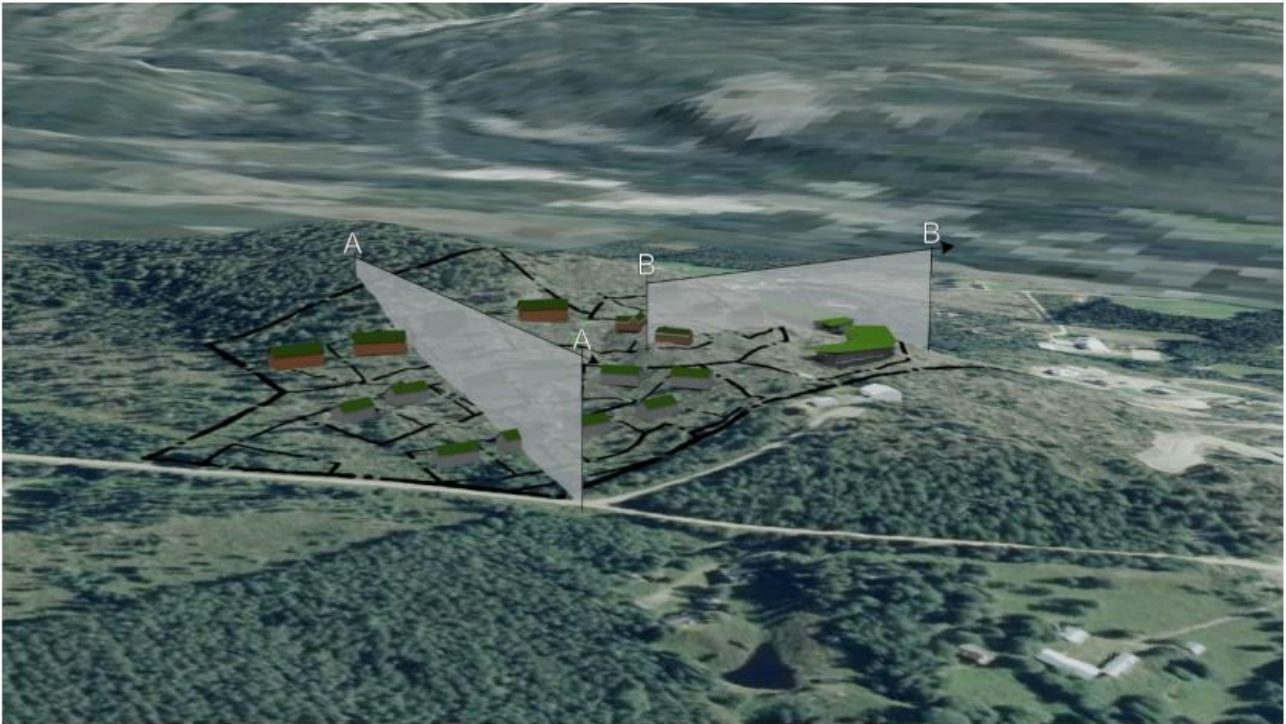


KUND

BERG OCH HÄRJEDALENS MILJÖ-OCH BYGGNÄMND

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING VEMDALENS KYRKBY 48:2

PM GEOTEKNIK



Urklipp från samrådshandling, Detaljplan för Vemdalens kyrkby 48:2, Kilberget

2023-07-07



GEOTEKNISK UNDERSÖKNING VEMDALENS KYRKBY 48:2

PM GEOTEKNIK

Uppdragsnamn	VEMDALENS KYRKBY 48:2
Uppdragsnummer	10357643
Författare	Sion Mathew
Datum	2023-07-07
Ändringsdatum	
Granskad av	Joakim Alström
Godkänd av	David Peña

KUND

Berg och Härjedalens miljö-och byggnämnd

Kontaktperson: Josef Rundstrom
E-post: Josef.Rundstrom@berg.se

KONSULT

WSP

Box 758
851 22 Sundsvall
Besök: Stuvarvägen 3
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

Uppdragsansvarig

David Peña
Telefon: +46 73 073 47 52
E-post: david.pena@wsp.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	PLANERAD BYGGNATION	5
1.3	DOKUMENTETS SYFTE	6
2	STYRANDE DOKUMENT	6
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
4	MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING	6
4.1	GEOTEKNIK	6
4.1.1	Nu utförda undersökningar	6
5	MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.	6
5.1	ALLMÄNT	6
5.2	JORDLAGERFÖLJD	7
5.2.1	Provgrop PG1	7
5.2.2	Provgrop PG2	7
5.2.3	Provgrop PG3	8
5.2.4	Provgrop PG4	9
5.2.5	Provgrop PG5	9
5.2.6	Provgrop PG6	10
5.2.7	Provgrop PG7	11
5.2.8	Provgrop PG8	11
5.2.9	Provgrop PG9	12
5.2.10	Provgrop PG10	13
6	RAS, SKED OCH BLOCKEROSION	13
6.1	ALLMÄNT	13
6.2	ÅTGÄRDER SOM PÅVERKAR STABILITETEN	14
6.3	BLOCKEROSION	14
7	STABILITET	15
7.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	15
7.2	BERÄKNINGAR	17
7.3	SLUTSATS	17
8	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	17
8.1	GRUNDLÄGGNING BYGGNADER	17
8.2	VÄGAR	17
8.3	RAS OCH SKRED	17
8.4	BLOCKEROSION	18
8.5	FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	18

BILAGOR

Beteckning	Titel	Sidor antal
Bilaga 1	Stabilitetsberäkning	3

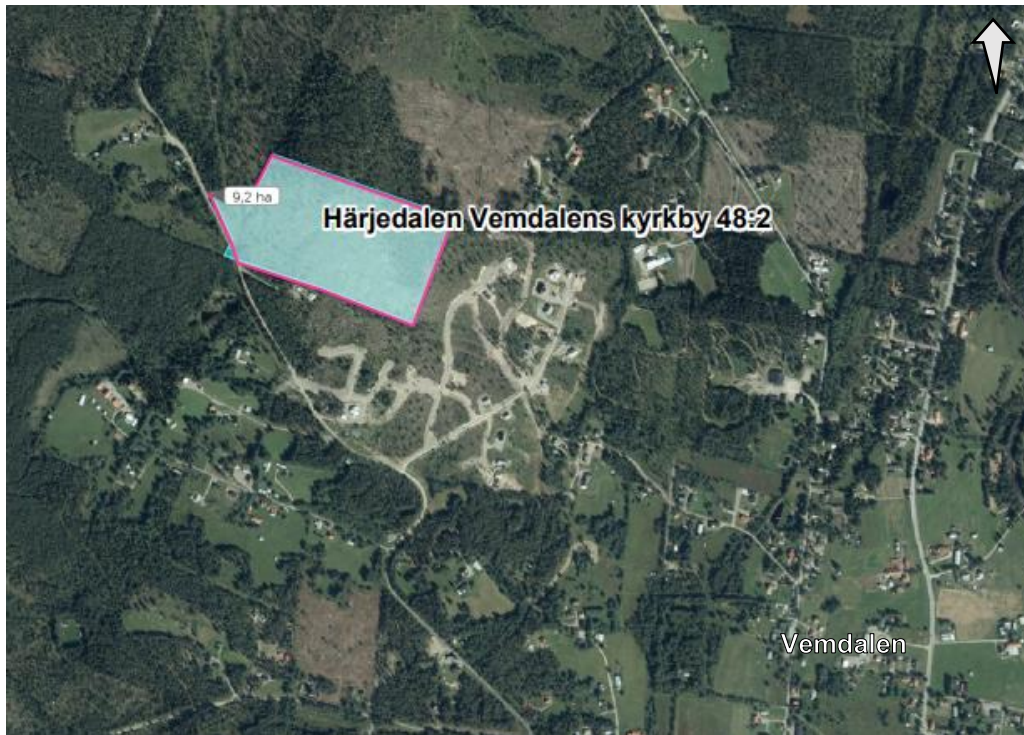
TILLHÖRANDE HANDLINGAR

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2023-07-07, framtagen av WSP.

1 UPPDRAG

1.1 Bakgrund

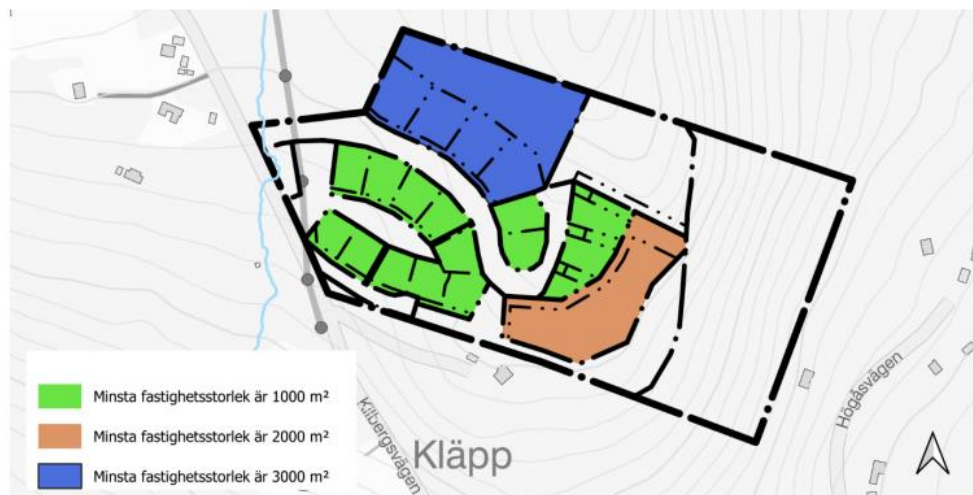
WSP Sverige AB har på uppdrag av Berg och Härjedalens miljö- och byggnämnd, utfört en geoteknisk undersökning för rubricerat objekt. Undersökningsområdet är ca. 9,2 ha. stort och ligger i anslutning till befintlig bostadsbebyggelse på Kilberget. Området ligger ca. 1,5 km norr om Vemdalens by, se fig 1.1.



Figur 1.1. Översiktskarta med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rosa (Källa: Lantmäteriet, bilddatum 2023-06-14).

1.2 Planerad byggnation

På aktuell fastighet, Vemdalens Kyrkby 48:2, i Kilberget, Härjedalens kommun, planeras ett nytt område, som följer Kilbergets naturliga form, med bostäder, tekniska anläggningar, tillfällig vistelse, vägar, gemensamma ytor för dagvatten och erosionsskydd. Den del av fastigheten som korsar Kilbergsvägen ingår inte i planområdet. Se fig 1.1. Syftet är att tillskapa ca. 20 fristående fastigheter och en samlad byggrätt som rymmer cirka 15 - 20 lägenheter med variation i storlek och uttryck, med enplans-, 1,5-plans- och 2-plansvillor. Se fig 1.2.



Figur 1.2. Fastighetsstorlek inom planområdet (urklipp från planbeskrivning, Detaljplan för Vemdalens kyrkby 48:2, 2023-03-02).

1.3 Dokumentets syfte

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna som ska ligga till underlag för fastställande av detaljplan.

2 STYRANDE DOKUMENT

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

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00230 (version 2.0).
- IEG:s tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008).
- AMA Anläggning 20 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 20 (TDOK 2020:0245, version 2.0).

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Befintliga förhållanden och läge för området beskrivs i tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)", daterad 2023-07-07.

4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

4.1 Geoteknik

4.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning har utförts i 10 stycken provgropspunkter av WSP Sverige AB i juni 2023.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till handling "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)", daterad 2023-07-07.

5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.

5.1 Allmänt

Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Nedanstående jordlagerbeskrivningar med avseende på materialtyp och tjälfarlighetsklass hänvisar till AMA Anläggning 20, Tabell CB/1. Efter jordart anges (MX/TY), där står M för materialtyp och T för tjälfarlighetsklass.

Frostdjup och klimatzon

Området ligger i klimatzon 5 enligt TRVINFRA-00224 Kap 6.4.2.1. Tjälfrött djup är 2,3 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 20.

5.2 Jordlagerföljd

Generellt utgörs jorden av ca 0,2 m vitaktig lager av något siltig grusig sand ovan rödaktig grusig sand ner till ca 0,6 m under markytan. Under sanden utgörs jorden av blockig sandig/siltig morän. Berg i dagen kunde observeras norr om provgrup PG 9. Förekomst av ytligt block kunde observeras i hela området. SGU:s berggrundskarta visar att bergarten inom området är kvartsarenit. Provgroparna redovisas nedan.

5.2.1 Provgrop PG1

Över marken ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktig lager av något siltig grusig sand med mäktighet 0,2 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,55 m. Mellan 0,55 och 2 m under markytan förekommer en fast blockig siltig morän. Vatten har först noterats 0,9 under markytan och har stabiliserats 1,8 m under markytan efter 30 minuter. Grävningen har avslutats 2 m under befintliga markytan på antagligen block eller berg. Se fig 5.1.



Figur 5.5.1. Provgrop PG1.

5.2.2 Provgrop PG2

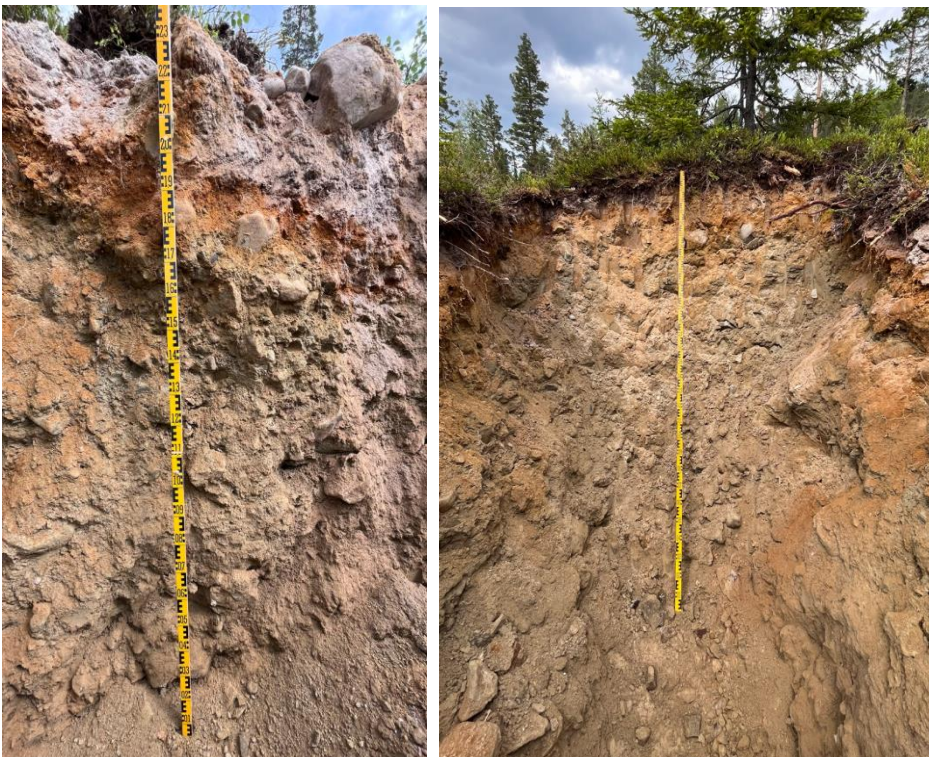
Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktig lager av något siltig sand med mäktighet 0,15 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,7 m. Mellan 0,7 och 3 m under markytan förekommer en fast blockig sandig siltig morän med en del skiffersten. Vattenyta har noterats 3,0 under markytan. Grävningen har avslutats ca 3 m under befintliga markytan. Se fig 5.2.



Figur 5.2. Provgrop PG2.

5.2.3 Provgrop PG3

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktigt lager av något siltig sand med mäktighet 0,15 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,25 m. Mellan 0,25 och 3,0 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 3 m under befintliga markytan. Se fig 5.3.



Figur 5.3. Provgrop PG3.

5.2.4 Provgrop PG4

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktigt lager av något siltig sand med mäktighet 0,15 m. Därunder ligger ett tunt lager av sand ner till 0,2 m. Sandig silt ligger under sandlagret ner till 0,25 m. Mellan 0,25 och 0,75 m under markytan förekommer ett lager av silt som underlagras av fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 3 m under befintliga markytan. Se fig 5.4.



Fig 5.4. Provgrop PG 4.

5.2.5 Provgrop PG5

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktigt lager av något siltig sand med mäktighet 0,2 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,45 m. Mellan 0,45 och 3,0 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 3 m under befintliga markytan. Se fig 5.5.



Fig 5.5. Provgrop PG 5.

5.2.6 Provgrop PG6

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktigt lager av siltig sand med mäktighet 0,1 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,2 m. Mellan 0,2 och 3,0 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 3 m under befintliga markytan. Se fig 5.6.



Fig 5.6. Provgrop PG 6.

5.2.7 Provgrop PG7

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktig lager av något siltig sand med mäktighet 0,1 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,2 m. Mellan 0,2 och 2,7 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 2,7 m under befintliga markytan på förmodat berg. Se fig 5.7.

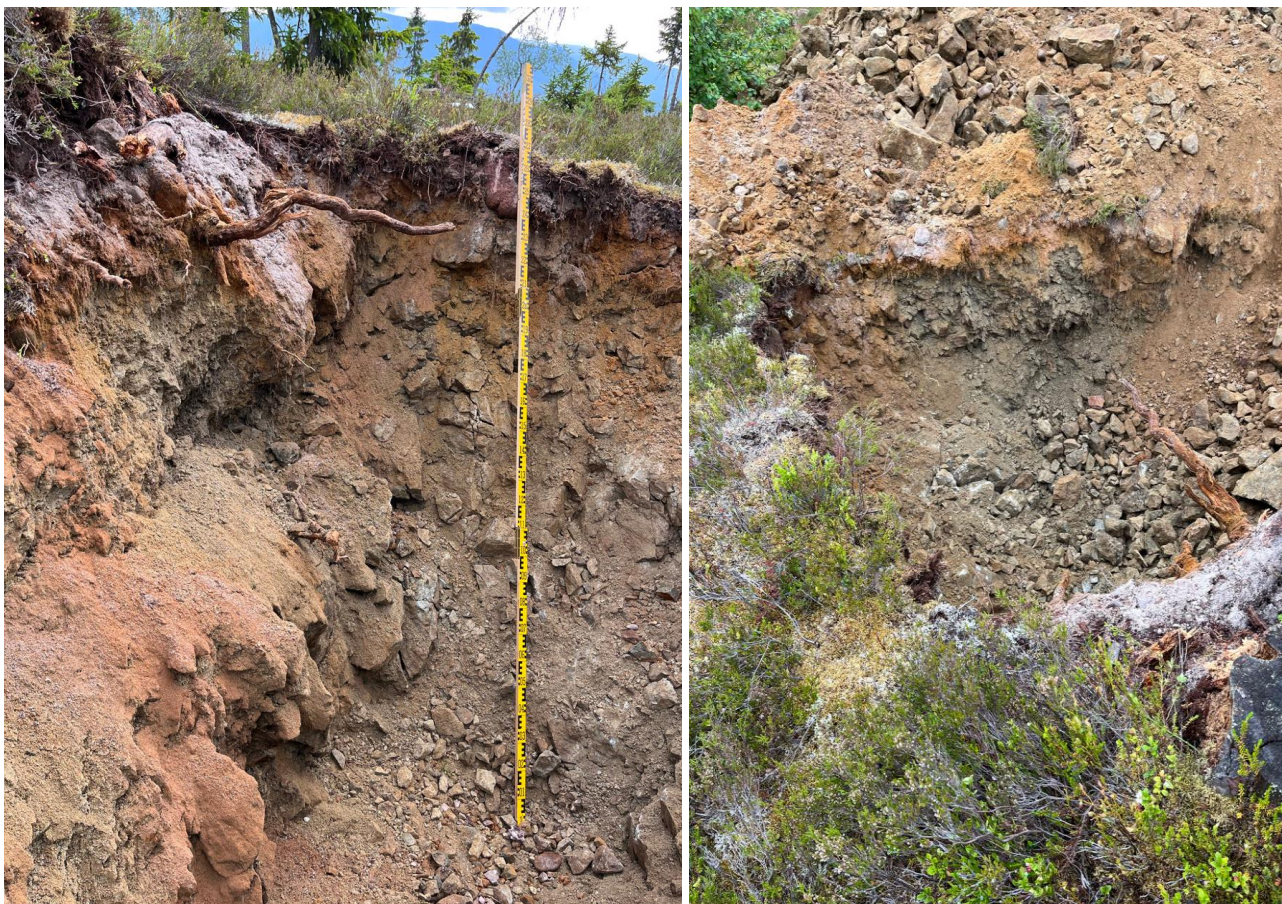


Fig 5.7. Provgrop PG 7.

5.2.8 Provgrop PG8

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktig lager av något siltig sand med mäktighet 0,15 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,25 m. Mellan 0,25 och 2,7 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 2,7 m under befintliga markytan. Se fig 5.8.

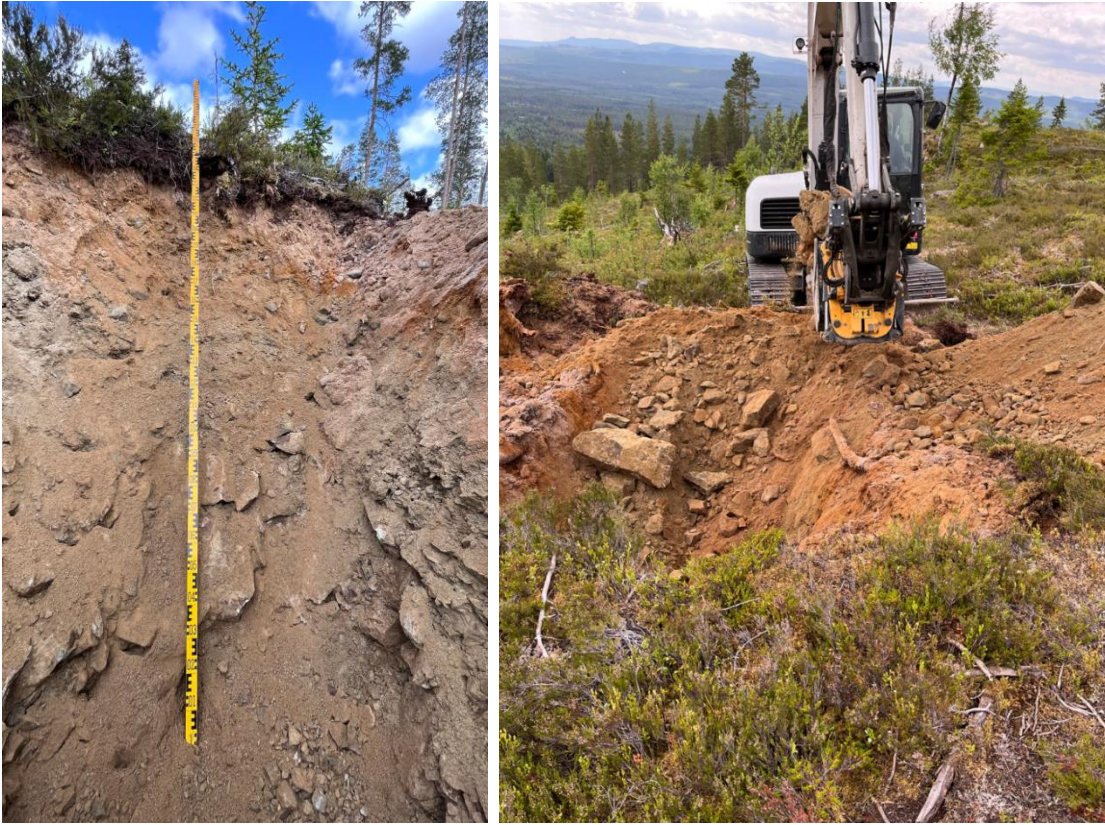


Fig 5.8. Provgrop PG 8.

5.2.9 Provgrop PG9

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktigt lager av något siltig sand med mäktighet 0,15 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig något siltig grusig sand ner till 0,45 m. Mellan 0,45 och 2,2 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats 2,2 m under befintliga markytan på förmodat berg. Se fig 5.9.

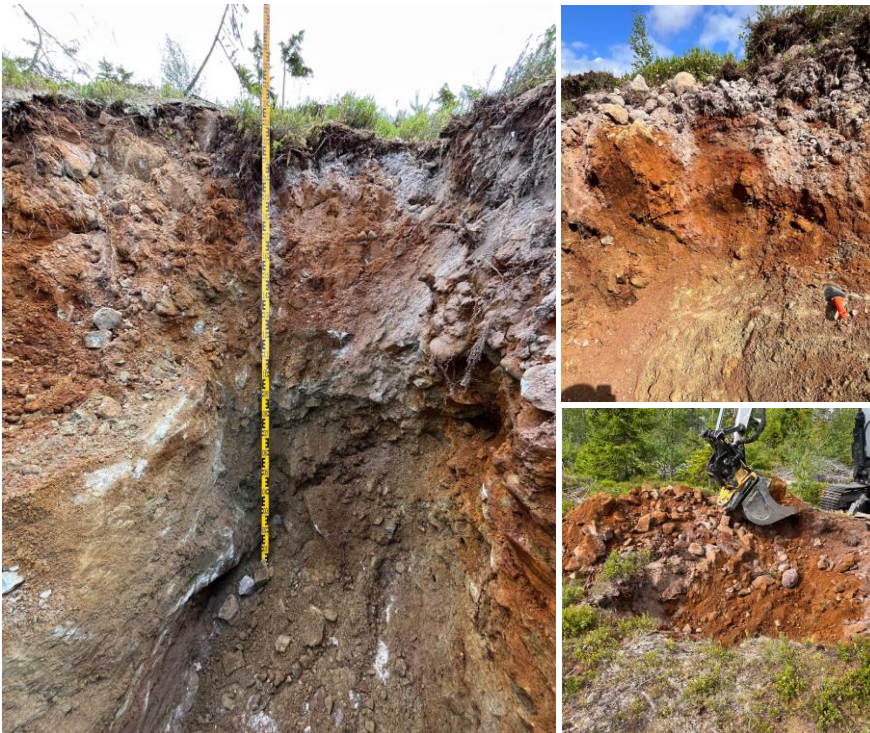


Fig 5.9. Provgrop PG 9.

5.2.10 Provgrop PG10

Överst ligger ett vegetationslager som är 0,1 m tjockt. Jorden utgörs av ett vitaktigt lager av något siltig sand med mäktighet 0,1 m. Därunder ligger ett lager av rödaktig grusig sand ner till 0,25 m. Mellan 0,45 och 1,8 m under markytan förekommer en fast blockig sandig morän. Inget vatten har noterats i provgropen. Grävningen har avslutats ca 1,8 m under befintliga markytan på förmodat berg. Se fig 5.10.



Fig 5.10. Provgrop PG 10.

6 RAS, SKED OCH BLOCKEROSION

6.1 Allmänt

Det är jordarternas egenskaper, sammansättning och mäktighet, grundvattenförhållandena samt de topografiska förhållandena (höjdskillnaderna) som avgör markens stabilitet. Den naturliga erosionsprocessen anpassar branter och slänter till ett jämviktsläge. Faktorer som förändrar jämvikten kan utlösa skred eller ras. Sådana faktorer kan vara förändrade grundvattennivåförhållanden, belastningar / byggnation, erosion och landhöjning.

Skred inträffar genom att brott uppstår längs en glidyta i jorden. Jordlagren ovanför glidytan påverkas, dels av pådrivande och dels av mothållande krafter. Före ett skred är dessa krafter i jämvikt, men en förändring av jämvikten kan utlösa skred. Jämvikten kan påverkas genom ökad belastning, minskad motvikt och försämrad hållfasthet.

Enligt MSB:s karteringsmodell delas inventeringsområdet in i tre zoner med olika stabilitetsförutsättningar baserat på jordart och topografiska förhållanden. Zonindelningen görs i tre zoner:

Tabell 6.1. Kategorisering av stabilitetszoner.

Stabilitetszon	Jordart	Kriterier	Stabilitetsförhållanden
I	Lera, och silt *)	Lutning >1:10 Mark inom 50 m från strandlinjen för sjöar och större vattendrag (älvar/åar) Mark inom 25 m från strandlinje för vattendrag (bäckar/diken)	Det finns förutsättningar för initialscred
II	Lera, och silt *)	Lutning <1:10	Förutsättningar för initialscred saknas
III	Morän, sand, sten, block eller berg		Förutsättningar för initialscred saknas

*) Lera och silt i dagen eller täckt med överlagrande jord

6.2 Åtgärder som påverkar stabiliteten

Förändringar av de ursprungliga förhållandena kan leda till att ras och skred även inträffar inom de områdena där förutsättningar för s.k. initialscred saknas.

Människans påverkan på naturen, t.ex. utfyllnader, väg- och husbyggen, schaktning, erosion, pålning, skogsavverkning, dränering, vattenståndförändringar och infiltration medför att ras och skred även kan inträffa inom områden där förutsättningar för s.k. initialscred inte finns.

6.3 Blockerosion

Inom eller i direkt anslutning till aktuellt område finns partier med branta bergslänter (rösberg) främst utmed norra gränsen av området. Se fig 6.1. Dessa partier bör kartläggas med avseende på risk för ras och blocknedfall inför exploateringen. Bergets kvalitet har inte undersökts i denna utredning. Berg i dagen finns vid provgrop PG9 och där finns det block nedanför berg i dagen. Se fig 6.2. Block har observerats i södra slutningen av området mot fastighet Vemdalens kyrkby 48:37 och enstaka jordblock har observerats i hela området. Se fig 6.3 och 6.4. Med hänsyn till rösbergs storlek och slutningen av slänten, förväntas spruckit berg som kan ramlar ner inte rulla längre ner, utan stoppas av vegetation och träd under slutningen.



Figur 6.1 Rösberg i norra delen av området.



Figur 6.2 Block nedanför berg i dagen vid PG9.



Figur 6.3 Ytlig block vid södra slanten.



Figur 6.4 Ytlig block i centrala områden.

7 STABILITET

Stabilitetsberäkningen har utförts med programmet Geostudio 2021,4 Slope/W med analysmetoden Morgenstern-Price. Beräkningen är utförd längs sektioner där byggnader förväntas uppföras. Valda sektioner är B-B med marklutningen 1: 5,8 och sektion D-D med marklutningen 1: 7,6. Jordparameterna är valda från TK Geo 13, Tabell 5.2-1 och 5.2-3. Se tabell 7.1. Resultatet av stabilitetsberäkningarna redovisas i bilaga 1.

Tabell 7.1 Valda jordartsparametrar

Jordart	Tunghet [kN/m ³]	Valda värden, \bar{X} (TK Geo 13)
Sand	$\gamma = 18$ (över GW)	$\phi = 28^\circ$ (lost lagrad)
Morän	$\gamma = 20$ (över GW)	$\phi = 40^\circ$
Sprängsten	$\gamma = 18$	$\phi = 45^\circ$

7.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna har utförts i säkerhetsklass 2 samt i geoteknisk kategori 2.

Empiriskt framtagna värden enligt avsnitt 5.2.2 antas utgöra det karakteristiska värdet på jordparametern X_k . Med partialkoefficientmetoden läggs en partialkoefficient γ_M på materialparametrar. Partialkoefficienter för materialparametrar enligt tabell 7.2.

Tabell 7.2 Partialkoefficienter för dimensionering.

Jordparameter	Symbol	Värde på γ_M
Friktionsvinkel	ϕ	1,3
Tunghet	ρ	1,0

Dimensionerande värden med partialkoefficienter räknas enligt nedan.

$$X_{dim} = \frac{Xk}{\gamma_m}$$

Där det dimensionerande värdet för friktionsvinkel räknas enligt nedan.

$$X_d = \tan^{-1}\left(\frac{\tan(\bar{X}) \times \eta}{\gamma_m}\right)$$

Omräkningsfaktorn η_{tot} beräknas som produkten av $\eta_{tot} = \eta_1 \eta_2 \dots \eta_8$ där delfaktorerna tar hänsyn till följande:

- Egenskapens naturliga variation (definierad i form av variationskoefficienten V), η_1
- Antal oberoende undersökningspunkter, η_2
- Osäkerhet relaterad till bestämning av jordens egenskaper, η_3
- Geokonstruktionens närhet till undersökningspunkt, η_4
- Omfattning av den del av marken som bestämmer beteendet hos geokonstruktion i det betraktade gränstillståndet, η_5
- Geokonstruktionens förmåga att överföra laster från veka till fasta delar i marken, η_6
- Typ av brottmekanism (sprött eller segt), η_7

Omräkningsfaktorerna är valda enligt IEG Rapport 6:2008, Rev 1, Slänter och bankar. Se tabell 7.3.

Tabell 7.3 Värden på η - vid stabilitetsberäkning

η -faktor	Sand/morän (cirkulärcylindriska glidytor)
$\eta_1 \eta_2$	0,9
η_3	0,9
$\eta_4 \eta_5 \eta_6 \eta_7$	1,0
η_{tot}	0,81

En antagen last för planerade husen har valts till 30 kN/m². Den karakteristiska trafiklasten är vald till 15 kN/m² och för en säkerhetsklass 2, $\gamma_d = 0,91$. Då blir den dimensionerande trafiklasten:

$$Q = 0,91 \cdot 1,4 \cdot 15 = 19,1 \text{ kN/m}^2.$$

Tabell 7.4 Dimensionerande värden vid stabilitetsberäkningar.

Material/Jordart	Tunghet [kN/m ³]	Dimensionerande värden X_d
Sand	$\gamma = 18$ (över GW)	$\varphi_d = 18,3^\circ$
Morän	$\gamma = 20$ (över GW)	$\varphi_d = 27,6^\circ$
Betongvägg	$\gamma = 25$	-
Sprängsten (väg)	$\gamma = 18$	$\varphi_d = 31,9^\circ$

7.2 Beräkningar

En betongvägg med en tunghet 25 kN/m³ och en tjocklek på 0,4 m har använts i beräkningen för sektion D-D (nedre huset) för att simulera husväggen. Se bilaga 1. I sektion B-B används sprängsten för att simulera vägen. Beräkningarna visar att stabiliteten för husen och den nyplanerade vägen är tillfredsställande, med en säkerhet över 1,0. Se tabell 7.5. Säkerheten mot stabilitetsbrott ska vara över 1,0.

Table 7.5. Resultat av stabilitetsberäkningarna.

Beräkningssektion	Fc	Krav Fc
B-B	2,32	1,0
D-D (Övre huset)	2,26	1,0
D-D (Nedre huset)	1,86	1,0

7.3 Slutsats

Beräknade sektioner med hänsyn till stabilitet visar på en säkerhetsfaktor som ligger över säkerhetskraven $F_c \geq 1,0$. Beräkningarna visar att området har goda förutsättningar för byggnation av husen med hänsyn till stabilitetsförhållandena.

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

8.1 Grundläggning byggnader

Området bedöms ha goda förutsättningar för etablering av byggnader och bedöms kunna plattgrundläggas.

Generellt torde byggnader kunna grundläggas med platta på fast friktionsjord eller morän. Dock ska lämplig grundläggningsmetod bestämmas i senare skede när aktuella laster och framtida byggnaders utformning är framtagna. All organisk jord under planerad byggnad skall utskiftas.

Schakt skall länshållas så att erosion och uppmjukning av schaktslänter och schaktbotten ej förekommer. Grundläggning bör utföras i torrhet. Om grundvatten påträffas ovan schaktbotten bör det avsänkas till 0,5 m under schaktbotten.

Grundläggning ska ske på ett dränerande och kapillärbrytande lager av sprängsten. Grundläggning får ej ske på tjälad jord. All grundläggning ska utföras tjälsäkert och frostfritt eller isoleras.

8.2 Vägar

Området bedöms ha goda förutsättningar för utförande av vägar. Överbyggnad för hårdgjorda ytor dimensioneras för 2,3 meters tjäldjup med utgångspunkt från aktuella lastförutsättningar, acceptabel tjällyftning och ovan redovisade jordlager- och grundvattenförhållanden. Vägar dimensioneras för material typ och tjälfarlighets klass.

Naturligt förekommande morän innehåller stenar och block. Därför rekommenderas sten- och blockrensning av ytblock av befintlig morän om denna ska användas som underlag. Fyllningsmaterial ska vila på morän. Materialavskiljande lager ska placeras mellan naturligt lagrade jordar och nya fyllningar.

8.3 Ras och skred

Området har en tillfredsställande stabilitet för planerad bebyggelse. Inom området bedöms det vara inga risker för ras och skred.

8.4 Blockerosion

Området mellan bergsslutningen på norra sidan och den planerade byggnader ska lämnas ostört med vegetation och träd så att det kan behålla om enskilda block kommer att ramla ner.

8.5 Förslag till kompletterande undersökningar

I nuvarande skede är provgrovsgrävningar utförda endast i ett fåtal borrhöjningar för att få en mycket grov uppfattning om områdets geotekniska egenskaper. Kompletterande geotekniska sonderingar bör utföras för att verifiera resultaten från denna undersökning och för detaljprojektering, då dimensioneringsparametrar, laster och utformning ska framarbetas till konstruktör.

Grundvattenmätning bör utföras under en längre tidsperiod för att visa årstidsvariation. Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre. Kompletterande grundvattenobservationer rekommenderas för att få en bättre bild av grundvattennivån samt dess max- och minvärde.

I nästa skede rekommenderas att en geolog/bergtekniker gör kartering av synligt berg i dagen för att identifiera ogynnsamma sprickorienteringar och eventuella lösa block.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 66 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

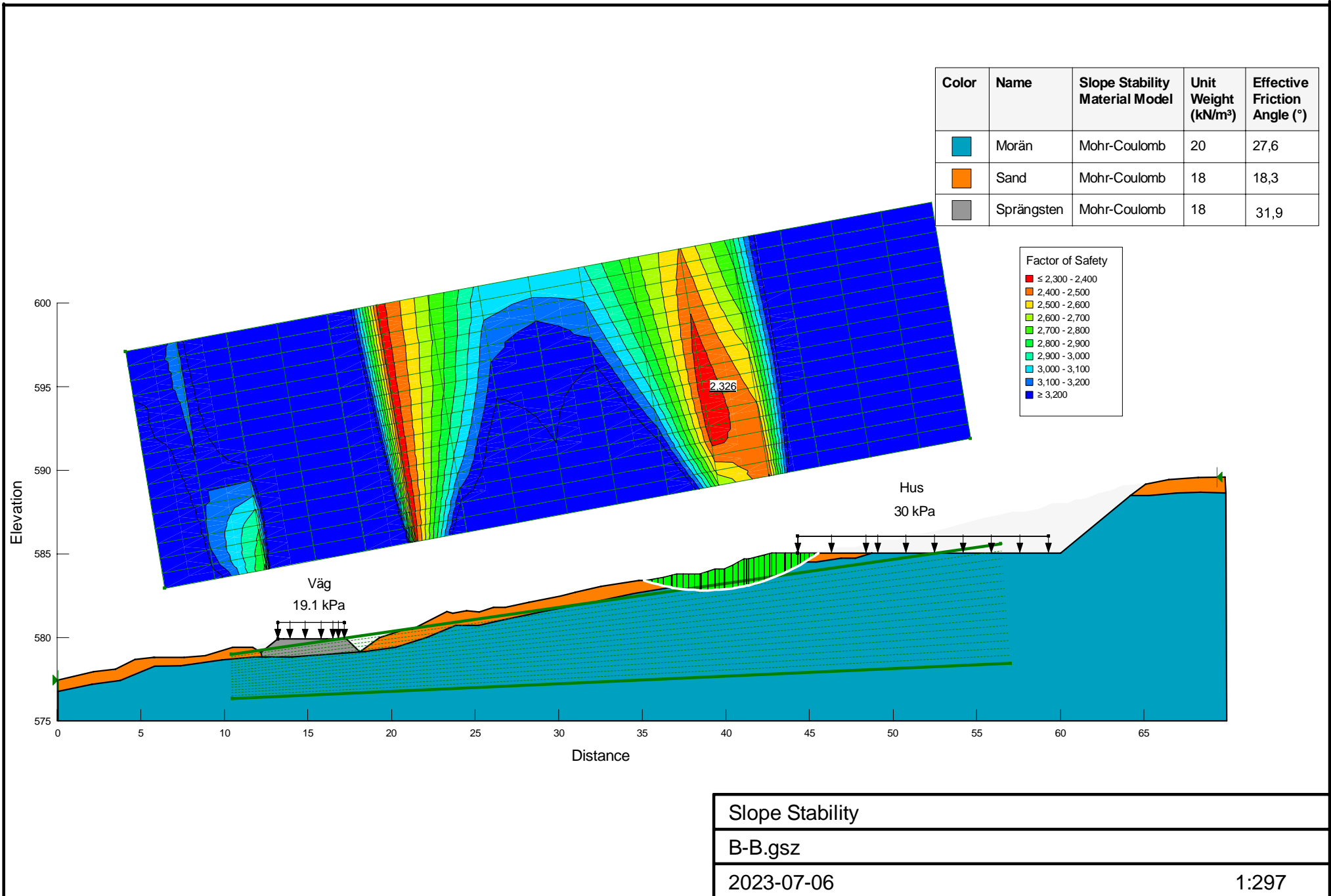
wsp.com

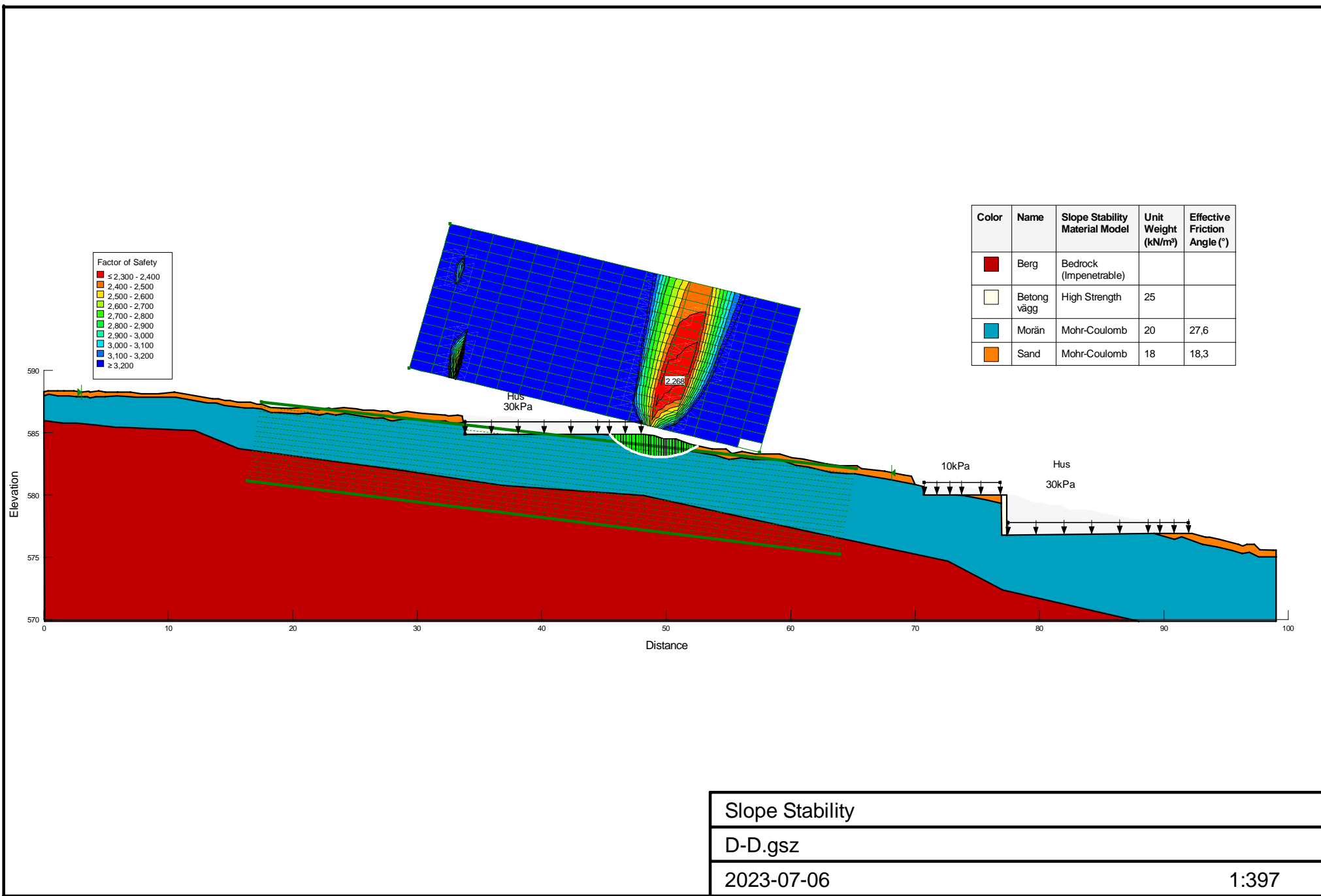
WSP Sverige AB
Box 758
851 22 Sundsvall
Besök: Stuvarvägen 3

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



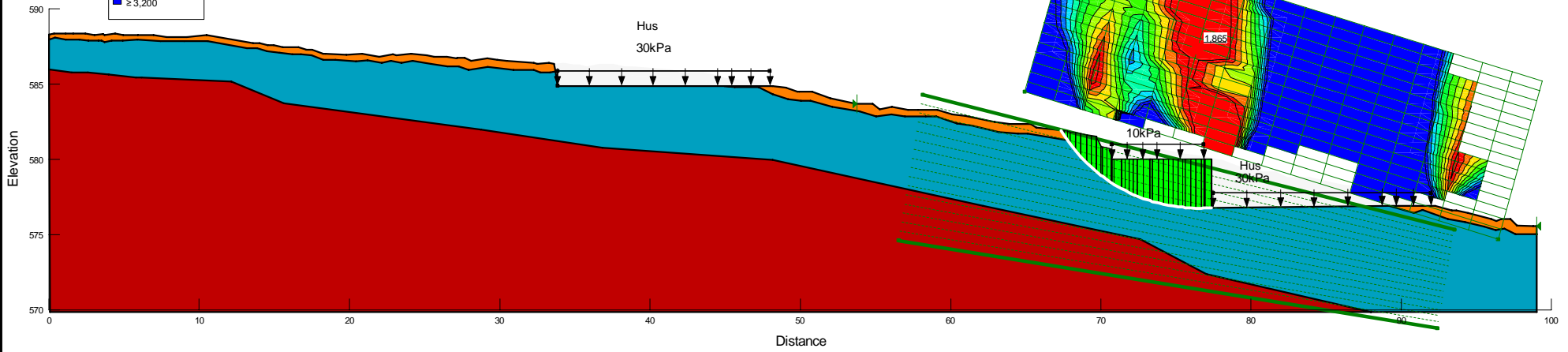
Bilaga 1





Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)		
White	Betong vägg	High Strength	25	
Blue	Morän	Mohr-Coulomb	20	27,6
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	18,3

Factor of Safety	
Red	≤ 2,300 - 2,400
Orange	2,400 - 2,500
Yellow	2,500 - 2,600
Light Green	2,600 - 2,700
Green	2,700 - 2,800
Dark Green	2,800 - 2,900
Cyan	2,900 - 3,000
Light Blue	3,000 - 3,100
Blue	3,100 - 3,200
Dark Blue	≥ 3,200



Slope Stability (2)
D-D.gsz
2023-07-06
1:397