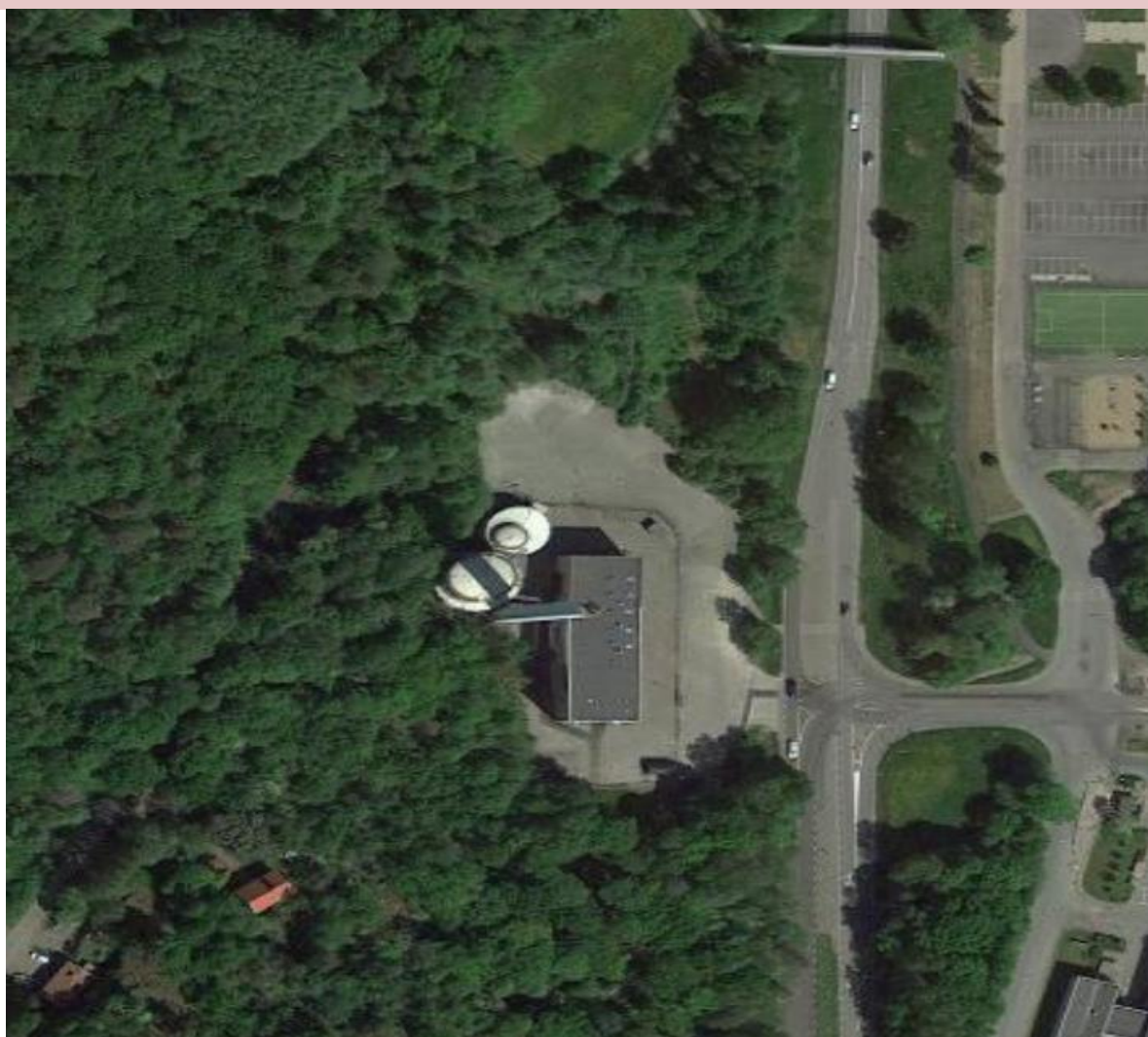


PM Geoteknik

Angered 83:2

Utredning för Detaljplan



Uppdragsnamn

Angered 83:2 Geoteknik
Göteborgs stad

Uppdragsgivare

Göteborg Energi AB
Anna Pärsdotter

Vår handläggare

Markus Daniels

Datum

2026-05-12

Senast rev.datum

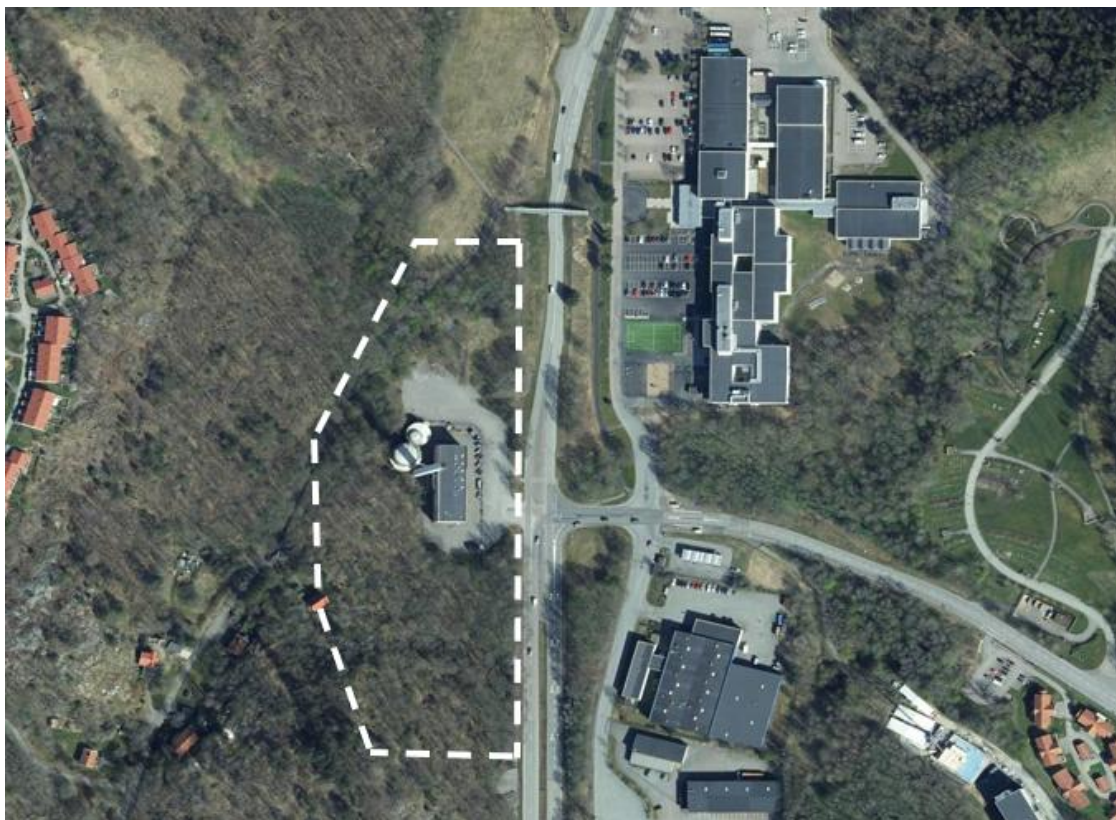
Komplettering sedan 2025-03-12 omfattar ny figur som visar gestaltungs-förslag och färgbilder som visar planerad anläggning i plan, utdrag ur radonriskkarta för jord samt förtydligande av härledda och valda värden för jordens hållfasthet. Beräkning av släntstabilitet har kompletterats med ytterligare sektioner och känslighetsanalyser. Beskrivning av rekommenderade grundläggningsmetoder har förtydligats och fotografier över området har lagts till i ny bilaga.

Innehåll

1	Objekt.....	3
2	Ändamål och sammanfattning	3
	2.1 Ändamål	3
	2.2 Sammanfattning	4
3	Utförda undersökningar	5
	3.1 Geotekniska undersökningar.....	5
	3.2 Övriga underlag	5
4	Styrande Dokument	5
5	Geoteknisk Kategori	6
6	Planerade konstruktioner.....	6
7	Topografi, mark- och geotekniska förhållanden	8
8	Markradon.....	9
9	Härledda värden och valda värden.....	11
10	Stabilitet.....	12
11	Sättningar	16
12	Erosion	16
13	Vibrationer och Markrörelser	16
14	Rekommendationer	16
15	Bilagor	19

1 Objekt

Bjerking AB har på uppdrag av Göteborg Energi AB utfört en geoteknisk undersökning på fastigheten Angered 83:2 inför en ny detaljplan. Det undersökta området ligger i Angered, Göteborgs stad.



Figur 1-1: Undersökt område ungefärligt markerat med streckad gränslinje. Bild från eniro.se 2023-11-17.

2 Ändamål och sammanfattning

2.1 Ändamål

Syftet med uppdraget har varit att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar inför en ny detaljplan i samband med utbyggnad av en biobränslepanna.



Figur 2-1: Planerad utbyggnad enligt gestaltningsförslag 2025-06-25.

2.2 Sammanfattning

Topografi - Området karaktäriseras av en bergslänt utmed områdets västra/sydvästra del och marknivån är där som högst ca +90. I övrigt utgörs området av en relativt plan markyta på nivå +71 – +76, de högre marknivåerna återfinns i områdets södra del. Lägre nivåerna återfinns i områdets norra del.

Grundvattennivån i områdets norra del är ca +68 vilket motsvarar 2,5 m djup i läge för observationen. I områdets södra del har grundvattennivån uppmätts till +70,1–+72,3, vilket motsvarar 1,0–3,2 m djup. I mittersta delen av området är grundvattennivån +68 vilket motsvarar 3,5 m djup.

Markradon- Enligt SGU:s kartvisare: Gammastrålning, uran förekommer relativt låga värden inom området och eventuella åtgärder för att hantera förekomsten av markradon kan utföras med vanliga och väl beprövade metoder. Se även Bergteknisk utredning.

Stabiliteten -De jordar som förekommer inom områden bedöms som relativt goda ur ett stabilitetssperspektiv och de planerade slänterna, enligt illustrationer som visar planerad gestaltning i kapitel 6, är förlagda i ett område där det enbart förekommer friktionsjord och berg.

Sättningsförhållande-I norra delen av området, där den mest sättningskänsliga jorden förekommer innebär uppfyllnader 1 å 2 m sättningar i storleksordning 1–2 cm av vilka en del sker i samband med utläggning av fyllnadsmassor. Mot söder avtar det sättningskänsliga jordlagret för att helt och hållet tunnas ut.

Erosion- Vattendrag förekommer norr om planområdet dock är vattendragets storlek inte stor nog för att skapa risk för erosion. Vattendraget redovisas i bilder i bilaga 5.

Vibrationer och Markrörelser- De vibrationer som kan uppstå i samband med pålning bedöms inte ha någon betydande negativ påverkan på intilliggande slänters stabilitet eftersom jorden visat hög fasthet vid sondering. Beträffande bergets stabilitet se dokument Bergteknisk utredning.

Rekommendationer

Med hänsyn till grundvattennivå och stabilitet i området rekommenderas marknivå till +74 i söder. I norr rekommenderas befintliga marknivåer av samma anledning.

Valet av marknivå är avgörande med hänsyn till dels stabilitetsförhållandena, grundvattenhantering och även utformningen av slänterna. Exempelvis innebär den valda nivån att endast jordslänter och ej bergslänter aktualiseras i områdets södra del. Bergschakt kan dock komma att erfordras i mindre omfattning i den södra delen, för anslutande ledningar, beroende på slutligt val av placering av anläggningen. Se även Bergteknisk utredning.

3 Utförda undersökningar

3.1 Geotekniska undersökningar

Resultatet av utförda undersökningar framgår av MUR (markteknisk undersökningsrapport) med uppdragsnummer 23U1625, dat. 2026-05-12, upprättad av Bjerking AB.

Observera att nivåerna som redovisas i de tidigare utförda undersökningar (1975 och 1978, se MUR med uppdragsnummer 23U1625, dat. 2023-12-08, upprättad av Bjerking AB) ca +72 inte stämmer överens med de befintliga nivåerna till följd av schaktarbete som utfördes i samband med anläggningen av den befintliga byggnaden. Se figur i kapitel 6 i dokument MUR.

3.2 Övriga underlag

Följande övriga handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Samlingskarta daterad 2023-06-19
- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.
- PM från VIAK AB angående geoteknisk undersökning i Angered daterad 1975-04-15
- Modellfiler:
 - Baskarta med filnamn 3_Grundkarta_stor_utbredning_3d_2023-00606_2023-04-28.dwg erhållen 2023-04-28 av beställaren.

4 Styrande Dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder), BFS 2011:10, med ändringar fram till och med BFS 2019, EKS 11.

IEG Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar.

IEG Rapport 6:2008, Rev 1.

5 Geoteknisk Kategori

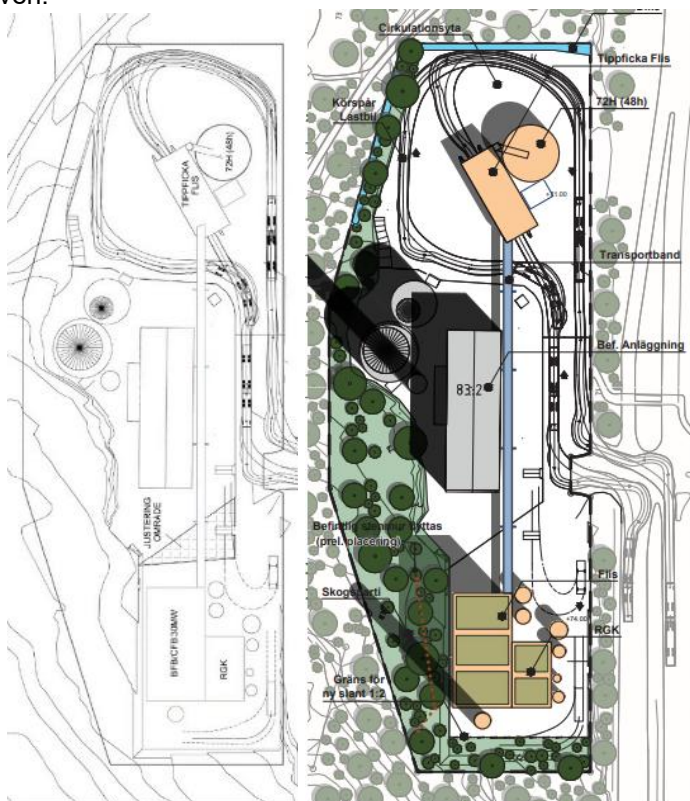
Utredningen är utförd i enlighet med geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Planerade konstruktioner

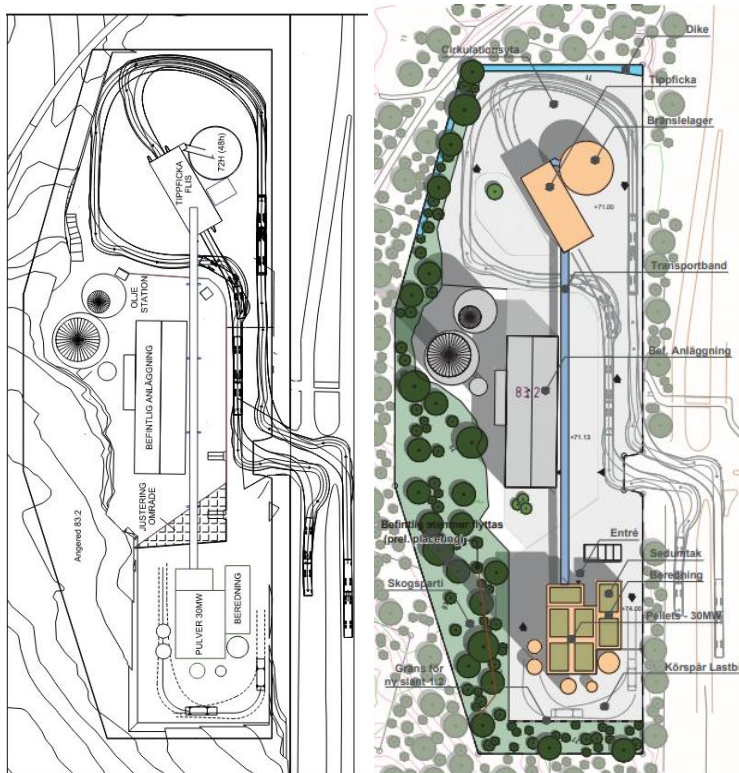
Planerade konstruktioner utgörs av:

1. Maxfall byggvolym flis med rökgaskondensering (RKG) 30 MW
2. Pelletspanna 30 MW panna i söder
3. Ackumulatortank 40 m + ett teknikhus i söder och två mindre pelletsanläggningar (2*15 MW) i norr

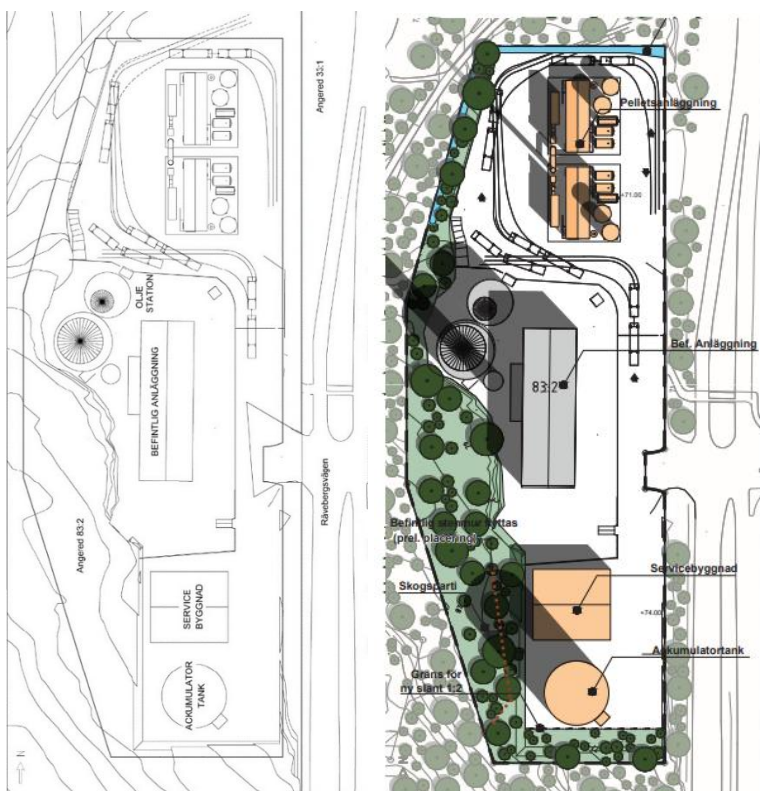
Slutgiltig utformning av konstruktion bestäms i senare skede, nedan visas de aktuella alternativen.



Figur 6-1 Alternativ 1. Maxfall byggvolym flis med rökgaskondensering (RKG) 30 MW



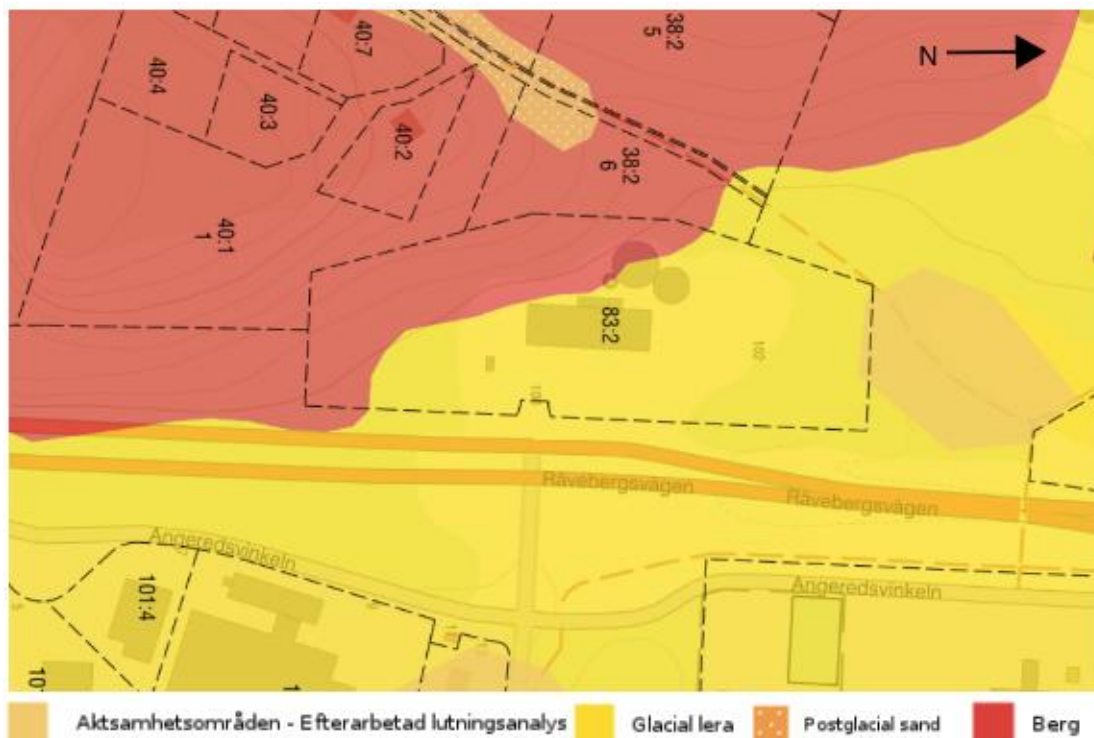
Figur 6-2 Alternativ 2. Pelletspanna 30 MW panna i söder



Figur 6-3 Alternativ 3. Ackumulatortank 40 m + ett teknikhus i söder och två mindre pelletsanläggningar (2*15 MW) i norr

7 Topografi, mark- och geotekniska förhållanden

Området karaktäriseras av en bergslänt utmed områdets västra/sydvästra del och marknivån är här som högst ca +90, bergslänten är delvis naturlig och delvis en bergskärning efter tidigare bergschakt. I övrigt utgörs området av en relativt plan markyta på nivå +71 – +76, de högre marknivåerna återfinns i områdets södra del och de lägre nivåer återfinns i områdets norra del. I områdets södra del sluttar markytan svagt i östlig riktning. Strax utanför områdets östra gräns finns Råvebergsvägen på nivå +70, mellan Råvebergsvägen och detaljplaneområdet förekommer en ca slänt som i huvudsak är 2–3 m hög och som mest uppgår till 5 m, släntlutningen är 1:2 – 1:4. Norr om området finns en ca 3 m djup slänt ner mot en svacka på nivå +68. Släntens medellutning är ca 1:3. Markytan inom detaljplaneområdets mittparti utgörs i huvudsak av asfalt och grönytor, i södra och norra delen förekommer en del träd och sly. Bergslänten i väst/sydvästra delen av området täcks ställvis av tunna moränlager.



Tolkade jordlager framgår av bilaga G-10-1-001 – G-10-1-008. Jorden utgörs av 0,5 – 1,8 m fyllning på upp till 2,5 torrskorpelera och torrskorpesilt på upp till 14 m lera på friktionsjord på berg. Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets norra del och avtar mot områdets södra och västra del. I de norra och södra delarna utgörs det översta jordlagret av ett tunt lager humushaltigt lager av sand och silt.

Jorden under Råvebergsvägen, öster om området, samt grönområdena norr, nordväst och sydöst om området utgörs av lera. Området sydväst och väst om området utgörs av berg som ställvis överlagras av tunna moränlager.

Fyllningen är blandad och utgörs av dels av mullhaltig sandig och siltig lera och torrskorpelera, dels av sandigt grus.

Torrskorpeleran innehåller siltskikt och benämns ställvis som torrskorpesilt

Leran innehåller siltskikt, körtlar och ställvis sandskikt, prover upptagna från 15 m djup benämns som svagt sulfidfläckig. Skjuvhållfastheten har härletts från CPT-sonderingar,

fallkonförsök och förkonsolideringstryck till 30–115 kPa och benämns som låg till hög. Lerans densitet är 1,9 – 2,0 t/m³, vattenkvoten är 30–45 % och konflytgränsen 31–62%. Sensitiviteten har utvärderats till 2–27 och benämns låg- – mellansensitiv. Lerans överkonsolideringsgrad (OCR) har utvärderats till 2,1 – 2,8 och benämns överkonsoliderad.

Friktionsjordens mäktighet är upp till 5 m och lagringstätheten bedöms efter viktsonderingar som halvfast – fast. Flertalet viktsonderingar har stoppat i friktionsjordens övre 0,5 m.

Grundvattennivån i områdets norra del (grundvattenrör 23B02) har uppmätts i november 2023 till +67,9 vilket motsvarar 2,5 m djup. I områdets södra del (grundvattenrör 23B06) har grundvattennivån uppmätts till +70,1–+72,3 den 2023-11-09 och 2024-10-08 vilket motsvarar 1,0–3,2 m djup. En grundvattenobservation har även noterats i borrhål 23B05, ungefär mitt emellan grundvattenrören, på nivå +68,1 vilket motsvarar 3,5 m djup.

Ca 100 m öster om aktuellt område har grundvattennivån i borrhål RT6 observerats 3,6 m under markytan vilket motsvarar nivå +67,2, mätningen är från mitten av september 1978. Ca 200 m syd/sydväst om aktuellt område har grundvattennivån observerats i grundvattenrör K427 under perioden 1970–1978 på nivå +65,3 – 67,2 vilket motsvarar 4,8 till 6,7 m djup under markytan.

Berg förekommer som berg i dagen i utmed områdets södra och västra del. I bergslänten till väster är de högsta bergnivåerna ca +90 och i söder är bergnivån som högst ca +110. I de sonderade punkterna har berget registrerats på nivå + 52 – +72 vilket motsvarar 19 – 4 m djup, djup till berg är som störst i områdets södra del.

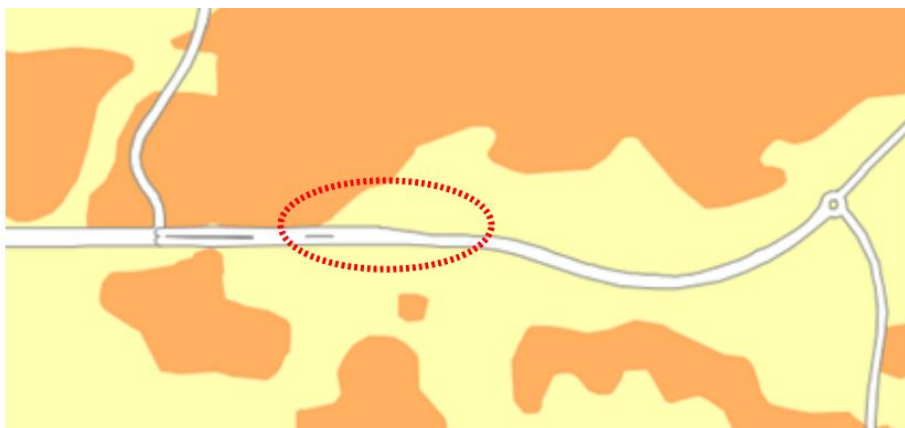
8 Markradon

Enligt SGU:s karta *Gammastrålning, uran* förekommer relativt låga värden inom området.



Figur 8-1 Utdrag ur SGUs kartvisare *Gammastrålning, uran*

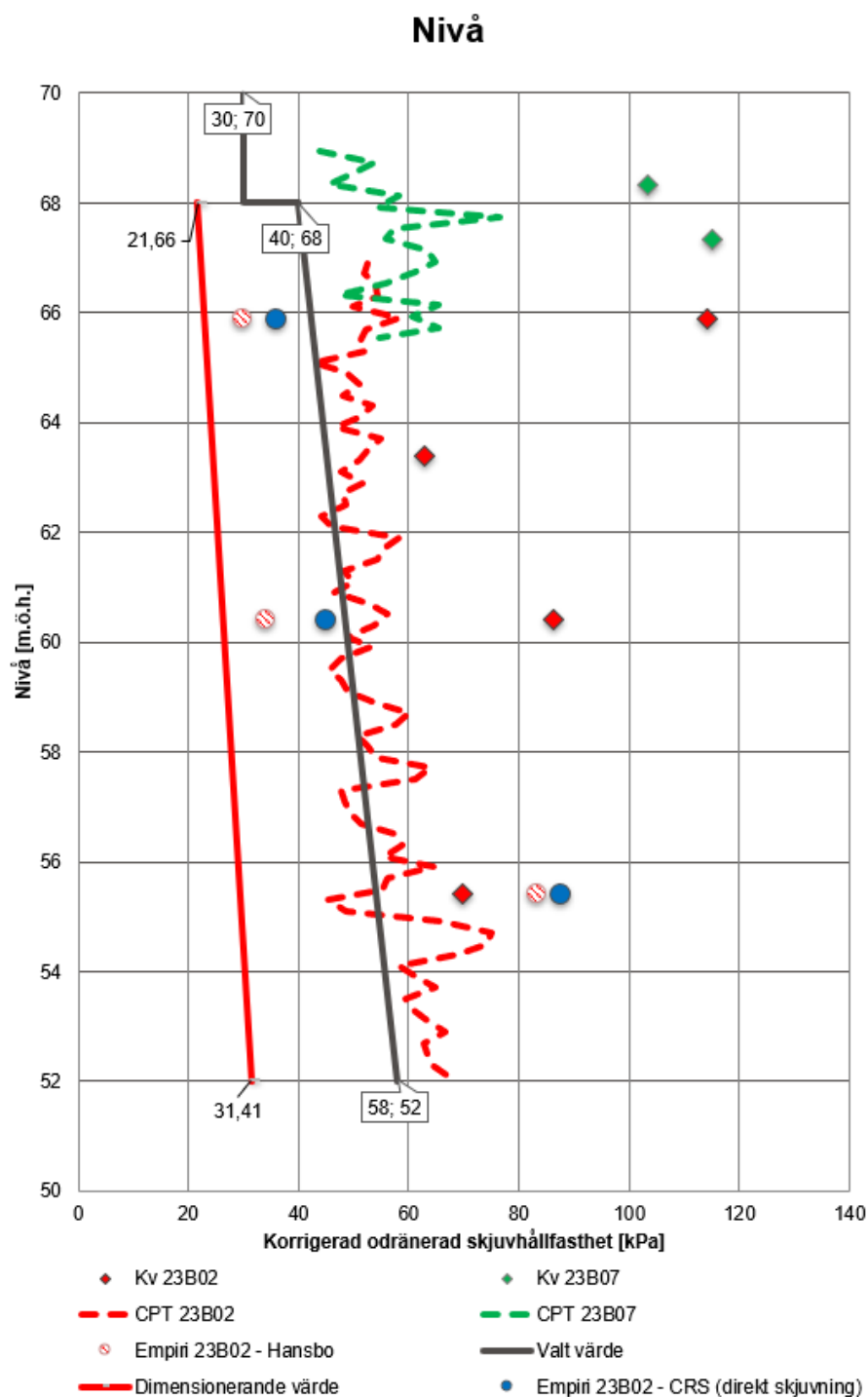
Enligt radonriskkartan utgörs området av lågriskområde och normalriskområde.



Figur 8-2 Utdrag ur radonriskkarta över Göteborg Stad. SGU. Aktuellt område markerat med röd ellips.

Normalriskområde		Område med berggrund, sand och morän med normala - låga radiumhalter
Lågriskområde		Mark som utgörs av silt eller lera

9 Härledda värden och valda värden



Figur 9-1 Härledda och valda värden.

Motiv till härledda och valda värden: Fallkonförsök visar hög skjuvhållfasthet i upptagna lerprover. Empiriska samband enligt Hansbo och TRVINFRA-00230 kapitel A.1.7.1 för direkt skjuvning redovisas men har inte varit avgörande vid utvärdering av lerans odränerade

skjuvhållfasthet. Leran har hög fasthet och utvärderade förkonsolideringstryck är svårbedömda utifrån resultatet av CRS-försöken eftersom lerproverna visar nästan linjära ökningar av deformation med ökad spänning.

CPT-sonderingen har utförts genom lera med skikt av silt och sand. På grund av osäkerhet vid utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet från sondering redovisas CPT-sonderingen med streckade linjer i figur 9-1. Utvärdering av lerans odränerade skjuvhållfasthet har utförts konservativt och valt värde begränsas till 30 kPa från markytan ned till 2 m djup. Därunder beskrivs ökningen av lerans odränerade skjuvhållfasthet från 40 kPa på nivå +68 till 58 kPa på nivå +52 m.

Värdena för jordens hållfasthet har valts i det lägre spannet varför stabilitetsberäkningarna är på den säkra sidan.

Valda värden för materialparametrar redovisas i tabell nedan.

Tabell 9.1 Redovisning av valda karakteristiska materialparametrar

Jordart	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c_{uk} [kPa]	c'_k [kPa]
Fyllning	18,0	8,0	30,0	-	-
Torrskorpa	20,0	10,0	30,0	30,0	0,1*c _{uk}
Lera	18,0	8,0	30,0	Se figur 9.1	0,1*c _{uk}
Friktionsjord av morän	18,0	8,0	36,0	-	-

γ avser naturfuktig jord över GVV

γ' avser effektiv tunghet under GVV

10 Stabilitet

Stabiliteten i området har kontrollerats i sektion E, sektion F, sektion J, sektion H och sektion K vilka utifrån befintliga släntlutningar, nivåskillnader och underliggande jordlager har bedömts som minst gynnsamma m.h.t stabilitetsförhållanden.

Uppgifter om befintlig mark har utvärderats från grundkarta erhållen av beställaren 2023-04-28.

I sektion E har befintlig marknivå utvärderats till nivåer mellan +70,4 och +73,3.

I sektion F har befintlig marknivå utvärderats till nivåer mellan +70,4 och +100.

I sektion H har befintlig marknivå utvärderats till nivåer mellan +75,7 och +85.

I sektion J har befintlig marknivå utvärderats till nivåer mellan +68,6 och 72,4. Last= 30 kPa av planerad byggnad och 10 kPa av trafik med lättare fordon och 15 kPa av tung trafik.

I sektion K har befintlig marknivå utvärderats till nivåer mellan +70,5 och +109.

Detaljplanen är flexibel enligt de ovanstående redovisade alternativen i Kap 6 dvs det styrs inte, i nuläget, i plankartan var lasterna placeras. Detta innebär att det är möjligt att belasta i de för stabiliteten sämsta lägena vilket har antagits i de utförda beräkningarna. Laster från nya

anläggningar har ansatts som 30 kPa permanent karaktäristisk last, byggnader som medför laster större än 30 kPa antas utföras med pålgrundläggning. Laster på vägar är 15 kPa variabel karaktäristisk last. Last av 0,5 meter icke marklovspliktig uppfyllnad har beräknats med karaktäristisk last=10 kPa i sektionerna E, F, och H söder och väster om planerad anläggning.

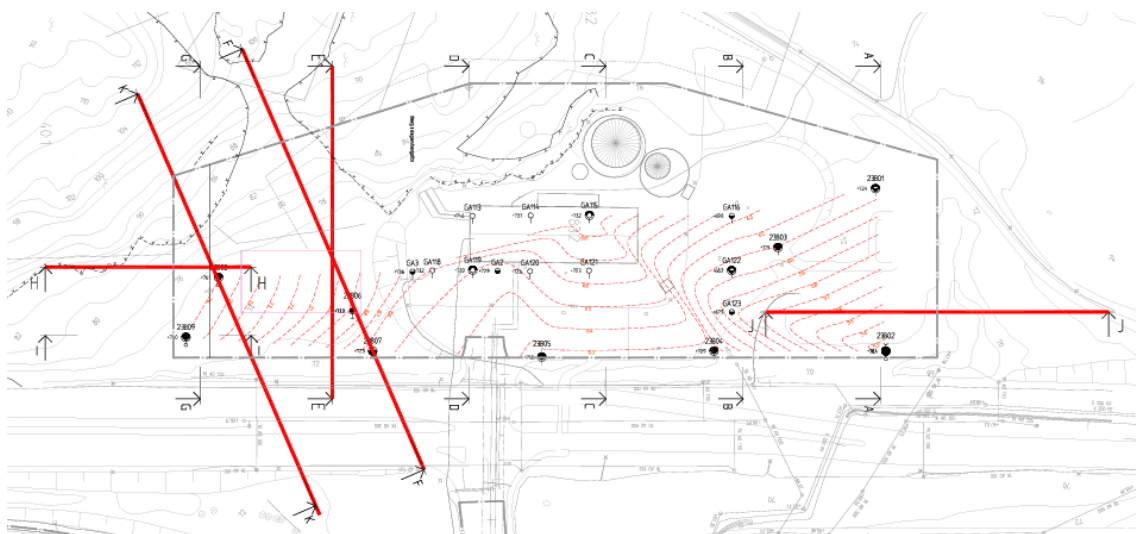
I sektionerna H och K är utrymmet för slänt i jord begränsat av fastighetsgränsen och avståndet till den planerade anläggningen. I sektionerna H och K har förutsättningarna för att anlägga en slänt i jord i lutning 1:2 kontrollerats.

Resultaten framgår av tabellerna 10-1, 10-2, 10-3, 10-4 och 10-5 nedan.

Slänternas säkerhet har kontrollerats i brottgränstillstånd STR/GEO DA3, i enlighet med IEG Rapport 4:2010, Effektiv kohesion för lera har valts utifrån IEG Rapport 6:2008, Rev 1. Styrande dokument Boverkets Konstruktionsregler EKS 11 2011:10 med ändringar gjorda till och med BFS 2019:1. SS-EN 1997: Dimensionering av geokonstruktioner Programvara GS Stability version 22.0.0.0

Beräkningsmetod Beast 2003

För stabilitetsberäkningar har partialkoefficientmetoden använts i enlighet med IEG Rapport 6:2008, Rev 1.



Figur 10-1 beräknade sektioner markerade med röd linje

Befintliga förhållanden

ID	F _{EN} Odränerad analys	F _{EN} Dränerad analys	F _{EN} Kombinerad analys	Krav
Sektion E befintliga förhållanden	2,55	-	2,16	1,0
Sektion F befintliga förhållanden	3,45	-	3,05	1,0
Sektion H befintliga förhållanden		2,92		1,0
Sektion J befintliga förhållanden	1,90	-	1,84	1,0
Sektion K befintliga förhållanden	-	2,52	-	1,0

Tabell 10-1 beräkningsresultat, -* = ej aktuellt

Befintliga förhållanden med last av icke marklovspliktig uppfyllnad 0,5 m

ID	F _{EN} Odränerad analys	F _{EN} Dränerad analys	F _{EN} Kombinerad analys	Krav
Sektion E befintliga förhållanden med last av icke marklovspliktig uppfyllnad	2,11	-	1,98	1,0
Sektion F befintliga förhållanden med last av icke marklovspliktig uppfyllnad	2,66	-	2,38	1,0
Sektion H befintliga förhållanden med last av icke marklovspliktig uppfyllnad		2,65		1,0

Tabell 10-2 beräkningsresultat, -* = ej aktuellt

Planerade förhållanden

ID	F _{EN} Odränerad analys	F _{EN} Dränerad analys	F _{EN} Kombinerad analys	Krav
Sektion H planerade förhållanden med schakt med släntlutning 1:2 för terrassnivå +73		1,10		1,0
Sektion H planerade förhållanden med schakt med släntlutning 1:2 för terrassnivå +73 och last av icke marklovspliktig uppfyllnad 0,5 m.		1,08		1,0
Sektion J uppfyllning till +72	1,66	-	1,61	1,0
Sektion J uppfyllning till +72 med last (byggnad och trafiklast)	1,28	-	1,27	1,0
Sektion K med schakt med släntlutning 1:2 för planerad terrassering +73		1,43		1,0

Tabell 10-3 beräkningsresultat, -* = ej aktuellt

Känslighetsanalyser i sektionerna F-F, H-H och K-K har utförts för att beräkna säkerheten mot skred vid eventuell förekomst av större moränmäktigheter på berget. Beräkningarna visar att den farligaste glidytan är relativt nära markytan.

Känslighetsanalys större moränmäktighet på berget

ID	F _{EN} Odränerad analys	F _{EN} Dränerad analys	F _{EN} Kombinerad analys	Krav
Sektion F befintliga förhållanden med last av icke marklovspliktig uppfyllnad (känslighetsanalys)	1,27	-	1,26	1,0
Sektion H befintliga förhållanden (känslighetsanalys)		2,71		1,0
Sektion K +73 befintliga förhållanden med last av icke marklovspliktig uppfyllnad (känslighetsanalys)	-	1,18	-	1,0
Sektion K +73 befintliga förhållanden (känslighetsanalys)	-	1,19	-	1,0

Tabell 10-4 beräkningsresultat, -* = ej aktuellt

Känslighetsanalys i sektion H-H har utförts för att beräkna säkerheten mot skred vid en lägre friktionsvinkel på moränen. Det valda värdet för moränens karakteristiska friktionsvinkel $\varphi_k' = 36^\circ$ har sänkts med 2° till 34° , vilket motsvarar en sänkning av moränens dimensionerande friktionsvinkel $\varphi_d' = 29,2^\circ$ till $\varphi_d' = 27,4^\circ$. Beräkningarna visar tillfredsställande stabilitet.

Känslighetsanalys vid lägre värde för moränens friktionsvinkel

ID	F _{EN} Odränerad analys	F _{EN} Dränerad analys	F _{EN} Kombinerad analys	Krav
Sektion H planerade förhållanden med schakt med släntlutning 1:2 för terrassnivå +73 och last av icke marklovspliktig uppfyllnad 0,5 m och lägre friktionsvinkel.	-	1,01	-	1,0

Tabell 10-5 beräkningsresultat, -* = ej aktuellt

Risk för blockutfall hanteras i Bergteknisk utredning, Detaljplan för värmeverk vid Råvebergsvägen, Angered 83:2 av Norconsult AB, version 6, daterad 2025-11-27.

11 Sättningar

De mest sättningsskänsliga jordarna förekommer i områdets norra del där lerdjupet är upp till 15 m. Lerans överkonsolideringskvot (OCR) har utvärderats till 2,1 – 2,8 och ev. uppfyllnader med 1 á 2 m inom området riskerar att orsaka sättningar i storleksordningen 1–2 cm. I söder där lermäktigheten är mindre är även sättningsproblemet mindre dock fortfarande aktuell, se Bilaga 2 som redovisar det tolkade lerdjupet över området. I områdets västra del där jorden utgörs av fyllning ovan friktionsjord och/eller torrskorpelera/torrskorpesilt bedöms inga skadliga marksättningar uppträda i samband med uppfyllning.

12 Erosion

Ett vattendrag förekommer norr om planområdet, dock är vattendraget inte stort nog för att skapa risk för erosion av betydelse, eftersom markavrinningen är långsam i den svagt sluttande terrängen. Den väletablerade vegetationen skyddar den ytliga delen av markprofilen. Se foton i bilaga 5. Stabilitetsberäkning i sektion J-J visar att slänten mot vattendraget är tillfredsställande stabil även efter nivåjustering för planerade körytor enligt kapitel 14 nedan.

13 Vibrationer och Markrörelser

De vibrationer som kan uppstå i samband med pålning bedöms inte ha någon betydande negativ påverkan på intilliggande slänters stabilitet eftersom den naturligt lagrade jorden på slänterna har visat hög fasthet vid sondering.

Vidare bedöms risken för att pålningsarbeten via massundanträngning ska påverka energibolagets befintliga anläggning som låg, eftersom avstånden mellan befintliga och nya byggnader är förhållandevis stora, större än hälften av förväntade pållängder. Detta är ett grovt mått för att uppskatta utbredningen av det område som kan påverkas av en påslagning,

14 Rekommendationer

Grundläggning

Norra delen av utredningsområdet har lägre grundvattennivåer, ca +68. Stabilitet och bärighet bedöms som tillfredsställande. Med hänsyn till uppmätta grundvattennivåer, för att undvika behov av att sänka grundvattnet och stabilitetsberäkning i sektion J-J ska planerade körytor anläggas på samma nivå som befintlig köryta, dvs nivå ca +71 till +72. Grundvattensänkning kan kräva tillstånd för vattenverksamhet, detta bör undvikas.

Planerad markyta är ännu ej beslutad. Med hänsyn till grundvattenmätningar, för att undvika behov av att sänka grundvattnet och stabilitetsberäkningar som utförts i detta läge rekommenderas markytan till +74 i söder. Den största fördelen med den valda planerade marknivån är att den inte medför några nya betydande laster vilket minskar risken för eventuella sättningar. Alternativa nivåer på markyta är möjliga men ej att föredra även med tanke på grundvattennivån, för att undvika behov av att sänka grundvattnet.

Högst uppmätta grundvattennivå är +72,3 i områdets södra del. Grundvattenmätningar utfördes under perioden november 2023 – oktober 2024. En längre mätperiod rekommenderas för att säkerställa de uppmätta grundvattennivåerna.

Med hög sannolikhet skulle de kompletterande mätningarna visa på högre grundvattennivåer än +72,3 eftersom mättningsperioden är endast 11 månader. Det måste beaktas vid val av grundläggningsnivå.

Framtida klimatförändringarna kan innebära ännu högre nivåer vilka dock är svårbedömda. Framtida klimatförändringar har beaktats genom att använda högre grundvattentryck på den pådrivande sidan i slänterna än de uppmätta grundvattentrycken, och lägre grundvattentryck nedanför slänterna än de uppmätta grundvattentrycken. På så sätt har stabilitetsberäkningarna utförts på den säkra sidan.

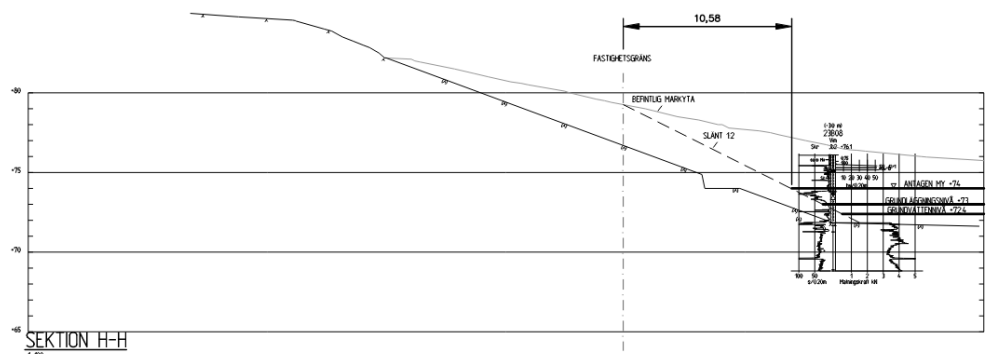
Utifrån bedömd grundvattennivå rekommenderas grundläggningsnivå inte till lägre än +73. Valet av en lägre grundläggningsnivå än +73 skulle kunna innebära att anmälan/tillstånd för vattenverksamhet krävs. Även stabilitetsmässigt skulle en lägre nivå leda till en försämring av de erhållna säkerhetsfaktorerna på grund av att det passiva mothållet minskar i byggytan nedanför slänten. Se sektion H. Å andra sidan skulle säkerhetsfaktorerna bli högre vid val av högre grundläggningsnivåer än +74 men valet skulle utöka risken för sättningar runt om byggnaderna betydligt.

Planerad byggnad i söder föreslås grundläggas dels med spetsbärande pålar, dels med plattgrundläggning på berg. De vibrationer som kan uppstå i samband med pålning bedöms inte ha någon betydande negativ påverkan på intilliggande jordslänTERS stabilitet då dessa slänter utgörs av friktionsjord med hög fasthet. Vidare bedöms risken för att pålningsarbeten via massundanträngning ska påverka intilliggande byggnader som låg då pållängder bedöms till som mest ca 5 m och avståndet till närmaste byggnad är ca 25 m.

Byggnader i 1 å 2 plan grundläggs med plattgrundläggning med höjdsättning enligt ovan.

Slänter/stabilitet

Planerad markanvändning och områdets topografi innebär att det i områdets sydvästra del blir en förändring av marknivån som kan komma sänkas med ca 2 m och därmed skapas en ny slänt/skärning i jord och berg. Se illustrationer i kapitel 6 ovan. Nya permanenta slänter/skärningar i jord kan utföras i släntlutning 1:2. Figur 14-1 visar en möjlig lösning för att kunna hålla alla slänter inom fastighetsgränsen (Se även Plan G-10-1-002 och Sektion G-10-2-009).



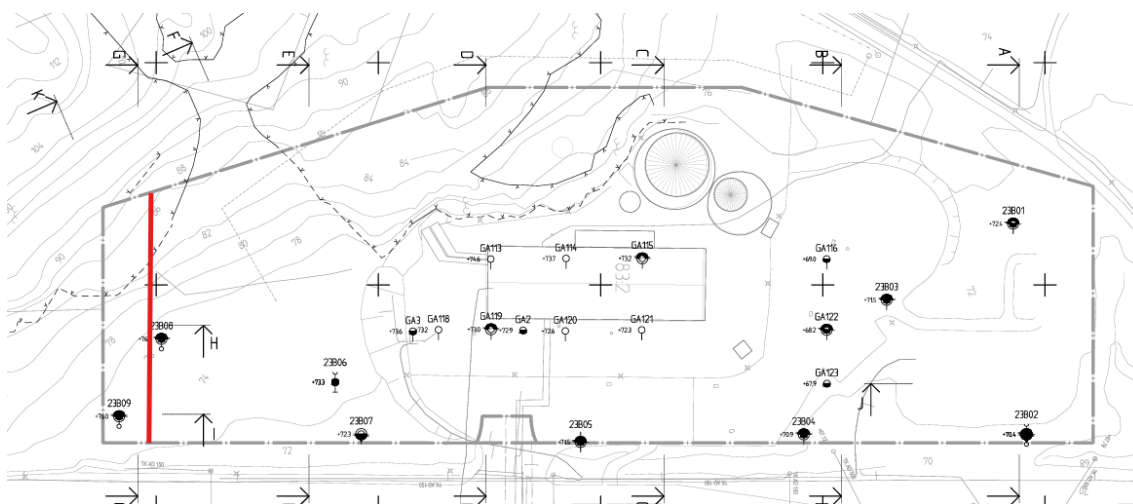
Figur 14-1 Sektion H med synlig grundläggningsnivå samt markyta

Grundvatten

För att minska risken för grundvattenpåverkan inom området rekommenderas att grundvattennivåerna utreds med en längre mätserie inför detaljprojektering. För att minska risken för påverkan på grundvattnet rekommenderas ledningsgravar med tätskärmar och byggnader under grundvattennivån utförs som vattentäta konstruktioner.

Fastighetsgräns

För att jordslänt ska kunna genomföras helt inom planområdet ska planerad anläggning placeras minst 10,6 m norr om södra fastighetsgränsen. Kravet bygger på rekommenderad marknivå (+74) samt en släntlutning 1:2. Se Planritning G-10-1-002.



Figur 14-2 Detaljplanområde med markering. För att jordslänt ska kunna genomföras helt inom planområde ska planerad byggnad placeras till höger om det röda vertikala strecket.

15 Bilagor

- Bilaga 1 Dimensionerande värden
- Bilaga 2 Stabilitetsberäkningar
- Bilaga 3 Sättningsberäkningar
- Bilaga 4 Sammanfattning till planbeskrivning
- Bilaga 5 Foton 2025-11-26

Ritning	Innehåll	Skala	Datum
G-10-1-001	Planritning	1:500	2023-12-08, Rev 2026-05-12
G-10-2-001	Sektion A-A	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-2-002	Sektion B-B, C-C	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-2-003	Sektion D-D	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-2-004	Sektion E-E	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-2-005	Sektion F-F	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08, Rev 2025-12-16
G-10-2-006	Sektion G-G	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-2-007	Sektion H-H, I-I	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-2-008	Sektion J-J	H: 1:100 L: 1:200	2023-12-08
G-10-1-002	Plan	1:500	2025-01-31, Rev 2026-05-12
G-10-2-009	Sektion H-H	H: 1:100 L: 1:200	2025-01-31
G-10-2-010	Sektion K-K	H: 1:100 L: 1:200	2025-12-16

Bjerking AB

Markus Daniels
0102118529

markus.daniels@bjerking.se

Granskad

Romina Fuentes

romina.fuentes@bjerking.se

Granskad

Mats Oscarsson
070-651 10 48

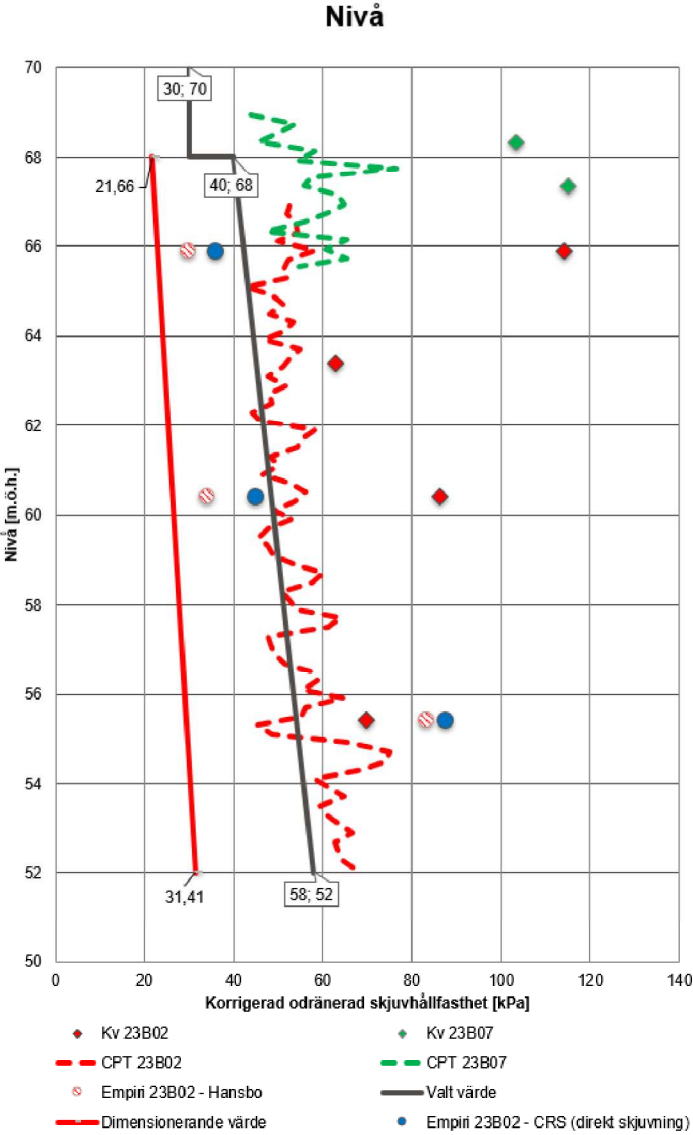
mats.oscarsson@bjerking.se

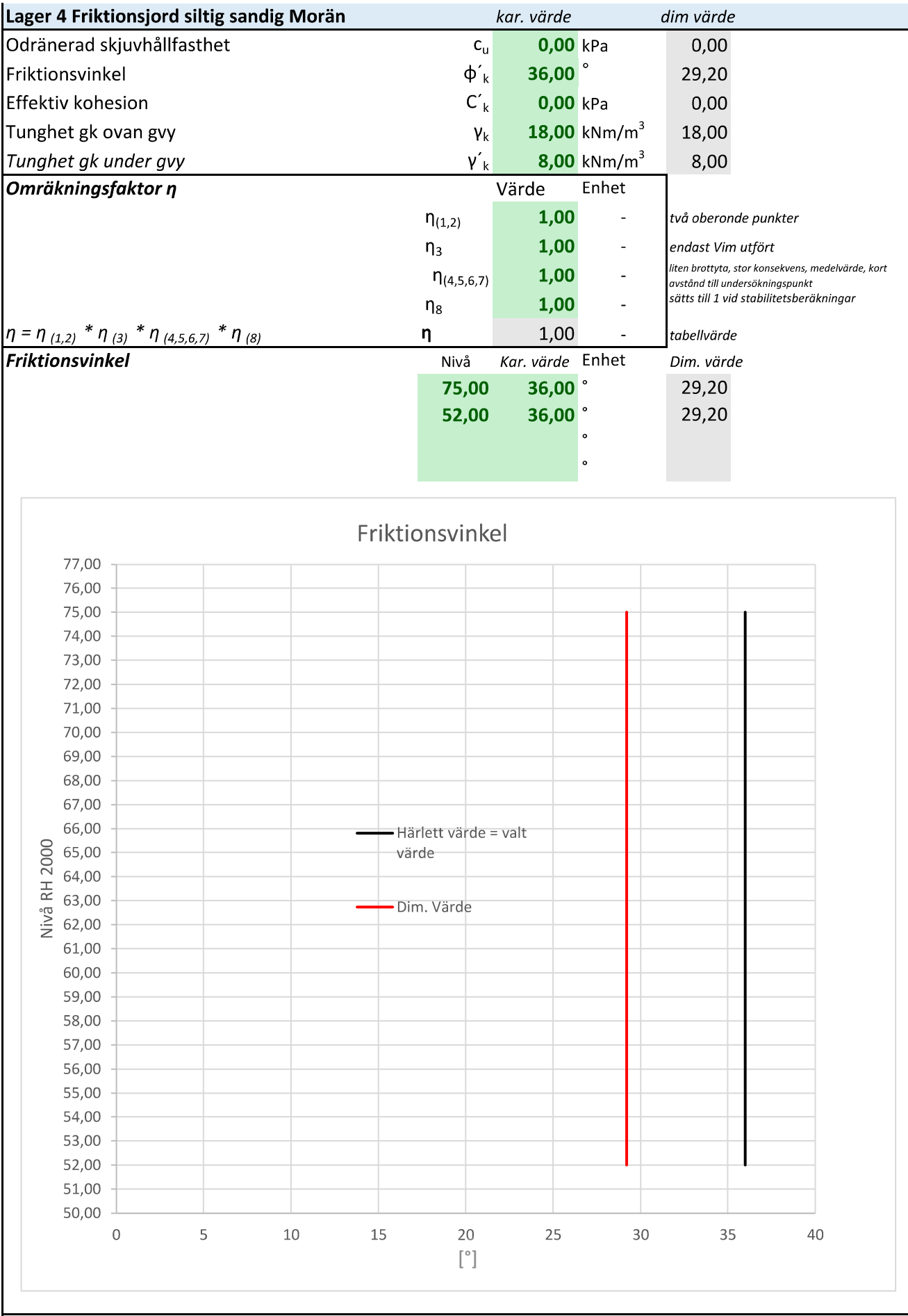


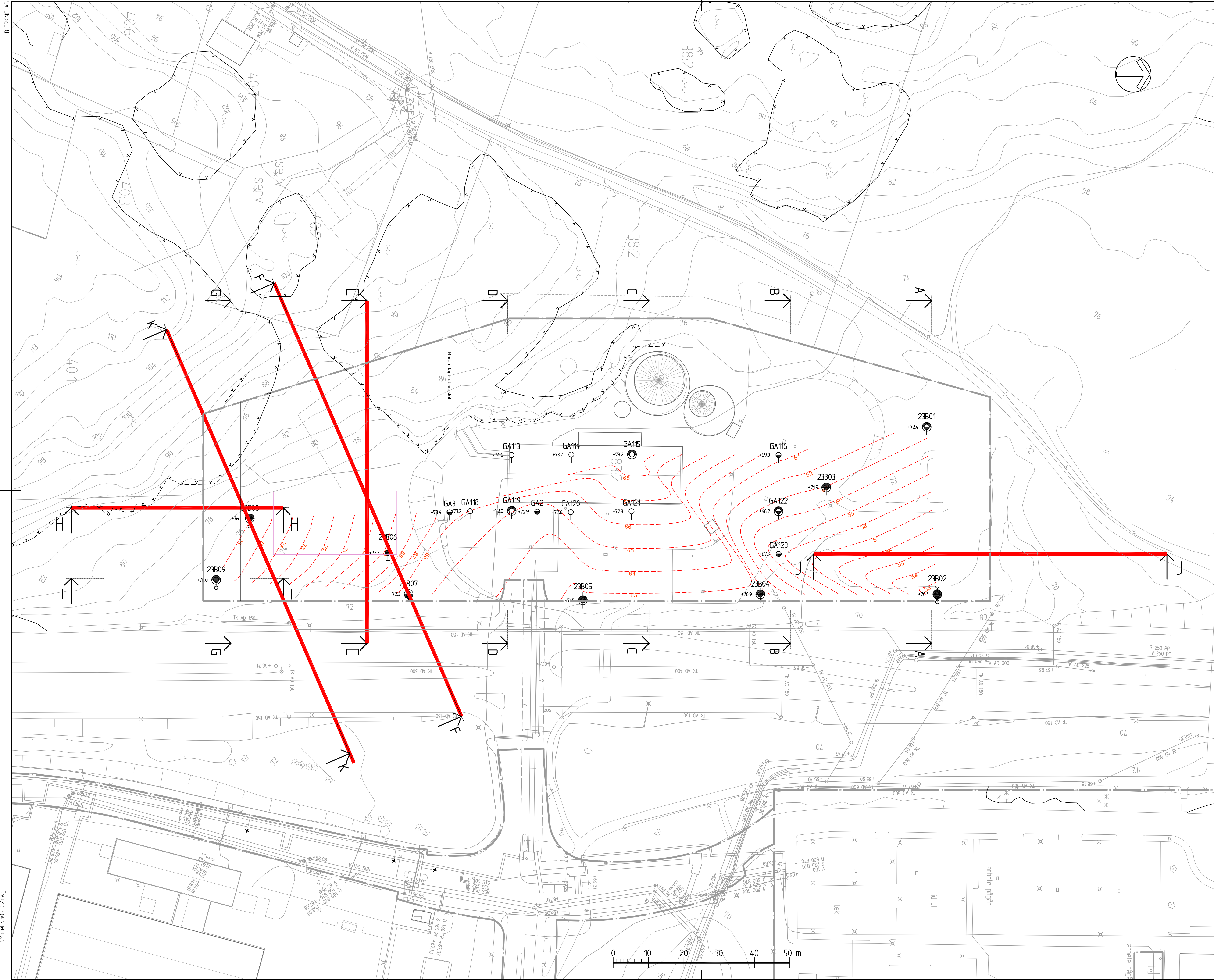
RBc				
Angered 83:2				
Säkerhetsklass	Värde	Enhet	Kommentar	
SK1 -> $\gamma_d = 1,00$	γ_d	1,00	-	
SK2 -> $\gamma_d = 0,91$	γ_d	0,91	-	
SK3 -> $\gamma_d = 0,83$	γ_d	0,83	-	
Vald säkerhetsklass	SK	2	-	
Partialkoefficient	γ_d	0,91	-	
Laster				
Permanent last	$G_{kj,sup}$	30,00	kN	
Variabel last	Q_k	15,00	kN	bygglast
Lasteffekt konstruktionslaster	Värde	Enhet		
$E_d = \gamma_d * 1,35 * G_{kj,sup}$	E_d	36,86	kN	inte aktuellt
$E_d = \gamma_d * 0,89 * 1,35 * G_{kj,sup} + \gamma_d * 1,5 * Q_k$	E_d	53,28	kN	inte aktuellt
Lasteffekt geotekniska laster	Värde	Enhet		
$E_d = \gamma_d * 1,1 * G_{kj,sup} + \gamma_d * 1,4 * Q_k$	E_d	19,11	kN	Dim. trafiklast
$E_d = \gamma_d * 1,1 * G_{kj,sup} + \gamma_d * 1,4 * Q_k$	E_d	30,03	kN	Dim. permanent last
Jordparametrar				
Partialkoefficienter materialparametrar	Värde	Enhet		
Friktionsvinkel ($\tan \phi'_k$)	γ_ϕ	1,30	-	
Effektiv kohesion c'	$\gamma_{c'}$	1,30	-	
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	γ_{cu}	1,50	-	
Tunghet (γ)	γ_γ	1,00	-	
Lager 1 Fyllning	Kar. värde	Enhet	Dim. värde	
Odränerad skjuvhållfasthet	c_{uk}	0,00	kPa	0,00
Friktionsvinkel	ϕ'_k	30,00	°	23,95
Effektiv kohesion	C'_k	0,00	kPa	0,00
Tunghet gk ovan gvy	γ_k	18,00	kNm/m ³	18,00
Tunghet gk under gvy	γ'_k	8,00	kNm/m ³	8,00
Lager 2 Torrskorpelera	Kar. värde	Enhet	Dim. värde	
Odränerad skjuvhållfasthet	c_u	30,00	kPa	20,00
Friktionsvinkel	ϕ'_k	30,00	°	23,95
Effektiv kohesion	C'_k	3,00	kPa	2,31
Tunghet gk ovan gvy	γ_k	20,00	kNm/m ³	20,00
Tunghet gk under gvy	γ'_k	10,00	kNm/m ³	10,00
Omräkningsfaktor η släntstabilitet	Värde	Enhet		
$\eta_{(1,2)}$	1,00	-	tabellvärde	
η_3	1,00	-	tabellvärde	
$\eta_{(4,5,6,7)}$	1,00	-	tabellvärde	
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)}$	η	1,00	-	tabellvärde



Lager 3 Lera	Kar. värde	Enhet	Dim. värde
Odränerad skjuvhållfasthet	c_u tabell	kPa	se tabell
Friktionsvinkel	ϕ'_k 30,00	°	23,95
Effektiv kohesion	C'_k 4,00	kPa	3,08 0,1* C_{uk}
Tunghet gk ovan gvy	γ_k 18,00	kNm/m ³	18,00
Tunghet gk under gvy	γ'_k 8,00	kNm/m ³	8,00
Omräkningsfaktor η släntstabilitet			
	Värde	Enhet	
$\eta_{(1,2)}$	0,90	-	Två oberoende punkter, normalsvensk lera Två metoder, stor spridning stor brottyta, stor konsekvens
η_3	0,95	-	
$\eta_{(4,5,6,7)}$	0,95	-	
		-	
		-	
$\eta = \eta_{(1,2)} * \eta_{(3)} * \eta_{(4,5,6,7)}$	0,81	-	
Odränerad skjuvhållfasthet			
	Nivå	Kar. värde	Enhet
	68,00	40,00	kPa
	52,00	58,00	kPa
			kPa
			0,00







FÖRKLARINGAR

UNDERLAG — DIGITAL GRUNDKARTA

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 12 00

HÖJDSYSTEM — RH2000
HÖJDSYSTEM FÖR ARKIVPUNKTER — GH00
UNDERSÖKNING FRÅN 1975.

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2012 (www.sgf.net)

● — SONDERINGSPUNKT
⊙ — PROVTAGNINGSPUNKT
⋈ — GRUNDVATTENRÖR

— — — — — FASTIGHETSGRÄNS

— — — — — BEFINTLIG BYGGNAD

— — — — — BERG I DAGEN ENLIGT
03_Grundkarta_stor_utbredning_3d.
2023-00606_2023-04-28.dwg

--- 65 --- TOLKAD NIVÅ UNDERKANT LERA

GAXX
● — ARKIVPUNKTER FRÅN VIAK AB
DATUM: 1975-04-15

— — — — — BERÄKNAD SEKTION

— — — — — BERG I DAGEN ENLIGT
Inmätning år 2026
Bergsfor.dwg

RITNINGEN AVSER ENDAST
GEOTEKNISK INFORMATION

B	REVIDERING ENL. PM 8	2026-05-06	MD
A	REVIDERING ENL. PM 4	2025-12-16	MSI
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM SIGN

ANGERED 83:2
GÖTEBORG ENERGI



BJERKING AB
Hornsgatan 174
117 34 Stockholm
Telefon: 010-211 80 00
Telefax: 010-211 84 01
www.bjerking.se

UPPRORIG NR 23U1625	HANDLAGGARE MSI	GRANSKAD MDS
DATUM 2023-11-08	ANSVARIG LUIGI CREDENDINO	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ANGERED 83:2
PLAN

SKALA 1:500	NUMMER BILAGA 2	BET B
----------------	--------------------	----------

..Modell\Bergsfor.dwg

..Modell\G09P01.dwg
..Modell\G09P02.dwg
..Modell\G09T01.dwg
..Modell\G09P02.dwg
..Modell\G09P02.dwg

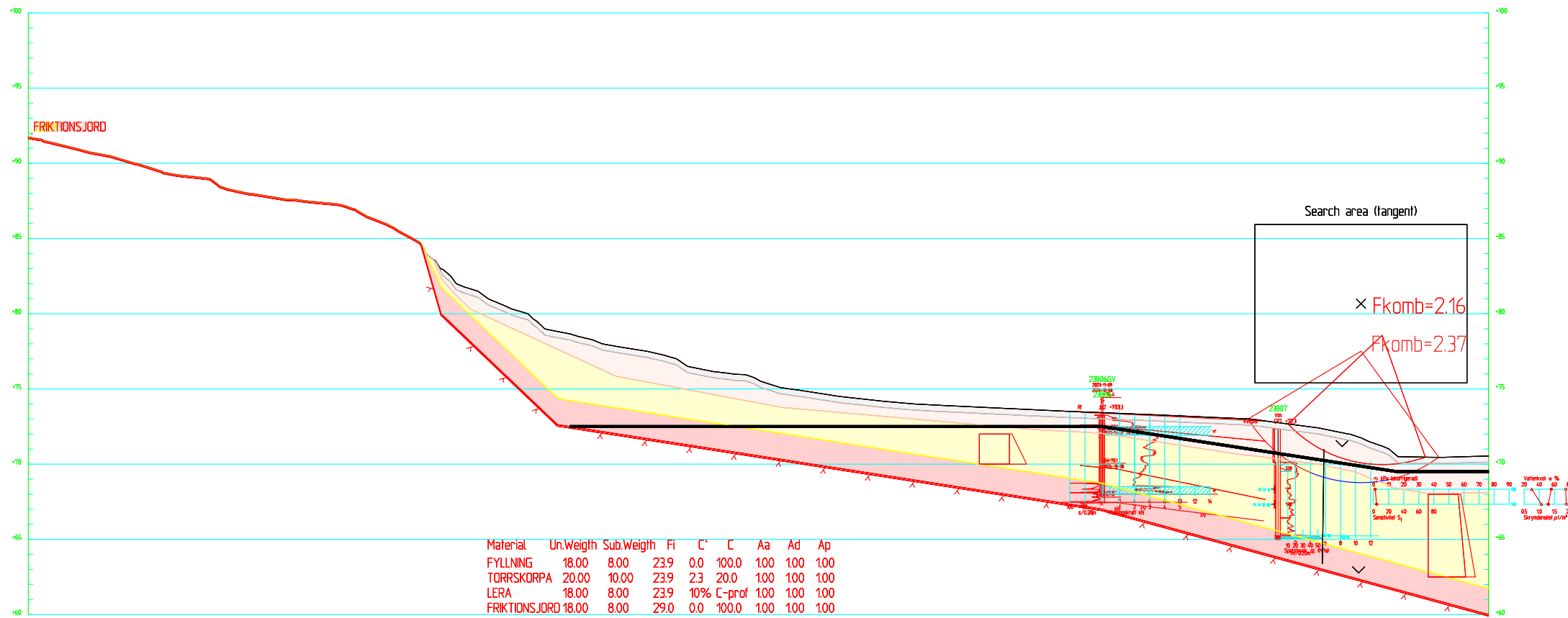
xref

A1

PLO: 2026-05-12 11:16 J:\2023\23U1625\2_Geoteknisk undersökning\G09T01.dwg DSC



Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rtf\sektion e-e_kombinerad - last.R1



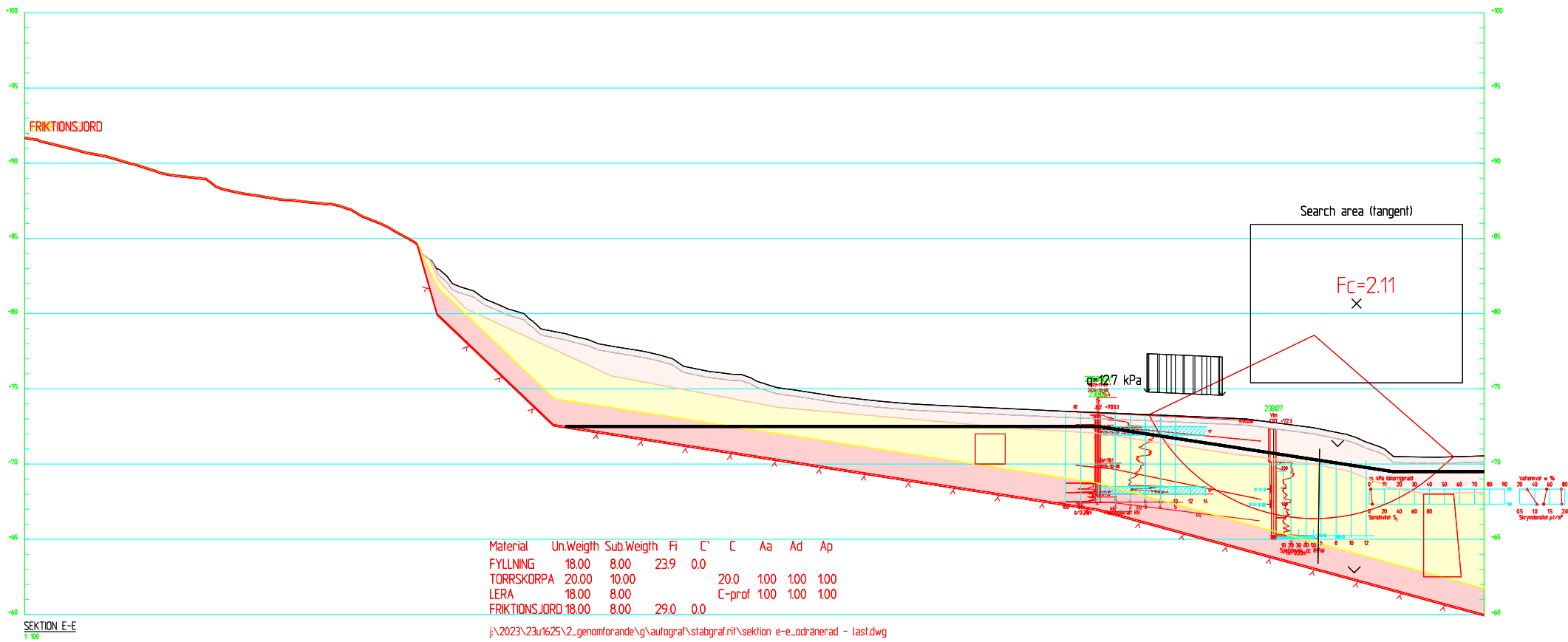
j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion e-e_kombinerad.dwg

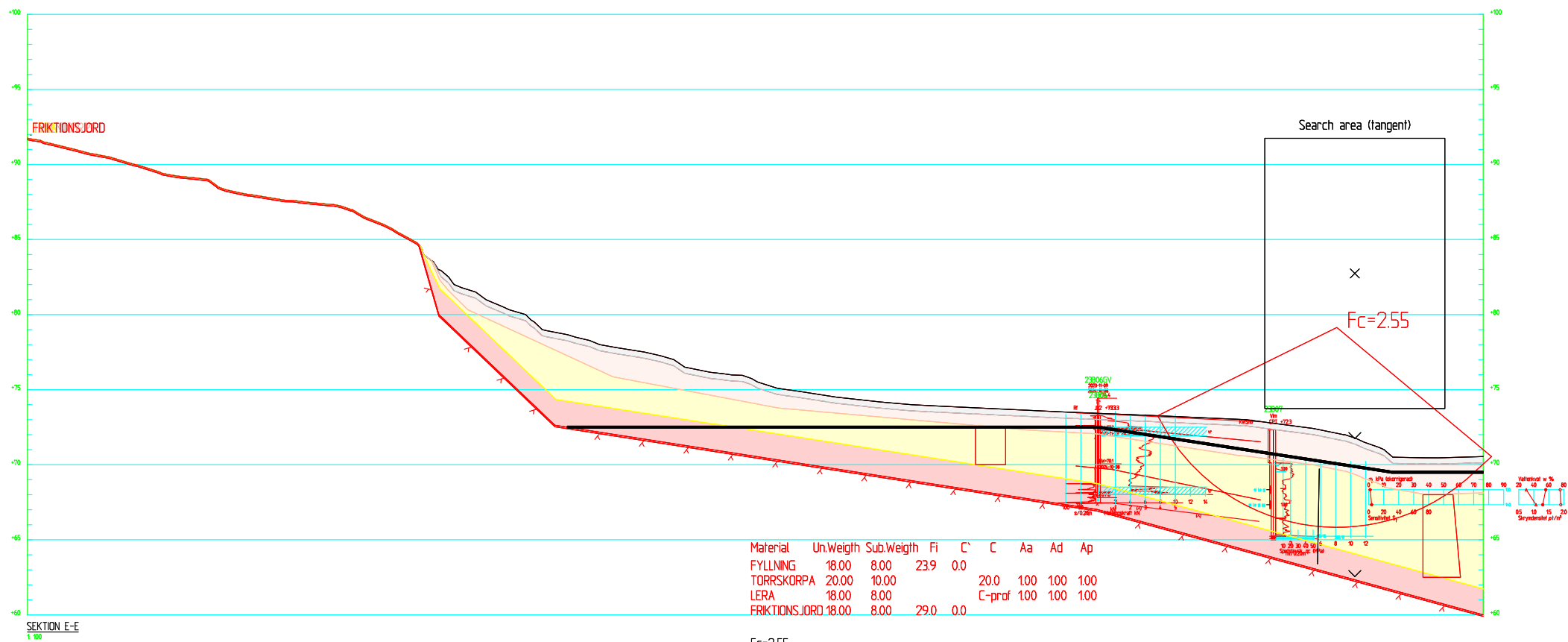
Fcomb=2,37

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion e-e_kombinerad.R1

Fcomb=2,16

Result file : J:\2023\23U1625\2_Genomforande\G\Autograf\STABGRAF.RIT\SEKTION E-E_KOMBINERAD -test.R2

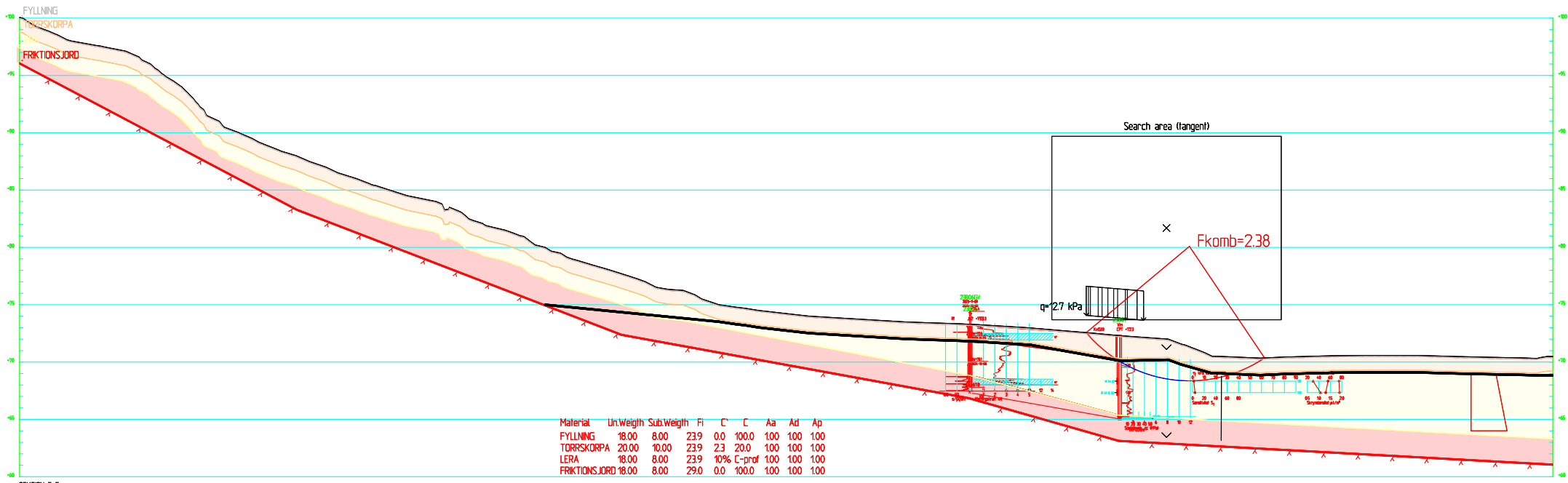




$F_c = 2.55$

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\rit\sektion e-e_odrainerad.R1

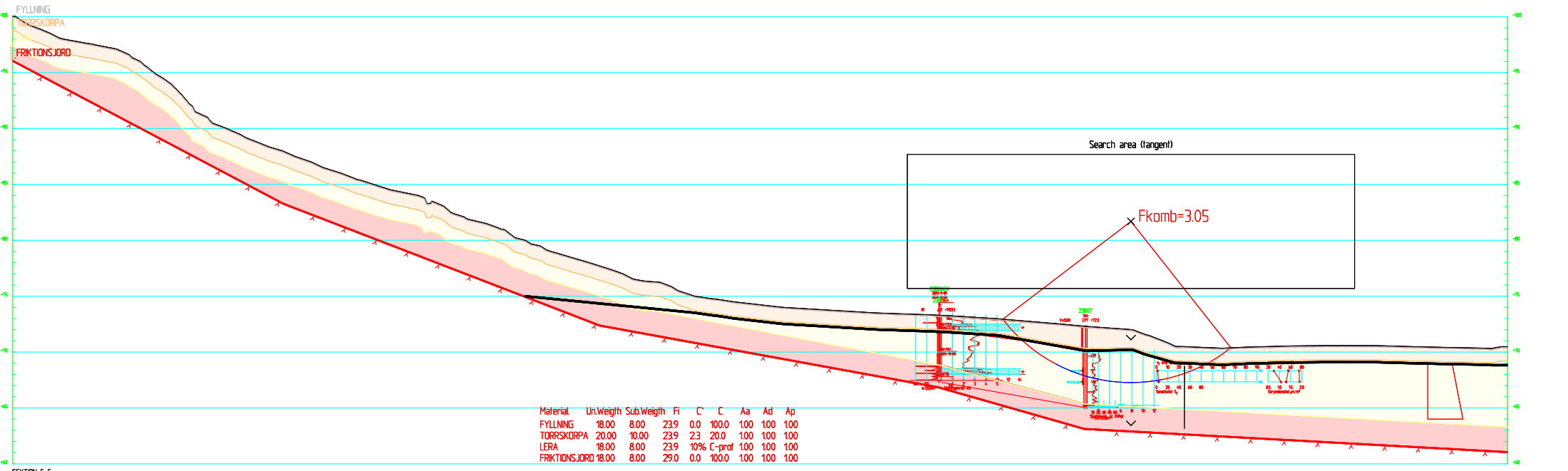
j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\rit\sektion e-e_odrainerad.dwg



j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion f-f kombinerad - last.dwg

Fcomb=2.38

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion f-f kombinerad - last.R1

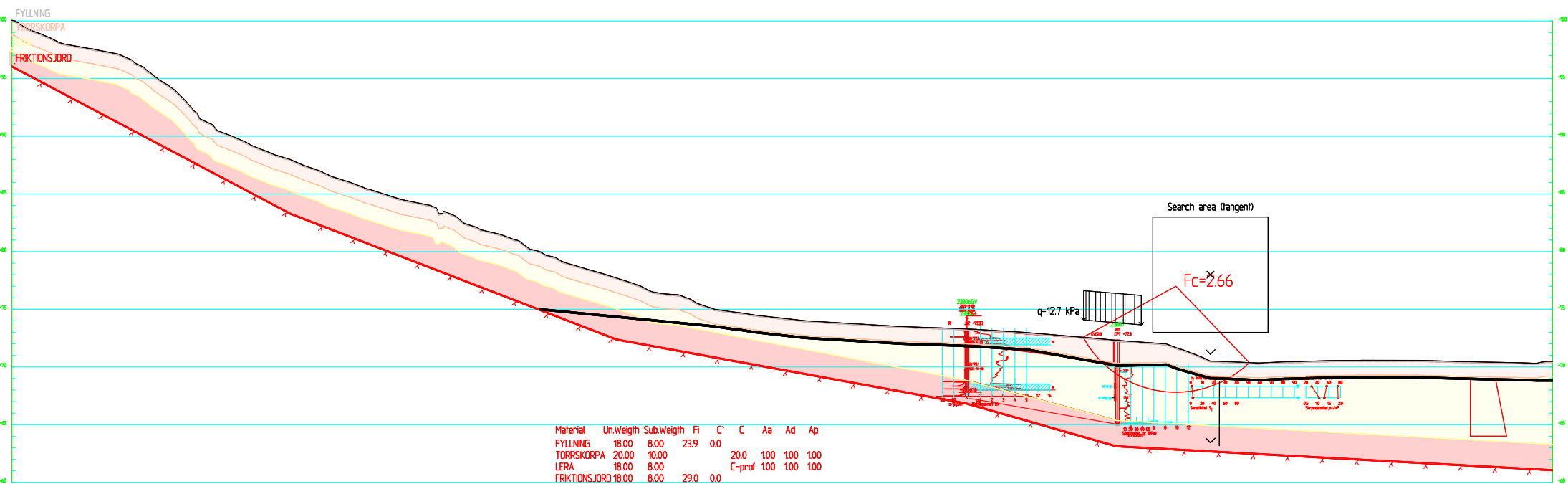


SEKTION F-F
1:100

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\nil\sektion f-f kombinerad.dwg

Fcomb=3.05

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\nil\sektion f-f kombinerad.R1



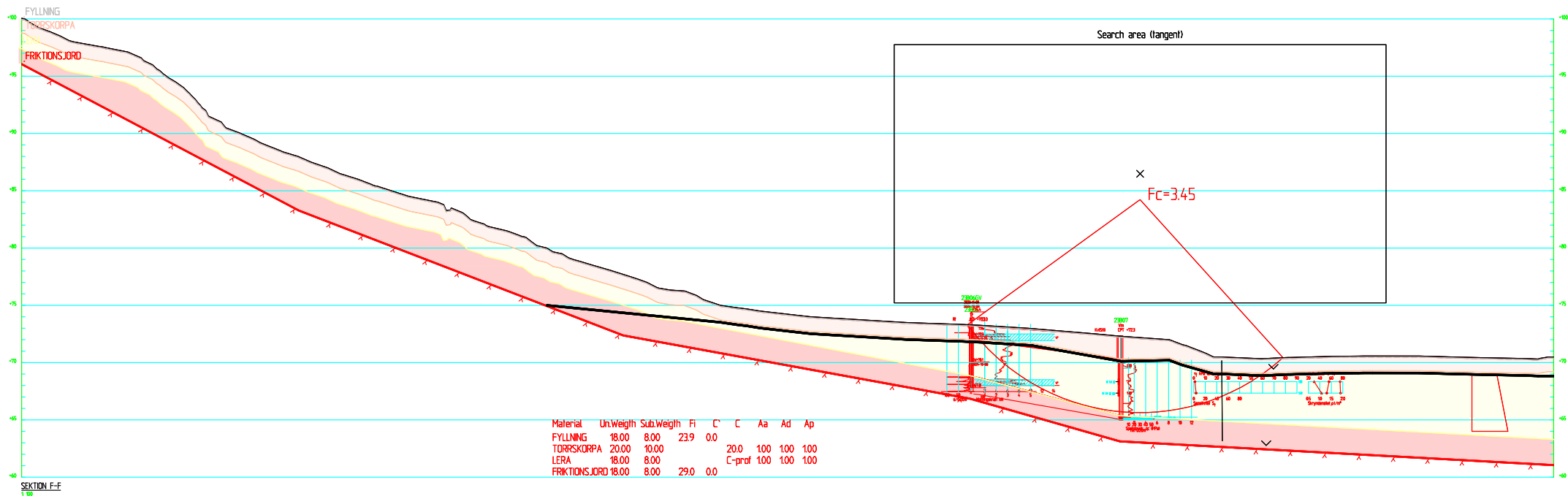
SEKSION F-F
1:10

Material	Un. weigh	Sub. weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
FYLLNING	18.00	8.00	23.9	0.0				
TORRSKORPA	20.00	10.00			20.0	100	100	100
LERA	18.00	8.00			C-prof	100	100	100
FRIKTIONSJORD	18.00	8.00	29.0	0.0				

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\nit\sektion f-f odränerad - last.dwg

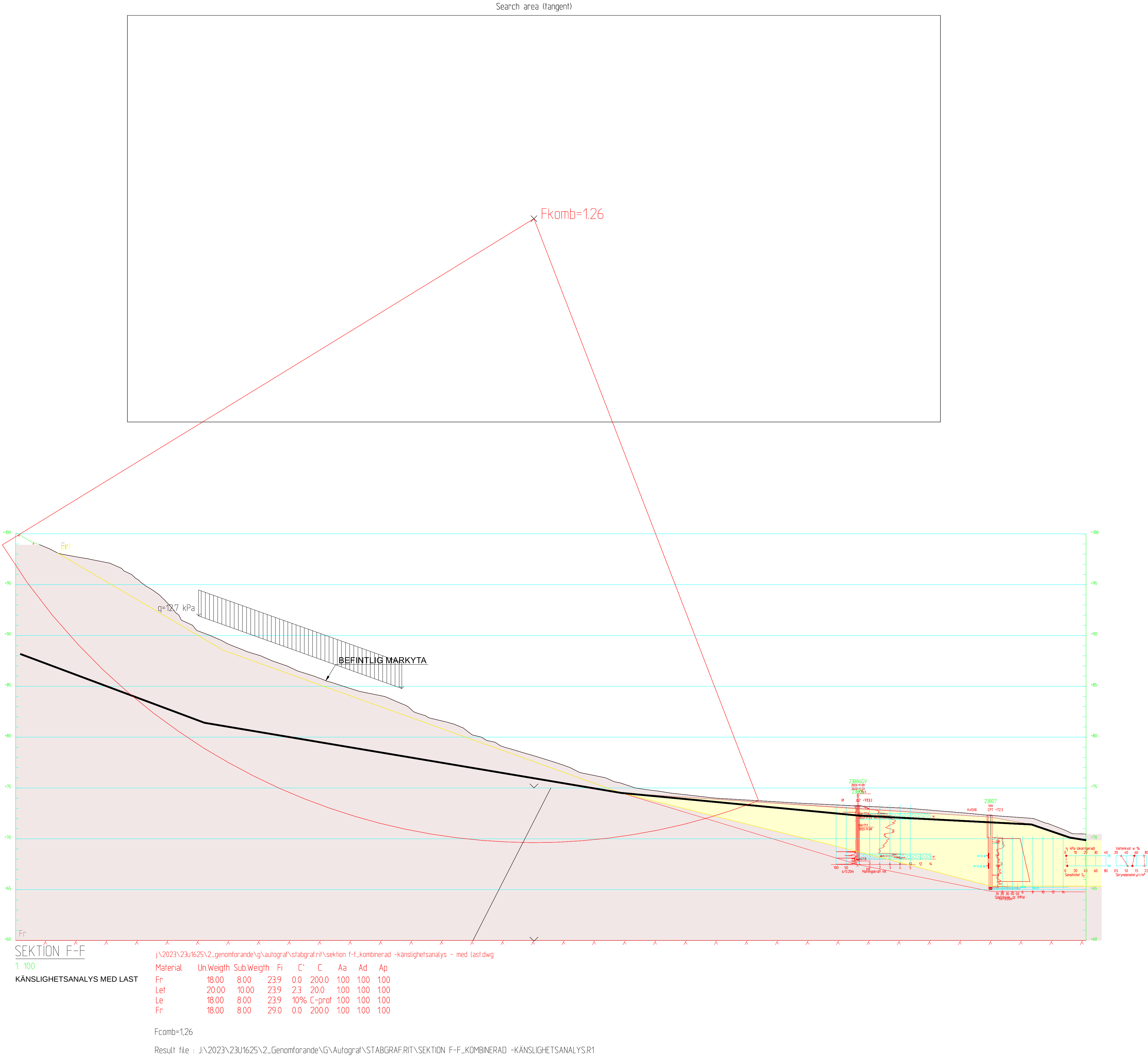
Fc=2.66

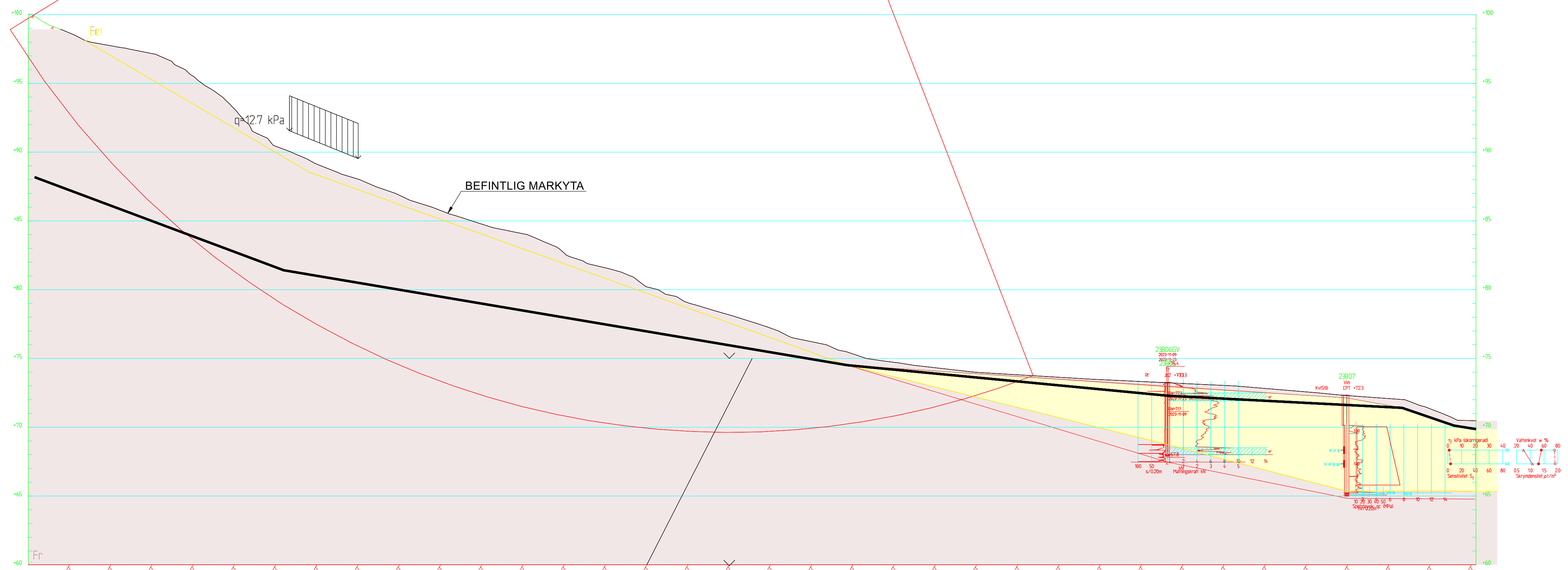
Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf\nit\sektion f-f odränerad - last.R1



$F_c=3.45$

Result file : J:\2023\23U1625\2_Genomforande\G\Autograf\STABGRAFRIT\SEKTION F-F ODRÄNERAD.R1



$$F_c = 1.27$$


SEKTION F-F

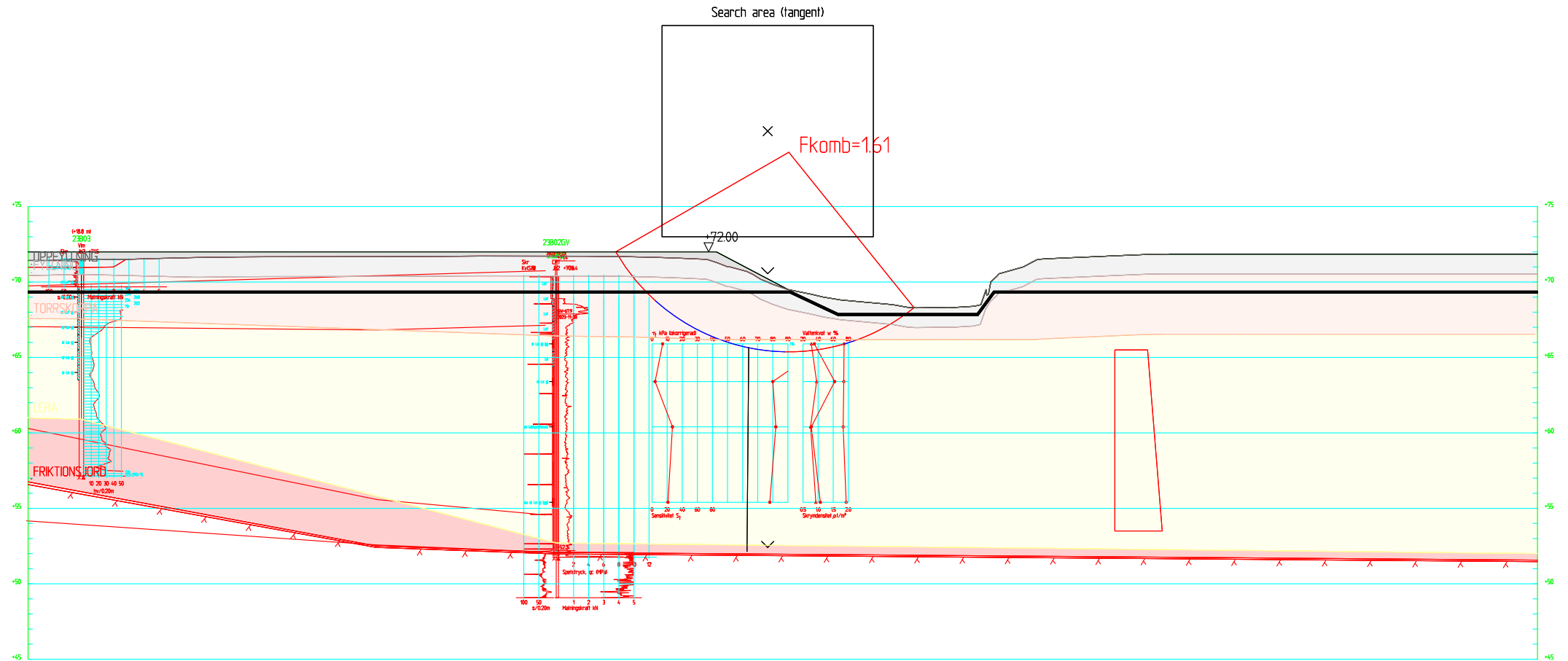
1: 100

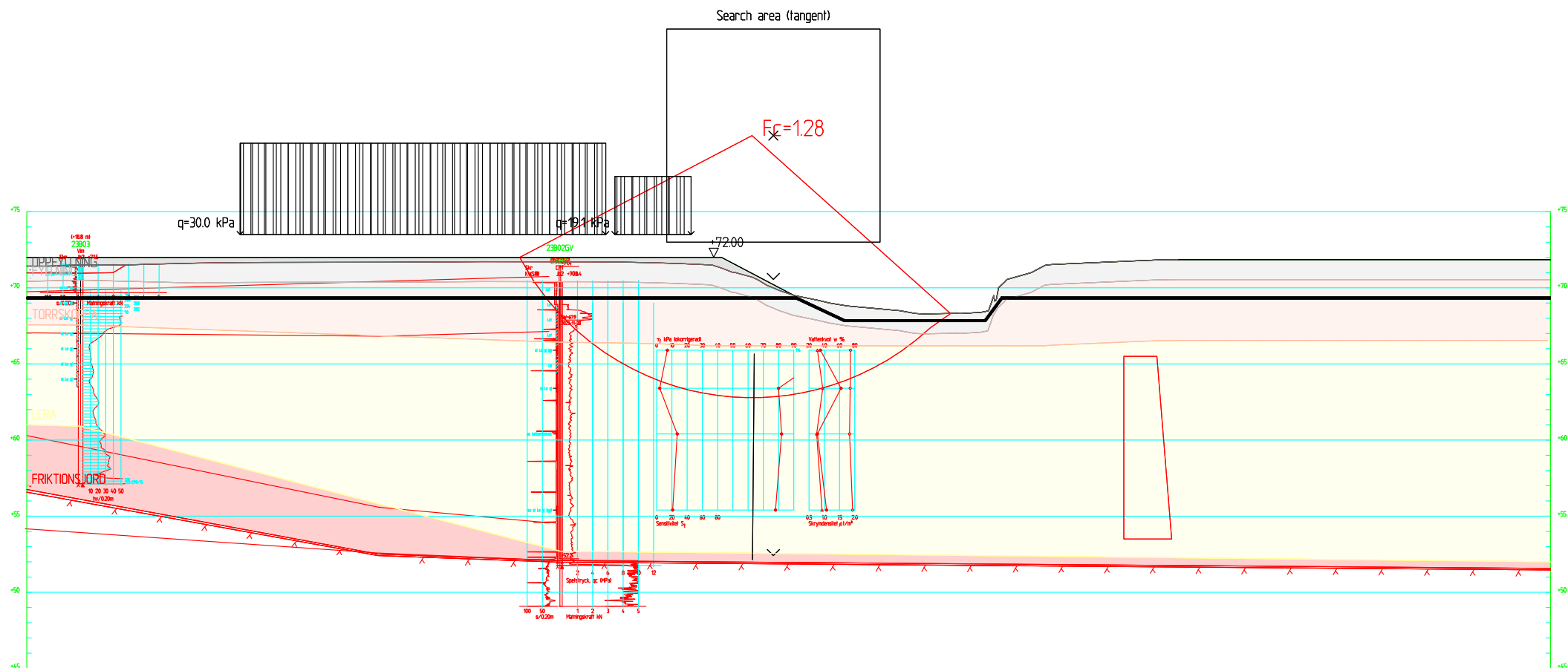
KÄNSLIGHETSANALYS MED LAST

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fr	18.00	8.00	23.9	0.0				
Let	20.00	10.00			20.0	100	100	100
Le	18.00	8.00			C-prof	100	100	100
Fr	18.00	8.00	29.0	0.0				

 $F=1,27$

Resultat fil : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rtf\sektion f-f_odränderad -känslighetsanalys - med last.R1





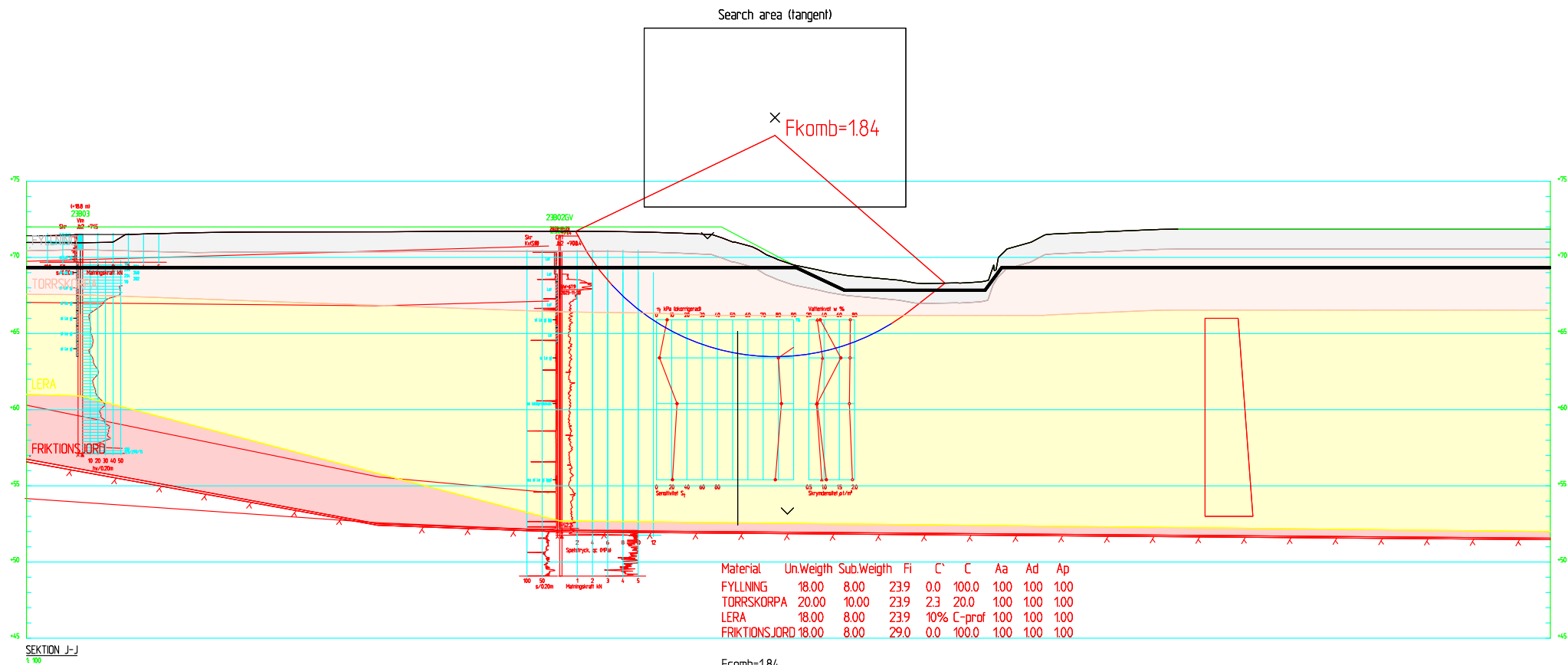
SEKTION J-J

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion j-j odränerad uppfyllning - last.dwg

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
UPPFYLLNING	18.00	8.00	23.9	0.0				
FYLLNING	18.00	8.00	23.9	0.0				
TORRSKORPA	20.00	10.00			20.0	1.00	1.00	1.00
LERA	18.00	8.00			C-prof	1.00	1.00	1.00
FRIKTIONSJORD	18.00	8.00	29.0	0.0				

$F_c = 1.28$

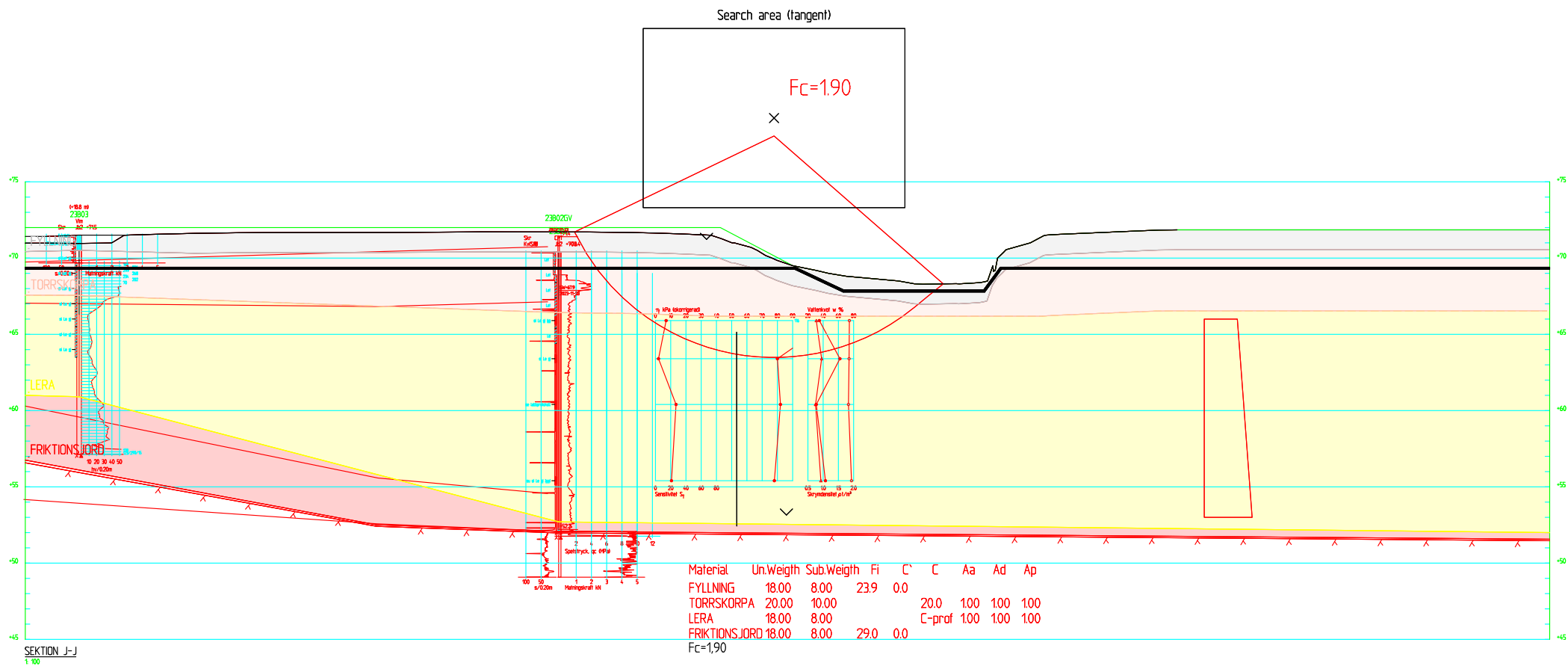
Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion j-j odränerad uppfyllning - last.R1



Fcomb=1.84

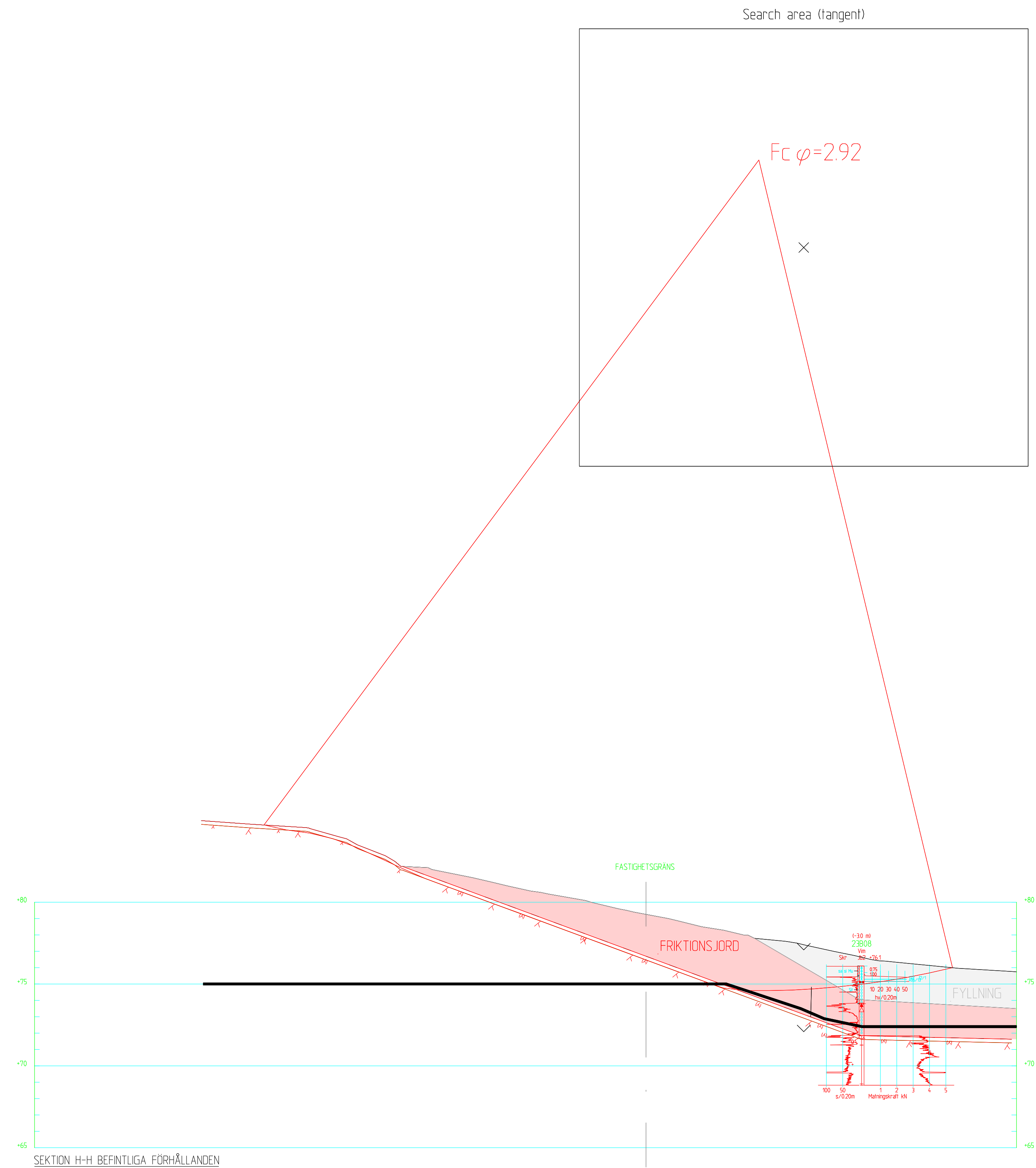
Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion j-j_kombinerad.R2

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion j-j_kombinerad.dwg



Result file : J:\2023\23U1625\2_Genomforande\G\Autograf\STABGRAF.RIT\SEKTION J-J_ODRÄNERAD.R1

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion j-j_odränerad.dwg

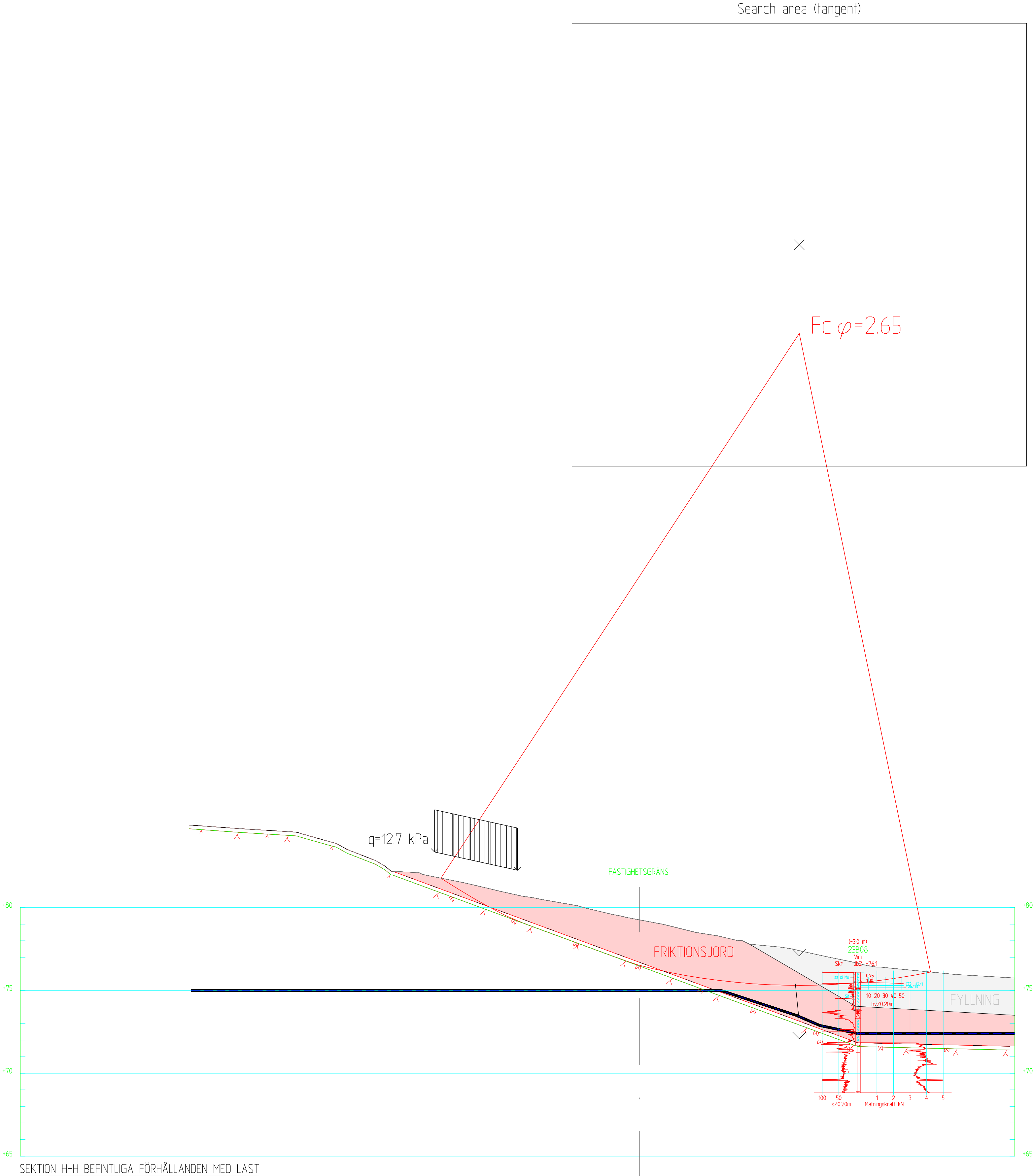


j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion h-h befintliga förhållanden.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
FYLLNING	18.00	8.00	23.9	0.0				
FRIKTIONSJORD	18.00	8.00	29.2	0.0				

F=2,92

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion h-h befintliga förhållanden.R1



j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rit\sektion h-h befintligt med last.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
FYLLNING	18.00	8.00	23.9	0.0				
FRIKTIONSJORD	18.00	8.00	29.2	0.0				

Fcφ=2,65

Result file : J:\2023\23U1625\2_Genomforande\G\Autograf\STABGRAFRIT\SEKTION H-H BEFINTLIGT MED LAST.R2

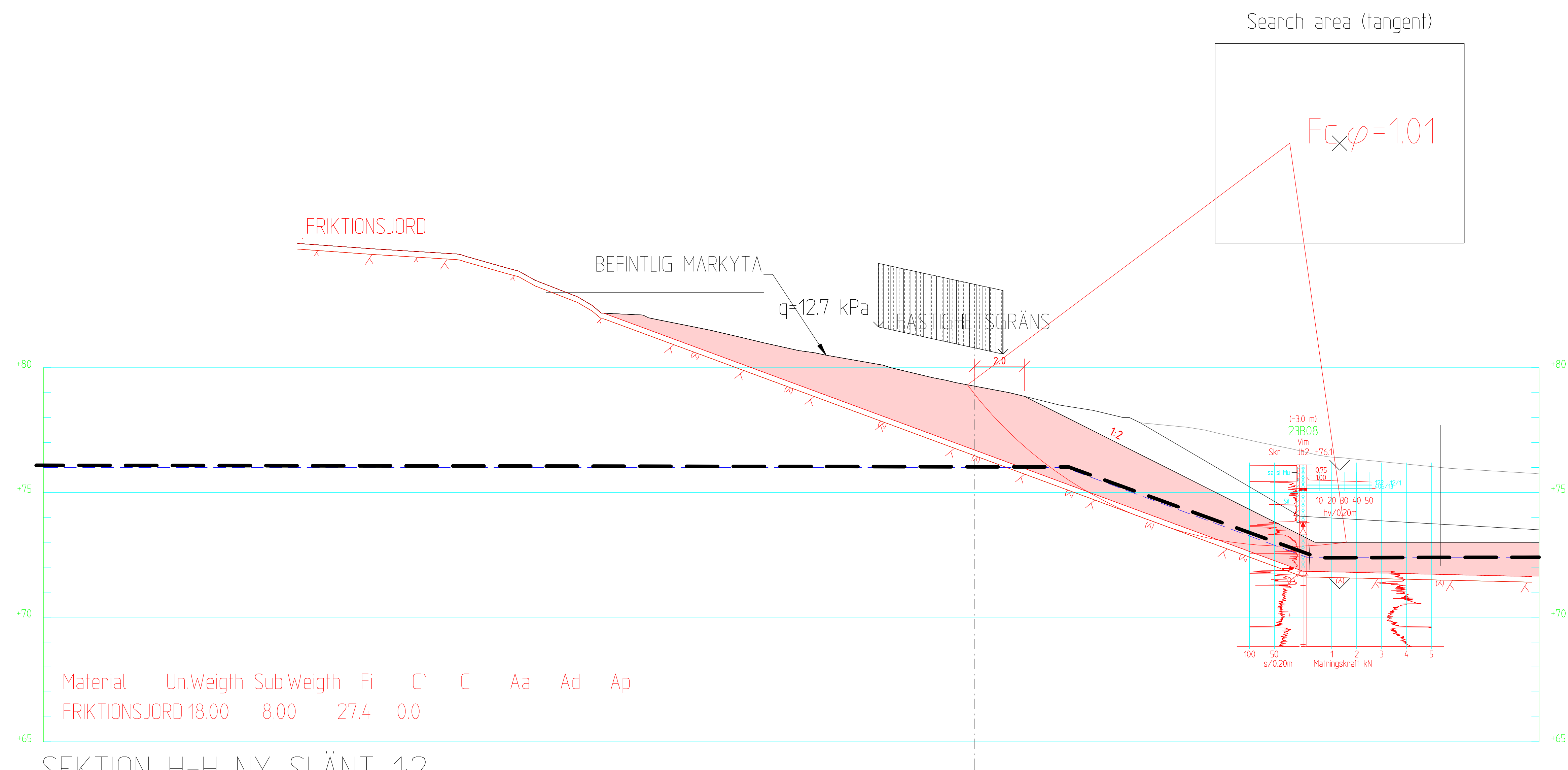


j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rit\sektion h-h planerad terrassering - med last.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
FRIKTIONSJORD	18.00	8.00	29.2	0.0				

$$F=1,08$$

Resultat fil : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rit\sektion h-h planerad terrassering - med last.R1



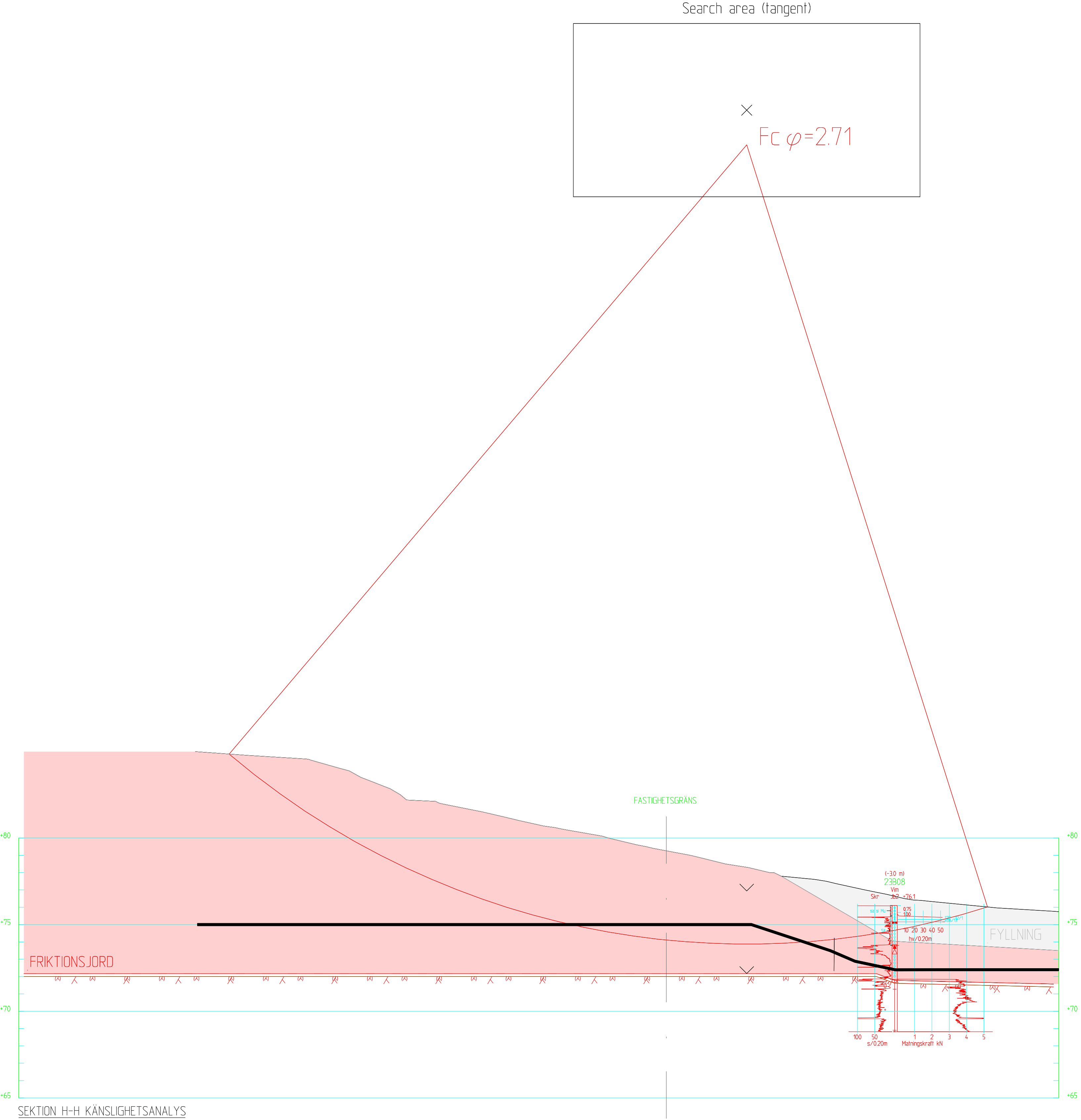
SEKTION H-H NY SLÄNT 1:2

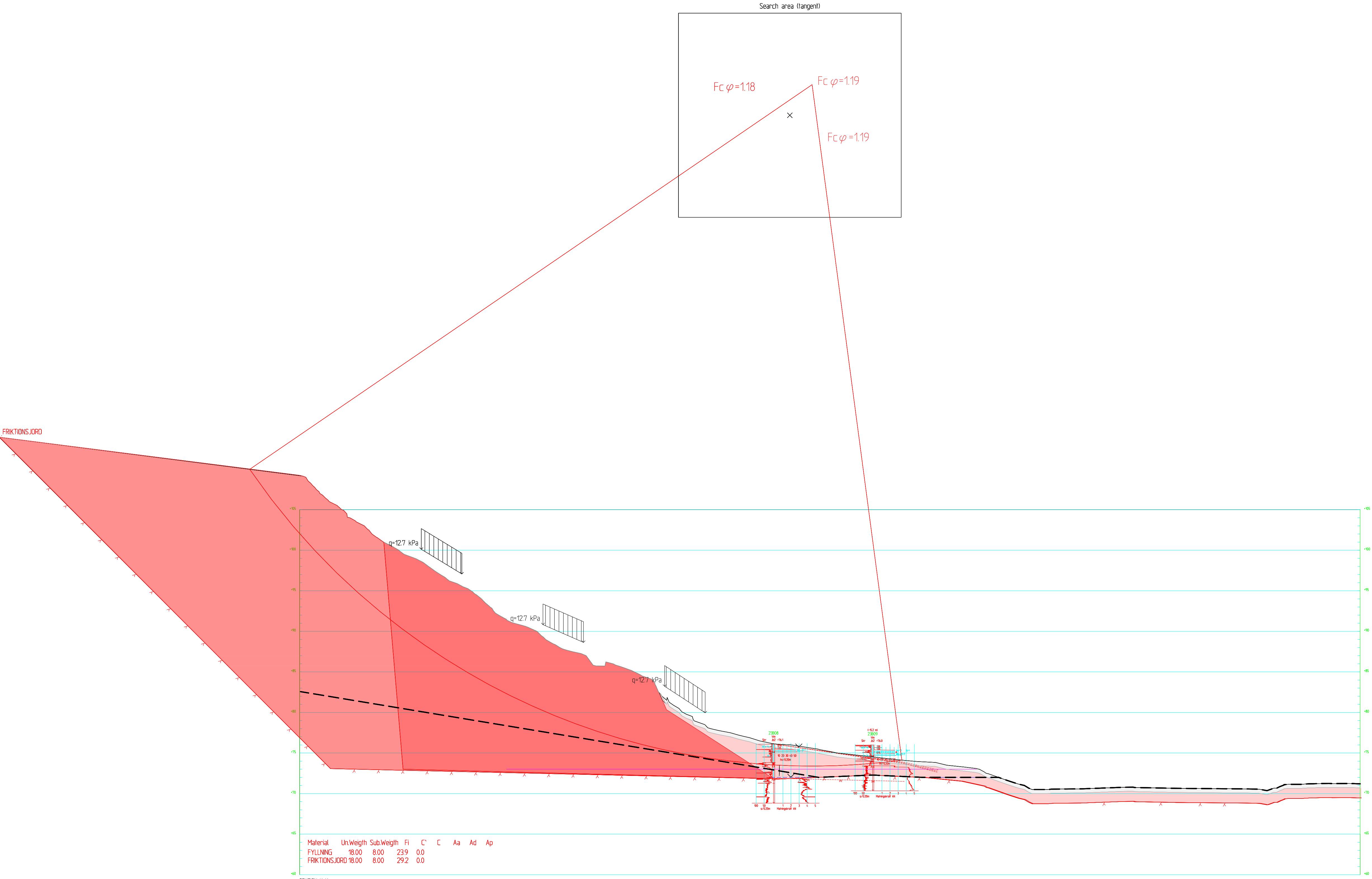
1: 100

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rit\sektion h-h planerad terrassering - med last - 20260410_red.fi.dwg

Fcfi=1,01

Result file : j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.rit\sektion h-h planerad terrassering - med last - 20260410_red.fi.R1



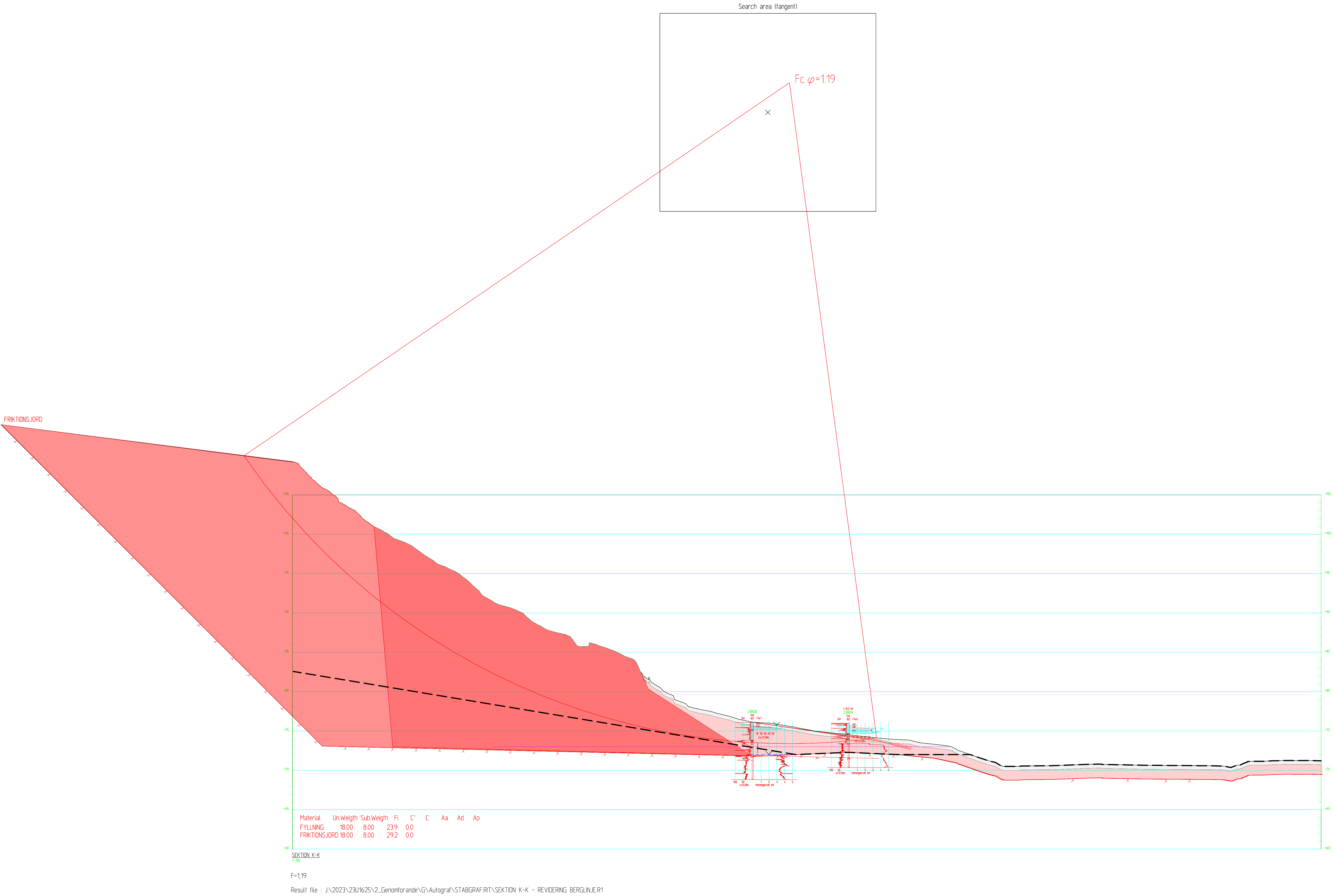


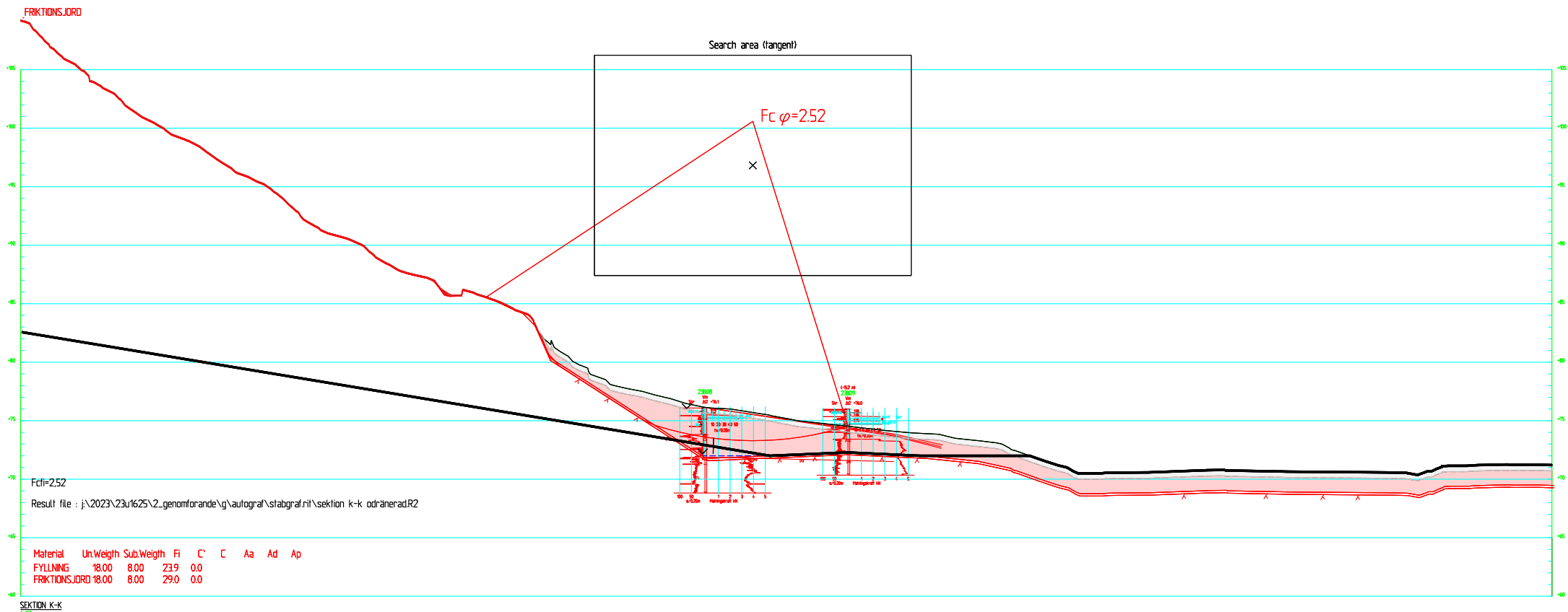
Fcf=1,19

Result file : J:\2023\23U\625\2_Genomforande\G\Autograf\STABGRAF\IT\SEKSION K-K - LAST - REVIDERING BERGLINJE.R5

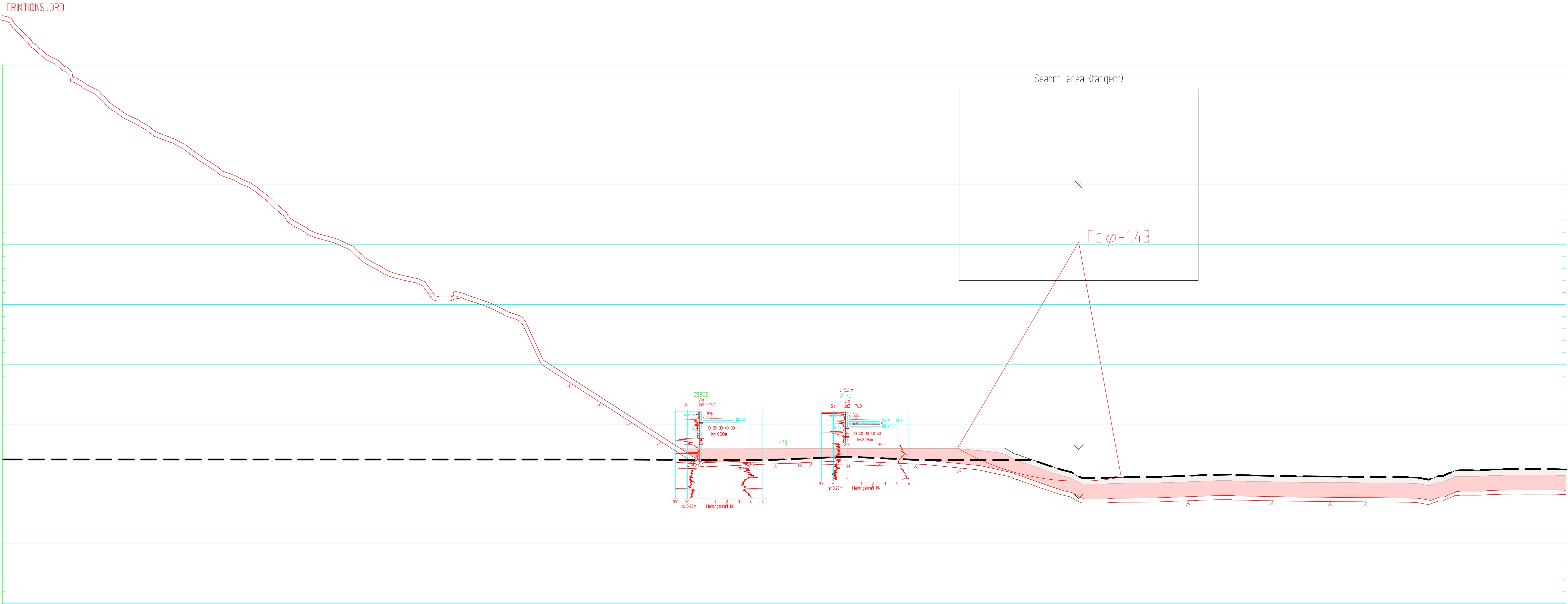
F=1,19

Result file : J:\2023\23U\625\2_Genomforande\G\Autograf\STABGRAF\IT\SEKSION K-K - LAST - REVIDERING BERGLINJE.R4





j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion k-k odränerad.dwg



SEKTION K-K PLANERAD TERRASSERING
1:100

j:\2023\23u1625\2_genomforande\g\autograf\stabgraf.nit\sektion k-k planerad terrassering.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
FYLLNING	18.00	8.00	23.9	0.0				
FRIKTIONSJORD	18.00	8.00	29.2	0.0				

	UPPDRAG	0	ANTAL BLAD	3	BLAD NR	2
	Beräkning av sättningar		UPPDRAG NR			0
SIGN			MDS			
	STATUS	0	DATUM	2023-12-08	SENASTE ÄNDRING	

Egenskaper för Uppfyllnad

$\rho_{\text{uppfyllnad}}$

2

Tjocklek	$\Delta\sigma_v$
0,5	10
1	20
1,5	30
2	40
3	60

Välj lastfördelning

- ☐ Utan lastfördelning i lagret
- ☒ 2:1-metoden

Mata in plattegenskaper

B=30

L=30

Resultat

Sättningar i leran:

Uppfyllnad 0,5m		Uppfyllnad 1m		Uppfyllnad 1,5m		Uppfyllnad 2m		Uppfyllnad 3m	
Djup		Djup		Djup		Djup		Djup	
0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	
4		4		4		4		4	
4,5	0,000	4,5	0,000	4,5	0,001	4,5	0,001	4,5	0,001
7	0,001	7	0,003	7	0,004	7	0,005	7	0,008
10	0,000	10	0,001	10	0,001	10	0,002	10	0,003
15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,006
18		18		18		18		18	

s:	0,003		0,006		0,009		0,012		0,018
----	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------

	UPPDRAG	0	ANTAL BLAD	3	BLAD NR	3
	Beräkning av sättningar		UPPDRAG NR			0
SIGN			MDS			
	STATUS	0	DATUM	2023-12-08	SENASTE ÄNDRING	

Konsolidering

Dubbeldränering?

ja

Tjocklek på sättningsbenäget lager

14

m

Konsolideringsgrad (%)

50

Cv min

8E-08
8E-08
8E-08
8E-08

Konsolideringskoefficient

8,00E-08

Efter hur lång tid du vill veta sättningen

12

mån

Efter hur lång tid har
Tid i månader Tid i år
46 4

50 % satt sig

Medel Cv

8,00E-08

Konsolidering efter 12 mån = 25 %

Sättning efter 12 mån

Uppfyllnad	Sättning	
0,5	0,001	m
1	0,001	m
1,5	0,002	m
2	0,003	m
3	0,004	m

Bilaga 4 - Kortfattad sammanfattning till planbeskrivning

Nedan följer en kortfattad beskrivning som har tagits fram i syfte att utgöra del i en planbeskrivning.

1 Geotekniska förutsättningar för detaljplanens genomförande

1.1 Topografi och geotekniska förhållanden

Området karaktäriseras av en bergslänt utmed områdets västra/sydvästra del och marknivån är där som högst ca +90, bergslänten är delvis naturlig och delvis en bergskärning efter tidigare bergschakt. I övrigt utgörs området av en relativt plan markyta på nivå +71 – +76, de högre marknivåerna återfinns i områdets södra del och de lägre nivåerna återfinns i områdets norra del. I områdets södra del sluttar markytan svagt i östlig riktning. Strax utanför områdets östra gräns finns Råvebergsvägen på nivå +70, mellan Råvebergsvägen och detaljplaneområdet förekommer en slänt som i huvudsak är 2–3 m hög och som mest uppgår till 5 m, slänthlutningen är 1:2 – 1:4. Markytan utgörs i huvudsak av asfalt och grönytor. Bergslänten täcks ställvis av tunna moränlager. Jorden utgörs av 0,5 – 1,8 m fyllning på upp till 2,5 torrskorpelera och torrskorpesilt på upp till 14 m lera på friktionsjord på berg. Lerlagrets mäktighet är som störst i områdets norra del och avtar mot områdets södra del samt mot bergslänten i väster. I de norra och södra delarna utgörs det översta jordlagret av ett tunt lager humushaltigt lager av sand och silt.

Grundvattennivån i områdets norra del är ca +68 vilket motsvarar 2,5 m djup i läge för observationen. I områdets södra del har grundvattennivån uppmätts till +70,1 – +72,3, vilket motsvarar 1,0–3,2 m djup. I mittersta delen av området är grundvattennivån +68 vilket motsvarar 3,5 m djup.

1.2

Markradon

Enligt SGU:s kartvisare: Gammastrålning, uran förekommer relativt låga värden inom området och eventuella åtgärder för att hantera förekomsten av markradon kan utföras med vanliga och väl beprövade metoder.

1.3 Stabilitet

De jordar som förekommer inom området bedöms som relativt goda ur ett stabilitetsperspektiv och de planerade slänterna är förlagda i ett område där det enbart förekommer friktionsjord och berg. Permanenta slänter kan utformas med slänthlutning 1:2 ner till erforderlig höjd. Tillfälliga VA schakter mm ner till normala ledningsdjup kan utformas med vanligt schaktförfarande utan speciella restriktioner.

1.4 Sättningsförhållanden

I norra delen av området, där den mest sättningskänsliga jorden förekommer innebär uppfyllnader 1 å 2 m sättningar i storleksordning 1–2 cm av vilka en del sker i samband med utläggning av fyllnadsmassor. Mot söder avtar det sättningskänsliga jordlagret för att helt och hållet tunnas ut. Planerade uppfyllnader på torrskorpelera och friktionsjord kan utföras upp till planerade marknivåer utan risk för skadliga marksättningar.

1.5 Erosion

Inga vattendrag förekommer inom området, eventuell risk för erosion i nya slänter i naturlig jord, där tex befintlig vegetation röjs i samband med schakt kan hanteras med vanligt förfarande med tex växt/kokosmattor.

1.6 Vibrationer och Markrörelser

De vibrationer som kan uppstå i samband med pålning bedöms inte ha någon betydande negativ påverkan på intilliggande slänters stabilitet. Vidare bedöms risken för att pålningsarbeten via massundanträngning ska påverka intilliggande byggnader som låg.

2 Detaljplanens geotekniska konsekvenser

Med hänsyn till grundvattennivå och stabilitet i området rekommenderas marknivå till +74 i söder. I norr har befintlig marknivå antagits. Även andra alternativa marknivåer är möjliga men ej att föredra även med tanke på grundvattenhanteringen. Valet av marknivå är avgörande med hänsyn till dels stabilitetsförhållandena, grundvattenhantering och även utformningen av slänterna. Exempelvis innebär den valda nivån att endast jordslänter och ej bergslänter aktualiseras i områdets södra del.

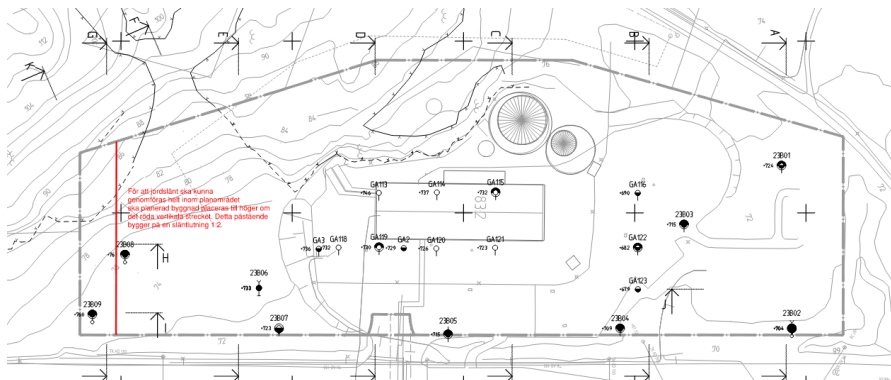
I områdets södra del, där de planerade marknivåerna är lägre än nuvarande marknivåer, är de geotekniska förutsättningarna för att anlägga permanenta slänter sådana att en slänt kan läggas i max släntlutning ca 1:2 till erforderligt djup

Den nya anläggningen kan komma att grundläggas på pålar, pålningsarbetena inom området bedöms inte ha påverkan på de befintliga slänternas stabilitet. Vidare bedöms inte pålningsarbetena påverka de befintliga byggnaderna mer än att sedvanlig vibrationsövervakning ska utföras i samband med pålnings- och schaktarbeten.

För att minska risken för grundvattenpåverkan inom området rekommenderas att framtida marknivåer sätts med bedömda grundvattennivåerna som redovisas i markteknisk undersökningsrapport Angered 83:2 med uppdragsnummer 23U1625.

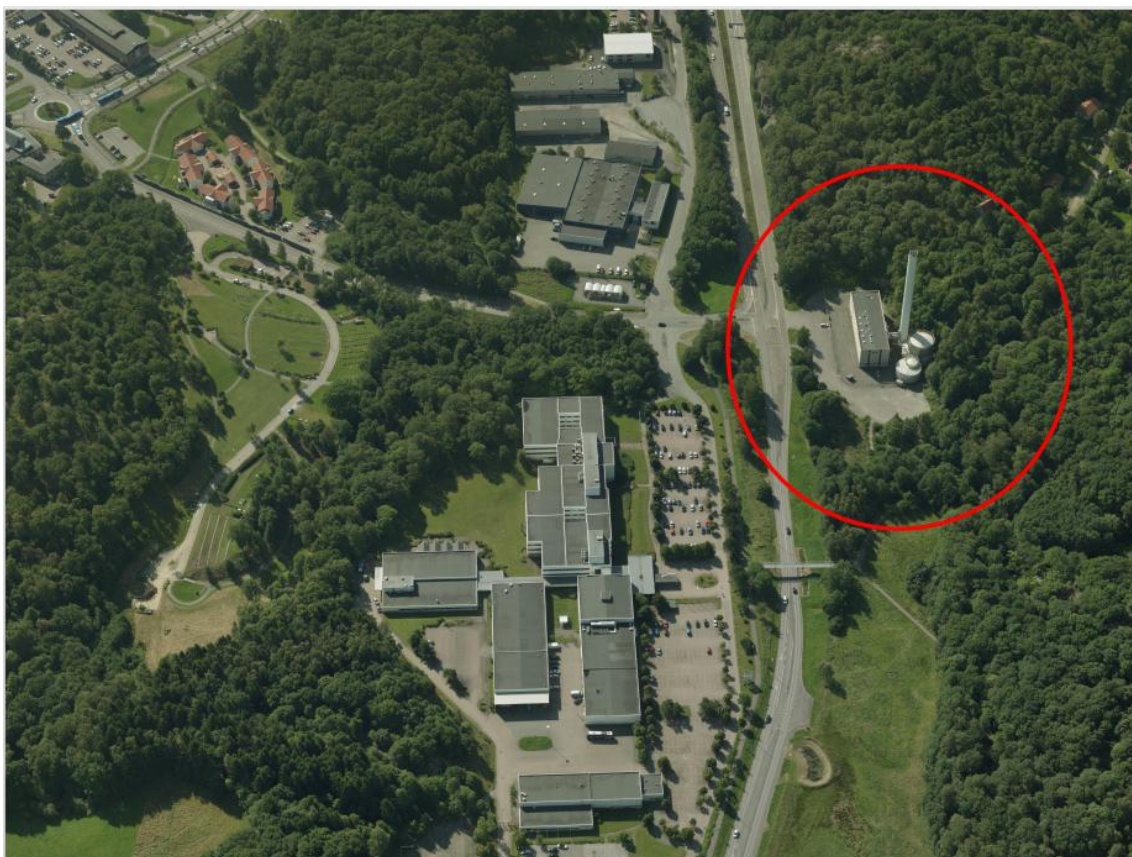
Fastighetsgräns

För att jordslänt ska kunna genomföras helt inom planområdet bör planerad anläggning placeras minst 10,6 m från fastighetsgränsens södra sida. Påstående bygger antagen markyta på +74 samt på en släntlutning 1:2. Se Figur 2-1.



Figur 2-1 Detaljplanområde med markering. För att jordslänt ska kunna genomföras helt inom planområde ska planerad byggnad placeras till höger om det röda vertikala strecket.

Bilaga 5 – Foton 2025-11-26



Flygbild befintlig anläggning inringad med rött.



Markering av lägen för bilderna 1-11.



Bild 1: Slänt söderut.



Bild 2: Vy mot sydväst.



Bild 3: Slänt söderut.



Bild 4: Slänt söderut.



Bild 5: Slänt söderut.



Bild 6: Slänt västerut, utanför det inhägnade området.



Bild 7: Slänt västerut, utanför det inhägnade området.



Bild 8: Slänt västerut bakom befintlig panncentral där man ser den schaktade bergslänten.



Bild 9: Vattendrag/dike österut i den norra delen av fastigheten.



Bild 10: Vattendrag/dike österut i den norra delen av fastigheten.



Bild 11: Vattendrag/dike österut i den norra delen av fastigheten.