

# PM Geoteknik - Släntstabilitet

## Strängnäs kommun

### Underlag för detaljplan Kråkvilan 1:20 m.fl., Tosterö, Strängnäs kommun

---



## Sammanfattning

Utifrån studier av tidigare utredningar, utförda geotekniska undersökningar, utförda beräkningar och utförd platsbesiktning är den sammanvägda bedömningen att det föreligger inte någon risk för skred och ras enligt föreslagen detaljplan. Båda befintliga byggnader bedöms ligga på fastmark, vilket innebär tillfredställande stabilitet och det föreligger inga förutsättningar för skred.

Inom Kråkvilan 1:20 och 1:21 finns det talrikt med stora block samt förekomst av berg och morän i sådan omfattning att det av en geoteknisk sakkunnig klart kan bedömas att befintliga byggnader är byggda med tillfredsställande stabilitet. Dock har inga undersökningar utförts i byggnadernas närhet, men inget tyder på att lera med påtaglig mäktighet finns i betydande omfattning inom delar av befintliga byggnader.

I föreslagen detaljplan kan föreslagen bebyggelse accepteras ur geoteknisk synpunkt under förutsättning att endast begränsad uppfyllning görs öster om byggnadsområdet.

## Innehållsförteckning

---

<b>1</b>	<b>Objekt .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Styrande dokument .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Underlag .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Tidigare undersökningar och utredningar .....</b>	<b>6</b>
4.1.1	Kommentarer till tidigare utredningar .....	6
<b>5</b>	<b>Geotekniska förhållanden .....</b>	<b>9</b>
5.1	<i>Befintliga byggnader.....</i>	<i>12</i>
5.2	<i>Platsbesiktning.....</i>	<i>12</i>
<b>6</b>	<b>Stabilitet .....</b>	<b>13</b>
6.1	<i>Beräkningar .....</i>	<i>13</i>
6.1.1	<i>Säkerhetskrav.....</i>	<i>14</i>
<b>7</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>14</b>
7.1	<i>Förslag på planbestämmelse .....</i>	<i>15</i>

### BILAGOR

Bilaga 1 G-10.1-001 (1 sida)

Bilaga 2 Beräkningar sektion B-B (1 sida)

Bilaga 3 Beräkningar sektion B-B (1 sida)

# 1 Objekt

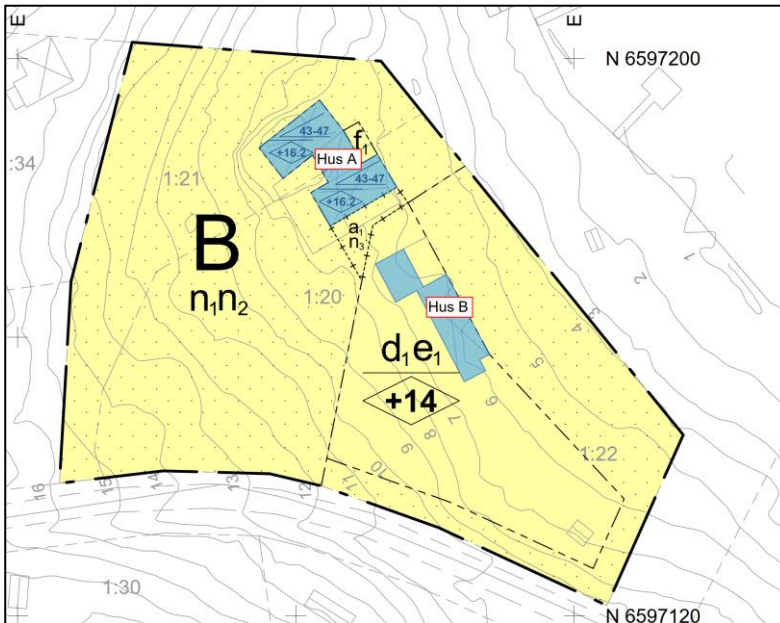
Strängnäs kommun har för avsikt att upprätta en detaljplan för området som omfattas av fastigheterna Kråkvilan 1:20, 1:21 och 1:22, se Figur 1 för en översikt. Planområdet är idag bebyggt av två byggnader för bostadsbebyggelse och syftet med detaljplanen är att möjliggöra bebyggelse av två befintliga byggnader inom planområdet. En villa i två våningar med en suterrängvåning med byggnadsarea på 150 kvadratmeter har byggts på fastigheterna Kråkvilan 1:20 och 1:21, hus A. På fastigheten Kråkvilan 1:22 finns ett enplanshus, hus B, om ca 90 kvadratmeter, se Figur 2.

Vidare har kommunen för avsikt att möjliggöra en utökad byggrätt inom Kråkvilan 1:22 för att kunna uppföra en byggnad med en maximal byggyta om 150 kvadratmeter med en höjd på max 7 meter.

Föreliggande PM ska ligga till grund för beslut om planområdets lämplighet utifrån geotekniska förutsättningar avseende befintlig bebyggelse samt konsekvenser av den planerade utökade byggrätten inom Kråkvilan 1:22.



Figur 1 Lokalisering, översikt.



Figur 2 Utdrag från plankarta under samråd [8a], befintliga hus inom planområdet markerad som hus A och hus B.

## 2 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga BFS 2015:6 EKS 10 och Skredkommissionens rapport 3:95.

## 3 Underlag

Följande underlag ligger till grund för denna PM:

1. Avrop, "Fördjupad geoteknisk utredning i samband med detaljplanarbetet för Kråkvilan 1:20-22, Tosterö, Strängnäs kommun", Strängnäs kommun, 2021-04-01
2. Dwg-modeller
  - a. Grundkarta\_Kråkvilan\_20200727.dwg
  - b. Höjder\_Kråkvilan.dwg
  - c. Planområde 20210427.dwg
  - d. Samrådshandling\_Plankarta\_Kråkvilan 20210427.dwg
3. Konstruktionsritningar för Kråkvilan 1:20 och 1:21, bygghandling, ej godkända för bygglov, upprättade av Dan Larsson 2010-06-10:
  - a. K15.1-100, 15 Grundkonstruktioner, Grundplan
  - b. K15.6-101, 15 Grundkonstruktioner, Grunddetaljer
  - c. K20.1-101, 20 Husstomme, Bjälklag över plan 1
  - d. K20.1-102, 20 Husstomme, Bjälklag över plan 2
  - e. K20.1-103, 20 Husstomme, Takplan
  - f. K20.2-111, 20 Husstomme, Tvärsektion 111
  - g. K20.2-112, 20 Husstomme, Tvärsektion 112
  - h. K20.2-113, 20 Husstomme, Tvärsektion 113
  - i. K20.2-115, 20 Husstomme, Tvärsektion 115

#### 4. Tidigare geotekniska undersökningar och utredningar

- a. Rapport, *"Översiktlig markundersökning av stabiliteten vid ett enbostadshus"*, Kråkvilan 20, ÄC-konsult AB, 2020-06-05.
- b. Rapport, *"Översiktlig markundersökning av stabiliteten vid ett enbostadshus"*, Kråkvilan 22, ÄC-konsult AB, 2020-08-25.
- c. Rapport, *"PM Geoteknik – Översiktlig stabilitetsberäkning för befintligt hus"*, 2020-11-13, rev. 2021-01-18 och 2021-02-09, Gren Consulting AB.

#### 5. Granskningsyttrande

- a. Rapport, *"Granskning av PM Geoteknik – Översiktlig stabilitetsberäkning för befintliga hus, upprättad av Gren Consulting AB, dat 2021-02-09"*, upprättad av RK Geokonsult AB, 2021-02-09.

#### 6. Geologiska kartor

- a. SGUs Jordartskarta
- b. SGUs Jorddjupskarta

#### 7. Inmätningar

- a. Kråkvilan Huset.pdf
- b. Kråkvilan Taken.pdf
- c. Släntgeometri, Kråkvilan HOP o Vatten.dwg

#### 8. Detaljplan

- a. Plankarta samrådshandling, Kråkvilan 1:20-1:22, Kråkvilan, Tosterö, Strängnäs kommun, 2021-05-26.
- b. Planbeskrivning, samrådshandling, Kråkvilan 1:20-1:22, Kråkvilan, Tosterö, Strängnäs kommun, 2021-04-21.

## 4 Tidigare undersökningar och utredningar

ÄC-Konsult AB har tidigare utfört geotekniska undersökningar på rubricerade fastigheter. Undersökningarna är redovisade i rapport *"Översiktlig markundersökning av stabiliteten vid ett enbostadshus"*, Kråkvilan 20, daterad 2020-06-05 och rapport *"Översiktlig markundersökning av stabiliteten vid ett enbostadshus"*, Kråkvilan 22, daterad 2020-08-25.

Gren Consulting AB har utfört en översiktlig stabilitetsberäkning för befintliga hus på rubricerade fastigheter. Utredningen är redovisad i *PM Geoteknik – Översiktlig stabilitetsberäkning för befintliga hus* daterad 2020-11-13 reviderad 2021-02-09 [4c].

Vid inläsning av Grens PM noteras ett antal brister och tveksamheter som listas nedan.

### 4.1.1 Kommentarer till tidigare utredningar

Gren Consulting hävdar att stabiliteten för fastigheterna är otillfredsställande vid nuvarande utformning. Deras slutsats bygger på mycket översiktlig utredning och undersökning i nivå som inte uppfyller Skredkommissionens anvisningar för stabilitetsutredningar för ett detaljplaneskede.

De mest påtagliga bristerna kan listas med

- Byggnadernas grundläggningssätt har inte klarlagts i Grens utredning.
- Trots avsaknad av arkivuppgifter om grundläggning har Gren inte heller med provgrop eller liknande försökt klarlägga hur grundläggningen är utförd.

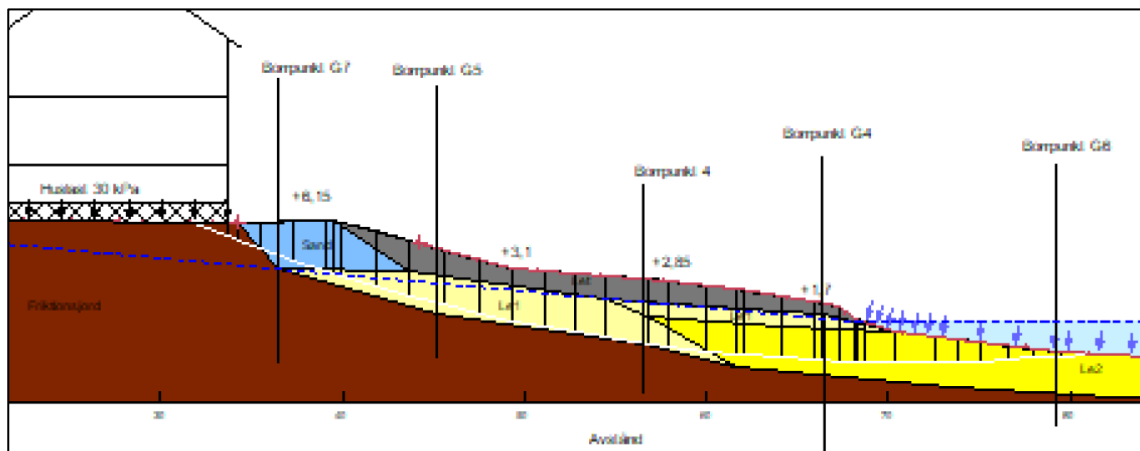


- Gren tar stöd av två äldre geotekniska undersökningar utförda av ÄC-konsult. ÄC-konsults redovisning visar på påtagliga brister i geoteknisk kompetens. Handlingarna visar motstridiga och felaktiga jordmaterialbedömningar. Jord som troligen är lera är beskrivna som sand. Dessa otydligheter och brister har Gren, inte påtalat eller beaktat i sin utredning.
- ÄC-konsult har avvägt sina undersökningspunkter utifrån lokalt/lokala system. Gren har gjort kompletterande undersökningar utan att avväga markytan i de nya undersökningspunkterna. En påtaglig brist i sluttande terräng där marken är både uppfylld och avschaktad. Därtill förvånansvärt då den tidigare använda lokala fixpunkten är lägsta golv i befintlig byggnad, med ansatt höjd +10,00.
- Grens primära uppgift har varit att klarlägga om befintliga byggnader har tillfredsställande totalstabilitet. I och med att byggnaderna har ledningsanslutningar i kringliggande mark har Gren helt låtit bli att undersöka geotekniska förutsättningarna för marken kring byggnaderna.
- Gren har inte i utredningen försökt definiera lerförekomsten inom fastigheterna och inte heller tagit stöd vedertagen geoteknisk information med SGU:s geologiska karta.
- Lerans skjuvhållfasthet har bestämts av Gren i en punkt (G3) som ligger på andra sidan av den moränrygg som delar undersökningsområdet. Förutom att undersökningspunkten inte ligger i utredningsområdets centrala delar är undersökningen gjord i strandlinjen där lösare lera kan förväntas än den som finns inom tomtmark på högre nivåer. Undersökningen ger underlag för att klarlägga stabiliteten för naturmark närmast sjön samt delar av tomtmark.
- ÄC:s undersökningar visar att en moränrygg finns vid sjöstugan vid Mälarens strand. Förekomst av morän och berg i väsentliga delar har inte kommenterats i Grens redovisning. Kartering och bilder visar även på formationer som kan bestå av fastmark (berg/morän) söder om bryggan vid sjöstugan (se röd markering i bilden nedan).

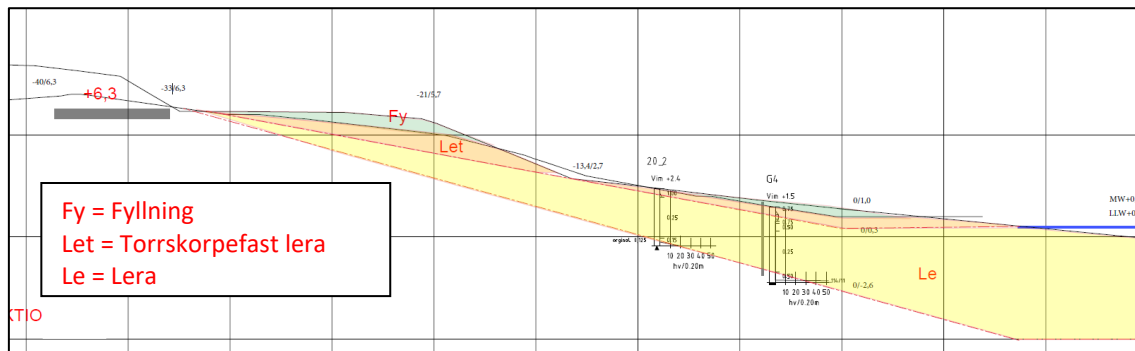


Figur 3 Foto M Gren i samband med undersökning hösten 2020.

- Gren har inte redovisat geotekniska undersökningar i sektioner. Upprättade beräkningssektioner är därtill redovisade på så sätt att de inte är granskningsbara. I beräkningssektionen synes Gren anta leran i släntens nedre del (undersökningspunkt G4) uppgå till 8 m. Vilken vattenyta som antagits i Mälaren går inte att utläsa. Stabilitetsberäkningar för detaljplanen ska utföras för mesta ansträngda förhållanden, det vill säga för lägsta lågvatten (LLW).



Figur 4 Grens beräkningssektion med ca 8 m lera vid undersökningspunkt G4. I punkt G6 visar sonderingar på 1,3 m lera som inte stämmer med redovisning i modellen. Beräknad säkerhetsfaktor  $F_c=1,414$  enligt Gren.



Figur 5 Av PE uppritad geoteknik utifrån undersökningar utförda ÄC och Gren. Markyta från kommunens avvägning. Lermäktighet i punkt G4 är 3,6 m jämfört med Grens i modell i Figur 4 med 8 m. Med 3,6 m djup finns inte utrymme för den kritiska glidytan som redovisas i tidigare figur. Gult = lös lera, Brunt = torrskorpefast lera och Grönt = fyllning.

- Grens utredning kan möjligen klassas enligt Skredkommissionens anvisningar som *översiktlig utredning*, varvid det krävs för *odränerad analys* att säkerhetsfaktorn för bebyggda områden och annan mark är  $F_c > 2$ . Som framgår av figurena ovan är Grens modell så bristfällig så den kan inte anses vara rättvisande för aktuella jordförhållanden.
- Av Gren utförd *kombinerad analys* är bara en sifferlek. Att göra kombinerad analys utan grundvattenobservationer är inte möjligt, vilket framgår av Skredkommissionen anvisningar som inte ger säkerhetskrav för denna analysmetod i översiktliga utredningar. Bedöms por- och grundvattentryck påverka stabiliteten måste utredningen lyftas till *detaljerad utredning*.
- Gren har i beräkningar i enligt Figur 4 ovan ansatt två hållfastheter på lös leran med 9 respektive 5 kPa. Beräkningsresultatet  $F_c = 1,41$  är långt ifrån tillfyllest för en översiktlig utredning med krav på  $F_c > 2,0$  för både bebyggda områden som annan mark. Om Grens modell ovan skulle vara korrekt/rimlig föreligger stabilitetsproblem men när beräkningarna är gjorda med mer än dubbla sonderade lermäktigheten i glidyternas kritiska del kan beräkningarnas relevans ifrågasättas och kan inte ligga till grund för pågående detaljplanarbete.
- Gren anger att lera i släntens högre delar har ansatts samma hållfasthet som i släntens lägre del. I släntens lägre del förekommer enligt utförda undersökningar extremt lös postglacial lera. Att den glaciala leran i släntens övre delar ska ha samma egenskaper är ett mycket försiktigt antagande och känns inte rimligt för en stabilitetsberäkning även om den benämns översiktlig.

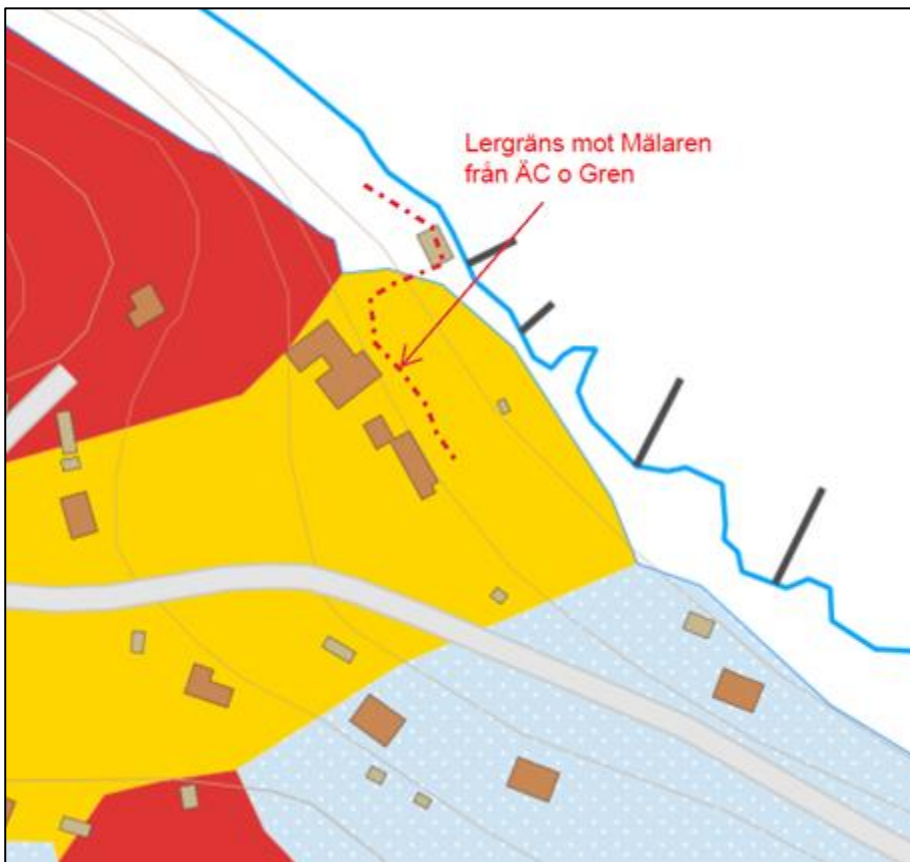


- Är byggnaderna grundlagda helt på fastmark (friktionsjord eller genomgående torrskorpefast lera på friktionsjord) föreligger inga stabilitetsproblem för byggnaderna. Eventuella skred och deformationer i den i strandnära zonen och in på tomtmark kommer aldrig äventyra byggnader grundlagda på fastmark.

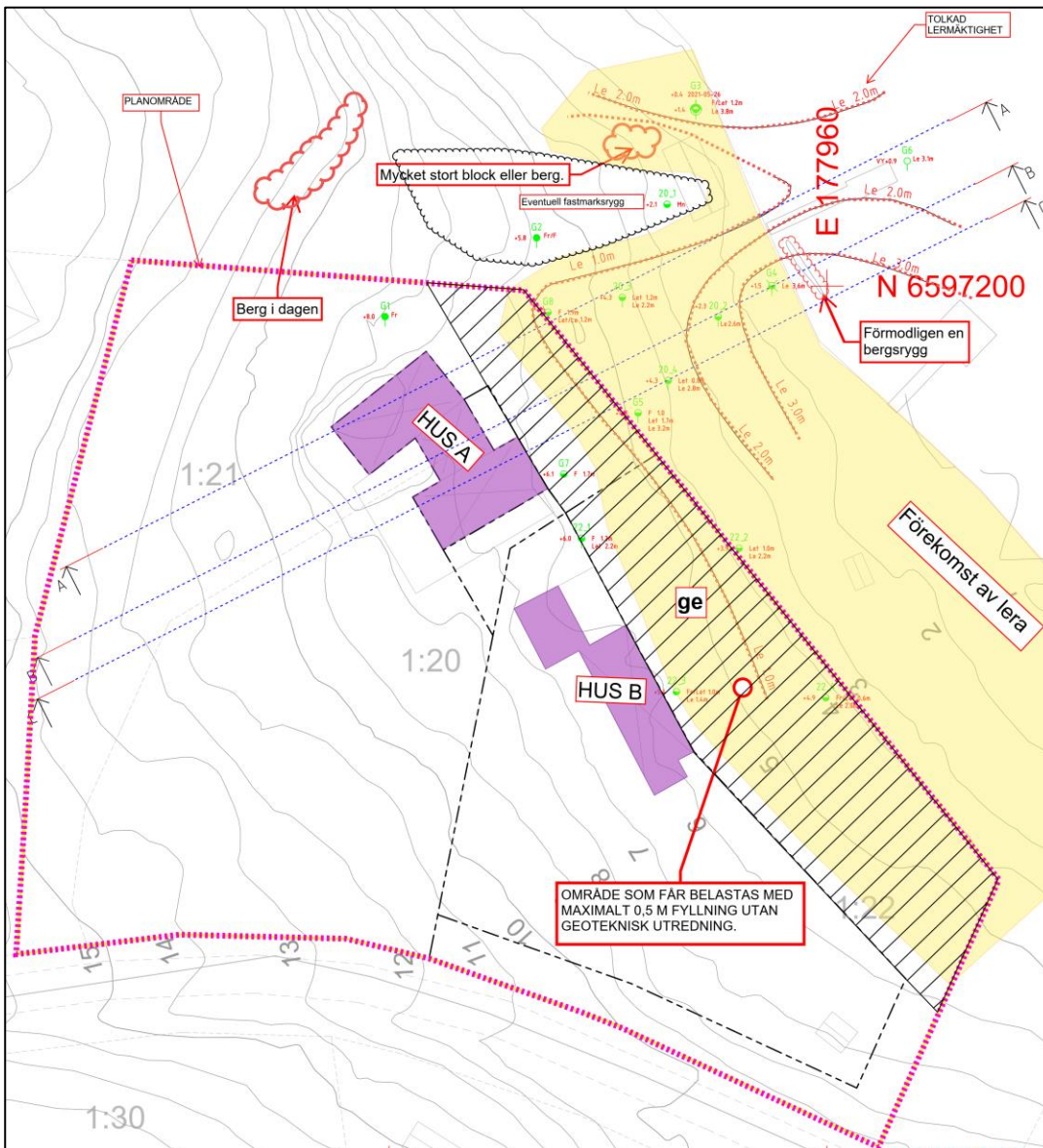
## 5 Geotekniska förhållanden

Från studier av geologiska kartor, utförda sonderingar och platsbesiktning ges här en beskrivning av de geotekniska förhållandena inom utredningsområdet.

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden i området i huvudsak av postglacial lera. Men utifrån utförda sonderingar och platsbesiktning kan en tolkad plan enligt figuren nedan upprättas där lergränser har identifierats, se Figur 6 och 7.



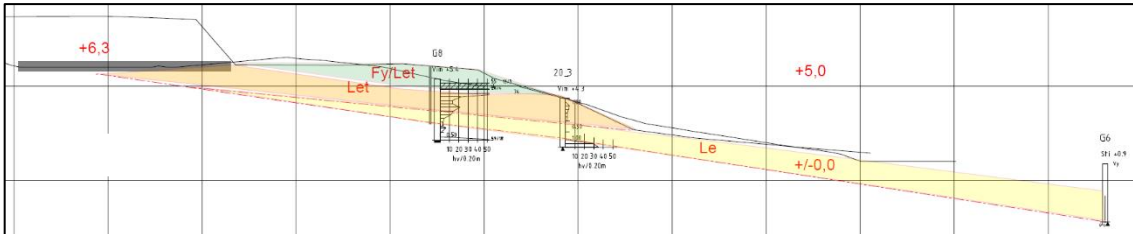
Figur 6 SGU:s geologiska karta. Rött = berg, Gult = glacial lera, Blått = sandmorän. Rödprickig linje är vår tolkning av Grens underlag för område med förekomst av postglacial lera. Notera berg/moränrygg fram till sjöstugan.



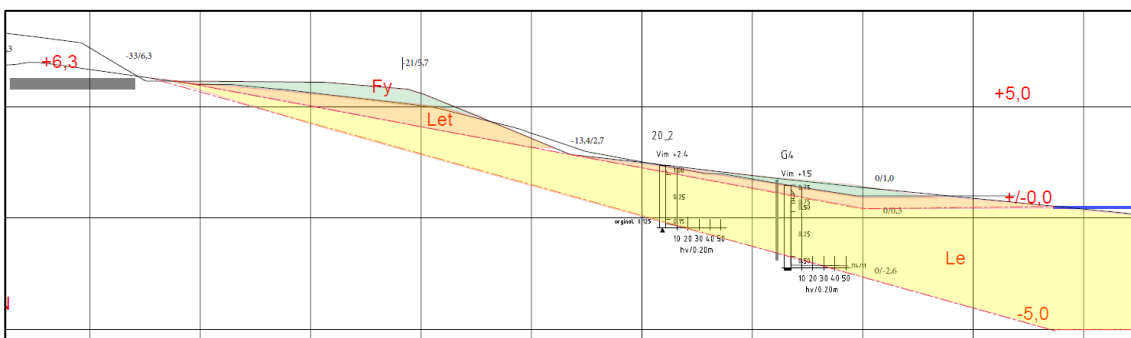
Figur 7 Tolkad geoteknik, se även ritning G-10-1-001. De röda isolinjerna visar lermaktigheter. Angivelser vid sonderingspunkter,  $Le \times m$  = djup till lerans underkant. Angivna plushöjder vid undersökningspunkterna är i RH2000. Marken inom skrafferat området med beteckningen **ge** får belastas med maximalt 0,5 m fyllning utan geoteknisk utredning. Gult område anger förekomst av lera i nordöst inom och utanför planområdet.

Ingen lera bedöms finnas i byggnadernas närhet. Lermaktigheten bedöms vara max 3,6 m om angiven bergsrygg finns. Om inte kan större lermaktigheter finnas inom sjöområdet. Notera att sjöstugan ligger i område som klassificerat som morän och med trolig begränsad lermaktighet i dess närhet. Då beräkningar har utförts med försiktiga antaganden avseende jordlagerföljd, utan hänsyn till eventuell befintlig bergsrygg, och resultatet i tillfredställande stabilitet behöver inte detta undersökas vidare. Beräkningsmässigt skulle stabiliteten förbättras väsentligt med hänsyn till en eventuell bergsrygg.

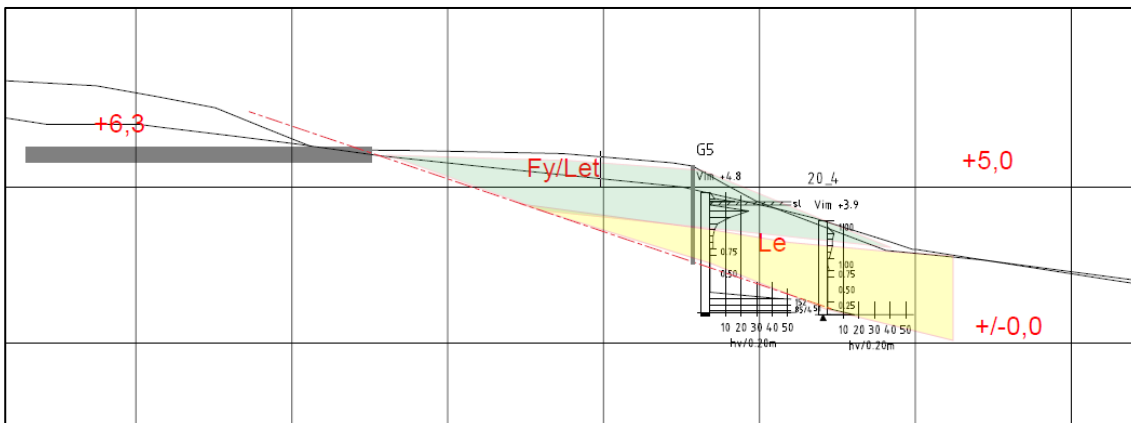
Nedan redovisas i Figur 8, 9 och 10, de sektioner som bedöms avgörande för att bedöma områdets totalstabilitet, uppritade med tolkad jordlagerföljd och utförda undersökningar. Sektionerna är uppritade med höjdsystem RH2000. Gult = lös lera, Brunt = torrskorpefast lera och Grönt = fyllning.



Figur 8 Sektion A-A



Figur 9 Sektion B-B. Mälarens vattenyta på LLW +0,41.

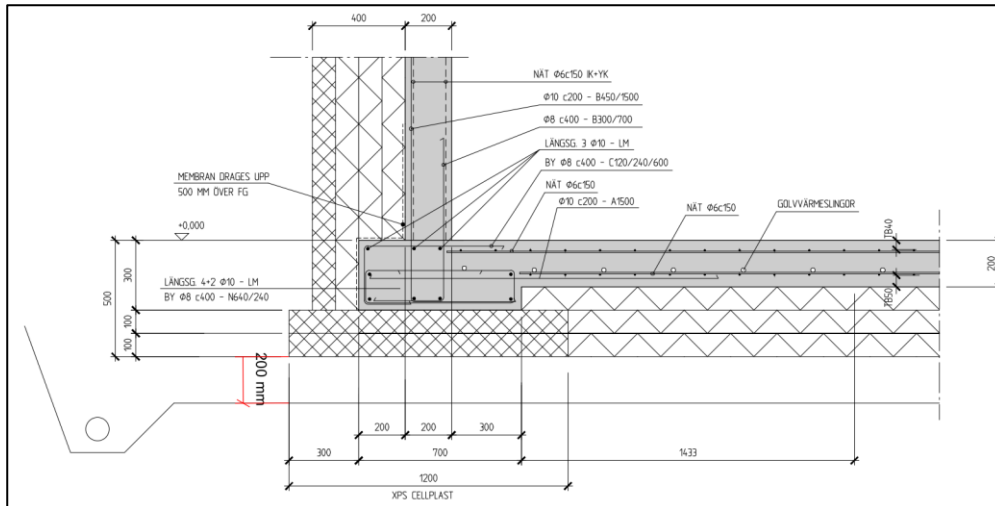


Figur 10 Sektion C-C

## 5.1 Befintliga byggnader

### Kråkvilan 1:20 och 1:21

Det befintliga bostadshuset, hus A, på fastigheterna Kråkvilan 1:20 och 1:21 är grundlagd med kantförstyvad platta på mark med kantförstyvade sulor. Byggnaden uppfördes omkring år 2011 och nivån på färdigt golv (FG) bedöms till ca +6,3 (RH2000). Själva golvkonstruktionen är ca 0,5 m tjock där det under finns ett ca 0,2 m dränerande skikt. Nivån på terrassen i den naturliga jorden vid schakt för grundläggning ligger kring nivån +5,6 (RH2000) Högsta vattengång för dräneringsledning bedöms ligga omkring 0,6 m under FG.



Figur 11 Utdrag från ritning K15.6-101 [3b].

I mark utanför hus finns kollektorerledningar för markvärme i okänt läge och på okänt djup.

### Kråkvilan 1:22

På fastigheten Kråkvilan 1:22 finns ett fritidshus, hus B, uppfört i ett plan och byggt omkring 1961-62. Huset är grundlagt med plintar och enligt uppgifter från fastighetsägare finns inga tecken på sättningar eller rörelser. Uppgifter om nivå på färdigt golv saknas.

## 5.2 Platsbesiktning

Platsbesiktning utfördes av Peo Kylmänen den 9 juni 2021. Besöket genomfördes tillsammans kommunens representanter Ola Tollin och Jonathan Nilsson.

I samband med utförd platsbesiktning inhämtades muntliga uppgifter från fastighetsägaren av Kråkvilan 1:20 och 1:21 som kan sammanfattas med följande:

- Huset A har byggts för att kunna klassas som passivhus. Runt huset finns kollektorledningar för markvärme nedgrävda. Fastighetsägaren saknar uppgifter om ledningarnas djup under markytan och även deras lägen. Relationshandlingar saknas.
- Vid schaktning för husets grundläggning påträffades berg i närheten av husets västra hörn. För att undvika sprängning flyttades huset något åt syd-sydöst.
- Fastighetsägaren för hus A har inte noterat sättningsskador i byggnad och fasad.

Vad avser Kråkvilan 1:22 är huset byggt på fastmark och mot sydväst finns en slänt med flertalet block. Inget tyder på att lera förekommer under eller sydväst om huset.

Utförd platsbesiktning indikerar att det inte finns förutsättningar för skred som omfattar byggnaderna på befintliga fastigheter.

Vad avser Kråkvilan 1:20 och 1:21 finns det talrikt med stora block och förekomst av berg och morän att det av geoteknisk sakkunnig klart bedöms att byggnaden ligger stabilt.

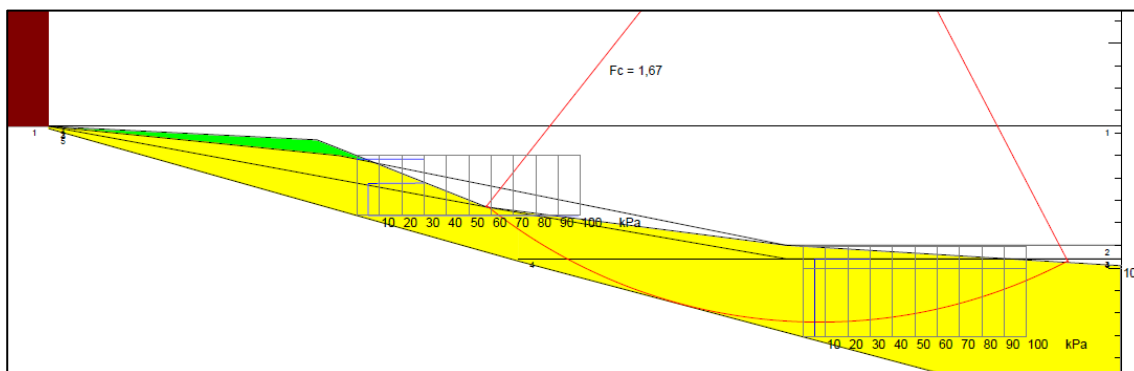
Några undersökningar har inte utförts i byggnadens närhet, men inget tyder på att lera med påtaglig mäktighet finns inom stora delar av byggnaden.

## 6 Stabilitet

### 6.1 Beräkningar

Stabilitetsberäkningar har utförts för sektionen B-B med tolkning enligt Figur 9 ovan. I sektionen har eventuell fastmarksrygg och bergsrygg inte beaktats, vilket innebär att beräkningar utförts med försiktigt antagande. Beräkningarna har gjorts med lägsta lågvattenyta i Mälaren med LLW +0,41. Beräkningar har med försiktighet inledningsvis gjorts med odränerad skjuvhållfasthet i all lös lera med 5 kPa (av Gren lägsta uppmätta hållfasthet). Den torrskorpefasta leran antas ha hållfasthet 30 kPa.

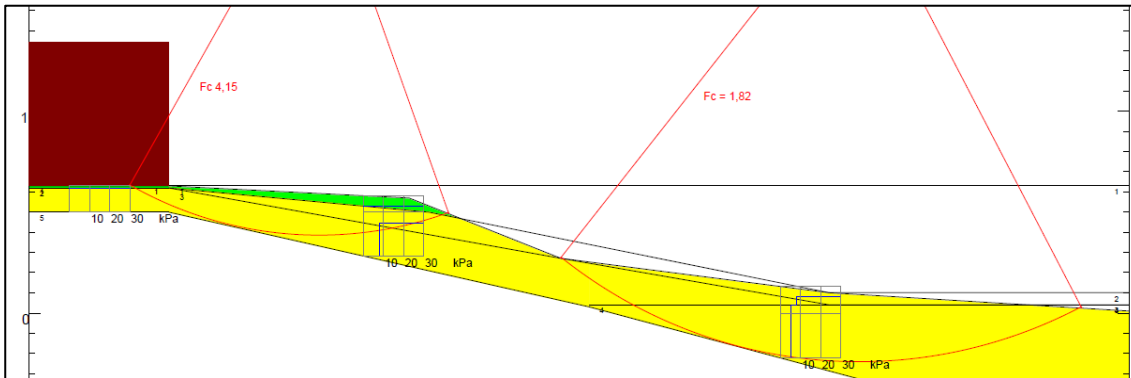
Beräkningsresultat redovisas i bilaga 2 samt i Figur 12 nedan. Beräkningarna ger säkerhetsfaktorn  $F_c = 1,67$ . Antas leran ovan nivån +0,4 ha hållfastheten 8 kPa ökar den beräkningsmässiga säkerheten till  $F_c = 1,82$  och har all lera medelhållfastheten 8 kPa ger beräkningarna säkerhetsfaktorn  $F_c = 2,77$ . De kritiska glidytorna når inte fram till fastigheternas byggnader som bedöms utifrån undersökningar och besiktning ligga på fastmark.



Figur 12 Sektion B-B beräknad med hållfasthet 5 kPa och LLW

I Grens beräkningar finns glidytor som går in under huset och med låg säkerhetsfaktor ( $F_{c+\phi} = 1,4$ ). Beräkningarna är omöjliga men en fullständig granskning går inte att göra då presenterad redovisningen inte är granskningsbar.

I och med att inga undersökningar är utförda i byggnadens närhet föreligger dock risk för förekomst av lera inom delar av husen. Effekten av detta har gjorts med en känslighetsanalys där drygt en meter torrskorpefast lera antas finnas under huset. Beräkningarna redovisas i bilaga 3 samt i Figur 13 nedan. Beräkningarna ger betryggande beräkningsmässig säkerhet med  $F_c = 4,15$ . Antas leran under huset vara lös och ha hållfastheten 8 kPa blir den beräkningsmässiga säkerheten  $F_c = 2,37$ , vilket även detta är acceptabelt.



Figur 13 Sektion B-B beräknad hållfasthet 5 – 8 kPa samt med drygt en meter torrskorpefast lera under huset.

### 6.1.1 Säkerhetskrav

Kravet på erforderlig säkerhetsfaktor varierar enligt Skredkommissionens anvisningar utifrån utredningen omfattning och markanvändningen (konsekvenser av skred).

För bebyggelse med bostäder krävs vid beräkningar gjorda utifrån *översiktlig utredning/geoteknisk besiktning* att  $F_c > 2$ . Vid en *detaljerad utredning* kan säkerhetsfaktor  $F_c \geq 1,7 - 1,5$  accepteras.

Utförda undersökningar har en omfattning som ligger nära en detaljerad utredning, varvid  $F_c = 1,7 - 1,5$  kan accepteras, speciellt som kritiska glidytor inte berör bebyggda delar.

Tomtmarken nedanför husen (trädgården) kan klassas som *naturmark*, det vill säga mark som endast nyttjas för dagvistelse av enstaka personer och som inte inrymmer några anläggningar av betydelse. För naturmark rekommenderar Skredkommissionen  $F_c > 1,0$ , men då med förutsättning att omgivande mark inte påverkas vid ett eventuellt skred. Ligger byggnaderna inom fastmark är dessa helt stabila och påverkas inte av rörelser i trädgården.

Även om trädgårdsmarken klassas som annan mark visar beräkningarna ovan på tillfredsställande stabilitet då Skredkommissionen rekommenderar  $F_c = 1,6 - 1,4$ .

## 7 Slutsats

Med nu utförd platsbesiktning i kombination av studier av tidigare utförda undersökningar, byggnadernas konstruktion, grundläggningsnivå och grundläggningssätt finns ett tillräckligt underlag för att göra följande slutsatser:

- Grens PM angående stabiliteten har granskats av RK Geokonsult (Rudolf Komarek) som konstaterar att ingen sondering eller provtagning har utförts närmast de befintliga husen. RK föreslår därför att en *fördjupad utredning* utförs.
- Man kan sondera och undersöka i omfattning för *fördjupad utredning* men det är inte samhällsekonomiskt vettigt att utföra innan en rimlig detaljerad utredning är utförd.
- Denna utredning kan efter att utvärderat tidigare utförda undersökningar kombinerat med nu utförd platsbesiktning grovt skattas som *detaljerad*.
- Med sammanvägda uppgifter från tidigare utredningar kan konstateras att befintliga byggnader är grundlagda inom fastmarksområden. Undersökningar saknas i byggnadernas närhet, men känslighetsanalyser visar att även med förekomst av lera med begränsad mäktighet under bygganden föreligger inga risker med hänsyn till totalstabiliteten.
- Utförd platsbesiktning indikerar att byggnaderna är grundlagda på fastmark.
- Utförda kontrollberäkningar, även gjorda med försiktiga antaganden, ger tillfredsställande stabilitet för nuvarande bebyggelse och utförd uppfyllning.



- Den utökade byggrätten för Kråkvilan 1:22 kan utföras utan att äventyra stabiliteten. Det föreligger således ingen risk för skred och ras under förutsättning att ingen fyllning görs nordöst om byggnadsytan. Planeras uppfyllning mellan byggnader och stranden måste stabiliteten klarläggas i varje enskilt fall.
- I detaljplanen måste det föreskrivas och införas restriktioner för belastning av marken i områdets östra delar, se det skrafferade området i bilaga 1. Uppfyllning med mer än 0,5 m får inte göras utan att stabiliteten klarläggas.
- Ur geotekniska skäl finns inget behov av att utöka detaljplanen till strandlinjen.
- Av både Gren RK Geokonsult påtalade risk med framtida *erosion* har ingen relevans för fastigheternas stabilitet. Inga erosionskyddande åtgärder krävs för att säkerställa befintlig bebyggelses stabilitet över överskådlig tid (mer än 100 år).

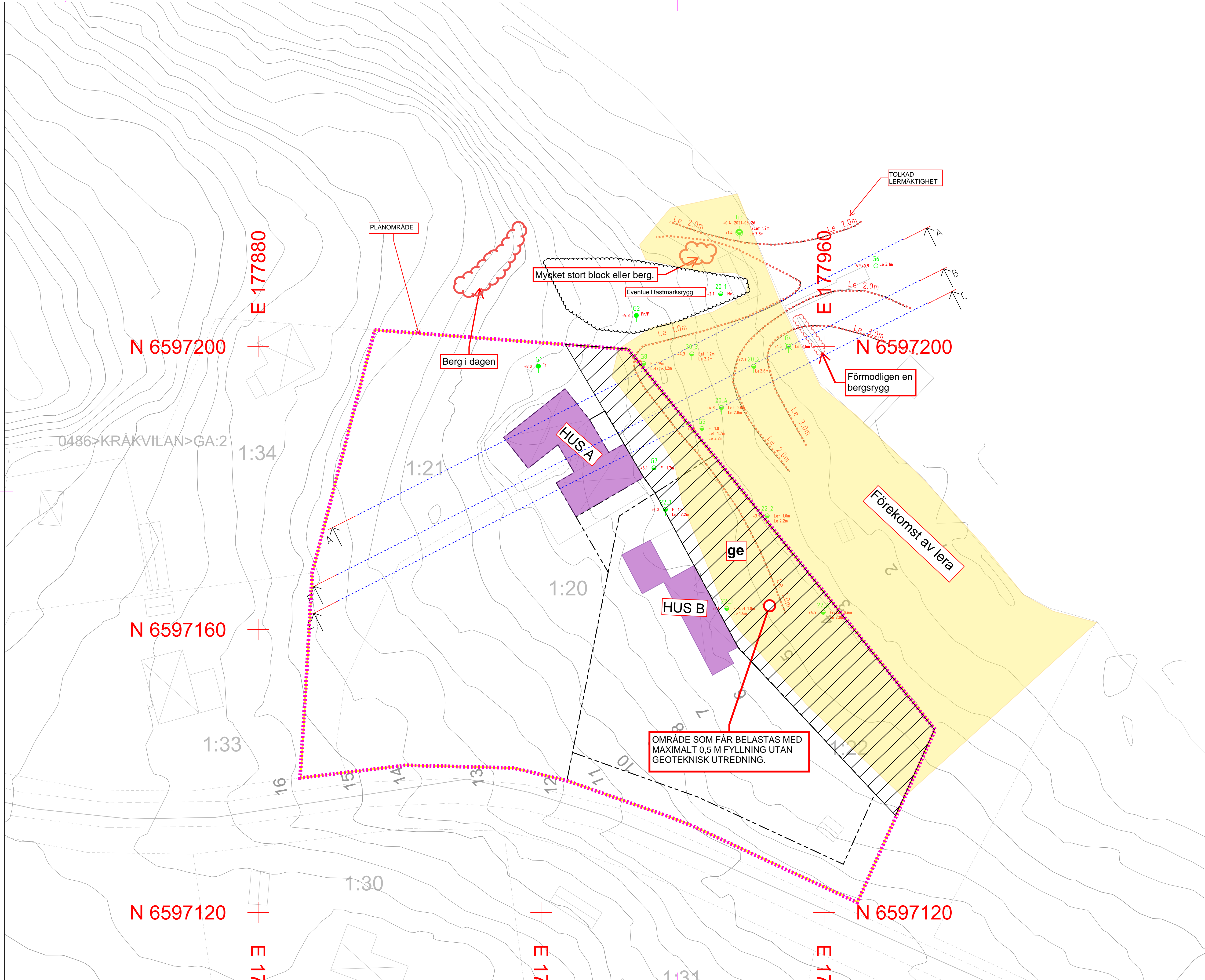
## 7.1 Förslag på planbestämmelser

Inom skrafferat området, se bilaga 1, med beteckningen **ge** kan följande bestämmelser föreskrivas:

- Mark och vegetation
  - Mark höjden får inte höjas mer än 0,5 m utan att stabiliteten klarläggas.
- Avschaktning
  - Åtgärder som försämrar stabiliteten får inte företagas (schaktning, fyllning m. m.) utan att geoteknisk utredning i varje särskilt fall visar att åtgärden är fullt möjlig.
  - Större markarbeten får ej utföras utan fortlöpande geoteknisk kontroll av stabiliteten mot Mälaren.

Inom övriga delar av planområdet kan följande bestämmelser föreskrivas:

- Bygglov med villkor
  - Bygglov för nybyggnad får inte ges om det inte kan påvisas att grundläggning sker på fastmark. Vid tveksamheter ska särskild prövning ske av geotekniskt sakkunnig beträffande skredrisken.

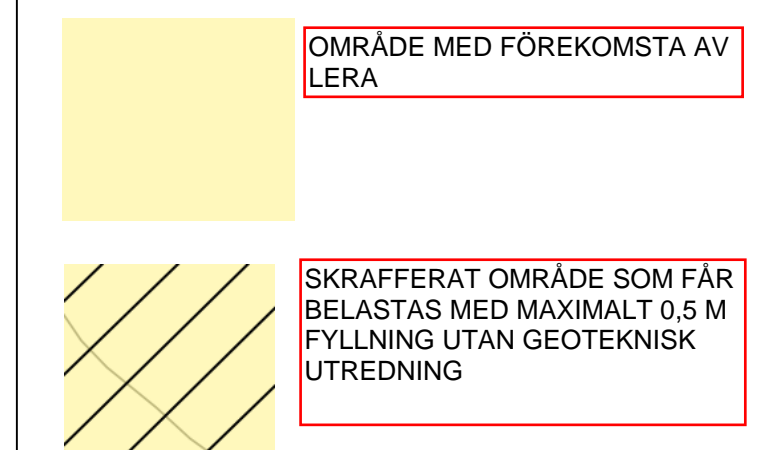
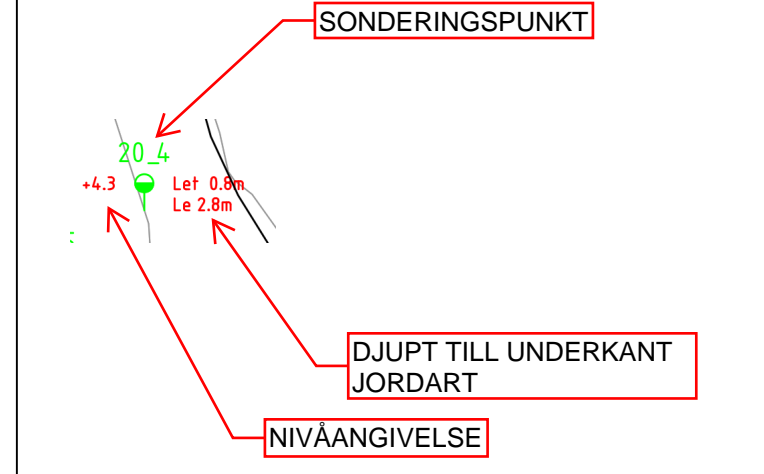


**KOORDINATSYSTEM**  
 SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 16 30  
 SYSTEM I HÖJD: RH 2000

**HÄNVISNING**  
 REDOVISNING:  
 SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM FÖR  
 GEOTEKNISKA UTREDNINGAR, VERSION  
 2001:2 MED KOMPLETTERANDE  
 BETECKNINGSLAD DATERAT 2016-11-01  
 www.sgf.nef.

**ANMÄRKNINGAR**  
 SONDERINGAR MED BENÄMNING Gx  
 UTFÖRDA AV GREN CONSULTING AB, ÅR  
 2020.

SONDERINGAR MED MED BENÄMNING 20\_x  
 OCH 22\_x UTFÖRDA AV ÄC-KONSULT AB,  
 ÅR 2020.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**STRÄNGNÄS KOMMUN**

**PE** Teknik & Arkitektur  
 PE TEKNIK & ARKITEKTUR AB  
 Box 471 46  
 100 74 Stockholm  
 Tel: 010-516 00 00  
 www.pe.se

UPPDRAG NR	RITADKONSTR AV	HANDLÄGGARE
11019009	PEO KYLMÄNEN	PEO KYLMÄNEN
DATUM	ANSVARIG	
2021-06-25	PEO KYLMÄNEN	

KRÅKVILAN 1:20 M.FL.  
 TOLKA GEOTEKNIK  
 PLAN

SKALA	NUMMER	BET
A1 1:200 A3 1:400	G-10-1-001	-

PLOTTRAD AV: pecakylm: 2021-06-22 - 20:43, RITNING: K:\A\O\N\Uppdrag 232011019009\01\_Geoteknik\15\_Arbeitsmaterial\CAD\Ritrad\G-10-1-001.dwg

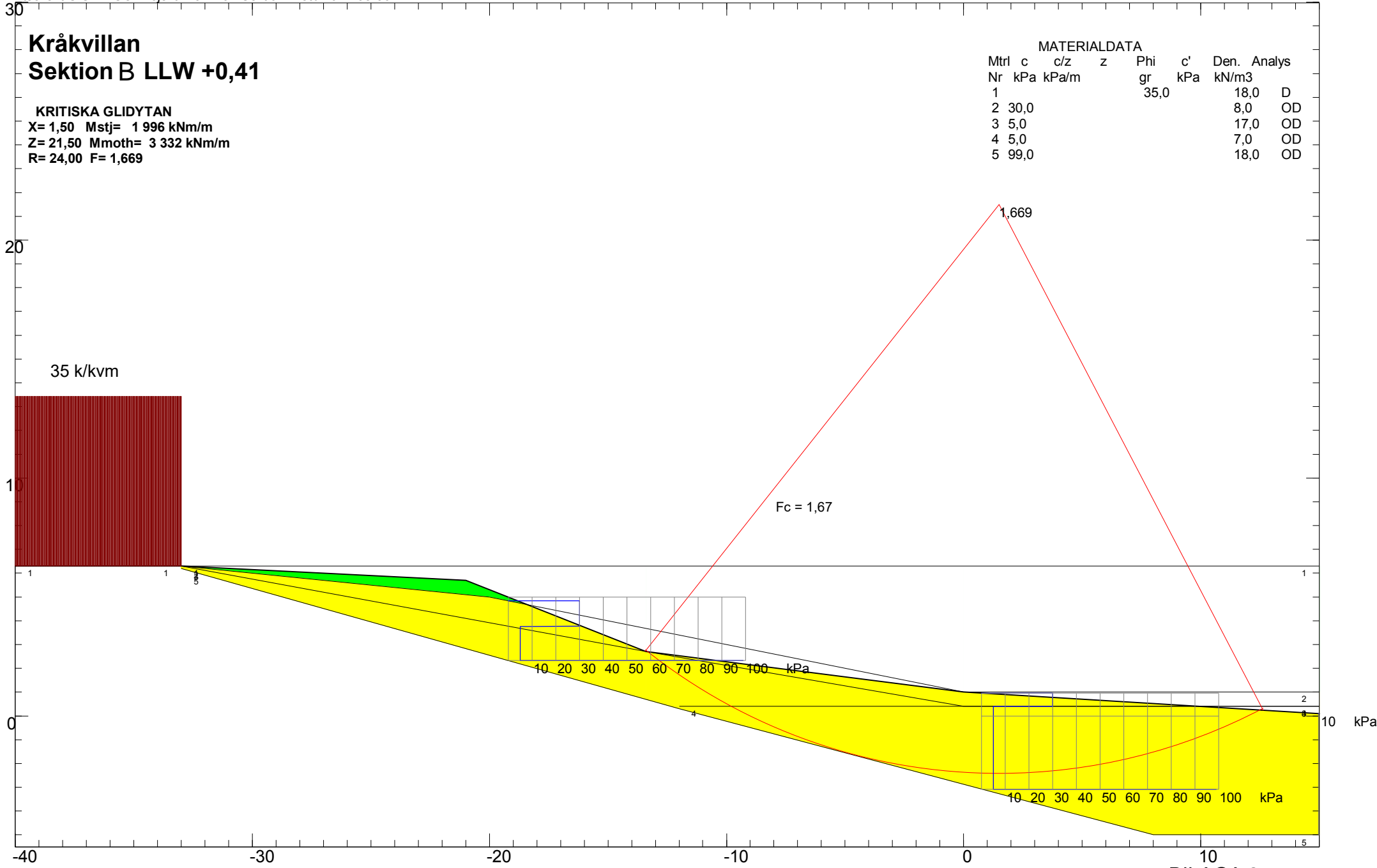
# Kråkvillan

## Sektion B LLW +0,41

**KRITISKA GLIDYTAN**  
 X= 1,50 Mstj= 1 996 kNm/m  
 Z= 21,50 Mmoth= 3 332 kNm/m  
 R= 24,00 F= 1,669

MATERIALDATA

Mtrl Nr	c kPa	c/z kPa/m	z	Phi gr	c' kPa	Den. kN/m3	Analys
1				35,0		18,0	D
2	30,0					8,0	OD
3	5,0					17,0	OD
4	5,0					7,0	OD
5	99,0					18,0	OD





# Kråkvillan, känslighetsanalys med lera under hus

## Sektion B LLW +0,41

**KRITISKA GLIDYTAN**  
 X= -25,50 Mstj= 1 083 kNm/m  
 Z= 23,00 Mmoth= 4 496 kNm/m R= 19,21 F= 4,151

MATERIALDATA

Mtrl Nr	c kPa	c/z kPa/m	z	Phi gr	c' kPa	Den. kN/m3	Analys
1				35,0		18,0	D
2	30,0					8,0	OD
3	8,0					17,0	OD
4	5,0					7,0	OD
5	999,0					18,0	OD

