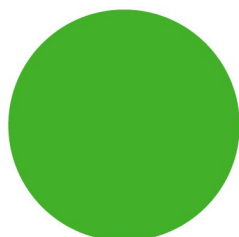
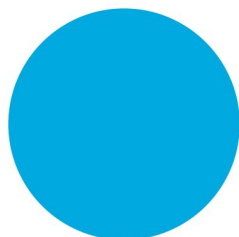
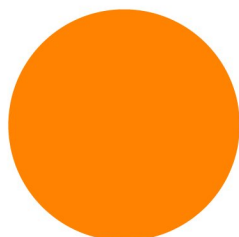
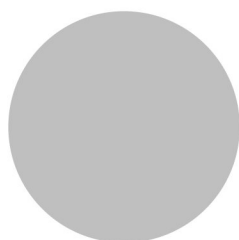


PM Bergteknik

Kv. Odde
Stockholms stad



PM Bergteknik

Uppdragsnamn
Kv. Odde
Stockholms stad
Kv. Odde – Bergteknisk undersökning

Skanska Sverige AB
Box 54
233 22 Svedala

Uppdragsgivare
Skanska Sverige AB

Vår handläggare
Fredrik von Weisz

Datum
2017-09-29

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Skanska Sverige AB utfört en översiktlig bergteknisk utredning av berggrunden, med hänsyn till bergmassans karaktär och sprickbild, inom och kring området för Kv. Odde (Figur 1, Figur 2) inför systemhandling.



Figur 1: Översikt över kv. Odde, markerad med röd linje. Eniro 2016-10-26.



Figur 2: Strukturplan över kv. Odde. A. Rippelino Arkitekter. Svarta huskroppar är planerad nybyggnation.

1.1 Delges

Skanska Sverige AB

2 Allmän information

2.1 Objektsbeskrivning – översiktlig

Inom det undersökta området kommer Skanska Sverige AB uppföra kv. Odde, cirka 2000 bostäder fördelade på 1100 bostadsrätter, 550 hyresrätter, 350 studentlägenheter samt gruppboende. Aktuell bergteknisk utredning syftar till att ge en översiktlig bild av berggrunden i området och beskriva bergmassans egenskaper, framför allt med hänsyn till byggnation och grundläggning på berg.

Inom området förekommer det längs med Hanstavägen samt gc-väg söder om parkeringsplats fem befintliga bergskärningar. Dessutom förekommer berg i dagen på parkeringsplatsen och i skogspartiet mellan parkering och Hanstavägen (se bilaga 1). De bergskärningar som ligger inom aktuellt område har karterats för sprickbilden samt med hänsyn till allmän bergstabilitet och säkerhet.

2.2 Underlag

2.2.1 Kontakt

Beställare
Uppdragsledare

Johan Håkansson, Skanska Sverige AB
Sofia Wister, Bjerkning AB

2.2.2 Handlingar

- Översiktlig karta över aktuella bergskärningar, Stockholms stad
- Berggrundskarta, skala 1:50 000, SGU
- Bergkvalitetskarta, skala 1:10 000, SGU

2.2.3 Tidigare undersökningar

Tidigare översiktlig geoteknisk utredningar har utförts inom området av Skanska Sverige AB, uppdragsnummer 141795–204, samt Utlåtande randonmark och asfaltsbeläggning i garage från Bjerking AB, uppdragsnummer 15U28926.

2.2.4 Styrande dokument

Denna utredning ansluter till SS-EN ISO 14689-1:2004, *Geoteknisk undersökning och provning – Benämning och indelning av berg – Del 1: Benämning och beskrivning (ISO 14689-1:2003)*.

3 Utförda undersökningar och resultat

Inom aktuellt område förekommer fem bergskärningar samt berg i dagen som har karterats med hänsyn till bergstabilitet och allmänt tillstånd (bilaga 1).

2016-10-07 utförde Fanny Hartvig och Fredrik von Weisz en kartering av fem bergskärningar samt berg i dagen i och runt kv. Odde. Bergskärningarna undersöktes med hänsyn till bergart, strukturer, omvandling och vittring. Berg i dagen undersöktes framför allt med hänsyn till bergart, med syftet att kunna bekräfta att inga större avvikelser förekommer inom området, och för att observationerna från bergskärningarna ska kunna användas för beskrivningen av hela projektområdet.

3.1 Bergtekniska förhållanden

De fem bergskärningar (SK01 – SK05, bilaga 1) som karterats uppvisar en viss geologisk variation, men är generellt jämförbara. Enligt SGUs berggrundskarta utgörs aktuellt område huvudsakligen av gnejsiga bergarter, både sedimentära och intrusiva. Bergmassan för alla bergskärningar bedöms till blockig – storblockig.

Bergöverytorna inom skogspartier och på parkeringsplats inom aktuellt område (B01 – B05, bilaga 1) är jämfört med bergskärningarna betydligt mer svårtolkade på grund av vegetation, mossor och lav, men i det stora hela samstämmer observationer från dessa områden med observationer från bergskärningarna. Generellt är bergytorna övervuxna, men bitvis förekommer exponerade ytor med ytvittrad gnejs eller migmatitiserade områden. Bergöverytorna tenderar att slutta inåt mot parkeringsplatsen, vilket kan indikera att en deformationszon förekommer under parkeringsplatsen.

3.1.1 Bergskärning SK01

Bergskärning SK01 (Figur 3), den södra bergskärningen av tre längs Hanstavägen, består av en flack, naturlig bergöveryta som är cirka 45 m lång och upp till 4 m bred. Bergskärningen är NV-SO-ligt orienterad och den västra sidan utgörs av en knapp meter hög sprängd bergskärning.



Figur 3: Översikt av SK01. Hanstavägen löper till vänster i bild. Bilden är tagen mot norr.

3.1.2 Bergskärning SK02

Bergskärning SK02, den mittersta av tre bergskärningar längs Hanstavägen, består av en flack, naturlig bergöveryta som är cirka 40 m lång och upp till 1 m bred. Bergskärningen är NV-SO-ligt orienterad och den västra sidan utgörs av en knapp meter hög sprängd bergskärning (Figur 4).



Figur 4: Översikt av SK02. Hanstavägen löper till vänster i bild. Bilden är tagen mot norr.

3.1.3 Bergskärning SK3

Bergskärning SK03, den norra av tre bergskärningar längs Hanstavägen med en kortare del in mot Lagtingsgatan (Figur 5), består av en flack, naturlig bergöveryta som är cirka 50 m lång och upp till 5 m bred. Bergskärningen är NV-SO-ligt orienterad och den västra sidan utgörs av cirka 3 meter hög sprängd bergskärning. Borrhålsdiametern för tidigare sprängarbeten uppskattas till 55 mm och hålavstånd (c/c-avstånd) till cirka 0,3 m.



Figur 5: Översikt av SK03. Hanstavägen löper till vänster i bild. Bilden är tagen mot norr.

3.1.4 Bergskärning SK04

Bergskärning SK04 (Figur 6) består av tre mindre skärningar, cirka 1,5 m långa samt 0,5 m höga. Dessa går ungefärligt N-S-ligt till NV-SO-ligt längs infartsväg till parkeringsplats från Lagtingsgatan.



Figur 6: Översikt av SK04. Infartsväg från Lagtingsvägen till parkeringsplatsen löper till höger i bild. Bilden är tagen mot norr.

3.1.5 Bergskärning SK05

Bergskärning SK05 (Figur 7) är cirka 5 m lång och 0,5 m hög med en cirka 0,5 m bred överyta. Bergskärningen går ungefärligt NO-SV-ligt längs med gc-väg från bron över Hanstavägen, samt söder om staketet mot parkeringsplatsen inom området.



Figur 7: Översikt av SK05, bild mot norr från gc-väg.

3.1.6 Bergöverytor

Exponerade bergöverytor/berg i dagen inom projektområdet delas in i fem delområden B01 – B05 (bilaga 1).

B01 utgörs av en större kulle som är utsträckt från NV till SO, cirka 150 m lång och upp mot 3 m högre än parkeringsplatsen. Här förekommer lineationer och ytstrukturer som samstämmer med de bergskärningar väster om kullen, vilket indikerar att sedimentådergnejsen sträcker sig in under parkeringen.

B02 utgörs av en mindre kulle i förlängningen av B01, och överensstämmer även denna med bergskärningarna väster om kullen. Längden på B02 uppskattas till cirka 30 m och höjden till strax under 2 m.

Även B03, vilken förekommer som två kullar omgivna av parkering bredvid B02, uppskattas till cirka 30 m lång och upp till 1 m hög.

Längs Kista Alléväg (infartsvägen till parkeringen) förekommer ytterligare en mindre kulle B04, vilken är cirka 25 m lång.

Bergöveryta B05 angränsar mot Kista Alléväg och kv. Skagafjord, och utgörs av två ytor som båda är cirka 30 m långa.

3.2 Fältkartering

Geologi

Det undersökta berget inom aktuellt område består i huvudsak av en grå till ljusgrå sedimentådergnejs (Figur 8) med en tydlig men undulerande förskiffring/bandning orienterad cirka 330/80. Längs respektive bergskärning förändras förskiffringens orientering (strykning) med upp till 60°.



Figur 8: Sedimentådergnejs längs med Hanstavägen, avtäkt överyta. Uppdelning mellan ljusa och mörka band är tydligt framträdande.

Sedimentådergnejsens kornstorlek varierar mellan fint medelkornig till grovkornig. De grovkorniga partierna är ställvis pegmatitiska i sin struktur och sammansättning och är ett resultat av partiell uppsmältning (migmatitisering). Övergången mellan partierna med olika kornstorlekar är flytande. Sedimentådergnejsens ljusa band utgörs huvudsakligen av kvarts och fältspat medan de mörka banden utgörs av en större mängd mörk glimmer (biotit). De mörkare banden är på ett flertal ställen rostiga vilket vanligtvis innebär en högre järnhalt.

I sedimentådergnejsen förekommer det kvartssliror/kvartsansamlingar samt brottstycken av basisk bergart. Brottstyckena är upp till några decimeter långa och är orienterade längs med förskiffringen/bandningen.

Berggrundens vittringsgrad i de karterade bergskärningarna är friskt, d.v.s. I¹, enligt okulär bestämning. Berggrundens enaxliga tryckhållfasthet är via fältutvärdering bedömd till mycket hög, d.v.s. 100 – 250 MPa¹.

SGU:s berggrundsgeologiska karta över aktuellt område, se bilaga 2, samstämmer med den inom projektet fältmässiga tolkningen av geologin.

Strukturgeologi

Sprickkartering har utförts för samtliga bergskärningar, och sammanställs enligt delområden SK01-SK05 inom projektområdet (bilaga 1). Bergskärningarna uppvisar liknande grad av blockighet, sammansättning, kornstorlek och omvandling, med en tydlig förskiffring/bandning. Bergskärningarnas struktur uppskattas till blockig – storblockig.

Huvudsakligen har sprickor med en exponerad spricklängd på $\geq 0,5$ m karterats och sammanlagt har 49 sprickobservationer gjorts. Antalet sprickobservationer är lägre än det

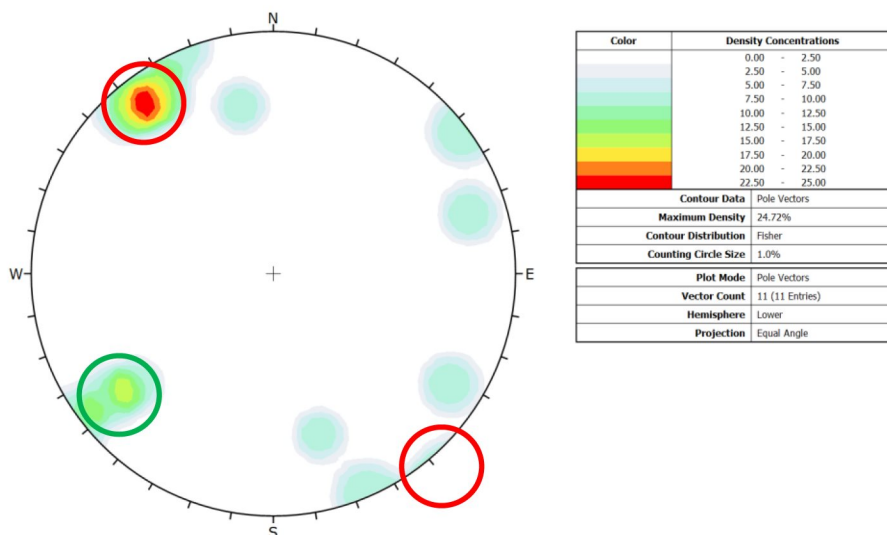
¹ Enligt SS-EN ISO 14689-1:2004.

antal som vanligtvis bedöms som nödvändigt för att utföra en statistik analys, vilket innebär att nedanstående resonemang kring sprickgrupper ska ses som en indikation.

Sprickkarteringen har, med hjälp av kompass och inklinometer, utförts enligt högerhandsregeln² och sprickkarteringsprotokoll redovisas som bilaga 4.

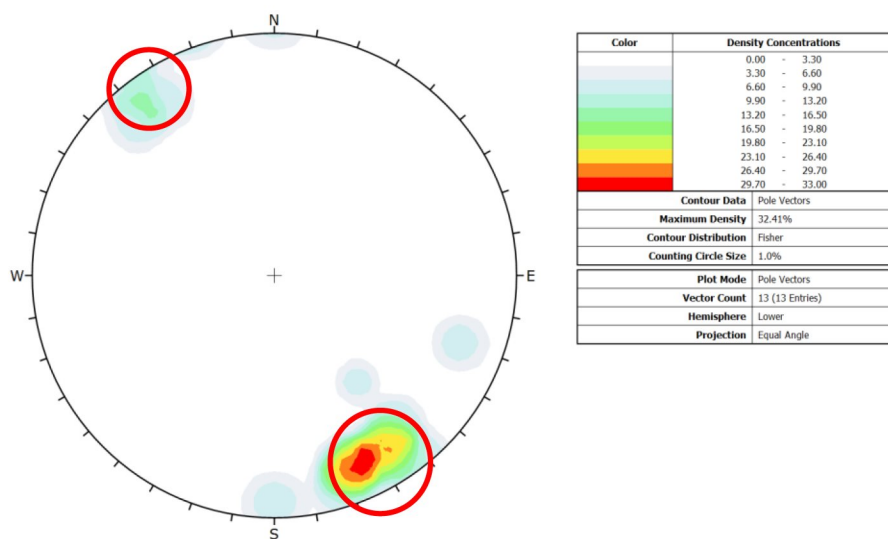
Sprickanalys har utförts för de tre större bergskärningarna som förekommer längs Hanstavägen. Övriga två bergskärningar har endast en eller enstaka sprickinmätningar gjorts, vilket inte räcker för en sprickanalys.

Utförd strukturanalys *indikerar* att det utöver mer eller mindre slumpmässigt orienterade sprickplan förekommer en dominerande sprickriktning (J1), se Figur 6 – 8 och tabell 1, i bergskärning SK01-SK03. Sprickgrupp J2 förekommer endast i bergskärning SK03. Sprickgrupp J3 följer den förskiffring som observerats vid samtliga bergskärningar, men sprickgruppen är inmätt på SK01 och SK03 och ej på SK02.

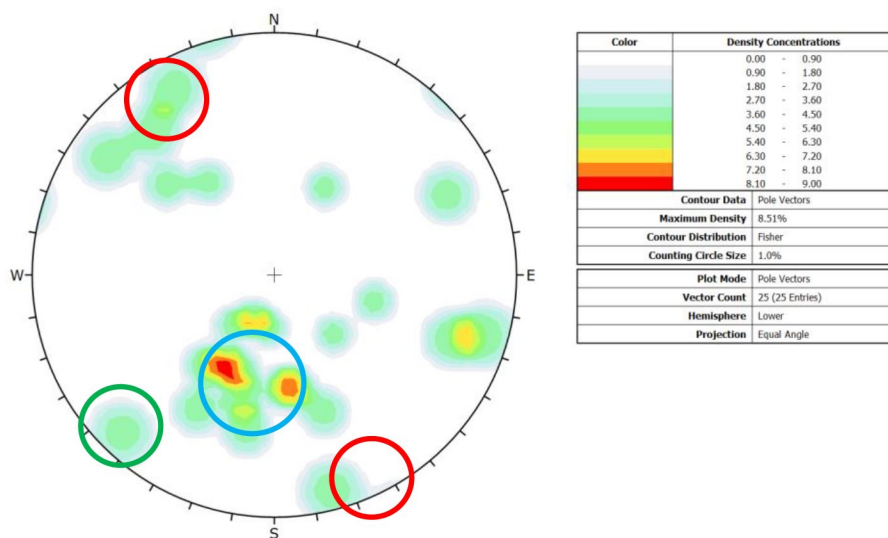


Figur 9: Sprickanalys för SK01, den södra av tre bergskärningar längs Hanstavägen. Sprickgrupp J1 markerad med röda cirklar och sprickgrupp J3 markerad med grön cirkel.

² Med högerhandsregeln mäts sprickplanets strykning i synriktningen, då planet slutar nedåt åt höger. Strykningen är här relaterad till geografiska norriktningen, 0°, och stupningen riktad åt höger 90° från strykningen. Stupningen anger sprickplanets lutning nedåt från horisontalplanet (0–90°), d.v.s. horisontellt är 0° och vertikalt är 90°. Ett sprickplan som stryker 40° mot öst (N40°E) och har en stupning på 70° mot nordväst skrivs enligt högerhandsregeln 220/70.



Figur 10: Sprickanalys för SK02, den mellersta av tre bergskärningar längs Hanstavägen. Sprickgrupp J1 markerad med röda cirklar.



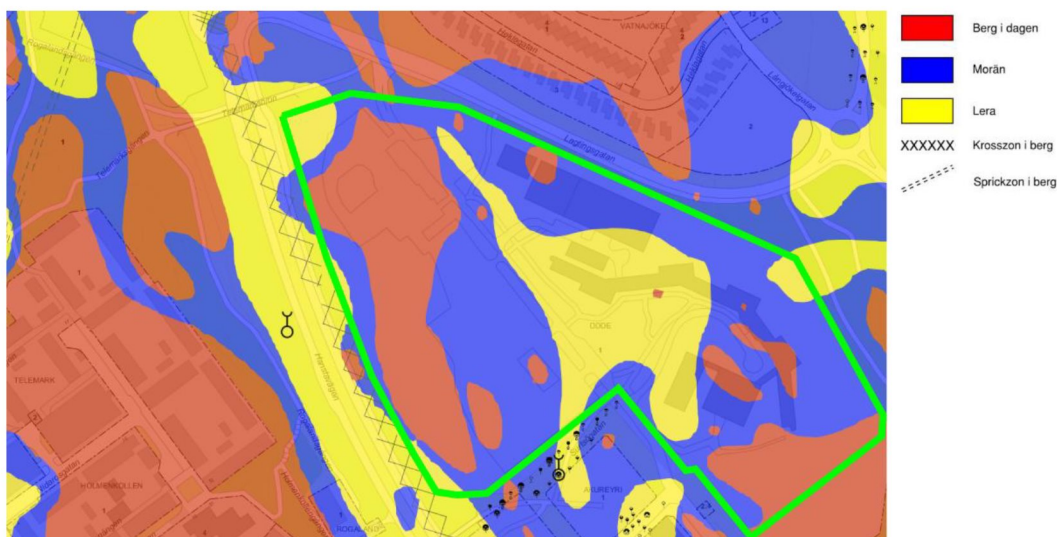
Figur 11: Sprickanalys för SK03, den norra av tre bergskärningar längs Hanstavägen. Sprickgrupp J1 markerad med röda cirklar, sprickgrupp J2 markerad med blå cirkel och sprickgrupp J3 med grön cirkel.

Sedimentådergnejsen uppvisar ställvis en förskifring/bandning med en strykning/stupning på $330 \pm 15 / 80 \pm 10$, vilken skär sprickgrupp J1 (mer eller mindre vinkelrätt) och J2.

Tabell 1: Tolkade huvudsprickgrupper.

Sprickgrupper	Orientering (Strykning ± variation/Stupning ± variation enligt högerhandsregeln.)
J1	55±15/80±10, 245±15/80±10
J2	280±15/60±10
J3	330±15/80±10

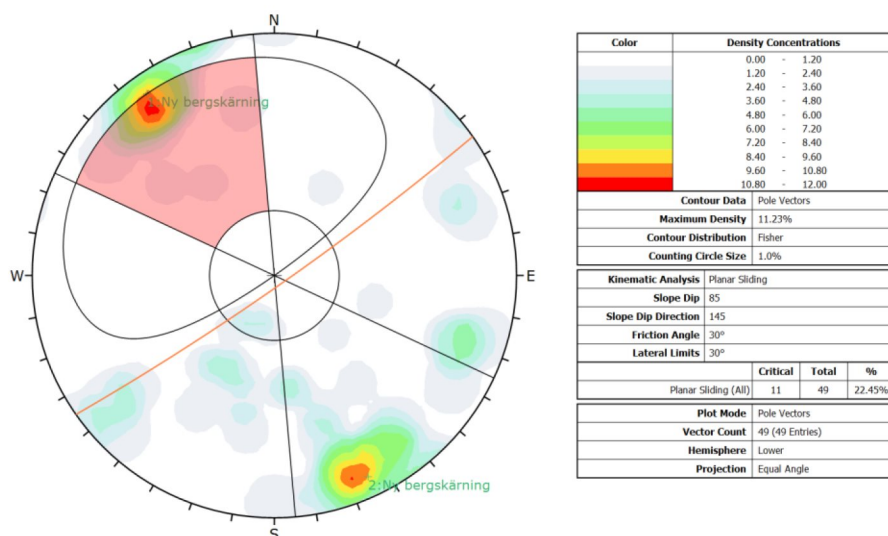
I närheten av aktuellt projektområde förekommer det, enligt SGU:s berggrundskarta (se bilaga 2) samt Byggnadsgeologiska kartan för Stockholm stad (Figur 12), huvudsakligen NNV–SSO-liga samt NV–SO-liga ospecificerade deformationszoner strax söder om området längs med Hanstavägen och in längs tillfart mot parkeringsplats norr om området. Den deformationszon som löper NNV-SSO-ligt sammanfaller ungefärligt med förskiffringen i området samt sprickgrupp J3.



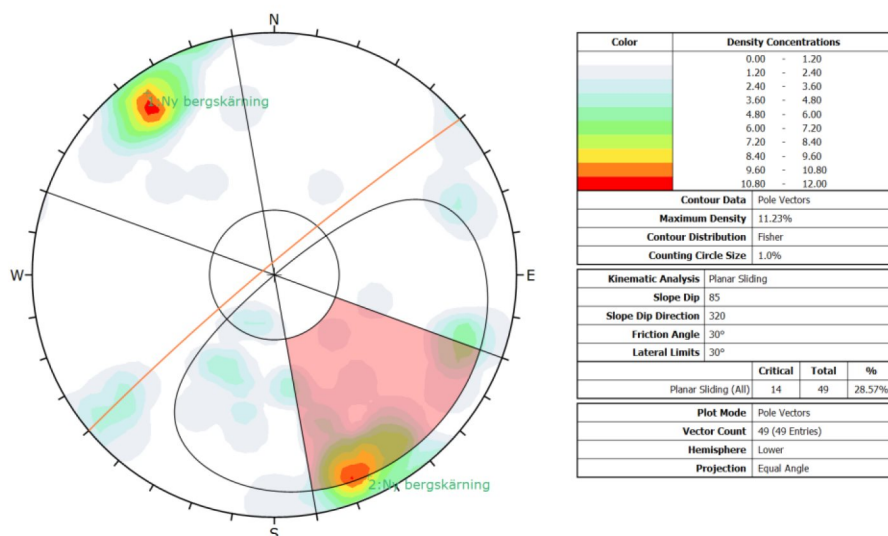
Figur 12: Byggnadsgeologiska kartan för Stockholms stad. Projektområdet markerat i grön färg. Från <https://iservice.stockholm.se/open/GeoArchive/Pages/Search.aspx> 2016-10-25.

3.2.1 Planerad bergskärning

Vid startmöte 2016-09-20 omnämndes en möjlig ny bergskärning inom kv. Odde mot grönområde/allmänning, med en ungefärlig NO-SV-lig orientering. Sprickanalysen ovan indikerar att sprickgrupp J1 kan förekomma i det aktuella området, och denna sprickgrupp sammanfaller med den nya bergskärning som planeras att anläggas (Figur 13 samt Figur 14). Sprickgrupp J1 innebär att naturliga sprickor skulle löpa parallellt med planerad bergskärning och risken för utfall av block från sprickgrupp J1 bedöms som relativt hög.



Figur 13: Sprickanalys med riskzon för utfall markerad med röd zon, baserat på en ny bergskärning med stupning mot SO och en antagen lutning 10:1.



Figur 14: Sprickanalys med riskzon för utfall indikerad med röd zon, baserat på en ny bergskärning med stupning mot NV och en antagen lutning 10:1.

3.3 Bergkvalitet, ballast och anläggning

Bergkvaliteten för ovan redovisade bergskärningar, med avseende på byggande i materialet, bedöms genom erfarenhet som huvudsakligen bra med en GSI 70-80 (Geological Strength Index), se bilaga 5.

Bergkvaliteten ur ballast- och anläggningssynpunkt bedöms genom fältkontroll och erfarenhet vara *god* (klass 2) inom aktuellt område. Denna bedömning styrks av information tillgänglig genom SGU:s tjänst *Kartvisaren*, se bilaga 3, samt Bergkvalitetskartan 10I Stockholm, skala 1:100 000 (SGU, 2001). En mindre del av området, strax söder om nuvarande kontor för IBM, uppvisar mycket god bergkvalitet

(klass 1) enligt SGU:s tjänst *Kartvisaren*, men har inte bedömts nämnvärt bättre vid fältkontroll.

Med utgångspunkt från framför allt kulkvarnsvärde och Los Angelestal delas berggrunden normalt in i fyra olika kvalitetsklasser (ballast- och anläggning): 1) mycket god, 2) god, 3) mindre god och 4) olämplig. Bergkvalitetsklass 2 (god) innebär att berget bedöms kunna användas som betongballast, järnvägs makadam samt vägbeläggningstyperna massabeläggning, bärlager och förstärkningslager samt vissa beläggningstyper för slitlager. Bergkvalitetsklass 1 (mycket god) innebär att berget bedöms kunna användas som slitlager, massabeläggningar, bärlager samt förstärkningslager.

Ovanstående bedömning av berggrunden som klass 2 inom aktuellt undersökningsområde grundar sig på en okulär fältkontroll och bör därmed inte ligga till grund för ett slutgiltigt beslut om användning eller användningsområde. Innan dylikt beslut tas bör tekniska analyser, exempelvis korndensitet, kulkvarnsvärde, Los Angelestal och Micro-Devalvärde, utföras på representativa bergprover för att säkerställa användningsmöjligheterna av berget.

Både med avseende på användningsmöjligheterna av berget samt planerad byggnation bör dessutom kontroll av berggrundens radonhalter utföras, d.v.s. gammastrålningen från berghällarna inom området.

4 Bergets förmåga att bära laster

Utifrån tillgängligt berg i dagen samt bergskärningar längs med Hanstavägen är bedömningen att berget inom projektplatsen är lämpligt för byggnation till ett tryck av cirka 3 MPa, förutsatt att berget under anlagd byggnad är av samma bergkvalitet och har samma egenskaper som observerat berg i dagen.

Vid den geotekniska borrhningen observerades rösberg från bergöveryta ner till cirka 0,5 m djup, följt av fast berg.

5 Bergschakt och förstärkning

Inom kv. Odde kommer bergschakt att utföras för grundläggning av planerade byggnader. Utifrån tillgängligt material är det svårt att bedöma mängden bergschakt och var den kommer att utföras. Med utgångspunkt från gestaltningar av området är bedömningen att bergschakt dock kommer att utföras över stora delar av området.

Utifrån resultat från fältundersökning och genomgång av befintligt geologiskt kartmaterial är bedömningen att observerade sprickgrupper (tabell 1) präglar bergmassan inom aktuellt projektområde. Bergschakt och nya bergskämningar kommer att påverkas på olika sätt och i olika omfattning inom projektområdet med hänsyn till de sprickriktningar som får en parallell orientering med vertikal bergyta.

Med utgångspunkt från ovanstående resonemang, bedömning och antaganden kring berggrunden bedöms bergschakt inom kv. Odde generellt styras av följande.

5.1 Förarbete

Rensning av bergöveryta utförs för att fastställa bergmassans karaktär samt säkerställa att inga deformationszoner förekommer inom aktuellt område.

Bergsakkunnig bör i detta skede kallas till platsen för att utföra kontrollen av bergmassan.

5.2 Sprängning

Sprängningsarbeten och övrigt bergarbete ska utföras i enlighet med Boverkets Byggregler 94 (BBR 94), Arbetsskyddsstyrelsens Författningssamlingar AFS 2007:1, "Sprängarbete" och AFS 2010:01, "Berg- och gruvarbete" samt i enlighet med den lokala tillståndsmyndighetens föreskrifter.

Ansvariga ska ta del av en gällande riskanalys för sprängningsarbeten samt anpassa arbetet efter denna. Omgivningen ska skyddas mot stensprut genom t.ex. tungtäckning.

5.2.1 Sprängplan

Före sprängstart ska entreprenören överlämna till beställaren en sprängplan, som ska innehålla uppgift om:

- håldimension
- hålsättning
- håldjup
- sprängämnessorter och dimensioner
- laddningskoncentrationer
- beräknad största samverkande laddning
- tändplan och intervallnummer

Sedan erfarenhet vunnits beträffande schaktningsresultat ska vid behov en justering av sprängplan göras i samråd med beställaren.

Sprängplanens godkännande fråntar ej byggentreprenören hans ansvar.

5.2.2 Sprängjournal

Innan salva avlossas ska underlag för sprängjournal vara nedtecknad. Sprängjournal ska innehålla uppgifter om:

- salvnummer med datum och tid för sprängning,
- antal hål och hålrader i salvan,
- största och minsta håldjup,
- total samverkande laddning,
- salvans läge i förhållande till sprängningsområde,
- kortaste avstånd mellan salva och mätpunkt,
- mätvärden från vibrationsmätning,
- avvikelser från borrh- och laddplan,
- hålsättning för salvhål och konturhål och håldjup,
- pip och bottenladdning,
- total laddning i salva,
- tändföljd,
- avvikelser från borrh- och laddplan.

5.3 Förstärkning av bergskärning

Efter utförd sprängning ska bergrensning utföras och inga lösa stenar eller block får förekomma i kvarstående bergskärning. Alla block större än 0,2 m³ och som bedöms som lösa men ej går att ta ned eller utgör låsblock ska bultas fast. Bergsakkunnig ska kallas till arbetsplatsen för bedömning av förstärkningsbehov och godkänna utförda arbeten samt när skrotning och förstärkning är avslutad.

6 Bilagor

Bilaga 1	Översiktskarta kv. Odde, Stockholms stad
Bilaga 2	Berggrundskarta skala 1:50 000, SGU
Bilaga 3	Bergkvalitetskarta skala 1:10 000, SGU
Bilaga 4	Sprickkarteringsprotokoll
Bilaga 5	GSI-schema för bergskärningar

Bjerking AB

Granskad av

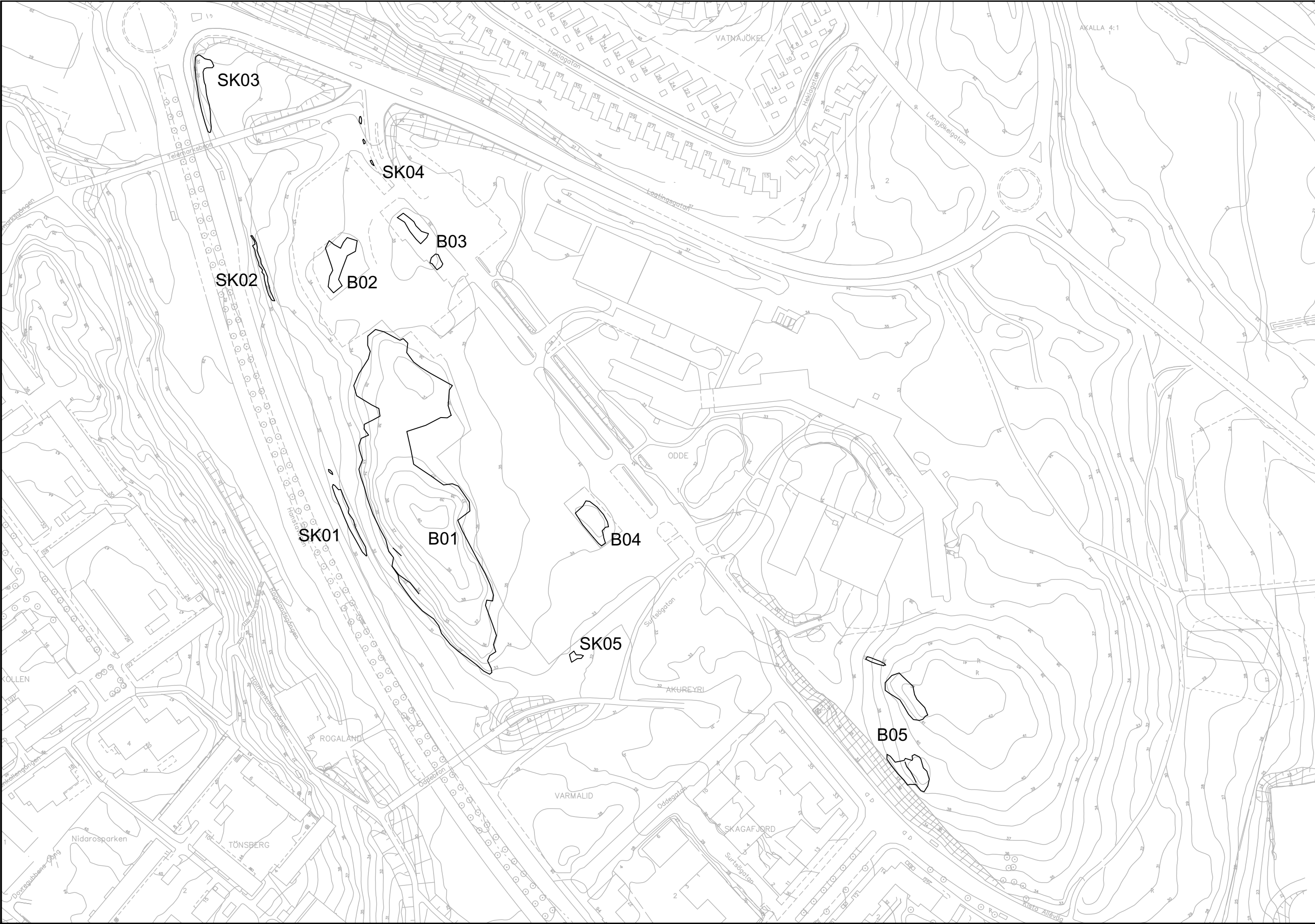


Fredrik von Weisz
010-211 86 15
fredrik.von.weisz@bjerking.se

Henrik Fredriksson
010-211 85 39
henrik.fredriksson@bjerking.se



Fanny Sophie Hartvig
010-211 84 99
fanny.hartvig@bjerking.se



100 m

Berggrundskarta

1:50 000

SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

Kartan ger en generaliserad bild av berggrundens utbredning. Observationer av bergarter och inbördes ålder har gjorts på hällar. Sammansättningen av den berggrund som är täckt av lösa jordarter har tolkats från observationer på närliggande hällar, geofysiska mätningar och, där sådana finns, från borrhörsanalyser eller grävningar.

Ytor som är för små för att visa på kartan representeras som linjer. Lägesnoggrannheten är normalt bättre än 50 m för observationer. För tolkningar, exempelvis vissa bergartsgränser, kan noggrannheten vara mycket lägre.

Ytterligare information finns lagrad i SGUs databas, exempelvis detaljerad information om mineraliseringar eller berggrundens mineralsammansättning, kemiska sammansättning, petrofysiska egenskaper eller naturligt förekommande radioaktiv strålning, och kan beställas från SGU. I de få fall ospecificerade ytor förekommer så hänvisar vi till våra tryckta kartor för mer information.

- Strukturell formlinje, plastisk deformation
- Spröd deformationszon (förkastning, spricka, sprickzon)
- Deformationszon, ospecificerad
- Ultrabask, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)

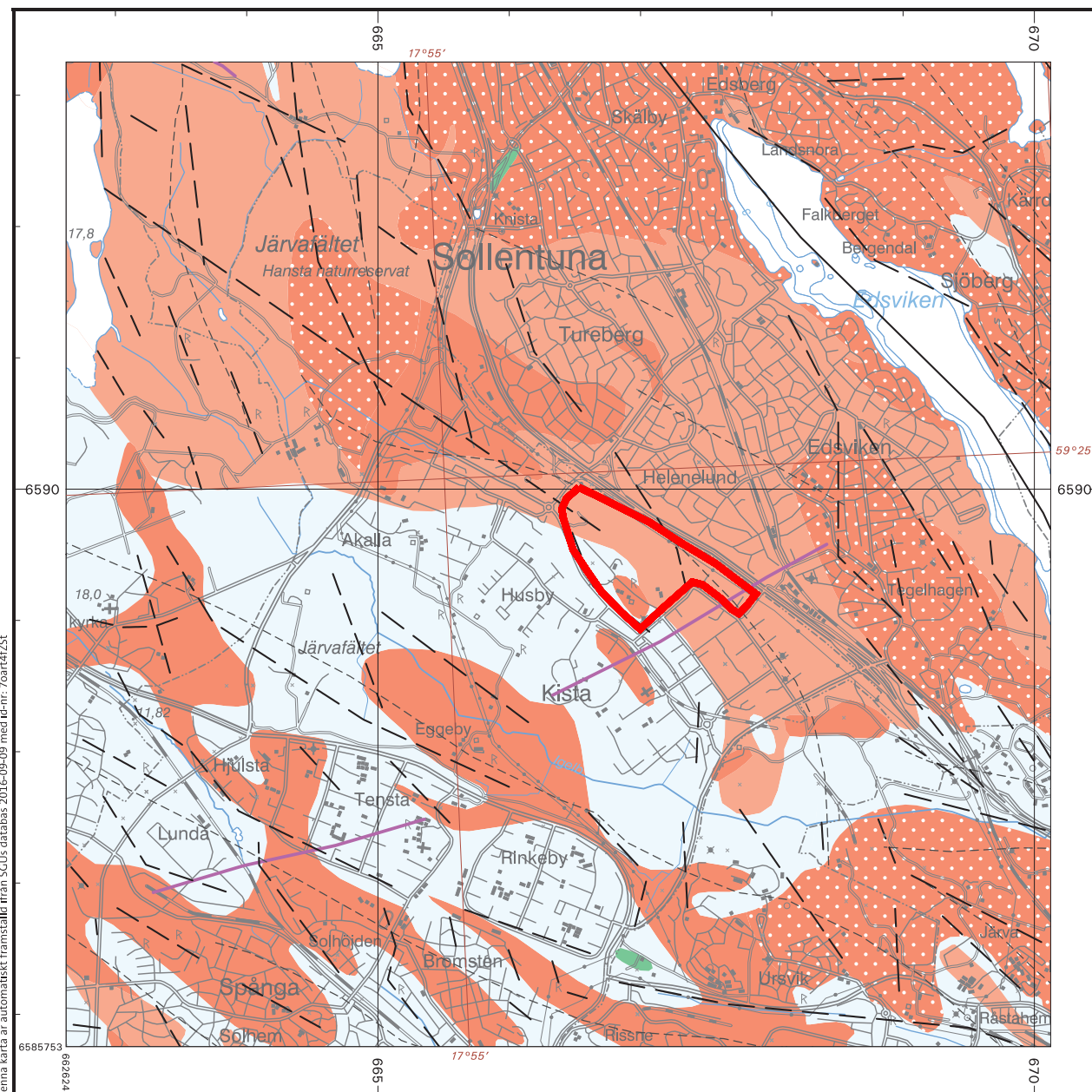
Ställvis gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (1880-1740 miljoner år)

- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)
- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.). Porfyrisk eller ögonförande

Huvudsakligen gnejsiga bergarter i svekokarelska orogenen (2850-1870 miljoner år)

- Sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.)
- Ultrabask, basisk och intermediär intrusivbergart (gabbro, diorit, diabas m.m.)
- Kvarts-fältspatik sedimentär bergart (sandsten, gråvacka m.m.)

× Berggrundsobservationer



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Huvudkontor:
Box 670
751 28 Uppsala
Tel: 018-17 90 00
E-post: kundservice@sgu.se
www.sgu.se

0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 km

Skala 1:50 000

Topografiskt underlag: Ur GSD-Terrängkartan
© Lantmäteriet. MS2009/08799

Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.
Gradnätet i brunt anger latitud och longitud
i referenssystemet SWEREF 99.

**Sveriges geologiska undersökning (SGU)**

Huvudkontor/Head Office:
Box 670
Besök/Visit: Villavägen 18
SE-751 28 Uppsala, Sweden
Tel: +46(0) 18 17 90 00
Fax: +46(0) 18 17 92 10
E-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

0 50 100 m
Skala 1:5000

Topografiskt underlag:
Ur GSD-Väggkartan.
© Lantmäteriet.
Rutnät i svart anger
koordinater i Sweref99TM

SGUs kartvisare
Ballast

SGU
Sveriges geologiska undersökning

Om kartan

Detta är en utskrift från kartvisaren Ballast. Syftet med kartvisaren är att samla olika typer av information från SGU som har betydelse för planeringen av samhällets ballastförsörjning. Kartvisaren innehåller information om naturgrus, morän, grundvattenmagasin, berg av olika kvalitet, tillståndsgivna täkter, tekniska analyser, glimmerhalt och aktivitetsindex. Krossat berg, makadam, är numer det dominerande ballastmaterialet och det viktigaste ersättningsmaterialet för naturgrus. Olika bergarter har dock olika egenskaper och lämpar sig inte för alla former av ballast. Berggrunden har därför klassats med avseende på olika användningsområden.

Läs mer om kartvisaren på
www.sgu.se.

Bergkvalitetsklassning för väg

- Bergkvalitetsklass 1, väg
- Bergkvalitetsklass 2, väg
- Bergkvalitetsklass 3, väg
- Bergkvalitetsklass 4, väg



Översiktlig sprickkartering av kv Odde

BILAGA 4
Uppdrag nr. 16U30824
Datum 2016-10-07

Lokal: kv Odde, Kista									
Karteringsdatum: 2016-10-07			Karterat av: FWZ/FHG					Väder: Sol och blåst, 8° C	
Klassificering enligt SS-EN ISO 14689-1:2004.									
Spricka	Strykning	Stupning	Sprickuthållighet	Sprickfyllnad	Sprick- omvandlingstal (Ja)	Sprickrånet (Jr)	Sprickvidd	Vattenföring	Notering
1	048	84	-	-	-	-	-	-	SK01
2	053	82	-	-	-	-	-	-	
3	058	81	-	-	-	-	-	-	
4	079	70	-	-	-	-	-	-	
5	143	88	-	-	-	-	-	-	
6	163	80	-	-	-	-	-	-	
7	212	81	-	-	-	-	-	-	
8	247	89	-	-	-	-	-	-	
10	321	72	-	-	-	-	-	-	
11	323	80	-	-	-	-	-	-	
12	314	84	-	-	-	-	-	-	SK03
13	155	76	-	-	-	-	-	-	
14	280	66	-	-	-	-	-	-	
15	308	50	-	-	-	-	-	-	
16	195	46	-	-	-	-	-	-	
17	050	75	-	-	-	-	-	-	
18	310	30	-	-	-	-	-	-	
19	062	82	-	-	-	-	-	-	
20	296	22	-	-	-	-	-	-	
21	275	25	-	-	-	-	-	-	
22	300	65	-	-	-	-	-	-	
23	035	80	-	-	-	-	-	-	
24	290	45	-	-	-	-	-	-	
25	300	46	-	-	-	-	-	-	
26	255	85	-	-	-	-	-	-	
27	040	60	-	-	-	-	-	-	
28	200	75	-	-	-	-	-	-	
29	250	62	-	-	-	-	-	-	
30	260	50	-	-	-	-	-	-	
31	265	50	-	-	-	-	-	-	
32	285	55	-	-	-	-	-	-	
33	196	84	-	-	-	-	-	-	
34	120	45	-	-	-	-	-	-	
35	225	38	-	-	-	-	-	-	
36	055	50	-	-	-	-	-	-	
37	232	88	-	-	-	-	-	-	SK02
38	230	76	-	-	-	-	-	-	


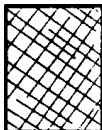






Översiktlig sprickkartering av kv Odde

BILAGA 4
Uppdrag nr. 16U30824
Datum 2016-10-07

Lokal: kv Odde, Kista									
Karteringsdatum: 2016-10-07			Karterat av: FWZ/FHG					Väder: Sol och blåst, 8° C	
Klassificering enligt SS-EN ISO 14689-1:2004.									
Spricka	Strykning	Stupning	Sprickuthållighet	Sprickfyllnad	Sprick- omvandlingstal (Ja)	Sprickråhet (Jr)	Sprickvidd	Vattenföring	Notering
39	200	78	-	-	-	-	-	-	
40	238	82	-	-	-	-	-	-	
41	244	80	-	-	-	-	-	-	
42	252	85	-	-	-	-	-	-	
43	236	78	-	-	-	-	-	-	
44	248	80	-	-	-	-	-	-	
45	058	80	-	-	-	-	-	-	
46	048	80	-	-	-	-	-	-	
47	250	80	-	-	-	-	-	-	
48	270	86	-	-	-	-	-	-	
49	232	58	-	-	-	-	-	-	

Diagram för karaktärisering av bergkvalitet med GSI för blockiga bergmassor.
 Källa: Trafikverkets publikation 2014:144 Projektering av bergkonstruktioner.
 Grön markering avser bedömt GSI för undersökta bergskärningar inom och nära kv Odde.

GSI Geological Strength Index (översatt från Hoek & Karzulovic, 2001, Hoek et al, 2002 och RocScience, 2014a)		SPRICKORS YTKVALITET	MINSKANDE YTKVALITET			
STRUKTUR		VÄLDIGT BRA – Väldigt rå, färsk ej vittrad sprickyta.	BRA – Rå, obetydligt vittrad, svagt missfärgad sprickyta.	ACCEPTABEL – Slät, måttligt vittrad och omvandlad yta.	DÅLIG – Glatt, mycket vittrad sprickyta med kraftig ytbeläggning / fyllning / kantiga fragment.	VÄLDIGT DÅLIG – Glatt, mycket vittrad sprickyta med mjuk lerbeläggning eller sprickfyllnad.
STRUKTUR		MINSKANDE YTKVALITET				
	INTAKT ELLER MASSIV Intakt bergprov eller massivt berg in-situ med få sprickor och stort sprickavstånd.	MINSKANDE LÅSNING MELLAN BLOCK	90	80	N/A	N/A
	BLOCKIG Väl fastlåsta kubiska block i icke tektoniskt påverkad bergmassa med tre sprickgrupper.		70	60		
	VÄLDIGT BLOCKIG Många fastlåsta block formade av fyra eller fler sprickgrupper i en delvis tektoniskt påverkad bergmassa.		50	40	30	
	BLOCKIG/PÅVERKAD Förkastad och/eller veckad bergmassa med kantiga block formade av många sprickgrupper.		30	20	10	
	DESINTEGRERAD Svagt fastlåsta block i en kraftigt uppsprucken bergmassa med blandning av kantiga och rundade block.					
	SKIKTAD/FOLIERAD Skiktad och tektoniskt skjuvad bergmassa. Avsaknad av blockighet p g a dominerande skiffrighet.		N/A	N/A		

Notera: (i) N/A = Ej tillämbart (eng. "not applicable")