Hovås 11:5 & 451:55, Göteborg
Geoteknik för detaljplan - Björklundabacken
Göteborg, 2023-11-20

PM / Geoteknik (PM/GEO)

Beställare		Beställarens referens:
Bygg-Göta		Bertil Rignäs
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare
Per Nylander 010-516 04 74 per.nylander@pe.se	Per Nylander 010-516 04 74 per.nylander@pe.se	Thomas Borg 010-516 09 92 thomas.borg@pe.se

Innehåll

1. SAMMANFATTNING 4

2. OBJEKT 4

3. SYFTE 5

4. STYRANDE DOKUMENT 5

5. UNDERLAG 5

5.1. Digitala underlag 5

5.2. Planerad byggnation 5

5.3. Geotekniska undersökningar 6

6. Positionering 7

7. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 7

7.1. Topografi och ytbeskaffenhet 7

7.2. Befintliga konstruktioner och anläggningar 7

7.3. Stabilitet 7

7.4. Sättningar 7

8. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN 7

8.1. Jorddjup och jordlagerföljd 7

8.2. Jordegenskaper 9

8.3. Hydrogeologiska förhållanden 9

9. REKOMMENDATIONER 10

9.1. Marksättning 10

9.2. Grundläggning 10

9.3. Stabilitet 10

9.4. Omgivningspåverkan 10

9.5. Säkerhet 10

9.6. Kontrollprogram 10

9.7. Vibrationer 11

9.8. Geoteknisk undersökning 11

9.9. Berkteknisk undersökning 11

BILAGOR

Namn	Innehåll
Bilaga 1	MUR/Geoteknik: Nya Hovås
Bilaga 2	VA-Plan: Nya Hovås
Bilaga 3	Bergteknisk utredning: Detaljplan Hovås 11:5

Bildkälla framsida: White Arkitekter (2023-06-15)

1. SAMMANFATTNING

Området har varierande geotekniska förutsättningar där de västra delarna av området karakteriseras av högre liggande delar med berg i dagen, i de östliga delarna av området är marknivån lägre och här finns också djupare jordlager. Jordlager i området utgörs främst av fyllnadsmassor som vilar på berg eller naturligt lagrad jord, denna utgörs främst av lera som bedöms vara mäktigast i den sydostliga delen av planområdet och djup till berg uppgår här till ca 20 m. Byggnader föreslås grundläggas med pålning eller på packad bergskrossfyllning på berg. Sker grundläggning på detta sätt minimeras risken för att brott eller sättningar sker i jorden. Mindre icke marklovspliktiga uppfyllningar bedöms kunna utföras inom planområdet utan att stabilitetsproblem i jord uppkommer.

2. OBJEKT

På uppdrag av Bygg-Göta har PE Teknik & Arkitektur AB utfört en geoteknisk utredning för rubricerat objekt. Uppdraget är att beskriva de geotekniska förhållandena vid detaljplaneläggning av ett nytt kontorshus och påbyggnaden av ett befintligt handelshus i Hovås i Göteborgs stad.

Figur 1 Översiktsbild av undersökningsområde (Området markerat med vit-streckad linje), bildkälla: www.lantmateriet.se (2023-10-10)

3. SYFTE

Denna PM är ett projekteringsunderlag och behandlar endast rekommendationer och synpunkter för projekteringsskedet. Dokumentet ska inte ingå som en del i förfrågningsunderlag. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen. Vid totalentreprenad ansvarar entreprenören för val av dimensioneringsparametrar och sina valda konstruktionslösningar.

4. STYRANDE DOKUMENT

SS-EN 1997-1:2005	Eurokod 7 – Dimensionering av geokonstruktioner Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11	Boverkets konstruktionsregler, BFS 2011:10 med ändringar till och med 2019:1 (EKS 11)

Rådgivande dokument för aktuellt objekt:

IEG Rapport 2:2008, Rev.2	Tillämpningsdokument Grunder
IEG Rapport 4:2010	Tillståndsbedömning/Klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
Kravspecifikation - Geoutredningar v.1.4	Geoteknisk, hydrogeologisk, bergteknisk utredning för detaljplan, framtagen av Göteborgs Stad

5. UNDERLAG

5.1. Digitala underlag

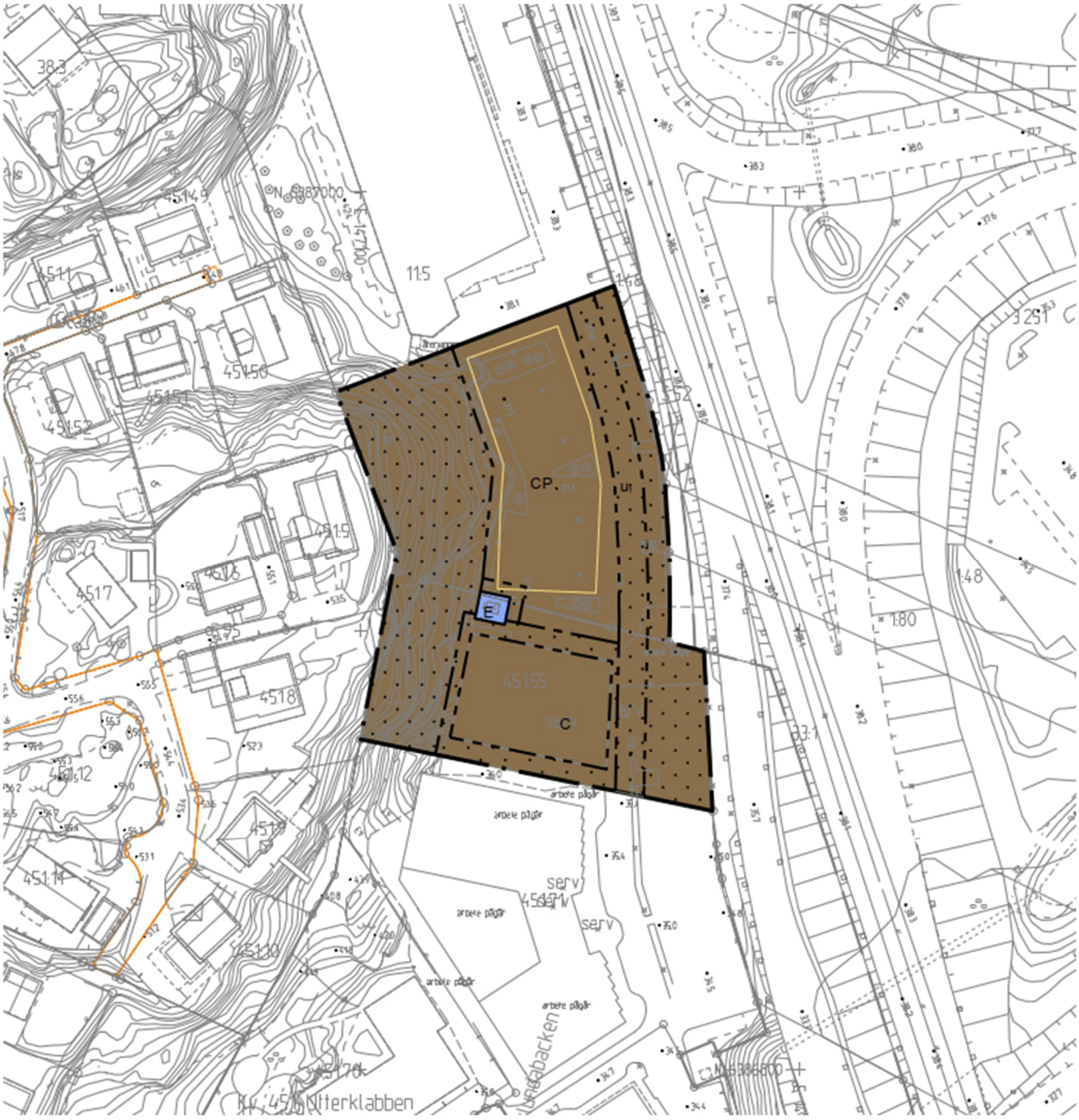
Skisser på föreslagna byggnader och planunderlag.

Tidigare bygglovshandlingar från Göteborgs Stad för intilliggande byggnader.

Jordarts- och jorddjupskarta erhållen från SGU kartgeneratorn.

5.2. Planerad byggnation

Inom området planeras byggnation av ett kontorshus utgörande av 4 våningsplan och påbyggnad från 2 till 4 våningsplan av ett befintligt handelshus. Detaljplanen är i skrivande stund under framtagning men ett utkast på utformning har funnits under denna utredning, se figur 2 nedan. Detaljplanen har inga begränsningar avseende höjder på byggnader men som en förutsättning för denna utredning har 4 våningsplan för den norra byggnaden och påbyggnad med 2 våningsplan för den södra byggnaden förutsatts enligt arkitektskisser.



Figur 2 Utkast på detaljplan över området (Göteborgs Stad, 2023-11-09)

5.3. Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik Nya Hovås, Daterad: 2015-02-06, Utförd av: Inhouse Tech, Uppdragsnummer: 14.304.

6. Positionering

För uppdraget används koordinatsystem:

I plan: SWEREF 99 12 00

I höjd: RH2000

7. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

7.1. Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet är beläget i Hovås i höjd med Brottkärrsmotet längs med väg 158. Ytskikt i området utgörs generellt av hårdgjorda ytor av asfalt samt mindre planteringar. Marknivåerna för området varierar mellan ca + 51 och +36 med högre liggande delar o nordväst och lägre liggande delar i sydost.

7.2. Befintliga konstruktioner och anläggningar

I området och i närhet till området ligger byggnader i form av kommersiella byggnader samt mindre bostadshus. Öster om området ligger Brottkärsmotet och väg 158 stäcker sig i nord-sydlig riktning. Inom området återfinns också markförlagda ledningar och fördröjningsmagasin för dagvatten, se bilaga 2.

7.3. Stabilitet

För befintliga förhållanden föreligger ingen känd stabilitetsproblematik i området.

7.4. Sättningar

För befintliga förhållanden föreligger ingen känd sättningsproblematik i området.

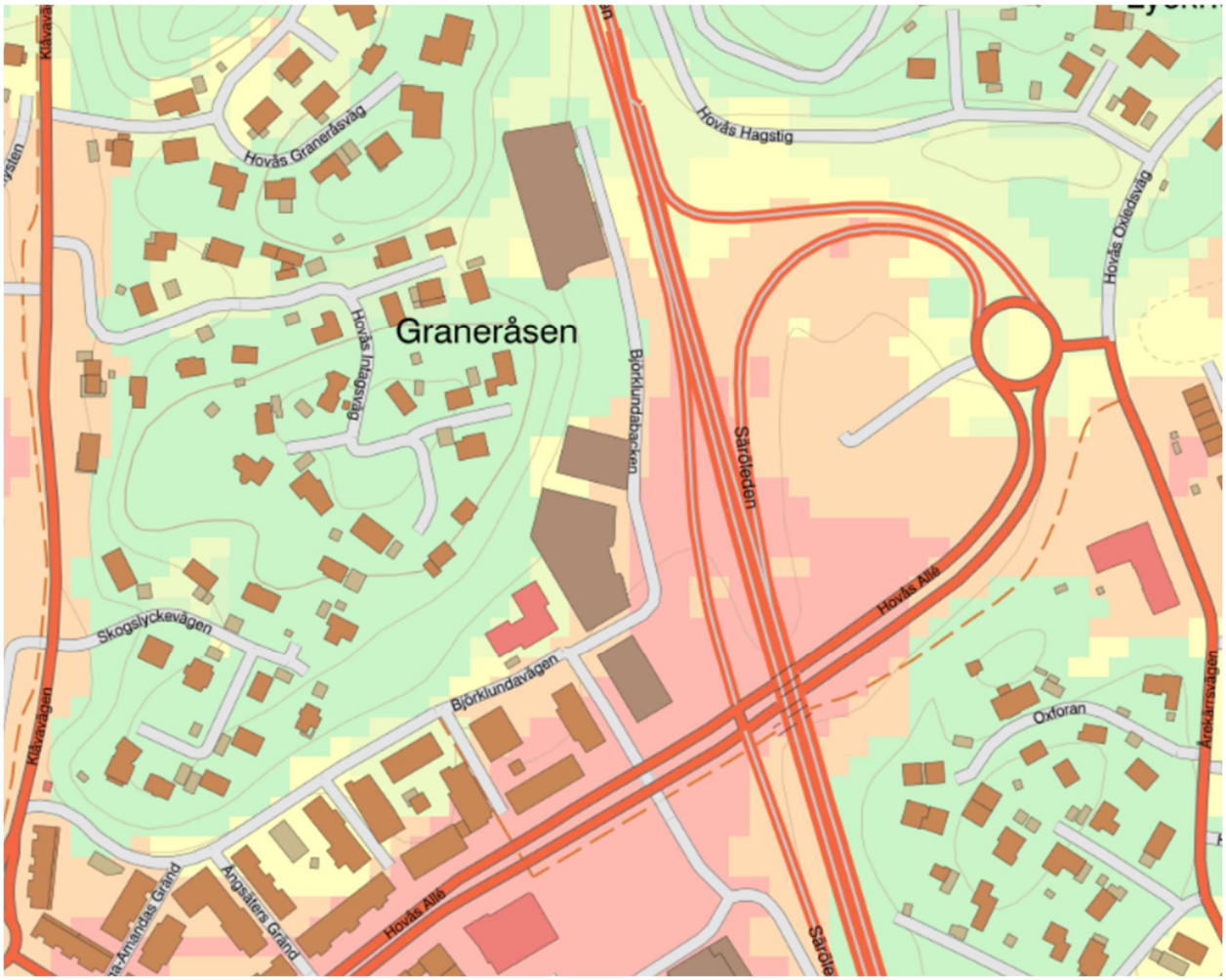
8. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

8.1. Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU Jordartskartan utförs det övre jordlagret av främst berg och utfyllda ytor. Djup till berget varierar mellan ca 0 och 20 m enligt SGU Jorddjupskartan.

Baserat på utförda undersökningar bedöms jordprofilen generellt bestå av fyllning ovan berg eller naturligt lagrad jord till berg. Jorddjup till berg varierar mellan ca 0 och 20 m. Sonderingar har avslutats i den nordöstliga delen av området mellan ca 2 och 4 m djup men i den sydostliga delen av området bedöms jorddjupet vara mäktigare.

Fyllningen bedöms bestå av krossat bergmaterial, den naturligt lagrade jorden består av torrskorpelera med varierande mäktighet ovan en lösare lera med varierande mäktighet som vilar på ett tunt lager friktionsjord ovan berg.



Figur 3 Jorddjupskartan (Omarbetad från www.sgu.se)

Figur 4 Jordartskartan (Omarbetad från www.sgu.se)

8.2. Jordegenskaper

I de delar av området där lera förekommer under fyllning är lerans odränerade skjuvhållfasthet låg. I leran varierar den uppmätta naturliga vattenkvoten mellan ca 30% och 40%. Leran bedöms vara lågsensitiv till med värden varierande mellan ca 8 och 9.

8.3. Hydrogeologiska förhållanden

Fri vattenyta i den övre akviferen har uppmätts i skruvprovtagningshål. Grundvattennivå i den undre friktionsjorden har uppmätts med hjälp av grundvattenrör.

Uppmätta nivåer redovisas i MUR/GEO, se bilaga 1.

Portrycket har antagits hydrostatiskt mot djupet med en övre grundvattenyta vid djup ca 0,8 m under befintlig markyta.

Grundvattenytan i den övre akviferen bedöms kunna variera över tid beroende på årstid och nederbörd.

Notera att valda portryck varierar beroende på vilken beräkningstyp som sedan utförts. Ovan portryck är inte applicerbara på alla situationer.

9. REKOMMENDATIONER

9.1. Marksättning

För att undvika marksättningar föreslås större laster från byggnader föras ned till berg.

9.2. Grundläggning

Byggnader grundläggs med plattgrundläggning mot packad bergskrossfyllning för delar där avstånd till berg är litet. För de delar (främst sydöstra delen av området) där byggnader hamnar på mark där avstånd till berg är större grundläggs byggnaden med pålgrundläggning.

9.3. Stabilitet

På grund av de generellt ringa jorddjupen och då byggnader grundläggs på berg bedöms ingen stabilitetsproblematik i jord uppstå till grund av den föreslagna planläggningen. Det finns områden öster och sydöst om planområdet som visar på aktsamhetsområden avseende skred i finkornig jordart framtaget av SGU. Det är emellertid så att området som visas som aktsamhetsområden är uppbyggd väg och i själva verket inte är naturlig jord, därmed bedöms kartan med aktsamhetsområden i detta fall vara felaktig. Mindre icke marklovspliktiga uppfyllnader bedöms kunna göras utan att stabilitetsproblem i jord uppstår.

9.4. Omgivningspåverkan

Grundvattensänkning får ej utföras utan att en utredning gällande omgivningspåverkan utföras samt ansökan om tillstånd för vattenverksamhet inlämnas. Pålningsarbeten för ny- och tillbyggnad utförs på ett sådant sätt att massundanträngning reduceras för att inte påverka intilliggande grundläggningar.

9.5. Säkerhet

Innan uppställning av t.ex. pålkranar och kranar, upplag eller andra tunga markbelastningar under byggnationstiden ska anvisningar från ansvarig geotekniker tas fram vad gäller erforderlig markförberedelse så som förstärkningsbädd mm.

9.6. Kontrollprogram

Schaktnings- och grundläggningsarbeten ska utföras i samråd med geoteknisk sakkunnig. Geoteknisk kontroll ska utföras av geoteknisk sakkunnig enligt upprättat kontrollprogram. Åtgärdsplan med inriktning på avvikande förhållanden så som jordart och dess fasthet ska upprättas och schaktbottenbesiktning utföras innan grundläggningsarbeten påbörjas.

Kontrollprogram upprättas för förskjutningar i mark, för befintliga anläggningar samt för temporära stödkonstruktioner. Vid pålning ska en pålordning upprättas i samband med kontrollprogrammet. Till pålordningen ska även omfattning av lerproppsdragning beskrivas. Lerproppsdragning ska utföras med Augerborr/propprör.

Kontrollprogrammet ska utöver ansvarsfördelning och mätschema även innefatta gränsvärden för tillåtna rörelser, vibrationer och porvattentryck.

9.7. Vibrationer

Inför markarbeten ska riskanalys avseende vibrationsalstrande arbeten upprättas. Riskanalysen ska omfatta geologiska förhållanden samt närliggande fastigheters byggnadsmaterial och grundläggningsmetod. Riskanalysen ska även behandla riktvärden för vibrationer med hänseende till olika arbetsmetoder så som schaktning, packning, pålning och sprängning, och omfatta ett kontrollprogram för vibrationsmätning samt syneförrättning inom fastställt riskområde. Syneförrättning utförs för dokumentation av närliggande fastigheters skick innan vibrationsalstrande arbeten påbörjas, vibrationsmätning utförs för att minimera risk för förändringar på närliggande egendom.

Riskanalys samt kontrollprogram upprättas enligt Svensk Standard SS 4604866, SS 4604860, SS 4604861 och SS 025211.

9.8. Geoteknisk undersökning

Ytterligare geoteknisk undersökning rekommenderas med avseende på jordens egenskaper samt avstånd till berg i läge för den nya byggnaden och i anslutning till den befintliga.

9.9. Berkteknisk undersökning

En bergteknisk utredning har utförts parallellt med denna utredning och redovisas separat, se bilaga 3.

Bilaga 1 – MUR/Geoteknik: Nya Hovås

INHOUSE TECH

INK. BYGGNADSNÄMNDEN
GÖTEBORG
2015 -04- 14

Nya Hovås

Göteborgs kommun, Västra Götalands län

Markteknisk undersökningsrapport, (MUR/GEO)

Göteborg	2015-02-06
Uppdrag nr.	14.304
Handläggare	Jani Nieminen
Granskare	Marcus Dahlström

Innehållsförteckning

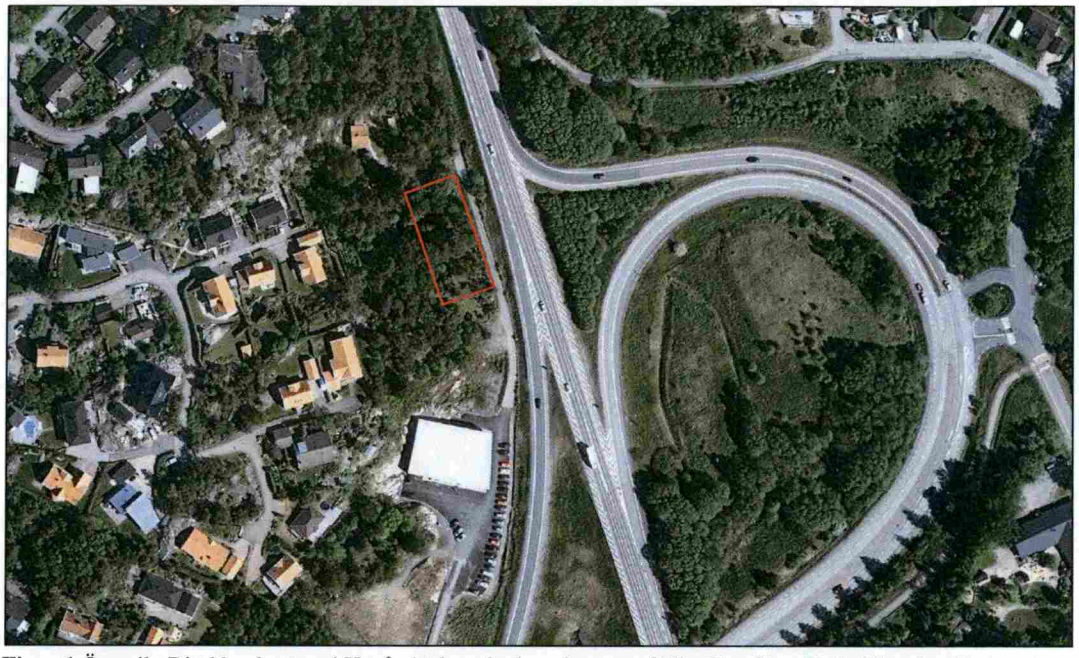
1 OBJEKT 3
2 ÄNDAMÅL 3
3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN 3
4 STYRANDE DOKUMENT 3
4.1 GEOTEKNISK KATEGORI 4
5 ARKIVMATERIAL 4
6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 4
6.1 TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN 4
6.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER 4
6.3 POSITIONERING 4
7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR 5
7.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR 5
7.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD 5
7.3 FÄLTINGENJÖRER 5
7.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING 6
7.5 PROVHANTERING 6
8 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR 6
8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR 6
8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD 6
8.3 LABORATORIEINGENJÖR 6
8.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING 6
8.5 PROVFÖRVARING 6
9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR 6
10 HÄRLEDDA VÄRDEN 7
10.1 JORDARTSBESKRIVNING 7
10.2 UTVÄRDERING OCH KORRIGERING 7
10.3 DEFORMATIONSEGENSKAPER 7
10.4 HÅLLFASTHET 8
10.5 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER 8
10.6 ÖVRIGA EGENSKAPER 8

BILAGOR

01G101-01G102	Geotekniska undersökningar, Plan
01G201-01G203	Geotekniska undersökningar, Sektioner
Bilaga 1	Protokoll från laboratorieanalys
Bilaga 2	CPT utvärdering i Conrad
Bilaga 3	Härledda värden för förkonsolideringstryck
Bilaga 4	Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet

1 Objekt

Inhouse Tech Geoteknik AB har på uppdrag av Inhouse Tech Projekt AB utfört geotekniska fältundersökningar inför nybyggnad av kontor och lagerbyggnad på Björklundavägen i Hovås.



Figur 1 Översikt Björklundavägen i Hovås (röd markering visar ungefärligt läge för utförda fältundersökningar). Källa: www.hitta.se

2 Ändamål

Geotekniska fältundersökningar har utförts i syfte att kunna bestämma geotekniska förutsättningar för grundläggning av nytt kontors- och lagerbyggnad.

3 Underlag för undersökningen

Aktuella undersökningar har baserats på erhållna bygglovsritningar och information av beställaren.

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 och utförande	SS-EN 1997-2, SGF Rapport 1:2013,Geoteknisk fälthandbok SS-EN-ISO 22475-1:2006
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2. *Fältundersökningar*

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
CPT-sondering	SS-EN ISO 22476-1, SGF Rapport 1:93
Trycksondering	SS-EN ISO 22476-12
Slagsondering	SGF Rapport 1:2013
Kolvprovtagning	SGF Rapport 1:2009
Skruvprovtagning	SGF Rapport 1:2013
Vingförsök	SS-EN ISO 22476-9, SGF Rapport 1:2013
Grundvattenrör	SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. *Laboratorieundersökningar*

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
Jordartsbestämning	EN ISO 14688-1 SS 027113
Skrymdensitet	SIS-CEN ISO/TS 17892-2:2005
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005
Konflytgräns	SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2005
Konförsök	SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2005
CRS-försök	SS 02 71 26

4.1 Geoteknisk kategori

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med geoteknisk kategori 2 för konstruktion (GK2).

5 Arkivmaterial

Tidigare utförda undersökningar inom fastigheten har utförts av följande:

- *Next Step Group Utveckling AB. Hovås 11:5, Göteborgs Stad.* Markteknisk undersökningsrapport/geoteknik (MUR/GEO). Utförd av ÅF-Infrastructure AB, daterad 2014-03-03.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografiska förhållanden

Aktuell fastighet ligger väster om väg 158 och strax norr trafikplats Brottkärrsmotet i Hovås. Topografin är starkt kuperad och domineras av berg i dagen. Marknivåer varierar och ligger på mellan ca +36 vid Björklundavägen till ca +58 vid berget väster om fastigheten.

6.2 Befintliga konstruktioner

Inom aktuell fastighet finns idag inga konstruktioner. Det har tidigare funnit någon form av anläggning/byggnad av okänd funktion.

6.3 Positionering

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med hjälp av GPS i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och i höjdsystem RH 2000.

7 Geotekniska fältundersökningar

7.1 Utförda undersökningar

De geotekniska fältundersökningarnas omfattning:

- Slagsondering i 11 punkter
- Trycksondering i 5 punkter
- Manuell sticksondering i 6 punkter
- CPT-sondering i 1 punkt
- Skruvprovtagning i 9 punkter
- Kolvprovtagning i 1 punkt
- Grundvattenrör i 1 punkt

Tabell 4. Utförda fältundersökningar

Undersökninspunkt	Slb	Tr	Sti	CPT	Skr	Kv	Gv
1	X						
2	X						
3	X				X		
4	X						
5			X				
6	X				X		
7			X				
8	X						
9			X				
10			X				
11			X				
12	X				X		
13	X						
14	X				X		
15	X				X		
16			X				
17		X			X		
18		X					
19		X			X		
20		X					
21		X			X		
106	X			X	X	X	X

7.2 Undersökningsperiod

Fältundersökningarna utfördes den 8-9 och 16 januari 2015.

7.3 Fältingenjörer

Fältarbetena har utförts av fältgeotekniker Ingemar Andersson från Inhouse Tech Geoteknik AB.

7.4 Kalibrering och certifiering

Kalibreringsprotokoll för borrvagn Geotech 604 och CPT sond Geotech bifogas ej utan hänvisas till Inhouse Tech Geoteknik AB.

7.5 Provhantering

Transport av upptagna jordprover har skett med fältpersonalens transportfordon till ackrediterat laboratorium.

8 Geotekniska laboratorieundersökningar

8.1 Utförda undersökningar

Rutinundersökning har utförts på upptagna störda och ostörda jordprover. Omfattningen redovisas i tabell 5 och resultatet presenteras i bilaga 1. Utöver nedanstående har även CRS-försök, klassificering med avseende på tjälfarlighetsklass och materialtyp utförts.

Tabell 5. Utförda laboratorieundersökningar

Undersökninspunkt	Jordart	w_N	w_L	ρ	S_t	τ_{fu}
3	X	X				
6	X	X				
12	X	X				
14	X	X				
15	X	X				
17	X	X				
19	X	X				
21	X	X				
106	X	X	X	X	X	X

8.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningar utfördes 23 januari 2015.

8.3 Laboratorieingenjör

Laboratorieundersökningar har utförts på Rambolls geotekniska laboratorium i Göteborg med Henrik Karlsson som ansvarig laboratorieingenjör.

8.4 Kalibrering och certifiering

Certifikat samt kalibreringsintyg bifogas ej utan hänvisas till aktuellt laboratoriums kvalitetsdokumentation.

8.5 Provförvaring

Prover som inkommit till laboratorium har omgående vid mottagning placerats i kylrum med ca +10°C.

9 Hydrogeologiska undersökningar

Ett öppet grundvattenrör har installerats i undersökningspunkt 106 med filterspetsen installerad ned till 7 m djup (nivå +30).

10 Härledda värden

10.1 Jordartsbeskrivning

Djup till fast botten eller berg varierar och ligger enligt utförda undersökningar på mellan 0 och 10 meter under markytan där djupet ökar mot öst. Berg i dagen förekommer i väster, i norra samt södra delen av aktuellt område.

I områdets norra del (undersökningspunkter 1-8) består jordlagerföljden överst av ca 0,4 m fyllning bestående av sand och grus ovanpå en ca 0,5 m siltig torrskorpelera. Därunder återfinns en mellan ca 0,5-1,0 m siltig lera ovan berg. Lerans vattenkvot varierar mellan 38-43 %. Leran klassas som mycket tjällyftande jordart (tjälfarlighetsklass 4) och bedöms till materialtyp 5A.

I områdets centrala del (undersökningspunker 12-14) består jordlagerföljden av siltig sand som vilar på en sandig högförmultnad torv. Den siltiga sanden har i skruvprovtagningshål uppmätts till ca 1,5 m och den högförmultnade torven ned till 3 m under markytan. Enligt sondering kan torvens mäktighet vara djupare. Under torven bedöms friktionsjord vila på berg. Torvens vattenkvot ligger på mellan 68-77 %. Sanden bedöms till materialtyp 2.

Centralt i området (undersökningspunkter 15, 17-19 & 106) omväxlar siltig lera och siltig torrskorpelera varandra ned till som mest ca 8 m djup. Därunder påträffas friktionsjord till som mest ca 10 m under markytan. Enligt utförd CPT-sondering är lerans lagringstäthet mycket lös utmed djupet och friktionsjorden medelfast. Leran är mellansensitiv med upmätt sensitivitet, St =15-16. Lerans vattenkvot och konflytgräns varierar och ligger på mellan 47-63% respektive 56-59%. Leran klassas som mycket tjällyftande jordart (tjälfarlighetsklass 4) och bedöms till materialtyp 5A.

I områdets södra del (undersökningspunkter 20 & 21) består jordlagerföljden överst av ett tunt lager med fyllning och mulljord ovanpå en torrskorpelera ned till ca 1 m djup. Därunder följer en siltig lera med innehåll av skalrester ned till 5 m djup. Leran bedöms vila på berg. Lerans vattenkvot varierar mellan 37-47 %. Leran klassas som mycket tjällyftande jordart (tjälfarlighetsklass 4) och bedöms till materialtyp 5A.

10.2 Utvärdering och korrigering

Utvärdering av jordens egenskaper har baserats på utförd CPT-sondering och kolvprovtagning i leran. CPT-sonderingar har utvärderats i Conrad 3.1.1 och redovisas i bilaga 2.

10.3 Deformationsegenskaper

Sammanställning av härledda värden för förkonsolideringstryck redovisas i bilaga 3 och har utvärderats från utförd CPT-sondering och CRS-försök på laboratorium. Resultaten har jämförts med empiri genom användandet av Hanbo´s formel för resultat från vingförsök. Resultat från utfört CRS-försök på djupet 5 m under markytan visar att förkonsolideringstrycket endast är 36 kPa, vilket bedöms vara för lite med hänsyn till provtagningsdjup och effektivspänning. Resultatet anses därmed vara stört och bör inte beaktas i utvärderingen.

10.4 Hållfasthet

Sammanställning av härledda och korrigerade värden för skjuvhållfasthet redovisas i bilaga 4 och har utvärderats från utvärderad CPT-sondering, vingförsök i leran och utförda konförsök på laboratorium.

10.5 Hydrogeologiska egenskaper

Avläsning av grundvattennivån utfördes den 25 januari 2015 och låg vid avläsningstillfället på 0,86 m under markytan, motsvarande nivån +36,24. Porvattentrycket bedöms vara hydrostatiskt utmed djupet.

10.6 Övriga egenskaper

Omrörd skjuvhållfasthet på laboratorium har utförts på upptagna ostörda jordprover och redovisas i bilaga 1.

BETECKNINGAR:

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.nel

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00
Höjdsystem: RH 2000

Skala
1:250 A1
1:500 A3

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

INHOUSE TECH GEOTEKNIK AB
Magasinsgatan 22
411 18 Göteborg
tel. +46 317432896
fax. +46 317432881

INHOUSE TECH

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
14.304	J. Nieminen	J. Nieminen
DATUM	ANSVARIG	
2015-02-02	M. Dahlström	

Nya Hovås
Björklundavägen Hovås
Geotekniska undersökningar
PLAN

SKALA	NUMMER	I BET
1:500 (A3)	01G101	

BETECKNINGAR:

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00
Höjdsystem: RH 2000

Skala
1:250 A1
1:500 A3

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

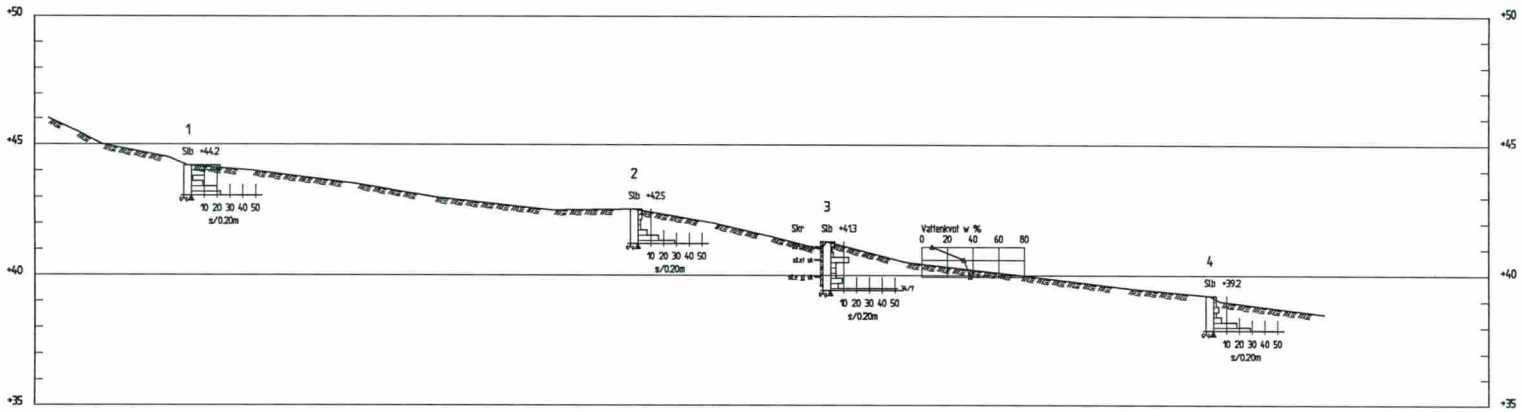
INHOUSE TECH GEOTEKNIK AB
Magasinsgatan 22
411 18 Göteborg
tel. +46 317432896
fax. +46 317432881

INHOUSE TECH

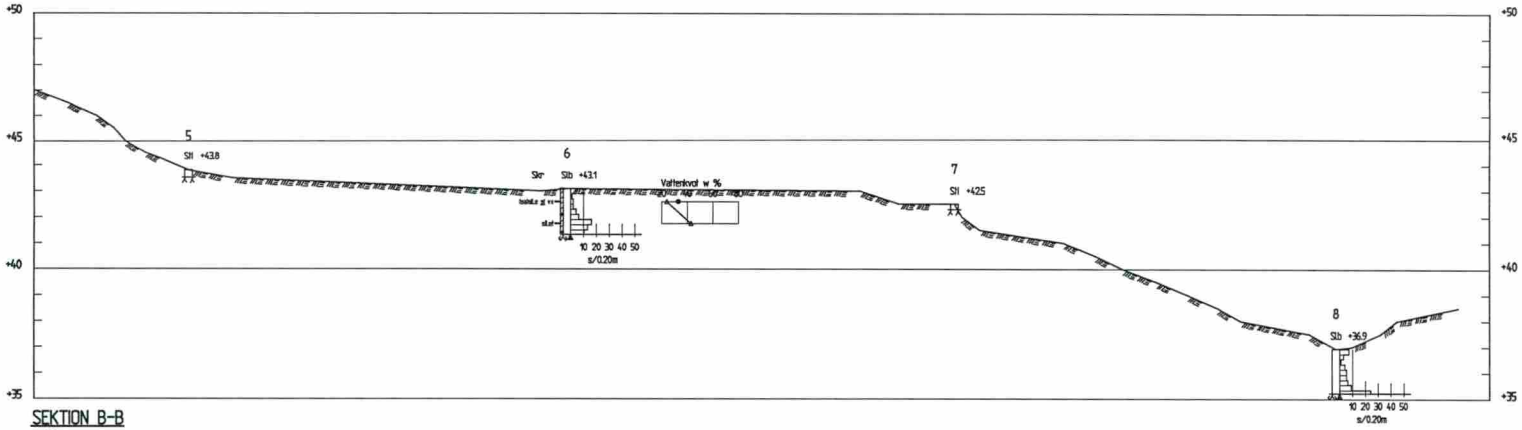
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
14.304	J. Nieminen	J. Nieminen
DATUM	ANSVARIG	
2015-02-02	M. Dahlström	

Nya Hovås
Björklundavägen Hovås
Geotekniska undersökningar
PLAN

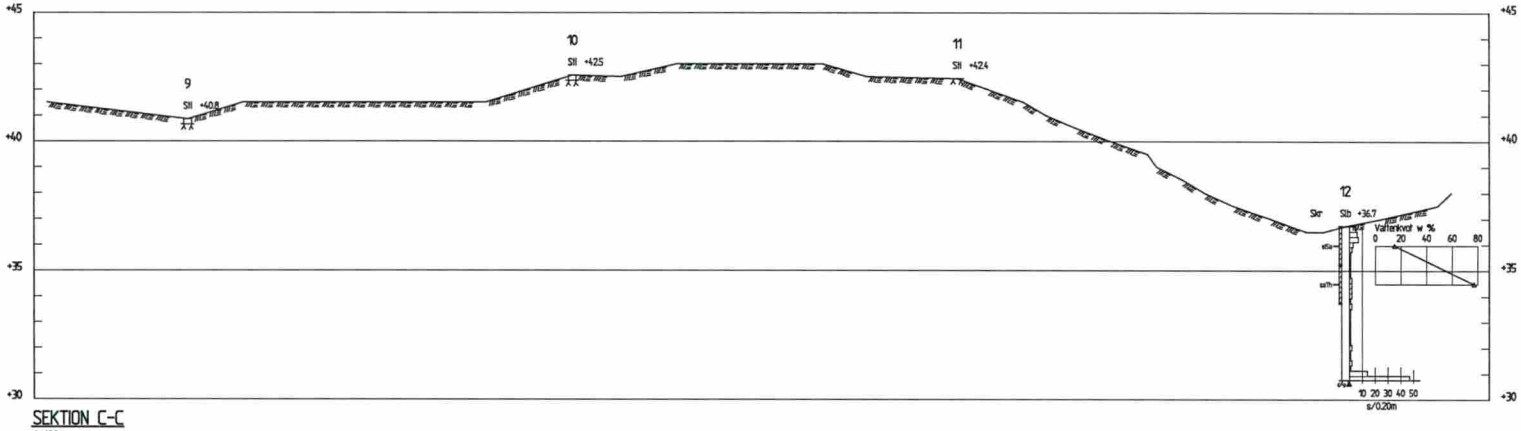
SKALA	NUMMER	I BET
1:500 (A3)	01G102	



SEKTION A-A
1:100



SEKTION B-B
1:100



SEKTION C-C
1:100

BETECKNINGAR:

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

Skala
1:100 A1
1:200 A3

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

INHOUSE TECH GEOTEKNIK AB
Magasinsgatan 22
411 18 Göteborg
tel. +46 317432896
fax. +46 317432881

INHOUSE TECH

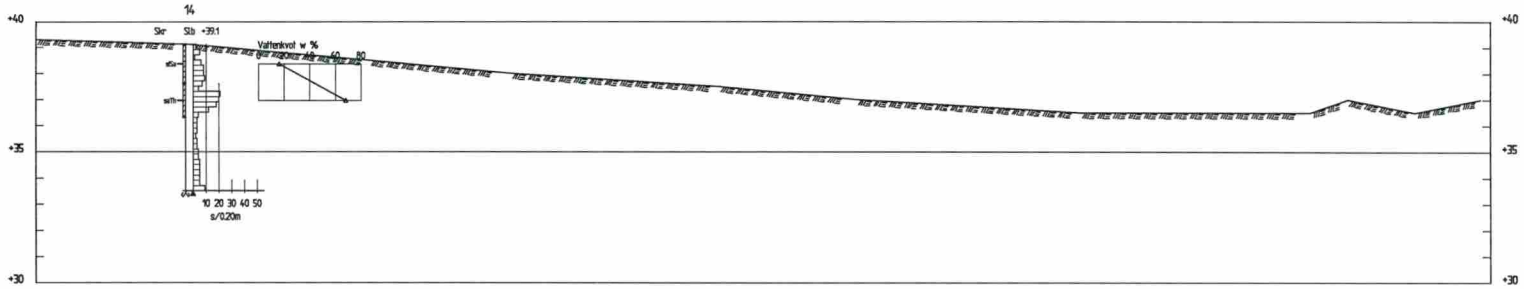
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
14.304	J. Nieminen	M. Dahlström
DATUM	ANSVARIG	
2015-02-02	M. Dahlström	

Nya Hovås
Björklundavägen
Geotekniska undersökningar
Sektion A-C

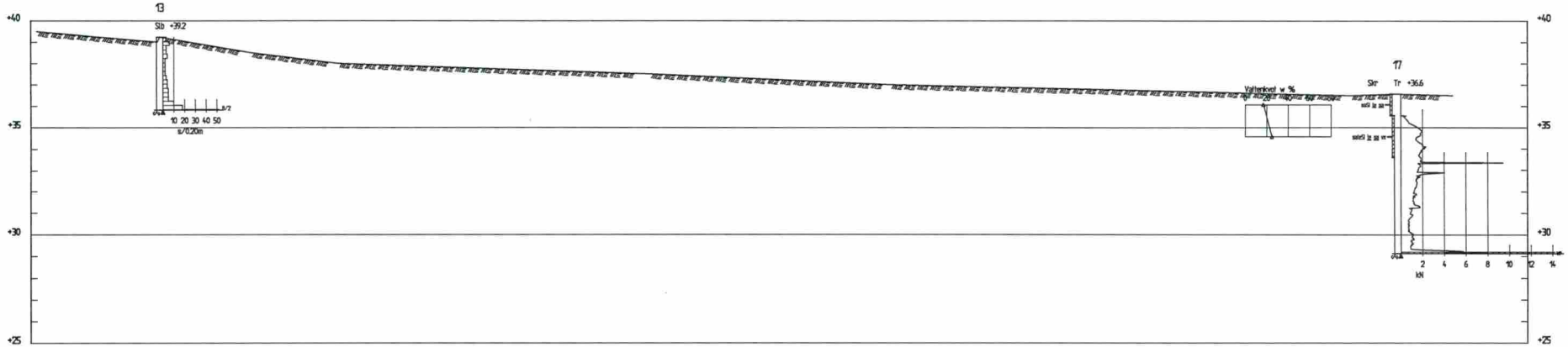
SKALA	NUMMER	BET
1:200 (A3)	01G201	

BETECKNINGAR:

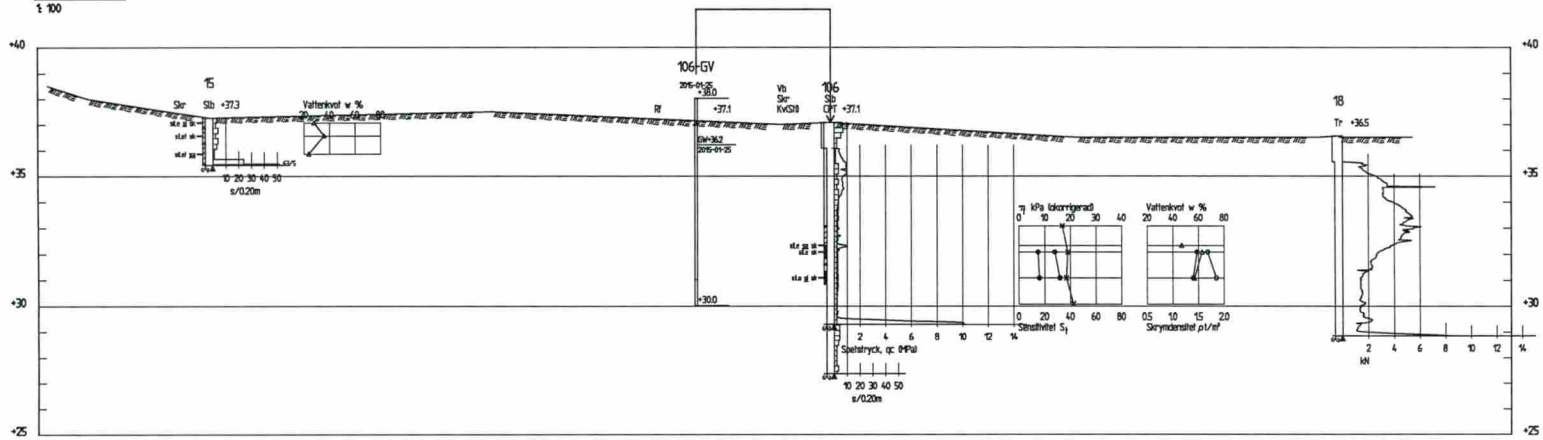
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.nel



SEKTION D-D
1: 100



SEKTION E-E
1: 100



SEKTION F-F
1: 100

Skala
1:100 A1
1:200 A3

BET	ÄNT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

INHOUSE TECH GEOTEKNIK AB
Magasinsgatan 22
411 18 Göteborg
tel. +46 317432896
fax. +46 317432881

INHOUSE TECH

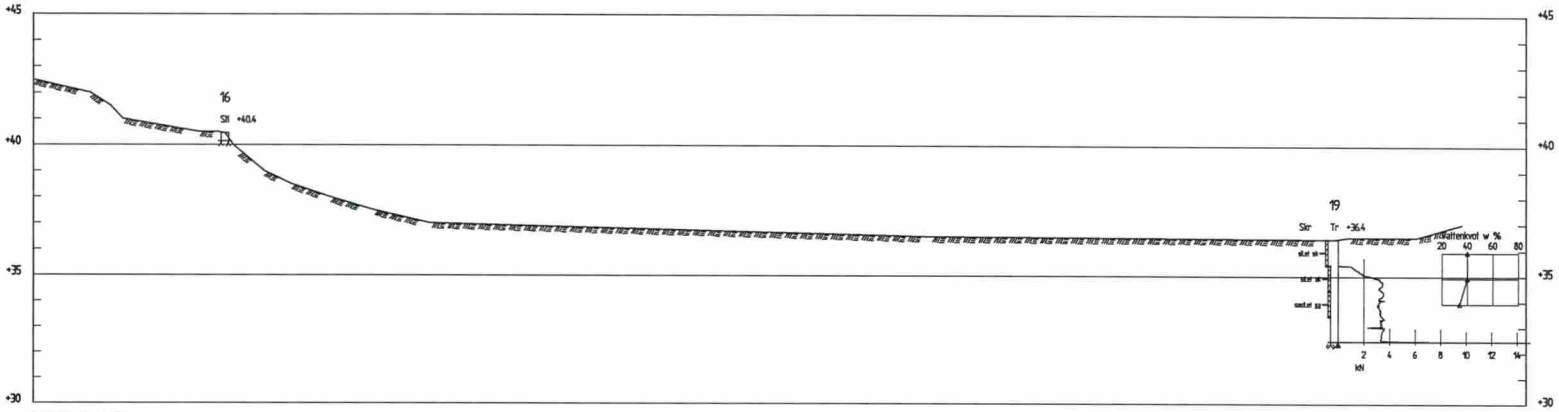
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
14.304	J. Nieminen	M. Dahlström
DATUM 2015-02-02	ANSVARIG M. Dahlström	

Nya Hovås
Björklundavägen
Geotekniska undersökningar
Sektion D-F

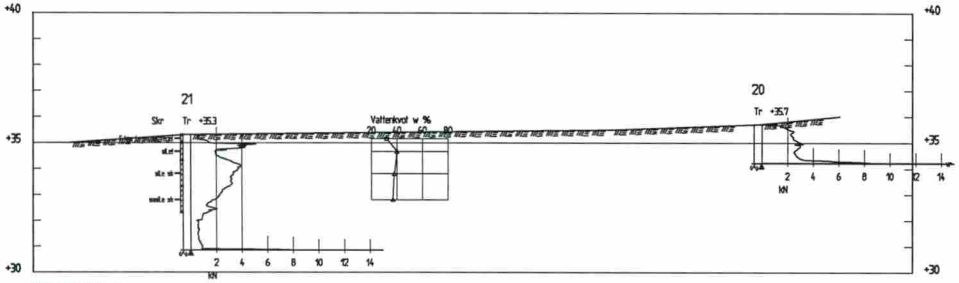
SKALA	NUMMER	I BET
1:200 (A3)	01G202	

BETECKNINGAR:

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net



SEKTION G-G
1: 100



SEKTION H-H
1: 100

Skala
1:100 A1
1:200 A3

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

INHOUSE TECH GEOTEKNIK AB
Magasinsgatan 22
411 18 Göteborg
tel. +46 317432896
fax. +46 317432881

INHOUSE TECH

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
14.304	J. Nieminen	M. Dahlström
DATUM 2015-02-02	ANSVARIG M. Dahlström	

Nya Hovås
Björklundavägen
Geotekniska undersökningar
Sektion G-H

SKALA	NUMMER	BET
1:200 (A3)	01G203	

RAMBOLL
Ramböll Sverige AB, Division Syd
Vädursgatan 6, BOX 5343, 402 27 GÖTEBORG
Telefon 010 - 615 60 00
geolab.goteborg@ramboll.se

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Uppdrag

Hovås

PROVTAGNING
Datum: 2015-01-16 IA

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR
Datum: 2015-01-23 Meraf B

Provtagningsredskap
Skr

Godkänd den 2015-01-28
Lennart Nilsson

Uppdragsnummer
14304

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten-kvot w %	Konflyt-gräns w_L %	Tjälfarl klass	Mtrltyp enl. tab. 5.1-1. TK Geo 11	Anm
3	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-0,40	FYLLNING /sand grus/	8				
-1,0	Grå rostfi siltig TORRSKORPELERA skalrester	33		4	5A	
-1,7	Grå siltig LERA siltskikt skalrester	38		4	5A	
6	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-1,0	Gråbrun ngt sandig siltig LERA siltskikt växtrester	24	33	4	5A	
-1,7	Grå rostfl siltig TORRSKORPELERA	43		4	5A	
12	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-1,5	Gråbrun rostfl siltig SAND	15		2	3B	
-3,0	Mörkbrun sandig högförmultnad TORV	77		4	6A	
14	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-1,5	Gråbrun rostfl siltig SAND	16		2	3B	
-2,8	Mörkbrun sandig högförmultnad TORV	68		1	6A	
15	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-0,40	Grå siltig LERA siltskikt rikligt med skalrester	28		4	5A	
-1,0	Grå rostfi siltig TORRSKORPELERA skalrester	36		4	5A	
-1,8	Gråbrun rostfi siltig TORRSKORPELERA sandskikt	24		4	5A	
17	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-1,0	Gråbrun rostfl sandig SILT lerskikt sandskikt	17		4	5A	
-3,0	Gråbrun sandig lerig SILT lerskikt sandskikt växtrester	25		4	5A	
19	Uppmätt vy i bh iu (20150108)					
0,0-1,0	Grå rostfi siltig TORRSKORPELERA skalrester	40		4	5A	
-2,0	Grå rostfi siltig TORRSKORPELERA skalrester	40		4	5A	
-3,0	Gråbrun rostfl sandig siltig TORRSKORPELERA sandskikt	34		4	5A	
21	Uppmätt vy i bh iu (12150116)					
0,0-0,3	FYLLNING/mulljord lera sand växtrester tegel/	32				
-1,0	Grå rostfl siltig TORRSKORPELERA	40		4	5A	
-2,0	Grå siltig LERA rikligt med skalrester	38		4	5A	
-3,0	Grå sandig siltig LERA rikligt med skalrester	37		4	5A	

Bilaga 2 – VA-Plan: Nya Hovås

FÖRKLARINGAR

- ARBETSOMRÅDESGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- BEF. VA–LEDNINGAR
- V 000 — VATTENLEDNING
- S000 — SPILLVATTENLEDNING
- D000 — DAGVATTENLEDNING
- DR 000/000 — DRÄNVATTENLEDNING AV DSA–RÖR, DIM 000 MM, MIN FALL 0,5%
- TB — TILLSYNSBRUNN
- RB — RENSBRUNN
- DB — DAGVATTENBRUNN MED INTAGSGALLER
- DB1 — DAGVATTENBRUNN MED KUPOLSIL
- NB — NEDSTIGNINGSBRUNN
- DRB — DRÄNERINGSBRUNN
- BERGVÄRMEBORRHÅL DIMENSION ø150 DJUPET 200M
- BERGVÄRME–SCHAKT
- STP — STUPRÖR

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEMET ÄR SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEMET ÄR RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

RELATIONSHANDLING

NYA HOVÅS

BYGGHERRE

NEXT>STEP GROUP

ÅF Infrastructure
Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 Göteborg
Tel: 010-505 00 00
www.afconsult.com

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
703852	L HEIM	K KALJUSAAR
DATUM	ANSVARIG	
2016-06-20	KLAS KALJUSAAR	

NYA HOVÅS

VA–PLAN

SKALA	NUMMER	BET
A1 1:200 A3 1:400	M52:02	.

Bilaga 3 – Bergteknisk utredning: Detaljplan Hovås 11:5

bergab

Detaljplan Hovås 11:5, Göteborgs stad

Bergteknisk utredning

Uppdragsnr: U23148
2023-11-13

BERGAB – BERGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR AB
org.nr. 556173-2396

STOCKHOLM: Vretenvägen 12 • 171 54 Solna
www.bergab.se • 08-564 855 00

GÖTEBORG: Stampgatan 15 • 416 64 Göteborg
www.bergab.se • 08-564 855 00

KONTAKT

KUND
Företag: PE Teknik & Arkitektur AB
Kontaktperson: Per Nylander

BERGAB
Uppdragsnr: U23148
Uppdragsledare: Helena Kiel
Handläggare: Natalia Selezeneva
Granskare: Helena Kiel

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

INNEHÅLL

1 Sammanfattning 4
2 Inledning 4
2.1 Syfte 4
2.2 Underlag 4
2.3 Objektet 5
2.4 Utförande 5
3 Beskrivning av området och dess förhållanden 6
3.1 Bergtekniska förhållanden 6
3.1.1 Geologi 6
3.1.2 Markradon 7
3.1.3 Grundvattenförhållanden, ytavrinning 8
3.1.4 Risk för frostsprängning 8
3.1.5 Bergstabilitet i befintliga bergspartier 8
3.1.6 Övrigt 9
4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras 10
5 Behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet 12
6 Bedömt underhållsbehov 12
7 Grundläggningsmetoder 12
8 Bergtekniska förutsättningar för byggnation 13
9 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder 13
9.1 Föreslagna skyddsåtgärder 14
10 Detaljplanens genomförbarhet 14
11 Ytterligare utredningar 15
12 Text till Planbeskrivningen 15
12.1 Förutsättningar 15
12.2 Konsekvenser 15

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

1 Sammanfattning

- Med avseende på bergteknik är detaljplanen genomförbar
- Ytterligare markanspråk bedöms ej vara nödvändiga
- Området utgörs av högriskmark avseende markradon
- Resning av skärningen bör utföras oavsett om detaljplanen genomförs eller ej

2 Inledning

På uppdrag av PE Teknik & Arkitektur AB har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning inom detaljplan vid Björklundabacken inom stadsdelen Hovås i Göteborgs Stad (del av fastighet Hovås 11:5).

Den bergtekniska utredningen baseras på en fältbesiktning som utfördes i oktober 2023 och resultaten redovisas i föreliggande rapport.

2.1 Syfte

Syftet med föreliggande bergutredning är att klarlägga de bergtekniska förutsättningarna för och konsekvenserna av ett genomförande av detaljplanen. Bergutredningen omfattar följande punkter som ska klarläggas och beskrivas:

- Beskrivning av området och dess bergtekniska förhållanden
- Områdets radonklassning
- Grundvattenförhållanden, ytavrinning
- Risk för frostsprängning
- Bedömning om det finns risk för blocknedfall/bergras inom eller i anslutning till planområdet
- Förslag på stabilitetshöjande åtgärder
- Bedömning av underhållsbehov av befintliga och planerade bergslänter
- Förslag på grundläggningsmetoder
- Bedömning av behov av utredning av bergmassans stabilitet
- Förutsättningar för byggnation, infrastruktur och markplanering mm
- Sammanhållande beskrivning av bergtekniska risker och konsekvenser
- Bedömning om detaljplanens genomförbarhet
- Bedömning av behov av ytterligare utredningar
- Sammanfattande text till Planbeskrivningen

2.2 Underlag

För den bergtekniska utredningen har följande underlag använts:

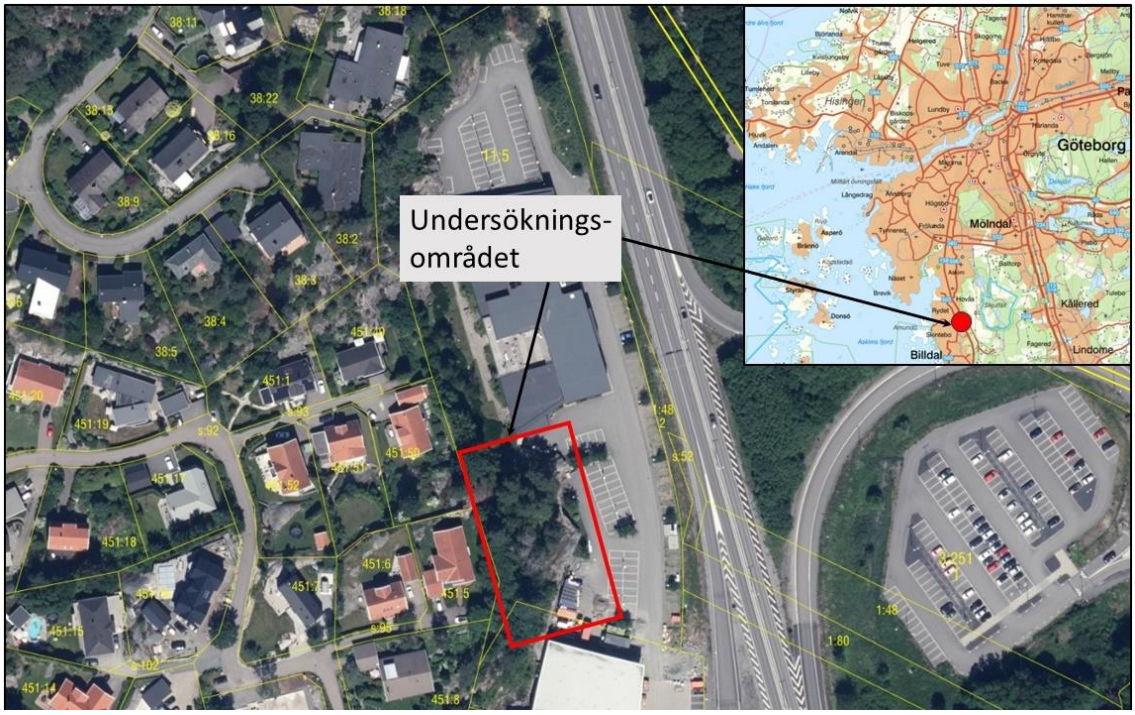
- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), kartvisarna Berggrund, Jordarter och Gammastrålning Uran

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

- Bergabs utredning av närliggande objekt: ”Detaljplan Brottkärr & Uggledal” daterad 2011-10-04

2.3 Objektet

Detaljplaneområdet är ca 60 x 30 m stort och ligger ca 11 km söder om Göteborg centrum, intill en parkering mellan Björklundabacken 10 och Björklundabacken 6. Se Figur 2.3.1 för en översiktsbild över området.



Figur 2.3.1. Översiktsbild av undersökt område (rött). © Lantmäteriet.

Längs planområdet finns en sprängd bergskärning med en längd på ca 70 m och en höjd på ca 5 m. Det finns ett stängsel längs sluntskrön. Uppepå bergskärningen fortsätter ett område med blottat berg eller berg med tunt jordtäcke med tät vegetation och mossa. I anslutning till bergslänten ligger parkeringen som huvudsakligen är grundlagd på kvartär glacial lera. I den nordligaste delen förekommer även postglacial sand intill berget.

Parkeringen ligger på nivå +37 till +38 m.ö.h. Bergsläntens nivåer stiger västerut från ca 43 m.ö.h. till ca 50 m.ö.h. inom undersökningsområdet.

2.4 Utförande

Fältbesiktningen utfördes 2023-10-17 av Helena Kiel och Natalia Selezeneva från Bergab. Vid besiktningen låg temperaturen på ca 10 °C och vinden var svag.

Undersökningsområdet omfattar detaljplaneområdet samt intilliggande bergslänt som kan påverka eller påverkas av ett genomförande av detaljplanen.
Undersökningsområdet gicks över och besiktigades okulärt med avseende på bergart,

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

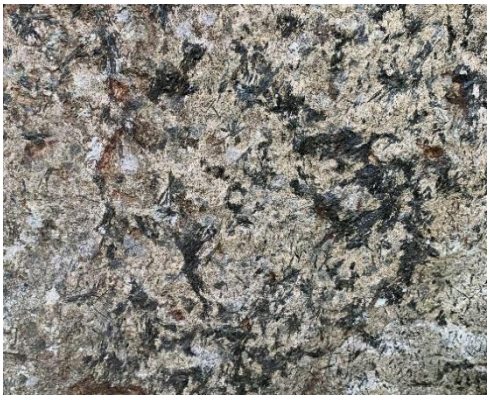
strukturer, sprickors egenskaper, förekomst av block samt eventuella andra förhållanden som kan påverka bergstabiliteten. Resultaten från besiktningen redovisas i avsnitt 3.

3 Beskrivning av området och dess förhållanden

3.1 Bergtekniska förhållanden

3.1.1 Geologi

Berggrunden utgörs huvudsakligen av en ljust gråröd medelkornig till grovt medelkornig granit. Glimmerinnehållet uppskattas okulärt till 10 %. Det förekommer även mindre inslag av pegmatit i form av 0,5–1 m stora kroppar, ställvis med upp till 1 dm stora packar av glimmer. I den norra delen av skärningen finns en yta med skriftgranit som innehåller stora kristaller av biotit. Längst bort mot befintligt hus i norr blir berggrunden gnejsig. Se Figur 3.1.1.1 för exempelbilder på förekommande bergarter.



Figur 3.1.1 Förekommande bergarter: medelkornig till grovt medelkornig granit och skriftgranit med strålliknande kristaller av biotit.

Naturligt bildade sprickor genomslår all berggrund. De huvudsakliga sprickgrupperna inom undersökningsområdet har uppmätts enligt högerhandsregeln och redovisas i Tabell 3.1.

Tabell 3.1. Uppmätta sprickgrupper enligt högerhandsregeln.

Sprickgrupp	Lutning	Strykning / stupning	Anmärkningar
1	Måttlig-medelbrant mot nordväst	210–250°/30–70°	Sprickavstånd 0,6–2 m, och större, återkommande
2	Brant-vertikal mot väst och öst	170°/75–90°, 350–20°/75–90°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större, återkommande
3	Brant-vertikal mot norr och sydd	260°/85–90°, 85–90°/70–90°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större, återkommande
4	Subhorisontell	360°/0–25°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större, återkommande
5	Medelbrant mot sydöst	50–60°/50–70°	Sprickavstånd 0,6–2 m och större, återkommande

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

Förutom dessa noterades även enstaka sprickor med måttlig-medelbrant lutning mot öst (10°/45°), mot sydöst (30°/35°) och mot väst (160–170°/35–55°). Gnejsig granit i den nordligaste delen av skärningen har foliation 155°/40–60°.

Observerade sprickytor är huvudsakligen vågformiga och släta eller plana och släta. Sprickvidden är vanligen ca 0,5 mm eller större. Observerade sprickfyllnader utgörs av kvarts, kalcit, biotit och klorit. På flera sprickplan förekommer även beläggningar av järnoxid.

Figur 3.1.2 Sprickytor med beläggningar av järnoxid. Borrpipor från tidigare utförd sprängning syns tydligt.

Berggrunden är huvudsakligen storblockigt uppsprucken med blockkantlängd 0,6–2 m; ställvis förekommer både större och mindre blockkantlängder. Enstaka utfallna block 0,1–0,4 m stora i sluttfot förekommer.

3.1.2 Markradon

Enligt SGU:s kartvisare Gammastrålning Uran utgörs undersökningsområdet av normalriskmark med avseende på markradon (berggrundens radiumaktivitet <125 Bq/m³). Dock anger tidigare undersökningar av berget alldeles söder om undersökningsområde att berggrunden har gammastrålningsnivåer på 0,35–0,45 µS/h (”Detaljplan Brottkärr & Uggledal” daterad 2011-10-04). Detta innebar att undersökningsområdet, som består av samma typ av berggrund, kan utgöras av högriskmark vad gäller radon.

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

3.1.3 Grundvattenförhållanden, ytavrinning

Då undersökningsområdet ligger nära toppen av ett bergsparti dominerar ytvatten-avrinning, som infiltrerar lägre liggande lösmarksområden.

3.1.4 Risk för frostsprängning

Vid sträng kyla kan det bildas is i form av svallis på plana ytor samt större istappar eller isfall på/från branta bergssidor. Viss risk för frostsprängning i nya bergskärningar bedöms föreligga.

3.1.5 Bergstabilitet i befintliga bergspartier

Bergslänten inom undersökningsområdet utgörs av en sprängd bergskärning och en naturlig bergslänt ovan på skärningen. Den utsprängda skärningen har utförts med brant lutning (10:1) och mer än 90 % av borrpiporna är synliga. Skärningen bedöms huvudsakligen vara stabil i dagsläget, med enstaka mindre stenar/block som på sikt kan destabiliseras.

Figur 3.1.3 Sprängd bergskärning. Vy mot norr

Befintlig naturlig bergslänt ovanpå skärningen utgörs av rundade hällar med svag sluttning, med ställvis förekommande ”kanter” (se Figur 3.1.4). Den naturliga slänten ovanför skärningen bedöms huvudsakligen vara stabil i dagsläget. Enstaka block längs skärningskrön ser ut som om de är lösa men de vilar stabilt på underlaget och risk för utfall föreligger ej.

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

Figur 3.1.4 Exempel på blottat berg i den naturliga slänten ovanför utsprängd skärning. Vy mot söder

3.1.6 Övrigt

Vid släntkrön ovanför MC-parkeringen har en reflektor monterats (se Figur 3.1.5). Om denna är viktig att behålla i befintligt läge måste nya skärningar anpassas för detta och/eller utföras mycket skonsamt.

Figur 3.1.5 En reflektor ovanför MC-parkeringen

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras

Sprängd skärning

Risk för blocknedfall eller ytliga ras från befintliga bergslänter bedöms huvudsakligen ej föreligga, varken inom eller i anslutning till aktuellt planområde, med följande undantag: i den norra delen av skärningen noterades enstaka små lösa stenar/block med storlek 0,1–0,3 m, även enstaka utfall av denna storlek. Viss risk föreligger här att mindre stenar kan falla ut och skada parkerade motorcyklar eller soptunnor.

Figur 4.1 Utfallna block vid MC-parkeringen

Vid ny sprängning finns risk för kilblocksbildning och utglidning längs släta sprickytor med medelbrant lutning. Ett exempel på ett befintligt kilblock som i dagsläget vilar stabilt på underlaget visas i Figur 4.2.

Figur 4.2 Exempel på kilblocksbildning (stabilt i dagsläget).

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

Naturlig slänt ovanför sprängd skärning

Risk för blocknedfall eller ytliga ras bedöms ej föreligga för befintliga förhållanden. Det förekommer dock enstaka block som i dagsläget vilar stabilt på underlaget men som kan destabiliseras om schakt utförs direkt under dem (se Figur 4.3).

Figur 4.3 Exempel på block i den naturliga slänten ovanför skärningen.

Sammanfattning

Områden i den sprängda skärningen som innehåller enstaka små lösa block är markerade med röda rektanglar på Figur 4.4. Kilblocket som kan destabiliseras vid sprängningsarbete är markerat med en grön stjärna. En gul stjärna visar läge av block i naturliga slänten ovanför skärningen som vilar stabilt idag men kan destabiliseras vid schakt i direkt anslutning till dem.

Figur 4.4 Översiktsbild av riskområden.

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

5 Behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet

Visst behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet föreligger (se avsnitt 4). Följande åtgärder rekommenderas för tre scenarier:

1. Scenario 1 – ingen sprängning:
    - Bergrensning av hela skärningen med hjälp av skrotspett för att få ned allt smått löst material oavsett om det blir markarbete eller inte.

2. Scenario 2 – sprängning av del av skärningen:
    - Bergrensning med skrotspett i de delar av skärningen som inte omfattas av sprängning, för att få ned allt smått löst material innan arbeten påbörjas under skärningen.
    - Åtgärder för nya bergskärningar som produceras under entreprenaden beskrivs i avsnitt 7.

3. Scenario 3 – sprängning av hela skärningen:
    - Kontroll av block och träd uppepå skärningen som kan destabiliseras om schakt utförs i direkt anslutning till dem.
    - Åtgärder för nya bergskärningar som produceras under entreprenaden beskrivs i avsnitt 7.

6 Bedömt underhållsbehov

Efter korrekt utförd bergrensning och eventuell bergförstärkning bedöms fortsatt underhållsbehov av befintliga och planerade bergslänter ej föreligga förutom det som sägs i avsnitt 9.1.

För eventuella nya bergslänter som produceras under entreprenaden bedöms underhållsbehov ej föreligga om bergrensning och eventuell bergförstärkning utförs korrekt.

7 Grundläggningsmetoder

Grundläggning kan utföras med gängse metoder, t.ex. med platta eller plintar. Behov av ytterligare grundförstärkning föreligger ej.

Bergmassans stabilitet bedöms i huvudsak vara god och behöver ej utredas ytterligare. För att säkerställa stabilitet i eventuella nya bergskärningar som produceras under entreprenaden rekommenderas följande metoder:

1. Bergrensning med skrotspett av nysprängd bergslänt.
2. Besiktning av bergsakkunnig av nysprängd och rensad bergslänt, för att bedöma behov av permanent förstärkning.
3. Permanent förstärkning: bergbult L = 2–3 m, med bricka och korrosionsskydd. Slutligt läge och mängd bestäms under entreprenaden.

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

8 Bergtekniska förutsättningar för byggnation

Markens lämplighet för markanvändning med avseende på bergteknik bedöms vara god.

- Med de förutsättningar som redovisas i avsnitt 3 bedöms eventuella bergschakter inom planområdet kunna utföras utan restriktioner avseende sluttlutning eller -riktning.
- Med avseende på eventuellt bergschakt och grundläggning på berg bedöms inga restriktioner för byggande och markanvändning vara erforderliga, utöver vad som sägs om bergschakt i avsnitt 9.
- Eventuellt uttag av berg bedöms kunna ske inom fastighetsgränserna utan att ta ytterligare mark i anspråk.
- Eventuell framtida byggnation inom detaljplaneområdet bedöms kunna utföras, i mån av plats.
- Planområdet klassas som högriskmark avseende markradon. Grundläggning av byggnader ska utföras radonskyddande.

9 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder

I Tabell 9.1 ges en sammanhållande beskrivning av bergtekniska risker av ett genomförande av detaljplanen. Förutom person-, hus- och fordonsskador kan konsekvenserna även omfatta försening och/eller fördyrning av projektet mm.

Tabell 9.1. Identifierade bergtekniska risker, med påverkansområde och konsekvenser

Problem	Risk	Påverkansområde	Konsekvens
Bergschakt: **buller**	Föreligger, vid borrning, sprängning, utlastning	Inom och utanför planområdet	Personskada
Bergschakt: **damm**	Föreligger, vid borrning, sprängning, utlastning	Inom och utanför planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Bergschakt: **vibrationer**	Föreligger, vid sprängning	Inom och utanför planområdet	Person- och/eller husskada
Bergschakt: **kast**	Föreligger, vid sprängning	Inom och utanför planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Bergschakt: **luftstötvåg**	Föreligger, vid sprängning	Inom och utanför planområdet	Person- eller husskada
Bergschakt: **avgaser**	Föreligger, vid utlastning och transporter	Inom och utanför planområdet	Personskada, klimatförändring
Bergschakt: **trafikolycka**	Viss, vid transporter	Inom och utanför planområdet	Person- och/eller fordonsskada
Blocknedfall: i befintlig sluttning	Ringa	Inom planområdet (i norra delen av skärningen)	Person- och/eller fordonskada
Blocknedfall: i ny sluttning	Ringa	Inom planområdet	Person-, hus- och/eller fordonsskada
Grundvattensänkning	Ringa	Inom och utanför planområdet	Skador på hus, anläggningar, infrastruktur

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

Isbildning: **svallis, istappar**	Viss	Inom och utanför planområdet	Personskada
Isbildning: **frostsprängning**	Viss	Inom och utanför planområdet	Person- och/eller husskada
Skadlig halt av **radon** i markluft	Viss	Inom planområdet	Personskada

9.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder för blocknedfall i befintliga slänter och skärningar

Bergrensning utförs handnära med skrotspett.

Denna åtgärd bör utföras oavsett om entreprenad genomförs eller ej.

Skyddsåtgärder för blocknedfall inom entreprenad

Skyddsåtgärder omfattar bergrensning med hjälp av skrotspett och eventuellt berg-bultning. Bultning utförs med L=2 till 3 m och med bricka och korrosionsskydd. Läge och mängd av eventuell bultning bestäms under entreprenaden i samråd med bergsakkunnig.

Eventuella förstärkningsåtgärder ska ha utförts innan byggnation nedanför/intill nya bergslänter påbörjas.

Skyddsåtgärder vid genomförande av markentreprenad

På grund av närhet till omgivande byggnader och infrastruktur är det viktigt att iakttaga försiktighet vid eventuella sprängningsarbeten. Skyddsåtgärder vid eventuellt bergschakt är genomförbara med gängse metoder, t.ex. genom upprättande av risk-analys, vibrationsmätning, tyngdtäckning, ljuddämpade borraggregat, tidsbegränsning av bullrande verksamheter mm. I övrigt gäller normala skyddsåtgärder vid bygg-entreprenader.

Skyddsåtgärder avseende isbildning

Eventuella isproblem åtgärdas framför allt genom halkbekämpning. Frostsprängning av block i slänter åtgärdas genom återkommande besiktning med intervall 10 år för att bedöma om stabiliteten försämrats.

Skyddsåtgärder avseende skadlig halt av radon i inomhusluft

Grundläggning för nya byggnader utförs radonsäkert.

10 Detaljplanens genomförbarhet

Om risker enligt avsnitt 9 beaktas och åtgärdas bedöms aktuell detaljplan vara genomförbar utan att orsaka negativ omgivningspåverkan på omkringliggande byggnader, infrastruktur eller känsliga anläggningar.

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument

11 Ytterligare utredningar

Behov av ytterligare utredningar avseende bergteknik bedöms ej föreligga.

12 Text till Planbeskrivningen

12.1 Förutsättningar

Undersökningsområdet är ca 60 x 30 m stort och utgörs av en sprängd skärning och naturlig slänt ovanpå skärningen.

Berggrunden utgörs av granit som huvudsakligen är blockigt-storblockigt uppsprucken. Uppmätta sprickgrupper är: 210–250° /30–70°, 350–20° (170°)/75–90°, 85–90° (260°)/75–90°, 50–60°/50–70° och subhorisontella. Stabiliteten bedöms vara god.

Avrinningsförhållandena domineras av ytavrinning. Isbildning kan förekomma.

Undersökningsområdet utgörs preliminärt av högriskmark avseende markradon.

12.2 Konsekvenser

Markens lämplighet för planerad markanvändning bedöms vara god.

Grundläggning på eller intill berg bedöms kunna utföras utan ytterligare grund-förstärkning. På högradonmark ska grundläggning utföras radonskyddande.

Med avseende på eventuell bergschakt och grundläggning på eller intill berg bedöms inga restriktioner för byggande och markanvändning vara erforderliga. För schakt i/intill blockslänter, se nedan.

Eventuellt uttag av berg bedöms kunna ske inom fastighetsgränserna utan att ta ytterligare mark i anspråk.

Eventuell framtida byggnation inom planområdet bedöms kunna utföras, i mån av plats.

Viss risk för blocknedfall av mindre lösa block föreligger i dagsläget. Skyddsåtgärder omfattar bergrensning. Om korrekt bergrensning och bergförstärkning utförs i eventuella nya bergskärningar bedöms risk för blocknedfall i framtiden ej föreligga.

Det föreligger även sådana risker som normalt förekommer vid byggentreprenader där bergschakt utförs. Skyddsåtgärder omfattar sådana som är gängse inom normala markentreprenader där bergschakt ingår, t.ex. upprättande av riskanalys, vibrationsmätning, tyngdtäckning, ljuddämpade borraggregat, tidsbegränsning av bullrande verksamhet mm.

L:\2 Uppdrag\U23148 Detaljplan Hovås 11-5\Text\Slutliga originaldokument