NOTAT

Oppdrag	**1350029372 Skredsikring Sukkertoppen**	Dato 26.10.2018
Kunde	**NVE region nord**	
Notat nr.	**G-not-002 1350029372**	
Til	**NVE RN v/Stian Bue Kanstad**	Rambøll Vei 610-4 Postboks 832 N-9171 Longyearbyen
Fra	**Rambøll Norge AS v/Marit Bratland Pedersen**	
Kopi		
Utført av	**Marit Bratland Pedersen**	T +47 73 84 10 00
Kontrollert av	**Eirin Husdal**	F +47 73 84 10 60
Godkjent av	**Marit Bratland Pedersen**	www.ramboll.no

SKREDSIKRING SUKKERTOPPEN
OPPSUMMERING FRA PRØVEGRAVING OG BEFARING

1. Bakgrunn

Det prosjekteres sikringstiltak mot snøskred fra Sukkertoppen og sørpeskred fra Vannledningsdalen i Longyearbyen. Rambøll utfører geoteknisk prosjektering av tiltakene og har i den forbindelse utført prøvegraving og befaring i området.

2. Prøvegraving

Prøvegraving ble utført i perioden 24-26.9.2018. Det var i perioden for undersøkelsene vekslende vær med noe regn og snø. Til stede ved prøvegraving var Marit Bratland Pedersen, Maj Gøril Bæverfjord og Eirin Husdal, samtlige geoteknikere fra Rambøll. Det ble utført prøvegraving i 9 punkt, prøvepunktenes beliggenhet er inntegnet på situasjonsplan i vedlegg 1. Det ble tatt opp en til to representative prøver fra hver prøvegrop, til sammen 16 prøver. Prøvene er analysert i vårt laboratorium, det er utført rutineundersøkelser samt analyse av kornfordeling og saltinnhold.

Prøvegraving ble utført med følgende tidslinje:

24.9: Prøvegrop 1, 2, 3, 7 og 8 ble gravd opp.

25.9: Rambøll registrerer forholdene i prøvegropene, blant annet dybde til frost og tar opp representative prøver.

26.9: Prøvegrop 4, 5, 6 og 9 blir gravd opp og Rambøll registrerer forhold og dybde til frost samt tar prøver fortløpende.

Rambøll Norge AS
NO 915 251 293 MVA

3. Resultat

Oppsummering av resultat fra utførte undersøkelser fremkommer av tabell 1. Bilder fra prøvegropene er vist i vedlegg 2. Det ble registrert en del store steiner i massene, disse kan sees av vedlagte bilder. De representative prøvene inkluderer ikke steiner i fraksjoner større enn 5 cm.

Tabell 1: resultat fra lab

Punkt	Dybde til frost	Prøve-dybde	Vann-innhold	Salt-innhold	Materiale	Telefarlig-hetsklasse
	[m]	*[m]*	*[%]*	*[g/l]*		
P1	2,25	0,7	16,6		Grusig, sandig, siltig, leirig	T3
		2,2	14,6		Leire, siltig sandig, grusig	T4
P2	2,6	1	19,9		Leire, siltig, sandig	T4
		2,5	13,7	0,4	Grusig, sandig, siltig, leirig	T3
P3	1,6	0,3-0,5	17,0		Grusig, sandig, siltig, leirig	T3
		1,5	26,3	0,5	Siltig, grusig, sandig, leirig	T4
P4	1,5	0,4	27,9	0,6	Siltig, sandig, grusig, leirig	T4
		1,4	20,3	0,7	Grusig, sandig, siltig, leirig	T3
P5	1,1	0,4	26,1	0,9	Leire, siltig, sandig	T4
		1,0	20,9		Leire, siltig, sandig	T4
P6	>3,6	2,0-3,0	11,9		Grus, sandig	T2
		3,6	5,3	0,4	Grus, sandig	T2
P7	1,8	0,9	16,3		Grusig, sandig, siltig, leirig	T3
P8	1,6	0,5	22,3		Leire, siltig, sandig	T4
		1,5	8,8		Sandig, grusig	T2
P9	2,0	0,9	19,7		Grusig, siltig, sandig, leirig	T4

For mer detaljert beskrivelse henvises det til vedlagte borprofiler og kornfordelingsanalyser, vedlegg 3 og 4.

Vedlegg

1. Situasjonsplan, tegning 201
2. Bilder fra prøvegraving
3. Borprofil, tegning 202-210
4. Kornfordelingsanalyser

REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

TEGNINGSSTATUS

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Skredsikring Sukkertoppen

OPPDRAGSGIVER
NVE region nord

INNHOLD
SITUASJONSPLAN
☐ Gravesjakt

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350029372	1:1000 (A1)		

TEGNING NR.	REV.
201	00

VEDLEGG 2

G-not-002

BILDER FRA PRØVEGRAVING

Longyearbyen 24-26.9.2018

Punkt 1

Punkt 2

Punkt 3

Punkt 4

Punkt 5

Punkt 6

Punkt 7

Punkt 8

Punkt 9

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	Morene leirig, grusig, sandig, siltig plantterester		02	●			
			01	●			
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_1

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 202 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	LEIRE siltig, sandig, gruskorn, humus og små planterester		04				
	MORENE leirig, grusig, sandig, siltig m/ planterester og humus		03				
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_2

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 203 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	MORENE leirig,grusig,sandig,siltig, humus og planterester		06	●			
			05	●			
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_3

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 204 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	MORENE leirig,siltig,sandig,grusig, humus,små planterester		08	●			
			07	●			
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_4

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 205 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	LEIRE siltig,sandig, gruskorn,røtter humus,planterester		10 09				
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_5

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 206 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninhold (w) i % 10 20 30 40	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa 10 20 30 40	S_t
	GRUS noe finstoff		12				
	humus		11				
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_6

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 207 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	MORENE leirig,grusig,sandig,siltig, humus		13	●			
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_7

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 208 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	LEIRE siltig,sandig m/gruskorn og humus		14	●			
	SANDIG,GRUSIG		15	●			
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_8

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 209 Rev.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i % (10 20 30 40)	γ kN/m³	Skjærfasthet (C_u) i kPa (10 20 30 40)	S_t
	MORENE leirig,grusig,siltig,sandig, humus		17	•			
			18	•			
5							
10							
15							
20							

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
Konusforsøk er utført i hht NS8015: 1988

Penetrometerforsøk □

Konsistensgrense W_P ├──┤ W_L

Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj
	25.10.2018		BVN	MBP	MBP

Oppdrag nr. 1350029372 Målestokk: 1:100 Status:

Skredsikring Sukkertoppen
NVE region nord

BORPROFIL HULL NR.: P_9

TERRENGHØYDE: PRØVETYPE: Sjakt

RAMBØLL
Rambøll Norge AS
Pb. 9420 Torgarden
7493 Tr.heim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

Tegning nr. 210 Rev.

Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	1	1	2	2	
Dybde	2,2m	0,7m	2,5m	1m	
labnr	1	2	3	4	
Beskrivelse	Leire, siltig, sandig, grusig	Materiale grusig, sandig, siltig, leirig	Materiale grusig, sandig, siltig, leirig	Leire, siltig, sandig	
d_{10}			0,005		
d_{25}	0,006	0,014	0,033	0,003	
d_{50}	0,071	0,379	0,394	0,022	
d_{60}	0,111	1,397	2,110	0,055	
d_{75}	1,628	3,723	9,084	0,112	
C_u	254,0	264,0	460,4	32,3	
% < 0,02mm	36,5	26,5	21,1	49,0	
% < 0,063mm	47,9	33,3	32,6	61,5	
% < 0,2mm	64,8	47,6	47,1	79,7	
Telegruppe	4	3	3	4	

$C_u = d_{60}/d_{10}$ (alternativt d_{75}/d_{25})

RAMBØLL	Skredsikring Sukkertoppen	Revisjon	Oppdrag 1350029372
		Tegn./kontr. EHU/MBP	Bilag 4
Rambøll, Divisjon Geo Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim	KORNFORDELINGSFORSØK	Dato 15.10.2018	Tegn. Nr.

Versjon 2018-06-22

Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	3	3	4	4	
Dybde	1,5m	0,3-0,5m	1,4m	0,4m	
labnr	5	6	7	8	
Beskrivelse	Materiale siltig, grusig, sandig, leirig	Materiale grusig, sandig, siltig, leirig	Materiale grusig, sandig, siltig, leirig	Materiale siltig, sandig, grusig, leirig	
d_{10}		0,006		0,002	
d_{25}	0,009	0,046	0,014	0,012	
d_{50}	0,080	1,141	0,298	0,071	
d_{60}	0,144	2,409	1,934	0,113	
d_{75}	3,077	5,472	6,541	1,448	
C_u	359,6	373,7	460,5	59,1	
% < 0,02mm	34,4	18,0	27,2	30,6	
% < 0,063mm	46,3	28,6	36,1	48,0	
% < 0,2mm	61,3	40,7	48,4	64,7	
Telegruppe	4	3	3	4	

$C_u = d_{60}/d_{10}$ (alternativt d_{75}/d_{25})

RAMBØLL	Skredsikring Sukkertoppen	Revisjon	Oppdrag 1350029372
		Tegn./kontr. EHU/MBP	Bilag 4
Rambøll, Divisjon Geo Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim	KORNFORDELINGSFORSØK	Dato 15.10.2018	Tegn. Nr.

Versjon 2018-06-22

Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	5	5	6	6	
Dybde	1m	0,4m	3,6m	2,3m	
labnr	9	10	11	12	
Beskrivelse	Leire, siltig, sandig	Leire, siltig, sandig	Grus, sandig	Grus, sandig	
d_{10}			0,038	0,033	
d_{25}	0,003	0,004	0,830	0,407	
d_{50}	0,019	0,034	7,619	5,161	
d_{60}	0,040	0,059	16,535	8,547	
d_{75}	0,087	0,105	26,599	18,969	
C_u	29,4	25,5	433,8	259,4	
% < 0,02mm	50,6	43,2	8,0	8,5	
% < 0,063mm	68,1	61,5	12,4	13,2	
% < 0,2mm	87,2	84,0	20,5	22,6	
Telegruppe	4	4	2	2	

$C_u = d_{60}/d_{10}$ (alternativt d_{75}/d_{25})

RAMBØLL	Skredsikring Sukkertoppen	Revisjon	Oppdrag 1350029372
		Tegn./kontr. EHU/MBP	Bilag 4
Rambøll, Divisjon Geo Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim	KORNFORDELINGSFORSØK	Dato 15.10.2018	Tegn. Nr.

Versjon 2018-06-22

Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	7	8	8	9	9
Dybde	?	0,5m	1,5m	1,8m	0,9m
labnr	13	14	15	16	17
Beskrivelse	Materiale grusig, sandig, siltig, leirig	Leire, siltig, sandig	Materiale sandig, grusig	Materiale grusig, siltig, sandig, leirig	Materiale grusig, siltig, sandig, leirig
d_{10}	0,004		0,047		0,002
d_{25}	0,064	0,006	0,345	0,010	0,012
d_{50}	2,831	0,055	1,640	0,093	0,109
d_{60}	5,979	0,084	2,290	0,248	0,833
d_{75}	11,995	0,157	3,340	3,093	4,110
C_u	1474,4	24,5	48,8	324,8	453,2
% < 0,02mm	18,7	37,0	8,4	30,8	30,1
% < 0,063mm	24,9	53,0	11,4	44,1	40,9
% < 0,2mm	35,7	76,7	19,1	58,6	54,6
Telegruppe	3	4	2	4	4

$C_u = d_{60}/d_{10}$ (alternativt d_{75}/d_{25})

RAMBØLL	Skredsikring Sukkertoppen	Revisjon	Oppdrag 1350029372
		Tegn./kontr. EHU/MBP	Bilag 4
Rambøll, Divisjon Geo Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim	KORNFORDELINGSFORSØK	Dato 15.10.2018	Tegn. Nr.

Versjon 2018-06-22