

Gällivare 18:13

Geoteknisk utredning Geoteknik

Uppdragsnr: 108 26 08 Version: 1 Datum: 2022-11-22



Uppdragsgivare: Gällivare Kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Sofie Rynbäck
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Linnea Isaksson
Teknikansvarig: Patrik Hagström

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2022-11-22	PM Detaljplan	J. Eliasson	P. Hagstrom	J. Eliasson

Innehåll

1	Uppdrag och syfte	4
2	Underlag	4
3	Planerad anläggning	5
4	Befintliga förhållanden	5
4.1	Topografi och markbeskaffenhet	5
4.2	Befintliga anläggningar	5
4.3	Geotekniska förhållanden	5
4.4	Hydrogeologiska förhållanden	7
4.5	Härledda egenskaper	7
5	Stabilitet	9
5.1	Antaganden för beräkning	9
5.2	Resultat	9
6	Bergras och blocknedfall	10
7	Radon	10
8	Sättningar	10
9	Rekommendationer	10
9.1	Stabilitet	10
9.2	Radon	11
9.3	Grundläggning	11

Bilageförteckning:

Bilaga	Benämning	Sidor
A	SGU Gammastrålningskarta, uran	1
B	Sammanställning dimensionerande värden	2
C	Stabilitetsberäkning, Sektion D	1

1 Uppdrag och syfte

Gällivare kommun planerar för en ny detaljplan i syfte för att skapa planmässiga förutsättningar för nytt bostadsområde inom fastigheten "Gällivare 18:13". Norconsult AB har på uppdrag av Gällivare kommun utfört en geoteknisk utredning inom området i syfte att utreda markens byggbarhet och utgöra underlag för planläggning.

Detaljplaneområdet ligger söder om Gällivare tätort och angränsar till Repisvaara och Spännajoki i norr, Harrträsket i söder och Dundretvägen i väst. Angränsande i öst löper en mindre grusväg parallellt med området mellan Repisvaara och Harrträsket. Se Figur 1.



Figur 1: Översiktsskarta detaljplaneområdet med Gällivare 18:13 inom rödmarkerat område.

Den geotekniska utredningen har utförts i detaljplanskede och med nivå som motsvarar detaljerad utredning.

2 Underlag

För uppdrag har använts utförda geotekniska undersökningar inom projektet samt inventerade tidigare utförda undersökningar. Det geotekniska underlaget redovisas i

- Markteknisk undersökningsrapport geoteknik, uppdragsnummer 108 26 08, daterad 2022-11-18;

För radonbedömning har underlag från

- Gammstrålningskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) för uran.

3 Planerad anläggning

Kommunen planerar att inom detaljplaneområdet exploatera med bostadsområden. Planer på bostadsområdet utgörs främst av flerbostadshus.

4 Befintliga förhållanden

4.1 Topografi och markbeskaffenhet

Marken inom området utgörs av ett höjdparti i det nordväst som utgörs av skogsmark. Markytan på höjdområdet ligger generellt på nivå mellan ca +405 och +409. Lokalt i den norra delen av området finns nivåer upp mot ca +415.

Söder om höjden på västra delen av Gällivare 18:13 är området relativt flackt på nivå mellan ca +398 och +401. Marken är även här skogbevuxet. I utkanten av detaljplaneområdet löper en mindre bäck i nordsydlig riktning, mot Harrträsket.

I det östra området ligger marken på en platå med nivå mellan ca +404 och +405. I nordöst sluttar marken ned mot sydväst till nivå ca +400. Markytan området har avverkats sedan en tid tillbaka och är enbart bevuxet av sly och mindre träd.

De centrala och södra delarna av området består av en myr med yta på nivå mellan ca 396 och +400 som sluttar svagt mot Harrträsket, i söder.

Slänter i området är mest distinkta mot från myren till höjdområdet i nordväst.

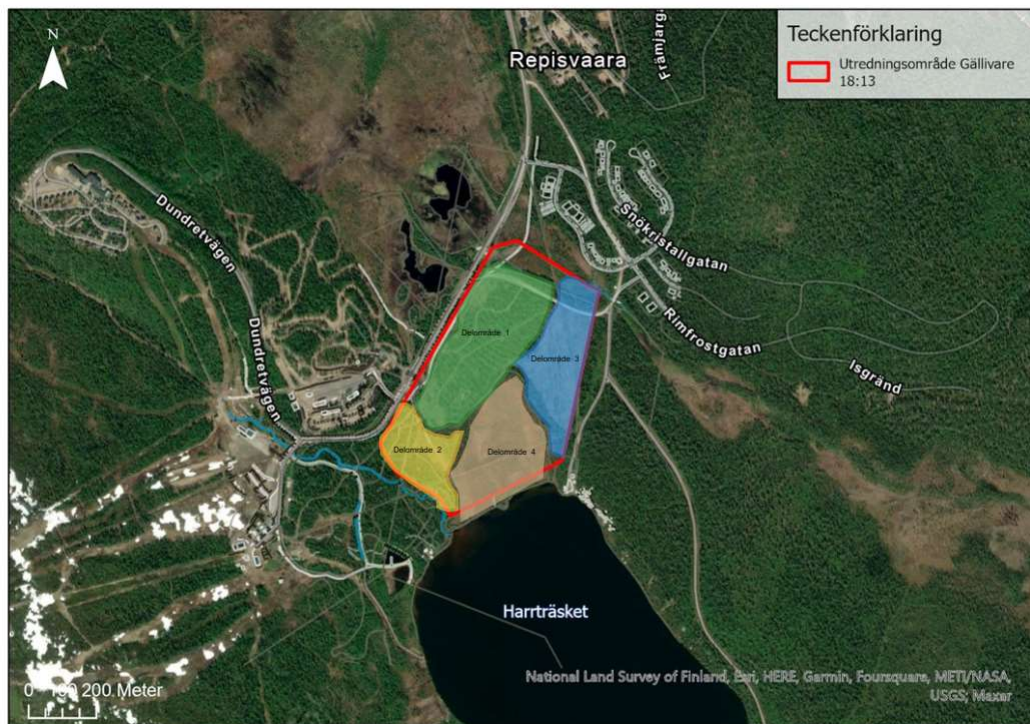
4.2 Befintliga anläggningar

Norr om detaljplaneområdet löper Snöfallsgatan i östvästlig riktning.

I den norra och västra delen av Gällivare 18:13 finns ett elbelyst motionsspår som kommer från Hellner stadion, nordväst om området.

4.3 Geotekniska förhållanden

Detaljplaneområdet har delats in i fyra egenskapsområden. Delområde 1, höjdpartiet, utgörs av isälvssediment. Delområde 2, söder om höjden, utgörs marken av sand och grus. Delområde 3, i öst, utgörs av sandmorän. Delområde 4, i söder, utgörs av myrmark. Egenskapsområdenas utbredning framgår av Figur 2.



Figur 2: Översiktskarta detaljplaneområdet Gällivare 18:13 med rödmärkad linje. Delområde 1, markerat i grönt, Delområde 2 markerat i gult, Delområde 3 markerat i blått och Delområde 4 markerat brunt.

Enligt utförda undersökningar består marken av i huvudsak av Friktionsjord, silt och torv ovan sandmorän.

Delområde 1

- Finsandig Silt och finsand till minst ca 10 m djup;
- Berg, bergnivån har inte fastställts.

Silten i området är fast lagrad och har materialtyp och tjärfarlighetsklass 5A/4

Finsanden, i norr, är fast lagrad och har materialtyp och tjärfarlighetsklass 2/1.

Delområde 2

- Friktionsjord i huvudsak av grusig sand (grSa), i de ytliga jordlagren finns dock inslag av silt och torv.
- Moränen under den ytliga friktionsjorden är ca 2 till 3 m tjock;
- Berg, bergnivån ligger på ca 4,5 till 6,5 m djup, motsvarande nivå ca +394 till +392.

Friktionsjorden i området är av relativt hög fasthet och består främst av sand med inslag av grus och silt. Friktionsjorden i området är av materialtyp och tjärfarlighetsklass 2/1.

Sandmoränen är mycket fast lagrad och är av materialtyp och tjärfarlighetsklass 3B/2.

Bergets överyta har inte undersökts.

Delområde 3

- Ytliga jordlager utgörs till största del av friktionsjord, i huvudsak av sand delvis med inslag av grus och silt till ca 2 m djup;
- Sandmoränen är ca 3 m djup;
- Berg, ligger på ca 4 till 5 m djup.

Friktionsjorden är fast och av materialtyp och tjälfarlighetsklass 2/1.

Sandmoränmorän är mycket fast och av materialtyp och tjälfarlighetsklass 3B/2

Bergets överyta under moränen har bestämts till ca 5 meter under marknivå.

Delområde 4

- Torv upp till 3 m djup;
- Friktionsjord av trolig sandmorän likt område 3;
- Berg, bergnivån har inte fastställts.

Torv inom området varierar i mäktighet generellt ca 2 meter djup och är som mest 3 m i mitten av myren.

Friktionsjorden under torven antas vara fast.

4.4 Hydrogeologiska förhållanden

Inom projektet har 5 st grundvattenrör installerats. Mätning av grundvattnet är enbart utfört under oktober och november 2022 och det ska antas att nivåerna varierar beroende på årstid och väderlek.

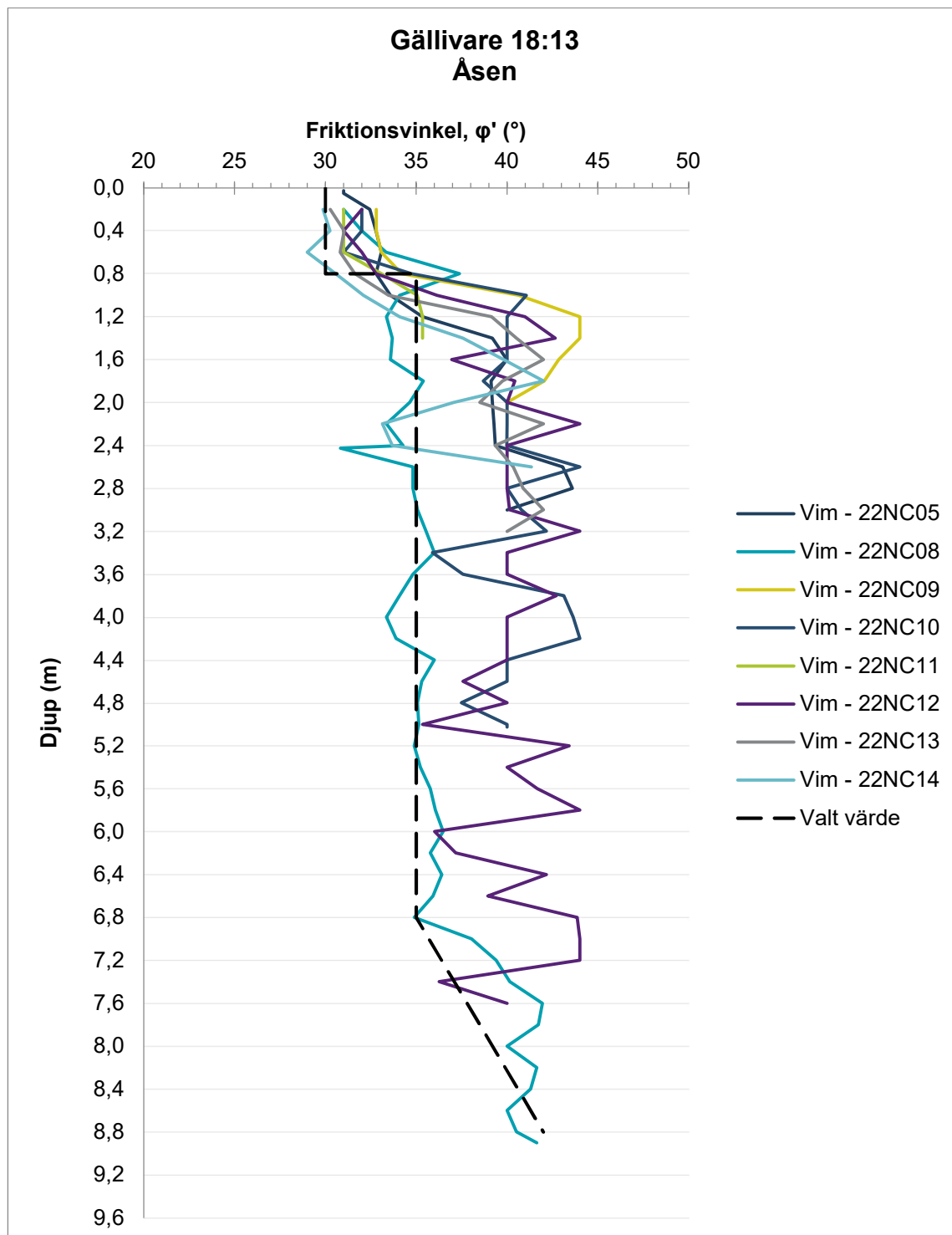
Från mätningar kan utläsas att grundvattennivån i de södra och centrala delar ligger nära eller i marknivå med uppmätta grundvattennivåer runt ca +400. I norra området har en grundvattennivå på ca + 402,7 uppmätts, utifrån detta bedöms grundvattennivån i det östra området ligga mellan ca 1 och 2 m under markytan. Mitt uppe på höjden har grundvattenytan uppmätts till ca +405 vilket generellt innebär en grundvattenyta som ligger ca 4 m under marknivå men som antas sjunka mot höjdens kanter.

4.5 Härledda egenskaper

Valda friktionsvinklar för beräkning redovisas enligt Tabell 1 och Figur 3. Friktionsvinklarna baseras på utförda viktsonderingar.

Tabell 1. Valtvärde, friktionsvinkel.

Djup [m]	ϕ' [°]
0	30
1	30
1	35
7	35
9	42



Figur 3. Valt värde friktionsvinkel utifrån utförda viktsonderingar.

5 Stabilitet

Detaljplanområdet är relativt flackt. Störst nivåskillnad ligger runt åsen där slättningar ligger på ca 1:4. Stabiliteten har kontrollerats genom dränerad analys i programvara "GEO studio 2020, SLOPE/W" med analysmetod "Morgenstern-Price".

5.1 Antaganden för beräkning

Beräkning har utförts på slänt ut mot torvområdet som anses mest kritisk för detaljplanområdet. Slänten som har beräknats är belägen enligt Figur 4 och är i linje med sektion D enligt planritning G-10-1-101 i MUR, se kapitel 2 Underlag.

I uppdraget har inte lastförutsättningar varit kända. För stabilitetskontrollen har en permanent ytlast på 30 kPa tillförts på aktivzon för slänten. Vald last motsvarar ca 1,5 meter uppfyllnad eller byggnad av trä i tre våningar.



Figur 4. Beräknad slänt för kontroll av stabilitet i kritisk sektion för planområdet.

Val av partialkoefficienter och dimensionerande värden har gjorts enligt Bilaga B.

5.2 Resultat

Beräkningar visar att stabila förhållanden råder med $F_{EN} > 1,5$ med den angivna lasten.

Resultat av kritiska glidytor redovisas i Bilaga C.

6 Bergras och blocknedfall

Inom detaljplaneområdet finns inga förutsättningar för blocknedfall och bedöms inte vara aktuellt.

7 Radon

Provtagning av radon med ROAC-burkar visade på resultat i regel mindre än 6 kBq/m³ vilket visar att marken är av lågradonmark.

SGU's geofysiska urankarta utförs vid flygburen gammaspektrometrisk mätning över stora områden och ger indikationer över berggrundens aktivitetskoncentration för uran. I detta område stämmer provtagningen överens med SGU's gammastrålningskartan, se bilaga A. Gammastrålningskartan indikerar att i området har berggrunden halter mellan 6 och 60 Bq/kg och ska enligt Byggeforskningsrådet (R85:1988 rev 1990) klassificeras som lågradonmark, se Tabell 2 och Tabell 3.

Tabell 2: Rekommenderade gränsvärden, Byggeforskningsrådet R85:1988 rev 1990.

Marktyp	Lågradon [Bq/kg]	Normalradon [Bq/kg]	Högradon [Bq/kg]
Berggrund	<60	60 – 200	>200

Tabell 3: Radonhalt från SGUs gammastrålningskartor.

Delområde	Typ gammastrålning SGU	Uranhalt [Bq/kg]
Gällivare 18:13	Uran	<6 - 31

8 Sättningar

Långtidssättningar förekommer i huvudsak vid lastökning ovan lösjordsområden dvs lera. Fyllning eller belastning av torvområdena kommer inledningsvis ge stora sättningar då torven komprimeras. Med tiden kan detta även ge långtidssättningar då torven börjar förmultna.

Den största delen av området som utgörs av friktionsjord/morän bedöms inte vara sättningskänslig. Beroende av framtida bebyggelse och konstruktioners storlek ska detta kontrolleras.

9 Rekommendationer

Ur givna geotekniska synpunkter kan exploatering av området genomföras under beaktande av nedanstående rekommendationer.

9.1 Stabilitet

Stabiliteten inom planområdet är tillfredsställande vid befintliga förhållanden.

Ytlaster upp till 30 kPa kan tillåtas med hänsyn till stabilitet. När lastförutsättningarna är kända ska en detaljerad analys utföras för att säkerställa antagna gränsvärden inte överskrids.

9.2 Radon

Utifrån utförd mätning och SGUs gammastrålningskarta bedöms området vara av lågradonmark. För lågradonmark rekommenderas generellt att byggnader utförs radonskyddande. Radonskyddande innebär exempelvis att grundläggning utförs med betongplatta där rör genomföringar och håltagningar tätas för luftgenomströmning.

Trots att undersökningen och samtliga prover visar på radonhalt som är $<5 \text{ kBq/m}^3$ rekommenderas det att utföra ytterligare mätningar när det beslutats var bostäder ska anläggas.

Utförd provtagning är i grova mått över en stor yta. Det finns även risk att fukt eller icke markluft från jorden trängt in till radondetektorn och ger missvisande värden.

9.3 Grundläggning

Det rekommenderas att ingen grundläggning för infrastruktur eller byggnader utförs direkt på torv. Torven skiftas ur till fast friktionsjord och ersätts med sprängstensfyllning eller likvärdigt material för grundläggning. Torvens djup är ca 0 till 3 m, med störst djup i myrmarkens centrala delar.

Byggnader bedöms generellt kunna grundläggas med plattgrundläggning på naturligt lagrad friktionsjord eller packad sprängstensfyllning. Grundläggning av byggnader, vägar och ledningar ska utföras tjälsäkert. Val av grundläggningsmetod ska studeras vidare vid detaljprojektering då höjdsättning, lastförutsättningar med mera är fastställda.

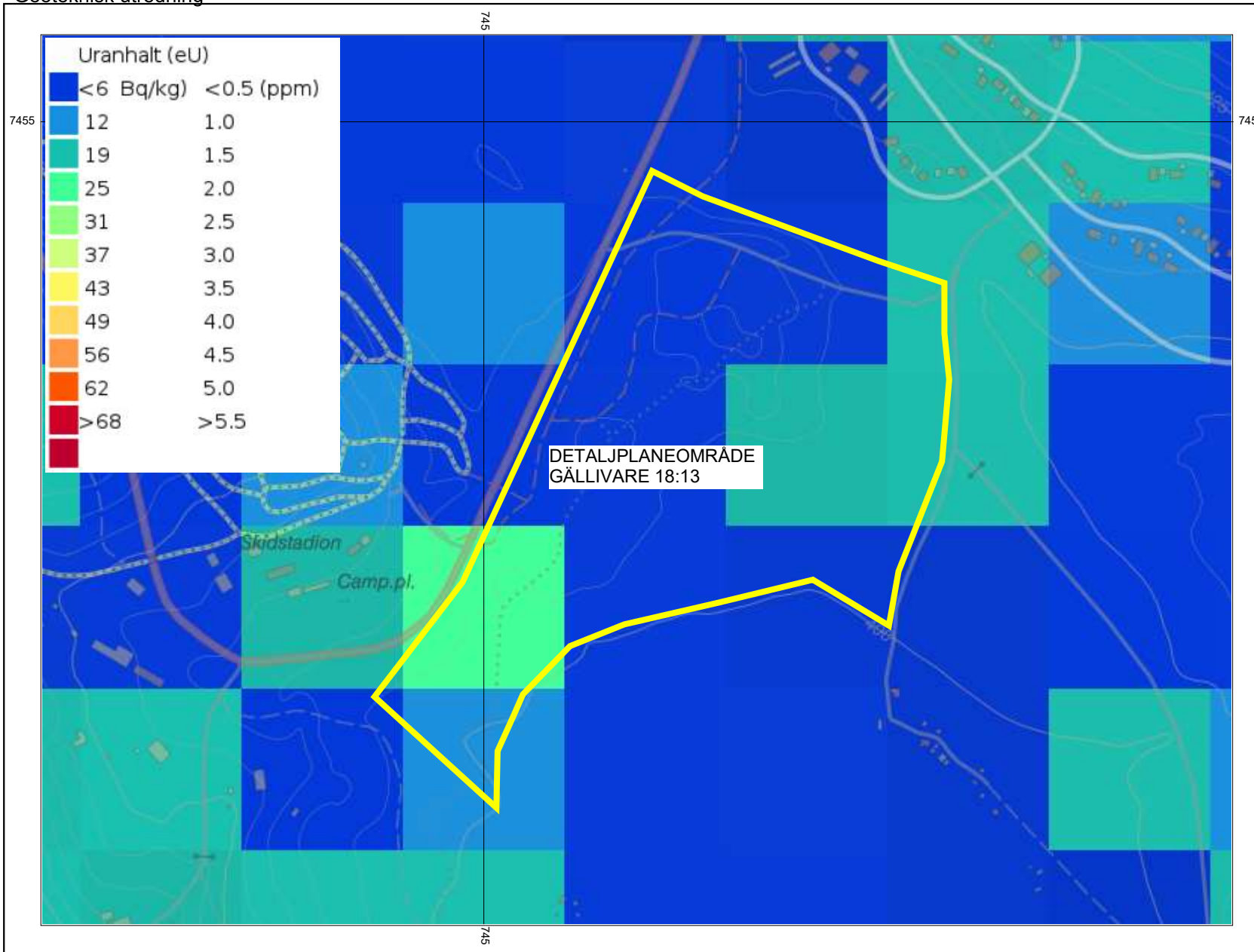
För djupare schakter exempelvis för VA ska det förutsättas att schakt delvis sker under grundvattenytan. Schakter ska länshållas för att utföra grundläggning i torrhet.

Schakt för byggnader och ledningar rekommenderas utföras med släntlutning 1:1,5 som brantast inom området.

Bilaga A – SGU's gammastrålningskarta för uran.

Bilaga B – Sammanställning dimensionerande värden

Bilaga C – Stabilitetsberäkning



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

0 50 100 150 200 250 m
Skala 1:10000

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

SGUs kartvisare
**Gammastrålning,
uran**

SGU Sveriges
geologiska
undersökning

Om kartan

Detta är en utskrift från kartvisaren Gammastrålning, uran. Syftet med kartvisaren är att visa halten av den radioaktiva isotopen U-238 (uran) i marken. Uran förekommer naturligt i berggrunden och jordarterna och mätningarna visar koncentrationen i den allra översta delen av marken. Uranhalten redovisas som Becquerel/kg samt i miljondelar (ppm). I beräkningen av uranhalt har radiometrisk jämvikt förutsatts i sönderfallskedjan för uran.

Fördelningen av kalium, uran och torium kan också ge information om under vilka förhållanden bergarterna har bildats och hur de har påverkats av olika geologiska processer. Informationen om uraninnehåll används bl. a. för att hitta områden med risk för radonproblem.

Läs mer om kartvisaren på
www.sgu.se.

Sammanställning av dimensionerande materialegenskaper

Gällivara 18:13, sektion D

Härledda värden						
Mäktighet	Jordart	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ_k (°)	C_u (kPa)	C' (kPa)
1	safSi	17	9	30	0	0 Dränerat
3	siSa/(saf)Si	17	9	35	0	0 Dränerat gvy
3	siSa/(saf)Si	19	9	35	0	0 Dränerat
2	Ti	22	12	42	0	0 Dränerat

Karateristiska värden						
Val av eta-faktorer görs enligt Tillämpningsdokumentet slänter och bankar.						
<u>Eta-faktorer för odränerad skjuvhållfasthet</u>		Eta-faktor för tungheten:				
$\eta = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \eta_4 * \eta_5 * \eta_6 * \eta_7 * \eta_8$		η 1,0 Enligt Tillämpningsdokumentet				
η_{12}	1,00	Ej aktuell i detta projekt, enligt sonderingsresultat				
η_3	1,00					
η_{4567}	1,00					
η_8	1,00					
η	1,00					
<u>Eta-faktorer för friktionsvinkel</u>						
η_{12}	1,00	n=3, silt och sand				
η_3	0,90	Endast enklare metoder har utförts				
η_{4567}	0,95	Bedöms som stor brottyta med svag zon				
η_8	1,00	Denna är alltid 1,0 enligt TD Slänter och bankar.				
η	0,86					
<u>Eta-faktorer för dränerad skjuvhållfasthet</u>						
η_{12}	1,0	Väljer att förenkla i detta projekt, väljer därför etafaktor = 1,0				
η_3	1,0					
η_{4567}	1,0					
η_8	1,0					
η	1,00					
Omräkning till karakteristiska värden						
Mäktighet	Jordart	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ_k (°)	C_u (kPa)	C' (kPa)
1	safSi	17	9	25,7	0,0	0
3	siSa/(saf)Si	17	9	29,9	0,0	0
3	siSa/(saf)Si	19	9	29,9	0,0	0
2	Ti	22	12	35,9	0,0	0

Dimensionerande värden

Beräkning av dimensionerande värden görs med gammafaktorer enligt Tabell 3.2 i avsnitt 3.4.1 i TD slänter och bankar.

Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, enligt TD Slänter och bankar.

$\gamma_{\tan\phi}$ 1,3

γ_V 1

γ_{cu} 1,5

γ_c 1,3

Måktighet		γ_d (kN/m ³)	γ'_d (kN/m ³)	ϕ_d (°)	c_{ud} (kPa)	c'_d (kPa)
1	safSi	17	9	20,3	0,0	0,0
3	siSa/(saf)Si	17	9	23,9	0,0	0,0
3	siSa/(saf)Si	19	9	23,9	0,0	0,0
2	Ti	22	12	29,1	0,0	0,0

Dimensionierade trafiklast

Enligt tillämpningsdokumentet Slänter och bankar.

Säkerhetsklass: 1 2 3
 γ_d 0,83 0,91 1

Geo-last: $\gamma_d * 1,1 * G_{kj} + \gamma_d * 1,4 * Q_{kj}$

G_{kj} : Permanent last, tex från egentyngd från jord. I stabilitetsberäkningar där man bygger upp en vägbank fysisk så finns denna lastdel med i jordmodellen och därmed utgår denna del i beräkning av dim. geolast (trafiklast)

Q_{kj} : Variabel last, tex trafiklast enligt TK Geo.

G_{kj} 30 kPa

Q_{kj} 0 kPa Trafiklast enligt Tkgeo vid dimensionering med partialkoefficienter och där de kritiska glidytorerna är korta.

Geolast 33 kPa

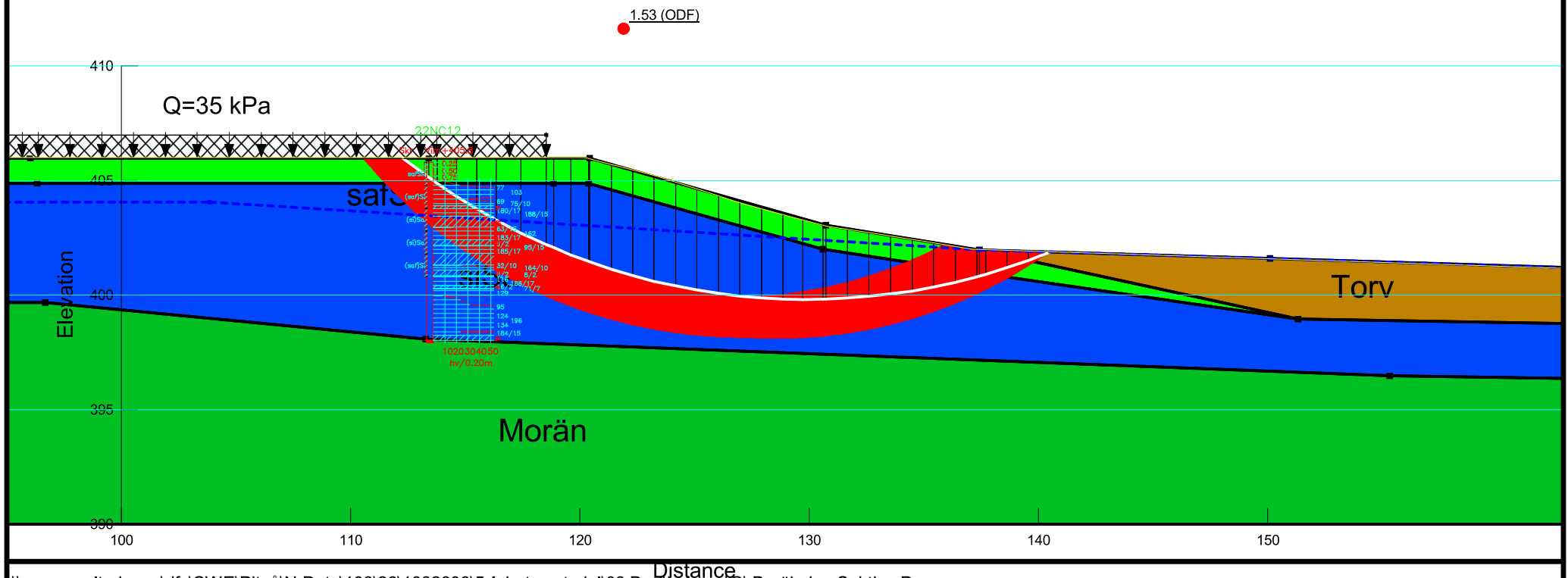


Uppdrag Detaljplan Gällivara 18:13
Uppdragsnummer 108 26 08

Sektion D

Morgenstern-Price
Minsta glidytedjup: 0.3 m

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Morän	Mohr-Coulomb	22	0	31.4	0	1
■	safSi	Mohr-Coulomb	17	0	20.3	0	1
■	siSa	Mohr-Coulomb	19	0	23.9	0	1
■	Torv	Mohr-Coulomb	11	0	0	0	1



\\norconsultad.com\dfs\SWE\Piteå\N-Data\108\26\1082608\5 Arbetsmaterial\03 Beräkningar\G\ Beräkning Sektion D.gsz
Senast redigerad: 2022-11-21, 15:22:10
Skapad av: Patrik Hagström

Skala (A4): 1:250