

NOTAT

Oppdrag **1350027997 Studentboliger Elvesletta**
 Kunde **Norges arktiske studentsamskipnad**
 Notat nr. **G-not-001**
 Til **Norges arktiske studentsamskipnad ved Leif Tore Hanssen**
AT plan og srkitektur AS ved Andre Krause

Fra **Rambøll Norge AS ved Marit Bratland Pedersen**
 Kopi

DELPLAN 041 – ELVESLETTA, GEOTEKNISK VURDERING

Dato 2018-5-16

1. Orientering

Norges arktiske studentsamskipnad arbeider med delplan for område B/F/N5 på Elvesletta i Longyearbyen, figur 1. Delplanen utarbeides i forbindelse med plan om å etablere studentboliger på deler av området.

Rambøll
 Pb 832
 NO-9171 LONGYEARBYEN

T +47 73 84 10 00
 F +47 73 84 10 60
 www.ramboll.no

Vår ref. 1350027997/MBPTRH



Figur 1: Skisse av planområdet

Dette notatet beskriver grunnforholdene i området og gir en vurdering av byggegrunn og fundamenteringsløsninger.

2. Terreng og historie

Planområdet ligger på Elvesletta, like nord/nordvest for sentrum av Longyearbyen. Området er relativt flatt, med slak helning ned mot nord og nordvest. Innmåling vinteren 2018 viser at området ligger på høyde ca kote +17 til +21 (lokalt høydesystem).

Flyfoto fra 1936, figur 2, viser Longyeardalen før dagens sentrum og infrastruktur ble etablert. Som figuren viser ligger planområdet midt i den gangens elveleie og med tydelig vannføring i terreng.



Figur 2: Flyfoto Longyeardalen i 1936 [<http://toposvalbard.npolar.no>]

I dag er Longyearelva konsentrert i et smalere løp, som holdes i sjakk ved hjelp av aktiv dosing langs løpet, figur 3. NVE planlegger etablering av sedimentasjonsbasseng lengre opp i løpet, samt erosjonssikring av elveløpet løpet av en 3 årsperiode. Sikringsarbeidene starter opp sommeren 2018.



Figur 3: Ortofoto Elvesletta 2009 [<http://toposvalbard.npolar.no>]

3. Grunnundersøkelser og grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser på og ved planområdet i flere omganger. Følgende er kjent av utførte undersøkelser;

- Elvesletta, Longyearbyen. Grunnundersøkelser. Rapport 950080-1, NGI av 6.12.1995
- Datarapport fra grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser Longyearbyen. G-rap-001 1350021401, Rambøll av 24.3.2017
- Vi er kjent med at Sweco har utført enkle undersøkelser for utbyggingen av hotellet «the Valut» og boligbygg som i skrivende stund er under oppføring like sørvest for planområdet. Undersøkelsene viser berg ca 20 m under terreng.
- I tillegg har Rambøll, som vist i vedlegg 1-3, utført undersøkelser av isdannelse på planområdet i april 2018.

Undersøkelsene utført av NGI i 1995 er utført langs et langt profil fra Sjøskrenten i nord og til Elvesletta sør. Det er utført 3 borer på og eller nært inntil planområdet, hhv punkt 3, 4 og 7. Undersøkelsene er utført ned til 12 meter dybde og viser generelt et øvre lag av grus og sand over leire. Leira har et registrert vanninnhold fra ca 26 til 36 %. Prøver fra punkt 3 viser et saltinnhold i leira på ca 10 g/l.

I undersøkelsene utført i regi av Rambøll i 2017 er det boret fjellkontrollboring i 4 punkt nord på planområdet. Undersøkelsene viser dybde til berg fra 26,5 til 28,0 meter under terreng. Undersøkelsene viser en del innsig av vann i dybden, helt ned til 6,8 meter under terreng. Boringen viser jevnlig tynne islag i grunnen. Islagene har tykkelse i størrelsesorden ca 0,1-0,3 meter.

I april 2018 har Rambøll utført undersøkelse av nylig oppståtte is-hauger på planområdet, ved hjelp av innleid borerigg. Undersøkelsene ble utført i tre punkt, hhv ved topp, fot og utenfor ishaug. Undersøkelsene i forhøyningen (IS_1 og IS_2) viste et øvre lag av løsmasser med ca 1-1,2 meter tykkelse, over ren is (0,3 meter) og derunder vann. I vannlaget ble det registrert tilnærmet fri synk for borstanga ned til 3m dybde. Boringen ble utført til 3-6 meter dybde og det ble ikke registrert frost ut over i topplaget.

Boring utført utenfor ishaugen (IS_3) ble det registrert 0,9 meter ren is, over 1,9 meter frossen løsmasse (elvegrus). Derunder ble det registrert bløt leire som ikke virket å være frossen ned til avsluttet boring ved 6 meter dybde. Opptatte poseprøver viser et saltinnhold i leira på ca 6 g/l.

Store Norske har utført innmåling av omtalte ishauger og innmålingen viser at forhøyningen har en høydeforskjell på inntil ca 1,7 meter i forhold til omliggende terreng, se situasjonsplan. Rambøll er kjent med at det har vært isdannelse i området tidligere, men vi kjenner ikke til at det har vært så stor terrengendring i området vinterstid tidligere.

4. Klimaendringer

Studier og forskningsresultater vedrørende klimaendring og Svalbard, viser generelt at forventede klimaendringer på Svalbard vil bestå av fremtidig økt temperatur og økt nedbør.

Rapporten «*Forventede klimaendringers langsiktige konsekvenser for bygging og forvaltning på Svalbard*» utarbeidet i 2017-2018 (Instanes, Meteorologisk institutt og Rambøll), oppsummerer med følgende;

«

- *De siste årene har det vært en klar økning i nedbør i form av regn i vinterhalvåret.*
- *Klimasimuleringer for Longyearbyen-området viser at både årsnedbør og sesongnedbør vil øke. For «verste» utslippsscenario viser beregninger en økning i årsnedbør på om lag 40 % mot slutten av århundret. Tilsvarende tall for middels og lavt utslippsscenario er hhv. 30 % og 20 %. Mot slutten av århundret beregnes det også en markant økning i dager med kraftig nedbør. I vinterhalvåret beregnes det opptil en tredobling i antall mildværsepisoder med nedbør i form av regn sammenlignet med dagens situasjon.*
- *Det vil fortsatt være permafrost i Longyearbyen til langt etter år 2100. Det forventes imidlertid at økt temperatur i grunnen vil medføre dårligere bæreevne og økte setningshastigheter.*
- *Økte temperaturer må tas hensyn til ved fremtidig planlegging og prosjektering av nybygg.*
- *Nybygging bør skje i områder som i minst mulig grad vil påvirkes av klimaendringene, med tanke på grunnforhold og naturfare (skred og flom).*
- *Det bør videre gjøres vurderinger av forventet temperaturøkning i levetiden til det planlagte bygget, slik at dette kan tas hensyn til i prosjekteringen.*
- *Lengre peler og større pelediametre vil måtte påregnes i fremtiden, og aktive tiltak som kunstig kjøling vil bli mer aktuelt. Fundamenteringsmetoder som tradisjonelt har vært benyttet på fastlandet vil bli mer aktuelle.*
- *Byggematerialer og arkitektur, samt overvannshåndtering, må tilpasses et våtere klima.*

»

Planlegging av nye bygg og infrastruktur må hensynta forventede klimaendringer innenfor prosjektets forventede levetid.

5. Vurdering - fundamentering og infrastruktur

Planområdet ligger i et tidligere elveleie, fra den gang Longyearelva fikk renne fritt over et breiere løp enn den har i dag. Det er generell registrert et øvre lag av elvegryus i planområdet, over leire til berg. Leira forventes å kunne være bløt og med et saltinnhold i størrelsesorden 6-10 g/l. Det er registrert vannførende lag i dybden i flere undersøkelser og innledende boringer tyder på fravær av frossen jord i deler av planområdet. Dette antas å skyldes at vannførende lag tilfører varme og at leira inneholder salt som påvirker frysetemperaturen. Det er registrert antatt og påvist berg i dybde ca 20-28 m under terreng.

Ut fra utførte grunnundersøkelser forventes det at setningsfrie bygg må fundamenteres til berg. Infrastruktur og tekniske installasjoner bør i størst mulig grad legges inntil/under byggene for å unngå unødvendig kostbar fundamentering. Det må tas høyde for lommer med bløte masser/vann i grunnen, samt at isdannelse kan medføre løft på pelene. Bergnivå og løsmasser i øvre lag bør undersøkes nærmere før detaljprosjektering utføres.

STUDENTBOLIGER ELVESLETTA - GRUNNUNDERSØKELSER

Tilstede: Rambøll Norge AS ved Marit Bratland Pedersen

Anleggsdrift AS ved Jan Shikora

Dato: 23.4.2018

Vær: -9 grader C, sol



Figur 1: Planområdet sett fra sør, april 2018



Figur 2: Ishaug som har dannet seg løpet av vinteren 2017-2018, nord i planområdet

Pkt	Koordinat - sone 33		Høyde terreng	Bore- dybde	Beskrivelse	
IS_1	514573.0892	8682985.0646	19.3	6,0 m	Boring utført i topp av ishaug som har dannet seg på nordlige del av planområdet.	
					Følgende ble registrert:	
					0-0,2 m	Ren is.
					0,2-1,0 m	Løsmasse (elvegrus?), frossen og med lite isinnhold.
					1,0-1,3 m	Ren is.
					1,3-3,0 m	Vann, tilnærmet fri synk for boret. Vann ble stående i borhull 1,6 m under terreng etter endt boring.
3,0-6,0 m	Løsmasser og vann, ikke frosset.					
IS_2	514575.6857	8682997.8192	17.8	3,0 m	Boring utført nært fot av skråning på ishaug. Vann i punkt 1 sprutet opp når punkt 2 ble boret, så det er tydelig forbindelse mellom hullene.	
					Følgende ble registrert:	
					0-0,5 m	Ren is.
					0,5-1,2 m	Løsmasse (elvegrus?), frossen og med lite isinnhold. Vann ble stående i borhullet ca 0,5 m under terreng etter endt boring.
					1,2-1,5 m	Ren is.
					1,5-2,0 m	Vann, lite motstand.
2,0-3,0 m	Løsmasser og vann, ikke frosset.					

IS_3	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	6,0 m	Boring utført like øst for ishaug.	
					Følgende ble registrert:	
					0-0,9 m	Ren is.
					0,9-2,8 m	Løsmasse (elvegrus?), frossen og med lite isinnhold.
2,8-6,0 m	Leire, bløt og ikke frossen.					



Figur 3: Borpunkt IS_1



Figur 4: Borpunkt IS_1



Figur 5: Borpunkt IS_1



Figur 6: Vann ved borpunkt IS_1, under boring av punkt IS_2

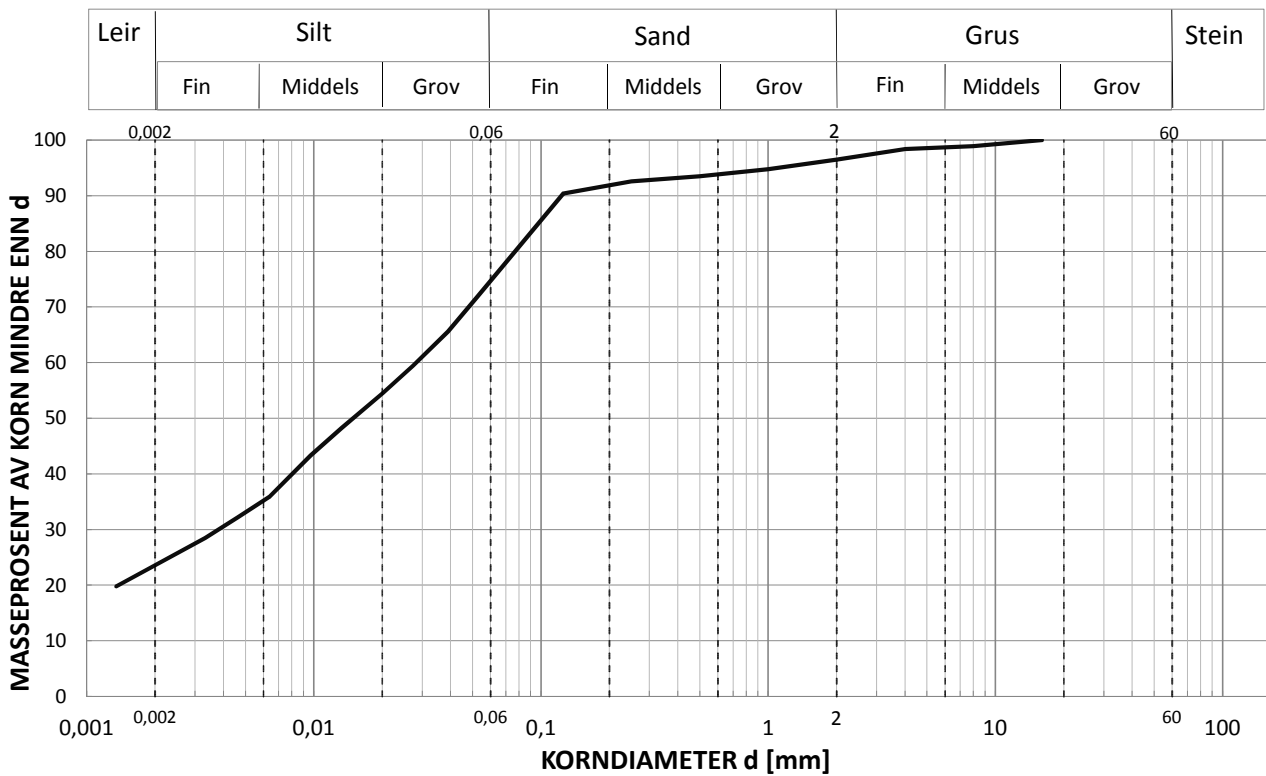


Figur 7: Borpunkt IS_3, utenfor ishaugen



Figur 8: Leirmasser fra borpunkt IS_3

Plassering av punktene fremkommer av vedlagte situasjonsplan.



Symbol	—————	- - - - -	- · - · -	- - - - -	- · - · -
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	IS_3				
Dybde	3,0-4,5m				
labnr	1				
Beskrivelse	Leire,siltig, sandig				
d_{10}					
d_{25}	0,003				
d_{50}	0,015				
d_{60}	0,028				
d_{75}	0,065				
C_u	25,5				
% < 0,02mm	54,4				
% < 0,063mm	74,6				
% < 0,2mm	91,7				
Telegruppe	4				

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



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbeggt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2017-01-15

Studentboliger Elvesletta

KORNFORDELING

Revisjon

Tegn./kontr.
MBP / MGB

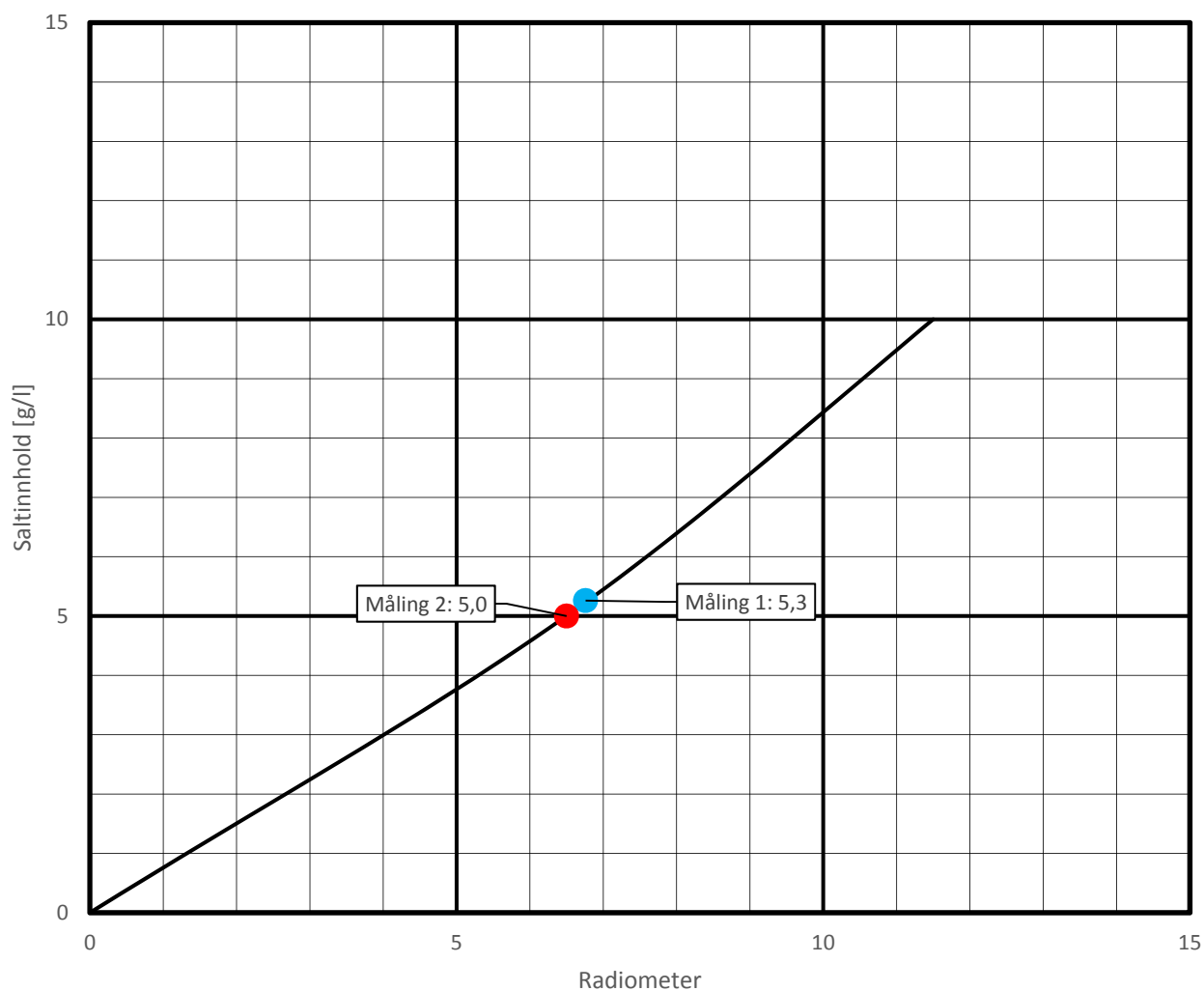
Dato
11.05.2018

Oppdrag
1350027997

Vedlegg
2

Tegn. Nr.

Saltinnholdsbestemmelse



Måling 1:


Borpunkt nr.:	IS_3
Dybde:	3,0-4,5m
Lab.nr.:	01
Beskrivelse:	Leire,silt,sandig(slamaktig)
6,76 milli mHO => Saltinnhold =	5,3 g/l

Måling 2:

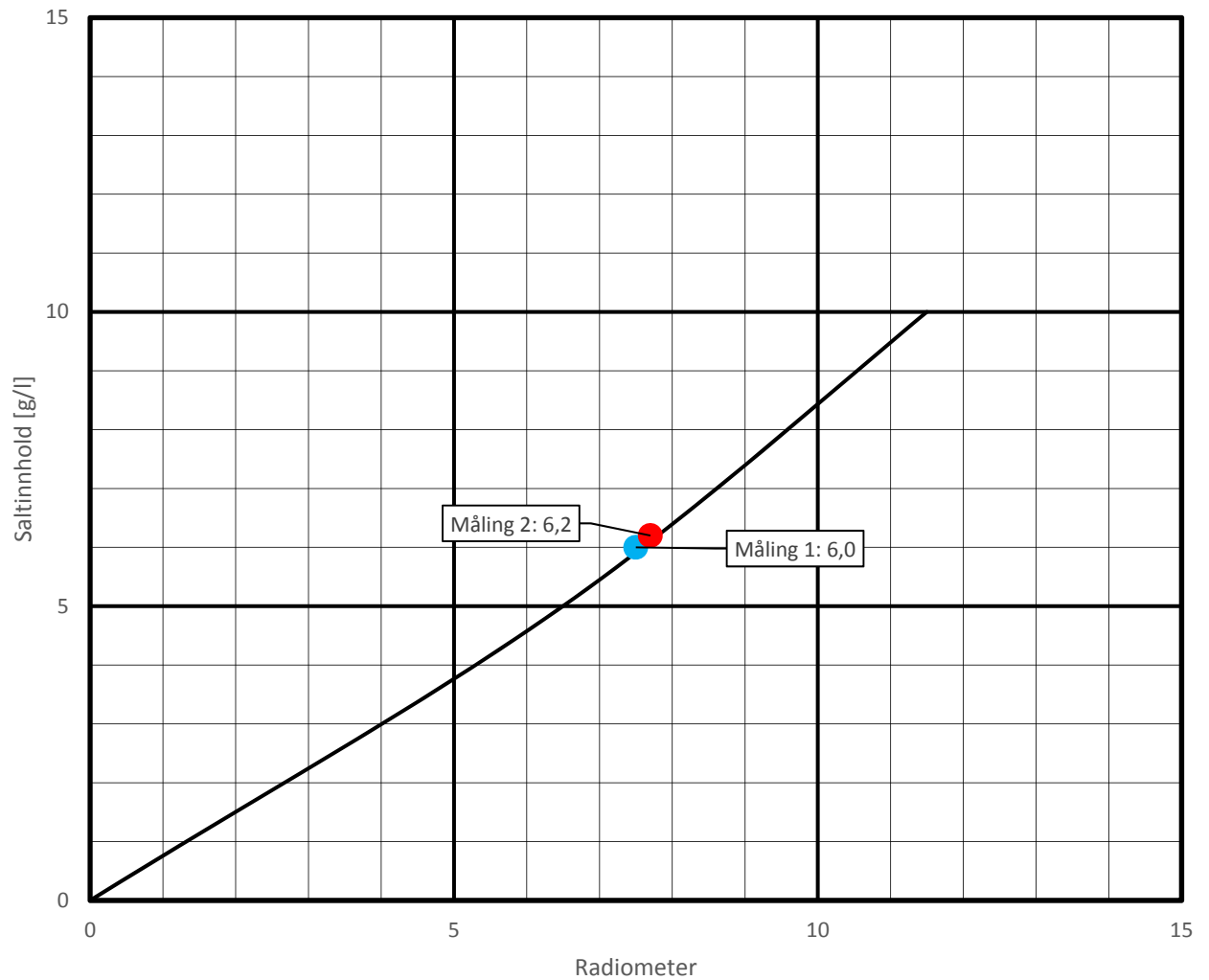
Borpunkt nr.:	IS_3
Dybde:	3,0-4,5m
Lab.nr.:	01
Beskrivelse:	Leire,silt,sandig(slamaktig)
6,5 milli mHO => Saltinnhold =	5 g/l

Måling 3:

Borpunkt nr.:	
Dybde:	
Lab.nr.:	
Beskrivelse:	Leire
 milli mHO => Saltinnhold =	

SAL TINNHOLDSBESTEMMELSE	Oppdragsgiver:		Oppdragsnummer: 1350027997
	Norges arktiske studentsamskipnad	Tegn./kontr. MBP/MGB	Vedlegg 3.1
	Oppdrag:	Dato 11.05.2018	Tegn. Nr. -
	Studentboliger Elvesletta		

Saltinnholdsbestemmelse



Måling 1:

Borpunkt nr.:	IS_3
Dybde:	3,0-4,5m
Lab.nr.:	01B
Beskrivelse:	Leire,silt,sandig(slamaktig)
7,5 milli mHO => Saltinnhold =	6 g/l

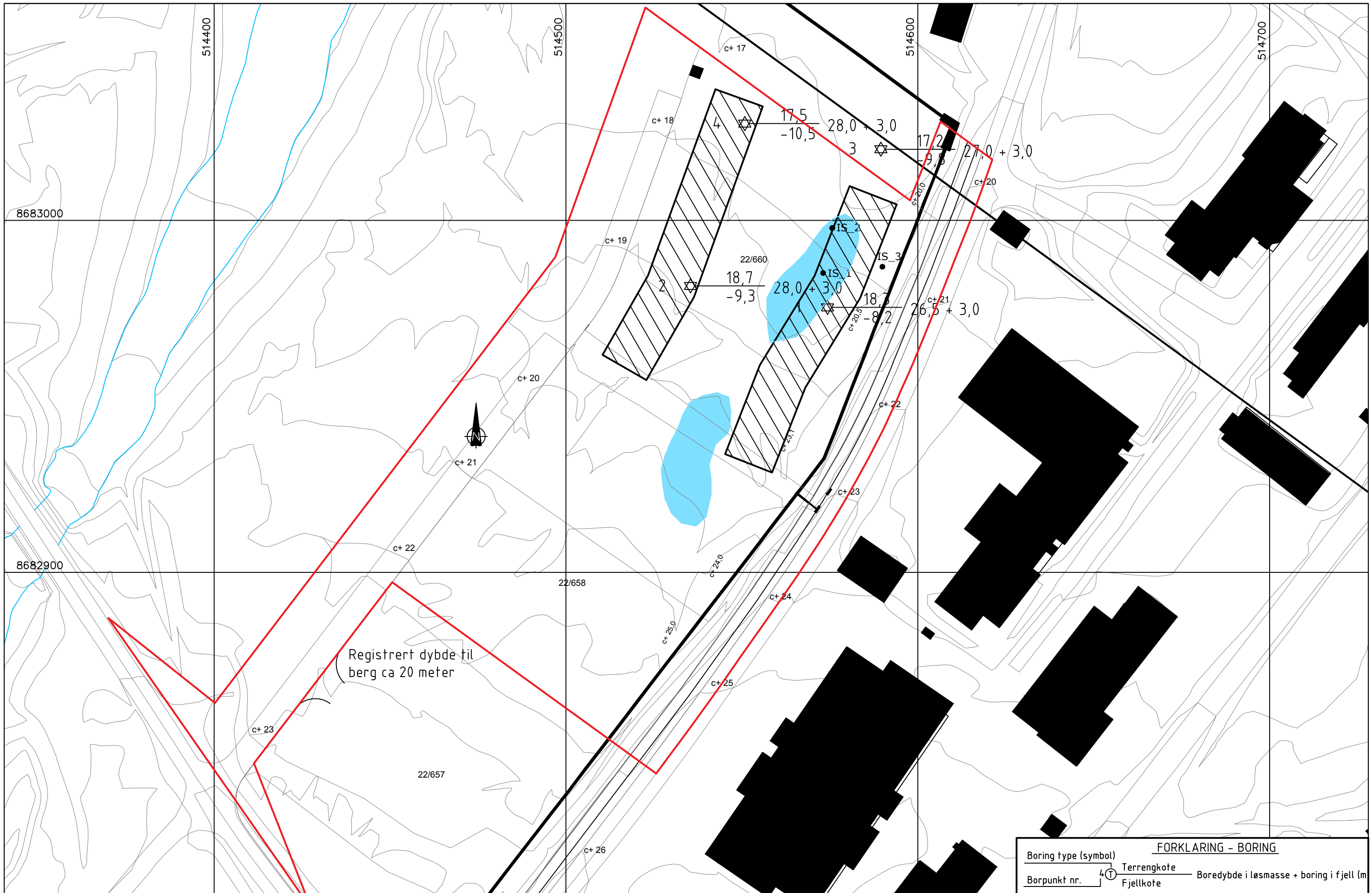
Måling 2:

Borpunkt nr.:	IS_3
Dybde:	3,0-4,5m
Lab.nr.:	01B
Beskrivelse:	Leire,silt,sandig(slamaktig)
7,7 milli mHO => Saltinnhold =	6,2 g/l

Måling 3:

Borpunkt nr.:	
Dybde:	
Lab.nr.:	
Beskrivelse:	
 milli mHO => Saltinnhold =	

SALINNHOIDSBESTEMMELSE	Oppdragsgiver:		Oppdragsnummer: 1350027997
	Norges arktiske studentsamskipnad	Tegn./kontr. MBP/MGB	Vedlegg 3.2
	Oppdrag:	Dato 11.05.2018	Tegn. Nr. -
	Studentboliger Elvesletta		



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengekote
Borpunkt nr.	Fjellkote
	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

00	14.5.2018		MBP	MGB	MBP
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		Delplan			

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Studentboliger Elvesletta
 OPPDRAGSGIVER
 Norgens arktiske studentsamskipnad AS

INNHOOLD
 Situasjonsplan geo
 Fjellkotrollboring 2017
 Isdannelse innmålt 2018
 Planområde

OPPDRAG NR. 1350027997	BLAD NR. 01	AV 01
MÅLESTOKK OG FORMAT 1:2000 A3	TEGNING NR. G101	REV. 1