

# ADVOKATFIRMAN KJÄLLGREN

Strömstad Stare 1:22

## PM Geoteknik

Planeringsunderlag

<b>Uppdragsnummer</b>	4309-24021
<b>Titel</b>	PM Geoteknik
<b>Dokumentbeteckning</b>	PM-001
<b>Dokumentdatum</b>	2025-04-14
<b>Rev datum</b>	
<b>Revidering</b>	
<b>Handläggare</b>	Tomas Trapp (TTp) Hanna Börjesson (HBn)
<b>Granskad av</b>	Johan Bengtsson (JBn)
<b>Uppdragsansvarig</b>	Tomas Trapp, 070 – 650 04 03 tomas.trapp@markera.se



MARKERA

[www.markera.se](http://www.markera.se)



Titel  
**PM Geoteknik**

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning  
**4309-24021 PM-001**

Dokumentdatum Rev. datum 2 (6)  
**2025-04-14** Rev.

Handläggare Status  
**TTp/HBn Planeringsunderlag**

## Innehållsförteckning

	<i>Sida</i>
<b>1 Orientering.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Bakgrund .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Uppdrag .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Avgränsningar .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Förutsättningar .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Underlag .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Övrigt underlag .....</b>	<b>3</b>
<b>4 Geotekniska undersökningar .....</b>	<b>4</b>
<b>5 Geotekniska förhållanden .....</b>	<b>4</b>
<b>5.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....</b>	<b>4</b>
<b>5.2 Jordlagerföljd .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3 Jordegenskaper .....</b>	<b>4</b>
<b>5.4 Yt- och grundvatten .....</b>	<b>4</b>
<b>6 Stabilitetsförhållanden .....</b>	<b>5</b>
<b>6.1 Beräkningsförutsättningar .....</b>	<b>5</b>
<b>6.2 Val av jordmodell .....</b>	<b>5</b>
6.2.1 Materialegenskaper .....	5
6.2.2 Yt- och grundvatten.....	5
6.2.3 Geometri och materialgränser .....	5
<b>6.3 Val av laster .....</b>	<b>5</b>
<b>6.4 Konstruktioner .....</b>	<b>5</b>
<b>6.5 Val av erforderlig säkerhetsfaktor .....</b>	<b>5</b>
<b>6.6 Beräkningar .....</b>	<b>5</b>
<b>6.7 Känslighetsanalys.....</b>	<b>6</b>
<b>7 Slutsats och rekommendationer .....</b>	<b>6</b>

## Bilageförteckning

	<i>Bilaga</i>
Utvärderad friktionsvinkel.....	<b>A</b>
Stabilitetsberäkningar .....	<b>B</b>



Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	3 (6) Rev.
PM Geoteknik		2025-04-14		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4309-24021	PM-001	TTp/HBn	Planeringsunderlag	

---

## 1 Orientering

### 1.1 Bakgrund

På fastigheten Stare 1:22 i Strömstad har det under år 2013/2014 uppförts stödmurar för att möjliggöra åtkomst till fastigheten från dess västra sida samt för att åstadkomma en parkeringsyta. Murarna är uppförda i strid mot gällande detaljplan.

### 1.2 Uppdrag

På uppdrag av advokatfirman Kjällgren har Markera AB utrett stabilitetsförhållandena för den aktuella fastigheten till motsvarande detaljerad utredningsnivå.

Syftet med uppdraget är att verifiera stabiliteten för rådande förhållanden och att möjliggöra ett undantag i detaljplanen för att kunna behålla nuvarande utformning med stödmurar.

### 1.3 Avgränsningar

Uppdraget omfattar inte verifiering av stödmurselementens konstruktiva utformning med avseende på armeringsmängd och liknande.

## 2 Förutsättningar

För aktuell utredning har följande styrande och stödjande dokument använts:

- SGI Vägledning 8, ”Utredning av släntstabilitet”.
- IEG Rapport 4:2010, ”Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar”.
- IEG Rapport 11:2010, ”Tillämpningsdokument/beräkningsexempel - Stödmur”.

## 3 Underlag

I närområdet har ett fåtal geotekniska undersökningar tidigare utförts för planläggning och anläggning av kommunalt VA, se vidare MUR/Geoteknik.

Under 2024 utfördes en markradarundersökning av den aktuella fastigheten och resultat redovisas i följande handling:

- *Rapport över markradarundersökning, Stare 1:22 Strömstad kommun, upprättad av High Voltage Security i Scandinavia, daterad 2024-07-22*

### 3.1 Övrigt underlag

Från Strömstads kommun har grundkarta över aktuell fastighet levererats. Tvärsnittsdata/mått för anlagda stödmurar har erhållits från Krokstrands Konstbetong AB, Strömstad. Vidare har för området aktuell jordartskarta (SGU) nyttjats.



Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	4 (6) Rev.
<b>PM Geoteknik</b>		<b>2025-04-14</b>		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
<b>4309-24021</b>	<b>PM-001</b>	<b>TTp/HBn</b>	<b>Planeringsunderlag</b>	

---

## 4 Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar har utförts inom ramen för detta uppdrag och redovisas tillsammans med relevanta inventerade äldre undersökningar i separat Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, MUR/geoteknik, daterad 2025-04-04. Lodning av vattendjup i havsviken har utförts längs befintlig brygga.

## 5 Geotekniska förhållanden

### 5.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Marknivån inom det aktuella området varierar stort. I väster, i anslutning till väg 176, är marknivån kring +2,5 och ökar österut i riktning mot fastighetsgränsen. Närmast havsviken finns en strandskoning av sprängsten. Slänten där stödmurar har uppförts var tidigare gräsbeklädd med en lutning runt 1:2 – 1:2,5 upp mot befintlig byggnad i fastighetens östra del, vilken står på nivå ca +13,5. Idag består släntens nedre del i stället av två terrasser, varav den nedre är bredare och används som parkeringsyta. Den övre används som gångväg. Ovanför den övre terrassen, kring nivå +10,5, är slänten gräsbeklädd med lutning ~1:2.

Vattendjupen i havsviken har lodats längs befintlig brygga och ökar successivt västerut till omkring 6 m ca 50 m från strandlinjen.

### 5.2 Jordlagerföljd

Överst i jordprofilen finns 0,6-1,7 m fyllnadsmaterial bestående av överbyggnadsmaterial och grusig sand och något grusig sandig silt. Därunder följer sandmorän till cirka 4 m djup som sedan övergår i en siltmorän. Siltmoränen har även inslag av lera. Mot djupet, i anslutning mot berg, bedöms moränen vara grövre. Djup till berg är omkring 12m. Jorddjupen bedöms minska österut. Synligt berg finns i anslutning till lokalgatan öster om aktuell fastighet.

### 5.3 Jordegenskaper

Jordlagrens densitet har valts utifrån tabellvärden. Moränen har ansatts en tunghet om 19/11 kN/m<sup>3</sup>. Utvärderad inre friktionsvinkel varierar mellan 33 och 40 grader, se Bilaga A. Fyllning mot mur och fyllning för väg har båda ansatts tunghet 18/11 kN/m<sup>3</sup> och inre friktionsvinkel 37 grader.

### 5.4 Yt- och grundvatten

Vattenytor har noterats vid sondering i punkt 24M01 samt 24M02 och fanns på nivå +2,2 respektive +2,6, vilket motsvarar 0,6 och 1,5 m under markytan. I 24M003 kunde ingen vattenyta noteras.

För havsviken bedöms vattenståndet variera mellan högsta högvatten +1,38 och lägsta lågvatten - 1,51. Uppgifterna kommer från en äldre utredning belägen i den centrala delen av Strömstad, ca 2,5 km norr om aktuellt område.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	5 (6)
PM Geoteknik		2025-04-14		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4309-24021	PM-001	TTp/HBn	Planeringsunderlag	

## 6 Stabilitetsförhållanden

### 6.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkning av cirkulär cylindriska glidytor har utförts med Morgenstern-Prices lamellmetod. Beräkningar har utförts med programvaran Slope/W version 2024.2.1.

### 6.2 Val av jordmodell

#### 6.2.1 Materialegenskaper

Materialegenskaper har utvärderats utifrån utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar samt tabellvärden. Valda parametrar framgår av beräkningsbilagor.

#### 6.2.2 Yt- och grundvatten

Grundvattennivån har ansatts med ledning av observationer i provtagningspunkter samt med hänsyn till att vägar och murar är dränerade. En högre grundvattenyta bedöms inte vara realistisk.

#### 6.2.3 Geometri och materialgränser

Geometri och materialgränser har bestämts utifrån inmätta marknivåer. Materialgränser och tekniska egenskaper har bedömts från de geotekniska undersökningarna.

### 6.3 Val av laster

Byggnadslast har valts (konservativt) till 10 kPa per våning. Jordvolym motsvarande schakt för källare har i analys räknats bort. Last på parkeringsyta har i analys valts som 5 kPa och för trädgårdsytan har en last om 2 kPa ansatts.

Samtliga laster har modellerats så att de inte verkar som mothållande.

### 6.4 Konstruktioner

De stödmursegment som använts är enligt uppgift från tillverkaren dimensionerade för att ta en utbredd last om 20 kN/m<sup>2</sup> på en horisontell yta ovan mur eller en oändlig slänt med lutning 1:2. Murar har enligt uppgift från ansvarig entreprenör utförts enligt normal praxis och krav/standard från leverantör. Det innebär att elementen är placerade på en packad bädd, motfyllda med singel och försedda med dräneringsrör. Murarna har stått i över 10 år och visar inga tecken på rörelser.

### 6.5 Val av erforderlig säkerhetsfaktor

Val av erforderlig säkerhetsfaktor har utförts enligt Tabell 5.1 i SGI Vägledning 8.

Slänt med friktionsjord kan för **detaljerad utredning** och markanvändning **planläggning** klassas som tillfredställande stabil om  $F_\phi \geq 1,3$ .

### 6.6 Beräkningar

Stabilitetsberäkning är utförd i en sektion. Stabilitetsberäkningar visar på en beräknad säkerhetsfaktor om  $F_\phi = 1,47$  och slänten bedöms ha tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott. Beräkning redovisas i Bilaga B.



Titel

**PM Geoteknik**

Uppdragsnummer

**4309-24021**

Dokumentbeteckning

**PM-001**

Dokumentdatum

**2025-04-14**

Handläggare

**TTp/HBn**

Rev. datum

Status

6 (6)

Rev.

**Planeringsunderlag**

## 6.7 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har utförts med avseende på jordens inre friktionsvinkel. Beräkning visar att friktionsvinkeln behöver överstiga 30 grader för att slänten ska kunna klassas som tillfredställande stabil. Beräkning redovisas i Bilaga B.

## 7 Slutsats och rekommendationer

Utförd stabilitetsutredning visar att nuvarande utformning är tillfredställande stabil.

Göteborg 2025-04-14

*Tomas Trapp*

*Hanna Börjesson*

Markera AB



Titel  
PM Geoteknik

Uppdragsnummer 4309-24021  
Dokumentbeteckning PM-001

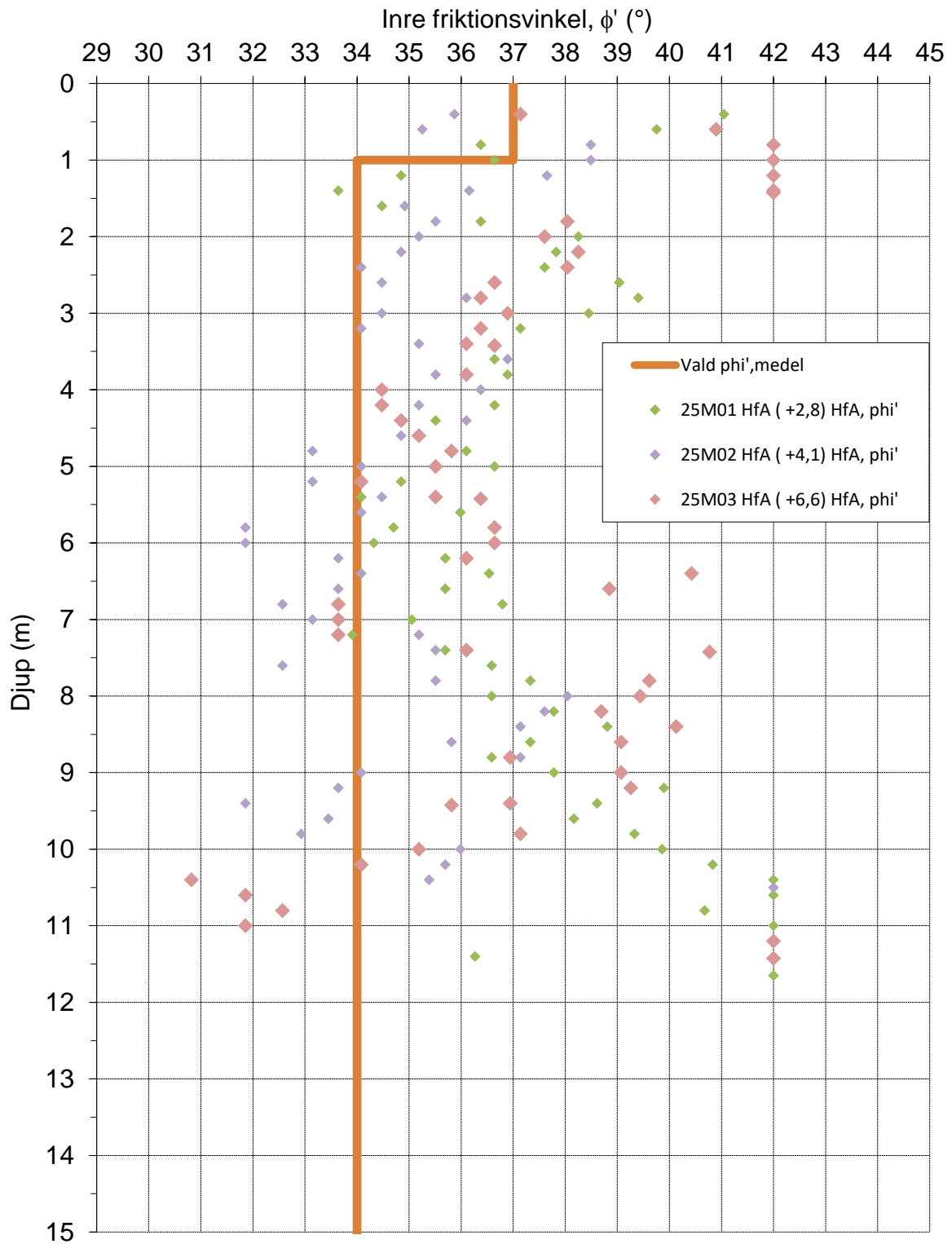
Dokumentdatum  
se PM

Handläggare  
HBn

Rev. datum Re

Bilaga A Sidnr. 1 (1)

**Valda värden**



Figur A-1 Sammanställning av vald och utvärderad inre friktionsvinkel mot djup

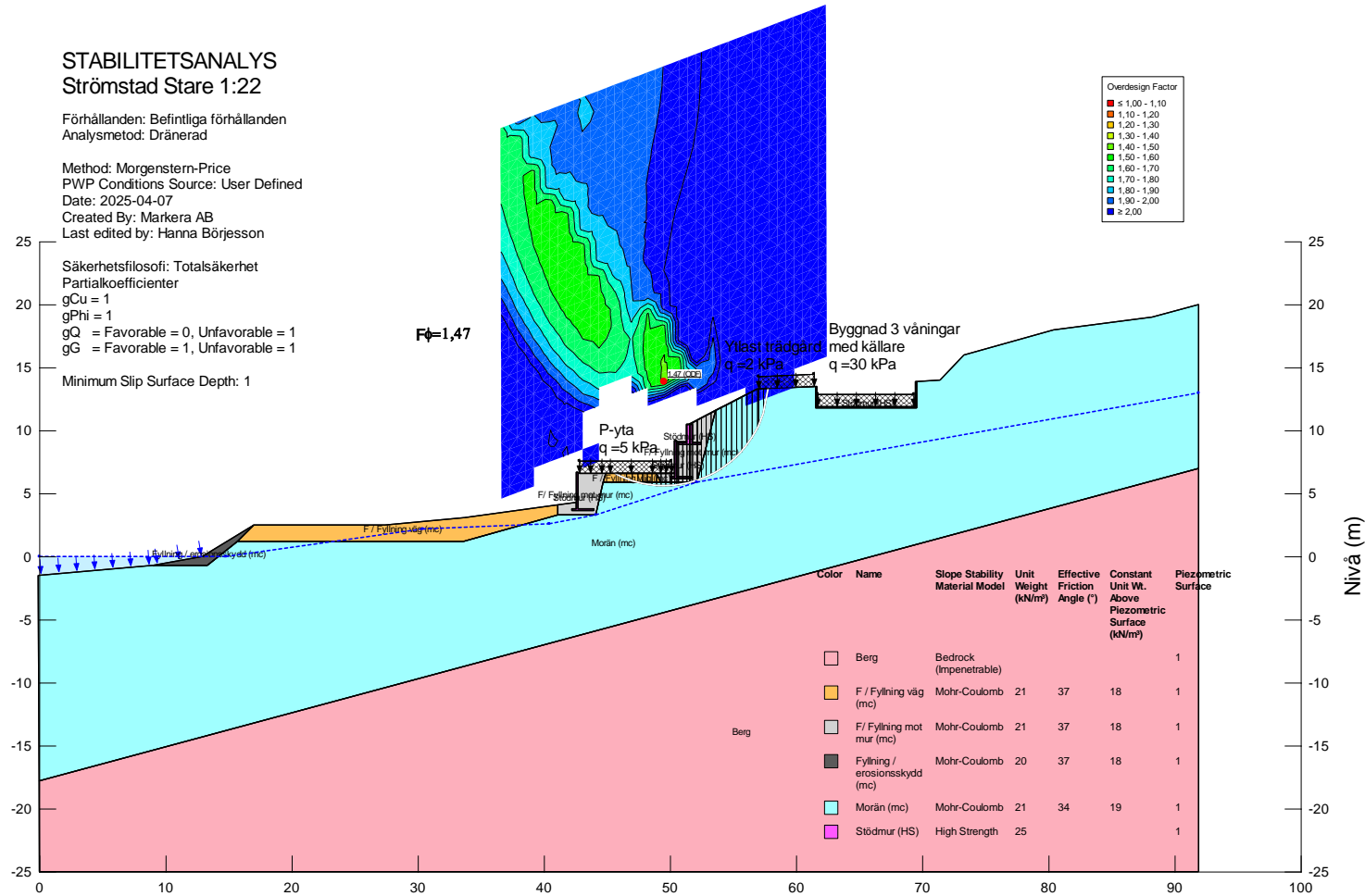
Titel  
**PM Geoteknik**

Uppdragsnummer 4309-24021 Dokumentbeteckning PM-001

 Dokumentdatum Rev. datum Re  
**Se PM**

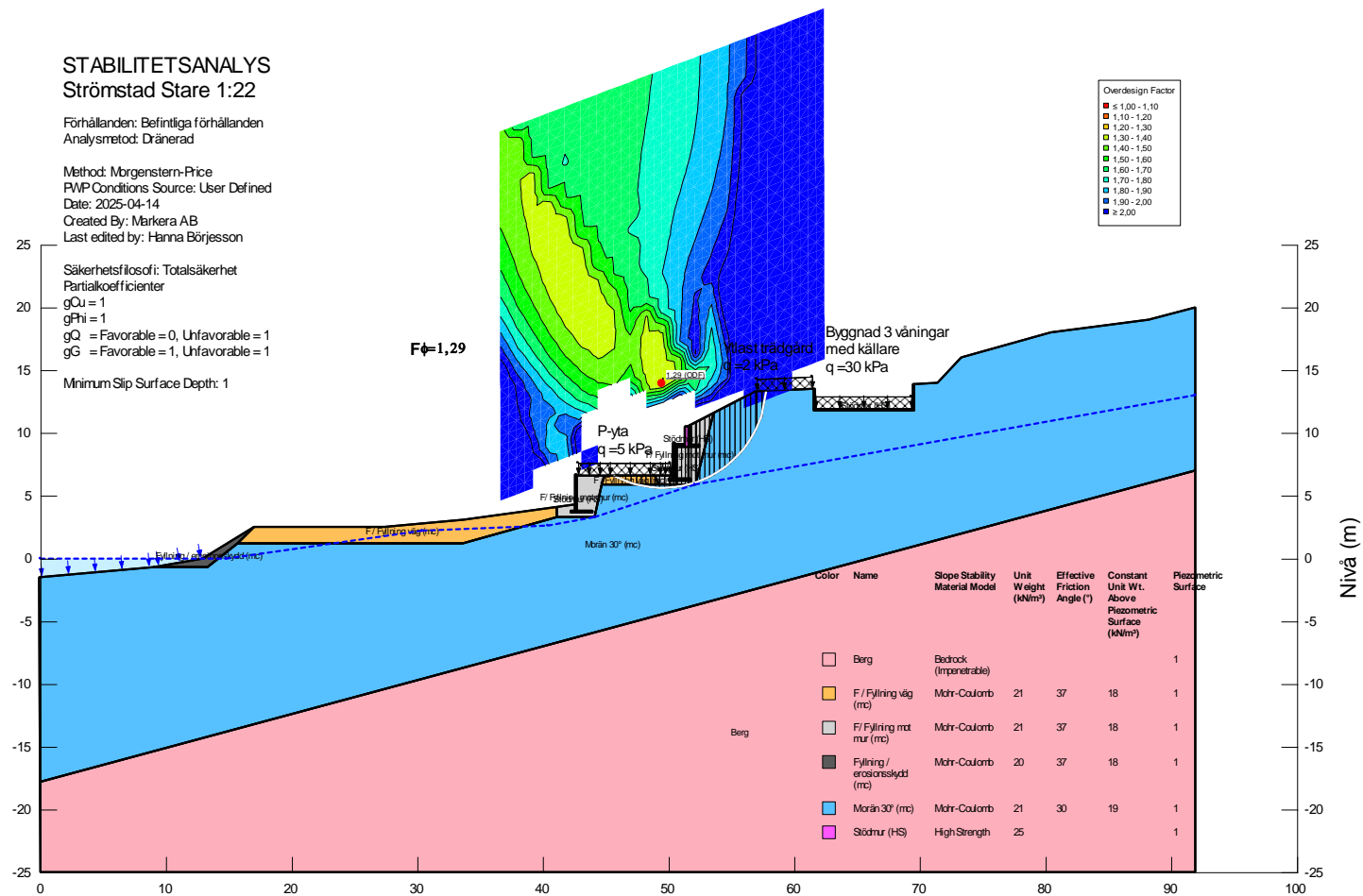
 Handläggare HBn Bilaga Sidnr.  
**Bilaga B** 1 (2)

## Stabilitetsförhållanden byggskede



Figur B-1 Dränerad analys.

## Stabilitetsförhållanden byggskede



Figur B-2    *Känslighetsanalys, lägre inre friktionsvinkel morän (30°). Dränerad analys.*