

Til: Longyearbyen lokalstyre
v/ Karine Margrethe Hauan
Kopi til: Ellen Kathrine Fagerslett
Dato: 2018-10-26
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20180594-01-TN
Prosjekt: 20180594
Prosjektleder: Gijs Breedveld
Utarbeidet av: Gijs Breedveld
Kontrollert av: Paul S. Cappelen

Karakterisering av massene i Lia, Longyearbyen

Innhold

1	Innledning	2
2	Prøvetaking og analyser	2
3	Analyseresultater	3
4	Vurdering av resultater	6
5	Anbefalinger	8
6	Referanser	9

Vedlegg

Vedlegg A	Notat innmålinger Longyearbyen lokalstyre
Vedlegg B	Analysebevis løsmasseprøver
Vedlegg C	Analysebevis vannprøver

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NGI har blitt forespurt av Longyearbyen Lokalstyre om å ta prøver av masser ved og under hus ved Gruvelia. Det er prøvetatt i 10 punkter i henhold til befaringsnotatet til Longyearbyen lokalstyre datert 12.06.2018. På 5 lokaliteter ble det funnet sigevann/avrenning i overflaten. Vannprøvene ble tatt for analyse. I dette tekniske notatet presenteres resultatene av de kjemiske analysene og gjøres en vurdering med hensyn til forurensningsnivået.

2 Prøvetaking og analyser

Prøvepunktene ble valgt med bakgrunn i en befarings gjennomført av Longyearbyen lokalstyre der lokalitetene ble dokumentert med bilde og koordinater (se vedlegg A). Et oversiktskart over beliggenheten av prøvepunktene vises i Figur 1.



Figur 1 Oversiktskart over prøvetakingspunkter i Lia, Longyearbyen

Prøvetakingspunktene ble merket med kodene LLS-1 til LLS-10 (Tabell 1)

Tabell 1 oversikt over prøvetakingspunktene ved Lia, Longyearbyen

Prøvepunkt	Beskrivelse	Kommentar
LLS-1	Under hus	Fyllmasser
LLS-2	Ovenfor husene	Naturlig vegetasjon mellom husene
LLS-3	Sur avrenning	Naturlig vegetasjon avrenning fra gruve ovenfor
LLS-4	Dødt, sur avrenning?	Nedenfor hus på fyllmasser
LLS-5	Under hus	Fyllmasser
LLS-6	Dødt	Avrenning nedenfor huset, død vegetasjon
LLS-7	Veggrus	Tilkjøpte masser
LLS-8	Avrenning	Avrenning nedenfor huset, død vegetasjon
LLS-9	Gult	Jernutfelling på overflate av hvit masse under hus
LLS-10	Referanse	Naturlig vegetasjon mellom husene

Jord-/løsmasseprøvene ble fylt i Rilsan poser og lagret kjølig før transport til analyselaboratoriet på fastlandet. Vannprøvene ble sentrifugert ved UNIS der også pH og ledningsevne ble målt før lagring i plastflasker og transport til laboratoriet på fastlandet. Standardprosedyren anbefaler filtrering over 0,45 µm for å bestemme vannløst fraksjon av metaller. Dermed kan det ikke utelukkes av vannprøvene har inneholdt kolloidpartikler som ikke ble fjernet ved sentrifugering.

Løsmasseprøvene ble analysert for innhold av metaller, både makro- og mikroelementer, svovel samt total organisk (TOC) og uorganisk karbon (TIC) ved det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS.

Vannprøvene ble analysert for innhold av metaller, både makro og mikro elementer, samt sulfat og klorid.

3 Analyseresultater

Originale analyserapporter fra ALS er i vedlegg B. Et sammendrag av nøkkelresultatene for løsmassene er vist i Tabell 2, mens resultatene for vannprøvene vises i Tabell 3.

Tabell 2 Analyseresultater for prioriterte tungmetaller, uorganisk og organisk karbon i løsmasseprøvene tatt i Lia, Longyearbyen. Konsentrasjoner er i mg/kg tørrstoff hvis ikke annet er angitt, fargekoding for metallene er i henhold til tilstandsklassene som brukes på fastlandet, fra veileder TA-2553/2009 (Miljødirektoratet, 2009).

Parameter	LLS-1	LLS-2	LLS-3	LLS-4	LLS-5	LLS-6	LLS-7	LLS-8	LLS-9	LLS-10
As (Arsen)	20,1	17,5	21	20,5	30,1	19,6	1,5	79,3	21	19,9
Cd (Kadmium)	0,025	0,025	0,442	0,025	0,123	0,025	0,025	0,123	1,28	0,025
Cr (Krom)	67,6	86,3	68,7	75	69,9	92,1	34,5	67,4	13,6	88,1
Cu (Kobber)	11	18,9	38,9	32,1	39,8	33	9,44	35,2	139	20,6
Hg (Kvikksølv)	0,176	0,0357	0,108	0,0428	0,12	0,0479	0,01	0,0593	0,01	0,0375
Ni (Nikkel)	7,74	31	50,9	30,2	275	58,4	12,6	25,9	53,1	33
Pb (Bly)	16,8	18,8	51,7	22,1	93,9	30,7	4,87	16,4	2,99	19,6
Zn (Sink)	22,7	83,4	107	94,3	12 600	1 510	104	78,2	140	91,3
S (Svovel)	12 700	1 600	2 180	3 110	14 500	3 190	316	28 200	30 700	828
Fe ₂ O ₃ %	5,59	6,5	7,63	7,48	4,54	7,76	2,08	14,1	5,99	6,53
CaO %	0,209	0,62	0,738	0,294	0,212	0,234	0,956	2	26,7	0,508
TIC %	0,027	0,035	0,047	0,028	0,022	0,04	0,017	0,031	8,49	0,097
TOC %	17,5	6,01	10,3	3,84	11,2	5,15	1,01	3,7	0,65	4,7

Tabell 3 Analyseresultater for vannprøvene tatt i Lia, Longyearbyen. Konsentrasjoner er i $\mu\text{g/L}$ hvis ikke annet er angitt. Fargekoding er i henhold til tilstandsklassene for ferskvannsføremkomster som brukes på fastlandet, fra veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016).

Parameter	LLS-3 Sigevann	LLS-6 Sigevann	LLS-8 Sigevann	LLS-9 Sigevann	LLS-10 Sigevann
pH	5,9	2,9	2,9	2,7	5,7
Ledningsevne ($\mu\text{S/cm}$)	1 493	1 247	1 642	3 230	1 174
As (Arsen)	0,375	0,211	0,658	6,56	2,99
Cd (Kadmium)	0,434	1,98	3,05	7,59	0,464
Cr (Krom)	0,211	14,2	5,36	44,9	2,36
Cu (Kobber)	3,21	141	104	588	22,8
Hg (Kvikksølv)	0,00316	<0.002	<0.002	<0.002	0,00422
Ni (Nikkel)	46,7	115	284	449	39,2
Pb (Bly)	1,29	2,62	1,08	9,39	1,62
Zn (Sink)	32,3	376	962	1 120	179
Fe (Jern mg/l)	0,428	9,47	8,87	108	12,6
Ca (Kalsium mg/l)	182	95,6	182	339	146
SO ₄ ²⁻ (Sulfat mg/l)	867	557	812	2 010	617
Cl ⁻ (Klorid mg/l)	7.43	7.47	8.54	*	10.1

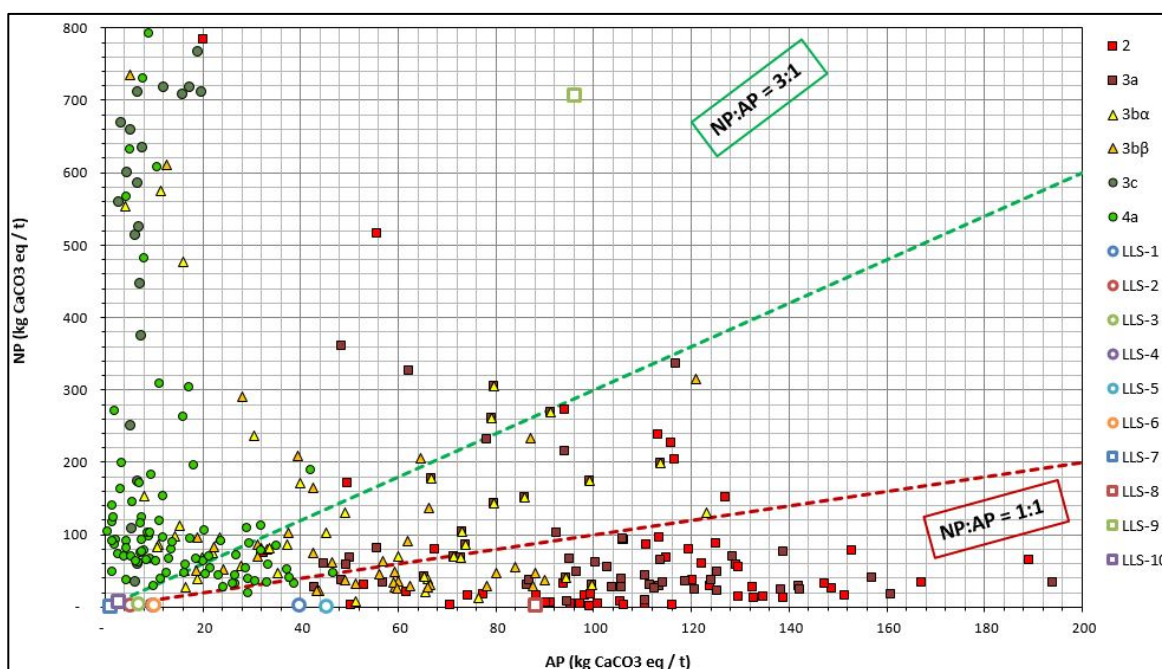
* ikke analysert som følge av høy sulfatverdi

4 Vurdering av resultater

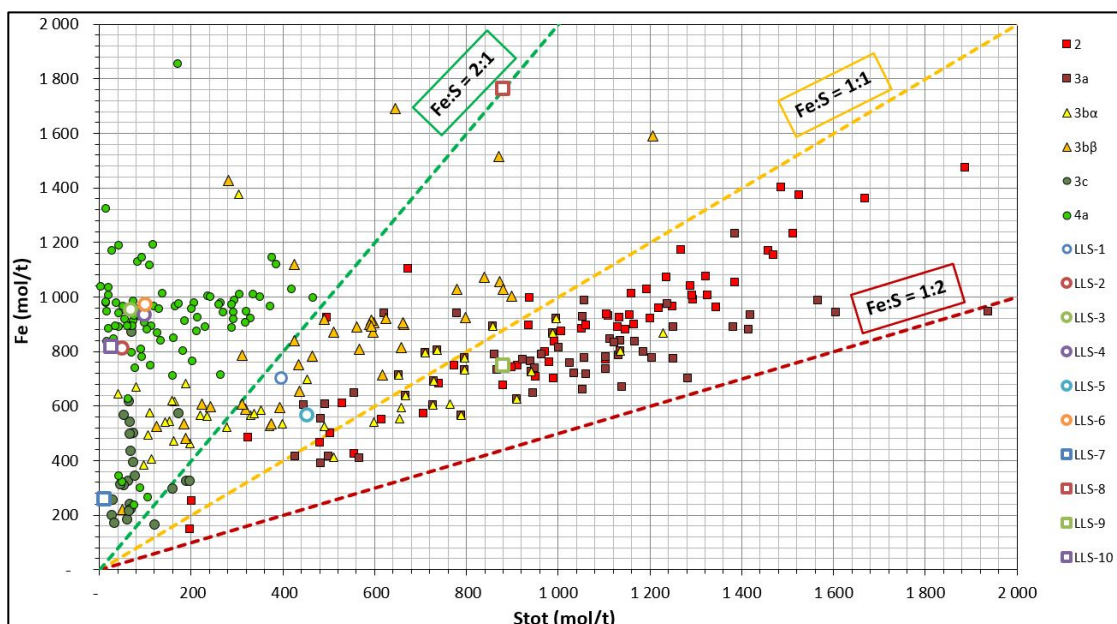
Metallinnholdet i massene viser gjennomgående lave verdier med unntak av arsen. Bakgrunnsverdien for arsen er generelt forhøyet rundt Longyearbyen som følge av berggrunnen i området. Prøven LLS-5 skiller seg ut med forhøyde verdier av nikkel og sink. Denne prøven er tatt som stikkprøve under et hus og kan være påvirket av byggingen, f. eks maling eller spiker. Verdiene ansees ikke å være representativ for skeidestein som har blitt brukt som fyllmasser under husene som vises i prøve LLS-1.

Sigevannsprøvene som har blitt tatt viser lokalt lav pH og høyt metallinnhold (LLS 6, 8 og 9). Prøvene ligger i en naturlig gradient nedover bakken. Dette viser tydelige tegn på sur avrenning fra fyllmassene. LLS-3 som ligger ovenfor husene viser ikke tilsvarende lav pH verdi.

For å vurdere massene nærmere har veilederen for identifisering og karakterisering av syredannende bergarter blitt brukt (Miljødirektoratet, 2015a). Prøvene har blitt plottet i et diagram der syredannende egenskaper (AP basert på svovelinnhold) og nøytraliserende egenskaper (NP basert på karbonatinnhold) vurderes mot hverandre (Figur 2). I tillegg ble jern- og svovelinnholdet plottet mot hverandre for å vurdere om det kunne forventes mye pyritt eller pyrotitt i prøvene (Figur 3).

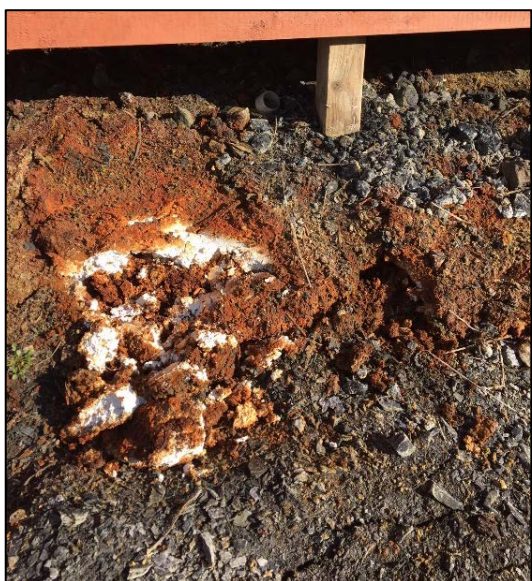


Figur 2 AP-NP diagram der prøvene er plottet inn i forhold til kjente, syredannende bergarter



Figur 3 Fe-S diagram der prøvene er plottet inn i forhold til kjente, syredannende bergarter

Prøvene viser generelt lavt syredannende og lavt nøytraliserende potensial. Dette kan forklare de lave pH-verdiene som observeres. LLS-1 og LLS-5 skiller seg ut med noe høyere syredannende potensial som følge av høyere svovelinnhold. Disse prøvene ligger dessuten i området der jern kan være sulfidbundet. LLS-9 er en spesiell prøve, der hvit stoff med jernoksidbelegg ble observert i felt (figur 4). Dette kan være gipsaktige masser og de anses ikke å være representative for fyllmassene under husene.



Figur 4 LLS-9 hvite masser med jernoksidbelegg under hus

5 Anbefalinger

Massene som er prøvetatt viser generelt lavt forurensningsnivå. Arsen og krom viser noe høyere verdier enn det som klassifiseres som ikke forurenset på fastlandet (tilstandsklasse 1). Sannsynligvis er dette et resultat av forhøyde bakgrunnsverdier fra berggrunnen rundt Longyearbyen. Det pågår en studie der NGI vurderer bakgrunnsverdier rundt Longyearbyen og større deler av Spitsbergen. Konklusjonene i denne studien vil benyttes blant annet ved fremtidig håndtering og disponering av gravemasser rundt Longyearbyen.

Enkelte prøver fra Lia viser høyere verdier av sink og nikkel, og dette vurderes å stamme fra byggene og ikke skeidesteinen som har blitt brukt som fyllmasse på området.

Hovedutfordringen med massene der de ligger er at det observeres tydelige tegn på syredannelse i form av metallutfelling og lav pH i sigevann. Massene kan imidlertid ikke karakteriseres som syredannende bergarter, ettersom både syredannende potensial og nøytraliseringspotensialet er lavt i forhold til alunskifer og lignende syredannende bergarter. Tilsvarende masser som i Lia finnes mange steder rundt Longyearbyen i forbindelse med tidligere gruvedrift.

Tiltak for å begrense syredannende reaksjoner er beskrevet i miljødirektoratet rapport M-385 (Miljødirektoratet, 2015b) og oppsummert i Tabell 4

Tabell 4 Tiltak for å begrense syredannende reaksjoner (Miljødirektoratet, 2015b).

Mulige tiltak	Kommentar
Tildekking	Hindre inntrengning av oksygen er hovedmålet for metoden
Vanninntrenging	Lagring under tørre forhold hindre syredannelse og avrenning
Tilsats av pH-regulerende materialer	Alkaliske materialer bufrer syredannelse og hindrer avrenning av metaller. Eksempler er bunn- og flyveaske fra forbrenning (eks. kull, avfall eller biomasse), betong og kalk
Redusere overflate til massene	Lagring i stor mektighet begrenser kontakt med luft og vanninntrenging
Komprimering av massene	Dette reduserer volumet samtidig som det fortetter masser og dermed begrenser inntrenging av luft og vann
Behandling av sigevann	Når syredannelse oppstår kan sigevannet behandles for å redusere effekten på miljøet. Dette krever ofte langvarig drift.

For massene i Lia anbefales det å utrede mulighetene for å anvende disse i den planlagte skredvullen ved Lia. Dette vil gjøre det mulig å anvende flere tiltak, samtidig som massene kan nyttiggjøres. Hovedprinsippet er at massene skal lagres tørt og det skal unngås infiltrasjon av vann i massene. En prinsippskisse som viser hvordan oppbygging av tildekkingslaget kan være, er vist i Figur 5. Vurdering av egnethet av massene og utforming av et slikt tiltak må være grunnlag for nærmere prosjektering.



Figur 5 Skisse hvordan mulig toppdekking av massene kan utformes (i henhold til M-385)

6 Referanser

Miljødirektoratet (2009)

Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. Veileder TA2553/2009.

Miljødirektoratet (2015a)

Identifisering og karakterisering av syredannende bergarter - veileder for miljødirektoratet. Rapport M-310|2015.

Miljødirektoratet (2015b)

Deponering av syredannende bergarter. Grunnlag for veileder. Rapport M-385|2015

Miljødirektoratet (2016)

Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608|2016.

Vedlegg A

NOTAT INNMÅLINGER LONGYEARBYEN
LOKALSTYRE

Longyearbyen

Loggpunkter

10.....	2
9.....	4
8-1 og 8-2	6
7.....	9
6.....	11
5.....	13
4.....	15
3.....	17
2.....	19
1.....	21



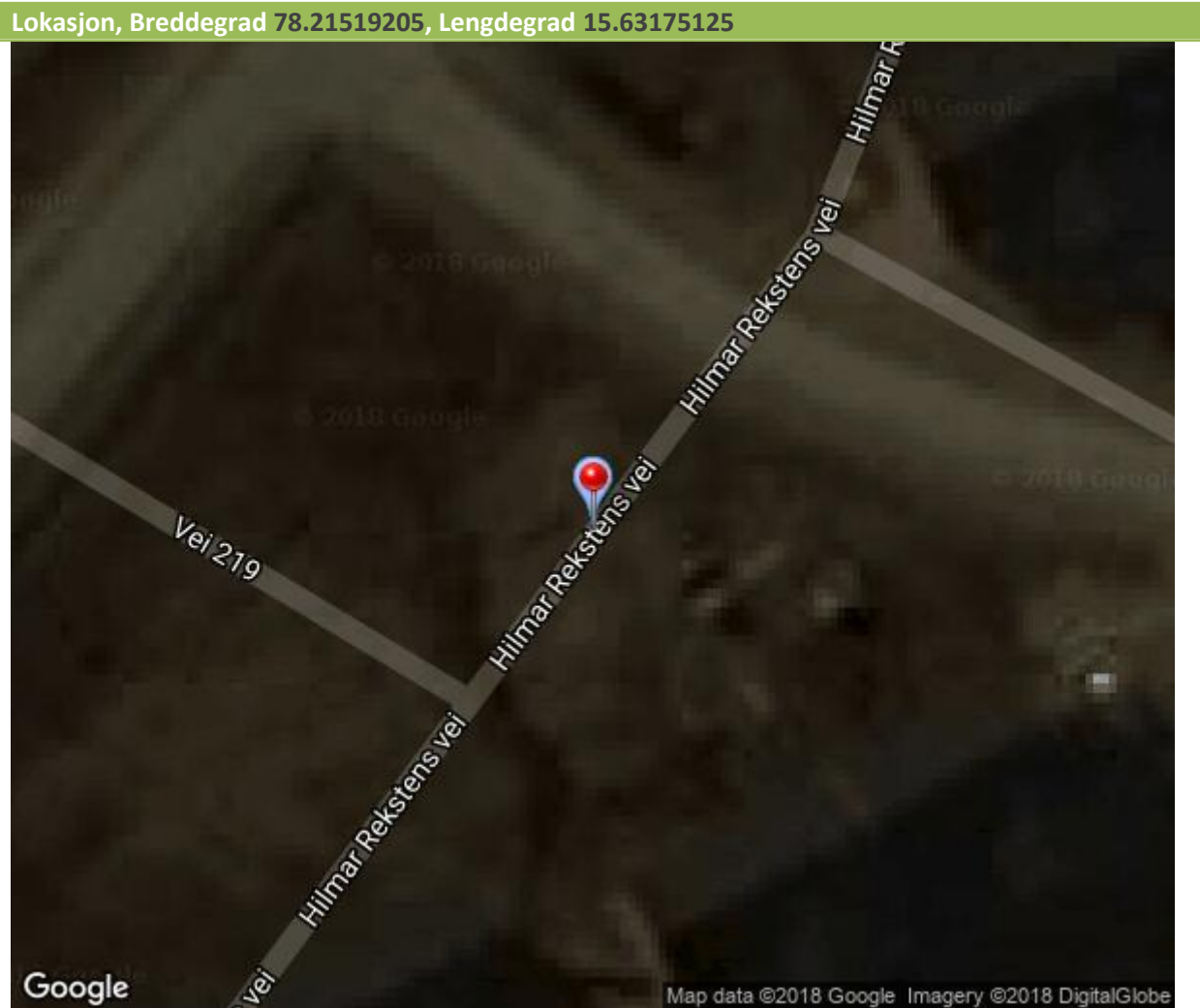
10

Referanse?

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:37
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -, Om til - for linjen -
Breddegrad	78.21519205
Lengdegrad	15.63175125
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:38 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>



9

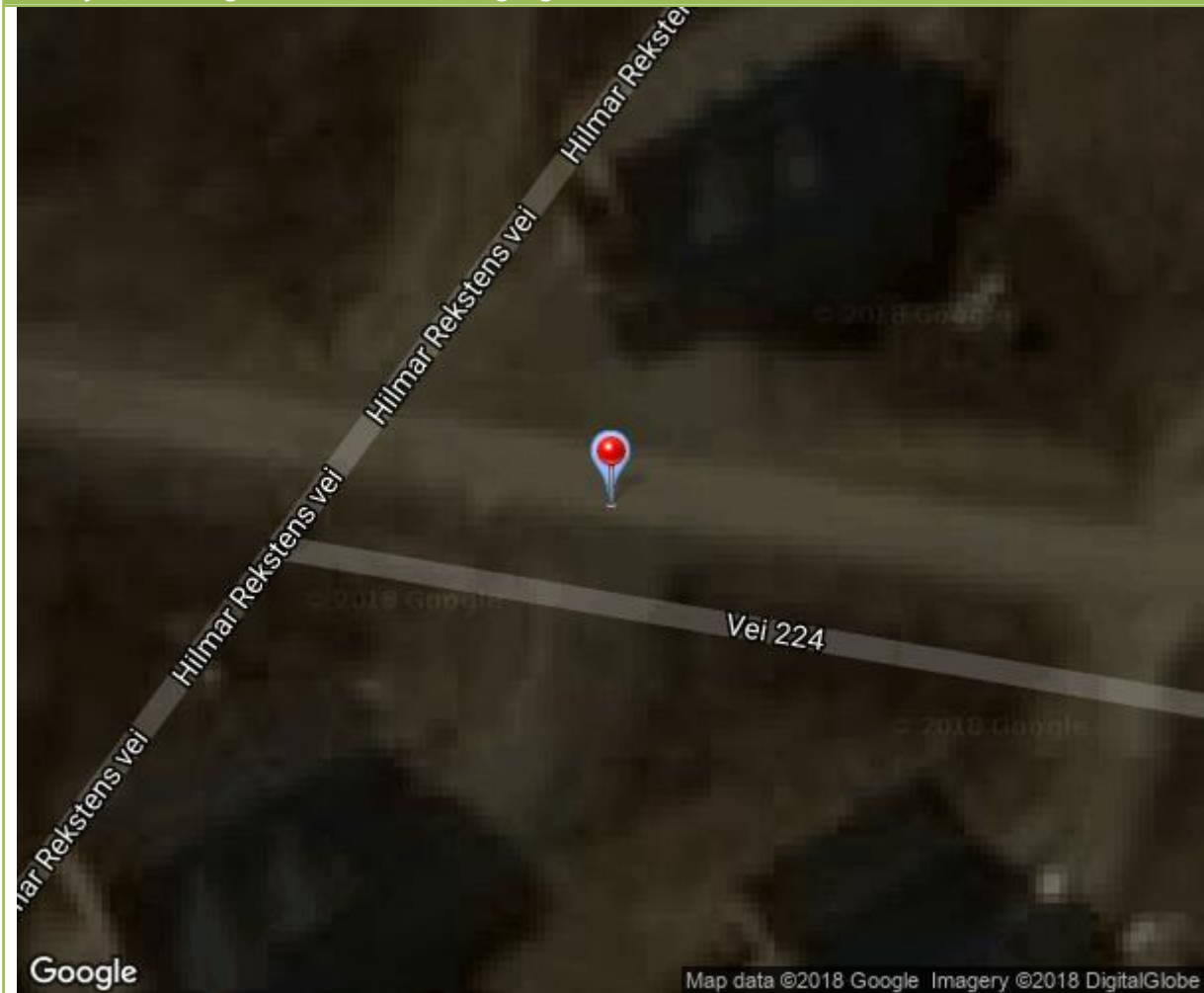
Gult

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:34
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -, Om til - for linjen -
Breddegrad	78.21434412
Lengdegrad	15.62949349
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:34 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Lokasjon, Breddegrad 78.21434412, Lengdegrad 15.62949349



8-1 og 8-2

Avrenning

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:30
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -. 0m til - for linjen -
Breddegrad	78.21392925
Lengdegrad	15.630259
Horisontal nøyaktighet	Hac: 4m

Kommentar	Av	Tid
Både under hus og foran	Øyvind Skeie Hellum	15.06.2018 11:31

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:31 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:31 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Lokasjon, Breddegrad 78.21392925, Lengdegrad 15.630259



7

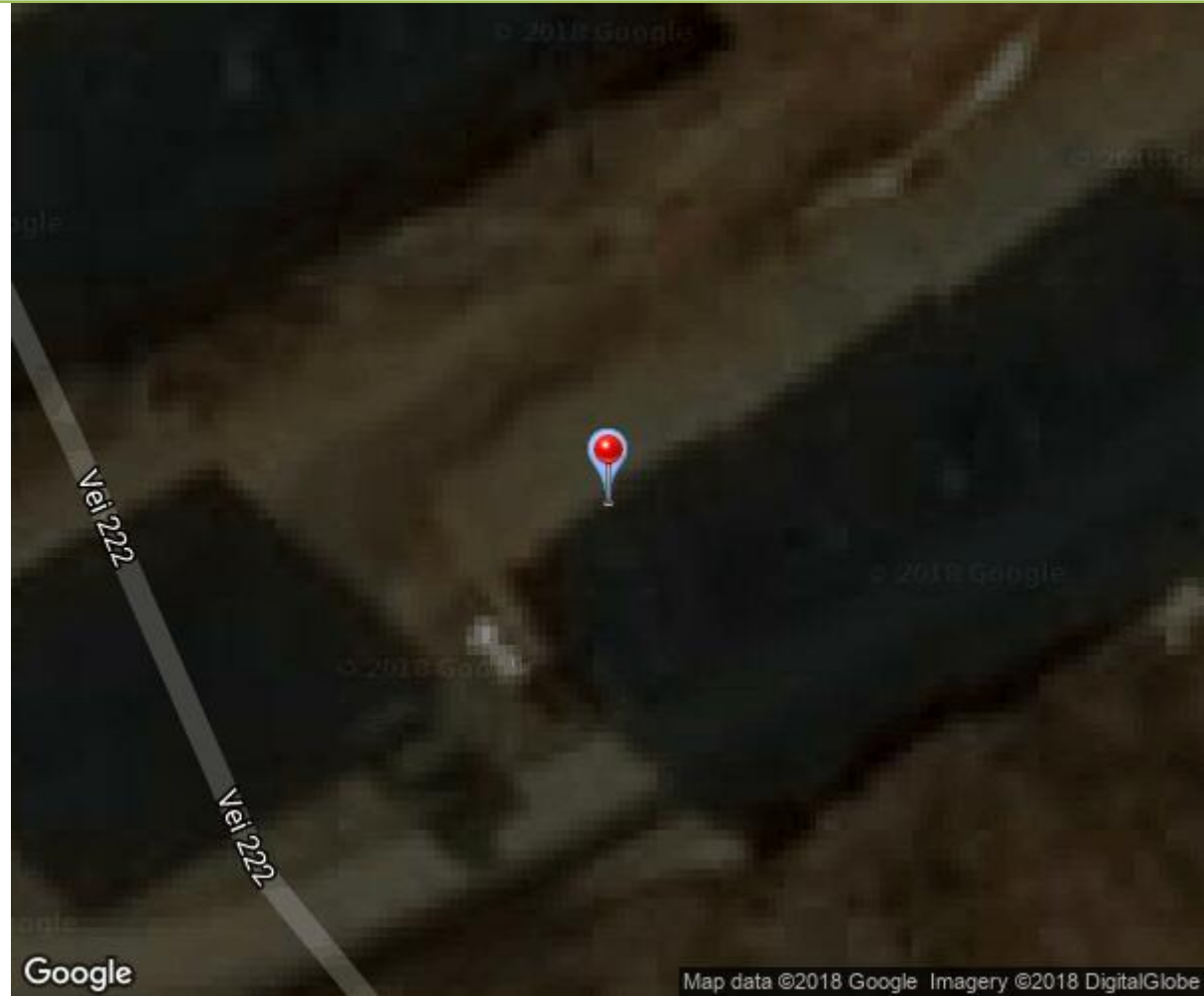
Veggrus

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:24
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -, 0m til - for linjen -
Breddegrad	78.2132251
Lengdegrad	15.62894542
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:25 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Lokasjon, Breddegrad 78.2132251, Lengdegrad 15.62894542




6

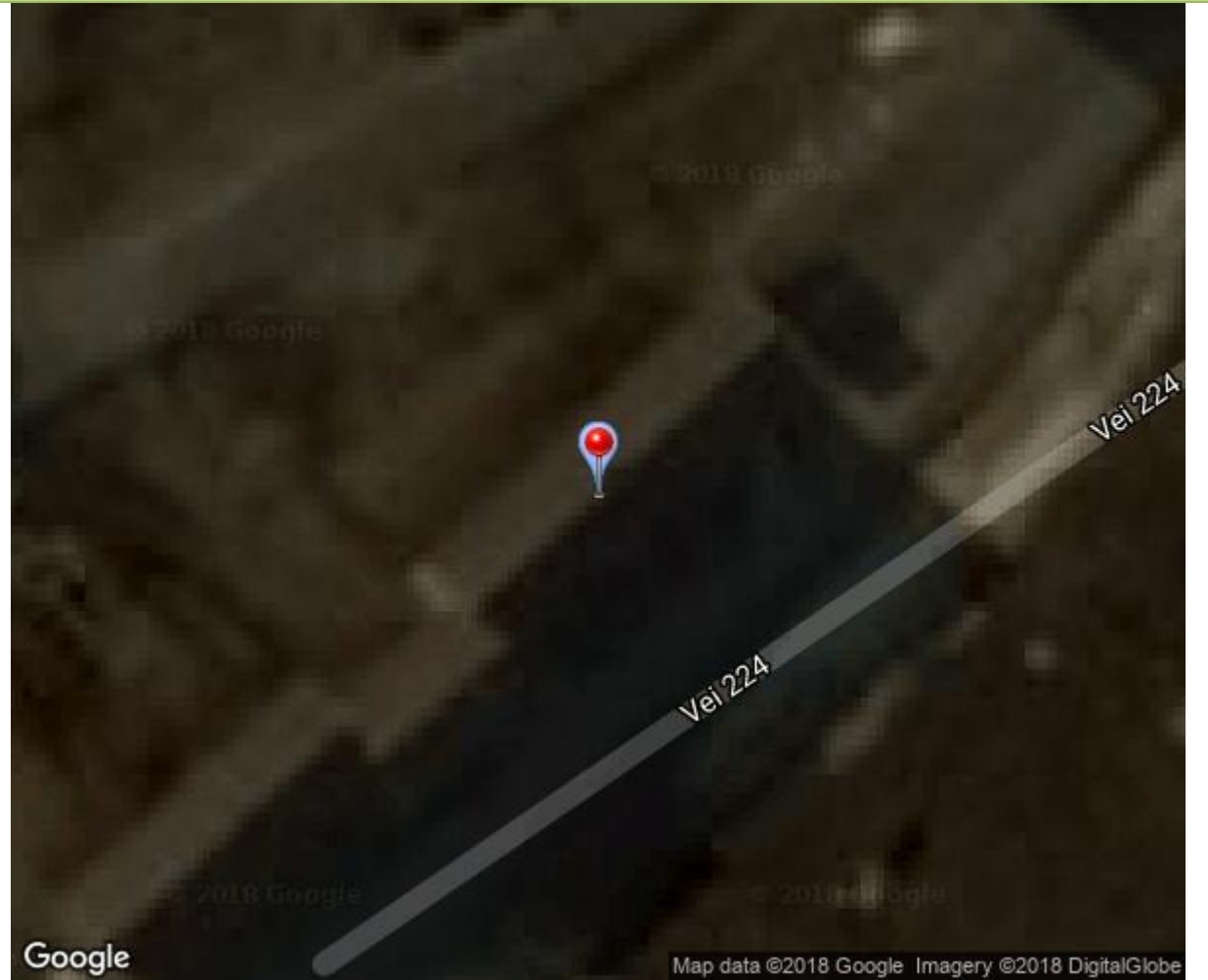
Dødt

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:21
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -, Om til - for linjen -
Breddegrad	78.21367343
Lengdegrad	15.6322023
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:22 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Lokasjon, Breddegrad 78.21367343, Lengdegrad 15.6322023




5

Under hus

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:19
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -, Om til - for linjen -
Breddegrad	78.2144343
Lengdegrad	15.63468131
Horisontal nøyaktighet	Hac: 16m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:20 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Lokasjon, Breddegrad 78.2144343, Lengdegrad 15.63468131



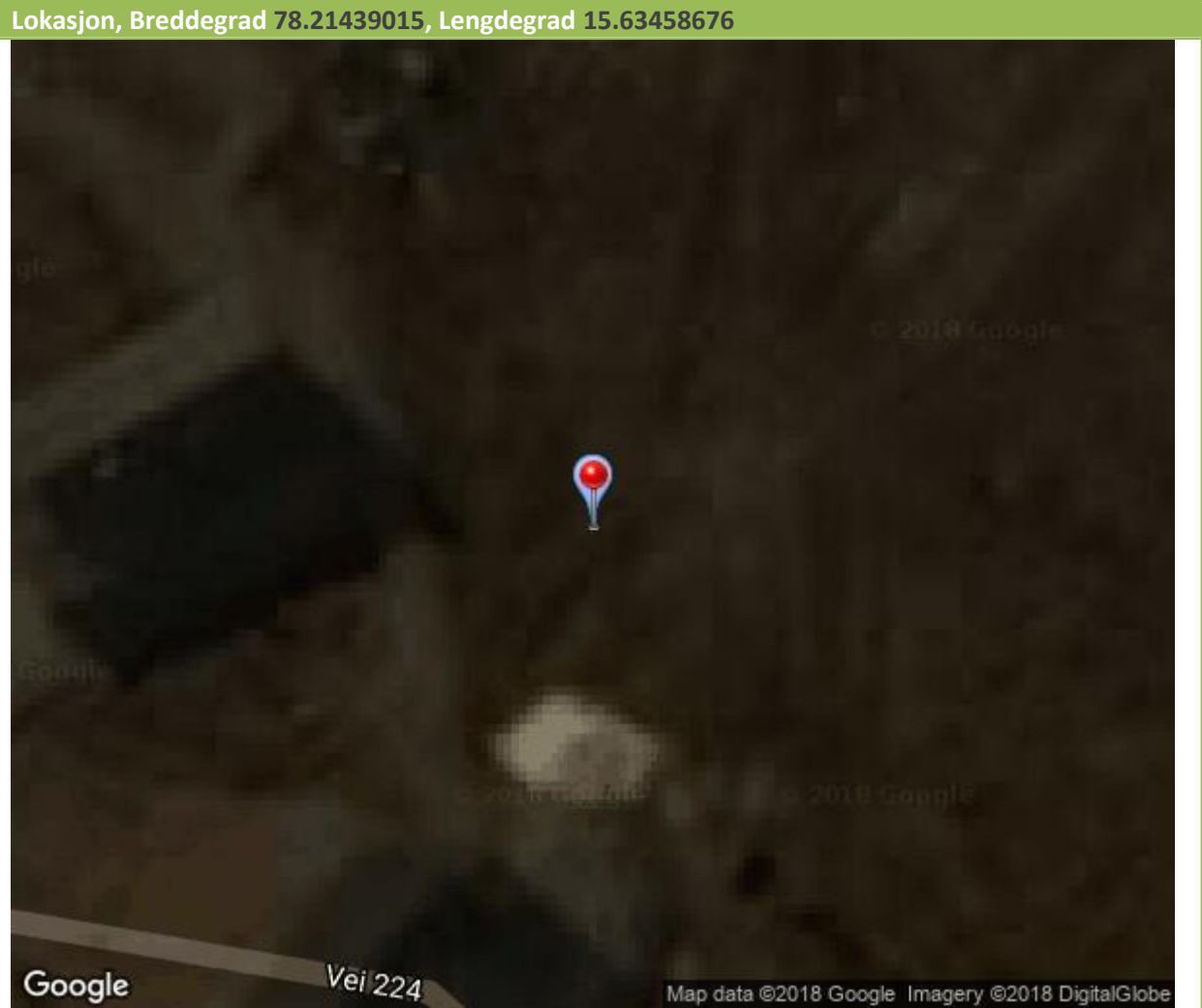
4

Dødt, sur avrenning?

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:16
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -, Om til - for linjen -
Breddegrad	78.21439015
Lengdegrad	15.63458676
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:16 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>



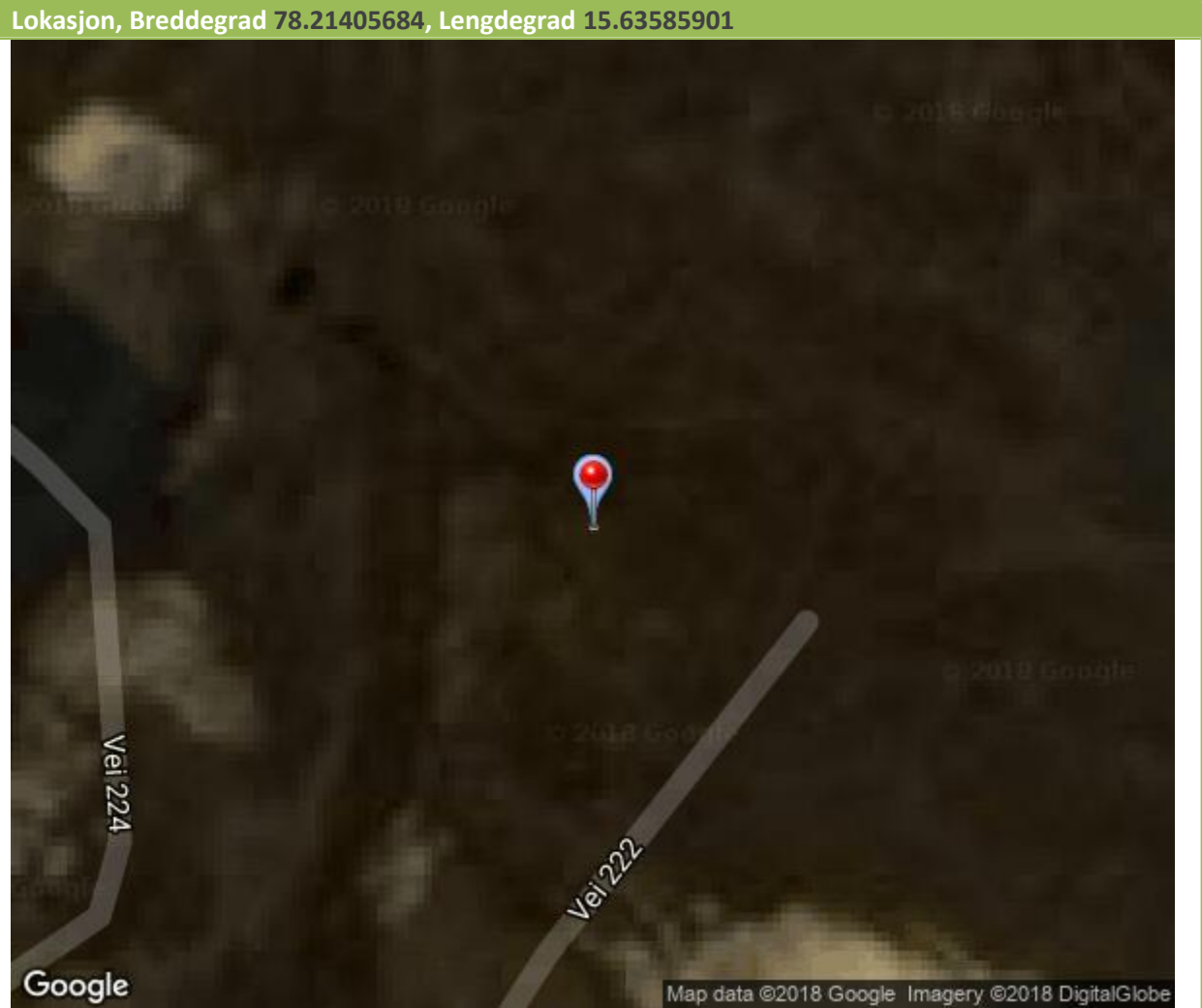
3

Sur avrenning

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:13
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -. 0m til - for linjen -
Breddegrad	78.21405684
Lengdegrad	15.63585901
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
-	-	-

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:14 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>



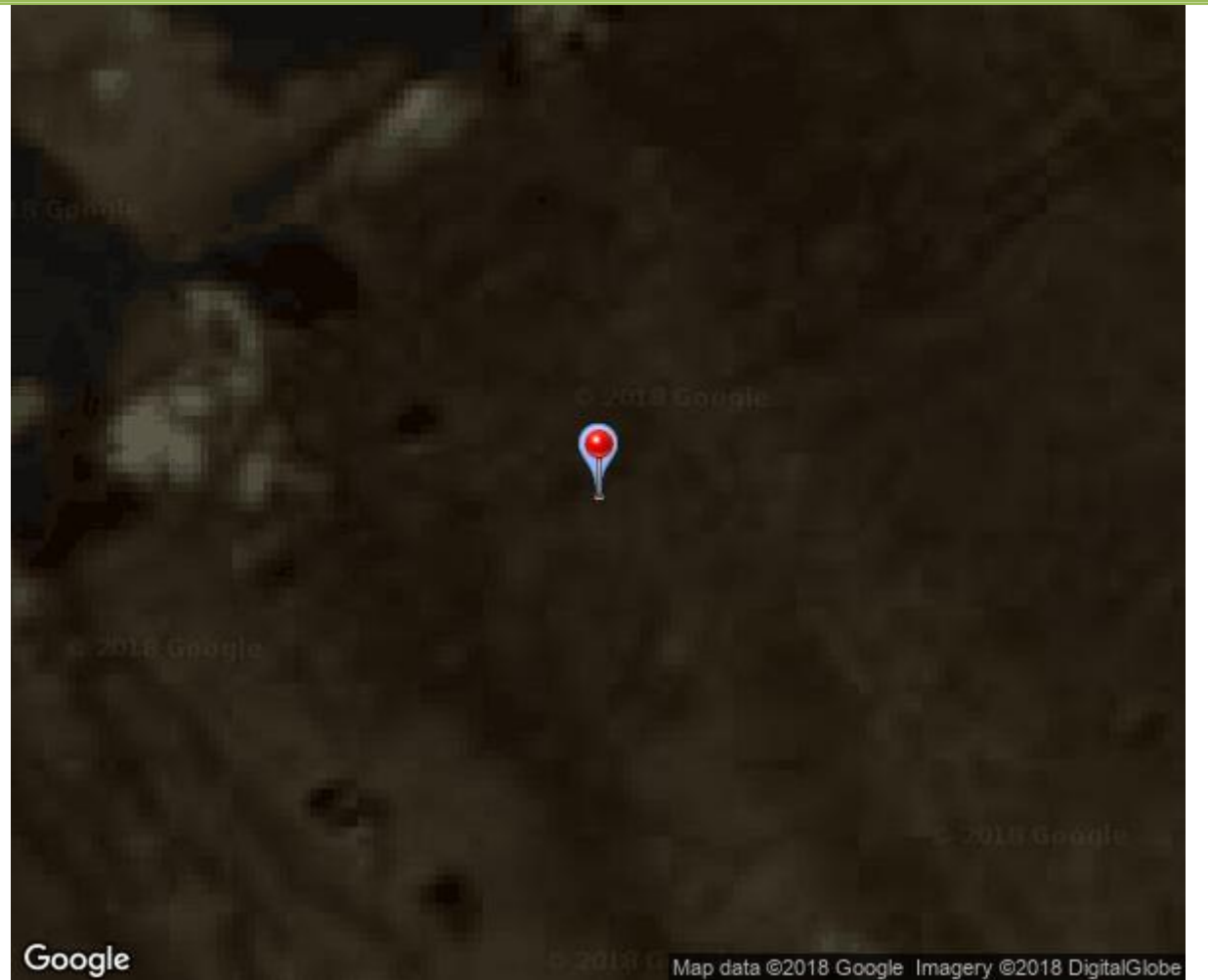
2

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 11:00
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil - 0m til - for linjen -
Breddegrad	78.21525168
Lengdegrad	15.63952579
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
Prøve uberørt land	Øyvind Skeie Hellum	15.06.2018 11:01

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 11:01 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Lokasjon, Breddegrad 78.21525168, Lengdegrad 15.63952579



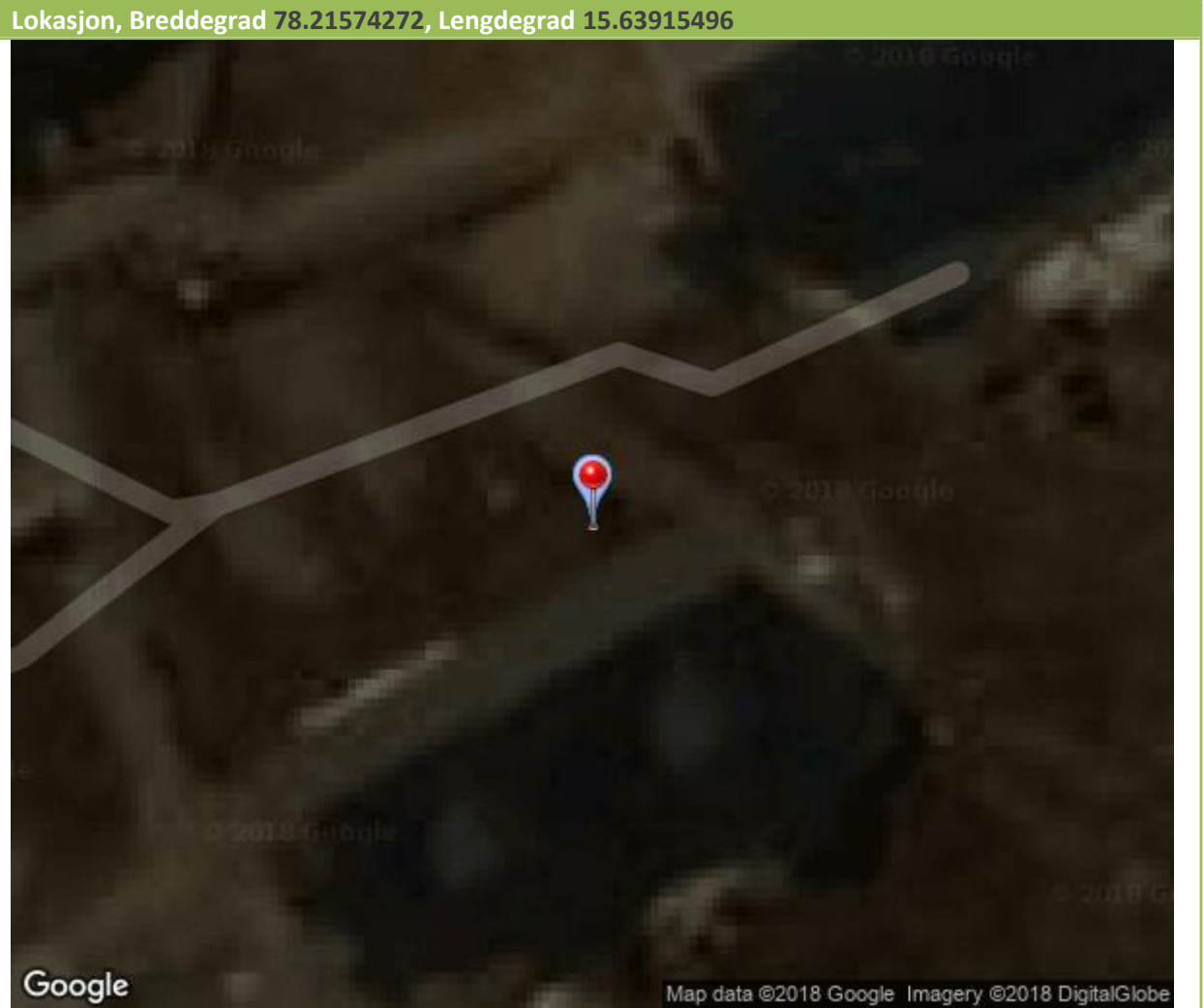
1

Av	Øyvind Skeie Hellum
Tid	15.06.2018 10:56
Prioritet	Medium
Prosesskode	Not selected
Type	-
Arkivert	Nei
Godkjent	Nei
Posisjon	Profil -. Om til - for linjen -
Breddegrad	78.21574272
Lengdegrad	15.63915496
Horisontal nøyaktighet	Hac: 6m

Kommentar	Av	Tid
Prøve av matr under hus	Øyvind Skeie Hellum	15.06.2018 10:57

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 10:56 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 10:56 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>

Bilde	Info
	<p>Av: Øyvind Skeie Hellum Tid: 15.06.2018 10:56 Posisjon: Profil -, - til - for linjen -.</p>



Vedlegg B

ANALYSEBEVIS LØSMASSEPRØVER



Mottatt dato **2018-07-06**
 Utstedt **2018-07-26**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norway

Prosjekt **Longyearbyen Lia**
 Bestnr **20180594**

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	LLS-1					
	Jord					
Labnummer	N00592789					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	87.5		%	3	W	SAHM
SiO ₂ *	35.2		% TS	3	S	SAHM
Al ₂ O ₃ *	10.9		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.209		% TS	3	S	SAHM
Fe ₂ O ₃ *	5.59		% TS	3	S	SAHM
K ₂ O *	1.85		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.414		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0138		% TS	3	S	SAHM
Na ₂ O *	0.717		% TS	3	S	SAHM
P ₂ O ₅ *	0.102		% TS	3	S	SAHM
TiO ₂ *	0.570		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	39.6		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	20.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	611		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	1.56		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	<0.05		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	1.73		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	67.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	11.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.176		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	3.50		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	10.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	7.74		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	16.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	12700		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	9.48		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	2.27		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	396		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	161		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.37		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	17.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	22.7		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	138		mg/kg TS	3	S	SAHM



Deres prøvenavn		LLS-1				
		Jord				
Labnummer		N00592789				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Th (Thorium)*	5.56		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran)*	2.78		mg/kg TS	4	S	SAHM
TOC^{a ulev}	17.5	3.50	% TS	5	3	SAHM
Tørrstoff (E)^{a ulev}	91.0	5.49	%	6	3	SAHM
TIC^{a ulev}	0.027	0.007	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn		LLS-2 Jord				
Labnummer		N00592790				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	81.6		%	3	W	SAHM
SiO ₂ *	62.1		% TS	3	S	SAHM
Al ₂ O ₃ *	13.7		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.620		% TS	3	S	SAHM
Fe ₂ O ₃ *	6.50		% TS	3	S	SAHM
K ₂ O *	2.34		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.852		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0720		% TS	3	S	SAHM
Na ₂ O *	1.71		% TS	3	S	SAHM
P ₂ O ₅ *	0.172		% TS	3	S	SAHM
TiO ₂ *	0.768		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	9.1		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	17.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	631		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	2.22		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	<0.05		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	12.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	86.3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	18.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.0357		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	1.30		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	13.7		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	31.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	18.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	1600		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	12.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	1.96		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	250		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	152		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.14		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	26.7		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	83.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	265		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	8.49		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.44		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	62.8	3.80	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	6.01	1.20	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.035	0.007	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-3					
	Jord					
Labnummer	N00592791					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	70.9		%	3	W	SAHM
SiO₂ *	48.4		% TS	3	S	SAHM
Al₂O₃ *	10.8		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.738		% TS	3	S	SAHM
Fe₂O₃ *	7.63		% TS	3	S	SAHM
K₂O *	1.83		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.800		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0667		% TS	3	S	SAHM
Na₂O *	1.46		% TS	3	S	SAHM
P₂O₅ *	0.140		% TS	3	S	SAHM
TiO₂ *	0.554		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	23.1		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	21.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	538		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	1.65		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	0.442		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	13.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	68.7		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	38.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.108		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	1.82		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	8.52		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	50.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	51.7		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	2180		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	8.71		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	8.88		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	257		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	118		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.21		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	21.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	107		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	177		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	6.13		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.22		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	71.1	4.30	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	10.3	2.06	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.047	0.008	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-4					
	Jord					
Labnummer	N00592792					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	75.9		%	3	W	SAHM
SiO₂ *	57.1		% TS	3	S	SAHM
Al₂O₃ *	13.5		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.294		% TS	3	S	SAHM
Fe₂O₃ *	7.48		% TS	3	S	SAHM
K₂O *	2.23		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.879		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0358		% TS	3	S	SAHM
Na₂O *	1.61		% TS	3	S	SAHM
P₂O₅ *	0.184		% TS	3	S	SAHM
TiO₂ *	0.764		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	11.4		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	20.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	593		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	2.04		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	<0.05		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	12.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	75.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	32.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.0428		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	1.48		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	13.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	30.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	22.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	3110		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	11.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	2.07		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	206		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	153		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.38		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	20.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	94.3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	240		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	10.2		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.54		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	78.0	4.71	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	3.84	0.77	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.028	0.007	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-5 Jord					
Labnummer	N00592793					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	88.0		%	3	W	SAHM
SiO ₂ *	44.3		% TS	3	S	SAHM
Al ₂ O ₃ *	11.0		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.212		% TS	3	S	SAHM
Fe ₂ O ₃ *	4.54		% TS	3	S	SAHM
K ₂ O *	1.84		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.527		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0382		% TS	3	S	SAHM
Na ₂ O *	0.905		% TS	3	S	SAHM
P ₂ O ₅ *	0.116		% TS	3	S	SAHM
TiO ₂ *	0.623		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	26.1		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	30.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	512		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	1.60		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	0.123		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	26.3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	69.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	39.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.120		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	3.87		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	10.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	275		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	93.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	14500		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	9.52		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	3.32		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	279		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	147		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.33		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	17.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	12600		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	159		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	6.73		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.67		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	89.4	5.40	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	11.2	2.24	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.022	0.007	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-6					
	Jord					
Labnummer	N00592794					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	68.8		%	3	W	SAHM
SiO₂ *	56.4		% TS	3	S	SAHM
Al₂O₃ *	13.3		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.234		% TS	3	S	SAHM
Fe₂O₃ *	7.76		% TS	3	S	SAHM
K₂O *	2.35		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.926		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0536		% TS	3	S	SAHM
Na₂O *	1.50		% TS	3	S	SAHM
P₂O₅ *	0.180		% TS	3	S	SAHM
TiO₂ *	0.815		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	11.9		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	19.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	609		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	1.60		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	<0.05		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	15.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	92.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	33.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.0479		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	1.45		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	13.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	58.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	30.7		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	3190		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	13.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	2.23		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	209		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	167		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.29		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	21.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	1510		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	216		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	9.80		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.53		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	64.3	3.89	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	5.15	1.03	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.040	0.008	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-7 Jord					
Labnummer	N00592795					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	95.6		%	3	W	SAHM
SiO ₂ *	88.3		% TS	3	S	SAHM
Al ₂ O ₃ *	3.94		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.956		% TS	3	S	SAHM
Fe ₂ O ₃ *	2.08		% TS	3	S	SAHM
K ₂ O *	0.459		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.550		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0254		% TS	3	S	SAHM
Na ₂ O *	0.565		% TS	3	S	SAHM
P ₂ O ₅ *	0.0340		% TS	3	S	SAHM
TiO ₂ *	0.168		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	0.9		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	<3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	121		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	0.601		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	<0.05		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	4.02		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	34.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	9.44		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	<0.02		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	0.574		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	2.89		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	12.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	4.87		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	316		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	3.94		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	0.697		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	85.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	31.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	<0.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	12.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	104		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	161		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	2.41		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	1.24		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	96.2	5.80	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.01	0.21	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.017	0.007	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-8					
	Jord					
Labnummer	N00592796					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	74.9		%	3	W	SAHM
SiO₂ *	37.7		% TS	3	S	SAHM
Al₂O₃ *	10.2		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	2.00		% TS	3	S	SAHM
Fe₂O₃ *	14.1		% TS	3	S	SAHM
K₂O *	1.67		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.883		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0303		% TS	3	S	SAHM
Na₂O *	1.13		% TS	3	S	SAHM
P₂O₅ *	0.169		% TS	3	S	SAHM
TiO₂ *	0.573		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	24.5		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	79.3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	458		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	1.30		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	0.123		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	10.3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	67.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	35.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.0593		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	1.54		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	10.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	25.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	16.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	28200		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	8.94		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	1.55		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	267		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	118		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.62		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	17.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	78.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	159		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	7.25		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.22		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	72.7	4.39	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	3.70	0.74	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.031	0.007	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-9					
	Jord					
Labnummer	N00592797					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	80.7		%	3	W	SAHM
SiO₂ *	6.10		% TS	3	S	SAHM
Al₂O₃ *	3.11		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	26.7		% TS	3	S	SAHM
Fe₂O₃ *	5.99		% TS	3	S	SAHM
K₂O *	0.218		% TS	3	S	SAHM
MgO *	13.0		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0527		% TS	3	S	SAHM
Na₂O *	0.144		% TS	3	S	SAHM
P₂O₅ *	0.0842		% TS	3	S	SAHM
TiO₂ *	0.0390		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	34.7		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	21.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	92.2		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	2.50		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	1.28		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	21.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	13.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	139		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	<0.02		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	<0.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	1.10		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	53.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	2.99		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	30700		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	9.47		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	0.317		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	169		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	15.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	<1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	22.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	140		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	23.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	8.13		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	3.71		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	69.9	4.22	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.65	0.15	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	8.49	0.849	% TS	6	3	SAHM



Deres prøvenavn	LLS-10					
	Jord					
Labnummer	N00592798					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Alunskiferpakke *	-----		-	1	1	ELNO
Prøvepreparering *	-----			2	2	SAHM
Tørrstoff (L) *	80.1		%	3	W	SAHM
SiO₂ *	61.2		% TS	3	S	SAHM
Al₂O₃ *	13.8		% TS	3	S	SAHM
Kalsiumoksid (CaO) *	0.508		% TS	3	S	SAHM
Fe₂O₃ *	6.53		% TS	3	S	SAHM
K₂O *	2.30		% TS	3	S	SAHM
MgO *	0.867		% TS	3	S	SAHM
MnO *	0.0819		% TS	3	S	SAHM
Na₂O *	1.77		% TS	3	S	SAHM
P₂O₅ *	0.174		% TS	3	S	SAHM
TiO₂ *	0.751		% TS	3	S	SAHM
Glødetap (LOI) *	8.0		% TS	3	W	SAHM
As (Arsen) *	19.9		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ba (Barium) *	635		mg/kg TS	3	S	SAHM
Be (Beryllium) *	2.23		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cd (Kadmium) *	<0.05		mg/kg TS	3	S	SAHM
Co (Kobolt) *	15.5		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cr (Krom) *	88.1		mg/kg TS	3	S	SAHM
Cu (Kopper) *	20.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
Hg (Kvikksølv) *	0.0375		mg/kg TS	3	G	SAHM
Mo (Molybden) *	1.36		mg/kg TS	3	S	SAHM
Nb (Niob) *	13.4		mg/kg TS	3	S	SAHM
Ni (Nikkel) *	33.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Pb (Bly) *	19.6		mg/kg TS	3	S	SAHM
S (Svovel) *	828		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sc (Scandium) *	13.0		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sn (Tinn) *	1.92		mg/kg TS	3	S	SAHM
Sr (Strontium) *	221		mg/kg TS	3	S	SAHM
V (Vanadium) *	150		mg/kg TS	3	S	SAHM
W (Wolfram) *	1.28		mg/kg TS	3	S	SAHM
Y (Yttrium) *	26.8		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zn (Sink) *	91.3		mg/kg TS	3	S	SAHM
Zr (Zirkonium) *	253		mg/kg TS	3	S	SAHM
Th (Thorium) *	9.26		mg/kg TS	4	S	SAHM
U (Uran) *	2.79		mg/kg TS	4	S	SAHM
Tørrstoff (E) ^{a ulev}	83.9	5.07	%	5	3	SAHM
TOC ^{a ulev}	4.70	0.94	% TS	5	3	SAHM
TIC ^{a ulev}	0.097	0.012	% TS	6	3	SAHM



"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>Alunskiferpakke</p> <p>Metode: Metaller: Analyse med ICP-SFMS er utført ihht. ISO 17294-1, 2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse av Hg med AFS er utført ihht. ISO 17852. Tørrstoff er utført ihht. SS 028113-1. TIC/TOC: ISO 10694, EN 13137, EN 15936, Kolometri</p> <p>Prøve forbehandling: For analyse av As, Cd, Cu, Co, Hg, Ni, Pb, Sb, S, Se, Sn og Zn: Prøven tørkes ved 50°C og oppløses ihht. ASTM D3683 (mod.). Verdiene korrigeres til TS ved 105°C. For øvrige elementer er oppløsningen utført ihht. ASTM D3682 (smeltes med LiBO₂). Glødetap (LOI) utføres ved 1000°C.</p> <p>Note: Rapporteringsgrenser og måleusikkerhet kan påvirkes av f.eks. behovet for fortynning av prøven grunnet prøvematriks eller liten prøvemende. ALS kan ikke tolke resultatene og avgjøre hvorvidt materialet er alunskifer.</p>
2	Knusing/oppmaling
3	<p>Bestemmelse av metaller etter pakke MG-2</p> <p>Metode: Analyse med ICP-SFMS er utført ihht. ISO 17294-1, 2 (mod), samt EPA-metode 200.8 (mod). Analyse av Hg med AFS er utført ihht. ISO 17852. Tørrstoff er utført ihht. SS 028113-1.</p> <p>Prøve forbehandling: For analyse av As, Cd, Cu, Co, Hg, Ni, Pb, Sb, S, Se, Sn og Zn: Prøven tørkes ved 50°C og oppløses ihht. ASTM D3683 (mod.). Verdiene korrigeres til TS ved 105°C. For øvrige elementer er oppløsningen utført ihht. ASTM D3682 (smeltes med LiBO₂). Glødetap (LOI) utføres ved 1000°C.</p> <p>Note: Rapporteringsgrenser og måleusikkerhet kan påvirkes av f.eks. behovet for fortynning av prøven grunnet prøvematriks eller liten prøvemende.</p>
4	<p>Metaller i jord, tillegg til hovedpakke</p> <p>Metode: Se analysebeskrivelse for øvrige elementer. Enkelte elementer er ikke standard med i pakkene og blir bestilt som tillegg til hovedpakkene. Rapporteringsgrense varierer med pakken.</p>
5	<p>Bestemmelse av TOC ved bruk av IR</p> <p>Metode: CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137</p>



Metodespesifikasjon	
Måleprinsipp:	IR (LECO)
Rapporteringsgrenser:	0,1 %
6	Totalt uorganisk karbon (TIC) i jord e.l. Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometri Rapporteringsgrenser (LOQ): 0,010 % TS

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
G	AFS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
S	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
W	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
3	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

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



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.

Måleusikkerhet 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

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

Vedlegg C

ANALYSEBEVIS VANNPRØVER



Mottatt dato **2018-07-06**
 Utstedt **2018-07-26**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norway

Prosjekt **Longyearbyen Lia**
 Bestnr **20180594**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	LLS-3 Sigevann					
Labnummer	N00592784					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	182	14	mg/l	1	R	ANME
Fe (Jern) ^{a ulev}	0.428	0.030	mg/l	1	R	ANME
K (Kalium) ^{a ulev}	6.60	0.47	mg/l	1	R	ANME
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	84.9	5.4	mg/l	1	R	ANME
Na (Natrium) ^{a ulev}	50.0	3.6	mg/l	1	R	ANME
Al (Aluminium) ^{a ulev}	130	24	µg/l	1	R	ANME
As (Arsen) ^{a ulev}	0.375	0.069	µg/l	1	H	ANME
Ba (Barium) ^{a ulev}	29.0	4.6	µg/l	1	R	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.434	0.066	µg/l	1	H	ANME
Co (Kobolt) ^{a ulev}	0.422	0.077	µg/l	1	H	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	0.211	0.040	µg/l	1	H	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	3.21	0.57	µg/l	1	H	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.00316	0.00046	µg/l	1	F	ANME
Mn (Mangan) ^{a ulev}	18.6	1.2	µg/l	1	R	ANME
Mo (Molybden) ^{a ulev}	0.237	0.048	µg/l	1	H	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	46.7	7.2	µg/l	1	R	ANME
P (Fosfor) ^{a ulev}	122	24	µg/l	1	H	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	1.29	0.24	µg/l	1	H	ANME
Si (Silisium) ^{a ulev}	4.12	0.28	mg/l	1	R	ANME
Sr (Strontium) ^{a ulev}	2270	226	µg/l	1	R	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	32.3	2.7	µg/l	1	R	ANME
V (Vanadium) ^{a ulev}	0.371	0.073	µg/l	1	H	ANME
Fluorid (F-) ^{a ulev}	0.271	0.041	mg/l	2	1	MAMU
Klorid (Cl-) ^{a ulev}	7.43	1.11	mg/l	3	1	MAMU
Sulfat (SO4) ^{a ulev}	867	130	mg/l	4	1	MAMU



Deres prøvenavn	LLS-6					
	Sigevann					
Labnummer	N00592785					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	95.6	7.5	mg/l	1	R	ANME
Fe (Jern) ^{a ulev}	9.47	0.66	mg/l	1	R	ANME
K (Kalium) ^{a ulev}	0.753	0.082	mg/l	1	R	ANME
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	26.5	1.7	mg/l	1	R	ANME
Na (Natrium) ^{a ulev}	12.3	0.9	mg/l	1	R	ANME
Al (Aluminium) ^{a ulev}	20400	2400	µg/l	1	R	ANME
As (Arsen) ^{a ulev}	0.211	0.046	µg/l	1	H	ANME
Ba (Barium) ^{a ulev}	13.8	2.5	µg/l	1	H	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	1.98	0.30	µg/l	1	H	ANME
Co (Kobolt) ^{a ulev}	54.9	5.1	µg/l	1	R	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	14.2	2.6	µg/l	1	H	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	141	9	µg/l	1	R	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.002		µg/l	1	F	ANME
Mn (Mangan) ^{a ulev}	938	58	µg/l	1	R	ANME
Mo (Molybden) ^{a ulev}	<0.1		µg/l	1	H	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	115	9	µg/l	1	R	ANME
P (Fosfor) ^{a ulev}	17.9	3.7	µg/l	1	H	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	2.62	0.47	µg/l	1	H	ANME
Si (Silisium) ^{a ulev}	10.6	0.7	mg/l	1	R	ANME
Sr (Strontium) ^{a ulev}	948	94	µg/l	1	R	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	376	26	µg/l	1	R	ANME
V (Vanadium) ^{a ulev}	0.190	0.037	µg/l	1	H	ANME
Fluorid (F-) ^{a ulev}	<0.400		mg/l	2	1	MAMU
Klorid (Cl-) ^{a ulev}	7.47	1.12	mg/l	3	1	MAMU
Sulfat (SO4) ^{a ulev}	557	83.6	mg/l	4	1	MAMU
Fluorid (F-): Forhøyet grense grunnet matriksinterferens.						



Deres prøvenavn	LLS-8					
	Sigevann					
Labnummer	N00592786					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	182	14	mg/l	1	R	ANME
Fe (Jern) ^{a ulev}	8.87	0.61	mg/l	1	R	ANME
K (Kalium) ^{a ulev}	1.25	0.10	mg/l	1	R	ANME
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	44.5	2.8	mg/l	1	R	ANME
Na (Natrium) ^{a ulev}	13.9	1.0	mg/l	1	R	ANME
Al (Aluminium) ^{a ulev}	22400	2630	µg/l	1	R	ANME
As (Arsen) ^{a ulev}	0.658	0.120	µg/l	1	H	ANME
Ba (Barium) ^{a ulev}	11.0	2.0	µg/l	1	H	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	3.05	0.46	µg/l	1	H	ANME
Co (Kobolt) ^{a ulev}	109	7	µg/l	1	R	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	5.36	1.00	µg/l	1	H	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	104	7	µg/l	1	R	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.002		µg/l	1	F	ANME
Mn (Mangan) ^{a ulev}	3950	247	µg/l	1	R	ANME
Mo (Molybden) ^{a ulev}	<0.1		µg/l	1	H	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	284	19	µg/l	1	R	ANME
P (Fosfor) ^{a ulev}	15.8	3.3	µg/l	1	H	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	1.08	0.20	µg/l	1	H	ANME
Si (Silisium) ^{a ulev}	10.3	0.6	mg/l	1	R	ANME
Sr (Strontium) ^{a ulev}	1600	160	µg/l	1	R	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	962	65	µg/l	1	R	ANME
V (Vanadium) ^{a ulev}	0.173	0.034	µg/l	1	H	ANME
Fluorid (F-) ^{a ulev}	0.856	0.128	mg/l	2	1	MAMU
Klorid (Cl-) ^{a ulev}	8.54	1.28	mg/l	3	1	MAMU
Sulfat (SO4) ^{a ulev}	812	122	mg/l	4	1	MAMU



Deres prøvenavn	LLS-9 Sigevann					
Labnummer	N00592787					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	339	26	mg/l	1	R	ANME
Fe (Jern) ^{a ulev}	108	7	mg/l	1	R	ANME
K (Kalium) ^{a ulev}	3.66	0.32	mg/l	1	R	ANME
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	110	7	mg/l	1	R	ANME
Na (Natrium) ^{a ulev}	47.7	3.4	mg/l	1	R	ANME
Al (Aluminium) ^{a ulev}	48000	5650	µg/l	1	R	ANME
As (Arsen) ^{a ulev}	6.56	1.18	µg/l	1	H	ANME
Ba (Barium) ^{a ulev}	21.9	4.0	µg/l	1	H	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	7.59	1.15	µg/l	1	H	ANME
Co (Kobolt) ^{a ulev}	212	16	µg/l	1	R	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	44.9	8.4	µg/l	1	H	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	588	38	µg/l	1	R	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.002		µg/l	1	F	ANME
Mn (Mangan) ^{a ulev}	4890	304	µg/l	1	R	ANME
Mo (Molybden) ^{a ulev}	<0.5		µg/l	1	H	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	449	50	µg/l	1	R	ANME
P (Fosfor) ^{a ulev}	53.7	12.6	µg/l	1	H	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	9.39	1.70	µg/l	1	H	ANME
Si (Silisium) ^{a ulev}	14.4	0.9	mg/l	1	R	ANME
Sr (Strontium) ^{a ulev}	2520	251	µg/l	1	R	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	1120	77	µg/l	1	R	ANME
V (Vanadium) ^{a ulev}	0.352	0.086	µg/l	1	H	ANME
Klorid (Cl-) ^{a ulev}	-----		mg/l	3	1	PIHO
Fluor-total-uorganisk ^{a ulev}	<4.0		mg/l	5	1	JIBJ
Sulfat (SO4) *	2010	302	mg/l	6	1	MAMU
Prøvens beskaffenhet gjorde det umulig å kjøre klorid og fluorid ved ionekromatografi. Det er istedenfor kjørt fluor på ioneselektiv elektrode.						



Deres prøvenavn	LLS-10					
	Sigevann					
Labnummer	N00592788					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ca (Kalsium) ^{a ulev}	146	11	mg/l	1	R	ANME
Fe (Jern) ^{a ulev}	12.6	0.9	mg/l	1	R	ANME
K (Kalium) ^{a ulev}	4.09	0.29	mg/l	1	R	ANME
Mg (Magnesium) ^{a ulev}	50.3	3.2	mg/l	1	R	ANME
Na (Natrium) ^{a ulev}	24.6	2.0	mg/l	1	R	ANME
Al (Aluminium) ^{a ulev}	6040	709	µg/l	1	R	ANME
As (Arsen) ^{a ulev}	2.99	0.52	µg/l	1	H	ANME
Ba (Barium) ^{a ulev}	39.5	5.5	µg/l	1	R	ANME
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.464	0.071	µg/l	1	H	ANME
Co (Kobolt) ^{a ulev}	11.9	2.1	µg/l	1	H	ANME
Cr (Krom) ^{a ulev}	2.36	0.44	µg/l	1	H	ANME
Cu (Kopper) ^{a ulev}	22.8	2.7	µg/l	1	R	ANME
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.00422	0.00052	µg/l	1	F	ANME
Mn (Mangan) ^{a ulev}	830	52	µg/l	1	R	ANME
Mo (Molybden) ^{a ulev}	<0.3		µg/l	1	H	ANME
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	39.2	7.2	µg/l	1	H	ANME
P (Fosfor) ^{a ulev}	41.2	8.2	µg/l	1	H	ANME
Pb (Bly) ^{a ulev}	1.62	0.30	µg/l	1	H	ANME
Si (Silisium) ^{a ulev}	4.96	0.31	mg/l	1	R	ANME
Sr (Strontium) ^{a ulev}	1450	144	µg/l	1	R	ANME
Zn (Sink) ^{a ulev}	179	12	µg/l	1	R	ANME
V (Vanadium) ^{a ulev}	1.05	0.21	µg/l	1	H	ANME
Fluorid (F-) ^{a ulev}	<0.200		mg/l	2	1	MAMU
Klorid (Cl-) ^{a ulev}	10.1	1.52	mg/l	3	1	MAMU
Sulfat (SO4) ^{a ulev}	617	92.5	mg/l	4	1	MAMU



"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» Metaller i rent vann/ferskvann</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 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>«Fluorid-V» Bestemmelse fluoridinnhold i vann</p>																																												



	Metodespesifikasjon
	Metode: ISO 10304-1, EN 12506 Måleprinsipp: Ionekromatografi Rapporteringsgrenser: 0,200 mg/l Måleusikkerhet: 15%
3	Bestemmelse av klorid
	Metode: ISO 10304-1 Måleprinsipp: Ionekromatografi Prøve forbehandling: Prøven filtreres før analyse, porestørrelse 0,45µm. Rapporteringsgrenser: 1,00 mg/l Måleusikkerhet: 15%
4	Bestemmelse av sulfat (SO₄²⁻)
	Metode: ISO 10304-1, EN 12506 Måleprinsipp: Ionekromatografisk Rapporteringsgrenser: 5,00 mg/l Måleusikkerhet: 15%
5	Total uorganisk fluor
	Metode: CSN ISO 10359-2, CSN 834752-3
6	Sulfatanalyse, gravimetrisk metode
	Metode: CSN 03 8526-D Måleprinsipp: Gravimetrisk. Sulfat felles ut som BaSO ₄ i sur løsning og utfellingen veies. Rapporteringsgrenser (LOQ): 20 mg/l Annen informasjon: Analysen er ikke akkreditert.

	Godkjenner
ANME	Anne Melson
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
MAMU	Marte Muri
PIHO	Pia Holm

Utf¹

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



	Utf ¹
F	<p>AFS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p>
H	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p>
R	<p>ICP-AES</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige</p>
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p>

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 konfidensinterval på om lag 95%.

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

Måleusikkerhet 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

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

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Karakterisering av massene i Lia, Longyearbyen		Dokumentnr./Document no. 20180594-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Longyearbyen Lokalstyre	Dato/Date 2018-10-26
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Svalbard	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Longyearbyen	Felt navn/Field name
Sted/Location Lia	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 33 Øst: 514794 Nord: 8682763	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/Self review by:	Sidemannskontroll av/Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2018-10-26 Gijs Breedveld	2018-10-26 Paul S. Cappelen		

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 26. oktober 2018	Prosjektleder/Project Manager Gijs D. Breedveld
---	--------------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

