

Projekterings PM/ Geoteknik

**DP OCH UTREDNINGAR SUNDSVALL
VATTJOM 2:42**



Slutrapport

2026-03-18

Rev. 2026-09-11

Uppdrag: 355985 Dp och utredningar Sundsvall Vattjom 2:42
Titel på rapport: Projekterings PM/ Geoteknik
Status: Slutrapport
Datum: 2026-03-18

Medverkande

Beställare: Zoningpartners North AB
Kontaktperson: Johan Brorsson
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Maria Falkö Palm
Handläggare: Filip Granström & Tobias Engzell
Kvalitetsgranskare: Katarina Sandahl & Larissa Darvell

Revideringar

Revideringsdatum: 2026-09-11
Version: A
Initialer FG

Sammanfattning

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Zoningpartners North AB utfört en geoteknisk och hydrogeologisk utredning i samband med detaljplanearbete för fastigheterna Vattjom 2:42 och Söderåsen 2:6 i Sundsvalls kommun.

Syftet med den geotekniska utredningen har varit att ge underlag avseende de geotekniska- och hydrogeologiska förhållandena inför framtagande av detaljplan.

Resultatet av utredningen visar att marken inom undersökt område är lämpligt för planerat ändamål.

Det bedöms det inte föreligga risk för skred, ras eller slamströmmar inom området. Detta mot bakgrund av små släntlutningar som generellt ligger inom 2-10° och att området huvudsakligen består av blockrik morän, med endast ytliga osammanhängande lager av lera/silt. Det finns inte heller några raviner eller större branta sluttningar. Delar av området utgörs dock av erosionskänsliga jordar vilket måste beaktas vid fortsatt projektering.

Grundläggning av planerade byggnader bedöms generellt kunna ske med plattgrundläggning på packad fyllning ovan naturligt förekommande morän eller berg.

Föreslagen exploatering enligt skissförslag bedöms inte innebära någon inverkan på geotekniska risker inom planområdet eller närliggande områden. Utförda stabilitetsberäkningar inom området visar att erforderlig säkerhetsfaktor uppnås för schakt- och fyllnadsslänter samt dagvattendammar.

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	7
2 Ändamål.....	8
3 Underlag för projekterings PM.....	8
4 Styrande dokument	8
5 Planerad anläggning och geotekniska frågeställningar.....	9
5.1 Planerad konstruktion/anläggning	9
5.2 Geotekniska frågeställningar.....	10
6 Markförhållanden	10
6.1 Omgivningsbeskrivning	10
6.2 Geotekniska förhållanden	11
6.2.1 Översiktlig geologi	11
6.2.2 Utförda undersökningar	12
6.3 Hydrogeologiska förhållanden.....	12
6.4 Markradon	14
7 Geotekniska säkerhetsfrågor.....	14
7.1 Erosion	14
7.2 Slamströmmar	15
7.3 Skred och ras.....	15
7.4 Blockutfall och bergras.....	16
8 Beräkningar.....	16
8.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	17
8.1.1 Geoteknisk kategori	17
8.1.2 Säkerhetsklass	17
8.2 Materialparametrar.....	17
8.2.1 Karakteristiska värden	18
8.2.2 Dimensionerande värden.....	18
8.3 Antaganden	19
8.4 Känslighetsanalys	19
8.4.1 Befintlig slänt	20
8.4.2 Projekterade slänter.....	20

8.5 Beräkningsresultat	21
8.5.1 Brottgräns	21
8.5.2 Bruksgräns	22
8.6 Resultat känslighetsanalys.....	22
9 Rekommendationer	23
9.1 Inledning	23
9.2 Grundläggning	23
9.3 Schaktarbeten.....	24
9.4 Fyllnings- och packningsarbeten.....	25
9.5 Anläggning av hårdgjorda ytor	25
9.6 VA-Ledningar.....	25
9.7 Grundvattensänkning.....	26
9.8 Erosionsskydd	26
9.9 Markradon	26
10 Slutsatser.....	26
11 Förslag till fortsatt utredning	27

Bilagor

Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1 – Lutningskarta	2026-03-18	
Bilaga 2 – Stabilitetsberäkningar	2026-03-18	2026-09-11

Ritningar

Beteckning	Typ, skala	Datum	Rev. datum
G-12-1-01	Beräkningssektioner plan, 1:100 (A1)	2026-03-18	2026-09-11

Tillhörande dokument/hänvisningar

Beteckning	Datum	Rev. datum
Markteknisk undersökningsrapport (MUR)	2026-03-18	2026-09-11

Inledning

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik) daterad 2026-03-18, proj.nr 355985.

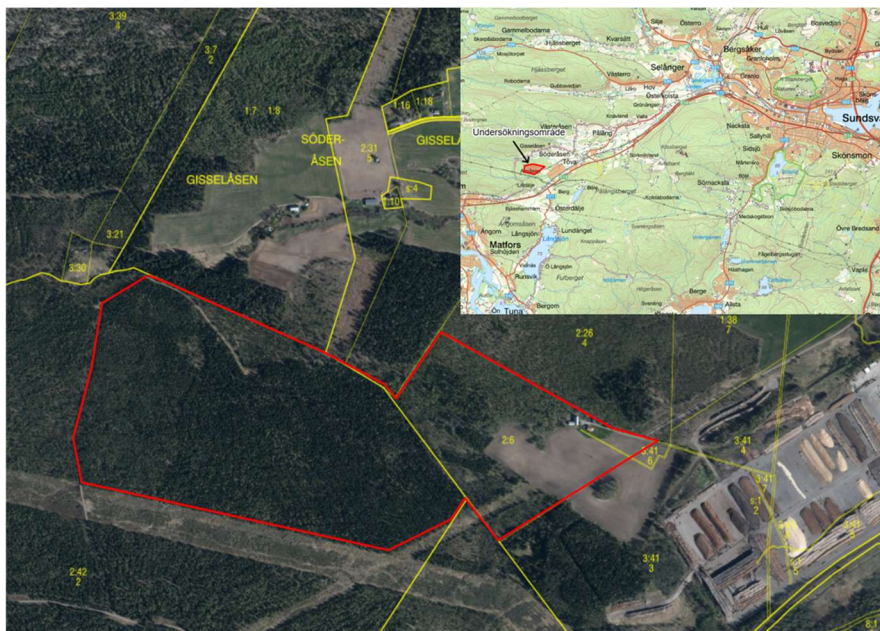
Föreliggande PM utgör underlag för upprättande av detaljplan.

Föreliggande handling har reviderats 2026-09-11 med ny utformning av planområde samt med nya lodningar av installerade grundvattenrör. Revideringen markeras i vänsterkant likt detta stycke.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Zoningpartners North AB utfört en geoteknisk och hydrogeologisk utredning i samband med detaljplanearbete för fastigheterna Vattjom 2:42 och Söderåsen 2:6 i Sundsvalls kommun. Området täcker en yta som är ca 46 hektar, se Figur 1 för översiktskarta.

Johan Brorsson har varit beställarens kontaktperson. Maria Falkö Palm har varit uppdragsansvarig för Tyréns Sverige AB och Filip Granström och Tobias Engzell har varit geotekniska handläggare. Intern granskning har utförts av Katarina Sandahl och Larissa Darvell.



Figur 1. Översiktskarta som visar undersökningsområde inom röd polygon (ortofoto och topografisk webbkarta ©Lantmäteriet, 2026-02-11).

2 Ändamål

Utförd undersökning syftar till att upprätta ett kunskapsunderlag för en detaljplan. Den geotekniska utredningen ska ge en förståelse för det specifika områdets geologiska uppbyggnad och kunna bedöma risker kopplade till geotekniska säkerhetsfrågor.

Bedömningen görs med utgångspunkt i detaljplanens tillhörande skissförslag.

Underlaget ska ligga till grund för bedömning av platsens lämplighet för föreslagen markanvändning med hänsyn till geotekniska förutsättningar och risk för ras, skred och slamströmmar enligt PBL 2kap 5§.

3 Underlag för projekterings PM

[1] Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2026-03-18.

[2] Skissförslag, utförda av Tyréns Sverige AB, 2026-08-31.

[3] Jordarts-, berggrunds-, jorrdjups- och Gammastrålning-urankarta över området, med tillhörande beskrivning från SGU.

[4] Markmodell skapad med Laserdata Skog, tillhandahållet av Lantmäteriet. Laserdata nedladdat 2026-03-02.

[5] Kartvisningstjänst Ras, skred och erosion, SGI, besökt 2026-03-09

[6] Geoteknisk säkerhet i kommunal planering – Utred blocknedfall och berggras, SGI, besökt 2026-03-06.

[7] Naturvärdesinventering framtagen av Ecogain AB, 2025-09-23

4 Styrande dokument

Tabell 1. Styrande och rådgivande dokument.

Dokument	Datum
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997-1:2005 samt SS-EN 1997-2:2007	2005-02-18 2007-03-30
TRVINFRA-00229 V2.0 Geokonstruktion, Administrativa regler	2022-01-11
TRVINFRA-00230 V1.0 Geokonstruktion, Dimensionering och utformning	2022-01-11
AMA Anläggning 23	
IEG 2:2008 R3 Tillämpningsdokument Grunder	2013-12-15
IEG 4:2008 R1 Tillämpningsdokument Dokumenthantering	2013-12
IEG 4:2010 Vägledning för tillämpning av 3:95	2011-03

IEG 6:2008 R1 Tillämpningsdokument Slänter och Bankar	2010-01
IEG 7:2008 Tillämpningsdokument Plattgrundläggning	2010-12
Sgi Vägledning 8 Utredning av släntstabilitet	2023-03
Sgi R68 Stability and run-off conditions	2005
Plan- och Bygglagen (2010:900)	2010

5 Planerad anläggning och geotekniska frågeställningar

5.1 Planerad konstruktion/anläggning

Syftet med detaljplanen är att skapa möjligheter för ett nytt större verksamhetsområde. De markanvändningar som prövas under planarbetet är industri, verksamheter och teknisk anläggning. Illustrationen i Figur 2 visar på aktuellt skissförslag för detaljplanen. Planområdet är ca 42 hektar stort varav kvartersmark som får förses med byggnader är ca 31 hektar. Byggnader inom området medges en nockhöjd på 20 m.

Undersökningar har planerats med hänsyn till skissförslag enligt Figur 2.

Enligt reviderad markprojektering daterad 2026-08-31 planeras området att terrasseras genom schakt och utfyllnad, se illustration i Figur 3.



Figur 2. Skissförslag 01, upprättat av Tyréns Sverige AB 2026-08-31.



Figur 3. Skärmlapp från höjduredning för terrassering av område, upprättad av Tyréns Sverige AB 2026-09-08. Grönt visar slänter, rött visar skärning.

5.2 Geotekniska frågeställningar

Det aktuella uppdraget omfattar att översiktligt utreda områdets lämplighet för planerat ändamål med hänsyn till ras/skred, blocknedfall, erosion och slamströmmar. Med hänsyn till planerad terrassering i området måste det säkerställas att de nya slänterna inte medför några stabilitetsproblem.

6 Markförhållanden

6.1 Omgivningsbeskrivning

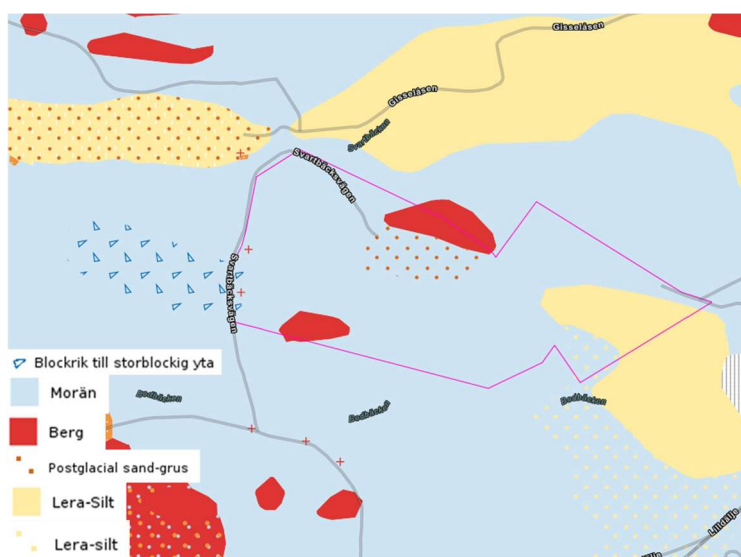
Området utgörs huvudsakligen av skog med undantag för den sydöstra delen där det idag är åkermark. En kraftledningsgata löper i sydvästlig – nordöstlig riktning i områdets sydöstra del. En mindre lantgård med bostadshus och tre tillhörande byggnader finns i sydöstra delen av området. En grusväg löper utmed områdets nordvästra gräns och fortsätter in i området ett par hundra meter i sydöstlig riktning.

Marknivån inom det aktuella området varierar mellan ca +72 och +130 m.ö.h. och sluttar mot sydost. Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan ca +75 och +119 m.ö.h.

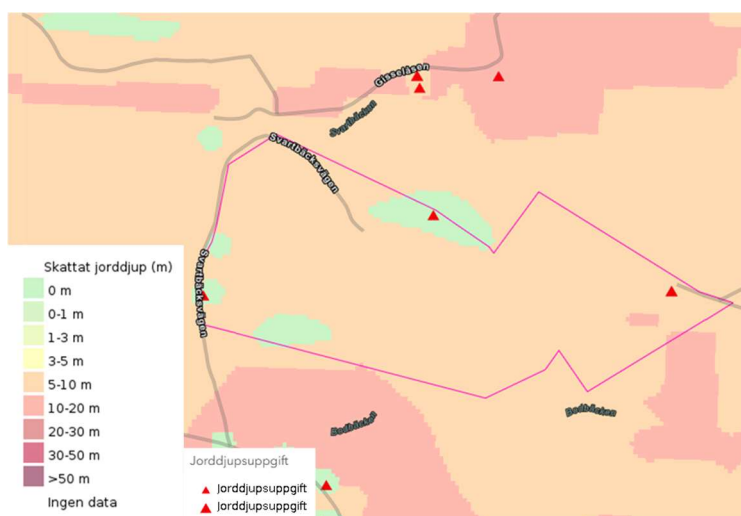
6.2 Geotekniska förhållanden

6.2.1 Översiktlig geologi

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden i området huvudsakligen från ytan av morän, men med ett ytlager av postglacial sand och grus i den norra delen, silt och lera i den östra delen samt två partier med berg, se Figur 4. Jorddjupen inom området uppgår enligt SGU till ca 5-10 m, med undantag av ett litet parti i östra delen där det är 10-20 m samt partier med berghällsobservationer, se Figur 5.



Figur 4. Skärmlapp från SGU:s karta jordarter 1:25000 – 1:100000. Planområdesgräns visas med rosa linje.



Figur 5. Skärmlapp från SGU:s jorddjupskarta. Planområdesgräns visas med rosa linje.

6.2.2 Utförda undersökningar

Nedan beskrivs bedömd jordlagerföljd utifrån geotekniska undersökningar [1] inom undersökt område. Undersökningarna har omfattat provtagning/sondering i 12 punkter och resultaten redovisas i sin helhet i tillhörande MUR.

Utförd provtagning visar att jordprofilen i sex av de tolv undersökningspunkterna utgörs av ca 0,1 m **humusjord** ovan **morän**. I resterande punkter utgörs jordprofilen av ca 0,1 m humusjord ovan ca 0,5 – 1,0 m kohesionsjord bestående av **silt**, **siltig lera** eller **lerig silt**, följt av **morän**. Undantaget är punkten 26T10 där det finns ett ca 0,7 m tjockt **sandlager** mellan siltlagret och moränen. Påträffad morän bedömdes i fält variera mellan sand- och siltmorän. Enligt utförda siktningsanalyser bedöms proven främst bestå av sandig morän och sandmorän. Moränen bedöms vara blockig och synliga block förekommer vid markytan.

Viktsonderingar visar att kohesionsjorden har mycket låg till låg relativ fasthet, medan moränen bedöms ha medelhög till mycket hög relativ fasthet. Utförda viktsonderingar har stannat ytligt i förekommande morän.

I utförda jord-bergsonderingar har berg påträffats som ytligast i punkt 26T08 på ett djup av ca 1,7 m under markytan. I fyra av punkterna har jord-bergsonderingar neddrivits till mellan 5,0 – 6,5 m utan att påträffa berg. I övriga punkter har bergyta bedömts ligga mellan ca 2,5 – 4,0 m under markytan. Sticksondering har utförts i den norra delen där det högsta området påträffas, området bedömdes som berg i dagen varierat med blockig morän.

6.3 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt SGU:s karta över energibrunnar finns det en grundvattenyta mellan 2 och 4 m under markytan, se Figur 6 för placering av energibrunn.

Grundvattenytan i installerade grundvattenrör påträffas i punkt 26T01 ca 0,5-1,2 m under befintlig markyta och i punkt 26T10 ca 0,5-1,4 m under markytan. Grundvattenytan kan förväntas variera över året med högsta nivåer i samband med snösmältningsperioden på våren samt efter längre nederbördsperioder med intensivt regn.

Det finns enligt kartunderlag inga vattendrag inom området, men enligt naturvärdesinventering i området, utförd av Ecogain AB [7] framgår det att det finns en mindre skogsbäck som passerar genom området. Bäckens bedöms enligt rapporten vara 30-70 cm bred och rinner i sydostlig riktning.

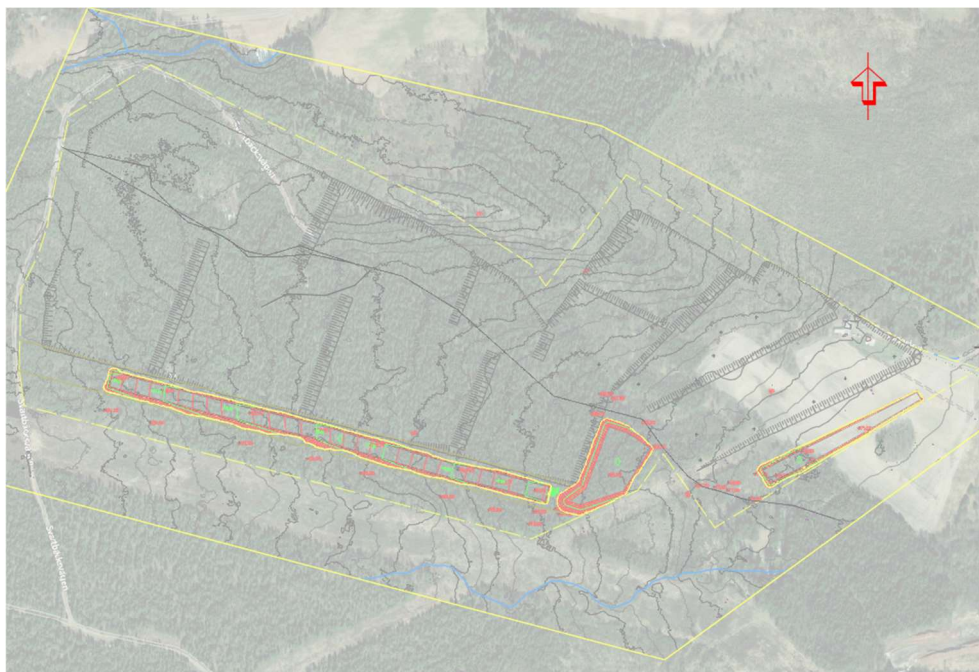
Vid utförda skruvprovtagningar har ingen fri vattenyta noterats i något av borrhålen.

Inom området planeras anläggning av dammar för att omhänderta dagvatten. Dammarna illustreras i Figur 7 nedan.

En dagvattenutredning är framtagen av Tyréns Sverige AB, daterad 2026-04-12, reviderad 2026-09-08.



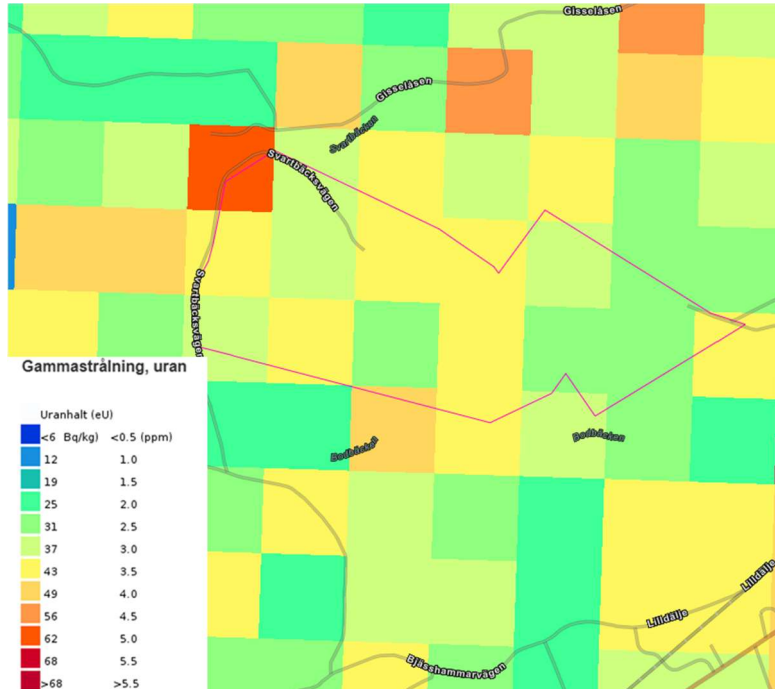
Figur 6. Kartbild som visar placering av energibrunn enligt SGU:s karta över energibrunnar. Brunn visas med grön rektangel. Hämtad 2026-03-09.



Figur 7. Illustration av placering av dagvattendammar, synliga i rött. Skapad av Tyréns Sverige AB, 2026-09-10.

6.4 Markradon

Markradonmätningar har inte utförts i detta skede, men SGU:s karta (se Figur 8) visar att marken klassas som normalradonmark (10 - 50 kBq/m³).



Figur 8. Urklipp från SGU:s kartvisare "gammastrålning uran".

7 Geotekniska säkerhetsfrågor

7.1 Erosion

Inom området förekommer erosionskänsligt material (siltiga jordar) som kan erodera vid stora vattenflöden. Blottlagda jordtyper kan bidra till att göra ett område sårbart för erosion och bör därför erosionsskyddas.

Det finns en mindre bäck i området som i tillgängligt kartmaterial med höjdsuggning inte ser ut att ha eroderat området märkbart.

Vid exploatering av området ökar andelen hårdgjorda ytor vilket innebär snabbare avrinning och minskad infiltrationskapacitet, vilket ska beaktas vid planering av omhändertagande av dagvatten.

7.2 Slamströmmar

Förutsättningar för slamströmmar är generellt kopplat till förekomsten av bäckraviner eller mycket branta sluttningar, erosionskänsliga jordmassor och kraftig nederbörd/snösmältning.

Inom utredningsområdet finns ett par slänter med lutning upp till ca 26°, dessa är ungefär 3-5 m höga, se bilaga 1. Inom området med de brantare slänterna bedöms det även finnas berg i dagen vilket skapar mindre sammanhängande jordmassor. Om det skulle ske jordras i dessa slänter är det små volymer det handlar om med liten skadepotential.

Det finns inga raviner eller större branta jordslänter i området, varför bedömningen är att det saknas förutsättningar för slamströmmar.

7.3 Skred och ras

I områden där det förekommer friktionsjord och där släntlutningen är $\geq 17^\circ$ kan det finnas förutsättningar för jordras (SGI rapport 68, 2005).

Enligt framtagen lutningskarta, baserad på nationella höjddatabasen, ligger en majoritet av området i lutning 17° eller flackare, vilket även gäller området utanför detaljplaneområdet. Det finns dock mindre områden där lutningen överstiger 17° , de brantaste partierna bedöms ha en släntlutning på ca 26° . Framtagen beräkningssektion (sektion K) högsta punkt ligger på krönet av den höjd som sedan sluttar i nordlig (ut ur detaljplaneområdet) och sydlig riktning. Beräkningssektionen går från krönets höjdpunkt ned i sydlig riktning, se ritning G-12-1-01. För resultat av beräkning, se kapitel 8.3.

Det finns ett mindre område i den sydöstra delen som enligt SGU:s kartunderlag bedöms som aktsamhetsområde för skred i finkornig jordart. Aktsamhetsområdena är framtagna av SGU med en beräkningsalgoritm för att identifiera områden där det kan finnas förutsättningar för skred och där ytterligare bedömning behöver göras. I detta fall bedöms inte aktsamhetsområdet ha någon relevans då det är en liten yta som ligger nära fastmark och omgivande släntlutning är låg.

För projekterad markyta där terrassering av området medför uppfyllnad av slänter, samt där dagvattendammar planeras, har stabilitetsberäkningar utförts, se kapitel 8.

7.4 Blockutfall och bergras

Blocknedfall/bergras kan finnas där markytan består av berg/ytnära berg och släntlutningen överstiger 40° enligt SGI [6].

Inom området finns inga branta slänter med 40° lutning eller brantare, därmed bedöms det saknas förutsättningar för blockutfall och bergras. För lutningskarta, se bilaga 1.

8 Beräkningar

Utifrån lutningskarta bedöms det idag finnas moränslänter med lutning >17° där det kan finnas förutsättningar för jordras. En beräkningssektion har valts längs den naturliga slänt som anses ha störst förutsättningar för ras (se sektion K på ritning G-12-1-01 samt se bilaga 2).

Med hänsyn till utredningens tidiga skede där byggnaders laster och placeringar inte är fastställda har beräkningar utförts översiktligt. Baserat på en maximalt tillåtennockhöjd på byggnader på 20 m har ett schablonmässigt värde på 50 kPa (5 våningar á 10 kPa) använts för stabilitetsberäkningar.

Stabilitetsberäkning för befintlig slänt (sektion K på ritning G-12-1-01) har utförts utan några tillskottslaster. Slänten har beräknats i sin naturliga utformning. Nya planerade slänter (sektioner L till O, där sektion L är uppdelad i delsektion A till D) projekteras med släntlutning 1:2, vilket är den lutning som har använts vid stabilitetsberäkningar. Laster har vid beräkningar placerats över hela den projekterade ytan, ända fram till släntkrön.

För den projekterade dagvattendammen i den västra delen av området bedöms höjdskillnaden från naturlig mark till dammbotten generellt vara ca 2 m eller mindre och schakten bedöms utföras i morän eller berg. Enligt projektering utförs dammen med släntlutning 1:2. Med anledning av detta bedöms stabilitetsberäkningar ej vara nödvändiga.

Beräkningar har utförts med hjälp av programvaran Geostudio Slope/W 2022.1 för dränerade förhållanden med analystyp Morgenstern-Price och materialmodell Mohr-Coulomb. Glidytor har beräknats som cirkulära och minsta redovisade djup är 1 m, vald sökrutin för kritisk glidyta är Grid and Radius.

Beräkningar har utförts genom partialkoefficientmetoden, vilket innebär att säkerhetsfaktorn som erhålls vid stabilitetsberäkningarna ska överstiga erforderlig faktor enligt SGI Vägledning 8, tabell 5.5. Baserat på

säkerhetsklass 2 krävs en faktor på 1,0 för att uppnå tillfredsställande stabilitet i området, se erforderliga faktorer (F_{EN}) från SGI Vägledning 8 i Tabell 2.

Tabell 2. Erforderlig faktor F_{EN} för beräkning med stabilitetsprogram

Säkerhetsklass (SK)	Erforderlig faktor F_{EN}
SK 1	0,9
SK 2	1,0
SK 3	1,1

8.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

8.1.1 Geoteknisk kategori

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

8.1.2 Säkerhetsklass

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till säkerhetsklass 2 (SK 2).

Tabell 3. Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass.

Säkerhetsklass (SK)	Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass, γ_d
SK 1	0,83
SK 2	0,91
SK 3	1,0

8.2 Materialparametrar

Stabilitetsberäkning har utförts med parametrar och partialkoefficienter enligt Tabell 5 och Tabell 6.

Utgångspunkt är härledda värden som är uppmätta vid fältundersökningar. Dessa har kompletterats med tabellvärden från TRVINFRA-00230 samt erfarenhetsmässiga bedömningar.

Karakteristiska värden för morän har valts baserat på att jorden i laboratorieanalyser främst har bedömts som sandig morän och sandmorän.

8.2.1 Karakteristiska värden

Karakteristiska värden har valts från bilaga A, tabell A1-3 och A1-4 i TRVINFRA-00230. Ett tabellvärde i enlighet med TRVINFRA-00230 bilaga A är att betrakta som ett karakteristiskt värde på vilket ingen ÄTA-faktor (η_{tot}) ska appliceras. Karakteristiska värden som används för framtagande av dimensionerande värden redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Karakteristiska värden för parametrar i jordmodellen.

Material	M/T*	γ_k [kN/m³]	ϕ_k	E_k
Silt	5A/4	17(8)	27°	2 MPa
Sandig morän	3B/2	20(12)	38°	30 MPa

*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 23

8.2.2 Dimensionerande värden

Karaktäristiska värden enligt ovan justeras med partialkoefficient (se tabell 4) enligt IEG TD Grunder kap. 9.2 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens dimensionerande värde. (Detta gäller även tabellvärden i enlighet med TRVINFRA-00230).

Utvärderade dimensionerande värden för aktuella jordmaterial redovisas i Tabell 6.

Tabell 5. Värde för den fasta partialkoefficienten γ_m

Jordparameter	Symbol	Värde på γ_m
Friktionsvinkel ($\tan\phi'$)	γ_ϕ	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	γ_c	1,5
Tunghet	γ_γ	1,0
E-modul*	γ_E	1,0

*se även partialkoefficient för osäkerhet i beräkningsmodell.

Tabell 6. Dimensionerande värden för parametrar i jordmodellen.

Material	M/T*	γ_d [kN/m³]	ϕ_d	E_d
Silt	5A/4	17(8)	21°	2 MPa
Sandig morän	3B/2	20(12)	31°	30 MPa

*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 23

8.3 Antaganden

Det antas att grundvattenytan ligger i berget i de högre delarna av beräkningssektionen för befintlig slänt (sektion K, se ritning G-12-1-01). Eftersom området från toppen av beräkningssektionen och norrut sluttar åt andra hållet antas det inte finnas något påtryckande vatten bakifrån ned längs den beräknade sektionen.

Jordprofilen har antagits vara liknande i samtliga beräkningssektioner, det vill säga siltiga jordar som överlagrar en sandig morän. Större delen av de brantare partierna av befintlig slänt förutsätts enbart utgöras av morän ovan berg, med undantag för ett tunnare skikt organiskt material överst. Baserat på utförda sticksonderingar i området förmodas det finnas berg i dagen i delar av de brantare slänterna, men för beräkningar har det antagits ligga morän på berg längs hela den befintliga slänten.

För stabilitetsberäkningar av projekterade utfyllnader med slänter har det antagits finnas ett lager siltjord, detta lager antas variera mellan ca 0,5 till 1,5 m tjockt, där de mäktigare delarna påträffas i sydöstra delen av området. Utförd skruvprovtagning har visat att detta jordlager inte finns över hela området, men för att ta höjd för osäkerheter har det ändå antagits finnas vid beräkningar. Delar av terrasseringen förmodas utföras genom berg, men för att ta höjd för eventuella lokala variationer som vid stabilitetsberäkningar skulle kunna ge lägre säkerhetsfaktor har det antagits en konservativ jordmodell där berget antas ligga djupare och under ett lager morän.

Förekommande massor (sandig morän) som vid terrassering ska schaktas bort antas återanvändas för utfyllnad till upphöjande av övriga områden. Massorna antas packas enligt kapitel 9.4 och därmed används samma dimensionerande friktionsvinkel (31°) i fyllnadsmaterialet som i förekommande morän vid beräkningar. Ett karakteristiskt värde för fyllnadsmassor enligt TRVINFRA-00230, tabell A1-4 skulle ge ett dimensionerande värde på 38° , utförda beräkningar kan därför ses som försiktiga med hänsyn till en lågt vald friktionsvinkel.

8.4 Känslighetsanalys

Syftet med känslighetsanalys är att förstå modellens robusthet och dess känslighet för variation av olika förutsättningar och variabler och på så sätt kunna hitta vilka kritiska faktorer som har störst påverkan. En sammanställning av vilka känslighetsanalyser som har utförts redovisas i Tabell 7 och Tabell 8.

8.4.1 Befintlig slänt

Alla känslighetsanalyser för befintliga slänter har utförts i sektion K (se ritning G-12-1-01) eftersom det är den delen av planområdet som anses vara mest kritisk med hänsyn till områdets lutning. Variationer i känslighetsanalyser för sektion K sammanställs i Tabell 7. Resultaten av känslighetsanalysen redovisas i Tabell 7 och bilaga 2.

En känslighetsanalys har utförts för att kontrollera effekten av olika grundvattennivåer. Detta har gjorts genom att variera grundvattennivån från antagandet att det ligger i berget, till att ligga ovanpå bergytan.

Det har utförts en känslighetsanalys för att undersöka hur friktionsvinkeln i moränen påverkar stabiliteten. I känslighetsanalysen gjordes ett avdrag på 2° vid val av karakteristisk friktionsvinkel.

En tredje känslighetsanalys har utförts där det både gjorts avdrag på friktionsvinkeln samt räknats med en högre grundvattennivå längs bergytan.

Tabell 7. Sammanställning av utförda känslighetsanalyser (befintlig slänt)

No.	<i>Lista av känslighetsanalyser</i>
1	Påverkan av olika grundvattennivåer
2	Påverkan av lägre friktionsvinkel för morän
3	Påverkan av lägre friktionsvinkel samt högre grundvattennivå

8.4.2 Projekterade slänter

Projekterade slänter har kontrollerats med avseende på stabilitet i sektioner L till O enligt ritning G-12-1-01, resultaten redovisas i Tabell 11 och bilaga 2.

Känslighetsanalys för projekterade slänter har valts för den slänt som vid grundscenario har visat på lägst säkerhetsfaktor. Denna slänt är även den slänt som har högst nivåskillnad i kombination med störst mäktighet av silt i naturlig mark. Variationer i utförda känslighetsanalyser sammanställs i Tabell 8.

En känslighetsanalys har utförts för att kontrollera effekten av olika grundvattennivåer i kombination med en lägre friktionsvinkel i naturligt lagrade jordar. I känslighetsanalysen gjordes ett avdrag på 2° vid val av karakteristisk friktionsvinkel.

En känslighetsanalys har utförts för att kontrollera hur lastens placering påverkar stabiliteten. I känslighetsanalysen har lasten placerats 5 m från släntkrön istället för precis på släntkrön.

Tabell 8. Sammanställning av utförda känslighetsanalyser (projekterade slänter)

No.	Lista av känslighetsanalyser
1	Påverkan av lägre friktionsvinkel samt högre grundvattennivå
2	Påverkan av lägre friktionsvinkel samt högre grundvattennivå, med last flyttad från släntkrön

8.5 Beräkningsresultat

Beräkningar visar att det med förutsättningar som ska motsvara nuvarande förhållanden i befintlig slänt, utan tillskottslaster, uppfyller de säkerhetskrav som ställs i gällande norm. Beräkningarna visar att ingen risk för ras eller skred föreligger i den beräknade sektionen, vilken anses vara den mest kritiska slänten i området.

För projekterade nya slänter visar beräkningar att ingen risk för ras eller skred föreligger, med släntlutning 1:2 och en last på 50 kPa.

Resultaten redovisas i Tabell 9 och bilaga 2.

8.5.1 Brottgräns

I Tabell 9 nedan redovisas resultat från utförd stabilitetsberäkning.

Tabell 9. Resultat av stabilitetsberäkningar för befintliga och projekterade slänter

Beräkning	Säkerhetsfaktor, F_{EN}
Sektion K-K, befintliga förhållanden (Dränerad analys)	1,25
Sektion L-L delsektion A, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,15
Sektion L-L delsektion B, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,20
Sektion L-L delsektion C, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,19

Sektion L-L delsektion D, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,08
Sektion M-M, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,08
Sektion N-N, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,07
Sektion O-O, projekterade slänter (Dränerad analys)	1,10

8.5.2 Bruksgräns

Inga sättningsberäkningar har utförts i detta skede. Ställvis förekommande löst lagrade jordar inom ca 1 m från markytan (silt, sand och lera) bedöms vara sättningsbenägna vid pålastning.

8.6 Resultat känslighetsanalys

Resultaten från utförda känslighetsanalyser av befintliga förhållanden sammanfattas i Tabell 10 och för projekterade slänter i Tabell 11. Beräkningarna redovisas i sin helhet i bilaga 2.

Resultaten för befintlig slänt visar att en lägre friktionsvinkel och högre grundvattenyta påverkar säkerhetsfaktorn F_{EN} med ca 0,12, men ligger fortfarande över kravet på 1,0.

Resultaten för projekterade slänter visar att en lägre friktionsvinkel och högre grundvattenyta påverkar säkerhetsfaktorn F_{EN} med ca 0,14, och att säkerhetsfaktorn understiger 1,0. Det ska dock beaktas att vid denna beräkning har lasten placerats direkt intill släntkrön. Vid den andra känslighetsanalysen där lasten placerades 5 m från släntkrön uppnås en säkerhetsfaktor på 1,04.

Tabell 10. Resultat av känslighetsanalyser (befintlig slänt)

Beräkning	Säkerhetsfaktor, F_{EN}
Sektion K-K, känslighetsanalys 1, befintliga förhållanden (dränerad analys), med hög grundvattenyta	1,22
Sektion K-K, känslighetsanalys 2, befintliga förhållanden (dränerad analys), med lägre friktionsvinkel i morän	1,17

Sektion K-K, känslighetsanalys 3, befintliga förhållanden (dränerad analys), med hög grundvattenyta och lägre friktionsvinkel i morän	1,13
---	------

Tabell 11. Resultat av känslighetsanalyser (projekterade slänter)

Beräkning	Säkerhetsfaktor, F_{EN}
Sektion N-N, projekterade slänter (Dränerad analys), med hög grundvattenyta och lägre friktionsvinkel i silt och morän	0,93
Sektion N-N, projekterade slänter (Dränerad analys), med hög grundvattenyta och lägre friktionsvinkel i silt och morän samt last flyttad 5 m från släntkrön	1,04

9 Rekommendationer

9.1 Inledning

Vid framtagande av denna PM Geoteknik finns förslag för placering och utformning av byggnader framtagna som underlag, i detaljplaneskede tas dock inte detaljerade rekommendationer fram.

9.2 Grundläggning

Slutgiltigt grundläggningsdjup, laster och annan information kring planerad konstruktion fastställs i nästa skede och hanteras vidare i senare bygglov och projekteringsskedet.

Byggnader kan grundläggas med platta på mark ovan packad fyllning på naturligt lagrad morän eller berg. Om byggnader ska grundläggas med källarplan kan bergschakt bli aktuellt, se mer i kapitel 9.3. Källarplan bedöms kunna grundläggas på naturligt lagrad morän eller berg.

Förekommande organiska jordar samt eventuell silt och lera rekommenderas att bortschaktas innan grundläggning påbörjas, med hänsyn till dess sättningsbenägenhet.

Förekommande naturligt lagrad morän bedöms generellt ha god bärighet.

Grundläggning ska utföras frostfritt och under frostfria förhållanden. Tjälfritt djup är ca 2,0 m inom aktuellt område enligt AMA RA Anläggning CEB.42/1.

Även om stabilitetsberäkningar visar på en god stabilitet i projekterade slänter ska grundläggning av byggnader inte utföras närmare än 5 m från släntkrön.

9.3 Schaktarbeten

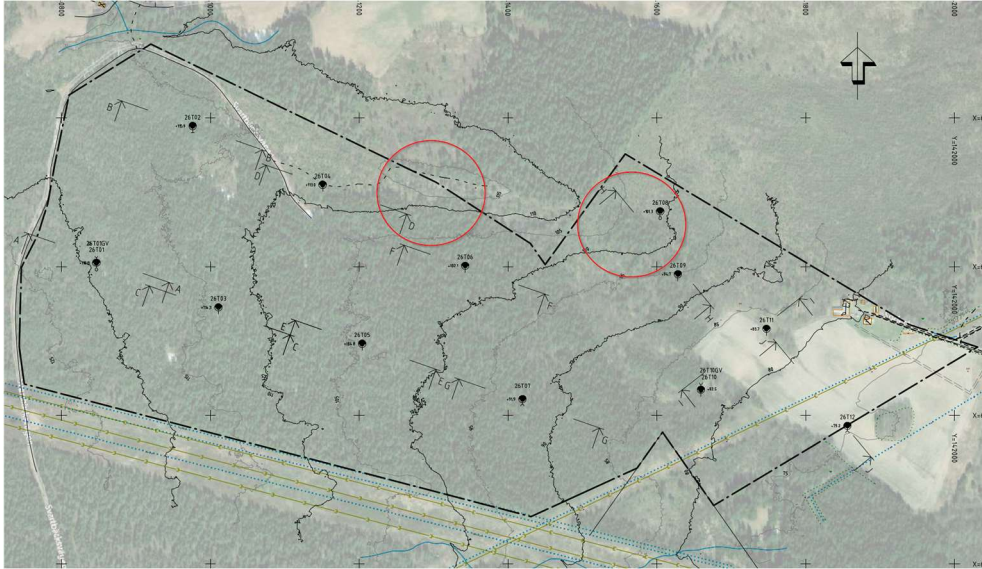
Beroende på byggnaders placering, grundläggningsnivå och utformning kan bergschakt bli aktuellt. Störst risk för bergschakt bedöms vara i den norra delen av området (<2 m till berg under markytan), runt undersökningspunkt 26T08 samt vid den del av området som ligger på högst nivå, se Figur 9. Med den projekterade terrasseringen av området bedöms det föreligga risk för bergschakt, men omfattningen av detta är inte undersökt.

Förekommande siltig jord är flytbenägen i kombination med vatten och störning från schaktning och packning vilket måste beaktas i byggskedet.

Schaktslänter bör generellt inte ställas brantare än 1:1,5 vid schakt enligt Typschakt 9 – Friktionsjord i *Schakta säkert – Säkerhet vid schaktning i jord*. Föreskrifter enligt *Schakta säkert* rekommenderas att följas vid samtliga schaktarbeten. Nya slänter som skapas vid uppfyllnad för terrassering ska ställas i 1:2 eller flackare.

Beroende på grundläggningsnivå och var byggnader planeras att grundläggas kan schakt under grundvatten bli aktuellt, vilket ska beaktas vid fortsatt projektering.

Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniskt sakkunnig innan fyllningsarbeten påbörjas.



Figur 9. Ritning som visar ungefärliga områden med bedömd störst risk för bergschakt, markerat med rött.

9.4 Fyllnings- och packningsarbeten

All fyllning ska utföras med icke tjälat material under ofrusna förhållanden. Fyllning ska bestå av friktionsjord i materialtyp 2 – 3B enligt AMA Anläggning 23.

Packning av fyllnadsmassor vid terrassering ska utföras enligt AMA Anläggning 23, tabell CE/3. För byggnader utförs packning enligt tabell CE/4.

9.5 Anläggning av hårdgjorda ytor

Den silt som påträffats ytligt samt vissa delar av naturligt förekommande morän hänförs till materialtyp 4A och tjälfarlighetsklass 3, vilket ska beaktas vid dimensionering av hårdgjorda ytor.

9.6 VA-Ledningar

Vid fältbesök 2026-02-18 utfördes sticksondering där det bedömdes finnas berg-i-dagen i den norra delen av området, inom den västra röda cirkeln i Figur 9. Området var vid fältbesök snötäckt och det kan därför inte sägas med säkerhet. Med hänsyn till detta kan det eventuellt bli aktuellt med bergschakt för VA-ledningar, beroende på dess placeringar.

9.7 Grundvattensänkning

Permanent eller tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

9.8 Erosionsskydd

Diken och jordslänter bör erosionsskyddas med krossmaterial och växtlighet då koncentration av vatten och blottlagda jordtyper är riskfaktorer för erosion.

9.9 Markradon

Med utgångspunkt i att inga markradonmätningar är utförda och att området klassas som normalradonmark enligt SGU bör som minst radonskyddat byggnadsutförande tillämpas.

10 Slutsatser

Bedömningar i föreliggande PM grundas i genomförda undersökningar (geotekniska undersökningar [1], Skissförslag [2], befintligt underlag [3], [4], [5], [6], [7], [8]), samt stabilitetsberäkningar (bilaga 2). Bedömningar gäller för planområdet i sin helhet samt för närliggande områden som kan påverka planområdet.

Inom området bedöms det vara gynnsamma förhållanden som anses lämpliga för de föreslagna konstruktionerna. Generellt rekommenderas grundläggning på förekommande morän.

Om grundläggning planeras på de siltiga/leriga jordlagren rekommenderas ytterligare sonderingar och sättningsberäkningar att utföras när byggnaders placering och laster är fastställda för att räkna på differentialsättningar.

Utifrån underlaget bedöms det inte föreligga några skred- och/eller rasrisker inom området. Det anses inte heller finnas risk för slamströmmar.

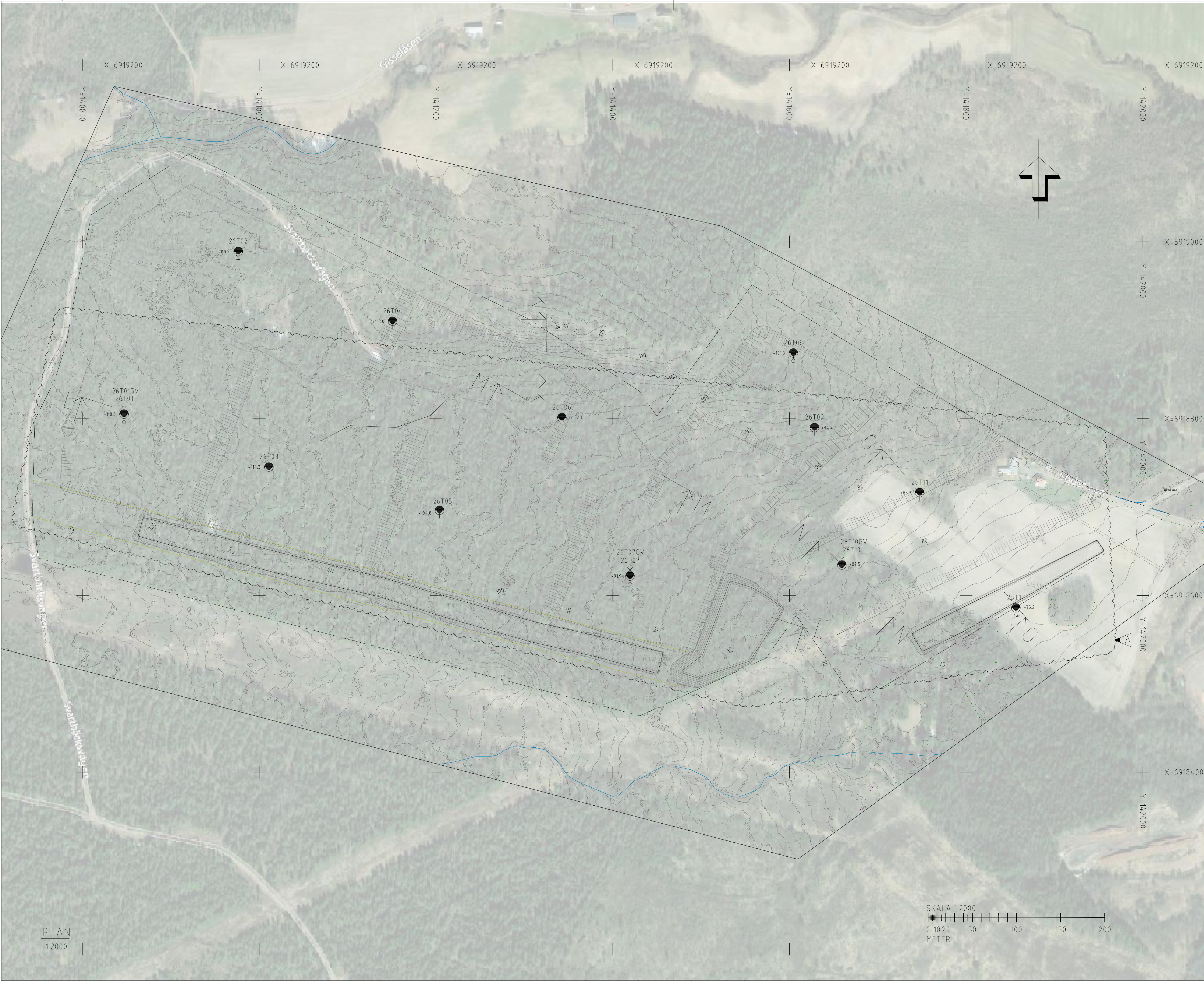
Området består till dels av erosionskänsliga jordar vilket måste beaktas vid fortsatt projektering.

11 Förslag till fortsatt utredning

Radonmätningar rekommenderas för att verifiera radonhalter inom området, förslagsvis utförs detta när byggnaders placeringar är fastställda.

Vid intresse av att bedöma djup till berg över ett större område, exempelvis längs dragning av vägar och VA föreslås en markradarundersökning.

Markradar kan även användas vid området med släntlutning över 17° för säkrare bedömning av jordlagertjocklek, detta för att få en bättre jordlagermodell.



KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERINGAR

- ENKEL SONDERING
- STATISK SONDERING
- DYNAMISK SONDERING

DJUP- OCH BERGBESTÄMNING

- SONDERING AVSLUTAD UTAN STOPP
- SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN
- SONDERING TILL FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINRE AN 3M I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3M I FÖRMODAT BERG

PROVTAGNINGAR

- STÖRD PROVTAGNING

HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

- VATTENNIVÅ BESTÄMD I T EX PROVTAGNINGSHÅL)
- GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID KORTTIDSOBSERVATION
- GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID LÅNGTIDSOBSERVATION
- ✕ GRUNDVATTENRÖR AVSLUTAT/EJ FUNKTIONELLT

HÄNVISNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM SOM ÅTERFINNS PÅ WWW.SGF.NET (PUBLIKATIONER -> SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

ÖVRIGT

HÖJDMODELL: SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA HÖJDDATABASEN)

--- PLANDRÄDESGRÄNS

--- STRANDLINJE

SLÄNT

A	1	NYA SEKTIONER (L-0), DAMMAR	2026-09-11	FILGRA
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SLUTRAPPORT

DP OCH UTREDNINGAR

SUNDSVALL VATTJOM 2:42

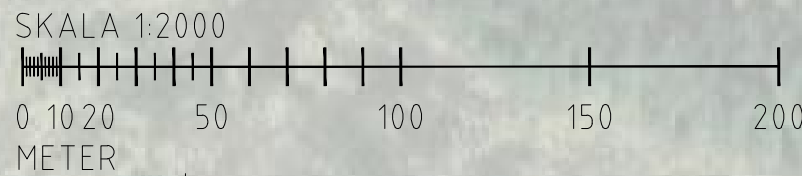
TYRÉNS

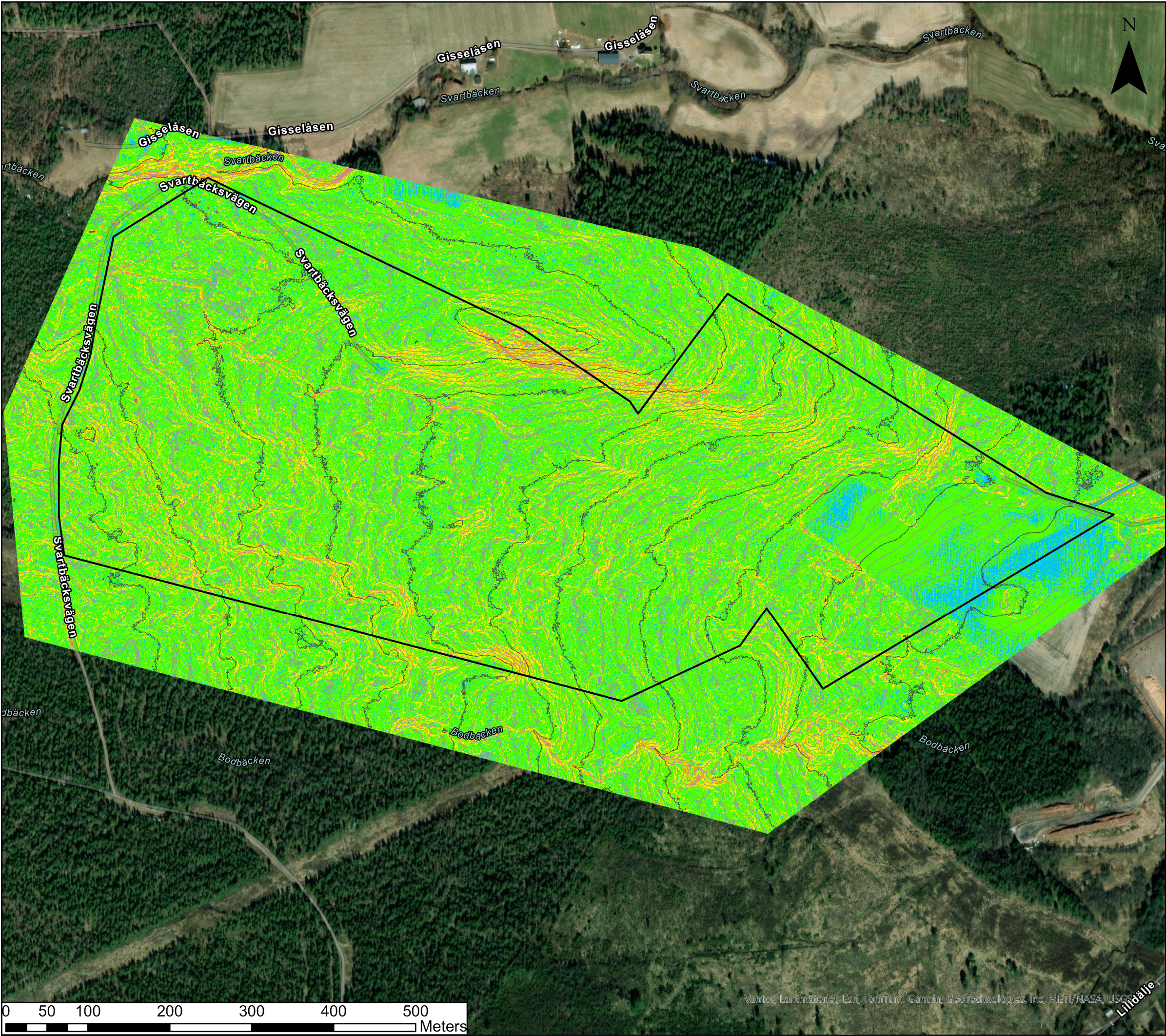
UPPDRAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM
DATUM 260318	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM	

STABILITETSUTREDNING
GEOTEKNISKA UTREDNINGAR
PLANRITNING

SKALA 1:2000 (A1)	NUMMER G-12-1-01	BET
----------------------	---------------------	-----

PLAN
1:2000





Höjdlinjer 5m

Höjdlinjer 1m

Planområdesgräns

Lutning

grader

1 - 2

2 - 10

10 - 17

17 - 25

25 - 40

40 - 90

In the general stability mapping, Stage 1, only slopes that fulfil all the following requirements are selected as areas in need of further investigation, see also Figure 2.

- Settlements within the areas. The buildings shall be situated closer than 250 m from the toe of the slope if the ground surface behind the crest of the slope is flat (inclination less than 2 degrees).
- Slopes with a minimum inclination of 17 degrees.
- Slopes with soil cover.

Note that in areas below the toe of the slope with an inclination larger than 2° material from a debris flow may remain in transport mode.

Figure 2. Areas in need of slope stability investigation.

22

SGI Report No 68

GRÄNSER ENLIGT SGI RAPPORT 68

HÖJDDATA ERHÅLLET FRÅN
NATIONELLA HÖJDDATABASEN

SWEREF99 17 15
RH2000

LUTNINGSKARTA	
Dp Vattjom 2:42 Lutningskarta	ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
	VATTJOM 2:42 OCH SÖDERÅSEN 2:6
HANDLÄGGARE F. GRANSTRÖM	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM
ORT SUNDSVALL	DATUM 2026-03-17
BESTÄLLARE ZONINGPARTNERS NORTH AB	UPPDRAGSNUMMER 355985
FORMAT A3	SKALA 1:4500
RITNINGSNR	

Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_K-K.gsz

Analys: Dränerad analys (Normal)

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-10 Tid: 16:04:59

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Sektion K-K



TYRÉNS

Uppdragsnummer: 355985

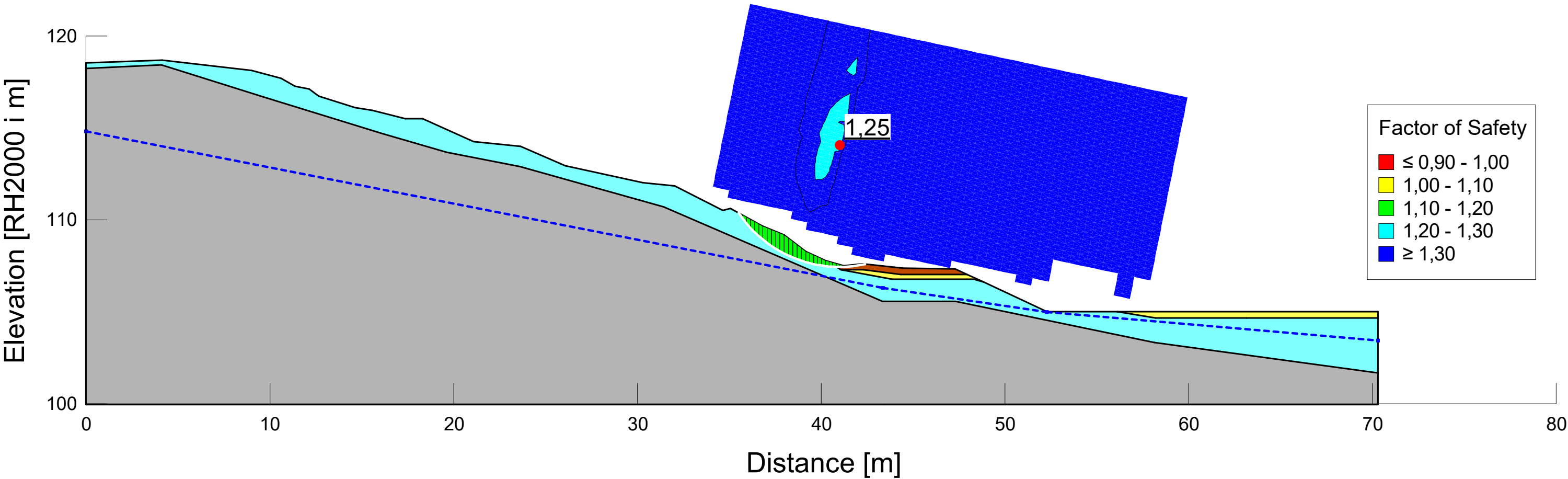
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:215

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Hu	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Si	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_K-K.gsz

Analys: Dränerad analys (Känslighetsanalys 1)

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-10 Tid: 16:17:25

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Granskare: Larissa Darvell

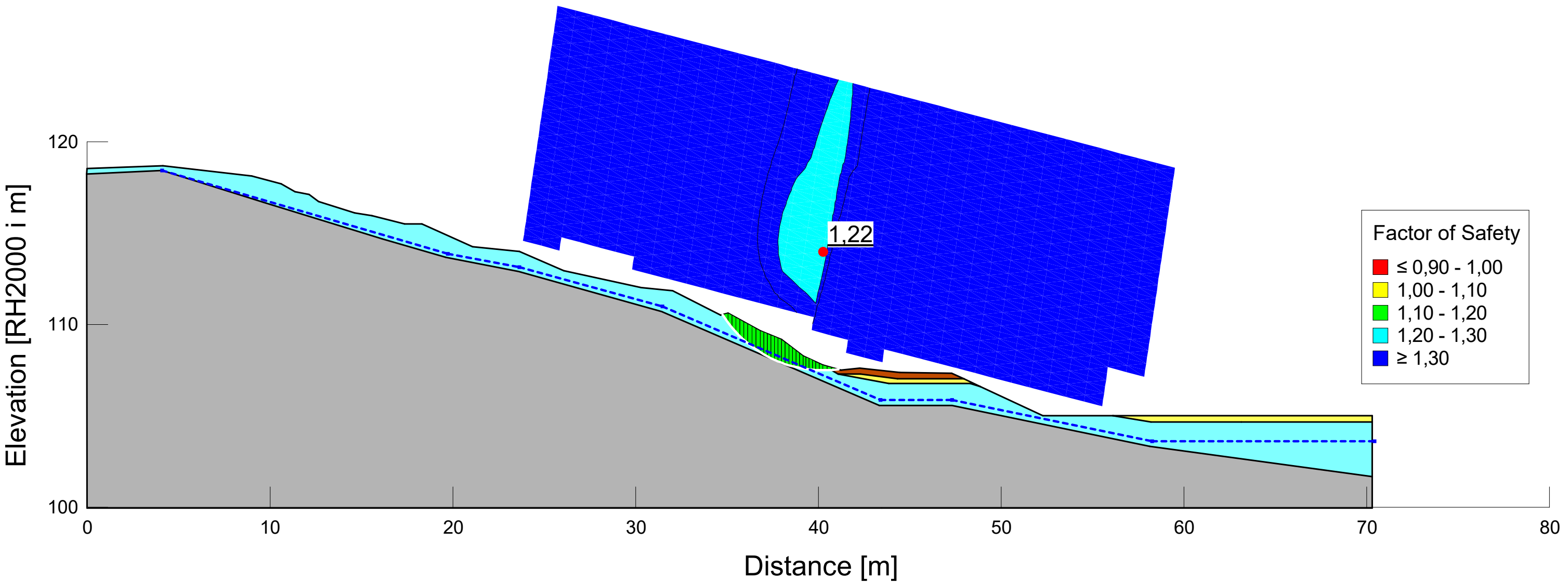
Sektion K-K. Känslighetsanalys 1 (högre gw-yta)



TYRÉNS

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
■	Hu	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	1
■	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
■	Si	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1

Skala : 1:215



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_K-K.gsz

Analys: Dränerad analys (Känslighetsanalys 2)

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-10 Tid: 16:15:54

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Sektion K-K. Känslighetsanalys 2 (lägre friktionvinkel i morän)



Uppdragsnummer: 355985

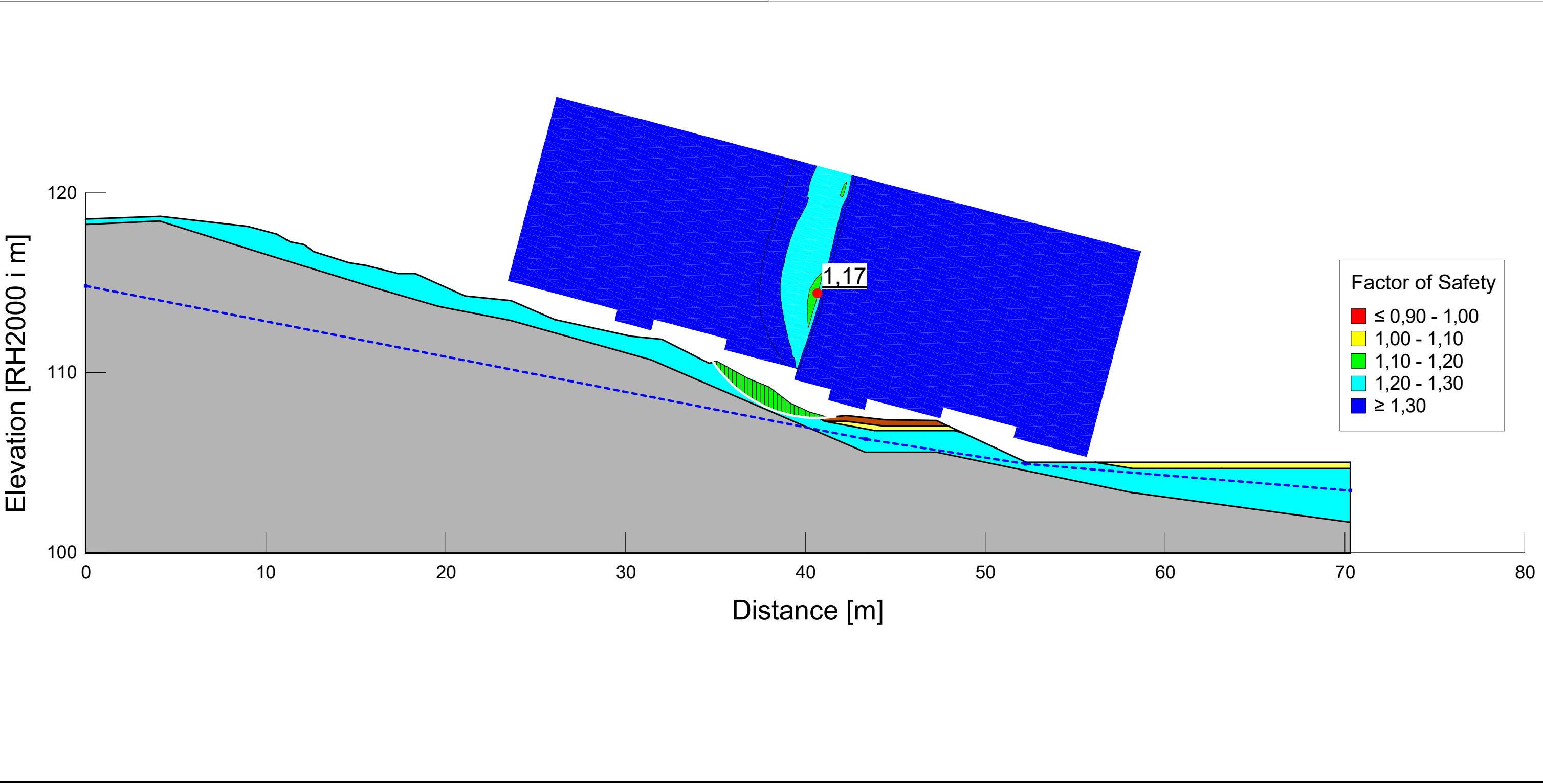
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:215

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Hu	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	
	saTi (2)	Mohr-Coulomb	20	0	29	0	
	Si	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_K-K.gsz

Analys: Dränerad analys (Känslighetsanalys 3)

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-10 Tid: 16:19:35

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Granskare: Larissa Darvell

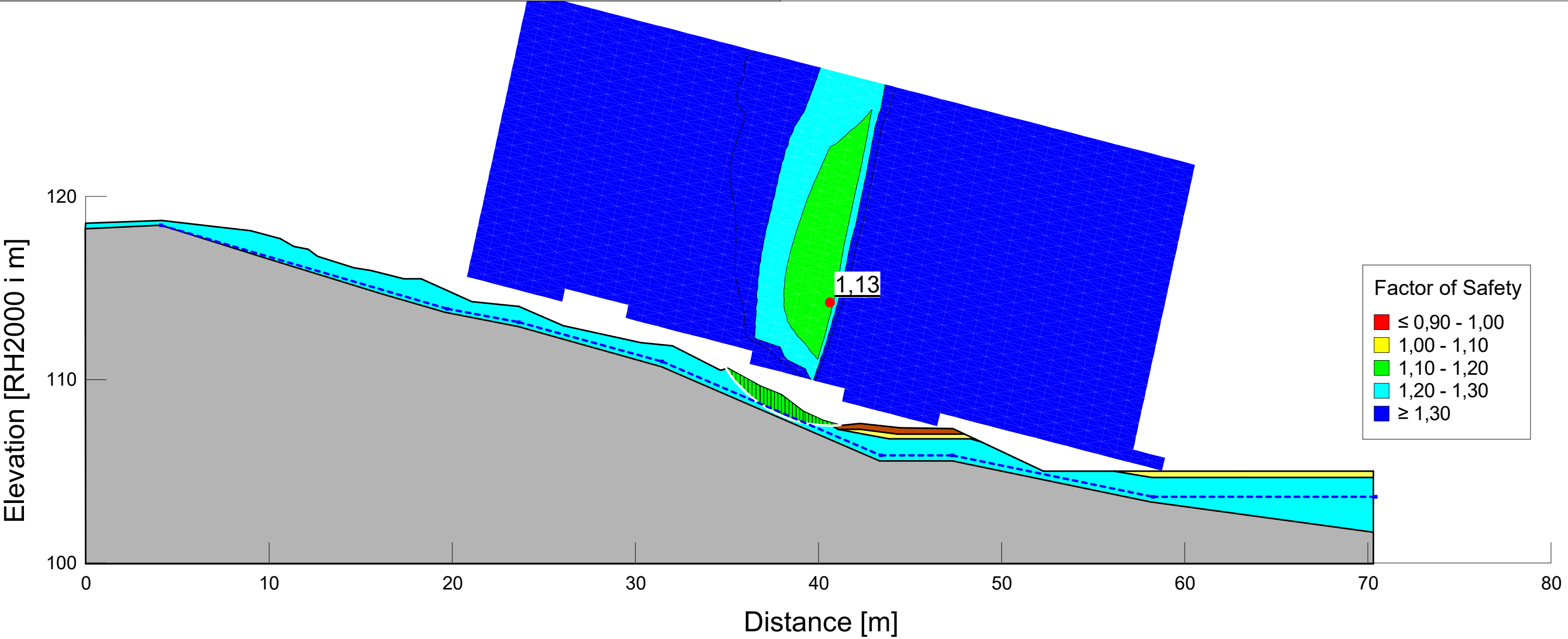
Sektion K-K. Känslighetsanalys 3 (lägre friktionsvinkel och högre gw-yta)



TYRÉNS

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Hu	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	1
	saTi (2)	Mohr-Coulomb	20	0	29	0	1
	Si	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1

Skala : 1:215



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_L.gsz



Analys: Dränderad analys 50 kPa (Hela)

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-08 Tid: 15:33:42

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

≥1 m cirkulär cylindriska glidytor

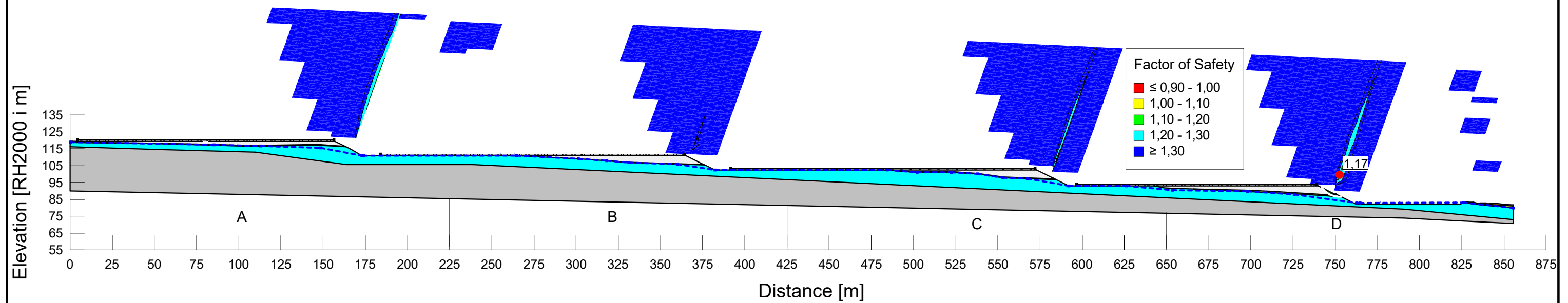
Granskare: Larissa Darvell

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2.

Sektion L-L, delsektion A-D

Skala : 1:2 300

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Humus	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_L (A-D)

Analys: Dränderad analys 50 kPa (A)

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-09 Tid: 14:19:26

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Granskare: Larissa Darvell

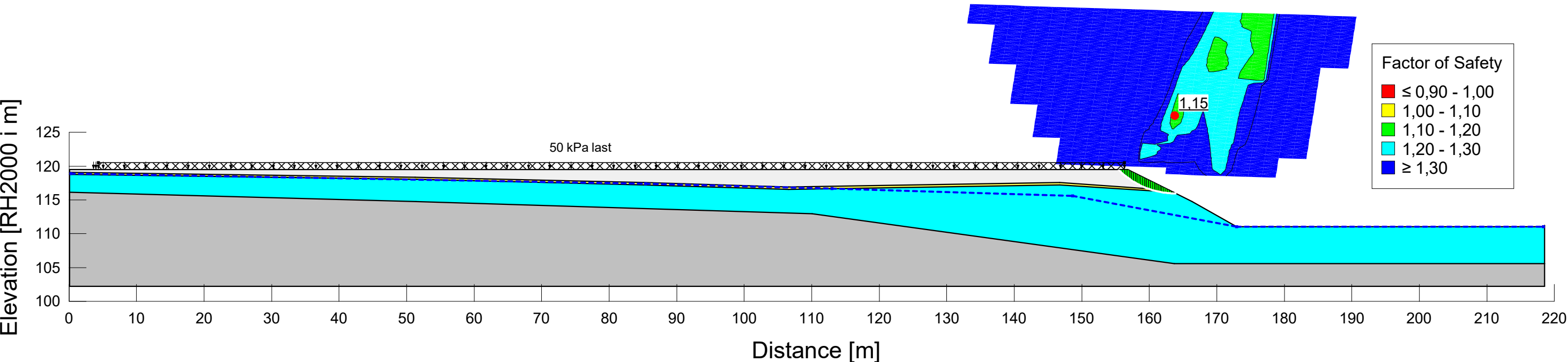
Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2

Sektion L-L, delsektion A



TYRÉNS

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



A

Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_L (A-L)

Analys: Dränderad analys 50 kPa (B)

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-08 Tid: 15:27:51

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Slänthlutning 1:2

Sektion L-L, delsektion B



Uppdragsnummer: 355985

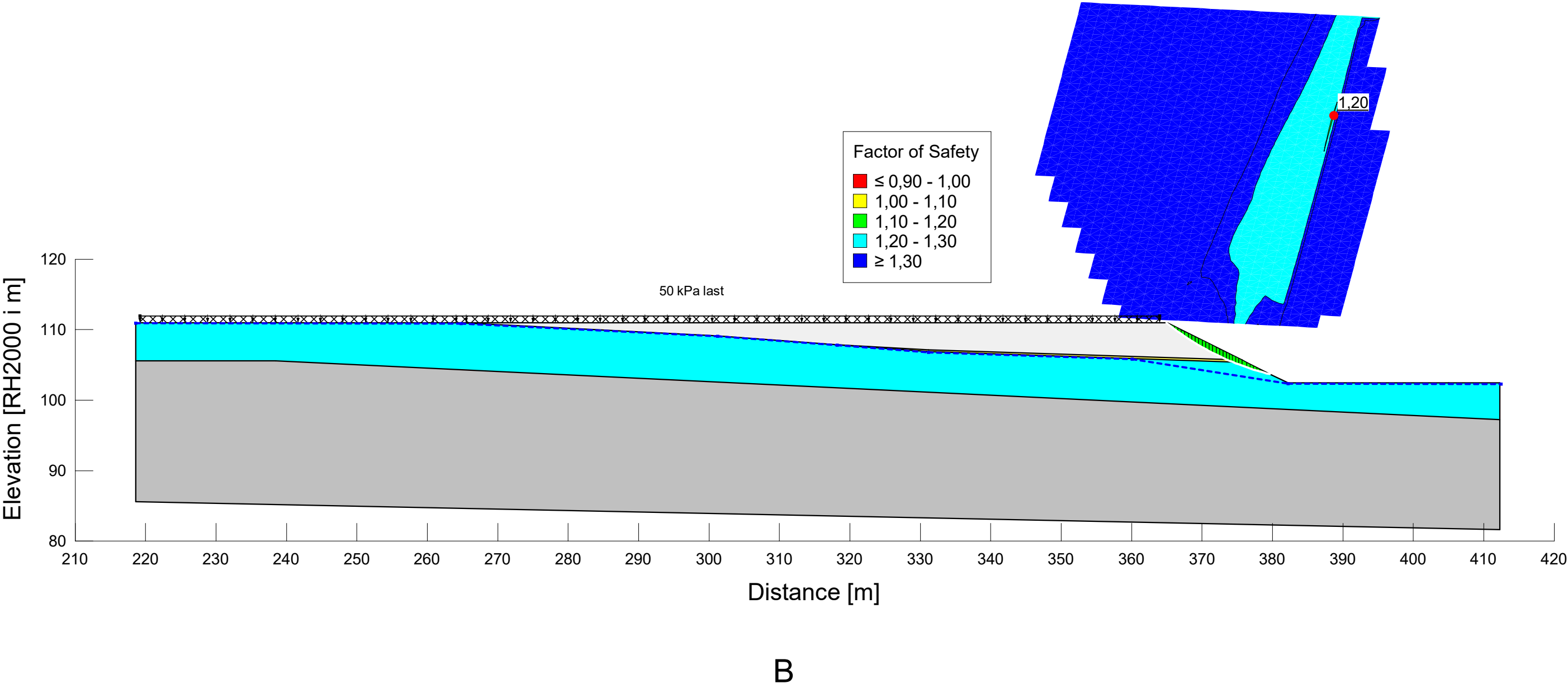
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_L (A-D).

Analys: Dränderad analys 50 kPa (C)

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-08 Tid: 15:45:54

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2

Sektion L-L, delsektion C



TYRÉNS

Uppdragsnummer: 355985

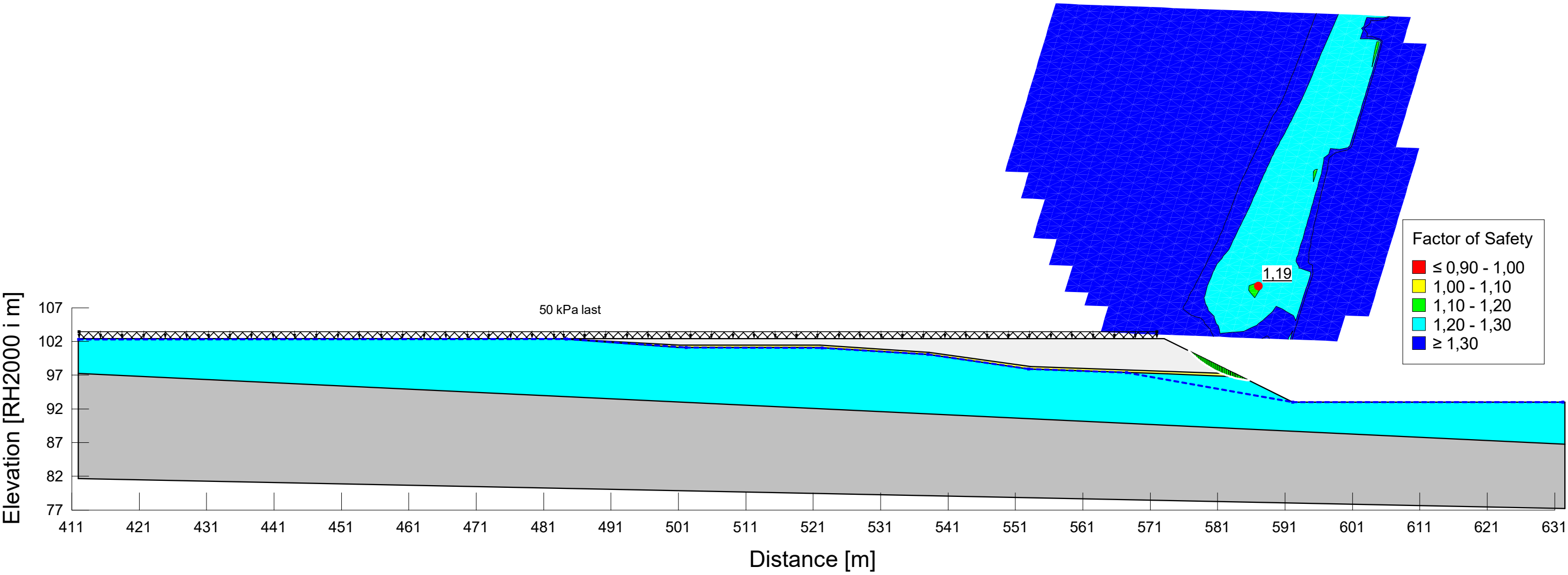
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



C

Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_L (A-D).



TYRÉNS

Analys: Dränderad analys 50 kPa (D)

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-08 Tid: 15:54:33

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

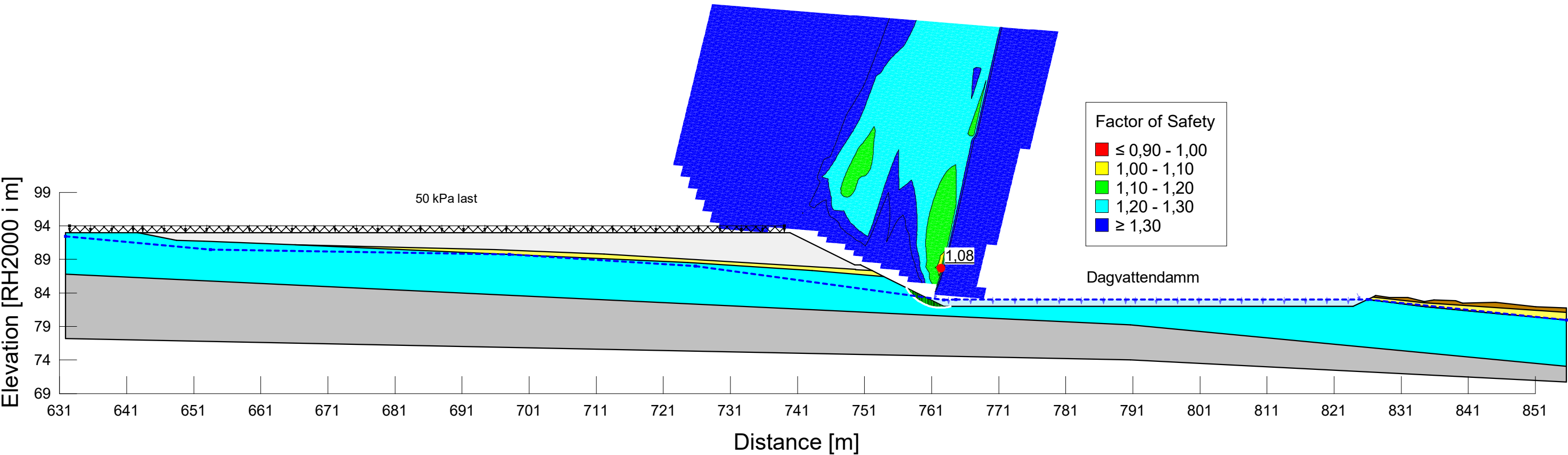
Granskare: Larissa Darvell

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2

Skala : 1:600

Sektion L-L, delsektion D

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Humus	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



D

Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_M.g

Analys: Dränerad analys med last 50 kPa

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-09 Tid: 15:41:52

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa.

Sektion M-M



TYRÉNS

Uppdragsnummer: 355985

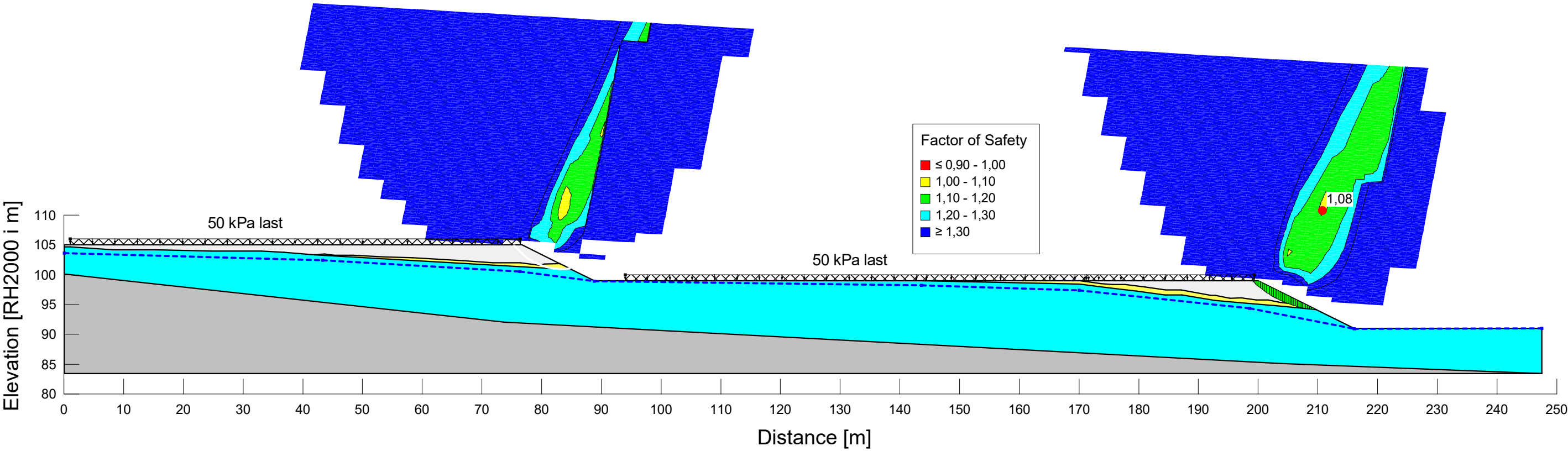
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:700

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_N.gis

Analys: Dränerad analys med last 50 kPa

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-10 Tid: 21:47:19

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2

Sektion N-N



TYRÉNS

Uppdragsnummer: 355985

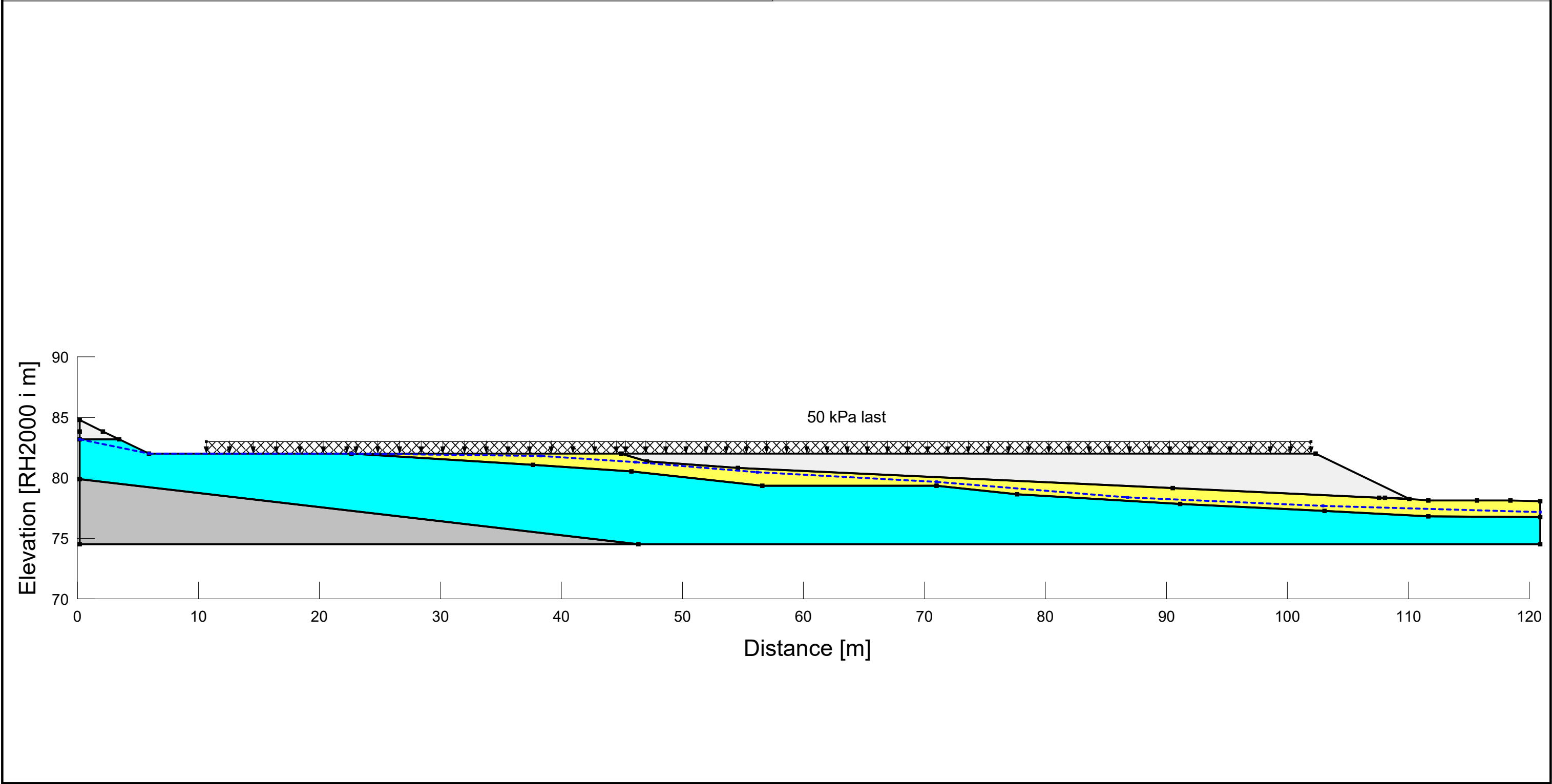
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:320

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
Light Grey	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
Cyan	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
Yellow	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_N.gs

Analys: Dränerad analys med last 50 kPa (Känslighet)

Metod: Morgenstern-Price

Datum: 2026-09-10 Tid: 21:52:10

Beräknat med partialkoefficientmetoden

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2

Sektion N-N, känslighetsanalys med hög gw och låg friktionsvinkel.



TYRÉNS

Uppdragsnummer: 355985

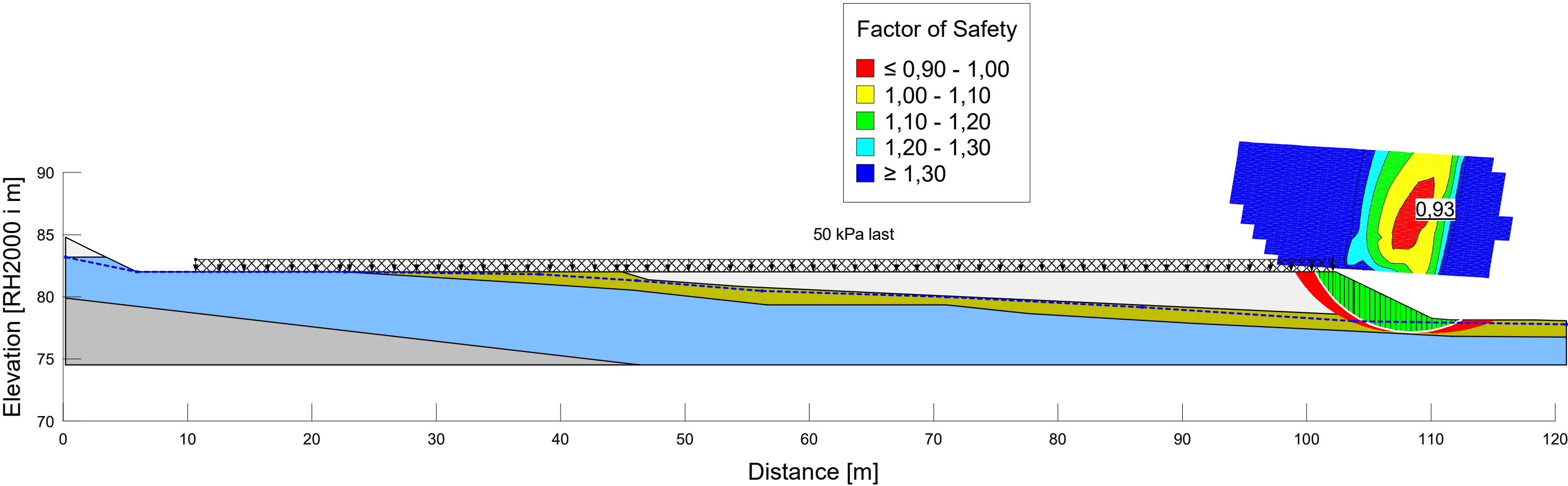
Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Geotekniker: Filip Granström

Granskare: Larissa Darvell

Skala : 1:320

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	saTi (2)	Mohr-Coulomb	20	0	29	0	1
	Silt (2)	Mohr-Coulomb	17	0	19	0	1



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_N.gs:



TYRÉNS

Analys: Dränerad analys med last 50 kPa (Känslighet) (

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-10 Tid: 21:54:41

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

≥1 m cirkulärcylindriska glidytor

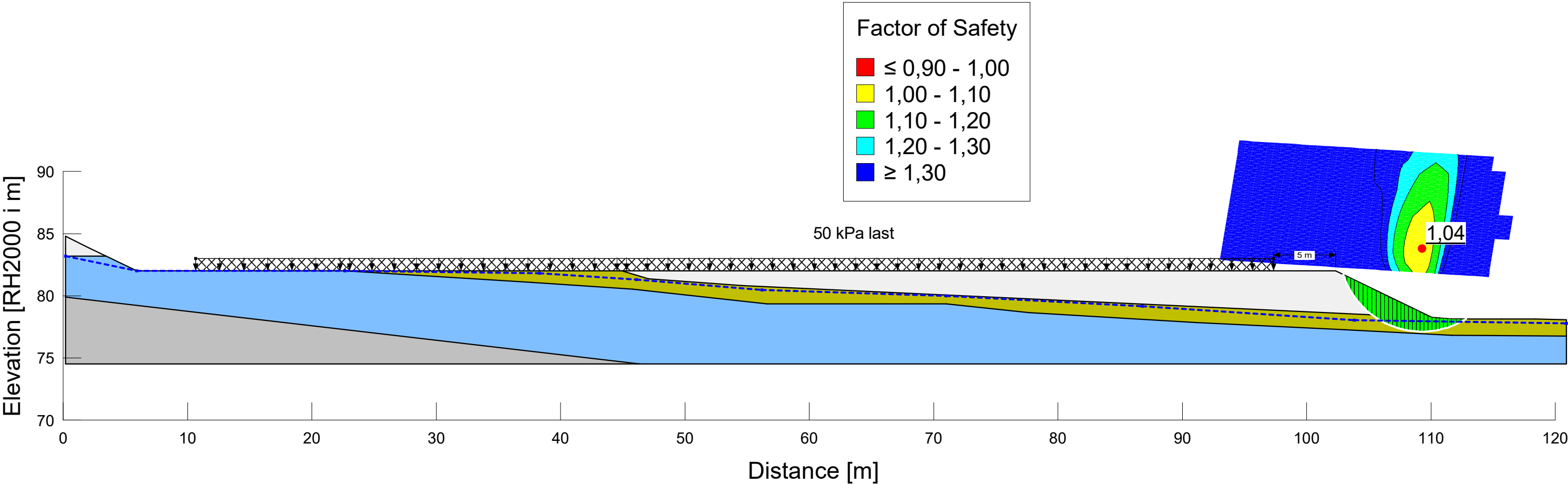
Granskare: Larissa Darvell

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa.

Sektion N-N, känslighetsanalys med låg gw och hög friktionsvinkel. Last 5 m från slänt

Skala : 1:320

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	saTi (2)	Mohr-Coulomb	20	0	29	0	1
	Silt (2)	Mohr-Coulomb	17	0	19	0	1



Filnamn: Stabilitetsberäkning Dp Vattjom_Slänter_O.g



TYRÉNS

Analys: Dränerad analys med last 50 kPa

Metod: Morgenstern-Price

Uppdragsnummer: 355985

Datum: 2026-09-10 Tid: 09:36:54

Uppgradsnamn: Dp Vattjom 2:42

Beräknat med partialkoefficientmetoden

Geotekniker: Filip Granström

1 m cirkulärcylindriska glidytor

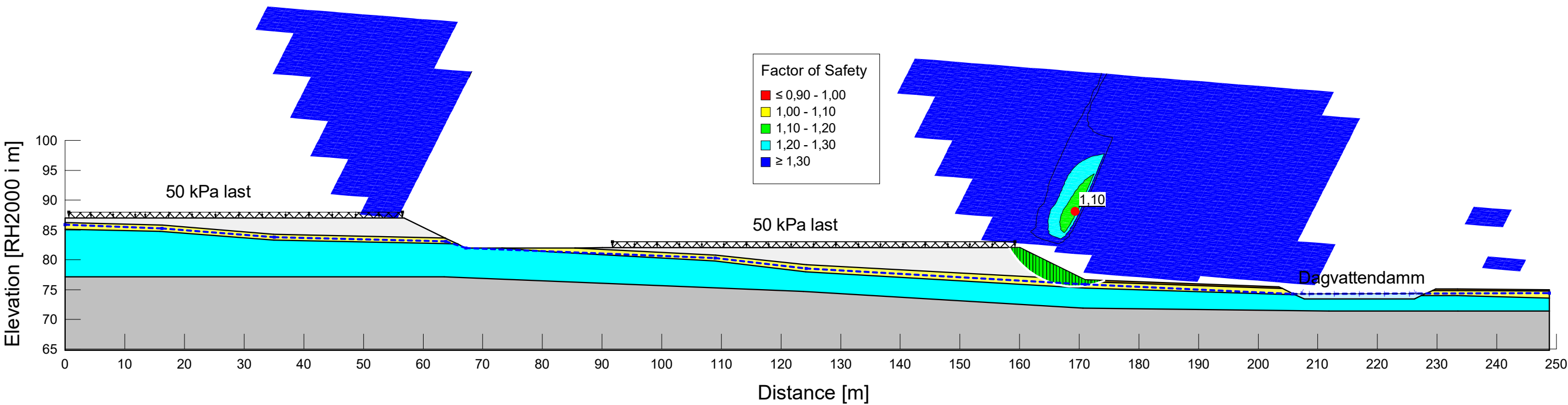
Granskare: Larissa Darvell

Beräkning för terrassering av området, med last 50 kPa. Släntlutning 1:2

Sektion O-O

Skala : 1:700

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Fyllnadsmaterial (saTi)	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Humus	Mohr-Coulomb	13	0	18	0	1
	saTi	Mohr-Coulomb	20	0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	21	0	1



MUR (Markteknisk undersökningsrapport) / Geoteknik

**DP OCH UTREDNINGAR SUNDSVALL
VATTJOM 2:42**



Slutrapport

2026-03-18

Rev. 2026-09-11

Uppdrag: 355985 Dp och utredningar Sundsvall Vattjom 2:42
Titel på rapport: MUR (Markteknisk undersökningsrapport) /
Geoteknik
Status: Slutrapport
Datum: 2026-03-18

Medverkande

Beställare: Zoningpartners North AB
Kontaktperson: Johan Brorsson
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Maria Falkö Palm
Handläggare: Filip Granström & Tobias Engzell
Kvalitetsgranskare: Katarina Sandahl & Larissa Darvell

Revideringar

Revideringsdatum: 2026-09-11
Version: A
Initialer FG

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	5
2 Ändamål och syfte	6
3 Underlag	7
4 Styrande dokument	8
5 Geoteknisk kategori.....	8
6 Befintliga förhållanden	9
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	9
6.2 Befintliga konstruktioner.....	9
7 Positionering	10
8 Geotekniska fältundersökningar	10
8.1 Utförda sonderingar	10
8.2 Utförda provtagningar	10
8.3 Undersökningsperiod	10
8.4 Fältingenjörer.....	10
8.5 Kalibrering och certifiering.....	10
8.6 Provhantering	11
9 Geotekniska laboratorieundersökningar	11
9.1 Utförda undersökningar	11
9.2 Undersökningsperiod	11
9.3 Laboratorieingenjörer.....	11
9.4 Provförvaring	11
10 Hydrogeologiska undersökningar	11
10.1 Utförda undersökningar.....	11
10.1.1 Grundvattenrörsmätningar	12
10.2 Undersökningsperiod	12
10.3 Fältingenjörer.....	12

11 Härledda värden.....	12
12 Värdering av undersökning.....	13
12.1 Generellt	13
12.2 Härledda värdens spridning och relevans	13
13 Övrigt	13

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1 – Laboratorieprotokoll	2026-03-18	
Bilaga 2 – Härledda värden	2026-03-18	
Bilaga 3 – Kalibreringsprotokoll	2026-03-18	

Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G-11-1-01	Plan, 1:2000 (A1)	2026-03-18	
G-11-2-01	Enstaka borrhåtar, 1:100 (A1)	2026-03-18	2026-09-11
G-11-2-02	Enstaka borrhåtar, 1:100 (A1)	2026-03-18	2026-09-11
G-11-3-01	Sektion A-A & B-B, H1:100, L1:400 (A1)	2026-03-18	2026-09-11
G-11-3-02	Sektion C-C & D-D, H1:100, L1:400 (A1)	2026-03-18	
G-11-3-03	Sektion E-E & F-F, H1:100, L1:400 (A1)	2026-03-18	
G-11-3-04	Sektion G-G & H-H, H1:100, L1:400 (A1)	2026-03-18	
G-11-3-05	Sektion I-I & J-J, H1:100, L1:400 (A1)	2026-03-18	2026-09-11

Inledning

En Markteknisk undersökningsrapport (MUR) är en faktabaserad handling som redovisar omfattning och resultat av utförda geotekniska och hydrogeologiska undersökningar.

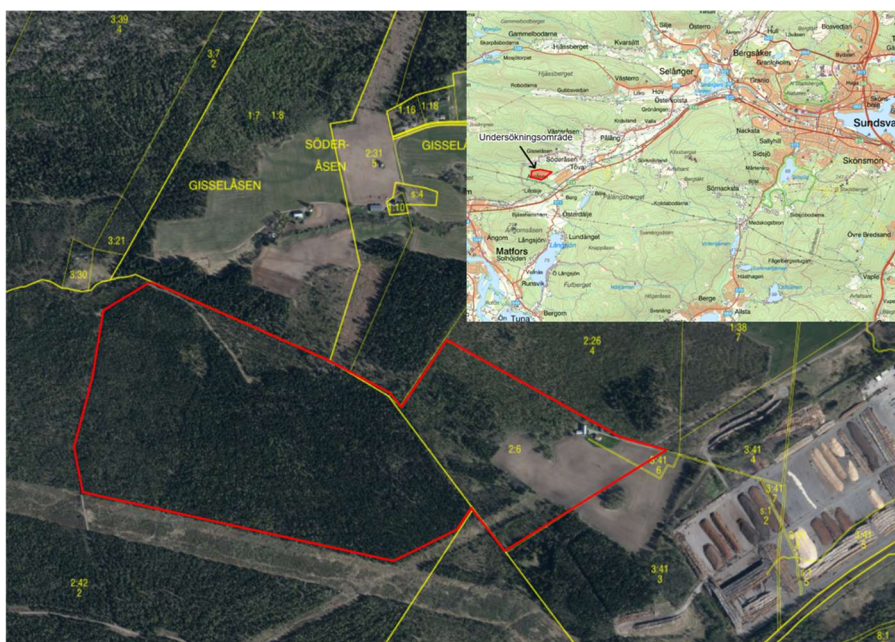
I föreliggande handling är samtliga nivåer angivna i höjdsystem RH 2000 om inget annat anges.

Föreliggande handling har reviderats 2026-09-11 med ny utformning av planområde samt med nya lodningar av installerade grundvattenrör. Revideringen berör kapitel 2 och 10 och markeras i vänsterkant likt detta stycke.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Zoningpartners North AB utfört en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning i samband med detaljplanearbete för fastigheterna Vattjom 2:42 och Söderåsen 2:6 i Sundsvalls kommun. Se Figur 1 för översiktskarta.

Johan Brorsson har varit beställarens kontaktperson. Maria Falkö Palm har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB, Filip Granström och Tobias Engzell har varit geotekniska handläggare. Intern granskning har utförts av Katarina Sandahl och Larissa Darvell.



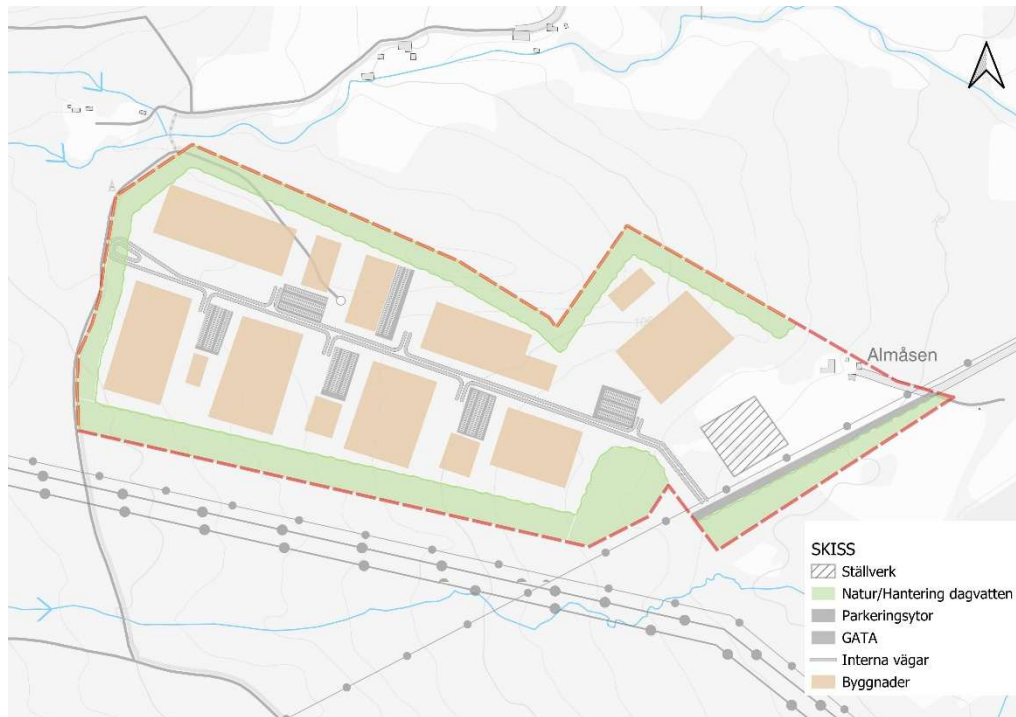
Figur 1. Översiktskarta som visar undersökningsområde inom röd polygon (ortofoto och topografisk webbkarta ©Lantmäteriet, 2026-02-11).

2 Ändamål och syfte

Utförd undersökning syftar till att utreda de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna för etablering inom området. Utförd undersökning ska utgöra underlag till ny detaljplan inom tänkt planområde.

Syftet med detaljplanen är att skapa möjligheter för ett nytt större verksamhetsområde. De markanvändningar som prövas under planarbetet är industri, verksamheter och teknisk anläggning. Illustrationen i Figur 2 visar på ett möjligt genomförande av detaljplanen.

Undersökningar har planerats med hänsyn till skissförslag enligt Figur 2.



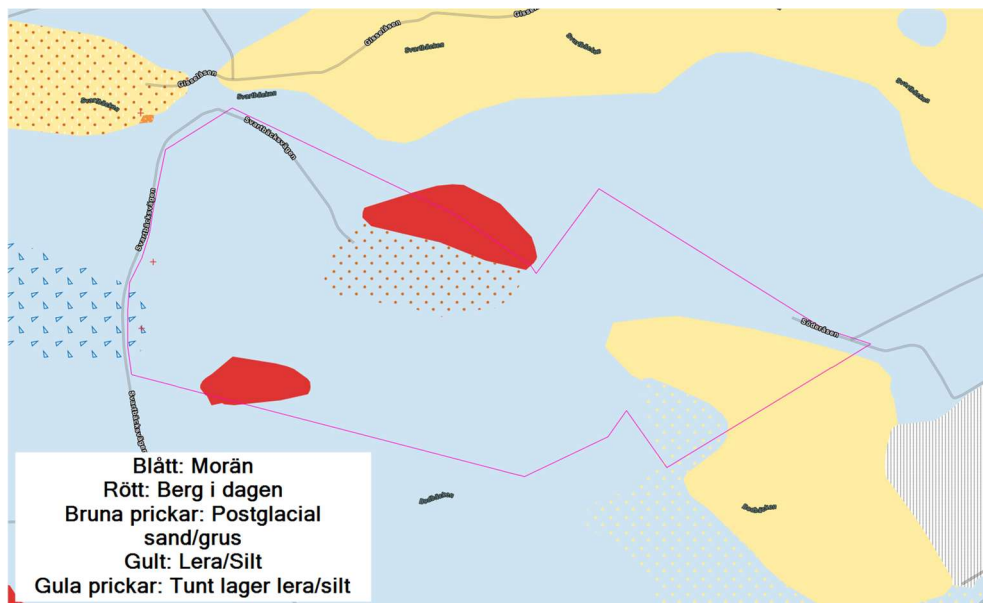
Figur 2. Skissförslag 01, upprättat av Tyréns Sverige AB 2026-02-09.

3 Underlag

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

1. Jordarts-, jorddjups- och berggrundskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
2. Kartunderlag, erhållet av Lantmäteriet, 2026-02-11.
3. Kartunderlag, erhållet av beställare, 2025-12-03.
4. Skissförslag, utförda av Tyréns Sverige AB, 2026-08-31.
5. Fältbesök med fotografering och noteringar av området, utfört 2026-02-18 av Henrik Eriksson, Tyréns Sverige AB

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av huvudsakligen morän, samt mindre områden med berg i dagen och lera/silt i den sydöstra delen, se Figur 3. Jorddjupet uppskattas enligt [1] till 5-10 m i område med morän och 10-20 m i delar av område med lera/silt.



Figur 3. Jordartskarta från SGU, undersökningsområde markerat med rosa linje.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Planering, redovisning och utvärdering

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010)
Fältutförande	SS-EN ISO 22475-1:2021 (eng), SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01
Utvärdering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010) IEG 2:2008 R2 TRVINFRA-00230 1.0 Krav och råd Dimensionering och utformning.

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
VIM (Viktsondering)	SS-EN ISO 22476-10:2017 (eng)/ SGF Rapport 1:2013
Ej Europastandarder	
Jb2-sondering	SGF Rapport 4:2012/ SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori D	SS-EN ISO 22475-1:2021 (eng)/ SGF Rapport 1:2023/ SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Bestämning och beskrivning	SS-EN ISO 14688-1:2017
Klassificeringsprinciper	SS-EN ISO 14688-2:2017
Materialtyp	AMA Anläggning 23
Tjälfarlighet	AMA Anläggning 23
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022 (eng)
Kornstorleksfördelning	SS-EN ISO 17892-4:2016 (eng)

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2021

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 (GK2) för konstruktion/grundläggning.

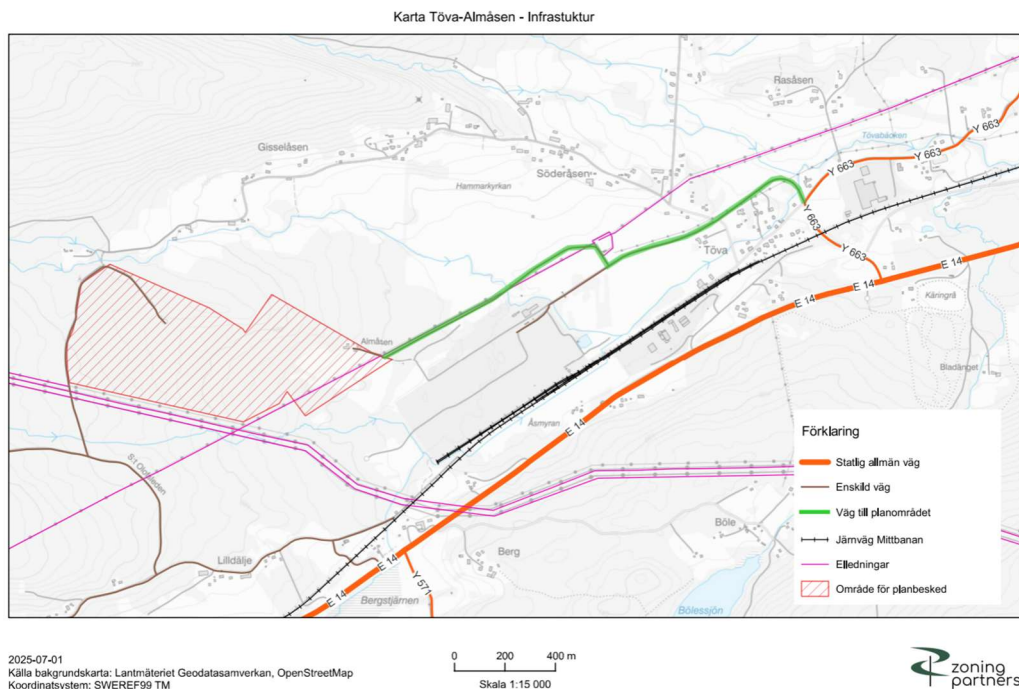
6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området utgörs huvudsakligen av skog med undantag för den sydöstra delen där det idag är åkermark. En kraftledningsgata löper i sydvästlig – nordöstlig riktning i områdets sydöstra del. Marknivån inom det aktuella området varierar mellan ca +72 och +130 m.ö.h. och sluttar mot sydost. Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan ca +75 och +119 m.ö.h.

6.2 Befintliga konstruktioner

Vid tidpunkten för utförda undersökningar fanns inom och/eller i anslutning till undersökningsområdet markförlagda ledningar för el och VA. Dessa tillhör en mindre lantgård med bostadshus och tre tillhörande byggnader, i sydöstra delen av området. En grusväg löper utmed områdets nordvästra gräns och fortsätter in i området ett par hundra meter i sydöstlig riktning. Strax söder om området passerar luftledningar tillhörande E.ON. Se Figur 4. Översiktsskarta infrastruktur. Undersökningsområde visas skrafferat (Karta erhållen av beställare 2025-12-03).



Figur 4. Översiktsskarta infrastruktur. Undersökningsområde visas skrafferat (Karta erhållen av beställare 2025-12-03).

7 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Ingemar Engström, fältingenjör på Tyréns Sverige AB, med GPS av typ nätverks-RTK, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF99 17 15.
- Höjdsystem: RH 2000.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda sonderingar

Aktuella sonderingar omfattar:

- Viktsondering (Vim) i 12 st. undersökningspunkter.
- Jord-bergsondering (JB-2) i 12 st. undersökningspunkter.

Utförda sonderingar redovisas i föreliggande rapports tillhörande ritningar.

8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 12 st. undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i bilaga 1 samt i föreliggande rapports tillhörande ritningar.

8.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under vecka 9, år 2026.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av Ingemar Engström, Henrik Eriksson, Emil Sjöberg och Daniel Saari, fältingenjörer på Tyréns Sverige AB.

8.5 Kalibrering och certifiering

Undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell Geotech 505 FM (serienummer 19563). Se tabell 5 för utförd kalibrering.

Kalibreringsprotokoll redovisas i bilaga 3.

Tabell 5. Sammanställning av kalibrerad utrustning.

Utrustning	Datum	Kalibrerad av
Borrbandvagn (19563)	2025-05-13	Hans-Ola Engström, Hoe Geo AB

8.6 Provhantering

De geotekniska jordproverna har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013. Störda prover har förvarats och transporterats i märkta plastpåsar.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 5 st. prover.
- Bestämning avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass av 5 st. prover.
- Bestämning av kornstorleksfördelning och vattenkvot av 5 st. prover.

Utförda laboratorieundersökningar redovisas i bilaga 1.

9.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningar har utförts under vecka 10, år 2026.

9.3 Laboratorieingenjörer

Laboratorieundersökningar har utförts av Håkan Döss Henriksson, laboratorieingenjör på Tyréns Sverige AB.

9.4 Provförvaring

Jordproverna sparas i tre månader efter utförd provtagning.

10 Hydrogeologiska undersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 3 st. undersökningspunkter.
Installerade grundvattenrör utgörs av stålrör ($\varnothing=25,4$ mm) med 0,5 m filterlängd.

Installerade grundvattenrör och inmätta nivåer redovisas i Tabell 6 samt i plan, sektioner och som enstaka borrhäls punkter i föreliggande rapports tillhörande ritningar.

Vid lodning av grundvattenrör påträffades rör 26T07 uppdraget ur marken, varför mätning ej gick att utföra. Skogsarbetare hade vid röjning av skog trott att det var ett borrhål och tagit bort det för att kunna passera med maskiner.

10.1.1 Grundvattenrörsmätningar

Tabell 6. Sammanställning av inmätta grundvattennivåer i installerade rör.

ID	Marknivå [RH2000]	Spets-nivå [RH2000]	Uppmätt grundvattennivå		
			RH2000	m.u.my*	Datum
26T01GV	+118,8	+114,8	+117,6	1,23	2026-03-10
			+118,2	0,5	2026-08-25
26T07GV	+91,9	+88,8	-	-	-
26T10GV	+82,5	+77,5	+82,0	0,53	2026-03-10
			+81,1	1,45	2026-08-25

*meter under markytan

10.2 Undersökningsperiod

Hydrogeologiska undersökningar har utförts 2026-03-10 och 2026-08-25.

10.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenrören har utförts av Ingemar Engström, Tyréns Sverige AB. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Tobias Engzell och Filip Granström, Tyréns Sverige AB.

11 Härledda värden

Härledda värden för hållfasthetsegenskaper (inre friktionsvinkel ϕ') samt deformationsegenskaper (E -modul) från utförda VIM-sonderingar redovisas i bilaga 2.

Utvärderingarna har utförts med stöd av SS-EN 1997-1 (Eurokod 7) och SGI Information 15.

För silt har ett avdrag på 3° gjorts vid utvärdering av ϕ' .

12 Värdering av undersökning

12.1 Generellt

Vid utförd undersökning har det inte framkommit resultat och/eller förändrade förutsättningar som föranlett avsteg från det förutbestämda undersökningsprogrammet.

Grundvattennivå har inte kunnat undersökas vid punkt 26T07 på grund av grundvattenrör som blivit uppdraget ur marken av skogsarbetare, se kapitel 10.1.

12.2 Härledda värden spridning och relevans

Viktsonderingar har stannat enligt metodstopp ytligt i förekommande morän. Moränen påträffas tidigt under markytan, vilket resulterar i att härledda värden endast erhållits för en liten del av jordprofilen.

Genomförda utvärderingar av jordens hållfasthetsegenskaper baseras på empiriska samband, vilka är framtagna utifrån en specifik jordartssammansättning där homogena egenskaper föreligger. Naturligt avsatta jordarter uppvisar i regel en stor variation med avseende på sammansättning och lagringsstruktur, vilket är en konsekvens av geologiska bildningsprocesser. Förekommande morän är per definition heterogena jordarter. Därför ska utvärderingen av materialegenskaperna i dessa jordar göras med viss försiktighet. Extremvärden bör förkastas eftersom de inte antas representera den utvärderade jordens verkliga egenskaper.

Någon riktad undersökning med avseende på blockförekomst har inte utförts inom undersökningsområdet, men vid fältarbeten noterades block i markytan.

13 Övrigt

För förklaring till de geotekniska beteckningarna som redovisas i bifogade handlingar och ritningar, se SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: www.sgf.net.



KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERINGAR

○

ENKEL SONDERING

●

STATISK SONDERING

●

DYNAMISK SONDERING

DJUP- OCH BERGBESTÄMNING

○

SONDERING AVSLUTAD UTAN STOPP

○

SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN

○

SONDERING TILL FÖRMODAT BERG

○

SONDERING MINDRE ÄN 3M I FÖRMODAT BERG

○

SONDERING MINST 3M I FÖRMODAT BERG

PROVTAGNINGAR

●

STÖRD PROVTAGNING

HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

○

VATTENNIVÅ BESTÄMD I T EX PROVTAGNINGSHÅL)

○

GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID KORTTIDSOBSERVATION

○

GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID LÅNGTIDSOBSERVATION

✕

GRUNDVATTENRÖR AVSLUTAT/EJ FUNKTIONELLT

HÄNVISNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM SOM ÅTERFINNS PÅ WWW.SGF.NET (PUBLIKATIONER -> SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

ÖVRIGT

HÖJDMODELL: SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA HÖJDDATABASEN)

PLANMRÄDESGRÄNS

LUFTLEDNING

LEDNINGSRÄTT

STRANDLINJE

STIG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SLUTRAPPORT

DP OCH UTREDNINGAR

SUNDSVALL VATTJOM 2:42

TYRÉNS

UPPDRAG NR
355985

RITAD AV
F. GRANSTRÖM

HANDLAGGARE
F. GRANSTRÖM

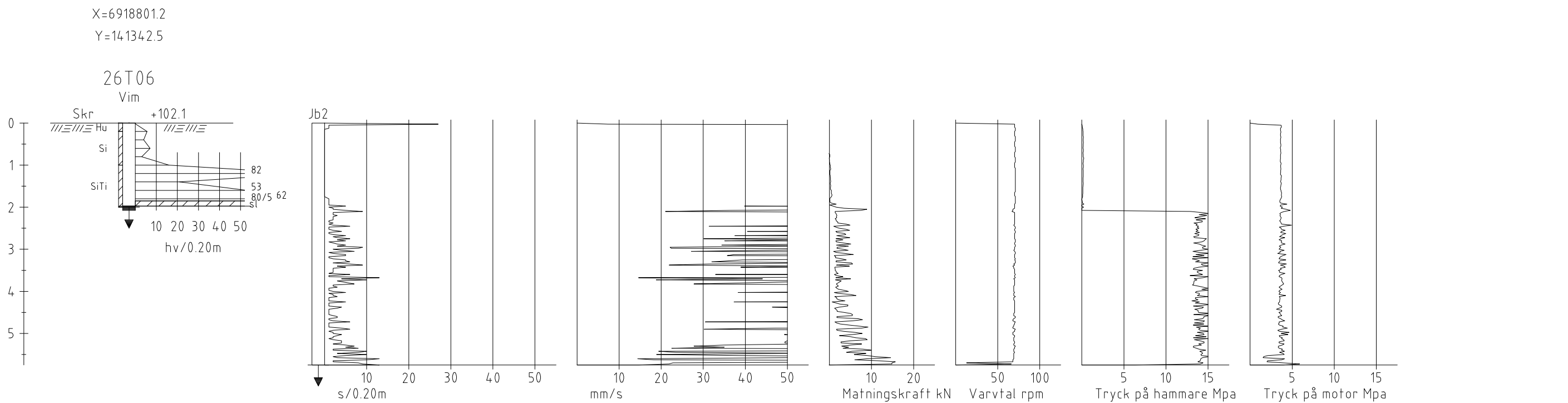
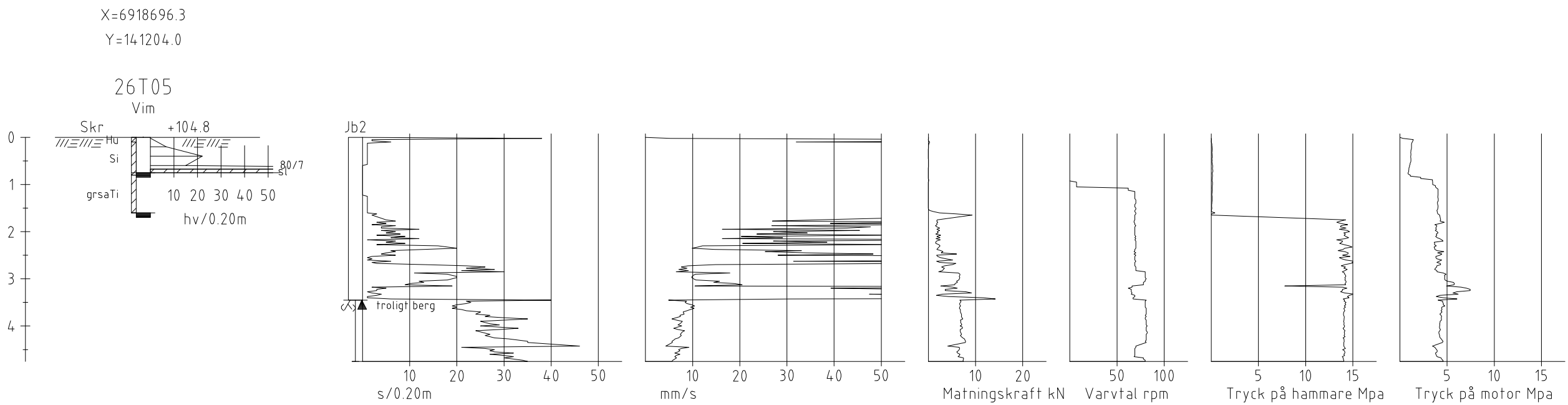
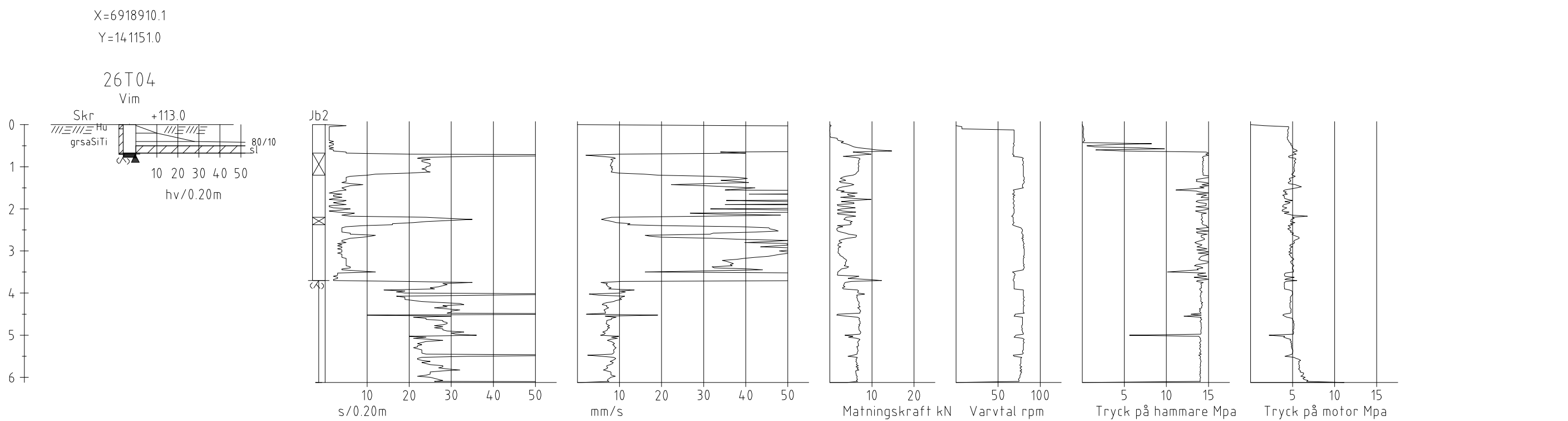
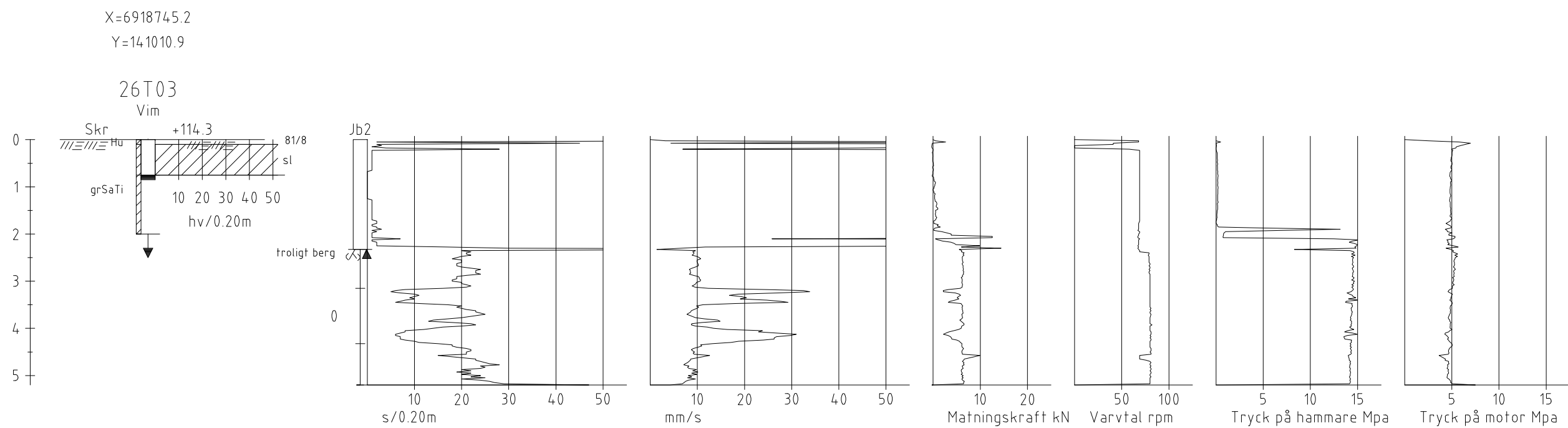
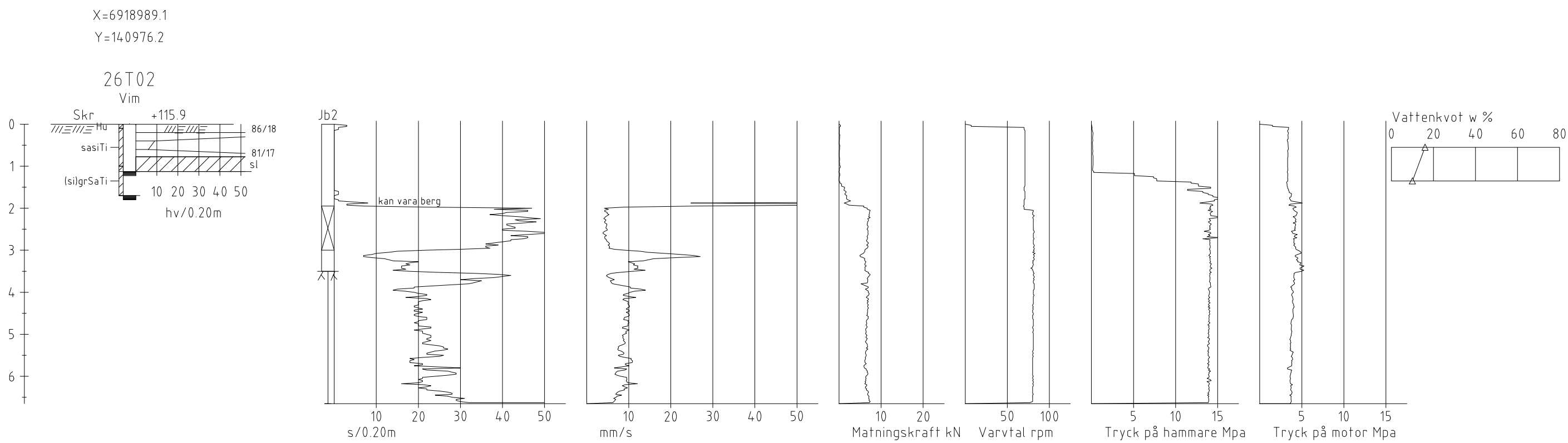
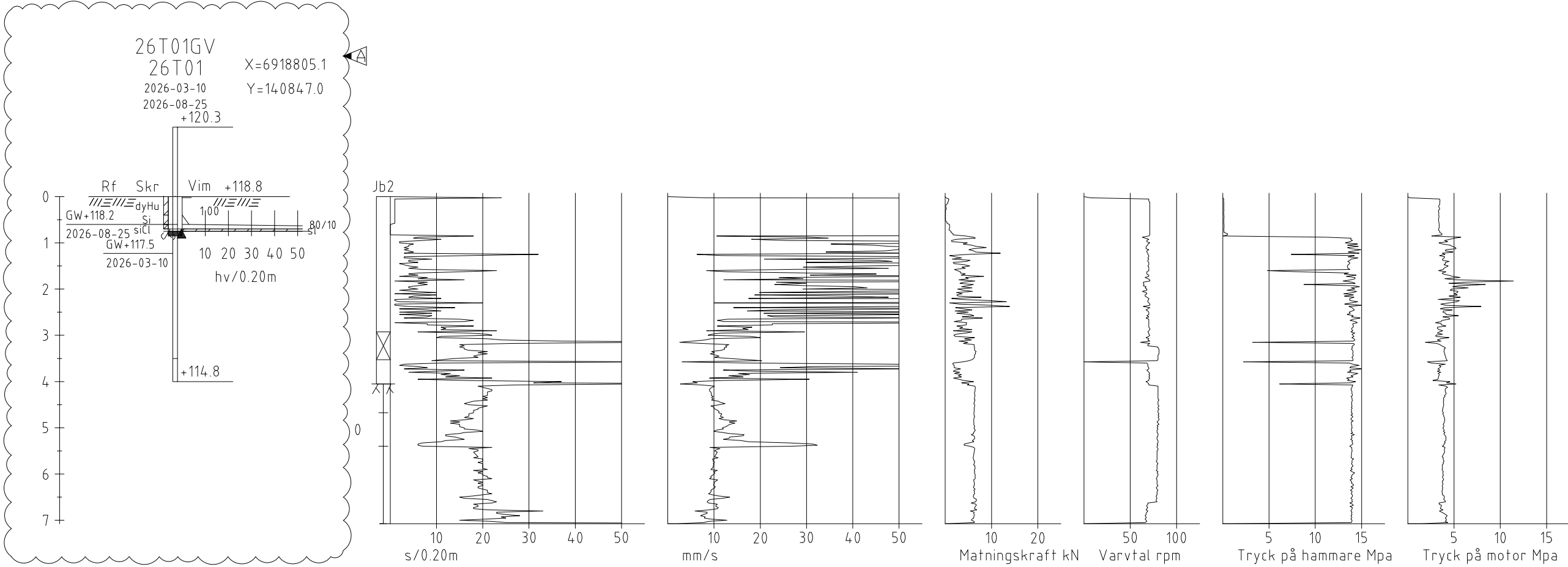
DATUM
2026-03-18

ANSVARIG
MARIA FALKÖ PALM

GEOTEKNISKA UTREDNINGAR

PLANRITNING

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



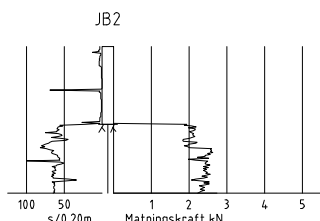
ENSTAKA BORRPUNKTER

1:100

KOORDINATSYSTEM

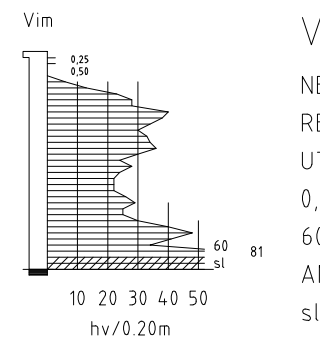
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERING (PROFILREDOVISNING)



JORD-BERGSONDERING

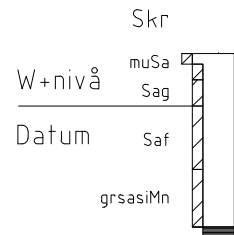
Sonderingsmotståndet anges i antal sekunder för 0.20 m sjunkning.
+ Ej märkbara sprickor
0 Sprickigt berg
- Mkt sprickigt berg
-- Öppen eller fylld spricka
Block



VIKTSONDERING

NEDDRIVNINGSMOTSTÅNDET REGISTRERAS SOM BELASTNING I KN
UTAN ELLER MED SAMTIDIG VRIDNING.
0.50 BELASTNING I KN
60 ANTAL HALVVARV RYMS EJ INOM
ANGIVEN SKALA
sl SONDEN HAR DRIVITS MED SLAG

PROVTAGNING (PROFILREDOVISNING)



Skruvprovtagning

Aktuella jordarter anges med förkortningar.

SKALA 1:100



A	1	UPPDATERING GW-MÄTNING	2026-09-11	FILGRA
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SLUTRAPPORT

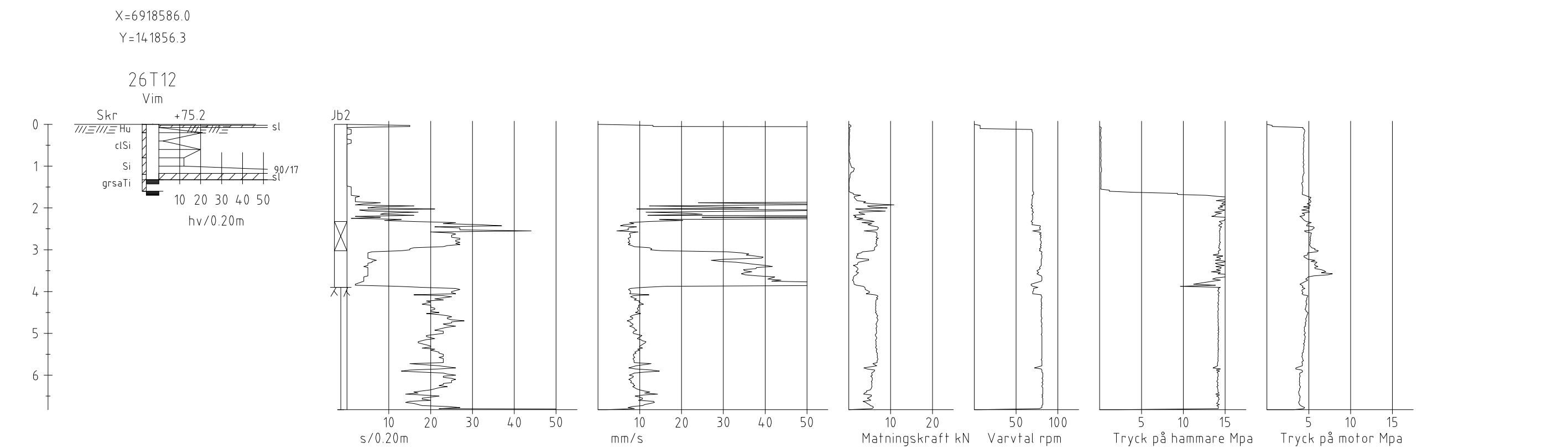
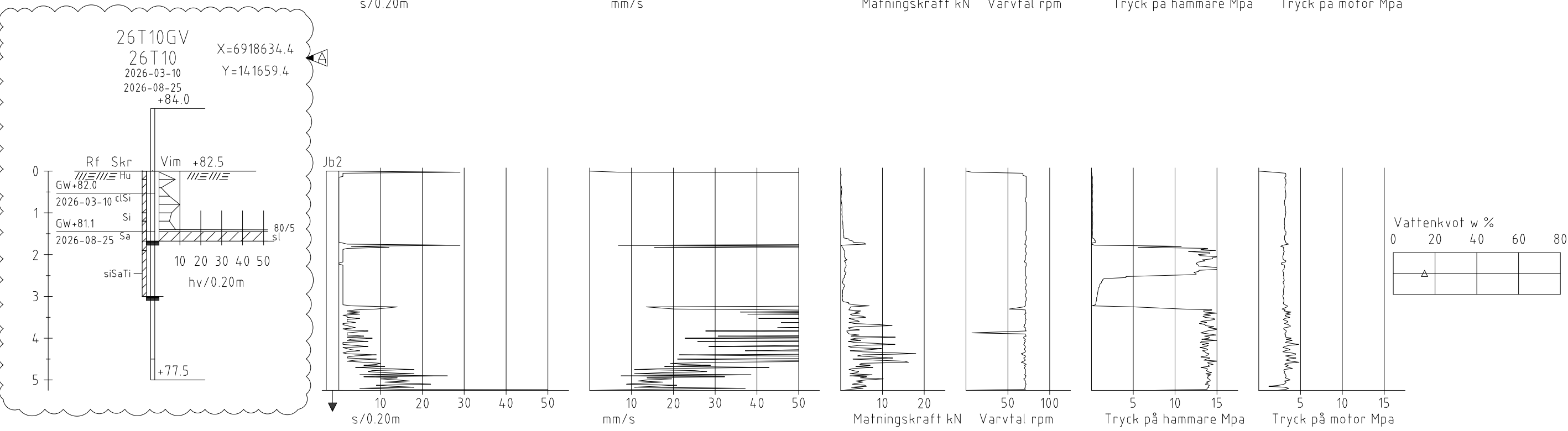
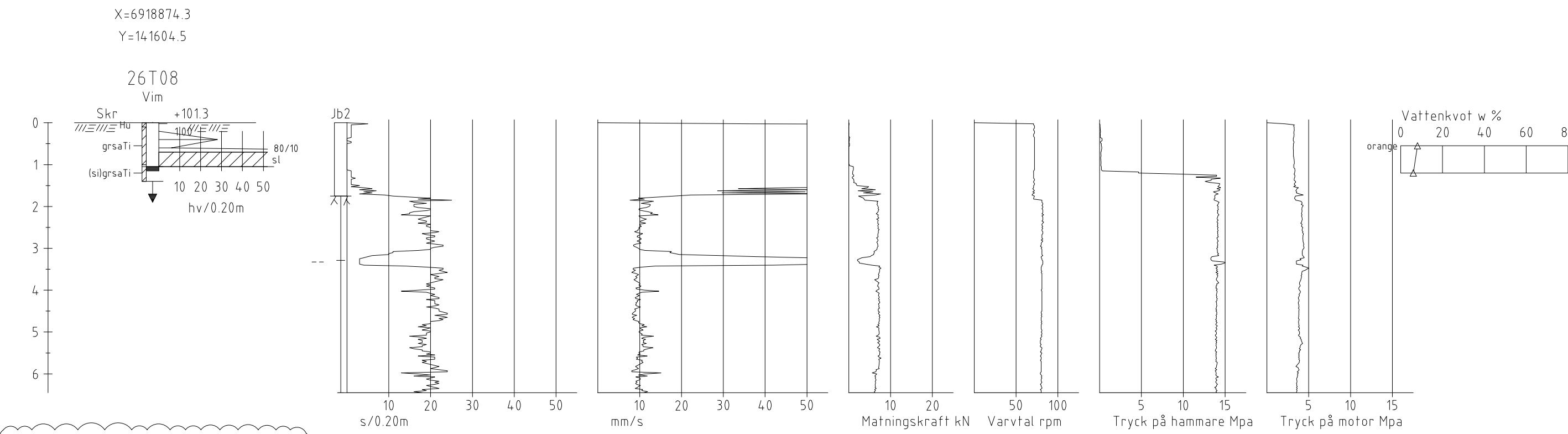
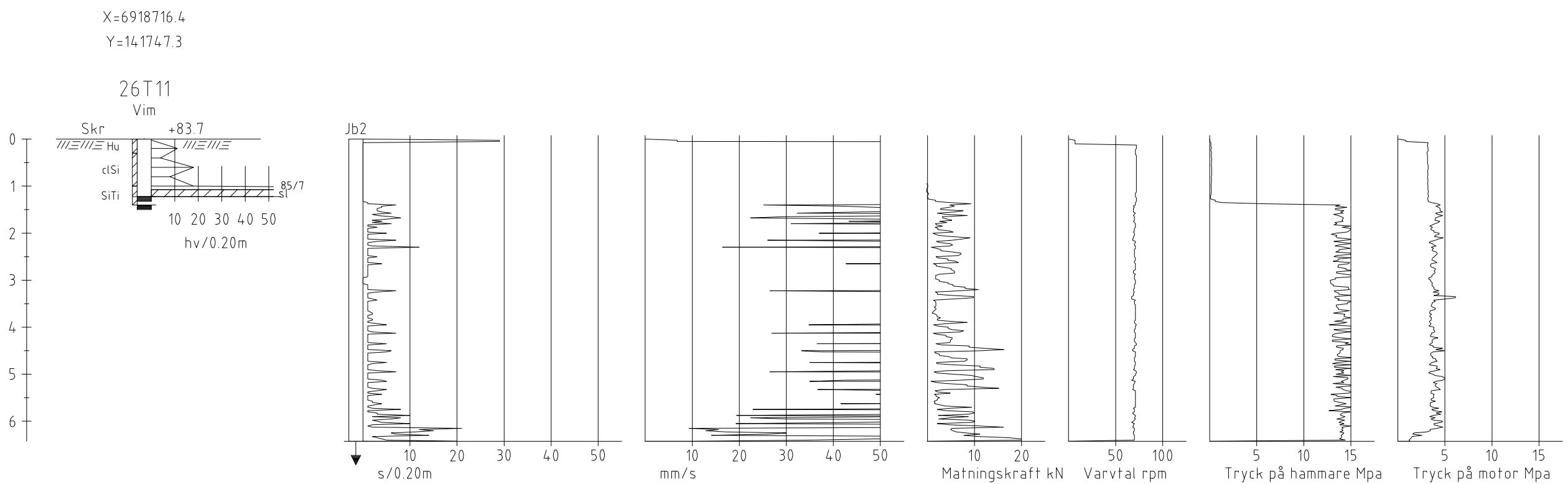
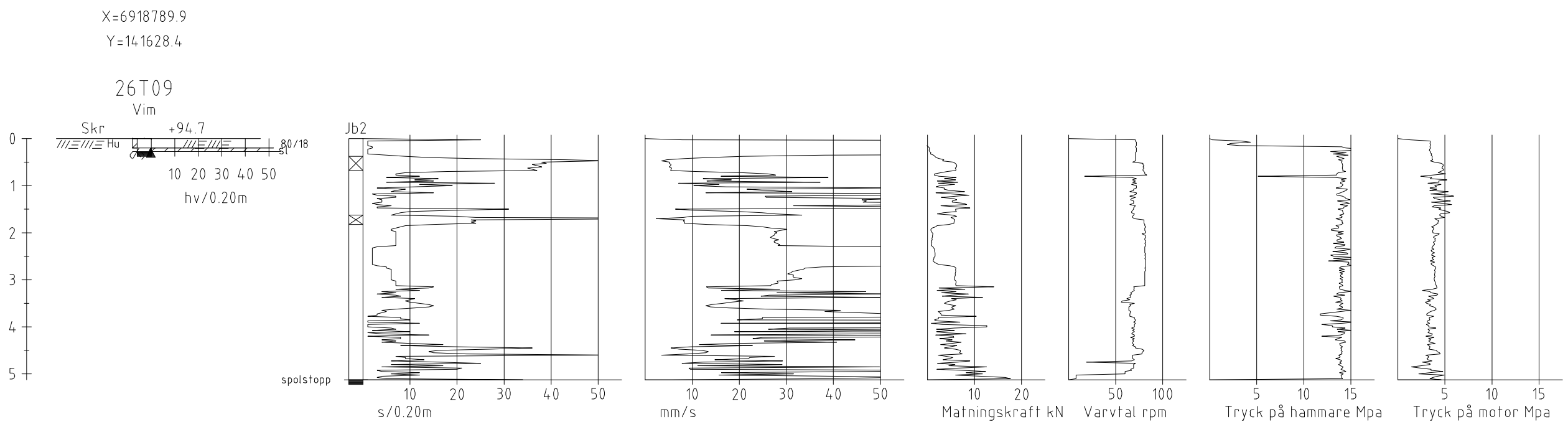
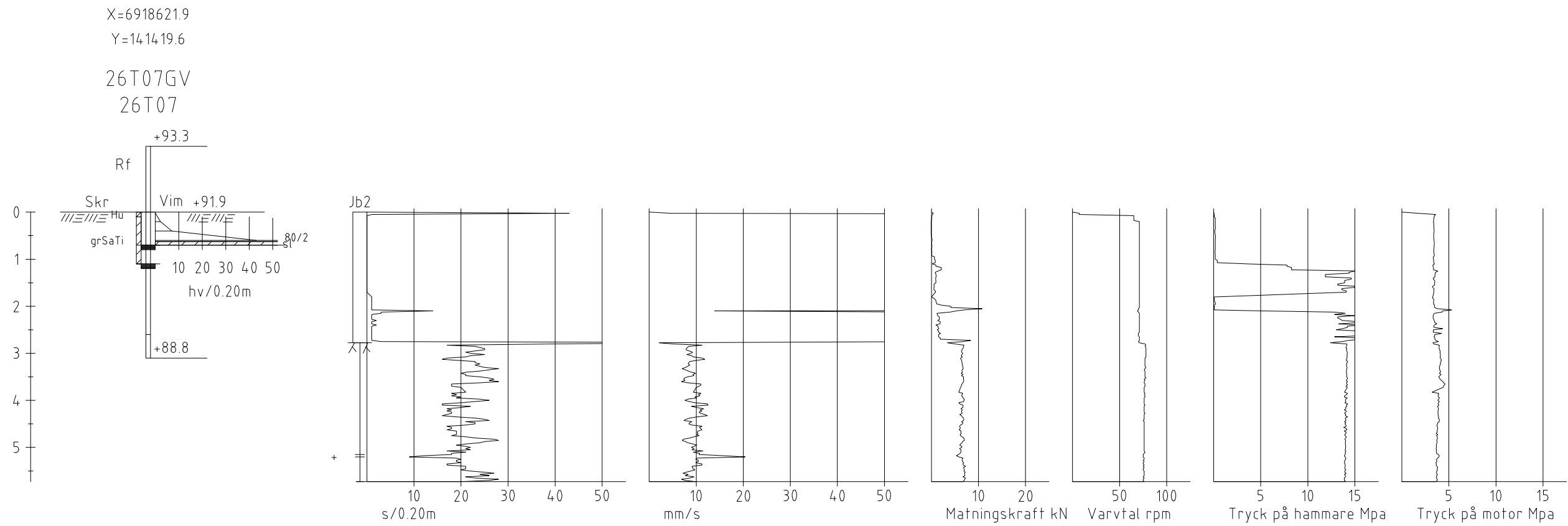
DP OCH UTREDNINGAR SUNDSVALL VATTJOM 2:42



UPPDRAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM
DATUM 260318	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR ENSTAKA BORRPUNKTER

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-11-2-01	BET
---------------------	---------------------	-----



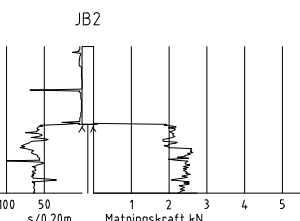
ENSTAKA BORRPUNKTER

1:100

KOORDINATSYSTEM

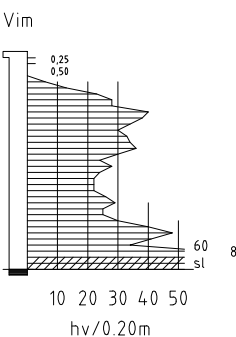
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERING (PROFILREDOVISNING)



JORD-BERGSONDERING

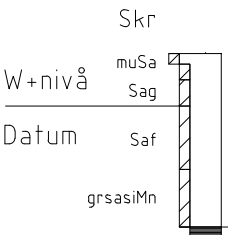
Sonderingsmotståndet anges i antal sekunder för 0.20 m sjunkning.
+ Ej märkbara sprickor
0 Sprickigt berg
- Mkt sprickigt berg
-- Öppen eller fylld spricka
Block



VIKTSONDERING

NEDDRIVNINGSMOTSTÅNDET REGISTRERAS SOM BELASTNING I KN UTAN ELLER MED SAMTIDIG VRIDNING.
0.50 BELASTNING I KN
60 ANTAL HALVVARV RYMS EJ INOM ANGIVEN SKALA
sl SONDEN HAR DRIVITS MED SLAG

PROVTAGNING (PROFILREDOVISNING)



Skruvprovtagning
Aktuella jordarter anges med förkortningar.

ÖVRIGT

GRUNDVATTENRÖR 26T07GV ÄR EJ FUNKTIONELLT. SE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MLR)

SKALA 1:100



A	1	UPPDATERING GW-MÄTNING	2026-09-11	FILGRA
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SLUTRAPPORT

DP OCH UTREDNINGAR
SUNDSVALL VATTJOM 2:42



UPPDRAAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM
DATUM 2026-03-18	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
ENSTAKA BORRPUNKTER

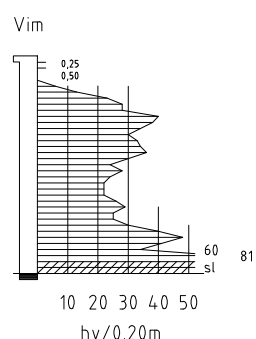
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-11-2-02	BET
---------------------	---------------------	-----

PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

Sonderingsmotståndet anges i antalet sekunder för 0,20 m sjunkning.

- + Ej märkbara sprickor
- 0 Sprickigt berg
- Mkt sprickigt berg
- Öppen eller fylld spricka

☒ Block



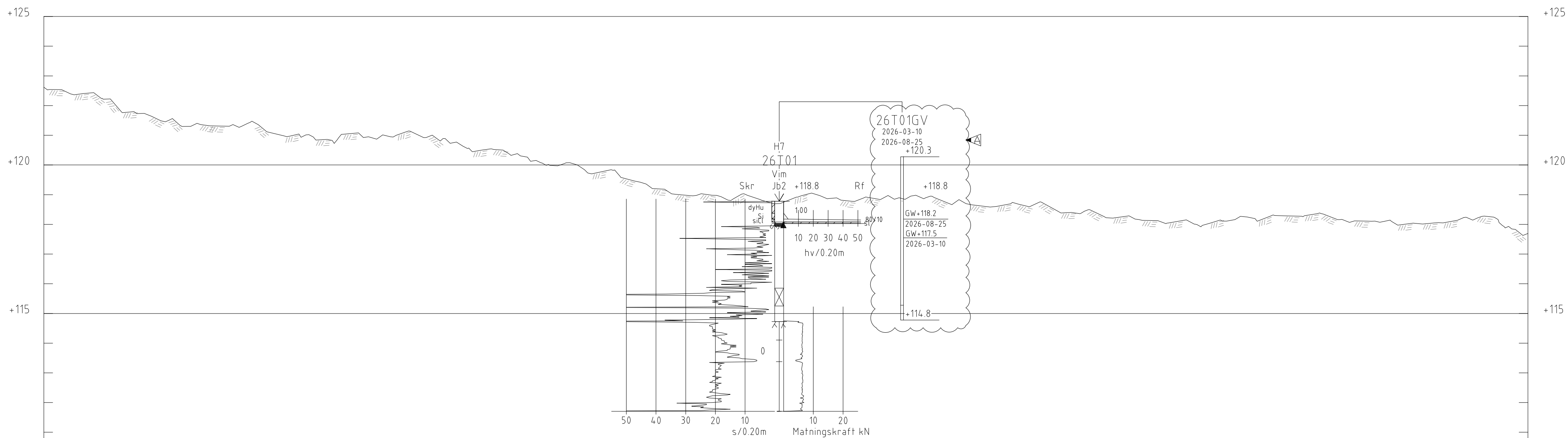
NEDDRIVNINGSMOTSTÅNDET
REGISTRERAS SOM BELASTNING I KN
UTAN ELLER MED SAMTIDIG VRIDNING.
0,50 BELASTNING I KN
60 ANTAL HALVVARV RYMS EJ INOM
ANGIVEN SKALA
sl SONDEN HAR DRIVITS MED SLAG

	Skr
W+nivā	muSa Sag
Datum	Saf
	grsasiMn

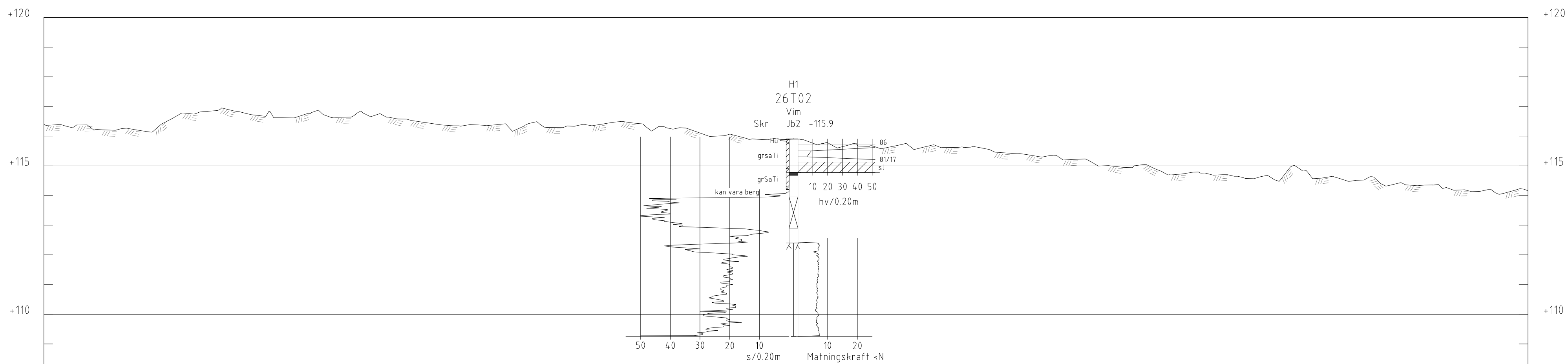
Aktuella jordarter anges med
förkortningar.

HÖJOMODELL SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA
HÖJODATABASEN)

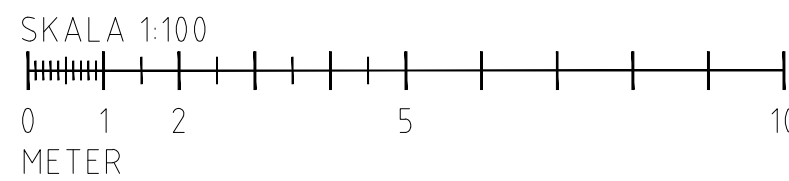
Hx/Vx VISAR ATT BORRHÅL LIGGER X METER HÖGER ELLER
VÄNSTER OM UTRITAD SEKTION



H 1: 100 L 1: 400



H 1: 100 L 1: 400



A	1	UPPDATERING GW-MÄTNING	2026-09-11	FILGRA
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

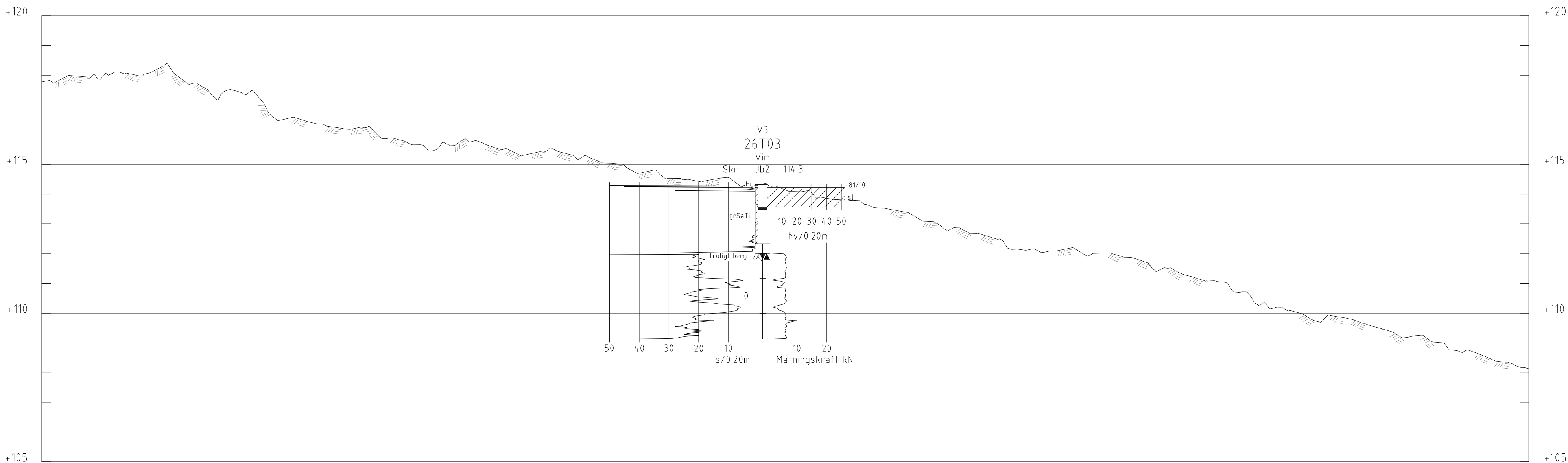
DP OCH UTREDNINGAR
SUNDSVALL VATTJOM 2:42



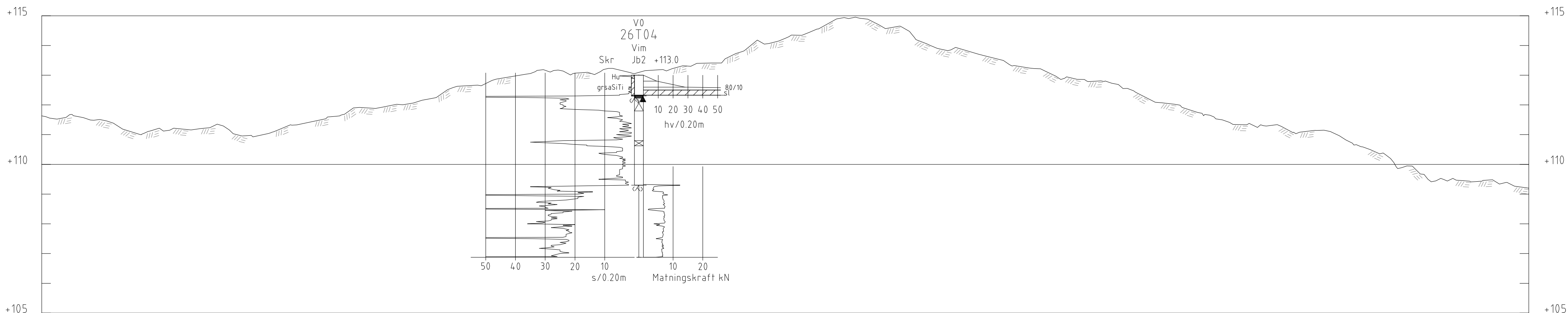
UPPDAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLÄGGARE F. GRANSTRÖM
DATUM 2026-03-18	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
SEKTION A-A & B-B

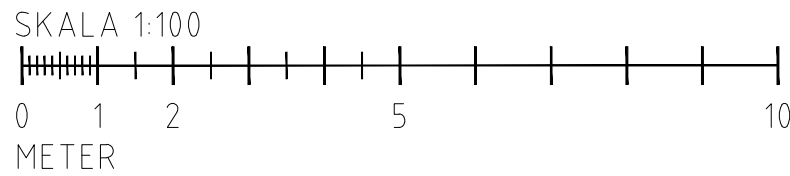
SKALA	NUMMER	BET
1:100/1:400 (A1)	G-11-3-01	



SEKTION C-C
H 1: 100 L 1: 400



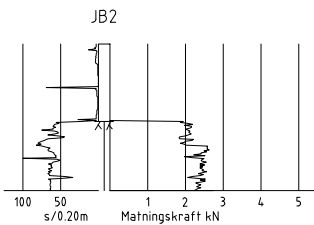
SEKTION D-D
H 1: 100 L 1: 400



KOORDINATSYSTEM

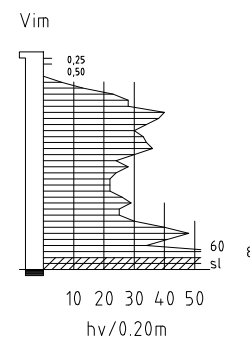
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERING (PROFILREDOVISNING)



JORD-BERGSONDERING

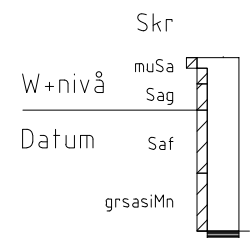
Sonderingsmotståndet anges i antal sekunder för 0.20 m sjunkning.
+ Ej märkbara sprickor
0 Sprickigt berg
- Mkt sprickigt berg
-- Öppen eller fylld spricka
Block



VIKTSONDERING

NEDDRIVNINGSMOTSTÅNDET REGISTRERAS SOM BELASTNING I KN UTAN ELLER MED SAMTIDIG VRIDNING.
0.50 BELASTNING i kN
60 ANTAL HALVVÄRV RYMS EJ INOM ANGIVEN SKALA
sl. SONDEN HAR DRIVITS MED SLAG

PROVTAGNING (PROFILREDOVISNING)



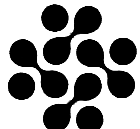
Skruvprovtagning

Aktuella jordarter anges med förkortningar.

ÖVRIGT

HÖJDMODELL SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA HÖJDDATABASEN)

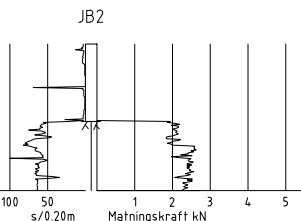
Hx/Vx VISAR ATT BORRHÅL LIGGER X METER HÖGER ELLER VÄNSTER OM UTRITAD SEKTION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN		
SLUTRAPPORT						
DP OCH UTREDNINGAR						
SUNDSVALL VATTJOM 2:42						
 TYRÉNS						
UPPDRAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM				
DATUM 2026-03-18	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM					
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR						
SEKTION C-C & D-D						
SKALA 1:100/1:400 (A1)	NUMMER G-11-3-02	BET				

KOORDINATSYSTEM

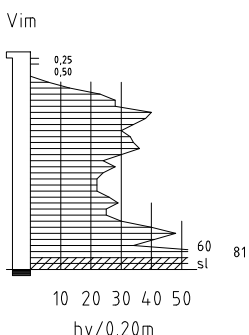
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERING (PROFILREDOVISNING)



JORD-BERGSONDERING

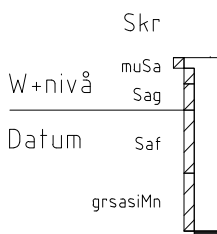
Sonderingsmotståndet anges i antal sekunder för 0,20 m sjunkning.
+ Ej märkbara sprickor
0 Sprickigt berg
- Mkt sprickigt berg
-- Öppen eller fylld spricka
Block



VIKTSONDERING

NEDDRIVNINGSMOTÅNDET REGISTRERAS SOM BELASTNING I KN UTAN ELLER MED SAMTIDIG VRIDNING.
0,50 BELASTNING i kN
60 ANTAL HALVVARV RYMS EJ INOM ANGIVEN SKALA
sl. SONDEN HAR DRIVITS MED SLAG

PROVTAGNING (PROFILREDOVISNING)



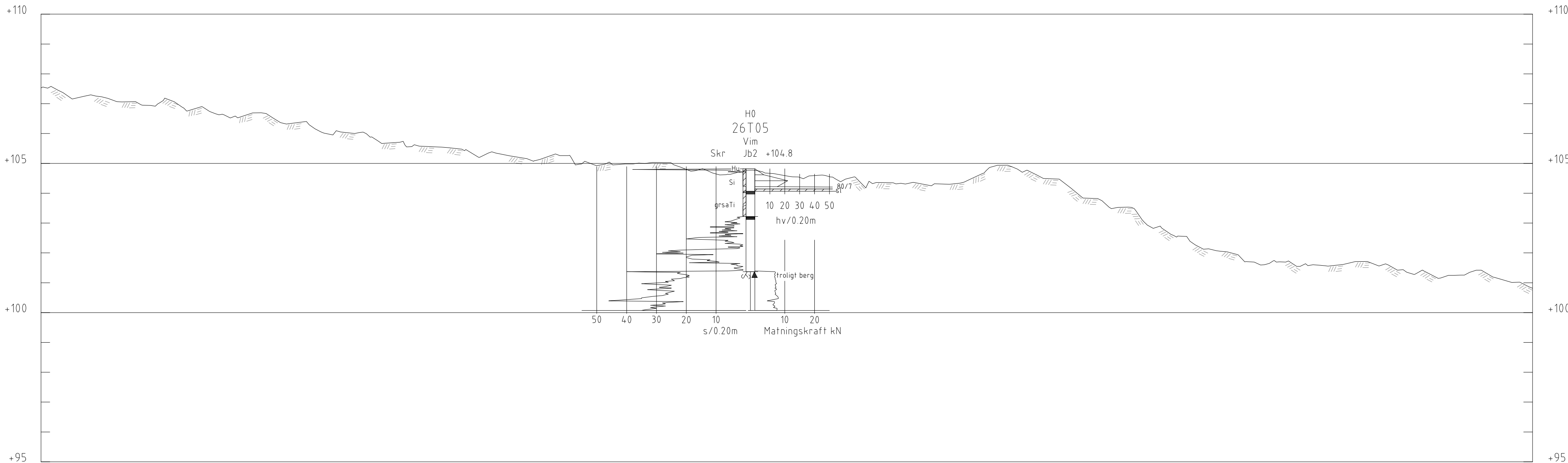
Skruvprovtagning

Aktuella jordarter anges med förkortningar.

ÖVRIGT

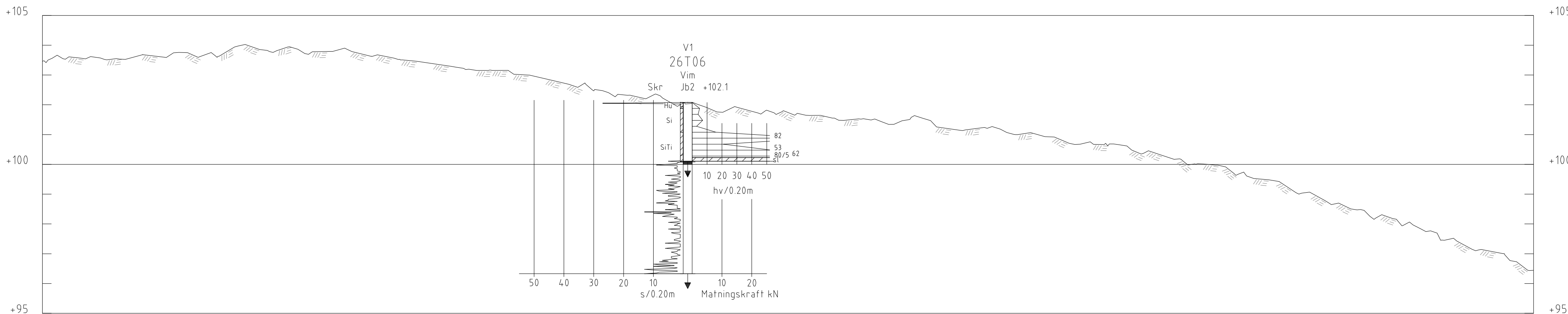
HÖJDMODELL SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA HÖJDDATABASEN)

Hx/Vx VISAR ATT BORRHÅL LIGGER X METER HÖGER ELLER VÄNSTER OM UTRITAD SEKTION



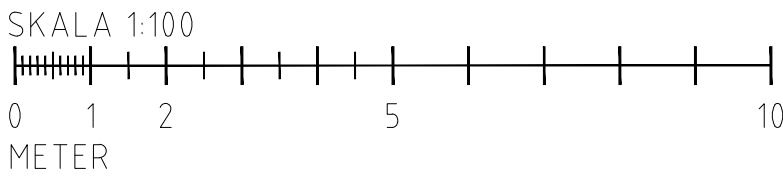
SEKTION E-E

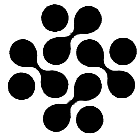
H 1: 100 L 1: 400

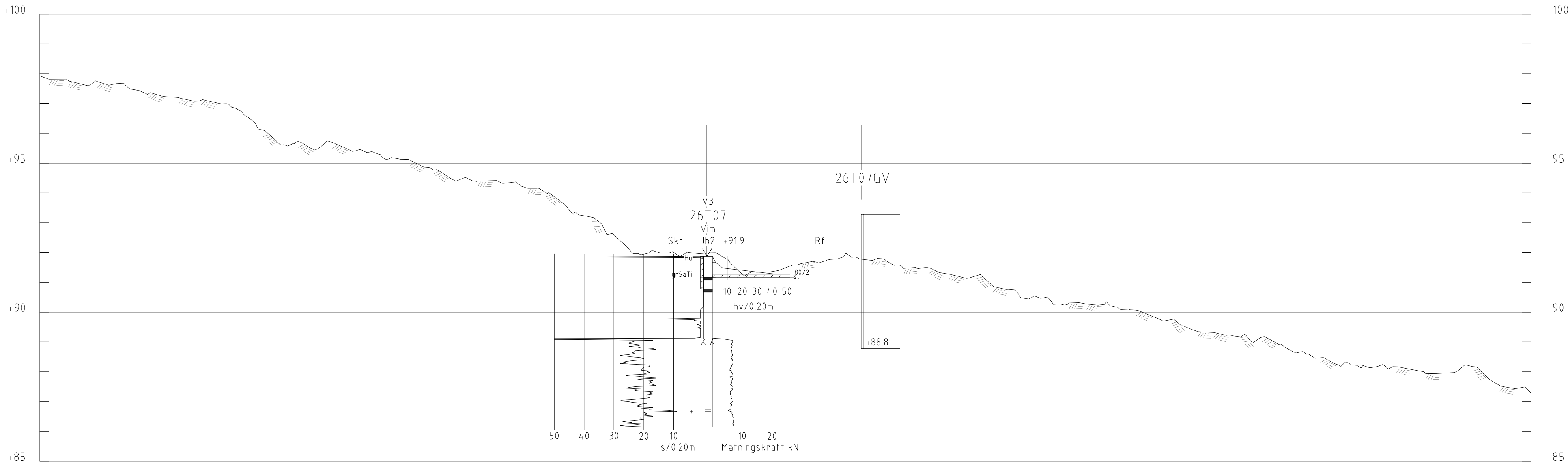


SEKTION F-F

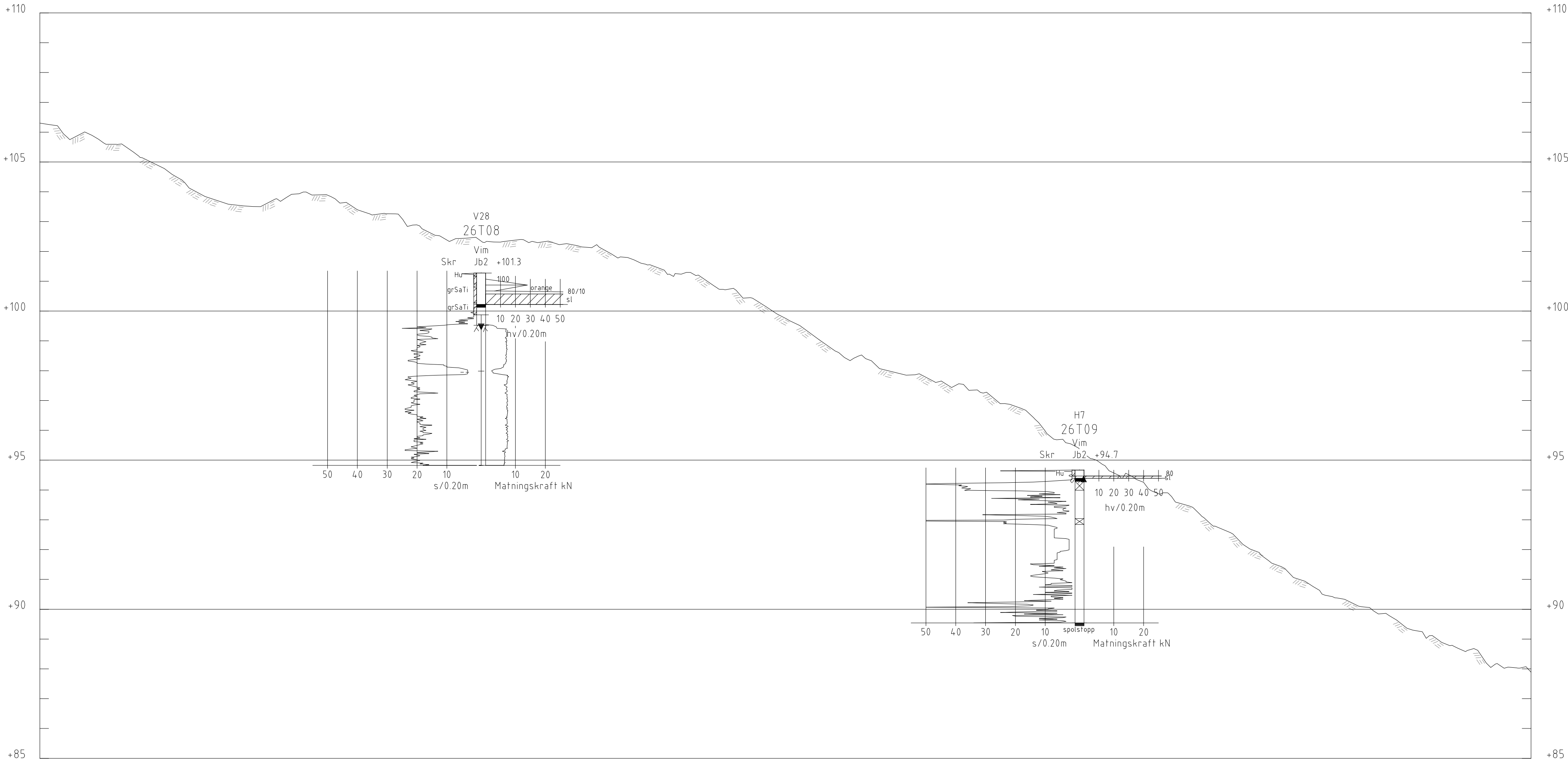
H 1: 100 L 1: 400



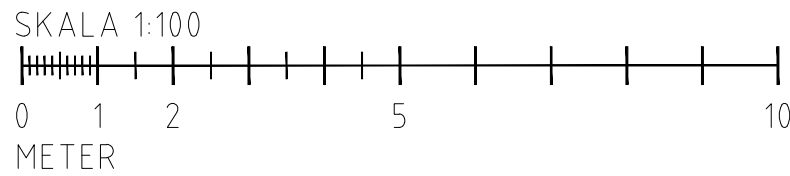
BET	ANT	ÄNDRINGEN ÄVSER	DATUM	SIGN		
SLUTRAPPORT						
DP OCH UTREDNINGAR						
SUNDSVALL VATTJOM 2:42						
TYRÉNS						
UPPDRAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM				
DATUM 2026-03-18	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM					
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR						
SEKTION E-E & F-F						
SKALA 1:100/1:400 (A1)	NUMMER G-11-3-03	BET				



SEKTION G-G
H 1: 100 L 1: 400



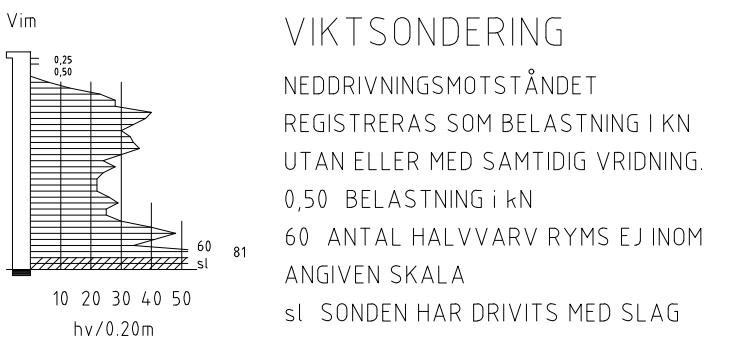
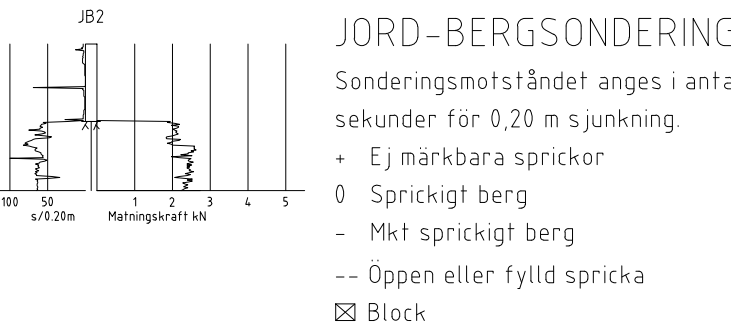
SEKTION H-H
H 1: 100 L 1: 400



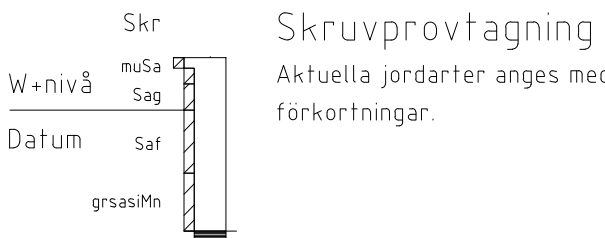
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERING (PROFILREDOVISNING)



PROVTAGNING (PROFILREDOVISNING)

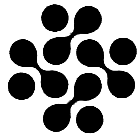


ÖVRIGT

HÖJDMODELL SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA HÖJDDATABASEN)

Hx/Vx VISAR ATT BORRHÅL LIGGER X METER HÖGER ELLER VÄNSTER OM UTRITAD SEKTION

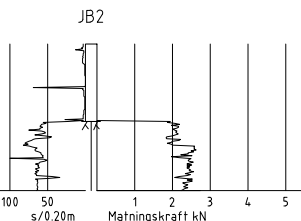
GRUNDVATTENRÖR 26T07GV ÄR EJ FUNKTIONELLT, SE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
SLUTRAPPORT				
DP OCH UTREDNINGAR				
SUNDSVALL VATTJOM 2:42				
 TYRÉNS				
UPPDRAG NR 355985		RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM	
DATUM 2026-03-18		ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR				
SEKTION G-G & H-H				
SKALA	NUMMER		BET	
1:100/1:400 (A1)	G-11-3-04			

KOORDINATSYSTEM

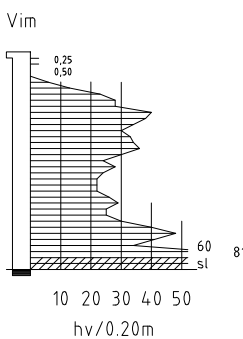
PLAN: SWEREF99 17 15
HÖJD: RH2000

SONDERING (PROFILREDOVISNING)



JORD-BERGSONDERING

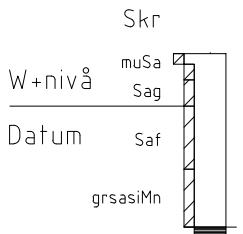
Sonderingsmotståndet anges i antal sekunder för 0,20 m sjunkning.
+ Ej märkbara sprickor
0 Sprickigt berg
- Mkt sprickigt berg
-- Öppen eller fylld spricka
Block



VIKTSONDERING

NEDDRIVNINGSMOTSTÅNDET REGISTRERAS SOM BELASTNING I KN UTAN ELLER MED SAMTIDIG VRIDNING.
0,50 BELASTNING i kN
60 ANTAL HALVVÄR V RYMS EJ INOM ANGIVEN SKALA
sl SONDEN HAR DRIVITS MED SLAG

PROVTAGNING (PROFILREDOVISNING)



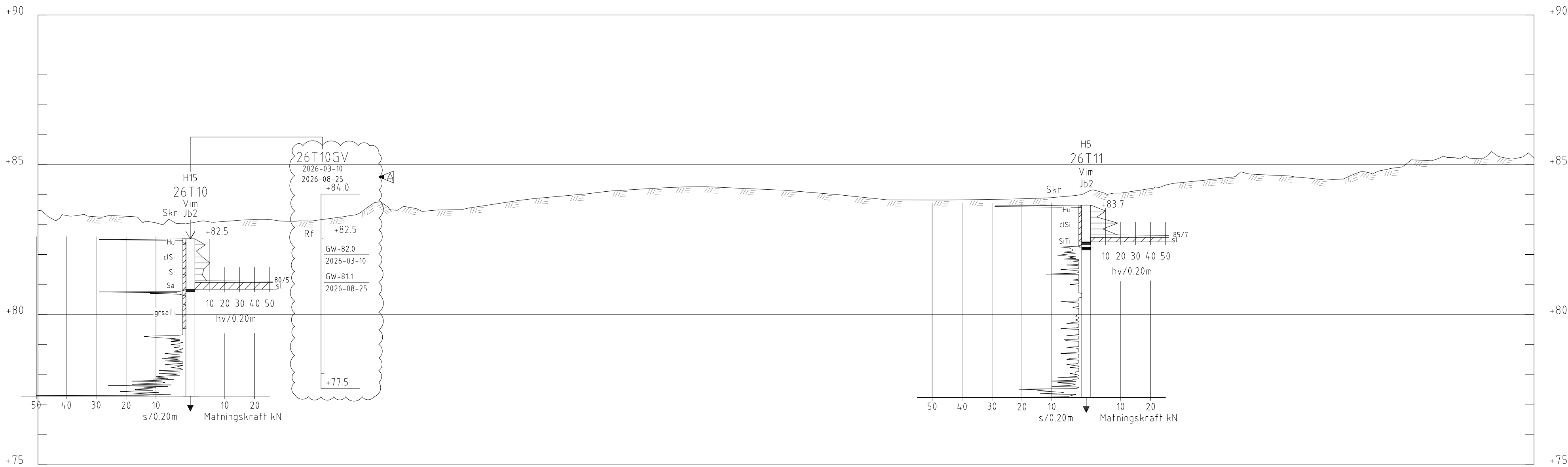
Skruprovtagning

Aktuella jordarter anges med förkortningar.

ÖVRIGT

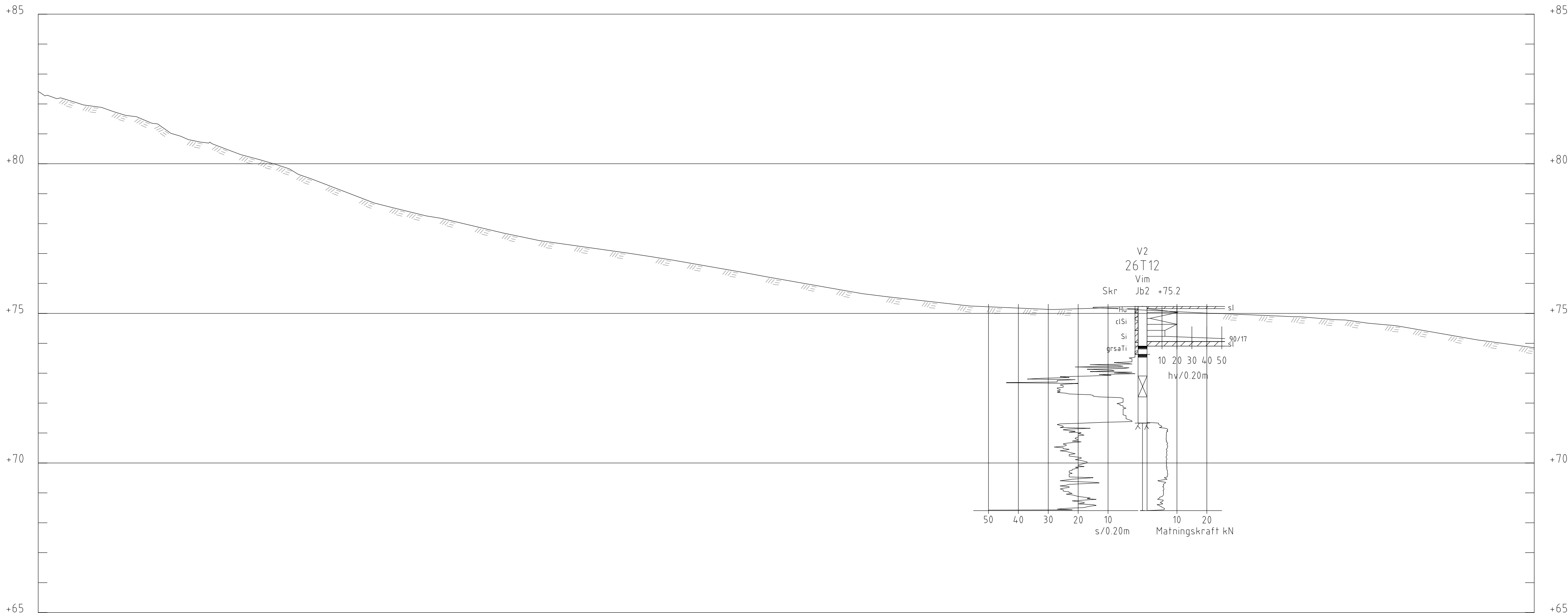
HÖJDMODELL SKAPAD FRÅN LASERDATA SKOG (NATIONELLA HÖJDDATABASEN)

Hx/Vx VISAR ATT BORRHÅL LIGGER X METER HÖGER ELLER VÄNSTER OM UTRITAD SEKTION



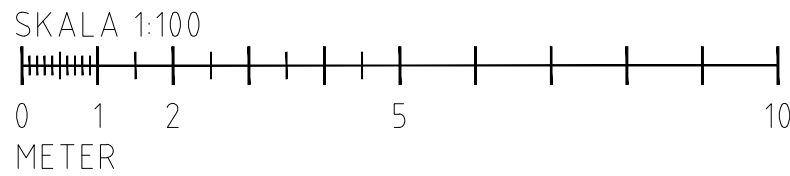
SEKTION I-I

H 1:100 L 1:400



SEKTION J-J

H 1:100 L 1:400



A	1	UPPDATERING GW-MÄTNING	2026-09-11	FILGRA
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SLUTRAPPORT

DP OCH UTREDNINGAR
SUNDSVALL VATTJOM 2:42



UPPDRAG NR 355985	RITAD AV F. GRANSTRÖM	HANDLAGGARE F. GRANSTRÖM
DATUM 2026-03-18	ANSVARIG MARIA FALKÖ PALM	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
SEKTION I-I & J-J

SKALA 1:100/1:400 (A1)	NUMMER G-11-3-05	BET
---------------------------	---------------------	-----

MUR/ Geoteknik – Bilaga 1
LABORATORIEPROTOKOLL



Slutrapport

2026-03-18

				DATUM 2026-03-18						BILAGA 1	
Uppdragsnamn DP och utredningar Sundsvall Vattjom 2:42				Uppdragsnummer: 355985							
Borrhåls- nummer	Djup under my/prov- tagningsnivå	Provtag- ningssätt	Jordart	Enligt TK Geo/AMA Anläggning		Finjords- halt	Vatten- kvot	Konflyt- gräns	Anm.		
				Materialtyp	Tjälfarlig- hetsklass						
26T01	0,0-0,4 0,4-0,6 0,6-0,7	SKR SKR SKR	dyig HUMUSJORD, dyHu SILT, Si siltig LERA, siCl						Fältbedömd Fältbedömd Fältbedömd		
26T02	0,0-0,1	SKR	HUMUSJORD, Hu						Fältbedömd		
	0,1-1,0	SKR	brungrå sandig siltig MORÄN, sasiTi	4A	3	39%	16%		Siktanalys		
	1,0-1,7	SKR	brungrå något siltig grusig SANDMORÄN, (si)grSaTi	2	1	14%	10%		Siktanalys		
26T03	0,0-0,1 0,1-2,0	SKR SKR	HUMUSJORD, Hu grusig SANDMORÄN, grSaTi						Fältbedömd Fältbedömd		
26T04	0,0-0,1 0,1-0,7	SKR SKR	HUMUSJORD, Hu grusig sandig SILTMORÄN, grsaSiTi						Fältbedömd Fältbedömd		
26T05	0,0-0,1 0,1-0,8 0,8-1,6	SKR SKR SKR	HUMUSJORD, Hu SILT, Si grusig sandig MORÄN, grsaTi						Fältbedömd Fältbedömd Fältbedömd		
26T06	0,0-0,2 0,2-1,0 1,0-2,0	SKR SKR SKR	HUMUSJORD, Hu SILT, Si SILTMORÄN, SiTi						Fältbedömd Fältbedömd Fältbedömd		
26T07	0,0-0,1 0,1-1,1	SKR SKR	HUMUSJORD, Hu grusig SANDMORÄN, grSaTi						Fältbedömd Fältbedömd		
26T08	0,0-0,1	SKR	HUMUSJORD, Hu						Fältbedömd		
	0,1-1,0	SKR	rödbrun grusig sandig MORÄN, grsaTi	2	1	7%	8%		Siktanalys		
	1,0-1,4	SKR	brungrå något siltig grusig sandig MORÄN, (si)grsaTi	2	1	11%	6%		Siktanalys		
26T09	0,0-0,2	SKR	HUMUSJORD, Hu								
26T10	0,0-0,2	SKR	HUMUSJORD, Hu						Fältbedömd		
	0,2-1,0	SKR	lerig SILT, clSi						Fältbedömd		
	1,0-1,2	SKR	SILT, Si						Fältbedömd		
	1,2-1,9	SKR	SAND, Sa						Fältbedömd		
	1,9-3,0	SKR	brungrå siltig SANDMORÄN,	3B	2	29%	15%		Siktanalys		
			siSaTi								
Laboratorieansvarig Håkan Döss Henriksson					Undersökningsdatum 2026-03-06						

Detaljplan Vattjom 2:42 - 26T02 djup 0,1-1,0m

Provet är en: **sandig siltig MORÄN, sasiTi**

Uppdragsnr: 355985
Beställare: Almåsen 1 AB

Kornstorleksfördelning enl ISO/TS 17892-4

Sikt med fri mask vidd mm	Stannar		Prov Passerar Σ%
	gram	%	
63	0,0	0,0	100,0%
45	0,0	0,0	100,0%
32	0,0	0,0	100,0%
20	0,0	0,0	100,0%
16	0,0	0,0	100,0%
11,3	22,0	2,0	98,0%
8	13,0	1,2	96,8%
5,6	30,0	2,7	94,1%
4	31,0	2,8	91,3%
2	68,0	6,2	85,1%
1	75,0	6,8	78,3%
0,5	90,0	8,2	70,1%
0,25	106,0	9,6	60,5%
0,125	125,0	11,4	49,1%
0,063	108,0	9,8	39,3%
Siktboten	47,0	4,3	
<0,063	385,0	35,0	
Summa	1100,0	100,0	

Vattenkvot: 16%

Materialtyp: 4A

Tjälfarlighetsklass: 3

Provet inkom: 2026-03-02

Provet siktat: 2026-03-06

Labbat provs vikt före torkning: 1 277 gr

Labbat provs vikt efter torkning: 1 100 gr

Inlämnats provs totala vikt: 1 277 gr

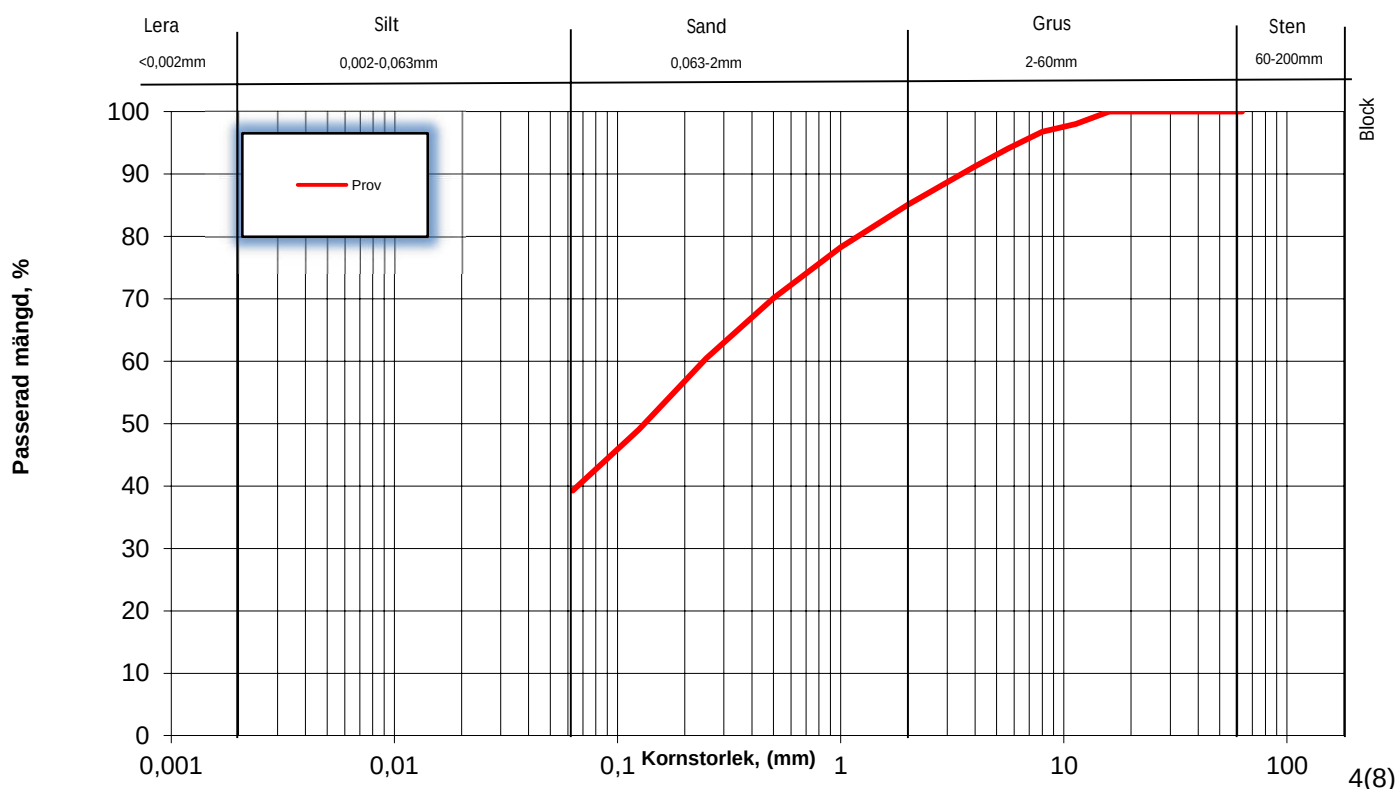
Blockhalt (200mm-)	(0 %)	d10 =
Stenhalt (60-200mm)	(0 %)	d60 =
Grus (2-60mm)	14,9%	
Sand (0,063-2mm)	45,8%	
Finjordshalt (<0,063mm)	39,3%	

Provberedning:

Vikt före tvätt	1100,0 gram
Vikt eftertvätt	715,0 gram
Borttvättad<0,063	385,0 gram

Analys utfört av: Håkan Döss Henriksson, Tyréns Sverige AB

Ansvarig handläggare: Filip Granström, Tyréns Sverige AB



Detaljplan Vattjom 2:42 - 26T02 djup 1,0-1,7m

Provet är en: **något siltig grusig SANDMORÄN, (si)grSaTi**

Uppdragsnr: 355985
Beställare: Almåsen 1 AB

Kornstorleksfördelning enl ISO/TS 17892-4

Sikt med fri mask vidd mm	Stannar		Prov Passerar Σ%
	gram	%	
63	0,0	0,0	100,0%
45	0,0	0,0	100,0%
32	0,0	0,0	100,0%
20	59,0	5,2	94,8%
16	14,0	1,2	93,6%
11,3	52,0	4,6	89,0%
8	47,0	4,2	84,8%
5,6	47,0	4,2	80,7%
4	43,0	3,8	76,9%
2	104,0	9,2	67,7%
1	123,0	10,9	56,8%
0,5	152,0	13,4	43,4%
0,25	141,0	12,5	30,9%
0,125	115,0	10,2	20,8%
0,063	77,0	6,8	14,0%
Siktbotten	35,0	3,1	
<0,063	123,0	10,9	
Summa	1132,0	100,0	

Vattenkvot: 10%

Materialtyp: 2

Tjälfarlighetsklass: 1

Provet inkom: 2026-03-02

Provet siktat: 2026-03-06

Labbat provs vikt före torkning: 1 248 gr

Labbat provs vikt efter torkning: 1 132 gr

Inlämnats provs totala vikt: 1 248 gr

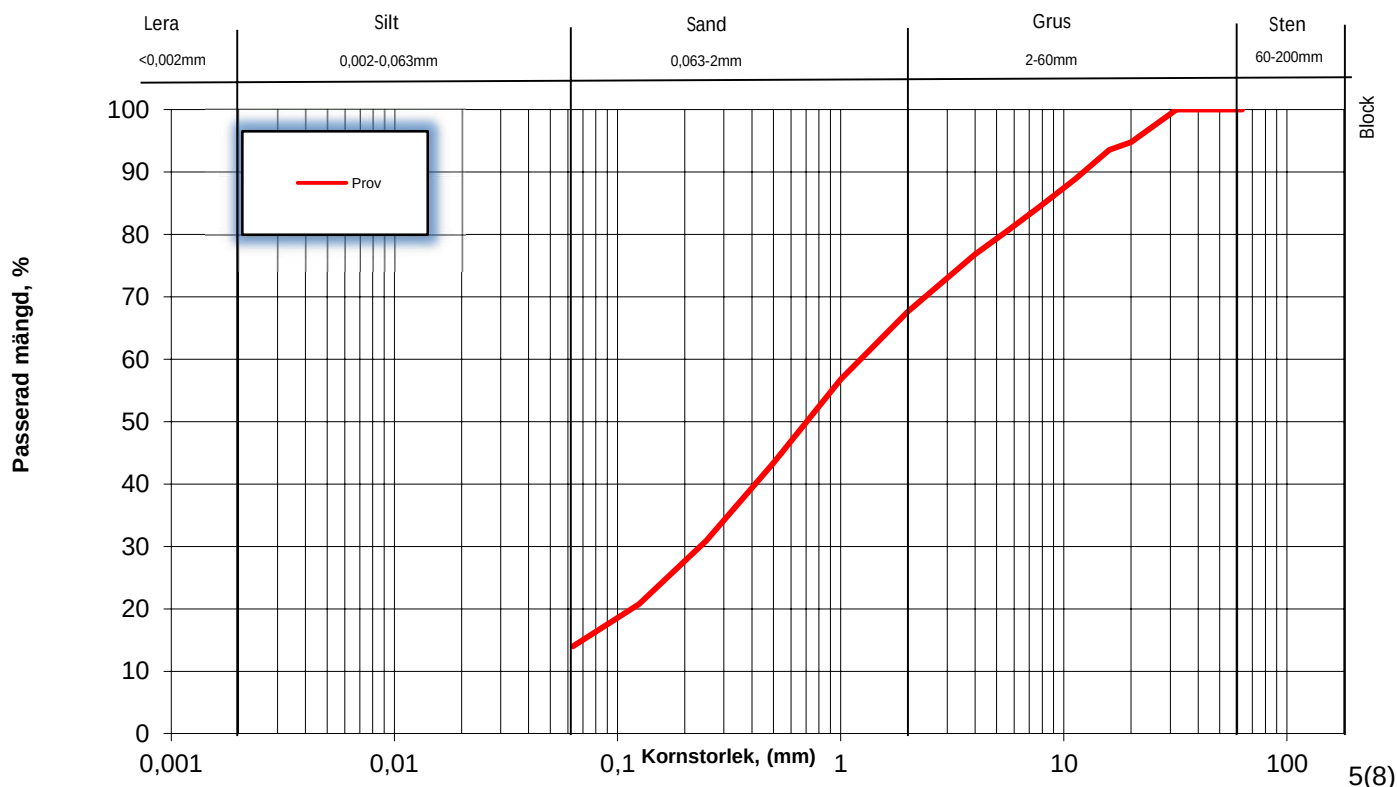
Blockhalt (200mm-)	(0 %)	d10 =
Stenhalt (60-200mm)	(0 %)	d60 =
Grus (2-60mm)	32,3%	
Sand (0,063-2mm)	53,7%	
Finjordshalt (<0,063mm)	14,0%	

Provberedning:

Vikt före tvätt	1132,0 gram
Vikt eftertvätt	1009,0 gram
Borttvättad<0,063	123,0 gram

Analys utfört av: Håkan Döss Henriksson, Tyréns Sverige AB

Ansvarig handläggare: Filip Granström, Tyréns Sverige AB



Detaljplan Vattjom 2:42 - 26T08 djup 0,1-1,0m

Provet är en: **grusig sandig MORÄN, grsaTi**

Uppdragsnr: 355985
Beställare: Almåsen 1 AB

Kornstorleksfördelning enl ISO/TS 17892-4

Sikt med fri mask vidd mm	Stannar		Prov Passerar Σ%
	gram	%	
63	0,0	0,0	100,0%
45	0,0	0,0	100,0%
32	0,0	0,0	100,0%
20	78,0	9,5	90,5%
16	43,0	5,2	85,3%
11,3	53,0	6,5	78,8%
8	35,0	4,3	74,5%
5,6	46,0	5,6	68,9%
4	35,0	4,3	64,7%
2	71,0	8,6	56,0%
1	95,0	11,6	44,5%
0,5	100,0	12,2	32,3%
0,25	99,0	12,1	20,2%
0,125	71,0	8,6	11,6%
0,063	37,0	4,5	7,1%
Siktboten	12,0	1,5	
<0,063	46,0	5,6	
Summa	821,0	100,0	

Vattenkvot: 8%

Materialtyp: 2

Tjälfarlighetsklass: 1

Provet inkom: 2026-03-02

Provet siktat: 2026-03-06

Labbat provs vikt före torkning: 888 gr

Labbat provs vikt efter torkning: 821 gr

Inlämnats provs totala vikt: 888 gr

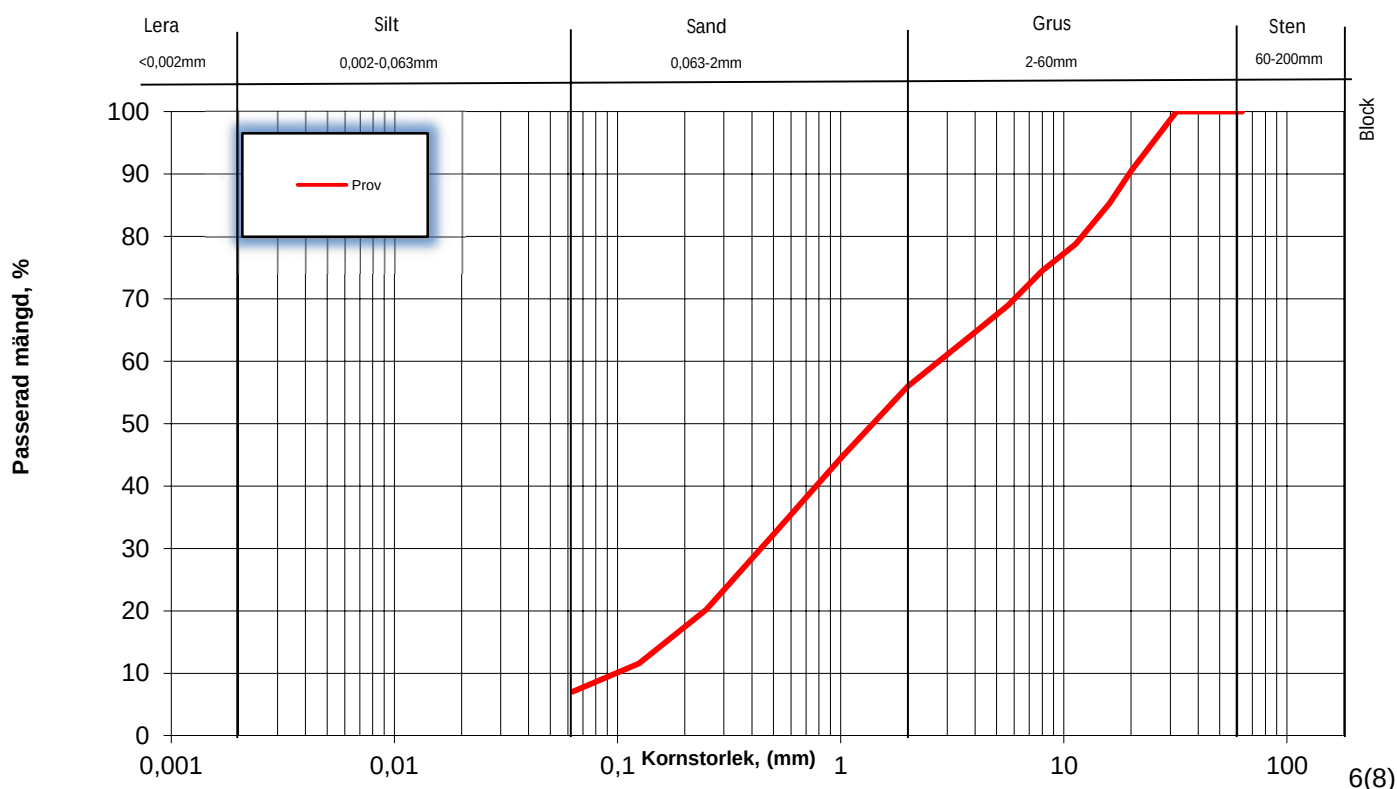
Blockhalt (200mm-)	(0 %)	d10 =
Stenhalt (60-200mm)	(0 %)	d60 =
Grus (2-60mm)	44,0%	
Sand (0,063-2mm)	49,0%	
Finjordshalt (<0,063mm)	7,1%	

Provberedning:

Vikt före tvätt	821,0 gram
Vikt eftertvätt	775,0 gram
Borttvättad<0,063	46,0 gram

Analys utfört av: Håkan Döss Henriksson, Tyréns Sverige AB

Ansvarig handläggare: Filip Granström, Tyréns Sverige AB



Detaljplan Vattjom 2:42 - 26T08 djup 1,0-1,4m

Provet är en: **något siltig grusig sandig MORÄN, (si)grsaTi**

Uppdragsnr: 355985
Beställare: Almåsen 1 AB

Kornstorleksfördelning enl ISO/TS 17892-4

Sikt med fri mask vidd mm	Stannar		Prov Passerar Σ%
	gram	%	
63	0,0	0,0	100,0%
45	0,0	0,0	100,0%
32	0,0	0,0	100,0%
20	46,0	10,7	89,3%
16	14,0	3,2	86,1%
11,3	17,0	3,9	82,1%
8	22,0	5,1	77,0%
5,6	17,0	3,9	73,1%
4	20,0	4,6	68,4%
2	39,0	9,0	59,4%
1	41,0	9,5	49,9%
0,5	48,0	11,1	38,7%
0,25	44,0	10,2	28,5%
0,125	43,0	10,0	18,6%
0,063	32,0	7,4	11,1%
Siktboten	11,0	2,6	
<0,063	37,0	8,6	
Summa	431,0	100,0	

Vattenkvot: 6%

Materialtyp: 2

Tjälfarlighetsklass: 1

Provet inkom: 2026-03-02

Provet siktat: 2026-03-06

Labbat provs vikt före torkning: 460 gr

Labbat provs vikt efter torkning: 432 gr

Inlämnats provs totala vikt: 460 gr

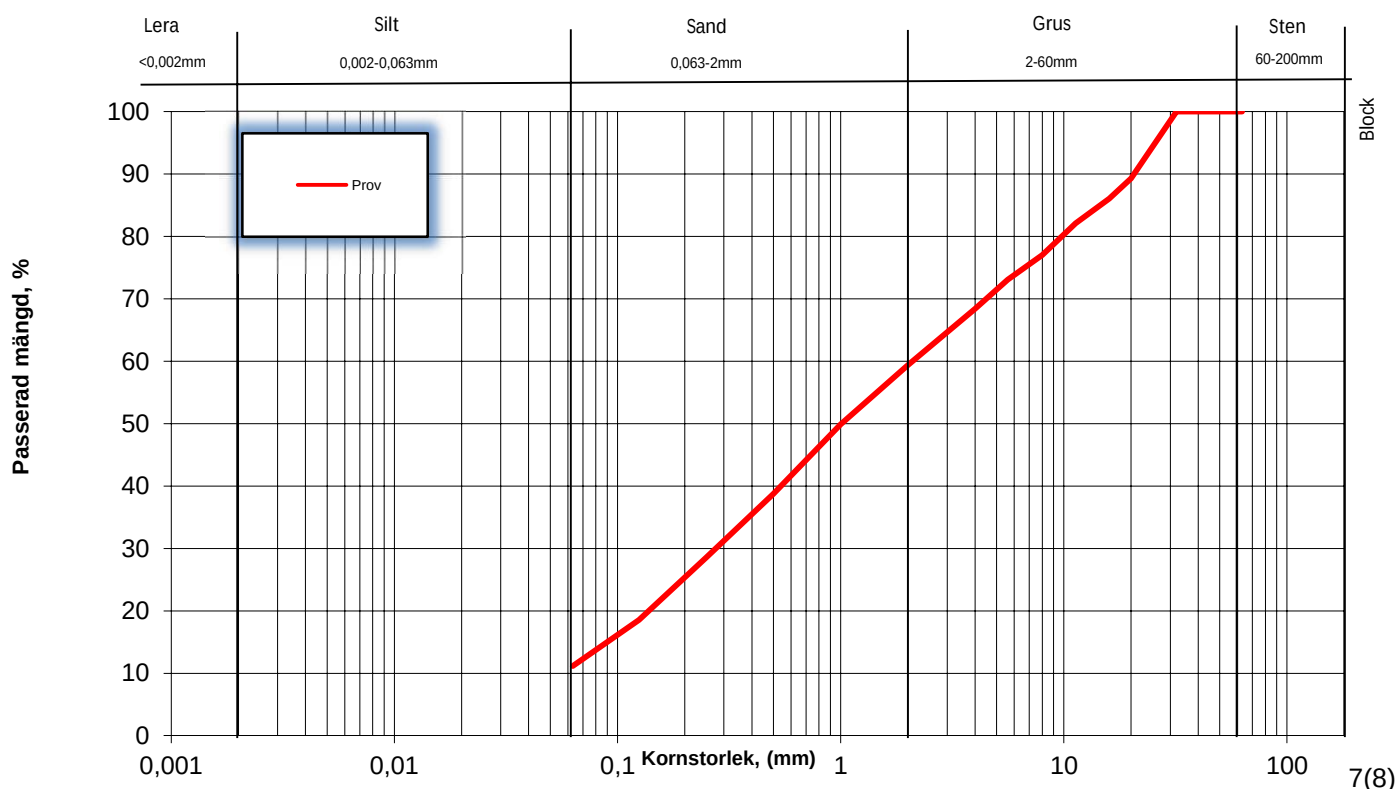
Blockhalt (200mm-)	(0 %)	d10 =
Stenhalt (60-200mm)	(0 %)	d60 =
Grus (2-60mm)	40,6%	
Sand (0,063-2mm)	48,3%	
Finjordshalt (<0,063mm)	11,1%	

Provberedning:

Vikt före tvätt	432,0 gram
Vikt eftertvätt	395,0 gram
Borttvättad<0,063	37,0 gram

Analys utfört av: Håkan Döss Henriksson, Tyréns Sverige AB

Ansvarig handläggare: Fiip Granström, Tyréns Sverige AB



Detaljplan Vattjom 2:42 - 26T10 djup 1,9-3,0m

Provet är en: **siltig SANDMORÄN, siSaTi**

Uppdragsnr: 355985
Beställare: Almåsen 1 AB

Kornstorleksfördelning enl ISO/TS 17892-4

Sikt med fri mask vidd mm	Stannar		Prov Passerar Σ%
	gram	%	
63	0,0	0,0	100,0%
45	0,0	0,0	100,0%
32	0,0	0,0	100,0%
20	10,0	1,1	98,9%
16	5,0	0,6	98,3%
11,3	12,0	1,3	97,0%
8	8,0	0,9	96,1%
5,6	23,0	2,6	93,5%
4	21,0	2,3	91,2%
2	50,0	5,6	85,6%
1	70,0	7,8	77,8%
0,5	86,0	9,6	68,2%
0,25	111,0	12,4	55,8%
0,125	122,0	13,6	42,1%
0,063	116,0	13,0	29,2%
Siktboten	35,0	3,9	
<0,063	226,0	25,3	
Summa	895,0	100,0	

Vattenkvot: 15%

Materialtyp: 3B

Tjälfarlighetsklass: 2

Provet inkom: 2026-03-02

Provet siktat: 2026-03-06

Labbat provs vikt före torkning: 1 031 gr

Labbat provs vikt efter torkning: 895 gr

Inlämnats provs totala vikt: 1 031 gr

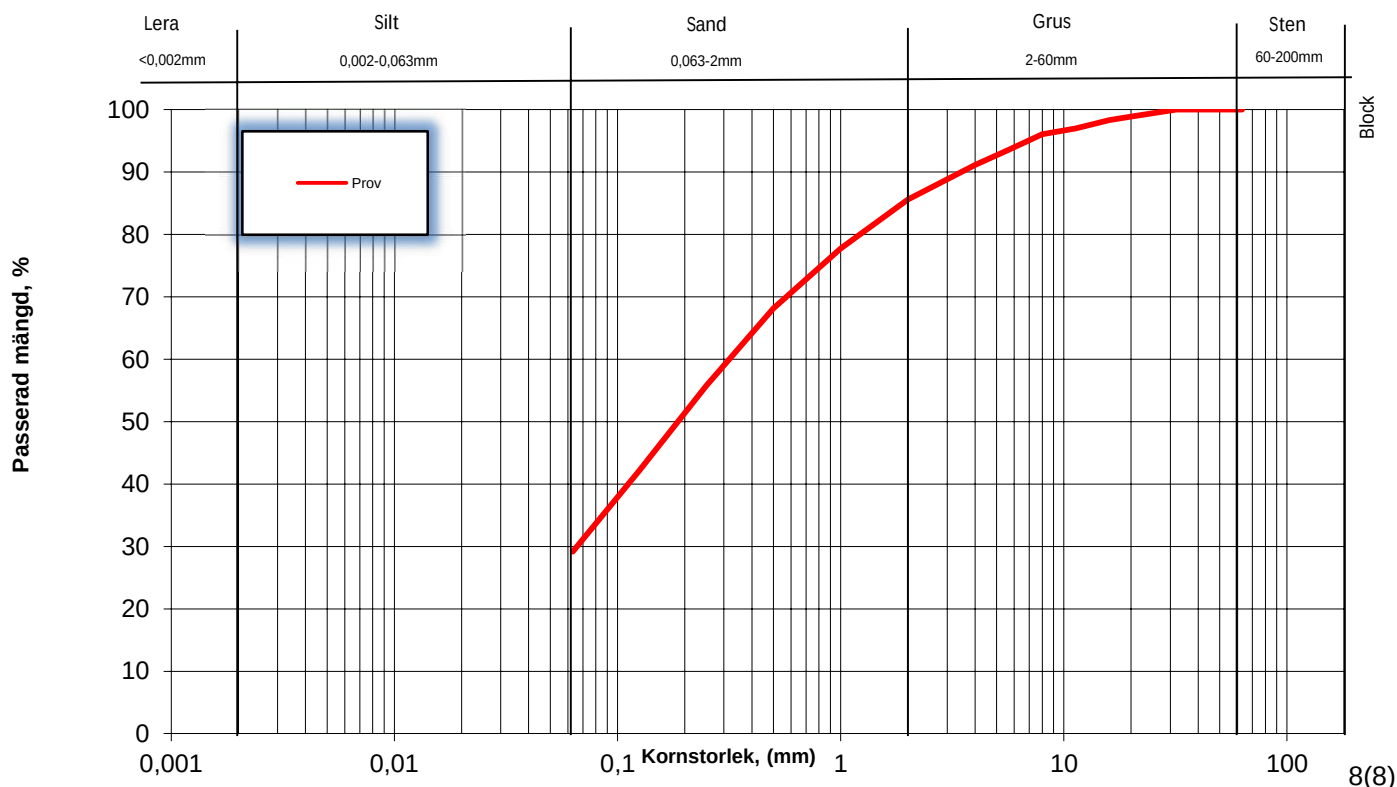
Blockhalt (200mm-)	(0 %)	d10 =
Stenhalt (60-200mm)	(0 %)	d60 =
Grus (2-60mm)	14,4%	
Sand (0,063-2mm)	56,4%	
Finjordshalt (<0,063mm)	29,2%	

Provberedning:

Vikt före tvätt	895,0 gram
Vikt eftertvätt	669,0 gram
Borttvättad<0,063	226,0 gram

Analys utfört av: Håkan Döss Henriksson, Tyréns Sverige AB

Ansvarig handläggare: Filip Granström, Tyréns Sverige AB



MUR/ Geoteknik – Bilaga 2

HÄRLEDDA VÄRDEN

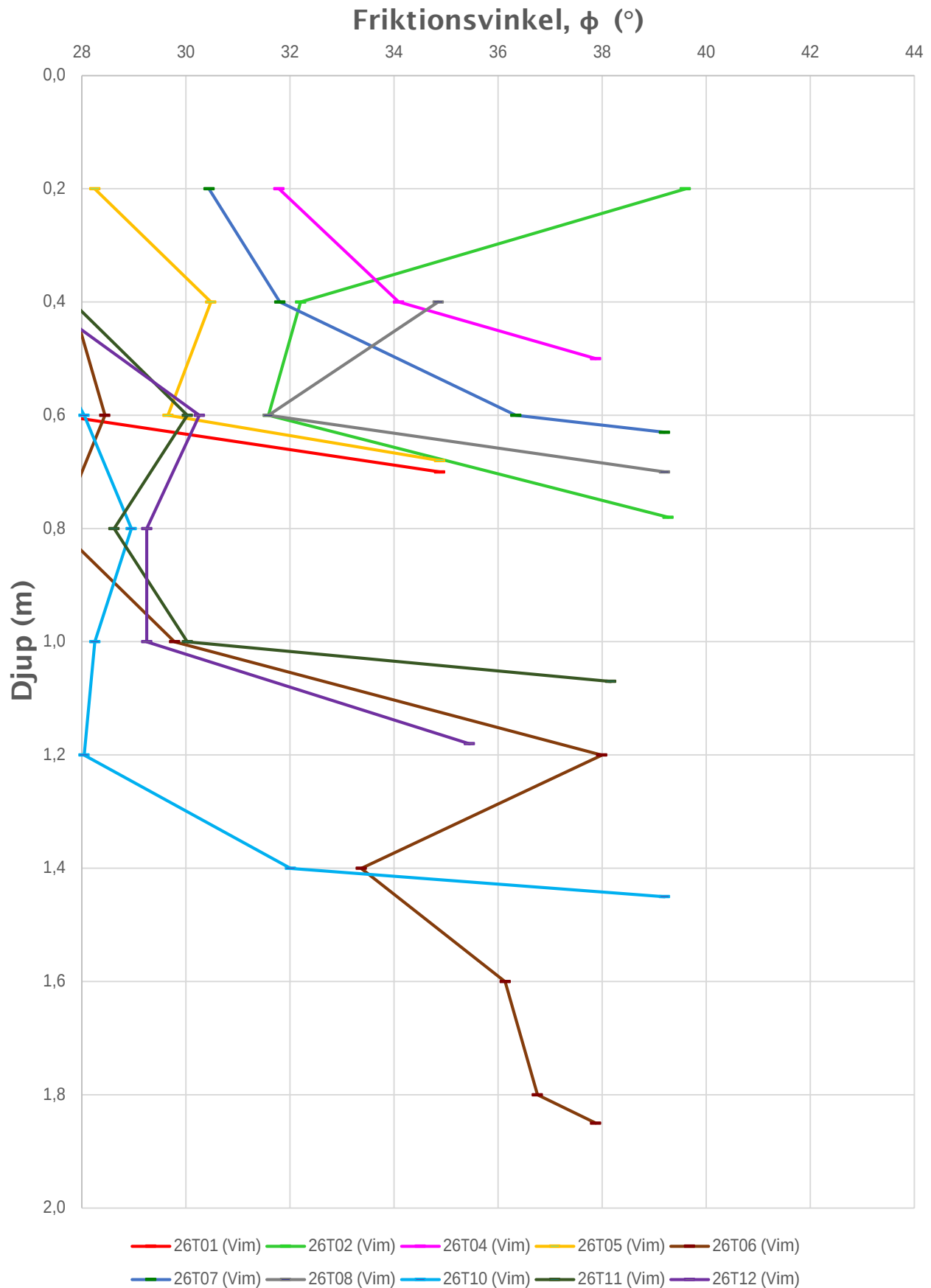


Slutrapport

2026-03-13

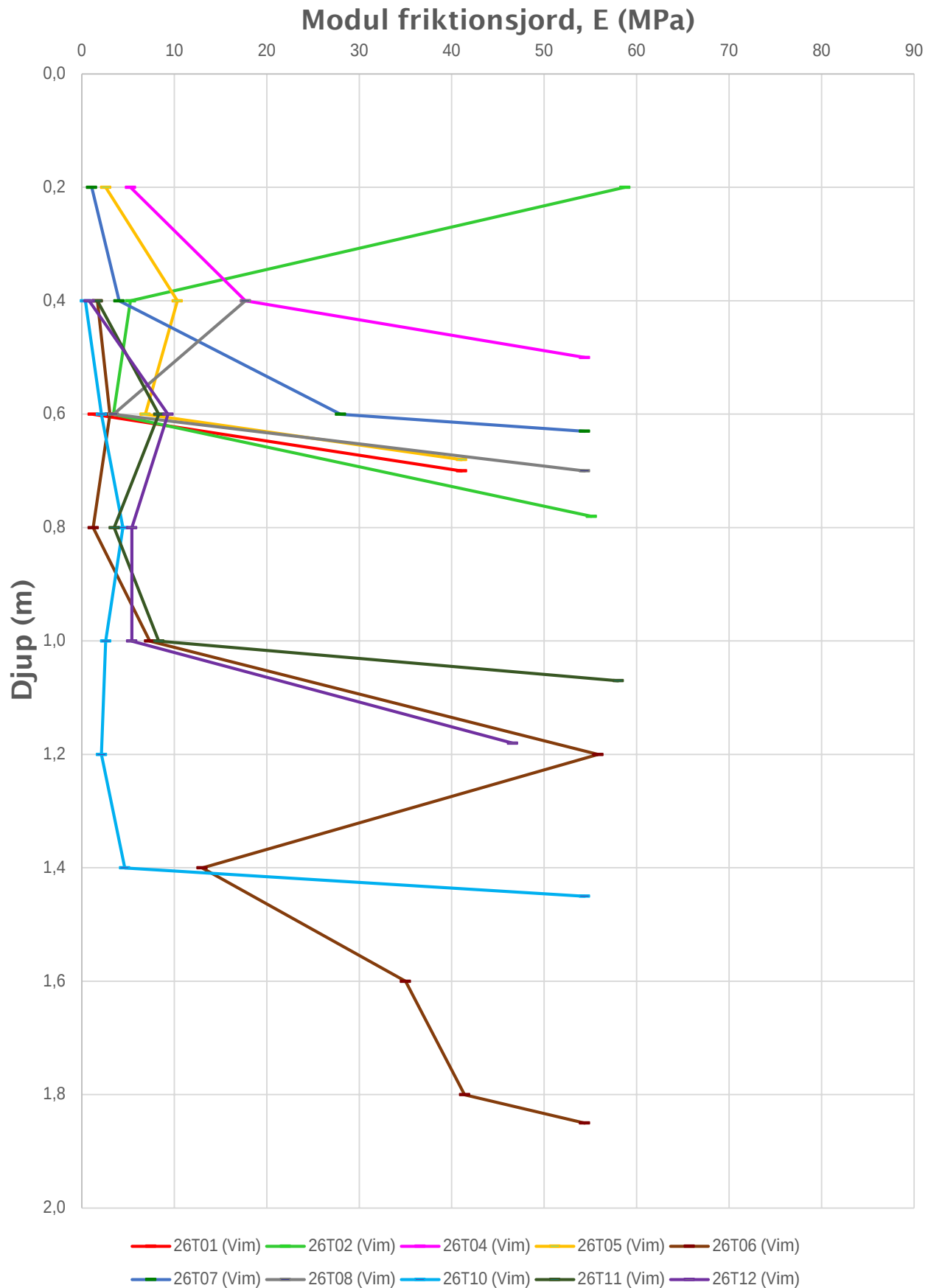
Uppdrag: DP och utredningar Sundsvall Vattjom 2:42
 Handläggare: Tobias Engzell

Uppdragsnummer: 355985
 Datum: 2026-03-13



Uppdrag: DP och utredningar Sundsvall Vattjom 2:42
 Handläggare: Tobias Engzell

Uppdragsnummer: 355985
 Datum: 2026-03-13



MUR/ Geoteknik – Bilaga 3
KALIBRERINGSPROTOKOLL



Slutrapport

2026-03-13

Kalibrering, kontroll

Borravn nr. 19563 Geotech 505FM Tyrens AB

Datum 2025.05.13

Kraft givare

Ref. Vikt Kg.	Ca. kN	Kraft kN	Kraft konstant
25	0,25	0,21	1,1904762
50	0,5	0,42	1,1904762
75	0,75	0,63	1,1904762
100	1	0,85	1,1764706
125	1,25	1,09	1,146789

summa 5,8946882

Kraft konstant 0-1,25 kN

1,1789

1,18

Vrid Tryck (ej testad)

Halv varv

Test

Ref. bar	Tryckgiv. mPa
0	0
0	0
0	0
0	0

H.Spindel 20 varv=20 varv

V.Spindel 20 varv=20 varv

Djupmätare

1,00 m

är

1,0 meter

Kontrollerad av Hoe Geo AB

Datum

Hans-Ola Engström

2025.05.14