

# Eramet Norway AS - Utlekkingstester av SiGS benyttet som bære- og forsterkningslagg ved veibygging.

Resultater fra Riste- og Kolonnetester med 2 SiGS prøver og 2 naturlig nedknuste lokale masser fra pukkverk (0-5 mm og 5-10 mm).



Aquateam COWI AS



Rapport nr: 019-065  
Prosjekt nr: A116914-002

Prosjektleder: Eilen Arctander Vik, PhD  
Medarbeidere: Ocelie Kjønne, Lableder  
Frøydis Garshol, M.Sc.  
Arve Midsund, M.Sc.


Aquateam COWI AS  
 Postboks 6412 Etterstad, 0605 Oslo  
 Karvesvingen 2, 0579 Oslo  
 Telefon: 02694  
[www.aquateamcowi.no](http://www.aquateamcowi.no)

Rapportnummer: 019-065

Tilgjengelighet: Fortrolig

Rapportens tittel  Eramet Norway AS - Utlekkingstester av SiGS benyttet som bære- og forsterkningslag ved veibygging. Resultater fra Riste- og Kolonnetest med 2 SiGS prøve og 2 naturlig nedknuste lokal masse fra pukkverk (0-5mm og 5-10mm).	Dato	26.02.2020
	Antall sider og bilag	48
Forfatter(e) sign.	Ansv. sign.	
Eilen A. Vik		
Ocelie Kjønnø		
	Frøydis Garshol	
	Prosjektnummer A116914-002	

Oppdragsgiver Eramet Norway AS, Kvinesdal	Oppdragsgivers ref. Rune Nilsen Leif Hunsbedt
--	---

Rapport versjon	Dato	Signatur
1	26.02.2020	

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning .....	4
2. Generell karakterisering av fysiske/kjemiske egenskaper.....	5
2.1. Kjemisk karakterisering .....	5
2.2. Fysiske egenskaper .....	7
3. Utlekkingsegenskaper .....	9
3.1. Gjennomførte ristetester.....	9
3.1.1. NS EN12457-2 – Ett-trinns 24 timers ristetest L/S 10.....	9
3.1.2. Resultater fra NS EN12457 ett-trinns ristetest.....	10
3.1.3. Resultater fra pH 4 NS EN12457-2 – ett-trinns ristetest L/S 10 .....	11
3.2. Stabilisert utlekking – kolonnetest .....	12
4. Oppsummering miljøstandard sammenligning.....	17
4.1. Ristetester og porevanns utlekking.....	17
4.2. Kolonntester og porevanns utlekking.....	18
5. Referanser .....	19
Vedlegg 1. Analyserapport fra ALS på solidsprøver .....	20
Vedlegg 2. Analyseresultater av eluat fra ristetest pH7.....	30
Vedlegg 3. Analyseresultater av eluat fra ristetest pH4.....	35
Vedlegg 4. Analyseultater av eluatet fra kolonnetester .....	38

## 1. Innledning

Aquateam COWI er engasjert av Eramet Norway AS til å gjennomføre utlekkings tester av SiGS som ønskes benyttet som bære- og forsterkningslag ved veibygging. Området som planlagt veistrekning går gjennom inkluderer et myrområde og det har vært ønske om å inkludere maksimal utlekkings test, hvilket innebærer å dokumentere utlekkingen ved lav pH. Aquateam COWI har tidligere gjennomført utlekkings tester med materialet mht. marin utlekking.

I denne rapporten har vi dokumentert resultater fra undersøkelser av 4 prøver som har inngått i laborietestene som er gjennomført og som omfatter:

- Ristettest ihht.. EN12457/2 og
- Ristettest utlekking ved lav pH modifisert ihht. N ENVIR003 tilpasset EN12457/2
- Kolonnetest CEN/TS 14405 med start pH 4 og pH7 ihht. CEN/TS 14405

Eramet har ønsket at utlekkings testene skulle inkludere utlekking til ferskvann (destillert vann) og ved lav pH. SiGS-materialet skulle analyseres for PAH og PCB. Følgende prøver ble benyttet i utlekkings testene.

- 1 nedknust SiGS prøve, SiMn (0-5mm)
- 1 SiGS prøve, SiMn (5-10mm)
- 1 nedknust naturlig lokal masse fra pukkverk (0-5mm)
- 1 naturlig lokal masse (5-10mm).

I rapporten har vi til sammenligning oppsummert resultater fra tidligere utførte tester med SiGS. Tidligere utlekkings tester ble gjennomført med sjøvann ved naturlig pH for sjøvann.

Vi har også inkludert tester av en lokal nedknust masse der vi fra tidligere undersøkelser har erfart, at utlekking fra naturlige masser kan være like stor eller større enn fra SiGS. Det er tatt med prøver av lokale masser fra et steinbrudd i Strømsvika for å vise hvordan utlekking fra en lokal masse ville vært, eller hvor mye utlekking som foregår fra lokale masser i kontakt med myrjord (lav pH).

## 2. Generell karakterisering av fysiske/kjemiske egenskaper

### 2.1. Kjemisk karakterisering

Aquateam COWI mottok 4 prøver fra Eramet for testing og analyseresultatene av disse prøvene er sammenstilt i Tabell 1 og bilde av prøvene som ble mottatt er vist på Figur 1.

- SiGS SiMn 0-5 mm
- SiGS SiMn 5-10mm
- Lokale masser fra Strømsvika 0-5 mm
- Lokale masser fra Strømsvika 5-10 mm

De fire prøvene ble sendt til ALS Laboratory Group AS for kjemisk analyse av uorganiske miljøgifter, PCB og PAH ihht. til kravene i Vegdirektoratet (2018) og Walder et al (2018). Vedlegg 1 inneholder analysedokumentene fra ALS.



Figur 1. Bilde av mottatte prøver på laboratoriet.

Tidligere har COWI gjennomført undersøkelser av fire SiGS prøver og analyseresultatene for disse er sammenstilt i

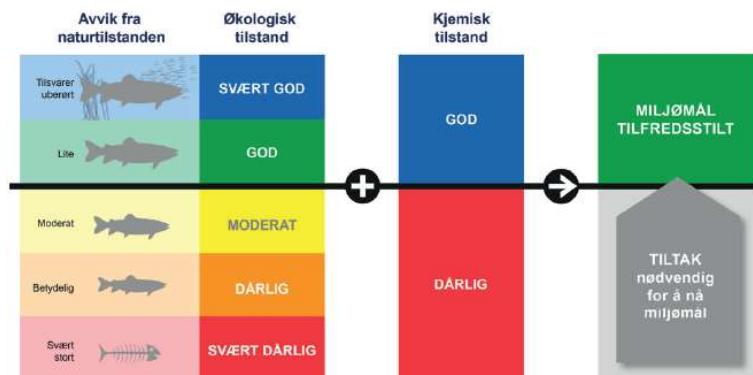
Tabell 2. I disse prøvene ble ikke PAH og PCB målt. Alle analyser er utført av ALS. Tidligere data er rapportert av Vik et al (2017) og Vik og Kjønne (2018).

Data er sammenlignet med anbefalte grenseverdier i Miljømyndighetenes veiledninger fra 2009 og 2018. Vi har benyttet normverdier i veiledning for forurenset grunn (TA 2553, Miljødirektoratet, 2009) og tilstanden "Meget God", se Figur 2 og "God kjemisk tilstand" i veiledning 02-2018 for klassifisering av miljøtilstand i vann, se Figur 3. Veiledningene oppgir data som varierer noe for enkelte parametere, men de ligger i samme området. For PAH er det under endring å gå fra sum PAH til enkeltforbindelser, slik at veiledningen fra 2018 inneholder flere PAH enkeltforbindelser enn veiledningen fra 2009. Kun noen få av PAH forbindelser er påvist i nivåer > deteksjonsgrensen noe som kan skyldes luftbårne forurensinger i området, men ingen forbindelser overskrider krav til kvalitet.

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

Figur 2. Inndeling i tilstandsklasser for jord (Miljødirektoratet, 2009)

## Miljøtilstand- og miljømål-klassifisering



Figur 3. Inndeling i miljøtilstand- og miljømålklassifisering benyttet av direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften (2018).

Tabell 1 Kjemisk karakterisering av undersøkte masser (lokal masse fra Strømsvika og SiGS fra Eramet) mht. av TOC, tørrstoff, tungmetaller PCB og PAH (2020 undersøkelsen). Massenes sammensetning er sammenlignet med normverdi for forurenset grunn (TA 2553, 2009).

Analyseparameter	Benevning	0-5 mm	5-10mm	0-5 mm	5-10mm	Veiledninger 2553-2009
		Strømsvika		SiGS SiMn		
Tørrstoff	%	90,9	94,7	96,1	99,2	Normverdi jord
TOC	% Glødet.	0,41	0,33	0,09	0,03	<1
As (Arsen)	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<2,50	<2,50	<8
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,18	0,24	<0,50	<0,50	<1,5
Cr (Krom)	mg/kg TS	10,5	9,52	3,92	<1,25	<50
Cu (Kopper)	mg/kg TS	21,5	24	3,01	0,64	<100
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,20	<0,20	<1,00	<1,00	<1
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	11,4	11,2	<25,0	<25,0	<60
Pb (Bly)	mg/kg TS	12,4	14,7	<5,0	<5,0	<60
Zn (Sink)	mg/kg TS	93,1	99,9	9,1	<5,0	<200
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	< 0,01
Sum PAH-16	mg/kg TS	0,037	0,083	0,083	<0,080	<2
Fluoranten	mg/kg TS	0,012	0,018	0,018	<0,010	1
Pyren	mg/kg TS	0,012	0,017	0,017	<0,010	1
Benzo(a)antracen	mg/kg TS	<0,010	0,011	0,011	<0,010	
Krysen	mg/kg TS	<0,010	0,011	0,11	<0,010	
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS	0,013	0,016	0,016	<0,010	
Benso(a)pyren	mg/kg TS	<0,010	0,010	0,010	<0,010	<0,10

Tabell 2. Resultat av kjemiske analyser av 4 prøver med SiGS (Vik et al, 2017). Massenes sammensetning er sammenlignet med normverdi for forurenset grunn (TA 2553, 2009).

Analyseparameter	Benevning	SiGS 1	SiGS 2	SiGS 3	SiGS 4	Veiledning 2553-2009
		0-4mm				
Tørrstoff	%	99,1	99,1	98,9	99,3	Normverdi jord
TOC	% av TS	0,1	<0,1	0,1	0,1	<1
As	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<8
Cd	mg/kg TS	0,41	0,28	<0,05	0,27	<1,5
Cr	mg/kg TS	16	20	17	14	<50
Cu	mg/kg TS	15	2,2	<0,4	<0,4	<100
Hg	mg/kg TS	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<1
Ni	mg/kg TS	3,7	3,3	3	2,5	<60
Pb	mg/kg TS	6	2	<1	<1	<60
Zn	mg/kg TS	13	3,6	3,1	1,1	<200

Sammensetningen av massene er sammenlignet med Miljødirektoratets (2009) normverdi for forurenset grunn og Klassifiseringsveilederen (2018), Figur 2. Tabell 1 og Tabell 2 viser at alle analyserte parametere forekommer i lave konsentrasjoner og i tilstand "God kjemisk tilstand"

ihht. MDir's veiledning 2553. ALS oppgir høye rapporteringsgrenser for noen parametere, eg. Ni og Hg i Tabell 1 sammenlignet med Tabell 2. I kontakt med laboratoriet oppgir de at det skyldes prøvematriksen, selv om man i tidligere analyser av samme prøvematriks hadde lavere rapporteringsgrenser.

Innholdet av totalt organisk karbon er lavt (< 1 %). SiGS har vært gjennom en smelteprosess ved >1600 °C, slik at organisk stoff, vil være fjernet før oppmaling til den aktuelle størrelsesfraksjonen.

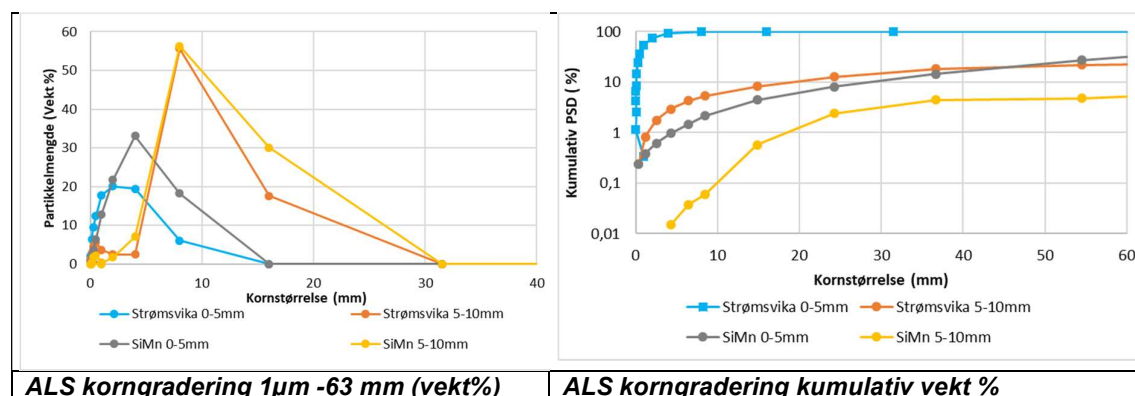
PCB7 < rapporteringsgrensen og PAH innholdet er < rapporteringsgrensen for de fleste PAH16 forbindelsene. Noen få enkeltforbindelser er > rapporteringsgrensen. Både PCB og PAH innholdet er i henhold til helsebaserte tilstandsklasser i ihht. TA 2553.

Tabell 2 viser verdier fra analyser av SiGS tidligere analysert av ALS for COWI (Vik *et al*, 2017), og også disse målingene tilsier at innholdet av miljøgifter er så lavt at SiGS kvaliteten tilfredsstillende helsebasert tilstandsklasse for forurenset grunn, og derved kan benyttes både i topp- og dypereliggende jord.

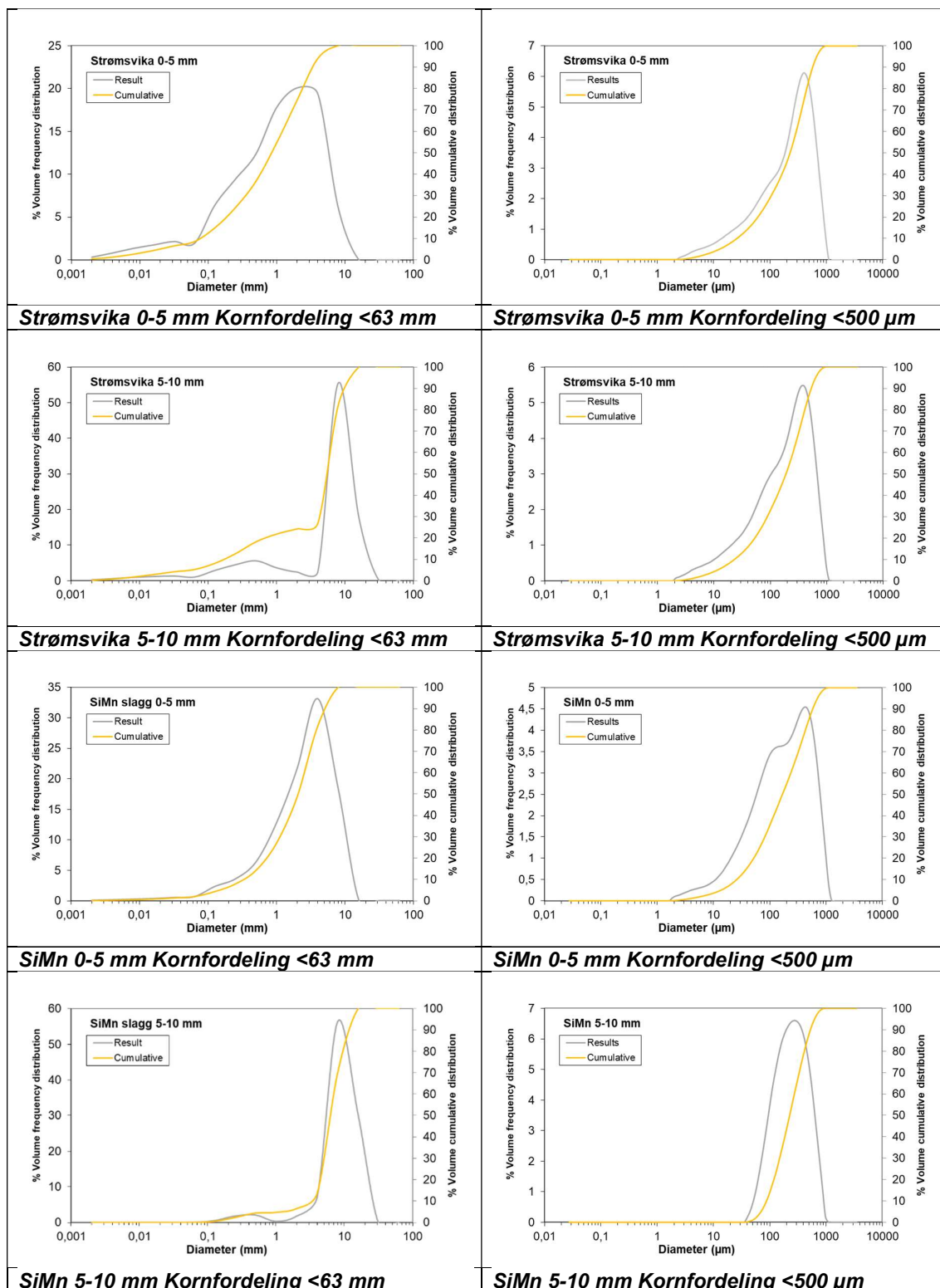
## 2.2. Fysiske egenskaper

Figur 4 viser kornfordeling i de 4 prøvene. ALS utførte analyse med siktning av prøvene (vekt %) i området (0,002-63 mm), og finstoff ble analysert av Aquateam COWI med Malvern Mastersizer. Alle finstoffanalysene er utført på prøver siktet gjennom 500 µm sikt. Data fra Malvern er oppgitt i vol%. Analysene viser at de lokale massene inneholder mest finstoff. De har også høyest innhold av organisk stoff. Basert på ALS sine målinger hadde:

- Strømsvika 0-5 mm: 75 % < 2 mm; TOC = 0,4 % av TSS
- Strømsvika 5-10 mm: 25 % < 2 mm; TOC = 0,3 % av TSS
- SiMn SiGS 0-5 mm: 49 % < 2 mm; TOC = 0,09 % av TSS
- SiMn SiGS 5-10 mm: 6,5 % < 2 mm; TOC = 0,03 % av TSS



Figur 4. Partikkelstørrelsesfordeling for undersøkte prøver. Vekt % analyser utført av ALS.



**Figur 5. Partikkelstørrelsesfordeling for finstoffet i undersøkte prøver. Malvern analyser (vol%) utført av Aquateam COWI på finstoff < 500 µm og < 63 µm.**



### 3. Utlekkingsegenskaper

#### 3.1. Gjennomførte ristetester

Det ble gjennomført følgende ristetester:

- NS EN12457-2 ett-trinns ristetest
- NS EN12457-2 ett-trinns ristetest modifisert til lav pH (pH 4)

##### 3.1.1. NS EN12457-2 – Ett-trinns 24 timers ristetest L/S 10

Aquateam COWI gjennomførte en standard ristetest på SiGS materiale. Ristetesten er gjennomført som en ett-trinns ristetest i henhold til NS EN12457-2 med L/S-forhold på 10 og med destillert vann som ekstraksjonsmiddel. Miksingen har foregått i 24 timer ved 20 °C. Figur 6 viser bilder fra ristetestene, med prøver under risting, etter risting og etter 60 min. sedimentering.



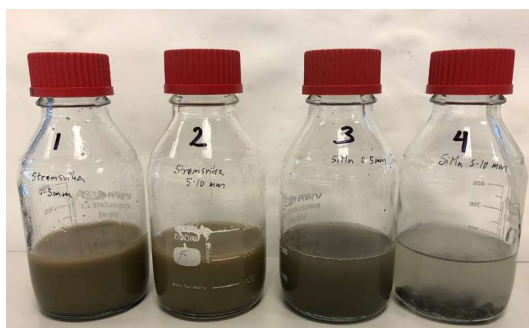
a) Ristetestoppsett



b) Prøver under risteprosessen



c) Ved avslutning ristetest pH 4



d) Etter 24 timer risting vanlig ristetest



e) Etter sedimentering i 60 minutter.

Figur 6. Bilder fra gjennomføring av ristetest.

Mengde tungmetall lekket ut av materialet er beregnet etter følgende ligning:

$$A = C \times [(L/M_D) + (MC/100)] \text{ (mg/kg TS)} \quad (1)$$

Der C = målt konsentrasjon i eluatet i (mg/l); L = volumet av eluatet (L); M<sub>D</sub> = Tørrstoff teststoff (kg TS); MC = vanninnholdet (% av tørrstoff).

### 3.1.2. Resultater fra NS EN12457 ett-trinns ristetest

Resultatet fra ristetest (L/S 10) utført med destillert vann er sammenstilt i Tabell 3 (tungmetaller lekket ut fra testmaterialet, mg/kg TS) og Tabell 4 (målte konsentrasjoner i eluatet, µg/l). Resultatet fra ristetesten i Tabell 3 er sammenlignet med deponiforskriftens grenseverdier for deponering av avfall på inert deponi (MD, 2020). Ingen av prøvene overskrider disse.

**Tabell 3. Resultater fra ristetest (L/S 10) utført med destillert vann (omregnet til mg/kg TS for tungmetallene) og sammenlignet med grenseverdi inert avfall (MD, 2020, Avfall Norge, 2010).**

Utlekket materiale		Strømsvika 0-5mm	Strømsvika 5-10mm	SiMn 0-5mm	SiMn 5-10mm	Grenseverdi inert avfall
As (Arsen)	mg/kg TS	0,0018	0,0019	0,0017	<0,0005	<0,5
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,00019	0,00014	<0,00002	<0,00002	<0,04
Cr (Krom)	mg/kg TS	0,0026	0,0021	0,0029	0,00073	<0,5
Cu (Kopper)	mg/kg TS	0,10	0,12	0,012	0,022	<2
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	0,0044	0,0027	0,00079	0,00094	<0,4
Pb (Bly)	mg/kg TS	0,015	0,010	0,00026	0,00022	<0,5
Zn (Sink)	mg/kg TS	0,14	0,12	0,059	0,067	<4
Klorid (Cl-)	mg/l	1,7	1,2	1,4	0,98	
Sulfat (SO4)	mg/l	54	32	7,8	0,68	
DOC	mg/l	2,8	2,7	1,2	1,1	30 000
pH		8,7	8,8	9,7	9,1	
Red/ox	mV	217	181	127	99	
Konduktivitet	µS/cm	182,8	129,4	67,4	26,1	
Tørrestoff	%	90,9	94,7	96,1	99,2	

Det er i Tabell 4 forutsatt at konsentrasjonen i eluat fra ristetesten tilsvarer porevannskonsentrasjoner i SiGS og lokale masser fra Strømsvika. Dette forutsetter at det er oppnådd kjemisk likevekt mellom SiGS og infiltrert vann. Resultatene tar ikke hensyn til fortykning av porevannet i resipienten. Det må også bemerkes at prøvene 0-5 mm er materiale som er finknust for å tilfredsstille kravene i testen, slik at disse prøvene har et overflateareal som er mye større enn det materialet som planlegges benyttet. Resultatet mht. målte konsentrasjoner er derfor å betrakte som et konservativt estimat av mengde utlekket materiale. Ristetestene er gjennomført med bruk av destillert vann og med en L/S (Liquid/Solids forhold) på 10.

**Tabell 4. Analyseresultater fra utlekkingsstest utført på destillert vann.**

Analyseparameter	Enhet	Ristetest (L/S10)				Destillert vann
		Strømsvika		SiGS		
		0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm	
As (Arsen)	µg/l	0,184	0,186	0,166	<0,05	<0,05
Cd	µg/l	0,0186	0,0137	<0,002	<0,002	<0,002
Cr	µg/l	0,264	0,213	0,29	0,0734	0,0787
Cu	µg/l	10	11,8	1,18	2,17	0,13
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Ni	µg/l	0,443	0,273	0,0791	0,0942	<0,05
Pb	µg/l	1,46	1,01	0,0263	0,022	<0,01
Zn	µg/l	13,5	11,7	5,94	6,74	0,216
Klorid (Cl-)	mg/l	1,7	1,2	1,4	0,98	0,6
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	54	32	7,8	0,68	0,81
DOC	mg/l	2,8	2,7	1,2	1,1	1,1
pH		8,7	8,8	9,7	9,1	
Redoks	mV	217	181	127	99	
Konduktivitet	µS/cm	183	129	67	26	

<sup>1</sup>CaCO<sub>3</sub> hardhet < 40 mg/l, alkalitet < 0,4 mmol/l; <sup>2</sup> Årlig gjennomsnitt i hhv. ferskvann og kystvann

### 3.1.3. Resultater fra pH 4 NS EN12457-2 – ett-trinns ristetest L/S 10

Fordi SiGS ønskes benyttet som bærelag ved veiutbygging i et område med myr, ba Vegvesenet om at utlekkingsstester også ble utført ved lav pH (pH 4). Det ble utført utlekkingsstest ved lav pH (pH 4) på de to størrelsesfraksjonene av SiMn SiGS og resultatene er i Tabell 5 presentert som utlekket mengde (mg) per kg TS, beregnet etter ligning 1. Resultatet i Tabell 5 er sammenlignet med deponiforskriftens grenseverdier for deponering av avfall på inert deponi (MD, 2020, Norsk Avfall, 2010). Resultatet viser at ingen av prøvene overskrider grenseverdi for deponering av avfall på inert deponi, selv ved pH 4. Resultatene fra den vanlige ristetesten for de samme prøvene er til sammenligning oppgitt i Tabell 5. Planen er å benytte SiGS av større kornstørrelse enn det som er testet her og det forventes derfor enda lavere utlekking.

**Tabell 5. Utlekkingsstest utført ved lav pH (pH 4) – ett trinns ristetest utført ved L/S10. Resultatene er sammenlignet med grenseverdier for inert avfall (MD, 2020).**

ELEMENT	Enhet	SiMn SiGS 0-5mm pH4	SiMn SiGS 5-10mm pH4	SiMn SiGS 0-5mm Ikke pH just	SiMn SiGS 5-10mm Ikke pH just	Grense-verdi (L/S 10 normal ristetest) inert avfall
As (Arsen)	mg/kgTS	0,0007	<0,00025	0,0017	<0,0005	0,5
Cd (Kadmium)	mg/kgTS	<0,00001	<0,00001	<0,00002	<0,00002	0,04
Cr (Krom)	mg/kgTS	0,006	0,002	0,0029	0,00073	0,5
Cu (Kopper)	mg/kgTS	0,01	0,03	0,012	0,022	2
Hg (Kvikksølv)	mg/kgTS	0,00003	0,0003	<0,00002	<0,00002	0,01
Ni (Nikkel)	mg/kgTS	0,002	0,003	0,00079	0,00094	0,4
Pb (Bly)	mg/kgTS	0,0003	0,0002	0,00026	0,00022	0,5
Zn (Sink)	mg/kgTS	0,008	0,005	0,059	0,067	4
Klorid (Cl-)	mg/l	0,87	0,77	1,4	0,98	
Sulfat (SO4)	mg/l	9,8	1,4	7,8	0,68	
pH start		4,0	4,0			
pH etter 24 t		9,2	8,9	9,7	9,1	
Redoks etter 24 t	mV	142	71	127	99	
Ledningsevne	µS/cm	80,6	54,4	67	26	

I Tabell 6 har vi sammenlignet målte konsentrasjoner i eluatet med kl. 2 akseptkriterier for ferskvann og kystvann for SiGS testet ved pH 4 og testet uten pH justering. Akseptkriteriene baseres på et årlig gjennomsnitt av konsentrasjoner målt i resipienten. Selv ved pH 4 vil ikke konsentrasjonene i porevannet overskride akseptkriterier i resipienten. SiGS har en moderat syrekapasitet og justerer porevannets pH fra 4 til hhv 9,2 og 8,9 for 0-5 mm og 5-10 mm størrelsesfraksjonene. Porevannet fortynnes før det når resipient. Porevannskonsentrasjonen fortynnes minimum 10 ganger før den sammenlignes med grunnvannskonsentrasjonen for sammenligning med vannforskriften. I tillegg vil det i naturen minst skje en fortykning på 1 til 10 for å beregne konsentrasjon i bekkevann når grunnvannet møter dette. Den målte verdien kan altså deles på 100 før sammenligning med tilstandsklassen.

**Tabell 6. Konsentrasjoner målt i utlekkingsvann etter gjennomført utlekkingsstest ved pH 4.**

Analyse-parameter	Enhet	SiMn test pH4		SiMn test ikke pH justert		Destillert vann	Akseptkriterier, årlig gjennomsnitt	
		0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm		KL 2 I FV	
As (Arsen)	µg/l	0,072	<0,05	0,166	<0,05	<0,05	<0,5	
Cd	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,15 <sup>1)</sup>	
Cr	µg/l	0,59	0,2	0,29	0,0734	0,0787	<3,4	
Cu	µg/l	1,1	2,67	1,18	2,17	0,13	<7,8	
Hg	µg/l	0,0031	0,026	<0,002	<0,002	<0,002	<0,047	
Ni	µg/l	0,23	0,31	0,0791	0,0942	<0,05	<4	
Pb	µg/l	0,03	0,02	0,0263	0,022	<0,01	<1,2	
Zn	µg/l	0,8	0,5	5,94	6,74	0,216	<11	

Analyse-parameter	Enhet	SiMn test pH4		SiMn test ikke pH justert		Destillert vann	Akseptkriterier, årlig gjennomsnitt KI 2 I FV
		0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm		
Klorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	1,6	5,1	1,4	0,98	0,6	
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	2,4	0,87	7,8	0,68	0,81	
pH etter 24 t		9,2	8,9	9,7	9,1		

<sup>1)</sup>CaCO<sub>3</sub> hardhet < 40 mg/l, alkalitet < 0,4 mmol/l

I en separat test er syreforbruket til pH 7 og pH 4 målt for oppmalt SiGS (i hht. NT ENVIR 003). SiGS hadde et syreforbruk på:

- 3,7 ml (0,1 M) til pH 7 for 8 g TS → 0,05 mol/kg TS
- 55 ml (0,1 M) til pH 4 for 8 g TS → 0,7 mol/kg TS

Generelt øker utlekking av tungmetaller ved synkende pH. Det er påvist en økt utlekking av Cr, Hg, Ni og reduksjon av utlekkingen av Zn ved reduksjon til pH 4 sammenlignet med ingen pH justering.

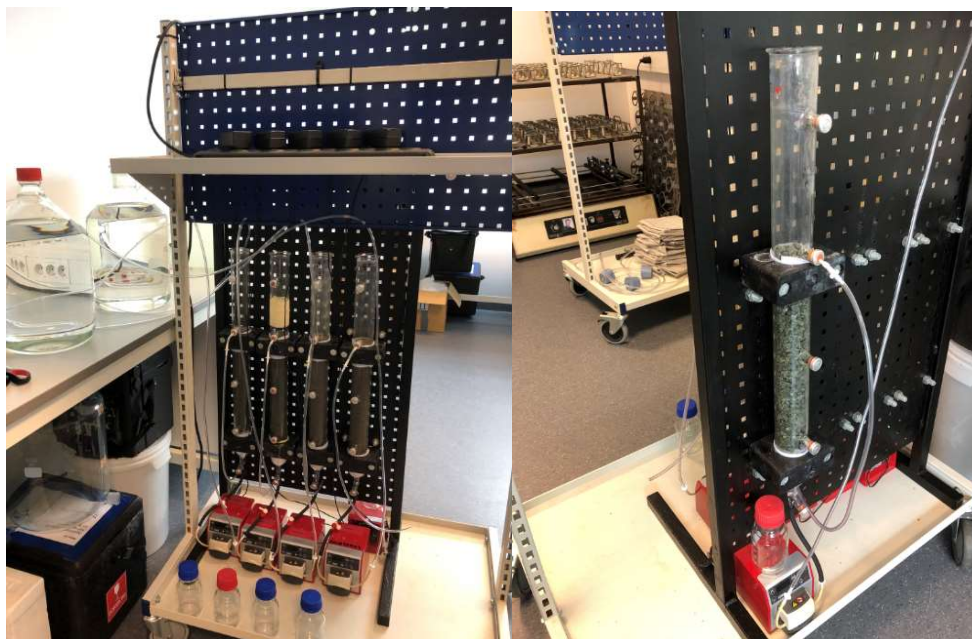
I henhold til Wahlström et al (2007) har et materiale høy syrenøytraliserende kapasitet dersom det har et syreforbruk på 3 mol/ kg ned til pH 5 og en lav syrenøytraliserende kapasitet dersom det har et syreforbruk på 0,2 mol/kg ned til pH 5. Basert på dette har SiGS en middels høy syrenøytraliserende kapasitet.

### 3.2. Stabilisert utlekking – kolonnetest

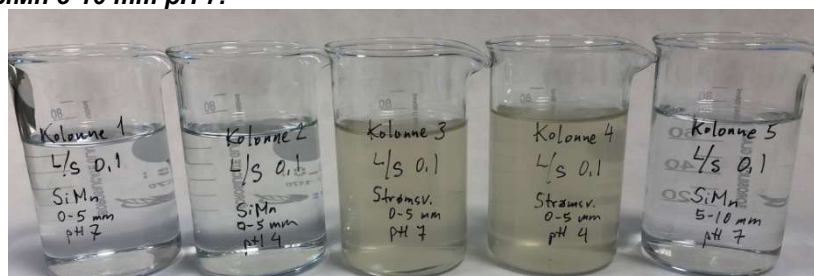
Kolonnetesten er gjennomført i hht. til (CEN/TS 14405, 2006) som er en oppstrøms kolonnetest med destillert vann. Testen ble kjørt til et L/S-forhold (Liquid/Solids) på 10 og ble utført tester med 5 kolonner med følgende prøver og pH på vannet:

- SiGS nedknust masse (SiMn 0-5 mm); Kolonne 1: pH 7, Kolonne 2: pH 4
- Naturlig nedknust masse (Stømsvika 0-5 mm); Kolonne 3: pH 7, Kolonne 4: pH 4
- SiGS masse (SiMn 5-10 mm); Kolonne 5: pH 7

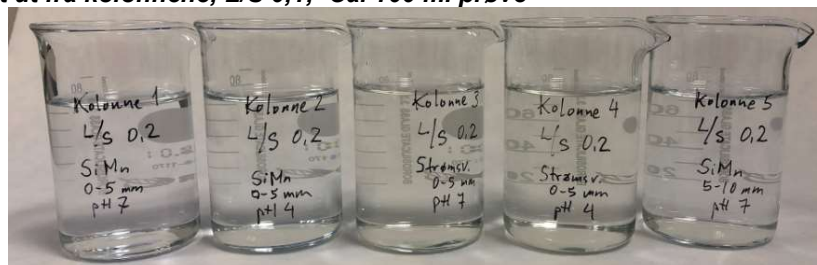
Figur 7 viser bilder fra oppsettet og gjennomføringen av kolonnetestene. Destillert vann pumpes gjennom kolonnen fra bunnen. I henhold til standarden (CEN/TS 14405, 2006) er det tatt ut 7 prøver av eluatet etter eksponering til ulike L/S forhold. Destillert vann av samme kvalitet som i ristetestene ble benyttet i kolonnetesten. Prøver av den første og de to siste eluat-prøvene (L/S forhold 0,1; 5 og 10) samt en ekstra prøve av destillert vann ble sendt til ALS for metallanalyser. Under forsøkskjøringen ble det også tatt ut prøver og analysert for redoks, Totalt innhold av organisk stoff (TOC), pH og ledningsevne for å kontrollere utlekkingsprosessen. Testene ble gjennomført med pH 4 og 7 for Strømsvika 0-5mm og for SiGS 0-5 mm. Kolonne 5 ble kjørt med SiGS fraksjonen 5-10 mm ved pH 7. Destillert vann som ble pumpet gjennom kolonnene holdt henholdsvis pH 4 og 7, men pH endret seg etter gjennomstrømning av kolonnene. Figur 7 viser også bilde av de ulike eluat-fraksjonene. Pga. større andel finstoff i Strømsvika prøvene var de svært turbide, men alle analyser av metaller er utført på filtrerte prøver (0,45 µm) ihht. til standarden i CEN/TS 14405, mens målingen av turbiditet viser forskjellene i resultat.



a) Kolonne 1: SiMn 0-5 mm pH 7, 2: pH 4, 3: Srømsvika 0-5 mm pH 7; 4: pH 4 og Kolonne 5 (baksiden): SiMn 5-10 mm pH 7.



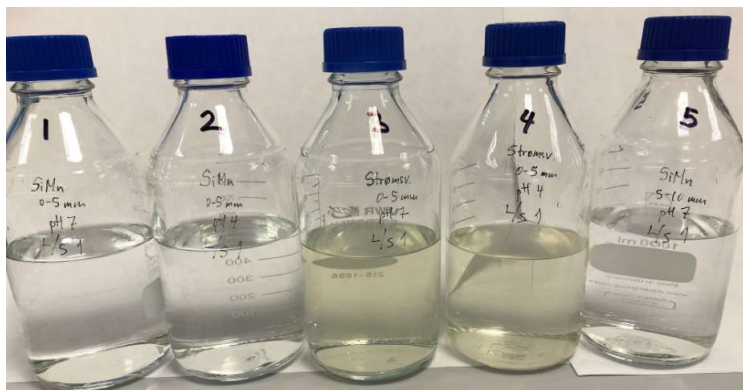
b) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 0,1; Ca. 100 ml prøve



c) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 0,2



c) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 0,5



d) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 1



e) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 2



f) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 5



g) Prøver tatt ut fra kolonnene; L/S 10

Figur 7. Oppsett for kolonnetesten og prøver tatt ut fra ulike L/S fraksjoner; 0,1 - 10

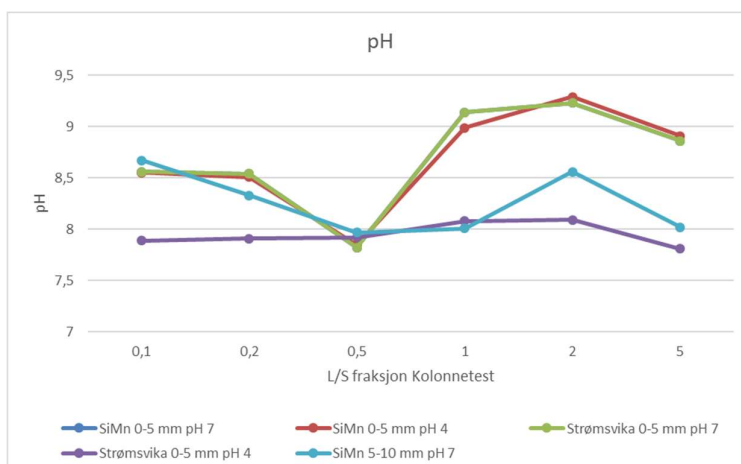
Resultatene fra utlekkingstesten med gjennomstrømning av pH-justert destillert vann (kolonnetesten) er sammenstilt i Tabell 7. Tabellen inneholder data for utlekkingsfraksjonen 0,1. Her har vann stått i kolonnen > 3 døgn før innpumping av nytt materiale og dette tilsvarer en tørrværsituasjon. I tillegg inkluderer tabellen analyser fra L/S 5 og 10 fraksjonene som inkluderer perioder med nedbør over en lengre periode. Analyser av det destillerte vannet som ble benyttet i utlekkingstesten er også inkludert i tabellen.

**Tabell 7. Resultat av stabilisert utlekkingstest med oppstrøms kolonner. Analyser er gjennomført av ALS på fraksjonene 0,1; 5 og 10.**

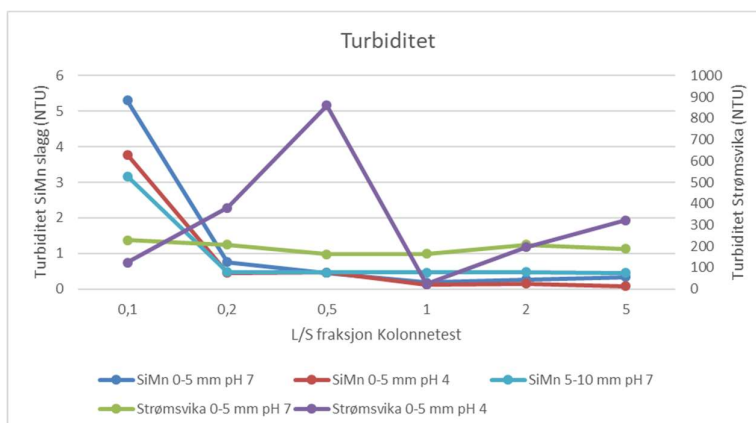
Kumulativt L/S forhold	Filtrerte metaller (µg/l)								Salter (mg/l)		Ledn. evne	Eluat	Turb	Red/Oks
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	SO <sub>4</sub>	Cl	µS/cm	pH	NTU	mV
<b>Kolonne 1-SiGS 0-5 mm, pH 7 innløpsvann</b>														
0,1	1,50	0,054	0,085	8,70	<0,002	0,806	0,032	19,3			436	8,6	5,33	204
0,2											381	8,5	0,76	230
0,5											318	7,8	0,45	196
1											124	9,1	0,18	181
2											72	9,2	0,27	197
5	0,107	0,0027	0,23	2,16	0,003	<0,05	<0,01	0,886	1,9	1	64	8,9	0,34	176
10	0,0892	0,0023	0,17	3,48	0,008	0,084	<0,01	1,95	1,2	1,0	56	8,4	0,49	203
Dest vann	<0,05	<0,01	<0,002	0,079	0,13	<0,002	<0,05	0,22	0,8	0,6				
<b>Kolonne 2-SiGS 0-5 mm, pH 4 innløpsvann</b>														
0,1	1,59	0,043	0,083	4,09	0,0023	0,612	0,016	7,08			452	8,55	3,77	196
0,2											341	8,51	0,45	209
0,5											281	7,85	0,46	148
1											131	8,99	0,13	127
2											77,1	9,29	0,15	179
5	0,118	<0,002	0,188	1,97	<0,002	<0,05	<0,01	5,63	2	1	68,6	8,91	0,08	158
10	<0,05	<0,002	0,164	3,03	0,002	0,086	0,014	1,17	1,3	1	61,0	8,76	0,34	186
<b>Kolonne 3-Strømsvika 0-5 mm, pH 7 innløpsvann</b>														
0,1	0,668	0,258	0,249	23,9	0,0034	0,965	0,36	13,6			3190	7,85	124,7	229
0,2											2410	7,96	3,8	208
0,5											1922	8,01	8,6	162
1											530	8,1	23,64	165
2											172	8,11	196	207
5	0,258	0,043	0,485	13,4	0,002	0,995	4,64	16,3	7,6	1,7	91	7,96	323	188
10	0,367	0,015	0,251	21,8	<0,002	0,504	1,77	11,5	2,9	1,1	61	7,74	221	211
<b>Kolonne 4-Strømsvika 0-5 mm, pH 4 innløpsvann</b>														
0,1	0,642	0,149	0,253	14,3	0,0047	0,992	0,128	35,7			2930	7,89	107,8	224
0,2											2240	7,91	2,02	227
0,5											1886	7,92	10,96	188
1											674	8,08	14,15	181
2											212	8,09	102	196
5	0,259	0,0347	0,393	10,8	<0,002	0,603	3,43	14,8	9,4	1,5	106	7,81	283	184
10	0,403	0,0311	0,408	13,9	0,0045	0,634	4,13	14,8	3,9	2,2	67,3	7,69	217	206
<b>Kolonne 5-SiGS 5-10 mm, pH 7 innløpsvann</b>														
0,1	0,248	0,00891	0,081	6,44	<0,002	0,245	0,039	3,43			98,9	8,67	3,17	201
0,2											72,1	8,33	0,48	195
0,5											67,2	7,97	0,46	168
1											49,0	8,01	0,47	164
2											42,6	8,56	0,48	195
5	<0,05	<0,002	0,036	2,39	<0,002	0,055	0,016	0,767	0,6	1	39,1	8,02	0,45	171
10	<0,05	<0,002	0,037	1,98	<0,002	0,155	0,031	1,34	0,6	<0,5	35,4	8,04	0,72	188
Rapp. grense	0,05	0,002	0,01	0,1	0,002	0,05	0,01	0,2	0,5	0,5				
Måleusik. +/- <sup>1)</sup>	0,098	0,003	0,065	0,61	0,0022	0,090	0,065	0,152	8,1	5				

<sup>1)</sup> Individuelt for hver prøve, ca. område oppgitt her. Detaljer foreligger i analyserapportene <sup>2)</sup> Avhengig av vannets hardhet (CaCO<sub>3</sub>)

Alle tungmetall analyser er gjennomført på filtrerte prøver. Analyser av endring i pH og turbiditet under gjennomstrømning av de fem ulike kolonnene er vist i Figur 8 og Figur 9.



**Figur 8. Målt pH på eluat. Alle massene som har vært benyttet har bidratt til økning av pH enten pH har starte på 7 eller 4.**



**Figur 9. Målt turbiditet på eluat-fraksjonen. Eluatet fra den lokale massen har benyttet høyre y-akse og turbiditeten har vært 10-100 ganger høyere enn for SiGS massene. Spesielt har pH 4 gitt høy turbiditet i enkelte fraksjoner.**

Som illustrert i Figur 9 og i Figur 7 så er elutatet fra kolonnetestene med SiGS massen meget klart og har verken farge eller turbiditet.



## 4. Oppsummering

### 4.1. Karakterisering av undersøkte masser

Tabell 8 viser sammensetningen av undersøkte masser og resultatet viser at alle analyserte parametere forekommer i lave konsentrasjoner og i tilstand "God kjemisk tilstand". Innholdet av totalt organisk karbon er lavt (< 1 %). SiGS har vært gjennom en smelteprosess ved >1600 °C, slik at organisk stoff, vil være fjernet før oppmaling til den aktuelle størrelsesfraksjonen. PCB7 er < rapporteringsgrensen og det samme gjelder for de fleste PAH16 forbindelsene. Noen få PAH stoffer er > rapporteringsgrensen, men både PCB og PAH innholdet er lavere enn helsebaserte tilstandsklasser i ihht. TA 2553 (normverdi for forurenset grunn).

**Tabell 8 Kjemisk karakterisering av undersøkte masser sammenlignet med normverdi for forurenset grunn (TA 2553, 2009).**

Analyseparameter	Benevning	0-5 mm	5-10mm	0-5 mm	5-10mm	Veiledninger 2553-2009
		Strømsvika		SiGS SiMn		
Tørstoff	%	90,9	94,7	96,1	99,2	Normverdi jord
TOC	% Glødet.	0,41	0,33	0,09	0,03	<1
As (Arsen)	mg/kg TS	<0.50	<0.50	<2.50	<2.50	<8
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,18	0,24	<0.50	<0.50	<1,5
Cr (Krom)	mg/kg TS	10,5	9,52	3,92	<1.25	<50
Cu (Kopper)	mg/kg TS	21,5	24	3,01	0,64	<100
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.20	<0.20	<1.00	<1.00	<1
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	11,4	11,2	<25.0	<25.0	<60
Pb (Bly)	mg/kg TS	12,4	14,7	<5.0	<5.0	<60
Zn (Sink)	mg/kg TS	93,1	99,9	9,1	<5.0	<200
Sum PCB-7	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	< 0,01
Sum PAH-16	mg/kg TS	0,037	0,083	0,083	<0.080	<2
Fluoranten	mg/kg TS	0,012	0,018	0,018	<0,010	1
Pyren	mg/kg TS	0,012	0,017	0,017	<0,010	1
Benzo(a)antracen	mg/kg TS	<0,010	0,011	0,011	<0,010	
Krysen	mg/kg TS	<0,010	0,011	0,11	<0,010	
Benzo(b)fluoranten	mg/kg TS	0,013	0,016	0,016	<0,010	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,010	0,010	0,010	<0,010	<0,10

### 4.2. Ristetester og porevanns utlekking

Prøvene av 0-5 mm er materiale som er finknust for å tilfredsstille kravene i testen, slik at disse prøvene har et overflateareal som er større enn det materialet som planlegges benyttet. Resultatet mht. målte konsentrasjoner er derfor å betrakte som et konservativt estimat av mengde utlekket materiale. Ristetestene er gjennomført med bruk av destillert vann og med en L/S (Liquid/Solids forhold) på 10. I Tabell 9 har vi sammenlignet målte konsentrasjoner i eluatet fortynt 10 ganger med kl. 2 akseptkriterier for ferskvann og kystvann. Ingen av prøvene overskrider akseptkriterier for årlig gjennomsnitt i ferskvannresipient. Målt porevannskonsentrasjon er delt på 10 for å sammenligne med grunnvannskonsentrasjoner før sammenligning med vannforskriften. I tillegg vil det i naturen minst skje en ytterligere fortynting før porevannet ender i bekkevann. I hht. veilederen for forurenset grunn vil den målte verdien derfor normalt deles på 100 før sammenligning med tilstandsklasse. Som et konservativt estimat har vi benyttet en fortyntingsfaktor på 10, og antar at om vinteren kan vi risikere at uforyntet grunnvann utgjør bekkevannet. Vi får ingen overskridelse av kl 2 for ferskvann for noen av tungmetallene.

**Tabell 9. Porevannskonsentrasjoner fortynt 10 ganger (basert på resultat fra utlekkingstest m/uten pH justering) sammenlignet med Klasse 2 for prioriterte stoffer i ferskvann.**

Parameter	Enhet	Ristetest (L/S10)						Dest. vann	Akseptkriterier	
		Strømsvika		SiGS		SiGS pH 4			Årlig snitt	KI 2 FV
		0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm			
As (Arsen)	µg/l	0,0184	0,0186	0,0166	<0.05	0,0072	<0.05	<0.05	<0,5	
Cd	µg/l	0,0019	0,0014	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0,08-0,15 <sup>1)</sup>	
Cr	µg/l	0,0264	0,0213	0,029	0,0073	0,059	0,02	0,0787	<3,4	
Cu	µg/l	1,0	1,18	0,118	0,217	0,11	0,27	0,13	<7,8	
Hg	µg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,00031	0,0026	<0.002	<0,047	

Parameter	Enhet	Ristetest (L/S10)						Dest. vann	Akseptkriterier	
		Strømsvika		SIGS		SIGS pH 4			Årlig snitt	KI 2 FV
		0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm	0-5mm	5-10mm			
Ni	µg/l	0,044	0,0273	0,0079	0,0094	0,023	0,031	<0.05	<4	
Pb	µg/l	0,146	0,101	0,0026	0,0022	0,003	0,002	<0.01	<1,2	
Zn	µg/l	1,35	1,17	0,594	0,674	0,08	0,05	0,216	<11	

<sup>1)</sup>Cd kriteriet avhenger av CaCO<sub>3</sub> innholdet i vannet

### 4.3. Kolonnetester og porevanns utlekking

Tabell 10 sammenstiller resultatene fra kolonnetestene der porevanns målingene dividert med 10 for å ta hensyn til en minimum fortynningsgrad før vannet kan nå en resipient. Data er sammenlignet med Akseptkriterier for kl 2 (God tilstand i ferskvann) fra Klassifiserings-veilederen (2018) i tabellen. Porevannet fra kolonnetestene kan sammenlignes med porevann som lekker ut via grunnvann til overflatevann. Fraksjon 0,1 er vann som har stått i kontakt med massene i forbindelse med en tørrværsperiode, mens LS 5 og 10 er vann som lekker ut etter en kortere og lengre regnværsperiode. Normalt vil man benytte minimum en fortykning på 10 for å sammenligne porevannet med grunnvannskvaliteten (Miljødirektoratet, 2009) og enda en faktor på 10 fortykning med tanke på utlekking til innsjø eller elv. Som et meget konservativt estimat, har vi benyttet en fortykningsverdi på 10 som tilsvarer en vintersituasjon uten noen avrenning fra overvann der mindre bekker kun vil inneholde grunnvann.

Resultatene i

Tabell 10 viser at maksimal forventet konsentrasjon i ferskvannsresipient ikke vil overskride akseptkriterier kl. 2 i henhold til klassifiseringsveilederen for ferskvann, og de fleste er innenfor bakgrunnsverdiene (Kl 1, blå) (Figur 3).

**Tabell 10. Resultat av stabilisert utlekkingstest med oppstrøms kolonner. Det er benyttet en fortykning på 10 for porevannsmålingene for sammenligning med Akseptkriterier fra Klassifiseringsveilederen (2018).**

Parameter	Enhet	Kolonnetest (L/S 0,1)					Dest. vann	Akseptkriterier	
		SIGS			Strømsvika			Årlig snitt	KI 2 FV
		0-5 mm pH 7	0-5 mm pH 4	5-10 mm pH 7	0-5 mm pH 7	0-5 mm pH 4			
As	µg/l	0,15	0,159	0,0248	0,0668	0,064	<0.05	<0,5	
Cd	µg/l	0,0054	0,0043	0,00089	0,0258	0,015	<0.002	<0,08-0,15 <sup>1)</sup>	
Cr	µg/l	0,009	0,0083	0,0081	0,0249	0,025	0,0787	<3,4	
Cu	µg/l	0,87	0,41	0,644	2,39	1,43	0,13	<7,8	
Hg	µg/l	<0.002	0,00023	<0.002	0,00034	0,00047	<0.002	<0,047	
Ni	µg/l	0,081	0,061	0,025	0,0965	0,099	<0.05	<4	
Pb	µg/l	0,003	0,0016	0,0039	0,036	0,013	<0.01	<1,2	
Zn	µg/l	1,9	0,71	0,343	1,36	3,57	0,216	<11	
Kolonnetest (L/S 5)									
As	µg/l	0,0107	0,0118	<0,05	0,0258	0,0259		<0,5	
Cd	µg/l	0,0003	<0,002	<0,002	0,0043	0,00347		<0,08-0,25 <sup>1)</sup>	
Cr	µg/l	0,023	0,019	0,0036	0,0485	0,0393		<3,4	
Cu	µg/l	0,22	0,20	0,239	1,34	1,08		<7,8	
Hg	µg/l	0,0003	<0,002	<0,002	0,00023	<0,002		<0,047	
Ni	µg/l	<0,05	0,0086	0,005	0,0995	0,0603		<4	
Pb	µg/l	<0,01	<0,01	0,0016	0,464	0,343		<1,2	
Zn	µg/l	0,089	0,56	0,077	1,63	1,48		<11	
Kolonnetest (L/S 10)									
As	µg/l	0,089	<0,05	<0,05	0,0367	0,0403		<0,5	
Cd	µg/l	0,0002	<0,002	<0,002	0,0015	0,0031		<0,08-0,25 <sup>1)</sup>	
Cr	µg/l	0,017	0,016	0,0037	0,0251	0,0408		<3,4	
Cu	µg/l	0,35	0,30	0,198	2,18	1,39		<7,8	
Hg	µg/l	0,0008	0,0002	<0,002	<0,002	0,0005		<0,047	
Ni	µg/l	0,0084	0,0086	0,016	0,0504	0,0634		<4	
Pb	µg/l	<0,01	0,0014	0,0031	0,177	0,413		<1,2	
Zn	µg/l	0,2	0,12	0,13	1,15	1,48		<11	

<sup>1)</sup>Cd kriteriet avhenger av CaCO<sub>3</sub> innholdet i vannet

## 5. Referanser

Avfall Norge (2010): Veileder til karakterisering av mottakskontroll av avfall til deponi. Utgave november 2010.

Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften (2018): Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018, Februar. [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)

MD (2020): Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Siste oppdatering FOR-2020-01-13-42 (Opprinnelse: FOR-2004-06-01-930)

Miljødirektoratet (2009): Veileder. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA 2553-2009.

Miljødirektoratet. (2015). Risikovurdering av forurensete sedimenter - Veileder M-409 I 2015.

NS-EN 12457-2: Karakterisering av avfall. Utlekking. Samsvarsprøving for utlekking av granulært avfallsmateriale og slam. Del: Ett-trinns partiprøving ved et væske/faststoff forhold på 10 l/kg med partikkelstørrelse under 4 mm

NS 13432 Standard vurdering tilsatsmateriale vei. Lastet ned februar 2020.

NT ENVIR 003: Nordtest method – Solid waste, granular inorganic material: availability test; Maximum leakage test under extreme conditions. Approved 1995-1

CEN/TS 14405: Characterisation of waste - Leaching behaviour tests - Up-flow percolation tests (under specific conditions). June 2004.

Vegdirektoratet (2018): Vegbygging. Håndbok N200, [www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)

Vik, E.A., Kluge, R. og Misund, A (2017): SiMn slagg som tildekkingsmasser. COWI Fagrapport R001/A093804.

Vik, E.A. og Kjønne, O. (2018): Eramet Norge Kvinesdal (ENK) – Bruk av slagg til utbygging i marint miljø og tildekking av forurensete marine sedimenter. Resultater fra laboratorieforsøk i hht. Veileder M-411 med 4 slaggprøver og 1 naturlig nedknust masse fra pukkverk. Aquateam COWI Rapport nr. 18-007.

Walder, I., Landsgård, M. og Ettner, D. (2018): Geokjemisk vurdering av tunnelentreprise E2 for Statens vegvesen Region Vest, Prosjekt E39 ROGFAST, SARB Consulting Norge 5/8/18

Wahlström, M., Laine-Ylijoki, J., Kaartinen, T. Hjelm, O. and Bendz, D (2009): Acid Neutralisation capacity of waste-specification of requirement stated in landfill regulations. TemaNord 2009:580.

# Vedlegg 1. Analyserapport fra ALS på solidsprøver

## Rapport

N1922665

Side 1 (11)

22VW4NWNZWO



Mottatt dato **2019-11-28**  
Utstedt **2019-12-11**

Aquateam COWI AS  
Ocelle Kjøne

Karvesvingen 2  
0579 Oslo  
Norway

Prosjekt **Eramet utlekking**  
Bestnr **A116914-002**

### Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	<b>Strømsvika 0-5mm Jord/sediment/faststoff</b>						
Labnummer	N00703963						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Kornstørrelse 31,5-63 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 16-31,5 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 8-16 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 4-8 mm <sup>a uløv</sup>	6.01	0.601	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 2-4 mm <sup>a uløv</sup>	19.4	1.94	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 1-2 mm <sup>a uløv</sup>	20.1	2.01	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,5-1 mm <sup>a uløv</sup>	17.8	1.78	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,25-0,5 mm <sup>a uløv</sup>	12.4	1.24	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,125-0,25 mm <sup>a uløv</sup>	9.44	0.944	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,063-0,125 mm <sup>a uløv</sup>	6.40	0.640	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,032-0,063 mm <sup>a uløv</sup>	1.96	0.196	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,016-0,032 mm <sup>a uløv</sup>	2.17	0.217	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,008-0,016 mm <sup>a uløv</sup>	1.77	0.177	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,004-0,008 mm <sup>a uløv</sup>	1.36	0.136	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,002-0,004 mm <sup>a uløv</sup>	0.822	0.082	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse > 63 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse < 0,002 mm <sup>a uløv</sup>	0.339	0.034	%	1	1	CAFR	
Kornfordeling <sup>a uløv</sup>	-----		se vedl.	1	1	CAFR	
<b>Tørrstoff (E) <sup>a uløv</sup></b>	<b>90.9</b>	5.49	%	2	1	CAFR	
<b>As (Arsen) <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.50</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Cd (Kadmium) <sup>a uløv</sup></b>	<b>0.18</b>	0.04	mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Cr (Krom) <sup>a uløv</sup></b>	<b>10.5</b>	2.10	mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Cu (Kopper) <sup>a uløv</sup></b>	<b>21.5</b>	4.31	mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Hg (Kvikksølv) <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Ni (Nikkel) <sup>a uløv</sup></b>	<b>11.4</b>	2.3	mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Pb (Bly) <sup>a uløv</sup></b>	<b>12.4</b>	2.5	mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>Zn (Sink) <sup>a uløv</sup></b>	<b>93.1</b>	18.6	mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>PCB 28 <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.0030</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>PCB 52 <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.0030</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>PCB 101 <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.0030</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>PCB 118 <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.0030</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>PCB 138 <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.0030</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	
<b>PCB 153 <sup>a uløv</sup></b>	<b>&lt;0.0030</b>		mg/kg TS	2	1	CAFR	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen  
2019.12.11 09:58:50  
Client Service  
[monia.alexandersen@alsglobal.com](mailto:monia.alexandersen@alsglobal.com)

## Rapport

N1922665

Side 2 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn		Strømsvika 0-5mm Jord/sediment/faststoff					
Labnummer		N00703963					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
PCB 180 <sup>a</sup> uløv	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum PCB-7 <sup>a</sup> uløv	<0.0105		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Naftalen <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Acenaftylene <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Acenaften <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fluoren <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fenantren <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Antracen <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fluoranten <sup>a</sup> uløv	0.012	0.004	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Pyren <sup>a</sup> uløv	0.012	0.004	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Krysen <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(b)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	0.013	0.004	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(ghi)perylene <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a</sup> uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum PAH-16 <sup>a</sup> uløv	0.037		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benzen <sup>a</sup> uløv	<0.0100		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Toluen <sup>a</sup> uløv	<0.30		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Etylbensen <sup>a</sup> uløv	<0.200		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Xylener <sup>a</sup> uløv	<0.0150		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum BTEX <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C5-C6 <sup>a</sup> uløv	<7.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C6-C8 <sup>a</sup> uløv	<7.00		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C8-C10 <sup>a</sup> uløv	<5.00		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C12 <sup>a</sup> uløv	<3.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C12-C16 <sup>a</sup> uløv	<3.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C16-C35 <sup>a</sup> uløv	<10		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C40 <sup>a</sup> uløv	<20		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum >C12-C35 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fe (Jern) <sup>a</sup> uløv	18800	3770	mg/kg TS	3	1	CAFR	
Mn (Mangan) <sup>a</sup> uløv	452	90.4	mg/kg TS	3	1	CAFR	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen

2019.12.11 09:58:50

Client Service

[monia.alexandersen@alsglobal.com](mailto:monia.alexandersen@alsglobal.com)

## Rapport

N1922665

Side 3 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn	Strømsvika 5-10mm Jord/sediment/faststoff					
Labnummer	N00703964					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 31,5-63 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 16-31,5 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 8-16 mm <sup>a uløv</sup>	17.6	1.76	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 4-8 mm <sup>a uløv</sup>	55.6	5.56	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 2-4 mm <sup>a uløv</sup>	2.50	0.250	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 1-2 mm <sup>a uløv</sup>	2.43	0.243	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,5-1 mm <sup>a uløv</sup>	3.63	0.363	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,25-0,5 mm <sup>a uløv</sup>	5.59	0.559	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,125-0,25 mm <sup>a uløv</sup>	4.49	0.449	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,063-0,125 mm <sup>a uløv</sup>	2.89	0.289	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,032-0,063 mm <sup>a uløv</sup>	1.02	0.102	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,016-0,032 mm <sup>a uløv</sup>	1.32	0.132	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,008-0,016 mm <sup>a uløv</sup>	1.18	0.118	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,004-0,008 mm <sup>a uløv</sup>	0.948	0.095	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,002-0,004 mm <sup>a uløv</sup>	0.581	0.058	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse > 63 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse < 0,002 mm <sup>a uløv</sup>	0.240	0.024	%	1	1	CAFR
Kornfordeling <sup>a uløv</sup>	-----		se vedl.	1	1	CAFR
Tørstoff (E) <sup>a uløv</sup>	94.7	5.71	%	2	1	CAFR
As (Arsen) <sup>a uløv</sup>	<0.50		mg/kg TS	2	1	CAFR
Cd (Kadmium) <sup>a uløv</sup>	0.24	0.05	mg/kg TS	2	1	CAFR
Cr (Krom) <sup>a uløv</sup>	9.52	1.90	mg/kg TS	2	1	CAFR
Cu (Kopper) <sup>a uløv</sup>	24.0	4.80	mg/kg TS	2	1	CAFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a uløv</sup>	<0.20		mg/kg TS	2	1	CAFR
Ni (Nikkel) <sup>a uløv</sup>	11.2	2.2	mg/kg TS	2	1	CAFR
Pb (Bly) <sup>a uløv</sup>	14.7	2.9	mg/kg TS	2	1	CAFR
Zn (Sink) <sup>a uløv</sup>	99.9	20.0	mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 28 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 52 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 101 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 118 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 138 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 153 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 180 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
Sum PCB-7 <sup>a uløv</sup>	<0.0105		mg/kg TS	2	1	CAFR
Naftalen <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Acenaftilen <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Acenaften <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fluoren <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fenantren <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Antracen <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fluoranten <sup>a uløv</sup>	0.018	0.006	mg/kg TS	2	1	CAFR
Pyren <sup>a uløv</sup>	0.017	0.005	mg/kg TS	2	1	CAFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen  
2019.12.11 09:58:50

Client Service  
monia.alexandersen@alsglobal.com

## Rapport

N1922665

Side 4 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn	Strømsvika 5-10mm Jord/sediment/faststoff					
Labnummer	N00703964					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Benso(a)antracen <sup>A</sup> ulev	0.011	0.003	mg/kg TS	2	1	CAFR
Krysen <sup>A</sup> ulev	0.011	0.003	mg/kg TS	2	1	CAFR
Benso(b)fluoranten <sup>A</sup> ulev	0.016	0.005	mg/kg TS	2	1	CAFR
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> ulev	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Benso(a)pyren <sup>A</sup> ulev	0.010	0.003	mg/kg TS	2	1	CAFR
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> ulev	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Benso(ghi)perylene <sup>A</sup> ulev	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> ulev	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Sum PAH-16 <sup>A</sup> ulev	0.083		mg/kg TS	2	1	CAFR
Benzen <sup>A</sup> ulev	<0.0100		mg/kg TS	2	1	CAFR
Toluen <sup>A</sup> ulev	<0.30		mg/kg TS	2	1	CAFR
Etylbensen <sup>A</sup> ulev	<0.200		mg/kg TS	2	1	CAFR
Xylener <sup>A</sup> ulev	0.0120		mg/kg TS	2	1	CAFR
Sum BTEX <sup>*</sup>	0.012		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C5-C6 <sup>A</sup> ulev	<7.0		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C6-C8 <sup>A</sup> ulev	<7.00		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C8-C10 <sup>A</sup> ulev	<5.00		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C10-C12 <sup>A</sup> ulev	<3.0		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C12-C16 <sup>A</sup> ulev	<3.0		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C16-C35 <sup>A</sup> ulev	<10		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fraksjon >C10-C40 <sup>A</sup> ulev	<20		mg/kg TS	2	1	CAFR
Sum >C12-C35 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fe (Jern) <sup>A</sup> ulev	18800	3770	mg/kg TS	3	1	CAFR
Mn (Mangan) <sup>A</sup> ulev	388	77.6	mg/kg TS	3	1	CAFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen  
2019.12.11 09:58:50  
Client Service  
[monia.alexandersen@alsglobal.com](mailto:monia.alexandersen@alsglobal.com)

## Rapport

N1922665

Side 5 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm Jord/sediment/faststoff					
Labnummer	N00703965					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 31,5-63 mm <sup>a ulev</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 16-31,5 mm <sup>a ulev</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 8-16 mm <sup>a ulev</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 4-8 mm <sup>a ulev</sup>	18.2	1.82	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 2-4 mm <sup>a ulev</sup>	33.1	3.31	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 1-2 mm <sup>a ulev</sup>	21.7	2.17	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,5-1 mm <sup>a ulev</sup>	12.8	1.28	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,25-0,5 mm <sup>a ulev</sup>	6.36	0.636	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,125-0,25 mm <sup>a ulev</sup>	3.57	0.357	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,063-0,125 mm <sup>a ulev</sup>	2.33	0.233	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,032-0,063 mm <sup>a ulev</sup>	0.663	0.066	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,016-0,032 mm <sup>a ulev</sup>	0.515	0.051	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,008-0,016 mm <sup>a ulev</sup>	0.343	0.034	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,004-0,008 mm <sup>a ulev</sup>	0.238	0.024	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse 0,002-0,004 mm <sup>a ulev</sup>	0.142	0.014	%	1	1	CAFR
Kornstørrelse > 63 mm <sup>a ulev</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR
Kornstørrelse < 0,002 mm <sup>a ulev</sup>	0.063	0.006	%	1	1	CAFR
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	1	1	CAFR
Tørrestoff (E) <sup>a ulev</sup>	96.1	5.79	%	2	1	CAFR
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<2.50		mg/kg TS	2	1	CAFR
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.50		mg/kg TS	2	1	CAFR
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	3.92	0.78	mg/kg TS	2	1	CAFR
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	3.01	0.60	mg/kg TS	2	1	CAFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<1.00		mg/kg TS	2	1	CAFR
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<25.0		mg/kg TS	2	1	CAFR
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	CAFR
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	9.1	1.8	mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	CAFR
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<0.0105		mg/kg TS	2	1	CAFR
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Antracen <sup>a ulev</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	0.018	0.006	mg/kg TS	2	1	CAFR
Pyren <sup>a ulev</sup>	0.017	0.005	mg/kg TS	2	1	CAFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen

Client Service  
monia.alexandersen@alsglobal.com

2019.12.11 09:58:50



# Rapport

## N1922665

Side 6 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm Jord/sediment/faststoff						
Labnummer	N00703965						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Benso(a)antracen <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	0.011	0.003	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Krysen <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	0.011	0.003	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(b)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	0.016	0.005	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(a)pyren <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	0.010	0.003	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benso(ghi)perylene <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum PAH-16 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	0.083		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Benzen <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.0100		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Toluen <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.30		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Etylbensen <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.200		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Xylener <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<0.0150		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum BTEX <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C5-C6 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<7.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C6-C8 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<7.00		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C8-C10 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<5.00		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C12 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<3.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C12-C16 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	<3.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C16-C35 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	19	6	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fraksjon >C10-C40 <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	24	7	mg/kg TS	2	1	CAFR	
Sum >C12-C35 <sup>*</sup>	19.0		mg/kg TS	2	1	CAFR	
Fe (Jern) <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	231	46.2	mg/kg TS	3	1	CAFR	
Mn (Mangan) <sup>A</sup> <sup>a uløv</sup>	12800	2550	mg/kg TS	3	1	CAFR	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00  
Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen  
2019.12.11 09:58:50  
Client Service  
[monia.alexandersen@alsglobal.com](mailto:monia.alexandersen@alsglobal.com)

## Rapport

N1922665

Side 7 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn	SiMn 5-10mm Jord/sediment/faststoff						
Labnummer	N00703966						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Kornstørrelse 31,5-63 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 16-31,5 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 8-16 mm <sup>a uløv</sup>	30.1	3.01	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 4-8 mm <sup>a uløv</sup>	56.3	5.63	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 2-4 mm <sup>a uløv</sup>	7.07	0.707	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 1-2 mm <sup>a uløv</sup>	1.78	0.178	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,5-1 mm <sup>a uløv</sup>	0.306	0.030	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,25-0,5 mm <sup>a uløv</sup>	2.09	0.209	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,125-0,25 mm <sup>a uløv</sup>	1.81	0.181	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,063-0,125 mm <sup>a uløv</sup>	0.511	0.051	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,032-0,063 mm <sup>a uløv</sup>	0.021	0.002	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,016-0,032 mm <sup>a uløv</sup>	0.023	0.002	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,008-0,016 mm <sup>a uløv</sup>	0.015	0.001	%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,004-0,008 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse 0,002-0,004 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse > 63 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornstørrelse < 0,002 mm <sup>a uløv</sup>	<0.010		%	1	1	CAFR	
Kornfordeling <sup>a uløv</sup>			se vedl.	1	1	CAFR	
Tørrestoff (E) <sup>a uløv</sup>	99.2	5.98	%	2	1	MORO	
As (Arsen) <sup>a uløv</sup>	<2.50		mg/kg TS	2	1	MORO	
Cd (Kadmium) <sup>a uløv</sup>	<0.50		mg/kg TS	2	1	MORO	
Cr (Krom) <sup>a uløv</sup>	<1.25		mg/kg TS	2	1	MORO	
Cu (Kopper) <sup>a uløv</sup>	0.64	0.13	mg/kg TS	2	1	MORO	
Hg (Kvikksølv) <sup>a uløv</sup>	<1.00		mg/kg TS	2	1	MORO	
Ni (Nikkel) <sup>a uløv</sup>	<25.0		mg/kg TS	2	1	MORO	
Pb (Bly) <sup>a uløv</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	MORO	
Zn (Sink) <sup>a uløv</sup>	<5.0		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 28 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 52 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 101 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 118 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 138 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 153 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
PCB 180 <sup>a uløv</sup>	<0.0030		mg/kg TS	2	1	MORO	
Sum PCB-7 <sup>a uløv</sup>	<0.0105		mg/kg TS	2	1	MORO	
Naftalen <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Acenaftilen <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Acenaften <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fluoren <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fenantren <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Antracen <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fluoranten <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Pyren <sup>a uløv</sup>	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen  
2019.12.11 09:58:50  
Client Service  
[monia.alexandersen@alsglobal.com](mailto:monia.alexandersen@alsglobal.com)

## Rapport

N1922665

Side 8 (11)

22VW4NWNZWO



Deres prøvenavn	SiMn 5-10mm Jord/sediment/faststoff						
Labnummer	N00703966						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Benso(a)antracen <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Krysen <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Benso(b)fluoranten <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Benso(k)fluoranten <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Benso(a)pyren <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Dibenso(ah)antracen <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Benso(ghi)perylene <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Indeno(123cd)pyren <sup>A</sup> a uløv	<0.010		mg/kg TS	2	1	MORO	
Sum PAH-16 <sup>A</sup> a uløv	<0.080		mg/kg TS	2	1	MORO	
Benzen <sup>A</sup> a uløv	<0.0100		mg/kg TS	2	1	MORO	
Toluen <sup>A</sup> a uløv	<0.30		mg/kg TS	2	1	MORO	
Etylbensen <sup>A</sup> a uløv	<0.200		mg/kg TS	2	1	MORO	
Xylener <sup>A</sup> a uløv	<0.0150		mg/kg TS	2	1	MORO	
Sum BTEX <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C5-C6 <sup>A</sup> a uløv	<7.0		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C6-C8 <sup>A</sup> a uløv	<7.00		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C8-C10 <sup>A</sup> a uløv	<5.00		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C10-C12 <sup>A</sup> a uløv	<3.0		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C12-C16 <sup>A</sup> a uløv	<3.0		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C16-C35 <sup>A</sup> a uløv	<10		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fraksjon >C10-C40 <sup>A</sup> a uløv	<20		mg/kg TS	2	1	MORO	
Sum >C12-C35 <sup>*</sup>	n.d.		mg/kg TS	2	1	MORO	
Fe (Jern) <sup>A</sup> a uløv	86.3	17.3	mg/kg TS	3	1	MORO	
Mn (Mangan) <sup>A</sup> a uløv	11100	2220	mg/kg TS	3	1	MORO	

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen

2019.12.11 09:58:50

Client Service

monia.alexandersen@alsglobal.com

# Rapport

**N1922665**

Side 9 (11)

22VW4NWNZWO



\*a\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

\*a ulev\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<p><b>Kornfordeling – 17 fraksjoner. Full siktekurve i jord og sediment</b></p> <p>Metode: ISO 11277:2009  Måleprinsipp: Kombinasjon av våtsikting og laserdiffraksjon  Rapporteringsgrenser: 0.01 % (for hver individuell fraksjon)  Andre opplysninger: Brukes på prøver av jord og sediment som inneholder leire, silt, sand, småstein og grus.</p> <p>Det angis totalt 17 fraksjoner som følger:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 63 mm</li> <li>31.5 – 63 mm</li> <li>16 – 31.5 mm</li> <li>8 – 16 mm</li> <li>4 – 8 mm</li> <li>2 – 4 mm</li> <li>1 - 2 mm</li> <li>0.5 – 1 mm</li> <li>0.25 – 0.5 mm</li> <li>0.125 – 0.25 mm</li> <li>0.063 – 0.125 mm</li> <li>0.032 – 0.063 mm</li> <li>0.016 – 0.032 mm</li> <li>0.008 – 0.016 mm</li> <li>0.004 – 0.008 mm</li> <li>0.002 – 0.004 mm</li> <li>&lt;0.002 mm</li> </ul>
2	<p><b>Bestemmelse av Normpakke basis for jord.</b></p> <p>Metode: Metall: ISO 11885, EPA 200.7, EPA 6010, SM 3120  Tørstoff: ISO 11465  PCB-7: EPA 8082, ISO 10382  PAH: EPA 8270, ISO 18287  BTEX: ISO 15009, EPA 8260, EPA 5021A, EPA 5021, EPA 8015, MADEP 2004 rev. 1.1</p> <p>Hydrokarboner:  &gt;C5-C10 ISO 15009, EPA 8260, EPA 8015, RBCA Petroleum Hydrocarbon Methods  &gt;C10-C35 EN 14039</p> <p>Måleprinsipp: Metall: ICP-AES  PCB-7: GC-ECD  PAH: GC-MS  BTEX: GC-MS/FID  Hydrokarboner:  &gt;C5-C10 GC-FID/ECD  &gt;C10-C35 GC-FID</p>

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen

2019.12.11 09:58:50

Client Service

[monia.alexandersen@alsglobal.com](mailto:monia.alexandersen@alsglobal.com)

# Rapport

Side 10 (11)

N1922665

22/VW4NWNZWO



Metodespesifikasjon	
Rapporteringsgrenser:	Metaller: 0,10-5,00 mg/kg TS PCB-7: 0,0030 mg/kg TS PAH-16: 0,010 mg/kg TS Benzen: 0,0100 mg/kg TS BTEX: 0,01-0,30 mg/kg TS C5-C6: 7,0 mg/kg TS >C6-C8: 7,0 mg/kg TS >C8-C10: 10 mg/kg TS >C10-C12: 2,0 mg/kg TS >C12-C16: 3,0 mg/kg TS >C16-C35: 10 mg/kg TS
Relativ måleusikkerhet:	Metaller: 20 % Torrstoff: 10 % PCB-7: 40 % PAH: 30 % BTEX: 40 % >C5-C10: 40 % >C10-C35: 30 %
<b>3</b>	<b>Elementanalyse av jord</b>
Metode:	EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120
Måleprinsipp:	ICP-OES
Prøve forbehandling:	Prøven homogeniseres og mineraliseres med HNO <sub>3</sub> (1:1) i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.

Godkjenner	
CAFR	Camilla Fredriksen
MORO	Monia Alexandersen

Utf <sup>1</sup>	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia  Lokalisering av andre ALS laboratorier:  Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice  Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Monia Alexandersen

Client Service

2019.12.11 09:58:50  
monia.alexandersen@alsglobal.com

## Vedlegg 2. Analyseresultater av eluat fra ristetest pH7

### Rapport

N1923640

Side 1 (8)

23KFXPX27A0



Mottatt dato 2019-12-12  
Utstedt 2019-12-19

Aquateam COWI AS  
Ocelle Kjønnø

Karvesvingen 2  
0579 Oslo  
Norway

Prosjekt Eramet ristetester  
Bestnr A116914-002

### Analyse av vann

Deres prøvenavn	Strømsvika 0-5mm Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00708139					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a uløv</sup>	24.7	1.9	mg/l	1	R	SAHM
Fe (Jern) <sup>a uløv</sup>	0.160	0.011	mg/l	1	R	SAHM
K (Kalium) <sup>a uløv</sup>	2.47	0.18	mg/l	1	R	SAHM
Mg (Magnesium) <sup>a uløv</sup>	1.82	0.12	mg/l	1	R	SAHM
Na (Natrium) <sup>a uløv</sup>	3.39	0.24	mg/l	1	R	SAHM
Al (Aluminium) <sup>a uløv</sup>	251	31	µg/l	1	R	SAHM
As (Arsen) <sup>a uløv</sup>	0.184	0.098	µg/l	1	H	SAHM
Ba (Barium) <sup>a uløv</sup>	60.7	7.8	µg/l	1	R	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a uløv</sup>	0.0186	0.0030	µg/l	1	H	SAHM
Co (Kobolt) <sup>a uløv</sup>	0.207	0.042	µg/l	1	H	SAHM
Cr (Krom) <sup>a uløv</sup>	0.264	0.056	µg/l	1	H	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a uløv</sup>	10.0	1.8	µg/l	1	H	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a uløv</sup>	<0.002		µg/l	1	F	SAHM
Mn (Mangan) <sup>a uløv</sup>	21.5	1.4	µg/l	1	R	SAHM
Mo (Molybden) <sup>a uløv</sup>	4.50	0.83	µg/l	1	H	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a uløv</sup>	0.443	0.145	µg/l	1	H	SAHM
P (Fosfor) <sup>a uløv</sup>	87.6	17.8	µg/l	1	H	SAHM
Pb (Bly) <sup>a uløv</sup>	1.46	0.26	µg/l	1	H	SAHM
Si (Silisium) <sup>a uløv</sup>	1.71	0.11	mg/l	1	R	SAHM
Sr (Strontium) <sup>a uløv</sup>	62.9	6.3	µg/l	1	R	SAHM
Zn (Sink) <sup>a uløv</sup>	13.5	1.8	µg/l	1	R	SAHM
V (Vanadium) <sup>a uløv</sup>	1.58	0.29	µg/l	1	H	SAHM
Klorid (Cl-) <sup>a uløv</sup>	1.7	5	mg/l	2	1	ANME
Sulfat (SO4) <sup>a uløv</sup>	54	8.1	mg/l	3	1	ANME
TOC <sup>a uløv</sup>	2.8	0.5	mg/l	4	1	ANME

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sørpborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Sabra Hashimi

2019.12.19 10:24:42

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

Deres prøvenavn <b>Strømsvika 5-10mm</b> <b>Utlekkingsvann filtrert</b>						
Labnummer <b>N00708140</b>						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a ulev</sup>	20.6	1.6	mg/l	1	R	SAHM
Fe (Jern) <sup>a ulev</sup>	0.163	0.012	mg/l	1	R	SAHM
K (Kalium) <sup>a ulev</sup>	3.22	0.24	mg/l	1	R	SAHM
Mg (Magnesium) <sup>a ulev</sup>	1.60	0.11	mg/l	1	R	SAHM
Na (Natrium) <sup>a ulev</sup>	3.38	0.24	mg/l	1	R	SAHM
Al (Aluminium) <sup>a ulev</sup>	336	42	µg/l	1	R	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	0.186	0.044	µg/l	1	H	SAHM
Ba (Barium) <sup>a ulev</sup>	73.0	9.2	µg/l	1	R	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.0137	0.0032	µg/l	1	H	SAHM
Co (Kobolt) <sup>a ulev</sup>	0.133	0.028	µg/l	1	H	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	0.213	0.040	µg/l	1	H	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	11.8	2.2	µg/l	1	H	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	F	SAHM
Mn (Mangan) <sup>a ulev</sup>	20.4	1.3	µg/l	1	R	SAHM
Mo (Molybden) <sup>a ulev</sup>	3.59	0.65	µg/l	1	H	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	0.273	0.091	µg/l	1	H	SAHM
P (Fosfor) <sup>a ulev</sup>	46.0	10.2	µg/l	1	H	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	1.01	0.19	µg/l	1	H	SAHM
Si (Silisium) <sup>a ulev</sup>	2.06	0.13	mg/l	1	R	SAHM
Sr (Strontium) <sup>a ulev</sup>	59.2	5.9	µg/l	1	R	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	11.7	2.3	µg/l	1	H	SAHM
V (Vanadium) <sup>a ulev</sup>	1.75	0.34	µg/l	1	H	SAHM
Klorid (Cl-) <sup>a ulev</sup>	1.2	5	mg/l	2	1	ANME
Sulfat (SO4) <sup>a ulev</sup>	32	5	mg/l	3	1	ANME
TOC <sup>a ulev</sup>	2.7	0.5	mg/l	4	1	ANME

Deres prøvenavn <b>SiMn 0-5mm</b> <b>Utlekkingsvann filtrert</b>						
Labnummer <b>N00708141</b>						
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a ulev</sup>	8.62	0.66	mg/l	1	R	SAHM
Fe (Jern) <sup>a ulev</sup>	0.00734	0.00181	mg/l	1	H	SAHM
K (Kalium) <sup>a ulev</sup>	0.886	0.069	mg/l	1	R	SAHM
Mg (Magnesium) <sup>a ulev</sup>	0.861	0.062	mg/l	1	R	SAHM
Na (Natrium) <sup>a ulev</sup>	0.617	0.048	mg/l	1	R	SAHM
Al (Aluminium) <sup>a ulev</sup>	792	94	µg/l	1	R	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	0.166	0.070	µg/l	1	H	SAHM
Ba (Barium) <sup>a ulev</sup>	53.7	7.1	µg/l	1	R	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	H	SAHM
Co (Kobolt) <sup>a ulev</sup>	0.00963	0.00478	µg/l	1	H	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	0.290	0.054	µg/l	1	H	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	1.18	0.24	µg/l	1	H	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	F	SAHM
Mn (Mangan) <sup>a ulev</sup>	24.7	1.6	µg/l	1	R	SAHM
Mo (Molybden) <sup>a ulev</sup>	1.92	0.35	µg/l	1	H	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	0.0791	0.0294	µg/l	1	H	SAHM
P (Fosfor) <sup>a ulev</sup>	16.2	3.5	µg/l	1	H	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	0.0263	0.0066	µg/l	1	H	SAHM
Si (Silisium) <sup>a ulev</sup>	3.07	0.21	mg/l	1	R	SAHM
Sr (Strontium) <sup>a ulev</sup>	140	14	µg/l	1	R	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	5.94	1.35	µg/l	1	H	SAHM
V (Vanadium) <sup>a ulev</sup>	0.154	0.029	µg/l	1	H	SAHM
Klorid (Cl-) <sup>a ulev</sup>	1.4	5	mg/l	2	1	ANME
Sulfat (SO4) <sup>a ulev</sup>	7.8	5	mg/l	3	1	ANME
TOC <sup>a ulev</sup>	1.2	0.5	mg/l	4	1	ANME

Deres prøvenavn		SiMn 5-10mm Utlekkingsvann filtrert				
Labnummer		N00708142				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a ulev</sup>	4.21	0.33	mg/l	1	R	SAHM
Fe (Jern) <sup>a ulev</sup>	0.00275	0.00085	mg/l	1	H	SAHM
K (Kalium) <sup>a ulev</sup>	0.530	0.039	mg/l	1	R	SAHM
Mg (Magnesium) <sup>a ulev</sup>	0.393	0.031	mg/l	1	R	SAHM
Na (Natrium) <sup>a ulev</sup>	0.241	0.025	mg/l	1	R	SAHM
Al (Aluminium) <sup>a ulev</sup>	460	56	µg/l	1	R	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<0.05		µg/l	1	H	SAHM
Ba (Barium) <sup>a ulev</sup>	48.3	6.5	µg/l	1	R	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	H	SAHM
Co (Kobolt) <sup>a ulev</sup>	0.00781	0.00344	µg/l	1	H	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	0.0734	0.0179	µg/l	1	H	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	2.17	0.42	µg/l	1	H	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	F	SAHM
Mn (Mangan) <sup>a ulev</sup>	75.4	4.8	µg/l	1	R	SAHM
Mo (Molybden) <sup>a ulev</sup>	0.0814	0.0156	µg/l	1	H	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	0.0942	0.0628	µg/l	1	H	SAHM
P (Fosfor) <sup>a ulev</sup>	2.89	0.88	µg/l	1	H	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	0.0220	0.0049	µg/l	1	H	SAHM
Si (Silisium) <sup>a ulev</sup>	1.40	0.11	mg/l	1	R	SAHM
Sr (Strontium) <sup>a ulev</sup>	66.1	6.6	µg/l	1	R	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	6.74	1.44	µg/l	1	H	SAHM
V (Vanadium) <sup>a ulev</sup>	0.0223	0.0072	µg/l	1	H	SAHM
Klorid (Cl-) <sup>a ulev</sup>	0.98	5	mg/l	2	1	ANME
Sulfat (SO <sub>4</sub> ) <sup>a ulev</sup>	0.68	5	mg/l	3	1	ANME
TOC <sup>a ulev</sup>	1.1	0.5	mg/l	4	1	ANME

Deres prøvenavn		Dest vann Drikkevann				
Labnummer		N00708143				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a ulev</sup>	<0.1		mg/l	1	R	SAHM
Fe (Jern) <sup>a ulev</sup>	0.00480	0.00127	mg/l	1	H	SAHM
K (Kalium) <sup>a ulev</sup>	<0.4		mg/l	1	R	SAHM
Mg (Magnesium) <sup>a ulev</sup>	<0.09		mg/l	1	R	SAHM
Na (Natrium) <sup>a ulev</sup>	<0.1		mg/l	1	R	SAHM
Al (Aluminium) <sup>a ulev</sup>	0.831	0.310	µg/l	1	H	SAHM
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<0.05		µg/l	1	H	SAHM
Ba (Barium) <sup>a ulev</sup>	0.182	0.035	µg/l	1	H	SAHM
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	H	SAHM
Co (Kobolt) <sup>a ulev</sup>	<0.005		µg/l	1	H	SAHM
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	0.0787	0.0181	µg/l	1	H	SAHM
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	0.130	0.042	µg/l	1	H	SAHM
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	F	SAHM
Mn (Mangan) <sup>a ulev</sup>	0.432	0.098	µg/l	1	H	SAHM
Mo (Molybden) <sup>a ulev</sup>	<0.05		µg/l	1	H	SAHM
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<0.05		µg/l	1	H	SAHM
P (Fosfor) <sup>a ulev</sup>	<1		µg/l	1	H	SAHM
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<0.01		µg/l	1	H	SAHM
Si (Silisium) <sup>a ulev</sup>	<0.03		mg/l	1	R	SAHM
Sr (Strontium) <sup>a ulev</sup>	<2		µg/l	1	R	SAHM
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	0.216	0.117	µg/l	1	H	SAHM
V (Vanadium) <sup>a ulev</sup>	<0.005		µg/l	1	H	SAHM
Klorid (Cl-) <sup>a ulev</sup>	0.60	5	mg/l	2	1	ANME
Sulfat (SO <sub>4</sub> ) <sup>a ulev</sup>	0.81	5	mg/l	3	1	ANME
TOC <sup>a ulev</sup>	1.1	0.5	mg/l	4	1	ANME



# Rapport

## N1923640

Side 6 (8)

23KFXPX27A0



\*a\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

\*a ulev\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																													
1	<p>«V-2» <b>Metaller i rent vann/ferskvann</b></p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppløsning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>0.4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>400 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.03 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>2 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>0.2 µg/l</td></tr> </table> <p>Målesikkerhet: Målesikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Målesikkerheten kan variere med matrisinterferens, fortyninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.2 µg/l	As, Arsen	0.05 µg/l	Ba, Barium	0.01 µg/l	Ca, Kalsium	100 µg/l	Cd, Kadmium	0.002 µg/l	Co, Kobolt	0.005 µg/l	Cr, Krom	0.01 µg/l	Cu, Kobber	0.1 µg/l	Fe, Jern	0.4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	400 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.03 µg/l	Mo, Molybden	0.05 µg/l	Na, Natrium	100 µg/l	Ni, Nikkel	0.05 µg/l	P, Fosfor	1 µg/l	Pb, Bly	0.01 µg/l	Si, Silisium	30 µg/l	Sr, Strontium	2 µg/l	V, Vanadium	0.005 µg/l	Zn, Sink	0.2 µg/l
Al, Aluminium	0.2 µg/l																																												
As, Arsen	0.05 µg/l																																												
Ba, Barium	0.01 µg/l																																												
Ca, Kalsium	100 µg/l																																												
Cd, Kadmium	0.002 µg/l																																												
Co, Kobolt	0.005 µg/l																																												
Cr, Krom	0.01 µg/l																																												
Cu, Kobber	0.1 µg/l																																												
Fe, Jern	0.4 µg/l																																												
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																												
K, Kalium	400 µg/l																																												
Mg, Magnesium	90 µg/l																																												
Mn, Mangan	0.03 µg/l																																												
Mo, Molybden	0.05 µg/l																																												
Na, Natrium	100 µg/l																																												
Ni, Nikkel	0.05 µg/l																																												
P, Fosfor	1 µg/l																																												
Pb, Bly	0.01 µg/l																																												
Si, Silisium	30 µg/l																																												
Sr, Strontium	2 µg/l																																												
V, Vanadium	0.005 µg/l																																												
Zn, Sink	0.2 µg/l																																												
2	<b>Klorid i vann</b>																																												

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

[Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com](mailto:Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com)

2019.12.19 10:24:42

# Rapport

N1923640

Side 7 (8)

Z3KFXPX27A0



Metodespesifikasjon	
	Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Spektrofotometrisk Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l
3	<b>Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) i vann</b>  Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Fotometrisk måling ved 420 nm, av løsning etter at sulfat er felt ut som BaSO <sub>4</sub> Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l Øvrig informasjon: Prøver med sterk farge og/eller turbiditet kan interferere på målingen av sulfat.
4	<b>TOC i vann</b>  Metode: DS/EN 1484:1997+SM 5310B:2014 Rapporteringsgrenser (LOD): 0,1 mg/l Måleusikkerhet: 10%

	Godkjenner
ANME	Anne Melson
SAHM	Sabra Hashimi

Utf <sup>1</sup>	
F	AFS  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
R	ICP-AES  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sørporsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.cn@alsglobal.com](mailto:info.cn@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Sabra Hashimi

Client Service

Sabra.Hashimi@ALSGlobal.com

2019.12.19 10:24:42

## Vedlegg 3. Analyseresultater av eluat fra ristetest pH4

## Rapport

N2001743

Side 1 (5)

2792FHJKW9W



Mottatt dato 2020-01-30  
Utstedt 2020-01-31

Aquateam COWI AS  
Ocelle Kjøne

Karvesvingen 2  
0579 Oslo  
Norway

Prosjekt Eramet ristetest pH4  
Bestnr A116914-002

## Analyse av vann

Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm, pH4 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00714473					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> uløv	9.77	0.76	mg/l	1	R	ANME
Fe (Jern) <sup>a</sup> uløv	0.00268	0.00068	mg/l	1	H	ANME
K (Kalium) <sup>a</sup> uløv	1.21	0.09	mg/l	1	R	ANME
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> uløv	0.551	0.041	mg/l	1	R	ANME
Na (Natrium) <sup>a</sup> uløv	0.390	0.036	mg/l	1	R	ANME
Al (Aluminium) <sup>a</sup> uløv	505	61	µg/l	1	R	ANME
As (Arsen) <sup>a</sup> uløv	0.0722	0.0359	µg/l	1	H	ANME
Ba (Barium) <sup>a</sup> uløv	35.7	5.2	µg/l	1	R	ANME
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> uløv	<0.002		µg/l	1	H	ANME
Co (Kobolt) <sup>a</sup> uløv	<0.005		µg/l	1	H	ANME
Cr (Krom) <sup>a</sup> uløv	0.591	0.130	µg/l	1	H	ANME
Cu (Kopper) <sup>a</sup> uløv	1.09	0.23	µg/l	1	H	ANME
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> uløv	0.00307	0.00046	µg/l	1	F	ANME
Mn (Mangan) <sup>a</sup> uløv	1.64	0.31	µg/l	1	H	ANME
Mo (Molybden) <sup>a</sup> uløv	1.10	0.21	µg/l	1	H	ANME
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> uløv	0.230	0.089	µg/l	1	H	ANME
P (Fosfor) <sup>a</sup> uløv	3.03	0.81	µg/l	1	H	ANME
Pb (Bly) <sup>a</sup> uløv	0.0283	0.0065	µg/l	1	H	ANME
Si (Silisium) <sup>a</sup> uløv	2.19	0.14	mg/l	1	R	ANME
Sr (Strontium) <sup>a</sup> uløv	148	15	µg/l	1	R	ANME
Zn (Sink) <sup>a</sup> uløv	0.832	0.203	µg/l	1	H	ANME
V (Vanadium) <sup>a</sup> uløv	0.0538	0.0134	µg/l	1	H	ANME
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> uløv	0.87	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> uløv	9.8	5	mg/l	3	1	SAHM

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

2020.01.31 17:38:51

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

# Rapport

## N2001743

Side 3 (5)

2792FHJKW9W



\*a\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

\*a ulev\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																													
1	<p><b>«V-2» Metaller i rent vann/ferskvann</b></p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppløsning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>0.4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>400 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.03 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>2 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>0.2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matriksinterferens, fortynninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.2 µg/l	As, Arsen	0.05 µg/l	Ba, Barium	0.01 µg/l	Ca, Kalsium	100 µg/l	Cd, Kadmium	0.002 µg/l	Co, Kobolt	0.005 µg/l	Cr, Krom	0.01 µg/l	Cu, Kobber	0.1 µg/l	Fe, Jern	0.4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	400 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.03 µg/l	Mo, Molybden	0.05 µg/l	Na, Natrium	100 µg/l	Ni, Nikkel	0.05 µg/l	P, Fosfor	1 µg/l	Pb, Bly	0.01 µg/l	Si, Silisium	30 µg/l	Sr, Strontium	2 µg/l	V, Vanadium	0.005 µg/l	Zn, Sink	0.2 µg/l
Al, Aluminium	0.2 µg/l																																												
As, Arsen	0.05 µg/l																																												
Ba, Barium	0.01 µg/l																																												
Ca, Kalsium	100 µg/l																																												
Cd, Kadmium	0.002 µg/l																																												
Co, Kobolt	0.005 µg/l																																												
Cr, Krom	0.01 µg/l																																												
Cu, Kobber	0.1 µg/l																																												
Fe, Jern	0.4 µg/l																																												
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																												
K, Kalium	400 µg/l																																												
Mg, Magnesium	90 µg/l																																												
Mn, Mangan	0.03 µg/l																																												
Mo, Molybden	0.05 µg/l																																												
Na, Natrium	100 µg/l																																												
Ni, Nikkel	0.05 µg/l																																												
P, Fosfor	1 µg/l																																												
Pb, Bly	0.01 µg/l																																												
Si, Silisium	30 µg/l																																												
Sr, Strontium	2 µg/l																																												
V, Vanadium	0.005 µg/l																																												
Zn, Sink	0.2 µg/l																																												
2	<p><b>Klorid i vann</b></p>																																												

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skeyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.cn@alsglobal.com](mailto:info.cn@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

2020.01.31 17:38:51

Client Service

[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

# Rapport

## N2001743

Side 4 (5)

2792FHJKW9W



Metodespesifikasjon	
	Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Spektrofotometrisk Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l
3	<b>Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) i vann</b>  Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Fotometrisk måling ved 420 nm, av løsning etter at sulfat er felt ut som BaSO <sub>4</sub> Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l Øvrig informasjon: Prøver med sterk farge og/eller turbiditet kan interferere på målingen av sulfat.

Godkjenner	
ANME	Anne Melson
SAHM	Sabra Hashimi

Utf <sup>1</sup>	
F	AFS  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
R	ICP-AES  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2020.01.31 17:38:51

## Vedlegg 4. Analysereultater av eluatet fra kolonnetester

### Rapport

Side 1 (18)



N2002450

29DNFAXIN6G



Mottatt dato **2020-02-12**  
Utstedt **2020-02-25**

Aquateam COWI AS  
Ocelle Kjønnø

Karvesvingen 2  
0579 Oslo  
Norway

Prosjekt **Eramet kolonneforsøk**  
Bestnr **A116914-002**

### Analyse av vann

Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm, pH7,L/S 0,1 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720333					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	56.9	4.4	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.00197	0.00059	mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	19.5	1.4	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	4.05	0.26	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	7.48	0.53	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	106	15	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	1.50	0.30	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	89.3	11.0	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.0541	0.0084	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.0698	0.0204	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.0852	0.0180	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	8.70	0.91	µg/l	1	R	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	1650	105	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	37.0	5.4	µg/l	1	R	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.806	0.176	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	51.9	10.6	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	0.0318	0.0067	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	4.43	0.28	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	808	81	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	19.3	2.0	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.0366	0.0078	µg/l	1	H	KRFR

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
anne.melson@alsglobal.com

2020.02.25 18:07:35

Deres prøvenavn		SiMn 0-5mm, pH4, L/S 0,1 Utlekkingsvann filtrert				
Labnummer		N00720334				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	60.1	4.6	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.00224	0.00062	mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	18.4	1.3	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	4.61	0.29	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	6.66	0.47	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	144	20	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	1.59	0.29	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	80.5	10.0	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.0427	0.0070	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.0573	0.0125	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.0827	0.0195	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	4.09	0.73	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00226	0.00042	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	1560	97	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	38.4	5.4	µg/l	1	R	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.612	0.147	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	45.4	9.7	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	0.0160	0.0045	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	4.54	0.29	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	881	88	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	7.08	1.41	µg/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.0224	0.0095	µg/l	1	H	KRFR

Deres prøvenavn		Strømsvika 0-5mm, pH7, L/S 0,1 Utlekkingsvann filtrert				
Labnummer		N00720335				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	569	43	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.0253	0.0022	mg/l	1	R	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	33.1	2.3	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	82.5	5.3	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	145	10	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	15.3	2.9	µg/l	1	H	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.668	0.124	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	38.5	5.4	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.258	0.042	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.326	0.061	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.249	0.051	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	23.9	2.1	µg/l	1	R	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00343	0.00047	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	5.82	0.43	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	31.9	5.9	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.965	0.204	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	19.5	4.2	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	0.360	0.068	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	7.43	0.46	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	1220	121	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	13.6	1.6	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.862	0.160	µg/l	1	H	KRFR

Deres prøvenavn		Strømsvika 0-5mm, pH4, L/S 0,1				
		Utlekkingsvann filtrert				
Labnummer		N00720336				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a ulev</sup>	527	41	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a ulev</sup>	0.0187	0.0037	mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a ulev</sup>	32.0	2.3	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a ulev</sup>	74.3	4.8	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a ulev</sup>	133	10	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a ulev</sup>	14.2	3.4	µg/l	1	H	KRFR
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	0.642	0.113	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a ulev</sup>	39.9	5.6	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.149	0.025	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a ulev</sup>	0.259	0.049	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	0.253	0.052	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	14.3	2.5	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	0.00469	0.00054	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a ulev</sup>	4.04	0.35	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a ulev</sup>	31.2	5.7	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	0.992	0.191	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a ulev</sup>	23.1	4.7	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	0.128	0.024	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a ulev</sup>	6.96	0.43	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a ulev</sup>	1120	112	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	35.7	2.8	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a ulev</sup>	0.892	0.169	µg/l	1	H	KRFR

Deres prøvenavn		SiMn 5-10mm, pH7, L/S 0,1				
		Utlekkingsvann filtrert				
Labnummer		N00720337				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a ulev</sup>	7.06	0.55	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a ulev</sup>	0.00251	0.00067	mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a ulev</sup>	9.42	0.67	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a ulev</sup>	1.22	0.08	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a ulev</sup>	4.16	0.29	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a ulev</sup>	279	35	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	0.248	0.044	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a ulev</sup>	44.0	6.0	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.00891	0.00216	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a ulev</sup>	0.0192	0.0104	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	0.0810	0.0226	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	6.44	1.23	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.002		µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a ulev</sup>	117	7	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a ulev</sup>	0.960	0.179	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	0.245	0.054	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a ulev</sup>	16.0	3.5	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	0.0392	0.0076	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a ulev</sup>	3.92	0.25	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a ulev</sup>	252	25	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	3.43	0.73	µg/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a ulev</sup>	0.0793	0.0162	µg/l	1	H	KRFR



Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm, PH7, L/S 5 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720338					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	10.2	0.8	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	<0.0004		mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	<0.4		mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.687	0.047	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	1.37	0.10	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	1510	178	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.107	0.043	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	52.1	6.8	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.00269	0.00118	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	<0.005		µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.232	0.049	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	2.16	0.41	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00304	0.00046	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	1.56	0.42	µg/l	1	H	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	0.868	0.159	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	<0.05		µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	3.50	0.78	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	<0.01		µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	5.35	0.33	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	206	21	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	0.886	0.219	µg/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.132	0.027	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.0	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	1.9	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	7.1		mg/l	4	2	ANME

Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm, pH4, L/S 5 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720339					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	11.7	0.9	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	<0.0004		mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	0.555	0.042	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.747	0.050	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	0.207	0.023	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	1520	180	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.118	0.035	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	58.9	7.6	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	<0.005		µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.188	0.035	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	1.97	0.37	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	1.02	0.17	µg/l	1	H	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	1.00	0.19	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	<0.05		µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	1.23	0.46	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	<0.01		µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	5.76	0.36	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	229	23	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	5.63	1.13	µg/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.136	0.028	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.0	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	2.0	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	5.6		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	Strømsvika 0-5mm, pH7, L/S 5 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720340					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	13.7	1.0	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.569	0.039	mg/l	1	R	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	2.60	0.19	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	1.22	0.08	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	1.48	0.10	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	434	53	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.258	0.062	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	85.7	10.5	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.0430	0.0070	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.423	0.087	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.485	0.096	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	13.4	1.8	µg/l	1	R	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00229	0.00043	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	41.3	2.6	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	3.62	0.66	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.995	0.216	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	56.7	11.5	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	4.64	0.85	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	3.60	0.22	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	45.6	4.5	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	16.3	1.8	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	2.50	0.46	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.7	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	7.6	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	8.3		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	Strømsvika 0-5mm, pH4, L/S 5 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720341					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	16.4	1.3	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.390	0.027	mg/l	1	R	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	2.82	0.20	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	1.35	0.09	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	0.852	0.062	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	286	38	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.259	0.062	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	83.4	10.3	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.0347	0.0060	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.335	0.062	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.393	0.084	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	10.8	1.9	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	31.4	2.0	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	4.20	0.78	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.603	0.135	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	45.4	9.0	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	3.43	0.63	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	4.48	0.28	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	50.9	5.1	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	14.8	1.8	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	2.33	0.43	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.5	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	9.4	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	8.6		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	<b>SiMn 5-10mm, pH7, L/S 5</b>					
	<b>Utlekkingsvann filtrert</b>					
Labnummer	N00720342					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	5.45	0.42	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.00254	0.00068	mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	0.407	0.034	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.601	0.042	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	1.31	0.09	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	789	93	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	<0.05		$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	42.4	5.8	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	<0.002		$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	<0.005		$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.0359	0.0080	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	2.39	0.45	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	<0.002		$\mu$ g/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	3.84	0.31	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	0.130	0.024	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.0554	0.0320	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	1.26	0.65	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	0.0155	0.0045	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	2.74	0.17	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	115	11	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	0.767	0.191	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.0398	0.0127	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.0	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	0.63	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	4.6		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	<b>SiMn 0-5mm, pH7, L/S 10</b>					
	<b>Utlekkingsvann filtrert</b>					
Labnummer	N00720343					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	8.49	0.67	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.00128	0.00053	mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	<0.4		mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.920	0.063	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	1.33	0.09	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	1620	193	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.0892	0.0288	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	39.3	5.5	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.00232	0.00116	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	<0.005		$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.173	0.035	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	3.48	0.62	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00810	0.00077	$\mu$ g/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	1.12	0.22	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	0.395	0.076	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.0838	0.0363	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	2.36	0.48	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	<0.01		$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	4.75	0.30	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	142	14	$\mu$ g/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	1.95	0.42	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.0565	0.0183	$\mu$ g/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	0.95	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	1.2	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	5.3		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	SiMn 0-5mm, pH4, L/S 10 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720344					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	9.73	0.76	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	<0.0004		mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	<0.4		mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.975	0.064	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	0.237	0.026	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	1520	181	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	<0.05		µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	39.5	5.6	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	<0.005		µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.164	0.032	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	3.03	0.54	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00226	0.00042	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	0.411	0.076	µg/l	1	H	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	0.415	0.081	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.0861	0.0301	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	2.68	0.96	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	0.0144	0.0043	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	5.11	0.32	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	148	15	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	1.17	0.30	µg/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.0673	0.0136	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.0	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	1.3	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	5.4		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	Strømsvika 0-5mm, pH7, L/S 10 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720345					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	9.16	0.70	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.241	0.017	mg/l	1	R	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	1.78	0.13	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.608	0.040	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	1.46	0.10	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	256	32	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.367	0.098	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	80.0	9.9	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.0154	0.0026	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.167	0.032	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.251	0.046	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	21.8	2.2	µg/l	1	R	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	15.5	1.0	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	1.86	0.34	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.504	0.187	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	25.6	5.3	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	1.77	0.32	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	2.39	0.15	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	35.1	3.5	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	11.5	1.6	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	3.58	0.65	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	1.1	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	2.9	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	5.9		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	Strømsvika 0-5mm, pH4, L/S 10 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720346					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	10.7	0.8	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	0.541	0.037	mg/l	1	R	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	1.98	0.14	mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.797	0.056	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	0.517	0.040	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	459	57	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	0.403	0.083	µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	92.0	11.3	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	0.0311	0.0053	µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.366	0.067	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.408	0.077	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	13.9	1.3	µg/l	1	R	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	0.00450	0.00053	µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	38.2	2.4	µg/l	1	R	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	1.95	0.38	µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.634	0.189	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	46.0	9.1	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	4.13	0.75	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	3.01	0.19	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	37.0	3.7	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	14.8	1.7	µg/l	1	R	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	3.59	0.65	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	2.2	5	mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	3.9	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	6.0		mg/l	4	2	SUHA

Deres prøvenavn	SiMn 5-10mm, pH7, L/S 10 Utlekkingsvann filtrert					
Labnummer	N00720347					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) <sup>a</sup> ulev	4.89	0.38	mg/l	1	R	KRFR
Fe (Jern) <sup>a</sup> ulev	<0.0004		mg/l	1	H	KRFR
K (Kalium) <sup>a</sup> ulev	<0.4		mg/l	1	R	KRFR
Mg (Magnesium) <sup>a</sup> ulev	0.601	0.046	mg/l	1	R	KRFR
Na (Natrium) <sup>a</sup> ulev	1.28	0.09	mg/l	1	R	KRFR
Al (Aluminium) <sup>a</sup> ulev	648	80	µg/l	1	R	KRFR
As (Arsen) <sup>a</sup> ulev	<0.05		µg/l	1	H	KRFR
Ba (Barium) <sup>a</sup> ulev	52.9	6.9	µg/l	1	R	KRFR
Cd (Kadmium) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	H	KRFR
Co (Kobolt) <sup>a</sup> ulev	0.00604	0.00400	µg/l	1	H	KRFR
Cr (Krom) <sup>a</sup> ulev	0.0370	0.0108	µg/l	1	H	KRFR
Cu (Kopper) <sup>a</sup> ulev	1.98	0.42	µg/l	1	H	KRFR
Hg (Kvikksølv) <sup>a</sup> ulev	<0.002		µg/l	1	F	KRFR
Mn (Mangan) <sup>a</sup> ulev	2.20	0.45	µg/l	1	H	KRFR
Mo (Molybden) <sup>a</sup> ulev	<0.05		µg/l	1	H	KRFR
Ni (Nikkel) <sup>a</sup> ulev	0.155	0.061	µg/l	1	H	KRFR
P (Fosfor) <sup>a</sup> ulev	1.67	0.37	µg/l	1	H	KRFR
Pb (Bly) <sup>a</sup> ulev	0.0312	0.0064	µg/l	1	H	KRFR
Si (Silisium) <sup>a</sup> ulev	2.47	0.15	mg/l	1	R	KRFR
Sr (Strontium) <sup>a</sup> ulev	93.2	9.3	µg/l	1	R	KRFR
Zn (Sink) <sup>a</sup> ulev	1.34	0.33	µg/l	1	H	KRFR
V (Vanadium) <sup>a</sup> ulev	0.0383	0.0159	µg/l	1	H	KRFR
Klorid (Cl-) <sup>a</sup> ulev	<0.50		mg/l	2	1	SAHM
Sulfat (SO4) <sup>a</sup> ulev	0.64	5	mg/l	3	1	SAHM
Total organisk karbon <sup>a</sup>	3.5		mg/l	4	2	SUHA

# Rapport

Side 16 (18)



N2002450

29DNFAXINGG



\*a\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

\*a ulev\* etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

\*\*\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																																													
1	<p>«V-2» <b>Metaller i rent vannferskvann</b></p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS utføres i henhold til ISO 17294-1,2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse med ICP-AES utføres i henhold til ISO 11885 (mod), samt EPA-metode 200.7 (mod). Kvikksølv (Hg) analyseres med AFS og utføres i henhold til ISO 17852.</p> <p>Prøve forbehandling: Analyse av vann, uten oppslutning. Prøven blir surgjort med 1 ml salpetersyre per 100 ml prøve. Ved analyse av W blir ikke prøven surgjort før analyse.</p> <p>Rapporteringsgrenser:</p> <table border="0"> <tr><td>Al, Aluminium</td><td>0.2 µg/l</td></tr> <tr><td>As, Arsen</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Ba, Barium</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Ca, Kalsium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Cd, Kadmium</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>Co, Kobolt</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Cr, Krom</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Cu, Kobber</td><td>0.1 µg/l</td></tr> <tr><td>Fe, Jern</td><td>0.4 µg/l</td></tr> <tr><td>Hg, Kvikksølv</td><td>0.002 µg/l</td></tr> <tr><td>K, Kalium</td><td>400 µg/l</td></tr> <tr><td>Mg, Magnesium</td><td>90 µg/l</td></tr> <tr><td>Mn, Mangan</td><td>0.03 µg/l</td></tr> <tr><td>Mo, Molybden</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>Na, Natrium</td><td>100 µg/l</td></tr> <tr><td>Ni, Nikkel</td><td>0.05 µg/l</td></tr> <tr><td>P, Fosfor</td><td>1 µg/l</td></tr> <tr><td>Pb, Bly</td><td>0.01 µg/l</td></tr> <tr><td>Si, Silisium</td><td>30 µg/l</td></tr> <tr><td>Sr, Strontium</td><td>2 µg/l</td></tr> <tr><td>V, Vanadium</td><td>0.005 µg/l</td></tr> <tr><td>Zn, Sink</td><td>0.2 µg/l</td></tr> </table> <p>Måleusikkerhet: Måleusikkerheten (MU) beregnes individuelt for hver enkelt prøve og er direkte koplet til den aktuelle målingen. Dette betyr at rapportert MU gjelder ved den aktuelle prøvens målte konsentrasjon. Måleusikkerheten kan variere med matrisinterferens, fortyninger og lav prøvemengde.</p> <p>Andre opplysninger: Prøver som har et høyt innhold av klorid kan gi forhøyet rapporteringsgrense for As. Prøver som har et høyt innhold av Mo kan gi forhøyet rapporteringsgrense for Cd.</p>	Al, Aluminium	0.2 µg/l	As, Arsen	0.05 µg/l	Ba, Barium	0.01 µg/l	Ca, Kalsium	100 µg/l	Cd, Kadmium	0.002 µg/l	Co, Kobolt	0.005 µg/l	Cr, Krom	0.01 µg/l	Cu, Kobber	0.1 µg/l	Fe, Jern	0.4 µg/l	Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l	K, Kalium	400 µg/l	Mg, Magnesium	90 µg/l	Mn, Mangan	0.03 µg/l	Mo, Molybden	0.05 µg/l	Na, Natrium	100 µg/l	Ni, Nikkel	0.05 µg/l	P, Fosfor	1 µg/l	Pb, Bly	0.01 µg/l	Si, Silisium	30 µg/l	Sr, Strontium	2 µg/l	V, Vanadium	0.005 µg/l	Zn, Sink	0.2 µg/l
Al, Aluminium	0.2 µg/l																																												
As, Arsen	0.05 µg/l																																												
Ba, Barium	0.01 µg/l																																												
Ca, Kalsium	100 µg/l																																												
Cd, Kadmium	0.002 µg/l																																												
Co, Kobolt	0.005 µg/l																																												
Cr, Krom	0.01 µg/l																																												
Cu, Kobber	0.1 µg/l																																												
Fe, Jern	0.4 µg/l																																												
Hg, Kvikksølv	0.002 µg/l																																												
K, Kalium	400 µg/l																																												
Mg, Magnesium	90 µg/l																																												
Mn, Mangan	0.03 µg/l																																												
Mo, Molybden	0.05 µg/l																																												
Na, Natrium	100 µg/l																																												
Ni, Nikkel	0.05 µg/l																																												
P, Fosfor	1 µg/l																																												
Pb, Bly	0.01 µg/l																																												
Si, Silisium	30 µg/l																																												
Sr, Strontium	2 µg/l																																												
V, Vanadium	0.005 µg/l																																												
Zn, Sink	0.2 µg/l																																												
2	<b>Klorid i vann</b>																																												

ALS Laboratory Group Norway AS  
PB 643 Skøyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
Yverveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)

Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
og digitalt undertegnet  
av Rapportør

Anne Melson

Client Service

[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2020.02.25 18:07:35

# Rapport

Side 17 (18)



N2002450

29DNFAXIN6G



Metodespesifikasjon	
	Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Spektrofotometrisk Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l
3	<b>Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) i vann</b>  Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleprinsipp: Fotometrisk måling ved 420 nm, av løsning etter at sulfat er felt ut som BaSO <sub>4</sub> Rapporteringsgrenser (LOD): 0,5 mg/l Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 15% Absolutt måleusikkerhet 5 mg/l Øvrig informasjon: Prøver med sterk farge og/eller turbiditet kan interferere på målingen av sulfat.
4	<b>TOC (Totalt organisk karbon) i vann</b>  Metode: NS-EN 1484 (1997) Måleprinsipp: Forbrenning Shimadzu Måleområde: 0,15 – 200 mg/l Måleusikkerhet: ±15%

Godkjenner	
ANME	Anne Melson
KRFR	Kristin Frøslund
SAHM	Sabra Hashimi
SUHA	Suleman Hajizada

Utf <sup>1</sup>	
F	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
R	ICP-AES Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

ALS Laboratory Group Norway AS  
 PB 643 Skeyen, N-0214 Oslo

ALS Sarpsborg  
 Yvenveien 17, N-1715 Yven

E-post: [info.on@alsglobal.com](mailto:info.on@alsglobal.com)  
 Tel: + 47 22 13 18 00

Web: [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Dokumentet er godkjent  
 og digitalt undertegnet  
 av Rapportør

Anne Melson

Client Service  
[anne.melson@alsglobal.com](mailto:anne.melson@alsglobal.com)

2020.02.25 18:07:35

# Rapport

Side 18 (18)



N2002450

29DNFAXIN6G



	Utf
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS avd. Sarpsborg, Yvenveien 17, 1715 Yven

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Målesikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Målesikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.