

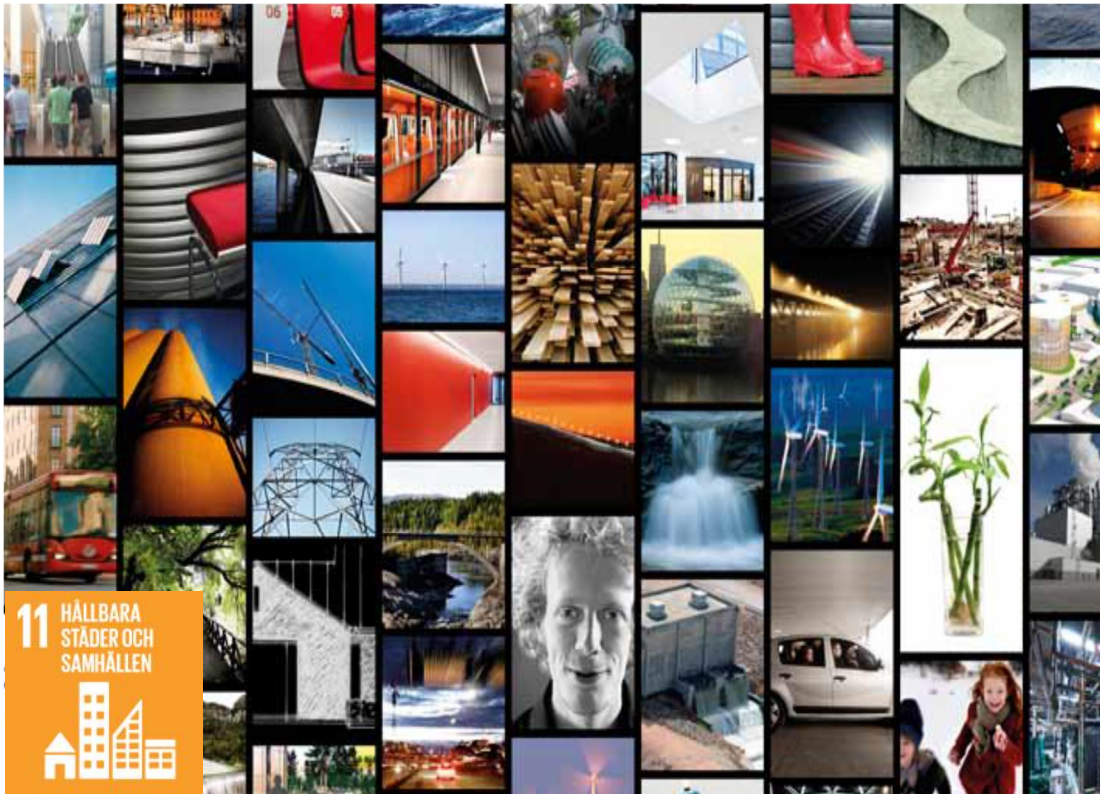
PROJEKTERINGS PM/GEOTEKNIK

BESTÄLLARE: ARWIDSRO SAMHÄLLSFÄSTIGHETER AB

GU Skjutbanan

UPPDRAGSNUMMER: 12709167

RAPPORT



PROJEKTERINGS UNDERLAG

DATUM: 2020-09-22

SWECO CIVIL AB
SUNDSVALL GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: MOHAMMAD EYAD HARFOUSH

HANDLÄGGARE: MOHAMMAD EYAD HARFOUSH

GRANSKARE: FRANZ ÅBERG

Sweco
Storgatan 51
Telefon 063 – 685 50 00
Fax +46 (0)63 685 50 10
www.sweco.se

Sweco Civil AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Mohammad Eyad Harfoush
Handläggare
Geoteknik
Sundsvall
Telefon direkt 072-205 08 52
mohammad.eyad@sweco.se

Ändringsförteckning

Version	Datum	Ändringen avser	Granskad	Godkänd

PROJEKTERINGS PM/GEOTEKNIK
 DATUM: 2020-09-22
 UPPDRAGSLEDARE: MOHAMMAD EYAD HARFOUSH
 GU SKJUTBANAN

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	2
2	Underlag för projekteringen.....	2
3	Styrande dokument.....	2
4	Projekteringsanvisningar.....	2
5	FN:s Hållbarhetsmål.....	2
5.1	Hållbara städer och samhällen.....	3
6	Områdesbeskrivning.....	3
6.1	Befintliga konstruktioner.....	4
7	Geotekniska förutsättningar.....	4
7.1	Jordlagerföljd.....	4
7.2	Tjälfarlighet.....	4
7.3	Materialparametrer.....	4
8	Markradon.....	5
9	Hydrogeologiska förhållanden.....	5
10	Beräkningar.....	5
10.1	Sättningsberäkningar.....	5
10.2	Stabilitetsberäkningar.....	6
11	Geotekniska slutsatser och rekommendationer.....	6
11.1	Grundläggning.....	6
11.2	Schakt.....	7
11.3	Omgivningspåverkan.....	7
12	Avslutning.....	7

Bilagor

Bilaga 1-Tolkade sektioner

Bilaga 2-Isolering mot svällande lerskiffer

1 Objekt

Sweco Civil AB har på uppdrag av Arwidsro samhällsfastigheter AB utförts en översiktlig geoteknisk undersökning inom fastigheter Skjutbanan 1,2,7 i Östersund, Östersunds kommun, Jämtlands län.

De utförda geotekniska som utförts finns sammanställda i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)" med tillhörande ritningar och bilagor, upprättad 2020–09-22 av Sweco Civil AB.

Denna handling behandlar de geotekniska förutsättningar i ett projekteringskedje och får ej användas som bygghandling utan att konsult kontaktas.

2 Underlag för projekteringen

Till föreliggande PM har följande underlag använts

- SGU:s jordarts-och jorddjupskartor.
- Flygfotografier från Google.
- "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)" upprättad av Sweco Civil AB daterad 2020–09-22.
- Översikt, normal, gård, sektion och garageskiss samt volymstudier upprättad av Ascape den 2019-12-20.

3 Styrande dokument

Detta PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1, 1997-2 med nationella bilagor enligt nedan:
- IEG Rapport 2:2 008, Tillämpningsdokument-Grunder.
- IEG Rapport 4:2008, Tillämpningsdokument-Dokumenthantering.
- AMA Anläggning 20.
- Clavensjö, B. & Åkerblom, G. (2004). Radonboken – nya byggnader del 2. Formas

4 Projekteringsanvisningar

Undersökningar har utförts i omfattning motsvarande geoteknisk kategori 2(GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

5 FN:s Hållbarhetsmål

FN har tagit fram 17 st globala mål för en hållbar utveckling för världens länder fram till 2030. Dessa mål har tagits fram för att avskaffa extrem fattigdom, minska ojämlikheter

och orättvisor, främja fred och rättvisa, och till sist att lösa klimatkrisen i världen. Nedan ha 1 av de 17 st satta målen tagits upp beträffande detta projekt och vilken inverkan detta ger på FN:s hållbarhetsmål.

5.1 Hållbara städer och samhällen



Projektet bidrar till målet genom att en hållbar och residentbyggnad byggs. Åtgärder vidtas för att marken inom fastigheten uppfyller ställda mål som säkra, motståndskraft och hållbara, vilket bidrar till FN:s hållbarhetsmål **nr 11 Hållbara städer och samhällen**.

6 Områdesbeskrivning

Aktuellt undersökningsområde är beläget i den sydvästra delen av centrala Östersund, Östersund kommun, Jämtlands län. Området begränsas av Storgatan i öster och Köpmangatan i väster och angränsar i norra sidan av Thoméegränd. Området består av en asfalterad yta (parkering) och är relativt plant. De uppmätta marknivåerna av undersökta provpunkter varierar mellan +301,35 och +303,28 mö.h. Området kan ses i figur 6 nedan.



Figur 6. Figuren visar det undersökta området som inringat i blått. Bilden är tagen från hitta.se.

6.1 Befintliga konstruktioner

Inom det undersökta området finns det en parkering med tillhörande byggnader i närheten.

7 Geotekniska förutsättningar

7.1 Jordlagerföljd

Utförda geotekniska sonderingar/provtagningar har avbrutits/stoppats mellan 1,7 m (+299,6 m ö.h) och 9,05 m (+293,5 m ö.h.) djup.

Jordprofilen utgörs under asfalten av en blandad fyllning bestående av grus, sand, silt och lera. Mäktigheten på fyllningen varierar över området mellan ca 1–2 m

Under fyllningen påträffas naturlig morän av typen sandig siltig lermorän, med en varierade mäktighet på ca 2,0–4,5 m. Moränens relativa fasthet förändras från medelfast till mycket fast relativ fasthet på djupet.

Djup till berg har undersökt i 4 punkter (SW2001, SW2003, SW2006 och SW2007). Berget bedöms, enligt observationer från fältundersökningar, bestå ytligast av porös lerskiffer (svartskiffer). Lerskiffer som kommer i kontakt med syre kan svälla vilket måste tas hänsyn till vid projekteringen. enligt utförda Jord-bergsonderingar har bergöverytan identifierats på ett djup mellan ca 4,1 m – 5,7. Sammanställning över bergnivåer från utförda sonderingar kan ses i tabell 7.1 nedan.

Tabell 7.1. Sammanställning av bergdjup.

Borrhål.ID	Bergdjup [m u.my]	Nivå [m ö.h)
SW2001	5,7	+296,88
SW2003	5,5	+296,17
SW2006	4,1	+297,77
SW2007	5,5	+297,78

7.2 Tjälfarlighet

Sandig siltig lermorän bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt AMA Anläggning 20.

7.3 Materialparametrer

Karakteristiska värden för jordens hållfasthetsparametrar finns sammanställda i tabellen 7.3. nedan.

Tabell 7.3. Sammanställning av karaktäristiska värden.

Materialegenskaper	Karaktäristiska värden
Sandig siltig lermorän	
Friktionsvinkel	39 °
E-Modul	65 MPa

8 Markradon

En översiktlig mätning av markradon har utförts med radonmätare Markus 10. Mätresultat finns sammanställda i MUR.

Enligt utförd radonmätning i punkt SW2006 klassas marken som högradonmark > 50 kB/m³ och därmed erfordras att grundläggning ska ske radonsäkert.

Övriga mätningar (SW2001 och SW2003) uppvisar normalradonmark (10-50Kbq/m³) och därmed erfordras grundläggning ska ske radonskyddande.

9 Hydrogeologiska förhållanden

Inom ramen för aktuell undersökning har 5 st grundvattenrör installerats. Grundvatten avläses en gång under undersökningsperioden. Tabell 9 nedan visar grundvattenavläsning.

Tabell 9. Tabellen visar uppmätta grundvattennivåer.

GWR. ID	Nivå [m ö.h]	Djup [m u.my]	Datum
20LE01	+300,08	2,2	2020-08-25
20LE02	Torr	Torr	2020-08-25
20LE04	+296,77	4,6	2020-08-26
20LE05	Torr	Torr	2020-08-26
20LE06	Torr	Torr	2020-08-26

10 Beräkningar

10.1 Sättningsberäkningar

På grund av rådande geotekniska förutsättningar antas eventuella sättningar vara försumbara om förutsättningar enligt kapitel 10 följs.

10.2 Stabilitetsberäkningar

Det bedöms inte föreligga någon risk för ras eller skred inom det undersökta området på grund av relativt plan markyta.

11 Geotekniska slutsatser och rekommendationer

Geotekniska förutsättningarna inom det undersökta området bedöms vara goda för planerad byggnation och grundläggningsnivå, men i detta skede kan bara allmänna rekommendationer i ett projekteringskede ges.

11.1 Grundläggning

Planerad byggnad bedöms kunna grundläggas på naturligt förekommande bärkraftig morän, efter avtagning av den ovanliggande fyllningen, alternativt kan grundläggning ske på berg med t.ex. pågrundläggningen.

Enligt samtal med beställaren är föreslagen grundläggningsnivå ca 2 mu.my.

Jordlagren utgörs av mycket tjällyftande jordar. Grundläggning ska därför utföras frostskyddad, alternativt genom utskiftning av tjällyftande jordar och/eller genom termisk isolering för att förhindra skadlig tjälnedträngning. Grundläggning får ej ske på tjälad jord.

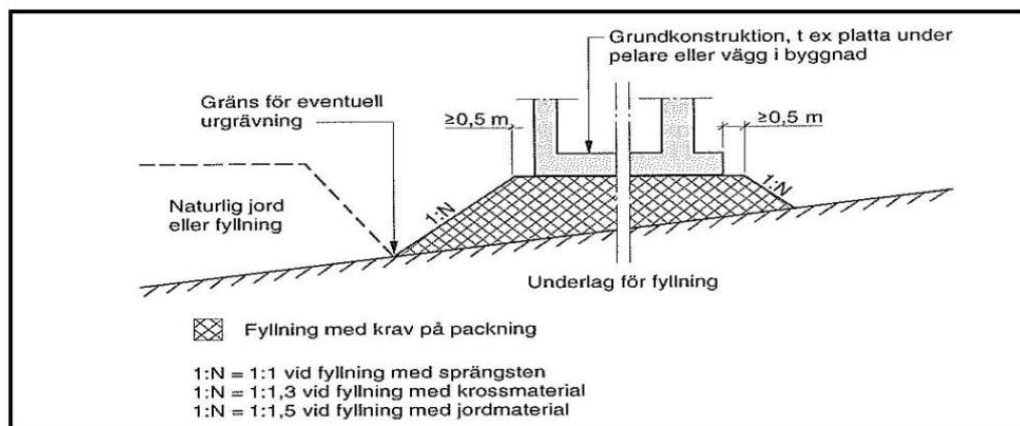
Vid djupare schakt än 2 m u.my finns betydande risk för schakt under grundvattenytan, särskilt i norra delen av området där grundvatten observerades ca 2,2 m under markytan vid undersökningstillfället.

Förekommande berg kan bestå av lerskiffer som bedöms svälla då det reagerar med syre. Om grundläggning av byggnader sker närmare bergets överyta än 0,5 m ska urgrävning utföras och bergytan ska isoleras mot svällning enligt bilaga 2.

Grundläggning skall ske radonsäkert.

Materialskiljande lager av geotextil med minst bruksklass N3 ska läggas ut på schaktbotten. Utförande ska ske enligt Anläggnings AMA 20 kod DBB.31.

Återfyllningsmaterial ska vara av materialtyp 1 eller 2 enligt kapitel CEB.21 i Anläggnings AMA 20. Återfyllning med packad fyllning ska göras med minsta tjocklek 0,3 m ovan schaktbotten. Packning ska utföras med packningsutrustning och minsta antal överfarer enligt tabell CE/4 i Anläggnings AMA 20. Packad fyllningen ska ha en bredd och längd som är större än plattan/sulan den ska bära, principskiss finns redovisat i figur 11.1 nedan:



Figur 11.1: Illustration över fyllningens minsta utsträckning i plan och djup.

11.2 Schakt

Tillfälliga schaktslänter ovanför grundvattenytan bör ej ställas brantare än 1:1,5 och under grundvattenytan bör ej schaktslänter ställas brantare än 1:2. Det föreligger risk för schaktning under grundvattenytan.

Schaktarbeten kommer ske i blandkornig fyll och grovkornig morän. Lermorän är mycket svårachaktad (schaktbarhetsklass 5) och kan behöva lösgöras med tjälriv eller liknande.

Vid temporära schakter får schaktmassor ej läggas upp närmare än 5 m från släntkrönet.

Förekommande siltig lermorän är flytbenägen vid vattenmättad. Dessutom är känslig för störningar från schakt och packning, vilket måste ta hänsyn till i byggskedet.

Schaktbotten bör täckas ifall schakt står öppen under en längre tid för att förhindra uppluckring.

Grävning bör utföras från lågpunkt till högpunkt så att schakten blir självdränerande. Det kan bli aktuellt med länshållning.

I samband med Jordschakt, samt packning av fyllning uppkommer markvibrationer som kan påverka närliggande anläggningar.

Vid fyllningsarbeten ska grundvattenytan vara belägen minst 0,5 m under färdig schaktbotten.

Vid djupare schakter kan bergschakt bli aktuellt.

Eventuell stödkonstruktion kan behövas vid schaktarbete nära befintliga byggnader.

11.3 Omgivningspåverkan

vid schakt under grundvattenytan kan närliggande byggnader påverkas av en eventuell grundvattensänkning. detta skall utredas vidare.

12 Avslutning

Mätning av grundvattenrör har bara skett en gång. Grundvattennivån ska förväntas variera med årstider och nederbörd. Grundvattenavläsning bör ske under en längre tid.

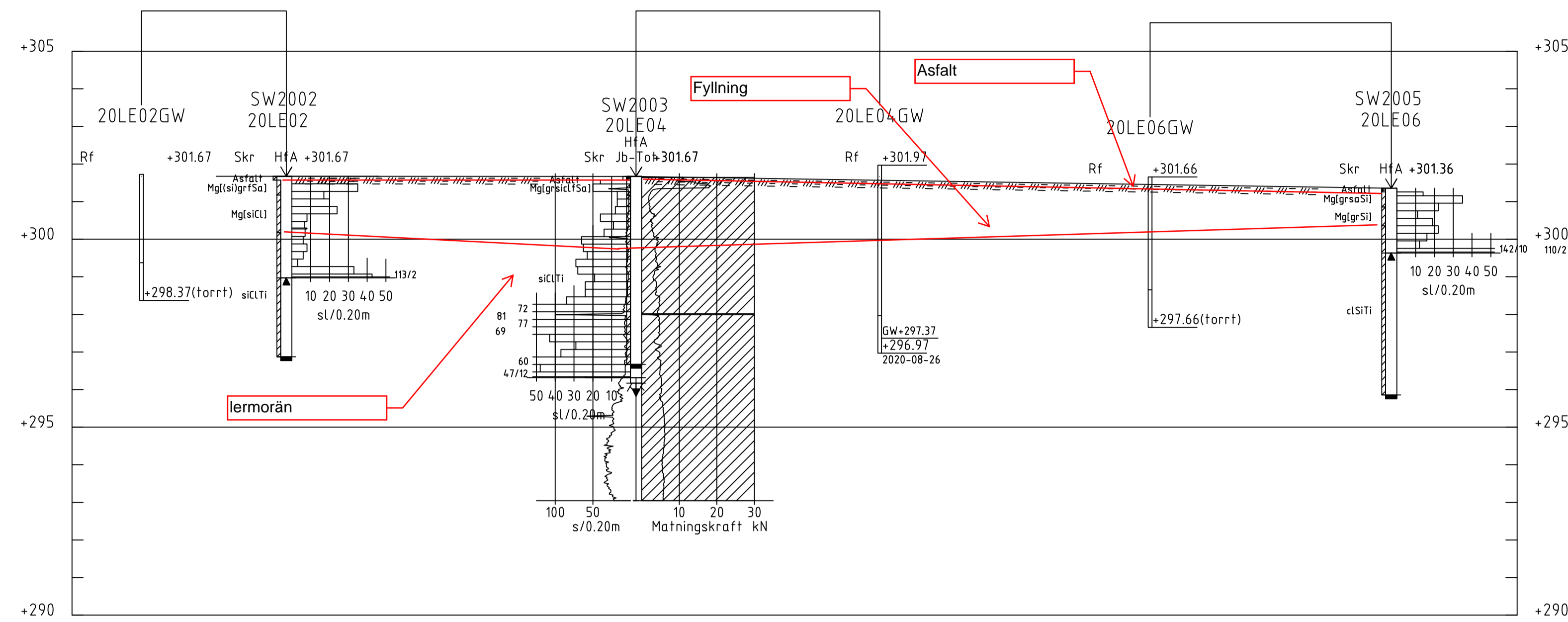
Vid djupare schakt än 4,5 m för t ex. urschaktning för källare/garage då rekommenderas kompletterande JB-sonderingar samt provgropar utföras för att identifiera bergöveryta och förekomst av svällskiffer.

Mohammad Eyad Harfoush
Handläggare

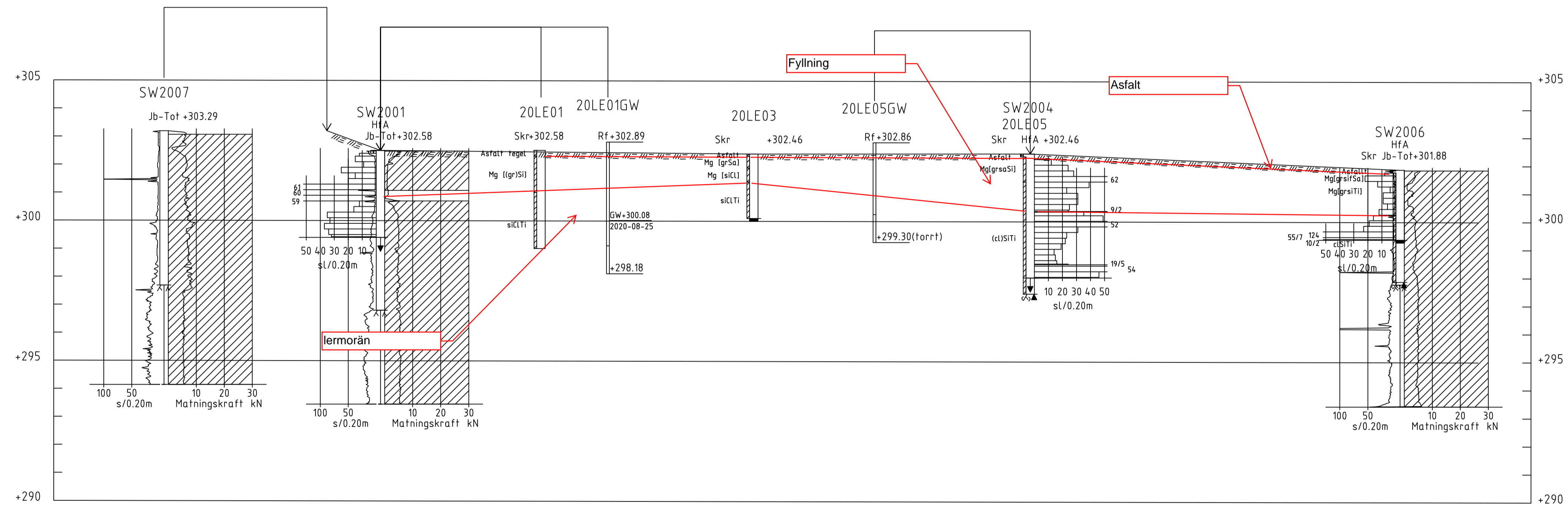
Franz Åberg
Granskare

Sweco Civil AB
Geoteknik/Sundsvall

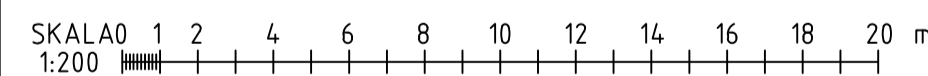
Bilaga 1



SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION B-B
H 1: 100 L 1: 200



TECKENFÖRKLARING SEKTION

SWXXXX ID-NR FÖR GEO BORRHÅL
20LEXX ID-NR FÖR MILJÖ BORRHÅL

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- ▼ SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Cl LERA Ti MORÄN
Si SILT Ro BERG
Sa SAND Mg Fyllning
Gr GRUS

ANMÄRKNINGAR

HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS
Beteckningssystem, www.sgf.net

MARKYTAN HAR INTERPOLERATS MELLAN
UNDERSÖKNINGSPUNKTER

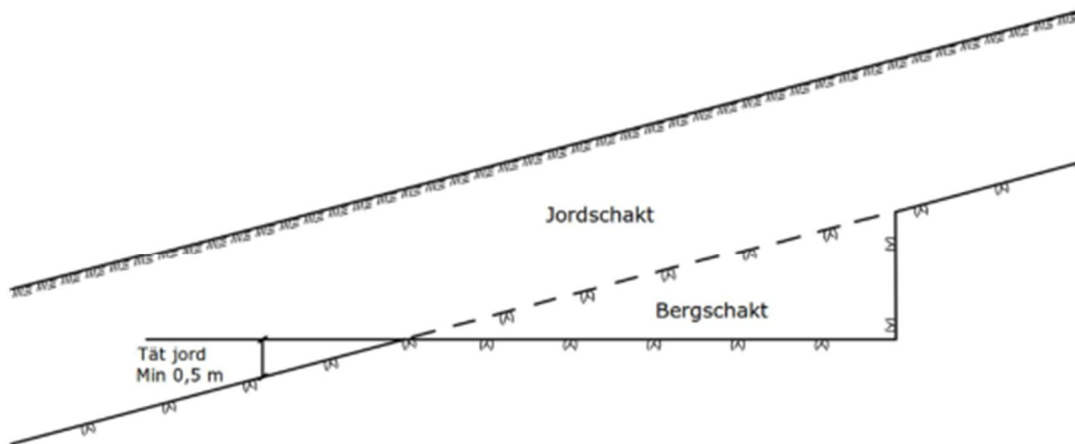
TILLHÖRANDE RITNING

G-10.1-01 PLAN, G-10.4-01 och G-10.4-02 Enstaka borrhål
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

REV	ÄNDRINGEN AVSER	GOÖK	DATUM
DETALJPLAN			
		GU skjutbanan1,2,7 Östersunds Kommun Arwidsro Samhällsfastigheter AB	
		GEOTEKNISK UNDERSÖKNING Sektionritning	
UPPDRAGSANSVARIG SEMÖEY	UPPDRAGSNUMMER 12709167	FORMAT A1	SKALA 1:100
KONSTR SEMÖEY	GRANSK SEFABE	RITNINGSNR	1:200
Östersund	2020-09-xx	OBJEKT NR	REV
		G-10.2-01	

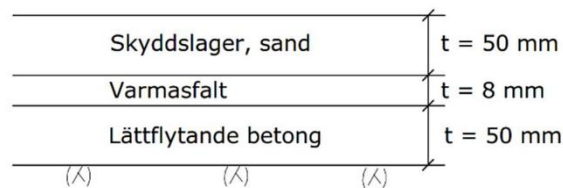
BILAGA 2

Isolering av svällande lerskiffer



Grundläggning på svällande lerskiffer

Vid grundläggning på svällande lerskiffer eller då jorddjupet ner till skiffern understiger 0,5 m skall grundläggning ske enligt följande föreskrifter:



Lagervis utläggning från bergytan och uppåt sker enligt ordning nedan:

1. Bergytan skall rensas från löst liggande berg
2. Avjämningslager med lättflytande betong, $t = \text{ca } 50 \text{ mm}$. Ytan avjämnas med byggspade
3. Asfaltlösning som primer för varmasfalten
4. Varmasfalt, smältpunkt $85 \text{ }^\circ\text{C}$, $t = 8 \text{ mm}$ eller $\text{ca } 10 \text{ kg/m}^2$
5. Sand som skyddslager mot skador på asfalten, $t = \text{ca } 50 \text{ mm}$
6. Fyllning med materialtyp 1 eller 2, bergkross eller makadam, upp till grundläggningsnivån