

# **Karakterisering och hantering av slam från vattenrening**



## **Innehåll**

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
2	Karakterisering av slam.....	1
2.1	Provtagning och analys.....	1
2.2	Klassificering map totalhalter.....	1
2.3	Skaktester.....	5
3	Klassificering och hantering.....	6
4	Omhändertagande av slam i anslutning till sandmagasinet.....	6
5	Referenser.....	9

## **Bilagor**

Bilaga 7d – 1 Analysresultat, ALS Scandinavia AB



## Versionshistorik

Version	Beskrivning	Datum	Skapad av
0.1		2023-11-10	Malin Ekåsen

## 1 Inledning

I föreliggande rapport presenteras resultaten från hittills genomförda undersökningar av det avfall i form av hydroxidslam som uppkommer i samband med vattenrening och skall hanteras i Copperstone Viscaria AB:s (Copperstone) verksamhet i Viscaria, Kiruna kommun. I rapporten redogörs även för hur avfallet klassificeras i enlighet med bilaga 3 till avfallsförordningen (SFS 2020:614). Det studerade avfallet omfattar det metallförorenade slam som uppkommer efter rening av gruvvatten. Efter att regenerering av jonbytesmassan genomförts går regenereringsvätskan (eluatet) vidare till kemisk fällning varefter det avvattnas och kvar blir hydroxidslam.

### 1.1 Bakgrund

Det vatten som renas i Copperstones pilotvattenreningsverk kommer från den vattenfyllda gruvan som lades ned i slutet av 90-talet. Metoden man valt att använda är jonbytesrening i kombination med sandfilter, omvänd osmos och kemisk fällning.

Vattnet pumpas till sandfiltren där de grövsta partiklarna fastnar. Därefter pumpas det vidare till jonbytarna som består av en jonbytesmassa, så kallad harts, som är laddad med positiva eller negativa joner. Dessa attraherar metalljonerna som fastnar och de ofarliga jonerna följer med det renade vattnet. Jonbytesmassan behöver regenereras regelbundet då den blivit mättad och inte kan ta upp mer föroreningar. Denna regenerering utförs genom att jonbytesmassan spolats i olika sekvenser med salt (NaCl), saltsyra (HCl) och vatten som renats genom omvänd osmos (RO). Vid spolning släpper föroreningarna från massan och den blir klar att användas på nytt. Det eluat som spolats ut samlas i en tank där sedan Natriumhydroxid (NaOH) och polymerlösning (flockningsmedel) tillsätts i den kemiska fällningen där syran neutraliseras och föroreningarna sjunker till botten och separeras från vattnet. Efter fällning avvattnas slammet ytterligare och går vidare till deponering.

## 2 Karakterisering av slam

### 2.1 Provtagning och analys

Slammet som varit föremål för undersökning inom ramen för karakteriseringsarbete utgörs av sådant slam som uppkommit i samband med fällningsförsök. Slammet som framställdes vid försöken analyserades med avseende på:

- Totalhalter
- Skakförsök (EN 12457-3 vid L/S 2 och L/S 10)

Cirka 2kg avvattnat slam från den kemiska fällningen användes vid analyserna.

### 2.2 Klassificering map totalhalter

Analys av slamproverna har genomförts av det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia AB, se bilaga 7d-1.

Proverna analyserades med avseende på metaller inkl. uran. I Tabell 1 redovisas de tabulerade analysresultaten.

Som jämförelse redovisas:

- Haltgränser för farligt avfall (FA) i förorenade massor enligt Avfall Sverige.
- Naturvårdsverket, mindre än ringa risk (MRR).
- Naturvårdsverkets generella riktvärden avseende förorenad jord för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM).

Tabell 1 Analysresultat totalhalter. Gråmarkering markerar halter överstigande NV-MRR, Gulmarkering markerar halter överstigande NV-KM, Orangemarkering markerar halter överstigande NV-MKM, Rödmarkering markerar halter överstigande FA

TOTALHALT						
Prov		Riktvärde				Pilot #20 Slam
Ämne	Enhet	NV-MRR	NV-KM	NV-MKM	FA	Totalhalt
Ag	mg/kg					0,03
Al	%					0,44
As	mg/kg	10	10	25	1000	102
Ba	mg/kg		200	300	50000	20
Be	mg/kg					0,25
Bi	mg/kg					0,03
Ca	%					1,97
Cd	mg/kg	0,2	0,8	12	1000	349
Ce	mg/kg					9,02
Co	mg/kg		15	35	1000	6640
Cr	mg/kg	40	80	150	10000	14
Cs	mg/kg					0,08
Cu	mg/kg	40	80	200	2500	5640
Fe	%					2,87
Ga	mg/kg					1,8
Ge	mg/kg					0,32
Hf	mg/kg					0,1
In	mg/kg					0,063
K	%					0,03
La	mg/kg					5,3
Li	mg/kg					1
Mg	%					1,76
Mn	mg/kg					21900
Mo	mg/kg		40	100	10000	14,4
Na	%					>10,0
Nb	mg/kg					0,2
Ni	mg/kg	35	40	120	1000	9600
P	mg/kg					450
Pb	mg/kg	20	50	180	2500	6
Rb	mg/kg					1,2
Re	mg/kg					0,006
S	%					0,84
Sb	mg/kg		12	30	10000	0,33
Sc	mg/kg					0,9
Se	mg/kg					14
Sn	mg/kg					0,6
Sr	mg/kg					14,6
Ta	mg/kg					<0,05

TOTALHALT						
Prov		Riktvärde				Pilot #20 Slam
Ämne	Enhet	NV-MRR	NV-KM	NV-MKM	FA	Totalhalt
Te	mg/kg					<0,05
Th	mg/kg					0,3
Ti	%					0,009
Tl	mg/kg					<0,02
U	mg/kg					3940
V	mg/kg		100	200	10000	4
W	mg/kg					0,7
Y	mg/kg					7,6
Zn	mg/kg	120	250	500	2500	>10 000
Zr	mg/kg					3,3
Zn	%					17,05
Hg	mg/kg	0,1	0,25	2,5	50	0,018

Analysen visar att de ämnen vars totalhalter överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för farligt avfall (FA) är kobolt (Co), koppar (Cu), nickel (Ni) och zink (Zn).

Arsenik (As), kadmium (Cd) överskrider riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM). I övrigt noteras att Natrium (Na), uran (U) och mangan (Mn) finns i påfallande höga halter, dock saknas gränsvärden för dessa ämnen i Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (2022).

I Tabell 2 redovisas även metallernas egenskaper, för de metaller som överstiger farligt avfall, (HP1 till HP15) och faroangivelsekoder som finns listade i Avfall Sveriges rapport 2019:01 samt gränsvärden för farligt avfall enligt EG 2018/C 124/01.

Tabell 2 Sammanställning av farliga ämnen i Avfall Sveriges rapport 2019:01. I tabellen redovisas även koder för farliga egenskaper, faroangivelsekoder och gränsvärden för klassificering av farligt avfall.

Parameter	Farliga egenskaper	Faroangivelsekoder	Slam (mg/kg TS)	Gränsvärde för farligt avfall (mg/kg TS)
<b>Co</b>	HP6	H302	6640	<b>1000</b>
	HP7	H350i		
	HP10	H360F		
	HP11	H341		
	HP13	H317		
		H334		
	HP14	H400		
		H410		
<b>Cu</b>	HP4	H318	5640	<b>2500</b>

Parameter	Farliga egenskaper	Faroangivelsekoder	Slam (mg/kg TS)	Gränsvärde för farligt avfall (mg/kg TS)
	HP6	H302		
		H330		
	HP14	H400		
		H410		
<b>Ni</b>	HP4	H315	9600	<b>1000</b>
	HP5	H372		
	HP6	H302		
		H332		
	HP7	H350i		
	HP10	H360D		
	HP11	H341		
	HP13	H317		
		H334		
	HP14	H400		
		H410		
<b>Zn</b>	HP14	H400	>10 000	<b>2500</b>
		H410		

Slammet överskrider FA-gräns med avseende på följande farliga egenskaper och faroklasser:

- HP 4 Irriterande – hudirritation och ögonskador:
- HP 5 Specifik toxicitet för målorgan
- HP 6 Akut toxicitet:
- HP 7 Cancerframkallande:
- HP 10 Reproduktionstoxiskt
- HP 11 Mutagent
- HP 13 Allergiframkallande
- HP 14 Ekotoxiskt
- H400 Farligt för vattenmiljön
- H410 Farligt för vattenmiljön
- H315 Frätande eller irriterande på hud
- H372 Orsaker organskador
- H302 skadligt vid förtäring
- H332 skada vid inandning
- H350i kan orsaka cancer
- H360D kan skada det ofödda barnet
- H360F kan skada fertilitet
- H341 Misstänkts kunna orsaka genetiska defekter

- H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion
- H334 Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning
- H318 Orsaka allvarliga ögonskador
- H330 Dödligt vid inandning

### 2.3 Skaktester

Analys av slamproverna har genomförts av det ackrediterade laboratoriet ALS. Slam från reningsanläggningen har lakats enligt standardiserade skakförsök (EN 1257–4) för att möjliggöra en klassificering enligt deponeringsförordningen (SFS2001:512) och Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS2004:10, NFS2010:4).

Utlakningen från slammet har analyserats vid två olika urlakningsprocesser (L/S 2 och L/S 10, dvs. skakning med en vattenmängd som är 2 respektive 10 gånger större än mängden fast material).

Som jämförelse redovisas gränsvärden för deponering på deponi för inert avfall, icke-farligt avfall (icke FA) samt farligt avfall (FA) enligt NFS2004:10, NFS 2010:4, vilka gäller för utlakningshalter vid L/S 10, se Tabell 3. Tecknet "<" avser urlakningshalter under laboratoriets rapporteringsgräns.

Tabell 3 Analysresultat skaktester

Ämne	Prov Enhet	Riktvärde			Pilot #20 Slam	
		NFS 2004:10 (inert avfall L/S 10)	NFS 2004:10 (icke-farligt avfall L/S 10)	NFS 2004:10 (farligt avfall L/S 10)	L/S 2	L/S 10
Ca	mg/kg Ts				1000	3000
Fe	mg/kg Ts				<0,04	<0,07
K	mg/kg Ts				107	<100
Mg	mg/kg Ts				626	1720
Na	mg/kg Ts				151000	168000
Al	mg/kg Ts				<0,02	<0,04
As	mg/kg Ts	0,5	2	25	0,00728	<0,010
Ba	mg/kg Ts	20	100	300	0,886	2,61
Cd	mg/kg Ts	0,04	1	5	54	45,9
Co	mg/kg Ts				0,414	2,05
Cr	mg/kg Ts	0,5	10	70	<0,006	<0,009
Cu	mg/kg Ts	2	50	100	1,24	1,22
Hg	mg/kg Ts	0,01	0,2	2	<0,00004	<0,0002
Mn	mg/kg Ts				0,87	1,58
Mo	mg/kg Ts	0,5	10	30	0,406	0,566
Ni	mg/kg Ts	0,4	10	40	0,882	2,02
Pb	mg/kg Ts	0,5	10	50	0,00224	0,00527
Sb	mg/kg Ts	0,06	0,7	5	0,00624	0,00722
Se	mg/kg Ts	0,1	0,5	7	<0,02	<0,04



Ämne	Prov Enhet	Riktvärde			Pilot #20 Slam	
		NFS 2004:10 (inert avfall L/S 10)	NFS 2004:10 (icke-farligt avfall L/S 10)	NFS 2004:10 (farligt avfall L/S 10)	L/S 2	L/S 10
U	mg/kg Ts				70	56,3
V	mg/kg Ts				0,00116	0,00157
Zn	mg/kg Ts	4	50	200	35,6	38,1
DOC	mg/kg Ts	500	800	1000	770	811
Cl	mg/kg Ts	800	15000	25000	228000	264000
F	mg/kg Ts	10	150	500	<40	<40
SO4	mg/kg Ts	1000	20000	50000	15000	15600

Resultatet från skaktester visar att slammet innehåller halter av molybden (Mo), nickel (Ni), zink (Zn) och sulfat (SO4) som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för inert avfall. Kadmium överskrider halten för farligt avfall. Halten av löst organiskt kol (DOC) överskrider gränsvärdet för icke-farligt avfall, medan halten av klorid (Cl) är markant hög och överskrider vida gränsvärdet för farligt avfall. De ämnen som saknas i Naturvårdsverkets gränsvärden enligt NFS2004:10 men som finns i förhöjda halter är uran (U) samt natrium (Na).

### 3 Klassificering och hantering

Utvinningsavfall har klassificerats enligt utvinningsavfallsförordningen (SFS 2013:319) som föreskriver att allt utvinningsavfall skall klassificeras i enlighet med Bilaga 3 till avfallsförordning (SFS 2020:604).

Utifrån genomförda undersökningar av slam baserat på prover som uttagits vid fällningsförsök vid rening föreslås att slammet tilldelas följande avfallskod i enlighet med avfallsförordningen:

- "01 03 05\* Annat gruvavfall som innehåller farliga ämnen"

Föreslagen avfallskod bedöms utgöra den mest tillämpliga av befintliga alternativ.

Slammet från reningsanläggningen klassificeras som farligt avfall med hänsyn till dess innehåll av metaller där koppar, kobolt, nickel och zink överskrider Avfall Sveriges koncentrationsgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall.

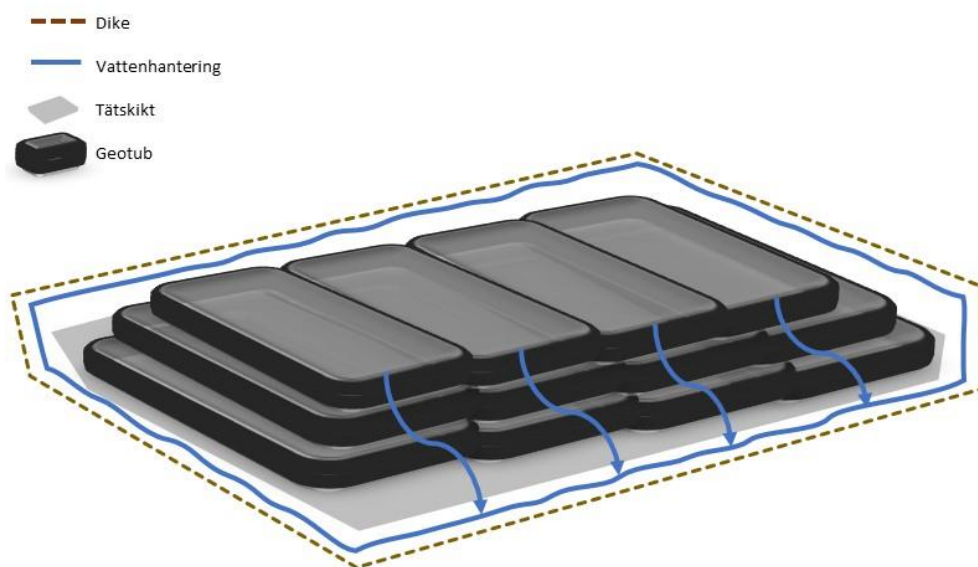
Trots att slammet innehåller höga metallhalter visar resultat från skakförsök vid L/S 2 och L/S 10 att slammet lakar i en begränsad omfattning i kontakt med vatten. Undantaget kadmium som överstiger riktvärdet för farligt avfall vid L/S 2 och L/S 10.

### 4 Omhändertagande av slam i anslutning till sandmagasinet

Bolaget avser att omhänderta slammet inom verksamhetsområdet. Lokaliseringen kommer att sannolikt att vara i anslutning till sandmagasinet.

Följande avsnitt är en schematisk beskrivning om hur hantering av slam från reningsanläggningen kan komma att hanteras. Projektering med avseende på val av slutgiltig lokalisering och utformning pågår.

Slammet kommer att deponeras på ett sätt som uppfyller kraven för en FA-deponi. Slammet från reningsanläggningen planeras för närvarande att förvaras i geotuber som består av geotextil där vattnet kan passera igenom och sedimentet kvarhålls i tuben. Slammet kan pumpas direkt in i geotuberna för avvattning. Tuberna kan tillåtas släppa vatten och därefter återfyllas tills dess att den fasta massan fyller tuben till önskad grad. Geotuberna kan staplas på varandra i lager och därmed möjliggöra en packning på höjden med bibehållen eller ökad avvattningseffekt genom ökat tryck, Figur 1. Dräneringsvattnet från kring geotuberna samlas upp i en anlagd lågpunkt och pumpas till en utjämningsbassäng. Därefter pumpas vattnet vidare för rening så att vattnet kan avbördas utan att påverka människors hälsa och miljön eller bryter mot villkor som gäller för verksamheten.



Figur 1 Schematisk bild på upplag av geotuber

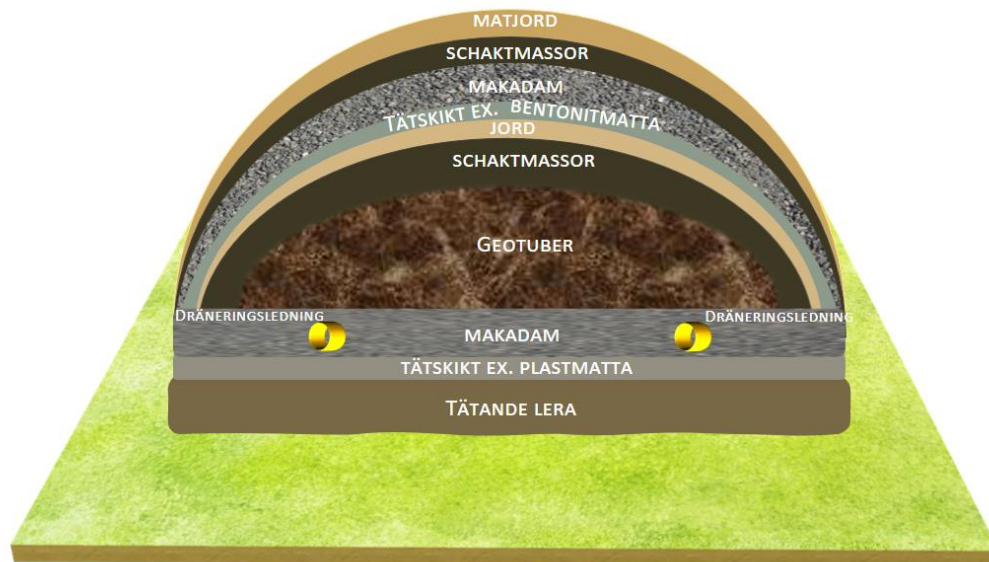
Plats för förvaring av geotuber kommer att lokaliseras så att den inte utgör någon allvarlig risk för miljön. Under projekteringen kommer följande att beaktas vid lokaliseringen:

- Avståndet till rekreations-områden, vattenområden och vattenleder
- Förekomst av ytvatten, grundvatten och skyddade naturområden
- De geologiska och hydrogeologiska förhållandena på och omkring platsen
- Risker för översvämningar, sättningar, jordskred eller snöskred på platsen
- Skyddet av natur- och kulturvärden på och omkring platsen

Under projekteringsstadiet kommer även följande att beaktas vid utformningen av förvaring:

- Utformning på sluttäckning
- Geologisk barriär
- Utformning av botten tätning
- Hantering av dräneringsvattens-rening och avledning
- Sluttäckning av deponi

I Figur 2 visas en schematisk bild av hantering av hydroxidslam i geotuber.



Figur 2 Schematisk bild över hantering av hydroxidslam



## **5 Referenser**

Avfallsförordningen SFS 2020:614

Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976: uppdaterade riktvärden november 2022.

Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Avfall Sverige, rapport 2019:01.

Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Naturvårdsverket, 2010:1.

Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall.

Föreskrift (NFS 2010:4) om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall.

Förordning om utvinningsavfall SFS 2013:319

## **Bilaga 7d:1 Laboratorieanalyser**



## Analyscertifikat

Ordernummer	: LE2308750	Sida	: 1 av 3
Kund	: Copperstone Viscaria AB	Projekt	: Viscaria Pilot
Kontaktperson	: Peter Wihlborg	Beställningsnummer	: SE2200255
Adress	: Österleden 24A	Provtagare	: FP, MJ
	981 38	Provtagningspunkt	: ----
	Kiruna	Ankomstdatum, prover	: 2023-06-19 10:50
	Sverige		
E-post	: peter.wihlborg@copperstone.se	Analys påbörjad	: 2023-06-19
Telefon	: 0761120544	Utfärdad	: 2023-06-28 13:20
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 1
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: LE2022SE-COP-VIS0002 (OF211702)	Antal analyserade prover	: 1

### Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

### Signatur

### Position

Ilya Rodushkin

Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: <a href="http://www.alsglobal.se">www.alsglobal.se</a>
Adress	: Aurorum 10	E-post	: <a href="mailto:info.lu@alsglobal.com">info.lu@alsglobal.com</a>
	977 75 Luleå	Telefon	: +46 920 28 99 00
	Sverige		



## Analysresultat

Matris: VATTEN

Provbeteckning  
 Laboratoriets provnummer  
 Provtagningsdatum / tid

Pilot #020 Slam

LE2308750-001

2023-06-12

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
<b>Provbereidning</b>							
Filtrering	Ja	----	-	-	PP-FILTR045	W-PP-filt	LE
Stabilisering	Ja *	----	-	-	V-2-S	W-PPV-S	LE
<b>Metaller och grundämnen</b>							
Al, aluminium	4.98	± 0.75	µg/L	0.2	V-2	W-SFMS-5A	LE
As, arsenik	0.614	± 0.076	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-5A	LE
Ba, barium	338	± 50	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-5A	LE
Ca, kalcium	558	± 69	mg/L	0.1	V-2	W-AES-1A	LE
Cd, kadmium	36.4	± 5.3	µg/L	0.002	V-2	W-SFMS-5A	LE
Co, kobolt	50.8	± 7.1	µg/L	0.005	V-2	W-SFMS-5A	LE
Cr, krom	0.529	± 0.080	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-5A	LE
Cu, koppar	20.2	± 2.8	µg/L	0.1	V-2	W-SFMS-5A	LE
Fe, järn	<0.002	----	mg/L	0.0004	V-2	W-SFMS-5A	LE
Hg, kvicksilver	<0.002	----	µg/L	0.002	V-2	W-AFS-17V2	LE
K, kalium	<20	----	mg/L	0.4	V-2	W-AES-1A	LE
Mg, magnesium	30.4	± 3.6	mg/L	0.09	V-2	W-AES-1A	LE
Mn, mangan	54.0	± 7.2	µg/L	0.03	V-2	W-SFMS-5A	LE
Mo, molybden	233	± 34	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-5A	LE
Na, natrium	19300	± 2310	mg/L	0.1	V-2	W-AES-1A	LE
Ni, nickel	47.8	± 7.1	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-5A	LE
P, fosfor	11.8	± 1.9	µg/L	1	V-2	W-SFMS-5A	LE
Pb, bly	<0.05	----	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-5A	LE
Si, kisel	<2	----	mg/L	0.03	V-2	W-AES-1A	LE
Sr, strontium	770	± 108	µg/L	2	V-2	W-AES-1A	LE
V, vanadin	0.0807	± 0.0121	µg/L	0.005	V-2	W-SFMS-5A	LE
Zn, zink	419	± 70	µg/L	0.2	V-2	W-SFMS-5A	LE
U, uran	186	± 28	µg/L	0.0005	V-2-ADD	W-SFMS-5A	LE
S, svavel	505	± 59	mg/L	0.2	V-2-S	W-AES-1A	LE
<b>Fysikaliska parametrar</b>							
pH vid 25°C	7.6	± 0.1	-	3.0	W-pH	W-pH-ELE	LE
<b>Övrigt</b>							
mättemperatur pH	24.2 *	----	°C	-	W-pH	W-pH-ELE	LE



## Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
W-AES-1A	Analys av metaller i sötvatten med ICP-AES enligt SS-EN ISO 11885:2009 och US EPA Method 200.7:1994. Provet är surgjort med 1 ml HNO <sub>3</sub> (suprapur) per 100 ml före analys.
W-AFS-17V2	Analys av kvicksilver (Hg) i naturliga vatten med AFS enligt SS-EN ISO 17852:2008. Provet är surgjort med 1 ml HNO <sub>3</sub> (suprapur) per 100 ml före analys.
W-pH-ELE	Bestämning av pH i vatten vid 25±2°C och omräknat till 25.0°C (SE-SOP-0056, SS-EN ISO 10523:2012). Tidskänslig parameter. Ackrediteringsområde pH 3-13.
W-PP-filt	Filtrering med 0.45µm filter (SE-SOP-0259, SS-EN ISO 5667-3:2018).
W-PPV-S*	Svavelstabilisering med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> inför analys W-AES-1A (SE-SOP-0259).
W-SFMS-5A	Analys av metaller i sötvatten med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994. Provet är surgjort med 1 ml HNO <sub>3</sub> (suprapur) per 100 ml före analys.

**Nyckel:** **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

**MU** = Mätosäkerhet

\* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

### Mätosäkerhet:

*Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.*

*Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.*

*Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.*

### Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025



# Rapport

Sida 1 (6)



## L2301398

2FML9LSX0IO



Ankomstdatum **2023-06-19**  
Utfärdad **2023-07-10**

**Copperstone Viscaria AB**  
**Peter Wihlborg**

**Österleden 24 A**  
**981 38 Kiruna**  
**Sweden**

Projekt **Viscaria Pilot**

### Analys: LV3A

Er beteckning	<b>Pilot #020 Slam</b>					
	<b>L/S 2</b>					
Provtagare	<b>FP, MJ</b>					
Labnummer	U11856679					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>SS-EN 12457-3</b>	<b>Ja</b>	71	ArbMom	1	I	MASB
<b>TS innan lakning</b>	<b>98.54</b>	2%	%	2	I	LITH
<b>Invägning *</b>	<b>84.06</b>		g	3	I	LITH
<b>Volym tillsatt *</b>	<b>164</b>		ml	3	I	LITH
<b>Volym efter filtrering *</b>	<b>130</b>		ml	3	I	LITH
<b>Ca</b>	<b>501</b>	63	mg/l	4	R	LUBE
<b>Fe</b>	<b>&lt;0.02</b>		mg/l	4	H	NIPA
<b>K</b>	<b>53.7</b>	6.9	mg/l	4	R	LUBE
<b>Mg</b>	<b>313</b>	37	mg/l	4	R	LUBE
<b>Na</b>	<b>75600</b>	9230	mg/l	4	R	LUBE
<b>Al</b>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>As</b>	<b>3.64</b>	0.89	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Ba</b>	<b>443</b>	87	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Cd</b>	<b>27000</b>	3330	$\mu$ g/l	4	R	LUBE
<b>Co</b>	<b>207</b>	42	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Cr</b>	<b>&lt;3</b>		$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Cu</b>	<b>619</b>	128	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.02</b>		$\mu$ g/l	4	F	BRRU
<b>Mn</b>	<b>435</b>	93	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Mo</b>	<b>203</b>	42	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Ni</b>	<b>441</b>	91	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Pb</b>	<b>1.12</b>	0.47	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Sb</b>	<b>3.12</b>	0.78	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Se</b>	<b>&lt;10</b>		$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>U</b>	<b>35000</b>	6920	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>V</b>	<b>0.578</b>	0.210	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Zn</b>	<b>17800</b>	2160	$\mu$ g/l	4	R	LUBE
<b>pH</b>	<b>8.1</b>			5	V	KAOS
<b>Temp.pH-mätning</b>	<b>23.2</b>		$^{\circ}$ C	4	V	KAOS
<b>Kond.</b>	<b>19900</b>		mS/m	6	V	KAOS
<b>Temp.kond.mätning</b>	<b>24.6</b>		$^{\circ}$ C	4	V	KAOS
<b>DOC</b>	<b>385</b>	77.0	mg/l	7	1	HUCH
<b>Cl</b>	<b>114000</b>	17100	mg/l	8	1	HUCH
<b>F</b>	<b>&lt;20.0</b>		mg/l	8	1	HUCH
<b>SO<sub>4</sub></b>	<b>7510</b>	1130	mg/l	8	1	HUCH

# Rapport

Sida 2 (6)



## L2301398

2FML9LSX0IO



Er beteckning	<b>Pilot #020 Slam</b>					
Provtagare	<b>L/S 2</b>					
	<b>FP, MJ</b>					
Labnummer	U11856679					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>Laktest omräkning mg/kg TS</b>						
<b>Ca</b>	<b>1000</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Fe</b>	<b>&lt;0.04</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>K</b>	<b>107</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Mg</b>	<b>626</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Na</b>	<b>151000</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Al</b>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>As</b>	<b>0.00728</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Ba</b>	<b>0.886</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Cd</b>	<b>54.0</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Co</b>	<b>0.414</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Cr</b>	<b>&lt;0.006</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Cu</b>	<b>1.24</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.00004</b>		mg/kg TS	4	F	BRRU
<b>Mn</b>	<b>0.870</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Mo</b>	<b>0.406</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Ni</b>	<b>0.882</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Pb</b>	<b>0.00224</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Sb</b>	<b>0.00624</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Se</b>	<b>&lt;0.02</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>U</b>	<b>70.0</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>V</b>	<b>0.00116</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Zn</b>	<b>35.6</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>DOC</b>	<b>770</b>		mg/kg TS	4	2	HUCH
<b>Cl</b>	<b>228000</b>		mg/kg TS	4	2	HUCH
<b>F</b>	<b>&lt;40</b>		mg/kg TS	4	2	HUCH
<b>SO<sub>4</sub></b>	<b>15000</b>		mg/kg TS	4	2	HUCH
F: LOR förhöjd pga matris						

# Rapport

Sida 3 (6)



## L2301398

2FML9LSX0IO



Er beteckning	<b>Pilot #020 Slam</b>					
Provtagare	<b>L/S 10</b>					
	<b>FP, MJ</b>					
Labnummer	U11856680					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>SS-EN 12457-3</b>	<b>Ja</b>	71	ArbMom	1	I	MASB
<b>TS innan lakning</b>	<b>98.54</b>	2%	%	2	I	LITH
<b>Invägning *</b>	<b>84.06</b>		g	3	I	LITH
<b>Volym tillsatt *</b>	<b>663</b>		ml	3	I	LITH
<b>Volym efter filtrering *</b>	-----		ml	3	I	MASB
<b>Ca</b>	<b>263</b>	33	mg/l	4	R	LUBE
<b>Fe</b>	<b>0.00448</b>	0.00465	mg/l	4	H	NIPA
<b>K</b>	<b>&lt;5</b>		mg/l	4	R	LUBE
<b>Mg</b>	<b>146</b>	17	mg/l	4	R	LUBE
<b>Na</b>	<b>5840</b>	710	mg/l	4	R	LUBE
<b>Al</b>	<b>3.35</b>	5.56	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>As</b>	<b>&lt;0.5</b>		$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Ba</b>	<b>227</b>	44	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Cd</b>	<b>424</b>	53	$\mu$ g/l	4	R	LUBE
<b>Co</b>	<b>205</b>	42	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Cr</b>	<b>&lt;0.5</b>		$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Cu</b>	<b>29.2</b>	6.3	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.02</b>		$\mu$ g/l	4	F	BRRU
<b>Mn</b>	<b>107</b>	22	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Mo</b>	<b>29.4</b>	6.0	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Ni</b>	<b>157</b>	32	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Pb</b>	<b>0.417</b>	0.118	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Sb</b>	<b>0.275</b>	0.076	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Se</b>	<b>&lt;3</b>		$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>U</b>	<b>162</b>	32	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>V</b>	<b>0.0792</b>	0.0468	$\mu$ g/l	4	H	NIPA
<b>Zn</b>	<b>1200</b>	146	$\mu$ g/l	4	R	LUBE
<b>pH</b>	<b>7.9</b>			5	V	KAOS
<b>Temp.pH-mätning</b>	<b>23.2</b>		$^{\circ}$ C	4	V	KAOS
<b>Kond.</b>	<b>2730</b>		mS/m	6	V	KAOS
<b>Temp.kond.mätning</b>	<b>25.0</b>		$^{\circ}$ C	4	V	KAOS
<b>DOC</b>	<b>24.5</b>	4.90	mg/l	7	1	HUCH
<b>Cl</b>	<b>10100</b>	1520	mg/l	8	1	HUCH
<b>F</b>	<b>&lt;1.00</b>		mg/l	8	1	HUCH
<b>SO<sub>4</sub></b>	<b>453</b>	67.9	mg/l	8	1	HUCH
<b>Laktest omräkning mg/kg TS</b>						
<b>Ca</b>	<b>3000</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Fe</b>	<b>&lt;0.07</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>K</b>	<b>&lt;100</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Mg</b>	<b>1720</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Na</b>	<b>168000</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE
<b>Al</b>	<b>&lt;0.04</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>As</b>	<b>&lt;0.010</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Ba</b>	<b>2.61</b>		mg/kg TS	4	H	NIPA
<b>Cd</b>	<b>45.9</b>		mg/kg TS	4	R	LUBE

# Rapport

Sida 4 (6)



## L2301398

2FML9LSX0IO



Er beteckning	<b>Pilot #020 Slam</b>					
Provtagare	<b>L/S 10</b>					
	<b>FP, MJ</b>					
Labnummer	U11856680					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
Co	2.05		mg/kg TS	4	H	NIPA
Cr	<0.009		mg/kg TS	4	H	NIPA
Cu	1.22		mg/kg TS	4	H	NIPA
Hg	<0.0002		mg/kg TS	4	F	BRRU
Mn	1.58		mg/kg TS	4	H	NIPA
Mo	0.566		mg/kg TS	4	H	NIPA
Ni	2.02		mg/kg TS	4	H	NIPA
Pb	0.00527		mg/kg TS	4	H	NIPA
Sb	0.00722		mg/kg TS	4	H	NIPA
Se	<0.04		mg/kg TS	4	H	NIPA
U	56.3		mg/kg TS	4	H	NIPA
V	0.00157		mg/kg TS	4	H	NIPA
Zn	38.1		mg/kg TS	4	R	LUBE
DOC	811		mg/kg TS	4	2	HUCH
Cl	264000		mg/kg TS	4	2	HUCH
F	<40		mg/kg TS	4	2	HUCH
SO <sub>4</sub>	15600		mg/kg TS	4	2	HUCH

Metod	
1	Laktesten har utförts enligt SS-EN 12457-3. Den utvidgade osäkerheten är 71% enligt SS-EN 12457-3. Osäkerheten är beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.
2	Analys enligt SS 028113-1.
3	Provupparbetning.
4	<p>Analys av lakvatten. Vid analys av metaller har provet surgjorts med 1 ml salpetersyra(suprapur) per 100 ml. Vid analys av W har provet ej surgjorts. För analys av Ag har provet konserverats med HCl.</p> <p>Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS EN ISO 17852.</p> <p>Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.</p> <p>Om laktestet har utförts av ALS i Luleå, för omräknade halter till mg/kg TS se rapport eller bilaga.</p>
5	Potentiometrisk bestämning av pH i vatten vid 25±2°C och omräknat till 25.0°C (SE-SOP-0056, SS-EN ISO 10523:2012). pH är en tidskritisk parameter och bestämning bör göras inom 24 h efter provtagning. Prover bör därför skickas direkt till laboratoriet efter provtagning.
6	Bestämning av konduktivitet i vatten vid 25±1°C och omräknat till 25.0°C (SE-SOP-0058, SS-EN 27888-1:1994). Konduktivitet är en tidskritisk parameter och bestämning bör göras inom 24 h efter provtagning. Prover bör därför skickas direkt till laboratoriet efter provtagning.
7	CZ_SOP_D06_02_056 Determination of total organic carbon (TOC), dissolved organic carbon (DOC), total inorganic carbon (TIC) and total carbon (TC) by IR detection (based on CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310).
8	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN EN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Determination of dissolved fluoride, chloride, nitrite, bromide, nitrate and sulphate by ion liquid chromatography and determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and sulfate sulfur by calculation from measured values including the calculation of total mineralization.

	Godkännare
BRRU	Brayden Rudin
HUCH	Huimin Chen
KAOS	Karin Österberg
LITH	Lina Thorsen
LUBE	Ludvig Berg
MASB	Marlene Nordqvist
NIPA	Nicola Pallavicini

	Utf <sup>1</sup>
F	AFS

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

	Utf <sup>1</sup>
H	ICP-SFMS
I	Man.Inm.
R	ICP-AES
V	Våtkemi
1	För analysen svarar ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9, 190 00 Prague 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.
2	

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

# Acid Neutralization Capacity



Provnummer: LE2308751-001

Datum: 2023-06-27

Provvikt: 15.000 g

HNO <sub>3</sub> (M)	Vol (ml)	mol	Total mol	mol H <sup>+</sup> /kg	pH
			0	0	8.07
5	0.50	0.0025	0.0025	0.167	7.05
5	0.40	0.002	0.0045	0.3	6.86
5	0.60	0.003	0.0075	0.5	6.65
5	0.80	0.004	0.0115	0.767	6.49
5	1.20	0.006	0.0175	1.17	6.30
5	2.00	0.01	0.0275	1.83	5.99
5	3.00	0.015	0.0425	2.83	5.45
5	3.00	0.015	0.0575	3.83	4.68
5	4.00	0.02	0.0775	5.17	3.80

Sista punkterna

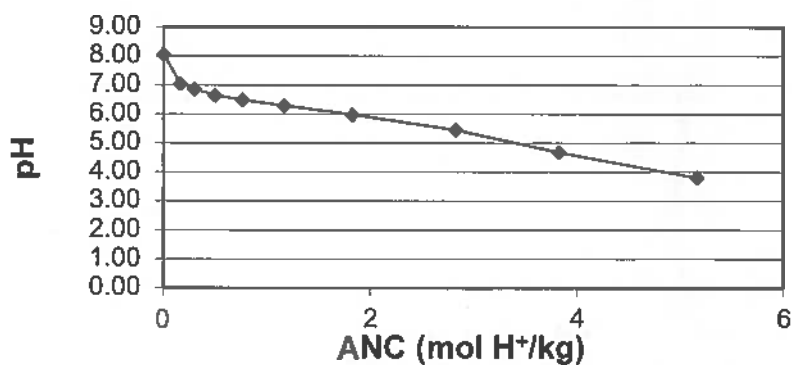
mol H <sup>+</sup> /kg	pH
3.83	4.68
5.17	3.80

Lutning = -0.657

pH slutpunkt

4

ANC = 4.87 mol/kg



ver 150123-00

ALS Scandinavia AB  
Aurorum 10  
977 75 Luleå  
Sweden

Webb: [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)  
E-post: [lulea@alsglobal.com](mailto:lulea@alsglobal.com)  
Tel: +46 920 28 99 00  
Fax: +46 920 28 99 00

Utfört av :

Charlotta.holmbom

Laborant

CH



## Analyscertifikat

Ordernummer	: LE2308751	Sida	: 1 av 2
Kund	: Copperstone Viscaria AB	Projekt	: SE2200255
Kontaktperson	: Peter Wihlborg	Beställningsnummer	: Viscaria Pilot
Adress	: Österleden 24A 981 38 Kiruna Sverige	Provtagare	: FP, MJ
E-post	: peter.wihlborg@copperstone.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 0761120544	Ankomstdatum, prover	: 2023-06-19 10:53
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2023-06-19
(eller		Utfärdad	: 2023-07-04 12:22
Orderblankett-num		Antal ankomna prover	: 1
mer)			
Offertnummer	: LE2022SE-COP-VIS0002 (OF211702)	Antal analyserade prover	: 1

### Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

### Orderkommentar

Provet för S-TOC1-IR-metoden torkas vid 105 ° C och pulveriseras före analys.

Signatur	Position
Ilia Rodushkin	Laboratoriechef



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: <a href="http://www.alsglobal.se">www.alsglobal.se</a>
Adress	: Aurorum 10 977 75 Luleå Sverige	E-post	: <a href="mailto:info.lu@alsglobal.com">info.lu@alsglobal.com</a>
		Telefon	: +46 920 28 99 00





## Analysresultat

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
Matris: <b>SLAM</b>							
Pilot #020 Slam							
LE2308751-001							
2023-06-12							
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analyspaket	Metod	Utf.
<b>Provberedning</b>							
Torkning	Ja	----	-	-	PP-dry50	S-PP-dry50	LE
Siktning	Ja *	----	-	-	S-ANC	S-PP-siev1mm	LE
<b>Fysikaliska parametrar</b>							
ANC vid pH4	4.87 *	----	mol/kg TS	0.001	S-ANC	S-VK062-ANC	LE
TOC	2.23	± 0.34	% TS	0.10	TOC	S-TOC1-IR	CS
<b>Övrigt</b>							
Bifogad rapport	Ja *	----	-	-	S-ANC	Attachment	LE

## Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
Attachment*	Analysresultat bifogas i bilaga.
S-PP-dry50	Torkning av prov vid 50°C.
S-PP-siev1mm*	Siktning <1mm
S-VK062-ANC*	Bestämning av syraneutraliseringsförmåga (ANC) enligt SS-EN 14429:2015. Resultat bifogas i bilaga.
S-TOC1-IR	Bestämning av TOC enligt direkt metod; CSN ISO 10694, CSN EN 13137:2002, CSN EN 15936.

Beredningsmetoder	Metod
S-PPHOM.07*	Torkning, siktning och malning av prov till partikelstorlek < 0.07 mm.
S-PPHOM0.3*	Torkning, siktning och malning av prov till partikelstorlek <0,3 mm.
S-PPHOM4*	Siktning och krossning av prov till partikelstorlek < 4 mm.

**Nyckel:** LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsbstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

\* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

### Mätosäkerhet:

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

## Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

	Utf.
CS	Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Česká Lípa, Bendlova 1687/7 Česká Lípa Tjeckien 470 01 Ackrediterad av: CAI Ackrediteringsnummer: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025