

**Hok 2:178 m.fl., Vaggeryd**  
Ny detaljplan  
Geoteknisk undersökning

**Orienterings PM 1 Geoteknik**  
*Kompletterat 2024-07-01*

Beställare

bsv arkitekter & ingenjörer AB  
Järnvägsgatan 3  
331 17 Värnamo

Upprättad av

BGK AB  
Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB  
Torsgatan 10  
560 30 HUSKVARNA



---

Janne Svensson  
Handläggare

Granskad av



---

Gunnar Karlsson  
Uppdragsansvarig

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Objekt och ändamål</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Underlag för PM 1 Geoteknik</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Planerade konstruktioner</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b>	<b>3</b>
4.1	<i>Område A</i>	5
4.2	<i>Område B</i>	5
4.2	<i>Område C</i>	6
<b>5</b>	<b>Geohydrologiska förhållanden</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Utvärderingar och kommentarer</b>	<b>8</b>
6.2	<i>Grundläggning av byggnader</i>	8
6.1	<i>Stabilitet mm</i>	9
6.3	<i>Markradon</i>	12
6.4	<i>Hårdgjorda ytor</i>	12
6.5	<i>Dagvatten</i>	12
<b>7</b>	<b>Generella kontroller under byggsleden</b>	<b>12</b>

## Bilagor

Ritning, stabilitet befintliga förhållanden, drän/ odrän. analys	G11
Ritning, stabilitet befintliga förhållanden, komb. analys	G12
Ritning, stabilitet nya förhållanden, drän./ odrän. analys	G13
Ritning, stabilitet nya förhållanden, komb. analys	G14

## 1 Objekt och ändamål

På uppdrag av bsv i Värnamo har en geoteknisk undersökning utförts för rubricerat objekt. Undersökningens syfte har varit att kontrollera jordens geotekniska egenskaper som underlag till framtagande av ny detaljplan som ska möjliggöra byggnation av nya enfamiljshus. *Undersökningen har kompletterats 2024-07-01 med okulär besiktning av området nordost om planområdet. Kompletteringarna anges med kursiv stil.*

Alla kommentarer, anvisningar mm baseras på vad som framkommit vid fältundersökningen. Som alltid vid grundundersökningar kan finnas ställen där markförhållandena skiljer sig från vad som framkommit nu.

## 2 Underlag för PM 1 Geoteknik

Följande underlag har använts vid upprättandet av detta projekteringsunderlag:

- *Geoteknisk undersökning för Hok 2:178 m.fl., Vaggeryd "Markteknisk undersökningsrapport, MUR", upprättad av BGK AB, Arb. nr. 2023-034, daterad 2023-05-12.*

Hänsyn till ovan nämnda material har tagits i samband med upprättande av detta PM 1 Geoteknik.

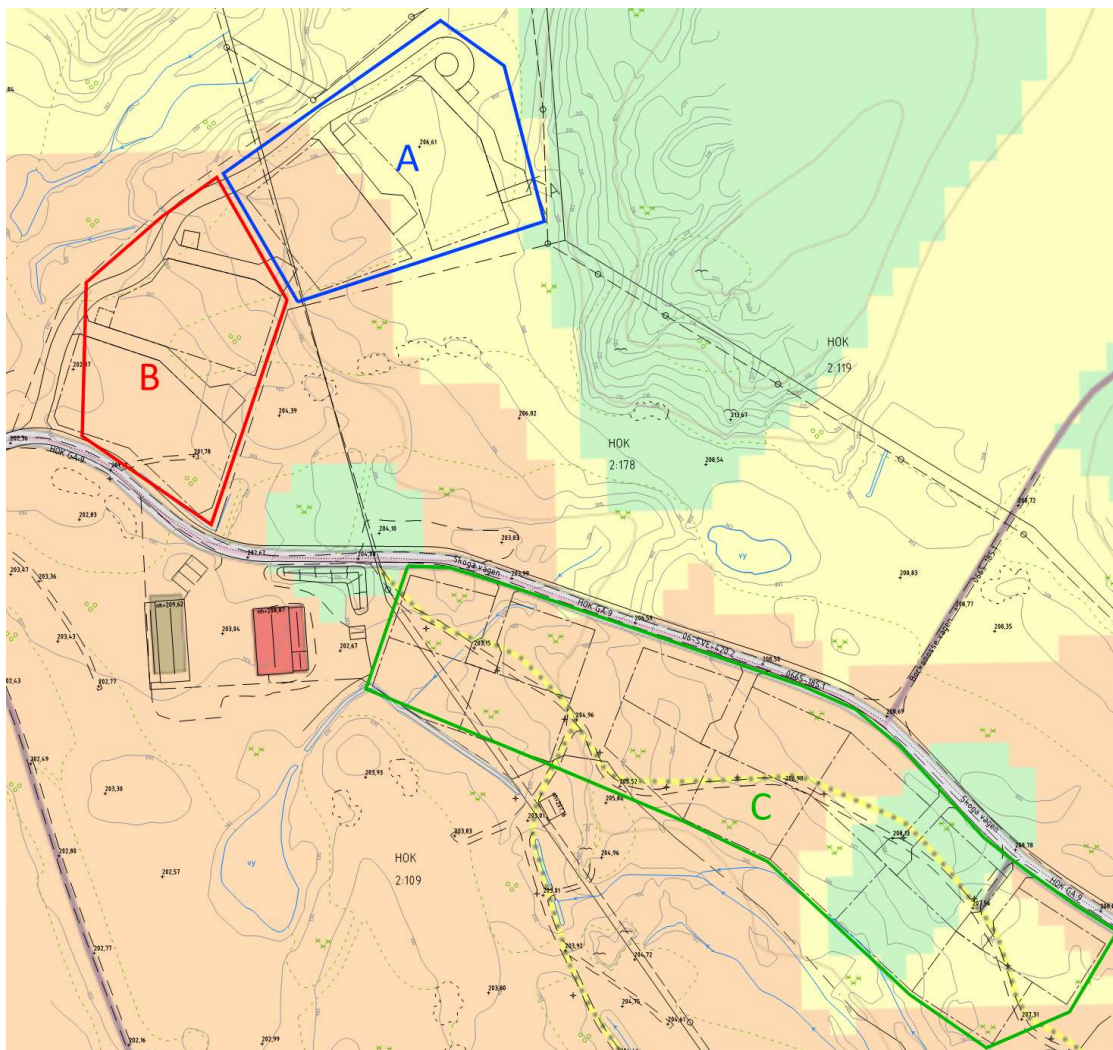
## 3 Planerade konstruktioner

Inom området planeras för bostadsområde med enfamiljshus.

## 4 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom området av sand (isälvssediment). I sydöstra delen förekommer berg i dagen.





SGU:s jorddjupskarta

#### 4.1 Område A

Detta område utgörs av golfbana. Under gräsytan består jorden av mulljord eller fyllning på sand.

Mulljordens och fyllningens mäktighet är mellan 0,05 och 0,45 meter i provtagningspunkterna. Fyllningen som påträffats består av sand, mull och växtdelar.

Den naturligt lagrade sanden förekommer huvudsakligen i fraktionerna mellan- och finsand. I ställvisa skikt finns inslag av silt och/ eller grus i sanden. Mindre skikt med silt eller finsandig silt förekommer också.

I den naturligt lagrade sanden är jordens relativa fasthet huvudsakligen medelhög där mindre skikt med låg relativ fasthet förekommer.

#### 4.2 Område B

Inom område B består jorden från markyta räknat av fyllningar på torv och gyttja som underlagras av sand.

Fyllningarna som består av sand, mull, växtdelar, vedbitar mm har en mäktighet mellan 0,7 och 3,0 meter i provtagningspunkterna. Större och mindre mäktigheter kan förekomma inom andra delar av område B. Jordens relativa fasthet i fyllningen är varierande från mycket låg till medelhög.

Torven som påträffats i några av punkterna är mellan- till högförmulnad. Mäktigheten på torven är mellan 0,8 och 2,3 meter i provtagningspunkterna. Torven har blivit komprimerad av fyllningen och den odränerade skjuvhållfastheten bedöms var runt 10 kPa.

Under torven finns ett skikt med gyttja mellan 5 á 6 meter under markytan vid provtagningspunkten H\_12. Den odränerade skjuvhållfastheten som utvärderats med program Conrad ligger mellan ca 10 á 15 kPa.

Den naturligt lagrade sanden under fyllningar, torv och gyttja förekommer huvudsakligen i fraktionerna fin- till mellan-sand. Jordens relativa fasthet i sanden är låg till medelhög ner till ca 7 meters djup under markytan och därunder medelhög till hög.

#### 4.2 Område C

Område C utgörs av skogsmark. Jorden inom området består från markytan av humusskikt på sand som vilar på berg.

Ytligt finns ett humusskikt med vegetation och mulljord som har en mäktighet på 0,15 á 0,5 meter i provtagningspunkterna. Vid punkterna H\_19 och H\_22 finns ett ytligt torvskikt ner till 0,25 resp. 0,5 meter under markytan. Området gränsar till kärrtorv i sydväst.

Den naturligt lagrade sanden förekommer främst i fraktionerna fin- och mellan-sand. I ställvisa skikt förekommer även inblandning av silt och/ eller grus. Mindre skikt av silt eller finsandig silt förekommer också. Jorden relativa fasthet i sanden är låg till medelhög ner till ca 8,5 meters djup och därunder hög.

Berg i dagen förekommer på flera ställen inom område C. Vid punkterna H\_18 och H\_22 har CPT- resp. trycksondering drivits till 9 meters djup under markytan där de stoppat i mycket hårda jordskikt. Detta visar på ett varierande jorddjup på minst 9 meter inom området.



*Berg i dagen östra delen av område C.*



*Berg i dagen, mitten av område C.*



*Berg i dagen västra delen av område C.*

## **5 Geohydrologiska förhållanden**

Pejling av grundvattennivån utfördes i 8 öppna grundvattenrör 2023-04-11 ca 3 veckor efter installationen av grundvattenrören.

Vid område A, i de båda rören GWR15 och GWR16, låg vattennivån 3,37 resp. 2,68 meter under markytan motsvarande nivåerna +202,61 resp. +203,98.

Vid område B, i rören H\_11 och H\_12, låg vattennivån 0,81 resp. 0,73 meter under markytan motsvarande nivåerna mellan +200,82 resp. och +202,20.

Vid område C, i rören H\_19, H\_21, H\_22 och H\_25 låg vattennivån 0,64, 1,38, 0,26 resp. 2,35 meter under markytan motsvarande nivåerna +201,93, +206,89, +205,91 resp. +205,94.

Pejlingen utfördes under en period med grundvattennivåer vid de normala, under de normala, över de normala.

## 6 Utvärderingar och kommentarer

### 6.2 Grundläggning av byggnader

Detaljplanen ska möjliggöra för byggnation av x, gator? Parkeringsytor? Parkmark?

#### Område A

Jorden inom detta område består av sand som har låg till medelhög relativ fasthet. Grundläggning av enfamiljshus på mark kan utföras med t ex kantförstyvad grundplatta på mark eller krypgrund.

#### Område B

Inom detta område förekommer fyllning på torv och gyttja. Det innebär att grundläggning av hus på befintlig mark inte är möjlig utan att förstärkningsåtgärder utförs först.

Den vanligaste förstärkningsåtgärden är utskiftning av otjänligt jordmaterial som ersätts med packad friktionsjord. Inom delar av området där mäktigheten på fyllning, torv och gyttja är 3 meter eller mindre bedöms detta vara möjligt. Inom delar av området där mäktigheten överstiger 3 meter blir urgrävning svårare att utföra. Vid punkt H\_12 är den totala mäktigheten på fyllning, torv och gyttja 6 meter. En tillfällig grundvattensänkning till sådant djup bedöms mycket svårt eller omöjligt att genomföra, möjligtvis med hjälp av att tät spont slås runt schakten.

Ett annat sätt är att grundlägga hus på pålar. Mark runt omkring byggnader kan få sättningar med tiden, framförallt om marknivån höjs och ny last i form av jord påläggs marken. Gator och andra hårdgjorda ytor behöver förbelastas genom att extra jord tillförs som får ligga en tid tills torven har komprimerats. Denna metod är tidskrävande och kan ta upp mot 6 månader.

Område B bedöms både ekonomiskt och miljömässigt kostsamt att exploatera.

#### Område C

Jorden inom området består huvudsakligen av sand som har låg till medelhög relativ fasthet. Berg i dagen förekommer ställvis inom området.

Grundläggning av enfamiljshus kan utföras på mark eller packad sprängbotten.

#### Generellt alla områden

Dimensionering av grundkonstruktioner utförs efter att mer detaljerade geotekniska undersökningar har utförts i samband med projekteringar.

Markberedning mm skall utföras enligt anvisningar i gällande byggnormer och motsvarande. Samtliga markarbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 20 samt rekommendationer nedan. Tjälskyddad grundläggning krävs.

Ytvatten skall alltid avledas genom att markytan närmast byggnaderna lutar från huset, ett vanligt krav är minst 0,15 m fall på tre meters längd.

Dränering runt byggnader utförs med dräneringsrör. Tillräckliga åtgärder för att förhindra skadlig fuktvandring från underliggande jord utförs. Detta innebär att ett



dränerande och kapillärbrytande skikt, normalt minst 200 mm ren makadam och minst en mäktighet av dubbla kapillära stighöjden i materialet utläggs vid golv på mark. Erforderlig värmeisolering, beroende på användningen av byggnaden, utläggs.

### 6.1 Stabilitet mm

Terrängen inom område A och B har en genomsnittlig lutning på ca 1:25. Inom område C är lutning ca 1:15 som störst. Jorden inom områdena består av sand. Normalt finns inga problem med stabiliteten med dessa förutsättningar. En kontroll av stabilitet har dock utförts i västra delen av område A som gränsar till fyllning, torv och gyttja i område B.

Följande dokument har använts vid stabilitetsutredningen:

IEG Rapport 4:2010. Tillståndsbedömning/ klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar. Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapporter 3:95 och 2:96 (delar av).

IEG rapport 6:2008, Rev 1. Tillämpningsdokument. EN 1997–1 Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar.

Skredkommissionens Rapport 3:95 "Anvisningar för stabilitetsutredningar".

Stabilitetsberäkningar har utförts som totalsäkerhetsanalys med dränerad/ odränerad och kombinerad analys. Totalsäkerhetsfaktorn vid exploatering av nya bostadsområden och liknande är  $F_c \geq 1,7-1,5$  och  $F_{KOMB} \geq 1,5-1,4$ . I det här fallet bör de högre värdena uppnås.

Stabilitetsberäkningar har utförts både med befintliga och nya förhållanden. Jordparametrar har valts utgående främst från CPT resultaten enligt nedan.

Material	djup m.u.my.	frikionsvinkel	odränerad skjuvhållfasthet
Bef. fyllning	0-3	32°	50 kPa
Sand	0-7	34°	-
Torv, gyttja	3-6	27°	10 kPa
Sand	>7	36°	-

Eftersom ingen långtidsmätning av grundvattnet har utförts har grundvattennivån lagts strax under markytan vid beräkningarna.

Nedan visas resultaten från analyserna.

Befintliga förhållanden	$F_c = 5,63$	$F_{KOMB} = 5,72$
Nya förhållanden	$F_c = 5,81$	$F_{KOMB} = 5,90$
Nya förhållanden i läge för byggnader	$F_c > 7,00$	$F_{KOMB} > 7,00$

Resultaten visar höga säkerhetsfaktorer och totalsäkerhetsanalys bedöms tillräckligt i det här fallet.

Inom områdena finns inga bergväggar och terrängen är inte heller blockig vid markytan vilket innebär att det inte finns något risk för blockutfall eller blockras.

*Utanför området mot nordost förekommer berg i dagen och tunt jordlager på berg. Berget har en sluttande ytan ner mot planområdet utan några branta bergsväggar. Sten och block förekommer i liten eller måttlig omfattning inom detta område.*





*4 bilder från området nordost om planområdet*

*Mot bakgrund av ovanstående ses risken för blockras eller blockutfall in mot planområdet som liten eller ingen, varken vid nuvarande eller nya planerade förhållanden.*

### 6.3 Markradon

Radonmätningarna är utförda i 5 punkter med resultat mellan 4 och 21 kBq/m<sup>3</sup> jordluft. Med dessa halter i sand klassas marken som låg- till normalradonmark.

I dag är rekommendationen att byggnader ska utföras minst radonskyddat även om markradonmätningar visar på lågradonmark. Radonhalter i mark varierar med tid.

### 6.4 Hårdgjorda ytor

Mot bakgrund av utförda undersökningar kan bedömas att marken inom områdena huvudsakligen utgörs av sand. Hårdgjorda ytor kan dimensioneras utgående från materialtyp 2 med tjälfarlighet klass 1 enligt tabell CB/1 AMA Anläggning 20.

### 6.5 Dagvatten

Områdena utgörs av gräsbevuxna ytor och skogsmark som har relativ liten och långsam avrinning. Söder om områdena finns recipienter dit dagvattnet idag rinner. När områdena exploateras med tak- och asfaltsytor kommer avrinningen att öka i mängd och hastighet. Då kan eventuellt finnas behov av fördröjningsdammar beroende på kapaciteten vid befintliga recipienter.

### 6.6 Jordschakt för byggnader, ledningar och liknande

Jordschakt för byggnader utdras i plan utanför planerade byggnader enligt anvisningar i AMA Anläggning 20 kap. CEB.2. Alla tillfälliga terrassytor läggs med fall mot vattenavledande diken, pumpbrunnar eller motsvarande.

Tillfälliga schaktslänter beräknas stå i lutning 1:1 i den naturligt lagrade sanden. Tillfällig grundvattensänkning utförs ner till minst 0,5 meter under schaktbotten vid behov. Schakt under grundvattennivån får inte ske. Schaktslänter rensas från ev. sten och block.

Allt schaktarbete ska utföras enligt skriften "Schakta säkert" 2015 års utgåva.

Permanent slänter som utformas med befintliga förekommande sand ställs med lutning 1:2 eller flackare.

### 6.7 Fyllning och packning för byggnader och liknande

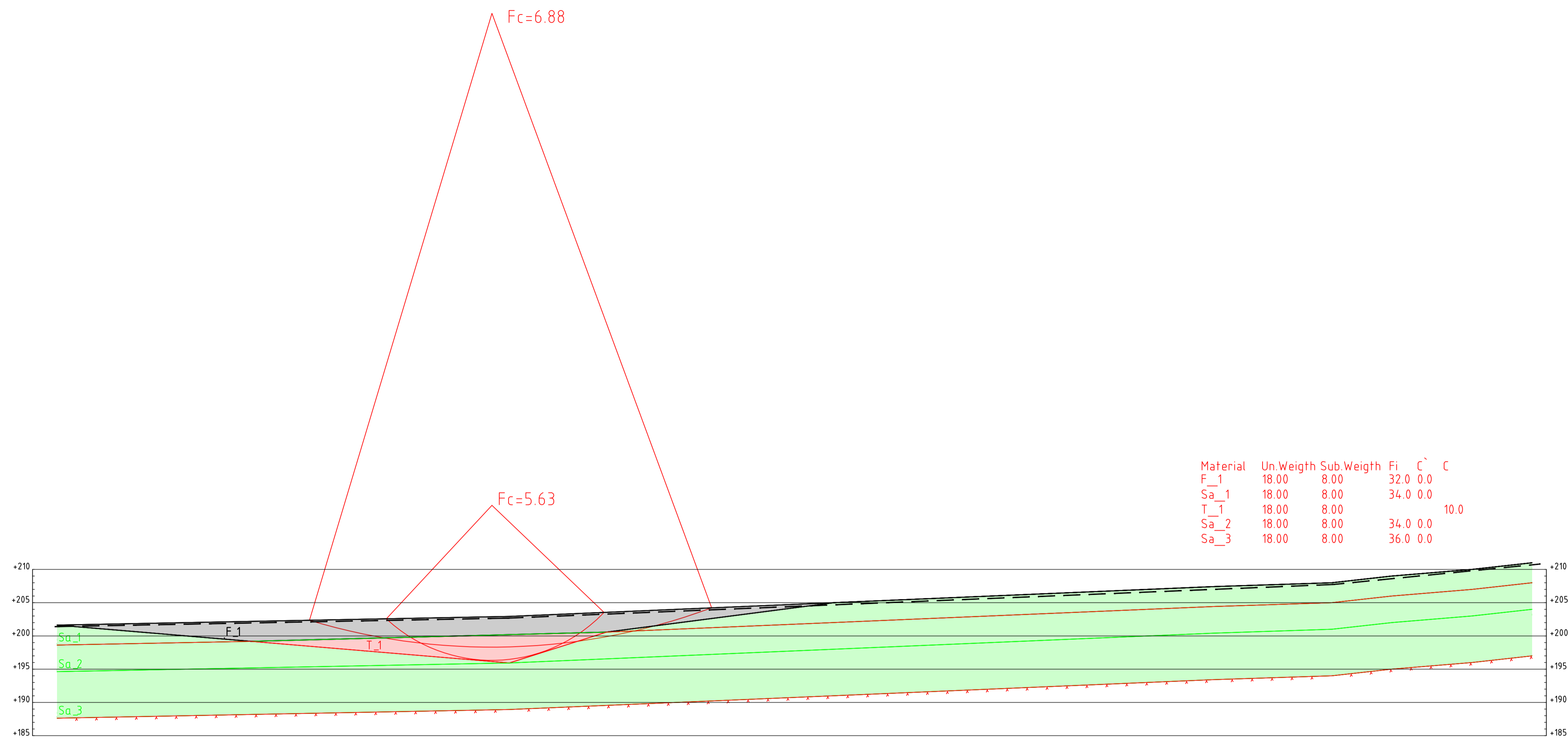
Eventuell packad fyllning utförs med friktionsjord som packas i skikt för grundläggningen till terrassnivåer enligt anvisningar i AMA Anläggning 20 kap. CEB.212. Om fyllnadshöjden överskrider 1,0 m utförs packningskontroll genom sonderingar eller motsvarande. Dokumenterad egenkontroll bör utföras med redovisning av materialtyp, lagertjocklekar, packningsredskap, antal överfarter mm.

## 7 Generella kontroller under byggskeden

Grundkontroll ska utföras enligt Bilaga E i IEG:s Rapport 7:2008 Tillämplighetsdokument EN 1997–1 Kapitel 6, Plattgrundläggning.

Kontroll ska utföras enligt avsnitt 7 i IEG:s Rapport 8:2008, Rev. 2, Tillämplighetsdokument EN 1997–1 Kapitel 7, Pålgrundläggning.

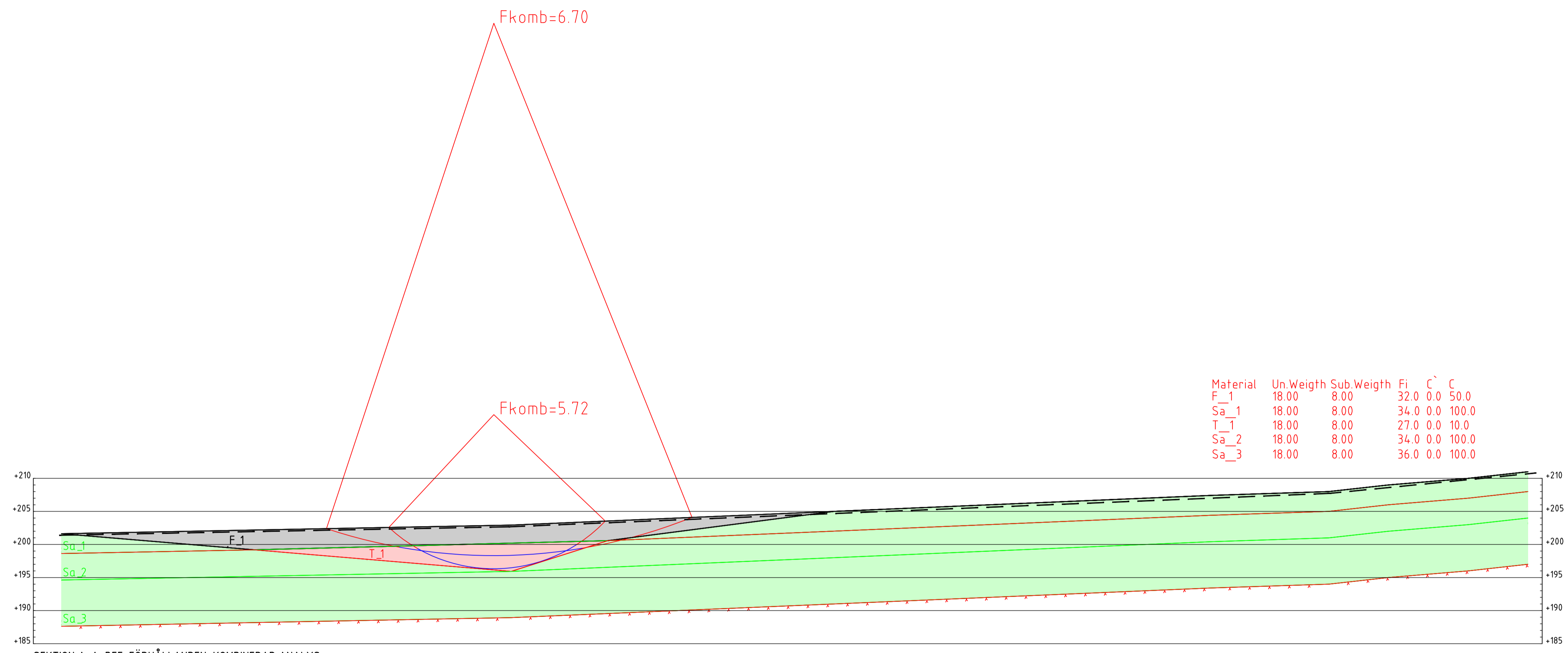
Vid markarbeten som ger upphov till vibrationer bör en riskanalys upprättas. Analysen ska visa om och vilka åtgärder som krävs avseende markvibrationer.



Material	Un. Weigth	Sub. Weigth	Fi	C`	C
F_1	18.00	8.00	32.0	0.0	
Sa_1	18.00	8.00	34.0	0.0	
T_1	18.00	8.00		10.0	
Sa_2	18.00	8.00	34.0	0.0	
Sa_3	18.00	8.00	36.0	0.0	

SEKTION A-A, BEF. FÖRHÅLLANDEN, DRÄNERAD ANALYS  
1:100(A1), 1:200(A3)

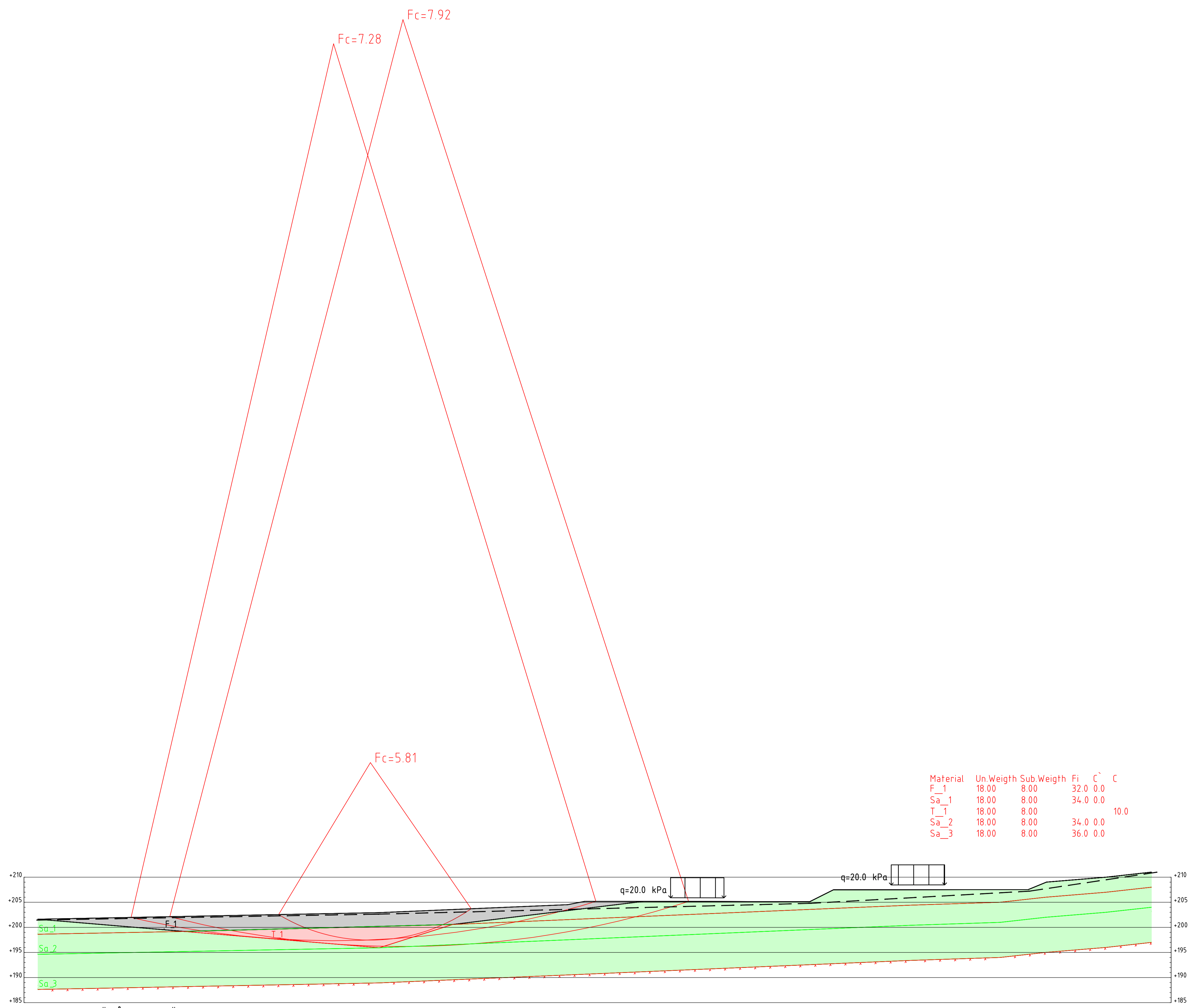
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Hooks Herrgård				
 <b>BGK</b> <small>BYGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER</small> <small>Torsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036-139060 Fax 036-139855 www.bgk.se</small>				
UPPDRAG NR	2023-034	RITAD AV	JS	HANDLÄGGARE
DATUM	2023-05-12	ANSVARIG	JS	
HOK 2:178 m.fl., VAGGERYD NY DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKING, STABILITET BEF. FÖRHÅLLANDEN, DRÄN. ANALYS				
SKALA		NUMMER	G11	BET



Material	Un. Weigth	Sub. Weigth	Fi	C'	C
F_1	18.00	8.00	32.0	0.0	50.0
Sa_1	18.00	8.00	34.0	0.0	100.0
T_1	18.00	8.00	27.0	0.0	10.0
Sa_2	18.00	8.00	34.0	0.0	100.0
Sa_3	18.00	8.00	36.0	0.0	100.0

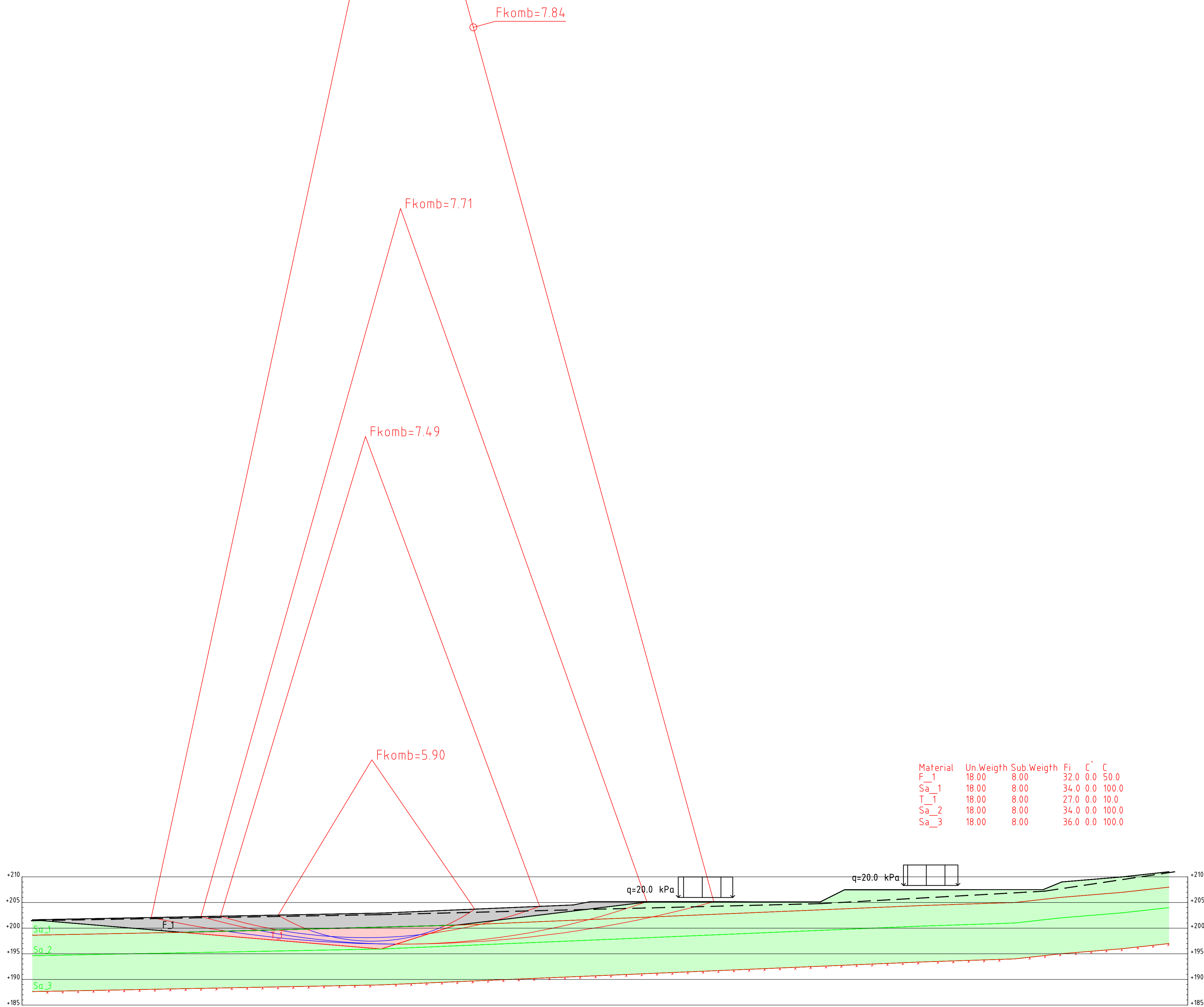
SEKTION A-A, BEF. FÖRHÅLLANDEN, KOMBINERAD ANALYS  
1100(A1), 1200(A3)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Hooks Herrgård				
 <b>BGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER</b>				
Torsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036-139060 Fax 036-139855 www.bgkab.se				
UPPDRAG NR	2023-034	RITAD AV	JS	HANDLÄGGARE
DATUM	2023-05-12	ANSVARIG	JS	
HOK 2:178 m.fl., VAGGERYD NY DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKING, STABILITET BEF. FÖRHÅLLANDEN, KOMB. ANALYS				
SKALA		NUMMER	G12	BET



SEKTION A-A, NYA FÖRHÅLLANDEN, DRÄNERAD ANALYS  
1300(A1), 1200(A3)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Hooks Herrgård				
 <b>BGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER</b> <small>Torsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036 139060 Fax 036 139855 www.bgkab.se</small>				
UPPDRAG NR	2023-034	RITAD AV	JS	HANDLÄGGARE
DATUM	2023-05-12	ANSVARIG	JS	
HOK 2:178 m.fl., VAGGERYD NY DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKING, STABILITET NYA FÖRHÅLLANDEN, DRÄN. ANALYS				
SKALA		NUMMER	G13	BET



SEKTION A-A, NYA FÖRHÅLLANDEN KOMBINERAD ANALYS  
1300(A), 1200(A3)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Hooks Herrgård				
 <b>BGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER</b> <small>Torsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036-139060 Fax 036-139855 www.bgkab.se</small>				
UPPDRAG NR	2023-034	RITAD AV	JS	HANDLÄGGARE
DATUM	2023-05-12	ANSVARIG	JS	
HOK 2-178 m.fl., VAGGERYD NY DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKING, STABILITET NYA FÖRHÅLLANDEN, KOMB. ANALYS				
SKALA		NUMMER	G14	BET