Norrtälje kommun

# Detaljerad stabilitetsutredning Tälje 3:51

Stockholm 2012-09-14

# Detaljerad stabilitetsutredning
# Tälje 3:51

| | |
|---|---|
| Datum | 2012-09-14 |
| Uppdragsnummer | 61250935783 |


| Andreas Åberg | Filip Kumlin | Mats Oscarsson |
|---|---|---|
| Uppdragsledare | Handläggare | Granskare |

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 61250935783 Organisationsnummer 556133-0506

# Innehållsförteckning


1. Orientering och bakgrund ..... 1
2. Områdesbeskrivning ..... 1
3. Geotekniska förhållanden ..... 1
3.1 Utförda undersökningar ..... 1
3.2 Topografi ..... 1
3.3 Jordlagerföljd ..... 1
3.4 Hydrologi ..... 2
4. Stabilitetsberäkningar ..... 2
4.1 Erforderlig säkerhetsfaktor ..... 2
4.2 Beräkningsförutsättningar ..... 3
4.3 Hållfasthetsparametrar ..... 3
4.4 Bedömning av erosionsrisk och påverkan av havsnivåhöjning ..... 3
5. Resultat ..... 4
6. Slutsats och rekommendationer ..... 5


## Bilagor


1. Sammanställning av utvärderade skjuvhållfastheter
2. Stabilitetsberäkningar
3. Beräkningssektioner i plan

# Detaljerad stabilitetsutredning Tälje 3:51

## 1. Orientering och bakgrund

På uppdrag av Norrtälje kommun, Planering och utveckling, har Ramböll Sverige AB utfört en detaljerad stabilitetsutredning av området Tälje 3:51. Utredningen ska ligga till grund för en planbeskrivning i samband med en ny detaljplan för området. Stabilitetsutredningen har utförts enligt Skredkommissionens anvisningar (rapport 3:95) där det anges att varje form av nyexploatering måste föregås av minst en ”detaljerad utredning”. En höjning av havsnivån med ca 100 cm till år 2100 enligt SMHI:s klimatprognos har beaktats vid beräkningar.

## 2. Områdesbeskrivning

Området ligger i Gransäter, ca en km öster från Norrtälje stadskärna och Norrtäljeåns utlopp i Norrtäljeviken. Området består till större delen av gräs- och mindre lövvegetation samt vass närmast vattnet. I vattenlinjen finns en del bryggor och tillhörande betongfundament.

## 3. Geotekniska förhållanden

### 3.1 Utförda undersökningar

I området finns ett antal undersökningspunkter sedan tidigare. Inom detta uppdrag har kompletterande geoteknisk undersökning utförts i form av viktsondering, vingförsök, skruvprovtagning samt kolvprovtagning med rutinundersökning i lab. Nya och gamla undersökningar redovisas i handling RGeo Tälje 3:51, 2012-09-14.

### 3.2 Topografi

Markytan i området varierar mycket lite söder och syd/ost om befintlig GC-väg, från ca -0,2 i strandlinjen till +1-1,5 närmast GC-vägen. Därefter, norrut, lutar marken svagt upp mot angränsande lokalgata (Vegagatan) vars nivå varier mellan +5 till +9.

### 3.3 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden mellan GC-vägen och strandlinjen består från markytan och nedåt generellt av lera eller lermorän på underliggande friktionsjord. Lokalt påträffas överst 0-2 m fyllning. Mesta delen av denna fyllning finnes mellan fastighet 3:76 och bryggområdet. Närmast strandlinjen består det översta lagret istället av mullhaltig torv eller gyttjig lera.



i:\25isk\2509\61250935783\4-g_proj\dok\pm geo\pm geoteknik tälje 3-51.doc

Lerans mäktighet varierar mellan 3-8 m och klassas som mycket lös till lös med korrigerade skjuvhållfastheter mellan 3 - 15 kPa. Friktionsjordsinnehåll i leran ökar mot djupet och leran övergår till en grusig sandig lermorän. Sonderingar indikerar även att leran innehåller silt-/finsandsskikt.

Från GC-vägen upp mot Vegagatan avtar lermäktigheterna och övergår till en fast torrskorpelera. I läge för planerad bebyggelse har endast ett par meter lera påträffats.

### 3.4 Hydrologi

I strandområdet ligger grundvattenytan i nivå med Norrtäljeviken. I området för planerade byggnader bedöms grundvattenytan vara belägen 1,5-2 m under markytan.

## 4. Stabilitetsberäkningar

### 4.1 Erforderlig säkerhetsfaktor

I Skredkommissionens anvisningar anges riktvärden för val av erforderlig säkerhetsfaktor. Värdena skiljer sig beroende på markanvändning och för nyexploatering anges följande riktvärden för erforderlig säkerhetsfaktor:

$F_c \geq 1,7 – 1,5$
$F_{komb} \geq 1\text{-}45 – 1,35$
$F_{ø} \geq 1,3$ (sand)

Erforderlig säkerhetsfaktor bör variera med förhållandena och förutsättningar som skall beaktas är bl.a:

- Fältundersökningens innehåll och omfattning
- Släntens beständighet
- Släntens geometri
- Ytvattenförhållanden
- Jordens egenskaper
- Tidigare förändringar i slänten
- Nuvarande och förväntad verksamhet i slänten och dess närhet
- Konsekvenser av skred
- Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet

I området finns ett stort antal undersökningar, släntlutningar är måttliga och potentiella skred har liten omfattning utan risk för fortskridande skred. Erfoderlig säkerhetsfaktor för området med planerade byggnader har därför valts i det lägre intevallet, $F_c$=1,5 för odränerad analys och $Fk_{omb}$=1,35 för kombinerad analys.



i:\25isk\2509\61250935783\4-g_proj\dok\pm geo\pm geoteknik tälje 3-51.doc

Marken mellan GC-vägen och vattnet är i förslag till detaljplan klassificerad som naturmark. Enligt Skredkommissionen kan säkerheter nära 1,0 accepteras i naturmark, under förutsättning att ett skred är ytligt och inte påverkar omgivande mark. För området närmast stranden kan därför lägre säkerheter accepteras då ett skred där inte får någon allvarlig konsekvens.

## 4.2 Beräkningsförutsättningar

Stabiliteten mot skred har kontrollerats. Beräkningarna är utförda i datorprogrammet Postograf (versionsnr 4.1.0.13). Stabilitetsberäkningar har utförts i odränerad och kombinerad analys. Vid beräkningar närmast strandlinjen har lägsta vattenståndet från 1996-01-30 används. Det uppmättes enligt SMHI till -83 cm relativt medelvattenståndet. Husen har modellerats med en ytbelastning på mellan 15 och 20 kPa.

## 4.3 Hållfasthetsparametrar

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har sammanställts i Bilaga 1. För stabilitetsberäkningar har lokala korrigerade värden använts. I kombinerad analys har den dränerade hållastheten, c', valts till 10 % av den odränerade hållfaststeten. Lerans friktionsvinkel, Φ', har satts till 30 grader enligt gällande praxis.

## 4.4 Bedömning av erosionsrisk och påverkan av havsnivåhöjning

I rapporten "Riskområden för skred, ras, erosion och översvämning i Stockholms län i dagens och framtidens klimat" framtagen av Länsstyrelsen i Stockholm, avdelningen för samhällskydd och beredskap, finns studier och riktlinjer för havsnivåernas framtida variationer. För att kunna bedöma den långsiktiga erosionen utgås från medelvattennivån eller nettoändringen då pågående landhöjning i Stockholms län minskar effekten något. För Norrtäljeån kommer medelvattennivån år 2100 enligt prognosen öka med 30-50 cm. Utöver detta rekommenderar rapporten att ett schablontillägg på cirka 25% läggs på för lokala erosionseffekter som t.ex. stormar, översvämningar och tillfälliga högvatten. Totalt kan enligt samma rapport en nettohöjning på 40-65 cm förväntas.

De förhållanden som påverkar erosion av kusten är typ av jordart samt vattenföring. Då området innehåller lite sand och silt överst samtidigt som vattenföringen i ån förväntas minska på hundra års sikt bedöms erosionseffekterna bli små. Ytterligare en faktor som kan anses motverka erosionsförloppet är den vassbevuxna strandlinjen som bromsar upp vattenhastigheten. Eftersom området är naturmark bedöms heller inte en eventuell erosion ha någon praktisk betydelse.

Ur stabilitetssynpunkt medför en ökad havsnivå en högre säkerhet mot skred då vattnet agerar som motvikt i kraftspelet. Det är vid variationer av havsnivån och kraftiga vattennivåsänkningar som eventuella skredproblem kan uppstå.



i:\25lsk\2509\61250935783\4-g_proj\ddk\pm geo\pm geoteknik tälje 3-51.doc

## 5. Resultat

Stabiliteten har kontrollerats i tre sektioner vars belägenhet redovisas i Bilaga 3.

Då skjuvhållfastheten varierar markant inom området har konservativa värden på lerans hållfasthet valts i de olika beräkningssektionerna. Beräkningar påvisar liten risk för stabilitetsproblem med tillfredställande säkerhetsmarginaler för planerad bebyggelse och parkeringen söder om GC-vägen.

För framtida bryggområden markerade med beteckning WB i detaljplanen visar beräkningar att restriktioner på muddringsverksamhet bör införas så att en släntlutning på 1:5 från strandlinjen inte överskrids. Brantare muddring kan medföra att stabiliteten för omkringliggande strandlinje äventyras. För att säkerhetsställa att lutningen bibehålls vid muddring kan slänter kring strandlinjen behöva förstärkas genom exempelvis en strandskoning. En sektion vid bryggområdet uppvisar en beräkningsmässigt mycket låg säkerhet mot skred. Då området klassas som naturmark bedöms detta ändå vara acceptabelt eftersom ett eventuellt skred får en liten omfattning med ringa konsekvens.

En sammanställning av resultaten redovisas i tabell 1. En detaljerad redogörelse av resultaten redovisas i Bilaga 2.

Tabell 1. Stabilitetsberäkningar.

| Beräkning nr | Sektion | Säkerhet oförstärkt jord | Förstärkningsåtgärd |
|---|---|---|---|
| 1-Bebyggelse | H-H | $F_c$=1.5 | Ingen förstärkning krävs med avseende på stabilitet |
| 2-Parkering | E-E | $F_c$=1.48 | Ingen förstärkning krävs med avseende på stabilitet |
| 3-Bryggområde | E-E | $F_c$=1.01-1.54 | Begränsad släntlutning vid muddring |



i:\25isk\250916\61250935783\4-g_proj\dok\pm geo\pm geoteknik tälje 3-51.doc

## 6. Slutsats och rekommendationer

Den geotekniska stabiliteten för planerade hus bedöms som tillfredsställande med hänsyn till gällande krav. Området har totalt sett en liten lutning och saknar därför förutsättning för stora, omfattande skred.

En schakt för att byta ut eventuell förorenad jord inom landområdet bedöms inte ge någon risk för stabilitetsproblem under förutsättning att schakt utförs etappvis och inga upplag placeras inom området, dvs uppschaktade massor bortforslas direkt.

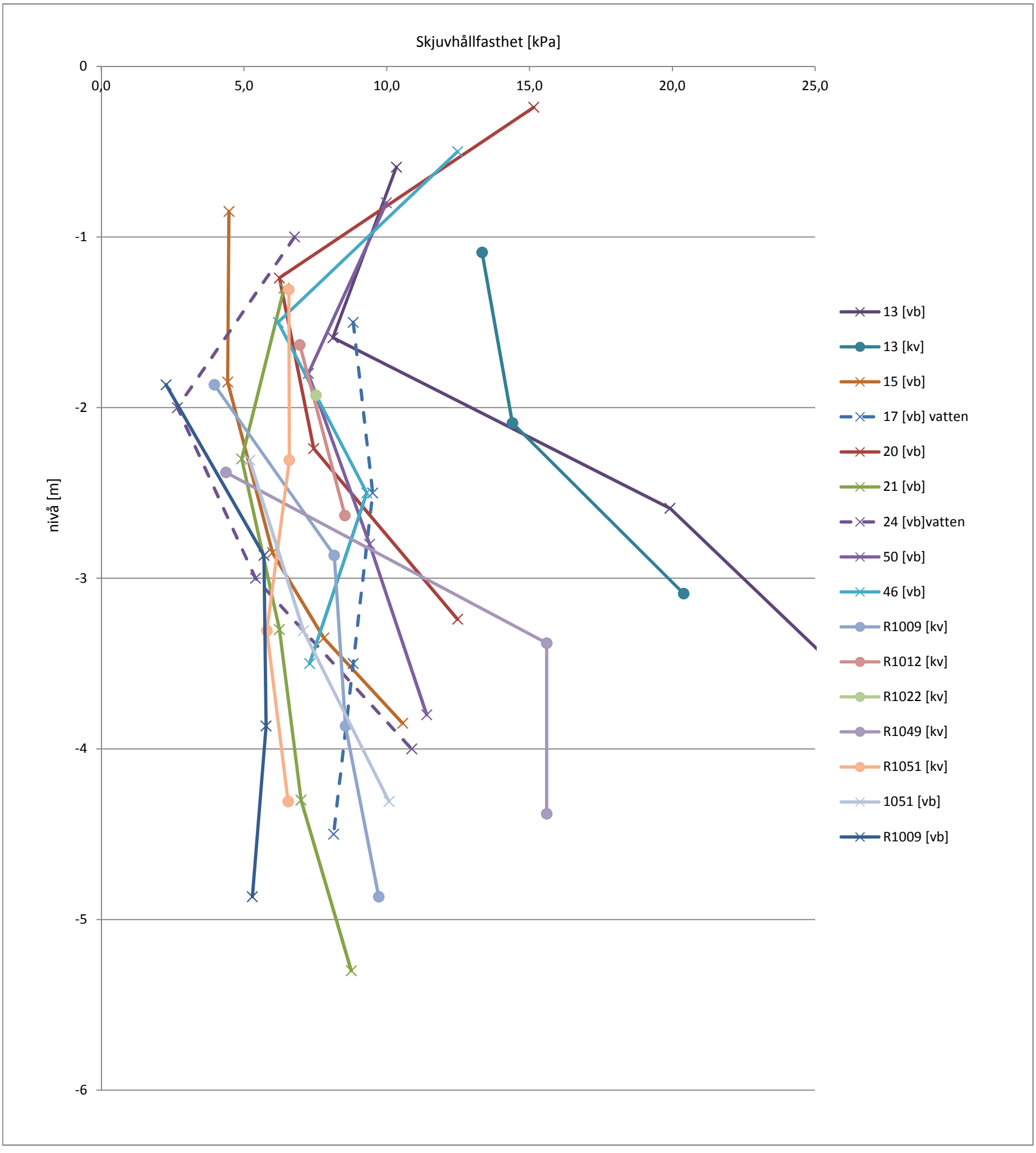
I området närmast stranden finns lager med mycket lös lera vilket lokalt ger en låg säkerhet mot skred. Vid muddring rekommenderas därför en restriktion på en lutning maximalt 1:5 från strandkanten. Vid en eventuell framtida utökning av bryggområdet bör en förnyad geoteknisk utredning utföras för att säkerställa den lokala stabiliteten.

Området bedöms inte ha någon risk för skadlig erosion till följd av vågor eller framtida höjt havsvattenstånd för aktuell tidsperiod. För ett tidperspektiv längre än 100 år kan nya beräkningar erfordras.

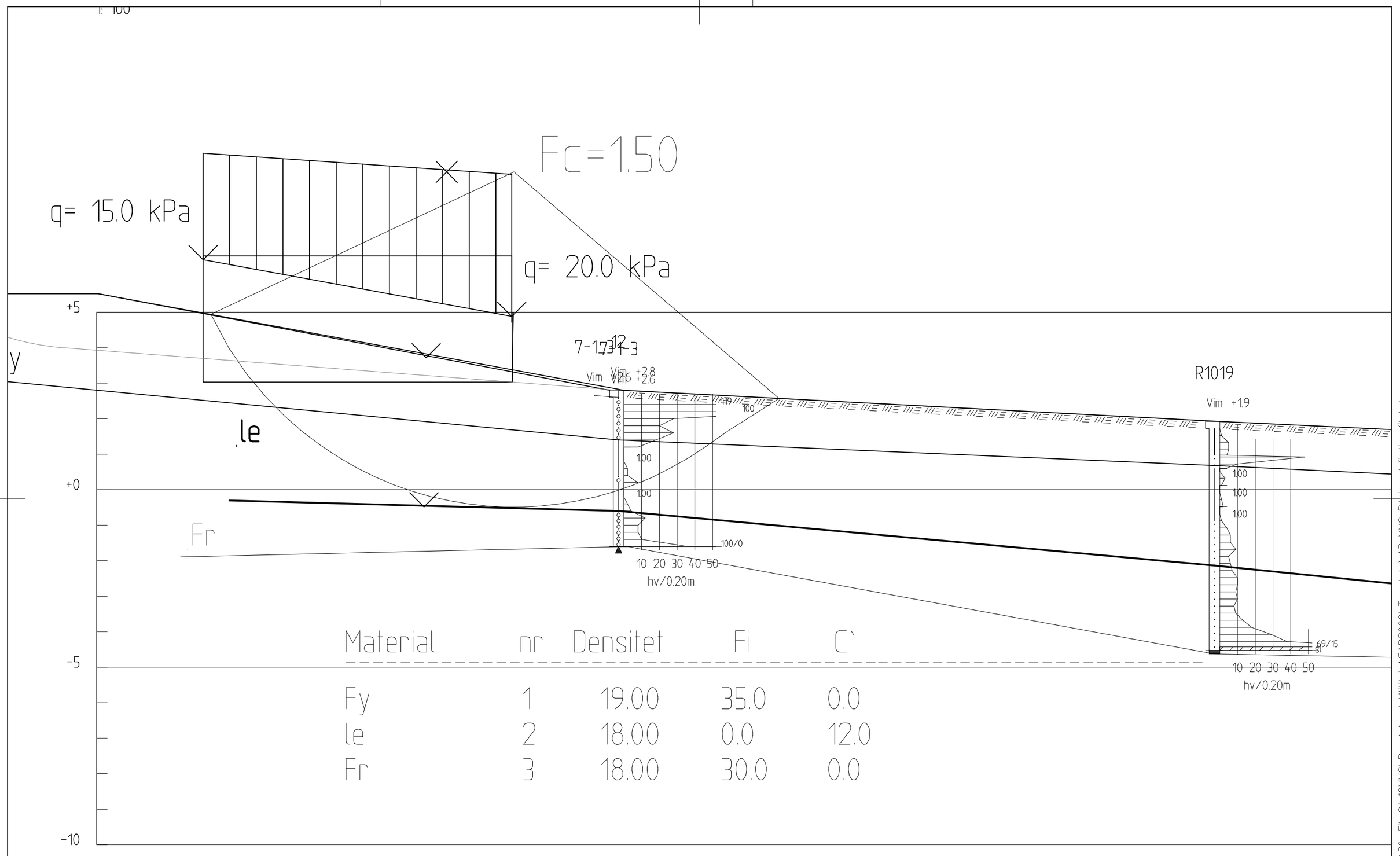


i:\25isk\25091\61250935783\4-g_proj\dok\pm geo\pm geoteknik tälje 3-51.doc

# BILAGA 1 - SAMMANSTÄLLNING SKJUVHÅLLFASTHETER



1: 100



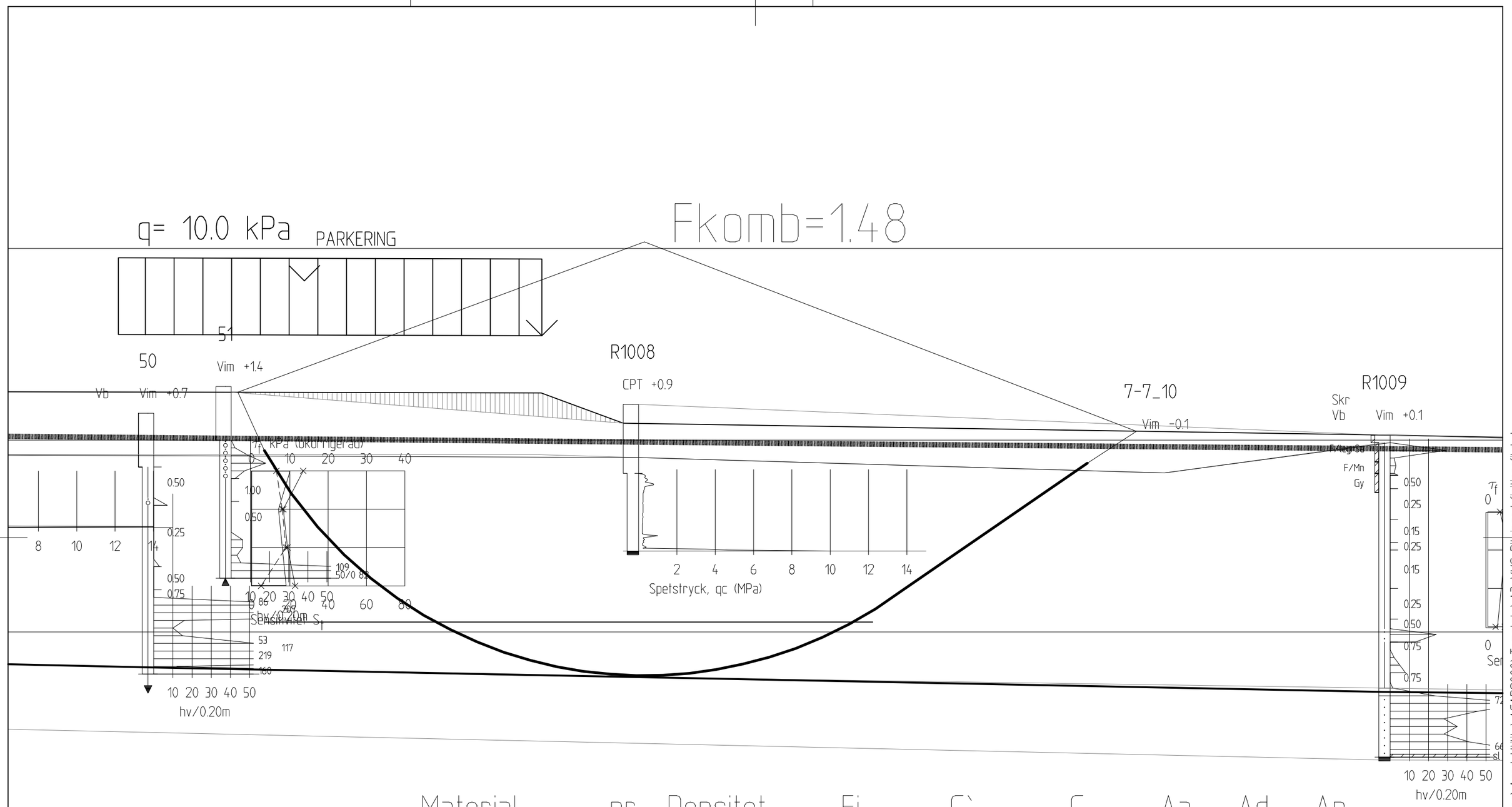

| Material | nr | Densitet | Fi | C` |
|---|---|---|---|---|
| Fy | 1 | 19.00 | 35.0 | 0.0 |
| le | 2 | 18.00 | 0.0 | 12.0 |
| Fr | 3 | 18.00 | 30.0 | 0.0 |

SEKTION H-H

1: 100

BERÄKNINGSSEKTION 1

XREF: Inga
PLOTTAD: 01 12 07 09:30 Fil: O:\18VVS\Prog\Acad_Utility\ACAD2000\Template\A3_VVS-Ritningsdefinitionsfil.dwt




| Material | nr | Densitet | Fi | C` | C | Aa | Ad | Ap |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| fr | 1 | 19.00 | 35.0 | 0.0 | C-profil | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| le | 2 | 18.00 | 30.0 | 10% | C-profil | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

SEKTION E-E

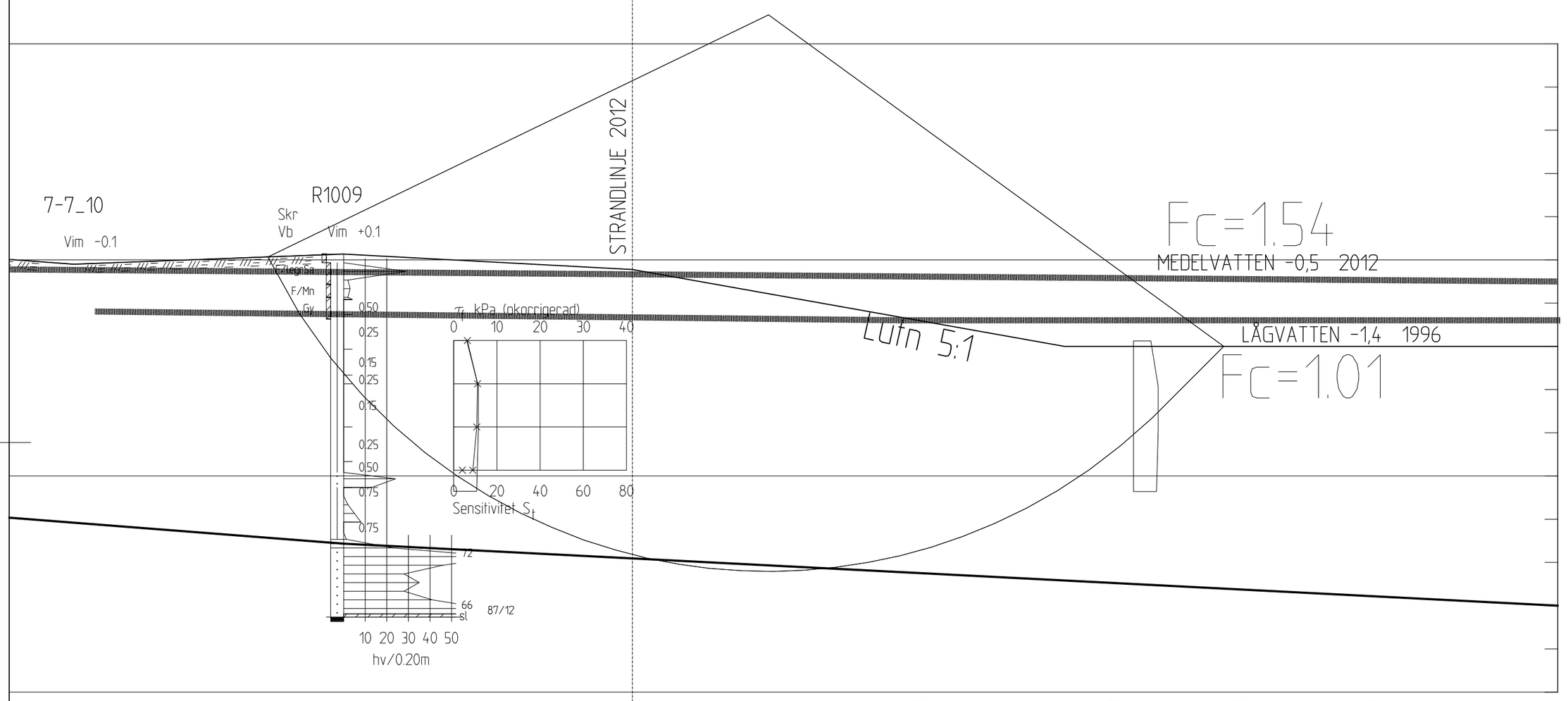
1: 100

BERÄKNINGSSEKTION 2

BILAGA 2 - STABILITETSBERÄKNINGAR

XREF: Inga

PLOTTAD: 01 12 07 09:30 Fil: O:\18VVS\Prog\Acad_Utility\ACAD2000\Template\A3_VVS-Rithingsdefinitionsfil.dwt




| Material | nr | Densitet | Fi | C` | C | Aa | Ad | Ap |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| le | 1 | 18.00 | --- | --- | C-profil | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

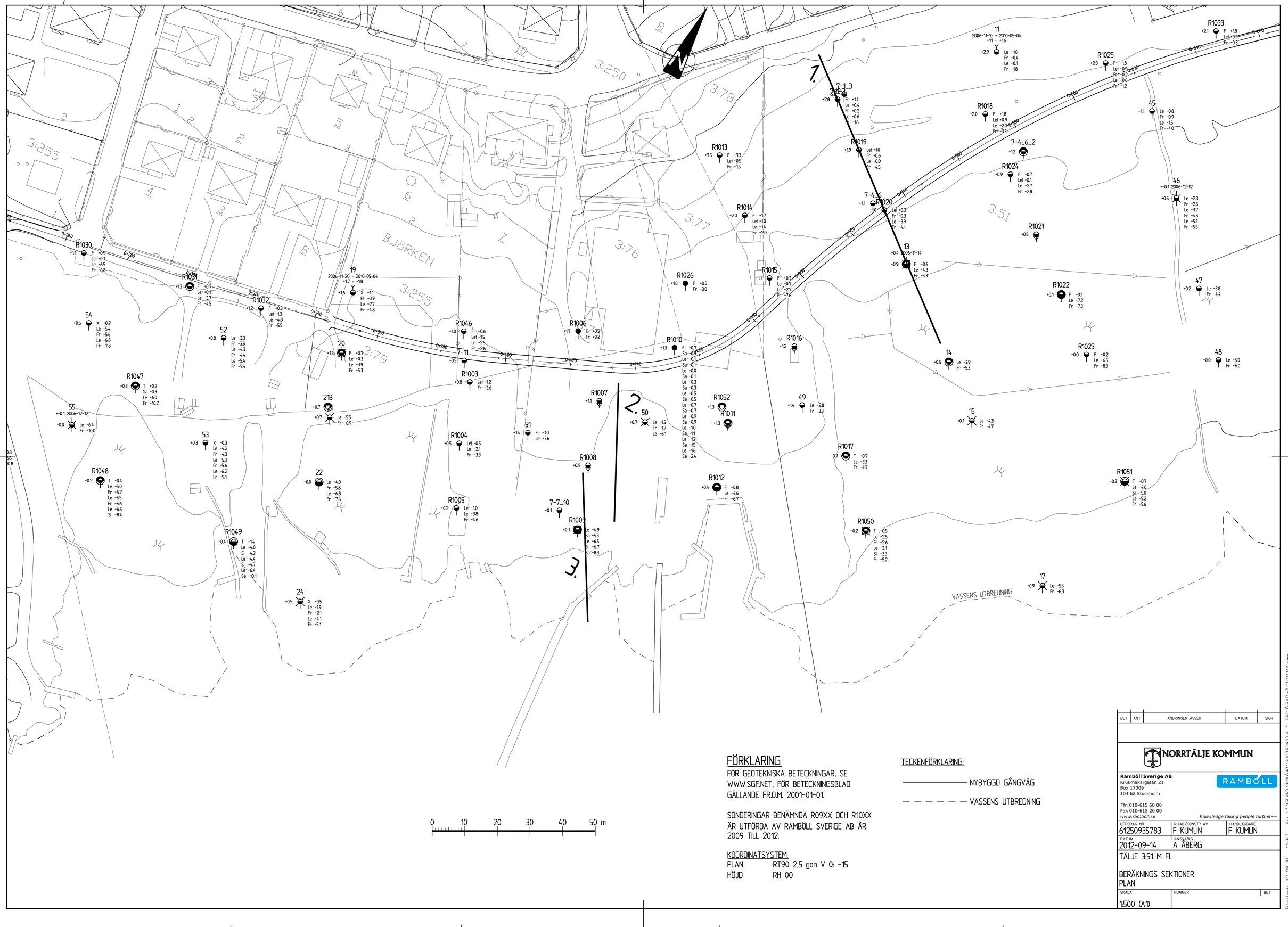
BERÄKNINGSSEKTION 3

BILAGA 2 - STABILITETSBERÄKNINGAR

XREF: Inga

PLOTTAD: 01 12 07 09:30 Fil: O:\18VVS\Prog\Acad_Utility\ACAD2000\Template\A3_VVS-Ritningsdefinitionsfil.dwt

BILAGA 3 - BERÄKNINGSSEKTIONER




0 10 20 30 40 50 m

## FÖRKLARING

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR, SE WWW.SGF.NET, FÖR BETECKNINGSBLAD GÄLLANDE FR.O.M. 2001-01-01.

SONDERINGAR BENÄMNDA R09XX OCH R10XX ÄR UTFÖRDA AV RAMBÖLL SVERIGE AB ÅR 2009 TILL 2012.

KOORDINATSYSTEM:
PLAN RT90 2,5 gon V 0: -15
HÖJD RH 00

TECKENFÖRKLARING:

——— NYBYGGD GÅNGVÄG

– – – – – VASSENS UTBREDNING

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

NORRTÄLJE KOMMUN


**Rambøll Sverige AB**
Krukmakargatan 21
Box 17009
104 62 Stockholm

Tfn 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se


RAMBØLL
*Knowledge taking people further---*

| UPPDRAG NR | RITAD/KONSTR AV | HANDLÄGGARE |
|---|---|---|
| 61250935783 | F KUMLIN | F KUMLIN |
| DATUM | ANSVARIG | |
| 2012-09-14 | A ÅBERG | |

TÄLJE 3:51 M FL

BERÄKNINGS SEKTIONER
PLAN

| SKALA | NUMMER | BET |
|---|---|---|
| 1:500 (A1) | | |

_XREF: ...\MODELL\G1009502 2012-08-17 13:27
...\MODELL\G1009501 2012-08-17 12:48
...\MODELL\G1001201 2012-08-17 13:05

...\MODELL\G1001101 2012-08-17 15:41
...\...\11-A HOGDSGRADKARTA FRÅN KOMMUNEN\GRUNDKARTA VA-LEDN HAMNEN-LINDBLOMEN RITAD 2-SGV 2010-01-18 09:12
...\...\11-A HOGDSGC VAGS BESTÅNDA LAGE\116.JP001 2010-10-27 17:27

Plottad: 12 08 31 12:57 Fil: I:\25LSK\2509\61250935783\4-G_PROJ\RitDef\G1011101.dwg