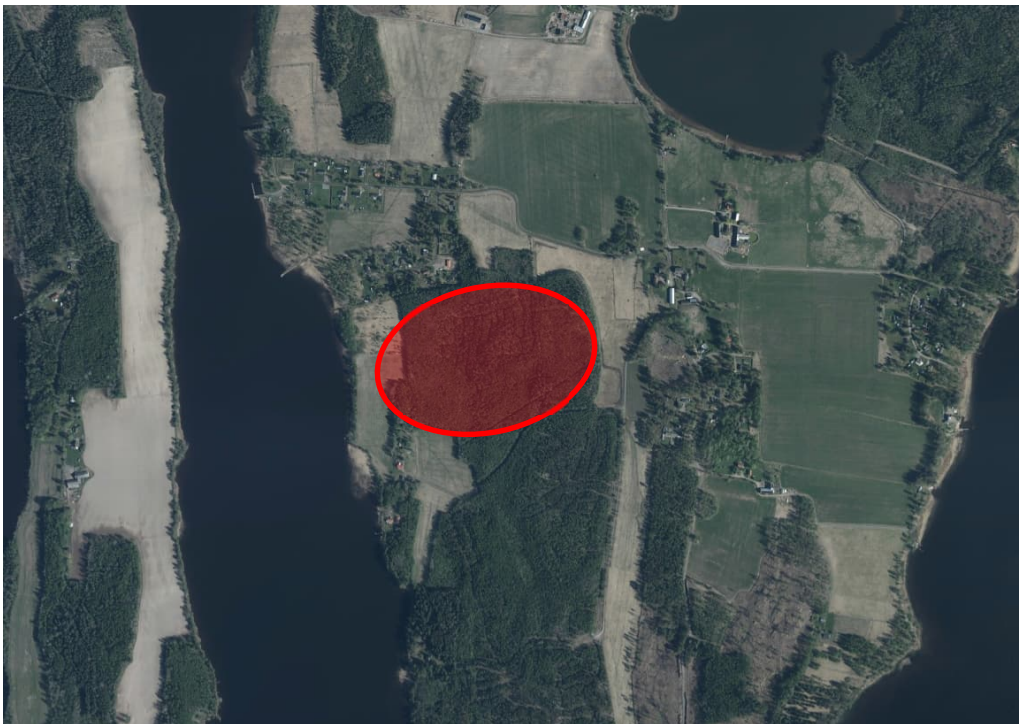

PM GEOTEKNIK

SYSTRA AB

STORFORS, HERRNÄSET 1:101 – NYTT BOSTADSOMRÅDE

UPPDRAGSNUMMER 30051470

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING AVSEENDE NY DETALJPLAN



DETALAJPLAN

2023-03-10

SWECO SVERIGE AB
KARLSTAD GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: GUNNAR LARSSON
HANDLÄGGARE: OSAMAH ALZUHAIRI
GRANSKARE: TOMAS NORDLANDER

Sweco
Sandbäcksgatan 1
Box 385
SE 651 09 Karlstad, Sverige
Telefon +46 (0)5 414 17 00
Fax +46 (0)54 141701
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
Org.nr 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Osamah Alzuhairi
Handläggare
Geoteknik
Karlstad
Mobil +46 (0)723 56 63 608
osamah.alzuhairi@sweco.se

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
2	Befintliga förhållanden	1
3	Planerad byggnation	2
4	Geoteknisk undersökning.....	2
5	Geoteknisk kategori.....	3
6	Jordlager- och grundvattenförhållanden	3
7	Radon	3
8	Stabilitet	5
	8.1 Säkerhetskrav	5
	8.2 Beräkningsförutsättningar	5
	8.3 Resultat	5
9	Sättningar - generellt	6
10	Grundläggning – generellt	6
11	Infiltrationsyta	6
12	Övrigt.....	7

BILAGOR

Stabilitetsberäkningar, 2 blad

Bilaga 1

1 Uppdrag

På uppdrag av SYSTRA AB har Sweco Sverige AB utfört geoteknisk utredning avseende ny detaljplan för fastigheten Herrenäset 1:101 i Storfors.

Undersökningen har syftat till att klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden inom aktuellt område för nytt bostadsområde samt översiktligt utreda stabilitetsförhållandena mot Alkvettern och därmed ge underlag till upprättande av ny detaljplan. Undersökningen och stabilitetsutredningen har utförts enligt IEG Rapport 4:2010 med utredningsnivå detaljerad stabilitetsutredning.

Till denna handling hör Markteknisk undersökningsrapport, MUR, med samma uppdragsnummer, daterad 2023-03-10.

Denna handling är ett underlag i detaljplaneskedet och behandlar endast rekommendationer och synpunkter för detta skede. Kompletterande geotekniska undersökningar kan erfordras i projekteringsskedet.

2 Befintliga förhållanden

Aktuellt område ligger i Storfors. Området begränsas av befintliga byggnader i norr, skogsområde i öst och söder och Alkvettern i väster, se bild 2.1.



Bild 2.1 Aktuellt område för geoteknisk utredning (källa: Lantmäteriet)

Planområdet består idag av åkermark och blandskog. Det finns berg i dagen samt sten och block i markytan. I väster mellan högområdet och Alkvettern finns åkermark. Marknivåerna inom detaljplaneområdet varierar mellan +113 i väster och +126 i öster (RH2000).

3 Planerad byggnation

Planerad byggnation i området är ett nytt bostadsområde. Undersökningsområdet ligger i anslutning till ett befintligt sommarstugeområde och det bedöms möjligt att bilda 20–30 tomter, se bild 3.1.

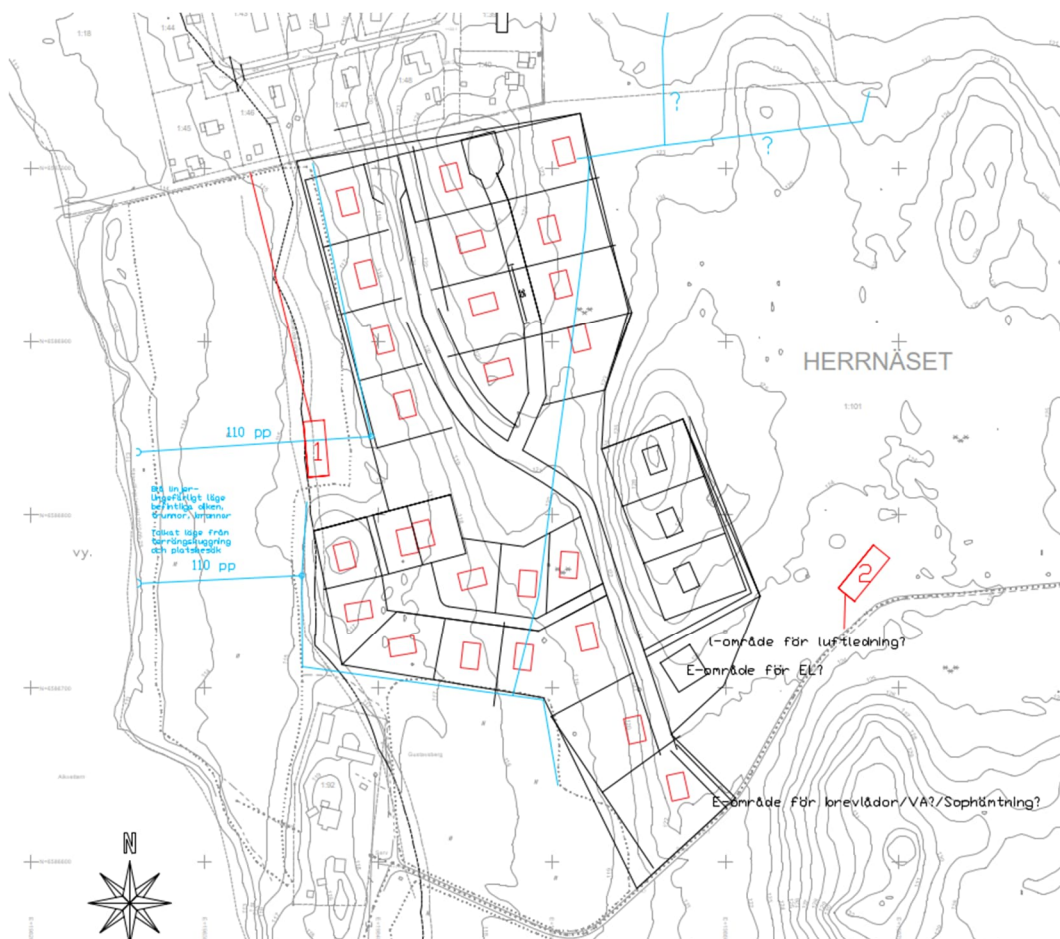


Bild 3.1 Urklipp ur förslag på placering av husen, erhållen från beställaren 2022-12-28.

4 Geoteknisk undersökning

Se Markteknisk undersökningsrapport, MUR, daterad 2023-03-10.

2(7)

PM GEOTEKNIK
2023-03-10
DETALAJPLAN
STORFORS, HERRNÄSET 1:101 – NYTT BOSTADSOMRÅDE

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Jordlager- och grundvattenförhållanden

Inom åkermarken mellan höjdpartiet och sjön Alkvettern består naturligt lagrad jord under ett mulljordstäckes av finkorniga sediment ovan fast friktionsjord på berg.

De naturligt lagrade sedimenten består överst av ca 1,5 à 2,0 m siltig torrskorpera som åtföljs av siltig lera med en mäktighet från nära noll till ca 5,0 m. Härunder återfinns ett tunt lager med sand och silt ovan fast lagrad friktionsjord, morän.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet uppgår enligt utförda vingförsök till ca 35 à 40 kPa (okorrigerade värden).

Fri vattenyta har noterats i provtagningshål vid undersökningstillfället på ca 1,6 à 2,4 m djup under markytan motsvarande nivåer mellan +115,4 och +113,0.

Inom höjdpartiet består naturligt lagrad jord under ett vegetationsskikt och mulljordstäckes av friktionsjord, morän, med ringa mäktighet på berg. I markytan förekommer sten och block. Ställvis är markytan storblockig. Partier med berg i dagen kan noteras inom området.

7 Radon

Fria bergytter och större block har undersökts med gammaspektrometer. En gamma-spektrometer mäter gammastrålning och delar upp det i kalium-, uran- och toriumsönderfall. Mängden uran kan räknas om till radiumhalt i Bq/kg.

Mark klassas som låg-, normal- och högradonmark enligt byggforskningsrådet BFR Rapport R85:1988. Radiumhalter för klassning av berg respektive sprängsten redovisas i tabellen nedan.

Vid nybyggnation kopplas markradonklassningen samman med krav på byggnad, framför allt utförandet av grundkonstruktionen. Radonskyddande åtgärder bör utföras då marken klassas som låg- eller normalradonmark. Klassas marken som högradonmark ska byggnationer utföras radonsäkert.

Tabell10: 1 Radiumhalter Bq/kg för klassning av berg respektive sprängsten

Klassning	Berg	Sprängsten
Lågradonmark	<60	<25
Normalradonmark	60-200	25-125
Högradonmark	>200	>125

Tabell10: 2 Resultat radonmätning

Undersök- ningspunkt	Total gammastrålning ($\mu\text{Sv/h}$)	K [%]	U ppm	Th (ppm)	Beräk- nad Ra- dium-226 Bq/Kg	Material
1	0,11	3,27	6,6	12,2	81,6	Block
2	0,15	3,92	7,7	20,0	95,2	Block
3	0,09	3,03	4,4	11,0	54,4	Berg
4	0,13	4,09	7,2	15,5	89,0	Block
5	0,09	4,39	1,1	8,7	13,6	Berg
6	0,12	4,47	4,1	16,3	50,7	Berg
7	0,14	4,76	4,7	20,3	58,1	Berg
8	0,13	4,42	5,3	15,2	65,5	Berg
9	0,13	4,63	6,4	14,3	79,1	Berg

I området har mätvärden på berg uppmätts mellan 13,6 och 95,2 Bq/kg med ett medel-
värde om 65,2 Bq/kg och standardavvikelse 24,9 Bq/kg.

Marken i aktuellt område kan klassas som normalradonmark.



Bild 10.1 Mätning med gammasppektrometer har utförts i punkt 1-9.

4(7)

PM GEOTEKNIK
2023-03-10
DETALAJPLAN
STORFORS, HERRNÅSET 1:101 – NYTT BOSTADSOMRÅDE

8 Stabilitet

Totalstabiliteten för området har kontrollerats i två sektioner med beräkningsprogrammet GS Stability (BEAST 2003). Läget för beräknade sektionerna B och D framgår av planritning G0201. Beräkningarna har utförts i totalsäkerhetsanalys för planläggning med utredningsnivå enligt detaljerad utredning, i enighet med IEG rapport 4:2010. Utförda stabilitetsberäkningar redovisas i bilaga 1.

8.1 Säkerhetskrav

Följande krav på totalsäkerhetsfaktorn gäller vid planläggning och detaljerad utredning, enligt tabell 4.2 i IEG rapport 4:2010:

$$F_c \geq 1,7 - 1,5$$

$$F_{\text{komb}} \geq 1,5 - 1,4$$

8.2 Beräkningsförutsättningar

Värden på ingående jordmaterial har valts enligt nedanstående tabell.

Tabell 8.2.1 Valda värden på ingående jordmaterial

Jordart	Nivå uk jord-lager [c:a]	Tunghet över/under gvy γ/γ' [kN/m ³]	Inre Friktionsvinkel ϕ [°]	Odränerad skjuvhållfasthet c_u [kPa]
Fyll	+114 à +115	18/11	35	-
Torrskorpelera	+113,0	18/8	-	50
Lera	+111,0 à +113	17/7	-	35
Sand/silt	+110 à	18/11	34	-
Friktionsjord		19/12	38	-

Dränerad skjuvhållfasthet för torrskorpelera och lera har satts till $c' = 0,1 * c_u + \sigma' * \tan 30^\circ$.

Vattenstånd i Alkvettern har satts till +112,0 i stabilitetsberäkningar.

Belastning från byggnader har satts till 20 kPa.

8.3 Resultat

Utförda stabilitetsberäkningar redovisas i bilaga 1. Stabilitetsberäkningen har utförts med odränerad och kombinerad analys.

Beräknade säkerhetsfaktorer för kritiska glidytor för respektive sektion redovisas i tabell 7.3. Läge för sektioner redovisas på planritning G0201. Kritiska cirkulärcylindriska glidytor slår upp inom ca 20 m från släntröner mot Alkvettern.

Tabell 7.3 Säkerhetsfaktor för kritiska glidytor

Sektion	Analysform	F _s	Anmärkning
B*	Kombinerad	3,21	Erforderlig säkerhet
B*	Odränerad	4,24	Erforderlig säkerhet
B**	Kombinerad	15,30	Erforderlig säkerhet
D*	Kombinerad	2,32	Erforderlig säkerhet
D*	Odränerad	4,20	Erforderlig säkerhet
D**	Kombinerad	16,13	Erforderlig säkerhet

* avser cirkulärcylindrisk glidyta.

** avser plan glidyta som når planområdet

Totalstabiliteten för området är tillfredställande.

9 Sättningar - generellt

Inom åkermarkområdet bedöms att sättningar kommer att utvecklas vid nettospänningsökningar i leran till följd av konsolidering av leran. Lermäktigheten är begränsad varför endast mindre sättningar kan förväntas utvecklas vid måttliga uppfyllnader mindre än 1,0 m. Lerans deformationsegenskaper har inom ramen för detta uppdrag inte undersökts.

Inom höjdpartiet kommer endast försumbara sättningar att utvecklas i naturligt lagrad jord.

10 Grundläggning – generellt

Grundläggning av planerade bostadshus kan ske ytligt i fast lagrad ostörd naturligt lagrad jord eller på packad fyllning på berg.

11 Infiltrationsyta

Inom föreslagna ytor för infiltration består naturligt jord av finkorniga sediment, siltig torrkorpelera och siltig lera. Inom den västra ytan uppgår de finkorniga sedimentens mäktighet till ca 3,1 à 4,2 m och inom den östra ytan ca 2,2 m.

Då den naturligt lagrade jorden är för tät för att möjliggöra infiltrationsytor direkt i naturligt lagrad jord för nytt bostadsområde erfordras förstärkt markbädd.

12 Övrigt

Det föreligger inga geotekniska hinder eller allvarliga restriktioner för detaljplanens genomförande.

Karlstad 2023-03-10
Sweco Sverige AB
Karlstadskontoret - Geoteknik



Gunnar Larsson
Uppdragsledare

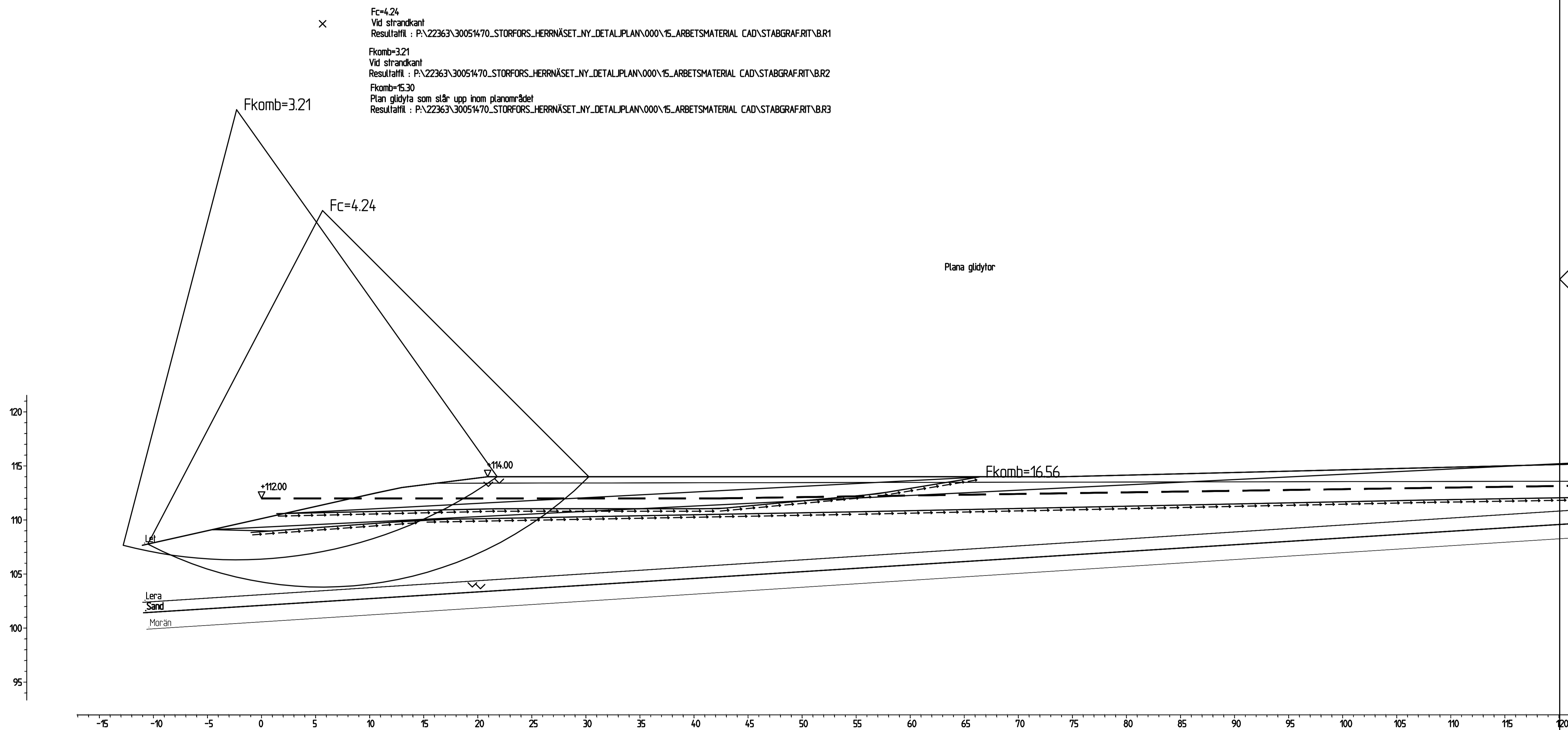


Tomas Nordlander
Granskning

Bilaga 1

Sökområde (tangent)

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Portryck
Lera	1	18.00	30.0	5.0	50.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Lera	2	17.00	30.0	3.5	35.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Sand	3	21.00	34.0	0.0	500.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Morän	4	22.00	38.0	0.0	500.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00



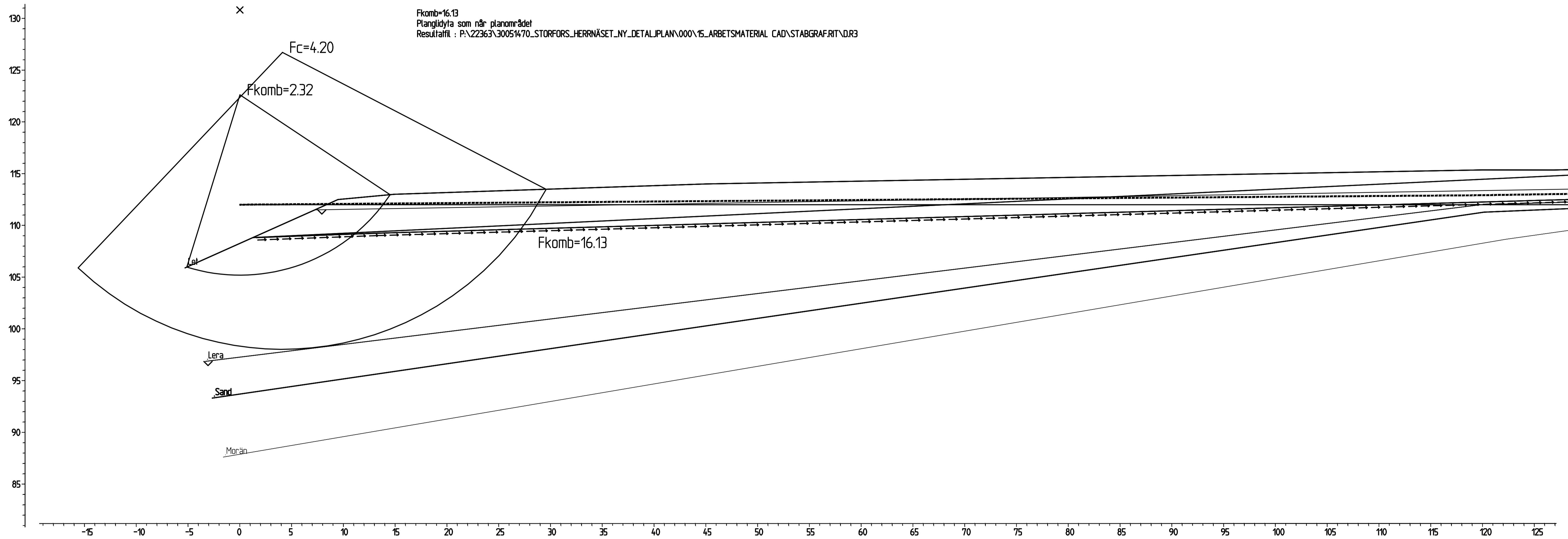
BET	ANT	FRDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
HANSKRIVARE		RITAD AV		
SEGULN		SEGULN		
SYTSRA AB Storfors Herrnäset Storfors Herrnäset Ny detaljplan Stabilitetsberäkning sektors				Skala 1:200
30051470				RETNINGSNUMMER
Bilaga 1:1(2)				PROJ

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Portryck
Lef	1	18.00	30.0	5.0	50.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Lera	2	17.00	30.0	35	35.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Sand	3	21.00	34.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00
Morän	4	22.00	38.0	0.0	100.0	100	100	100	0.00	0.00	0.00

Fc=4.20
 Vid strandkant
 Resultatfil : P:\22363\30051470_STORFORS_HERRNÄSET_NY_DETALJPLAN\000\15_ARBETSMATERIAL CAD\STABGRAF.RIT\DR1

Fkomb=2.32
 Vid strandkant
 Resultatfil : P:\22363\30051470_STORFORS_HERRNÄSET_NY_DETALJPLAN\000\15_ARBETSMATERIAL CAD\STABGRAF.RIT\DR2

Fkomb=16.13
 Planglidyta som når planområdet
 Resultatfil : P:\22363\30051470_STORFORS_HERRNÄSET_NY_DETALJPLAN\000\15_ARBETSMATERIAL CAD\STABGRAF.RIT\DR3



BET	ANT	PRÖVNINGEN AVSER	SIGN	DATUM
		SYSTAR AB Storfors Herrnäset Storfors Herrnäset ny detaljplan Stabilitetsberäkning sektion D		
HANDLEGGARE SEGULN	REVID AV SEGULN	Stabilitetsberäkning	Skala 1:200	
		30051470	BILAGA 1:2 (2)	







30051470_PM_GEOTEKNIK

Slutgiltig revideringsrapport

2023-03-16

Skapad:	2023-03-16
Av:	Gunnar Larsson (gunnar.larsson@sweco.se)
Status:	Signerat
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAAI-CmPIEMmcaXOd_yiJuiAclHx7WE1oQ6

”30051470_PM_GEOTEKNIK” – historik

-  Dokumentet skapades av Gunnar Larsson (gunnar.larsson@sweco.se)
2023-03-16 - 09:34:29 GMT – IP-adress: 163.116.168.115
-  Dokumentet har e-signerats av Gunnar Larsson (gunnar.larsson@sweco.se)
Signaturdatum: 2023-03-16 - 09:35:19 GMT – Tidskälla: server– IP-adress: 163.116.168.115
-  Dokumentet skickades med e-post till Tomas Nordlander (tomas.nordlander@sweco.se) för signering
2023-03-16 - 09:35:20 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Tomas Nordlander (tomas.nordlander@sweco.se)
2023-03-16 - 10:05:45 GMT – IP-adress: 104.47.2.254
-  Dokumentet har e-signerats av Tomas Nordlander (tomas.nordlander@sweco.se)
Signaturdatum: 2023-03-16 - 10:05:58 GMT – Tidskälla: server– IP-adress: 163.116.168.116
-  Avtal har slutförts.
2023-03-16 - 10:05:58 GMT

Namn och e-postadresser anges i Acrobat Sign-tjänsten av Acrobat Sign-användare och är överifierade om inget annat meddelas.