

KUND

OH VÄG NORD AB

## KVARTERET VOLTEN 2

# ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PM Geoteknik



2023-06-14



# KVARTERET VOLTEN 2

## Översiktlig geoteknisk undersökning

PM Geoteknik

Uppdragsnamn	Volten 2 Skellefteå
Uppdragsnummer	10355465
Författare	Lars Berge
Datum	2023-06-14
Ändringsdatum	-
Granskad av	Mikael Öberg
Godkänd av	Mikael Öberg

## KUND

### OH Väg Nord AB

Kontaktperson: Gabriella Edfast  
E-post: [gabriella.edfast@sbbnorden.se](mailto:gabriella.edfast@sbbnorden.se)

## KONSULT

### WSP

Östra Strandgatan 24  
903 33 Umeå  
Besök: Östra Strandgatan 24  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
[wsp.com](http://wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

### Uppdragsansvarig geoteknik

Lars Berge  
Telefon: 010-722 67 82  
E-post: [lars.berge@wsp.com](mailto:lars.berge@wsp.com)

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Planerad byggnation	4
1.3	Dokumentets syfte	5
2	Styrande dokument	5
3	Befintliga förhållanden	5
3.1	Befintliga konstruktioner och ledningar	6
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	6
4.1	Geoteknik	6
4.1.1	Nu utförda undersökningar	6
4.1.2	Tidigare utförda undersökningar	6
4.2	Markmiljöteknik	6
4.2.1	Markradon	6
5	Marktekniska förhållanden	6
5.1	Allmänt	6
5.2	Jordlagerföljd	7
5.3	Grundvattennivåer	9
5.4	Stabilitetsförhållanden	9
5.5	Sättningsförhållanden	9
5.6	Markmiljötekniska förhållanden	9
6	Slutsatser och rekommendationer	10
6.1	Stabilitet	10
6.2	Sättningar	10
6.3	Omhändertagande av dagvatten	11
6.4	Förslag till kompletterande undersökningar	12

## BILAGOR

Beteckning	Titel	Sidor antal
Bilaga 1	Planritning med områdesindelning efter jordprofil	1

## TILLHÖRANDE HANDLINGAR

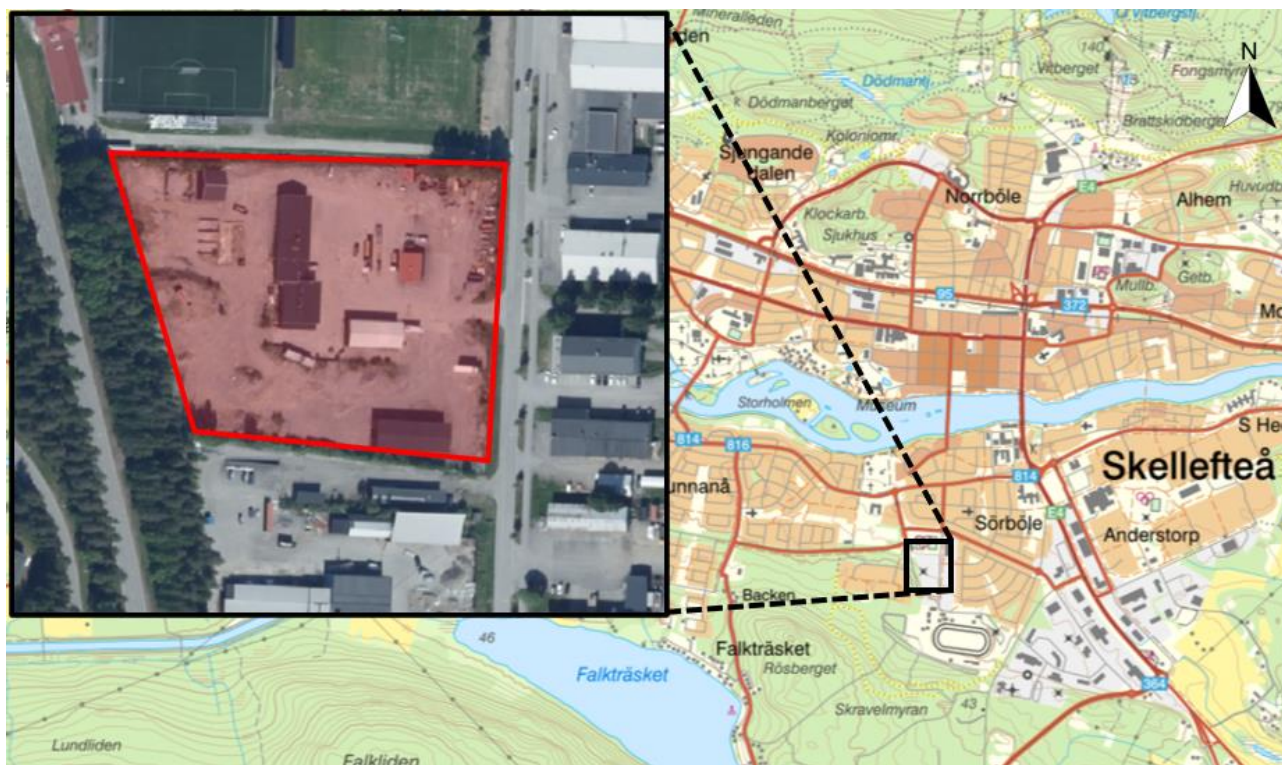
Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2023-06-08, framtagen av WSP.

# 1 UPPDRAG

## 1.1 BAKGRUND

På uppdrag av OH Väg AB, har WSP Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom fastigheten Volten 2 i Skellefteå.

Undersökningsområdet ligger ca 1 km söder om Skellefteå centrum, se Figur 1.1 nedan.



Figur 1.1. Översiktsskarta med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rött, från Lantmäteriets webbtjänst "Min karta", flygfotoår 2022.

## 1.2 PLANERAD BYGGNATION

På aktuell fastighet planeras byggnation av flerbostadshus med tillhörande parkeringsytor/carportar.

Preliminärt planeras den mellersta delen av aktuell fastighet bebyggas med bostäder i 4 till 8 plan. På områdets södra och norra delar planeras parkeringsytor med carport. I figur 1.1 visas en tidig skiss över ett förslag på exploatering av området, mottagen från Samhällsbyggnadsbolaget AB den 14 april 2023. Skissen är dock endast menad för illustration och kommer att ändras i och med fortsatt projektering.



Figur 1.1 Volymsskiss över planerad bebyggelse i området. Endast för illustration.

### 1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt område samt förslag på kompletteringar inför framtida projektering.

## 2 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TK Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0667, version 2.0) / TRVINFRA-00230 (version 2.0)
- TR Geo 13 (Publikation TDOK 2013:0668, version 2.0)
- IEGs tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- IEGs tillämpningsdokument "Grunderna i Eurokod 7" (Rapport 2:2008, revidering 3)
- AMA Anläggning 20 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 20 (TDOK 2020:0245, version 2.0).

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Befintliga förhållanden och lokalisering för området beskrivs i tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)", daterad 2020-06-08.

Marken inom området har en svag sluttning från sydväst mot nordöst med marknivåer som för undersökningspunkterna varierar mellan +15,5 och +19,3 (RH 2000).

### **3.1 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER OCH LEDNINGAR**

I dagsläget består undersökningsområdet av befintliga byggnader och asfalterade ytor. Externa och interna ledningar och kablar finns inom området. Befintliga byggnaders grundläggning är okänd.

## **4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING**

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik.

### **4.1 GEOTEKNIK**

#### **4.1.1 Nu utförda undersökningar**

Fältundersökning har utförts i 8 undersökningspunkter av WSP Sverige AB i maj 2023.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till handling "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)", daterad 2023-06-08.

#### **4.1.2 Tidigare utförda undersökningar**

Ett par miljötekniska undersökningar har funnits tillgängliga inom området och har beaktats i detta PM Geoteknik.

Tidigare undersökningar inom området har utförts av:

- WSP i november 2022, uppdragsnummer 10343750, omfattar punkterna 22W01 till 22W10.
- WSP i maj 2010, uppdragsnummer 10132969, omfattar punkterna 1001 till 1012.

Resultaten från tidigare undersökningar har inarbetats i denna handling tillhörande ritningar.

### **4.2 MARKMILJÖTEKNIK**

Miljöteknisk markundersökning redovisas i separat rapport.

#### **4.2.1 Markradon**

Markradonhalter har inte mätts på området inom ramarna för denna undersökning.

## **5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN**

### **5.1 ALLMÄNT**

#### **Frostdjup och klimatzon**

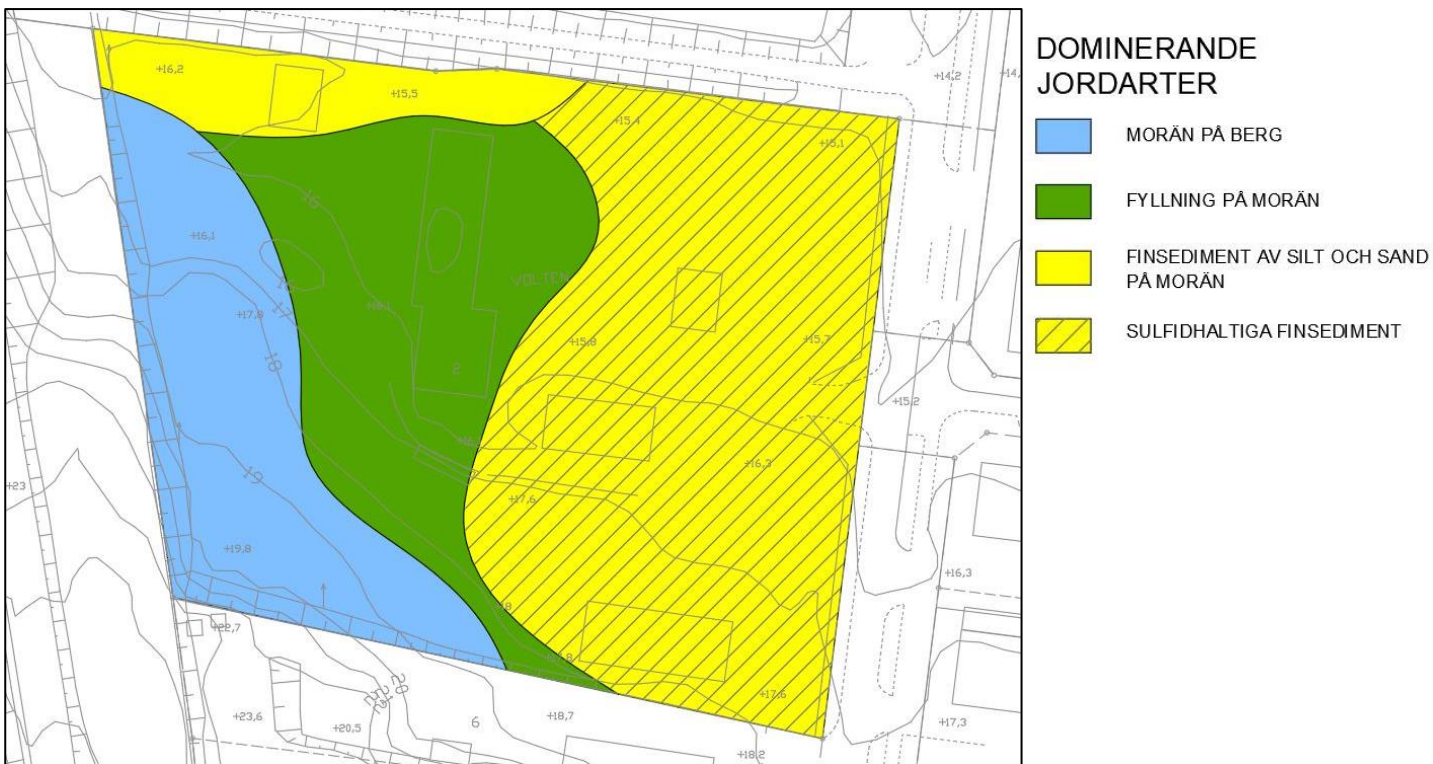
Området ligger i klimatzon 4 enligt TRVK Väg, kapitel 4.2. Tjälffritt djup är 2,1 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 20.

## 5.2 JORDLAGERFÖLJD

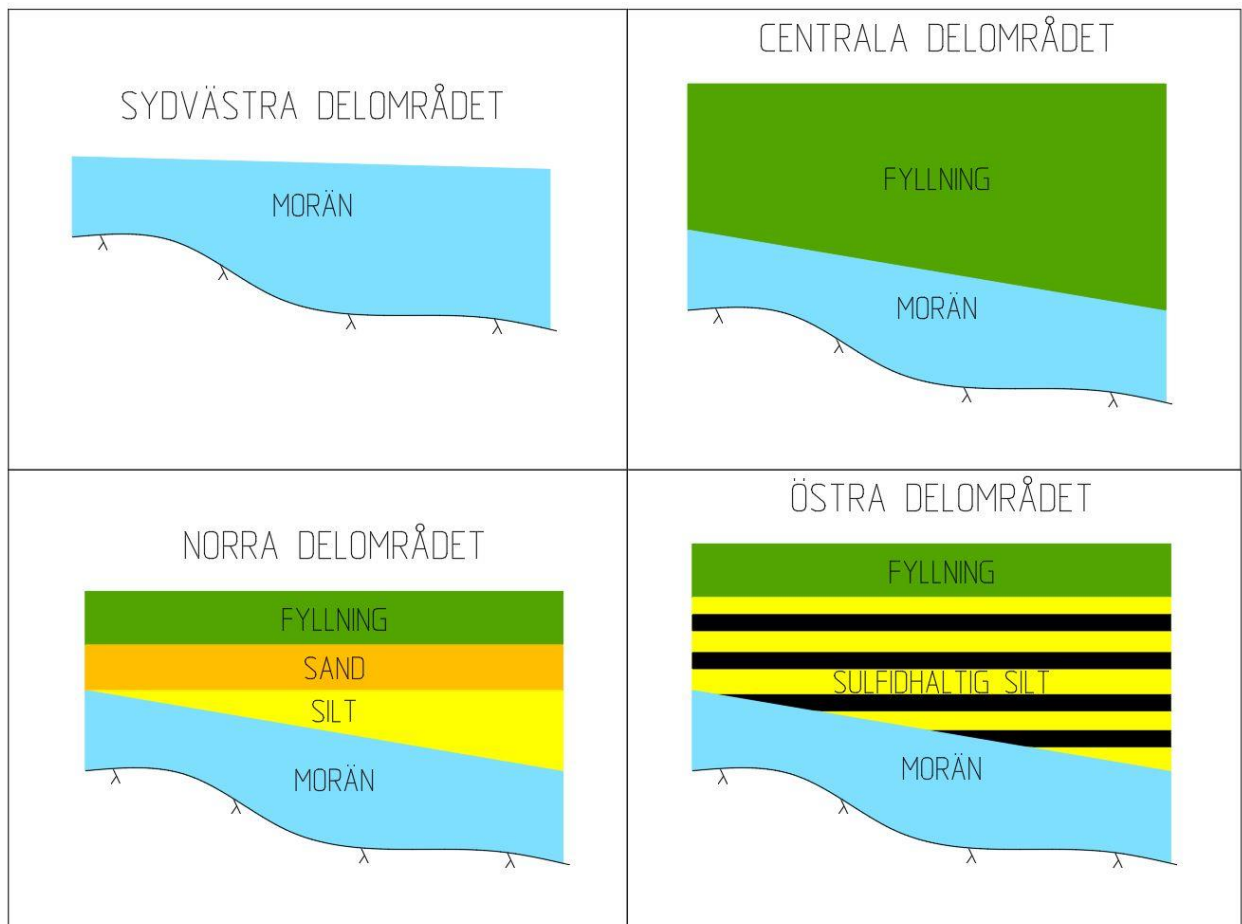
Nedanstående text ska läsas tillsammans med ritningar tillhörande MUR Geoteknik och bilaga 1 till denna PM. Jordprofilen i området varierar något över området. I den sydvästra delen av fastigheten ligger berget ytligt, ca 1,5 m djup under markytan, jorddjupen ökar mot norr och öster till över 10 m i nordost och ca 8 m i sydost.

I den sydvästra delen av området består jordprofilen av sandig morän över berg. Med de ökade jorddjupen ökar inslagen av lösare lagrade sediment bestående av främst silt, som i de östra delarna av fastigheten även är sulfidhaltiga. I den norra delen av fastigheten återfinns även ett upp till 1 m tjockt skikt av siltig sand ovan silten.

Fyllningens mäktighet varierar också inom fastigheten med den största mäktigheten, upp till 3 m, i områdets centrala delar och omkring 1 m i övriga fastigheten. Se även figur 5.1 och 5.2 nedan.



Figur 5.1. Principiell skiss över jordlagerföljder i området.



Figur 5.2. Principiell skiss över jordlagerföljder i området.

### Fyllnadsmaterial

Fyllnadsmaterialet består mestadels av grusig sand med inslag av silt. I några punkter har ett ytligt skikt av järnsand även observerats. Spår av asfalt och tegelrester har påträffats.

Lagret bedöms ha en mäktighet mellan ca 0,5 och 3 m.

Fyllnadsmaterial har påträffats i hela området med undantag för områdets sydvästra hörn.

### Sand

Under fyllnadsmaterial utgörs den naturliga jorden i det norra delområdet av ca 1 m mäktigt lager av siltig sand.

### Silt

Silt med inslag av lera dominerar jordprofilen i områdets norra del samt östra halva. I den östra delen av området bedöms silten vara sulfidhaltig.

Skiktets mäktighet varierar mellan ca 1 och 3 meter och har mycket lös till medelfast lagringstäthet.

### Morän

Påträffad morän har huvudsakligen bedömts vara av typen siltig sandmorän. Moränen är mycket fast lagrad och ska förutsättas innehålla block.

### Fast botten



Djupet till fast botten varierar mellan ca 1 m i den västra delen av tomten till ca 5 m i den östra. Hejarsonderingar har drivits till stopp för att ge en indikation på eventuella pålstoppnivåer vid grundläggning med slagna betongpålar. Pålar av stål kan i regel slås djupare än betongpålar innan stopp, om en sådan grundläggning blir aktuell kan inte hejarsonderingarnas stoppnivå användas för att bedöma pållängder. Inom moränområdet har de stoppat mot berg på 1,3 meters djup, i punkten 23w004 i fastighetens sydvästra hörn. Som djupast har hejarsonderingen stoppat på ca 11 meters djup, i punkten 23w003 i finjordsområdet i den nordöstra delen av området.

## **Berg**

Fyra jord-bergsonderingar har utförts för att bestämma bergnivå. Berget har påträffats på 1,3 meters djup i punkt 23w004 i den sydvästra delen av området, ca 5 m djup i punkt 23w001 i nordväst, ca 8 m djup i punkt 23w006 i sydöst, och ca 5,5 m djup i punkt 23w005, mitt i fastigheten.

I punkt 23w003 i den nordöstra delen av fastigheten har berg inte påträffats, men den djupaste sonderingen har drivits till 11 m djup.

## **5.3 GRUNDVATTENNIVÅER**

Nu installerade och tidigare installerade och återkommande mätta grundvattenrör visar på en fri grundvattenyta mellan 1,5 och 4 m under markytan, vilket motsvarar nivå ca +14,4 till +12,1. Installerade rör har satts som djupast till nivån +7,6.

Grundvattennivåerna varierar med årstid och nederbördsförhållanden.

Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

## **5.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN**

I huvuddelen av området är marken relativt plan på en nivå kring +16. I sydväst stiger marknivån till en nivå närmare +20. Risken för eventuella brott är störst i områden som domineras av finsediment med mycket lös lagringstäthet och kan inom området framför allt leda till upptryckning av massor eller ras i öppna schakter.

## **5.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN**

Generellt är silt och sandsediment i området mycket sättning känsliga. Med ökad mäktighet och större belastning på finsedimentskiktet följer större sättningar, så sättningarna kan förväntas bli störst i den sydöstra delen av området. Den sulfidhaltiga silten kan också antas vara känslig för krypsättningar vid större belastning. Krypsättningar utvecklas under lång tid och kan antas kunna bli lika stora som de direkta sättningarna.

Inom områden med ytlig morän och fast friktionsjord kan sättningar förväntas bli små.

Befintlig fyllning bedöms som känslig för ojämna sättningar, då det finns en risk att massorna är ojämnt packade. Eventuella sättningar är momentana (omedelbara vid belastning).

## **5.6 MARKMILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN**

Markmiljötekniska undersökningar har utförts vid samma tillfälle och av samma fältpersonal som de geotekniska undersökningarna. Resultatet från utförda laboratorieundersökningar redovisas i PM Markmiljöundersökning, rubricerad "Kompletterande miljöteknisk undersökning och riskbedömning, Volten 2, Skellefteå".

## 6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

I den framtida detaljplanen finns ett flertal olika tänkbara scenarier som kan påverkas av de geotekniska förhållandena. Dessa har definierats som:

- Nybyggnation av bostäder, 4–8 plan
- Hårdgjorda ytor och parkeringsytor med carport

Dessutom har följande beaktats:

- Uppfyllnad/höjning av marknivå
- Omhändertagande av dagvatten

De geotekniska förutsättningarna samt slutsatser och rekommendationer för dessa beskrivs nedan.

### 6.1 STABILITET

Stabiliteten är relativt god inom fastigheten, men sämre i delar där finsediment dominerar. Inför uppfyllnader bör stabilitetsberäkningar göras för det berörda området så att brott i jorden kan uteslutas. Silten är känslig för vatten, i vattenmättat tillstånd kan den bli flytande när den bearbetas eller vid vibrationer i näraliggande mark.

Ovan grundvattennivån får schaktslänter inte stå brantare än 1:1,5, under grundvattenytan behöver slänter göras ännu flackare. Släntröner ska inte belastas med upplag eller tunga maskiner.

### 6.2 SÄTTNINGAR

Finsedimenten är mycket sättningkänsliga. För att undvika stora sättningar bör lasttillskott minimeras i det område som domineras av siltsediment. Det är stor skillnad i sättningkänslighet mellan finsedimentområden och områden där friktionssediment dominerar, och även inom finsedimentområdet då skiktets mäktighet varierar. Om byggnader placeras så de spänner mellan dessa områden kan det bli stora sättningsdifferenser inom en och samma byggnad.

Nedanstående rekommendationer gäller främst för finsedimentområden.

Marken ska ej belastas ovan befintliga ledningar som är känsliga för rörelser. Konsultation med geotekniker rekommenderas vid detaljprojektering.

#### Nybyggnation

För lätta byggnader på 1–2 våningar kan en källargrundläggning räcka för att helt kompensera lasttillskottet. Tyngre byggnader grundläggs på pålar alternativt med plattor nedförda till fast morän eller på ny packad fyllning, se även Bilaga 1. För att undvika stora sättningsdifferenser för byggnader som spänner över både finsedimentområdet samt områden med friktionssediment rekommenderas grundläggning med plattor i fast morän eller på ny packad fyllning ovan morän. För lättare byggnader kan ett alternativ till kompensationsgrundläggning vara att marken förbelastas en längre tid innan byggnationer påbörjas, på så sätt hinner större delen av primärsättningarna utvecklas innan byggnaden uppförs.

#### Uppfyllnad, väg, hårdgjorda ytor

En höjning av markyta kommer orsaka sättningar i marken. Om möjligt bör eventuell uppfyllnad för vägar och hårdgjorda ytor läggas så tidigt som möjligt och färdigställas först efter att merparten av sättningarna utvecklats.

Hårdgjorda ytor bör dimensioneras efter minst tjälfarlighetsklass 3. I det gulmarkerade finsedimentområdet i Bilaga 1 bör minst tjälfarlighetsklass 4 användas.

## Schakt

Finsedimenten innehåller huvudsakligen silt som är erosionskänslig och flytbenägen vid vattenöverskott och samtidig bearbetning vilket måste beaktas vid schaktarbete under grundvattenytan samt under nederbörds- och snösmältningsperioder. Försvårande omständigheter för schaktarbeten, t.ex. block förekommer i moränen och rester från tidigare verksamheter har påträffats i befintlig fyllning.

Släntlutning 1:1,5 kan förutsättas för schakter ovan grundvattenytan, se även handboken *Schakta säkert* utgiven av Arbetsmiljöverket.

Siltsedimenten bedöms till stor del vara sulfidhaltiga, från ca 0,5 m under markytan. Uppschaktad sulfidjord ska hanteras enligt Skellefteå kommuns riktlinjer, se även *rubrik 5.6*.

Uppschaktad järnsand ska hanteras enligt Skellefteå kommuns riktlinjer.

Schakter skall skyddas mot tillrinnande yt- och grundvatten. Schakt skall länshållas så att erosion och uppmjukning av schaktslänter och schaktbotten ej förekommer.

## 6.3 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Befintlig fyllning består av relativt genomsläppliga material. Innehållet i de översta metrarna varierar dock på området. I övrigt består jorden av täta material till större djup.

Högsta dimensionerande grundvattenyta i området bedöms ligga ca 1 m under markytan.

En dagvattenutredning har utförts parallellt med denna geotekniska och miljötekniska undersökning och kan läsas i sin helhet i dokumentet *Dagvattenutredning Skellefteå Volten 2*, med datum 2023-06-02.

Allmänna geotekniska rekommendationer för potentiella åtgärder för omhändertagande av dagvatten beskrivs nedan.

### Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

På grund av jordens täta material och höga grundvattennivå bedöms marken ej lämplig för lokalt omhändertagande av dagvatten.

### Dagvattenmagasin

Vid utformning av genomsläpplig botten ska följande beaktas:

- Den naturliga jorden består delvis av silt. Siltjordar är eroderingskänsliga och i vattenmättat tillstånd flytbenägna, dvs silten övergår till flytande form. Åtgärder för detta måste vidtas vid detaljprojektering, exempelvis genom urgrävning och ersättning med ett friktionsmaterial.
- För att inte riskera att sänka grundvattennivån på området ska utlopp från damm placeras högre än bedömd grundvattennivå.

Vid utformning av tät botten ska följande beaktas:

- Beroende på dammens djup kan den naturliga jorden av sand, silt och dytorv, vara olämplig att ha som tät botten och dammens botten behöver då tätas. Det kan utföras med lera eller tät duk.
- För att vattentrycket under magasinet inte ska riskera att lyfta magasinets täta botten, ska särskild hänsyn tas till detta vid detaljprojekteringen.

Konsultation med geotekniker rekommenderas vid detaljprojektering.

## **6.4 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR**

Kompletterande undersökning med avseende på geoteknik bedöms ej krävas för fortsatt utredning av detaljplan.

Dock erfordras kompletterande undersökningar vid detaljprojektering, då utformning av planerade konstruktioner är kända och då dimensioneringsparametrar skall framarbetas till konstruktör, alternativt för förfrågningsunderlag.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 70 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Östra Strandgatan 24  
903 33 Umeå  
Besök: Östra Strandgatan 24

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**



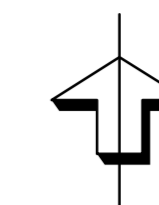
# **BILAGA 1**

## **Planritning med områdesindelning efter jordprofil**

1 sidor

Bilagan tillhör PM Geoteknik, Kvarteret Volten 2, daterad 2023-06-14

# Koppling fotboll



## KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15  
HÖJD: RH 2000

## BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE  
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH  
JORD" DATERAT 2016-11-01  
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM  
VERSION 20012, www.sgf.net

- 23W104  
+55 ○ BORRPUNKT UTFÖRD 2023
- 1007  
+55 ○ BORRPUNKT FRÅN ÄLDRE  
MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING

### DOMINERANDE JORDARTER

■ FAST FRIKTIONSJORD, HUMUSAKLIGEN  
MORÄN, TÄCKT AV <1 M FYLNING.  
BERG PÅ MELLAN 1-5 M DJUP.

■ FAST FRIKTIONSJORD, HUMUSAKLIGEN  
MORÄN, TÄCKT AV >1-3 M FYLNING.  
DJUP TILL BERG >4 M.

■ FINSEDIMENT AV SILT OCH SAND PÅ  
MORÄN, BERG PÅ MELLAN 8-10 M DJUP.  
■ SULFIDHALTIGA FINSEDIMENT AV SILT OCH  
BERG PÅ MELLAN 8-10 M.

■ PLANERAD BYGGNAD ENL. SKISS FRÅN  
SAMHÄLLSBYGGNADSBYRÅEN I NORDEN AB,  
DATERAD 2023-04-24

### REKOMMENDATIONER

ALLA TYPER AV BYGGNADER GRUNDLÄGS  
MED PLATTOR I MORÄN ELLER PÅ PACKAD  
FYLNING OVAN MORÄN SEDAN BEFINTLIG  
FYLNING BORTSCHAKTATS.

RISK FÖR BERESCHAKT FÖR VA-LEDNINGAR  
LEDNINGAR GRUNDLÄGS PÅ LEDNINGS-  
BÄDD I BERG ELLER I MORÄN.

FÖRSUMBARA SÄTTNINGAR OM GRUND-  
LÄGGNING UTFÖRS PÅ NORMENLIGT SÄTT.

ALLA TYPER AV BYGGNADER GRUNDLÄGS  
MED PLATTOR I MORÄN ELLER PÅ NY  
PACKAD FYLNING OVAN MORÄN SEDAN  
BEFINTLIG FYLNING BORTSCHAKTATS.

VA-LEDNINGAR GRUNDLÄGS PÅ LEDNINGS-  
BÄDD I MORÄN.

FÖRSUMBARA SÄTTNINGAR OM GRUND-  
LÄGGNING UTFÖRS PÅ NORMENLIGT SÄTT.

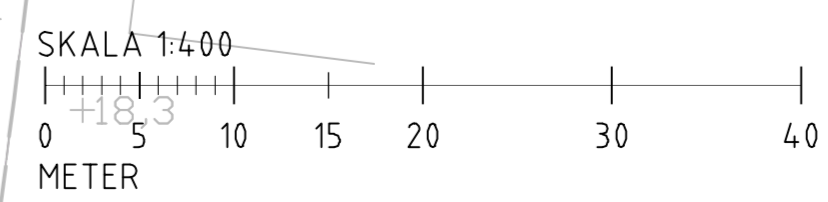
TUNGA BYGGNADER GRUNDLÄGS MED  
PÄLAR OCH/ELLER PLATTOR NEDFÖRDA  
TILL FAST BOTTEN.  
LÄTTA BYGGNADER LÄGS MED HEL  
BOTTENPLATTOR PÅ SEDIMENTEN.  
SEDIMENTDJUP OCH SÄTTNINGAR HÄSTE  
DOCK KONTROLLERAS FÖR VARJE ENSKILD  
BYGGNAD.

VA-LEDNINGAR GRUNDLÄGS PÅ  
LEDNINGSBÄDD I MORÄN ELLER PÅ  
FÖRSTÄRKT LEDNINGSBÄDD I SEDIMENT.  
SEDIMENTEN ÄR TJÄLFÄRUGA, SÅ  
FRÖSTSKYDDANDE ÅTGÄRDER KRÄVS FÖR  
HÄRIGJORDA TYOR.  
SULFIDHALTIG JORD ÄR FÖRSURANDE OCH  
KAN HA EN HÖG ANGREPPSFÖRMÅGA MOT  
BETONG.

"Säker skolväg GC"  
"Säker skolväg GC"  
KARLIGÅRDSLEDEN

"Säker skolväg GC"

BROGATAN



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>VOLTEN 2 OH VÄG NORD AB</b>			
WSP Sverige AB Östra Strändgatan 24 903 33 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wsp.com			
UPPDRAG NR 10355465	RITAD/KONSTRUERAD AV S.SHARMA	HANDLÄGGARE L. BERGE	
DATUM 2022-06-14	ANSVARIG LARS BERGE		
VOLTEN 2 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING INDELNING EFTER JORDLAGERFÖLJDER PLAN			
SKALA 1:400	A1	NUMMER	I BET
			BILAGA 1

FE:\Uppdragsområden\SE-Objekt\1382\10355465\CAD\Göteborg\Bilag\_10.dwg PLOTTAD: 2023-10-14 15:24:48 AV: ANVÄNDARE: SELT2790