

Översiktlig geoteknisk undersökning för del av Innerstaden 2:1, Gültzauudden, Luleå kommun

PM Geoteknik

Geoteknisk utredning

| | | | | | |
|----------------|--------------|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| B | 2018-03-19 | Färdig handling | Jacob Eliasson | | Jacob Eliasson |
| A | 2018-01-30 | Handling för externgranskning | Jacob Eliasson | Mattias Perman | Birgitta Nyström |
| Version | Datum | Beskrivning | Upprättat | Granskat | Godkänt |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Översiktlig geoteknisk undersökning för del av Innerstaden 2:1, Gültzauudden, Luleå kommun
PM Geoteknik
Geoteknisk utredning

2018-03-19

Beställare: Luleå kommun
971 85 Luleå

Beställarens representant: Agneta Laitila

Konsult: Norconsult AB
Gammelstadsvägen 5D
972 41 Luleå

Uppdragsledare Birgitta Nyström
Handläggare Jacob Eliasson

Uppdragsnr: 105 17 48

Filnamn och sökväg: n:\105\17\1051748\6 leverans\04 färdig handling (inkl pm)\översiktlig
geoteknisk undersökning\pm\pm, översiktlig geoteknisk undersökning för
del av innerstaden 2.1, gültzauuden, luleå kommun.docx

Kvalitetsgranskad av: Mattias Perman

Tryck: Norconsult AB

Innehåll

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Objekt | 4 |
| 2 | Underlag | 5 |
| 3 | Styrande dokument | 5 |
| 4 | Geotekniska förhållanden | 6 |
| 4.1 | Allmänt | 6 |
| 4.2 | Topografi, markbeskaffenhet och befintliga anläggningar | 6 |
| 4.3 | Jordlagerbeskrivning | 6 |
| 4.3.1 | Materialtyp, tjälfarligehetsklass och schaktbarhet | 6 |
| 4.4 | Hydrogeologiska förhållanden | 7 |
| 5 | Rekommendationer | 7 |
| 5.1 | Grundläggning | 7 |
| 5.2 | Gator, hårdgjorda ytor och ledningsgravar | 8 |
| 5.3 | Schaktning | 8 |
| 5.4 | Kontroll | 8 |
| 5.5 | Anpassning till klimatförändringar | 8 |

Bilagor

- Bilaga 1 Borrplan
Bilaga 2 Markteknisk undersökningsrapport – Översiktlig geoteknisk undersökning för del av innerstaden 2:1, Gültzauuden, Luleå kommun

1 Objekt

På uppdrag av Luleå kommun har Norconsult AB utfört en översiktlig geoteknisk utredning till projektering av nya bostäder intill kvarteret Svanen i tätorten Luleå. Det aktuella området är beläget på Gültzauudden i centrala Luleå, se Figur 1.



Figur 1 Översiktskarta Kv Svanen, Luleå kommun. Aktuellt område är beläget inom det rödfärgade området.
@ kartor.lulea.se/kommunkarta

Föreliggande rapport syftar till att klargöra rådande geotekniska förhållanden som jordlagerföljd och byggbarhet inom berört området. Vidare ges rekommendationer av grundläggningsmetod för de nya byggnaderna, baserat på de geotekniska förhållandena.

Byggnadernas placering planeras enligt Figur 2. Underjordiskt parkeringsgarage planeras även anläggas under byggnaderna. Genom att området i en framtid kan komma att drabbas av översvämnningar till följd av ett förändrat klimat så har eventuella lösningar för tätning av källare och översvämningsskydd efterfrågats.



Figur 2. Tidigt förslag till placering av den nya bostadsbebyggelsen med underjordiskt garage under och mellan bostadshusen. Planerad bebyggelse är placerad inom det rödmarkerade området.

Detta dokument är upprättat av Jacob Eliasson, Norconsult AB, och kvalitetsgranskat av Mattias Perman, Norconsult AB.

2 Underlag

Underlag för utredningen har varit de geotekniska undersökningarna som utförts i samband med detta uppdrag. Borraprogram till undersökningar finns redovisat som bilaga, se bilageförteckning Bilaga 1. Annars hänvisas till ”*Markteknisk undersökningsrapport – Översiktlig geoteknisk undersökning för del av innerstaden 2:1, Gültzauuden, Luleå kommun*”, som upprättats av Norconsult AB, daterad 2018-03-19, där geotekniska undersökningen finns komplett redovisat, se Bilaga 2.

3 Styrande dokument

Följande dokument tillämpas i denna skrift:

- TK Geo 13, krav – Dokument-ID TDOK 2013:0667
- TR Geo 13, råd – Dokument-ID TDOK 2013:0668
- AMA Anläggning 17
- Eurocode 7
- Schaktbarhet, Klassificeringssystem -85
- SGF fälthandbok 1:2013

4 Geotekniska förhållanden

4.1 Allmänt

Det aktuella området ligger i anslutning till den västra stranden i Luleå centralort. Marken skall enligt jordartskarta utgöras av morän, men enligt tidigare- och nu utförd undersökning framgår det att marken består av fyllnadsmassor som överlagrar silt och sulfidlera, se Bilaga 2.

Utförd jord-bergsonderingar kan användas för att uppskatta minsta bergfritt djup. Bedömningen bör dock ses som överskådliga då bergnivån inte bekräftats med 3 meter bergborrning.

4.2 Topografi, markbeskaffenhet och befintliga anläggningar

Området utgörs av gräsytor med en mindre mängd vedartad vegetation. Topografiskt sett är marken flack utan uppseendeväckande höjdskillnader. Längs i öst ligger dock en grässlänt upp mot Älvgatan, enligt utsatta punkter i Bilaga 2 är skillnaden från högsta till lägsta punkt ca 2 meter. Området har en generell lutning i västlig riktning mot Luleälven.

4.3 Jordlagerbeskrivning

Geoteknisk undersökning visar att övre jordmaterial, näst under torv, i stort sätt uteslutande består av fast till medelfast fyllningsmassa i form av grusig sand. Skruvprovtagning visar att 1,0–1,5 meter under marknivå finns ett löst lager av silt och sulfidlera med en mäktighet på ca 3,0–3,5 meter. Ned mot djupet har jordmaterialet åter sandig karaktär med siltinnehåll som vilar på moränbotten mot berget. Jord-bergsonderingar visar att jordlagrens mäktighet uppgår till ca 7–8 meter från marknivån i områdets centrala delar. Viktsondering i punkt NC1701 har dock gått till 10 meters djup, sonden har dock förts ned med slag efter 5 meter vilket påvisar att materialet är fast ned till sondstopp.

4.3.1 Materialtyp, tjälfarligehetsklass och schaktbarhet

Aktuella jordarter inom området och respektive materialtyp, tjälfarligehets- samt schaktbarhetsklass finns redovisade i Tabell 1.

Jordmaterial delas enligt AMA Anläggning 17 in i 7 olika materialtyper och 4 olika tjälfarligehetsklasser. För att nämna några exempel så kan nämnas att ren sand tillhör materialtyp 2 och tjälfarligehetsklass 1. Definitionen på tjälfarligehetsklass 1 är icke tjällytande jordart. Silt, lerig silt och siltig lera klassas till materialtyp 5a och tjälfarligehetsklass 4. Definitionen på tjälfarligehetsklass 4 är mycket tjällytande jordarter.

Schaktbarhetsklass har utvärderats med hjälp av skriften Schaktbarhet, Klassificeringssystem – 85 tillsammans med utförda viktsonderingar för respektive jordart enligt tabell nedan. Den mest lättarbetade jorden tillhör schaktbarhetsklass 1 och den mest svårschaktade jorden tillhör schaktbarhetsklass 5. Materialet i området bedöms vara relativt lätschaktat bortsett från moränen i botten. Morän kan visa sig vara väldigt svårschaktat då stor mängd sten och block kan finnas.

Tabell 1 Materialtyp, tjälfarligehets- och schaktbarhetsklass

| Jordart | Materialtyp (AMA-17) | Tjälfarligehetsklass (AMA-17) | Schaktbarhetsklass (Klassificeringssystem -85) |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Fyllning, grusig sand | 2 | 1 | 1 |
| Siltig sulfidlera | 5B | 4 | 2 |
| Silt, något sandig Silt, lerig Silt | 5A | 4 | 3 |
| Sandig siltig morän | 4A | 3 | 5 |

4.4 Hydrogeologiska förhållanden

Vid nu utförda undersökningar observerades fria grundvattenytor vid skruvprovtagning samt att två grundvattenrör installerades. Detta gjordes under vecka 47 2017. För punkt NC1707 i nordöstra området var grundvattenrör installerat till 5,3 meters djup. I punkt NC1711 belägen i västra utkanten av området installerades ett grundvattenrör till 4,6 meters djup.

Från skruvar i punkt NC1701 och NC1703 observerades grundvattenytan på nivå +0,5 till +0,6 mätt i RH2000, se Tabell 2. Mätning av grundvattenrör gjordes under vecka 50 av Jacob Eliasson, Norconsult AB. Vid mätningen av grundvattenrör visade sig grundvattenytan befina sig på nivå +0,8 till +1,0 mätt i RH2000, se Tabell 3.

Tabell 2, Observation av grundvatten vid skruvprovtagning

| Borrpunkt | Observerad grundvattenyta under marknivå (m) | Marknivå (RH2000) | Nivå grundvattenyta (RH2000) |
|-----------|--|-------------------|------------------------------|
| NC1701 | 2,2 | +2,7 | +0,5 |
| NC1703 | 1,4 | +2,0 | +0,6 |

Tabell 3, Uppmätt grundvattennivå från grundvattenrör

| Borrpunkt | Uppmätt grundvattenyta under marknivå (m) | Marknivå (RH2000) | Nivå grundvattenyta (RH2000) |
|-----------|---|-------------------|------------------------------|
| NC1707 | 2,55 | +3,5 | +0,98 |
| NC1711 | 1,61 | +2,4 | +0,79 |

Grundvattenytan ligger utifrån utförda undersökningar $2 \pm 0,5$ meter under markytan inom det aktuella området. Risken att grundvattennivån höjs i samband med kraftig nederbörd och vårsmältning anses som stor och det bör hållas i åtanke vid projektering. Mätningarna av grundvattennivån är utförda under vinterhalvåret då grundvattnet generellt ligger på sin lägsta nivå. Nivån är därmed trolig att ligga högre vid övriga årstider.

5 Rekommendationer

5.1 Grundläggning

För att minimera sättningar bör byggnader grundläggas mot det fasta friktionsmaterial under det lösa skikt som visat sig bestå av silt och siltig sulfidlera. Detta går att göra med tillämpning av plintar. De lösa materialen har observerats ned till nivå -2,5 (RH2000) vilket motsvarar ca 4,5 meter under nuvarande marknivå, varpå marken blir betydligt fastare mot djupet.

Om plintarna blir för djupa kan en viss del av fyllningen och silten ersättas med packad friktionsjord innan grundläggning med plintar sker, vilket ger en sättningsreducerande effekt.

Alternativt kan byggnaderna grundlägga med hjälp av pålning till fast mark vilket helt tar bort alla eventuella sättningar av byggnaden.

Skall byggnaderna även ha källarplan måste källarväggar och plattan vara täta, exempelvis genom att använda diffusionstät betong med tätskikt av bitumen.

Då utformning och placering av planerade byggnader är helt klar skall en utvärdering göras om det finns behov av kompletterande undersökningar inför slutlig dimensionering av grundläggning och projektering av lokalgator. Sättningsberäkningar rekommenderas att utföras när dimensionerande

laster och utformning av byggnader fastställts i kommande skede av projekteringen. Man bör även ta hänsyn till tillskottslaster från fyllningsmassor.

5.2 Gator, hårdgjorda ytor och ledningsgravar

Området skall anses tjälaktivt genom relativt högt liggande grundvattenytan och tjälfarligt material ovanför maximalt tjäldjup. Materialen i terrassytan bör betraktas som lös silt eller siltig sulfidlera av materialklass 5A/5B och tjälfarligesklass 4.

Ledningar skall läggas på frostfritt djup eller utföras med erforderlig isolering. Även om byggnader säkras mot sättningar så är marken runt om sättningsbenäget. Ledningar bör därför kopplas med flexibla anslutningar för att tillåta vissa rörelser i jordmaterialet.

5.3 Schaktning

Vid byggnation ansvarar entreprenör i alla arbetsskedet för schakters utformning vad avser behov av spont, stabilitet med speciell hänsyn till deformation i omgivande mark samt erforderlig länshållning och schaktning. Stubbar, vegetation och jord med organiskt innehåll skall avlägsnas innan schaktarbeten påbörjas för att undvika att det blandas med återfyllnadsmassor.

Schaktningen skall ske i torrhets i största utsträckning. Flytjordsproblem och risk för bottenuppträckning kommer uppstå vid schaktning under grundvattenytan och vid kraftigt regn.

5.4 Kontroll

I byggskede bör även kontrolleras att de verkliga jord- och grundvattenförhållandena som projekteringen baseras på stämmer med verkligheten.

5.5 Anpassning till klimatförändringar

Enligt kommunens riktlinjer för hantering av klimatförändringar skall all infrastruktur och byggnader nära havet översvämningsräkna till +2,5 meter mätt i RH2000. Detta för att tillgodose risken för höga vattennivåer och stranderosion i framtiden. Innebördens av att översvämningsräkna byggnaderna är att säkerställa att konstruktionen och känsliga installationer klarar eventuell översvämning under riktlinjens nivå.

Marken bör avjämnas, toppskikt med organiskt innehåll ersätts med lämplig återfyllnadsmassa. Nuvarande marknivå är ca +2 meter, vilket innebär att bostäderna måste översvämningsräkna till ca 0,5 meter ovanför nuvarande marknivå. Byggnaderna skall således klara vattenstånd till nivå +2,5 meter utan att funktionen som permanentbostad påverkas.

Området är flackt och ligger inte på den nivå som gäller enligt riktlinjerna som bestämts av Luleå kommun. Detta gäller även tomter utanför planområdet för detta projekt som involverar redan befintliga byggnader. Att enbart göra en lokal lösning för översvämningsskydd anses därför inte vara optimalt. Man bör istället överväga att översvämningsräkna hela västra stranden till nivå +3 meter (RH2000) vilket är kommunens riktlinjer för samhällsviktiga funktioner och strukturer.

Det bästa alternativet anses därför vara att bygga en skyddsvall genom att höja den GC-väg som sträcker sig längs Västra stranden och förse denna med dämmande funktion. Detta så att även övrig infrastruktur och byggnader skyddas vid eventuell översvämning i älven. En förstudie bör inledas för att undersöka hur stor och lång vallen måste vara för att möta riktlinjerna och huruvida ett sådant projekt är genomförbart och hur stabiliteten i stranden påverkas. Se Figur 3 för illustration av förslaget på skyddsvall.



Figur 3 Förslag skyddsvall längs Västra stranden. Inom det lila området visas planområdet för Kv Svanen och i rött visas förslag på sträckning av skyddsvall för att möta prognoserna för klimatförändringar.
[Karta @ kartor.lulea.se/kommunkarta](#)

Eventuellt kan marken höjas lokalt för området för att på så vis höja grundläggningens nivå och därigenom säkra nya bostäder mot risken för översvämning till marknivån. Att höja området med fyllnadsmassor kommer dock att ge tillskottslaster. Marken som består av silt och lera är känslig för laster och är sättningsbenäget vid belastning, vilket bör hållas i åtanke vid projektering.

Norconsult AB

Affärsområde Väg&Bana

Team Geoteknik, Region Nord

Jacob Eliasson
jacob.eliasson@norconsult.com

Birgitta Nyström
birgitta.nystrom@norconsult.com



Norconsult AB

Gammelstadsvägen 5D

972 41, Luleå

Tel: +46 10 141 80 00, Fax: +46 10 141 80 01

www.norconsult.se

ANVISNINGAR
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 2145
HÖDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR
BETECKNINGAR ENLIGT SÖF'S
BETECKNINGSSYSTEM: SE www.sgf.net

| BET ANT | ANVISNING AVSE | SIGN | DATUM |
|---------|----------------|------|-------|
| | | | |



LULEÅ KOMMUN
GEOTEKNIK UNDERSÖKNING
Norconsult

SPRÅK: SV
TELEFON: +46 92 152 718
E-POST: J.DANSSON@NORCONSULT.SE
DATERAD: 2018-03-19
BUTIKSMÄRKE: BURGESS
LULEÅ KOMMUN
INNERSTADEN 21, KVARTERET SVANEN
GULTZUDDEN, LULEÅ
BÖRJPLAN
MÄRKE: A3 1500
MÄRKE: A3 1000
BILAGA 1
A



Översiktlig geoteknisk undersökning för del av Innerstaden 2:1, Gültzauudden, Luleå kommun

**Markteknisk undersökningsrapport,
Geoteknik MUR**

| | | | | | |
|---------|------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| B | 2018-03-19 | Färdig handling | Jacob Eliasson | | Jacob Eliasson |
| A | 2018-01-30 | Handling för externgranskning | Jacob Eliasson | Mattias Perman | Birgitta Nyström |
| Version | Datum | Beskrivning | Upprättat | Granskat | Godkänt |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Översiktlig geoteknisk undersökning för del av Innerstaden 2:1, Gültzauudden, Luleå kommun**2018-03-19**Beställare: Luleå kommun
971 85 Luleå

Beställarens representant: Agneta Laitila

Konsult: Norconsult AB
Gammelstadsvägen 5D
972 41, LuleåUppdragsledare Birgitta Nyström
Handläggare Jacob Eliasson

Uppdragsnr: 1051748

Filnamn och sökväg: n:\105\17\1051748\6 leverans\04 färdig handling (inkl pm)\översiktlig geoteknisk undersökning\mur\markteknisk undersökningsrapport – översiktlig geoteknisk undersökning för del av innerstaden 2.1, gültzauuden, luleå kommun.docx

Kvalitetsgranskad av: Mattias Perman

Tryck: Norconsult AB

Innehåll

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Objekt | 5 |
| 2 | Syfte | 5 |
| 3 | Underlag | 5 |
| 3.1 | Tidigare undersökningar | 6 |
| 4 | Styrande dokument | 7 |
| 5 | Befintliga förhållanden | 8 |
| 5.1 | Topografi och markbeskaffenhet | 8 |
| 6 | Befintliga anläggningar | 8 |
| 7 | Utsättning/inmätning | 8 |
| 8 | Geotekniska fältundersökningar | 8 |
| 8.1 | Undersökningar | 9 |
| 8.2 | Provhantering | 9 |
| 8.3 | Kalibrering och certifiering | 9 |
| 9 | Geotekniska laboratorieundersökningar | 9 |
| 9.1 | Utförda undersökningar | 9 |
| 9.2 | Kalibrering och certifiering | 9 |
| 9.3 | Provförvaring | 9 |
| 10 | Hydrogeologiska undersökningar | 10 |
| 10.1 | Grundvattenobservationer | 10 |
| 11 | Härledda värden | 10 |
| 11.1 | Hållfasthetsegenskaper | 10 |
| 11.2 | Deformationsegenskaper | 10 |
| 12 | Övrigt | 11 |
| 12.1 | Värdering av fältundersökningar | 11 |
| 13 | Redovisning | 11 |

Bilagor

- | | |
|----------|---------------------|
| Bilaga 1 | Koordinatlista |
| Bilaga 2 | Härledda värden |
| Bilaga 3 | Jord-bergsondering |
| Bilaga 4 | Laboratorieresultat |
| Bilaga 5 | Grundvattenrör |

Ritningar

- | | |
|--|------|
| Geotekniskt plan | G101 |
| Geoteknisk sektion | G301 |
| Geoteknisk sektion & enskilda borrhål | G302 |

1 Objekt

På uppdrag av Luleå kommun har Norconsult AB fått i uppdrag att utföra en geoteknisk utredning för underlag till detaljplan för bostadsbebyggelse.

I föreliggande MUR, Geoteknik, med tillhörande bilagor och ritningar redovisas de geotekniska förutsättningarna för utbyggnad av Kvarteret Svanen, där 60 nya bostäder planeras att byggas.



Figur 1 Översiktskarta Kv Svanen, Luleå kommun. Aktuellt planområde är beläget inom det rödfärgade området.
[@ karto.lulea.se/kommunkarta/](http://karto.lulea.se/kommunkarta/)

En miljöteknisk utredning utfördes i samband med den geotekniska undersökningen. Den miljötekniska utredningen utfördes av Norconsult AB och redovisas i en separat rapport.

2 Syfte

Undersökningarna syftar till att utgöra underlag för detaljplan för Kvarteret Svanen som är beläget på Gältzaudden i Luleå centralort.

3 Underlag

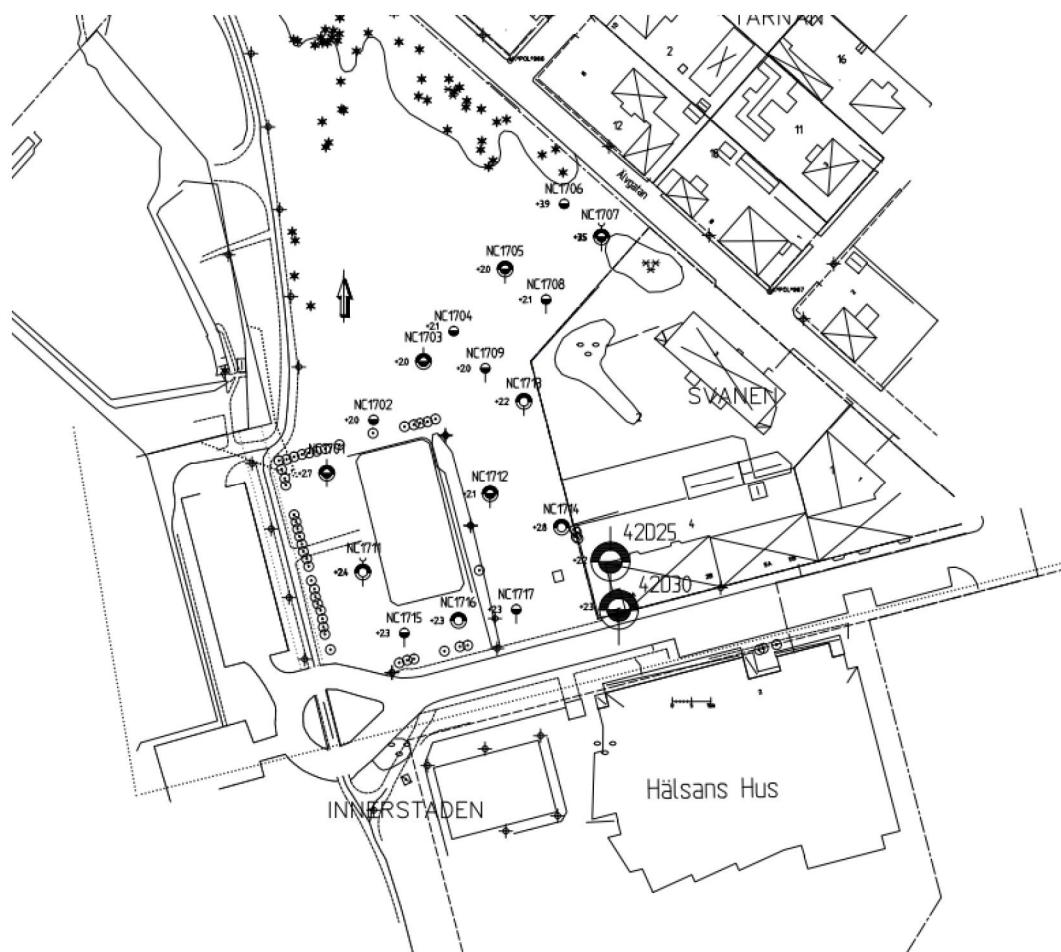
Underlag som används vid planeringen av undersökningarna är främst tidigare utförda undersökningar samt SGU:s jordartskarta.

Kartor, ritunderlag och tidigare undersökningar har tillhandahållits via beställaren.

3.1 Tidigare undersökningar

Underlag från tidigare undersökningar finns för befintlig intilliggande fastighet längs Repslagargatan. Se punkt 42D25 och 42D30 i Figur 2, som visar punkternas läge i förhållande till punkter i utförd geoteknisk undersökning.

Underlaget består av två provpunkter med störd provtagning, kolvprovtagning och viktsondering, vilka utfördes 1963.

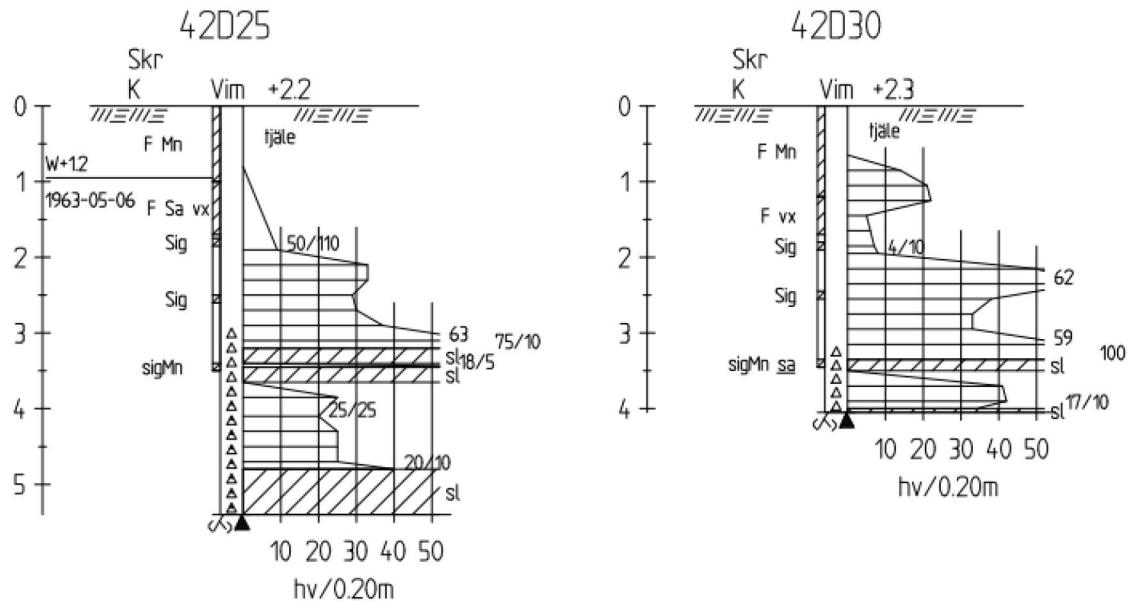


Figur 2 Tidigare undersökningspunkters läge i förhållande till aktuella punkter för utför undersökning.

Profilen från tidigare undersökningar redovisas enligt Figur 3.

Sonderingarna från år 1963 visar att toppskikt består av fyllnadsmassor till ca 2 meters djup vilket överlagrar silt och siltmorän ned till sonderingsstopp på 4–5 meter.

Grundvattenytan observerades ca 1 meter under marknivå.



Figur 3 Profiler från tidigare undersökningar, punkt 42D25 och 42D30 (år 1963)

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1 Planering och redovisning

| Undersökningsmetod | Standard eller annat styrande dokument |
|--------------------|---|
| Fältplanering | SS-EN 1997-2:2007/AC:2010 |
| Fältutförande | Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006 |
| Beteckningssystem | SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 |

Tabell 2 Fältundersökningar

| Undersökningsmetod | Standard eller annat styrande dokument |
|-------------------------|---|
| Jordbergsondering - Jb2 | Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 och 2:99 |
| Viktsondering | Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013, SGF Rapport 3:99 SS-EN ISO/TS 22476-10 2015 |
| Skruvprovtagning | Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 |

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

| Undersökningsmetod | Standard eller annat styrande dokument |
|--------------------|--|
| Klassificering | SS-EN ISO 14688-1 SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2005 |
| Siktning | SS 027123 |

Tabell 4 Hydrogeologiska undersökningar

| Undersökningsmetod | Standard eller annat styrande dokument |
|--------------------|---|
| Grundvattenmätning | Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 |

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi och markbeskaffenhet

Området utgörs av gräsytor med en mindre mängd vedartad vegetation. Topografiskt sett är marken flack utan uppseendeväckande höjdskillnader. Längs i öst ligger dock en grässlänt upp mot Älvgatan.

Från SGUs Jordartskarta och tidigare utförd geoteknisk undersökning i anslutning till området kan marken förväntades bestå av fyllningsmassor som vilar ovan finsediment av silt och morän ned mot berggrundens.

Grundvattennivå kan förväntas ligga i ungefärlig höjd med Luleälven som liggen strax väster om det aktuella området och omger Gültzauden.

6 Befintliga anläggningar

Inom området ligger en aktivitetsplan för fotboll och basket som är inhägnat med sarger. Anläggningen kommer att behöva rivas vid kommande anläggningsarbeten.

7 Utsättning/inmätning

Samtliga undersökningspunkter har mätts in och avvägts med hjälp av handhållen GPS, av Håkan Johansson på Norconsult fältgeoteknik AB.

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 21 45

Koordinatsystem i höjd: RH2000

8 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningar utfördes under november 2017, av Norconsult fältgeoteknik AB. Fältgeotekniker på plats var Andreas Svanberg och Håkan Johansson. För undersökningarna har en borrvagn av typen Geomachine 85, GM85, använts.

8.1 Undersökningar

Undersökningarna utfördes i följande omfattning:

- 13 st viktsonderingar för att kontroll av jordens relativa fasthet.
- Störd provtagning med skruvar i 9 st punkter för okulär och laborativ bedömning av jordlagerföljd, materialtyp och tjälfarligehetsklass.
- 2 st jord-bergsondering (Jb2) för kontroll av bergfritt djup
- 2 st filterförsedda grundvattenrör för att observera den fria grundvattenytan.

8.2 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Fälthandbok 1:2013. Störda prover har förvarats i provpåsar av plast

8.3 Kalibrering och certifiering

Kalibreringsprotokoll för borrvagnar finns samlat hos Norconsult Fältgeoteknik AB och skickas till beställaren vid förfrågan.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på MRM konsults geotekniska laboratorium i Luleå under november/december 2017.

Resultaten av laboratorieundersökningarna redovisas i bilaga 4, se bilageförteckning.

9.1 Utförda undersökningar

Undersökningarna på laboratoriet omfattade följande:

- Rutinundersökning störd provtagning med okulär bedömning av materialtyp och tjälfarligehetsklass för totalt 12 prover.
- Tvättsiktning för ett prov för laborativ bedömning av materialtyp och tjälfarligehetsklass.

9.2 Kalibrering och certifiering

För information om kalibrering och certifiering kontakta MRM konsult AB, telefonnummer 0920-604 87, www.mrm.se.

9.3 Provförvaring

Proverna har förvarats av laboratoriet enligt gällande standard för förvaring av störda prover.

10 Hydrogeologiska undersökningar

Hydrogeologiska undersökningar och mätningar har utförts i följande omfattning:

- Installation av filterförsett grundvattenrör i 2 punkter för att mätning av fri grundvattenyta.
- Okulär registrering av grundvattenyta i respektive borrhål

Installation av grundvattenrör utfördes under vecka 47 2017 av Andreas Svanberg, Norconsult Fältgeoteknik AB.

Avläsning av grundvattenrör har utförts av Jacob Eliasson, Norconsult AB, den 12:e december 2017.

10.1 Grundvattenobservationer

Vid skruvprovtagning observerades grundvattenvattenytan i punkt NC1701 och NC1703. Där grundvattenytan bedömdes ligga på nivå +0,5 respektive +0,6 i höjdsystem RH2000. Detta motsvarar 2,2 meter under markytan i punkt NC1701 och 1,4 meter under markytan i punkt NC1703.

Vid avläsning av grundvattenrör den 12:a december 2017 befann sig grundvattenytan ca 2,6 meter under marknivå i punkt NC1707 och 1,6 meter under marknivå i punkt NC1711. I RH2000 motsvarar detta nivå +0,1 i NC1707 och +0,8 i NC1711, mätresultat av grundvattenrör enligt Bilaga 5

Observationer har enbart utförts under vinterhalvåret, vilket är den årstid då grundvattenytan som regel är lägst.

11 Härledda värden

Utvärderade härledda värden är sammanställt och redovisade i bilaga 2, se bilageförteckning.

Utvärderingen har huvudsakligen skett enligt TK Geo 13, Råd. Några avsteg från denna utvärdering har dock gjorts för att få mer läsliga diagram.

Vid utvärdering enligt TK Geo 13 sker ingen utvärdering vid slag, eftersom den endast tar antalet hv/20 cm i beaktning. Eftersom viktonderingarna i området varit relativt grunda har ansatsen gjorts att slag, SL, vid viktondering ger en friktionsvinkel på 40 grader och en elasticitetsmodul på 40 MPa. Ytterligare avsteg från utvärderingen enligt TK Geo 13 är att extremt höga elasticitetsmoduler, som färs vid exempelvis 110 hv, har sänkts från exempelvis 90 till 60 MPa.

11.1 Hållfasthetsegenskaper

Friktionsvinkel

Utvärdering av jordens friktionsvinkel har utförts baserat på utförda viktonderingar. Utvärderingen har utförts enligt figur 5.2–9, avsnitt 5.2.3.8 i TR Geo13. Om jorden klassificeras som lera sätts friktionsvinkeln till 30 grader.

11.2 Deformationsegenskaper

Elasticitetmodul

Utvärdering av jordens elasticitetsmodul har utförts baserat på utförda viktonderingar. Utvärdering har utförts enligt figur 5.2–8, avsnitt 5.2.3.5 i TR Geo 13. Om jorden klassificeras som lera utvärderas ingen elasticitetsmodul i bilaga 2.

12 Övrigt

12.1 Värdering av fältundersökningar

Avvikeler från plan gäller punkt NC1710 och punkt NC1718 samt utförande av Jb2-sondering enligt standard.

Vid fältundersökning togs punkt NC1710 samman med punkt NC1701 då en snövall gjort att punkterna togs så nära att de ansågs sammanfalla med varandra.

Punkt NC1718 utelämnades då punktens läge var blockerat av en lastbil. Om punkten skulle flyttas skulle den hamna mycket nära punkt NC1717 och ansågs därför sammanfalla med denna.

Jb2-sondering enligt bilaga 3 har utförts för att mäta bergfritt djup. Dock har berg inte verifierats med 3 meter bergborrning och sonderingen har därmed avbrutits vid förmodat berg. Detta eftersom sonderingen inte hade för avsikt att fastställa bergnivå, men att ge en bedömning av jorddjup och huruvida berghaktningsutförande är tillåtet för att anlägga underjordiska garage.

13 Redovisning

Redovisningsprogrammet Geosuite, version 15.4.0, har använts för att presentera resultatet från utförda undersökningar i plan och sektion.

Ritningar har framställts av Jacob Eliasson, Norconsult AB.

Norconsult AB
Affärsområde Väg&Bana
Team Geoteknik, Region Nord

Jacob Eliasson
jacob.eliasson@norconsult.com

Birgitta Nyström
birgitta.nystrom@norconsult.com



Norconsult AB

Gammelstadsvägen 5D

972 41, Luleå

Tel: +46 10 141 80 00, Fax: +46 10 141 80 01

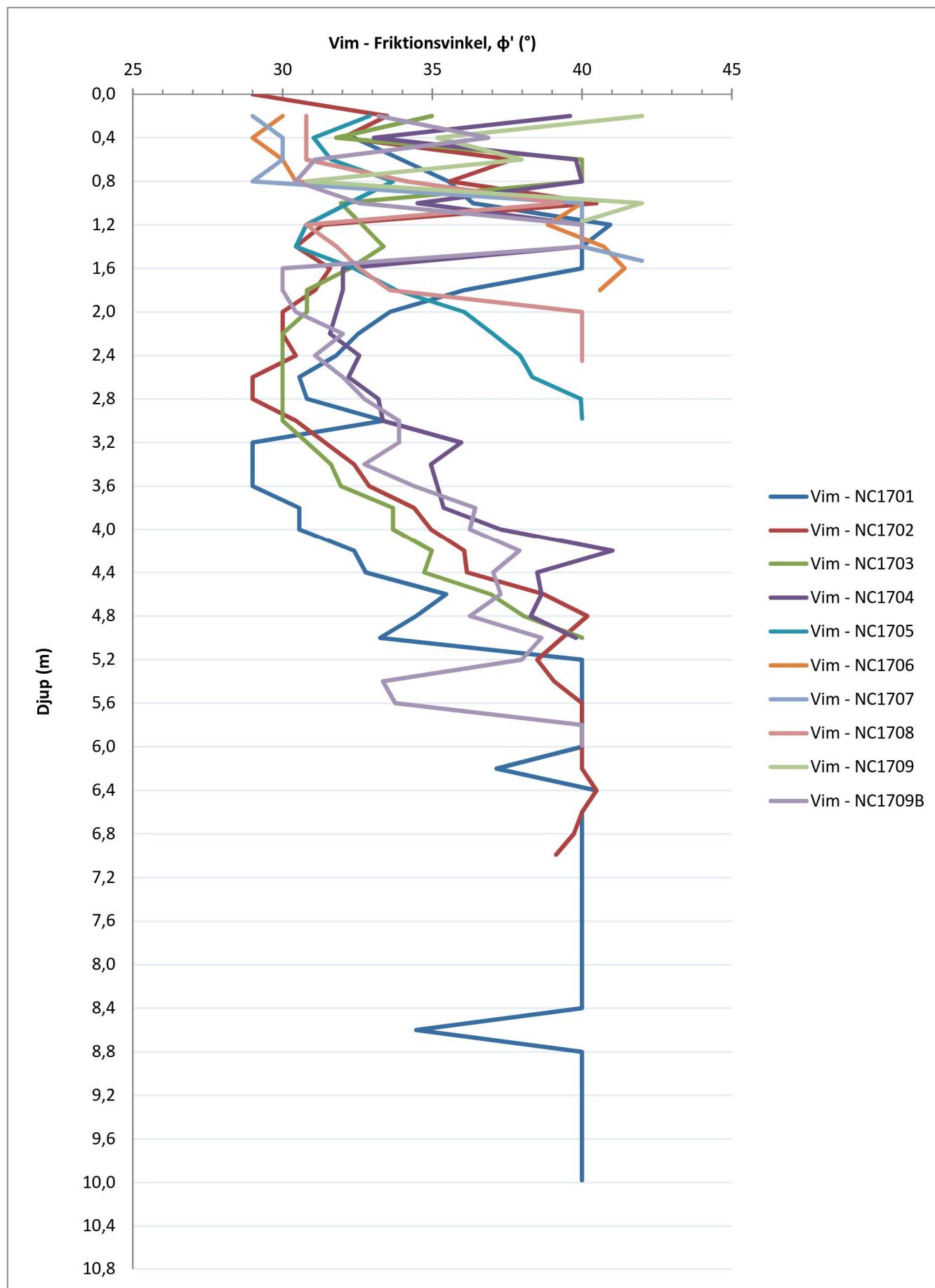
www.norconsult.se

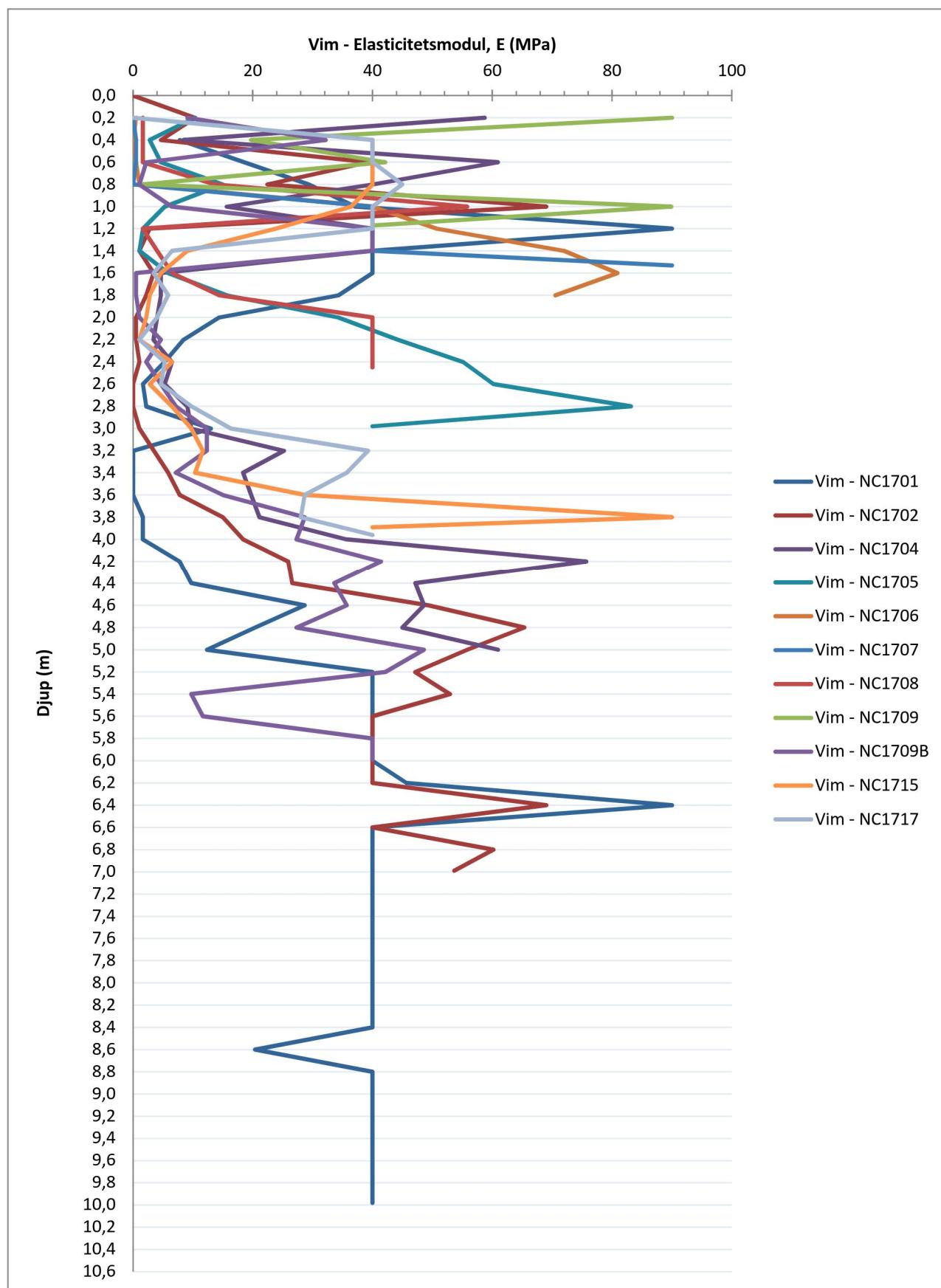
| ID-Lista | |
|-----------------|--------------------|
| Beställare | Luleå kommun |
| Kod | |
| Oppdr,namn | 1051748, Kv Svanen |
| Område | Gültzaudden, Luleå |
| Koordinatsystem | SWEREF 99 21 45 |
| Höjdsystem | RH2000 |



Vim - Viktsondering, Jb2 -Jord-bergsontering, SKR - Skruvprovtagnings, Gv - Grundvattnenrör

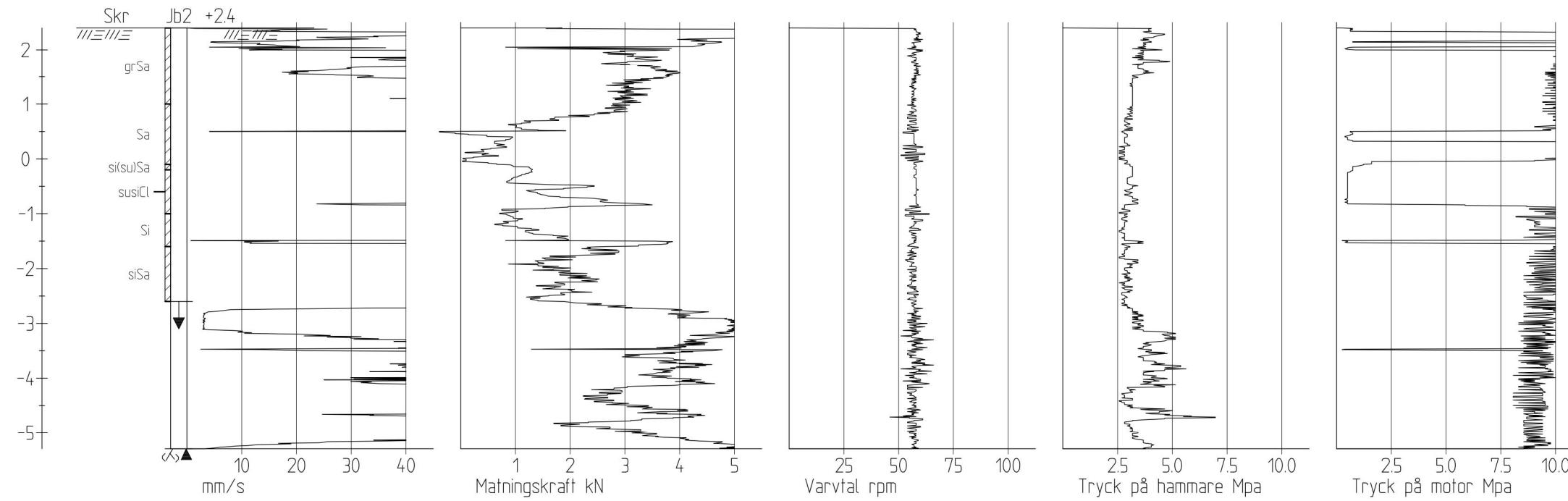
| Borrhål | Vim | Jb2 | SKR | GV | Borrat djup [m] | Djup till berg [m] | X | Y | Z RH2000 | Stoppkod | Filnamn vid digital lagring | Datum |
|---------|--|-----|-----|----|--------------------|-----------------------|---------|--------|-------------|----------|--|------------|
| NC1701 | X | | X | | 10,0 | | 7276524 | 167408 | 2,67 | 91 | Nc 1701-50137171122102731D.STD Provtagningprotokoll Skr Nc1701.xlsx | 2017-11-22 |
| NC1702 | X | | | | 7,0 | | 7276538 | 167420 | 2,02 | 90 | Nc 1702-50137171123124113D.STD | 2017-11-23 |
| NC1703 | X | | X | | 5,0 | | 7276553 | 167433 | 2,01 | 90 | Nc 1703-50137171123131312D.STD Provtagningprotokoll Skr Nc1703.xlsx | 2017-11-23 |
| NC1704 | X | | | | 5,0 | | 7276561 | 167441 | 2,05 | 90 | Nc 1704-50137171123133329D.STD | 2017-11-23 |
| NC1705 | X | | X | | 3,0 | | 7276577 | 167454 | 1,98 | 91 | Nc 1705-50137171123135630D.STD Provtagningprotokoll Skr Nc1705.xlsx | 2017-11-23 |
| NC1706 | X | | | | 1,8 | | 7276594 | 167469 | 3,86 | 90 | Nc 1706-50137171123141359D.STD | 2017-11-23 |
| NC1707 | X | | X | X | 3,0 | | 7276585 | 167479 | 3,53 | 91 | Nc 1707-50137171123142720D.STD Provtagningprotokoll Skr Nc 1707.xlsx | 2017-11-23 |
| NC1708 | X | | | | 2,5 | | 7276569 | 167465 | 2,05 | 93 | Nc 1708-50137171123144440D.STD | 2017-11-23 |
| NC1709 | X | | | | 6,0 | | 7276551 | 167449 | 2,00 | 91 | Nc 1709-50137171123151500D.STD Nc 1709B-50137171123152609D.STD | 2017-11-23 |
| NC1710 | Punkt flyttad pga snövall, togs samman med NC1701 | | | | | | | | | | | |
| NC1711 | | X | X | X | 7,7 | | 7276498 | 167417 | 2,40 | 93 | Nc 1711-50137171124130720D.STD Provtagningprotokoll Skr Nc1711.xlsx | 2017-11-24 |
| NC1712 | X | X | X | | 7,4 | | 7276518 | 167450 | 2,07 | 93 | Nc 1712-50137171124101510D.STD Nc 1712-50137171124103527D.STD Provtagningprotokoll Skr Nc1712.xlsx | 2017-11-24 |
| NC1713 | | | X | | 3,7 | | 7276543 | 167459 | 2,23 | 91 | Provtagningprotokoll Skr Nc1713.xlsx | 2017-11-22 |
| NC1714 | | | X | | 5,0 | | 7276510 | 167469 | 2,79 | 90 | Provtagningprotokoll Skr Nc1714.xlsx | 2017-11-22 |
| NC1715 | X | | | | 3,9 | | 7276483 | 167428 | 2,25 | 91 | Nc 1715-50137171124124416D.STD | |
| NC1716 | | | X | | 5,0 | | 7276486 | 167442 | 2,27 | 90 | Provtagningprotokoll Skr Nv1716.xlsx | 2017-11-22 |
| NC1717 | X | | | | 4,0 | | 7276489 | 167457 | 2,33 | 91 | Nc 1717-50137171124095332D.STD | 2017-11-22 |
| NC1718 | Punkt blockerad av lastbil, togs samman med NC1717 | | | | | | | | | | | |





X=7276498.2
Y=167417.1

NC1711

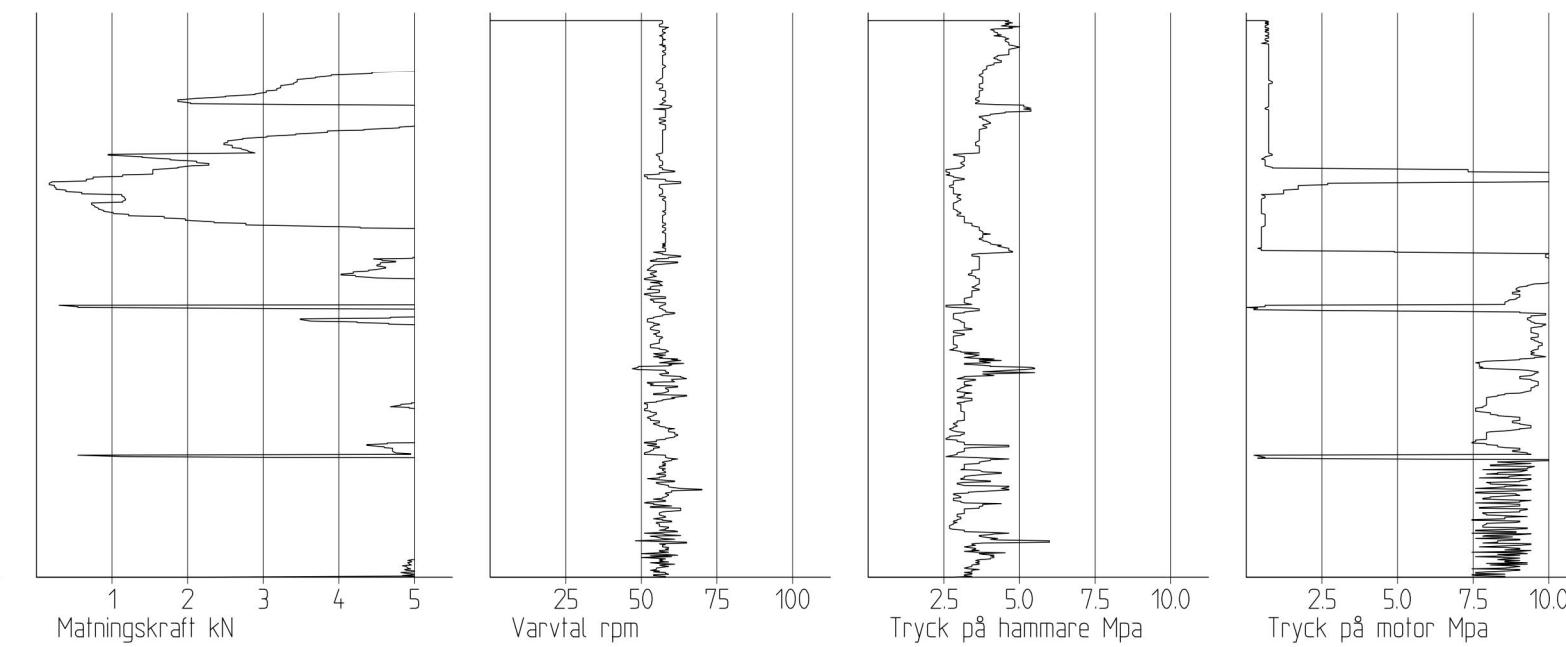
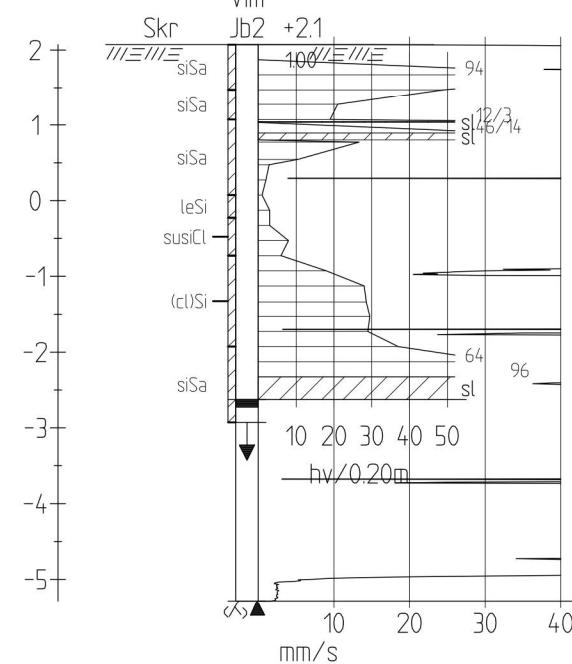


| | |
|-------------|-------------|
| Borrkrona | Stift 57mm |
| Stål | 44mm |
| Spolmedel | Luft |
| Slaghammare | Soosan SB30 |
| Maskin | GM85 |

| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|---------------------------|---|-----------------|--|-------|
| Norconsult AB | Tfn +46 10 141 80 00 Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå www.norconsult.se | NORCONSULT | INNERSTADEN 2:1, KVARTERET SVANEN GÜLTZAUUDDEN, LULEÅ | |
| HANDLÄGGARE J ELIASSON | RITAD AV J ELIASSON | Borrhål NC1711 | SKALA 1:100 | |
| | | 1051748 | RITNINGNSNUMMER | ÄNDR |

X=7276518.5
Y=167450.1

NC1712



| | |
|-------------|-------------|
| Borrkrona | Stift 57mm |
| Stål | 44mm |
| Spolmedel | Luft |
| Slaghammare | Soosan SB30 |
| Maskin | GM85 |

Norconsult

Norconsult AB
Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå

Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

HANDLÄGGARE
J ELIASSON

RITAD AV
J ELIASSON

INNERSTADEN 2:1, KVARTERET SVANEN
GÜLTZAUUDDEN, LULEÅ

Borrhål NC1712 SKALA 1:100

1051748

| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|-----|-----|-----------------|------|-------|
| | | | | |

MRM

Box 63, 971 03 LULEÅ
Tel 0920-60460, 60487

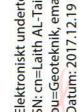
Uppdragsgivare: Noconsult AB
Ansvarig Geotekniker: Jacob Eliasson
Adress: Gammelstadsvägen 5D, 971 41, Luleå

| Rapport G 172897 | | | | | | |
|---|-----------|-----------|---|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
|  Uttärdad av ackrediterat laboratorium <i>Issued by an Accredited Laboratory</i> http://www.mmm.se/media/mark/matoskerhet.pdf | | | | | | |
| | | | | Sida (1 av 2) | | |
| | | | | Prov inkom: 171201 | Registreringsnr: 171218-2 | |
| | | | | Provningsdatum: 171218 | Objekt: Kv Svansen | |
| | | | | Rapporten utfärdad: 171219 | Updrag nr.: 1051748 | |
| Sektion / Borrhåll | Nivå m | Markering | Okulär klassificering (ej ackrediterad metod) | Vattenkvot ¹ , % | Flytgräns ² , % | Glödgningsförlust ³ , % |
| NC 1701 | 2,9 - 3,0 | Prov 4 | clSi | 39,4 | 67,3 | |
| NC 1701 | 3,5 - 4,0 | Prov 5 | susiCl | 56,4 | 65,2 | |
| NC 1703 | 2,0 - 2,4 | Prov 3 | siCl(Fsa) | 44,1 | 59,7 | |
| NC 1703 | 2,4 - 3,0 | Prov 4 | siSuCl | 71,5 | 72,5 | |
| NC 1703 | 3,0 - 4,0 | Prov 5 | (sa)Si | 25,8 | 29,2 | |
| NC 1705 | 1,8 - 2,0 | Prov 3 | (sa)Si | 22,4 | 28,2 | |
| NC 1711 | 2,5 - 3,4 | Prov 3 | susiCl | 38,6 | 42,6 | |
| NC 1712 | 2,3 - 2,8 | Prov 4 | susiCl | 40,1 | 53,5 | |
| NC 1712 | 2,8 - 3,0 | Prov 5 | (cl)Si | 26,6 | 30,1 | |
| NC 1713 | 1,8 - 2,4 | Prov 3 | suclSi | 43,5 | 66,1 | |
| Undersökningen utförd av: Laith Al-Tale | | | | | | |
| Provningsansvarig: | | | | | | |

MRM

Box 63, 971 03 LULEÅ
Tel 0920-60460, 60487

Uppdragsgivare: Noconsult AB
Ansvarig Geotekniker: Jacob Eliasson
Adress: Gammelstadsvägen 5D, 971 41, Luleå

| Rapport G 172897 | | | | | |
|--|-----------|-----------|--|----------------------------|--------------------------------------|
|  Swedac ACCREDITED Utfärdad av ackrediterat laboratorium <i>Issued by an Accredited Laboratory</i> http://www.mmr.se/media/mark/matoskernef.pdf | | | | | |
| | | | Sida (2 av 2) | | |
| Uppdragsgivare: Noconsult AB | | | Registeringssnr: 171218-2 | | |
| Ansvarig Geotekniker: Jacob Eliasson | | | Objekt: Kv Svansen | | |
| Adress: Gammelstadsvägen 5D, 971 41, Luleå | | | Uppdrag nr.: 1051748 | | |
| Sektion / Borrhåll | Nivå m | Markering | Prov inkom: 171201 Provningsdatum: 171218 Rapporten utfärdad: 171219 | Flytgräns ² , % | Glödgningssför-lust ³ , % |
| Okulär klassificering (ej ackrediterad metod) | | | Vatten- kvot ¹ , % | Anmärkning | |
| NC 1713 | 2,4 - 3,7 | Prov 4 | (sa)Si | 25,9 | 31,1 |
| NC 1714 | 2,3 - 3,1 | Prov 2 | (sa)Si | 25,3 | 30,9 |
| NC 1716 | 2,0 - 2,5 | Prov 2 | suc!Si | 36,6 | 43,1 |
| NC 1716 | 2,5 - 3,0 | Prov 3 | (sa)Si | 20,9 | 31,1 |
| Undersökningen utförd av: Laith Al-Taie | | | | | |
| Enligt standard: 'SS-EN ISO 17892-1:2014*' ² SS 27120:1990* ³ SS 27105:1990* * Ackrediterade metoder. | | | | | |
|  Provningsansvarige Laith Al-Taie Elektroniskt undertecknad av Laith Al-Taie Skr=cm=Laith Al-Taie, o=MRM Konsult AB, ou=Geoteknik, email=laith@mrm.se, c=SE Datum: 2017.12.19 12:43:40 +0100' | | | | | |



Box 63
971 03 LULEÅ
Tel. 0920-60460



Ackrediterad nr. 1504
Provning
ISO/IEC 17025

RAPPORT G 172898

utfärdad av ackrediterat laboratorium

Reg.nummer: 171218-2

Objekt Kv Svanen
Prov.t/plats Gültzaudden, Luleå
Sekt./B-hål NC 1712
Beställare Norconsult AB
Märkning Prov 2
Material Mg[si, sa, tegel, pt]
Provtagare Andeas Svanberg
Prov.t.datum 171120-171122
Väg nr
Djup 0,6 - 1,0 m
Entreprenör
Leverantör

| | |
|--|------------|
| Halt (0.063/tot) vikt-% | 13,0 |
| Halt (0.002/0.063) vikt-% | |
| Graderingstal; d60/d10 | |
| Organisk halt % | |
| Största sten i provet, mm : | |
| Jordart | |
| Tjälfarligehetsklass och materialtyp | 1, 2 |
| Vattenkvot % | |
| Glödgningsförlust vikt-% | |
| Totalt inlämnat prov (kg): | 1,5 |
| Resultatet avser endast den provade mängden | |

Kornstorleksfördelning enligt
SSEN 933-1:2012

| SIKT | ACC % |
|-------|-------|
| 90,0 | 100 |
| 63,0 | 100 |
| 45,0 | 100 |
| 31,5 | 100 |
| 22,4 | 100 |
| 16,0 | 91 |
| 11,2 | 89 |
| 8,0 | 88 |
| 5,6 | 86 |
| 4,0 | 84 |
| 2,0 | 80 |
| 1,0 | 73 |
| 0,5 | 61 |
| 0,25 | 40 |
| 0,125 | 24 |
| 0,063 | 13,0 |

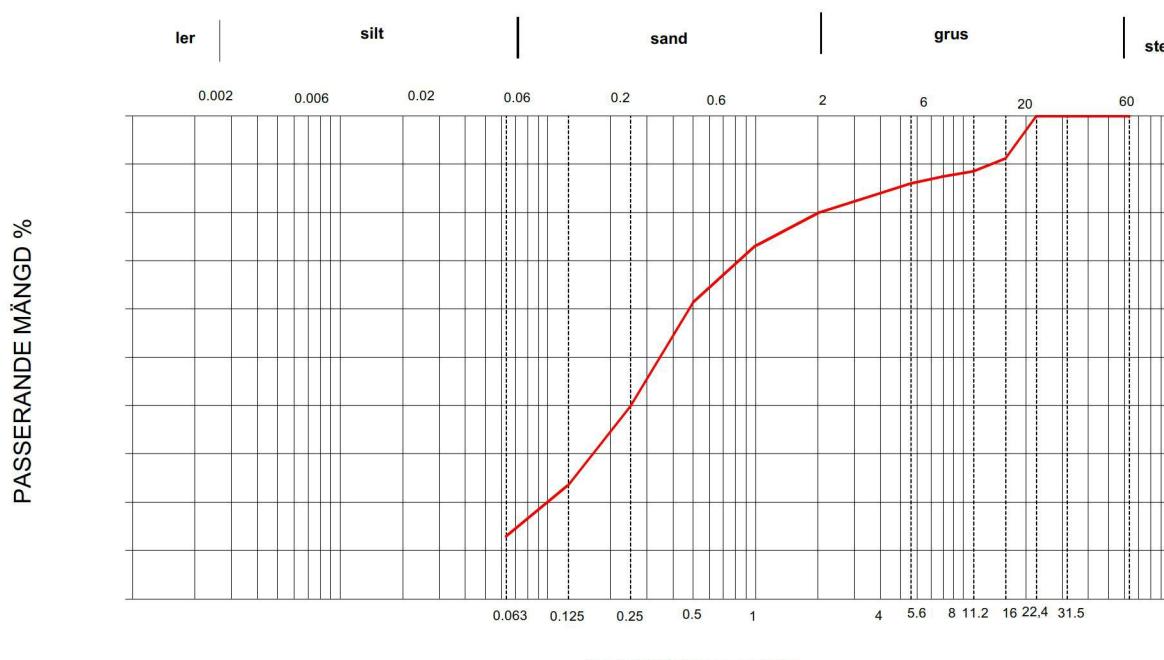
*SS 27105:1990

*CEN/ISO 14688-1:2002

*CEN/ISO 14688-2:2004

SS-EN ISO 17892-1:2014

SS 27105:1990



Anm:

Laith AL-Taie

Elektroniskt undertecknat av Laith AL-Taie
SN: cn-Laith AL Taie g-MRM Konult AB
ou=Geoteknik, email=laith@mm.se, c=SE
Datum: 2017.12.19 12:51:36 +01'00'

Provningsansvarig:

Datum: 171219

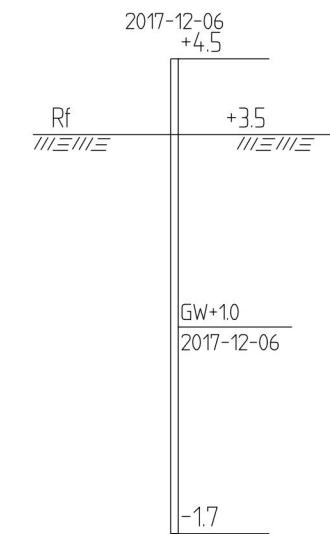
Tvättsikt: ja

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

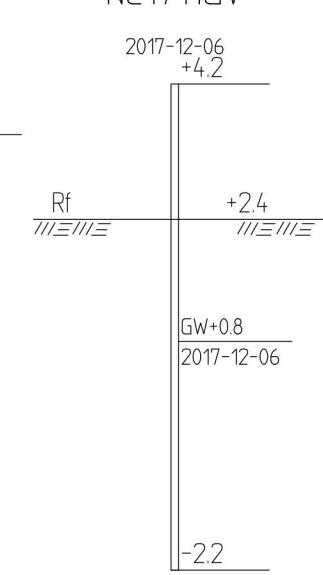
Kunden har informerats om mätsäkerheten vid kontraktsgenomgången <http://www.mrm.se/media/mark/matosakerhet.pdf>

*Ej ackrediterade metoder.

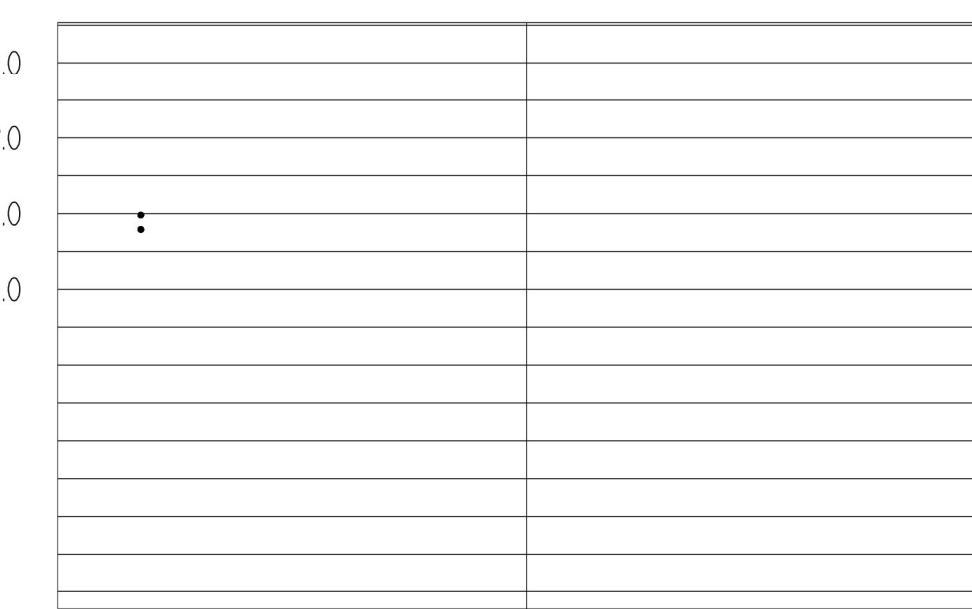
NC1707GV



NC1711GV



Nivå

+3.0
+2.0
+1.0
0.0

Nivå

+3.0
+2.0
+1.0
0.0Månad
År12
20171
2018

| BETECKNINGAR | | | | | |
|--------------|----------------------|-------|-------------------------|----------|------------|
| Linjestil | Namn | ldtyp | Minvärde | Maxvärde | Medelvärde |
| ————— | NC1707GV | RF | 0.980 | 0.980 | 0.980 |
| ----- | NC1711GV | RF | 0.790 | 0.790 | 0.790 |
| FÖRKLARINGAR | | | | | |
| ▽ | Torr | ↑ | Flödar | | |
| ○ | Ersatt | ⊗ | Avslutat | | |
| □ | Funktionskontroll ok | ☒ | Funktionskontroll ej ok | | |
| × | Hinder | ▣ | Spolat | | |
| ■ | Fruset | | | | |

Norconsult AB
Gammelstadsvägen 5D, 972 41 Luleå
Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

HANDLÄGGARE
J. ELIASSONRITAD AV
J. ELIASSON

INNERSTADEN 2:1, KVARTERET SVANEN
GÜLTZAUUDDEN, LULEÅ

Grundvattenrör SKALA 1:100

1051748 RITNINGSSNUMMER
BILAGA 5

BET ANT

ÄNDRINGEN AVSER

SIGN

DATUM

ÄNDR

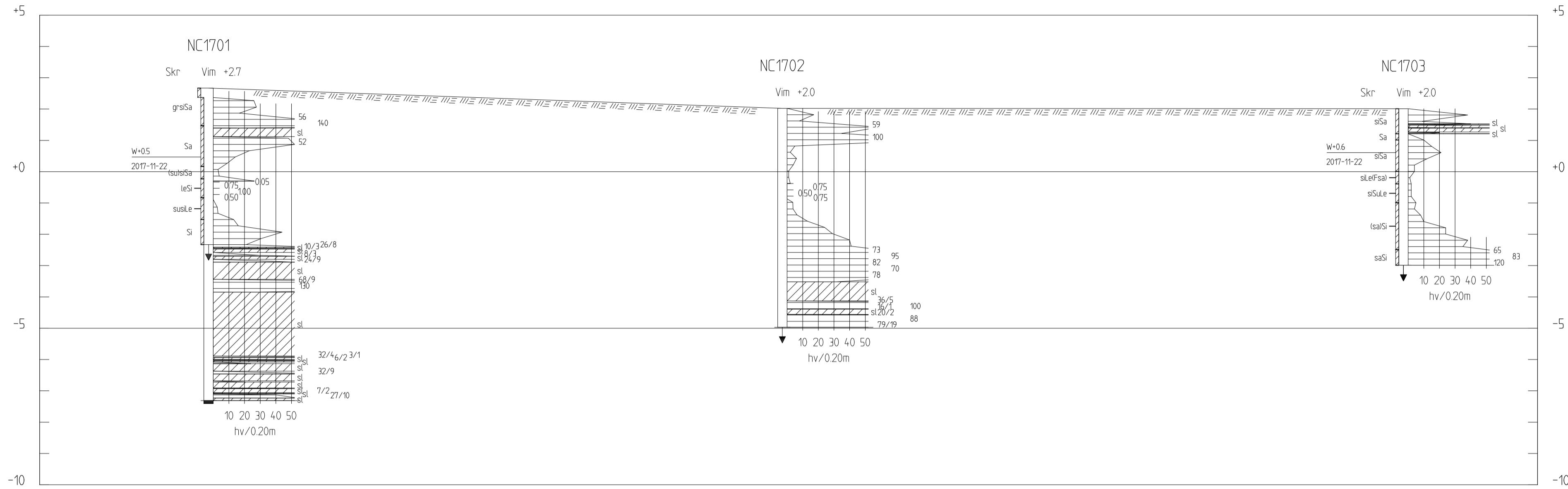


BETECKNINGAR

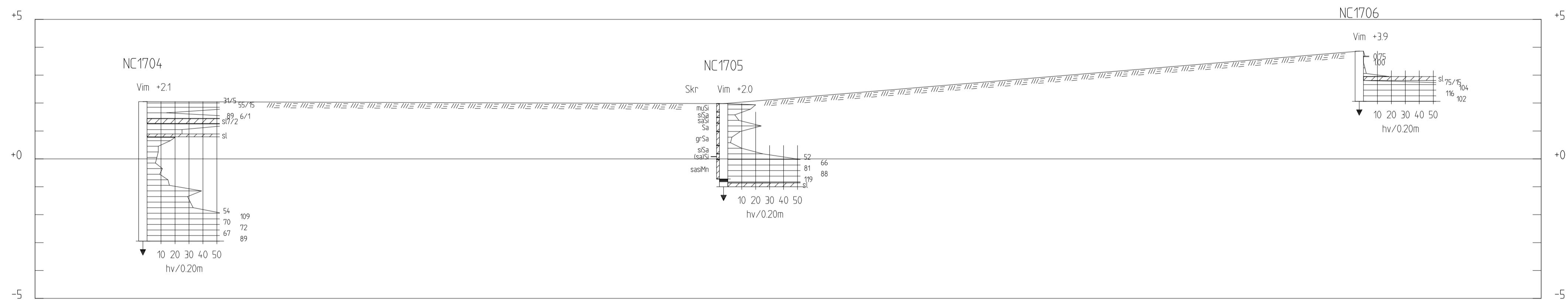
BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ANTECKNINGAR

MARKYTAN ENDAST INTERPOLERAD MELLAN BORRPUNKTERNA



SEKTION A-A



SEKTION B-B

| | | | | |
|---|------------------------|---------------------------|------|---|
| BET | ANT | ÄNDRINGEN AVSER | SIGN | DATUM |
|  <p>LULEÅ KOMMUN</p> | | | | |
| GEOTEKNIK UNDERSÖKNING | | | | |
| Norconsult | | | |  |
| www.norconsult.se | | | | |
| UPPDAG NR 1051748 | RITAD AV J ELIASSEN | HANDLÄGGARE J ELIASSEN | | |
| DATUM 2018-03-19 | ANSVARIG B NYSTRÖM | | | |
| <p>LULEÅ KOMMUN INNERSTADEN 2:1, KVARTERET SVANEN GÜLTZAUUDDEN, LULEÅ GEOTEKNIK SEKTION: A & B</p> | | | | |
| SKALA A1: 1:100 A3: 1:200 | NUMMER G301 | BET A | | |

0-0-0-0

GENTEKNIK UNDERSÖKNING

Norconsult

www.norconsult.se

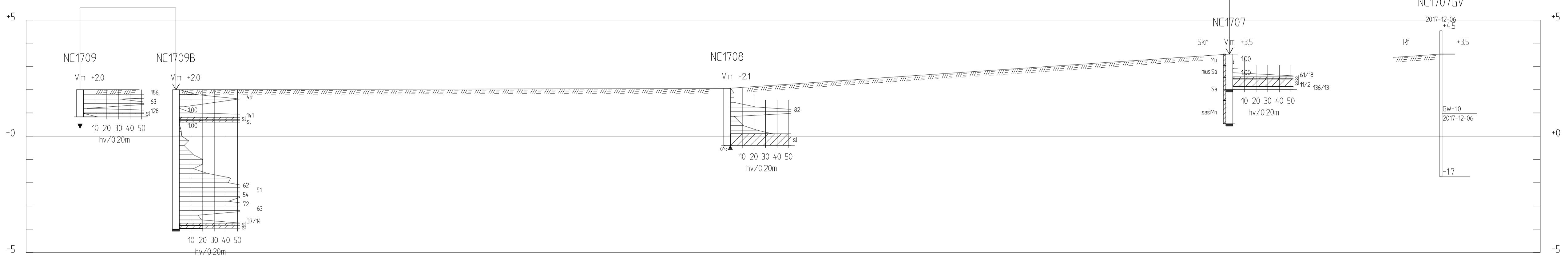
| | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------------|
| AG NR 748 | RITAD AV J ELIASSON | HÅNDLÄGGARE J ELIASSON |
| 1 | ANSVARIG | |
| -03-19 | B NYSTRÖM | |
| E Å KOMMUN | | |
| ERSTADEN 2:1, KVARTERET SVANEN | | |
| LTZAUUDDEN, LULEÅ | | |
| OTEFKNISK SEKTION: A & B | | |

BETECKNINGAR

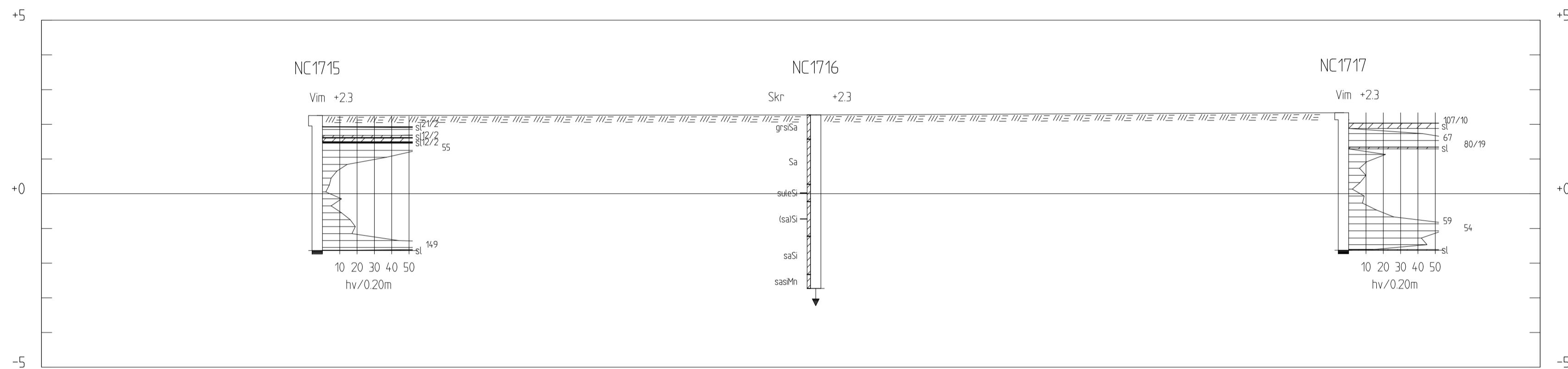
BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ANTECKNINGAR

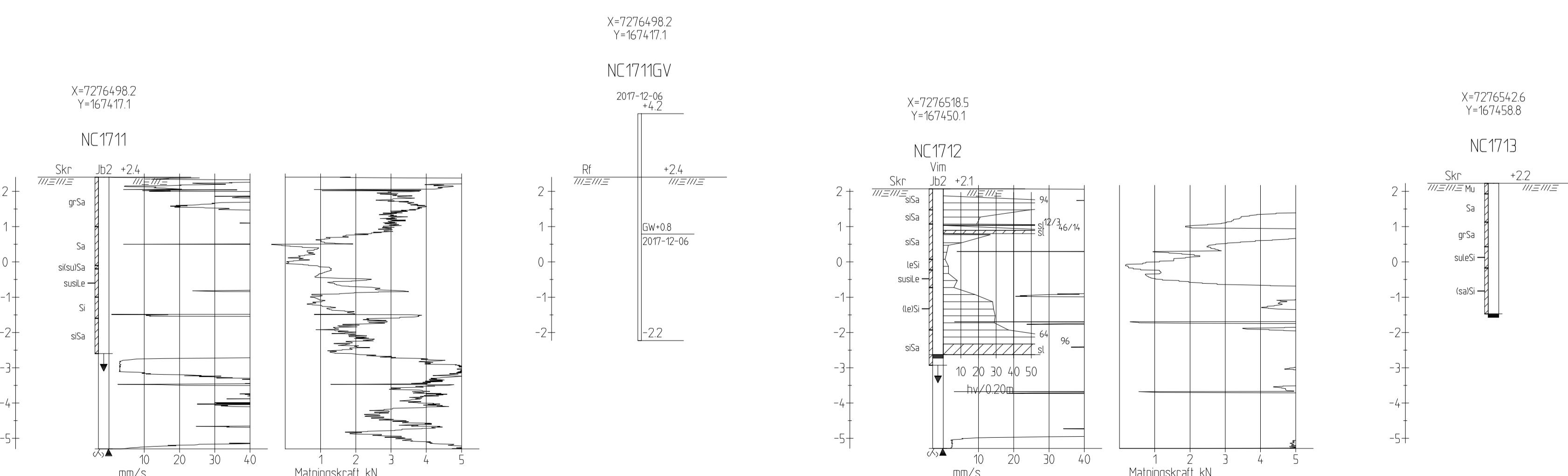
MARKYTAN ENDAST INTERPOLERAD
MELLAN BORRPUNKTERNA



SEKTION C-C



SEKTION D-D



ENSKILDA BORRHÅL

| BET | ANT | ANDRingen AVSER | SIGN | DATUM |
|--------------|-----|-----------------|------|-------|
| LULEÅ KOMMUN | | | | |

GEOTEKNIK UNDERSÖKNING

Norconsult

www.norconsult.se

| | | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| UPPROG NR 1051748 | RITAD AV J ELIASON | HANDELÄGARE J ELIASON |
| DATUM 2018-03-19 | ANSVÄRG B NYSTRÖM | |

LULEÅ KOMMUN
INNERSTADEN 2:1, KVARTERET SVANEN
GULTZAUDDEN, LULEÅ
GEOTEKNIK SEKTION: C, D & ENSKILDA BORRHÅL

SKALA
A1: 1:100
A3: 1:200

NUMMER
G302

BET
A