

PM GEOTEKNIK
SKÄRMEN 2 OCH SKÄRMEN 3



UPPDRAG 285602, Skärmen 2 och 3 Geo/Miljögeoteknisk undersökning

Titel på rapport: PM Geoteknik Skärmen 2 och Skärmen 3

Status: Slutrapport

Datum: 2018-06-21

MEDVERKANDE

Beställare: NCC Sverige AB

Kontaktperson: Daniel Ödling

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Anna Sjöstedt

Handläggare: Anna Sjöstedt, Sara Forsgren

Kvalitetsgranskare: Sara Forsgren, Anna Sjöstedt

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2022-03-01

Version: 1.2

Initialer: SFE, Tyréns AB

Detta PM Geoteknik har reviderats 2018-10-10 efter granskning av Bygglov, Umeå kommun. Reviderad text markeras med grå överstrykning i dokumentet. Revidering har även gjorts 2022-03-15 efter utlåtande av WSP Sverige AB, daterad 2022-02-10. Dessa revideringar är markerade med gul överstrykning i dokumentet.

INLEDNING

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport.

Projekterings PM utnyttjas vid projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	5
2	ÄNDAMÅL.....	5
3	UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM.....	5
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION.....	5
6	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
6.1	GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
6.1	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
6.2	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	9
7	SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER.....	9
8	SLÄNTSTABILITET, DIMENSIONERING OCH BERÄKNING.....	10
8.1	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
8.2	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	10
8.3	DIMENSIONERING OCH BERÄKNINGAR.....	10
8.3.1	ALLMÄNT	10
8.3.2	PARTIALKOEFFICIENTER I BROTTGRÄNS.....	10
8.3.3	OMRÄKNINGSFAKTORER.....	10
8.3.4	DIMENSIONERANDE VÄRDEN	11
8.3.5	KRAV OCH RESULTAT	12
8.4	GJORDA ANTAGANDEN	12
9	DIMENSIONERING PÅLGRUNDLÄGGNING	12
9.1	BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION.....	12
9.2	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	12
9.3	PÅLDIMENSIONERING.....	12
10	DIMENSIONERING PLATTGRUNDLÄGGNING.....	13
10.1	BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION.....	13
10.2	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	13

10.3	SAMMANSTÄLLNING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN	13
10.3.1	DIMENSIONERANDE VÄRDEN PLATTGRUNDLÄGGNING	13
11	REKOMMENDATIONER	14
11.1	GRUNDLÄGGNING	14
11.1.1	GRUNDLÄGGNING LAMELLHUS	14
11.1.2	GRUNDLÄGGNING GARAGE	14
11.2	SCHAKTARBETEN	14
11.3	FYLLNINGARBETEN	15
11.4	ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR	15
11.5	VA-LEDNINGAR	15
11.6	GRUNDVATTENSÄNKNING	15
11.7	STABILITET	15
12	KONTROLLER UNDER BYGGSKEDET	16
13	ÖVRIGT	16

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1 - Stabilitetsberäkningar	2018-06-21	
Bilaga 2 - Kompletterande stabilitetsberäkningar	2018-10-10	
Bilaga 3 - Planritning restriktioner för belastning	2022-03-15	

TILLHÖRANDE DOKUMENT/HÄNVISNINGAR

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Svar på granskningssynpunkter från Umeå kommun 2018-09-24	2018-10-10	201x-xx-xx
Utlåtande för Tyréns rapport gällande Skärmen 2 och Skärmen 3	2022-02-10	

1 OBJEKT

På uppdrag av NCC Sverige AB har Tyréns AB utfört en geoteknisk undersökning för fastigheterna Skärmen 2 och Skärmen 3 inför planerade byggnationer och ändring i detaljplan för fastigheterna. Uppdragsansvarig för Tyréns AB är Anna Sjöstedt. Beställarens kontaktperson är Daniel Ödling.

2 ÄNDAMÅL

Syftet med undersökningen är att ge underlag avseende de geotekniska och geohydrologiska förhållandena på fastigheten och utreda förutsättningarna för planerad bebyggelse.

3 UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM

Som underlag för undersökningen har följande material används:

- PM Geoteknik, Utbyggnad och ombyggnad av UB, Volvo lastvagnar AB, Umeå, Tyréns AB, daterad 2007-09-13
- PM Geoteknik, Kapacitet 2010, Om- och tillbyggnad av By 20, Volvo Lastvagnar AB, Umeå, Tyréns AB, daterad 2007-09-21, rev 2007-12-21.
- PM Geoteknik, Kapacitet 2010, Stabilitetsutredning för flytt av transportväg och anläggande av skrotpress, Volvo Lastvagnar AB, Tyréns AB, daterad 2008-01-16
- Ledningskartor
- Jordartskarta
- Skiss över alternativ till husplacering på fastigheten, underlag från NCC i förfrågan.

4 STYRANDE DOKUMENT

Följande styrande och rådgivande dokument har använts i utredningen.

- Eurokod 7, 1997
- TKGeo 13
- Anläggnings AMA 17
- EN 1997:1 kap 6 Plattgrundläggning
- EN 1997:1 kap 8 Pålgrundläggning
- EN 1997:1 kap 11 och 12 Slänter och bankar
- Skredkommissionen Rapport 3:95

5 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

De planerade byggnaderna är tänkta att uppföras som 3 st. lamellhus med tillhörande garage i 2 plan. Delar av parkeringsgaraget ska förläggas under mark. Byggnadernas placering på fastigheterna är ännu inte fastställda. Förslag på byggnadernas placering redovisas i bild 1 och bild 2.



Bild 1: Förslagsskiss på husplacering (NCC 170809)



Bild 2: Förslagsskiss på husplacering (NCC 170910)

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING

Fastigheten ligger i ett geologiskt bildningsområde där älvssediment utgörandes av sand underlagras av stora mäktigheter finkorniga sulfidhaltiga siltiga sediment innan morän, se urklipp ur jordartskartan i bild 3.



Bild 3: Jordartskarta över området (www.sgu.se)

Fastigheterna gränsar till en slänt/grönområde i norr, industri (Volvo Lastvagnar AB) i öster och söder och bebyggda tomter i väster, se bild 4 nedan.



Bild 4: Flygfoto över området. Aktuella fastigheter markeras med röd cirkel. ©Lantmäteriet 2018.

Fastigheterna är plana fram till släntkrön på Skärmen 2 där marken börjar slutta mot norr.

Skärmen 3 är helt asfalterad och den del av Skärmen 2 som ligger norr om Skärmen 3 är asfalterad fram till släntkanten. Södra delen av Skärmen 2 består av gräsmatta.

Tidigare industribyggnad är lokaliserad på Skärmen 3. Skärmen 2 är bebyggd med småhus.

6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken består i ytan av asfalt eller mulljord. Under asfalten påträffas fyllningsmassor utgörandes av siltig grusig sand eller grusig sand. Fyllningarnas mäktighet på den plana delen av fastigheterna är mellan 0,7-1,2 m. Därefter följer naturligt lagrade sediment utgörandes av siltig sand eller sandig silt som övergår till sulfidhaltig silt 2,5 m under befintlig markyta. Från 3 m under befintlig markyta påträffas sulfidsilt.

Sulfidsiltens mäktighet är ca 9 m innan fastare lagrade sediment påträffas. Fast botten mot morän påträffas dryga 13 m under befintlig markyta.

Slätten norr om fastigheten har också fyllts ut. I bild 5 kan man se fyllningens utbredning enligt flygfoto från 60-talet. Fyllningens mäktighet är ca 7,5 m och utgörs av siltig grusig sand, grusig siltig sand och grusig siltig sand med tegelrester. Under fyllningarna påträffas ca 3 m sulfidsilt innan fastare lagrade sediment och morän.

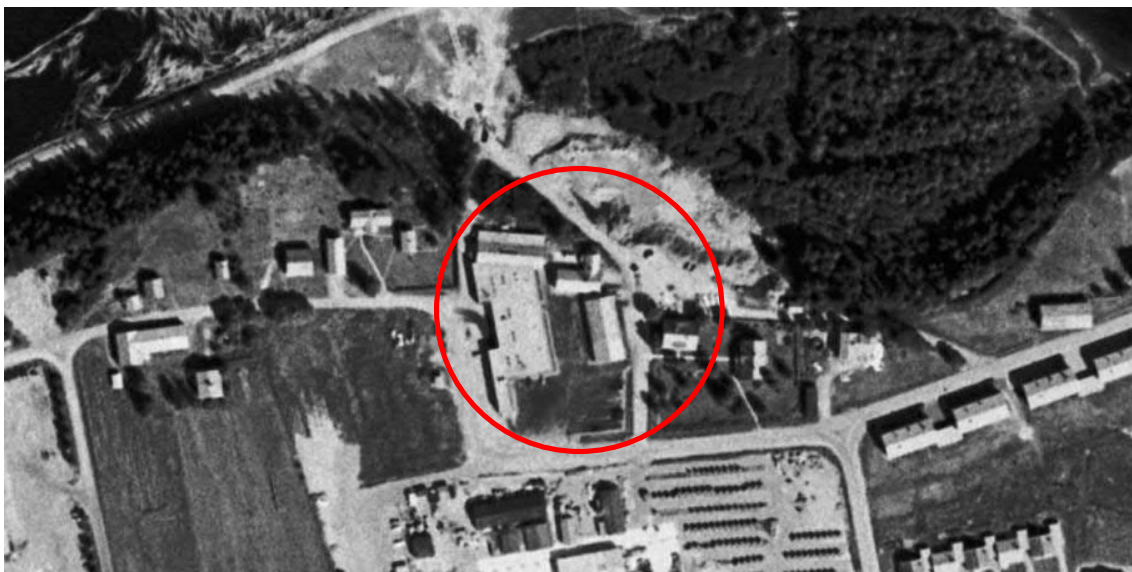


Bild 5: Flygfoto från 60-talet. Aktuella fastigheter markeras med röd cirkel. ©Eniro 2018.

6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Från tidigare undersökningar ligger grundvattenytan i området ca 4-5 m under befintlig markyta. Grundvattenströmningen går i riktning mot Umeälven.

I samband med denna undersökning har grundvattenytan uppmätts i 18T07GW till 4,4 m under markytan. Grundvattenröret är placerat i slänten norr om fastigheten.

I installerade på portryckspetsar på fastighetens södra del ligger portrycket på 2,8 respektive 4,1 m under markytan.

7 SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER

I Tabell 1 redovisas en sammanställning av utvärderade härledda medelvärden. I markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2018-06-21, redovisas samtliga utvärderingar från utförda undersökningar och även hur utvärderingen har genomförts.

Tabell 1. Sammanställning av härledda värden.

Jordmaterial	Nivå* [RH2000]	Friktions- vinkel ϕ [°]	Elasticitets- modul E [MPa]	Dränerad skjuvhållf. C` [kPa]	Tunghet, γ [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållf., c_u [kPa]
Fyllning	My till +15 (+8)	33	10	-	18	-
Sandig silt/siltig sand	+15 till +14	32	5	-	18	-
Sulfidsilt	+14 till +5	30	-	0,1*C _u	17	26+1,5 kPa/m
Morän	Fr +5	35	-	-	20	-

* Nivån varierar, se sektionsritningar för exakta nivåer

8 SLÄNTSTABILITET, DIMENSIONERING OCH BERÄKNING

8.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Kontroll av släntstabilitet har utförts för slänternas nuvarande utseende och skick. Beräkningar har utförts med antagande om plant spänningstillstånd (2-dimensionellt) för de bedömda brantaste lutningarna hos slänterna. Beräkningar har utförts i brottgränstillstånd, främst utan tillskottslast från planerad bebyggelse då kompensationsgrundläggning alternativt pålning förutsätts i första hand. **Kompletterande stabilitetsberäkningar har utförts med en tillskottslast på 20 kPa för att utreda vilket minsta avstånd till släntrönn som tillkommande last får placeras.**

Beräkningar har utförts i tre sektioner, A-A, B-B samt C-C, se planritning G110101. Då jorden inom undersökt område ligger inom samma geologiska bildningsområde och utförda sonderingsresultat är likartade för samtliga sektioner bedöms jordlagren ha samma egenskaper i alla profilerna. Det som skiljer de undersökta sektionerna åt, beräkningsmässigt, är geometrin för sektionerna och till viss del jordlagerindelningen.

I stabilitetsberäkningarna har valda värden jämförts med utvärderade jordparametrar för området norr om aktuellt område där undersökningar utfördes 2007 för Volvo lastvagnar. De tidigare undersökningarna är belägna 200-500 m från aktuellt område och jordlagren bedöms ha samma egenskaper i de båda områdena.

8.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Stabilitetsberäkningar har utförts i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2) för planerad byggnation.

8.3 DIMENSIONERING OCH BERÄKNINGAR

8.3.1 ALLMÄNT

Säkerhet mot stabilitetsbrott är bestämd i enlighet med IEG´s tillämpningsdokument EN 1997-1 kapitel 11 och 12, slänter och bankar. Dimensioneringen har skett via beräkningar enligt dimensionerings sätt DA3 tillsammans med hävdvunna åtgärder.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med programmet Geosuite stabilitet version 15.4.0.0 med beräkningsmetod Beast 2003. Jordlagrens dimensionerande egenskaper finns angivna i avsnitt 8.3.4 nedan.

8.3.2 PARTIALKOEFFICIENTER I BROTTGRÄNS

Partialkoefficienter för framtagande av dimensionerande materialegenskaper framgår i Tabell 2.

Tabell 2 Partialkoefficienter.

Materialegenskaper	Partialkoefficient, γ_M
Tunghet γ_d	1,0
Odränerad skjuvhållfasthet γ_{cu}	1,5
Effektiv kohesion γ_c	1,3
Friktionsvinkel $\gamma_{\tan(\phi_d)}$	1,3

8.3.3 OMRÄKNINGSFAKTORER

Omräkningsfaktorn har bedömts enligt Tabell 3 och Tabell 4 för jordens egenskaper. Tunna lager av likartade material har i utförda stabilitetsberäkningar slagits samman.

Omräkningsfaktorn för fyllnadsmaterial har utvärderats enligt IEG´s tillämpningsdokument EN 1997-1 kapitel 11 och 12, slänter och bankar TD Slänter och bankar, tabell 3.1 och uppgår till 1,0.

Tabell 3 Omräkningsfaktorer friktionsvinkel

Jordparameter	Nivå*[RH2000]	$\eta_{(1,2)}$	$\eta_{(3)}$	$\eta_{(4,5,6,7)}$	η_{ϕ} (tot)
Fyllning	My till +15 (+8)	1	1	1	1
Sandig silt/siltig sand	+15 till +14	0,95	1	1	0,95
Sulfidsilt/silt	+14 till +5	1	1	1	1
Morän	Fr ca +5	1	1	1	1

*Nivån varierar inom området. För specifik lagerindelning se stabilitetsberäkning i bilaga 1

Tabell 4 Omräkningsfaktorer skjuvhållfasthet

Jordparameter	Nivå*[RH2000]	$\eta_{(1,2)}$	$\eta_{(3)}$	$\eta_{(4,5,6,7)}$	η_{ϕ} (tot)
Sulfidsilt	+14 till +5	1	0,95	1	0,95

*Nivån varierar något inom området. För specifik lagerindelning se stabilitetsberäkning i bilaga 1

8.3.4 DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Härledda egenskaper redovisade i kapitel Error! Reference source not found. har omräknats till dimensionerande värden enligt samband redovisat nedan. De använda dimensionerande värdena redovisas i Tabell 5.

Det dimensionerande värdet för geokonstruktionen beräknas enligt IEG:s tillämpningsdokument som:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där

γ_m Fast partialkoefficient

η Omräkningsfaktor

X_d = Dimensionerande värde för aktuellt material

\bar{X} = Härledd materialegenskap

Tabell 5 Dimensionerande materialegenskaper för stabilitetsberäkningarna

Jordmaterial	Nivå* [m]	Friktionsvinkel, ϕ [°]	Tunghet, γ [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållf., c_u [kPa]	C' [kPa]
Fyllning	My till +15 (+8)	23,9	18	-	
Sandig silt	+0 till -2	22,7	17	-	
Sulfidsilt	-2 till -8 (-11)	23,9	17	16,5+1 kPa/m	0,1* c_u
Morän	-9	32,8	20	-	

*Nivån varierar något inom området. För specifik lagerindelning se stabilitetsberäkning i bilaga 1

I utförda stabilitetsberäkningar har grundvattenytan simulerats att ligga något högre än uppmätta grundvattennivåer.

8.3.5 KRAV OCH RESULTAT

För säkerhetsklass 2 (SK2) ska säkerhetsfaktorn som erhålls med beräkningar i stabilitetsprogram överstiga $F_{EN} > 1,0$ i enlighet med IEG 's tillämpningsdokument EN 1997-7 kapitel 11 och 12, Slänter och bankar.

Utförda beräkningar **utan last** redovisas i bilaga 1. I samtliga utförda beräkningssektioner erhöles en säkerhetsfaktor $F_{EN} > 1,0$.

I bilaga 2 redovisas stabilitetsberäkningar med tillskottslast 20 kPa. I sektion A och B visar beräkningarna att ingen tillkommande last får läggas närmare än 12 m från släntröron. I sektion C får ingen tillkommande last läggas närmare än 17 m från släntröron. I bilaga 3 redovisas det område där ingen tillkommande last får förekomma inom 17 m från släntröron.

8.4 GJORDA ANTAGANDEN

I beräkningarna har inte inverkan av 3-dimensionella (ändyte-) effekter beaktats, vilket skulle ha en fördelaktig inverkan på den beräknade säkerheten mot brott.

I utförda beräkningar har ingen tillskottslast från blivande byggnader använts då vi förutsätter att dessa utförs med full kompensation alternativt på spetsburna pålar. Däremot har ett vattentryck med högre vattenstånd än uppmätta simulerats för att räkna på ett "värsta fall". En känslighetsanalys visar att portrycksnivåerna påverkar resultatet något och man bör därför även i projekteringskedet och i byggnadsskedet följa upp och ha kontroll på portrycksnivåerna.

9 DIMENSIONERING PÅLGRUNDLÄGGNING

9.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION

Planerade lamellhus rekommenderas att grundläggas på pålar.

9.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

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

9.3 PÅLDIMENSIONERING

Dimensionering av pålar ska utföras enligt EN 1997-1 kapitel 7, Tillämpningsdokument pålgrundläggning, rapport 8:2008 rev. 2. Beroende på vilket dimensioneringsätt och påltyp som används så används olika korrelationskoefficienter, modellfaktorer, omräkningsfaktorer etc. Dessa måste därmed väljas i ett senare skede i projektet.

Vid dimensionering av pålar enligt beräkningsätt DA3 (brott i konstruktionselement) måste de härledda värdena redovisade i tabell 1 korrigeras till ett dimensionerande värde, X_{cu} , enligt EN 1997-1 kapitel 7 avsnitt 4.3.2. Vid beräkning av dimensionerande värden ska en fast partialkoefficient enligt tabell användas samt omräkningsfaktorn, η , som tar hänsyn till osäkerheter relaterande till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion.

Tabell 6. Partialkoefficient, γ_m , vid beräkning av dimensionerande värden på materialegenskaper.

Materialegenskaper	Partialkoefficient γ_m
Tunghet γ_V	1,0
Tunghet under gvy γ_V	1,0
Friktionsvinkel ^a γ_ϕ	1,3
Odänerad skjuvhållf. γ_{cu}	1,5

^a Denna koefficient tillämpas på $\tan\phi'$.

Omräkningsfaktorn, η , bedöms bero så mycket på den aktuella geokonstruktionen att den ej kan väljas i detta skede. Omräkningsfaktorn ska väljas enligt EN 1997-1 kapitel 7 avsnitt 4.3.3

Härledda egenskaper redovisade i kapitel 7 ska korrigeras med avseende på partialkoefficienter och omräkningsfaktorer vid dimensionering.

10 DIMENSIONERING PLATTGRUNDLÄGGNING

10.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION

Planerad byggnad är ett parkeringsgarage i 2 plan som grundläggs med platta på mark.

10.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

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

10.3 SAMMANSTÄLLNING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Grundläggningen dimensioneras enligt Eurokod 7 (EN 1997) där geokonstruktionen hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter för plattgrundläggning. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

Partialkoefficienter enligt tabell 7 gäller vid dimensionering.

Tabell 7. Partialkoefficient, γ_m , vid beräkning av dimensionerande värden på materialegenskaper.

Materialegenskaper	Partialkoefficient γ_m
Tunghet γ_v	1,0
Tunghet under γ_v	1,0
Friktionsvinkel ^a γ_ϕ	1,3
Odänerad skjuvhållf. γ_{cu}	1,5

^aDenna koefficient tillämpas på $\tan\phi'$.

10.3.1 DIMENSIONERANDE VÄRDEN PLATTGRUNDLÄGGNING

Omräkningsfaktorer för grundläggning med platta på mark har bedömts enligt EN 1997-1, kapitel 3, Plattgrundläggning, rapport 7:2008.

Tabell 8: Omräkningsfaktorer för plattgrundläggning

Materialegenskaper	η_{1234}	η_{56}	η_{78}	η_{tot}
Odränerad skjuvhållfasthet ((su)Si, SuSi)	0,95	1	1	0,95
Friktionsvinkel (fyllning, siSa/saSi)	1	1	1,1	1,1
Friktionsvinkel ((su)Si, SuSi)	0,9	1	1,1	1

Det dimensionerande värdet för geokonstruktionen beräknas enligt IEG:s tillämpningsdokument som:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där

γ_m Fast partialkoefficient enligt tabell 2

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt tabell 8

Dimensionerande värden enligt detta för grundläggning med platta redovisas i tabell 9.

Tabell 9: Dimensionerande värden för grundläggning med platta på mark

Jordmaterial	Nivå* [RH2000]	Friktions- vinkel ϕ [°]	Dränerad skjuvhållf. C^* [kPa]	Tunghet, γ [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållf., c_u [kPa]
Fyllning	My till +15 (+8)	31	-	18	-
Sandig silt/siltig sand	+15 till +14	28	-	18	-
Sulfidsilt	+14 till +5	24	$0,1 \cdot C_u$	17	16,5+1 kPa/m
Morän	Fr +5	31	-	20	-

11 REKOMMENDATIONER

11.1 GRUNDLÄGGNING

11.1.1 GRUNDLÄGGNING LAMELLHUS

Byggnaderna rekommenderas att grundläggas med pålning.

Vid terrassering ska all befintlig mulljord och jord innehållande organiskt material borttas.

Bedömt djup för stoppslagning av betongpålar, SP2, är ca 21 m under befintlig markyta (ca nivå -5). Varierande lagringstäthet förekommer i moränen vilket medför att påldjupet kan variera. För att kunna bestämma påldjupet med större noggrannhet rekommenderas därför provpålning med stötvågsmätning.

Vid pålning måste ledningar under planerad byggnad samt till anslutande delar fästas i byggnaden eftersom det i kringliggande mark sker en kontinuerlig konsolidering.

Aktuell sulfidjord kan utgöra aggressiv miljö för pålar vilket bör beaktas vid dimensionering av pålarna.

11.1.2 GRUNDLÄGGNING GARAGE

Byggnaden rekommenderas att grundläggas med platta på mark eller plintar med grundsulor.

I dagsläget är grundläggningsnivån för garaget ej bestämd. Sulfidhaltig jord påträffas 2,5 m under befintlig markyta.

Vid terrassering ska befintliga fyllningsmassor och jord innehållande organiskt material borttas.

Mellan naturligt lagrad jord och fyllning för platta/grundsulor läggs en geotextil av lägst bruksklass N2.

11.2 SCHAKTARBETEN

Fyllningsmassorna och de sandiga siltiga sedimenten bedöms uppgå till schaktbarhetsklass 1-2. Schaktbarhetsklasser enligt klassificeringssystem -85, Magnusson & Orre.

Vid schakt kan schaktslánt säkert hållas i maximalt 1:1,5. Dock skall schaktansvarig alltid ta ställning till schaktslánters stabilitet på plats och anpassa dessa efter rådande förhållanden. Övriga anvisningar enligt arbetsmiljöverkets skrift *Schakta säkert*.

Jord innehållande silt blir flytbenägen vid bearbetning i vattenmättat tillstånd vilket måste beaktas vid schaktarbeten under snösmältningsperioder och perioder med mycket nederbörd och jordens hållfasthet blir lägre vilket påverkar val schaktslántlutningar. Schakt i silt bör utföras med slät skopa.

Vid schakt i närheten av befintliga byggnader eller konstruktioner måste deras grundläggningsnivå beaktas. Schakt ska utföras på sådant avstånd till befintliga byggnader att deras grundläggning ej påverkas.

Beroende på grundläggningsnivå för garaget kan schakt i sulfidsilt förekomma. Uppschaktad sulfidsilt klassas som miljöfarligt avfall och ska omhändertas på Däva DAC deponi.

11.3 Fyllningsarbeten

Fyllning kan utföras med massor tillhörande minst materialtyp 2 eller 3B enligt AMA Anläggning 13 tabell CE/1 och materialet packas enligt tabell CE/4. All fyllning under konstruktioner och andra bärande delar ska utföras med minst materialtyp 2.

Vid grundläggning vintertid ska fyllning under byggnadens bärande delar utgöras av bergkross med minsta stenstorlek om 20 mm.

Befintliga fyllningsmassor ska grävas upp och kan, efter kontroll och ompackning, återanvändas.

11.4 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR

Hårdgjorda ytor anläggs enligt gällande föreskrifter enligt AMA Anläggning 17. Överbyggnad dimensioneras för materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2.

11.5 VA-LEDNINGAR

VA-ledningar grundläggs enligt normalt förfarande i AMA Anläggning 17.

11.6 GRUNDVATTENSÄNKNING

Högsta portrycksnivå som är uppmätt på fastigheten ligger 2,8 m under befintlig markyta (nivå +14). Normalt varierar grundvattennivån med $\pm 0,5$ m inom Umeå stadskärna under en årscykel.

Dimensionerande dräneringsnivå för grundvatten är nivå +14,3 (2,3 m u befintlig markyta). Ytterligare permanent grundvattensänkning medför ökad risk för sättningar av garaget samt oxidering av förekommande sulfidjord på fastigheten.

Under byggskedet kan tillfällig grundvattensänkning ske i moränen. Eftersom sulfidsilten är så pass tät förväntas ingen påverkan på grundvattennivån i sulfidsilten. Grundvattensänkning får inte medföra att närliggande byggnader och konstruktioner påverkas.

11.7 STABILITET

Släntstabiliteten i området ner mot Umeälven bedöms vara betryggande så länge ingen tillskottslast på jorden uppkommer samt att ingen erosion sker i slänten. Den växlighet som finns i slänterna utgör yterossionsskydd och bör behållas och underhållas. Stora träd (diameter >15 cm) bör avverkas om de tenderar att börja luta. Avverkad vegetation bör ersättas med snabbväxande buskvegetation tex Salix. Totalavverkning får inte ske i slänten. Vatten från dräneringar, dagvatten- och spillvattenhantering får inte ledas ut över eller i slänterna.

Med hänsyn till att pålning påverkar portrycket som i sin tur påverkar släntstabiliteten rekommenderar vi att husen placeras på fastigheten med kortsidorna mot slänten (NCC 170910). Detta för att påla längsmed släntkrönet på så kort sträcka som möjligt.

12 KONTROLLER UNDER BYGGSCHEDET

Vid schaktningsarbeten skall det kontrolleras att de förutsättningar som angivits överensstämmer med verkliga förhållanden. Avvikelse skall omedelbart meddelas till beställaren.

Schaktbottenbesiktning av ska utföras av geotekniker innan grundläggningsarbetet för garaget påbörjas.

Grundvattenmätningar rekommenderas att utföras innan byggstart.

Under grundläggningsarbetet och framförallt vid pålningsarbetet måste portrycken i jorden kontrolleras och följas upp. Under grundläggningsarbetet får inte portrycken påverkas i för hög grad då detta kan innebära stabilitetsproblem i slänten. I ett projekteringskedje bör en känslighetsanalys för slänten med avseende på portryck utföras. Pålningsarbetet måste anpassas så att portrycken i jorden inte överskrider de nivåer som beräknats vid känslighetsanalysen. För att motverka förhöjda portryck vid pålning kan tex proppdragning eller borrade pålar utföras.

Pålarnas bärförmåga skall kontrolleras med stötvägsättning på minst 5 % av pålarna. Kontrollen utförs enligt så kallad Capwap-analys.

Innan pålningsarbetet påbörjas utförs provpålning av minst 1 % av pålarna där stoppslagningsvillkoret bestäms med stötvägsättning

13 ÖVRIGT

En miljögeoteknisk undersökning har utförts på fastigheten. Utförd undersökning och miljötekniska rekommendationer redovisas i Miljöteknisk markundersökning Skärmen 2 och Skärmen 3, daterad 2018-06-21.

Inom området för planerat garage har föroreningar påträffats. Schaktarbeten får därför inte påbörjas på fastigheten innan kontroll och åtgärder enligt den miljötekniska markundersökningen har utförts.

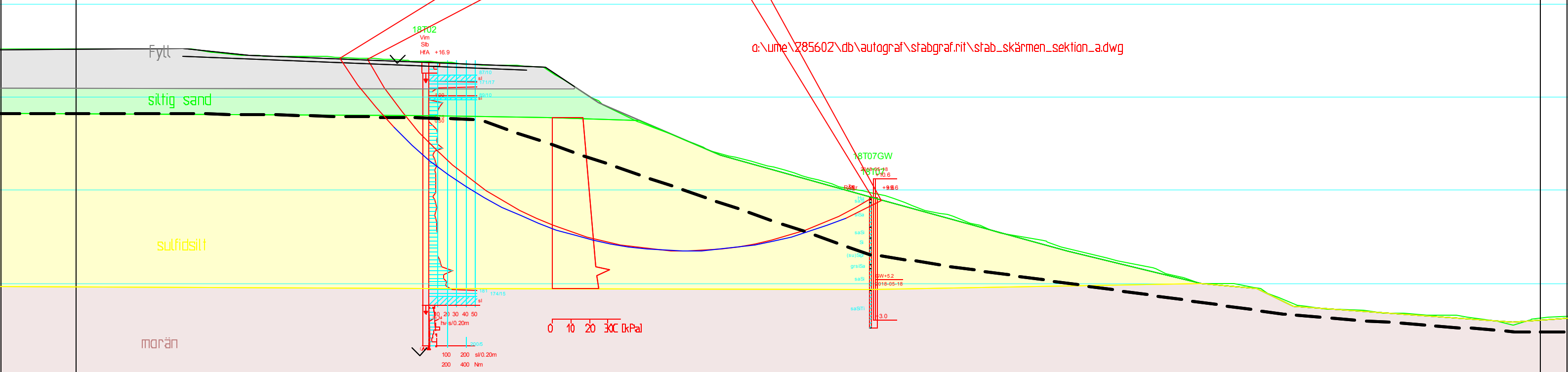
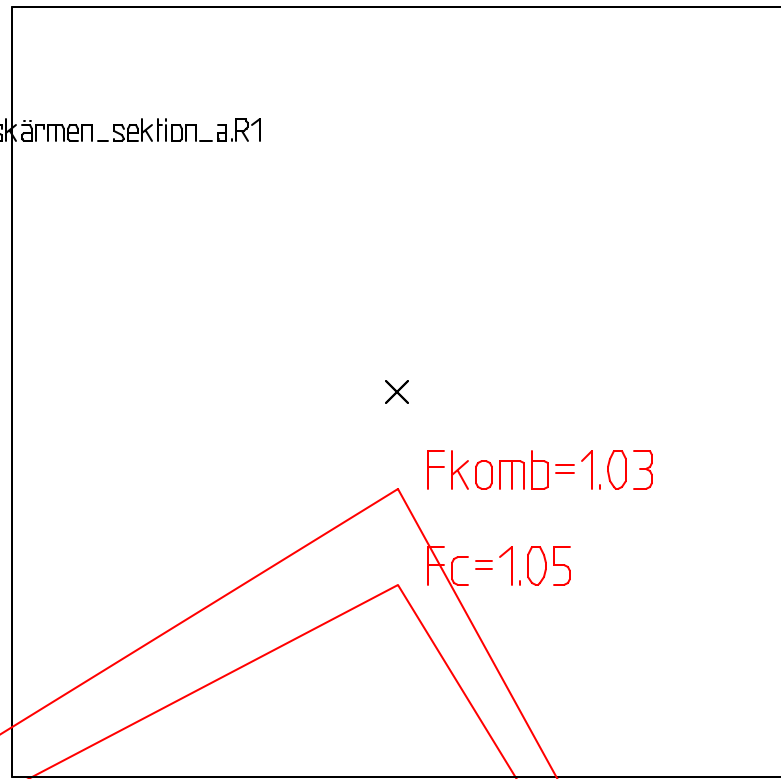
Beroende på garagets grundläggningsnivå och konstruktion kan sättningsberäkningar behövas utföras när byggnaden detaljprojekteras.

Om man vill noggrannare kalkylera den mängd pålar som krävs för grundläggning rekommenderas kompletterande hejarsonderingar efter det att husens läge på fastigheterna är bestämda.

Search area (tangent)

Fc=1,05

Result file : a:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_a.R1



a:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_a.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	18.00	8.00	26.5	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
siltig sand	18.00	8.00	24.3	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
sulfidsilt	17.00	7.00	23.9	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
morän	20.00	10.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

285602 Skärmen

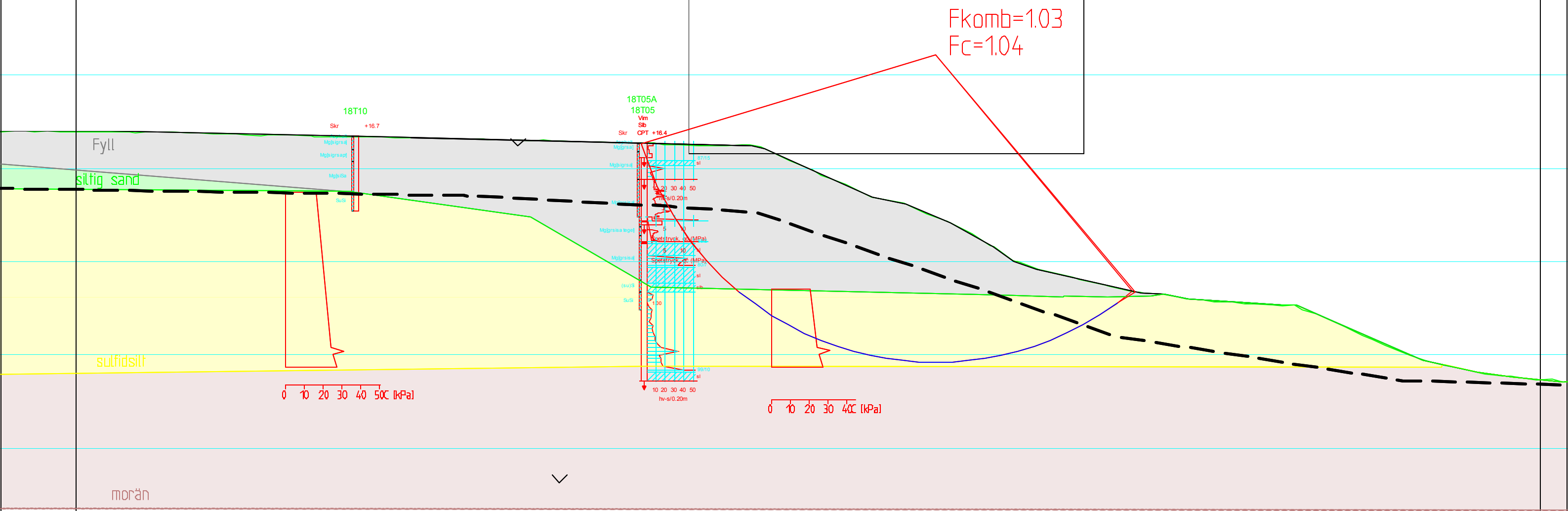
Sektion A

2018-06-18 a:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_a.dwg

SFE

Fc=1,04

Result file : o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_b.R3



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	18.00	8.00	26.5	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
siltig sand	18.00	8.00	24.3	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
sulfidsilt	17.00	7.00	23.9	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
morän	18.00	8.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

285602 Skärmen

Sektion B

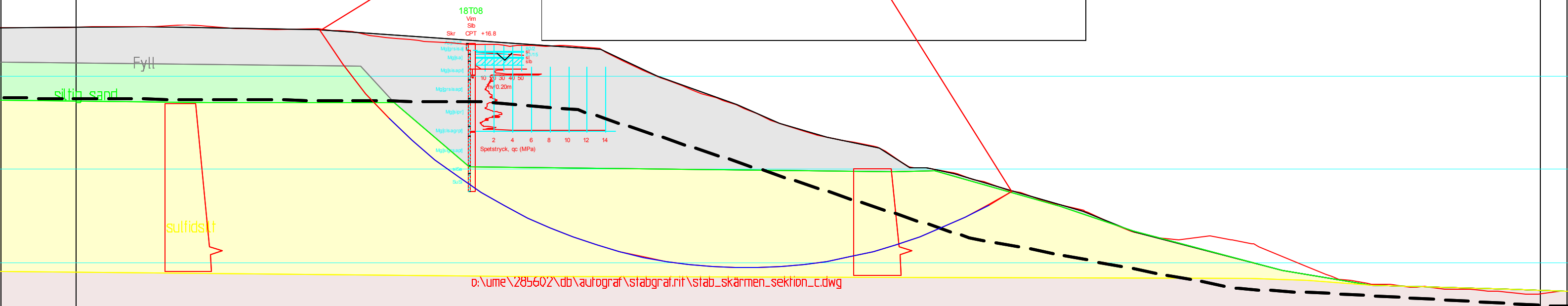
2018-06-18 o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_b.dwg

SFE

Fc=1,03

Result file : o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rif\stab_skärmen_sektion_c.R3

Fkomb=1.02
Fc=1.03



o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rif\stab_skärmen_sektion_c.dwg

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	18.00	8.00	26.5	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
siltig sand	18.00	8.00	24.3	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
sulfidsilt	17.00	7.00	23.9	10%	C-praf	1.00	1.00	1.00
morän	18.00	8.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

285602 Skärmen
sektion C

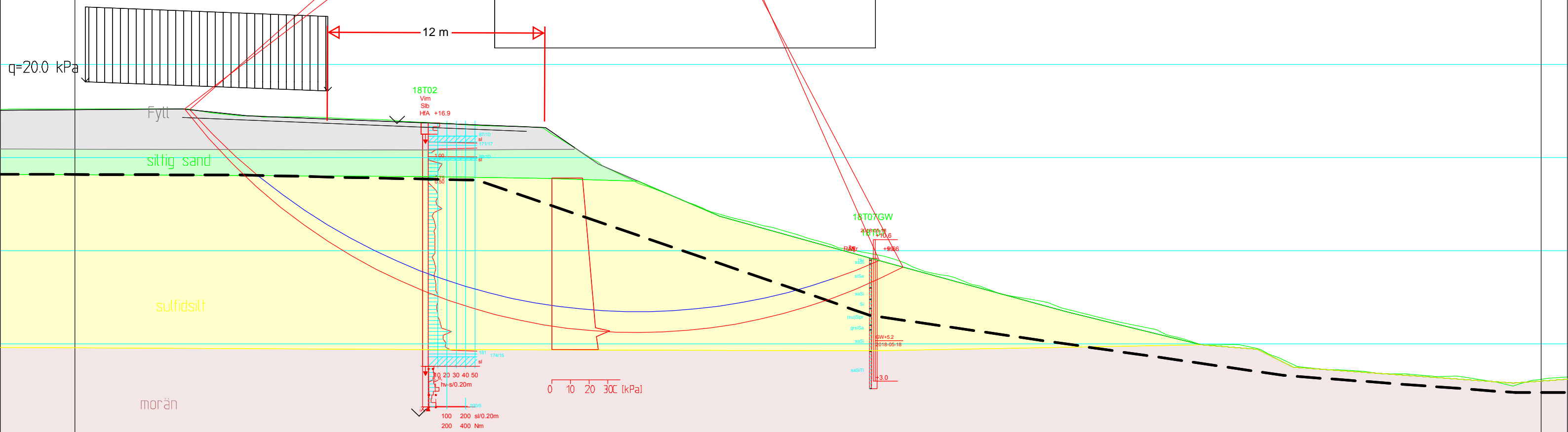
2018-06-18 o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rif\stab_skärmen_sektion_b2.d
SFE

Search area (tangent)

Fcomb=1,00

Result file : o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\analys_last_sektiona.R1

Fkomb=1.00
Fc=1.02



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	18.00	8.00	26.5	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
siltig sand	18.00	8.00	24.3	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
sulfidsilt	17.00	7.00	23.9	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
morän	20.00	10.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

285602 Skärmen

Sektion A
Last 20 kPa

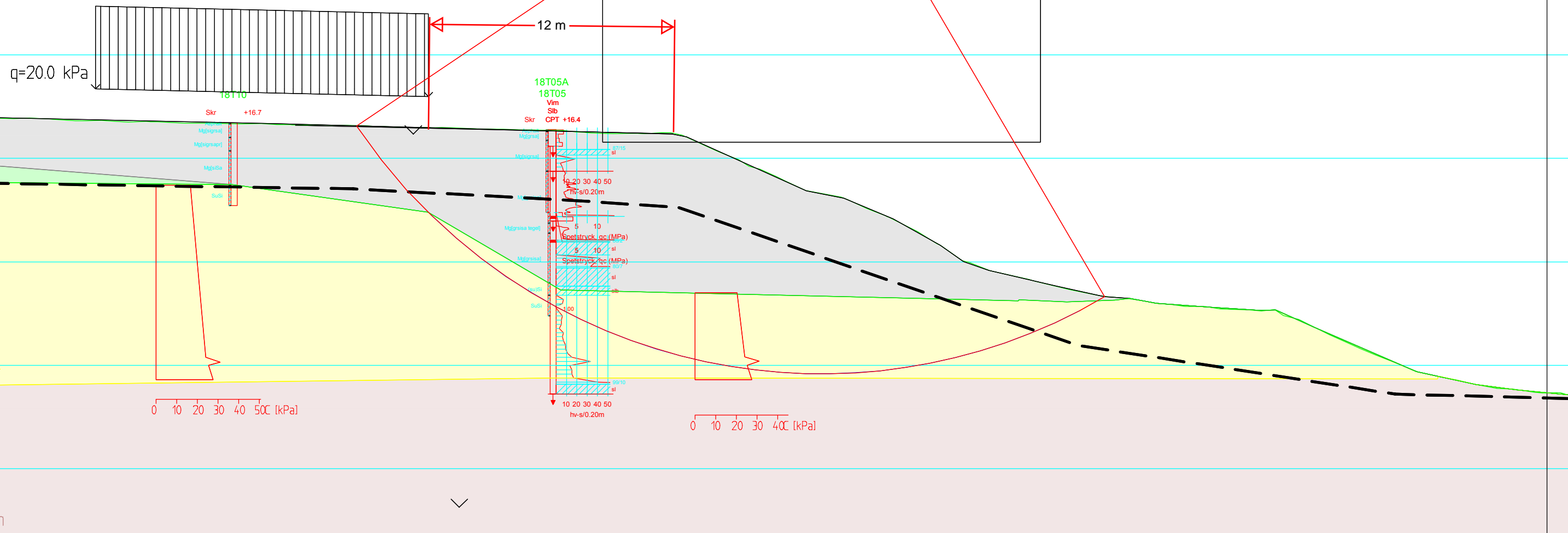
2018-10-09 o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_a.dwg

SFE

F_{komb}=1.01
F_c=1.02

F_{komb}=1,01

Result file : o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\analys_



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	18.00	8.00	26.5	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
siltig sand	18.00	8.00	24.3	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
sulfidsilt	17.00	7.00	23.9	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
morän	18.00	8.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

285602 Skärmen

Sektion B
Last 20 kPa

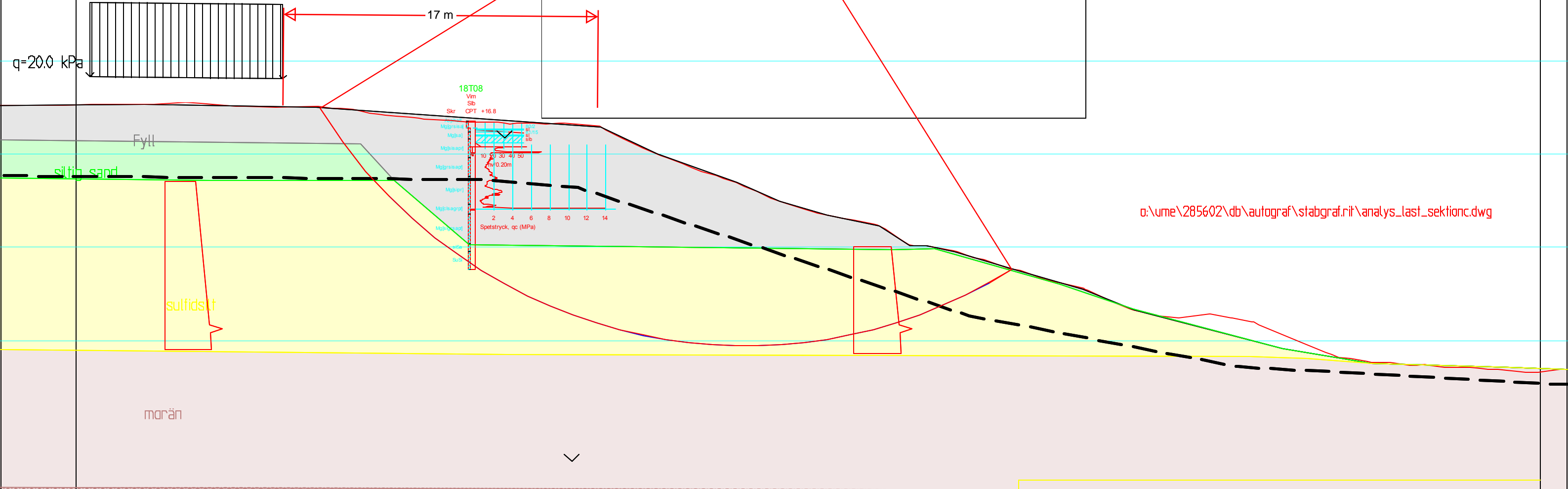
2018-10-09 o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_b.dwg

SFE

Fcomb=1,02

Result file : d:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\analys_last_sek

Fc=1.03
Fkomb=1.02



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Fyll	18.00	8.00	26.5	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
siltig sand	18.00	8.00	24.3	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
sulfidsilt	17.00	7.00	23.9	10%	C-praf	1.00	1.00	1.00
morän	18.00	8.00	32.8	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

285602 Skärmen

sektion C
last 20 kPa

2018-10-09 o:\ume\285602\db\autograf\stabgraf.rit\stab_skärmen_sektion_b2.d

SFE



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF99 20 15
HÖJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2,
OCH SGF:s KOMPLETTERANDE BETECKNINGSBLAGD
DATERAT 2016-11-01 (SGF.net).

FÖRKLARING

 OMRÅDE SOM EJ FÅR BELASTAS

SKALA 1:500
0 5 10 20 50
METER

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



VÄSTRA NORRLANDSGATAN 10B TEL: 010 452 20 00
903 27 UMEÅ URL: www.tyrens.se

UPPDRAG NR 285602	RITAD AV S.FÖRSGREN	HANDLAGGARE S.FÖRSGREN
DATUM 2022-03-15	ANSVARIG A.SJÖSTEDT	

SKÄRMEN 2 OCH 3, UMEÅ
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLANRITNING RESTRIKTIONER FÖR BELASTNING

SKALA 1:500 (A1)	NUMMER BILAGA 3	BET
---------------------	---------------------------	-----