

TEKNISK PM GEOTEKNIK  
**VOLTEN - NACKA**



**UPPDRAG** 314617, Volten Nacka

Titel på rapport: Teknisk PM Geoteknik  
Status: Underlag för detaljplan  
Datum: 2021-05-19

### **MEDVERKANDE**

Beställare: Engelbrekt Utveckling AB  
Kontaktperson: John Hunter

Konsult: Tyréns Sverige AB  
Handläggare: Malin Sandström  
Uppdragsansvarig: Fredrik Eriksson  
Kvalitetsgranskare: Markus Holmgren

### **REVIDERINGAR**

Revideringsdatum 2022-01-27  
Version: A  
Initialer: MSA, FEN

Uppdragsansvarig: Fredrik Eriksson

---

Datum: 2021-05-19

Handlingen granskad av: Markus Holmgren/Josefine Sandqvist

---

Datum: 2021-05-19

### **REVIDERING A**

PM geoteknik har uppdaterats efter yttrande från Länsstyrelsen. Utförda kompletterande undersökningar har arbetats in i handlingen. Reviderade stycken markeras med streck vänster om reviderat stycke.

## SAMMANFATTNING

Planerade byggnader består av radhus i nio stycken längor och en förskola. Planerad bebyggelse förläggs i sutteräng.

Inom huvuddelen av planområdet består jorden av friktionsjord på berg och berg i dagen förekommer ställvis. I sydöstra delen av området har uppfyllnader skett i omgångar. Fyllningsjorden består överst huvudsakligen av sandigt grus, grus och sandigt siltigt grus. Den undre fyllningsjorden tillhör delvis en gammal deponi. Under fyllningsjorden har ett tunt lager siltig lera konstaterats i enstaka punkter. Leran överlagrar friktionsjord på berg.

Grundvattennivån ligger ca 4-7 m under markytan, motsvarande nivå ca +41-42.

Bergschakt kommer att krävas för delar av de planerade byggnaderna. Inom delar där bergschakt ska utföras grundläggs byggnaden på packad sprängbotten eller fast berg. Inom andra delar av området kommer grundläggning kunna utföras med plattgrundläggning i friktionsjord. Inom delar med uppfyllnader används pålgrundläggning. Inga skyddsåtgärder förutom normal grundläggning krävs.

Ingen risk för ras och skred föreligger för planerade förhållanden. Ett varmare och blötare klimat påverkar inte denna bedömning. Risk för bergras eller blocknedfall som kan påverka detaljplaneområdet föreligger inte.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	4
1 OBJEKT .....	5
2 ÄNDAMÅL .....	5
3 UNDERLAG .....	5
4 STYRANDE DOKUMENT .....	6
5 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER .....	7
6 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION .....	7
7 MARKFÖRHÅLLANDEN .....	9
8 STABILITETSBERÄKNING .....	12
9 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER .....	17
10 MARKENS LÄMPLIGHET OCH EVENTUELLA PLANBESTÄMMELSER .....	18

### BILAGOR

Beteckning	Datum
Bilaga 1 Stabilitetsberäkning, sektion A-A	2022-01-27

## 1 OBJEKT

På uppdrag av Engelbrekt Utveckling AB har Tyréns Sverige AB utfört en geoteknisk utredning inför planläggning av projekt Volten i Nacka (se Figur 1). Inom aktuellt område planeras nybyggnation av radhus och en förskola med anslutande grönytor samt tomt- och gatumark.

Föreliggande utredning är baserad på resultat från tidigare utförda undersökningar samt kompletterande undersökningar utförda av Tyréns under hösten 2021. Utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik, daterad 2021-12-01.



Figur 1 Översiktskarta. Aktuellt planområde markerat med röd streckad linje.

## 2 ÄNDAMÅL

Syftet med den geotekniska utredningen och föreliggande PM är att utreda om föreslagen byggnation är lämplig ur ett geotekniskt perspektiv med hänsyn till risk för ras, skred och erosion. Utredningen har utförts i samrådsskedet i detaljplanarbetet.

## 3 UNDERLAG

Följande handlingar har använts som underlag till föreliggande utlåtande:

1. Geoteknisk undersökning "Volten - Nacka" utförd av Tyréns 2021-12-01

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik
- 2. Geoteknisk undersökning "*Planerade bostadshus inom Volten, Orminge, Nacka kommun*" utförd av Geotekniska byggnadsbyrån Håpe AB, daterad 2020-03-11
  - Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik
  - PM Geoteknik
  - Planritning Geo 1, och sektionsritningar Geo 11-15
- 3. Översiktlig miljöteknisk markundersökning "*Volten, Nacka Del av Orminge 60:1*" utförd av Geosigma, daterad 2018-08-31
  - Miljötekniskt PM
- 4. Geoteknisk undersökning "*Nacka kommun Förskola vid Valövägen*", utförd av Allmänna Ingenjörbyrå AB, uppdragsnummer 027 274, daterad 1980-10-06
  - Utlåtande avseende grundförhållanden och grundläggning
  - Planritning G1

## 4 STYRANDE DOKUMENT

Styrande and vägledande dokument som använts vid upprättande av denna PM kan ses i Tabell 1.

*Tabell 1 Styrande dokument.*

Dokument	År
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997	2005
TK Geo 13, version 2.0	2016
IEG Rapport 4:2010 Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapporter 3:95 och 2:96 (delar av)	2010
IEG Rapport 6:2008, Rev 1 EN 1997-1 Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar	2008
BFS 2011:10, EKS8, med efterföljande följande ändringsförfattningar	2011

## 5 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Inom planområdet förekommer en uppfylld grusplan som nyttjas som parkeringsyta (se Figur 2). Väster om parkeringsytan finns en inhägnad upplagsyta för byggmaterial. Längs parkeringsytans nordöstra kant går en stödmur i betong. Inom delen av planområdet som utgörs av naturyta går luftledningar. Uppgifter om markförlagda ledningar har inte undersökts i detta skede.

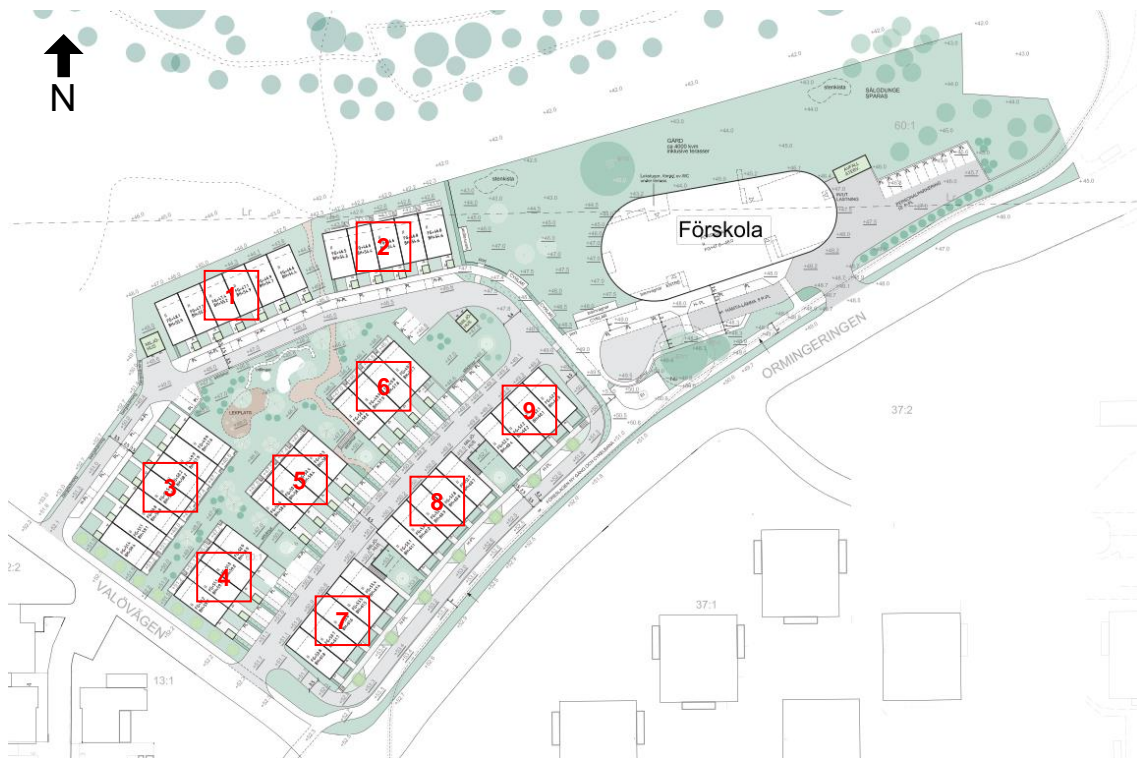


*Figur 2 Flygfoto taget mot söder som visar befintliga konstruktioner. Inom planområdet förekommer en grusyta för parkering med upplagsyta i väst (bortom parkeringsytan i bild) och stödmur i norr (hitom parkeringsytan i bild). Luftledningar förekommer inom planområdet.*

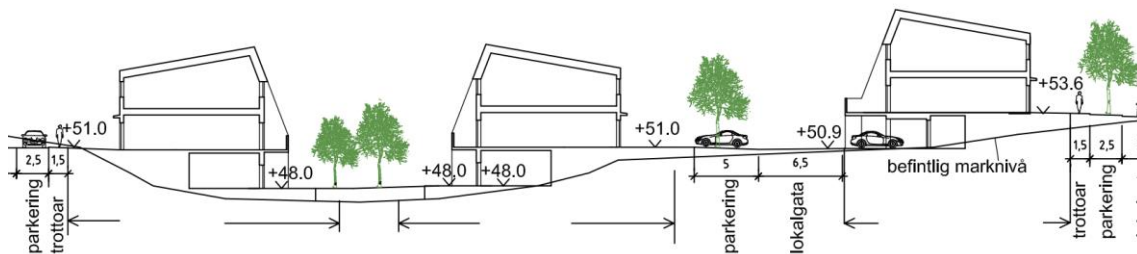
## 6 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

Inom planområdets västra del planeras nybyggnation av nio stycken radhuslängor (markerade med 1-9 i Figur 3). I öst planeras byggnation av en ny förskola.

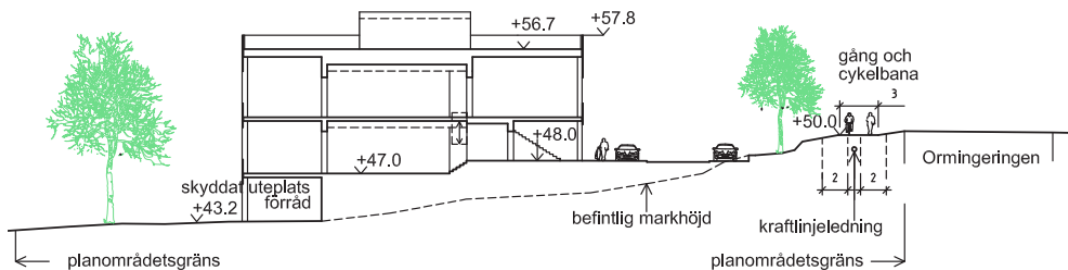
Det planerade bostadsområdet ska huvudsakligen anpassas till befintliga marknivåer. Radhusen byggs huvudsakligen i suterräng (Figur 4). I nordväst angränsar området till ett höjdparti och planerade konstruktioner anläggs intill en bergskärning. Även förskolan anläggs i suterräng (Figur 5).



Figur 3 Skiss över planerad bebyggelse: radhus och förskola.



Figur 4 Sektion över planerade byggnader inom radhus (från vänster till höger) 3, 4 och 7.



Figur 5 Sektion över planerad förskola.



## 7 MARKFÖRHÅLLANDEN

### 7.1 TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET

Marken inom huvuddelen av området utgörs av skogbevuxen och kuperad naturmark. Berg i dagen förekommer ställvis i områdets sydvästra, nordvästra och norra delar.

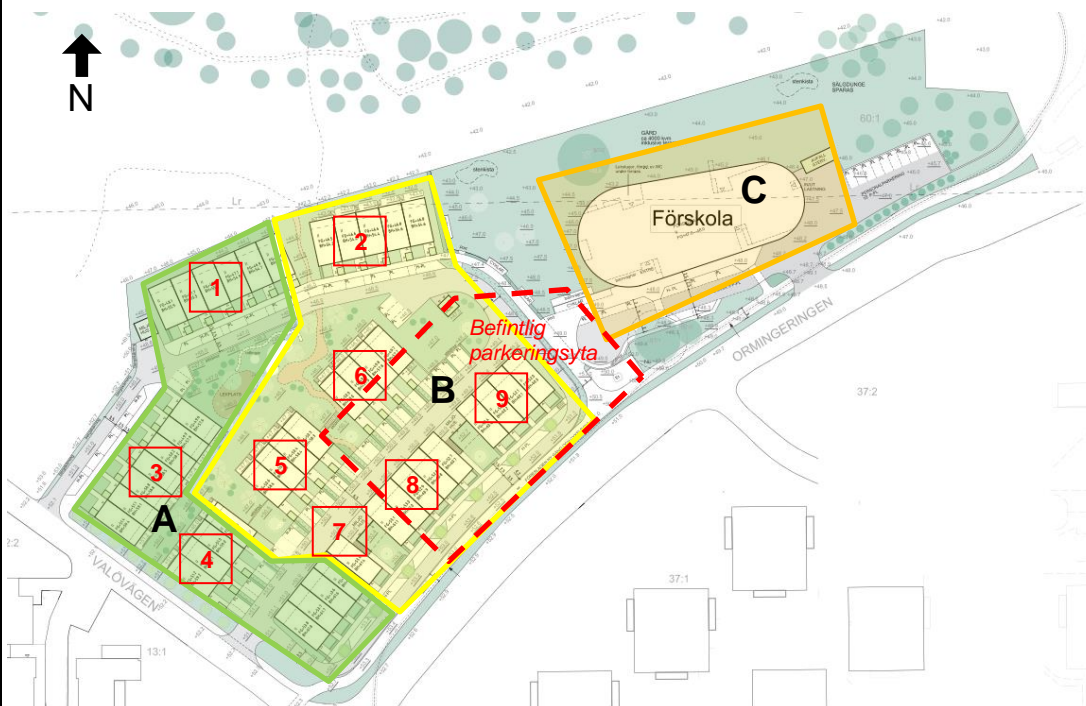
De befintliga parkerings- och upplagsytorna är grusade.

Längs Ormingeringen och Valövågen ligger marknivån omkring +52. Inom området avtar marknivån huvudsakligen mot nordöst, ner till ca +42 norr om radhus 2.

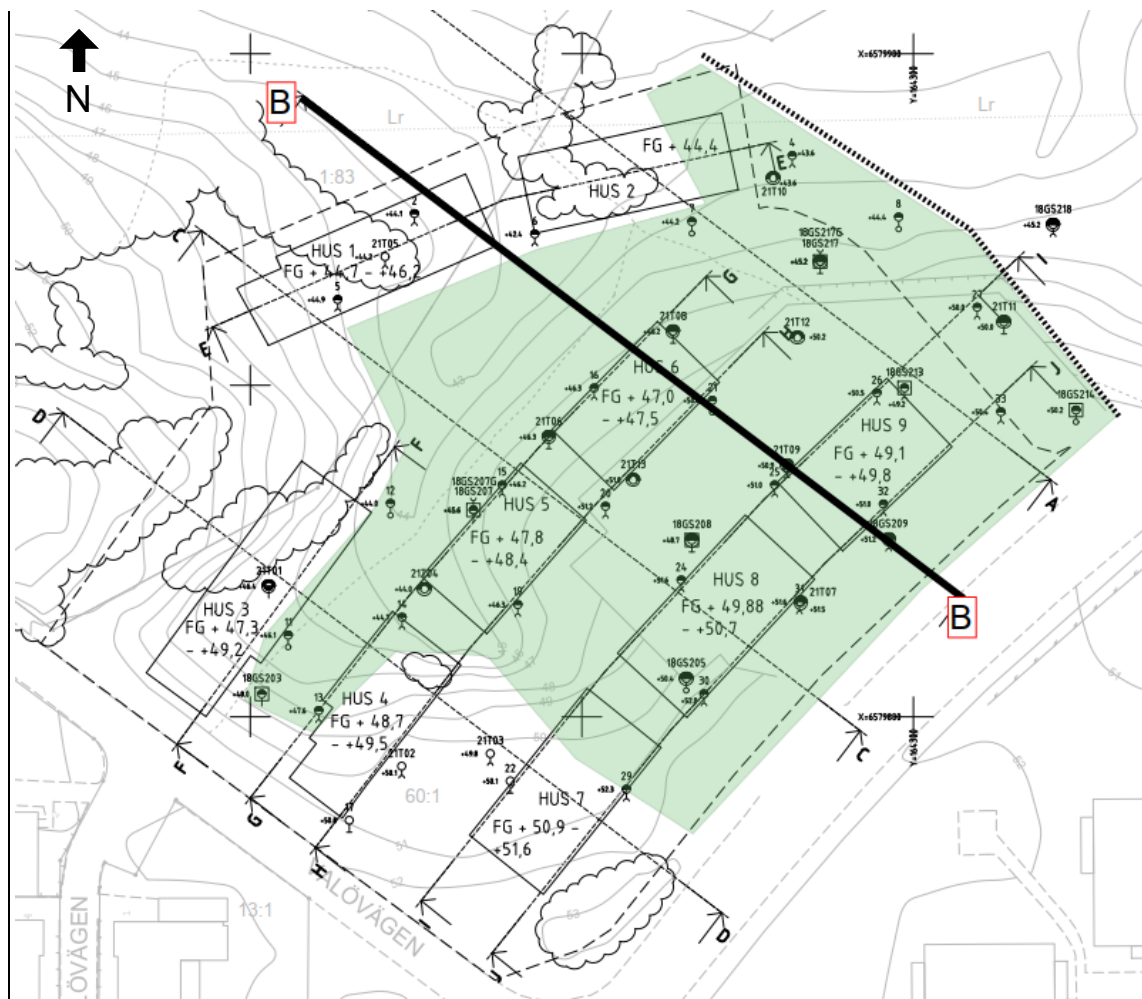
Marken ligger lokalt något högre, omkring +53, vid radhus 7 och 8 i sydväst. Även i nordväst stiger marknivån, där området angränsar till ett höjdparti. Längst i nordväst ligger marken på nivå ca +53.

### 7.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Markförhållanden beskrivs nedan utifrån indelning av områden A, B och C i Figur 6 där område B motsvarar det område där deponin har legat. Uppgifter om markens sammansättning baseras på undersökningar från 1988, 2018, 2020 och 2021 som redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, upprättad av Tyréns och daterad 2021-12-01.



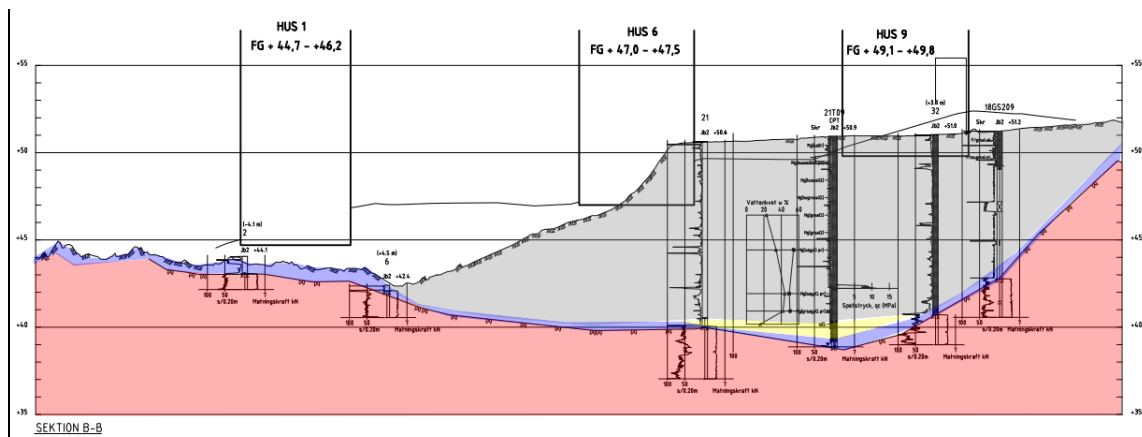
Figur 6 Indelning av geotekniska förhållanden.



Figur 7. Utbredning av f.d. deponin markerat med grönt inom det planerade bostadsområdet.

I Figur 7/8 visas de typiska geotekniska förhållandena i läget för den gamla deponin i en typisk tolkad sektion, sektion B-B, som är placerad i plan enligt Figur 7. I sektionen (Figur 8) motsvarar:

- Grått - fyllningsjord
- Gul - lera
- Blå - friktionsjord
- Rött - berg



Figur 8: Tolkade jordlagerförhållanden i sektion B-B. Höjdskala 1:100 och längdskala 1;500, alltså är lutningar brantare än i verkligheten.

### 7.1.1 DELOMRÅDE A

Delområde A avser området utanför deponin enligt Figur 6.

Jorden består generellt av ett tunt lager friktionsjord ovan berg eller berg i dagen.

Jorddjupen är huvudsakligen mellan 0 och 2 m. I mitten av radhus 3 förekommer en lokal svacka med 8 m jorddjup. Enligt jordprovtagning består jorden av fyllningsjord ovan sandig morän på berg.

### 7.1.2 DELOMRÅDE B

Delområde B avser området där deponin förekommer enligt Figur 6.

Jorden består generellt av fyllning ovan friktionsjord på berg. Jorddjupen varierar generellt mellan 5 och 13 m. Ett tunt lager lera förekommer ställvis strax ovan berget. Uppfyllnader har skett i omgångar, med ett äldre lager fyllningsjord från en tidigare deponi under ett nyare fyllningslager i läget för den befintliga parkeringsytan. Deponin ska ha tagit emot hushållsavfall en kort period och senare använts som deponi för schaktmassor.

#### Fyllningsjord

Det övre fyllningslagret som lagts ut för att bygga upp parkeringsytan består huvudsakligen av sandigt grus, grus och sandigt siltigt grus och mäktigheten varierar mellan ca 1-3 m. Block har genomborrats i detta lager.

Jorden som utgör den f.d. deponin består enligt en provgroppsgrävning från 2018 samt skruvprovtagning av lera med stor inblandning av sand, silt och grus. Även gyttjig lera och gyttjig sand har påträffats vid provtagning. Även i detta lager har block genomborrats. Vid provgroppsgrävningen så hittades också skräp såsom metallskrot, tegel, plast, asfalt och gamla kablar. Vattenkvot och konflytgräns har undersökts för den del av fyllningsjorden som består av lera. Vattenkvoten varierar mellan 16 - 51 %. Konflytgränsen varierar mellan 49 - 54 %.

Fyllningsjorden relativa lagringstäthet har inte kunnat undersökas men kan förutsättas vara mycket lös till lös.

#### Lera

Ett tunt lager lera har konstaterats i enstaka punkter under deponin. Enligt undersökningen utförd av AIB 1980 så ska ett lager torv förekomma under deponin.

Detta lager har inte påträffats vid de nu utförda undersökningarna. Dock har ett tunt lager lera påträffats i en undersökningspunkt. Leran benämns som siltig lera och dess vattenkvot är cirka 16%. Leran överlagras av cirka 10 m fyllningsjord.

#### Friktionsjord

Endast ett tunt lager friktionsjord bedöms förekomma under deponin. I den västra änden av området har friktionsjorden något större mäktighet. Enligt provgroppsgrävning här består friktionsjorden av sandig morän.

#### Berg

Jorddjupen varierar generellt mellan 5 och 13 m och nivå på bergets överytavarierar mellan +37 och +48. Störst jorddjup förekommer mellan radhus 6 och 8. Jorddjupen avtar generellt mot sydväst/nordväst, norr och öst. I norra delen av radhuslänga 2 finns berg i dagen.

#### 7.1.3 DELOMRÅDE C

I läget för den planerade förskolan består jorden av fyllning ovan friktionsjord på berg. Jorddjupen är ca 0-2 m. Berg i dagen förekommer ställvis.

### 7.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Grundvattennivån har mätts i två grundvattenrör installerade av Geosigma 2018. Uppmätta grundvattennivåer i det undre grundvattenmagasinet inom området varierar mellan +40,9 och +41,8. Grundvattenrör 18GS217G har varit torrt vid en mätning. Detta betyder att grundvattennivån låg under nivå +40,9 vid detta tillfälle.

Beakta att grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd. Grundvattnets strömningsriktning bedöms i huvudsak följa områdets topografi och bergytans nivå under marken, dvs. grundvattnet rinner från höjdpartierna mot lägre liggande delar i nordöstlig riktning.

## 8 STABILITETSBERÄKNING

### 8.1 BESKRIVNING

En stabilitetsberäkning för har utförts för kontroll av totalstabilitet för ras och skred inom planområdet.

### 8.2 GEOTEKNISK KATEGORI

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

### 8.3 VAL AV SÄKERHETSFAKTORER

Val av säkerhetsfaktorer har baserats på Tabell 4.2 i IEG Rapport 4:2010 (Tabell 2 nedan). För kontroll av befintliga förhållanden har en "Detaljerad utredning" för "Befintlig bebyggelse och anläggning" utförts (se Tabell 2). För planerade förhållanden har en "Detaljerad utredning" för "Planläggning" utförts. Beräkningarna utförs som totalsäkerhetsanalys med karakteristiska värden på materialparametrar och laster.

Tabell 2. Val av rekommenderad säkerhetsfaktor (Tabell 4.2 i IEG Rapport 4:2010) Valda säkerhetsfaktorer för befintliga och planerade förhållanden har markerats med grön, respektive orange färg.

		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	Ej tillämpligt för denna rapport	Minst detaljerad utredning ska utföras	$F_c > 2 +$ $F_{c\phi} > 1,5$	$F_c > 2 +$ $F_{c\phi} > 1,5$
	Detaljerad utredning		$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning		$F_c \geq 1,5-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3 +$ $F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3-1,2 +$ $F_{komb} \geq 1,2$ $F_\phi \geq 1,2$ (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt TD "Slänter och bankar" alternativt TK Geo	Beroende på utredningsnivå, $F_c$ och $F_{komb}$ enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt kap 4.5.2.4 alternativt TD "Slänter och bankar" / TK Geo	

### 8.3.1 VALDA KARATERISTISKA VÄRDEN

Lera har endast påträffats i en undersökningspunkt. Äldre arkivundersökningar nämner ett lager torv av okänd mäktighet under fyllningsjorden, som inte har noterats i samband med senare undersökningar.

Vid utförd undersökning har påträffad lera förekommit i för små mäktigheter för att det ska vara möjligt att undersöka dess hållfasthetsegenskaper med vingförsök.

Det tunna lagret med lera har konsoliderats under flera meter fyllningsjord under en längre tid. En karakteristisk odränerad skjuvhållfasthet på 20 kPa bedöms motsvara ett konservativt valt värde. Detta antagande kan styrkas genom det empiriska sambandet:

$$c_u = (0,125 + \frac{0,205 \cdot w_L}{1,17}) \sigma'_{v0} \cdot OCR^{0,8} \quad (\text{SGI Info 3})$$

Leran är överlagrad av minst 8 m fyllning med tunghet 20 (kN/m<sup>3</sup>) motsvarande en last på 160 kPa. För en normalkonsoliderad lera med konflytgräns 43%, är den lägsta odränerade skjuvhållfastheten leran kan ha 32 kPa. Därav är 20 kPa ett konservativt värde.

En CPT-sondering försökte utföras i den äldre fyllningen men gav inga resultat pga. det stora sand, grus och sten-innehållet. Även vid jord-bergsonderingar har detta lager visat på relativt stort sonderingsmotstånd.

Det geotekniska underlaget från tidigare och nu utförda undersökningar uppfyller kraven för geoteknisk kategori 2 enligt Tillämpningsdokument Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar. Detta motsvarar också kraven för en detaljerad utredning för planläggning.

Tabell 3. Jordparametrar - karakteristiska värden.

Jordart	Tunghet (kN/m <sup>3</sup> ) $\gamma$	Friktions- vinkel (°) $\phi'_k$	Odränerad skjuvhållfasthet (kPa) $c_{uk}$	Kohesion (kPa) $c'_k$
Ny fyllning	20	34	-	-
Äldre fyllning	18	30	-	-
Lera (odränerad analys)	17	-	20	-
Lera (kombinerad analys)	17	30	20	2

### 8.3.2 DIMENSIONERANDE HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Grundvattennivån har satts till +41,8 i söder (motsvarande marknivå) och +43 i söder, vilket motsvarar en något högre trycknivå än vad som är uppmätt.

## 8.4 GJORDA ANTAGANDEN

### 8.4.1 LASTER

En trafiklast på 20 kPa har lagts på en planerad gata till norr om hus 9. Planerade byggnader förutsätts på grundläggas och inte tillföra någon last.

## 8.5 BERÄKNINGAR

### 8.5.1 BROTTGRÄNS

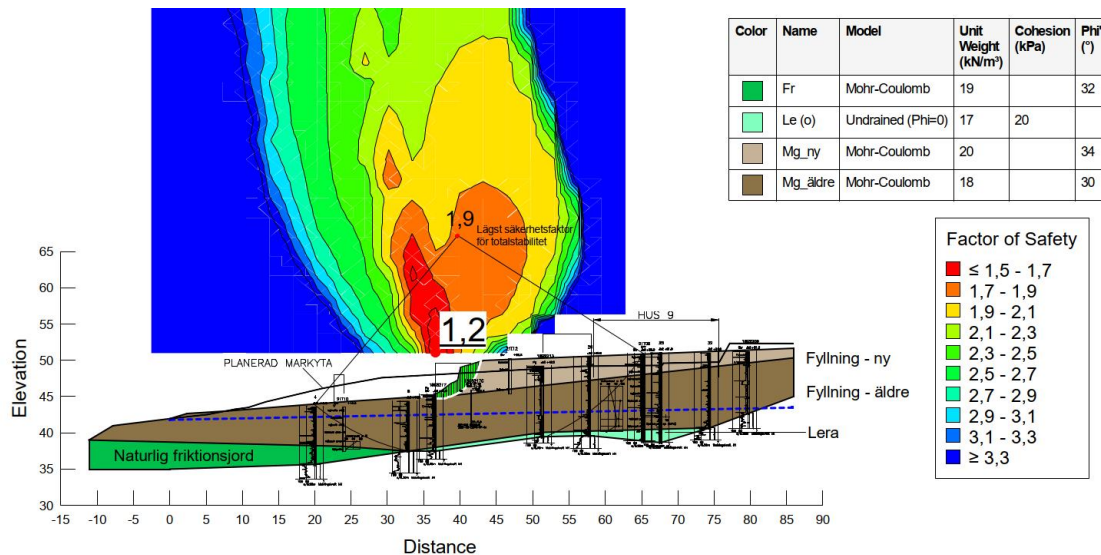
Stabilitetsberäkningen har utförts som odränerad och kombinerad analys för befintliga förhållanden och planerade förhållanden i sektion A-A. Sektionens läge i plan redovisas i Figur 9.

Sektionens läge har valts utifrån den brantaste planerade släntlutningen och störst jorddjup, dvs de mest ogynnsamma markförhållandena inom området med hänseende på markstabilitet. För övriga delar av planområdet finns inga förutsättningar för att ras och skred ska uppstå då de avgränsas av områden med ytnära berg eller berg i dagen.

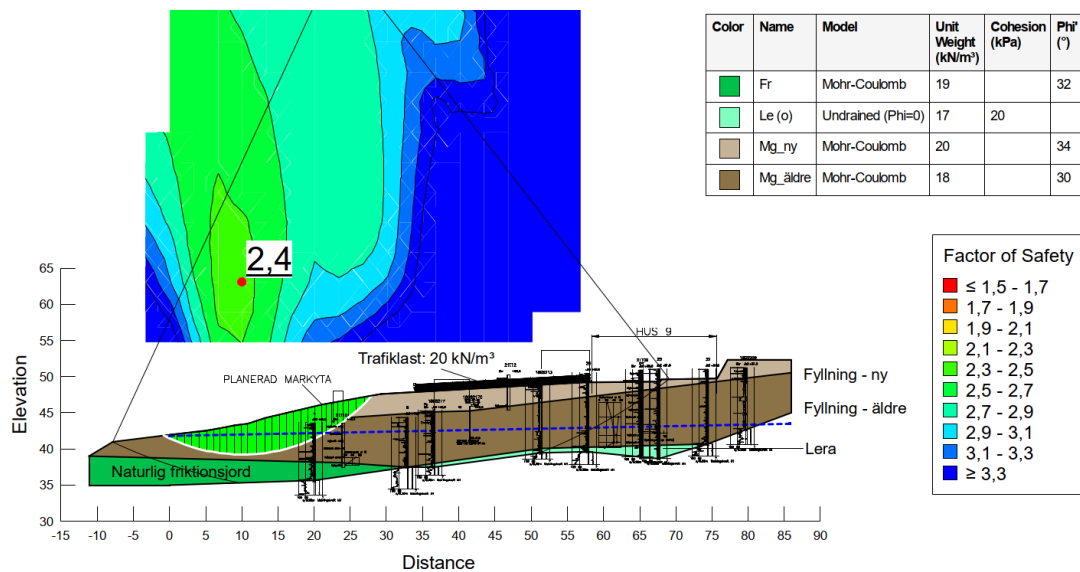
Beräkningsresultaten för odränerad analys redovisas i Figur 10- Figur 11. Samtliga beräkningsresultat sammanfattas i Tabell 4 och beräkningarna redovisas i Bilaga 1.



Figur 9. Beräkningssektion A-A, planläge.



Figur 10. Beräkningssektion A-A, befintliga förhållanden, odränerad analys.



Figur 11. Beräkningssektion A-A, planerade förhållanden, odränerad analys.

Tabell 4. Resultat av utförda stabilitetsberäkningar.  
 \*Redovisning av glidyta som når förekommande lerlager.

Beräkningsfall	F <sub>c</sub>	F <sub>komb</sub>
	Odränerad analys	Kombinerad analys
Befintliga förhållanden	1,2 / 1,9*	1,2 / 1,9*
Planerade förhållanden	2,4 / 2,9*	2,4 / 2,9*

I beräkningssektionerna framgår att planerad utformning medför att släntlutningen blir flackare och att säkerheten mot stabilitetsbrott därmed förbättras av planerad bebyggelse.

Erhållen säkerhetsfaktor för **befintliga förhållanden** är  $F_c = 1,2$  vid odränerad analys och  $F_{komb} = 1,2$  vid kombinerad analys. Erhållna säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott ligger något lägre än de spann som anges i Tabell 2:  $F_c = 1,5-1,7$  respektive  $F_{komb} = 1,4-1,5$ . En högre säkerhetsfaktor på  $F_c = 1,9$  och  $F_{komb} = 1,9$  erhålls för längre glidytor som motsvarar områdets totalstabilitet. Den mest kritiska glidytan når inte ned till det tunna lerlagret under deponin.

För **planerad bebyggelse** erhålls säkerhetsfaktor  $F_c = 2,4$  vid odränerad analys och  $F_{komb} = 2,4$  vid kombinerad analys. De kritiska glidytorerna går i norra delen av området (omkring hus 9). En något högre säkerhetsfaktor på  $F_c = 2,9$  och  $F_{komb} = 2,9$  erhålls för längre glidytor som motsvarar områdets totalstabilitet. I de båda fallen uppfylls stabilitetskraven  $F_c = 1,5-1,7$  respektive  $F_{komb} = 1,3-1,5$  enligt Tabell 2. Den mest kritiska glidytan når inte ned till lerlagret under deponin.

Beräkningsresultatet visar att erforderlig säkerhetsfaktor för en detaljerad utredning uppnås med god marginal. Totalstabiliteten för planerade förhållanden i planområdet är tillfredställande.



## 9 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

### 9.1 GRUNDLÄGGNING

Planerade byggnader inom radhus 1, 4 och 7 kommer kunna grundläggas med plattgrundläggning på packad fyllning på berg eller friktionsjord, alternativt på packad sprängbotten. Vid radhus 1 och 7 kan bergschakt erfordras.

Planerade radhus 2, 3, 5, 6, 8 och 9 grundläggs på borrade pålar och/eller plintar till fast botten. Vid radhus 2 kan bergschakt erfordras.

Inga skyddsåtgärder förutom normal grundläggning erfordras.

### 9.2 RISK FÖR RAS OCH SKRED

Delområde A och C

Jorden i dessa delområden utgörs till största del av ett tunt lager fyllningsjord eller friktionsjord på berg eller berg i dagen. Släntlutningen för planerade förhållanden är som störst ca 1:15.

I och med detta föreligger ingen risk för ras och skred för befintliga eller planerade förhållanden.

Delområde B

Totalstabiliteten för befintliga förhållanden bedöms utifrån släntlutningarna vara tillfredsställande, enligt ovan redovisad stabilitetsberäkning (avsnitt 8 - Stabilitetsberäkning).

Planerad exploatering medför att topografin i området planas ut. För planerade förhållanden har slänten en släntlutning på ca 1:6.

Där tillräckligt med jord förekommer så att en glidyta skulle kunna uppstå har en stabilitetsberäkning utförts. Denna visar att stabiliteten för planerade förhållanden är tillfredsställande. I och med exploateringen förbättras stabilitetssituationen i området avsevärt.

Ingen risk för ras och skred föreligger för planerade förhållanden.

### 9.3 EROSION

Inga tecken på pågående erosion finns i området. Inga vattendrag, diken eller liknande finns inom planområdet. Därför finns inga förutsättningar för att erosion som påverkar stabiliteten inom området ska uppstå.

### 9.4 RISK FÖR BLOCKNEDFALL

Risk för bergras eller blocknedfall som kan påverka planområdet föreligger inte. Berghällar i anslutning till planområdet är rundade och har flack lutning. Inga ytblock kommer att förekomma i slänter efter exploatering.

### 9.5 PÅVERKAN AV KLIMATFÖRÄNDINGAR

Ett varmare och blötare klimat påverkar inte ovanstående bedömningar kring ras, skred och erosion.

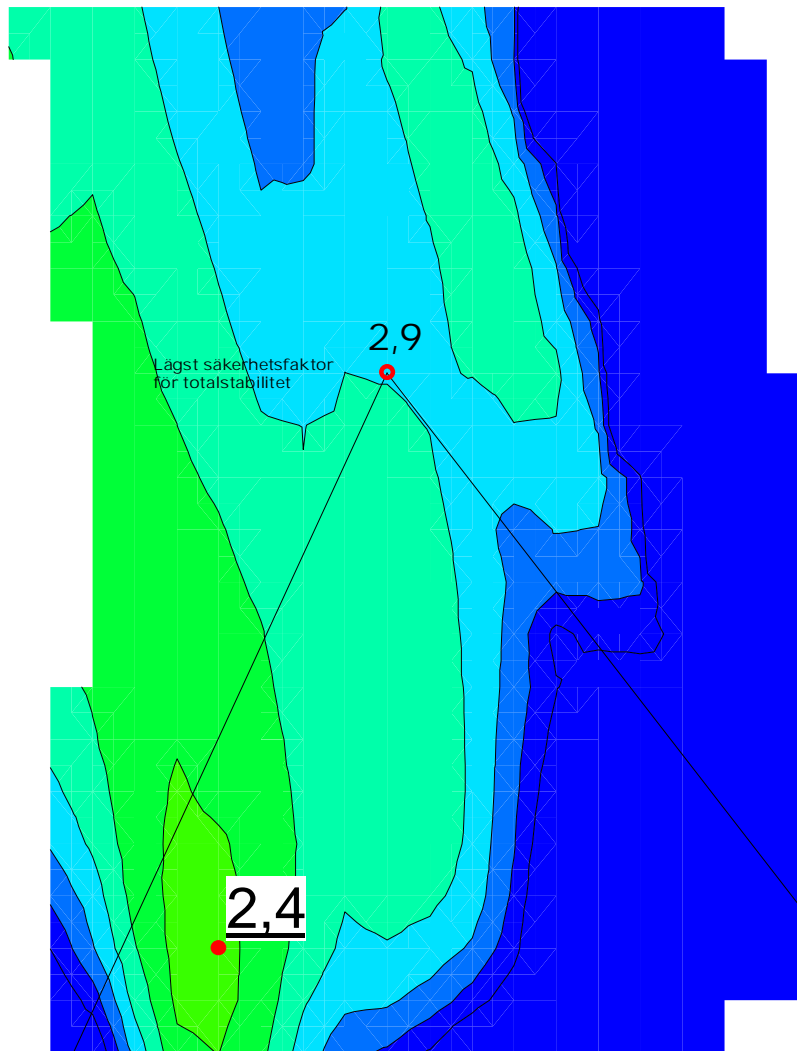
## **10 MARKENS LÄMPLIGHET OCH EVENTUELLA PLANBESTÄMMELSER**

Med hänsyn till de geotekniska förhållandena inom planområdet anses det inte erfordras någon särskild planbestämmelse till detaljplanen. Marken bedöms som lämplig för planerad byggnation med avseende på geotekniska säkerhetsfrågor.

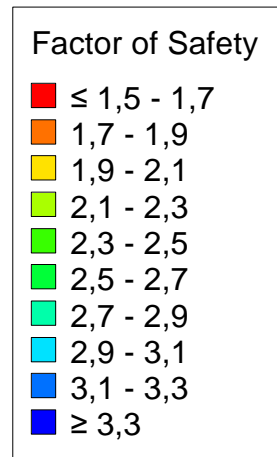
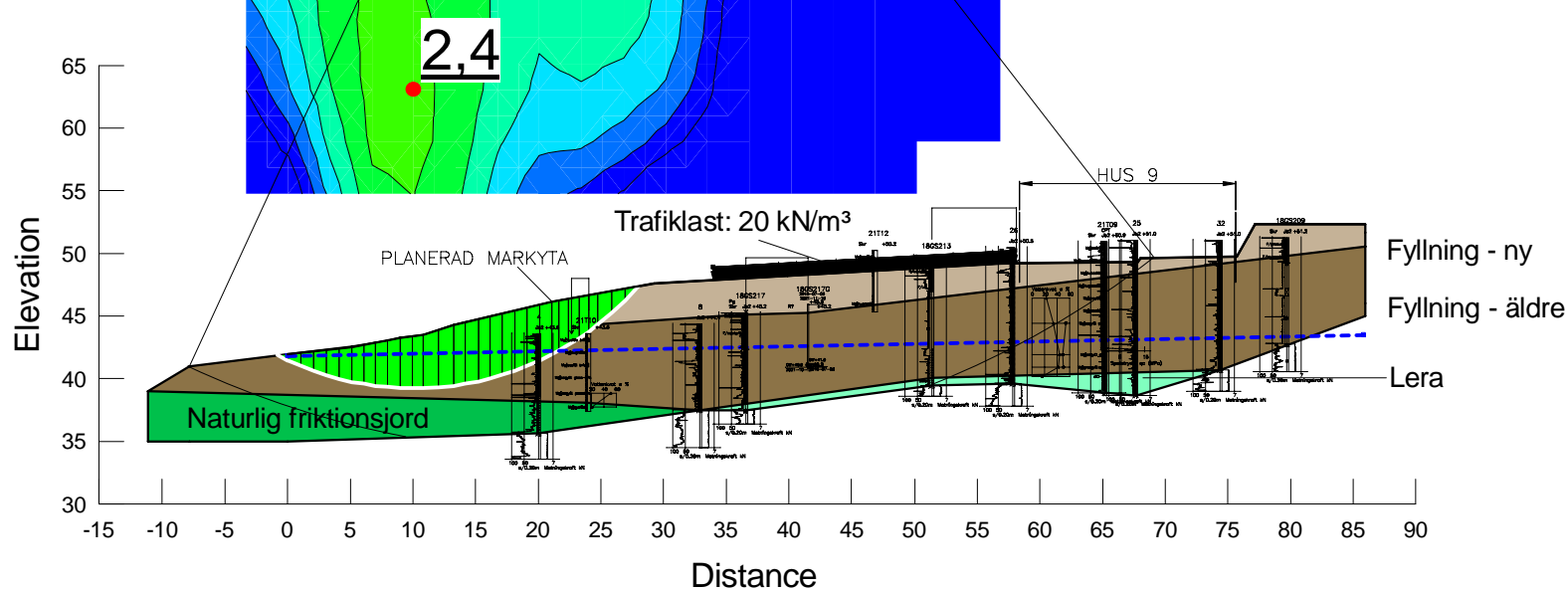


Projekt: 314617 - Volten  
 Sektion: A-A, planerat  
 Analys: Odränerad  
 Totalsäkerhetsanalys  
 Karakteristiska värden

Skede: Detaljplan  
 Skala: 1:600  
 Datum: 2022-01-27



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi' (°)
	Fr	Mohr-Coulomb	19		32
	Le (o)	Undrained (Phi=0)	17	20	
	Mg_ny	Mohr-Coulomb	20		34
	Mg_äldre	Mohr-Coulomb	18		30





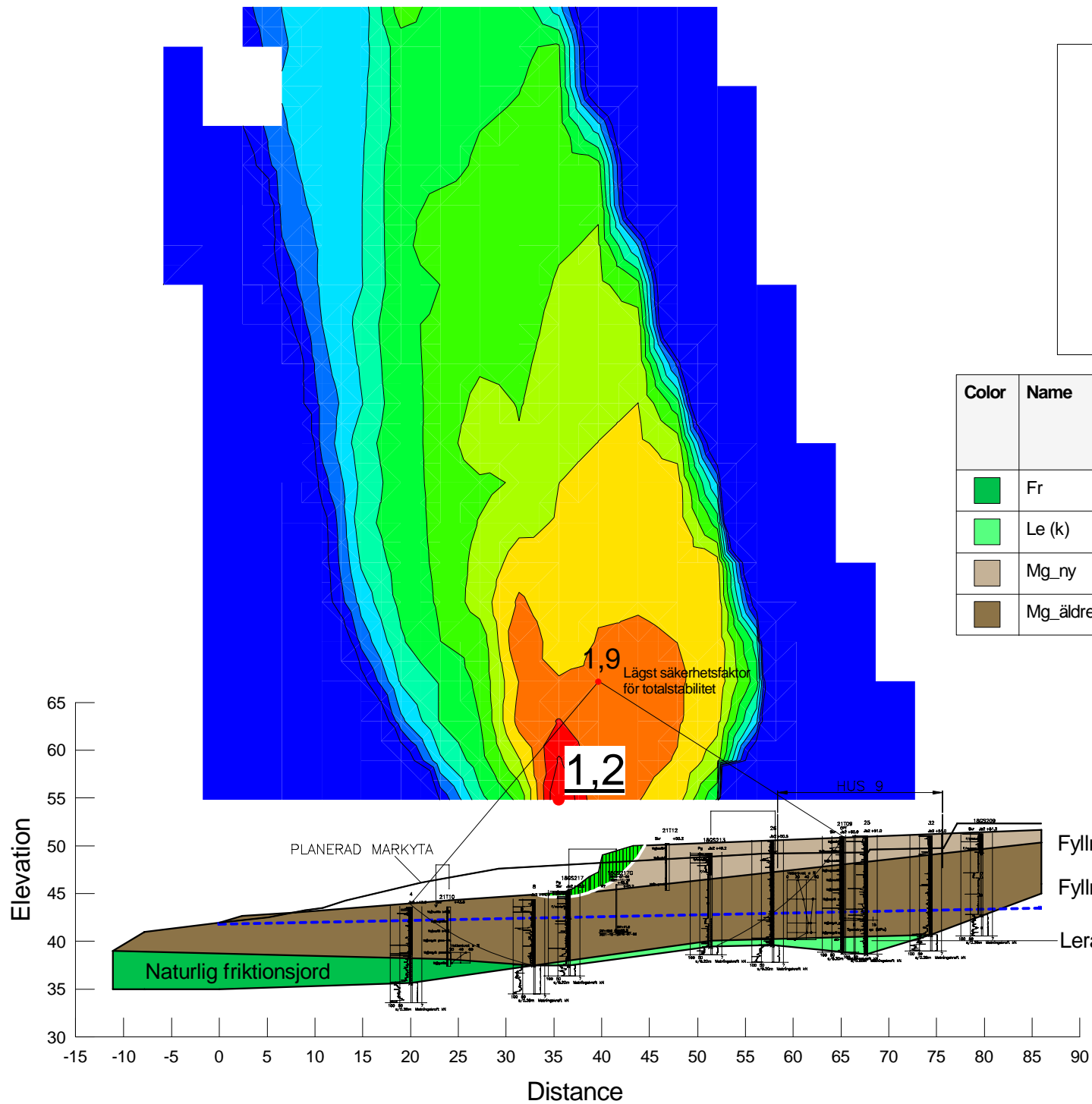
Projekt: 314617 - Volten  
 Sektion: A-A, befintligt  
 Analys: Kombinerad  
 Totalsäkerhetsanalys  
 Karakteristiska värden

Skede: Detaljplan  
 Skala: 1:600  
 Datum: 2022-01-27

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	C/Cu Ratio
Green	Fr	Mohr-Coulomb	19	32		
Light Green	Le (k)	Combined, S=f(depth)	17	30	20	0,1
Light Brown	Mg_ny	Mohr-Coulomb	20	34		
Dark Brown	Mg_äldre	Mohr-Coulomb	18	30		

### Factor of Safety

- Red:  $\leq 1,5 - 1,7$
- Orange:  $1,7 - 1,9$
- Yellow:  $1,9 - 2,1$
- Light Green:  $2,1 - 2,3$
- Green:  $2,3 - 2,5$
- Light Blue:  $2,5 - 2,7$
- Cyan:  $2,7 - 2,9$
- Blue:  $2,9 - 3,1$
- Dark Blue:  $3,1 - 3,3$
- Very Dark Blue:  $\geq 3,3$



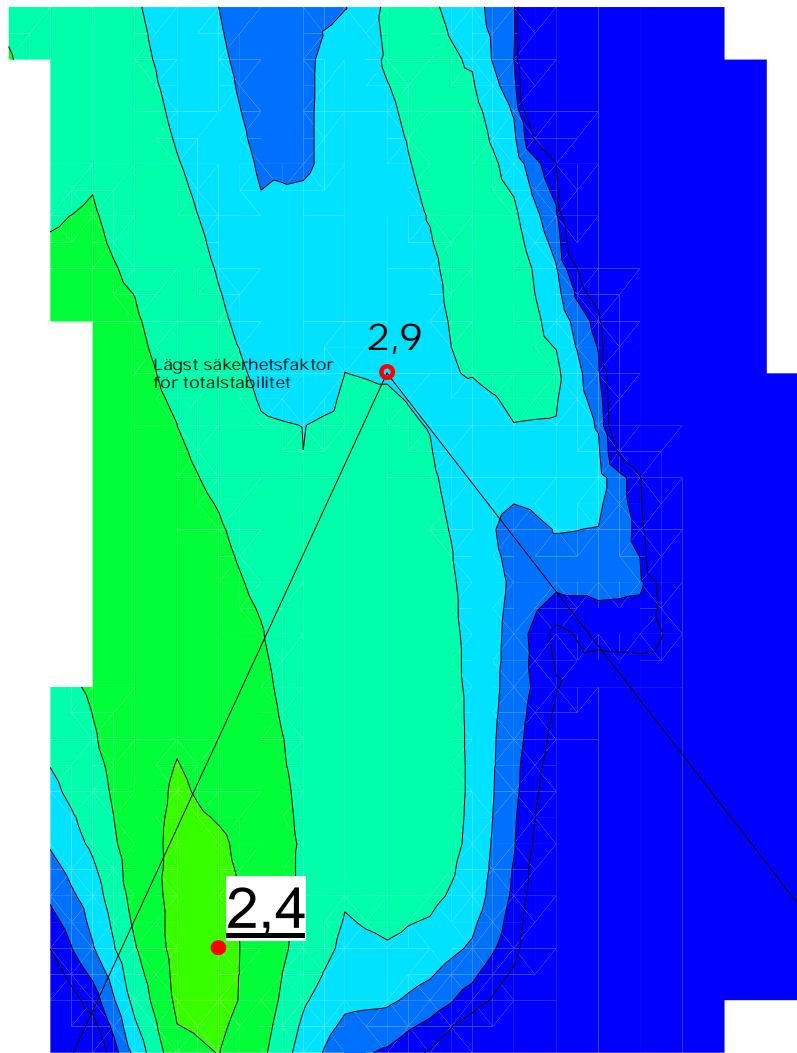
Elevation

Distance

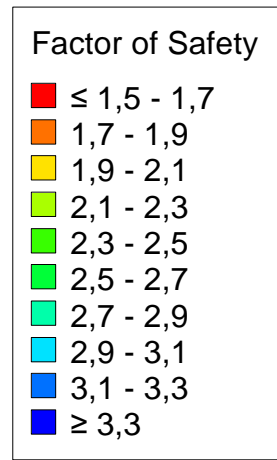
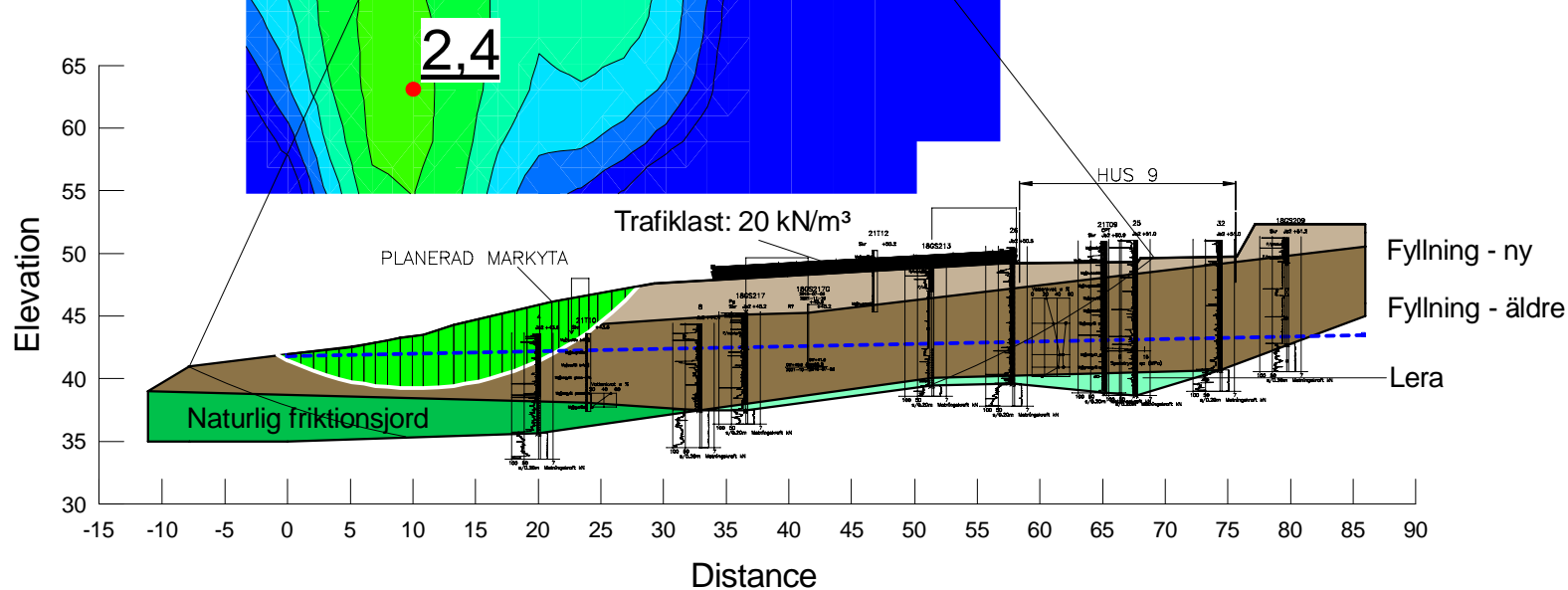


Projekt: 314617 - Volten  
 Sektion: A-A, planerat  
 Analys: Odränerad  
 Totalsäkerhetsanalys  
 Karakteristiska värden

Skede: Detaljplan  
 Skala: 1:600  
 Datum: 2022-01-27



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesion (kPa)	Phi' (°)
Green	Fr	Mohr-Coulomb	19		32
Light Green	Le (o)	Undrained (Phi=0)	17	20	
Light Brown	Mg_ny	Mohr-Coulomb	20		34
Dark Brown	Mg_äldre	Mohr-Coulomb	18		30





Projekt: 314617 - Volten  
 Sektion: A-A, planerat  
 Analys: Kombinerad  
 Totalsäkerhetsanalys  
 Karakteristiska värden

Skede: Detaljplan  
 Skala: 1:600  
 Datum: 2022-01-27

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	C/Cu Ratio
Green	Fr	Mohr-Coulomb	19	32		
Light Green	Le (k)	Combined, S=f(depth)	17	30	20	0,1
Light Brown	Mg_ny	Mohr-Coulomb	20	34		
Dark Brown	Mg_äldre	Mohr-Coulomb	18	30		

