

KUND

NEXT STEP

PM GEOTEKNIK

LINK 40



2022-12-22

Reviderad 2023-03-17



# PM GEOTEKNIK

LINK 40

## KUND

**Next Step Group Utveckling AB**

## KONSULT

### WSP

BOX 13033  
402 51 GÖTEBORG  
Besök: ULLEVIGATAN 19  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP SVERIGE AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSON

### Uppdragsansvarig

Michael Engström  
Telefon: 010 722 7082  
E-post: [michael.engstrom@wsp.com](mailto:michael.engstrom@wsp.com)

### Kvalitetsansvarig/Granskare

David Schälin  
Telefon: 010 721 0675  
E-post: [david.schalin@wsp.com](mailto:david.schalin@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Geoteknik Gökskulla m.fl.

UPPDRAGSNUMMER  
10337365

FÖRFATTARE  
Anita Turesson  
Michael Engström

DATUM  
2022-12-22

ÄNDRINGSDATUM  
2023-03-17

Granskad av  
David Schälin  
Sara Jorild

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>UPPDRAG</b>	<b>4</b>
1.1	BAKGRUND TILL PROJEKTET	4
1.2	PLANERAD BYGGNATION	4
1.3	DOKUMENTETS SYFTE	6
<b>2</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING</b>	<b>8</b>
5.1	GEOTEKNIK	8
5.1.1	Nu utförda undersökningar	8
5.1.2	Tidigare utförda undersökningar	8
5.2	MARKRADON	8
<b>6</b>	<b>MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>9</b>
6.1	JORDLAGERFÖLJD	9
6.2	BERG	10
6.3	GRUNDVATTENNIVÅER	10
6.4	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	11
6.4.1	JORD	11
6.4.2	BERG	13
6.5	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	14
6.6	MARKRADONFÖRHÅLLANDEN	14
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b>	<b>15</b>
7.1	STABILITET	15
7.2	BERGRAS OCH BLOCKNEDFALL	15
7.3	SÄTTNINGAR	16
7.4	SPRÄNGNING - VIBRATIONER	16
7.5	SCHAKT OCH FYLLNING	16
7.6	RADON	17
7.7	OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	18
7.8	FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	18

## BILAGA

Bilaga 1 – Stabilitetsberäkningar

## TILLHÖRANDE HANDLINGAR

Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, daterad 2022-12-22, reviderad 2023-03-17 framtagen av WSP.

# 1 UPPDRAG

## 1.1 BAKGRUND TILL PROJEKTET

Next Step och Balder har fått positivt planbesked för att utveckla fastigheten Gökskulla 3:33 m.fl. i Härryda kommun. WSP har fått i uppdrag av Next Step att ta fram en geoteknisk utredning som underlag till detaljplanarbetet. Projektet syftar till att möjliggöra en utbyggnad av ett nytt logistikcentrum, Link40, som innefattar logistikhub, logistik/lager, kontor samt komplettering av befintligt bostadsområde i öster. En ambition är att området ska kunna utgöra en testarena för att driva på övergången till mer hållbara och innovativa logistiklösningar. Utvecklingen ska kunna bidra till ca 1 400-1700 nya arbetstillfällen och vidareutveckla befintligt verksamhetsområde vid Bårhultsmotet.

Projektet syftar till att möjliggöra:

- Utbyggnad av ca 200 000 kvm BTA verksamhetsmark
- Komplettering av befintligt bostadsbestånd ca 80-100 bostäder
- Utbyggnad av nödvändig infrastruktur
- Utbyggnad av en viltpassage för större djur över Landvettervägen/Partillevägen

Området ska erbjuda mötesplatser som möjliggör nya partnerskap för innovationer inom transportsektorn, främja en god energiförsörjning samt anpassas utifrån befintliga naturvärden. Utifrån projektets innehåll och förutsättningar har 3 övergripande projektmål formulerats.

Området ska:

- Främja en resurseffektiv energiförsörjning med möjlighet till lokal energiproduktion och energilagring.
- Fungera som en testarena för att driva på övergången till mer hållbara och innovativa logistiklösningar.
- Utformas för att möjliggöra spridningsmöjligheter för växt och djurliv och beakta befintliga naturvärde.

WSP Sverige AB har inom ramen för projektet utfört en geoteknisk och bergteknisk undersökning samt en radonundersökning för ovan nämnda fastigheter.

## 1.2 PLANERAD BYGGNATION

Planområdet ligger nära Bårhultsmotet vid väg 535 (Partillevägen/Landvettervägen). Områdets infrastruktur och närheten till väg 40/27 gör placeringen av omlastning- och logistikcentrum fördelaktig då det finns bra kopplingar till innerstaden, hamnen och Landvetter flygplats. Området gränsar i söder till Bårhults Företagspark och i norr mot Partilles



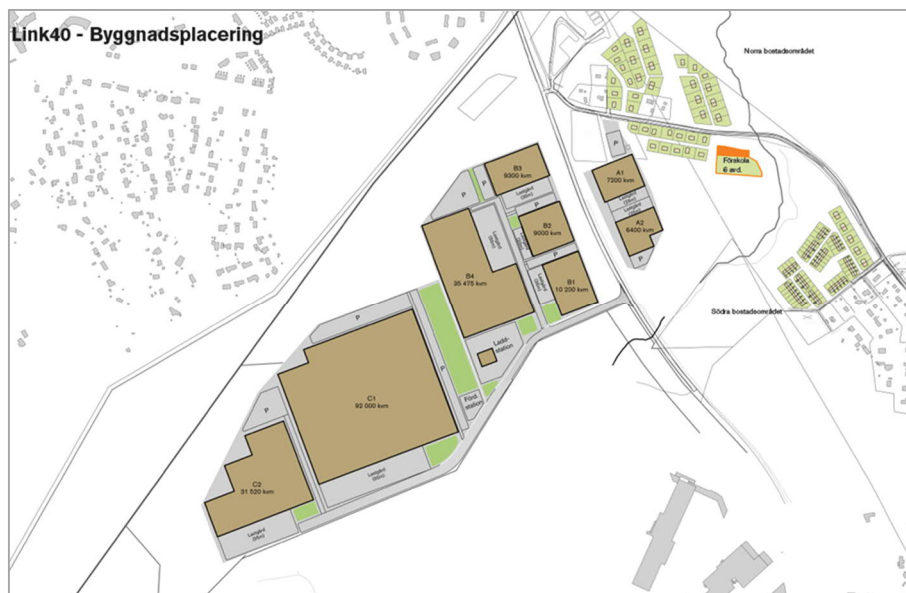
kommungräns. Väster om planområdet ligger naturreservatet Bråtaskogen, åt nordost Natura 2000-området Maderna-Haketjärn.

Området har en area på ca 80 ha. Ingående fastigheter Göskulla 3:33, Bråta 2:106 m.fl. är privatägda medan Bårhult 1:112 ägs av Härryda kommun.



Figur 1 Orienteringsfigur över området

Söder om planområdet har Renova påbörjat planarbete för att utöka sin deponiverksamhet och möjliggöra framtida expanderingsarbete. Utvecklingen inom Renovas fastighet (Hålsås 1:8) kräver samordning liksom förutsättningarna i ett större regionalt sammanhang för att tidigt fånga upp frågor om till exempel biotopnätverk, vattenavrinning, trafikförsörjning m.m.



Figur 2. Skiss över planerade industrilokaler, sydväst om Partillevägen och kontorslokal samt bostäder öster om Partillevägen.

### 1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att klargöra områdets geotekniska förutsättningar avseende geotekniska säkerhetsfrågor, det vill säga ras, skred, berggras/blocknedfall och erosion.

Utredningen ska utgöra ett underlag för detaljplanarbetet och beskriva hur markens förutsättningar påverkar planändamålet och vilka åtgärder och restriktioner som eventuellt ska ingå i planen för att marken från PBL:s synvinkel ska anses lämpligt för ändamålet.

## 2 SAMMANFATTNING

Inom området för ny detaljplan för Link 40 har en geoteknisk och bergteknisk utredning utförts i syfte att klargöra markens lämplighet utifrån ett hälso- och säkerhetsperspektiv, dvs att risker såsom ras, skred, berggras och blocknedfall, erosion och översvämning har undersökts.

Planområdet består i huvudsak av högre fastmarksområden med ytligt berg. Inom området förekommer det ovan berget en sandig morän som överlagras av ett tunt lager mulljord. Dessutom förekommer det lokalt lägre sänkor där vatten blivit stående och mossmark har skapats. Utförda kontroller visar att torvens mäktighet generellt är 2-3 meter men att det lokalt har påträffats torvområden med större torvmäktigheter på drygt 5 meter. Jord med organiskt innehåll är mycket sättningskänslig. Således rekommenderas urgrävning av organisk jord och att dessa ersätts med fyllnadsmassor för att undvika sättningar. Även begränsade ytliga lager med organisk jord skall schaktas bort innan hårdgjorda ytor och framtida byggnader anläggs.

Genomförd utredning visar att marken med avseende på ras och skred har en fullgod säkerhet för befintliga förhållanden. Planförslaget medför dock stora förändringar av områdets topografi, och mot norr kommer det att skapas höga fyllnadsslänter av krossmaterial. För att uppfylla säkerhetskraven för planerade uppfyllnader och planerade anläggningar visar stabilitetsberäkningar att det krävs att fyllnadsslänterna ställs i en lutning av 1:2 eller flackare. Därtill bör marklasten för ytor invid släntkrön och 5 meter in begränsa till 15kPa.

Utförda bergbesiktningar visar att inga stabilitetsproblem beträffande berggras och blocknedfall föreligger. Vid bergsprängning i anslutning till planerade byggnader ska befintliga bergskärningar vid Partillevägen beaktas. Vidare kommer bergförstärkning sannolikt att krävas. Framför allt i samband med bergschakten vid infartsvägen, där bergsslänterna kommer att anläggas med lutning 5:1. Val av åtgärder kommer att väljas först i samband med genomförandet av planen.

Marken i området klassificeras som normalradonmark. Köpta massor av exempelvis krossmaterial ska således vara certifierat och hålla klassificering låg- eller normalradon.

### 3 STYRANDE DOKUMENT

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

### 4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Terrängen inom området består huvudsakligen av högre fastmark med ytligt berg. Dessutom förekommer lokalt lägre sänkor där vatten blivit stående och mossmark har skapats. Området har huvudsakligen utgjorts av skogsmark, men avverkning har utförts i närtid och förändrat landskapet.

De olika delområdena inom planområdet har bokstavsbenämningar enligt Figur 3.



Figur 3 Orienteringsfigur över området olika delområden A till D4

#### **DELOMRÅDE VÄSTER (B och C)**

Marknivåerna varierar mellan som lägst ca +105 strax väster om Partillevägen i norr där lägre mossmark finns och upp till ca +152 i sydväst där berget ligger ytligt. Stora variationer förekommer inom området där mossmarkerna inom den högre terrängen ligger på nivåer mellan ca +133 till +136.

#### **DELOMRÅDE ÖSTER (A, D1, D2, D3 och D4)**

Öster om Partillevägen ligger marken som lägst i mossmarken i norr ca +104 och som högst på +135 uppe på berget söder om Gamla Prästvägen (område A).

Norr om gamla Gamla Prästvägen (område D2 och D3) varierar marken mellan +120 och +127. Terrängen styrs av ytligt berg med höjdryggar som stryker i NNV-riktning som är samma som bergets struktur. Lägst nivå ligger inom torvytor nära Gamla Prästvägen.

Direkt söder om Gamla prästvägen (område D4) ligger ett torvområde som har karterats med sticksondering. Även ytligt berg finns som kan ses sammanfalla med högre nivåkurvor.

Längst ner mot sydost (område D1) ligger mossarnas nivå på ca +120 och terrängen där bostäder planeras längst i sydost på ca +122 till +133 med högst nivå vid infartsvägen.

### **BERGSKÄRNINGEN VID PARTILLEVÄGEN**

Störst lokal nivåskillnad återfinns vid den bergskärning som utförts för Partillevägen där skärningshöjden är upptill ca 7 m. Mellan ca +126 och +133.

Mer information finns i Markteknisk undersökningsrapport (WSP, 230317), där även foton från platsbesöken redovisas som ger en bild av aktuella förhållanden.

## **5 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING**

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik.

### **5.1 GEOTEKNIK**

#### **5.1.1 Nu utförda undersökningar**

Platsbesök där berget kontrollerats samt sticksonderingar i torv har utförts av WSP Sverige AB i april - nov 2022. Noterbart är att enstaka punkter har undersökts, dock inte i syfte att mäta in eller kartera torvområdenas utbredning. Vid platsbesök kunde det konstateras att torvområdenas utbredning väl överensstämde med det underlag som finns på erhållen planritning. Vidare har det inom området på ett flertal platser utförts radonmätning med Gammaspktrometer.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport (WSP, 230317).

#### **5.1.2 Tidigare utförda undersökningar**

Inga tidigare geotekniska undersökningar har sannolikt utförts inom området. Information har dock studerats från SGU:s jordarts- och jorddjupskartor samt berggrundskartan.

### **5.2 MARKRADON**

Kontroll av markradon har utförts på området i april och oktober 2022. För redovisning av markradonundersökning hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport (WSP, 230317). Mätta punkter redovisas med beteckning R1 - R42 på planritningar G-10-1-01 och G-10-1-02.



## 6 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

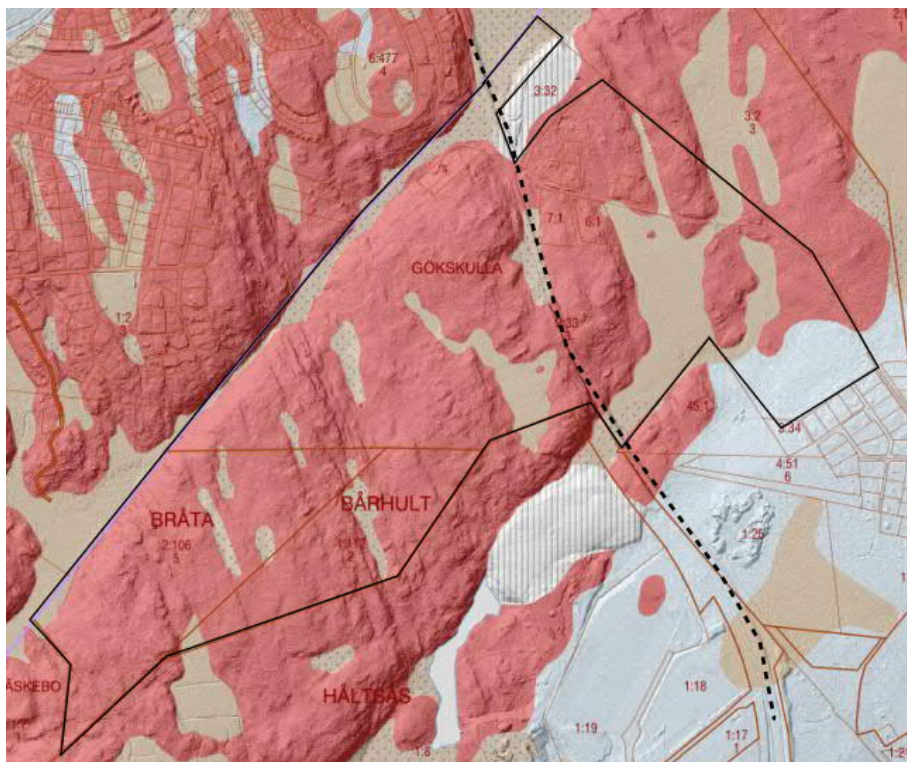
### 6.1 JORDLAGERFÖLJD

I huvudsak består området främst av berg i dagen eller berg med begränsat yttligt jordtäckte. I området längst i sydost utgörs det yttliga jordtäcktet av en sandig morän. På områden med jordtäckte finns överst ett lager av mulljord. Därtill förekommer det lokalt topografiskt lägre områden med torv.

Av utförda sticksonderingar framgår det att torvmäktigheten generellt är 2-3 meter men att det lokalt har påträffats torvområden med större torvmäktigheter på drygt 5 meter. Utförda sticksonderingar redovisas på planritningar i Markteknisk undersökningsrapport (WSP, 230317).

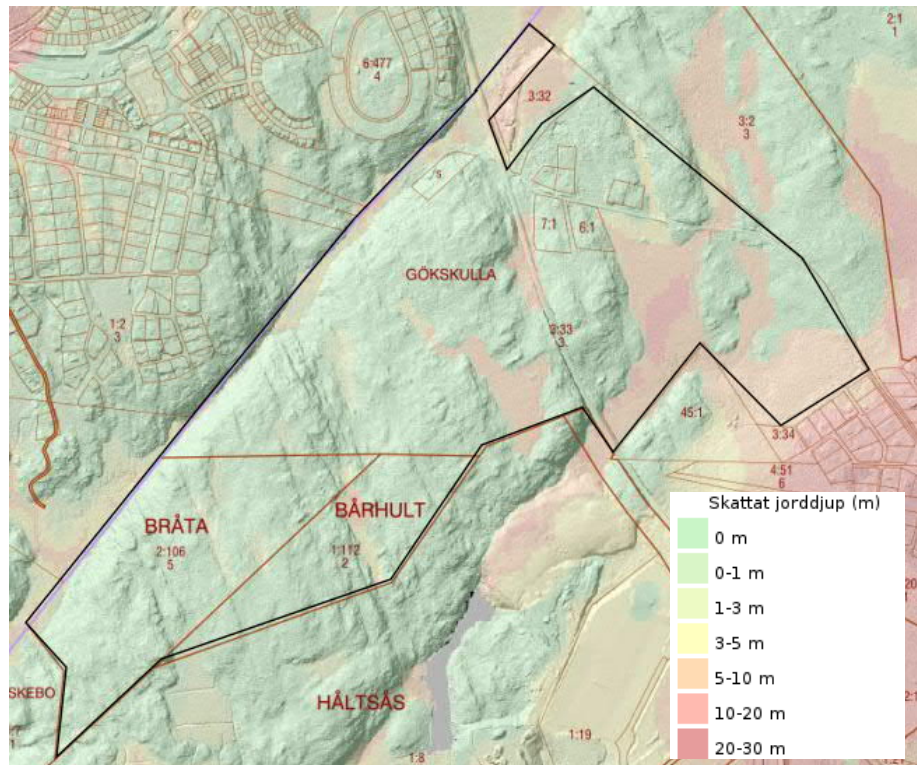


Figur 4. Skärning vid en infartsväg i väster där man kunde se den sandiga moränen med sten och block. (Träpinnen har 0,2 m avstånd mellan svarta linjer.)



Figur 5 Utdrag från SGUs jordartskarta. Rött – berg i dagen/ytnära berg, brunt – torv, blått – morän.





Figur 6 Utdrag från SGU:s jorddjupskarta. Där man huvudsakligen ser grön färg med endast upptill någon meters jordmättighet. Större djup finns främst inom torvområden på lägre nivå.

## 6.2 BERG

Enligt SGU:s berggrundskarta benämns berget som Tonalit – Granodiorit, vilket innebär i princip gnejsig Granit. Man ser tydligt bergets struktur på Bild 1, nedan, där mineralerna har samlats i linjer. Bergets kornstorlek är relativt grov med mycket inslag av fältspat, kvarts och glimmer. En mer ingående beskrivning redovisas i Markteknik undersökningsrapport (MUR).



Bild 1 Detaljbild på berget där man ser foliationen som påverkar bergets struktur.

## 6.3 GRUNDVATTENNIVÅER

Inom detaljplanen för Link40 har en Dagvatten- och skyfallsutredning (WSP, 230317) samt en Hydrogeologisk utredning (WSP, 230317) tagits fram.

Generellt ligger grundvattenytan i moss- och kärmarker i eller strax under markytan under större delen av året. Med hänsyn till de begränsade jordlagren med ytligt berg inom den högre terrängen så rinner vattnet ner mot den lägre terrängen med mossmarker. Inom ytor med berg bedöms inga större vattenmängder förekomma då berget är massivt. Vid platsbesök kunde ses att vatten rinner ytligt på berget i nordlig ritning ner mot den lägre terrängen där även stående vatten finns. I öster leds vattnet huvudsakligen via torvmarkerna mot den lägre nivån i norr. Inga mer omfattande sprickzoner kunde ses i den högre terrängen vilket är vanligt då zonerna med mer sprickor i berget normalt går i dom lägre stråken, exempelvis norr om aktuellt område.



Figur 7 Vatten som sannolikt skapats efter mindre snömängder har smält.

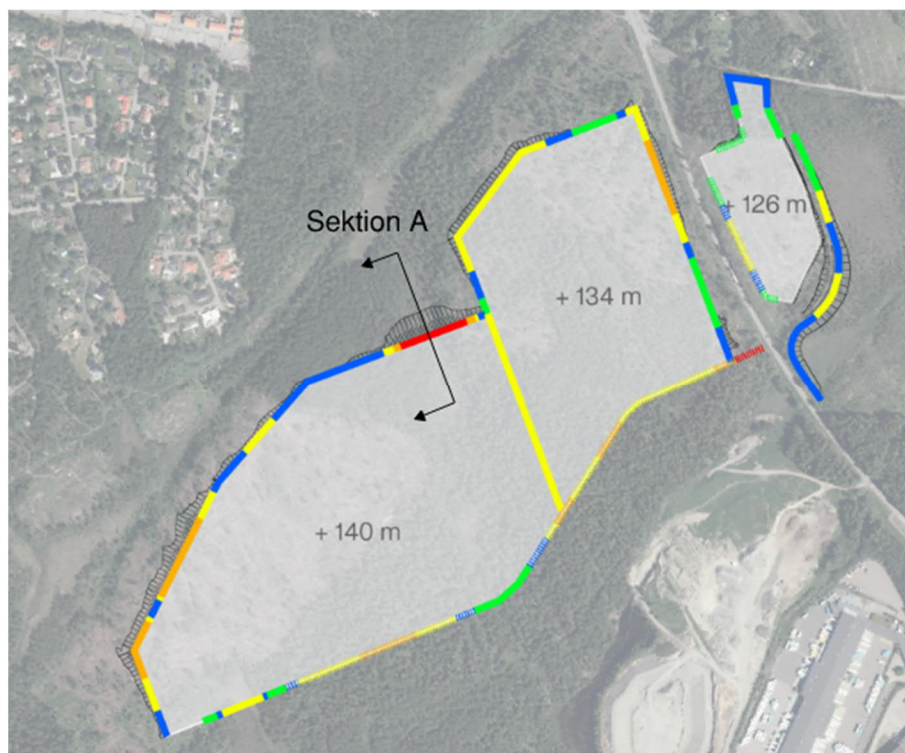
## 6.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

### 6.4.1 JORD

Inom planområdet utgörs marken av berg i dagen eller berg med ytliga jordtäcken med morän och mulljord. Därtill förekommer det lokala sänkor med torv. För befintliga förhållanden saknas det förutsättningar för ras och skred, då markytan utgörs antingen av berg eller fasta jordlager. Planförslaget innebär dock att marknivåerna inom planområdet kommer att ändras och att högre områden kommer att plansprängas och lägre områden fyllas ut.

I syfte att klarlägga lämpliga släntlutningar, och eventuella begränsningar beträffande placering av upplag och byggnadslaster, har stabiliteten i en principsektion studerats. Sektionen är placerad i planområdets norra del där uppfyllnader medför att höga fyllnadsslänter, upp mot 20 meter, skapas mot norr. Se Figur 8 nedan.





Figur 8 Placering av beräkningssektion för kontroll av stabiliteten för planändamålet.

### Beräkningsförutsättningar

- Planerade konstruktioner och uppfyllnader anses tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2).
- Beräkningen har utförts i säkerhetsklass 2 (SK2)
- Vid beräkning med partialkoefficientmetoden ska beräknad säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott  $F_{EN} \geq 1,0$  uppnås för SK2.
- Omräkningsfaktorn  $\eta_{tot}$  är satt till 1,0
- Partialkoefficienten ( $\gamma_\phi$ ) är satt till 1,3 för friktionsjord

### Geotekniska parametrar

Erfarenhetsvärden beträffande hållfasthetsegenskaper och tunghet har nyttjats för planerad fyllning och befintliga tunna jordlager av morän.

Jordlager	Tunghet	Hållfasthet
Fyllning	18 kN/m <sup>3</sup> (ovan GVY) 20 kN/m <sup>3</sup> (under GVY)	$\phi=40^\circ$
Morän	19 kN/m <sup>3</sup> (ovan GVY) 21 kN/m <sup>3</sup> (under GVY)	$\phi=36^\circ$

### Laster byggnader

Planerad byggnation bedöms kunna utföras med sulor direkt på den packade spångstensfyllningen. Ett rimligt antagande beträffande lastkonstruktioner vid plattgrundläggning på sulor är 200kN/m<sup>2</sup>. Laster på golvytor antas till 50kN/m<sup>2</sup>.

### Laster trafik/upplag

Utvändigt mellan planerad bebyggelse och släntrön kan det inte uteslutas att fordon eventuellt parkeras, alternativt att ytan nyttjas som parkering eller

som upplag. En variabel ytlast på 15kN/m<sup>2</sup> har således studerats för ytor närmast släntkrön.

### Resultat stabilitetsberäkningar

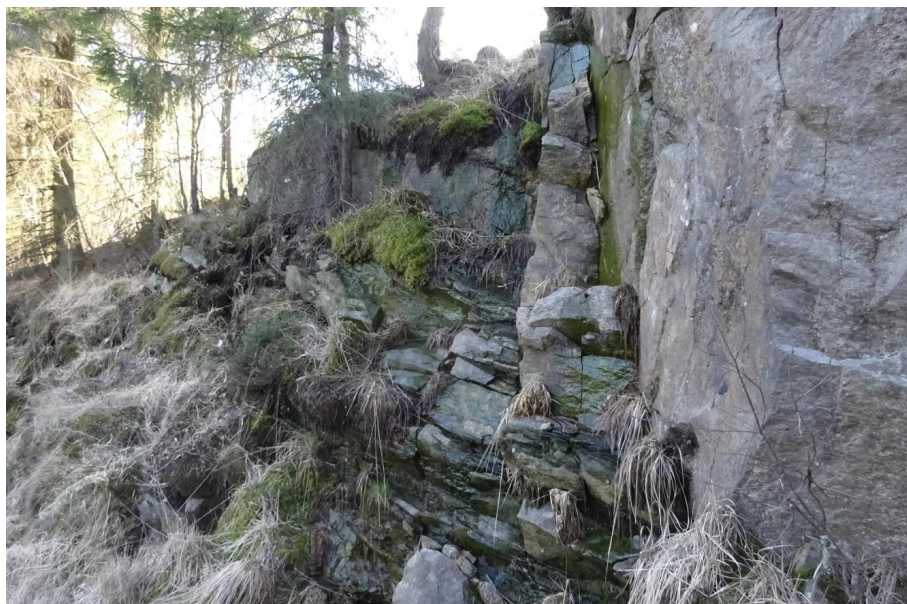
Resultat från stabilitetsberäkningar för de framtida förhållandena redovisas nedan i Tabell 1, samt i bilaga 1.

Tabell 1 Beräknad lägsta säkerhetsfaktor framtida stabilitet.

Beräkningssektion	Partialkoefficienter, F <sub>EN</sub>	Krav (SK2)
A - Dränerad analys Trafiklast 15kPa	1,33	1,0
A - Dränerad analys Byggnadslast 200kPa, resp. 50kPa	1,31	1,0

### 6.4.2 BERG

Berget är generellt massivt med begränsat antal sprickor, men lokalt vid Partillevägens skärning finns en del lösa block som skapats efter utförd bergschakt i kombination med stråk där ytligt vatten vintertid bidrar till frostsprängning. Dessa slänter ingår dock i Trafikverkets vägområde. I övrigt påträffades inga stabilitetsproblem i berget då det vanligen har relativt flack naturlig lutning bortsett från lokala ställen med måttliga skärningshöjder.



Figur 9 Bergsskärning vid Partillevägen där man ser ett lokalt stråk med mer uppsprucket berg där även mindre mängd ytligt vatten påträffades.

Stabiliteten inom området är god ur geotekniskt perspektiv bortsett från ett lösare block som hittades i slänten i norr, vilket skall beaktas, se Figur 10 nedan.





Figur 10 Ett lokalt ca 2 m högt block som hittades i slänten i norr, ner mot dalen som avgränsar området. Mer data redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (WSP, 230317). På ritning G-10-1-01 står ordet BLOCK vid ungefärligt läge.

## 6.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Jord med organiskt innehåll är mycket sättningkänsliga. Ugrävning skall därför utföras inom torvområden innan fyllnadsmassor påförs som packas i lager. Även ytliga begränsade lager med organisk jord skall schaktas bort innan hårdgjorda ytor anläggs och där framtida byggnader skall grundläggas.

## 6.6 MARKRADONFÖRHÅLLANDEN

Radonklassificering delas in i hög-, normal- och lågradonmark. Radiumhalten för berg inkl. ett tunt lager sprängbottenskärv klassas som normalradonmark om halten ligger mellan 60-200 Bq/kg. Halter därunder ger lågradonmark och halter däröver ger högradonmark.

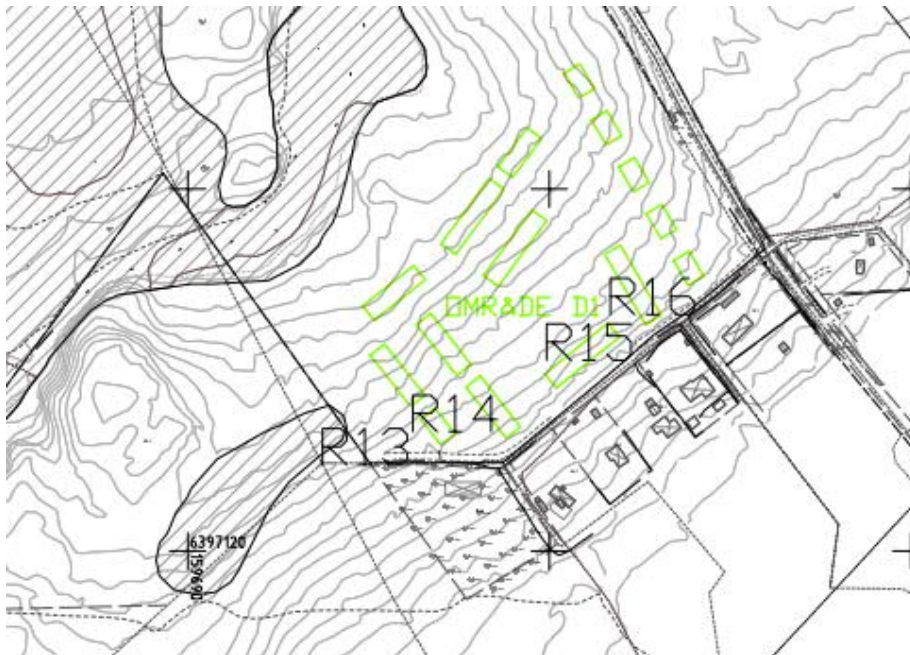
Om berget sprängs bort och läggs som fyllning under hus, och inte bara som tunt lager sprängbottenskärv krävs att radiumhalten ligger på mellan 25-100 Bq/kg för att klassas som normalradonmark.

För friktionsjord är motsvarande värden 25-50 Bq/kg för att klassas som normalradonmark.

Uppmätta 24 värden på berg visar strålningshalter från Ra-226 på mellan 19 och 62 Bq/kg. De flesta värdena hamnar inom gränsen för lågradon. Om berget istället krossas och används som fyllning hamnar de flesta värdena inom normalradonmark.

Av uppmätta 17 värden på friktionsjord hamnar 12 värden inom gränsen till lågradon och 5 värden inom gränsen för normalradon.

Ett värde uppmätt på fyllning (krossmaterial) inom område D1 i söder (R13) hamnar inom gränsen för högradon. Denna fyllning är dock lokalt utfylld och påverkar inte framtida planerade byggnadsytor. Man behöver således inte ha någon åtgärd för detta lokalt höga värde.



Figur 10 Läget för mätning av punkt R13, längst till vänster, där fyllning i form av krossmaterial med högre radonvärden återfinns.

Uppmätt total strålning, gammastrålningen, varierar mellan 0,01  $\mu\text{Sv/h}$  och 0,18  $\mu\text{Sv/h}$ .

## 7 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

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

### 7.1 STABILITET

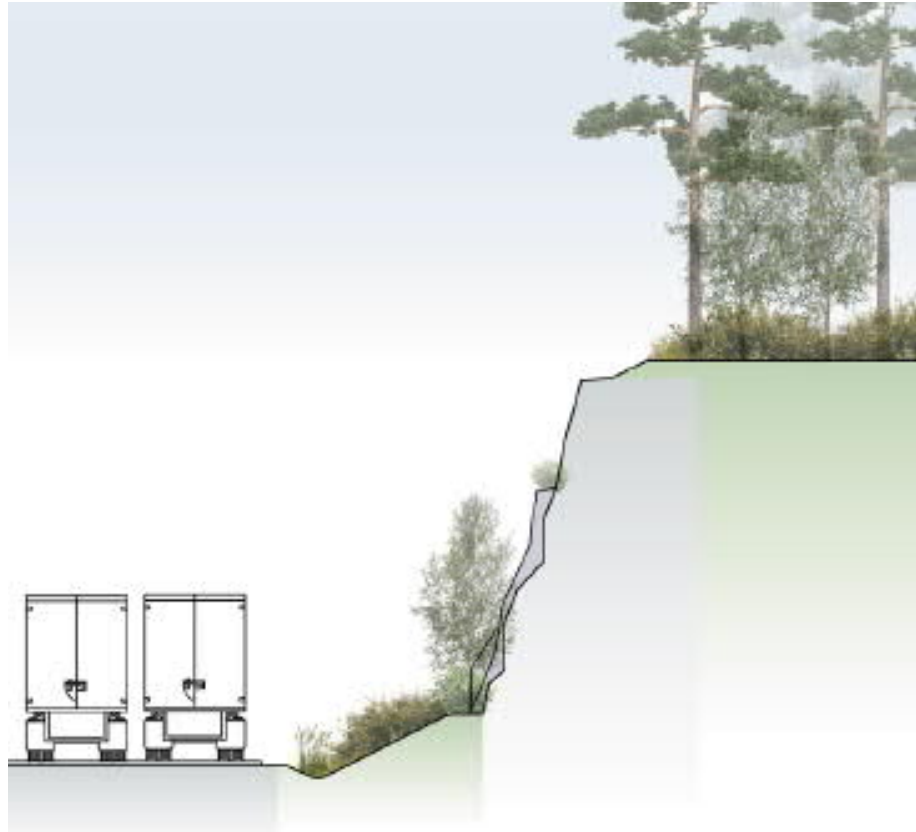
Utförda stabilitetsberäkningar visar att stabiliteten för planerade förhållanden är tillfredsställande förutsatt att följande krav uppfylls:

- Planerade fyllnadsslänter anläggs med en släntlutning 1:2 eller flackare.
- Framtida bebyggelse placeras på ett minsta avstånd på 5 meter från släntkrön om inte byggandslasterna reduceras till en maximal marklast på 15 kPa.
- Marklaster närmast släntkrön som eventuellt ska nyttjas för parkering eller upplag begränsas till 15 kPa.

### 7.2 BERGRAS OCH BLOCKNEDFALL

Inga stabilitetsproblem beträffande bergras och blocknedfall föreligger, dock skall hänsyn till befintliga bergskärningarna vid Partillevägen beaktas vid framtida bergsprängning för planerade intilliggande byggnader. Vidare kommer bergförstärkning sannolikt att krävas i samband med att bergschakten vid infartsvägen, (*principskiss redovisas i Figur 11*), utförs där

slänterna kommer att anläggas med lutning 5:1. Omfattningen styrs av vilken bergschaktmetod som väljs, laddningsmängd och hålavstånd. Val av åtgärder utförs i genomförandeskedet.



Figur 11 Principskiss för planerad infartsväg där upptill 12 m bergskärningar planeras.

### 7.3 SÄTTNINGAR

För att undvika problem med sättningar ska urgrävning av organisk jord utföras och ersättas med bergmassor. Fyllning kommer att behöva utföras under vatten, med sprängsten. Packning kan således först utföras ovan vattennivån. Fyllnadsmassor, ovan vattennivån, skall packas i lager enligt anvisning i Anläggnings AMA.

### 7.4 SPRÄNGNING - VIBRATIONER

En riskanalys skall tas fram i senare skede, i vilken rekommendationer avseende vibrationsnivåer som inte skall överskridas med hänsyn till intilliggande byggnader och vägar m.m.

### 7.5 SCHAKT OCH FYLLNING

Viktigt är att, ur geoteknisk synpunkt, kontrollera vilka fyllnadsmassor som krävs exempelvis mot dalgången i norr då släntens utbredning kan bli stor och åtgärder i form av mur kan krävas för att inte överskrida fastighetsgränsen.

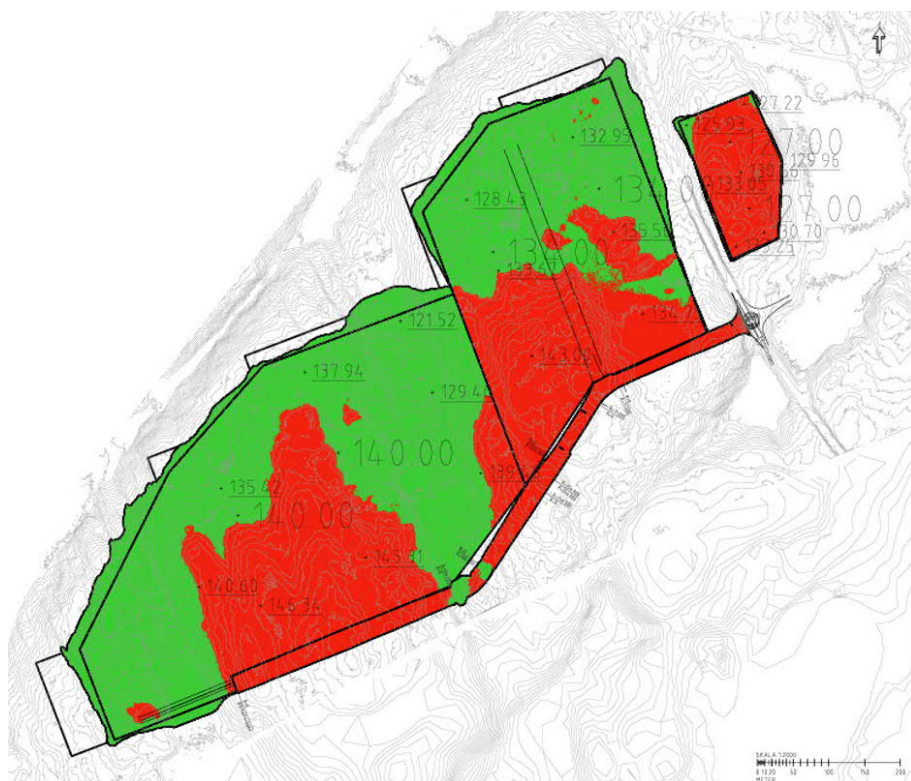
Mycket styrs av planerad nivåställning som innebär att bergschakt förekommer inom stora delar av fastigheten.

Omräkningsfaktorn för bergschakten kan vara 1.4, vilket innebär att packade sprängstensmassor har 1.4 gånger större volym än det osprängda berget, vilket får beaktas vid volymläsningsberäkningar.

Urgrävning av torv kommer att krävas inom delområden både i väster och nära Gamla Prästvågen i öster (område D2 och D4). För mer information se bilaga 4 Torvkartering i Markteknisk undersökningsrapport (WSP, 230317).

Vid önskemål om att öka marknivån inom exempelvis område D1 eller där industrilokaler skall anläggas kan sprängstensfyllning packas i lager efter att organisk jord tagits bort. Någon begränsning nivåmässigt finns inte om slänten utför med en släntlutning 1:2 eller flackare enligt redovisade beräkningar.

Planerad nivåstättning innebär stora mängder bergschakt som kan användas som fyllning för att skapa nya plana marknivåer under byggnader och omgivande mark.



Figur 13 Planområdet kommer jämnas ut till större sammanhängande ytor. Det görs genom sprängning av berg i områden som idag ligger högre än planerade marknivåer. Sprängstenen används sedan till att fylla upp de områden som idag ligger lägre än planerade marknivåer. Hur området planeras att sprängas och fyllas upp visas här i stora drag. Grön färg innebär fyllning och röd färg kräver bergschakt. Planerade nivåer ligger på +140 och +134 väster om Partillevågen, och +126 öster om Partillevågen.

## 7.6 RADON

Med avseende på radiumhalten från berg klassificeras berget som lågradonmark.

Om berget sprängs bort och läggs som fyllning under byggnad och inte bara som ett tunt lager av sprängbottenskärv, blir klassificeringen istället normalradonmark.



Med avseende på radiumhalterna från friktionsjord klassificeras marken som *normalradonmark*.

Uppmätt värde på krossmaterial i delområde D1, ditfört material på skogsväg, klassas som högradon. Om krossmaterial köps in ska det vara certifierat och hålla klassificering som antingen lågradon eller normalradon.

Sammantaget klassificeras marken som ***normalradonmark***.

## 7.7 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

### Dagvattenmagasin

Omhändertagande av dagvatten kommer att krävas, vilket beskrivs i "Dagvatten och skyfallsutredning" (WSP, 230317).

## 7.8 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

Kompletterande undersökning med avseende på geoteknik bedöms ej krävas för fortsatt utredning i detaljplanskedet.

Dock kan kompletterande undersökningar erfordras vid detaljprojektering, då dimensioneringsparametrar skall framarbetas till konstruktör, alternativt för förfrågningsunderlag.

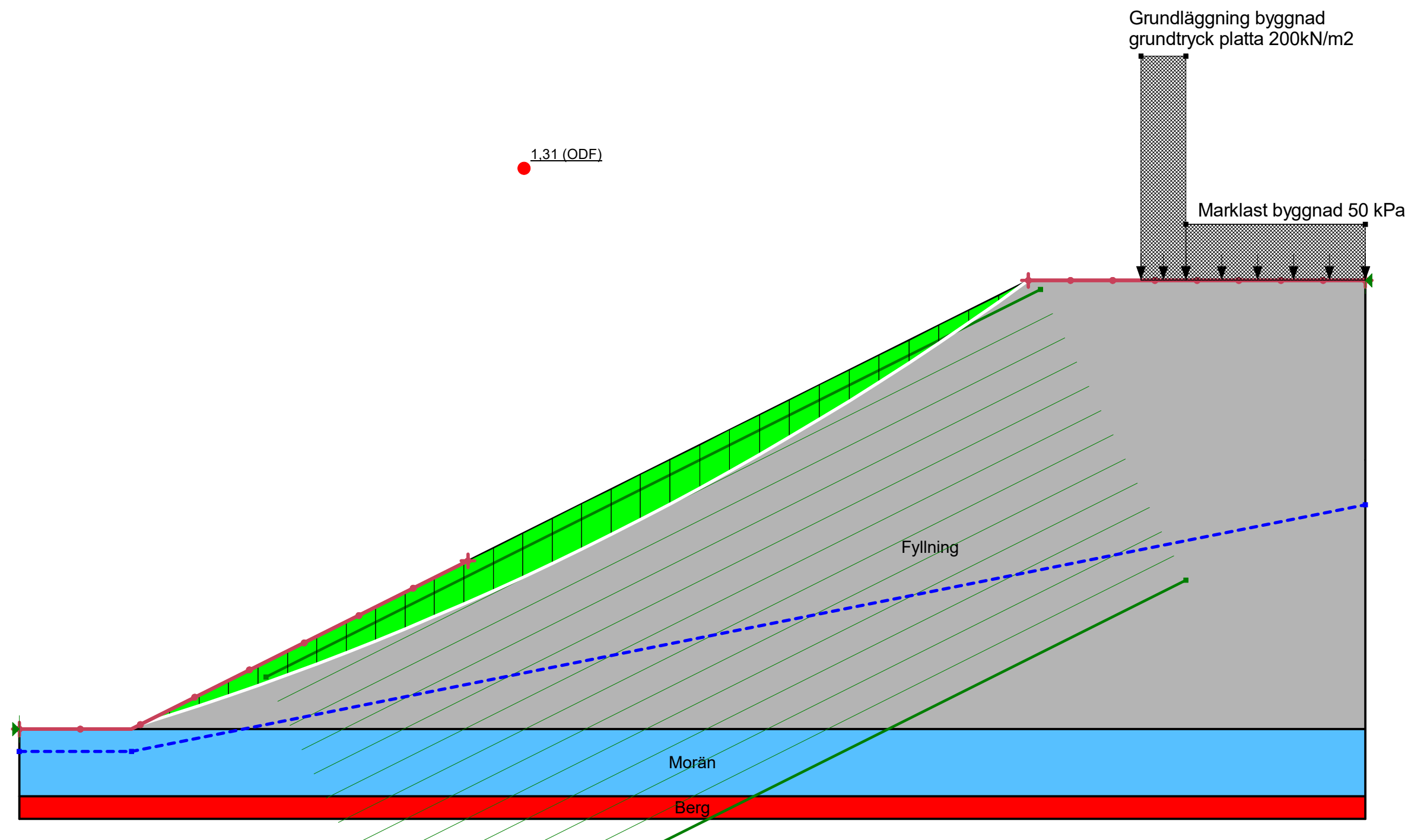
Provgropsgrävning kan vara ett alternativ för att bekräfta de begränsade jorddjupen och jordens innehåll, om inte all jord kommer att schaktas bort där byggnaderna skall placeras.



Filnamn: Kontroll uppfyllnad Gökekulla.gsz  
 Analys: [2] Dränerad analys släntlutning 1:2  
 Portryck: PWP Conditions from: Piezometric Line  
 Senast ändrad av: Schälin, David

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Line
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)				1
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	40	1
■	Morän	Mohr-Coulomb	19	0	38	1

Partialkoefficienter:  
 Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 0, Unfavorable = 1.27  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1,3$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1,5$



Kontroll uppfyllnad Gökekulla.gsz / SLOPE/W / 11.3.1.23726



Uppdragsnummer	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn
10327715	2023-03-10	Morgenstern-Price	1:200 (A3)	Eurocode 7 - DA3	Link 40

Filnamn: Kontroll uppfyllnad Gökekulla.gsz  
 Analys: [1] Dränerad analys släntlutning 1:2  
 Portryck: PWP Conditions from: Piezometric Line  
 Senast ändrad av: Schälin, David

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Line
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)				1
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	40	1
■	Morän	Mohr-Coulomb	19	0	38	1

Partialkoefficienter:  
 Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 0, Unfavorable = 1.27  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1,3$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1,5$

