

GEOTEKNISK UTREDNING
LAXNÄS 2:117, SKIFTE 2
STORUMAN KOMMUN



2021-09-08

UPPDRAG 302715, Laxnäs 2:117 detaljplaneområde, geoteknisk undersökning

Titel på rapport: Geoteknisk utredning för ny detaljplan Laxnäs 2:117, skifte 2

Status: Slutrapport

Datum: 2021-09-08

MEDVERKANDE

Beställare: Umeå Entreprenad Fastigheter AB

Kontaktperson: Andreas Hellgren

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Tomas Hermansson, Tyréns AB

Handläggare: Lena Mörén & Lars Hagström, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare: Eric Carlsson, Tyréns AB

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

Version:

Initialer:

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Umeå Entreprenad Fastigheter AB har Tyréns utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför upprättande av ny detaljplan för Laxnäs 2:117 skifte 2 i Storumans kommun. Detaljplanen omfattar upp till 40 nya tomter för fritidshusbebyggelse. Syftet med undersökningen är att utreda de geotekniska förhållandena inom området utgående från risk för skred och ras, slamströmmar och störtfloder samt utifrån grundläggningstekniska frågor. Inom uppdraget har även radongas i mark undersökts översiktligt.

Undersökningen har utförts genom okulärbesiktning av området, sticksondering och kartering av delar berg i dagen samt studier av erhållen höjdinformation från laserskanning inom området. Utredningen har även kompletterats med geoteknisk sondering med borrhandsvagn i ett av de brantare partierna.

Undersökt planområde är beläget längs en bergssluttning. Terrängen inom planområdet utgörs av planare partier/platåer omväxlande med branta bergssidor. Framförallt den västra halvan av undersökt område som har mycket litet jorddjup utgörs av omväxlande mycket branta partier >24° och platåer med 5-12° lutning.

Jorden inom planområdet består främst av morän. Berg i dagen förekommer frekvent. Observerat berg i dagen utgörs av skiffrikt uppsprucket berg, glimmerskiffer enligt SGU's berggrundskarta. Huvudsprickriktning har strykning nordnordväst och stupning 25° vilket innebär att sprickorna lutar in mot slänten. Till följd av närheten till berg ligger grundvattenytan relativt ytligt inom hela planområdet.

Inom planområdet består vegetationen av relativt kraftig fjällbjörskog. Partier med myrmark finns utspridd över området. Inom området finns både torrare parter där enris dominerar undervegetationen och blötare parter med bland annat ormbunkar som dominerar undervegetationen.

I det undersökta området finns inga synliga tecken på större ras eller skred och slänterna i området är stabila. En översyn av vattendragen inom planområdet visar inga synliga tecken på att slamströmmar eller störtfloder har förekommit.

Planområdet innehåller en mängd branta slänter där skred och ras kan uppstå. Många av de branta slänterna utgörs av berg vilket innebär en låg risk för ras. Slänterna bedöms i dagsläget vara stabila men vid en förändring av avrinningsförhållanden, eventuell schaktning samt borttagning av vegetation finns risk för att skred i partier där jord finns. Inom området där lutningen överstiger 17° och jord finns har stabilitetsberäkning utförts. Resultatet är att beräknad sektion med marginal uppfyller kravet på säkerhetsfaktor gällande planläggning/nyexploatering. Inom den övre delen och nedre delen av planerad exploatering där lutningen överstiger ca 24° har jorddjupet konstaterats vara <1m genom både okulärbesiktning samt kompletterande sondering. Därmed bedöms ingen risk för ras och skred förekomma så länge den framtida exploateringen genomförs med noga planering och utredning vad gäller schaktning samt hantering av dagvatten och ytavrinning.

Vid exploatering skall hänsyn tas till de vattenrörelser som sker idag. Det är trots närheten till berg viktigt att hänsyn tas till befintliga grundvatten- och avrinningsförhållanden vid projektering och att allt dagvatten hanteras erosionssäkert och sprids ut och släpps inom samma område där det skulle ha hamnat naturligt. Inga koncentrerade flöden bör ledas över befintliga slänter. All byggnation bör utföras på ett sådant sätt och med sådana material att störningen på vatten- och grundvattenrörelser hålls så liten som möjligt. Exempelvis bör grundläggningen för byggnationer i släntfot utföras med dränerande material för att säkerställa att slänterna kan fortsätta att dränera ut. Grundläggning på förlängda plintar är också ett bra alternativ för att underlätta avrinningen. Avrinnande vatten bör ledas i samma väg som det nu rinner naturligt.

Inga större schakter bör utföras i befintliga slänters fot utan vidare utredning hur detta påverkar stabiliteten. Befintlig vegetation bör så långt som möjligt bibehållas. Framschaktade ytor skall erosionskyddas väl.

Dagvatten bör inte koncentrerat ledas ut över slänter då det kan orsaka erosion. Diken bör utföras med fullgott erosionskydd för att förhindra skador under perioder med mycket vatten så som vid snösmältning eller perioder med ihållande regn. Vägtrummor bör dimensioneras

efter de vattenmängder som uppstår under snösmältningsperioden eller vid mycket kraftiga regn.

Slänter och släntnära områden bör lämnas så orörda som möjligt och markvegetationen bör sparas i så stor utsträckning som möjligt i slänter

Den naturliga jorden i form av morän och berg har bra bärighet och alla typer av grundläggning är möjlig inom dessa områden dvs platta på mark eller plintgrundläggning. Eftersom marken lutar stort inom vissa delar av området kan grundläggning med suterräng, alternativt grundläggning på förlängda plintar eller stolpar vara ett bra alternativ för att undvika omfattande uppfyllnader i dessa områden. I områden med torv skall ingen grundläggning ske utan att torven skiftats ur och ersätts av friktionsjord.

För att kunna bygga väg som inte lutar mer än 10% inom aktuellt område behöver vägarna utföras genom i skärning på skrå genom sluttningen på många sträckor. Det innebär att vägarna kommer bli "avskärande diken" inom hela området. Uppsamlad dagvatten från skärningarna måste hanteras erosionssäkert och spridas ut och i största mån släppas inom samma område där det skulle ha hamnat naturligt. Diken och alla typer av skärningsslänter bör utföras med fullgott erosionsskydd för att förhindra skador under perioder med mycket vatten såsom vid snösmältning eller perioder med ihållande regn.

Utförda radonmätningar visar på att området utgörs av normalradonmark.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH ÄNDAMÅL	7
2	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNING.....	9
3	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	10
4	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	11
4.1	TOPOGRAFI	11
4.2	VEGETATION OCH GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	12
4.2.1	OMRÅDET OVANFÖR DETALJPLANEOMRÅDET.....	12
4.2.2	INOM PLANOMRÅDET	14
4.3	AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN.....	20
4.4	GEOHYDROLOGI	22
4.5	RADON.....	22
4.6	SKRED, RAS OCH SLAMSTRÖMMAR – BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	23
4.6.1	SKRED OCH RAS	23
4.6.2	SLAMSTRÖMMAR OCH STÖRTFLODER	23
5	RISKBEDÖMNING.....	23
5.1	SKRED OCH RAS.....	23
5.1.1	STABILITETSBERÄKNINGAR	23
5.1.2	RESULTAT FRÅN BERÄKNINGAR	24
5.2	SLAMSTRÖMMAR OCH STÖRTFLODER	24
6	RÅD OCH REKOMMENDATIONER	24
6.1	SKRED OCH RAS.....	24
6.2	SLAMSTRÖMMAR OCH STÖRTFLODER.....	25
6.3	GRUNDLÄGGNING	25
6.4	RADON.....	25
6.5	SCHAKTARBETEN	26
6.6	FYLLNINGARBETEN.....	26
6.7	VÄGAR.....	26
6.8	VA-LEDNINGAR.....	26

BILAGOR

Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1, Jordartskarta	2020-10-23	
Bilaga 2, Översiktskarta med medellutningar inom planområdet	2021-09-03	
Bilaga 3, Beräkningar	2021-09-03	

RITNINGAR

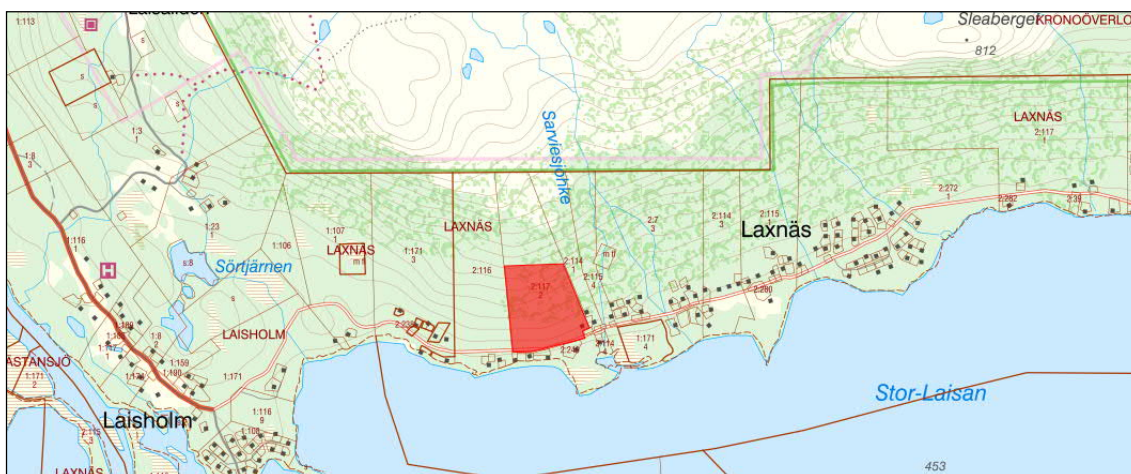
Beteckning	Typ, skala	Datum	Rev. datum
2G-11-01-01	Plan inmätta fältobservationer	2021-09-03	
G-11-1-02	Plan släntsektioner	2020-11-13	
2G-11-02-02	Sektion A-A, utförda borrningar	2021-09-03	
G-11-2-04	Sektion H-H	2020-11-13	
G-11-2-05	Sektion G-G	2020-11-13	
G-11-2-06	Sektion F-F	2020-11-13	

1 OBJEKT OCH ÄNDAMÅL

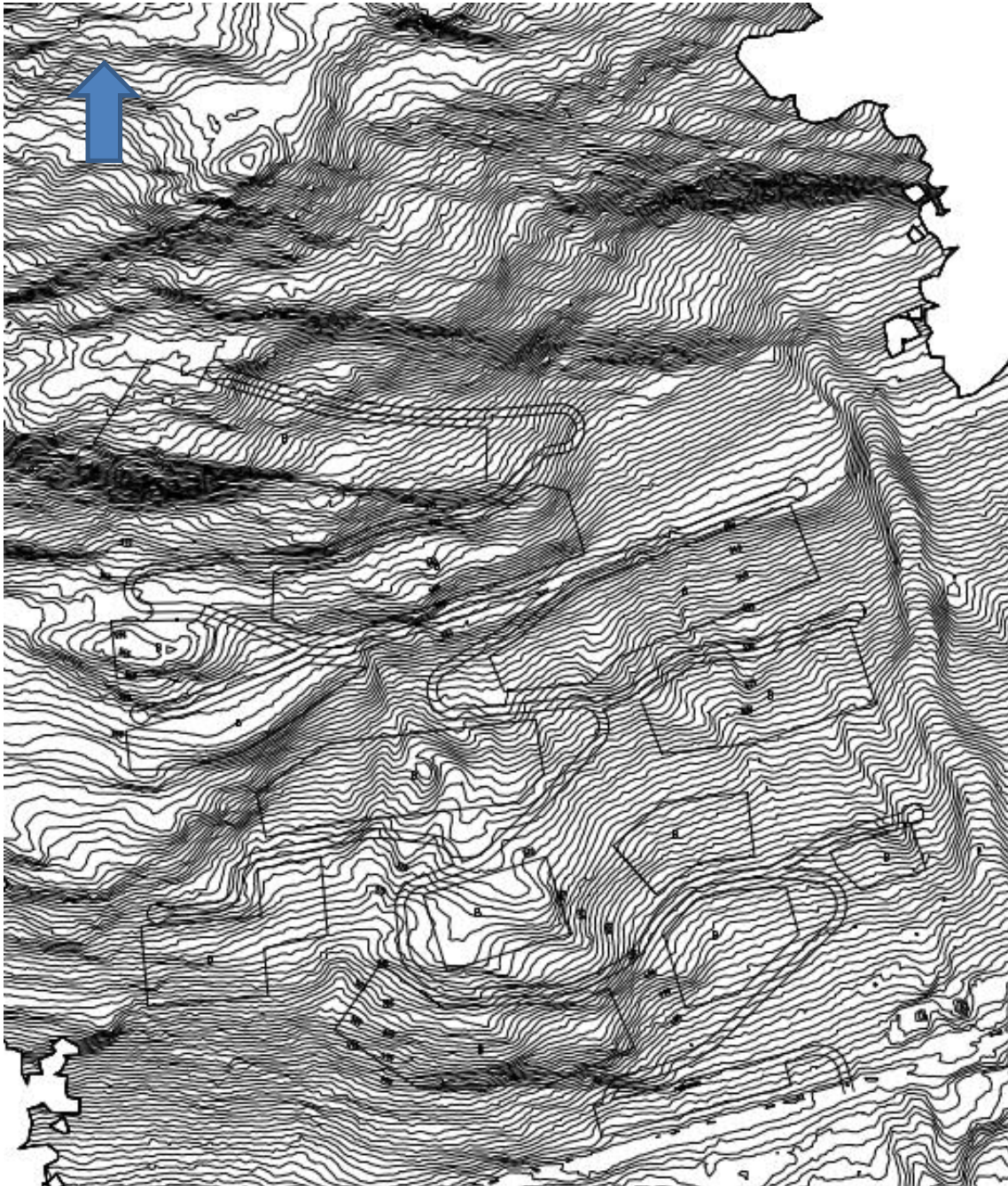
På uppdrag av Umeå Entreprenad Fastigheter AB har Tyréns utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför upprättande av ny detaljplan för Laxnäs 2:117 skifte 2 i Storumans kommun. Fastigheten är belägen i området mellan byarna Laxnäs och Laisholm, Storumans kommun se Figur 1 och Figur 3. Detaljplanens syfte är att möjliggöra för byggnation av ca 40-50 fritidshus, se förslagskiss i Figur 2.

Aktuellt område är ca 650 m x 400 m (dvs ca 0,26 km²). Uppdragsansvarig för Tyréns AB är Tomas Hermansson. Ansvarig för den geotekniska undersökningen är Lena Mören.

Syftet med undersökningen är att utreda de geotekniska förhållandena på området utgående från risken för skred och ras, slamströmmar och störtfloder samt utifrån grundläggningstekniska frågor. Inom uppdraget har även radongas i mark undersökts översiktligt.



Figur 1. Översiktsplan aktuell fastighet markerad med rött.



Figur 2. Skiss på förslag på vägar och tomterplacering på nytt detaljplaneområde (vägförslag Henrik Lundqvist Tyréns AB, daterad 2020-11-13)



Figur 3. Röd markering visar fastighetsgräns för skiftet. Blåstreckad linje visar ungefärlig gräns för planerad exploatering.

Okulärbesiktning för riskkartering avseende ras, skred och slamströmmar har utförts med ledning av metodbeskrivning Översiktlig kartering av stabilitets- och avrinningsförhållanden i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord (Räddningsverket, 2007). Som stöd för undersökningen har även SGI:s rapport nr 68 Stability and run-off conditions – Guidelines for detailed investigation of slopes and torrents in till and coarse-grained sediments (Räddningsverket, 2005) använts.

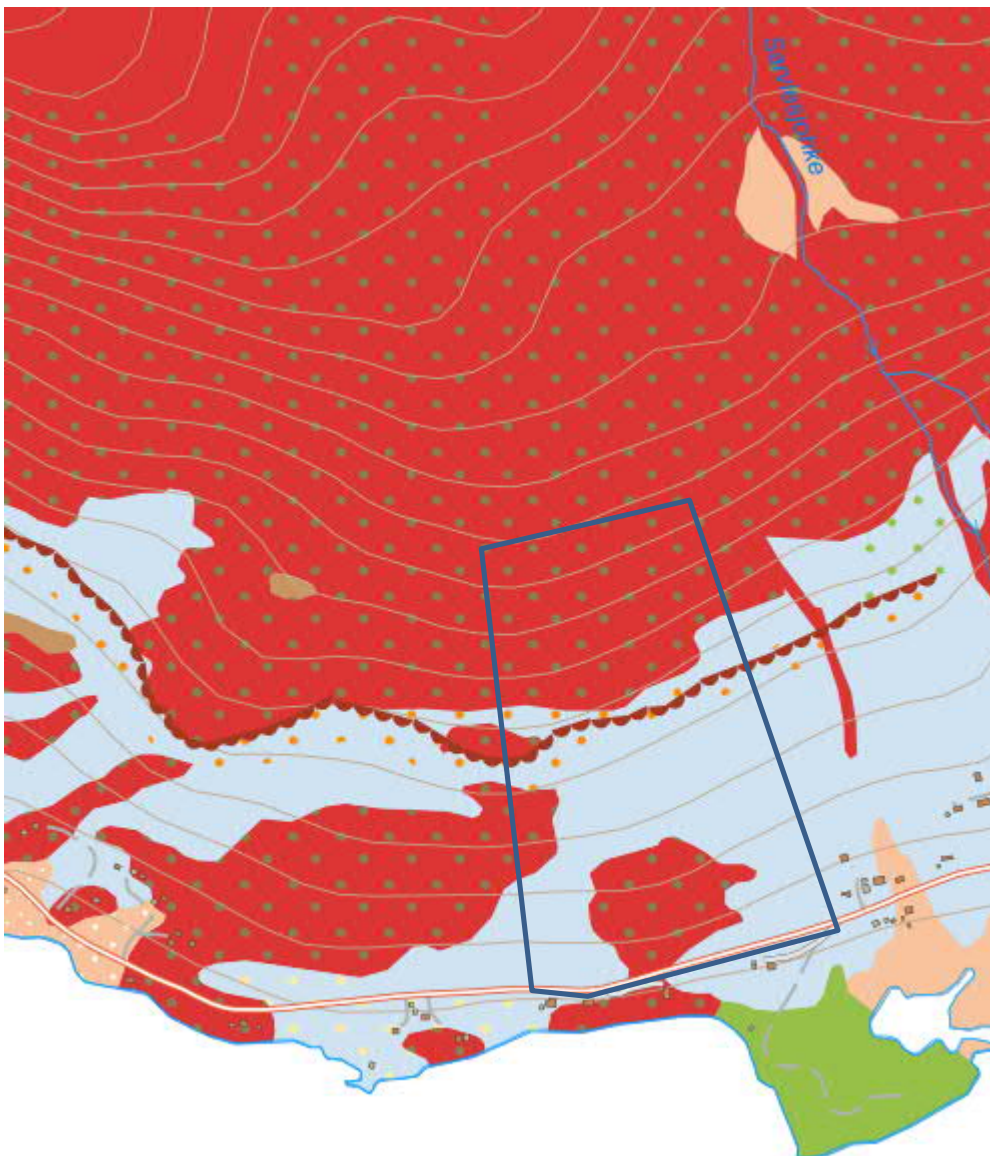
Denna rapport behandlar utförd inventering samt radonundersökning inom aktuellt område.

Resultat och rekommendationer presenteras i föreliggande rapport.

2 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNING

Som underlag för undersökningen har Fjällkartan och topografiska kartan med höjdkurvor var 20:e höjdmeter använts. Inom aktuellt planområde och ca 450 m (längsled) ovanför planområdet har en plankarta med höjdkurvor varje meter använts. Höjdinformationen i plankartan är erhållen från beställaren och baseras på en laserskanning med hjälp av drönare.

Som underlag har för undersökningen har även ortofoto och terrängskuggning över det aktuella området använts. Ortofoton och terrängskuggning har studerats direkt i <https://kso.etjanster.lantmateriet.se/#>. Underlag har även varit jordartskarta från SGU, se Bilaga 1 och Figur 4.



Figur 4. Jordartskarta över området. Fornstrand är markerad med röd bubblig linje. Källa: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> hämtad 2020-10-19

3 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Det aktuella området har besiktats okulärt av geotekniker Lena Mörén och Lars Hagström, Tyréns AB. Besiktningen utfördes den 31 juni och 1:a juli 2020. Området inventerades dag 1 tillsammans med vägprojektör och beställare med utgångspunkt från planerad väg. Dag 2 utfördes inventering från områdets topp och nedåt samt vissa kritiska områden som identifierats dagen innan och branta slänter i detalj. Under dag 2 utfördes även radonmätning.

Under utförd besiktning har synligt berg i dagen som passerats karterats med hjälp av telefonens GPS tillsammans med en antennförstärkare och fältappen Collector. Dock kan det finnas fler områden med berg i dagen inom planområdet som ej karterats vid denna besiktning. Även delar av befintliga bäckar har karterats i samma app och med samma mätnoggrannhet. Inmätning av utförda radonmätningar har utförts på samma sätt. Mätnoggrannheten i plan har varit mellan $\pm 2-5$ meter. Använt koordinatsystem har varit Sweref 99 15 45.

I augusti 2021 kompletterades okulärbesiktningen med en fältundersökning med hjälp av en borrhandsvagn. Fältundersökningen utgjordes av sondering i två punkter för att utreda jorddjup samt moränens fasthet. Utförda punkter och dessa resultat redovisas i Bilaga 3 samt ritningar 2G-11-01-01 amt 2G-11-02-02 samt i MUR (Markteknisk undersökningsrapport) Laxnäs 2:117

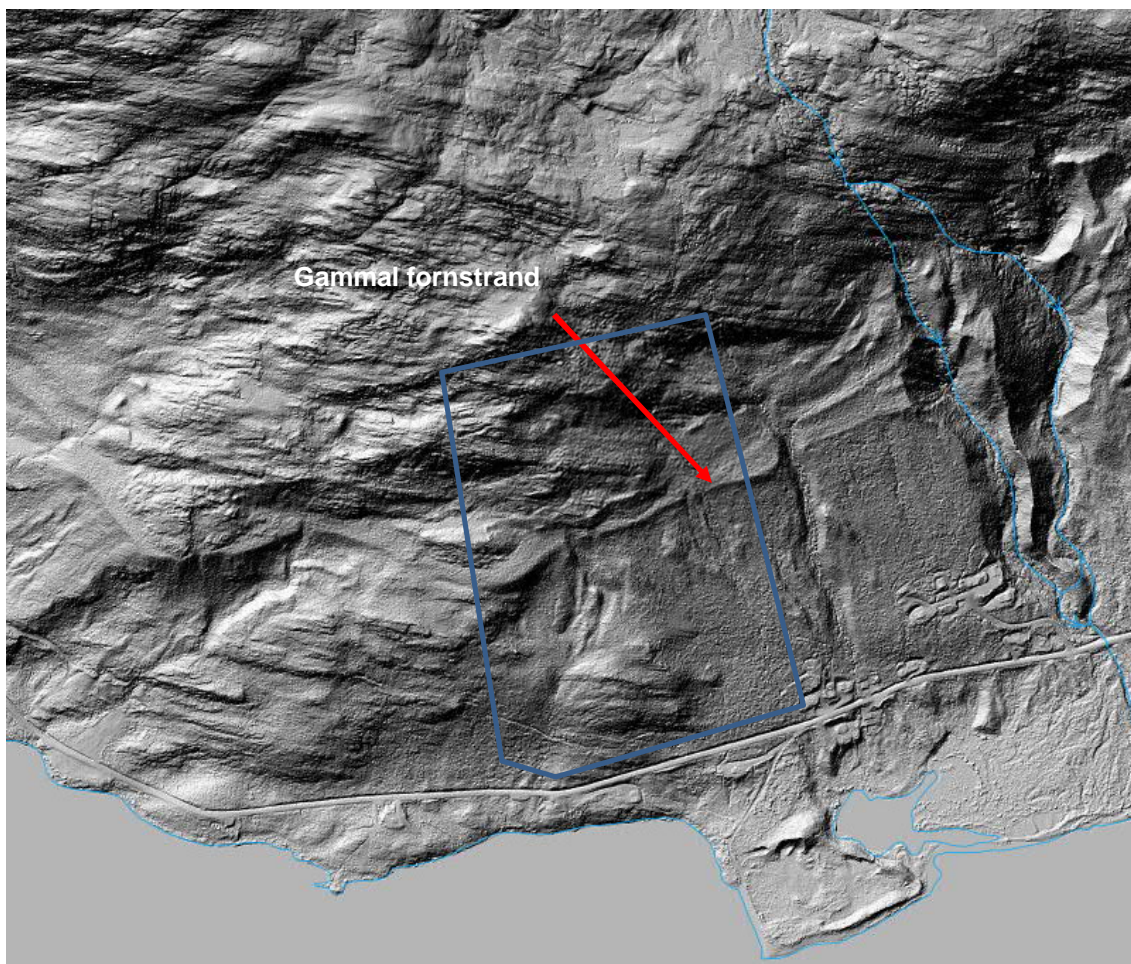
4 MARKFÖRHÅLLANDEN

4.1 TOPOGRAFI

Undersökt planområde är relativt brant med en medellutning på ca 16-17°. Toppen av planområdet där exploatering planeras ligger på nivå ca +615 (RH2000).

På nivå ca +555 löper en gammal fornstrand/strandvall som ter sig som en mindre platåformation som går parallellt med bergssidan, se Figur 4 och Figur 5. Terrängen inom planområdet utgörs av planare partier/platåer omväxlande med branta bergssidor, se Figur 6 och ritningar G-11-1-02 och G-11-2-04 till 06. Framförallt den västra halvan av undersökt område som har mycket litet jorddjup utgörs av omväxlande mycket branta partier >24° och platåer med 5-12° lutning.

I Figur 5 visas en terrängskuggning över området där större terrängformationer kan ses.



Figur 5. Terrängskuggning över undersökt område. Blått inringat område markerar ungefärligt läge på planområdet aktuellt för exploatering.

Öster om aktuellt område finns en större bäck.



Figur 6. Brant bergssida och flackare både ovan och nedanför.

4.2 VEGETATION OCH GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.2.1 OMRÅDET OVANFÖR DETALJPLANEOMRÅDET

Kalfjället ligger ca 400 m (längdled) ovanför planerad exploatering. Kalfjället utgörs i stort av tunt vegetationstäck och mindre buskvegetation eller berg i dagen. Området mellan trädgränsen och aktuellt planområde utgörs av brant fjällbjörkskog med undervegetation i form av enrisbuskar och lingonris, se Figur 7. I den branta terrängen är björkarna böjda. Längre ner

mot planområdet blir undervegetationen frodigare (ormbunkar, smörbollar) och fjällbjörkarna kraftigare, se Figur 8. Berg i dagen är synligt på många ställen. I övrigt består jorden av morän.



Figur 7. Vegetation ovanför planområdet (bild tagen vid nivå ca +675 RH2000)



Figur 8. Slätter precis ovan de planerade översta tomterna.

4.2.2 INOM PLANOMRÅDET

Inom planområdet består vegetationen av relativt kraftig fjällbjörkskog. Partier med myrmark finns i svackorna i berget. Inom området finns både torrare parter där enris dominerar undervegetationen och blötare parter med bland annat ormbunkar som dominerar undervegetationen.

Jorden inom planområdet består främst av morän. Berg i dagen förekommer frekvent.

Föreslagen exploatering startar ovanför den gamla fornstranden. Slätten ner till strandplattan utgörs av brant fjällbjörkskog med frodig undervegetation, se Figur 6 där berg i dagen sticker fram på många ställen. Fornstranden utgörs på samma sätt av fjällbjörkskog med frodig undervegetation, se Figur 10, men har ställvis mycket block och stenar i ytan, se Figur 9. Jorddjupet bedöms i de övre och västra delarna av området vara mycket litet. De östra delarna har sannolikt något mäktigare jorddjup. Förekommande jord är sandig till siltig morän, se Figur 12. Jorden i och kring fornstranden består av grövre svallad morän så som urtvättat grus, stenar och block, se Figur 9.



Figur 9. Runda block i ytan kring strandvallen.



Figur 10. Platå vid fornstrand.

Nedanför strandvallen fortsätter den platåformade terrängen med hyllor och branta partier i väster där jorddjupet också är mycket litet. I östra delen där sluttningen har mer jämn lutning består jorden av morän och undervegetationen är frodig bestående av ormbunkar och fräken. Östra delen av området är generellt blötare än det västra.



Figur 11. Frodig undervegetation och fuktigt i östra delen av området.



Figur 12. T.v. uppvuxen fjällbjörkskog i mitten av planområdet. T.h. siltig morän i mitten av området. Stopp mot berg eller block på ca 40 cm djup.



Figur 13. Två olika myrpartier i nedre delen av området.

Inom planområdet finns mindre myrområden, se Figur 13 och ritning 2G-11-01-01. Torvdjupet i dessa är som mest uppmätt genom sticksondering till 0,7 m. Stopp erhöles mot morän, block eller berg.

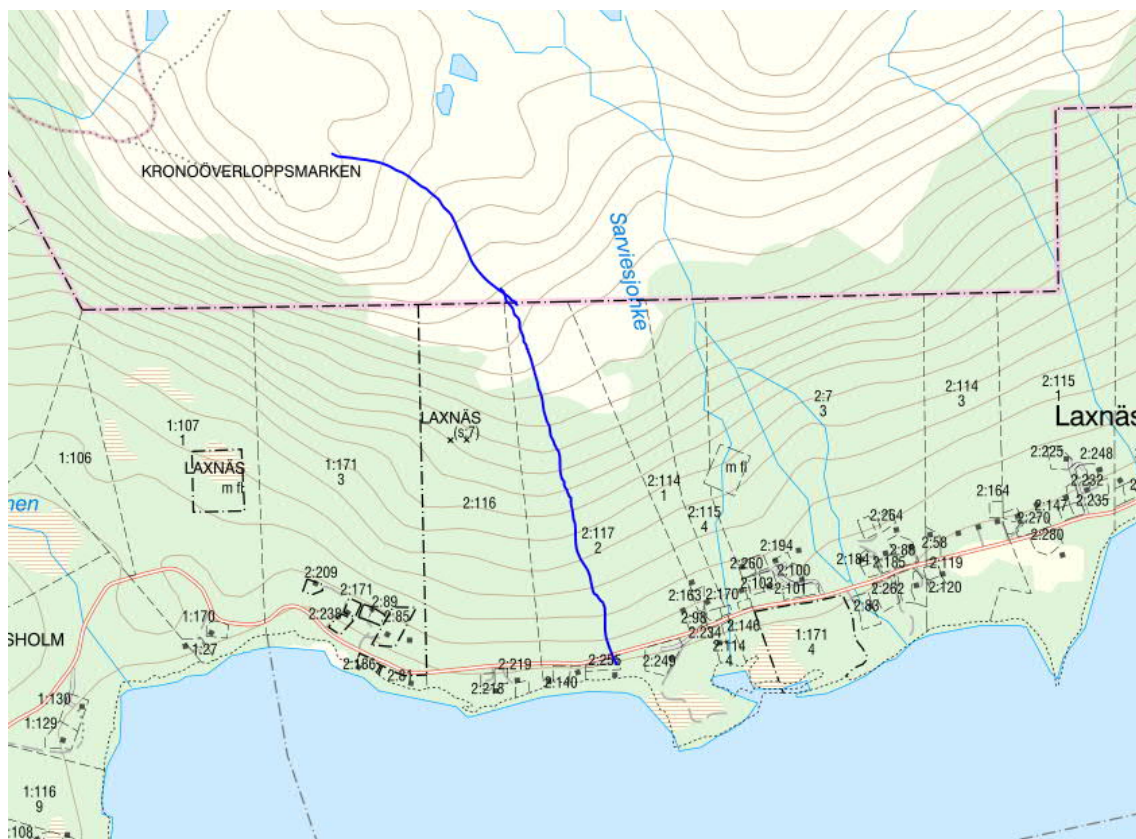
Observerat berg i dagen utgörs av skiffrikt uppsprucket berg, glimmerskiffer enligt SGU´s berggrundskarta. Huvudsprickriktning har strykning nordnordväst och stupning 25 grader vilket innebär att sprickorna lutar in mot slänten, se Figur 14.



Figur 14. Berg i dagen, Bergarten bedöms vara av typen glimmerskiffer med huvudsprickriktning: strykning nordnordväst, stupning 25 grader.

4.3 AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN

Aktuellt planområde har ett begränsat avrinningsområde till följd av att området har en vattendelare rakt genom och ovanför området. Det vill säga västra delen av området sluttar mot sydväst och östra delen av området sluttar mot sydost. Denna "ryggformation" fortsätter även upp mot fjället ovanför området, se Figur 15.



Figur 15, Den blå linjen visar rygformationen översiktligt.

Det finns en tydlig bäck i områdets östra del och kring denna finns även flertalet rinnstråk. Finns även ett rinnstråk/bäck i västra delen



Figur 16. Bäck i östra delen av området. Bild tv taget i övre delen av planområdet och bild th taget från nedre delen av området

4.4 GEOHYDROLOGI

Till följd av närheten till berg ligger grundvattenytan relativt ytligt inom hela planområdet. Myrmarkerna har sannolikt uppstått till följd av berg som hindrar ytvatten att perkolera ner i jorden. I strandvallen/fornstranden ligger dock grundvattenytan sannolikt något djupare.

4.5 RADON

Aktuell radonundersökning omfattar mätning av radonhalt i jordluft. Undersökningen har utförts genom mätning med instrument Markus 10 i 3 punkter. Mätningen går ut på att en mätprob monteras 0,7 meter ner i marken varpå luften pumpas genom proben till en mätkammare som detekterar radonets sönderfallsprodukter. För att kunna mäta radon krävs att grundvattenytan ligger djupare än 0,7 meter under markytan och att jorddjupet är större än 0,7 m. Punkterna har anpassats till platser där grundvattnet legat lägre än 0,7 meter under markytan och berg/block inte funnits i ytan. I Tabell 1 redovisas resultatet av utförda mätningar.

Tabell 1. Resultat av utförda radonmätningar

Id	RN-halt kBq/m ³
Radon1	19
Radon5	12

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³. De angivna mätvärdena grundar sig på kalibrering i Statens Strålskyddsinstitutets kalibreringsanläggning för markradondetektorer. I tabell 2 finns riktvärden och rekommenderat radonskydd vid nybyggnad.

Tabell 2. Riktvärden vid klassning av mark

Haltgräns	Klassificering	Rekommenderat radonskydd
<10 kBq/m ³	Lågradonmark	Inga
10–50 kBq/m ³	Normalradonmark	Radonskyddande
>50 kBq/m ³	Högradonmark	Radonsäkert

Inom planområdet ligger samtliga uppmätta värden under normalradonmark.

4.6 SKRED, RAS OCH SLAMSTRÖMMAR – BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.6.1 SKRED OCH RAS

I det undersökta området finns inga synliga tecken på ras eller skred och slänterna i området känns stabila.

4.6.2 SLAMSTRÖMMAR OCH STÖRFLODER

En översyn av vattendragen inom planområdet visar inga synliga tecken på att slamströmmar eller störflooder har förekommit. Inte heller i bäckarna och rinnstråken finns spår efter materialtransport.

Under snösmältningsperioden skapas sannolikt flertalet ytliga smältvattenvägar i sänkor och kring rinnstråk men dessa ger inte upphov till någon synlig erosion eller materialtransport.

5 RISKBEDÖMNING

5.1 SKRED OCH RAS

Planområdet innehåller ett antal branta slänter där skred och ras skulle kunna uppstå. Slänterna bedöms i dagsläget vara stabila men vid en förändring av avrinningsförhållanden, eventuell schaktning samt borttagning av vegetation finns risk för att lokala skred kan uppstå. Inom den nedre östra delen av området bedöms slänterna vara stabila då lutningen inom planerade tomter uppgår till mindre än 17°, se Bilaga 2. De slänter som överstiger 17° men där berg i dagen har påträffats bedöms även som stabila, jämför bilaga 2 och ritning 2G-11-01-01. Två sektioner har identifierats där inte berg kunnat konstaterats okulärt nära markytan. Undersökta sektioner och beräkning redovisas i bilaga 3.

5.1.1 STABILITETSBERÄKNINGAR

Stabilitetsberäkning har utförts i programmet GeoStudio 2020 SLOPE/W. Beräkningarna har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden med en dränerad analys.

Beräkningar har utförts enligt Skredkommissionens anvisningar för släntstabilitetsutredningar, Rapport 3:95 samt IEG Rapport 4:2010. En detaljerad utredning för markområden med markanvändningen "Nyexploatering/Planläggning". Säkerhetsfaktorn skall för detaljerade utredningar överstiga $F_{c\phi} > 1,45$ enligt SGI:s rapport nr 68.

Undersökta sektioner har valts utifrån utförd fältbesiktning och från topografisk karta över aktuellt område med höjdkurvor med ekvidistans 1 m. Utvalda sektioner bedöms vara de "farligaste" och mest representativa inom planområdet med avseende på stabilitet. Vid undersökning med borrhandsvagn i sektion A kunde konstateras att berg ligger nära markytan, se ritning 2G-11-02-02, vilket innebär att endast sektion B-B beräknats.

Geometrin på slänten i modellen har tagits fram utifrån den markmodell som skapats utifrån data från flygskanning av området.

Friktionsvinkel har valts utifrån tabell 2 i SGI:s rapport 68, Stability and run-off conditions- Guidelines for detailed investigation of slopes and torrents in till and coarse-grained sediments och erfarenhet av moränsegenskaperna i området. Påträffad morän i området har varit fast i ytan vid nedtryckning av geo-stav. En hejarsondering har utförts som visar på en fast morän som vid utvärdering ger en friktionsvinkel på ca 40 grader. Då endast enstaka underökningar har utförts har ett värde som motsvarar normal relativ fasthet ändå valts i aktuella beräkningar. Den karakteristiska tungheter för moränen har på samma sätt valts utifrån tabell 3.1 i SGI:s rapport 68. Valda materialegenskaper redovisas i Tabell 3 nedan. Grundvattenytan har i beräkningen antagits ligga på ett djup av 0,5 m under markytan.

Tabell 3 Valda materialegenskaper.

MATERIAL	TUNGHET $\gamma(\text{m})$ (kN/m^3)	HÅLLFASTHETSEGENSKAPER
Morän	20 (21)	$\phi' = 37$ grader

5.1.2 RESULTAT FRÅN BERÄKNINGAR

Resultat från utförd beräkning redovisas i bilaga 3 och tabell 2. Erhållen säkerhetsfaktor är 1,59 vilket med marginal överstiger erforderlig säkerhetsfaktor på 1,45. Med andra ord uppfyller området ställda krav för markanvändningen "Nyexploatering/Planläggning".

Tabell 4. Sammanställning över erhållen säkerhetsfaktor

Sektion	Säkerhetsfaktor, $F_{c\phi}$
B-B	1,59

För att bibehålla stabiliteten i övriga branta slänter $>17^\circ$ är det viktigt att hänsyn tas till de vattenrörelser som sker idag samt att exploateringen sker med hänsyn till de råd och rekommendationer som ges i avsnitt 6.1.

5.2 SLAMSTRÖMMAR OCH STÖRTFLODER

Risken för slamströmmar eller störtfloder in över planområdet bedöms som mycket liten. Detta på grund av det ringa jorddjupet både inom och ovan planområdet samt avrinningsområdet begränsade storlek. Det löper inte heller några större vattendrag genom området.

6 RÅD OCH REKOMMENDATIONER

6.1 SKRED OCH RAS

I Bilaga 2 redovisas planområdet med olika färgkoder för olika lutningar. Inom området finns ett antal branta slänter $>17^\circ$ men där bergytan ligger i eller mycket nära markytan (på $<0,5\text{m}$ djup). Därmed bedöms ingen risk för ras och skred i jord förekomma så länge den framtida exploateringen genomförs med noga planering och utredning vad gäller schaktning samt hantering av dagvatten och ytavrinning.

Vid exploatering skall hänsyn tas till de vattenrörelser som sker idag. Det är viktigt att hänsyn tas till befintliga grundvatten- och avrinningsförhållanden vid projektering och att allt dagvatten hanteras erosionssäkert och sprids ut och släpps inom samma område där det skulle ha hamnat naturligt. Inga koncentrerade flöden bör ledas över befintliga slänter. All byggnation bör utföras på ett sådant sätt och med sådana material att störningen på vatten- och grundvattenrörelser hålls så liten som möjligt. Exempelvis bör grundläggningen för byggnationer i släntfot utföras med dränerande material för att säkerställa att slänterna kan fortsätta att dränera ut. Avrinnande vatten bör ledas i samma väg som det nu rinner naturligt.

Inga större schakter bör utföras i befintliga slänters fot utan vidare utredning hur detta påverkar stabiliteten. Befintlig vegetation bör så långt som möjligt bibehållas. Framschaktade ytor skall erosionsskyddas väl.

Dagvatten bör inte ledas ut koncentrerat över slänter då det kan orsaka erosion. Diken bör utföras med fullgott erosionsskydd för att förhindra skador under perioder med mycket vatten så som vid snösmältning eller perioder med ihållande regn. Vägtrummor bör dimensioneras efter de vattenmängder som uppstår under snösmältningsperioden eller vid mycket kraftiga regn.

De avskärande diken som beskrivs och föreslås i dagvattenutredningen längs planerade vägar kommer inte att försämma stabiliteten eller öka risken för ras och skred så länge dikena utförs erosionssäkert och att vattnet som avleds hanteras kontrollerat genom att exempelvis leda det till lämpliga grönområden och myrområden eller i väl erosionsskyddade diken hela vägen ner till Stor-Laisan.

Slänter och släntnära områden bör lämnas så orörda som möjligt och markvegetationen bör sparas i så stor utsträckning som möjligt i slänter.

6.2 SLAMSTRÖMMAR OCH STÖRTFLODER

Eftersom inga slamströmmar eller störtfloder bedöms kunna uppstå inom eller ovan befintligt planområde bedöms inga ytterligare åtgärder än de angivna i 6.1 behövas.

6.3 GRUNDLÄGGNING

Den naturliga jorden i form av morän och berg har bra bärighet och alla typer av grundläggning är möjlig inom dessa områden dvs platta på mark eller plintgrundläggning. Då marken lutar stort inom vissa delar av området kan grundläggning med suterräng, alternativt grundläggning på förlängda plintar eller stolpar vara ett bra alternativ för att undvika omfattande uppfyllnader i dessa områden. I områden med torv skall ingen grundläggning ske utan att torven skiftats ur och ersätts av friktionsjord.

Där jorden består av morän kan tillåtna påkänningar sättas till 200 kPa och i berg 400 kPa. Noteras bör dock att berget har relativt dålig kvalitet med mycket sprickor. Huvudsprickriktningen är dock fördelaktig ur bärighets- och stabilitetssynpunkt då sprickorna lutar in i slänten. I moränen, som oftast är mycket tjälfarlig, måste grundläggningen isoleras eller grundläggning utföras på frostfritt djup för lyftningskänsliga markanläggningar som t.ex. altaner, entréer mm.

Eventuella uppfyllningar ska utföras med icke tjälat material och under ofrusna förhållanden om inte materialet består av bergfyllning. Fyllning skall bestå av friktionsjord i materialtyp 2 – 4A, dock ej silt. Fyllningsslänterna bör ej utföras i brantare lutning än 1:2.

6.4 RADON

Inom planområdet visar mätningarna på normalradonmark. Byggnader bör därför utföras radonskyddade. Det ska dock påpekas att området är stort och utförda mätningar är utspridda. För detaljerad information avseende radon bör mätning utföras på respektive tomt inför byggande.

6.5 SCHAKTARBETEN

Inga större schakter bör utföras i befintliga slänters fot utan vidare utredning hur detta påverkar stabiliteten. Då jorddjupet är litet kommer schakt till stor del ske i berg. Berget är av dålig kvalitet varför bergförstärkning alternativt flackare släntlutning än normalt måste förutsättas.

Aktuell jord är erosionskänslig vilket måste beaktas vid schaktarbeten. Ej kortvariga schaktslänter bör erosionskyddas.

6.6 Fyllningsarbeten

All fyllning skall utföras med icke tjälat material och under ofrusna förhållanden om inte materialet består av bergfyllning. Fyllning skall bestå av friktionsjord i materialtyp 2 – 4A, dock ej silt. Fyllningslänter bör ej utföras i brantare lutning än 1:2.

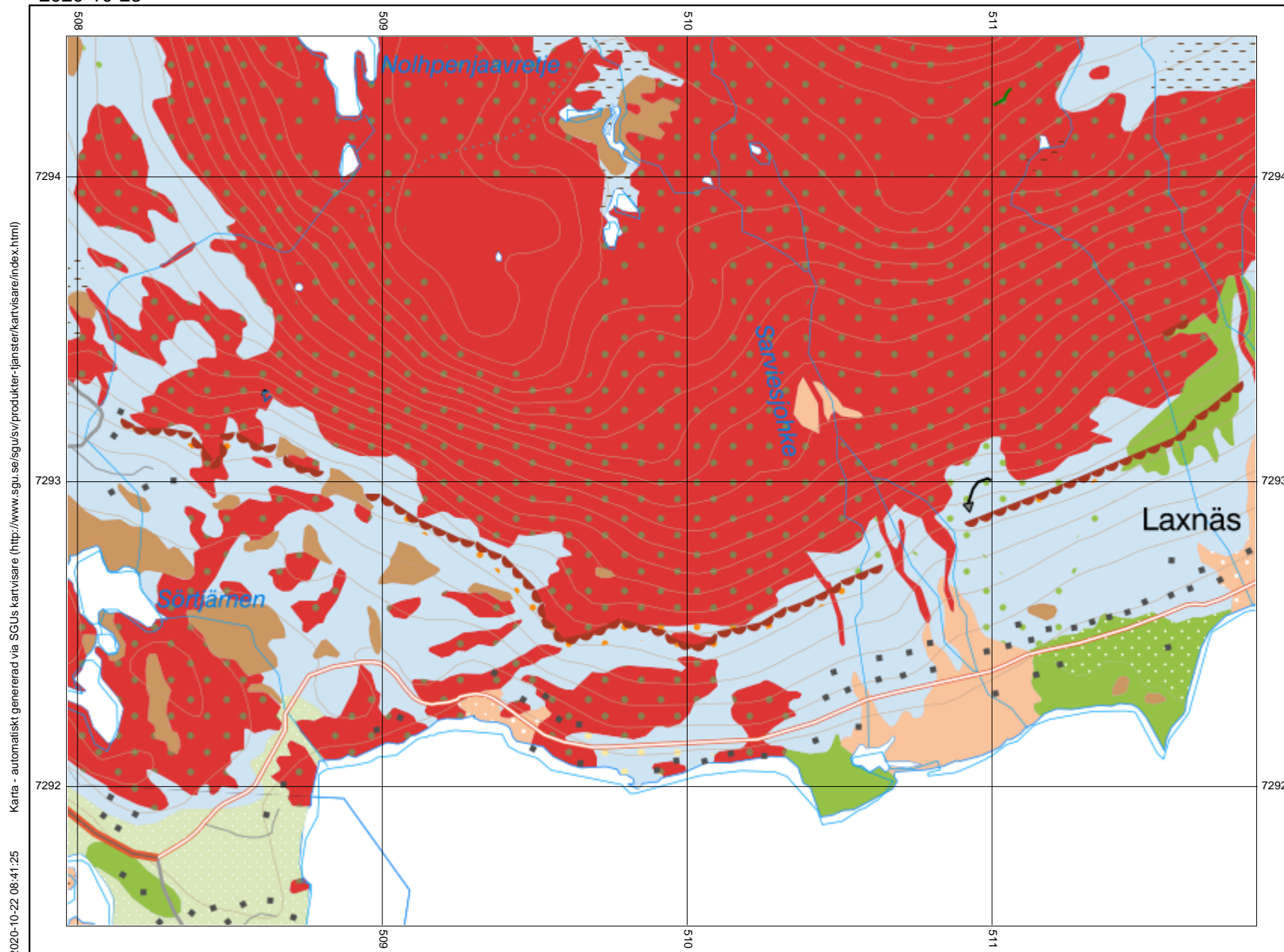
6.7 VÄGAR

För att kunna bygga väg som inte lutar mer än 10% inom aktuellt område behöver vägarna utföras genom i skärning på skrå genom slänten. Det innebär att vägarna kommer bli "avskärande diken" inom hela området. Uppsamlad dagvatten från skärningarna måste hanteras erosionssäkert och spridas ut och i största mån släppas inom samma område där det skulle ha hamnat naturligt. Inga koncentrerade flöden får ledas ut över befintliga slänter. Diken och alla typer av skärningsslänter bör utföras med fullgott erosionskydd för att förhindra skador under perioder med mycket vatten såsom vid snösmältning eller perioder med ihållande regn. Material till erosionskydd bör bestå av bergkross- eller grusmaterial med kornstorleksfördelning 0-100mm och $d_{50} \geq 70$ mm. Erosionskydd i diken och slänter anläggs med en bottentjocklek om minst 300mm och en kröntjocklek om minst 200mm, för erosionskydd på lutande mark i dikes- och bakslänter mäts tjockleken vinkelrätt mot underlaget.

Vägtrummor dimensioneras efter de vattenmängder som uppstår under snösmältningsperioden och vid kraftiga regn. Inlopp och utlopp erosionskyddas lika som dikes- och skärningsslänter.

6.8 VA-LEDNINGAR

Då ytligt berg förekommer finns risk för bergschakt vid nedläggning av VA-ledningar.



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

0 100 200 300 400 500 600 700 m

Skala 1:25000

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























































SGUs kartvisare
Jordarter
1:25 000–1:100 000

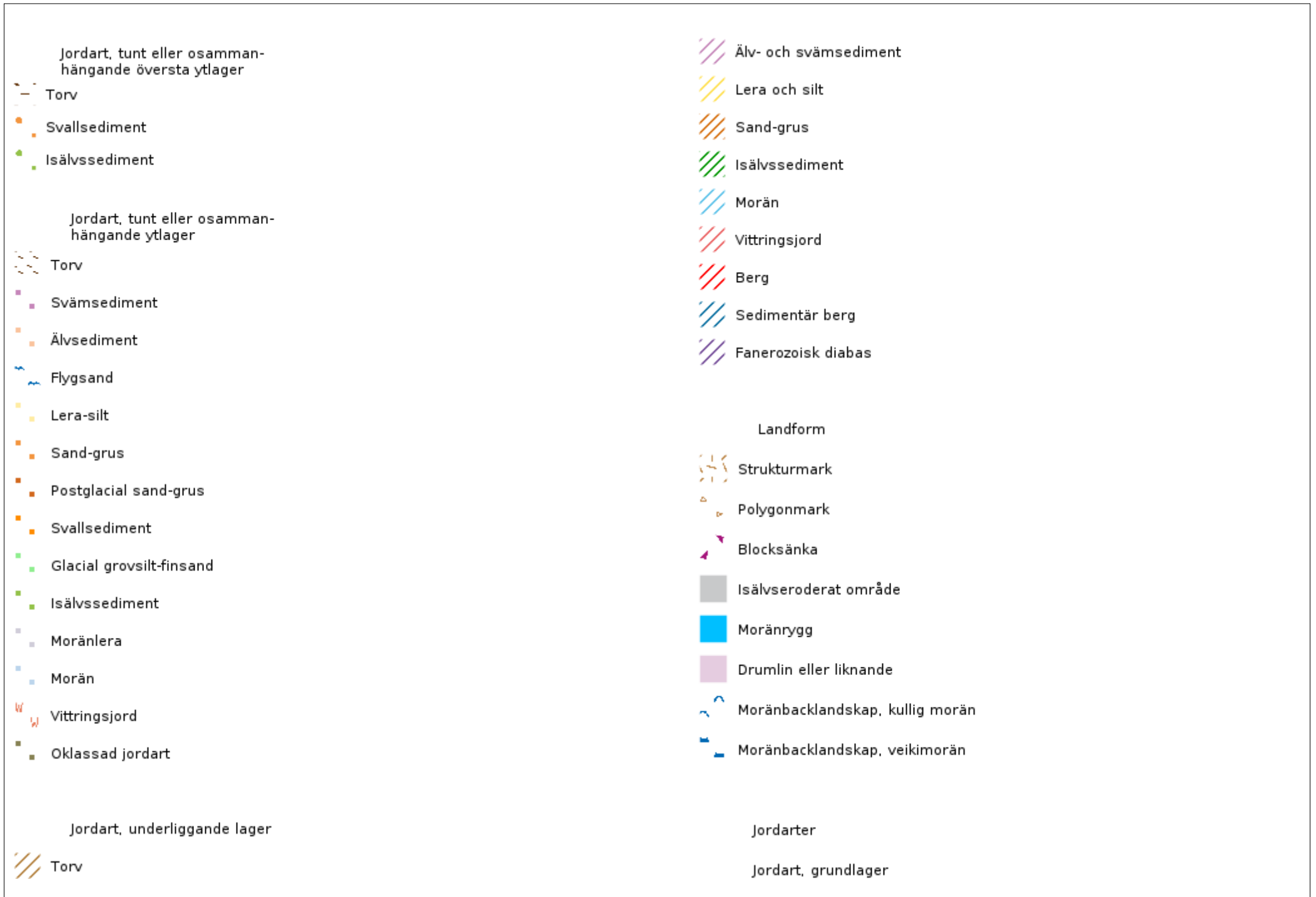


Om kartan

Detta är en utskrift från kartvisaren Jordarter 1:25 000–1:100 000. Syftet är att ge underlag för analyser av grundvattenförhållanden, spridning av föroreningar i mark och grundvatten, markstabilitet, erosion, byggbarhet, naturvärden och andra markrelaterade frågor. Kartvisaren innehåller information om jordart (grundlager, underliggande lager, tunt eller osammanhängande ytlager), landform, blockighet i markytan, linjeobjekt och punktobjekt. Informationen i kartan kan med fördel användas för framställning av olika tematiska produkter, till exempel grundvattnets sårbarhet, markens genomsläpplighet, erosionskänslighet och skredrisker.

Läs mer om kartvisaren på www.sgu.se

Punktobjekt			
 Kalktuff		 Raukfält	
 Blocksänka		 Fornstrand	
 Talus (rasmassor)		 Högsta kustlinjen	
 Dyn		 Isälvsavlagring	
 Klapper		 Krön på isälvsavlagring	
 Rauk		 Dödisgrop	
 Dödisgrop		 Isälvsränna, bredd < 50 m	
 Moränkulle		 Isälvsränna, bredd > 50 m	
 Blockmark		 Övergiven fluvial fåra	
 Jätteblock		 Omväxlande morän och sorterade sediment	
 Sedimentärt berg		 Moränrygg	
 Fanerozoisk diabas		 Moränrygg, bredd <30m	
 Berg		 Moränrygg, bredd 30-125 m	
 Källa		 Moränrygg, bredd >125m	
 Slukhål		 Drumlin eller liknande	
 Dolin		 Drumlin eller liknande, bredd <30m	
 Jättegryta		 Drumlin eller liknande, bredd 30-125m	
 Grotta		 Drumlin eller liknande, bredd >125m	
 Kaolin		 Sedimentär berggrund	
 Kiselgur		 Fanerozoisk diabas	
 Stenbrott, gruva och / eller bergtäkt		 Berg	
		 Stenbrott, gruva eller bergtäkt	
Linjeobjekt			
 Kalktuff			
 Brant med aktiv erosion, t.ex. nipa			
 Talus, (rasmassor)			
 Dyn			
 Postglacial förkastning			
 Strandvall			
 Klint			
		Blockighet i markytan	
		 Blockrik	
		 Storblockig yta	
		 Hög blockfrekvens inom icke moränyta	
		 Blockrik till storblockig yta	

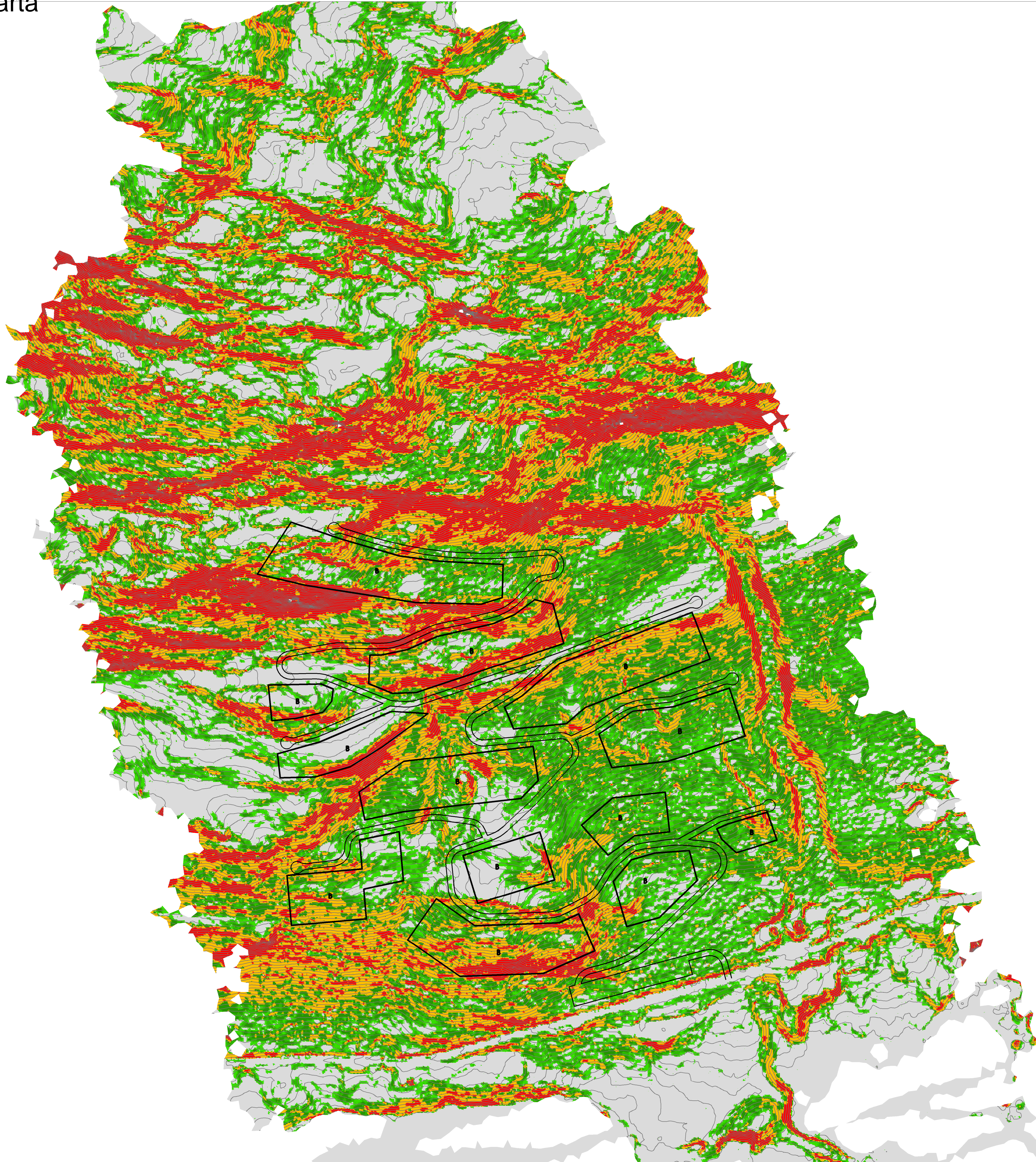


 Torv	 Älvsediment, grus
 Mossetorv	 Älvsediment, sten-block
 Kärrtorv	 Flygsand
 Gyttja	 Gyttjelera eller lergyttja
 Bleke och kalkgyttja	 Postglacial finlera
 Kalktuff	 Postglacial lera
 Torv, tidvis under vatten	 Postglacial grovlera
 Lera-silt, tidvis under vatten	 Postglacial silt
 Oklassat område, tidvis under vatten	 Lera-Silt
 Flytjord eller skredjord	 Silt
 Slamströmssediment, ler-block	 Lera
 Talus	 Finsand
 Svämsediment	 Sand
 Svämsediment, ler-silt	 Sand-grus
 Svämsediment, grovsilt-finsand	 Sten-block
 Svämsediment, sand	 Blockmark
 Svämsediment, grus	 Postglacial grovsilt-finsand
 Älvsediment	 Postglacial finsand
 Älvsediment, ler-silt	 Postglacial sand
 Älvsediment, grovsilt-finsand	 Svallsediment, grus
 Älvsediment, sand	 Klapper

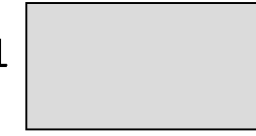
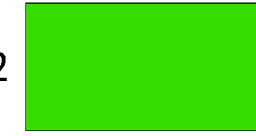




 Skaljord	 Morän, sten-block
 Glacial lera	 Vittringsjord
 Glacial finlera	 Vittringsjord, ler-silt
 Glacial grovlera	 Vittringsjord, sand-grus
 Glacial silt	 Berg
 Glacial grovsilt-finsand	 Sedimentär berg
 Isälvs sediment	 Fanerozoisk diabas
 Isälvs sediment, sand	 Urberg
 Isälvs sediment, grus	 Rösberg
 Isälvs sediment, sten-block	 Skålla av sedimentärt berg
 Morän omväxlande med sorterade sediment	 Skålla av sandsten
 Moränlera eller lerig morän	 Oklassat område
 Moränlera	 Fyllning
 Moränfinlera	 Fyllning, rödfyr
 Morängrovlera	 Vatten
 Morän	
 Sandig-siltig morän	
 Lerig morän	
 Sandig morän	
 Grusig morän	
 Morän, sand	
	<p>Täckningsområde med information om karttyp</p> <p> 2: Fältkartläggning med detaljerad digital höjdmodell som underlag, 1:25 000</p> <p> 3: Flygbildstolkning med detaljerad digital höjdmodell som underlag, samt fältkontroller huvudsakligen längs vägnätet, 1:50 000</p> <p> 4: Fältkartläggning, 1:50 000</p>



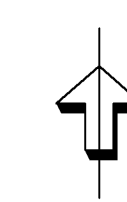
5: Flygbildstolkning, samt fältkontroller
huvudsakligen längs vägnätet, 1:100 000



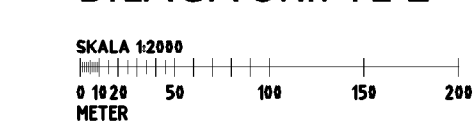
FÖRKLARING

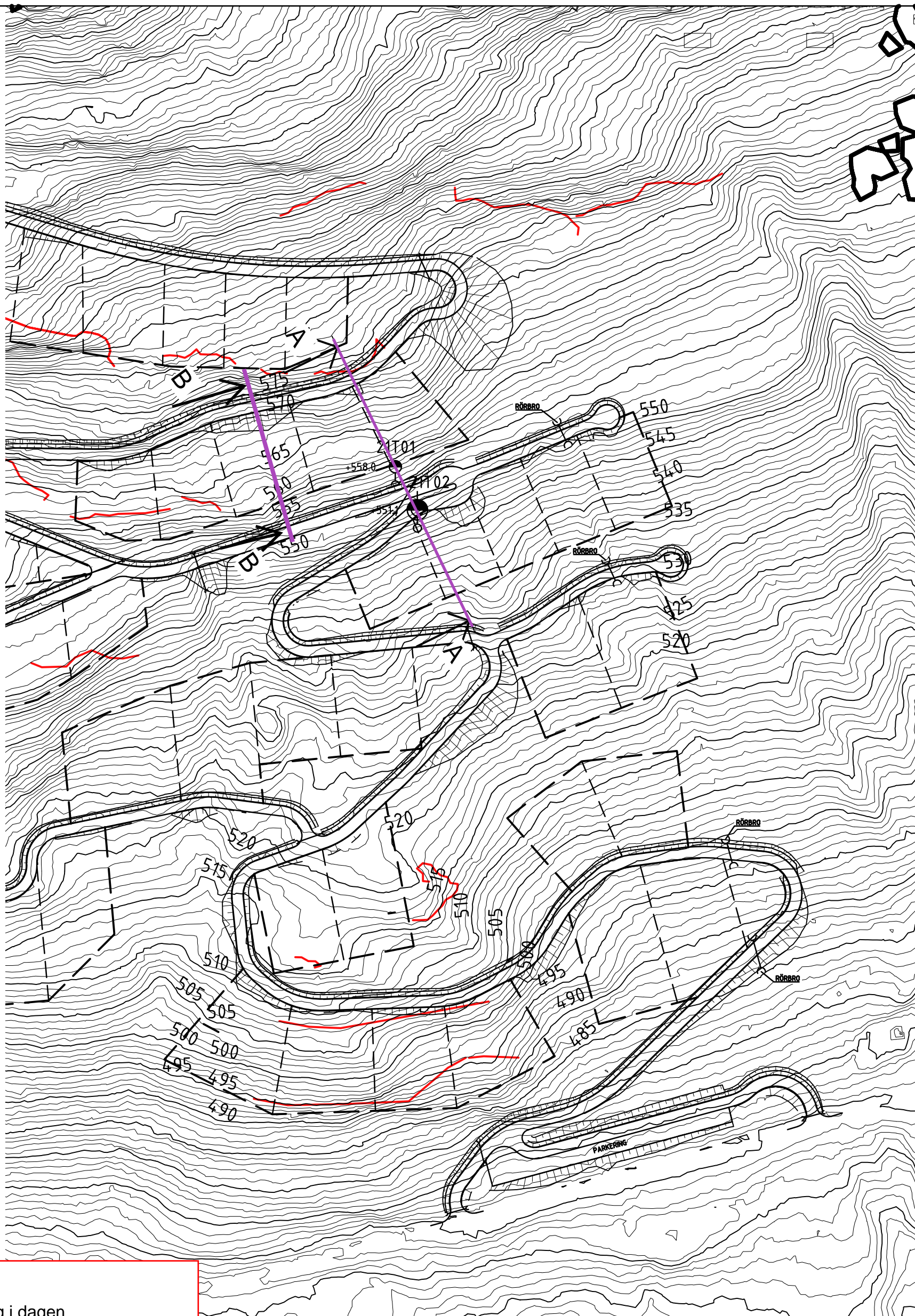
- 1  OMRÅDE MED LUTNINGSKLASS 0 -10 grader
- 2  OMRÅDE MED LUTNINGSKLASS 10 - 12 grader
- 3  OMRÅDE MED LUTNINGSKLASS 12-14 grader
- 4  OMRÅDE MED LUTNINGSKLASS 14-17 grader
- 5  OMRÅDE MED LUTNINGSKLASS 17-24 grader
- 6  OMRÅDE MED LUTNINGSKLASS >24 grader

ID	Min Slope	Max Slope	Color
1	0.0000%	17.6300%	254
2	17.6300%	21.0000%	82
3	21.0000%	24.5000%	84
4	24.5000%	30.5700%	86
5	30.5700%	42.4500%	40
6	42.4500%	Vertical	10





LAXNÄS 2:117
BILAGA SKIFTE 2





Förklaring

 Karterat berg i dagen

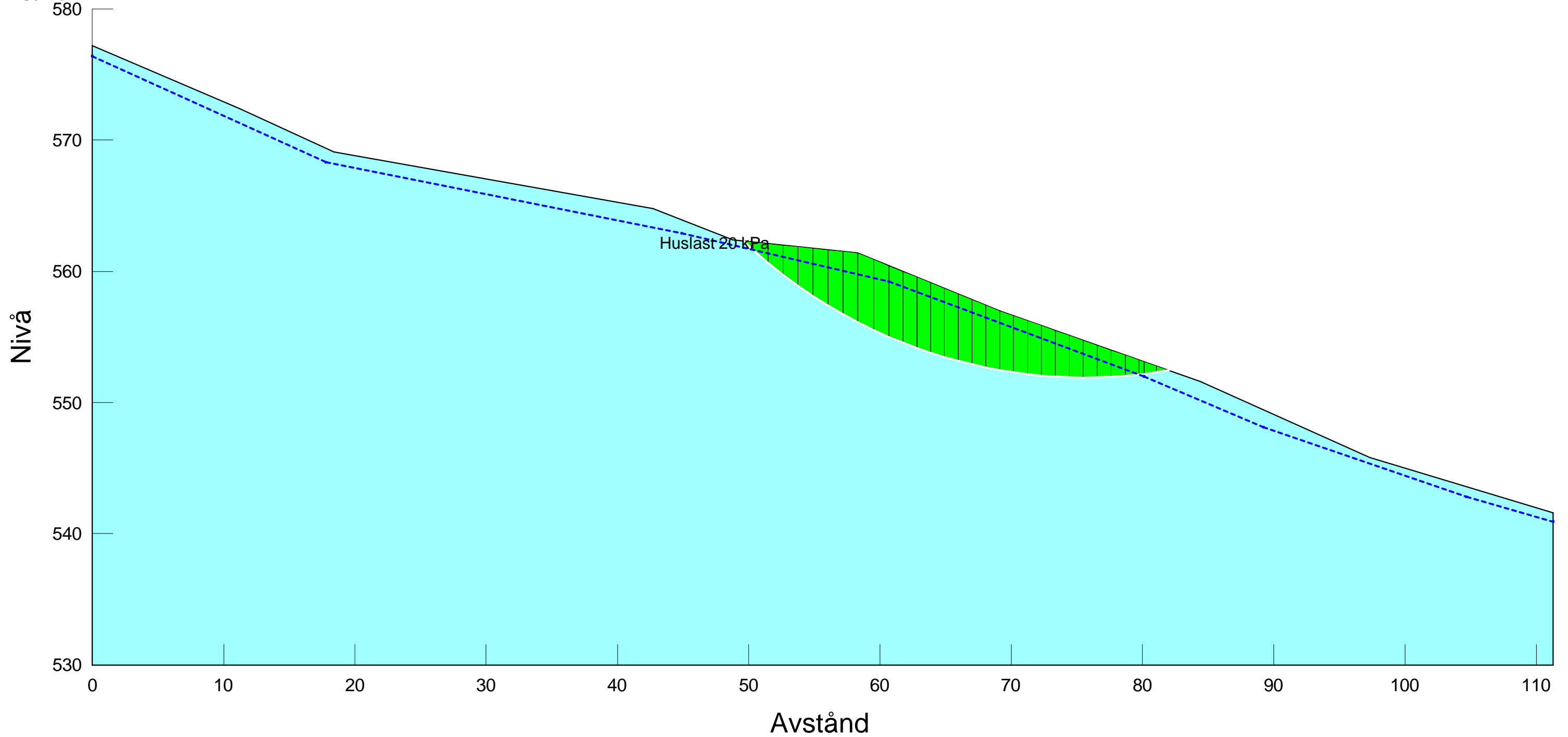
 Undersökta sektioner

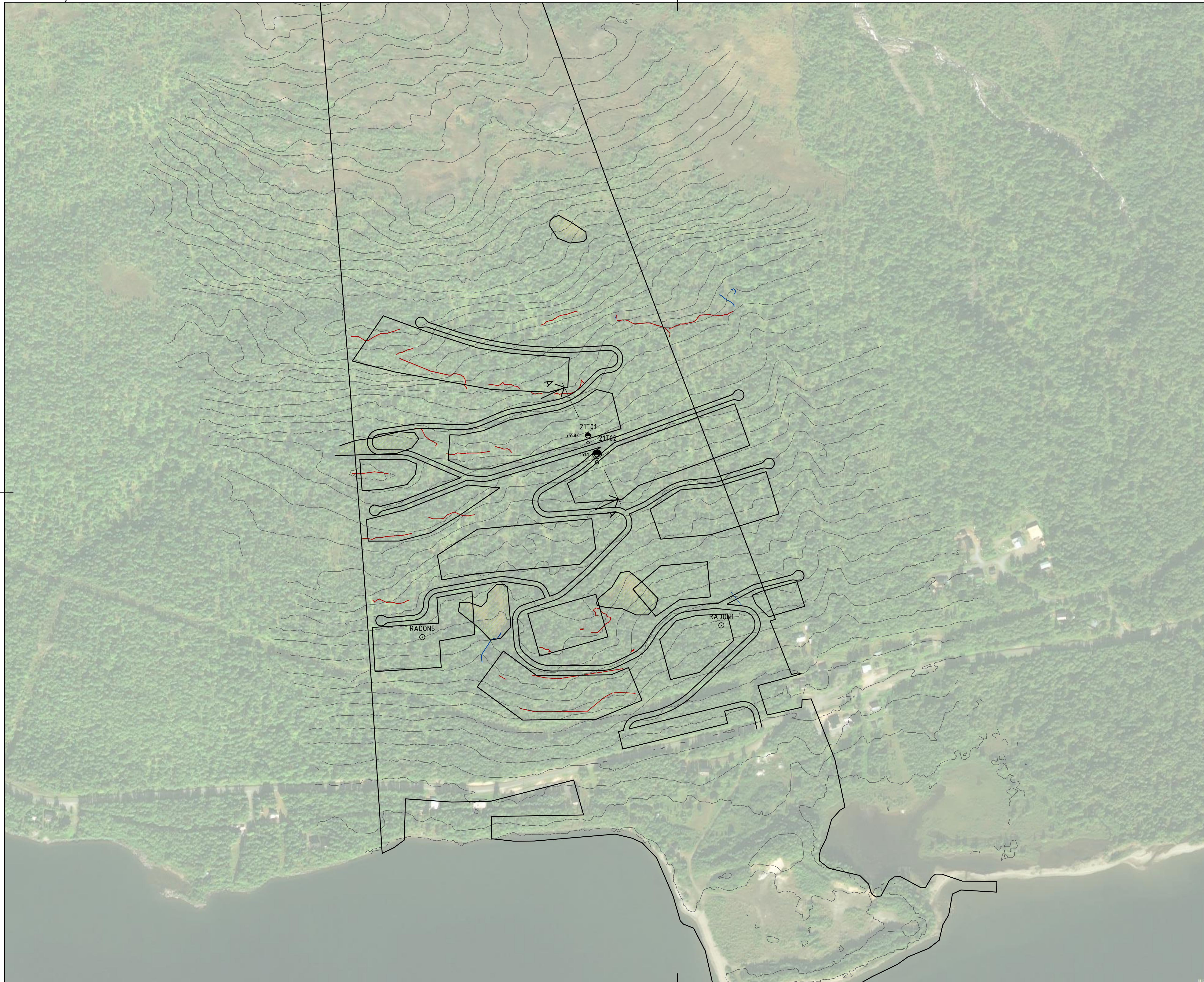


TYRÉNS

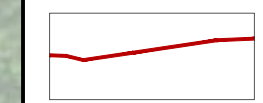
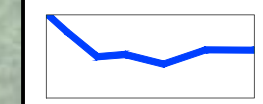

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Morän	Mohr-Coulomb	20	0	37	0	1

Laxnäs 2:117, Skifte 2
 Totalsäkerhetsanalys
 Titel: Dränerad analys
 Date:2020-10-23
 Typ: SLOPE/W
 Metod: Morgenstern-Price
 Skala: 1:300
 Sektion B-B





BETECKNINGAR
 SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
 VERSION 2001:2, OCH SGFs KOMPLETTERANDE
 BETECKNINGSBLOK DATERAT 2016-11-01.

-  BERG I DAGEN
-  VATTENDRAG
-  MYROMRÅDEN

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



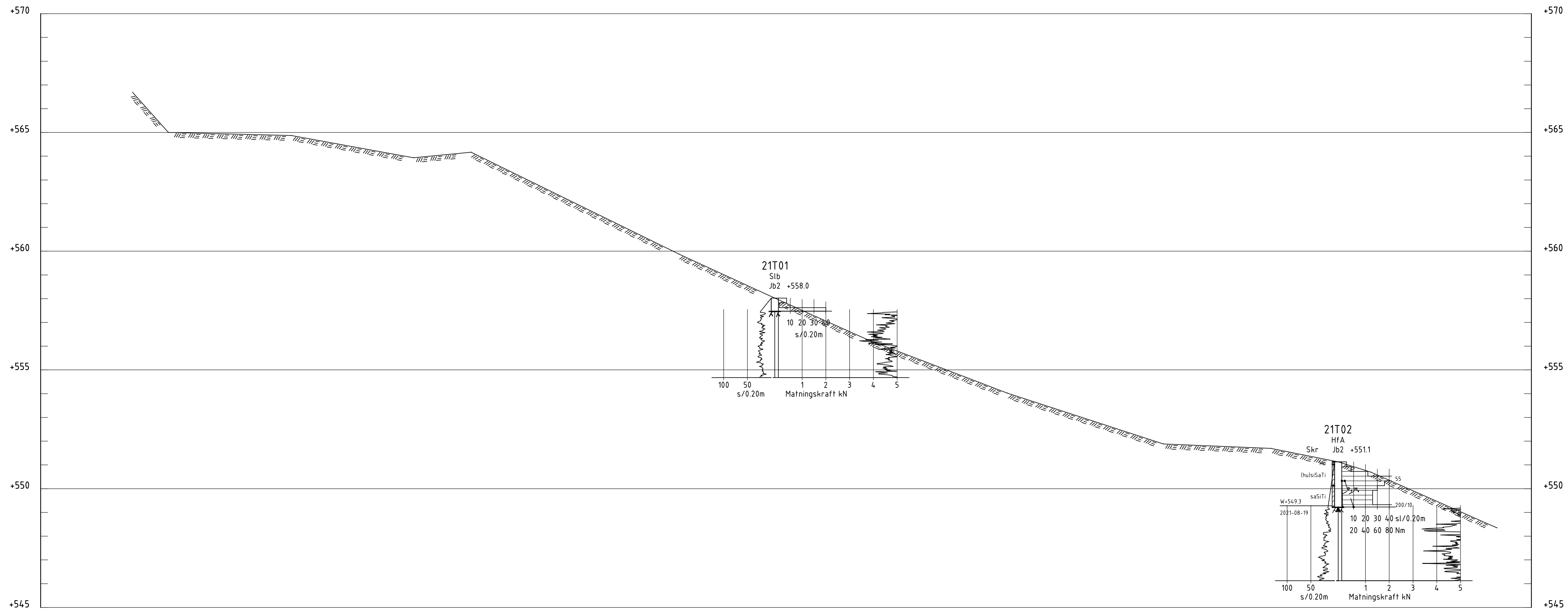
UPPDRAG NR 302715	RITAD AV L. HAGSTRÖM	HANDLAGGARE L. MÖREN
DATUM 2021-09-03	ANSVARIG T. HERMANSSON	

GEOTEKNISK UTREDNING
 LAXNÄS 2:117, SKIFTE 2
 PLAN

SKALA 1:2000 (A1)	NUMMER 2G-11-01-01	BET
----------------------	-----------------------	-----

KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF99 1545
HÖJD: RH 2000



SEKTION A-A
1:100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



UPPDRAG NR 302715	RITAD AV L. HAGSTRÖM	HANDLAGGARE L. MÖREN
DATUM 2021-09-03	ANSVARIG T. HERMANSSON	

GEOTEKNISK UTREDNING
LAXNÄS 2:117, SKIFTE 2
SEKTION, UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER 2G-11-02-02	BET
---------------------	-----------------------	-----

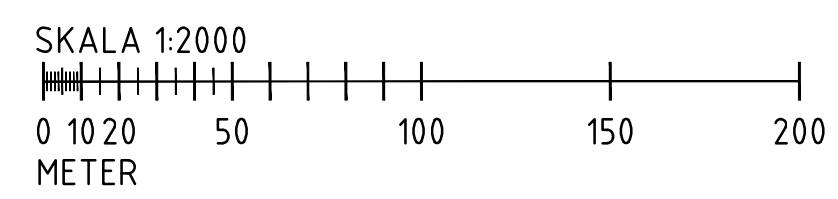
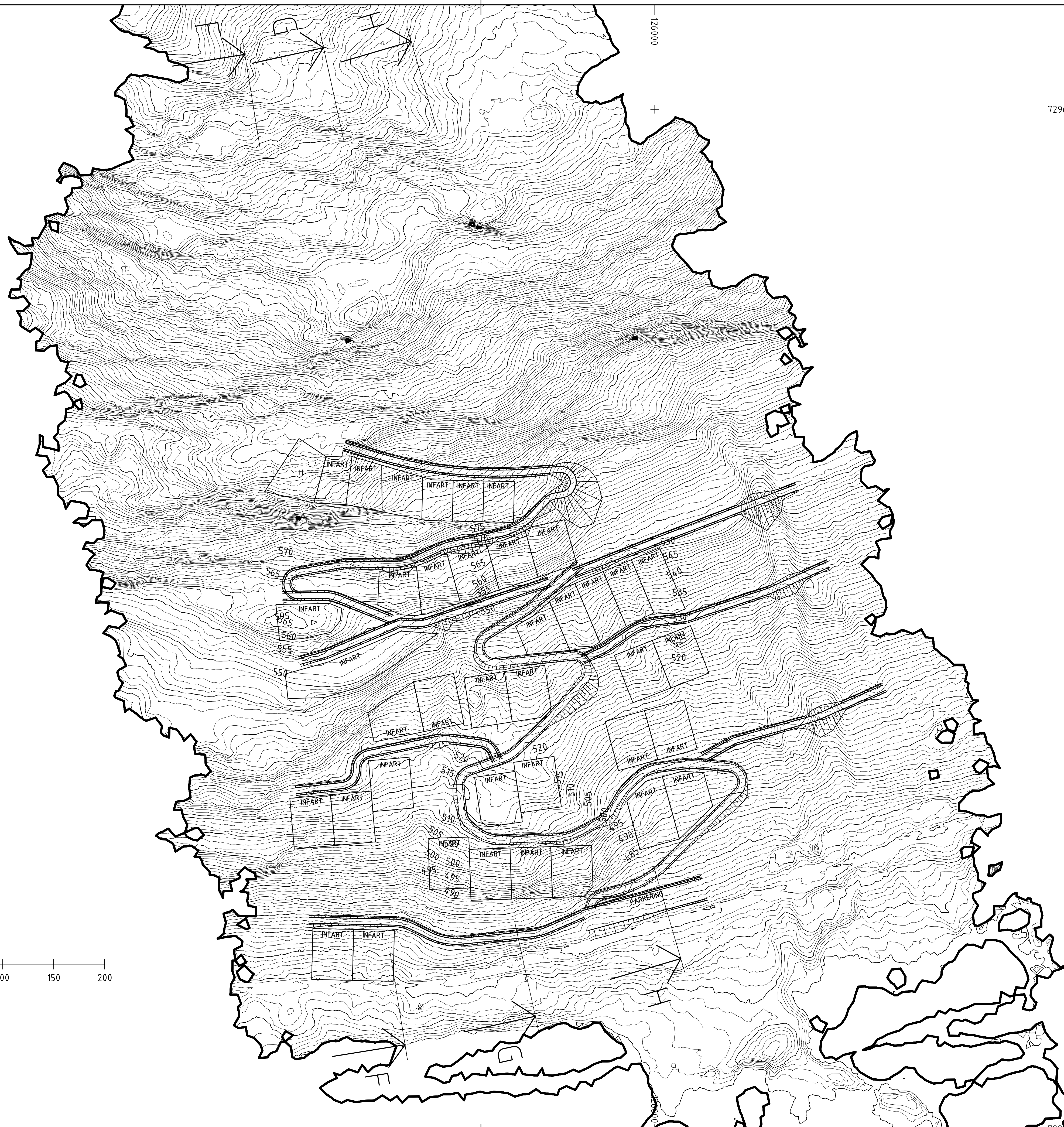
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF99 1545
HÖJD: RH 2000

7296000



7296000



7295000

7295000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

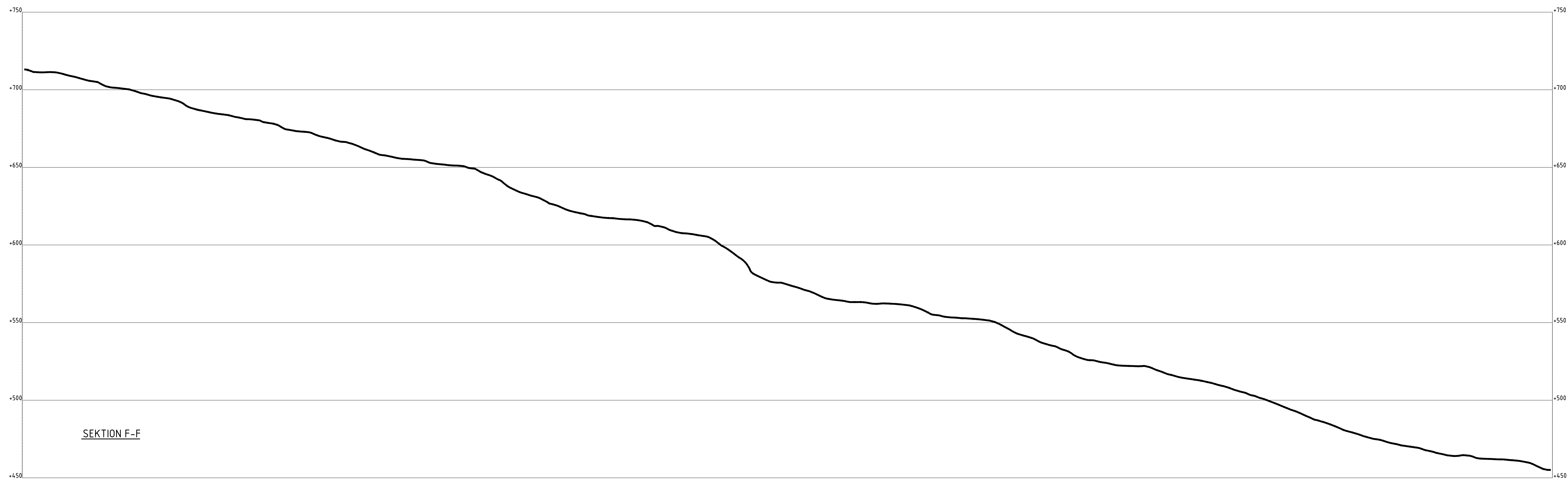
UMEÅ ENTREPRENAD FASTIGHETER



UPPDRAG NR 302715	RITAD AV A.NÖRLIN	HANDLÄGGARE L.MÖREN
DATUM 2020-10-23	ANSVARIG T.HERMANSSON	

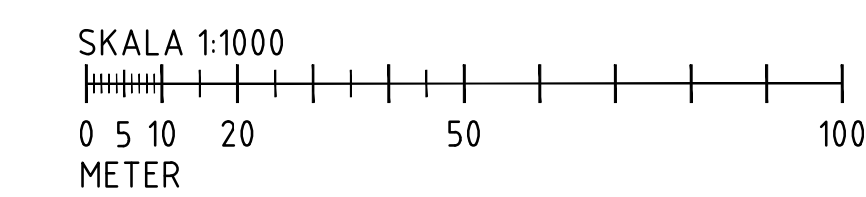
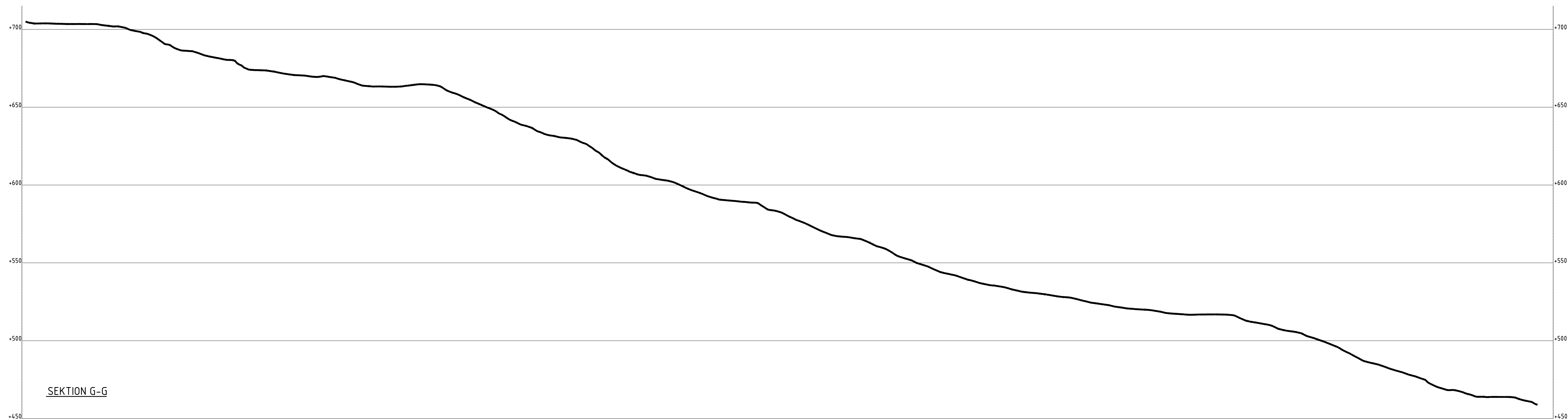
LAXNÅS 2:117
SLÄNTSEKTIONER SKIFTE 2 (VÄSTRA)
PLAN

SKALA A1=1:2000	NUMMER G-11-1-02	BET
--------------------	---------------------	-----

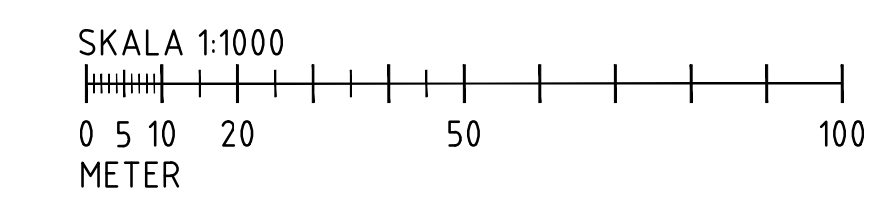
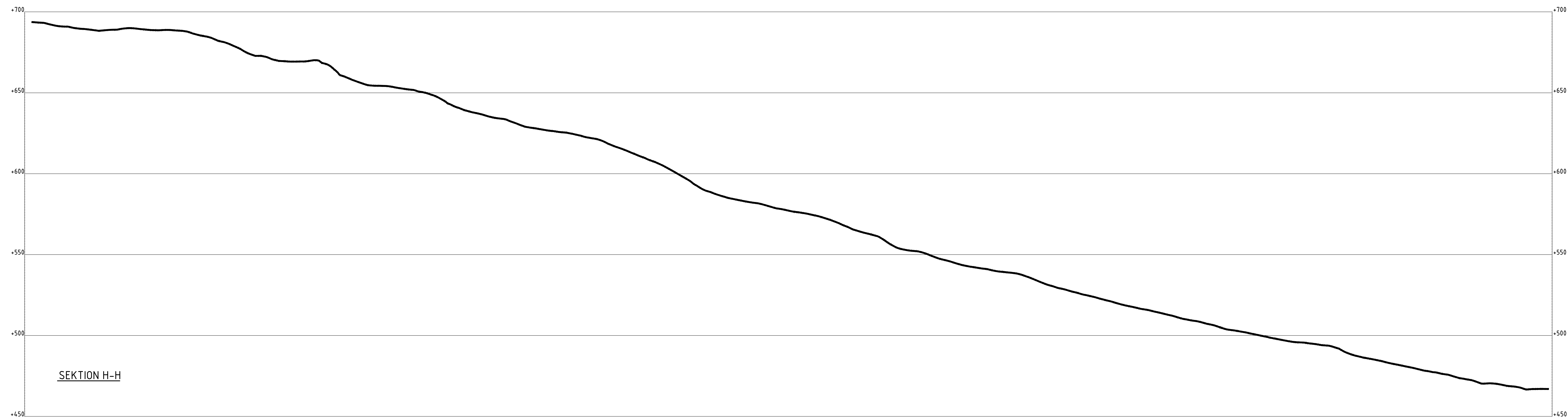


SKALA 1:1000
0 5 10 20 50 100
METER

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
UMEÅ ENTREPRENAD FASTIGHETER				
LUPPDRAG NR 302715	RTAD AV A. NÖRLIN	HANDLGGÅSE L. MÖREN		
DATUM 2020-10-23	ANSVARIG T. HERMANSSON			
LAXNÅS 2:117 SLÄNTSEKTIONER SKIFTE 1 (ÖSTRA) SEKTION F-F				
SKALA A1F=1:1000	NUMMER G-11-2-04	BET		



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
UMEÅ ENTREPRENAD FASTIGHETER				
LUPPDRAG NR 302715	RITAD AV A.NÖRLIN	HANDLGGÅSE L.MÖREN		
DATUM 2020-10-23	ANSVARIG T.HERMANSSON			
LAXNÅS 2:117 SLÄNTSEKTIONER SKIFTE 1 (ÖSTRA) SEKTION G-G				
SKALA A1F=1:1000	NUMMER G-11-2-05	BET		



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
UMEÅ ENTREPRENAD FASTIGHETER				
LUPPRAG NR 302715	RITAD AV A.NÖRLIN	HANDLGGÅSE L.MÖREN	DATUM 2020-10-23	ANSVARIG T.HERMANSSON
LAXNÅS 2:117 SLÄNTSEKTIONER SKIFTE 1 (ÖSTRA) SEKTION H-H				
SKALA A1F=1:1000	NUMMER G-11-2-06			BET