

Detaljplan för kv. Katten

PM Geoteknik



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Uppdrag.....	3
2.	Syfte.....	3
3.	Planerad byggnation	3
4.	Utsättning och höjdbestämmning	3
5.	Befintliga förhållanden	4
5.1.	Topografi.....	4
6.	Jordlagerbeskrivning	4
6.1.	Geotekniska förhållanden.....	4
6.2.	Hydrogeologiska egenskaper	6
7.	Geotekniska parametrar	6
7.1.	Karakteristiska värden.....	6
7.2.	Dimensioneringsförutsättningar för stabilitetsberäkning.....	6
7.2.1.	Beräkningsprogram och beräkningsmetod	6
7.2.2.	Dimensionerande värden.....	7
7.2.3.	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	8
7.2.4.	Beräkningsförutsättningar	8
7.2.5.	Resultat av stabilitetsberäkningen	9
7.3.	Rekommendationer	9

Bilaga 1	Sammanställning odränerad skjuvhållfasthet (vald c_u)
Bilaga 2	Sammanställning deformationsegenskaper (vald friktionsvinkel och e-modul)
Bilaga 3	Stabilitetsberäkningar

1. Uppdrag

På uppdrag av Vårgårda kommun har Rejlers Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning på del av fastigheten Hägrunga 5:9 i Vårgårda tätort, Figur 1.



Figur 1. Området för detaljplanen är markerat med röd linje

De geotekniska undersökningar som har utförts i samband med denna utredning redovisas i en separat Markteknisk undersökningsrapport/MUR Geoteknik Detaljplan för kv. Katten, daterad 2025-01-24.

2. Syfte

Syftet med undersökningen är att klarlägga de geotekniska förhållandena inom detaljplanen samt att säkerställa stabiliteten inom området där bostadsområdet kommer att placeras.

3. Planerad byggnation

Marinders Bygg AB planerar att möjliggöra ny bostadsbebyggelse med 30 bostäder i radhus och parhus i anslutning till ett befintligt bostadskvarter.

4. Utsättning och höjdbestämmning

Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna utfördes under november, 2024 av underkonsult DanMag.

Mät klass B gäller för uppdraget enligt SGF Rapport 1:2013.

Följande koordinatsystem gäller uppdraget:

- Plansystem: SWEREF 99 13 30
- Höjdsystem: RH 2000

5. Befintliga förhållanden

5.1. Topografi

Marken inom undersökningsområdet består huvudsakligen av öppen mark som utgörs av gräs och skog. Området ligger på nivå cirka +97 till +102. För detaljer avseende topografi, se planritning G101.

6. Jordlagerbeskrivning

6.1. Geotekniska förhållanden

Lerans odränerade korrigerade skjuvhållfasthet har bestämts utifrån CPT-sonderingar.

Jordlagren består från markytan i huvudsak av:

- Sand till ca 1–2 m djup.
- Lera till ca 12–27 m djup.
- Friktionsjord under leran till ca 1–2 m djup.
- Berg.

Bedömt djup till berg varierar mellan ca 14–29 m.

Sanden är rostfläckig siltig och humushaltig.

Leran är siltig och med enstaka växtrester.

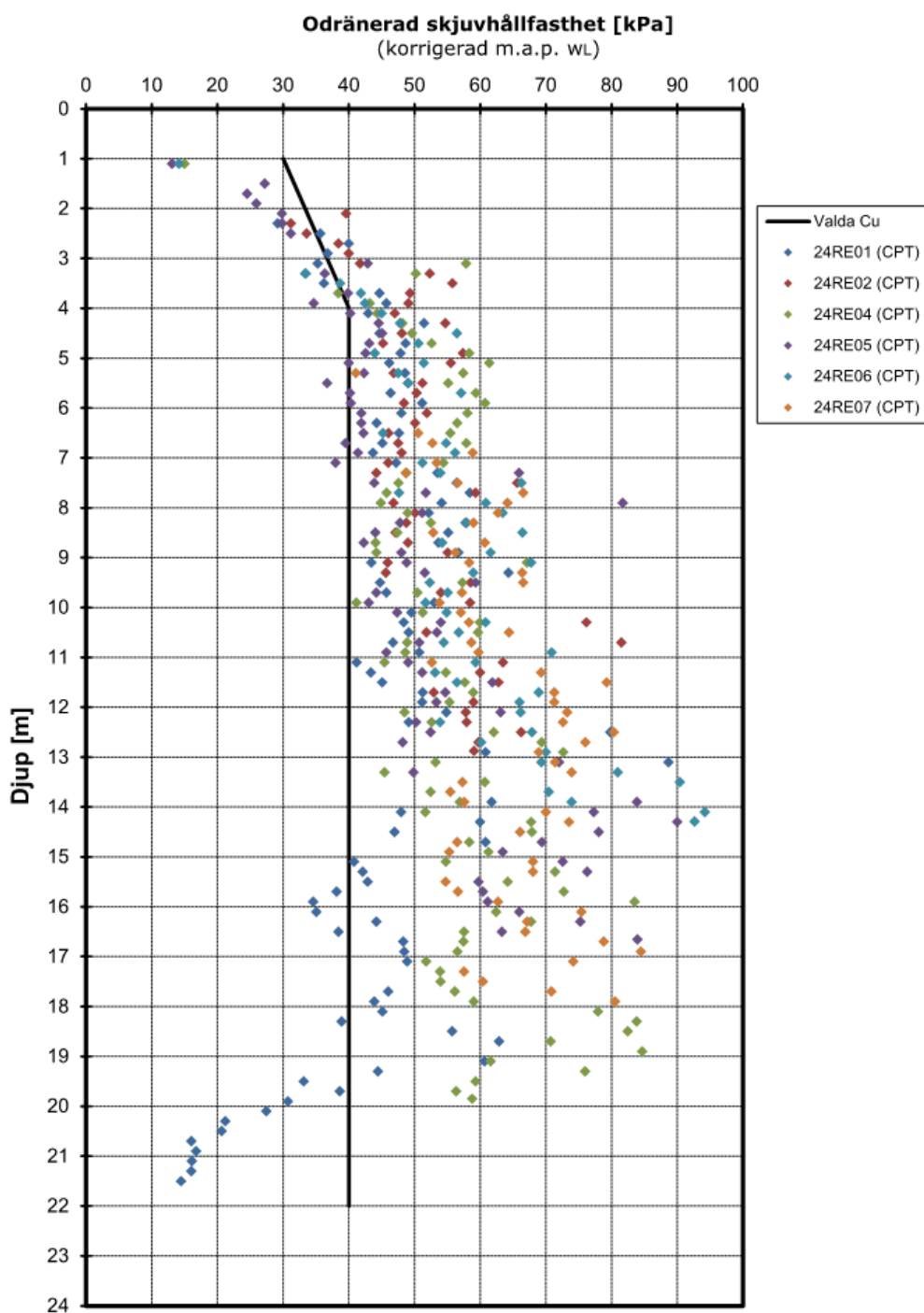
I Tabell 1 sammanfattas ingående jordmaterialalets materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Tabell 1. Sammanfattning av jordmaterialalets materialtyp och tjälfarlighetsklass

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Sand	3B	2
Lera	5A	4

Lerans valda skjuvhållfasthet redovisas grafiskt i Figur 2.

Valda deformationsegenskap redovisas i Bilaga 2.



Figur 2. Sammanställning av utvärderade CPT-sonderingar med avseende på lerans odränerad skjuvhållfasthet (korrigerad)

6.2. Hydrogeologiska egenskaper

Vid undersökningstillfället har fri vattenyta i skruvborrhål noterats och ligger på mellan 0,5 och 1,2 meters djup under befintlig markyta.

7. Geotekniska parametrar

7.1. Karakteristiska värden

Valda härledda parametervärden och karakteristiska parametervärden redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Härledda och karakteristiska parametervärden

Djup [m] (under markyta)	Jordart	γ / γ' [kN/m ³]	c' [kPa]	φ'_k [°]	c_u [kPa]
1 m	Sand	19	--	30	--
1–4 m	Lera 1	17/10	3,0	30	30
4–22 m	Lera 2	17/10	4,0	30	40
22–24 m	Friktionsmaterial	19	--	35	--

7.2. Dimensioneringsförutsättningar för stabilitetsberäkning

7.2.1. Beräkningsprogram och beräkningsmetod

Stabilitetskontroll är utförd i en sektion som anses vara representativ för området, se Figur 3 nedan. Stabilitetsberäkningar har utförts med datorprogrammet Geostudio 2024, version 2.0. Morgenstern Price's. Beräkningsmetod med Grid and Radius har använts.



Figur 3. Läge för beräkningssektion i plan

7.2.2. Dimensionerande värden

Dimensionerande parametervärden ska beräknas enligt ekvation 1 och Tabell 2.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

(1)

där:

- γ_m

Fast partialkoefficient, Tabell 3.
- η

Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion, Tabell 4, 5 och 6.
- $\bar{X}$

Valt härlett medelvärde.

Tabell 3. Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgränstillståndet

Parameter	Partialkoefficient γ_m (brottgränstillstånd)
Friktionsvinkel, φ'	1,3
Effektiv kohesion, c'	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	1,5
Tunghet, γ	1,0

Valet av η -faktorer för utvärdering av friktionsvinkel redovisas nedan.

Tabell 4. Val av η -faktorer för utvärdering av skjuvhållfasthet i lera utifrån utförda CPT-sonderingar

Delfaktorn	Parameter	Valt värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter	$n=7$ 1,0
η_3	Endast CPT har utförts	0,90
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt konsekvens av brott	Liten brottyta, stor konsekvens av brott; medel; kort 1,0
η_8	Sätts till 1,0	1,0
$\eta_{1,2,3,4,5,6,7,8}$		0,9

Tabell 5. Val av η -faktorer för utvärdering av friktionsvinkel utifrån utförda CPT-sonderingar

Delfaktorn	Parameter	Valt värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter $n=7$	1,0
η_3	Endast CPT har utförts	1,0
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt konsekvens av brott	Liten brottyta, stor konsekvens av brott; medel; kort 1,0
η_8	Sätts till 1,0	1,0
$\eta_{1,2,3,4,5,6,7,8}$		1,0

I Tabell 6 nedan redovisas dimensionerande värden.

Tabell 6. Dimensionerande värden

Djup [m]	Jordart	γ / γ' [kN/m ³]	c' [kPa]	ϕ'_k [°]	c_u [kPa]
-	Fyllnadsmaterial	22	--	31,01	--
1 m	Sand	18	--	23,95	--
1–4 m	Lera 1	16/10	1,8	23,95	18
4–22 m	Lera 2	16/10	2,4	23,95	24
22–24 m	Friktionsmaterial	18	--	25,67	--

7.2.3. Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Beräkningar och andra verifieringar ska hänföras till Geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

7.2.4. Beräkningsförutsättningar

Sammanfattningsvis har följande antagits i stabilitetsberäkningen:

- Grundvattenyta: 1 meter under markytan (hydrostatiskt)
- Last för bostäder: 20 kPa (motsvarar två-våningshus)

7.2.5. Resultat av stabilitetsberäkningen

För att uppfylla kraven för säkerhetsklass 2 (SK2) ska den erforderliga säkerhetsfaktorn vara minst $F=1,0$. Resultaten från stabilitetsberäkningen visar att stabiliteten uppfyller kraven för säkerhetsklass 2 (SK2), se Bilaga 3 och Tabell 7.

Tabell 7. Beräknad säkerhet

Sektion	F komb, min	F od, min
A, befintliga förhållanden	2,29	2,33
A, nya förhållanden	1,62	1,63

7.3. Rekommendationer

Vårgårda kommuns intentioner med 'Detaljplan för kv. Katten', bedöms ur geoteknisk säkerhetssynpunkt kunna fullföljas. För lokalisering av bostäder se Figur 1 och Ritning G101.

Området, där byggnaderna planeras att placeras, har marknivåer som varierar mellan +98 och +101, vilket ger en nivåskillnad på cirka 3 meter.

Små lutningar gör att stabiliteten bedöms som tillfredställande och några stabilitetsproblem förväntas ej föreligga inom området. Stabilitetsberäkning redovisas i Bilaga 3 och bedöms som tillfredsställande med befintliga- och nya förhållanden med kravet att grundvattennivån ligger en meter under markytan. Grundvattennivåer ska undersökas noggrant med installationen av grundvattenrör och mättningar i projekteringsskedet.

Mindre bostäder upp till två våningar rekommenderas att grundläggas direkt med platta på mark på packad fyllning efter att jordlager innehållande organiskt material (till exempel mulljord) har schaktats bort. Rekommenderad grundläggningsnivå är +100.

Allt material/jord innehållande organiskt material ska schaktas bort på grund av att det vid grundläggning med uppfyllnad kommer att medföra stor sättningssproblematik.

Alla slänter ska utföras med lutning 1:2 till 2 meters djup, med lutning 1:2,5 till 2,5 meters djup och med lutning 1:3 till 3 meters djup. Djupare schakter måste studeras i detalj.

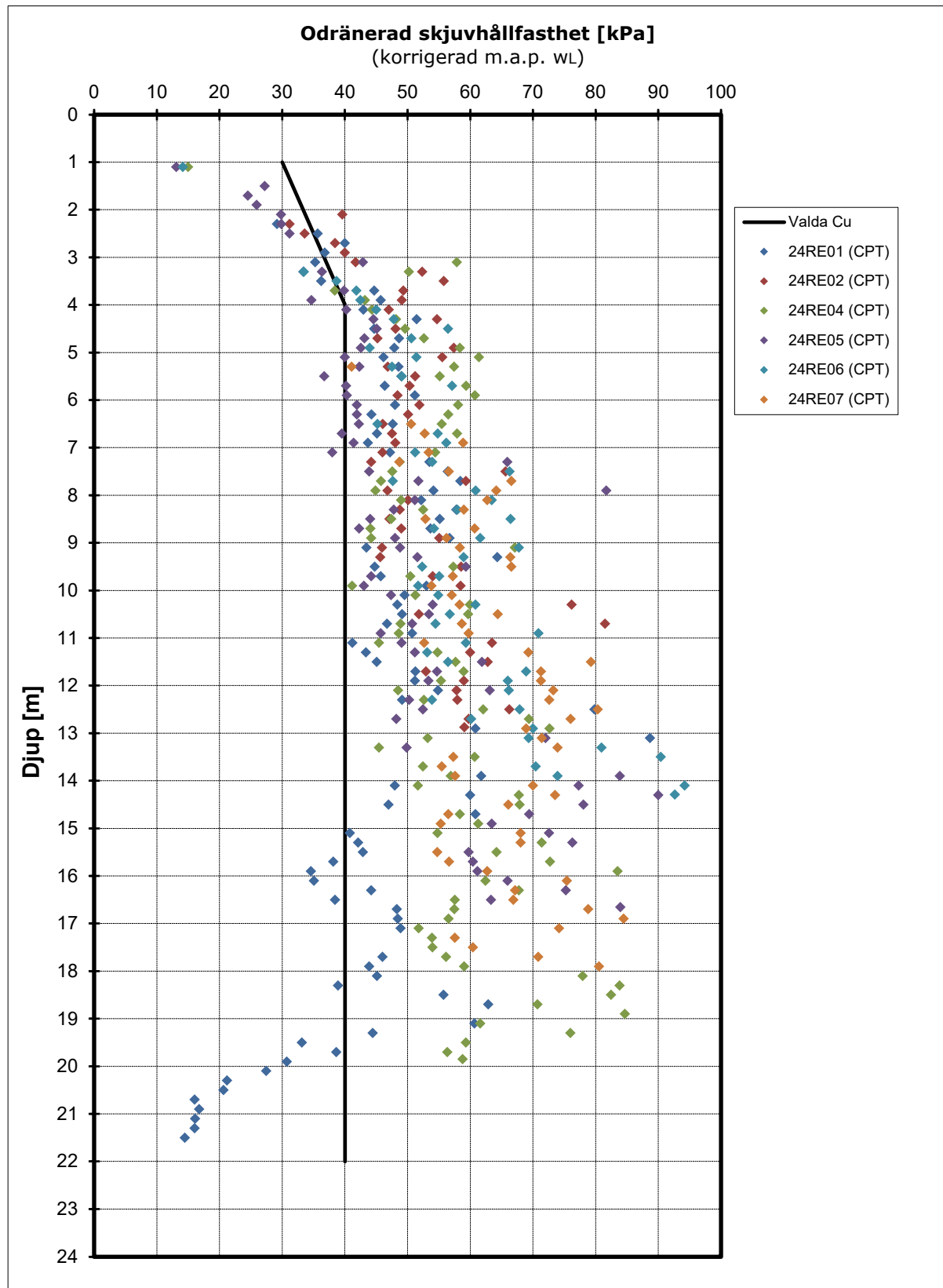
Lerans deformationsegenskaper har uppskattats baserat på utförda CPT-sonderingar. Dessa sonderingar indikerar att leran är överkonsoliderad med cirka 30–50 kPa. Lokalt, i punkt 24RE01, är leran underkonsoliderad. Vidare visar utförda undersökningar mulljord under markytan, som ur geoteknisk synpunkt är ett sämre material och påverkar både stabilitet och sättningar negativt.

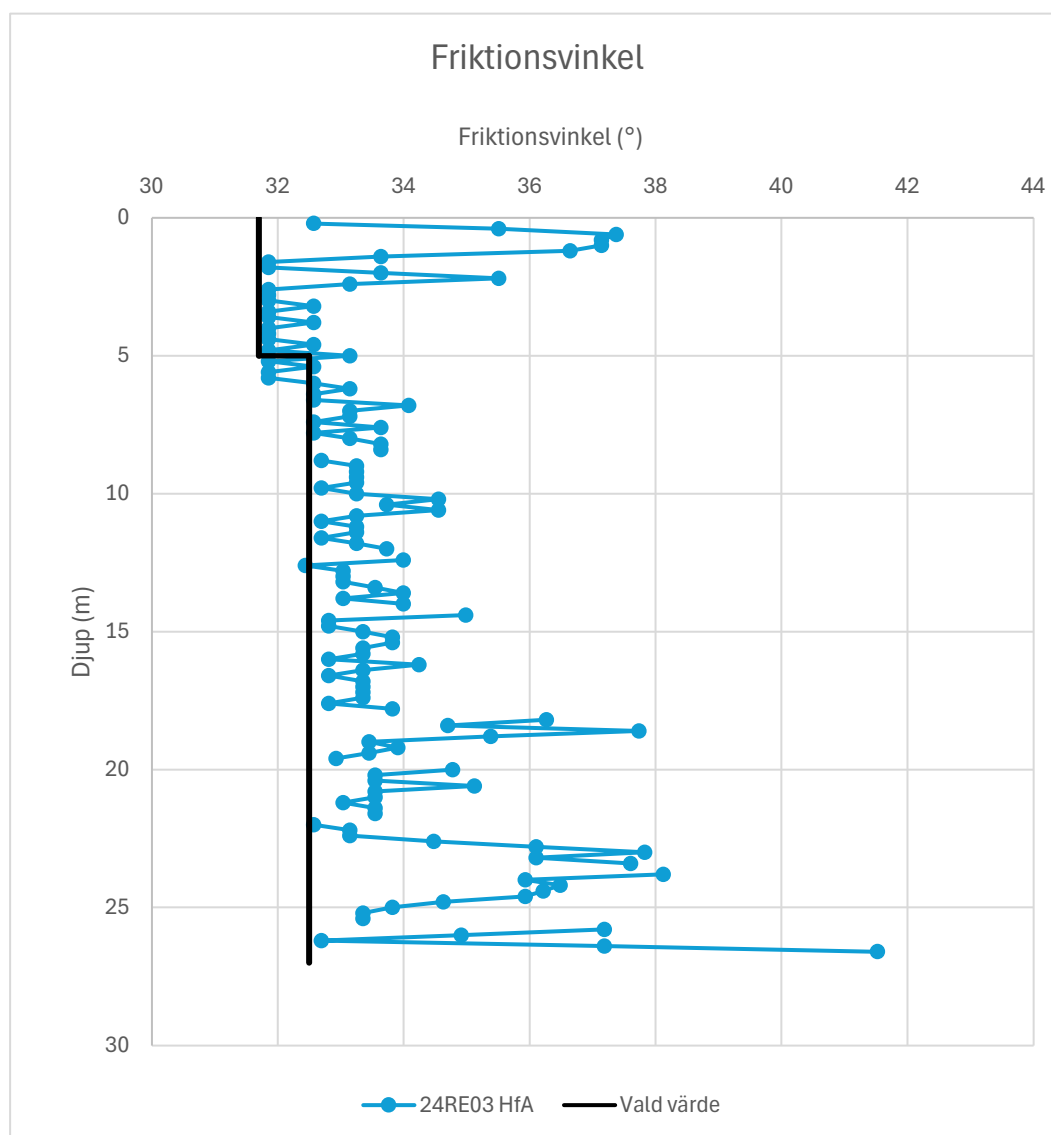
När exakta läget av planerade byggnader är bestämda rekommenderas att kompletterande geoteknisk undersökning utförs i projekteringsskedet med hänsyn till sättningssproblematik och grundvattenförhållanden med mer avancerade laboratorieanalys.

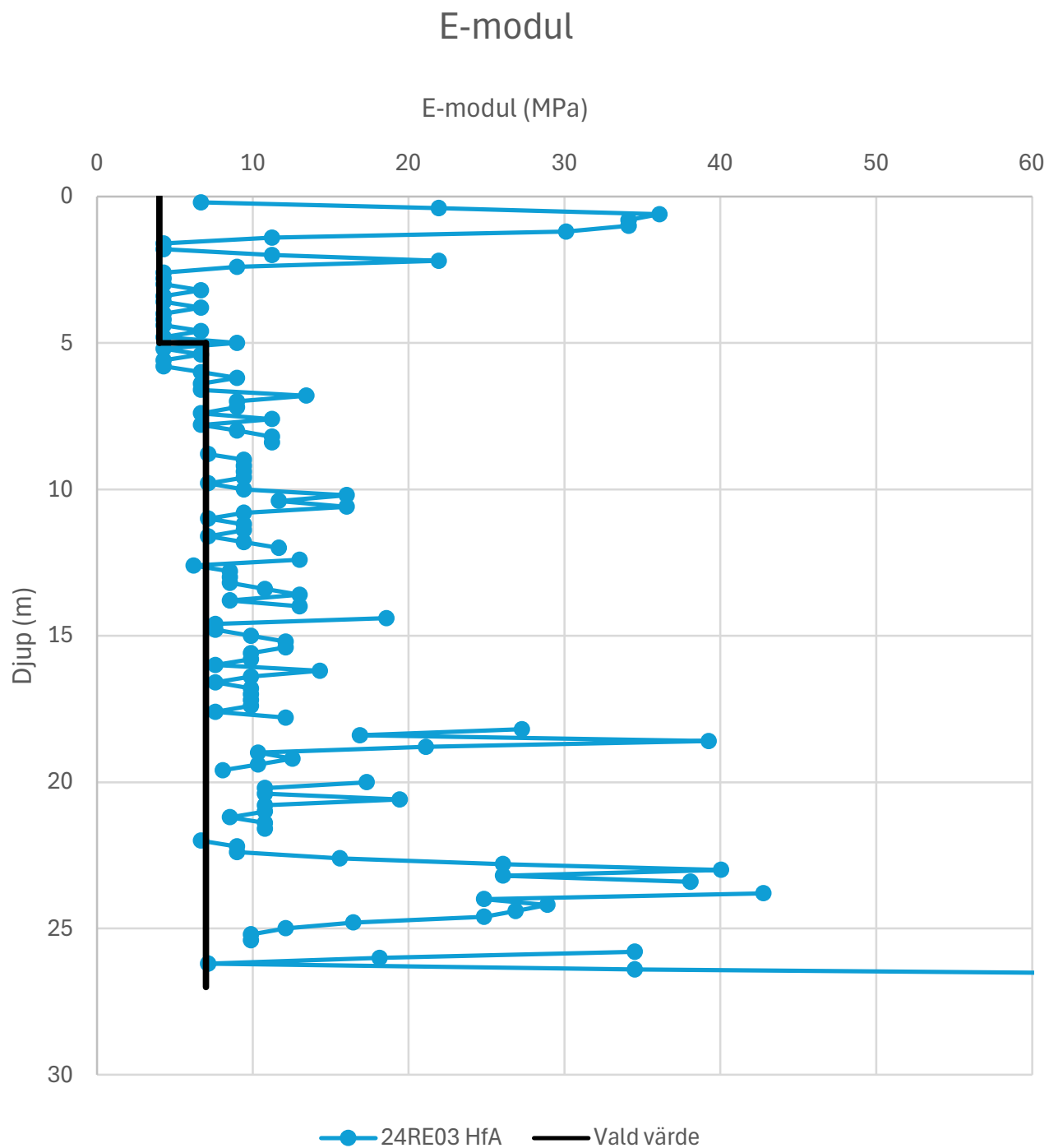
Packad fyllning utförs enligt AMA Anläggning 23.

Uppdragsnummer: 188798

Projekt: DP Katten

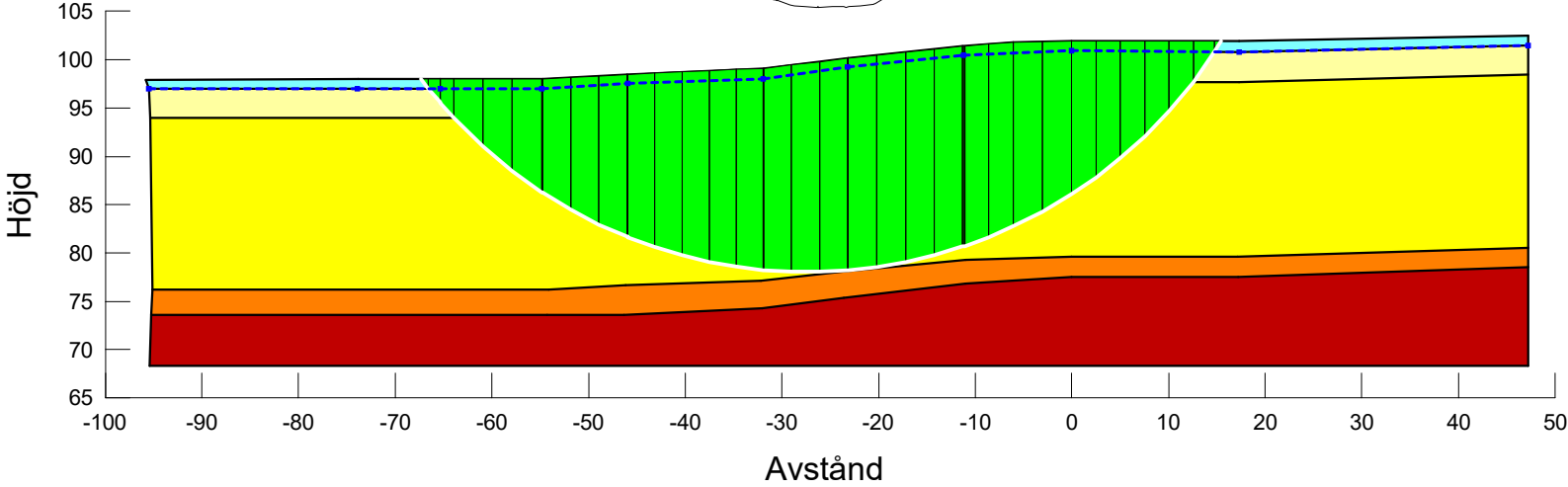
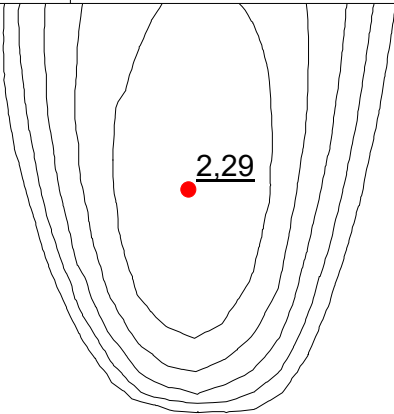






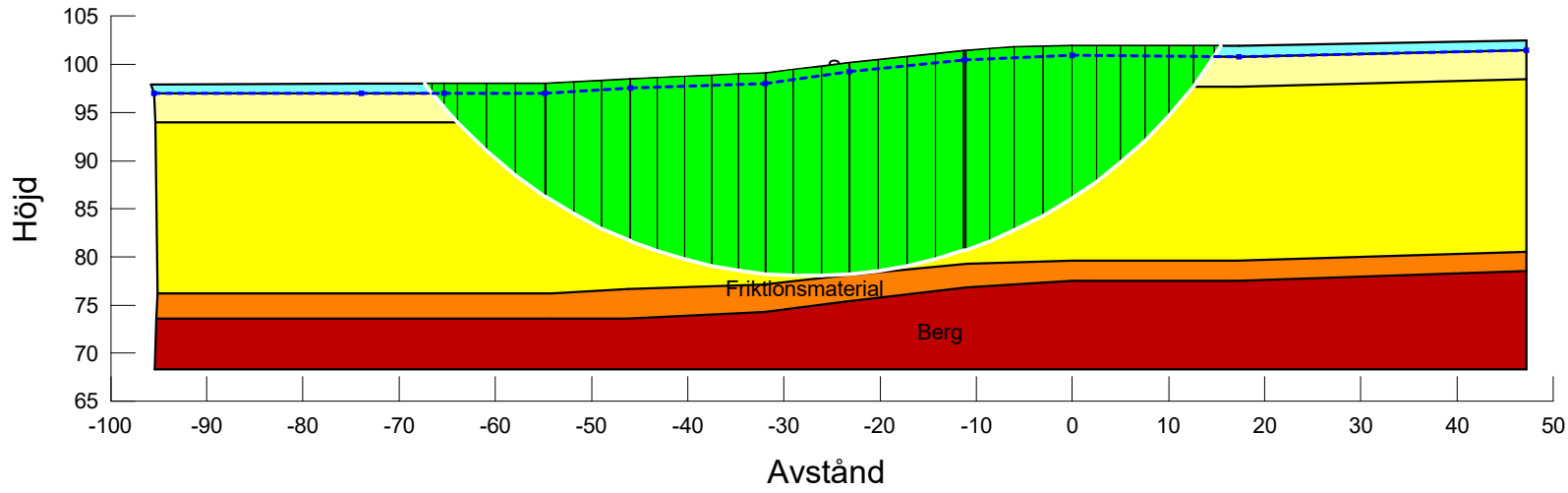
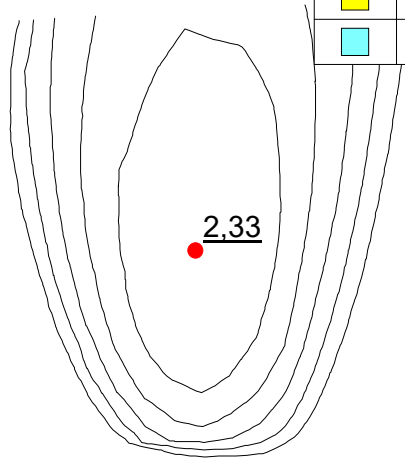
Befintliga förhållanden
Kombinerad analys

Color	Name	Slope Stability Material Model	Piezometric Surface	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m²)/m)	c'/Su Ratio
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)	1							
■	Friktionsmaterial	Mohr-Coulomb	1	19	25,67					
■	Lera 1 - komb	Combined, S=f(depth)	1	16	23,95	2,3	0	18	0	0
■	Lera 2 - komb	Combined, S=f(depth)	1	16	23,95	3	0	24	0	0
■	Sand	Mohr-Coulomb	1	18	23,95					



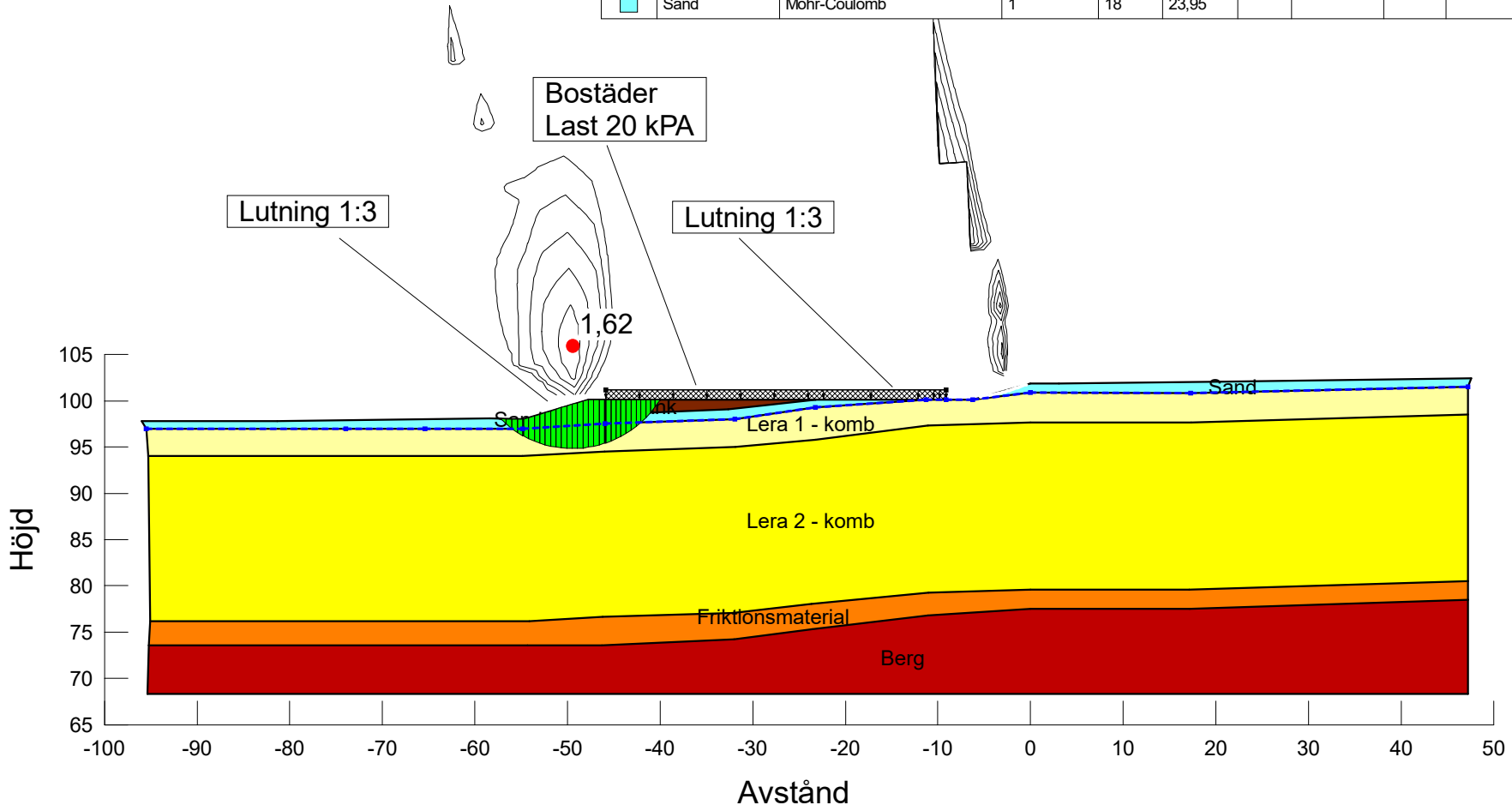
Befintliga förhållanden
Odränerad analys

Color	Name	Slope Stability Material Model	Piezometric Surface	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)	1				
	Friktionsmaterial	Mohr-Coulomb	1	19			25,67
	Lera 1 - od	S=f(depth)	1	16	18	0	
	Lera 2 - od	S=f(depth)	1	16	24	0	
	Sand	Mohr-Coulomb	1	18			23,95



Nya förhållanden
Kombinerad analys

Color	Name	Slope Stability Material Model	Piezometric Surface	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m²)/m)	c'/Su Ratio
■	Bank	Mohr-Coulomb	1	22	31,01					
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)	1							
■	Friktionsmaterial	Mohr-Coulomb	1	19	25,67					
■	Lera 1 - komb	Combined, S=f(depth)	1	16	23,95	2,3	0	18	0	0
■	Lera 2 - komb	Combined, S=f(depth)	1	16	23,95	3	0	24	0	0
■	Sand	Mohr-Coulomb	1	18	23,95					



Nya förhållanden
Odränerad analys

Color	Name	Slope Stability Material Model	Piezometric Surface	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)
■	Bank	Mohr-Coulomb	1	22			31,01
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)	1				
■	Friktionsmaterial	Mohr-Coulomb	1	19			25,67
■	Lera 1 - od	S=f(depth)	1	16	18	0	
■	Lera 2 - od	S=f(depth)	1	16	24	0	
■	Sand	Mohr-Coulomb	1	18			23,95

