

KUND

VOLVO LASTVAGNAR AB

VOLVO LUNDBY – MOBILITETSHUB F.D.
RÄKAN 2431398-000

PM GEOTEKNIK



REV. 2024-12-20



Volvo LUNDBY – mobilitetshub f.d. Räkan 2431398-000

PM Geoteknik

Inför detaljplan

Uppdragsnamn	Volvo Lundby DP Mobilitetshub - fd Räkan
Uppdragsnummer	10347350
Författare	Michael Engström
Datum	2022-11-07
Ändringsdatum	2024-12-20

KUND

Volvo Lastvagnar AB

KONSULT

WSP

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

Hans Svensson
Telefon: +46 313233962
E-post: hans.svensson.3@volvo.com

Michael Engström
Telefon: 0705-611004
E-post: michael.engstrom@wsp.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG	3
1.1	BAKGRUND	3
1.2	PLANERAD BYGGNATION	4
1.3	DOKUMENTETS SYFTE	4
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3	MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING	6
3.1	ÄLDRE UNDERSÖKNINGAR	6
3.2	NU UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	7
4	MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	7
4.1	JORDLAGERFÖLJD	7
4.2	BERG	10
4.3	GRUNDVATTENNIVÅER	10
4.3.1	Grundvattenförhållanden påverkan i närområdet	11
4.4	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	12
4.5	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	12
4.6	MARKMILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	14
4.6.1	Markradonförhållanden	14
4.6.2	Markföroreningar	15
5	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	15
5.1	STABILITET	15
5.2	SÄTTNINGAR	15
5.3	VIBRATIONER	16
5.4	RADON	16
5.5	FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	16

BILAGOR

Bilaga 1 – Planskiss befintliga förhållanden 1:600 A3	1 sida
Bilaga 2 – Stabilitetsbedömning berg och jord	21 sidor

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

På uppdrag av Volvo Lundby, har WSP Sverige AB gjort en bedömning av geotekniska- bergtekniska förhållanden inför detaljplanskede. Området ligger väster om Ramberget i Göteborg.

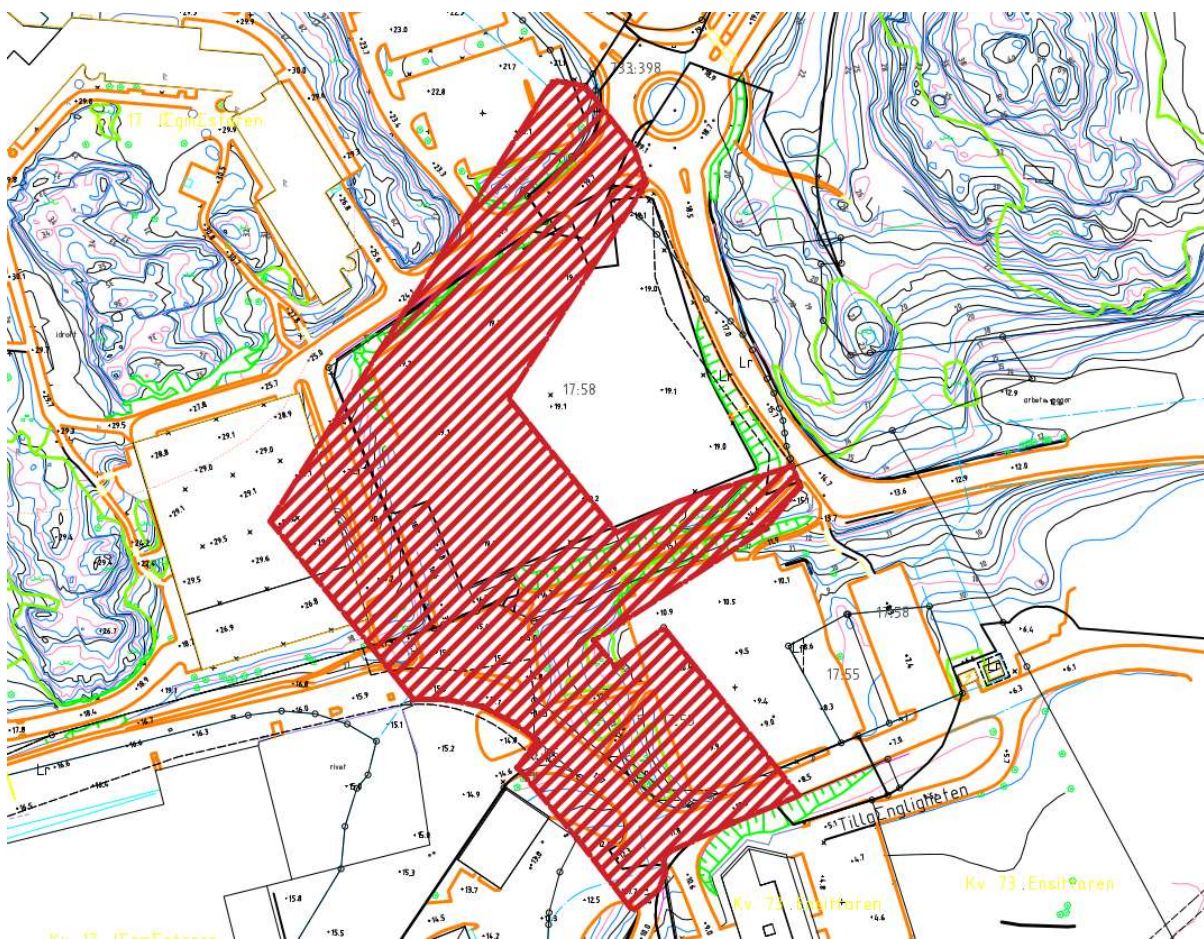


Bild 1 på aktuellt område som är rödmarkerat. Området korsas av Inlandsgatan i norr och Herkulesgatan i söder.

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Planerade byggnaders utformning och lägen är under framtagande skede så denna information tas fram senare. Viktigt är att anpassning görs till terrängen som tidigare gjorts för befintliga byggnader och omgivande mark.

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna inom aktuellt område. Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan.

Begränsningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Inom aktuellt område fanns i norr tidigare en större industrilokal Råkan som nu rivits och utgör en parkeringsyta. Betongplattan utgör nu underlag inom delar av parkeringen i kombination med asfaltytor.



Bild 2 tagen från berg i dagen norr om Inlandsgatan ner mot sydväst där nu rivna byggnaden låg.

Generellt så ligger marknivån som högst längst i norr på ca +22 och som lägst ca +9 i söder. Terrängen styrs av anlagda ytor som skall vara plana och att infartsvägar har skapats. Ytliga berget har inneburit att en del bergschakter har krävts, vilka kan ses där avståndet mellan nivåkurvorna är mindre. Beskrivning av terrängen görs mer utförligt i bilaga 2 under tagna bilder.



Bild 3 mot öster där man ser korsande GC-väg med Ramberget i bakgrunden och den lägsta parkeringsytan till höger som ligger längst i söder.

3 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik.

3.1 ÄLDRE UNDERSÖKNINGAR

Tidigare har WSP gjort nedanstående undersökningar inom området.

- Volvo Campus Lundby uppdragsnr. 10240286 daterad 2016-12-16
- Volvo Campus AB uppdragsnr. 10272275 daterad 2018-09-07
- Trafikverket E6.21 Eriksbergsmotet – Inlandsg. uppdragsnummer 10301078 daterad 2022-08-26

Noterbart är att undersökningen från 2018 även utgör en sammanställning från andra ännu äldre undersökningar. Mer information finns i handlingen.

3.2 NU UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Inom aktuellt uppdrag har främst kontroll vid platsbesök gjorts av befintliga förhållanden (jord och berg) och sammanställning av äldre undersökningar.

4 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.1 JORDLAGERFÖLJD

Jordlagren domineras av fyllning på berg i den norra delen och i söder finns även siltig lera ovan berg. Mycket avschaktning av jord och berg har gjorts för att anpassa industriområdet till terrängen. Generellt varierar jorddjupen mellan 0 och 10 m inom aktuellt område. Jorddjupen redovisas översiktligt på planskissen i bilaga 1. Noterbart är att påförning av mer fyllning har gjorts längst i söder på Herkulesgatan så marknivån har höjts och jorddjupen ökat jämfört med äldre enstaka borrhål. Vid jord-bergsondering har bergets nivå bestämts men vid annan sondering kan borrhningen stoppats i fastare lager i fyllningen eller friktionsmaterial ovan berg.

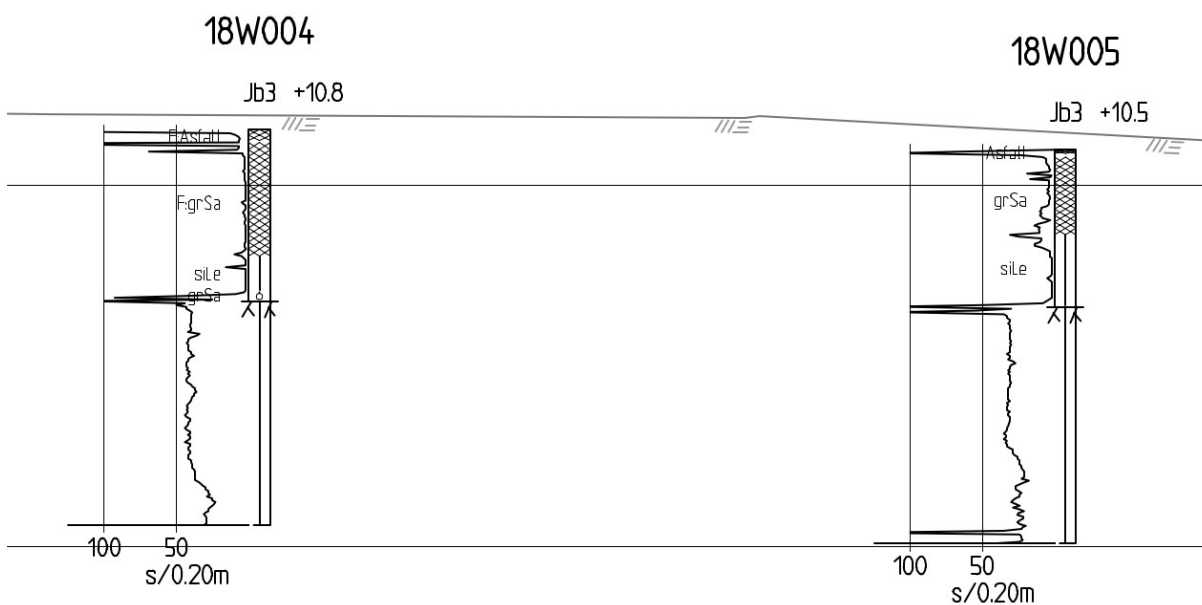


Bild 4 tagen på borrhål utförda 2018 där man ser begränsade jordlager av fyllning bestående av grusig sand ovan siltig Lera. Borrhålen är utförda inom den södra parkeringsytan. Där även bergschakt delvis utförts i norr. Läget för borrhålen har markerats på Planskiss bilaga 1 med GULA pilar.

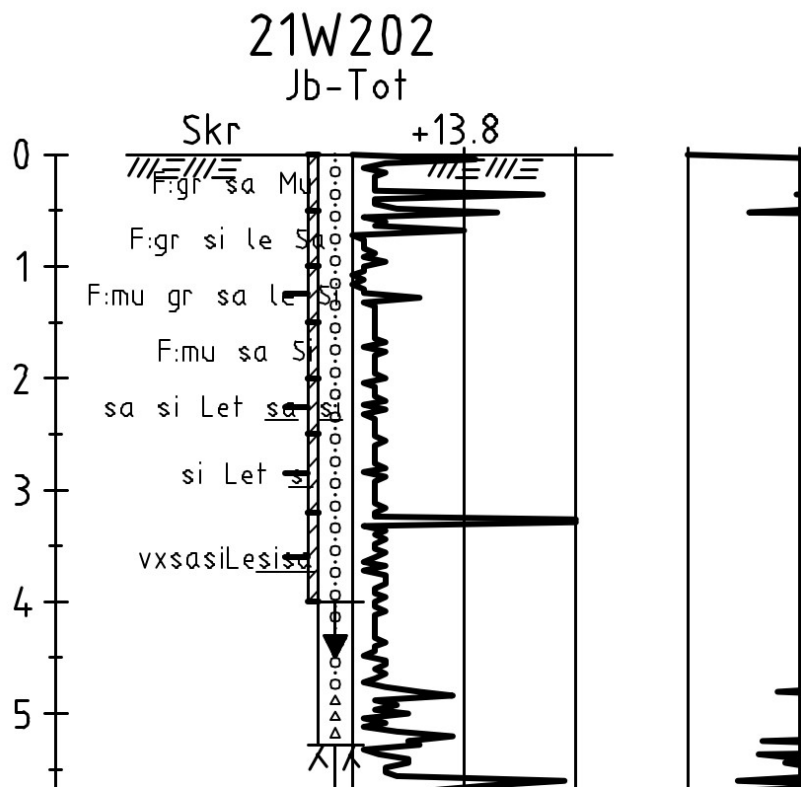


Bild 5 tagen på borrhål utfört 2021 där man ser att mycket varierande innehåll på fyllning finns där jorddjupen ökar något i sydväst. Siltig Lera har delvis lagts ut som fyllning sannolikt. Även mindre mängd organisk jord påträffades.

Generellt är jorddjupen begränsade, men ökar mot södra delen av området. Varierande innehåll på grund av uppfyllnader och anläggande av slänter där nivåskillnader finns. Organisk jord finns främst inom lokala grönytor, men har även påträffats på andra ställen.

Tittar man på SGU:s jorddjupskarta så sker en övergång mellan ytligt berg (grön färg) och sedan 5-10 m jorddjup längre söderut. Noterbart är att jorddjupskartan är en grov uppskattning, vilket även framgår då delar av bergskärningen inom nordvästra delen av södra parkeringen är brun.



Bild 6 tagen på SGU:s jorrdjupskarta med brun färg där jorrdjupet är 5-10 och grön färg där det i princip är yttligt berg. Höjdskuggningen visar lägen för lutande terrängen.



Bild 7 tagen på SGU:s jordartskarta där det är Glacial lera (gul färg), Fyllning på lera (vertikala streckade linjer) och berg i dagen (röd färg).

4.2 BERG

Berget inom undersökningsområdet består av fin- till medelkornig folierad grå grejs, en medelkornig granitisk ögongnejs samt av en basisk mörkgrå Basit. Berggrunden är huvudsakligen medel till storblockigt uppsprucken, men mindre områden med småblockigt berg förekommer lokalt.

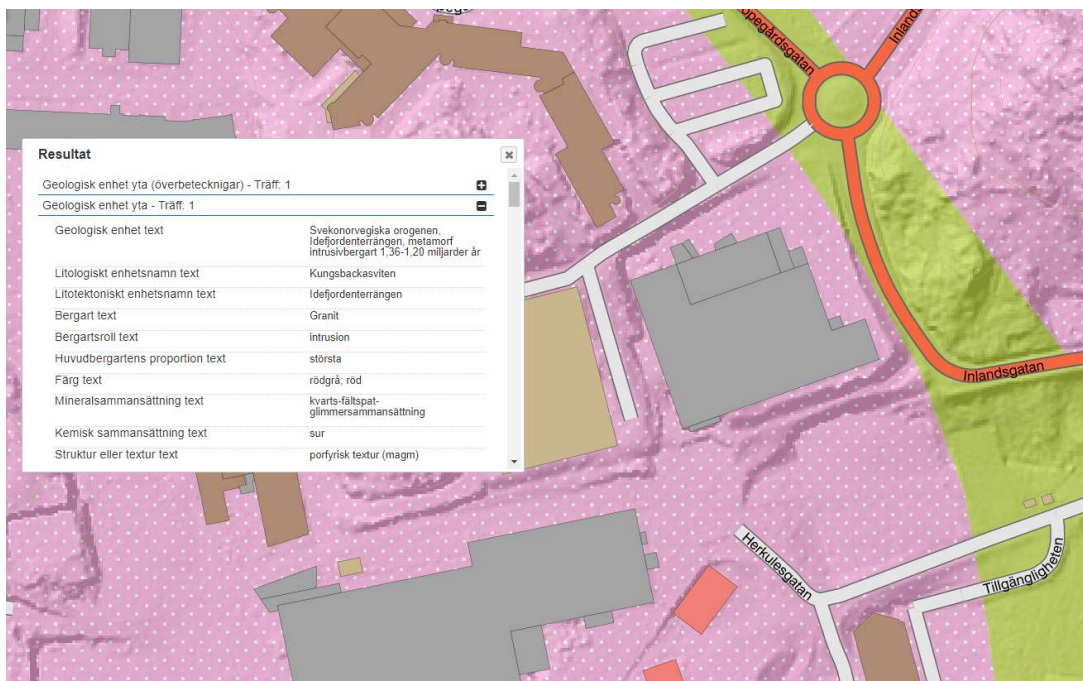


Bild 8 tagen på SGU:s berggrundskarta där man ser att Granit är vanligast inom området. Det gröna området vid rondellen utgörs av Gabbroid-dioritoid som är ett mörkare mer basiskt stråk inom området, vilket även kunde ses på plats. (Skillnaden mellan benämning Gnejs och Granit är försumbar).

Mer information redovisas i bilaga 2.

4.3 GRUNDVATTENNIVÅER

Grundvattnet i området varierar mätt från bef. marknivå eftersom fyllnadsmassor påförts, vilket innebär att ursprungligt grundvattendjup normalt hamnar på större djup. En uppskattning är att marken inom den norra delen inte innehåller något permanent stående vatten då berget ligger ytligt och terrängen lutar. Inom den södra delen blir dock grundvatten ståendes där siltig Lera finns och där bedöms grundvattnet ligga på ca 2 m djup. Noterbart är att dagvatten alltid kan hamna i lokala svackor på stående berg, men dessa påverkar inte den allmänna grundvattennivån. Av äldre undersökningar framgår att även ännu större djup till grundvattnet kunde verifieras i två äldre grundvattenrör ca 4 m och 6,5 m.

13.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

Tre grundvattenrör har installerats i följande punkter (för installationsprotokoll se bilaga 1):

- 18W001 – den norra delen av undersökningsområdet, litet jorddjup, spetsen sitter i gränsen övre-undre magasin. Gv-ytan ligger ca 1 m under markytan.
- 18W014 – i den mellersta delen av undersökningsområdet, ca 13 m jorddjup. Fyllningen var torr så röret installerades i det undre magasinet. Trycknivån i det undre magasinet uppmättes till ca 4 m under markytan.
- 18W022 – i den södra delen av undersökningsområdet, ca 15 m jorddjup. Fyllningen var torr så röret installerades i det undre magasinet. Trycknivån i det undre magasinet uppmättes till ca 6,5 m under markytan.

Observera att grundvattenrören endast har mätts en eller två gånger och att grundvattenytan sannolikt varierar över tid.

Bild 9 tagen på äldre data från installerade grundvattenrör.

4.3.1 Grundvattenförhållanden påverkan i närområdet

Planerad bebyggelse består av 3 delområden med byggnader benämnda HUS VÄST, HUS SÖDRA OCH HUS ÖSTRA. Enligt förslag skall byggnadernas golvnivåer anpassas till den lutande terrängen vilket innebär att schakter delvis skall göras ner till nedan angivna nivåer. Grundvattennivån inom området styrs av lutningen ner mot lägre terräng närmare Göta tunneln och det ytliga berget i norr. Mycket fyllnadsmassor har även påförts genom åren vid anläggande av planare ytor.

HUS VÄST

Golvnivån planeras ligga på ca +16 – +17, vilket innebär viss avschaktning främst i väster och norr. Marknivån i söder varierar mellan ca +15 och +16,6. Intilliggande byggnad i söder kommer inte att påverkas då byggnadens golvnivå ligger i princip i samma nivå som blivande byggnad. Skulle planerad ny byggnad grundläggas på lägre nivå föreslås att tät källarvägg utförs med dräneringsnivå strax under ovanliggande golvnivå för att minska risken för omgivningspåverkan.

HUS SÖDRA

Golvnivån planeras ligga på ca +14 – +15, vilket innebär viss avschaktning främst i väster och norr. Marknivån i söder varierar mellan ca +14 och +8. Intilliggande område i söder kommer inte att påverkas då marknivån där ligger på en mycket lägre nivå. Skulle planerad ny byggnad grundläggas på lägre nivå föreslås att tät källarvägg utförs med dräneringsnivå strax under ovanliggande golvnivå för att minska risken för omgivningspåverkan.

HUS ÖSTRA

Golvnivån planeras ligga på ca +13 – +14, vilket innebär viss avschaktning främst i väster och i norr. Marknivån i söder varierar mellan ca +6 och +9. Intilliggande område i söder kommer inte att påverkas då marknivån där ligger på en mycket lägre nivå. Skulle planerad ny byggnad grundläggas på lägre nivå föreslås att tät källarvägg utförs med dräneringsnivå strax under ovanliggande golvnivå för att minska risken för omgivningspåverkan.

För att minska risken för grundvattenpåverkan skall fördröjningsmagasin anläggas, vilket redovisas på markritningarna. Syftet med magasinen är också främst att ta hand om eventuellt förorenat dagvatten. Området norr om aktuellt område utgörs huvudsakligen av ytligt berg, vilket även innebär att några större mängder grundvatten inte finns där. Sammanfattningsvis bedöms inte framtida anläggningar påverka nuvarande grundvattennivå i någon större omfattning. Beträffande sättningar så kommer åtgärder att krävas där uppfyllnader görs för att inte sättningsdifferenser uppstår mellan planerade byggnader och omgivande mark i söder där lera förekommer. Någon påverkan på befintliga byggnader i närområdet kommer dock inte att uppstå då avstånden är stora och byggnaderna antingen ligger lägre eller på ytligt berg.

4.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Några omfattande stabilitetsproblem bedöms inte finnas inom området då jordlagren är begränsade och ytan där siltig lera förekommer inte har några större nivåskillnader och brantare marklutningar. Vid besiktningen noterades enstaka ställen där man framgent bör beakta aktuella förhållanden. De flesta ställena berör berget där lokala lösare block påträffades. Skrotning (losstagning) bedöms som enklaste lösningen, men om det fortsätter vara löst så kan bultar eller nät installeras. Ingen åtgärd bedöms vara akut, men skall beaktas i framtiden. Mycket hänger på exv. vilket avstånd framtida byggnader och hårdgjorda ytor har till befintliga bergskärningar. Mer information finns i bilaga 2.

4.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Området har generellt ganska varierande förhållanden då endast begränsade naturliga jordlager förekommer i norr och något mäktigare jordlager med lera i söder. Inom vissa delar har fyllning också påförts som har varierat innehåll. Men inga större pågående sättningar kan ses inom området utgående från sättningskartan från Rymdstyrelsen där området scannas av årligen från rymden. Stora variationer bedöms förekomma men inga betydande sättningar kunde ses på plats. Tyngre nya byggnader kan dock kräva grundförstärkning med pålar för att undvika differenssättningar beroende på var dom hamnar.

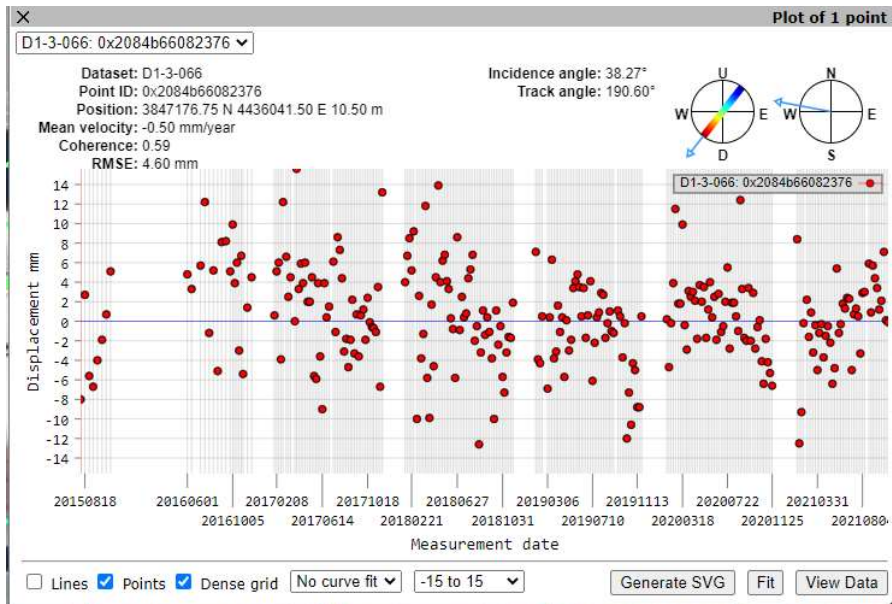
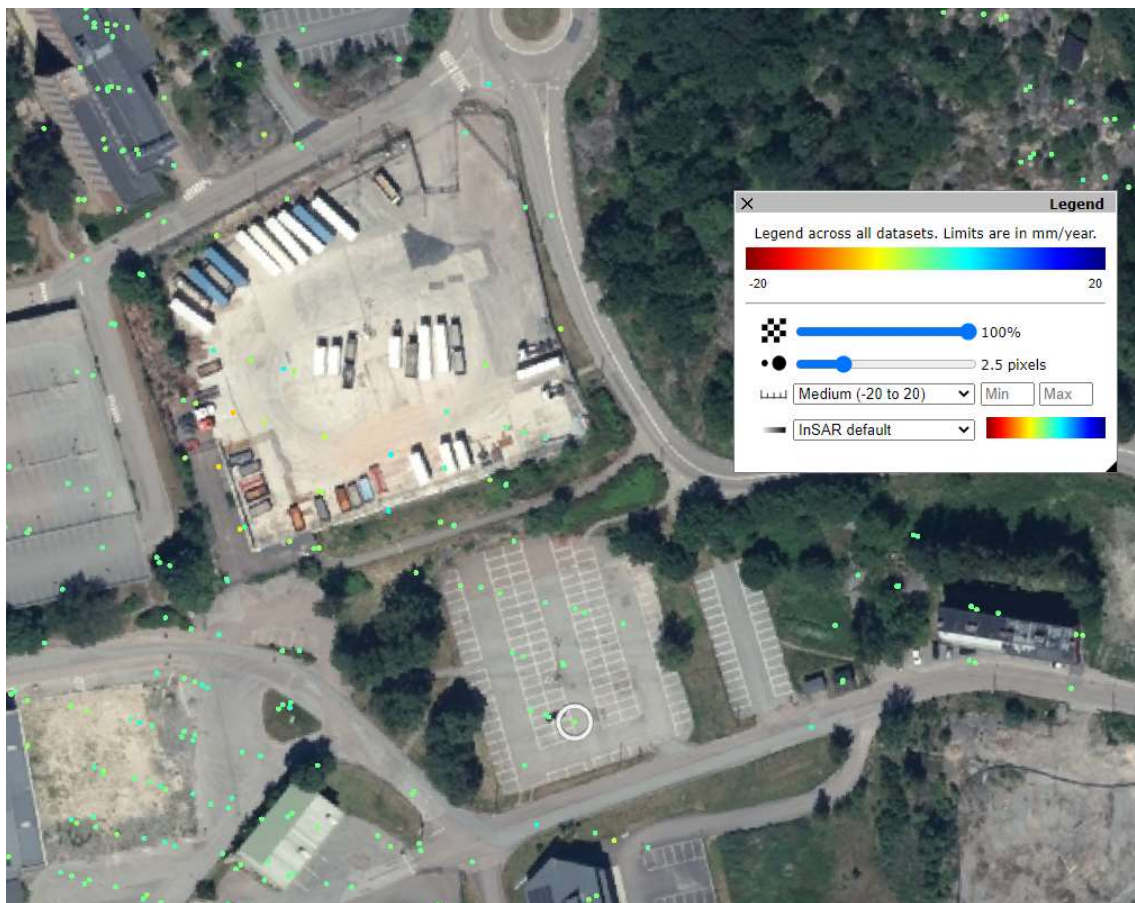


Bild 10 tagen på sättningskartan där olika punkter kontrolleras flera gånger per år. Gröna punkter innebär små sättningar och röd färg används där det är större rörelser. Inga röda punkter finns inom aktuellt område. I den nedre bilden (ovan) så ser man rörelseförändring i mm (vertikal axel) och tiden (horisontalaxel). Aktuell punkt med 0,5 mm sättning / år ligger i söder med vit ring runt sig.

4.6 MARKMILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.6.1 Markradonförhållanden

En äldre radonundersökning har utförts delvis inom aktuellt område där mätning gjorts i ett antal punkter enligt bild nedan.

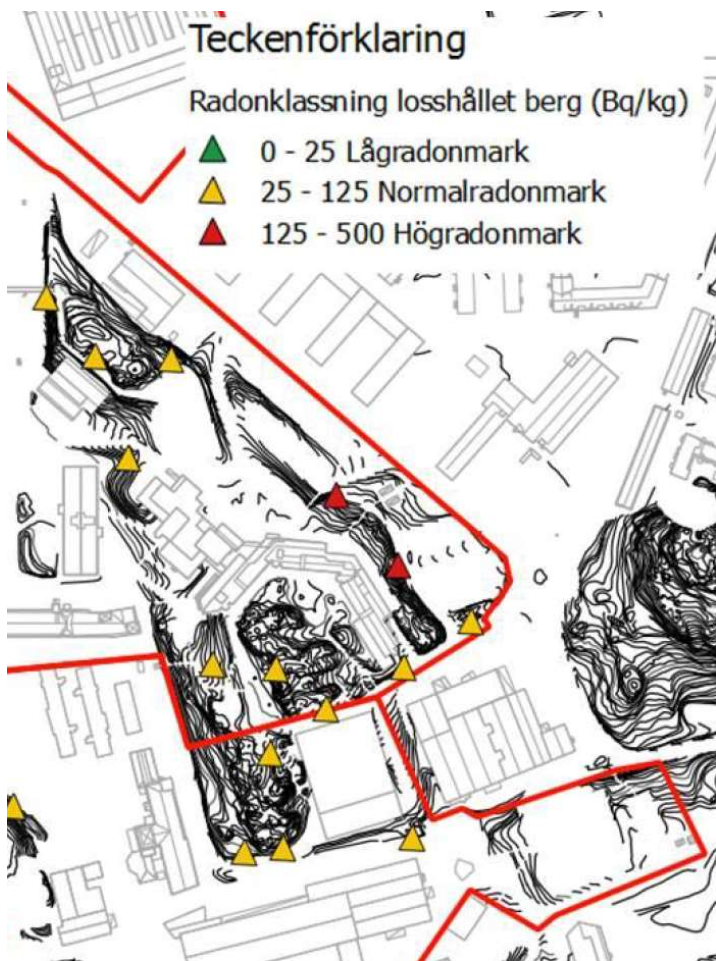


Bild 11 tagen på äldre radonmätning utförd av WSP där de flesta värden ligger inom Normalradonmark. Noterbart är att de två röd (högradon) trianglarna är mätta på lokala pegmatitgångar i berget ,vilket normalt ger högre värden.



Figur 22. Urankarta baserad på SGU:s flyggeofysiska undersökningar (www.sgu.se). Detaljplanområde markerat med röda polygoner.

Bild 12 tagen på SGU: Urankarta från äldre undersökning.

Sammanfattningsvis klassas marken som **normalradonmark**. Mer information finns i den äldre undersökningen med arbetsnummer 20240286 utförd av WSP år 2016.

4.6.2 Markföroreningar

WSP har också ett uppdrag att kontrollera föroreningar i området vilket, redovisas i annan rapport.

5 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

5.1 STABILITET

Stabilitetsåtgärder skall utföras enligt information i bilaga 2. Nuvarande förhållanden kräver inga akuta åtgärder, men på sikt rekommenderas att åtgärder utförs. Mycket beror på om områdena exploateras eller inte.

5.2 SÄTTNINGAR

Några omfattande sättningar bedöms inte pågå men framtida konstruktioner får anpassas till de varierande

jorddjupen och utlagda fyllnadsmassor. Omgivande framtida markytor bedöms inte kräva åtgärder om de anpassas till nuvarande marknivåer vilket innebär att inte mer fyllnadsmassor påförs.

Nybyggnation

Om grundläggning sker på berg krävs inga åtgärder, men längst i söder föreslås grundförstärkning med exempelvis borrade stålörspålar då jorddjupet är begränsat. Om källarplan anläggs är bergets nivå viktig att tänka på även i söder. Framtida projektering av byggnader ska ske i samråd med geotekniker.

5.3 VIBRATIONER

En riskanalys bör tas fram om berg schakter skall utföras för framtida anläggningar.

5.4 RADON

Radonskyddad konstruktion krävs om marken klassas som normalradonmark.

5.5 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

I aktuellt detaljplanskede bedöms inte mer geotekniska undersökningar krävas ur geotekniskt perspektiv men när framtida konstruktioners läge är mer bestämt så kan det vara intressant att bestämma djup till berg och den siltiga Lerans egenskaper i söder som komplement till de äldre undersökningarna.

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
wsp.com





A1

A

B

A2

A3

UNGEFÄRLIG
PLANOMRÅDESGRÄNS

NY INFARTSVÄG
PROJEKTERAS AV
TRAFIKVERKET/
TRAFIKKONTORET

FYLLNING PÅ BERG

C

D

GC-VÄG

6m

5m

18W004

18W005

1m

2m

3m

3m

2m

2m

E

3m

8m

>6m

9m

>4m

21W202

TECKENFÖRKLARING

Xm JORDDJUP

ÅX RÖD RUTA - ÅTGÄRDSSTÄLLE

BERG I DAGEN RÖD STECKAD LINJE

DELOMRÅDEN BLÅ STRECKAD LINJE

SKALA 1:600 A3

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bedömning av aktuella förhållanden har gjorts där marknivåer med jord eller berg lutar inom aktuellt planområde i 5 delområden benämnda med A, B, C, D och E som beskrivs nedan. På planskissen i bilaga 1 finns markering (blå ruta) var områdena ligger och de har ringats in med streckad blå linje. Där åtgärder föreslås redovisas på samma planskiss med markering ÅX i röd ruta. Beskrivning görs utgående från tagna bilder och bildtexter.

OMRÅDE A

Området ligger strax norr om Inlandsgatan och utgörs av berg i dagen som delvis utgör en bergskärning som skapats för vägen. Berget har massiv karaktär och benämns Basit i öster och Gnejs i väster.



Bild 1 tagen mot öster från berghällen strax väster om infarten till kontorsbyggnaden. Flackt lutande naturligt berg ner mot infarten inom detaljplanområdet. I bakgrunden har mer bergschakt utförts för vägen.



Bild 2 tagen mot norr på den något högre bergskärningen som generellt är massiv .

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 3 tagen mot norr på bergskärningens östra del som sen övergår till en flackare jordslännt i norr.



Bild 4 på ett mindre lokalt område där skrotning föreslås och borttagande av mindre block. Det verkar vara den vägen dagvattnet tar till vänster om stakkäppen (1,5 m hög). Situationen bedöms inte utgöra någon större risk så omgående åtgärd krävs inte. **OMRÅDET HAR MARKERATS MED BENÄMNING Å1 PÅ PLANSKISSEN.**



Bild 5 där man ser lösare block strax till högre om mitten. Skärningshöjden är dock låg (<1,5m).

OMRÅDET HAR MARKERATS MED BENÄMNING Å1 PÅ PLANSKISSEN.

OMRÅDE B

Området ligger söder om Inlandsgatan och utgjorde förr en angränsande yta för nu riven industribyggnad. Nivån till ytan har lagts på en nivå som skapat en del bergschakt som till viss del påförts en betongmur för att kunna göra anpassning till vägens nivå. Ett par meters avstånd finns mellan nuvarande parkeringsyta och bergskärningen, vilket innebär att risken för blocknedfallsskador minskar. Mindre åtgärder föreslås dock. Att ta bort enstaka lösa block på bergets överyta och även utföra lokal skrotning. Ett alternativ kan också vara att ställa betongmurelement (påkörningsskydd) som förhindrar block att rulla vidare mot nya anläggningar.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 6 tagen mot väster där man ser att en flack jordslânt klädd med grövre sten övergår till en låg bergskärning.



Bild 7 också tagen mot väster där man ser att betongmur med varierande höjd har anlagts närmast vägen.

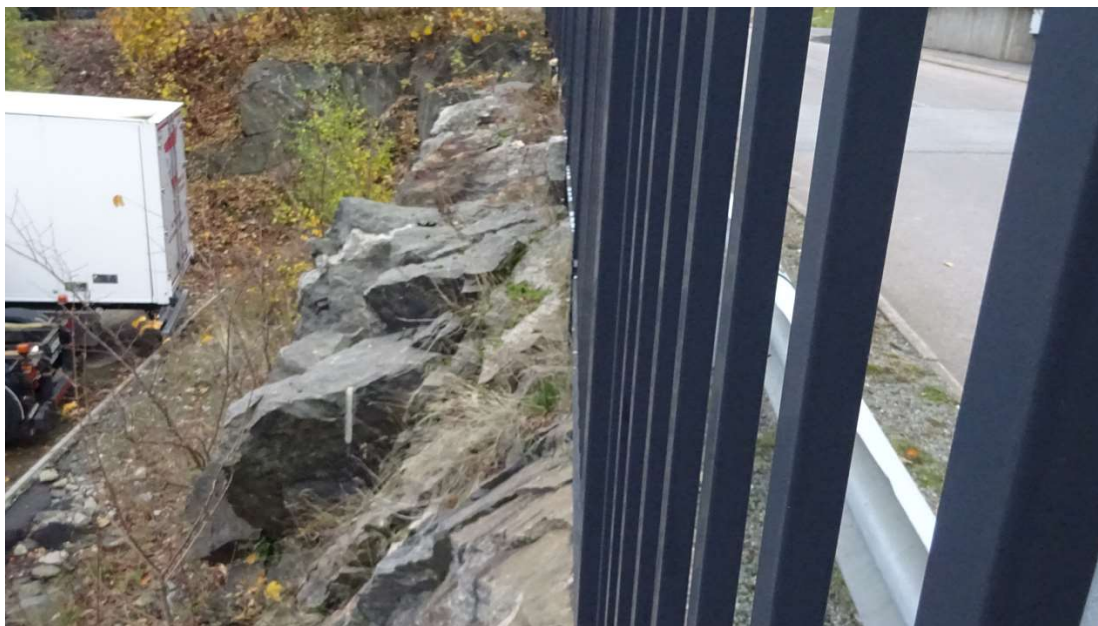
Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 8 tagen uppifrån på enstaka block som bör tas bort för att undvika att de glider ner mot vänster på bilden. Blocken bedöms dock ej nå parkerade lastbilssläp då en planare yta finns mellan parkering och bergsläntens fot.

OMRÅDET HAR MARKERATS MED BENÄMNING Å2 PÅ PLANSKISSEN.



Bild 9 på området i västra delen av skärningen där också skrotning bör utföras för kontroll av lösare block.

OMRÅDET HAR MARKERATS MED BENÄMNING Å3 PÅ PLANSKISSEN.



Bild 10 också på delområdet som markerats med **BENÄMNING Å3**. Situationen bedöms inte heller här utgöra någon större risk då det finns avstånd till intilliggande parkering så omgående åtgärd krävs inte.

OMRÅDE C

Området ligger parallellt med befintligt parkeringshus och angränsar till område B längst i norr. Inom området finns både jord- och bergsslänter. Ett ställe där mindre erosion främst kunde ses var strax norr om den södra infarten till P-huset. Några åtgärder krävs ej utgående från människors hälsa och säkerhet.



Bild 11 tagen mot söder där måttlig lutning finns mellan gata och P-hus.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord



Bild 12 tagen mot norr där lutningen är mycket större längst bort på bilden intill P-huset till vänster.



Bild 13 tagen närmare slänten som sannolikt under den organiska jorden utgörs av friktionsjord / bergkross. Ett förslag är att plantera ytan med vegetation som binder jorden.

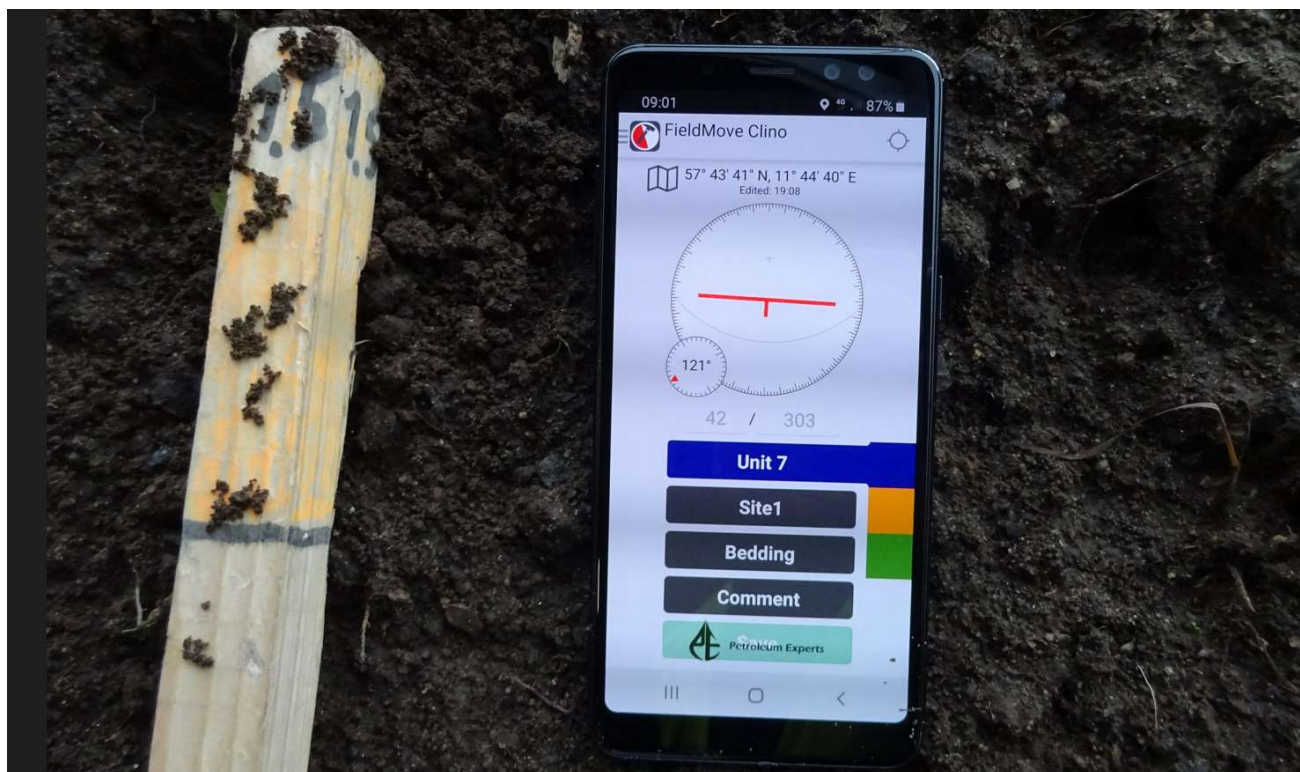
Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 14 på utförd mätning där man kan se att lutningen är som mest 42 grader på slänten, vilket är lite brant för att inte riskera erosion.

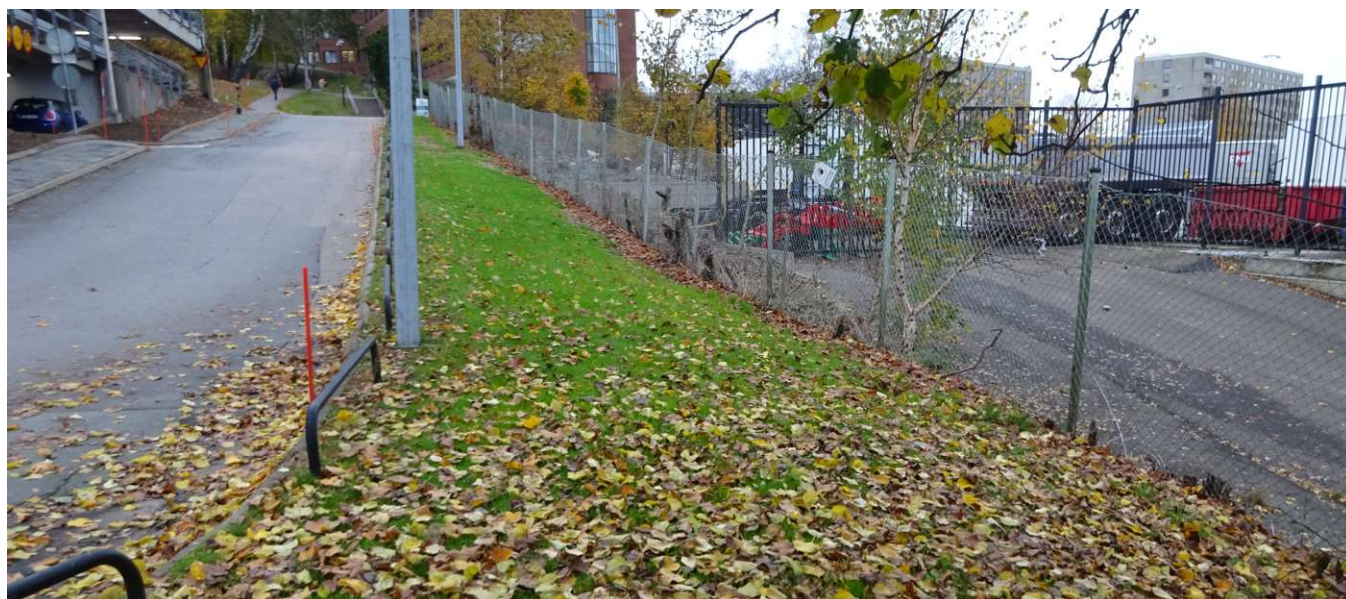


Bild 15 tagen mot norr på andra sidan vägen längre österut där gräsyta har anlagts och släntlutningen är mindre. Längst i norr övergår slänten till bergskärning kombinerad med jordslänt. Inga stabilitetsproblem föreligger.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 16 tagen mot norr på den mindre bergskärningen som ligger intill en gångväg upp mot P-huset. Inga stabilitetsproblem föreligger.



Bild 17 tagen mot nordväst där man också ser det ytliga berget och sedan har en stenmur som övergår i en betongmur anlagts för att ta upp nivåskillnaden från gatan vid P-huset och infartsvägen längst till höger.

OMRÅDE D

Området ligger söder om nu rivna byggnaden och en parkeringsyta längre söderut. Genom området går en GC-väg som mellannivån. Slanter har anlagt dels med fyllnadsmassor som övergår i bergskärningar.



Bild 18 tagen mot väster med GC-vägen till höger. Måttligt lutande slänt med vegetation.



Bild 19 tagen mot norr där man ser att nivåskillnaden är flack söder om GC-vägen men brantare norr om GC-vägen där fyllnadsmassor har påförts på sannolikt ytligt berg.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 20 tagen mot norr där man ser att även en lägre betongmur har anlagts längst ner på slänten.



Bild 21 tagen på mätpinnens lutning som var som mest 27 grader vilket innebär att stabiliteten är godkänd med hänsyn till fyllnadsmassornas lutning.



Bild 22 tagen mot väster längs med GC-vägen där man ser området där bergskärningen är som högst.



Bild 23 tagen mot öster (andra hållet) där bergskärningen övergår till jordslänt med relativt brant lutning närmast berget. Ingen åtgärd krävs i dagsläget. Noterbart är att ny infartsväg kommer att anläggas. Förslagsvis görs en mer detaljerad inmätning av lokala marknivåer vid projekteringen för att anpassa släntlutningarna.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 24 tagen mot väster där bergskärningen sen övergår i en jordsslänt sannolikt med fyllning. Lutningen minskar mot väster i bakgrunden då GC-vägens nivå stiger.

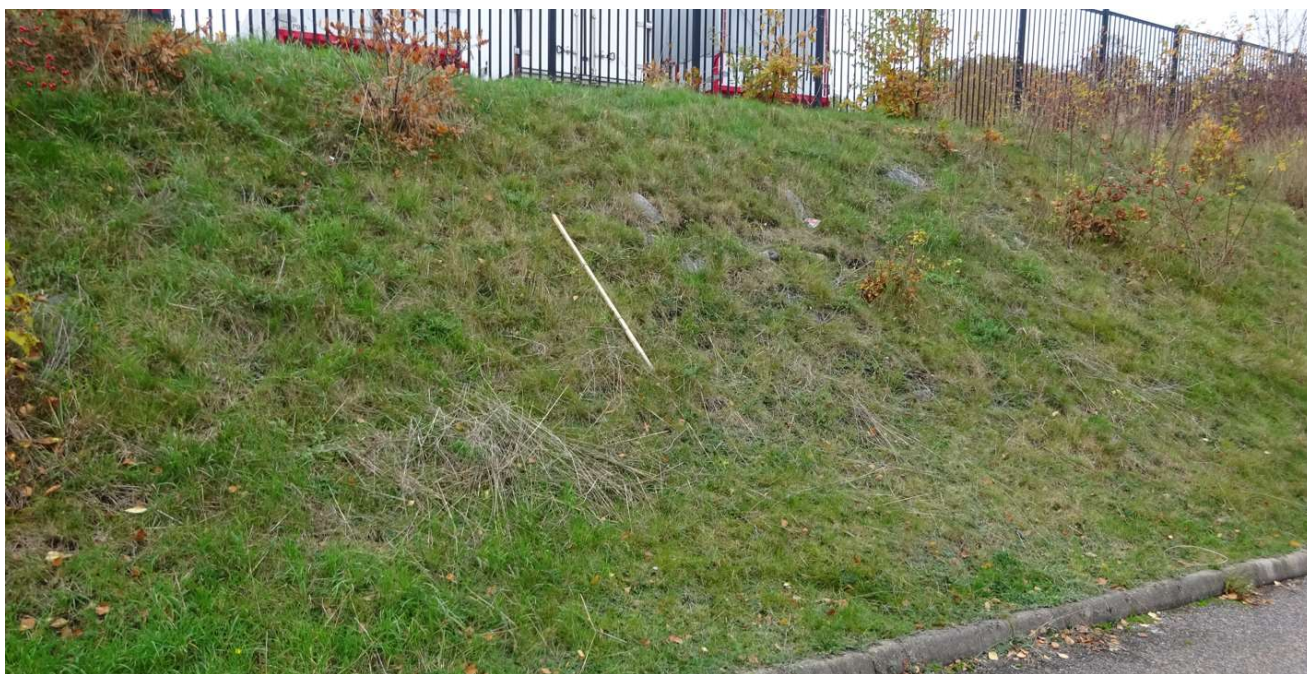


Bild 25 tagen på jordslänten där den är som brantast där träpinnen ligger.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 26 tagen på lutningen på slänten vid träpinnen och den är 42 grader vilket är relativt brant lokalt, men godkänt om det är sprängsten på ytligt berg. Framtida anläggning av ny infartsväg innebär att ingen åtgärd krävs i nuläget.



Bild 27 tagen mot norr på samma slänt men längre västerut. Lutningen avtar mot väster och stabiliteten är godkänd.

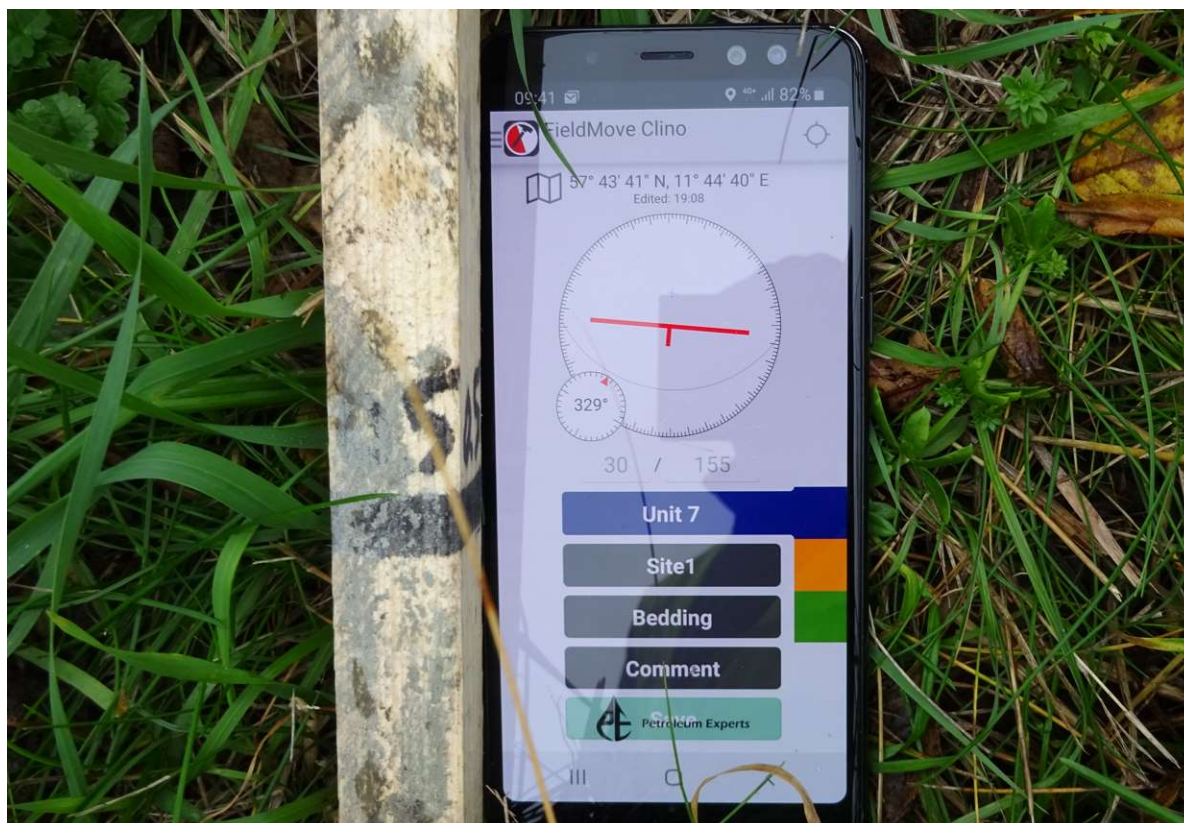
Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 28 tagen på träpinnens lutning som är 30 grader vilket är mindre jämför med längre österut där det var 42 grader.



Bild 29 tagen på lösa block som fanns liggandes på bergytan just söder om GC-vägen. Ingen större risk men förslagsvis tas dessa bort för att undvika att dom flyttas ner av människor på området i söder. Noterbart är att framtida planerade infartsväg innebär att terrängen förändras och inga stabilitetsproblem uppstår då fyllning med slänt ner mot parkeringen projekteras.

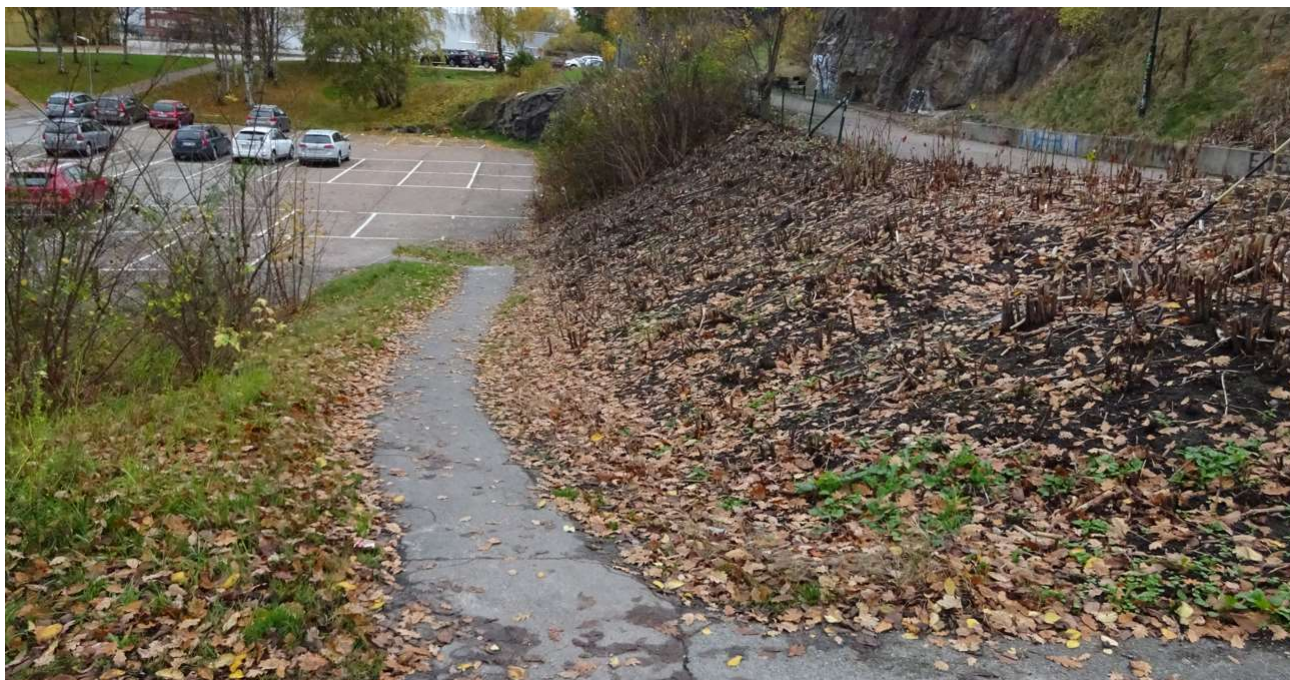
Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 30 tagen mot väster där GC-vägen är till höger och en gångväg ner till parkeringen finns. Slänterna är relativt flacka.



Bild 31 tagen mot öster på berget som strax till höger om mitten har ett mindre träd som börjat växa.



Bild 32 på träd i slänt och lite lösare block intill. Dagvatten verkar ha orsakat mindre sprickor med växtlighet. Skrotning och borttagande av träd bör utföras. Noterbart är att inga åtgärder krävs i nuläget då ny planerad infartsväg innebär att fyllning kommer att påföras.



Bild 33 tagen mot norr på nordvästra delen av parkeringen. Inga åtgärder krävas där en del lösare block fanns var lutningen mindre än 45 grader och avståndet till parkeringen större med en gräsyta emellan. Ny planerad infartsväg innebär att inte bergskärningen blir kvar utan fyllning påförs.



Bild 34 tagen på hörnet av parkeringen med berg med flackare lutning. Ingen rasrisk ner till parkeringsytan föreligger.

OMRÅDE E

Området ligger längst i söder och har verifierats ha flacka jordslänter utan stabilitetsproblem.

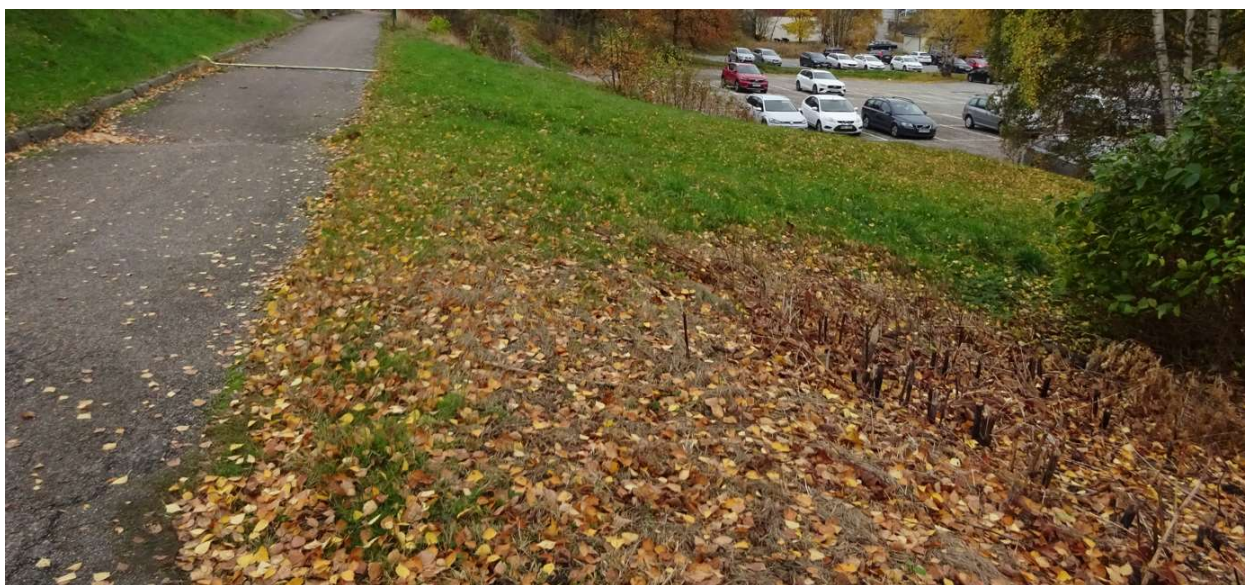


Bild 35 tagen mot öster där man ser att flacka grönytor har anlagts söder om GC-vägen.

Bilaga 2 Stabilitetsbedömning berg och jord

Bild 36 tagen mot söder uppe från GC-vägen där man ser relativt stor grönyta med enstaka träd.

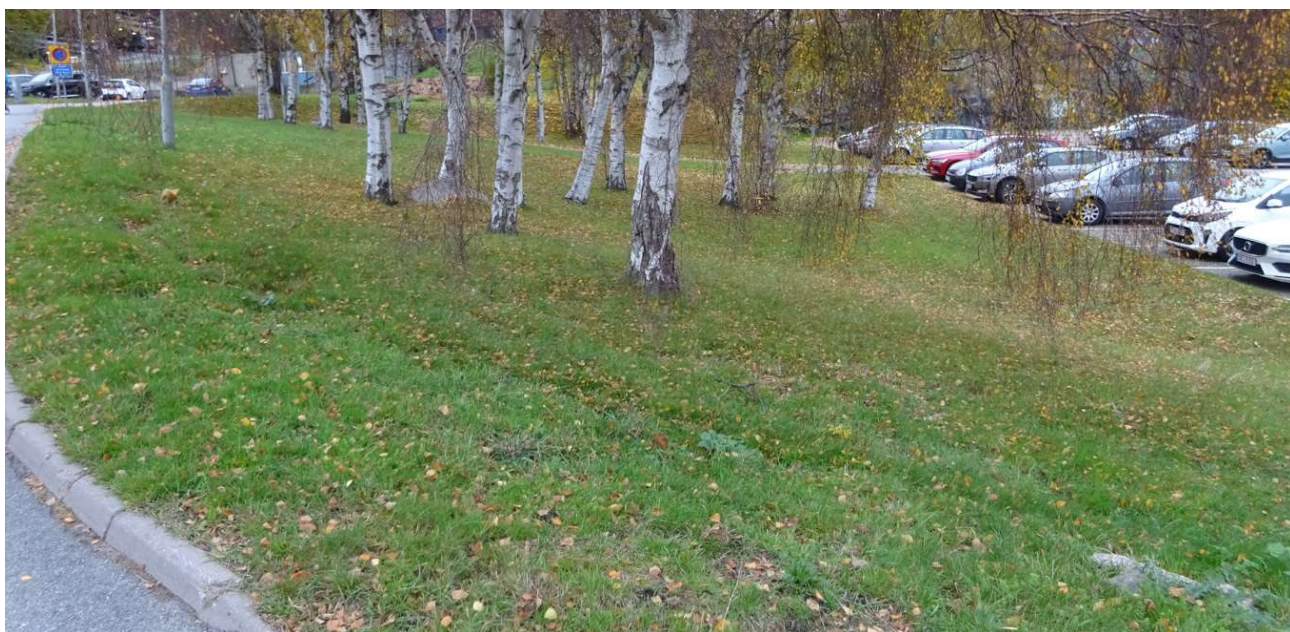


Bild 37 tagen mot norr (andra hållet) från sydligaste delen av aktuellt detaljplanområde.



Bild 38 tagen mot öster parallellt med Herkulesgatan. Endast små nivåskillnader och svagt lutande parkeringsyta.

SUMMERING

Nuvarande förhållanden kräver inga akuta åtgärder, men på sikt rekommenderas att åtgärder utförs. Mycket beror på om områdena exploateras eller inte. Normalt utförs skrotning i ett första steg vid ställen där blocknedfall kan uppstå därefter kan bultning eller installation av bergförstärkningsnät krävas. Ett alternativ kan vara att några lägre betongelement ställs dit så att inte blocken rullar vidare

Vissa karterade ställen kommer att försvinna i samband med att ny infartsväg anläggs där gång och cykelvägen ligger i dag. Detta innebär att inga åtgärder krävs då stabilitetsproblemen inte är omfattande.