27	24	21	21	20
53	2,58	27	24	21	21	20
54	2,62	28	24	21	21	21
55	2,67	28	25	22	22	21
56	2,71	29	25	22	22	21
57	2,75	29	26	22	22	22
58	2,79	29	26	23	23	22
59	2,84	30	26	23	23	22
60	2,88	30	27	24	23	23
61	2,92	31	27	24	24	23
62	2,97	31	28	24	24	23
63	3,01	32	28	25	24	24
64	3,05	32	29	25	25	24
65	3,10	33	29	25	25	24
66	3,14	33	29	26	26	25
67	3,18	34	30	26	26	25
68	3,22	34	30	26	26	25
69	3,27	34	31	27	27	26
70	3,31	35	31	27	27	26
71	3,35	35	31	27	27	26
72	3,40	36	32	28	28	27
73	3,44	36	32	28	28	27
74	3,48	37	33	28	28	27
75	3,53	37	33	29	29	28
76	3,57	38	33	29	29	28
77	3,61	38	34	30	29	28
78	3,65	39	34	30	30	29
79	3,70	39	35	30	30	29
80	3,74	39	35	31	30	29
81	3,78	40	35	31	31	30
82	3,83	40	36	31	31	30
83	3,87	41	36	32	31	30
84	3,91	41	37	32	32	31
85	3,96	42	37	32	32	31
86	4,00	42	37	33	33	31
87	4,04	43	38	33	33	32
88	4,08	43	38	33	33	32
89	4,13	43	39	34	34	32
90	4,17	44	39	34	34	33
91	4,21	44	39	34	34	33
92	4,26	45	40	35	35	33

Page 2



SULZER CONFIDENTIAL

Oppsummering I

- Det er mulig å redusere koagulantdose – reduserte kjemikaliekostnader

- Gjør fellingstester på eget anlegget slik at man kjenner yttergrenser på anlegget

DOSERING AV ALUMINIUM FOR FELLING AV FARGE (HUMUS) I SANDFILTER

REVIDERT MAI 2026

	Standardverdi, Eikebrokk	Sett inn lokal verdi:
A:	0,043	0,043
B:	0,3	0,3

Beregningsformel av Eikebrokk:
Dose [g Al/m3]= A x Farge + B

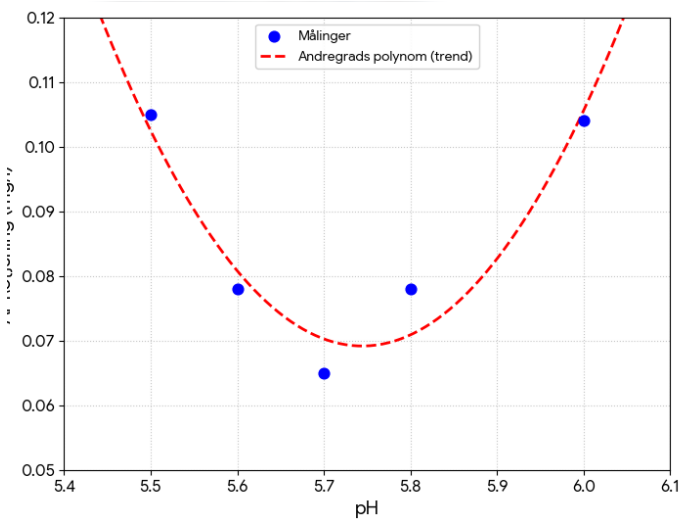
Denne dosen kan fortsatt være noe høy, og man kan ligge noe lavere i dosering. Jfr. Eikebrokk april 2026

Typiske egenskaper

	PAX XL 60	PAX 16	PAX 18	Ecoflock 90	Ecoflock 91
Egenvekt [kg/l]	1,3	1,33	1,36	1,365	1,375
Al vekt %	7,3	8,05	9	9	9,3

DOSERING

Farge på råvannet	AL	PAX XL 60	PAX 16	PAX 18	Ecoflock 90	Ecoflock 91
	g AL/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³	ml PAX/m³
0	0,30	3	3	4	3	4
1	0,34	4	3	3	3	3
2	0,39	4	4	3	3	3
3	0,43	5	4	4	3	3
4	0,47	5	4	4	4	4
5	0,52	5	5	4	4	4
6	0,56	6	5	5	5	4
7	0,60	6	6	5	5	5
8	0,64	7	6	5	5	5
9	0,69	7	6	6	6	5
10	0,73	8	7	6	6	6
11	0,77	8	7	6	6	6
12	0,82	9	8	7	7	6



Graf viser tester gjort av Askøy Kommune.

Dosering 32 ml/m³ ved farge 64

SULZER CONFIDENTIAL

Oppsummering II

- Reduser variable faktorer (gjennomstrømning pH-måler)
- Vurder automatisk drenering av pH-kopp ved høy farge









Foto: J.Gjevre

SULZER CONFIDENTIAL

Takk for oppmerksomheten

Kontakt info:

Nordic Water Products AS

Idrettsvegen 144 • 5353 Straume • Norway

Tel: +47 56 31 77 30 • www.nordicwater.no

E-post: info.no@nordicwater.com

www.nordicwater.com

www.sulzer.com

SULZER