



# GEOTEKNISK UTREDNING – UBBHULT 2:2, HÅKANKILA 1:8

## PM Geoteknik

Underlag för detaljplan

### Kund

Marks kommun



2025-05-09



## UPPDRAGSINFORMATION

Uppdragsnamn	Geoteknisk utredning – Ubbhult 2:2, Håkankila 1:8
Uppdragsnummer	10381720
Författare	Folke Arvidsson
Datum	2025-05-09
Ändringsdatum	
Granskad av	Ola Skepp
Godkänd av	Naomi Licudi

## KUND

### Marks kommun

Kontaktperson: Lena Bodén  
E-post: [lena.boden@mark.se](mailto:lana.boden@mark.se)

## KONSULT

### WSP

WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
[wsp.com](http://wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

### Uppdragsansvarig

Naomi Licudi  
Telefon: 070-523 75 33  
E-post: [naomi.licudi@wsp.com](mailto:naomi.licudi@wsp.com)

### Handläggare

Folke Arvidsson  
070-225 75 70  
[folke.arvidsson@wsp.com](mailto:folke.arvidsson@wsp.com)

## ÄNDRINGSFÖRTECKNING

Version:  
Ändringen avser:



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Planerad byggnation	4
1.3	Dokumentets syfte	5
2	Rådgivande dokument	5
3	Befintliga förhållanden	6
3.1	Befintliga konstruktioner och ledningar	6
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	6
4.1	Geoteknik	6
4.2	Bergteknik	6
5	Marktekniska förhållanden	7
5.1	Generell Jordlagerföljd	7
5.2	Geotekniska parametrar	9
5.3	Grundvattennivåer	11
5.4	Stabilitetsförhållanden	11
5.5	Sättningsförhållanden	12
6	Slutsatser och rekommendationer	13
6.1	Stabilitet	13
6.2	Sättningar	13
6.3	Radon	13
6.4	Berg	14
6.5	Text till planbeskrivning	14

## BILAGOR

Beteckning	Titel	Antal sidor
Bilaga 1	Valda värden	1
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar	3

## TILLHÖRANDE HANDLINGAR

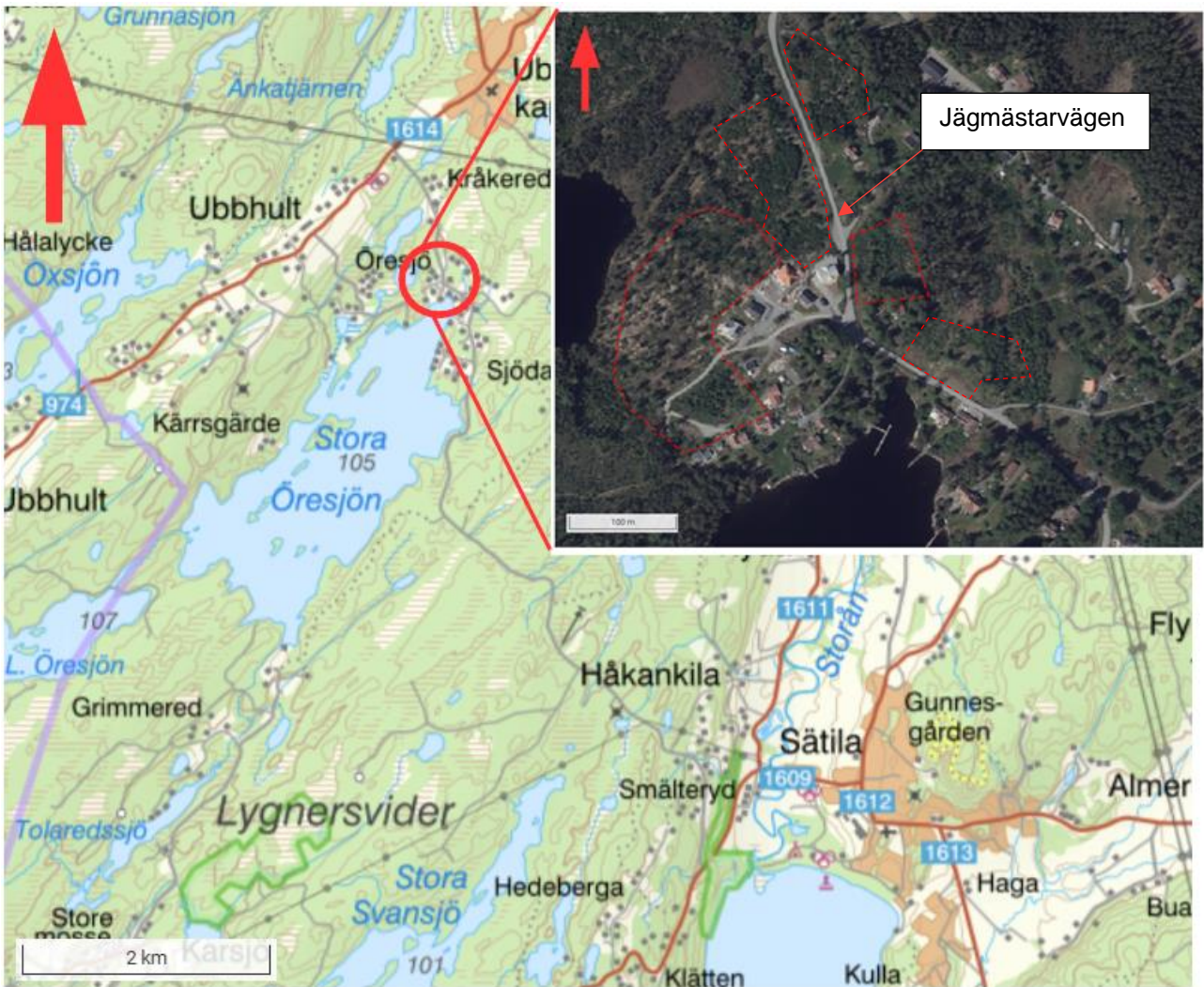
Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2025-05-09, framtagen av WSP.

# 1 UPPDRAG

## 1.1 BAKGRUND

WSP Sverige AB har på uppdrag av Marks kommun, utfört en geoteknisk utredning för rubricerat objekt.

Undersökningsområdet är beläget vid Öresjö, beläget knappt 3 km nordost om Ubbhult ca 8 km nordväst om Sätilla centrum, och invid norra änden på Stora Öresjön se Figur 1.



Figur 1. Undersökningsområdets lokalisering med ungefärligt skissade undersökningsområden inom röstreckade områden.

## 1.2 PLANERAD BYGGNATION

En ny detaljplan ska upprättas för delar av fastigheterna Ubbhult 2:2 och Håkankila 1:8 inför framtida möjlighet till byggnation av cirka 30 bostadshus. Planområdet framgår av Figur 2.



Figur 2. Skissförslag för aktuellt planområde. Cirka 25 mindre fastigheter samt två större områden där för framtida nybyggnation av bostadsbebyggelse.

### 1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt planområde och klargöra markens lämplighet för ändamålet.

Utredningen ska utgöra underlag för uppförande av detaljplan.

#### Begränsningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för detaljprojektering. Uppgifter om framtida byggnaders utformning, laster och andra detaljer har ej varit kända i detta skede.

## 2 RÅDGIVANDE DOKUMENT

Följande rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00230 (version 2.0)
- SGI Information 1
- SGI Information 6
- IEG Rapport 4:2010

### 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet består till stora delar av obebyggd, orörd naturmark i form av ungskog och sly. Berg i dagen förekommer över stora delar av området, framförallt i områdets västra delar. Detaljplaneområdet breder ut sig väster och öster om Jägmästarvägen, som korsar området i sydostlig-nordvästlig riktning. Området beläget öster om Jägmästarvägen är relativt obebyggt, med endast enstaka bostadshus, medan området beläget väster om vägen är bebyggt med ett flertal bostadshus.

Området är relativt flackt, men där det förekommer mindre höjdskillnader om cirka 6 m mellan en mindre tjärn i nordväst och Stora Öresjön i sydost, mellan cirka nivå +106 och nivå +112. I sydvästlig-nordostlig riktning är området relativt flackt på cirka nivå +110, där det endast förekommer små höjdskillnader om cirka 5 m inom undersökningsområdet öster om Jägmästarvägen.

#### 3.1 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER OCH LEDNINGAR

Befintliga konstruktioner utgörs av ett flertal bostadshus med tillhörande VA- och el/fiberledningar. Inga övriga konstruktioner förekommer inom undersökningsområdet. Se Kapitel 6 för mer information om VA-ledningar.

### 4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

#### 4.1 GEOTEKNIK

##### 4.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning har utförts i 7 stycken undersökningspunkter av WSP Sverige AB i mars 2025. 14 st manuella sticksonderingar har även utförts inom torvområden belägna inom planområdet.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till den tillhörande handlingen "Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)", daterad 2025-05-09.

##### 4.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare utförda undersökningar finns inom området.

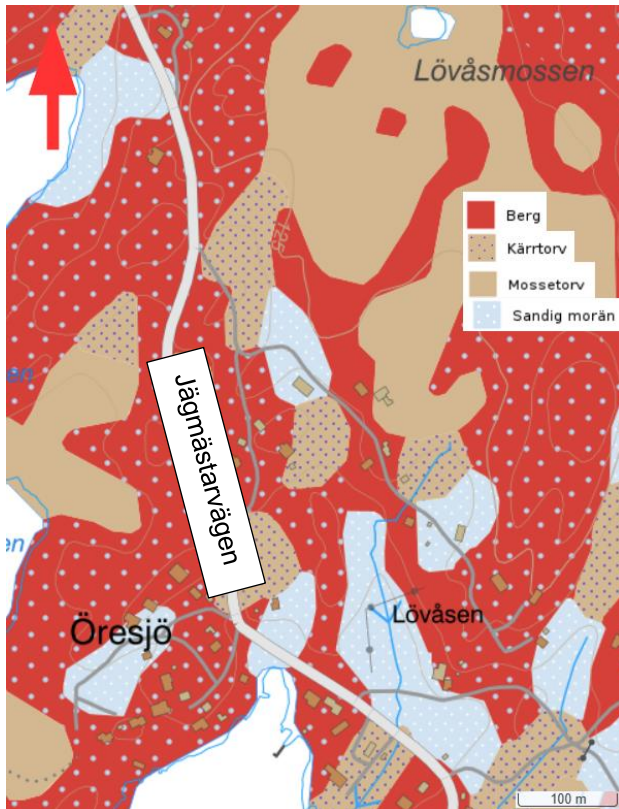
#### 4.2 BERGTEKNIK

En bergteknisk besiktning har utförts och redovisas i separat PM Berg, daterad 2025-05-09 och framtagen av WSP Sverige AB..

## 5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 5.1 GENERELL JORDLAGERFÖLJD

Området utgörs till största del av fastmark eller berg-i-dagen där förekommande jordlager består av 2-6 m fast lagrad siltmorän med förekomst av några lågpartier med ett ytligt förekommande lager med ca 0,5-1,5 m mellan- till högförmultnad torv. SGU:s Jordartskarta ger en mycket god överensstämmande bild med undersökningsresultatet från geotekniska fältundersökningar, se Figur 3.



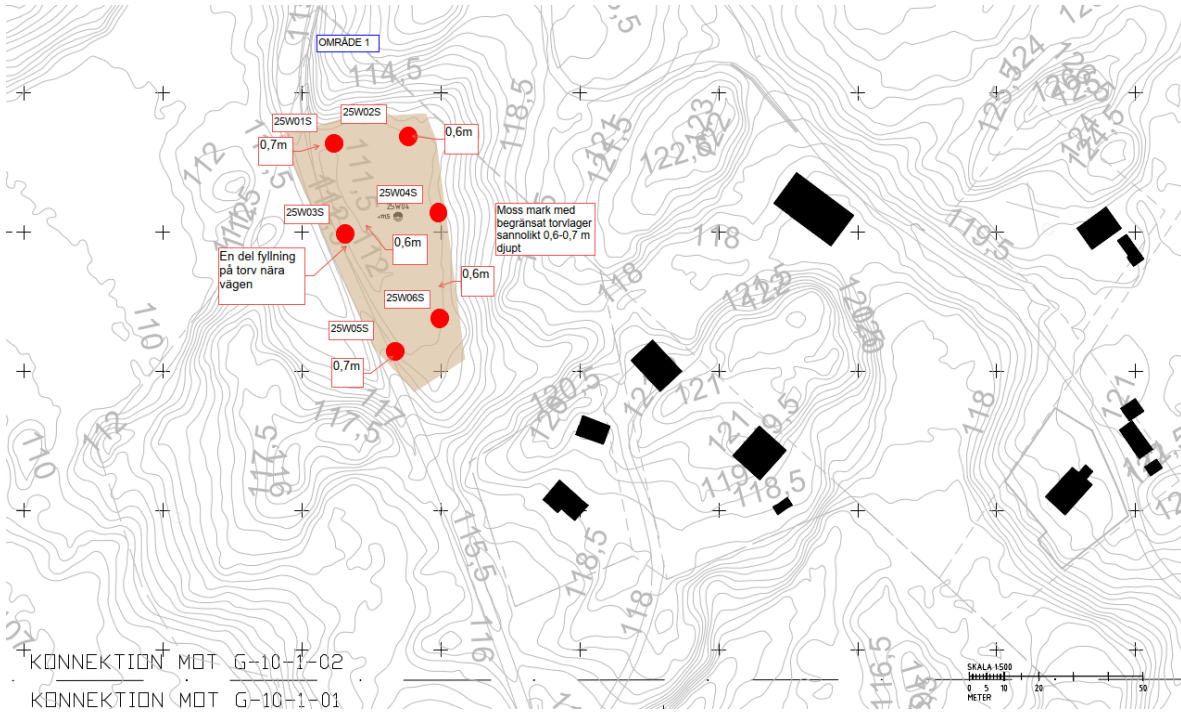
Figur 3. Utklipp från SGU:s Jordartskarta.

Torvmäktigheten är generellt liten, där området längst i norr har en mäktighet på cirka 0,5-0,7 m och området i mitten av undersökningsområdet har en mäktighet på cirka 1,5-2 m, se Kapitel 5.1.1. Siltmoränen väster om Jägmästarvägen (ca 0,5-1 m) är fast lagrad enligt utförda slagsonderingar. Lösare lagrad siltmorän förekommer öster om Jägmästarvägen, där stopp erhållits på ett något större djup, ca 2-6 m.

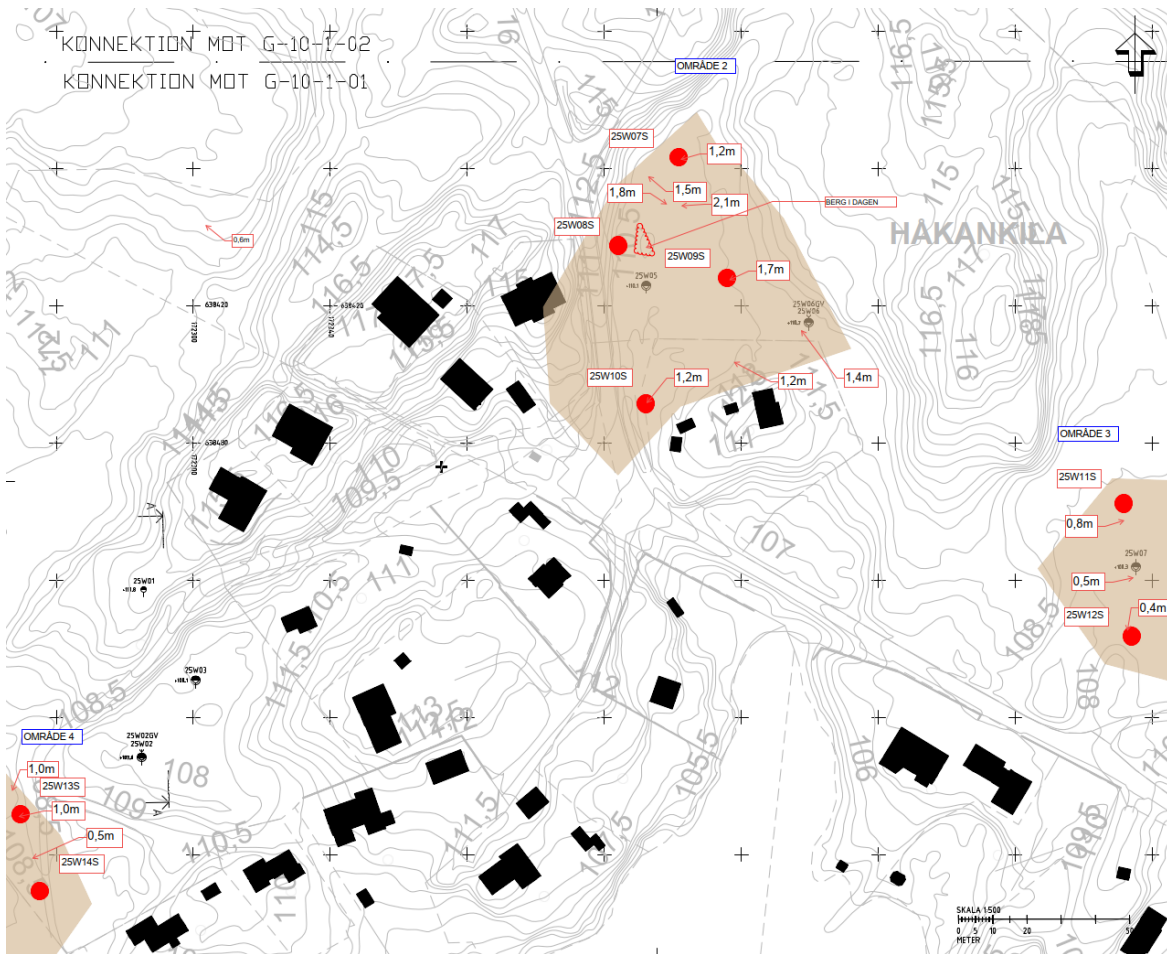
Djupet till fast botten varierar mellan ca 0,5 och 6 m och är främst större inom lågpartier ofta med ytligt förekommande torvförekomst. Utförda sonderingar har stoppat på berg eller block.

#### 5.1.1 Torvkartering

En kartering över påträffade torvområden har utförts genom sticksondering i ett flertal punkter. Totalt har fyra områden karterats, vilka är uppdelade i två områden norr och söder, se Figur 4 och Figur 5. Samtliga områden består till stor del av lika delar torv och mellantorv, varför ingen uppdelning mellan de två typerna gjorts.



Figur 4. Torvkartering för område norr. Brunmarkerat område är aktuellt påträffat torvområde.



Figur 5. Torvkartering för område söder. Brunmarkerade områden är aktuella påträffade torvområden.

## 5.2 GEOTEKNISKA PARAMETRAR

Geotekniska parametrar för siltmorän baseras på erfarenhetsvärden från TRVINFRA-00230 Tabell A1-3 och A1-4. Tungheter för de olika jordlagren baseras på tabellvärden enligt SGI Information 1 Tabell 5.2-1, och redovisas i Tabell 1 nedan.

### Torv

En kartering över påträffade torvområden har utförts och redovisas i Figur 4 och Figur 5 under Kapitel 5.1.1. Torvlagret har en vattenkvot på drygt 600%, som lägst 463%, där torv klassad som mellantorv har en lägre vattenkvot på 168-334%, detta p.g.a. dess sandinnehåll. Torven är högförmultnad och mörkbrun. Torvlagret tillhör tjälfarlighetsklass 1, alltså en icke tjällyftande jord, och är av materialtyp 6B (innehåll av organisk jord > 20%).

### Siltmorän

Siltmoränen tillhör materialtyp 5A (innehåll av finjord > 40%, lerjord < 40% och organisk jord < 2%) och tjälfarlighetsklass 4, detta betyder att jorden är tjällyftande. Siltmoränen bedöms generellt vara fast lagrad.

Tabell 1. Valda tungheter.

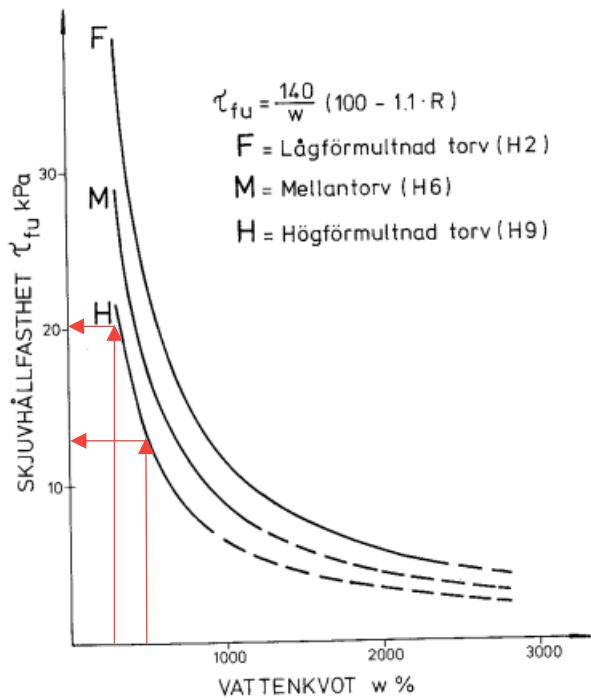
Jordlager	Tunghet [kN/m <sup>3</sup> ]
Torv	11
Mellantorv	13
Siltmorän	20

De geotekniska parametrarna för torven är baserade på valda värden för torvens vattenkvot, redovisade i Tabell 2.

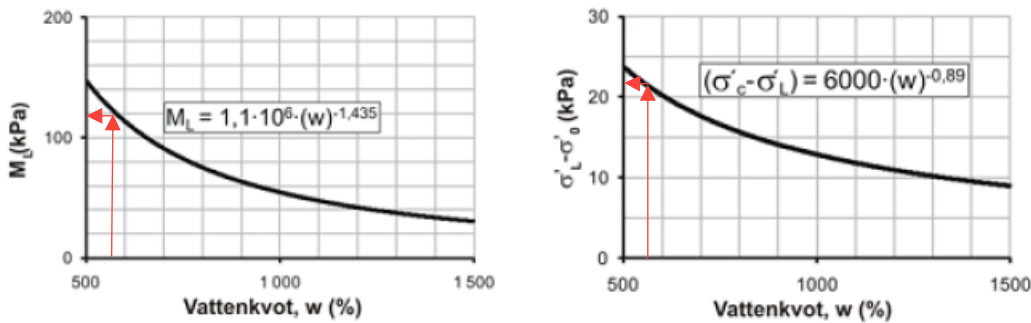
Tabell 2. Valt värde för vattenkvot i torvlagret, underlag för vidare utvärdering.

Jordlager	Vattenkvot
Torv, högförmultnad	560%
Mellantorv	250%

De geotekniska parametrarna för torven är baserade på empiriska samband och uppmätta vattenkvoter redovisade nedan, enligt SGI Information 6 kapitel 5.2 och TRVINFRA-00230 kapitel A.1.5. Se Figur 6 och Figur 7.



Figur 6. Utvärdering av skjuvhållfasthet för högformultnad torv. (SGI Information 6 Figur 30).



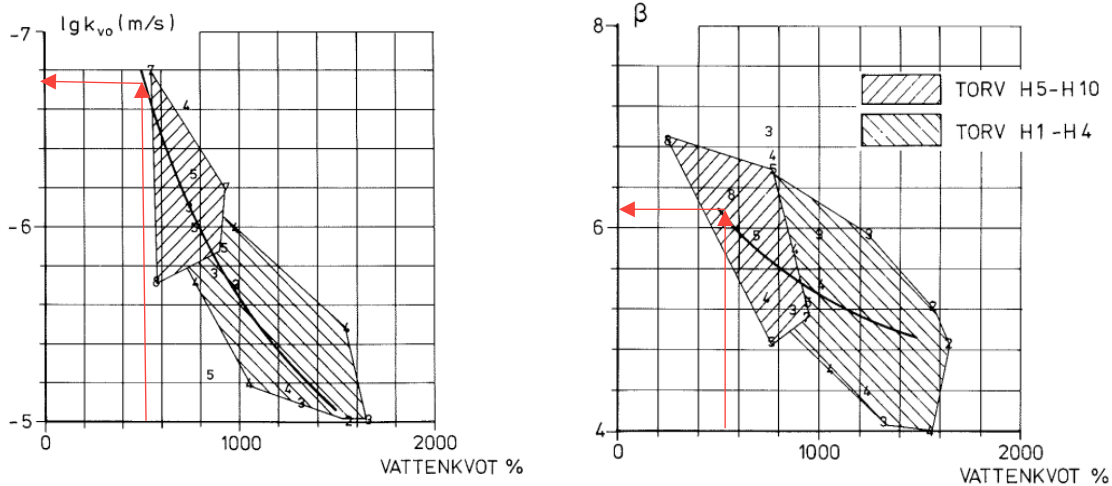
Figur 7. Utvärdering av deformationsparametrar för torv. (TRVINFRA-00230 Figur A1-2).

Då torven är högformultnad bestäms E-modulen utifrån följande samband enligt TRVINFRA-00230 A.1.5.2:

$$E = 150 * \tau_{fu} \text{ kPa}$$

Enligt TRVINFRA-00230 kan  $M'$  ansättas till 7.

Torvens permeabilitet och  $\beta$ -parameter är baserad på Figur 22 och Figur 23 i SGI Information 6, vilket redovisas i Figur 8 nedan.



Figur 8. Utvärdering av torvens permeabilitet och  $\beta$ -parameter enligt SGI Information 6.

En sammanställning av hållfasthets- och deformationsparametrar redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av de geotekniska hållfasthets- och deformationsparametrarna

Jordlager	Friktionsvinkel [°]	Skjuvhållfasthet [kPa]	E-modul [kPa]	$M_L$ [kPa]	$\sigma'_c - \sigma'_L$ [kPa]	$K_i$ [m/s]	$\beta$ [-]
Torv	30	13	1 950	130	23	Ca $10^{-7}$	6,2
Mellantorv	30	21	3 150	-	-	-	-
Siltmorän	36	-	8 000	-	-	-	-

Det skall observeras att så väl E-modul som skjuvhållfasthet för torven är ansatta i det högre spannet, detta på grund av att torven ofta är sandig och har en relativt låg vattenkvot. Utvärdering har även följt SGI Information 6 till större utsträckning än TRVINFRA-00230.

### 5.3 GRUNDVATTENNIVÅER

Installerade grundvattenrör visar på en fri grundvattenyta 0,1-0,4 m under markytan, vilket motsvarar nivån ca  $\pm 110,3$  respektive 107,5. Installerade rör har satts som djupast till nivån +105,5. Tre av rören har satts ner till 3 m under markytan och ett har satts till 1 m under markytan. Samtliga rör har 0,5 m filter.

Grundvattennivån förväntas variera med årstid och nederbördsförhållanden.

### 5.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Till följd av små nivåskillnader och grunda/begränsade jorddjup och överlag fasta jordar är stabilitetsförhållandena mycket goda. En översiktlig kontroll av stabilitetsförhållanden har utförts, vilken redogörs i Bilaga 2, Stabilitetsberäkningar.

Inom områden med torv kan lokala områden med lösare jordlager (torv) innebära att lokalstabiliteten i temporära schakter är viktigt att beakta i ett byggskede.

## 5.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

På grund av varierade utbredning av torv och siltmorän, varierar sättningförhållanden i området kraftigt. Generellt kan det sägas att det ej förekommer risk för sättningar inom områden med morän, och annan jord som bedöms som fastmark.

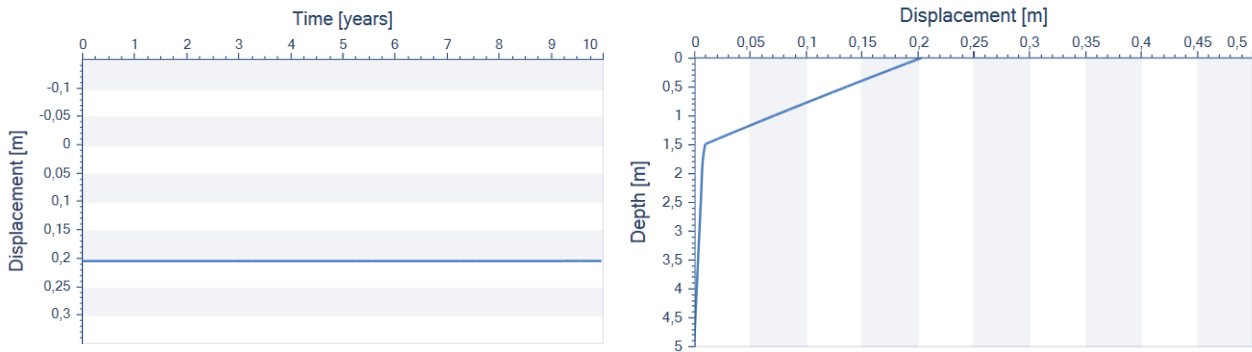
Torvområden bedöms ha låg bärighet och viss risk för sättningar. Detta på grund av dess låga hållfasthet och dess höga vatteninnehåll.

### 5.5.1 Kontroll av sättning

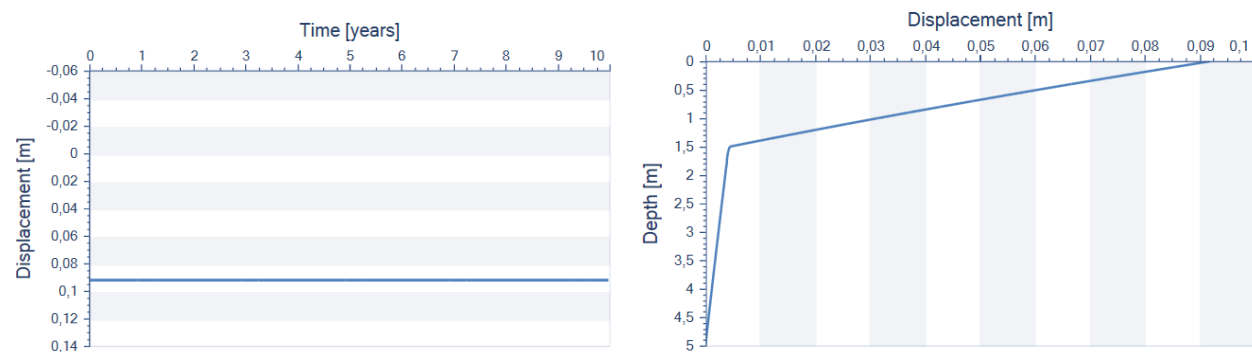
En översiktlig kontroll av sättningförhållanden har utförts i beräkningsprogrammet GeoSuite Settlement V.15.4. Detta för att beakta för området aktuell jordlagerföljd och egenskaper. De geotekniska parametrarna som använts i beräkningen är hämtade från Tabell 3. En fri grundvattennivå är ansatt 1 m under markytan.

Beräkningen har utförts med en last av storlek 20x20 m med två olika intensiteter, 10 kN/m<sup>2</sup> och 20 kN/m<sup>2</sup>.

Resultaten redovisas i Figur 9 och Figur 10 nedanför. En marklast på 10 kN/m<sup>2</sup> respektive 20 kN/m<sup>2</sup> resulterar i en sättning på cirka 10 respektive 20 cm.



Figur 9. Resultat från sättningsberäkning med en marklast på 20 kN/m<sup>2</sup>.



Figur 10. Resultat från sättningsberäkning med en marklast på 10 kN/m<sup>2</sup>.

## 6 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Utredningen har klargjort markens lämplighet för planändamålet, samt områdets geotekniska egenskaper i form av jordlagerföljd och mäktigheter, geotekniska parametrar samt aktuella grundvattennivåer.

Enligt PM Berg förekommer ingen risk för blockras eller bergslänter inom, eller i anslutning till planområdet.

### 6.1 STABILITET

Stabiliteten inom planområdet bedöms som god enligt planändamålet, detta tack vare gynnsam topografi och generellt fasta jordar. Utförd stabilitetsberäkning visar på erforderlig släntstabilitet för så väl befintliga som framtida förhållanden, enligt gällande riktlinjer för planläggning och nybyggnation.

Vid schaktning i torv och i angränsning till torvområden är det viktigt att beakta lokalstabiliteten i temporära schakter. Varför detta ska beaktas i samråd med geotekniker.

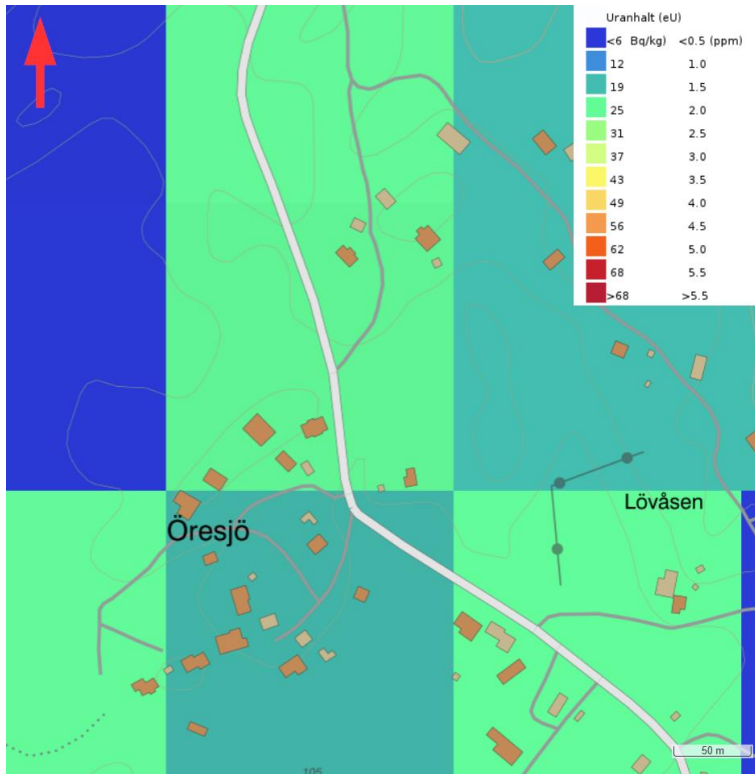
### 6.2 SÄTTNINGAR

Vid grundläggning inom torvområden rekommenderas att all organisk jord skiftas ut, detta för att undvika sättningar. Alternativt kan marken förbelastas med en större överlast, för att ta ut framtida sättningar under en viss tidsperiod. På så sätt behöver inte jorden skiftas ut, vilket är en fördel. Inom de grundare torvområdena (0,5-0,7 m djup) rekommenderas utskiftning och inom de djupare torvområdena (ca 2 m) rekommenderas att marken förbelastas alternativt utskiftning även inom dessa områden. Då torven till viss del innehåller sand och inte alltid klassas som ren torv, kan de faktiska sättningarna vara mindre än de beräknade sättningarna.

### 6.3 RADON

Enligt SGUs jordartskarta klassas marken inom området som lågradonmark (< 25 Bq/kg), se Figur 11. Nya byggnaders grundkonstruktioner kan därmed byggas enligt traditionellt utförande, men att det rekommenderas att de utförs radonskyddat.

En radonundersökning inom bergschakt bör utföras i detaljprojekteringskedet, för att säkerställa korrekt radonhalt inom området.



Figur 11. Utklipp från SGUs Radonkarta.

### 6.3.1 Förslag till kompletterande undersökningar

Radonundersökning vid bergschakt bör utföras för att verifiera SGU:s radonkarta, detta bör utföras inför detaljprojekteringskedet.

## 6.4 BERG

Enligt PM Berg förekommer ingen risk för blockras eller bergslanter inom, eller i anslutning till planområdet.

## 6.5 TEXT TILL PLANBESKRIVNING

Följande text föreslås skrivas in i planhandlingarna för kommande detaljplan.

### Förutsättningar

Området är till största del flackt där mindre höjdskillnader förekommer väster ut, och består av naturmark samt ett fåtal byggnader. Väster ut ansluter området till ett skogsområde som är obebyggt, via mindre torvområden. Marknivån varierar mellan cirka nivå +106 och nivå +112, där höjdparter utgörs av berg i dagen. Jordlagerföljden består av ett tunnare lager fast siltmorän, stundtals överlagrat torv med varierande tjocklek. En fri grundvattenyta finns på cirka 0,2 m djup. Stabilitetsförhållandena är tillfredsställande inom detaljplaneområdet och kommer inte ge inte upphov till några begränsningar för vidare detaljprojektering och nybyggnation.

## BILAGA 1

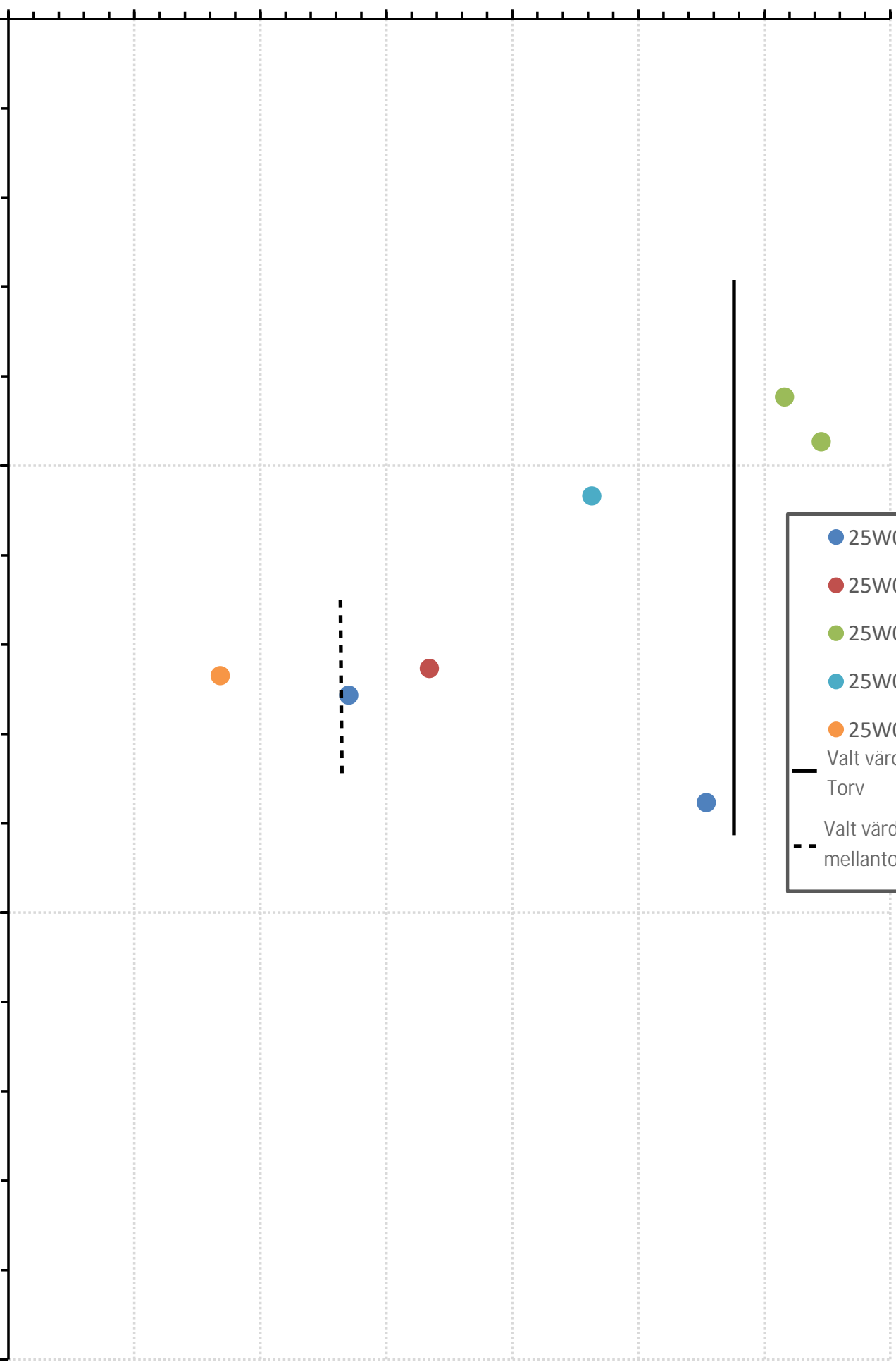
# Valda värden

# Vattenkvot, w (%)

0 100 200 300 400 500 600 700

115  
110  
105  
100

Dokument tillhör beslut D §510 Plan- och byggchef Elin Berg, 2026-04-30, PLAN.2024.747



2025-05-28, Ärendet: PLAN.2024.747, Handling: 2144701

- 25W0
- 25W0
- 25W0
- 25W0
- 25W0
- Valt värde Torv
- - - Valt värde mellantorv

# BILAGA 2

# BERÄKNINGSBILAGA STABILITET

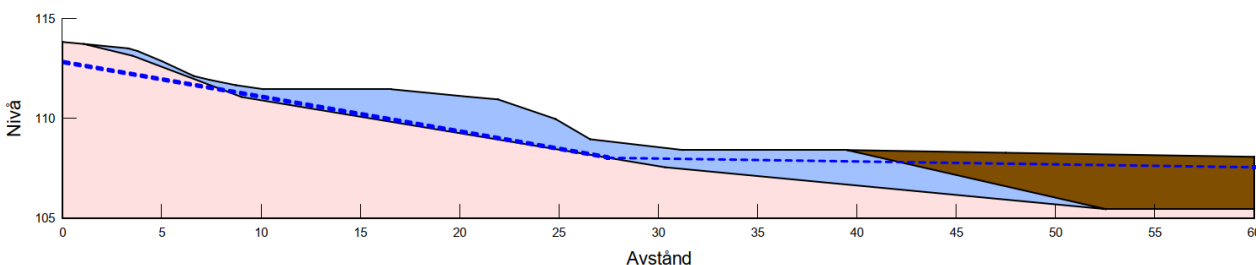
2025-05-09

# 1 KONTROLL AV STABILITET

En översiktlig kontroll av stabilitetsförhållanden har utförts i Sektion A-A enligt ritning G-10-1-01, i läge för utförda undersökningspunkter. Detta anses vara en kritisk sektion i området ("worst case"), då det förekommer både lösare jord i form av torv och en nivåskillnad på cirka 4 meter. Stabilitetsberäkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 2, Stabilitetsberäkningar. Det skall noteras att markytan inom torvområden ofta är flacka, varför sektionen nedan bedöms som dimensionerande.

## 1.1 BERÄKNINGSPROGRAM

Beräkningen har utförts i GeoStudio 2023.1.0 Slope/W där både cirkulär-cylindriska och plana glidytor är beaktade. Plana glidytor har beaktats då bergnivån är ytligt belägen och att det kan förekomma glidytor som är längre, utan att gå i berg. Jordlagren har modellerats med parametrar enligt Tabell 1 och Tabell 3 i PM Geoteknik, där analysen är utförd som en dränerad analys. Se Figur 1 för den beräknade släntens geometri och jordlagerföljd.



Figur 1. Beräkningssektion i Slope/w.

### 1.1.1 Krav på erforderlig säkerhetsfaktor

Beräkningen har utförts som totalsäkerhetsanalys. Då glidytan med lägst säkerhetsfaktor mot brott inverkar endast på den permeabla siltmoränen har endast dränerad analys utförts. Erforderlig säkerhetsfaktor i dränerad analys för en detaljerad stabilitetsutredning är enligt IEG Rapport 4:2010  $F_{\phi} > 1,3$ .

### 1.1.2 Beräkningsscenario

Stabilitetsförhållanden är kontrollerade för såväl befintlig som framtida stabilitet. För det framtida scenariot är en marklast på  $20 \text{ kN/m}^2$  ansatt fram till släntkrön, vilket bedöms vara en rimlig last avseende planändamålet.

## 1.2 RESULTAT

Resultaten från stabilitetsberäkningarna redogörs i Tabell 1 och Figurer nedan.

Tabell 1. Resultat från stabilitetsberäkningar.

Scenario	Beräknad säkerhetsfaktor ( $F_{\phi}$ )
Sektion A-A Befintlig	1,98
Sektion A-A Framtida	1,98

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Siltmorän	Mohr-Coulomb	20	0	36				18	1
	Torv	Combined, S=f(depth)	13		30	13	0	0,1		1

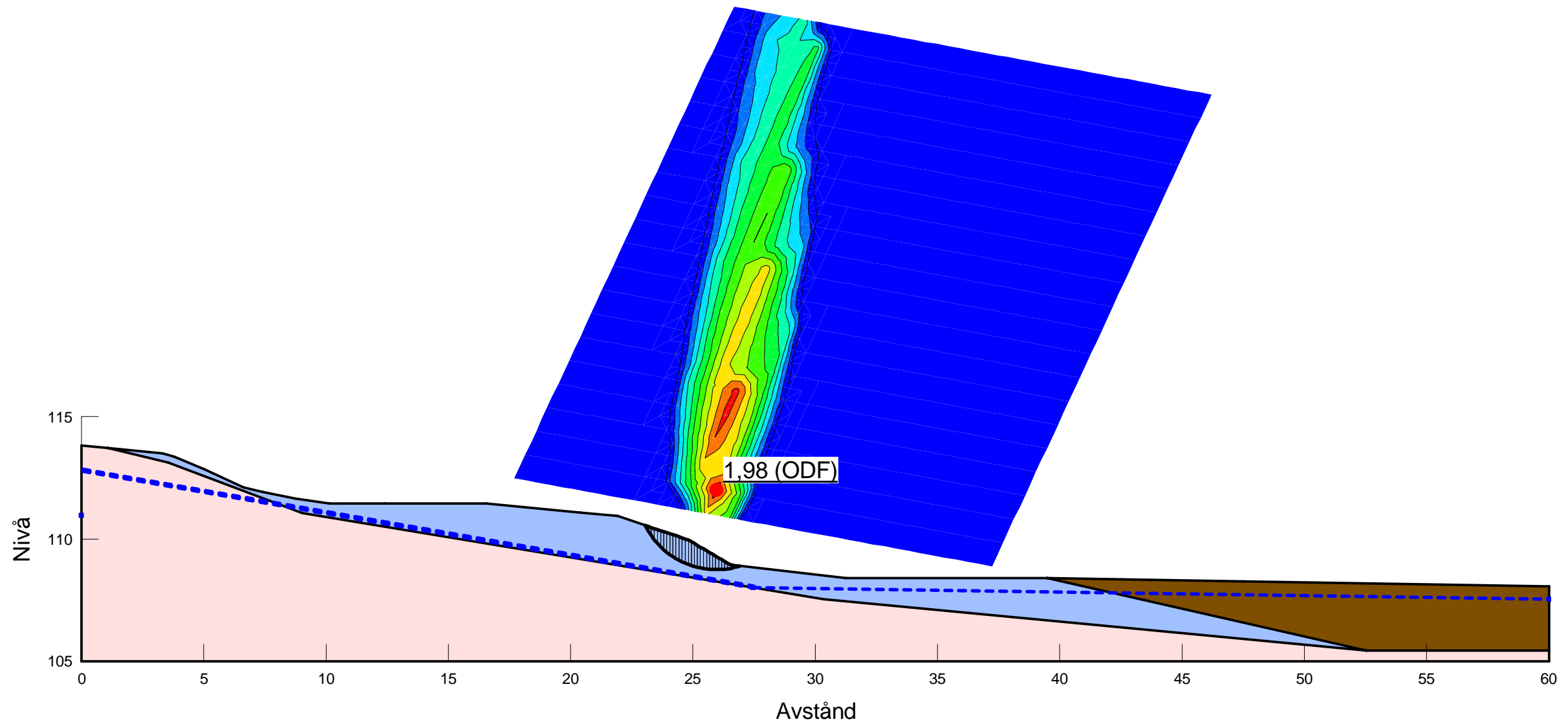
**F=1,98**

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_M$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$

Last Edited By: Arvidsson, Folke

Date: 2025-04-22 Time: 12:34:17



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
■	Siltmorän	Mohr-Coulomb	20	0	36				18	1
■	Torv	Combined, S=f(depth)	13		30	13	0	0,1		1

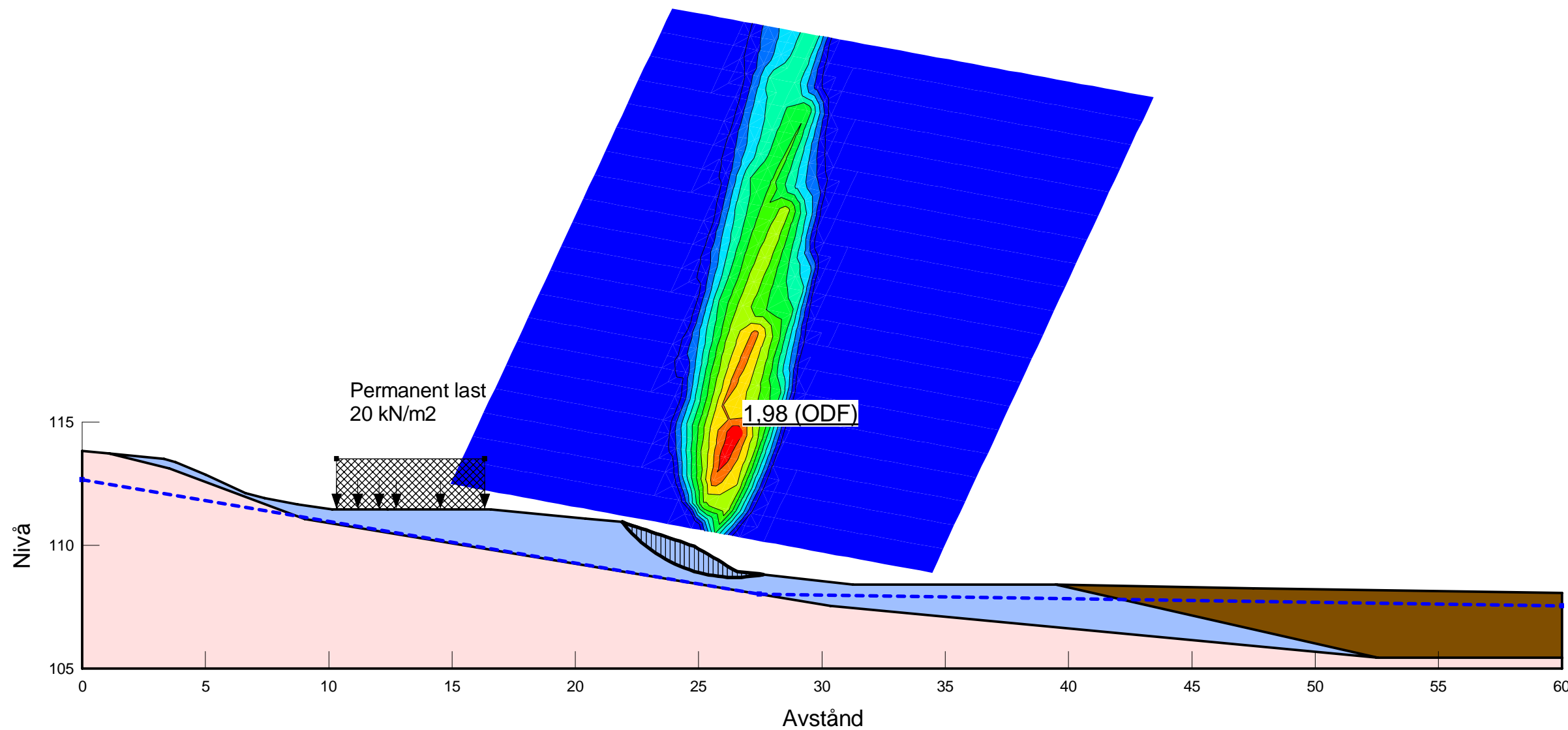
**F=1,98**

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Variabla yt- och punktlaster  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Egenvikt av jord  
 $\gamma_A$ : Favorable = 1, Unfavorable = 1  
 Dränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$   
 Odränerad hållfasthet  
 $\gamma_M=1$

Last Edited By: Arvidsson, Folke

Date: 2025-04-30 Time: 08:40:02



## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 74 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

### **WSP**

WSP Sverige AB  
Org. nr:556057-4880  
**wsp.com**

