

LOFSDALEN 1:300 M.FL

BERGS KOMMUN

PM GEOTEKNIK

2024-04-08

Reviderad 2025-05-14



LOFSDALEN 1:300 M.FL

PM Geoteknik

KUND

Bergs kommun

KONSULT

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Handläggare

Emelie Strömgren Lindsköld
Telefon: 010-722 90 41
E-post: Emelie.stromgren@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
DP Lofsdalen 1:300 m.fl

UPPDRAGSNUMMER
10367132

FÖRFATTARE
Joakim Alström/Emelie Strömgren
Lindsköld

REV
DATUM
2025-05-14

GRANSKAD AV
Kent Sundvall

GODKÄND AV
Kent Sundvall

ÄNDRINGSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRA	4
1.1	PLANERAD BYGGNATION	4
1.2	DOKUMENTETS SYFTE	5
2	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
2.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	5
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
3.1	TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN	6
3.2	BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER	7
4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	7
4.1	JORDLAGERFÖLJD	7
4.2	GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
5	SLÄNTSTABILITET	8
5.1	ALLMÄNT	8
5.2	VALDA VÄRDEN	8
5.3	STABILITETSBERÄKNINGAR	9
6	OKULÄR BESIKTNING AV SLÄNT	9
7	GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER	10
7.1	ALLMÄNT	10
7.2	SÄTTNINGAR	10
7.3	STABILITET	10
7.4	GRUNDLÄGGNING	12
7.5	VÄGAR	12
7.6	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	12
8	MARKRADONUNDERSÖKNING	12

BILAGOR

Bilaga 1	Valda värden
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar
Bilaga 3	Rapport-okulär besiktning slänt

RITNINGAR

G-10-1-01	Plan
-----------	------

1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Bergs kommun utfört en geoteknisk undersökning för rubricerat objekt. Se figur 1.

En utredning har utförts för en tidigare detaljplan inom området. Detaljplanen har justerats och redovisas i ny plankarta, daterad 2024-02-06. Handlingen har omarbetats med hänsyn bland annat till yttrande från SGI och revidering av planområdet, se Figur 1.1.

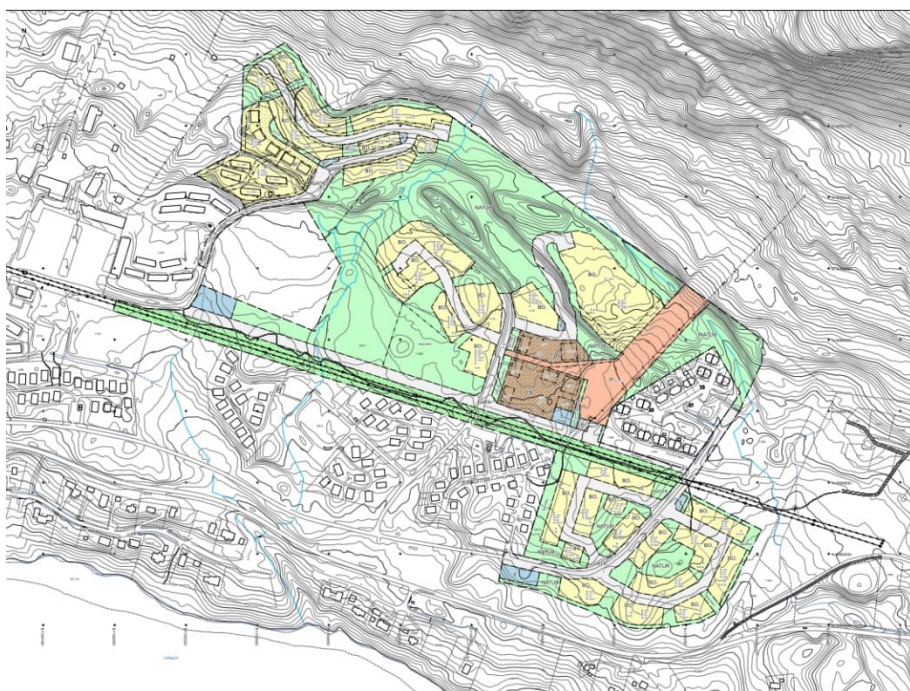


Figur 1.1: Aktuellt område för geoteknisk undersökning (eniro 2021)

1.1 PLANERAD BYGGNATION

Planförslagets huvudsyfte är att möjliggöra en förtätning av bostäder och centrumfunktioner i anslutning till befintliga friluftsleder och skidliftar med ski-in och ski-out. Totalt kan cirka 300 lägenheter och cirka 550

parkeringsplatser tillskapas. 50 av dessa parkeringsplatser ska tillskapas för daggäster och besökare till centrumfunktioner.



Figur 1.2 Detaljplan Lofsdalen 1:300 mfl.

Vidare syftar planförslaget till att förbättra för friluftsleder och skapa en ny angoringsvåg med avskild gång- och cykelvåg, för att koppla ihop den nya bebyggelsen med befintligt skidcentrum.

1.2 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 detaljplan. Utredningen ska hjälpa kommunen i sin bedömning om markens lämplighet för planerad byggelse utifrån de geotekniska förutsättningarna.

Denna handling är ej framtagna som ett underlag för projektering.

Dokumentet har omarbetats med hänsyn till SGI:s synpunkter och ändringar av detaljplanen.

2 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

2.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Se markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknisk undersökning för Lofsdalen 5:98, Bergs kommun, daterad 2021-07-08.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet ligger i Lofsdalen, cirka sex mil nordväst om Sveg. Planområdet utgörs av Lofsens fjällby. Avståndet till centrala Lofsdalen är cirka 700 meter. I planområdet finns en skidlift, vilket betyder att ski in/ski out-möjligheterna är goda.

I dagsläget består undersökningsområdet till större delen av skogsmark och områden med torv.

Undersökningsområdet angränsas i norr samt i öster av skog och skidanläggningsområde. Söder om undersökningsområdet angränsar Lofsdalsvägen. Bostäder angränsar väster om undersökningsområdet.

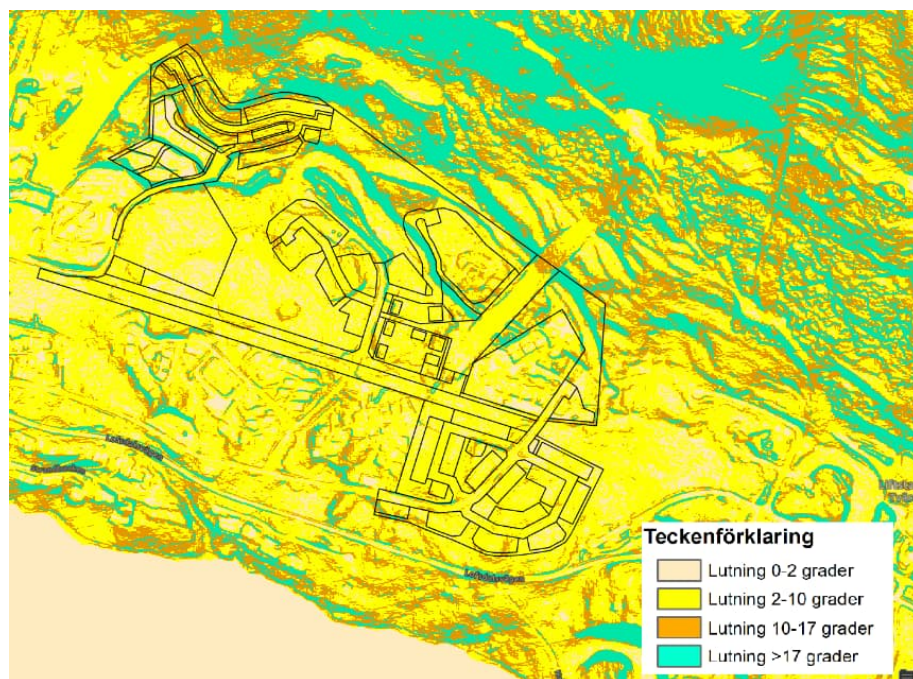
3.1 TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN

Marknivån inom undersökningsområdet har en sluttning från norr mot söder med marknivåer varierande mellan ca +625 och +650 meter.

MSB har utfört en översiktlig stabilitetskartering av förutsättningarna för ras och slamströmmar inom bebyggda områden i Härjedalens kommun. Lofsdalen ingick inte då stabiliteten i områden för befintlig bebyggelse ansågs tillfredsställande. I dessa karteringar ingår en plankarta med redovisning av släntlutningar.

Med stöd av kartunderlag kan ses stora områden av planområdet generellt är små. Enligt kartvisningstjänst "Ras, skred och erosion" (<https://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/>) finns det slänter med lutning över 25 grader (med en höjd av 10–15 meter) i planområdets norra del samt utföra planområdet i norr.

Enligt framtagna lutningskarta finns stråk med lutning över 17 grader inom planområdet, se Figur 3.1.



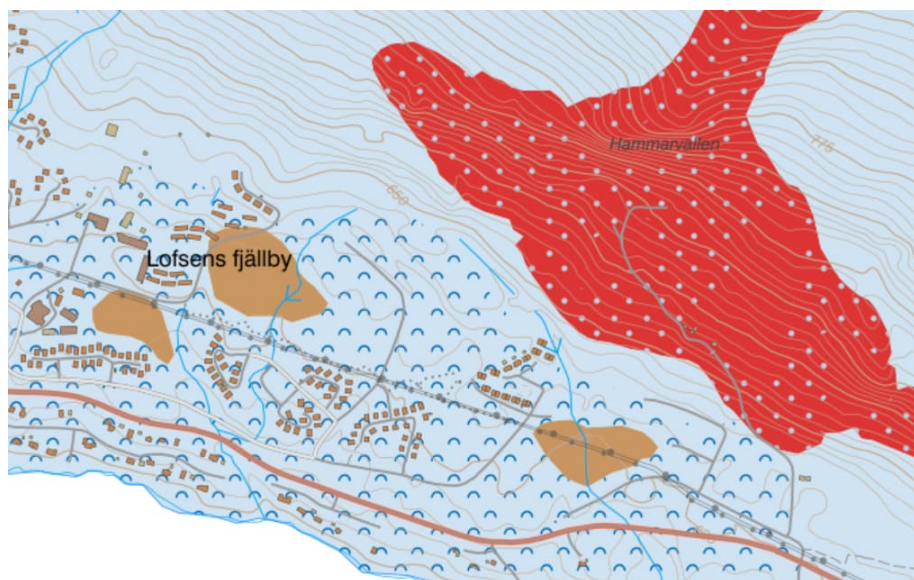
Figur 3.1 Plankarta med lutningskartering.

3.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Inom området finns bebyggelse i västra och östra delen, se detaljplansritning figur 2. I östra delen finns en skidnedfart med liftanläggning. En kraftledning går genom områdets södra del från öster till väster.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.1 JORDLAGERFÖLJD



Figur 4.1. SGU:s jordartskarta.

Området domineras av stenig morän. Jordartsbedömning från skruvprovtagningar påvisar stenig grusig sand överst i jordprofilen. Hfa-sonderingarna har nått till mellan 0,5 och 7 m under markytan innan de ej kunnat neddrivas längre (punkt 21W103 är dock avbruten innan stopp).

I lågpartiområden återfinns torv som vid sticksondering uppvisat mäktigheter mellan 0,4-1,8 m.

Djup till berg bedöms enligt SGU:s jordjupskarta vara mellan 5-20 m.

Nordost om området finns berg i dagen, se SGUs jordartskarta Figur 4.1.

4.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Mindre bäckar avbördar området ner mot söder. I områdets nordöstra del går en bäck i en mindre ravin ner mot sydost.

Inom området finns myrområden i västra delen. Myren ligger utanför planerad bebyggelse i detaljplan.

Grundvattennivån har mätts i ett grundvattenrör i undersökningsområdet södra del. Röret ligger inom planerat friluftsområde i ett lågpartiområde. Resultatet från mätning redovisas i Tabell 4.1.

Tabell 4.1 Resultat från mätning av grundvattenrör.

Punkt	Marknivå	Överkant GW-rör	GW-nivå	Djup under markytan	Datum
20W104GV	+626,2	627,1	+626,2	0	2021-06-02

Avläst vattennivå låg i befintlig marknivå inom lågparti område vid mättilfället i slutet av juni 2021.

Ytterligare avläsningar bör utföras för att få en bättre bedömning av grundvattennivån i området.

Bedömningen är att vatten tidvis kan stå i markytan inom lågpartier.

5 SLÄNTSTABILITET

5.1 ALLMÄNT

Släntstabilitet har beräknats för 2 slänter i området samt för 2 sektioner för planerad väg. Beräkningssektionen A-A innefattar slänt som ligger ovanför aktuellt detaljplaneområde. För beräkningssektion A-A, har 2 beräkningar utförts, en med ett mäktigt jorddjup och en med ett mer troligt jorddjup. Beräkningssektionen B-B innefattar slänt nedanför planerad tomt.

Beräkningssektionerna redovisas på ritning G-10-1-01 bilagd detta PM.

5.2 VALDA VÄRDEN

Härledda värden redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik upprättad av WSP Sverige, daterad 2021-07-09. Dessa värden är utvärderade från utförda undersökningar och endast felaktiga värden har uteslutits.

Valt värde för moränen är baserad på sonderingar utförda i hela planområdet. Härledda värden och valda värden redovisas i bilaga 1.

Vid slänten ovanför aktuellt planområde (sektion A-A) har ingen geoteknisk sondering utförts. Borrpunkt 21W101 är den hejarsonderingspunkt som ligger närmast slänten. Hejarsondering 21W101 har uppvisat fast jord och har en liten mäktighet till fast botten (ca 0,5 m). Jordmäktigheten i aktuell slänt är ej känd och därav har en större mäktighet än vid sonderingspunkt 21W01 använts i stabilitetsberäkningen. Hejarsonderingar är utvärderade som sand. Moränen i området är bedömd som en stening morän vilket ökar samtliga friktionsvinklar, detta har dock inte tagits hänsyn till i härledda värden.

En beräkning med ett mer troligt jorddjup, på 3 m är utförd. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 5.2 samt i bilaga 2.

Tabell 5.1 Valda jordparametrar för aktuellt planområde (Sektion A-A, B-B).

Material/Jordart	Valt värde
Morän	$\gamma = 20$

	$\phi = 41^\circ$
--	-------------------

Vid området vid sektion B-B, se plan G-10-1-01 förekommer torvjord nedanför slänten. Närmsta sonderingspunkt är 21W102 och där är en sticksondering utförd. Den sonderingspunkten ligger nedanför aktuell slänt.

5.3 STABILITETSBERÄKNINGAR

Stabilitetsförhållanden har utförts genom beräkningar med Morgenstern-Price beräkningsmetod i Geostudio SLOPE/W 2023. Analys av kritisk glidyta har utförts med "grid and radius"-metoden. Stabilitetsförhållanden har beräknats med hänsyn till totalsäkerhetsmetoden. Vid användning av totalsäkerhetsmetoden baseras materialparametrar och laster av karakteristiska värden.

I sektion B-B har en last på 80 kPa använts.

Stabilitetsberäkningar har utförts för den planerade vägen i den östra delen av området. Stabilitetsberäkningarna är utförda för vägen på längdmätning 0/200 och 0/230.

Resultat av stabilitetsberäkningarna redovisas i bilaga 2 och i Tabell 5.2 nedan.

Tabell 5.2 Resultat stabilitetsberäkningar.

Beräkningssektion	Beräknad säkerhetsfaktor $F_{c\phi}$	Krav $F_{c\phi}$
Sektion A-A	$F_{c\phi}=1,3$	$F_{c\phi}\geq 1,3$
Sektion A-A (jorddjup 3 m)	$F_{c\phi}=1,45$	$F_{c\phi}\geq 1,3$
Sektion B-B	$F_{c\phi}=1,5$	$F_{c\phi}\geq 1,3$
Väg längdmätning 0/200	$F_{c\phi}=2,45$	$F_{c\phi}\geq 1,3$
Väg längdmätning 0/230	$F_{c\phi}=1,9$	$F_{c\phi}\geq 1,3$

6 OKULÄR BESIKTNING AV SLÄNT

En okulär besiktning av slänten ovanför aktuellt planområde har utförts av geotekniker Emelie Strömgren Lindsköld den 6 maj 2025. Den okulära besiktningen redovisas i separat rapport, se bilaga 3.

7 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

7.1 ALLMÄNT

Inom områden med morän har marken god bärighet. Byggnader, enligt detaljplanen, ligger i huvudsak inom moränmark. En ny väg planeras i östra delen för att komma åt högre liggande terräng. Vägen planeras i kanten på en brantare slänt. Uppfyllnaden kommer då att fungera som mothåll mot den branta slänten.

Vid etablering nedanför slänter skall avskärande diken utföras för att minska ytvatten in mot byggnaderna. Dikena utförs som täckdiken för att inte förändra geometrin.

7.2 SÄTTNINGAR

Där friktionsmaterial förekommer bedöms endast små och momentana sättningar uppstå vid belastning med markpåkänning mindre än 100 kPa.

I detaljplanen finns inga byggnader utplacerade inom områden med karterad torv. Om torv påträffas rekommenderas utskiftning av torven innan grundläggning sker.

7.3 STABILITET

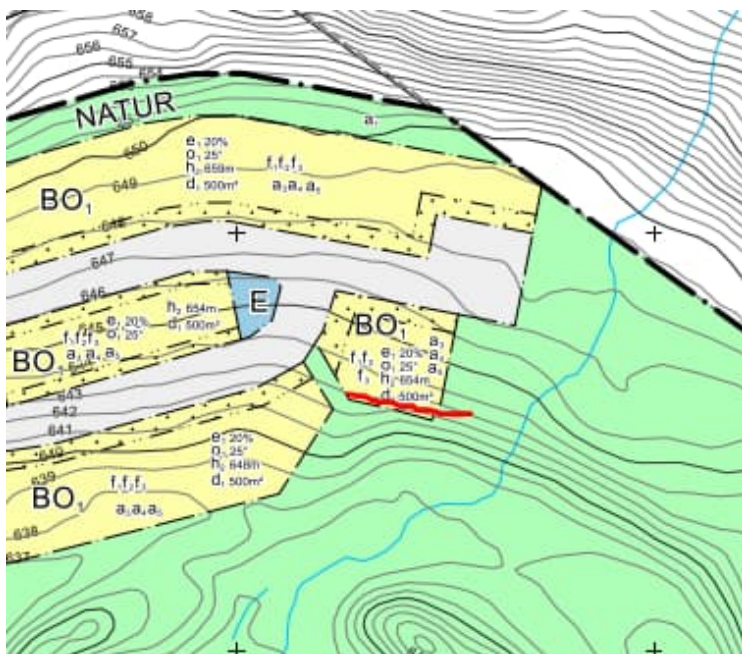
Inom större delen av detaljplanen har marken en lutning mindre än 10 grader. Inom mindre områden finns slänter med lutning över 17 grader.

En okulär besiktning har utförts av den branta slänten som ligger ovanför aktuellt område. Den okulära besiktningen har dock inte noterat några skredär i slänterna eller andra tecken på pågående erosion eller tidigare skred.

Stabilitetsberäkning har utförts för slänten (sektion A-A). Slänten klarar stabilitetskraven. Med hänsyn till jordlagrens höga hållfasthet, utförd stabilitetsberäkning och att inga synliga erosionsskador syns, bedöms släntens stabilitet vara tillfredsställande.

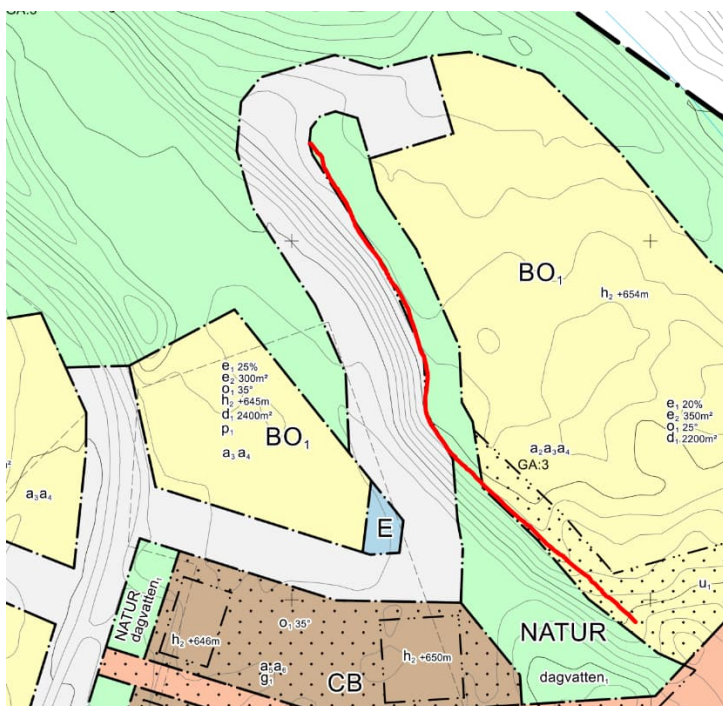
Inom några områden finns det branta slänter nedanför planerade områden, se Figur 7.1 och Figur 7.2

En stabilitetsberäkning är utförd för slänten i Figur 7.1 (sektion B-B). Slänten klarar säkerhetskraven med en last på 80 kPa i fastighetsgränsen/släntkrönet.



Figur 7.1 Brant slänt nedanför planerat område. I figuren visas slänten som har beräknats i sektion B-B.

Vid slänten i Figur 7.1 skall detaljerad stabilitetsutredning utföras vid etablering närmare än 10 meter från släntkrön. En begränsad påkänning på 80 kPa gäller för bebyggelse närmare än 10 meter från fastighetsgränsen. Erfordras större laster än 80 kPa närmare än 10 meter från fastighetsgränsen rekommenderas en detaljerad stabilitetsutredning. Den planerade byggnationen enligt planförslaget bedöms rymmas inom 80 kPa.



Figur 7.2 Brant slänt nedanför planerade områden.

Inom slänten vid ny väg kommer stödfyllning utföras mot slänten vilket medför en ökad säkerhet. Området är dessutom avgränsat från att byggas på. Stabilitetsberäkningarna är utförda på de längdmätningar där störst

påverkan på befintlig mark och slänt planeras, vid längdmätning 0/200 och 0/230. Stabilitetsberäkningarna klarar stabilitetskraven.

Sammanfattningsvis gäller att vid bebyggelse enligt planförslaget är stabilitetsförhållandena tillfredsställande.

7.4 GRUNDLÄGGNING

Grundläggning bedöms kunna utföras med plattor eller sulor på naturlig jord av stenig grusig sand. Där organisk jord och torv påträffas rekommenderas att utskiftning sker ner till friktionsjord.

Uppfyllnad utförs med packad fyllning av krossmaterial.

7.5 VÄGAR

Vägar kommer att utföras inom områden med fast lagrad morän. Förutom vägen vid brant slänt finns inga större fyllnader eller schakter.

7.6 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

Grundvattenmätning bör utföras under en längre period för att se hur grundvattennivåerna i områdets lågpartier varierar under året. Mätningar ska förslagsvis ske kontinuerligt för att få en överblick över årstidsförändringar.

Vid detaljprojektering skall utredningar utföras för varje enskilt objekt

8 MARKRADONUNDERSÖKNING

WSP Sverige AB har i juni 2021 utfört markradonundersökningar. Placering av mätpunkterna framgår av ritning G-10-1-01 i Markteknisk undersökningsrapport.

Uppmätta markradonhalter varierar mellan 5,4 och 6,9 kB/m³, vilket motsvarar nivåer under gränsvärdet för lågradon.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 74 000 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. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

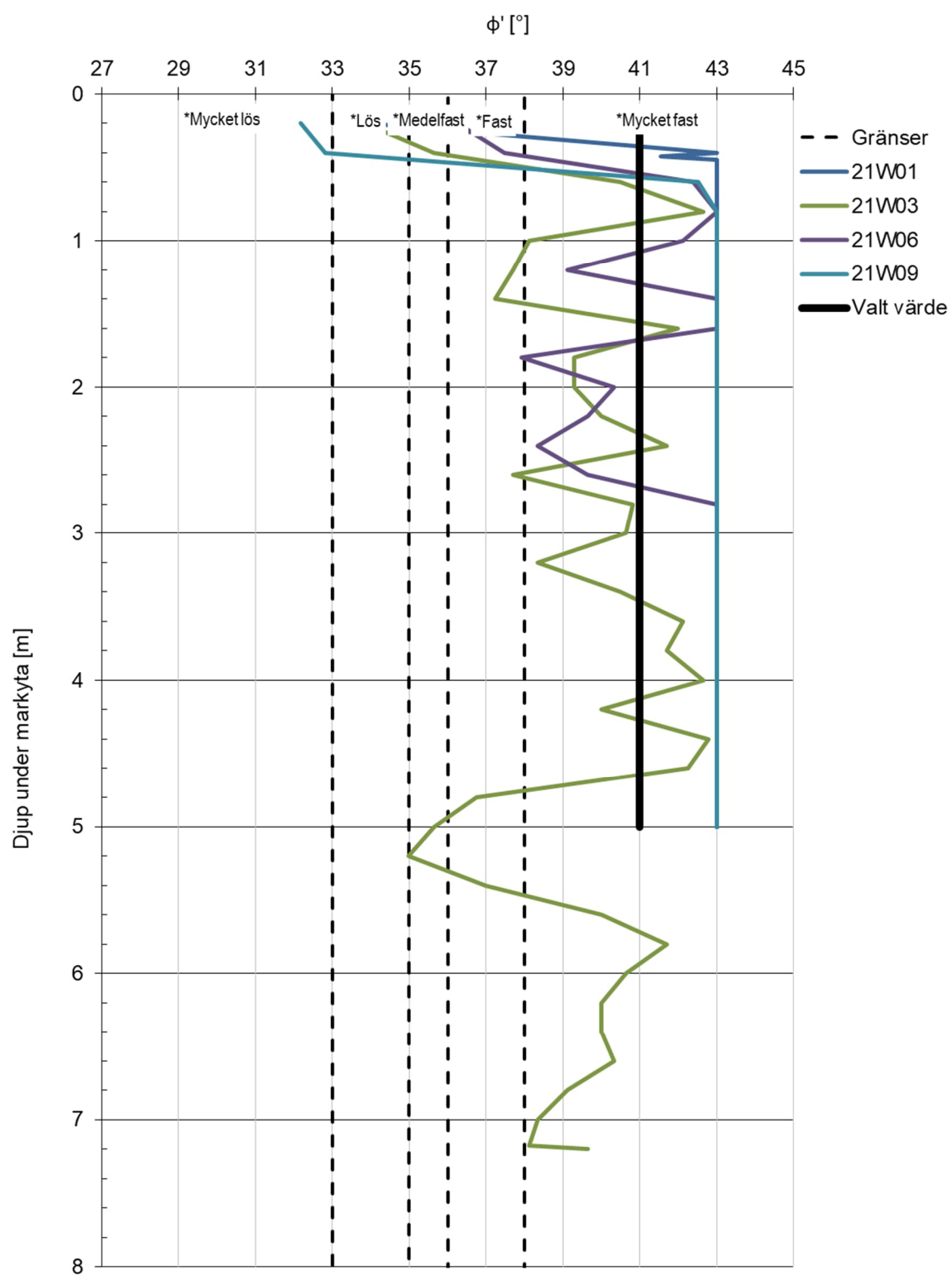
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00

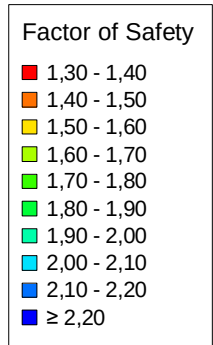
wsp.com



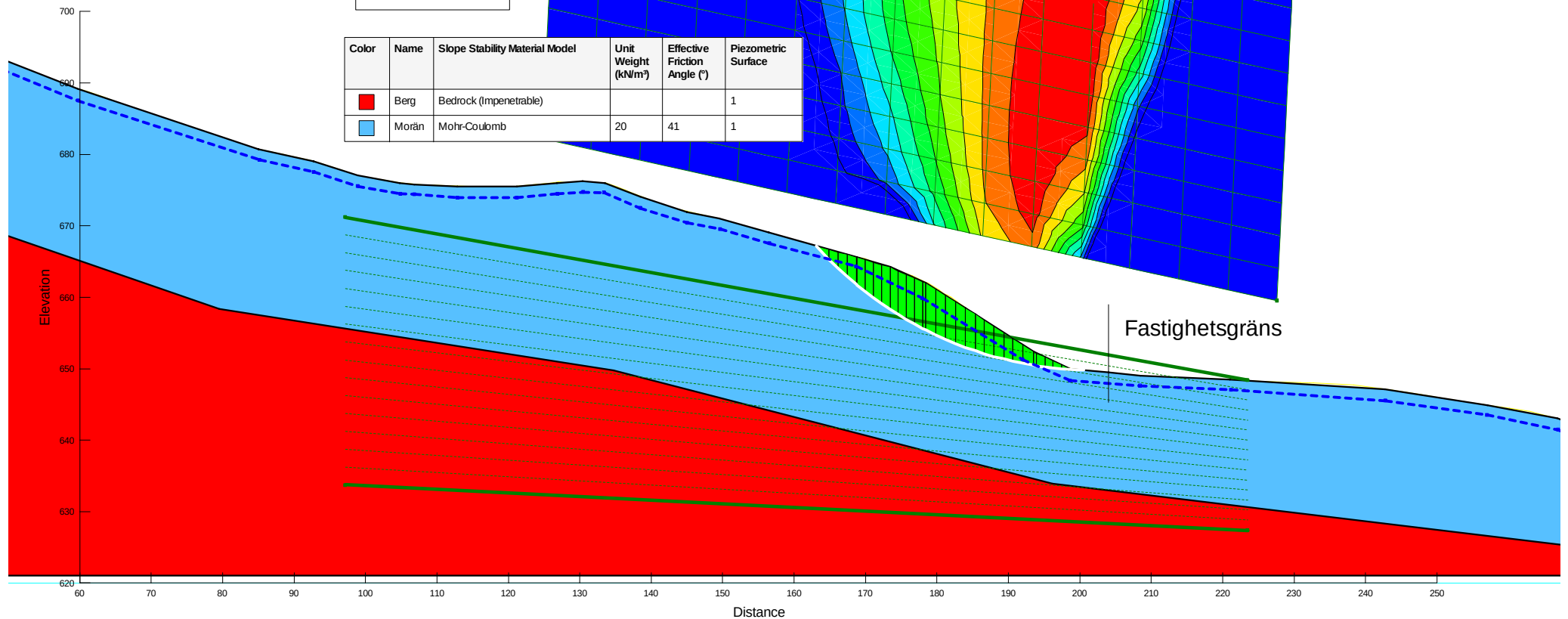
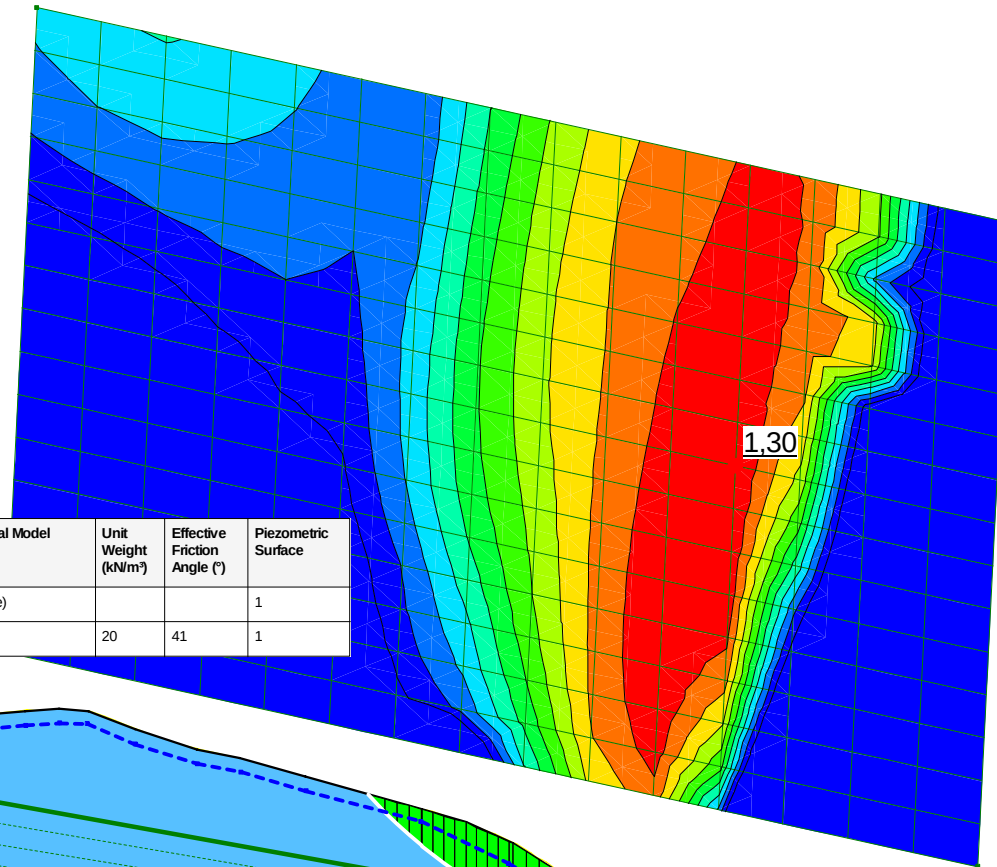
Bilaga 1 – Valda värden



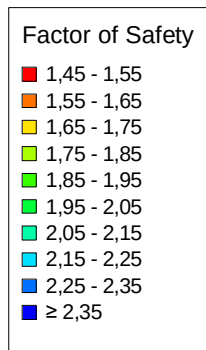
Sektion A-A Totalsäkerhetsanalys



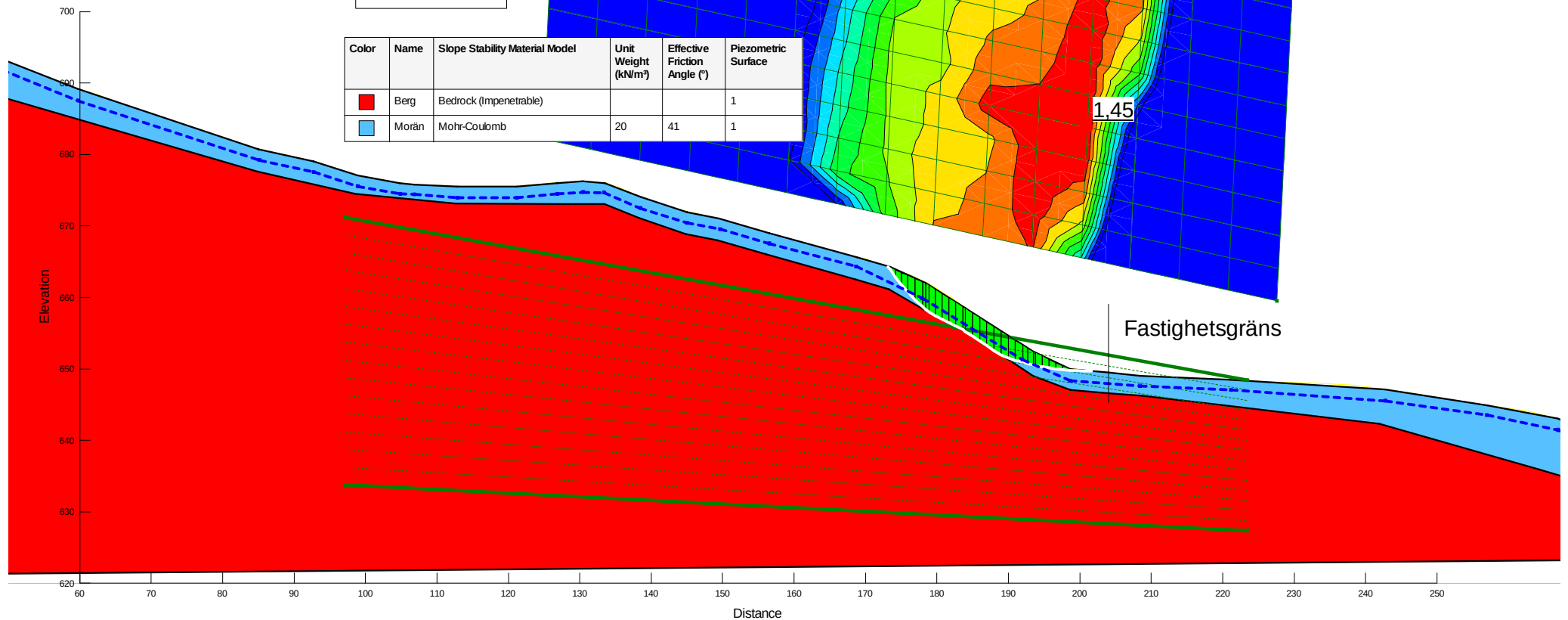
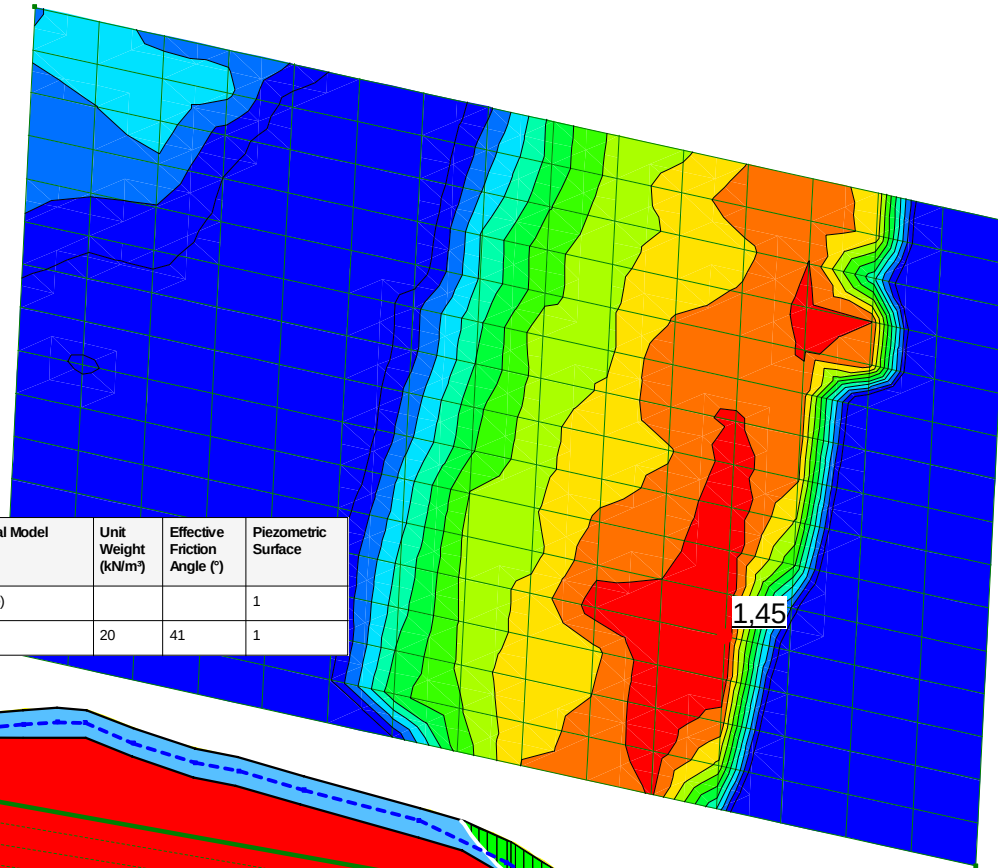
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			1
	Morän	Mohr-Coulomb	20	41	1



Sektion A-A Totalsäkerhetsanalys

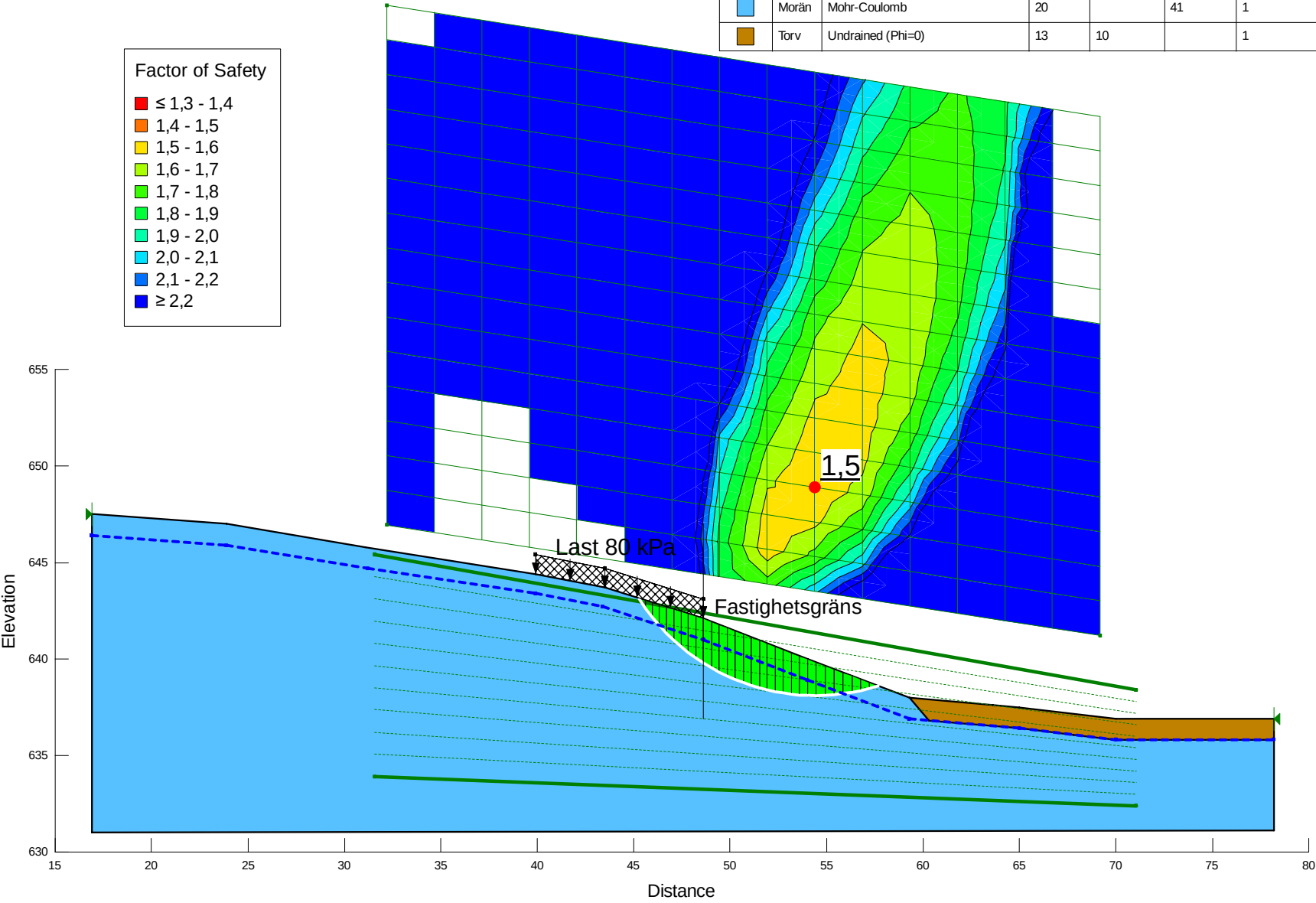


Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			1
	Morän	Mohr-Coulomb	20	41	1

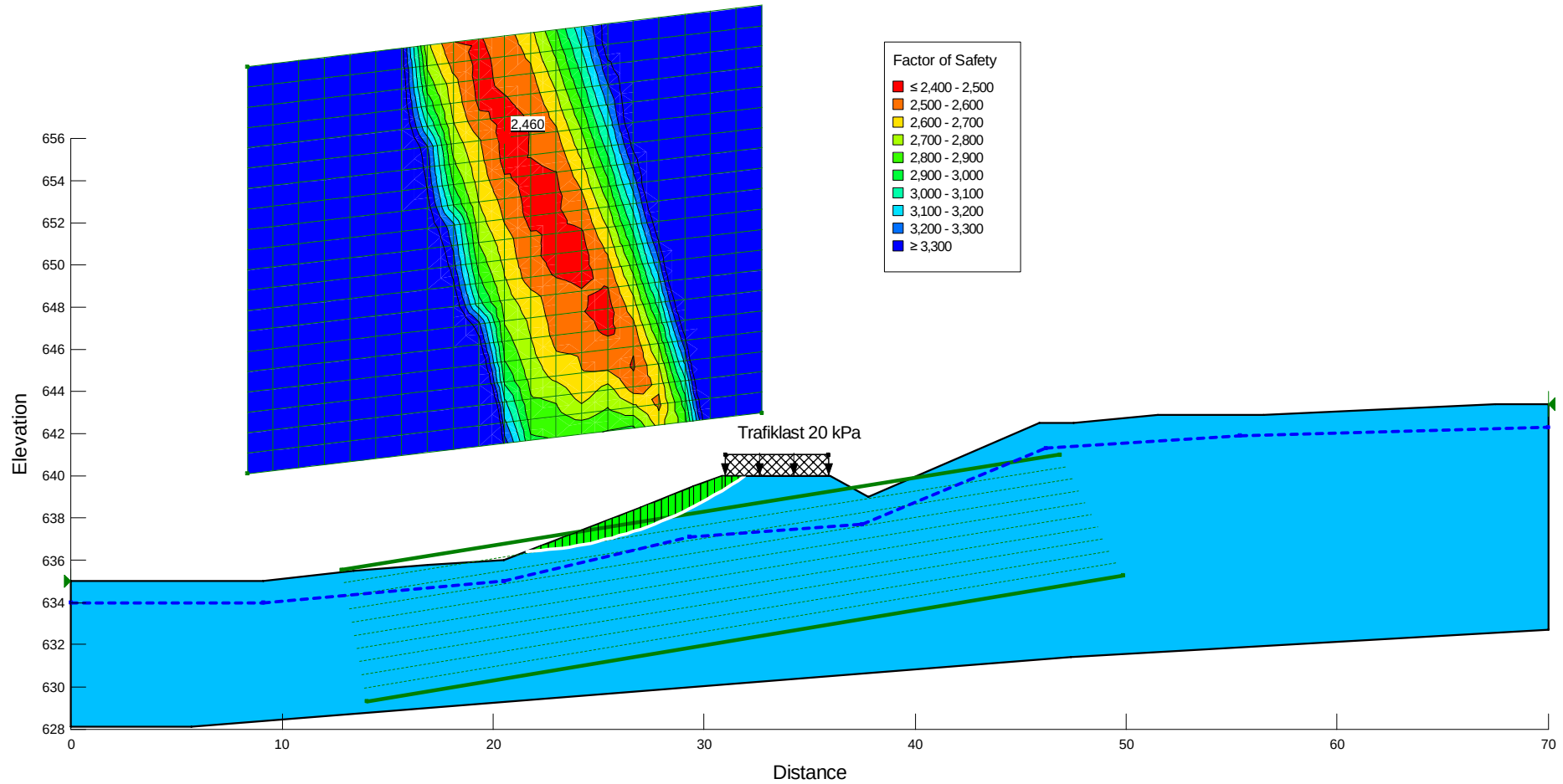


Sektion B-B
Totalsäkerhetsanalys

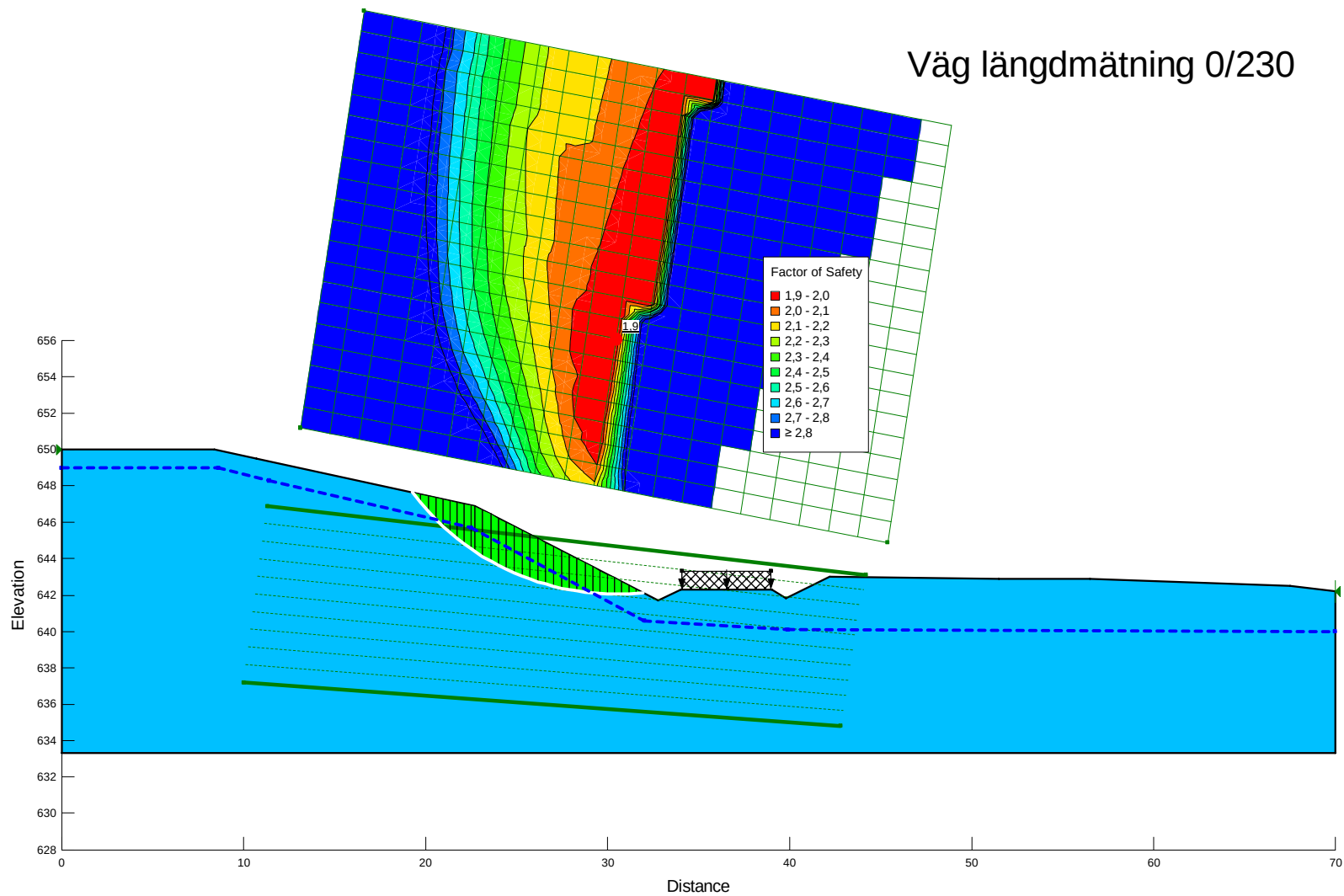
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
■	Morän	Mohr-Coulomb	20		41	1
■	Torv	Undrained (Phi=0)	13	10		1



Väg längdmätning 0/200



Väg längdmätning 0/230



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
■	Morän	Mohr-Coulomb	20	41	1

LOFSDALEN 1:300 M.FL

BERGS KOMMUN

RAPPORT-OKULÄR BESIKTNING SLÄNT

2025-05-13



LOFSDALEN 1:300 M.FL

Rapport-okulär besiktning slänt

KUND

Bergs kommun

KONSULT

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Handläggare

Emelie Strömgren Lindsköld
Telefon: 010-722 90 41
E-post: Emelie.stromgren@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
DP Lofsdalen 1:300 m.fl

UPPDRAGSNUMMER
10367132

FÖRFATTARE
Emelie Strömgren Lindsköld

DATUM
2025-05-13

GRANSKAD AV
Kent Sundvall

GODKÄND AV
Kent Sundvall

ÄNDRINGSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG	4
1.1	DOKUMENTETS SYFTE	4
2	OKULÄR BESIKTNING AV SLÄNT	4
2.1	ALLMÄNT	4
2.2	OBSERVATIONER	4
3	GEOTEKNISK BEDÖMNING	18

RITNINGAR

G-10-1-01 Plan

1 UPPDRAG

WSP har utfört en geoteknisk undersökning och utredning för detaljplan i området, se Figur 1.1. PM tillhörande undersökningen har omarbetats med hänsyn bland annat till yttrande från SGI och revidering av planområdet. Ovanför planerat detaljplaneområde förekommer en brant slänt. WSP Sverige AB har på uppdrag av Bergs kommun utfört en okulär besiktning av slänten som ligger ovanför planområdet.



Figur 1.1: Aktuellt område för geoteknisk undersökning (eniro 2021)

1.1 DOKUMENTETS SYFTE

Detta dokument syftar till att redovisa resultat från den utförda okulära besiktningen och dess observationer.

2 OKULÄR BESIKTNING AV SLÄNT

2.1 ALLMÄNT

Platsbesök och okulär besiktning av slänten ovanför aktuellt planområde har utförts av geotekniker Emelie Strömgren Lindsköld den 6 maj 2025.

2.2 OBSERVATIONER

Släntens brantaste delar lutar runt 1:1,5 enligt nivåkrivor från grundkartan erhållen av Bergs kommun. Slänten är täckt av mossa, träd, bärris eller annan växtlighet. Ovanför slänten finns en mindre gångväg.

Inga synliga skredärr eller tecken på erosion i slänten uppmärksammas vid besiktningen. I princip alla träd är raka och något enstaka träd lutar något. Detta anses dock inte bero på någon pågående rörelse i slänten. I slänten

förekommer en del sten och block och de allra flesta är täckta med mossor eller annan växtlighet.

Ett urval av bilder tagna vid okulär besiktningen redovisas nedan. På planen G-10-1-01, bilagd i denna rapport, visas placering av observationspunkterna. Alla punkter är inte redovisade med en bild i denna rapport.



Figur 2.1 Bild på slänten vid observationspunkt 24W08. Bild tagen mot väster.



Figur 2.2 Bild på slänten vid observationspunkt 24W08. Bild tagen mot öster.



Figur 2.3 Bild tagen från släntfoten, tagen vid observationspunkt 25W09. Bild tagen mot norr.



Figur 2.4 Bild tagen mellan observationspunkterna 25W07 och 25W08 där släntlutningen är flackare.

Vatten påträffades vid punkt 25W10 som sedan rinner ner i släntens östra del, se bilderna Figur 2.5 och Figur 2.6. Vattnet rinner ner i en del av slänten som ligger utanför planerad bebyggelse, där planbestämmelsen anger naturmark.



Figur 2.5 Bild tagen vid punkt 25W10.



Figur 2.6 Bild tagen nedanför punkt 25W10.



Figur 2.7 Bild på slänten, tagen vid punkt 25W12. Bilden är tagen mot väst.



Figur 2.8 Bild tagen österut vid punkt 25W06.



Figur 2.9 Bild tagen söderut, ned i slänten, vid punkt 25W06.



Figur 2.10 Bild tagen västerut vid punkt 25W05.



Figur 2.11 Bild tagen österut vid punkt 25W02.



Figur 2.12 Bild tagen söderut vid punkt 25W02.



Figur 2.13 Bild tagen västerut vid punkt 25W01.



Figur 2.14 Bild tagen sydväst i närheten av 25W01.

3 GEOTEKNISK BEDÖMNING

Utifrån platsbesöket och den okulära besiktningen bedöms att det inte finns några tecken på att slänten är ostabil och att rörelser förekommer.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 74 000 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. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

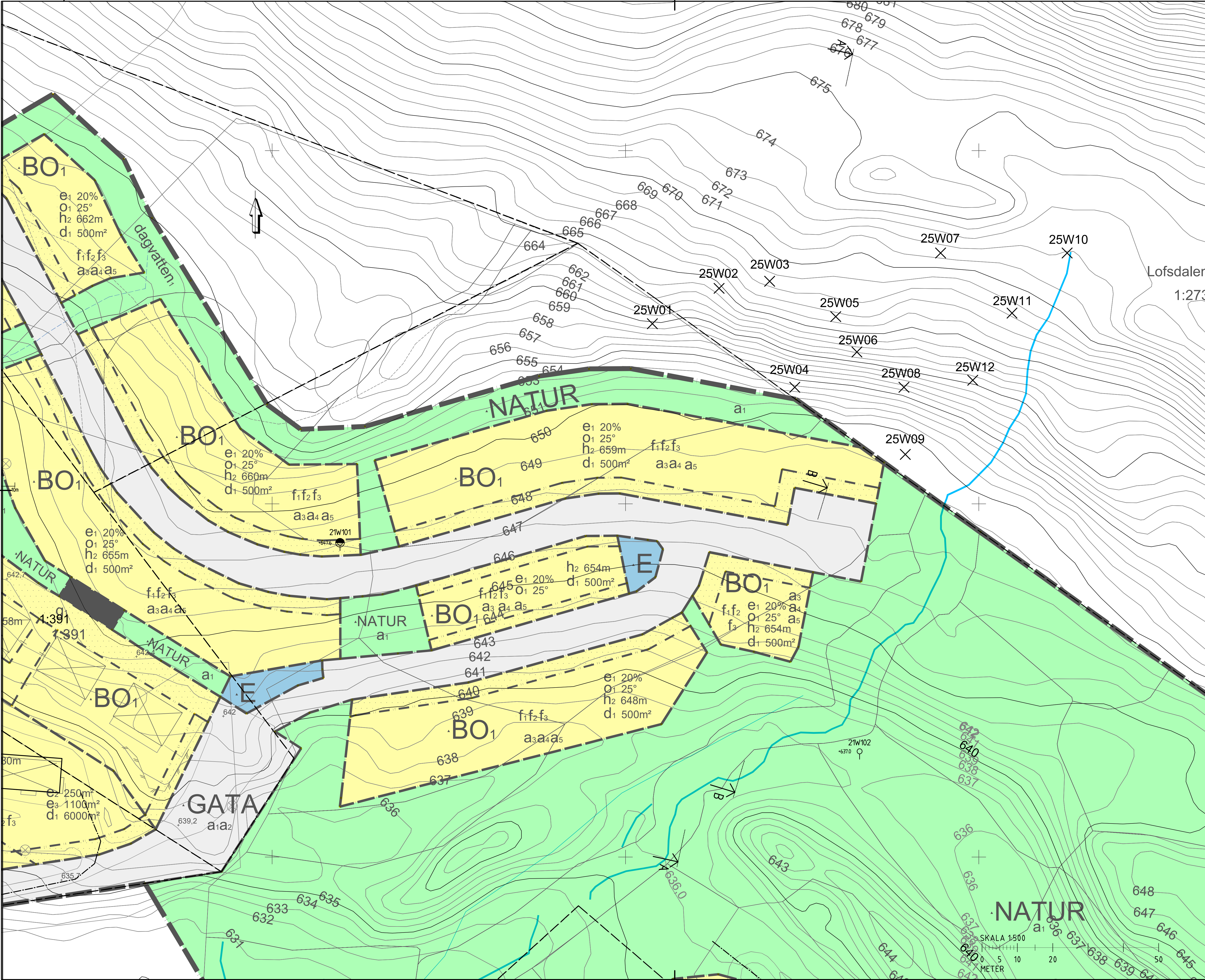
121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00

wsp.com





BETECKNINGAR
BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS 2001:2 MED
KOMPLETTERING 2013-04-24, SE SGF:S HEMSIDA:
www.sgf.net

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 14 15
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ANDRNING AVSER		DATUM	SIGN
LOFSDALEN 1:300 mfl			
BERGS KOMMUN			
SP SVERIGE AB			
1 22 SUNDSVAL L: 010 - 722 50 00 www.wsp.com			
			
UPPDRAG NR 382547	RITAD/KONSTRUERAD AV E.STRÖMGREN	HANDLAGGARE E.STRÖMGREN	
DATUM 2025-05-13	ANSVARIG E.STRÖMGREN		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
PLAN			
SKALA 1:500	A1	NUMMER G-10-1-01	I BET