

## **Lökeberg 1:22 m.fl.**

Gårvik, Munkedals kommun  
Detaljplan

## **Projekterings-PM/Geoteknik**



**Uppdragsansvarig:** Henrik Lundström

**Handläggare:** Frida Lundin

**Granskning:** Henrik Lundström

**Uppdragsnr.** 20004

**Datum** 2020-04-17

**Revision**

## Innehåll

1	Uppdrag .....	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag .....	3
4	Styrande dokument .....	3
5	Planerad byggnation .....	3
6	Befintliga förhållanden.....	4
6.1	Mark, vegetation och topografi .....	4
6.2	Geotekniska förhållanden.....	4
6.3	Geohydrologiska förhållanden.....	5
7	Släntstabilitet.....	5
7.1	Allmänt.....	5
7.2	Valda parametrar .....	6
7.3	Beräkningar befintliga förhållanden .....	6
7.4	Resultat/slutsats.....	7
8	Grundläggning .....	7
9	Infiltration .....	7
10	Bergras och blocknedfall .....	7
11	Markradon .....	9

## Bilagor

Bilaga 1:1–1:2	Områdesbeskrivning
Bilaga 2:1-2:3	Valda säkerhetsfaktorer
Bilaga 3:1-3:2	Valda hållfasthetsparametrar
Bilaga 4:1-4:4	Släntstabilitetsberäkningar

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Tungenäset Byggnads AB har vi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en detaljplan inom fastigheten Lökeberg 1:22 m.fl. på Gårvik, Munkedals kommun.

## 2 Syfte

Utredningen syftar till att redovisa släntstabiliteten och grundläggningsförutsättningar i samband med detaljplaneläggningen. Inga detaljerade grundläggningsrekommendationer ges i detta skede.

## 3 Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR 2020-04-17 (uppdragsnr. 20004).
- programskiss, upprättad av Cim&Bim Arkitekter AB daterad 2015-09-16 senare reviderad av Werner Arkitekter AB daterad 2018-02-27.
- planprogram, upprättad av Cim&Bim Arkitekter AB daterad 2015-09-16 senare reviderad av Werner Arkitekter AB daterad 2018-02-27.

## 4 Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

**Tabell 1 Styrdokument**

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TKGeo
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1

## 5 Planerad byggnation

Inom området för detaljplanen planeras det att uppföra 24 villor samt vägar, se bilaga 1:1.

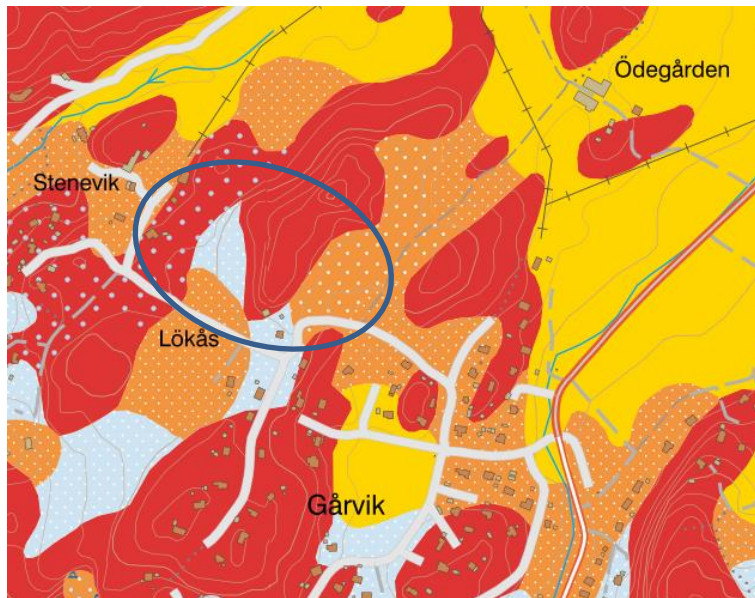
## 6 Befintliga förhållanden

### 6.1 Mark, vegetation och topografi

Det undersökta området är ca 200 x 150 m och utgörs av skogsmark som i norr avgränsas av berg, i öster av skogsmark, i söder och i väster avgränsas av bebyggelse. Markytans nivå varierar, ca +64 närmast berget och ca +43 i den låglänta delen. Markytans lutning varierar mellan ca 1:3 och ca 1:10 inom området. Inom områdets centrala partier går berget i dagen.

### 6.2 Geotekniska förhållanden

Området har delats in i tre del områden, område 1, 2 och 3 se bilaga 1:2. Enligt SGUs jordartskarta, se Figur 1, bedöms ingen lera förekomma inom området. För att bekräfta SGUs jordartskarta har geotekniska sonderingar utförts inom områden där slänter förekommer och släntstabiliteten bör kontrolleras.



Figur 1 Utklipp ur SGUs jordartskarta över det berörda området. Röd färg anger berg, onrange anger sand och blå anger morän.

#### Område 1

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 1 m och ca 3 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytlaget utgörs av **silt** och **sand** och tjockleken varierar i huvudsak mellan ca 1 och ca 3 m. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 10 och ca 20 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

**Friktionsjorden** har inte undersökts närmare.

#### Område 2

Området utgörs av berg i dagen.

### Område 3

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 1 och ca 8 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.1 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager
- lera (saknas delvis)
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytlagret utgörs av **silt** och siltig **torrskorpelera** och tjockleken varierar i huvudsak mellan ca 2 och ca 4 m. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 20 och ca 25 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Inom begränsade partier i områdets östra del finns **Lera**. Lera finns mellan ca 2 och ca 8 m djup under markytan. Leran är i regel siltig. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 20 och 25 %. Konflytgränsen har uppmätts till mellan ca 25 och ca 30 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och CPT-sonderingar. Den, med hänsyn till konflytgränsen, korrigerade skjuvhållfastheten uppgår till mellan ca 25 och ca 220 kPa.

**Friktionsjorden** under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan ca 0.3 och ca 3.5 m och stoppat mot fast botten, i regel mot berg eller block.

### 6.3 Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivån har inte uppmätts. Den bedöms normalt ligga ca 2 m under markytan. I samband med nederbördsrika perioder bedöms den kunna stiga till i nivå med markytan och i samband med torrperioder kunna sjunka till ca 4 m under markytan.

## 7 Släntstabilitet

På grund av små jorddjup och områden med berg i dagen inom område 1 och 2 bedöms släntstabiliteten under nuvarande förhållanden vara tillfredställande och den planerade bebyggelsen bedöms kunna utföras utan att släntstabiliteten blir

### 7.1 Allmänt

Släntstabiliteten har beräknats i sektion D och E, se placering i bilaga 1:2.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet Geosuite Stability. Beräkningarna har utförts med plana glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb). Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms motsvara detaljerad nivå enligt IEG R4:2010.

Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010 framgår av Tabell 2.

**Tabell 2 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010**

Utredningsnivå	$F_c$	$F_{komb}$
Detaljerad utredning, befintlig bebyggelse	$\geq 1.7-1.5$	$\geq 1.5-1.3$
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1.7-1.5$	$\geq 1.5-1.4$

För att välja erforderliga säkerhetsfaktorer har en värdering gjorts utifrån en sammanställning av gynnsamma och ogynnsamma förhållanden enligt tabell 4.1a-4.1i IEG Rapport 4:2010. Sammanställningen redovisas i bilaga 2. Följande säkerhetsfaktorer har valts enligt Tabell 3.

**Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer**

	$F_c$	$F_{komb}$
Detaljerad utredning, befintlig bebyggelse	1.60	1.40
Detaljerad utredning, nyexploatering	1.60	1.45

## 7.2 Valda parametrar

### 7.2.1 Skjuvhållfasthet

Valda skjuvhållfastheter och friktionsvinkel framgår av bilaga 3.

### 7.2.2 Portryck

Vid beräkningarna har hydrostatiskt portryck från strax under markytan använts.

### 7.2.3 Laster

Marken är idag obelastad.

## 7.3 Beräkningar befintliga förhållanden

Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 4.

**Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer**

Sektion\Analys	$F_c$	$F_{komb}$
Sektion D, befintliga förhållanden	5.19	4.09
Sektion D, 30 kPa belastning	3.49	3.12
Sektion E, befintliga förhållanden	4.75	4.42

Sektion E, 30 kPa belastning	3.67	3.51
------------------------------	------	------

#### **7.4 Resultat/slutsats**

Släntstabiliteten bedöms under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande och den planerade bebyggelse bedöms kunna utföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

För beräkningarna i sektion D och E har en belastning av 30 kPa.

Marginalen för den beräknade säkerhetsfaktorn är god och en generell planbestämmelse om max 30 kPa belastning bör införas inom område 3. Det är troligt att större belastning kan påföras men 30 kPa ger en rimlig marginal för markplanering och i det fall större belastning erfordras skall en kontroll av släntstabiliteten utföras.

I den nedre delen av slänten bedöms schakt ej bli aktuellt och således medräknas ej schakt vid släntstabilitetsberäkningarna.

### **8 Grundläggning**

Förhållandena för grundläggning inom området är goda. Grundläggning bedöms kunna ske direkt i mark.

I detaljplaneskedet ges ingen detaljerad rekommendation för grundläggning.

### **9 Infiltration**

För att ej minska grundvattenbildningen, erhålla viss rening av dagvattnet, inte påverka omkringliggande vegetation mm, bör infiltration övervägas.

Infiltration kan ske i begränsad omfattning inom område 3 i de ytliga jordlagren men ej i leran.

### **10 Berggras och blocknedfall**

Inom området finns rikligt med berg i dagen. Inom område 2 mot område 1 är berget lokalt mycket brant och där kan risk finnas för blocknedfall. Nedan i Figur 2 finns block som kan behövas tas bort beroende på hur detaljprojekteringen utformar området. I detaljplanen bör en bestämmelse



inarbetas som säkerställer att sträckan rensas från block.



**Figur 2 Berg i dagen sydväst i område 2**

Inom område 2 mot område 3 är berget relativt flackt, se Figur 3, bergets sprickbildning är gynnsamt och enstaka block kan friläggas vid schaktning och bör då tas bort. Inga särskilda planbestämmelser behövs för att reglera detta.



**Figur 3 Berg i dagen i östra delen av område 2.**




## 11 Markradon

Markradonhalten har ej uppmätts. Enligt planprogram daterad 2015-09-16 rev. 2018-02-27 skall grundläggningen utföras radonskyddade.

GRÄNSBETECKNINGAR

—•• Plangräns

ILLUSTRATIONER

 Bostadshus max 140 kvm  
resp. garage max 60 kvm

- - - Nya tomtgränser

■ Nya vägar

••• Gångvägar/stigar i området  
vid ett genomförande

OBS!  
Halvmeters-  
kurvor



PROGRAMSKISS

**DETALJPLAN FÖR DEL AV  
LÖKEBERG 1:22 M.FL.**

GÄRVIK MUNKEDALS KOMMUN  
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

UPPRÄTTAD AV  
CIM&BIM ARKITEKTER AB  
2015-09-16

REVIDERAD AV  
WERNER ARKITEKTER AB  
2018-02-27

Skala 1:1000 (A1)  
Skala 1:2000 (A3)







Lökeberg 1:22 m.fl.			20004			Bilaga 2:1		
Gynnsamma förhållanden	1/0	Vikt	Ogynnsamma förhållanden	1/0	Vikt			
<b>Konsekvenser av skred</b>								
Ingen risk för människoliv och skada			Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada	1	1			
Begränsad utbredning av skred	1	1	Risk för bakåtgripande skred					
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan			Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	1	1			
Ej kvicklera			Kvickleraområde enligt kap 4.4.3					
<b>Släntens beständighet</b>								
Inga tecken på rörelser i slänten			Observerade rörelser i slänten, sprickbildning mm					
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterrosion			Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterrosion					
Intakt gräs-, busk-, eller trädvegetation			Vegetationsfria eller avverkade områden alt. Lutande och/eller nedfallna träd					
<b>Tidigare förändringar i slänten</b>								
Utlagda fungerande erosionsskydd			Pågående erosion					
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder			Ingrepp som försämrat stabiliteten					
Belastningsminskningar			Belastningsökningar					
Gynnsam reglering av vattendrag			Ogynnsam reglering av vattendrag					
<b>Jordens egenskaper</b>								
Friktionsjordar			Kohesionsjordar	1	1			
Låg sensitivitet			Hög sensitivitet					
Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper			Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper					
Homogen jord			Skiktade jordar					
<b>Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet</b>								
Stort antal beräknade glidytor	1	0.9	Litet antal beräknade glidytor					
Känslighetsanalys utförd på valda parametrar			Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar					
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffas samtidigt			Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten					
Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet			Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat					
Kritiska glidyten omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet.			Kritiska glidyten omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar.					
Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet	1	0.9	Förhållandena är komplicerade med stora variationer yta, jordlagerföljd eller hållfasthet.					
Glidyten läge i plan vald i farligaste delen ur stabilitetssynpunkt	1	0.9	Glidyten läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri					
2-dimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	1	0.9	3-dimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter)					



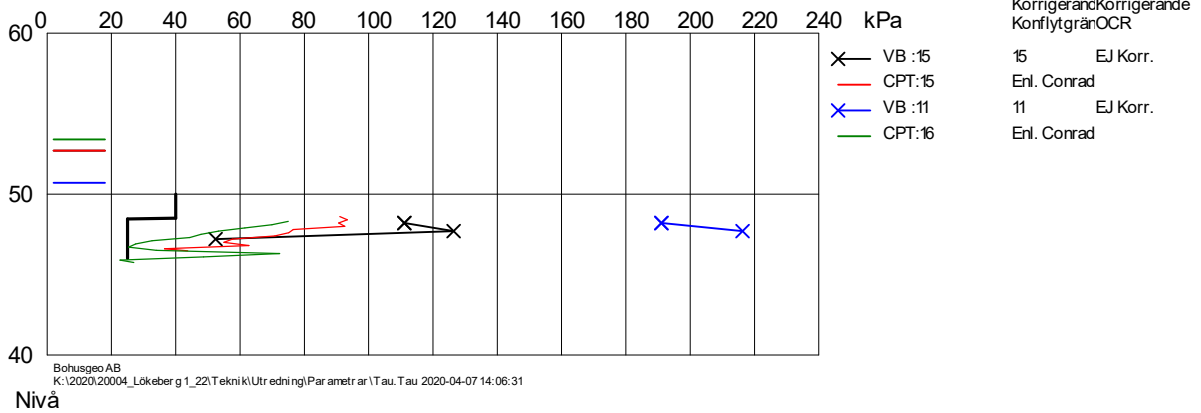
			<b>Bilaga 2:2</b>	
<b>Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning</b>				
Tätt undersökt, dvs undersökningarna ger bra geotekniskt underlag av hela utredningsområdet			Glest undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsberäkningen	1 1
CPT-sonderingar är utförda	1	1	Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda	
Stort antal undersökta prover i lab			Litet antal undersökta prover i lab	1 1
Kompressionsförsök utförda			Kompressionsförsök saknas	
Direkta skjuvförsök är utförda			Direkta skjuvförsök saknas	
Triaxialförsök är utförda			Triaxialförsök saknas	
In situ-provning är utförda med vingförsök och/eller dilatometerförsök	1	1	Ingen eller ringa provning i fält	
<b>Släntens geometri</b>				
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar, etc)	1	1	Glest avvägt och/eller lodat	
Flack slänt	1	1	Brant slänt	
Lokala branta partier finns ej i slänten			Lokala branta slänter finns i slänten	1 1
<b>Grundvatten- och portrycksförhållanden</b>				
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd			Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena ej utförd	
Långtidsobservationer finns			Långtidsobservationer saknas	1 0.9
Begränsade förväntade			Risk för stora tryckvariationer	
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet			Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten	1 0.9
<b>Ytvattenförhållanden</b>				
Karakteristiska vattenstånd är kända			Karakteristiska vattenstånd är okända	
Små vattenståndsvariationer			Stora vattenståndsvariationer	
Långsam förändring i vattenstånd			Hastiga förändringar i vattenstånd	
Väldränerat och dikat området			Stor risk för lokala vattenansamlingar	
"Poäng"		<b>8.6</b>		<b>7.8</b>
Fördelning		<b>52%</b>		<b>48%</b>

<b>Odränerad analys</b>	<b>Bilaga 2:3</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>detaljerad utredning, bef. Bebygg</b>	1.5	1.7
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.60</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>fördjupad utredning, bef. Bebygg</b>	1.3	1.4
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.35</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>detaljerad utredning, nyexploatering</b>	1.5	1.7
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.60</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>fördjupad utredning, nyexploatering</b>	1.4	1.5
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.45</b>	

<b>Kombinerad analys</b>		
Intervall för säkerhetsfaktor <b>detaljerad utredning, bef. Bebygg</b>	1.3	1.5
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.40</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>fördjupad utredning, bef. Bebygg</b>	1.2	1.3
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.25</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>detaljerad utredning, nyexploatering</b>	1.4	1.5
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.45</b>	
Intervall för säkerhetsfaktor <b>fördjupad utredning, nyexploatering</b>	1.3	1.4
<b>Viktad säkerhetsfaktor</b>	<b>1.35</b>	

Lökeberg 1:22  
20004  
Korrigerat för WL  
Ej korrigerat för OCR

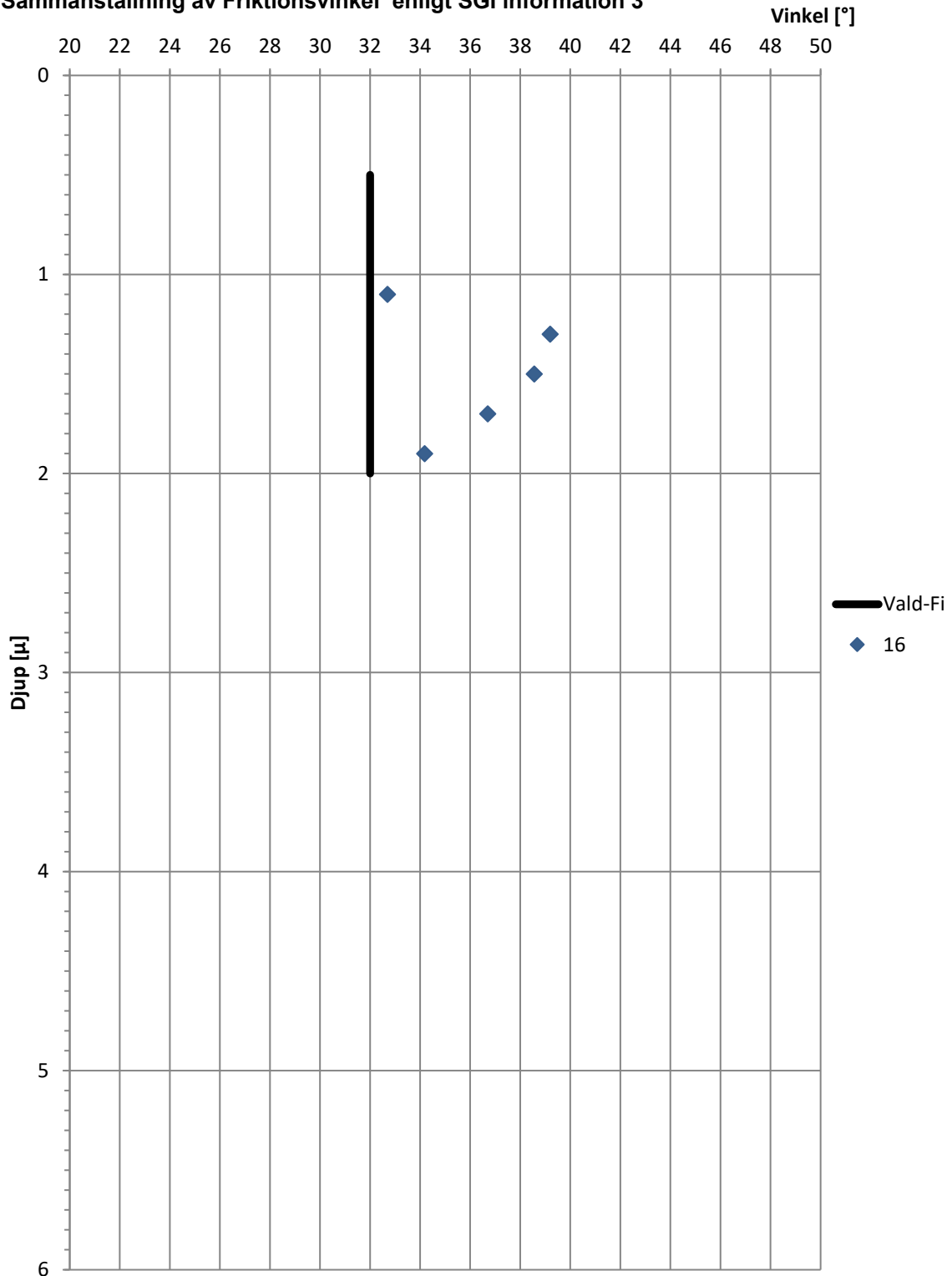
Utvärderat av Frida Lundin  
2020-04-07



Figur 1 Sammanställning av skjuvhållfastheter samt valt värde

**Lökeberg 1:22 mfl**

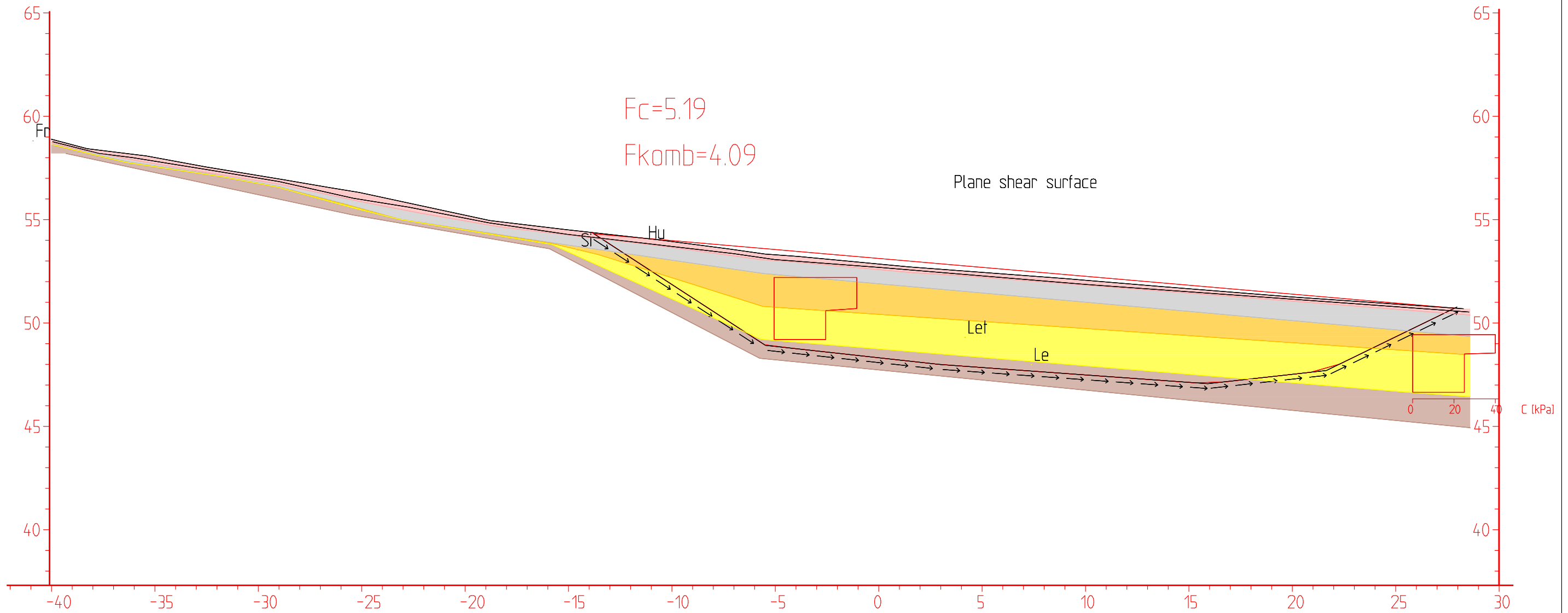
Sammanställning av Friktionsvinkel enligt SGI information 3



**Figur 2** Utvärdering av friktionsvinklar från CPT-sondeirngen i punkt 16 samt valt värde

k:\2020\20004\_lökeberg 1\_22\teknik\utredning\parametrar\bilaga hälffasthetsparametrar.docx





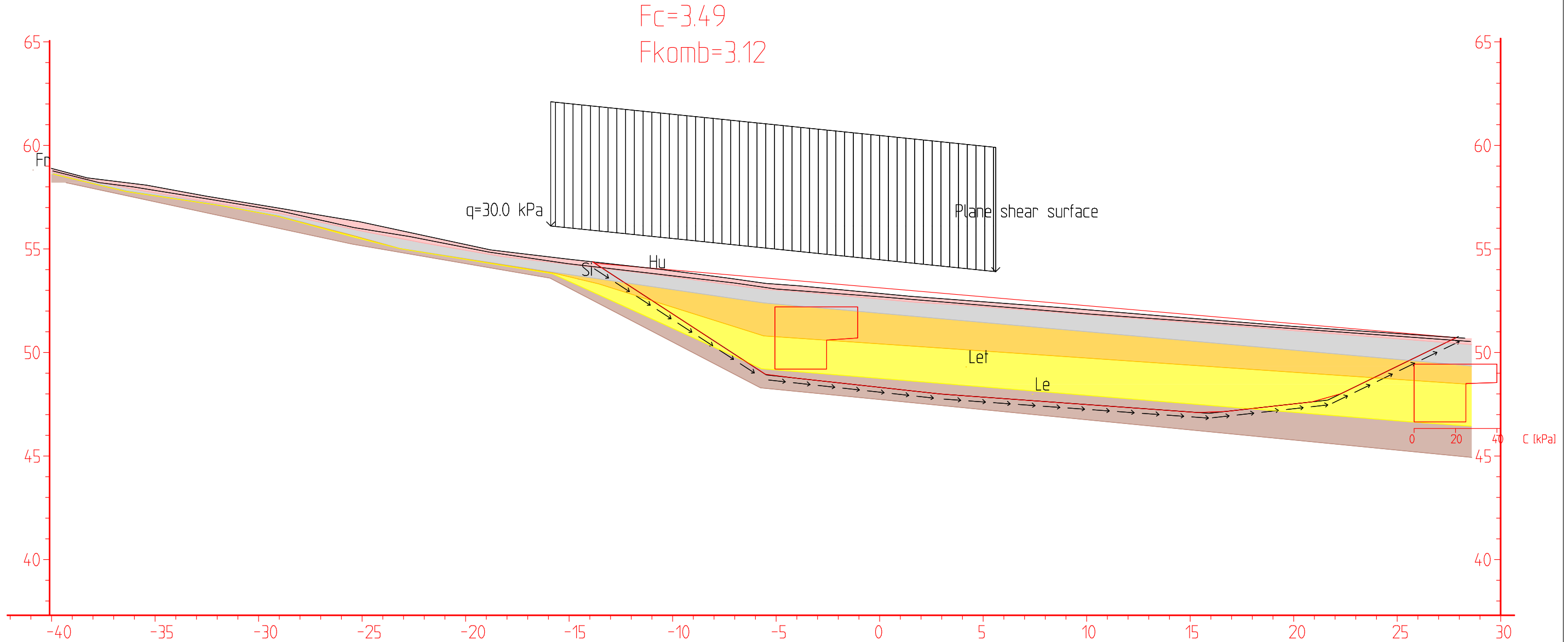
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Hu	18.00	8.00	30.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Si	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	16.00	6.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	20.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

### Lökeberg 1:22

Sektion D  
 Totalsäkerhetsanalys, befintliga förhållanden  
 Hydrostatisk trycknivå

A3 1:200 2020-04-07  
 FL

**2020-04-17**



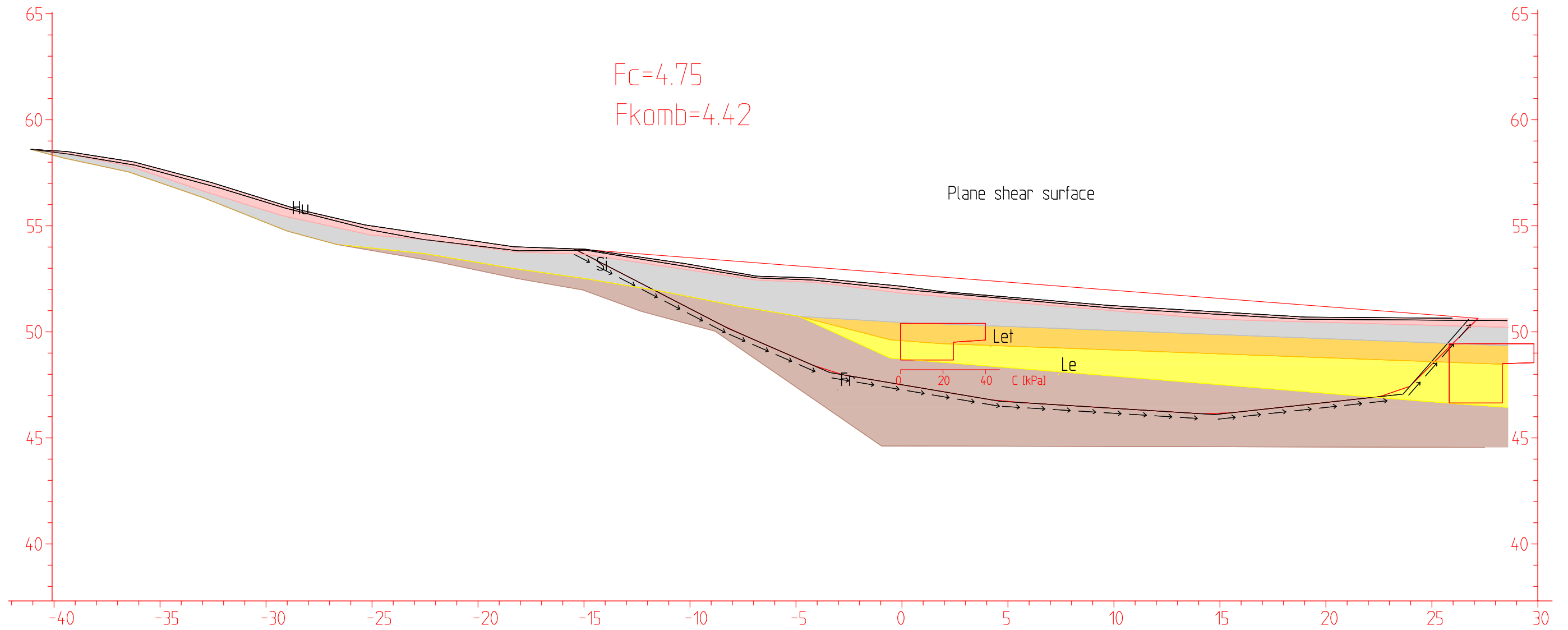
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Hu	18.00	8.00	30.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Si	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	16.00	6.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	20.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

Lökeberg 1:22

Sektion D  
Totalsäkerhetsanalys, belastning  
Hydrostatisk trycknivå

A3 1:200 2020-04-07  
FL

2020-04-17



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Hu	18.00	8.00	30.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Si	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	16.00	6.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	20.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

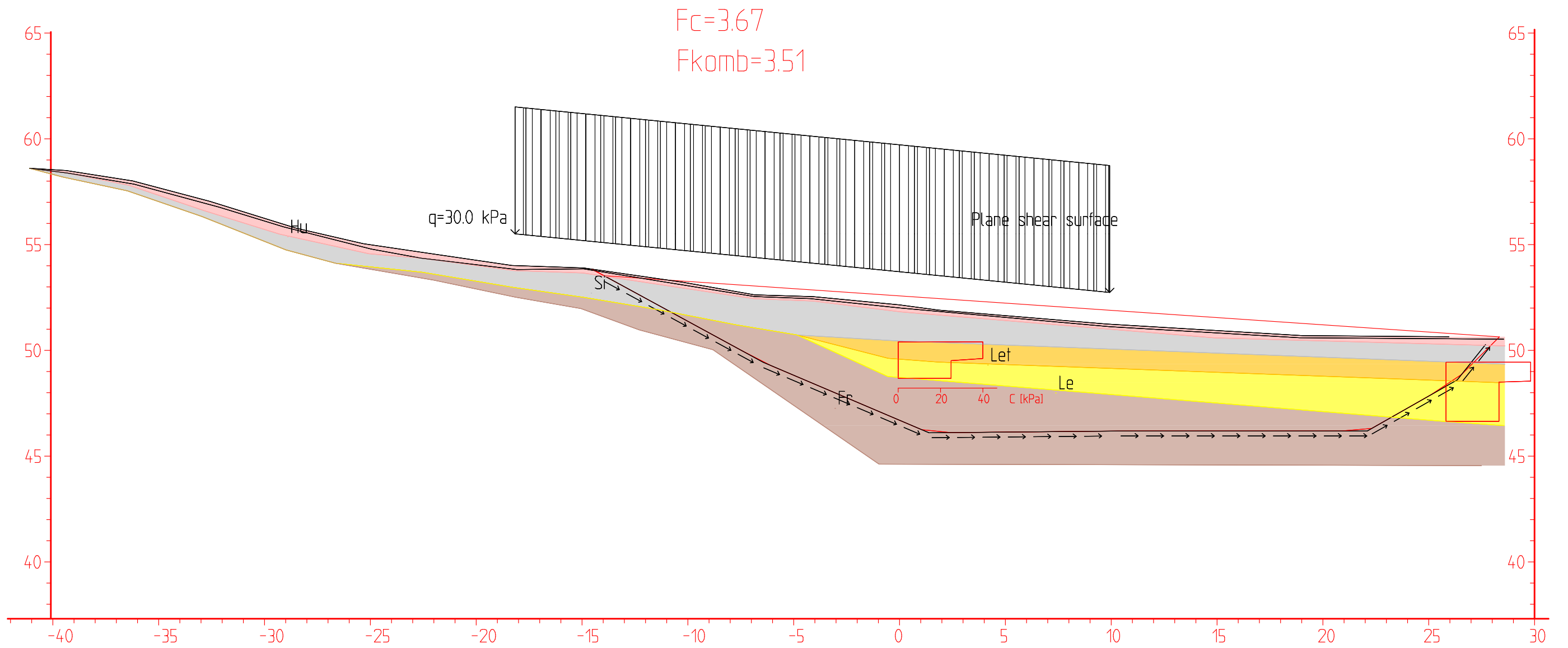
Lökeberg 1:22

Sektion E  
 Totalsäkerhetsanalys, befintliga förhållanden  
 Hydrostatisk trycknivå

A3 1:200 2020-04-07

FL

2020-04-17



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Hu	18.00	8.00	30.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Si	18.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00
Let	18.00	8.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Le	16.00	6.00	30.0	10%	C-prof	1.00	1.00	1.00
Fr	20.00	11.00	32.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

### Lökeberg 1:22

Sektion E  
Totalsäkerhetsanalys, belastning  
Hydrostatisk trycknivå

A3 1:200 2020-04-07

FL

2020-04-17