
PM/Geoteknik
PM/Geo

Veterinären 10 och 11
Strömstad
Detaljplan

Uppdragsnr: 24036

Bohusgeo AB 2024-06-14

Rev. 2026-02-17

Beställare

Kund: Strömstads kommun
Kontaktperson: Leo Westlin

Bohusgeo AB

Uppdragsnummer: 24036
Uppdragsledare: Daniel Lindberg
Handläggare: Daniel Lindberg
Granskning: David Palmquist

Bastionsgatan 26
451 50 Uddevalla
Org.nr. 556601-5243
Tel. vxl. 0522-946 50
bohusgeo.se

Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag	2
3.	Styrande dokument	2
4.	Planområde och bebyggelse	2
5.	Befintliga förhållanden	3
5.1.	Mark, vegetation och topografi	3
5.2.	Geotekniska förhållanden	3
5.3.	Geohydrologiska förhållanden	3
6.	Släntstabilitet	4
6.1.	Allmänt	4
6.2.	Valda parametrar	4
6.3.	Beräkningar befintliga förhållanden	6
6.4.	Resultat/slutsats	8
7.	Grundläggningsförutsättningar	8
8.	Schaktning, fyllning m.m.	8
9.	Bergras och blocknedfall	8
10.	Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande	9

Bilagor

Bilaga 1:1	Sammanställning av friktionsvinklar
Bilaga 2:1-2:4	Släntstabilitetsberäkningar
Bilaga 3:1-3:5	Plan och sektioner för planerade förhållanden

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Strömstads kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheterna Veterinären 10 och 11 i Strömstads kommun.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet och översiktliga grundläggningsförhållanden.

Denna revidering avser att utformningen av området gjorts om med stödmurar, lekplats m.m. Samt utifrån SGIs yttrande daterat 2025-02-05 med diarienummer 4.3.1-2502-0269. En ny bedömning av släntstabilitetsförhållandena har därför gjorts för de förändrade delarna. Reviderade delar har markerats med ett streck till vänster om texten.

2. Underlag

Underlag för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- Fält- och laboratoriearbeten utförda av Bohusgeo AB för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR daterad 2025-08-20, uppdragsnummer 24036.
- Skiss till situationsplan samt sektioner, tillhandahållen av Strömstads kommun

3. Styrande dokument

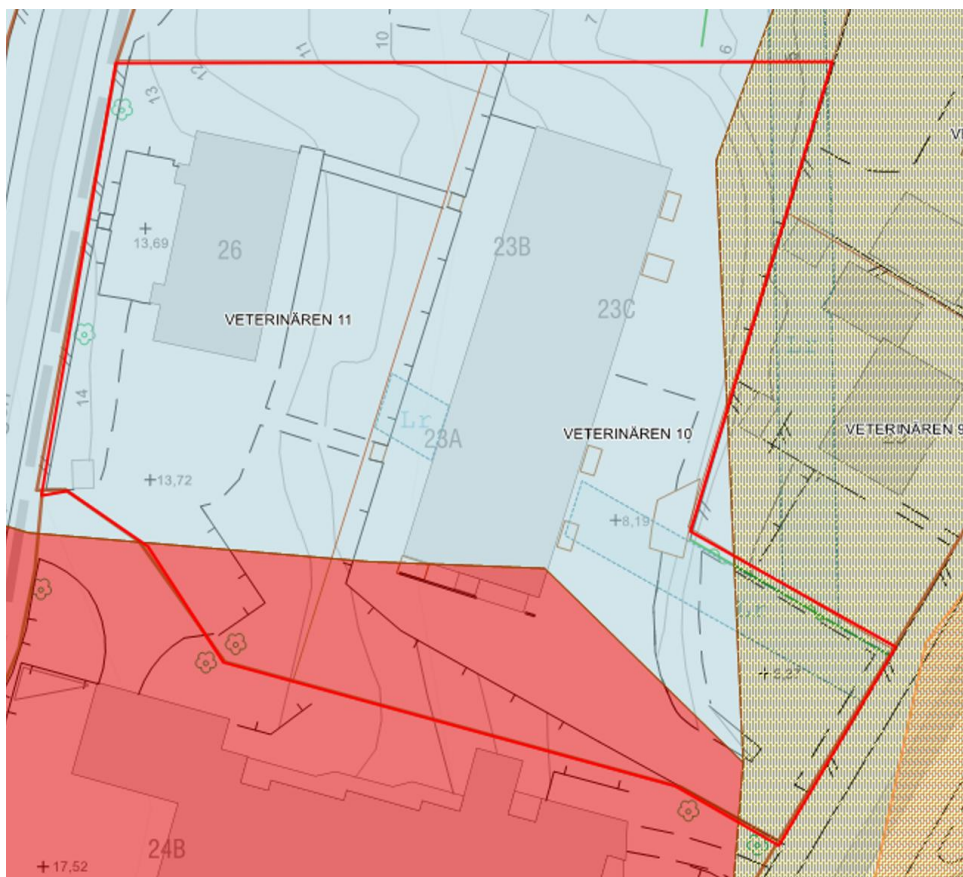
Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

Tabell 1. Styrdokument.

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	SGI Vägledning 8 IEG Rapport 4:2010 TRVINFRA-00229 TRVINFRA-00230
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1

4. Planområde och bebyggelse

I figur 1 nedan framgår planområdesgränsen. Befintlig bebyggelse utgörs av flerbostadshus. Sannolikt är byggnaderna grundlagda på fastmark/berg eftersom jordlagerdjupen inom området är relativt små.



Figur 1. Planområde.

5. Befintliga förhållanden

5.1. Mark, vegetation och topografi

Det undersökta området är ca 60 x 60 m och utgörs av bebyggd mark. Byggnationen innefattar bostadshus. Delar av området är asfalterat och delar utgörs av en gräsbevuxen slänt. Markytans nivå varierar mellan ca +5 och ca +15. De högsta nivåerna återfinns i områdets västra del och de lägsta i den östra delen.

5.2. Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar i huvudsak mellan ca 0.5 och 1.5 m. Vid den nedre delen av sektion A förekommer något större jorddjup på upp till ca 3 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- Friktionsjord i form av silt och/eller sand

Jordlagren utgörs av friktionsjord i form av **silt** och/eller **sand**. Delvis har inslag av grus påträffats och förekomst av humusjord har ställvis noterats i de ytliga delarna av jordprofilen. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 15 och ca 25 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

5.3. Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivån har inte uppmätts. Den bedöms normalt ligga 1-2 m under markytan. Jorden bedöms som vattengenomsläpplig och området bedöms som väl dränerat.

6. Släntstabilitet

6.1. Allmänt

Släntstabiliteten har beräknats i sektion A, se placering på ritning G101 i MUR upprättad för uppdraget. I nedre delen av sektion A förekommer något större jordlagerdjup och det är anledningen till att en släntstabilitetsberäkning utförts för denna del. För övriga delar av planområdet är jordlagerdjupen små och utgörs av friktionsjord, och släntstabiliteten bedöms därför som tillfredsställande.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med datorprogrammet GeoStudio 2021.3. Beräkningarna har utförts med cirkulär-cylindriska glidytor med ϕ -analys eftersom beräkningarna enbart utförts i friktionsjord. Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms uppfylla detaljerad nivå enligt IEG R4:2010.

Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010 framgår av Tabell 2.

Tabell 2 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010

Utredningsnivå	F_{ϕ}
Detaljerad utredning, nyexploatering	≥ 1.3

Vald erforderlig säkerhetsfaktor redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer

Utredningsnivå	F_{ϕ}
Detaljerad utredning, nyexploatering	≥ 1.3

6.2. Valda parametrar

6.2.1. Friktionsvinklar

Friktionsvinkeln för jordmaterialet har satts till 32° . I Bilaga 1 redovisas en sammanställning av erhållna friktionsvinklar för den nedre delen av sektion A (där jorddjupet är något större än i området för övrigt).

6.2.2. Grundvatten

Vid beräkningarna har en grundvattenyta belägen mellan ca 0 och ca 0.5 m under markytan ansatts vilket bedöms vara ett val på säkra sidan.

6.2.3. Laster

Vid beräkningarna har en last av 20 kPa ansatts på markytan vid släntrönet i den nedre delen av sektion A motsvarande ca 1 m uppfyllnad. För att erhålla maximal tillåten tillskottslast med avseende på släntstabiliteten har det också kontrollerats för en ökad last, i detta fall upp till 35 kPa. Befintligt flerbostadshus är enligt uppgift, från dokumentation i samband med bygglov, grundlagt med grundmur på berg och påför därmed ingen last på markytan, se figur 2 och 3.

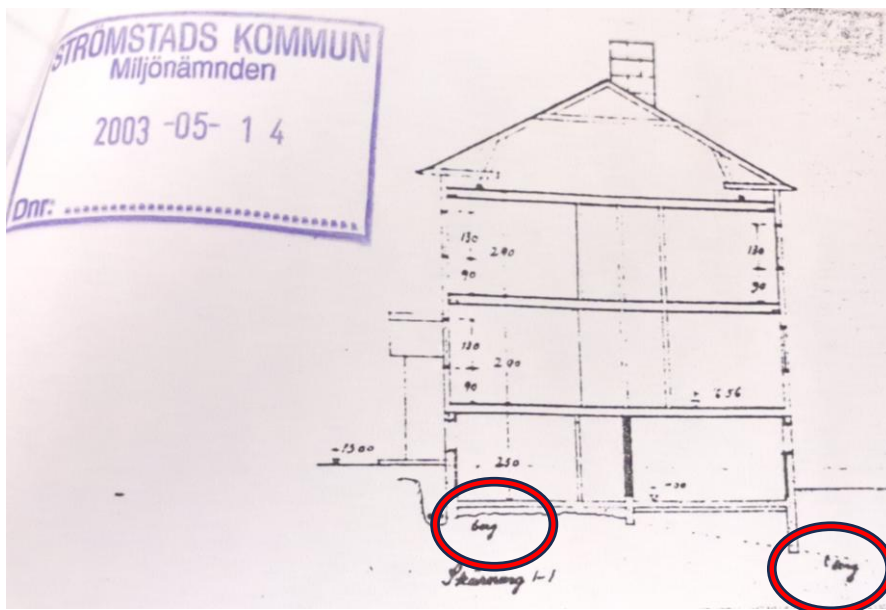
Byggnadens art: Personalbostadshus.		Byggnadsplats Län: Göteborgs O. Bohus Län	
Sökande:		Kommun: Strömstad	
Adress:		Kvarter: Veterinären tomt nr	
Tel.		Stadsågo-nr (el annan gällande fastighetsbeteckning)	

GRUND		Tjänsteanteckn.
Markförhållanden	Jordlagrens beskaffenhet (ungefärligt djup) Berg.	
Grundläggningsätt	Betongpel. el murar till berg, utbredda plattor, betongpål., cementhall etc. Murar till berg.	
Yttre grundmurar	Betong: dimens., cementhalt, Betonghålstén: dimens., antal hålradar, fabrikat 25 cm betonghålstén. Värmeisolering Träullsplattor. Valtnisolerings Asfaltstrykning. Socker: material, ytbehandling Cementputs. Dränering: material, dimens., o. placering 2 strängar 3" dräneringsrör.	
Inre grundmurar	Betong: dimens., cementhalt, Betonghålstén: dimens. 20 cm massiva betongblock.	

VÄGGAR	
Yttrevägg i allmänhet	Material, volymvikt, dimens., o. placering utifrån räknat samt fasadbehandling 3/2-sten fasadtegel + 20 cm lättbetong + puts.
under fönster	
Innervägg bärande	Material, delarnas dimens. o. placering Putst + 20-tegel + puts.
	Putst + 20-tegel + puts.

Godkänd
~~Godkänd med erklaring~~
Byggnadsnämndens prot.
22/10 1958 § 181
Regner Skander

Figur 2. Urklipp från teknisk beskrivning i samband med bygglov för Veterinären 10.



Figur 3. Urklipp från beskrivning i samband med bygglov för Veterinären 11 och där det framgår att grundläggning utförts till berg.

6.3. Beräkningar befintliga förhållanden

Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 4. Beräkningssektionen redovisas i Bilaga 2.

Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer, befintliga förhållanden

Sektion\Analys	F_{ϕ}
Sektion A 20 kPa	1.45
Sektion A 35 kPa	1.32

Vid befintliga stödmuren, se bild 1, har sonderingar gjorts på ovan- och nedsidan vid ett antal ställen. Djupet till stopp varierar mellan ca 0.5 m och 1 m. Vi bedömer det som sannolikt att muren är grundlagd på fastmark/berg. Inget ritningsunderlag har dock återfunnits. Vid en okulär besiktning/kontroll av muren har inga påtagliga skador eller deformationer noterats.



Bild 1: Befintlig stödmur.

För fallet då muren endast "står" på markytan räknas stabiliteten inte hem. Om muren går minst 30 cm under markytan erhålls tillfredsställande säkerhetsfaktor. Dessutom med en tillskottslast av 5 kPa på pådrivande sidan, se tabell 5 samt bilaga 2.

Sannolikt har muren utförts till ett djup av 30 cm eller mer och mest sannolikt är därmed stabiliteten tillfredsställande.

Tabell 5. Beräknade säkerhetsfaktorer, befintliga förhållanden

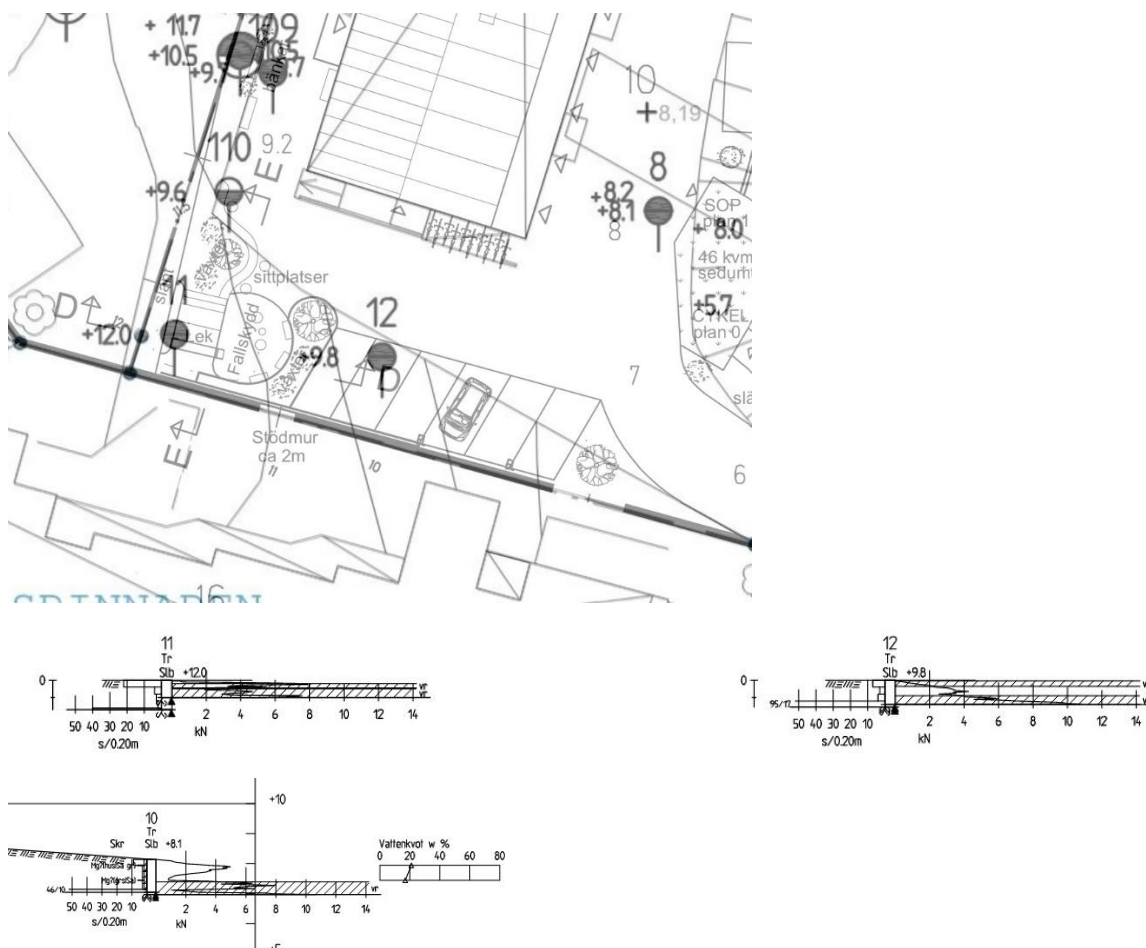
Sektion\Analys	F_ϕ
Sektion A Mur vid markyta	1.08
Sektion A Mur 0,3m under markyta	1.3

Planerad utformning av planområdet har gestaltats genom planritningar och sektioner, se bilaga 3.

I den östra delen av området ska höjdskillnader, förutom slänten i den östra delen av sektion A och som redovisas i tabell 4, hanteras genom stödmurar. För att släntstabiliteten ska förbli tillfredsställande ska stödmurarna dimensioneras med avseende på laster från trafik/parkering, icke bygglovspliktiga åtgärder samt utformning av mark och gator m.m.

I planrådets södra/sydvästra del har en lekplats planerats, se planritning i Bilaga 3 och i figur 4.

Sonderingarna som ligger i närheten visar på små jorddjup, se figur 4, och planerat utförande bedöms kunna ske utan att släntstabiliteten blir otillfredsställande.



Figur 4. Sondering 10, 11 och 12 vid planerad lekplats visar alla på tunna jordlager.

Eftersom lera saknas inom planområdet bedöms risk för påverkan av eventuella skred utanför planområdet inte föreligga.

6.4. Resultat/slutsats

Släntstabiliteten bedöms under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande för muren mellan veterinären 10 och 11 samt för den östra delen av sektion A. Planerade förhållanden bedöms kunna utföras enligt planerat utförande under förutsättning att stödmurar dimensioneras för aktuella laster.

7. Grundläggningsförutsättningar

Jordlagermäktigheten inom området är relativt liten, i huvudsak mellan 0,5 och ca 1,5 m. Ställvis har större mäktighet påträffats. Jorden utgörs i huvudsak av friktionsjord.

Preliminärt bedöms det finnas förutsättningar för ytlig grundläggning. Tunga, långsträckta och/eller sättning känsliga byggnader bedöms preliminärt behöva grundläggas genom urgrävning till berg och därefter på packad fyllning.

Då byggnadernas placering och nivåställning m.m. bestämts får ytterligare bedömningar och/eller undersökningar utföras för att klarlägga de faktiska förutsättningarna för respektive byggnad.

Vid alla typer av grundläggning ska följande beaktas/utföras:

- Otjänliga massor (exempelvis humushaltiga eller organiska massor) schaktas bort och ersätts med friktionsjord av materialtyp 2 eller bättre.
- Schaktbottenbesiktning av geotekniskt sakkunnig ska utföras.
- Packning av fyllning utförs enligt tabell CE/3 och/eller CE/4 AMA 20.
- Grundläggning utförs så att mindre sättningsskillnader kan accepteras inom byggnaden. Grunden ska göras styv så att lasterna kan omfördelas i konstruktionen.
- Vid kall väderlek ska schaktbotten tjälskyddas.

8. Schaktning, fyllning m.m.

Vid temporära schakter bedöms en släntlutning av 2:1 erfordras vid ett max schaktdjup av ca 2 m. Schakt till större djup bör detaljstuderas.

Permanent schakter och fyllningar bör utföras med släntlutning mellan 1:2 och 1:3 beroende på nivåskillnaderna vid fyllningen/schakten.

Vid schakt under grundvattennivån, i samband med nederbörd eller vid riklig vattentillrinning kan flackare släntlutning och/eller erosionsskydd erfordras.

Vid schaktningsarbeten bör speciellt beaktas att jorden delvis är mycket flytbenägen. Om arbetena utförs vid kall väderlek bör schaktbotten tjälskyddas.

9. Bergras och blocknedfall

Berg i dagen förekommer endast i mycket begränsad omfattning och då i form av mindre bergspartier. Nivåskillnaden mot omgivande mark är liten och risk för bergras eller blocknedfall som kan påverka detaljplaneområdet bedöms inte föreligga. På bild 2 nedan redovisas exempel på berg i dagen i området.



Bild 2: Berg i dagen

10. Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande

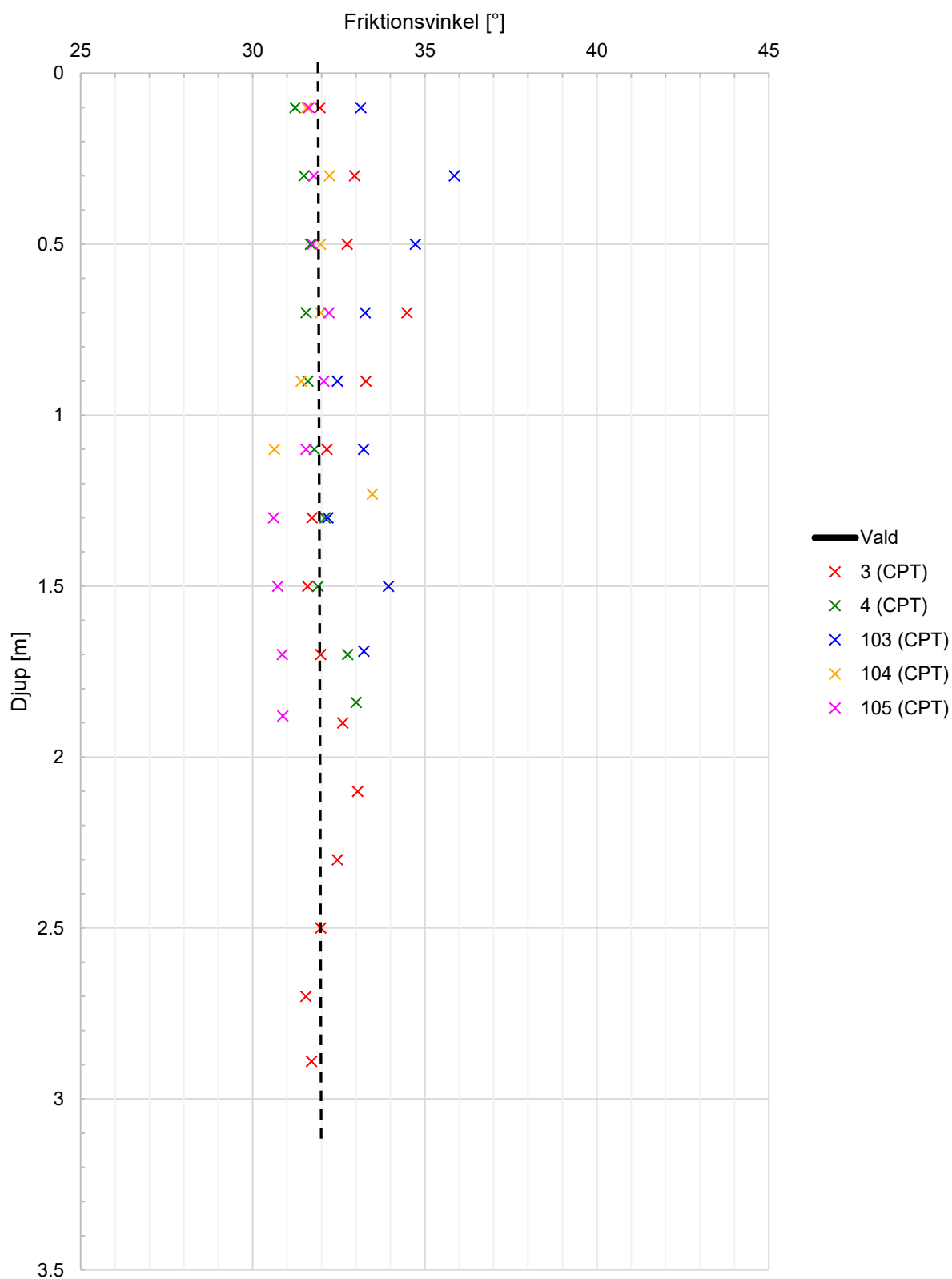
I samband med exploateringen bör markradonmätningar utföras.

Då byggnadslägen, byggnadsutformningar, utformning av stödmurar m.m. samt nivåsättning föreligger bedöms kompletterande undersökningar och/eller bedömningar behöva göras.

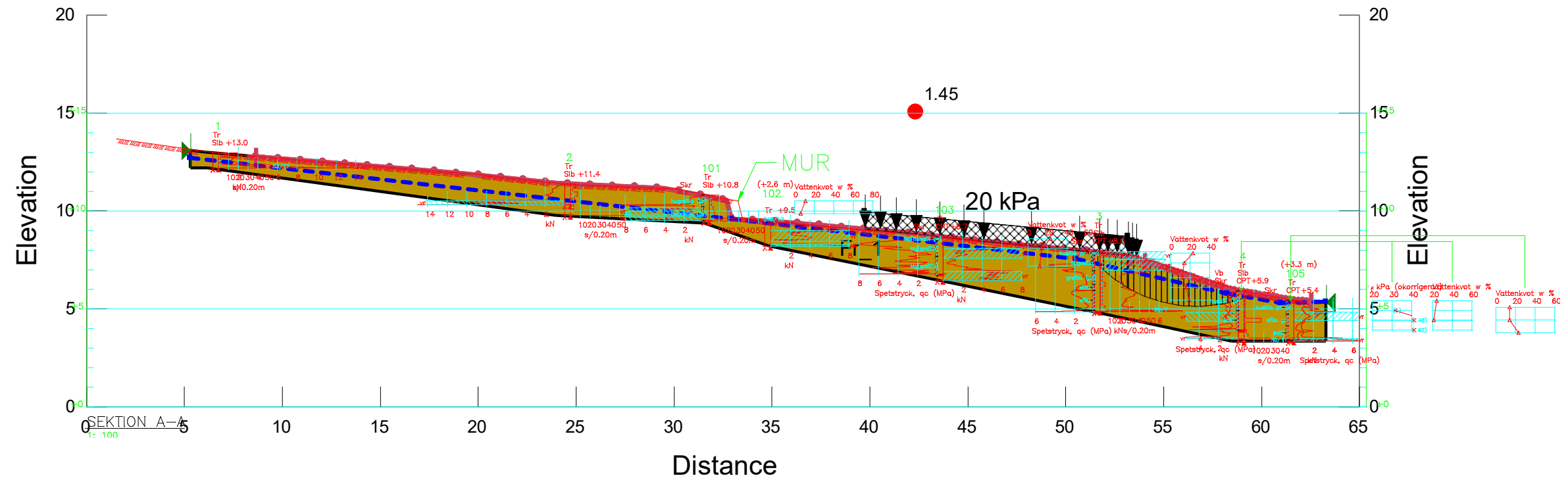
Veterinären 10 och 11

Uppdragsnummer: 24036

Utvärderad friktionsvinkel enl. SGI Information 3

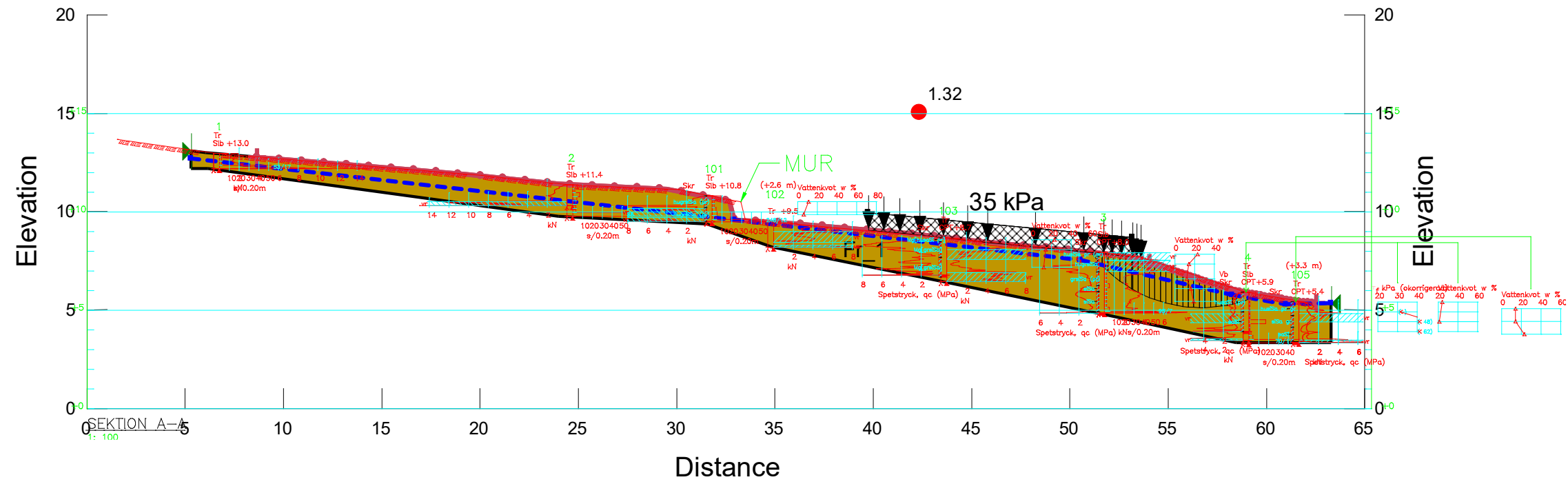


Sammanställning av friktionsvinklar samt valt värde, 32°



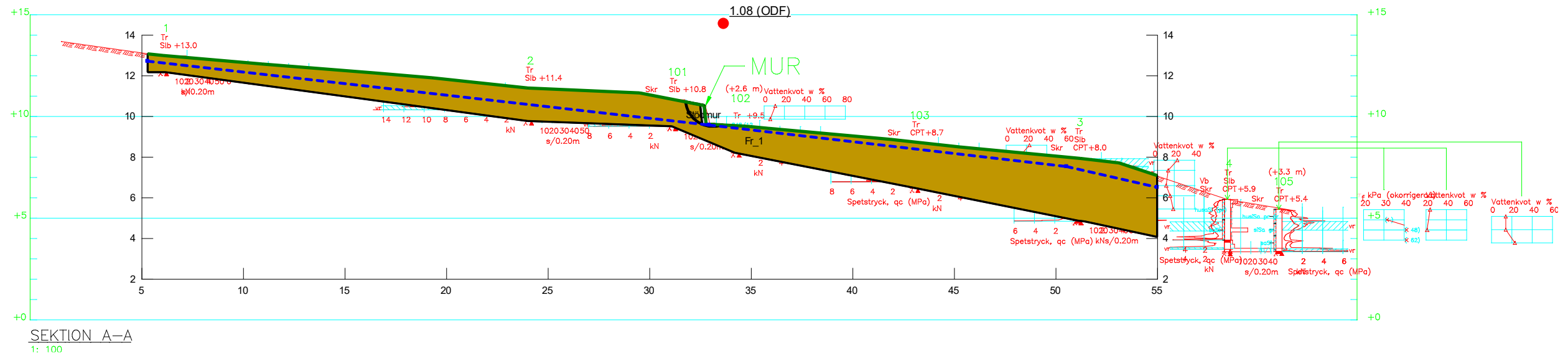
Name: Fr_1
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

Sektion A, ϕ -analys.

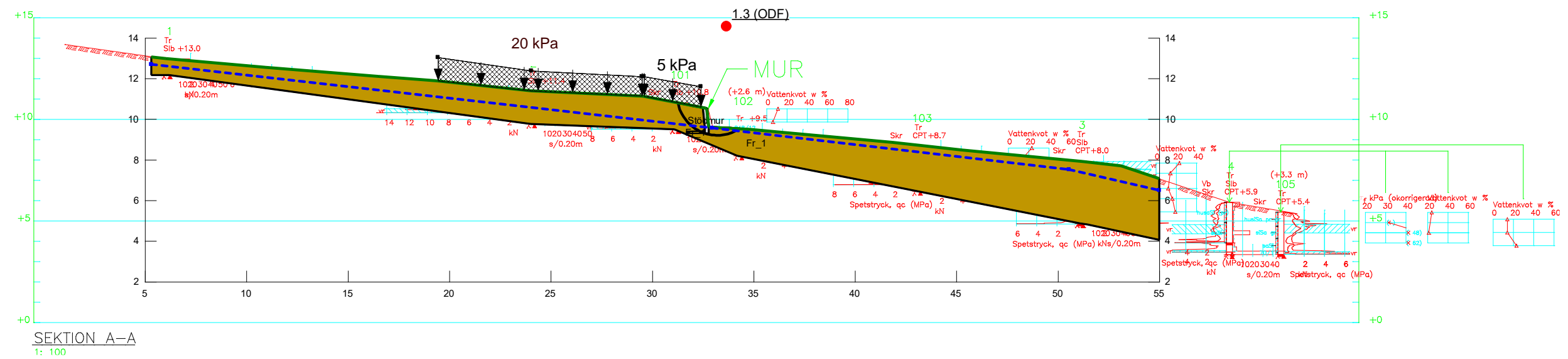


Name: Fr_1
 Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 32 °
 Phi-B: 0 °
 Piezometric Line: 1

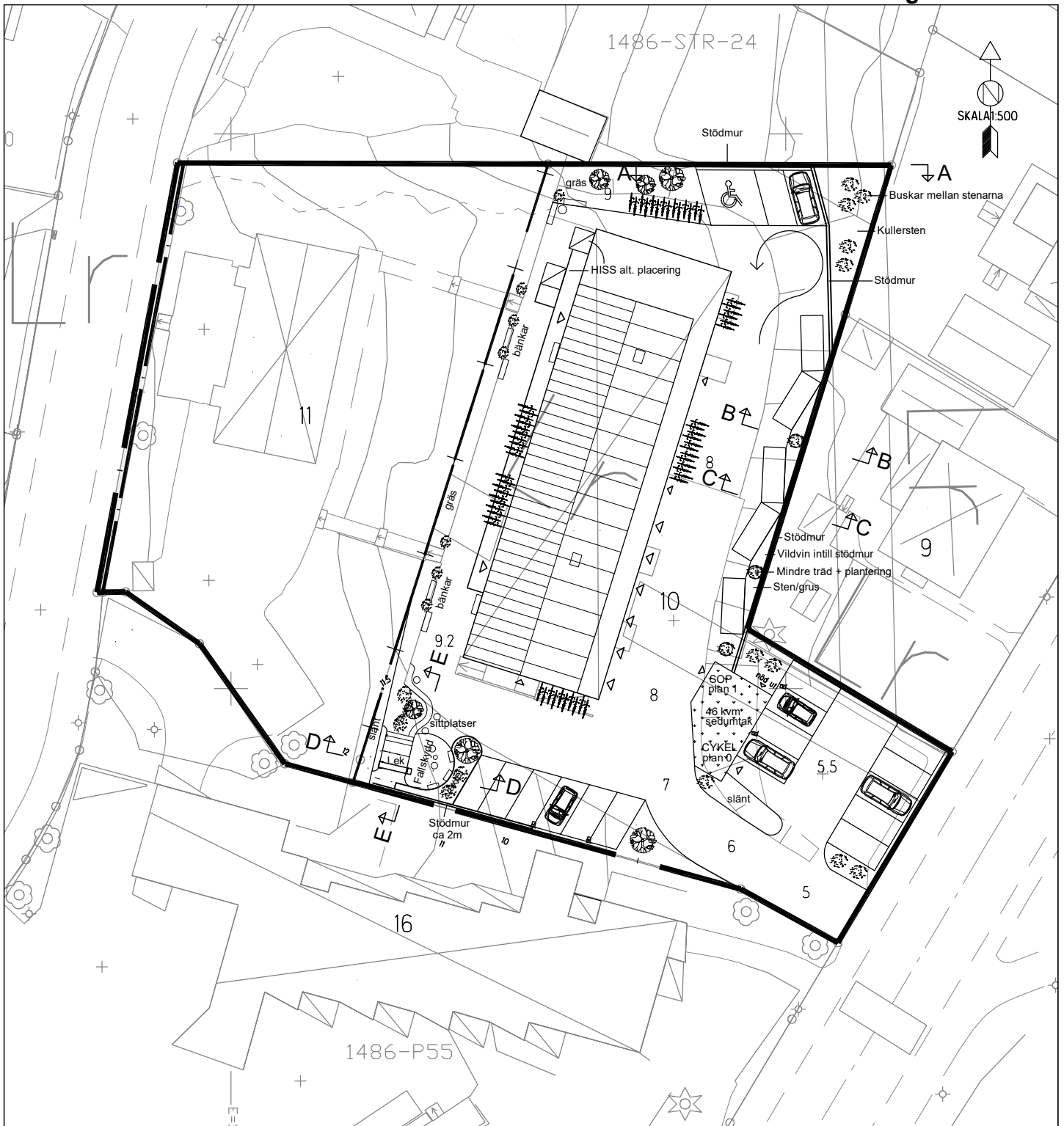
Sektion A, ϕ -analys, max belastning.



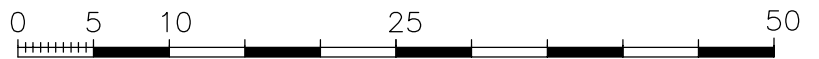
Sektion A, ϕ -analys. Glidyta vid muren om muren står på markytan.



Sektion A, ϕ -analys. Glidyta vid muren om muren går minst 30 cm under markytan på markytan samt med en last av 5 kPa på pådrivande sida.



Bilplatser parkeringspolicy zon 1



Befintliga 31 lägenheter 18,8 bilplatser
Nya lägenheter 8,6 bilplatser

Meter

Skala 1:500 (A4)

Totalt behov av 27,4 bilplatser

VETERINÄREN 10
SKISS TILL SITUATIONSPLAN
PARKERING OCH UTEMILJÖ
25-11-03

Bilplatser illustration ovan

Cykelparkering

Parkering ute 22 p + 1 hkp
Garageplatser 5 st

Invändigt 42 platser
Ute 60 platser

Totalt 28 bilplatser

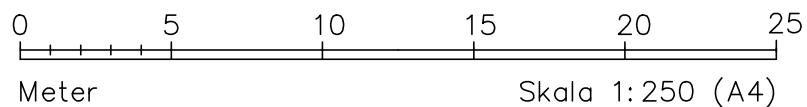
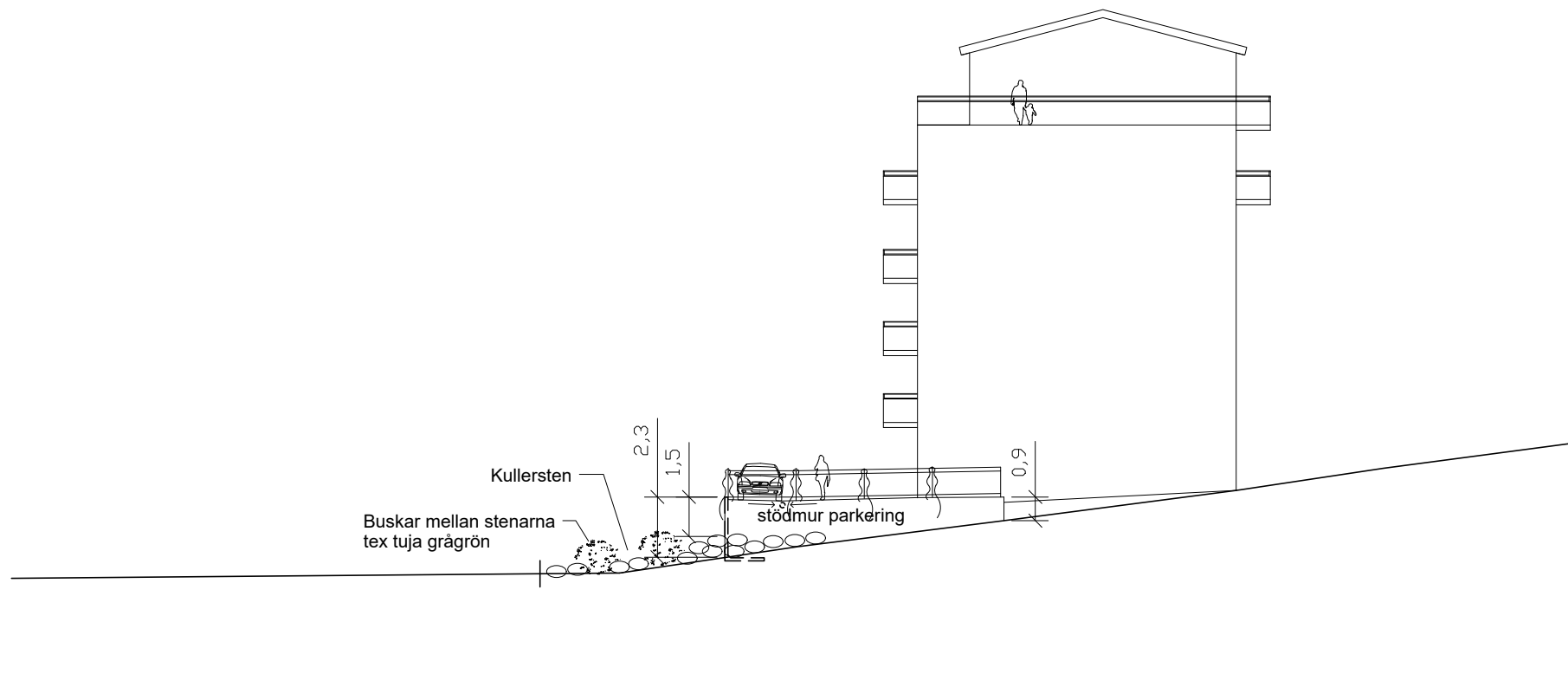
Totalt 102 cykelparkeringar



Bojargatan 8, 452 37 Strömstad
goksoyr.karin@gmail.com
tel. 070 546 65 69

Uppdragsnr: 24036

Datum: 2026-02-17



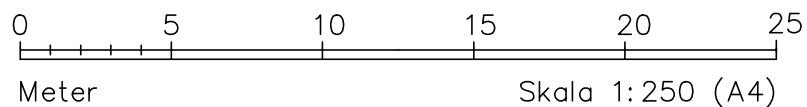
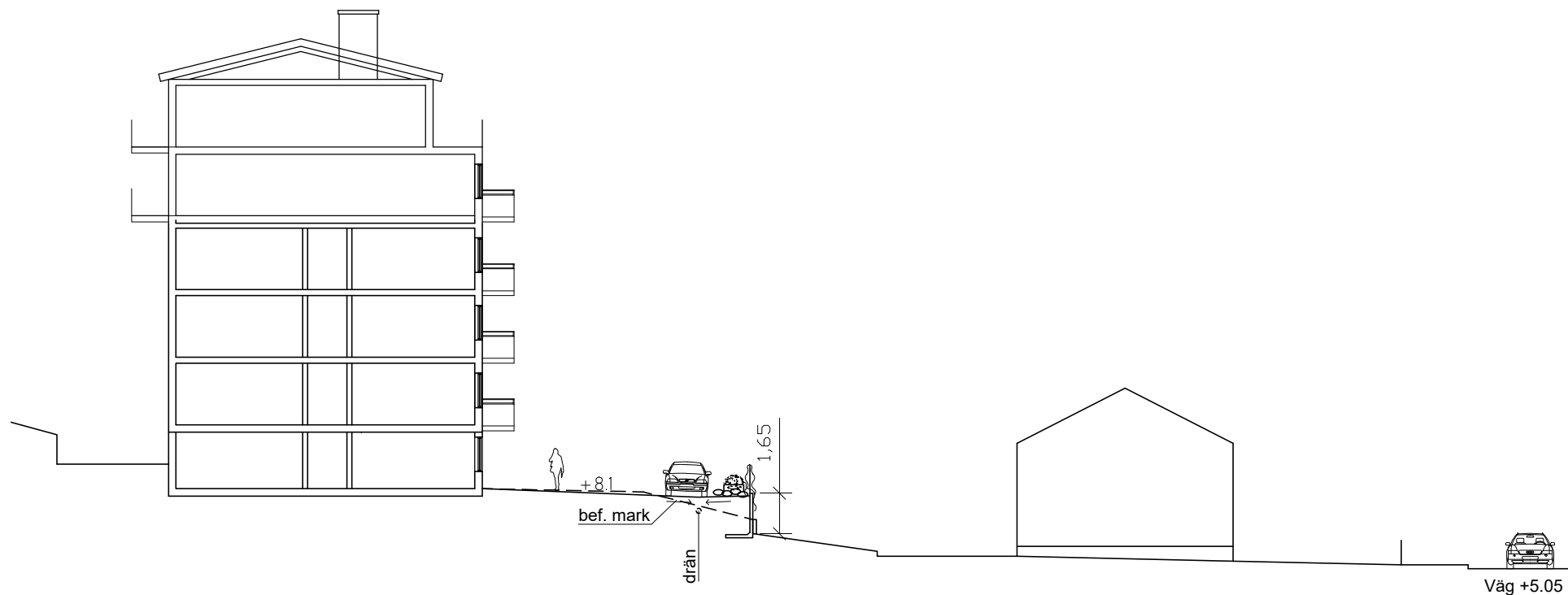
Skala 1:250 (A4)

KG arkitektur
& design ab

Bojargatan 8, 452 37 Strömstad
goksoyr.karin@gmail.com
tel. 070 546 65 69

VETERINÄREN 10
SKISS SEKTION A-A
PARKERING OCH UTEMILJÖ
26-02-04

Uppdragsnr: 24036
Datum: 2026-02-17

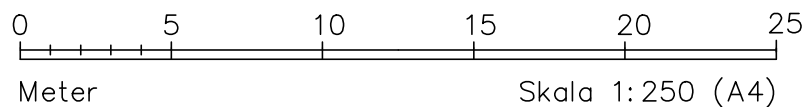
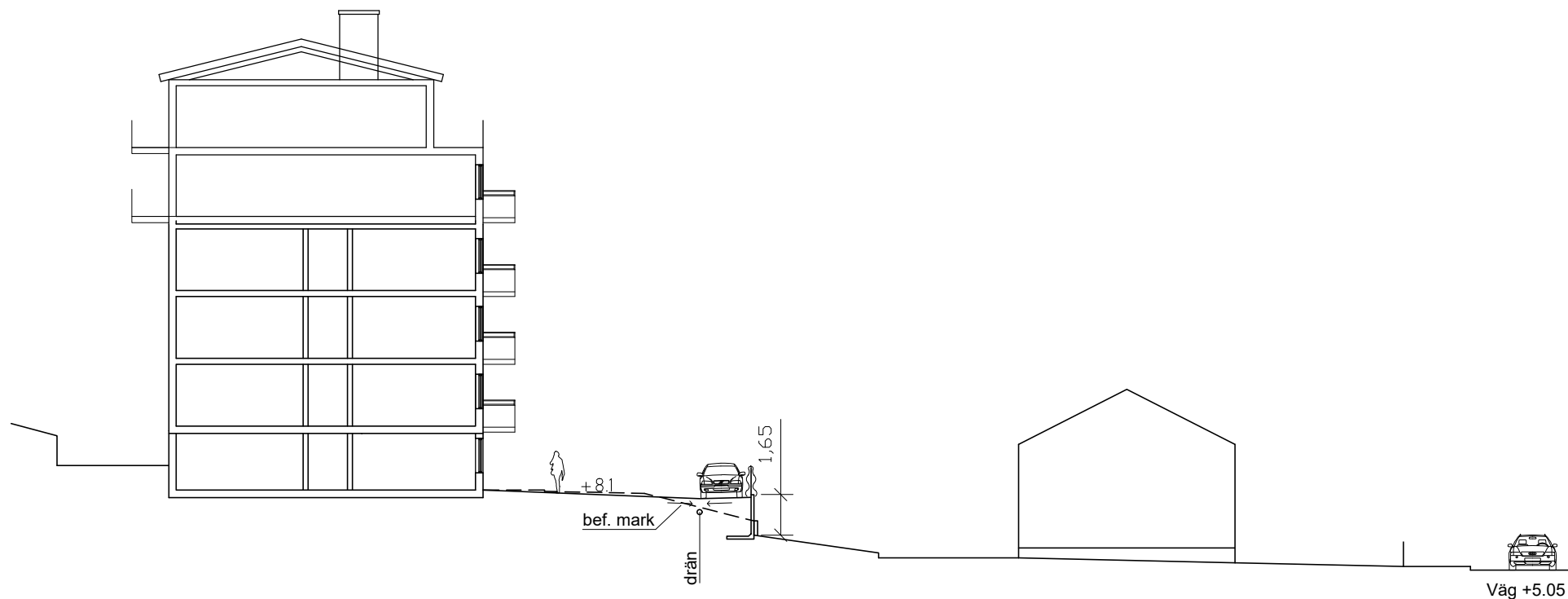


KG arkitektur
& design ab

Bojargatan 8, 452 37 Strömstad
goksoyr.karin@gmail.com
tel. 070 546 65 69

VETERINÄREN 10
SKISS SEKTION B-B
PARKERING OCH UTEMILJÖ
2026-02-04

Uppdragsnr: 24036
Datum: 2026-02-17

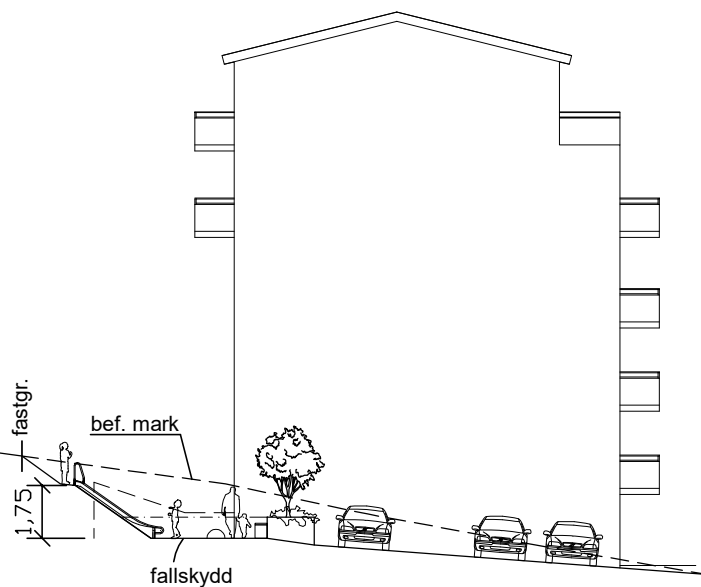


KG arkitektur
& design ab

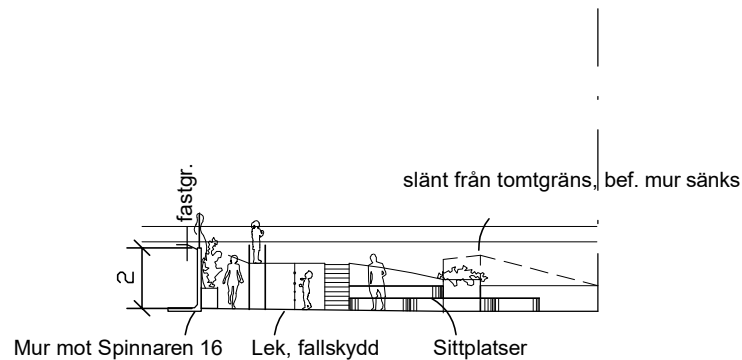
Bojargatan 8, 452 37 Strömstad
goksoyr.karin@gmail.com
tel. 070 546 65 69

VETERINÄREN 10
SKISS SEKTION C-C
PARKERING OCH UTEMILJÖ
26-02-04

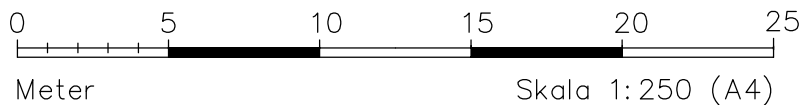
Uppdragsnr: 24036
Datum: 2026-02-17



SEKTION D-D



SEKTION E-E



VETERINÄREN 10
 SKISS SEKTION D-D OCH E-E
 PARKERING OCH UTEMILJÖ
 25-11-03



Bojargatan 8, 452 37 Strömstad
 goksoyr.karin@gmail.com
 tel. 070 546 65 69