



REPISVAARA SÖDRA, ETAPP 2

PM Geoteknik

2016-09-09

REPISVAARA SÖDRA, ETAPP 2

PM Geoteknik

KUND

Gällivare kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Smedjegatan 24

972 31 Luleå

Besök: Smedjegatan 24

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Tobias Lundström

tobias.lundstrom@wspgroup.se

tel: 010-722 65 31

Rebecka Westerberg

rebecka.westerberg@wspgroup.se

tel: 010-722 60 16

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN

Repisvaara södra etapp 2, geoteknik

UPPDRAGSNUMMER

10236087

FÖRFATTARE

Rebecka Westerberg

DATUM

2016-09-09

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Göran Pyyny

GODKÄND AV

INNEHÅLL

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | OBJEKT | 4 |
| 2 | STYRANDE DOKUMENT | 4 |
| 3 | PROJEKTERINGSANVISNINGAR | 4 |
| 3.1 | GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS | 4 |
| 3.2 | BERÄKNINGSANVISNINGAR | 4 |
| 4 | UTFÖRDA GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR | 4 |
| 5 | ÖVRIGA HANDLINGAR OCH UNDERLAG | 4 |
| 6 | BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN | 5 |
| 6.1 | TOPOGRAFI | 5 |
| 6.2 | GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN | 5 |
| 6.3 | GEOTEKNISKA PARAMETRAR | 7 |
| 6.4 | GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN | 8 |
| 7 | MARKRADON | 8 |
| 8 | REKOMMENDATIONER | 9 |
| 8.1 | GRUNDLÄGGNING | 9 |
| 8.2 | SCHAKT | 9 |
| 9 | KONTROLL | 9 |
| 10 | FÖRSLAG TILL KOMPLETTERINGAR | 9 |

TILLHÖRANDE RAPPORTER

Markteknisk undersökningsrapport (MUR),
med tillhörande bilagor

2016-09-09

1 OBJEKT

På uppdrag av Gällivare kommun har WSP Samhällsbyggnad utfört geotekniska undersökningar för planområde Repisvaara södra, etapp 2 i Gällivare.

Ändamålet med undersökningarna är att utreda de geotekniska förhållandena i området för vägar och nytt VA-system.

2 STYRANDE DOKUMENT

I denna handling beskrivs förekommande jordarters geotekniska egenskaper baserat på följande handlingar:

- TK Geo 13, Publ 2013:0668
- AMA Anläggning 13
- SS-EN 1997 och IEG:s tillämpningsdokument
- Boverkets BFS 2015:6 EKS 10

3 PROJEKTERINGSANVISNINGAR

3.1 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Val av säkerhetsklass görs enligt BFS 2015:6 Bilaga 1. Geokonstruktioner dimensioneras i detta skede för Geoteknisk kategori 2 (GK2) enligt IEG Rapport 2:2008.

3.2 BERÄKNINGSANVISNINGAR

Dimensioneringssätt för olika typer av geokonstruktioner görs enligt tabell I-1, BFS 2015:6.

4 UTFÖRDA GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska fältundersökningar utfördes av WSP under juni och juli 2016. Undersökningarna redovisas i en separat handling benämnd *Markteknisk undersökningsrapport (MUR)*, daterad 2016-09-09

5 ÖVRIGA HANDLINGAR OCH UNDERLAG

Resultat från undersökningar av Repisvaara södra Etapp 1 har beaktats vid utformandet av undersökningsprogrammet för Etapp 2.

6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

6.1 TOPOGRAFI

Området består av skogsmark med sluttning mot söder. Marknivåerna varierar mellan +382,2 och +426,9 (höjdsystem RH 2000).

6.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Materialtyp och tjälfarlighetsklasser enligt AMA Anläggning 13. I beskrivningen nedan står M för materialtyp och T för tjälfarlighetsklass.

Gata 6

Jorden inom området för gata 6 består generellt utav ca 0,6-2,3 m sand ovan sandmorän och överlagras av ett ca 0,1 m tunt vegetationsskikt.

Sanden har generellt sammansättningen siltig sand (M3B, T2) ned till djup ca 0,7-0,8 m under markytan innan den övergår till mellansand (M2, T1). I undersökningspunkt 16W147 finns den siltiga sanden från ca 1,0 m djup ned till ca 1,8 m djup.

Sandmoränen (M2, T1) övergår till siltig sandmorän (M3B, T2) från ca 1,5–2,4 m djup under markytan. I undersökningspunkt 16W145 och 16W151 återfinns sandmoränen direkt under vegetationslagret. Från 0,4-1,2 m djup under markytan övergår den till siltig sandmorän.

Djupet till berg har från jord-bergsondering tolkats till ca 1,7-4,9 m. I undersökningspunkterna 16W142, 16W148 och 16W149 har jord-bergsondering avslutats på 6,0–7,0 m djup under markytan utan att ha påträffat berg. Bergdjupen är som störst i områdets västra del samt vid ca km 0/340.

Skruvprovtagning har utförts ned till ca 2,0–3,0 m under markytan.

Huvudväg 1.2 km ca 0/000-0/800

Jorden inom området för består under ett ca 0,1 m tunt vegetationslager generellt utav ca 0,6-1,1 m sand ovan morän.

I den västra delen av området består sanden generellt utav ca 0,3-0,7 m siltig sand (M3B, T2) ovan mellansand (M2, T1) eller grusig sand (M2, T1).

Moränen inom den västra delen av området har sammansättningen sandig siltmorän (M5A, T4) och övergår österut mot att ha sammansättningen siltig sandmorän (M3B, T2).

I den östra delen av området övergår sanden till att ha sammansättningen grusig sand (M2, T1) och moränen till siltig sandmorän (M3B, T2).

Djupet till berg varierar inom området mellan 0,1-7,4 m under markytan. Största och minsta djupen till berg erhålls i områdets västra respektive östra del.

Skruvprovtagning har utförts ned till ca 0,5-2,0 m under markytan.

Huvudväg 1.2 km ca 0/800-1/430

Jorden inom området består generellt av morän på berg. Moränen har huvudsakligen sammansättningen siltig sandmorän (M3B, T2) och överlagras av ca 0,1 m vegetation. Lokalt i punkterna 16W113 och 16W115, i västra delen av området, överlagras moränen av ca 0,3-0,9 m sandig silt (M5A, T4) och moränen är av typen sandig siltmorän (M5A, T4). Sandig silt (M5A, T4) påträffas även i punkterna 16W117 och 16W123 med mäktighet 0,3-0,4 m.

Djupet till berg varierar mellan 0,2-4,0 m inom området. Generellt är djupet till berg ca 0,8-1,1 m i västra delen av området och 0,2-1,7 m i östra delen av området. De två största djupen till berg 4,0 m och 2,5 m erhålls i punkterna 16W115 respektive 16W119.

Skruvprovtagning har utförts ned till ca 0,4-2,0 m under markytan.

Tidiga förslag för placering av fördröjningsmagasin för dagvatten

Inom området finns planer för tre fördröjningsmagasin för dagvatten varav ett har placering öster om huvudväg 1.2 och 2 har placering söder om gata 6.

Jorden i området för fördröjningsmagasinet öster om huvudväg 1.2 består av ca 0,1 m vegetation ovan siltig sandmorän (M3B, T2). Djupet till berg är 0,6-0,7 m under markytan.

Söder om gata 6 har undersökning utförts vid km ca 0/200 och km ca 0/450.

Undersökningarna för fördröjningsmagasinet vid km ca 0/200 visar att jorden består av siltig sand (M3B, T2) ovan sandmorän (M2, T1) som från ca 1,6 m djup övergår till en siltig sandmorän (M3B, T2). Jorden överlagras av ett ca 0,1 m tunt vegetationslager. Bergnivån är på djupet ca 3,1-4,2 m under markytan.

I området för fördröjningsmagasinet vid km ca 0/450 består jorden av ca 0,9 m mellansand och finsand (M2, T1) ovan siltig sandmorän (M3B, T2). Sanden överlagras av ett ca 0,1 m tunt vegetationslager. Djupet till berg är ca 2,0-2,9 m.

Teknisk anläggning, sopsortering, återvinning

Inom området för planerad teknisk anläggning består jorden av ca 0,5 m siltig sand (M3B, T2) ovan sandmorän (M3B, T2) som från ca 1,4 m djup övergår till en siltig sandmorän (M5A, T4). Jorden överlagras av ett ca 0,1 m tunt vegetationslager.

Djupet till berg är ca 3,0-5,2 m under markytan.

6.3 GEOTEKNISKA PARAMETRAR

Jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper har inte härletts i detta skede. Karaktäristiska parametervärden från TK Geo 13 för de olika jordmaterialen redovisas i Tabell 1. I Tabell 3 redovisas de karaktäristiska tabellvärdena från TK Geo 13 omräknade till dimensionerande värden från partialkoefficienterna i Tabell 2.

Notera att dessa parametrar är karaktäristiska tabellvärden och bör endast ses som en indikation på dess storleksordning.

Tabell 1 Sammanställning karaktäristiska tabellvärden från TK Geo 13

| Material | Tunghet, ρ (ρ') [kN/m ³] | Hållfasthets- egenskaper | Deformations- egenskaper |
|------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Siltig sand | 18 (10) | 34° | 15 MPa |
| Sand | 18 (10) | 35° | 20 MPa |
| Grusig sand | 18 (11) | 35° | 25 MPa |
| Siltig sandmorän | 20 (12) | 41° | 20 MPa |

Tabell 2 Partialkoefficienter för omräkning till dimensionerande värden

| Jordparameter | Symbol | γ_M |
|-------------------------------------|-----------|------------|
| Friktionsvinkel ($\tan(\varphi)$) | φ | 1,3 |
| Tunghet | ρ | 1,0 |
| E-modul | E | 1,0 |

Tabell 3 Sammanställning dimensionerande värden

| Material | Tunghet, ρ (ρ') [kN/m ³] | Hållfasthets- egenskaper | Deformations- egenskaper |
|------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Siltig sand | 18 (10) | 27° | 15 MPa |
| Sand | 18 (10) | 28° | 20 MPa |
| Grusig sand | 18 (11) | 28° | 25 MPa |
| Siltig sandmorän | 20 (12) | 34° | 20 MPa |

6.4 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

5 st filterförsedda grundvattenrör har installerats inom planområdet. I Tabell 4 redovisas samtliga avläsningar av grundvattenrör. Generellt ligger vattennivån ca 6,0-7,9 m under markytan.

Tabell 4 Uppmätta grundvattennivåer

| ID | Avläsning (meter under markytan/nivå) | | |
|--------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| | 2016-08-25 | 2016-08-26 | Anmärkning |
| 16W115 | | 0,3/+421,9 | |
| 16W133 | 6,0/+398,5 | | |
| 16W153 | | 7,9/+384,1 | |
| 16W155 | | 6,1/+378,8 | |
| 16W158 | | Igensatt rör 1,0/+409,0 (torrt) | Skadat rör? |

I undersökningspunkt 16W115 är grundvattennivån anmärkningsvärt hög, ca 0,3 m under markytan. Det finns osäkerheter kring vattennivån då denna avviker kraftigt från det förväntade. Undersökningspunkten ligger i en svacka. Risk föreligger för att ytvatten har trängt ner på utsidan av röret och därefter tagit sig in via rörets filterspets. Alternativt kan grundvattnet ha trängt upp underifrån från vattenförande sprickor i berget eftersom grundvattenrörets spetsnivå är belägen på en nivå som ligger nära övergången mellan jord och berg, eventuellt i uppsprucket berg.

7 MARKRADON

Markradonmätning har utförts i undersökningspunkterna 16W126, 16W128 och 16W139. Resultaten presenteras i Bilaga 2 tillhörande markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2016-09-09. Provet från undersökningspunkt 16W128 har en radonhalt på 1 kBq/m³ och provet från undersökningspunkt 16W139 har en radonhalt på 15 kBq/m³, vilket klassificerar marken som lågradonmark respektive normalradonmark. Provet från undersökningspunkt 16W126 blev påverkat av vatten och kunde inte analyseras.

Boverket rekommenderar att nya byggnader i områden med lågradonmark såväl som i områden med normalradonmark radonskyddas.

8 REKOMMENDATIONER

Grundvattennivån är generellt ca 6,0-7,9 m under markytan. I undersökningspunkt 16W115 var vattennivån ca 0,3 m under markytan vid avläsningstillfället 2016-08-26. Viss osäkerhet för detta värde finns och det kan bero på att ytvatten har trängt in i grundvattenröret.

8.1 GRUNDLÄGGNING

Mindre byggnader kan grundläggas frostfritt på naturligt förekommande sand eller morän alternativt på en packad fyllning av krossmaterial ovan sand eller morän efter att organiskt material och silt bortschaktats.

8.2 SCHAKT

Schakterna ska hållas torra under hela konstruktionsfasen genom länshållning. Största tillåten släntlutning föreslås 1:1 för korttidsschakter och 1:2 för långtidsschakter.

Området sluttar kraftigt i nord-sydlig riktning och vägar planeras gå på skrå. Borrpunkternas placeringar avviker från vägarnas centrumlinje med ca 5-10 m vilket ger en viss osäkerhet vid bedömning av bergnivån.

Ytligt berg förekommer i ett flertal punkter, främst i det norra området längs med huvudgata 1.2 km ca 0/600-1/430, vilket medför risk för bergschakt för både gata och VA.

Tidigare föreslaget läge för fördröjningsmagasinet öster om huvudväg 1.2 bör ses över då risk för bergschakt föreligger.

9 KONTROLL

Kontroll ska omfatta att de verkliga jord-och grundvattenförhållandena överensstämmer med de förutsättningar som projekteringen baserats på.

10 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERINGAR

Undersökningarna föreslås kompletteras med:

- Geofysiska metoder, exempelvis georadar, för en bättre helhetsbild av bergnivåerna området.
- Fler sonderingar i läge för gata samt för utvärdering av jordarnas egenskaper.
- Installation av fler GW-rör (eventuellt komplettera 16W115 med ett tätat rör).
- Undersökningar för nya lägen av fördröjningsmagasin.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 34 000 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 500 medarbetare.

WSP Sverige AB

Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10 7225000
<http://www.wspgroup.se>

