

Tiltak for PCB-fjerning fra Ubåtbunkeren på Laksevåg, Bergen

Forsøk med in-situ fjerning av forurenset jord og rensing av vann



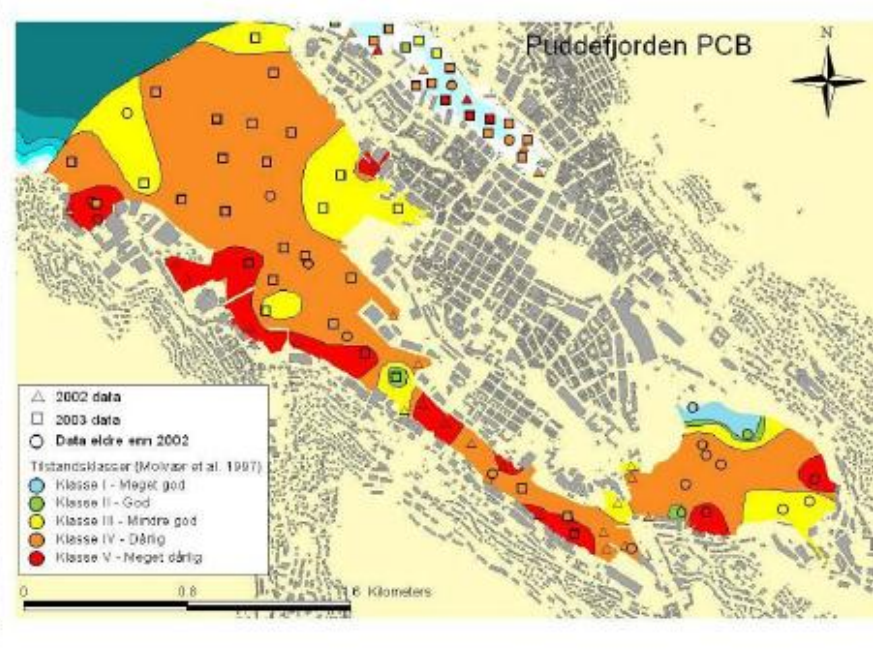
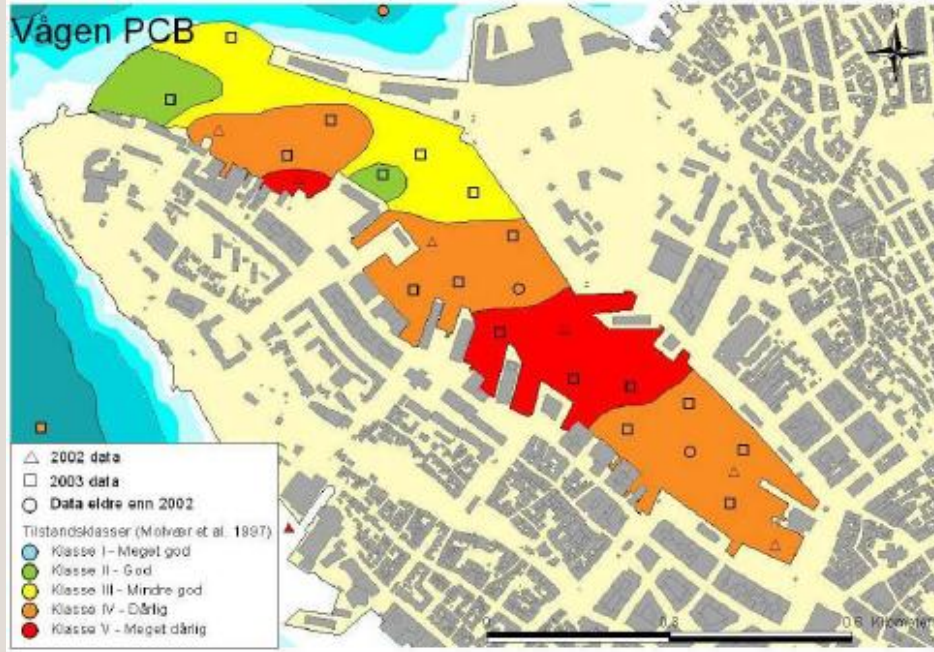
1

21 MARS 2018
TILTAK FOR PCB-FJERNING FRA UBÅTBUNKEREN
PÅ LAKSEVÅG, BERGEN

COWI

Oddmund Soldal, Elisabeth Nesse, Silja Oda Solheimslid og Jostein Soldal COWI AS

PCB



SISTE LEDER

Mangfold i matvareutvalget

Vi tror at både laksevåginger og alle andre forbrukere er villig til å betale noen kroner mer for ferskmat, solgt av et personale som «kan mat.» »

FINN ARTIKLER

Søk & trykk retur

Eldre arkiv

DIN MENING

Når får Fyllingsdalen kulturhus?

- Innen to år
- Åh, det tar nok minst fem år!
- Ti år? Tjue?
- Aldri

Stem

Se resultat

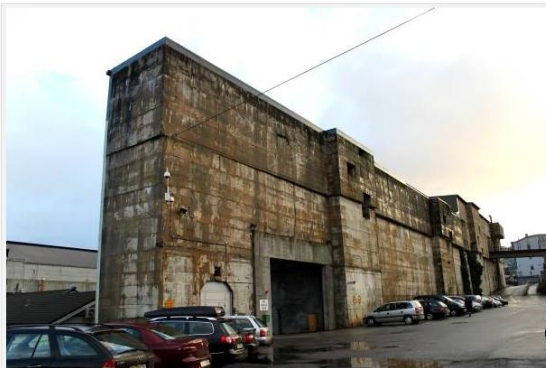
Eldre meningsmålinger

BILDEGALLERI

Her fant Forsvaret store mengder PCB

Av Henning Jensen

Forsvarsbygg har funnet høye verdier PCB i ubåtbunkerer Bruno på Laksevåg. Nå skal det lages en plan for å rydde opp. Målet er å fjerne så mye PCB som mulig.



Der er funnet høye verdier PCB i ubåtbunkerer Bruno på Laksevåg. (Foto: Henning Jensen)

Transformatorolje med miljøgiften PCB ble like etter andre verdenskrig dumpet i ødelagte tørrdokker i ubåtbunkerer Bruno på Laksevåg. Den miljøfarlige oljen stammer fra tyske ubåter. Dumpingen av oljen har ført til at PCB har lekket ut i området rundt ubåtbunkerer, og i Byfjorden, fordi selve oljen har lekket ut fra bunkerer. Området rundt Bruno, vefet BergenGroup BMV og Kirkebukten har svært høye PCB-konsentrasjoner, og Bergen kommune prioriterer dette området i sin strategi for å rense Byfjorden for PCB-forurensning.

Gjennombrudd

Nå har Forsvarsbygg hatt et gjennombrudd i arbeidet med å finne hovedkildene til PCB-forurensingen

– Forsvarsbygg har lyktes i å peile seg nærmere en av hovedkildene, som er et gjenstøpt område av en aktiv ubåtdokk. Ved hjelp av grunnboringer har vi her påvist høye konsentrasjoner av PCB. Vi jobber nå med å kartlegge hvilke tiltak som er nødvendige for å fjerne mest mulig av denne PCB-kilden, forteller Harald Bjørnstad, fagleder for grunn- og vannforurensningsgruppen i Forsvarsbygg.

Tiltaksplanen for dette arbeidet skal være klar i løpet av januar, og målet er å ta opp og fjerne så mye PCB som mulig.

Når det arbeidet er gjort vil Forsvarsbygg støpe og kapsle inn resten av giften. Når alle tiltak i ubåtbunkerer og på land er gjennomført er det klart for opprydding av sjøsedimenter utenfor dokken.

ARKIV

januar 2013
desember 2012
november 2012
oktober 2012
september 2012
august 2012
juni 2012
mai 2012
april 2012
mars 2012
februar 2012

Miljømål, dokk III

- > Mobil forurensing fra avstengt område fjernes og restforurensing skal innkapsles.
- > Forurensingstransport fra avstengt område til dokk III skal reduseres med minst 90%.





Rammebetingelser

Travelt industriområde

Oppgraving av masser ville fått store driftsmessige konsekvenser for Forsvaret

Bruken av området skal foregå uforstyrret

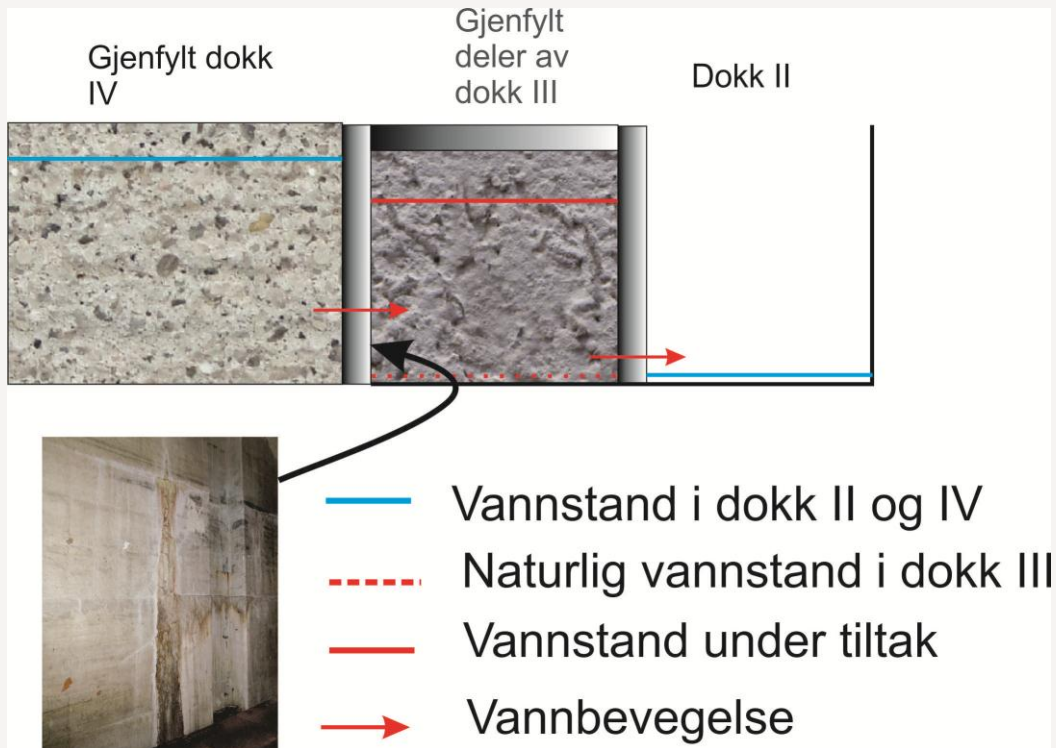
Tiltaksplan

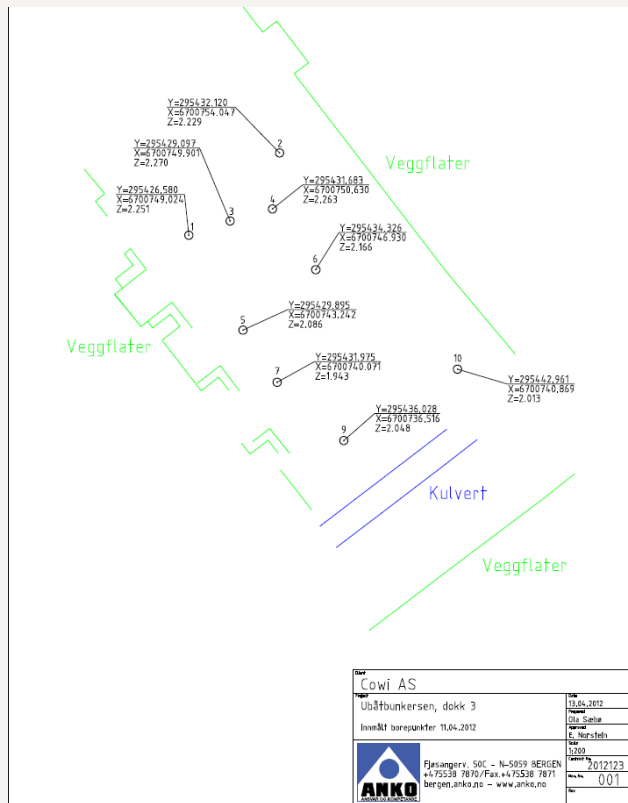
1. Etablering av brønner for prøvetaking av løsmasser og vann
2. Prøvetaking og registrering av vannstandsvariasjon i bunkeren
3. Gjennomspyling og utvasking av finkornet materiale i bunkeren
4. Stabilisering av gjenværende masser ved betonginjeksjon
5. Rensing av slam fra kulverter etter at hovedtiltak er gjennomført

Lengdesnitt

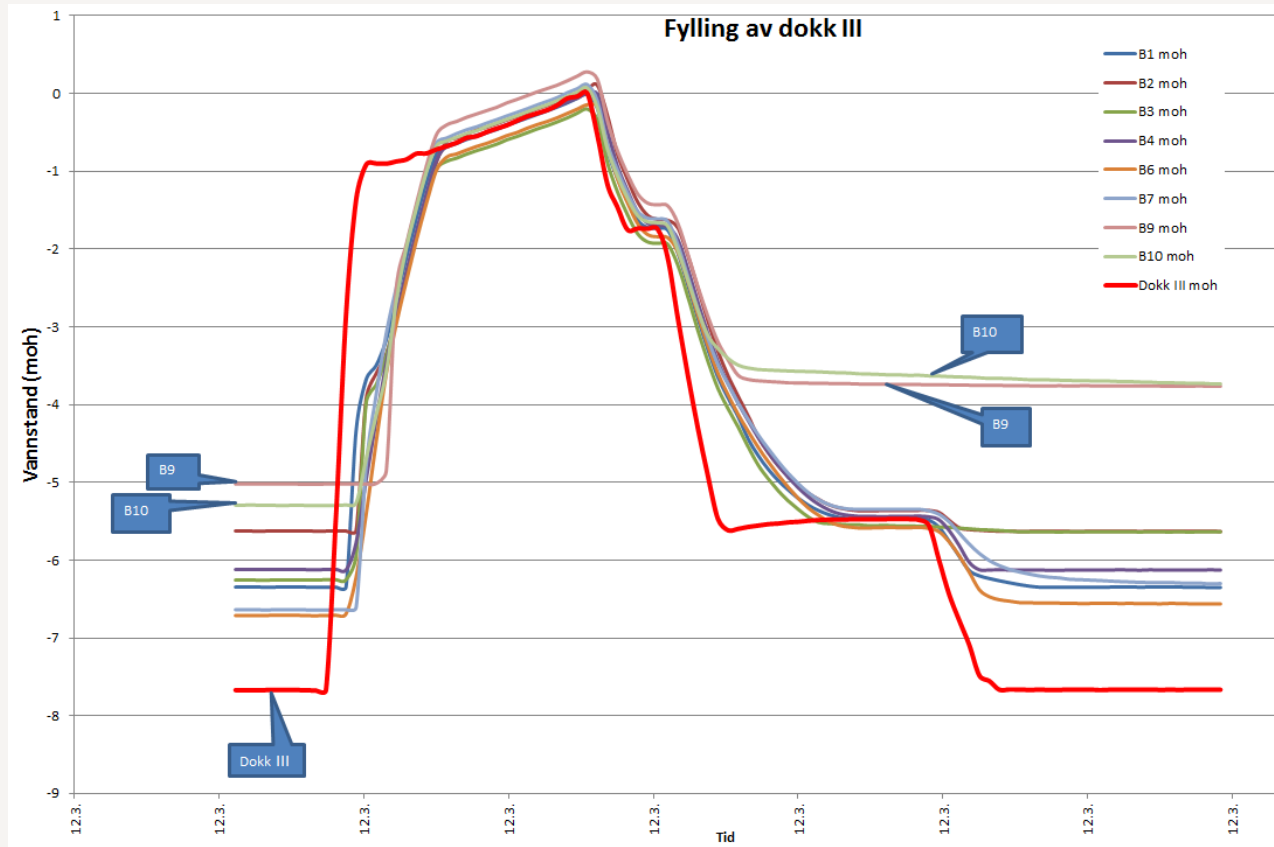


Tverrsnitt

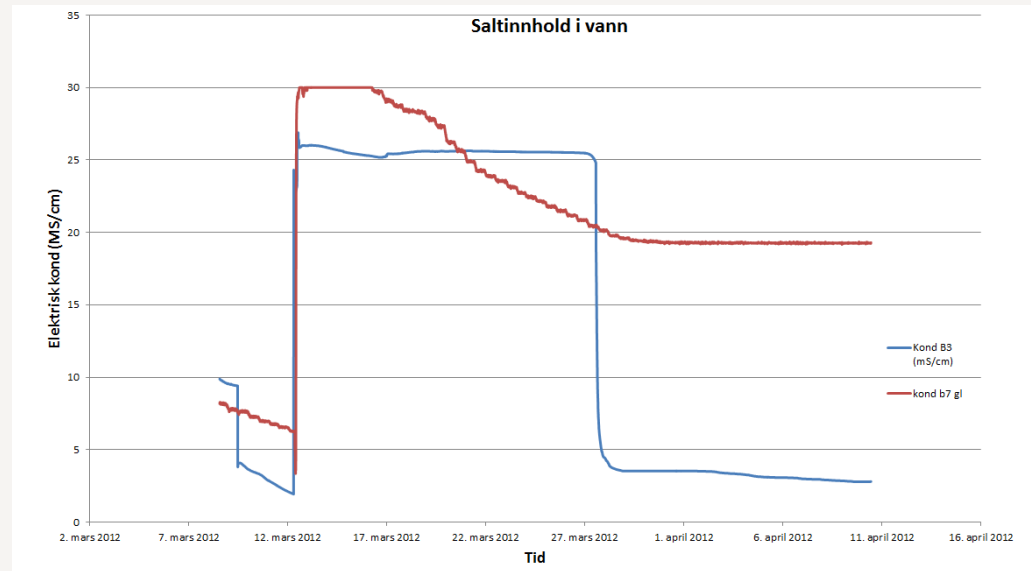
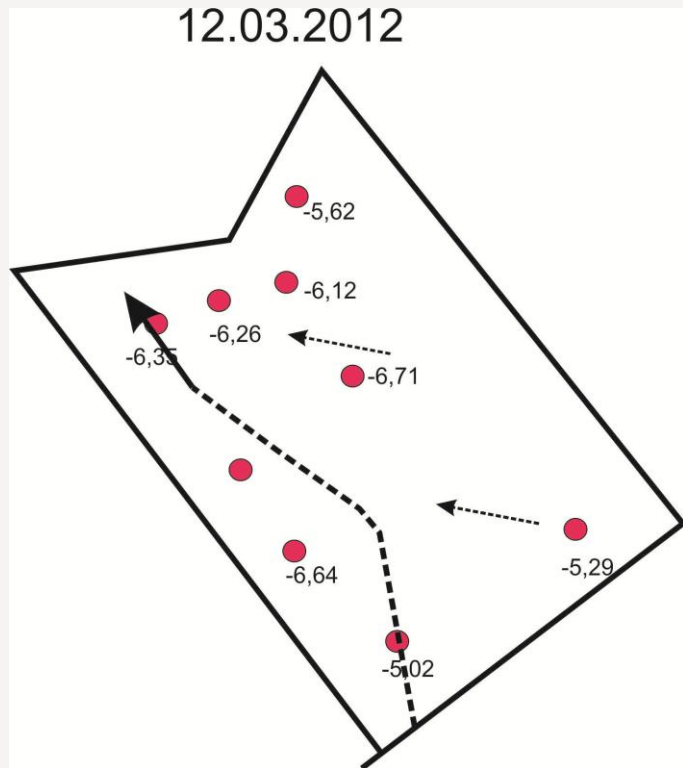




Brønn	Dyp (m)	%	Br 1	Br 1	Br 1	Br 1	Br 1	Br 1	Br 2	Br 2	Br 2	Br 2
			2	2.5	4	4.5	8	9	0.5	1.5	6.5	7.5
As	mg/kg TS	4.83	8.74	5.92	5.1	5.31	7.58	4.59	4.08	2.12	1.71	
Cd	mg/kg TS	0.12	0.17	0.18	0.27	0.14	3.96	0.41	0.4	0.22	0.13	
Cr	mg/kg TS	53.7	66.2	70.6	74.5	76.8	150	32.9	48.3	55.4	52.7	
Cu	mg/kg TS	18.8	20.1	21.4	68	35.2	144	55.7	70	33.9	23.3	
Hg	mg/kg TS	0.27	<0.20	<0.20	6.72	2.2	1.14	2.83	2.28	0.95	0.4	
Ni	mg/kg TS	16.4	17.3	18.7	18.5	20.1	25.5	14.9	17.8	15.9	16.5	
Pb	mg/kg TS	6.6	6.6	8.3	19	7	36.9	30.5	38.8	19.5	6.5	
Zn	mg/kg TS	42.8	43.8	43.8	124	48.3	617	139	224	88.8	41.6	
Cr6+	mg/kg TS	0.33	0.24	0.247	0.34	0.22	0.18	0.15	0.19	0.1	0.12	
Sum PCB-7	mg/kg TS	0.0267	0.0161	0.0238	0.0755	0.0187	3.59	0.119	0.121	0.123	0.0375	
Benso(a)pyren ^A	mg/kg TS	0.116	0.245	0.143	0.103	0.039	0.076	1.28	1.38	0.083	0.026	
Sum PAH-16	mg/kg TS	1.09	1.72	1.07	0.84	0.318	0.68	12.9	15.8	1.11	0.203	
Fraksjon >C12-C35	mg/kg TS	906	840	934	1560	489	503	348	293	2280	1380	
Brønn			Br 3	Br 4	Br 4	Br 4	Br 5	Br 5	Br 5	Br 7	Br 7	
Dyp (m)	%		3	3	4	5	1.5	4	9	1.5	3	
As	mg/kg TS	1.23	3.34	3.88	6.22	2.49	1.56	5.07	3.43	2.87		
Cd	mg/kg TS	<0.10	0.36	0.32	0.12	<0.10	<0.10	0.4	0.19	<0.10		
Cr	mg/kg TS	44.2	47.2	67.4	81.4	49.3	44.5	113	46.1	50.4		
Cu	mg/kg TS	9.45	43.4	42	97.8	20.8	10.9	31.5	27.4	12.4		
Hg	mg/kg TS	<0.20	1.31	0.9	3.4	0.47	<0.20	8.79	<0.20	<0.20		
Ni	mg/kg TS	15.2	19.1	16.7	21	18	18.1	16	19.1	17.8		
Pb	mg/kg TS	2.6	27.9	25.9	68.6	10.9	2.4	19.1	10.2	2.4		
Zn	mg/kg TS	31.5	172	144	345	113	29.2	134	60.6	31.2		
Cr6+	mg/kg TS	0.41	0.25	0.18	0.41	0.7	0.7	<0.060	0.32	0.15		
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	0.0954	0.333	0.653	0.0411	n.d.	0.0456	0.413	0.0094		
Benso(a)pyren ^A	mg/kg TS	<0.010	0.16	0.329	0.226	0.013	<0.010	0.325	0.02	<0.010		
Sum PAH-16	mg/kg TS	0.16	1.1	1.71	1.44	0.765	0.164	1.92	0.239	0.084		
Fraksjon >C12-C35	mg/kg TS	1140	365	751	220	1340	2020	785	54	126		



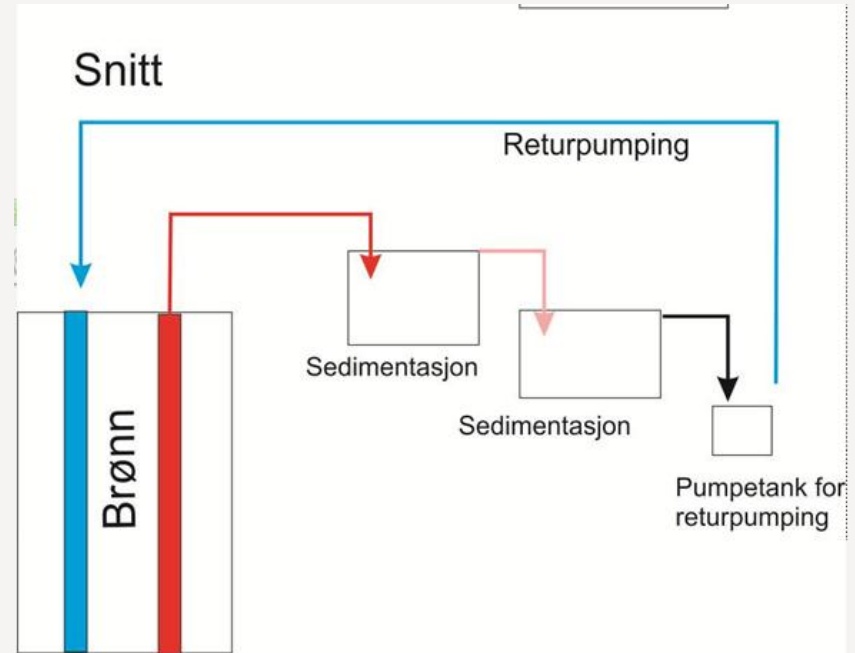
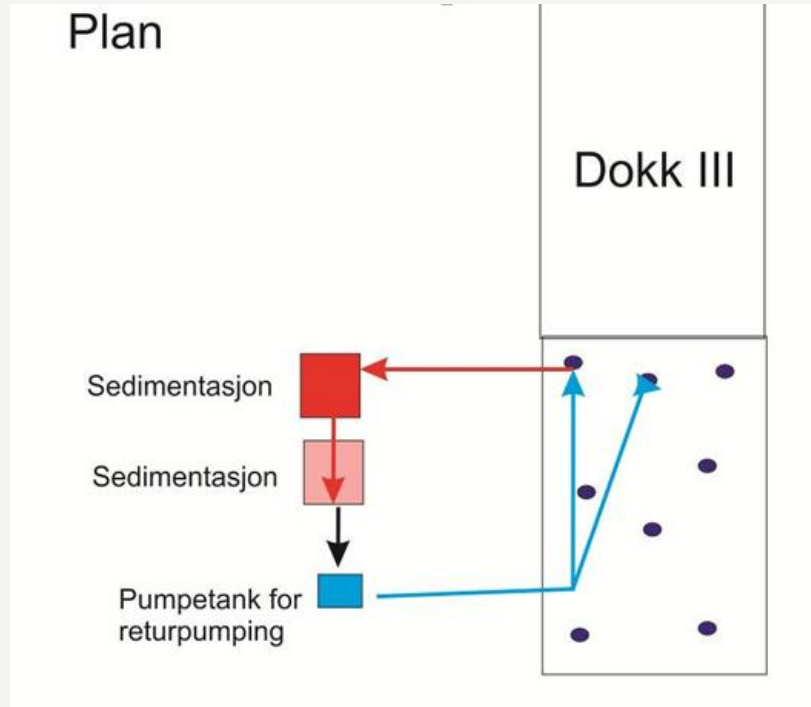
STRØMNING

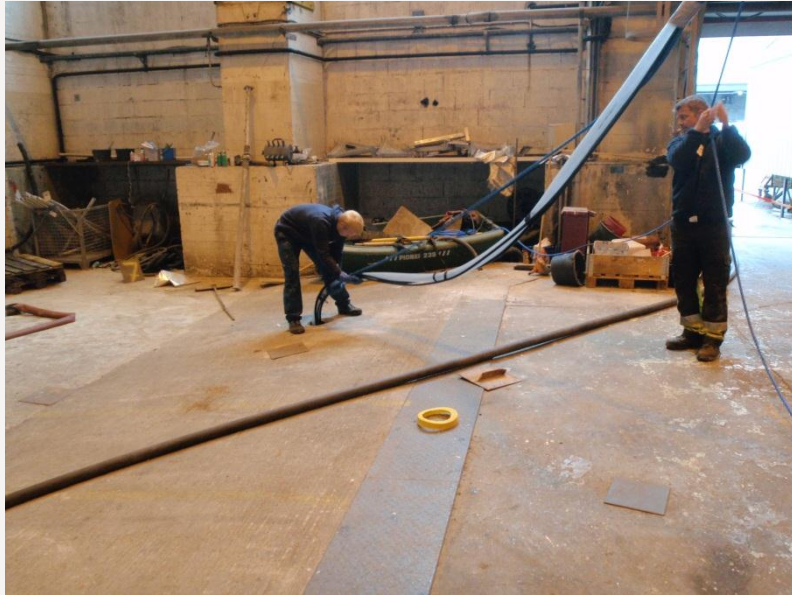


Prosedyre for utspyling

1. Tetting av vegg, ventiler
2. Etablering av 2 containere + pumpesump i dokken
3. Trykking av brønnene (fylling av dokk bak avstengt vegg)
4. Spyling og pumping i samme brønn, pumping inntil turbiditet <4 FTU
5. Spyling med høytrykksdyse i brønn, ejetorpumpe i nabobrønn inntil turbiditet < 4 FTU
6. Veksling i pumpeopplegg, kontroll på at alt mobilt materiale er fjernet

Utspyling

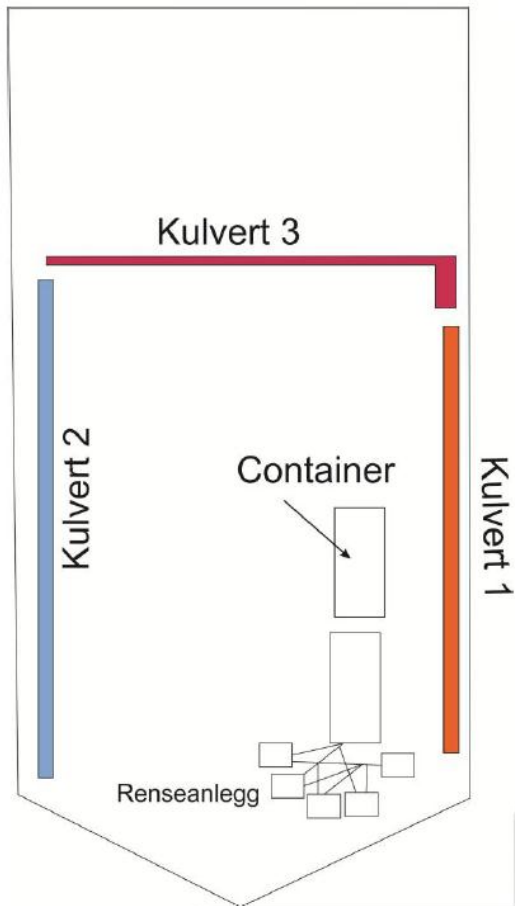






Erfaringer ved utpumping

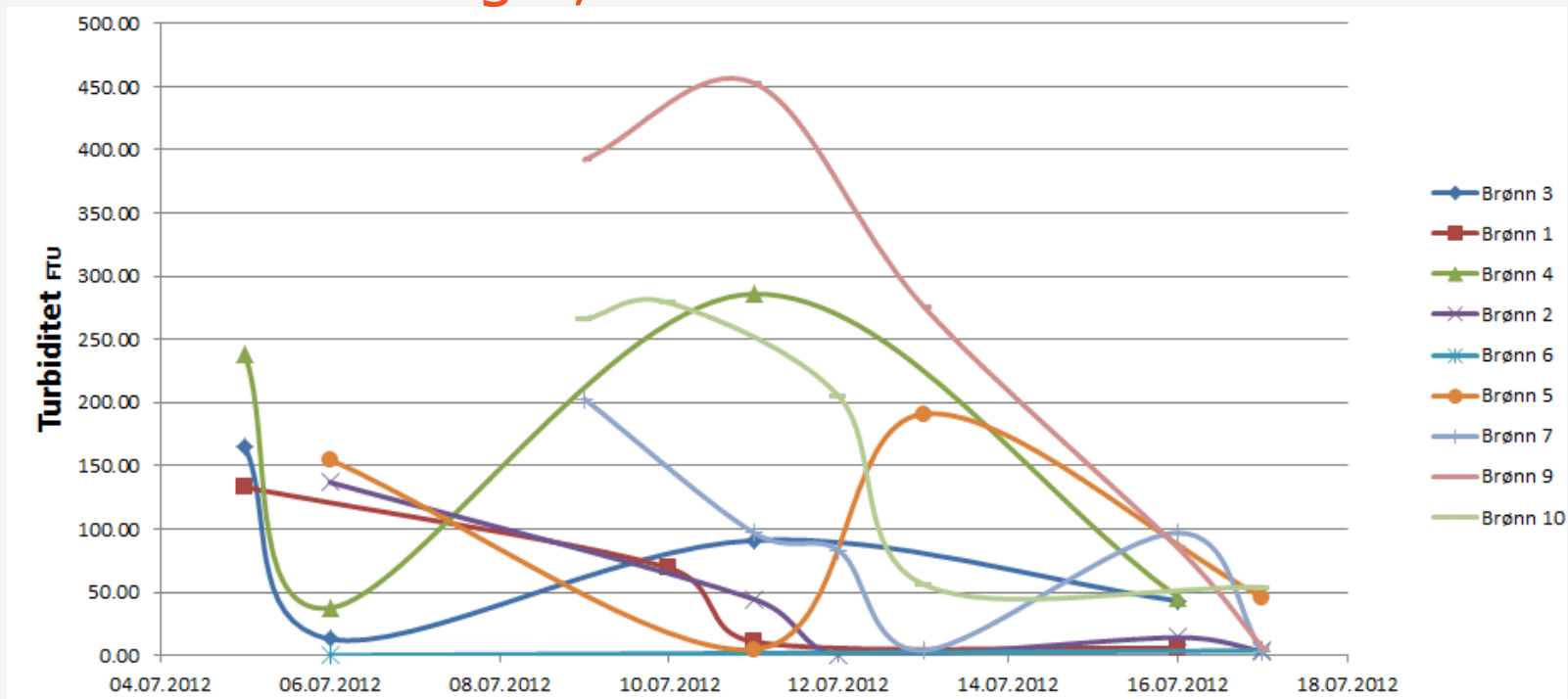
- > **Kun ejektorpumping. Utvasking i massene tett inn mot brønnen.**
- > **Spyledyse med trykk 40-50bar pumping i nabobrønn. Lav turbiditet oppstod etter kort pumpetid.**
- > **Blåseluft, parallelt med ejektorpumpe**, godt resultat. Vasket et stort område, rundt brønnene.
- > Blåseluften på halv effekt, ble tidvis åpnet på fullt, for å "**sjokke**" grunnen. Dette viste seg å fungere veldig **bra**.
- > **Trykking av brønn.** Hydraulisk plugg ble satt på 6m, hvor det så ble spylt 3000 liter gjennom pluggen og ut i grunnen, over ca. 10min. Det ble samtidig pumpet i nabobrønn. Man registrerte da forbindelse mellom brønnene, ved at turbiditeten økte ved oppstart spyling, og avtok etter få minutter.

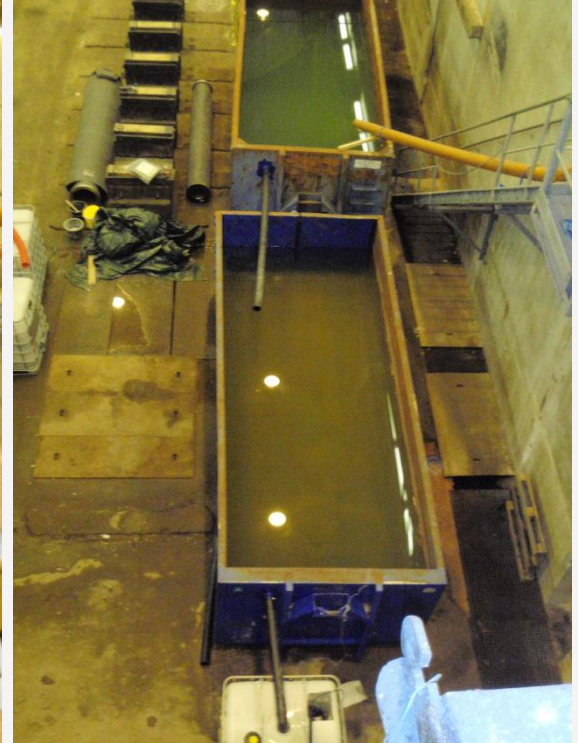


Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

ELEMENT	Enhet	Container sediment	Kulvert 1 sediment	Kulvert 2 sediment	Kulvert 3 sediment
As	mg/kg TS	27,4	61,3	117	269
Cd	mg/kg TS	2,39	5,23	6,8	7,5
Cr	mg/kg TS	65,7	266	251	113
Cu	mg/kg TS	157	13300	21600	8940
Hg	mg/kg TS	22,9	1,21	0,4	0,86
Ni	mg/kg TS	37,4	112	145	145
Pb	mg/kg TS	263	800	591	694
Zn	mg/kg TS	2140	13000	12700	13200
Benso(a)pyren ^A	mg/kg TS	39,5	1,26	4,34	1,91
Sum PAH-16	mg/kg TS	352	23,2	46,4	70,1
Sum PAH carcinogene ^A	mg/kg TS	242	6,29	25,9	18,7
Sum PCB-7	mg/kg TS	0,447	1,48	7,03	0,225
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	14	11
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	4	452	177	163
Fraksjon >C12-C35 (sum)	mg/kg TS	2070	34400	11000	19200
Sum C5-C35	mg/kg TS	2080	34900	11200	19400

Turbiditetsmålinger, snitt73 FTU

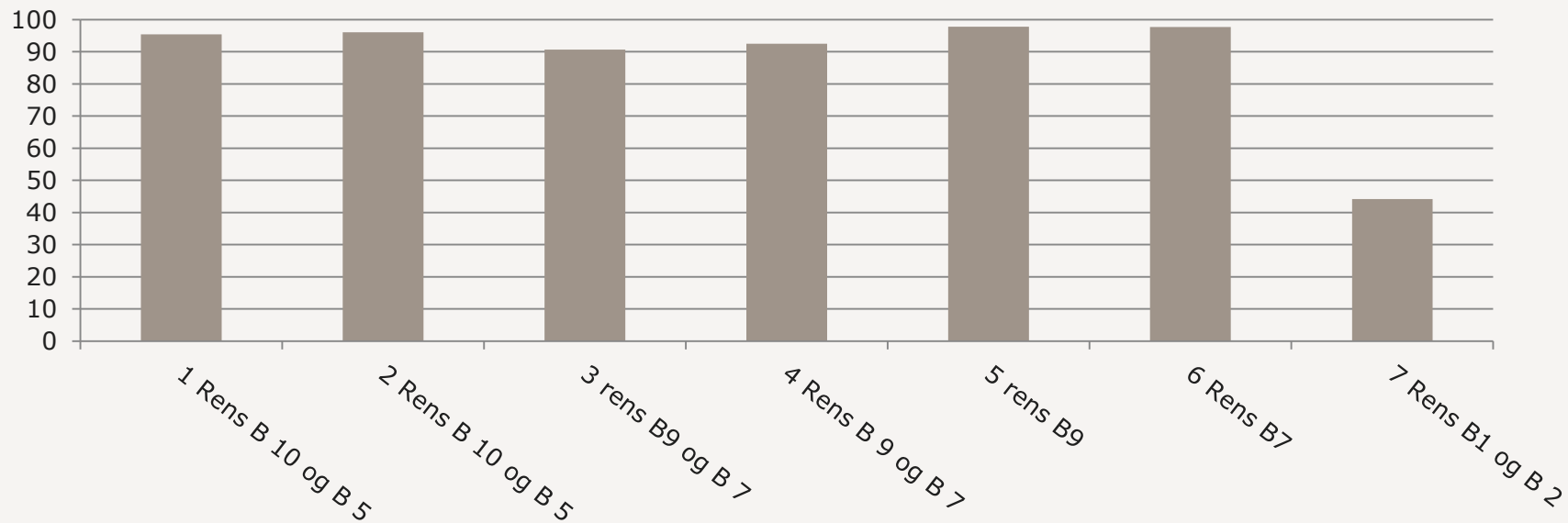




RENSEANLEGG

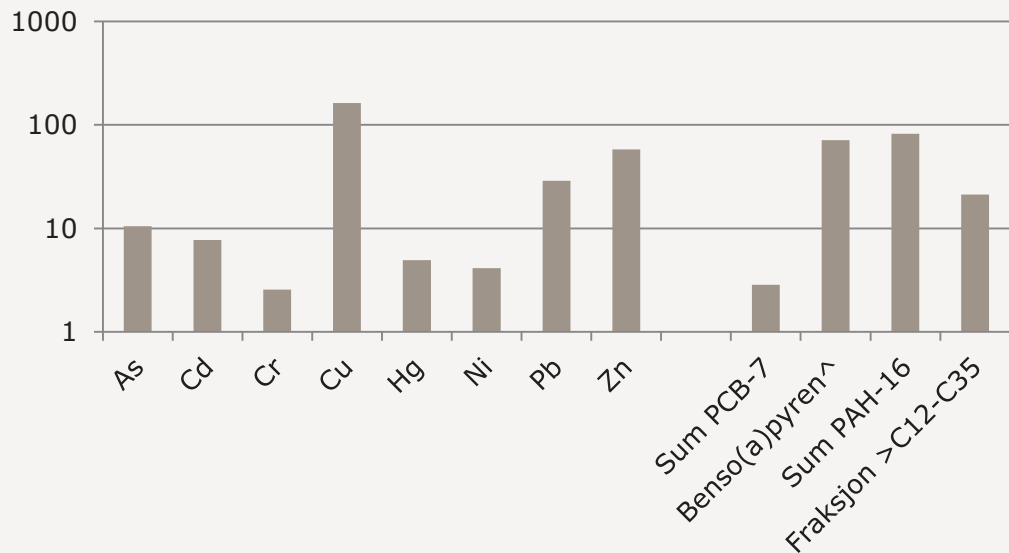


Rensegrad for PCB

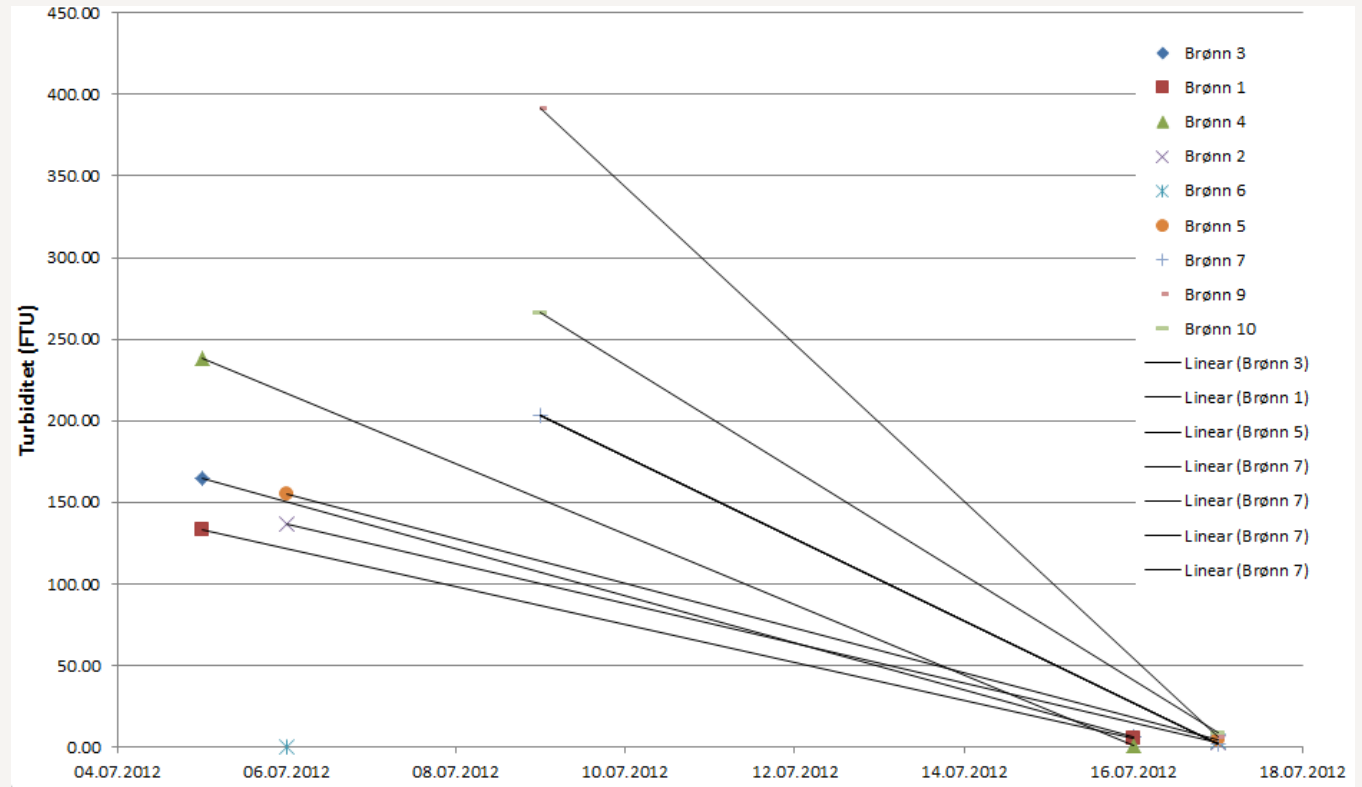


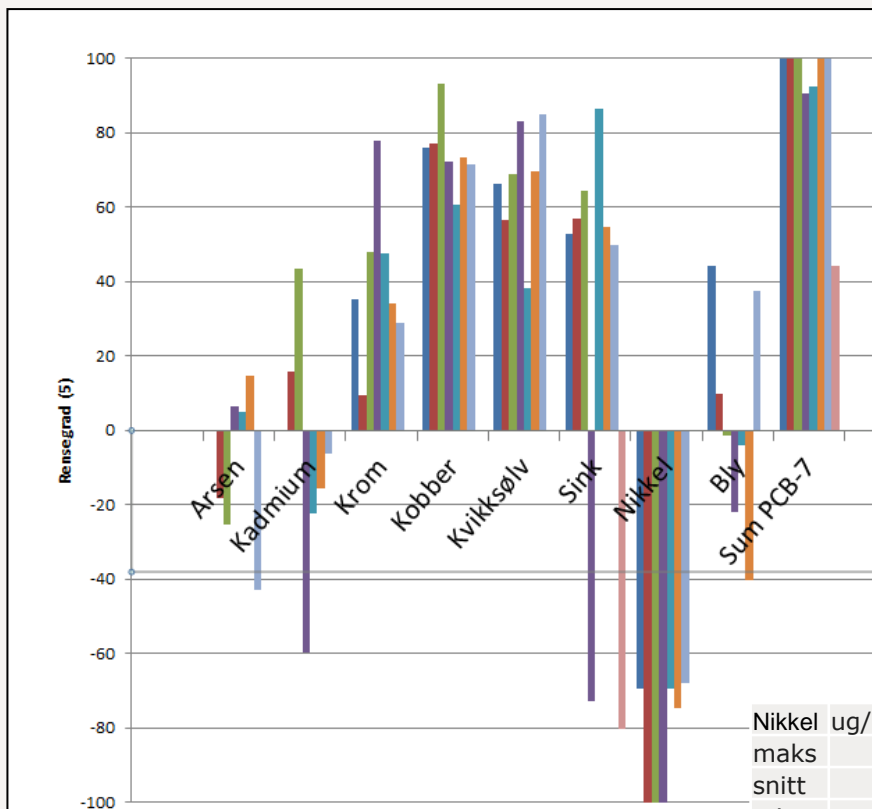
Har vi oppnådde noe?

Konsentrasjon i faststoff (Oppsamlet/opprinnelig)



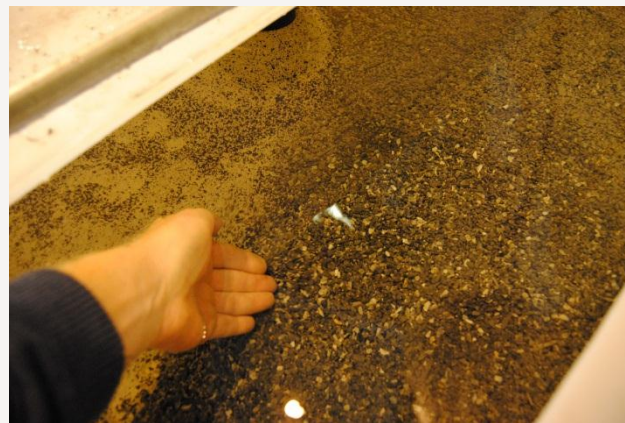
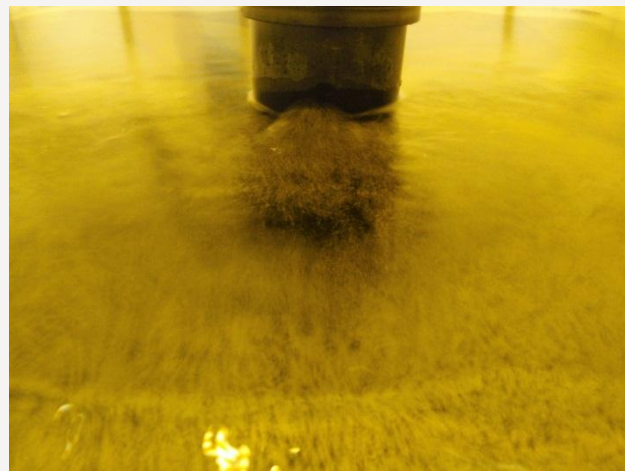
Turbiditet



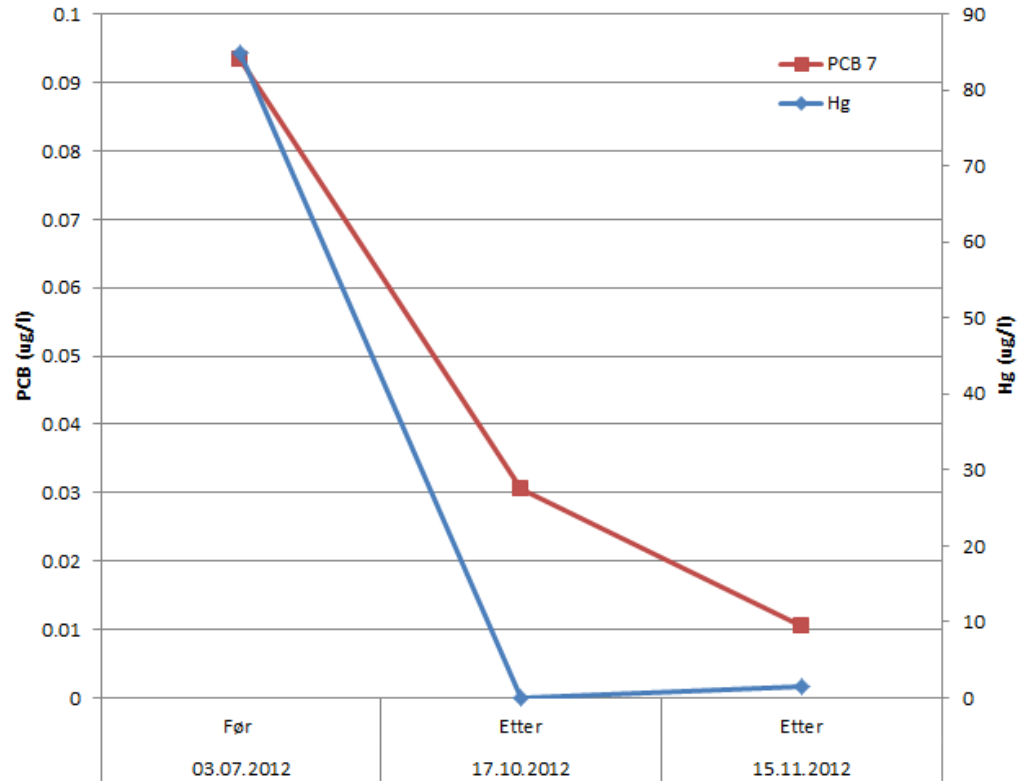


Snitt
rensegrad
for PCB: 90
%

Nikkel ug/l	
maks	2.4 Moderat (III)
snitt	1.1 God (II)
min	0.5 God (II)



Drenering til dokk III



Konklusjoner

- > Mulig å nå milømålet
- > Vanskelig å dokumentere resultatoppnåelse
- > Gode indikasjoner så langt