

PM Geoteknik

LV-verkstad Utsättaren 1, Borlänge



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2024-01-31		J Danielsen	T Reblin
2	2024-02-05	Justeringar i text	J Danielsen	T Reblin

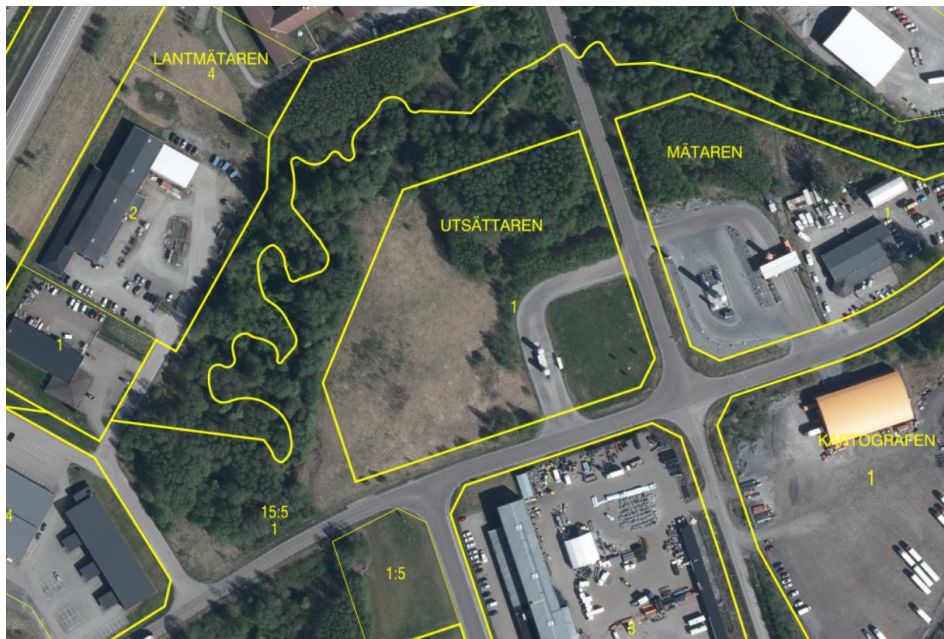
Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	LV-Verkstad Utsättaren 1
Uppdragsnummer	30040086
Kund	Rolf Ericson Bil i Falun AB
Upprättad av	Thomas Reblin
Granskad av	Johan Danielsen
Godkänd av	Thomas Reblin
Datum	2024-01-31
Ver	2
Dokumentreferens	PMGeo_DP_Utsättaren 1 ver2.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Underlag	4
4	Styrande dokument	5
5	Planerad anläggning	5
6	Befintliga förhållanden	7
	6.1 Topografi & ytbeskaffenhet	7
	6.2 Vattenavrinning och dränering	7
	6.3 Befintliga anläggningar	7
	Geotekniska förhållanden	8
	6.4 Jordlagerföljd	8
	6.5 Materialegenskaper	9
7	Geohydrologiska förhållanden	10
8	Stabilitetsförhållanden	10
	8.1 Antaganden och förutsättningar	10
	8.2 Resultat	11
9	Sättningsförhållanden	13
10	Geotekniska rekommendationer	13
	10.1 Grundläggning och markarbeten	13
	10.2 Omgivningspåverkan	14
	10.3 Dagvatten	14
11	Fortsatta arbeten för bygglovsansökan	14

1 Objekt

På uppdrag av Rolf Ericsson Bil i Falun AB har Sweco Sverige AB upprättat en geoteknisk PM primärt med avseende på ändring av detaljplan för fastigheten utsättaren 1 i Borlänge (se figur 1 nedan).



Figur 1 Översikt som visar aktuell fastighet (källa Lantmäteriet min karta).

2 Ändamål

Syftet med denna PM är att beskriva geotekniska förutsättningar för ändring av detaljplan. Ändringen avser utökad yta för mark som får bebyggas inom fastigheten och ändrad in- och utfartsväg.

Syftet är att bedöma markens lämplighet avseende risker med sättningar, ras, skred och omgivningspåverkan.

I handlingen redovisas en beskrivning av jordlagerföljd och grundvattenförhållanden samt preliminära rekommendationer avseende grundläggning.

Stabilitetsförhållandena mot Lusbäcken har utretts.

3 Underlag

- [A]. Följande underlag har använts för utredningen:
- [B]. Markteknisk undersökningsrapport "LV-verkstad Utsättaren 1, Borlänge" upprättad av Sweco Sverige AB, nr 30040086, daterad 2024-01-31.
- [C]. Markmodeller från Sitowise daterade 2024-01-18:
M31P-001.dwg
M31P-002.dwg
- [D]. Ritning M-31.2-090 "stödmurskonstruktion" från Sitowise, daterad 2021-01-29

4 Styrande dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997–1 med tillhörande nationell bilaga.

För stabilitetsberäkningar har SGI:s vägledning 8 "Utredning av släntstabilitet" tillämpats.

5 Planerad anläggning

Enligt erhållit underlag avses att anlägga två byggnader inom fastigheten. En större verkstadsbyggnad och en mindre förrådsbyggnad. Övriga ytor inom fastigheten avses att hårdgöras med slitlager av asfalt eller grus.

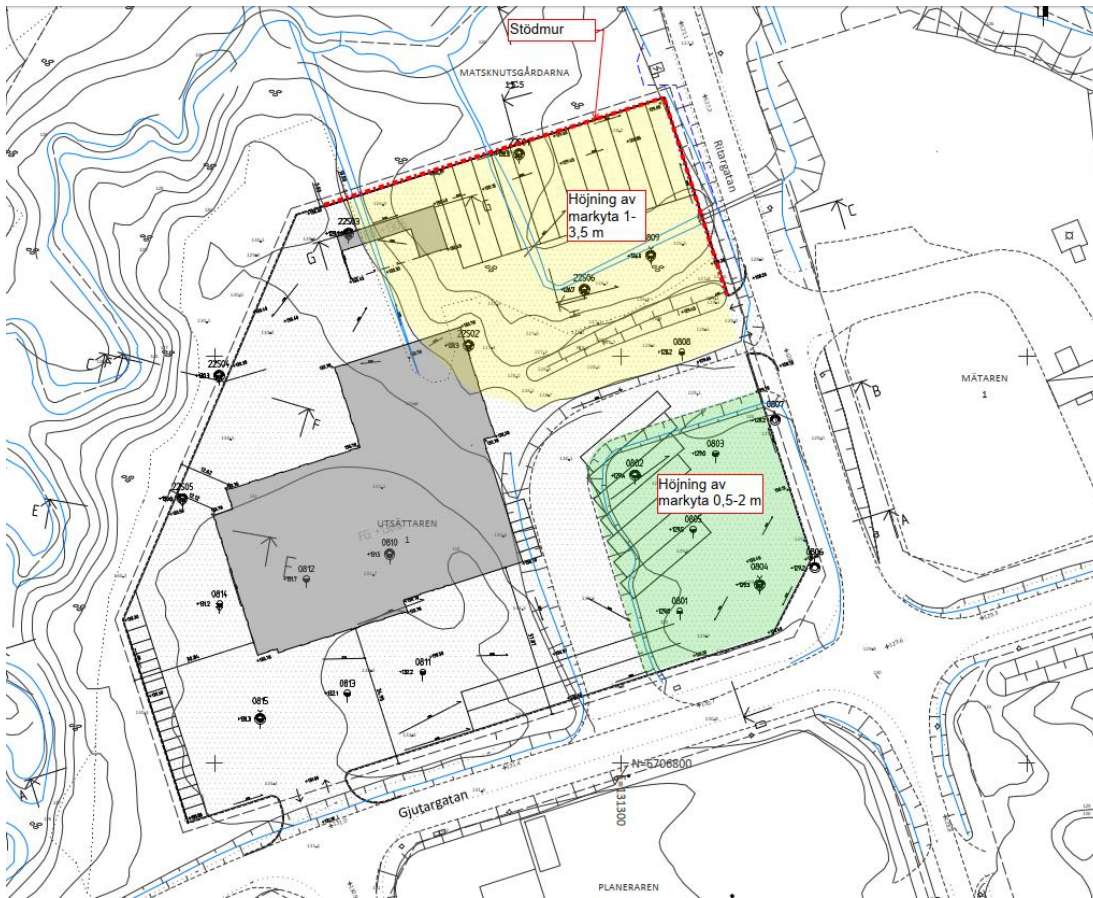
Inom områdets norra delar där marknivåerna ligger relativt lågt kommer marken att höjas med som mest ca 3,5 m mot fastighetsgränsen. Inom områdets sydvästra del ligger planerade marknivåer ca 0,5–1 m lägre än befintliga marknivåer. Inom områdets sydöstra del ligger planerade marknivåer 1–2 m högre än befintliga marknivåer (se figur 2).

Inom den norra delen planeras en stödkonstruktion vid fastighetsgränsen både mot norr och mot öster (mot Ritargatan). Stödkonstruktionen planeras att utföras som gabionmur eller stödmur av betong. Murens höjd blir som mest ca 3,5 m. Mark vid muren ska höjas till som mest ca 3,5 m och fyllningen ska bestå av bergkross. Ytans slitlager ska bestå av grus och användas som uppställningsplats för lastbilar. Denna yta ska även utgöra fördröjningsmagasin för dagvatten.

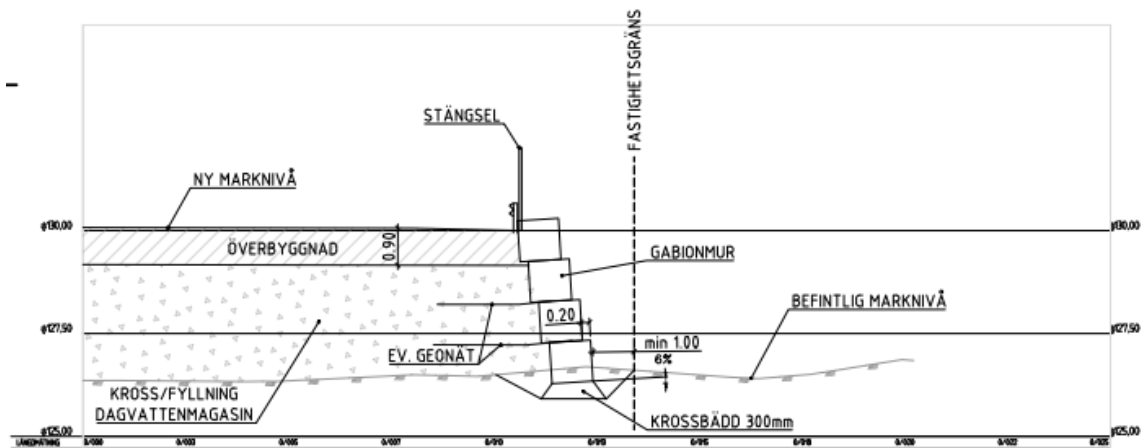
Planerad förrådsbyggnad har en föreslagen lägsta golvnivå på +130,5 vilket innebär att kommer det krävs en uppfyllnad av ca 3,5 m inom del av byggnadsytan.

Planerad verkstadsbyggnad har en föreslagen golvnivå på +130,8 vilket medför ca 1 m schakt i den södra delen och ca 2 m uppfyllnad i den norra delen.

Nedan redovisas en planskiss på planerad anläggning och sektionsskisser på stödkonstruktion.

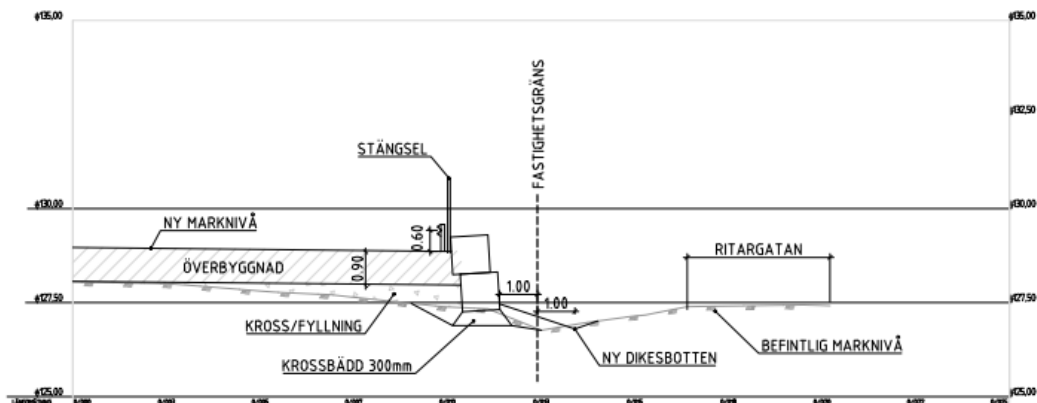


Figur 2 Skiss med planerad anläggning från [C].



TYPSEKTION A-A
SKALA 1:100

Figur 3 Typsektion för stödmur mot norr enligt underlag [D].



TYPSEKTION B-B
SKALA 1:100

Figur 4 Typsektion för stödmur mot Ritargatan enligt underlag [D].

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Marken inom fastigheten sluttar generellt mot norr och öster. Marknivåerna inom fastigheten varierar mellan +126,5 och +132,2 där de lägsta nivåerna förekommer inom fastighetens norra del.

Väster och norr om området rinner Lusbäcken mot vilken marken lutar relativt svagt. Lutningen på marken i slänt mot Lusbäcken varierar mellan 10–20°.

Området består av öppen och gräsbevuxen mark.

Ytskiktet består av mulljord med ca 0,1–0,5 m tjocklek. I den norra och lägre belägna delen finns även torv.

6.2 Vattenavrinning och dränering

Ytvatten från området avbördas mot Lusbäcken som är belägen norr och väster om området.

Ett tidvis vattenfyllt dike finns inom områdets norra del.

6.3 Befintliga anläggningar

En drivmedelsstation har tidigare funnits inom områdets östra del. Drivmedelsstationen är riven men befintliga tillfartsvägar finns kvar.

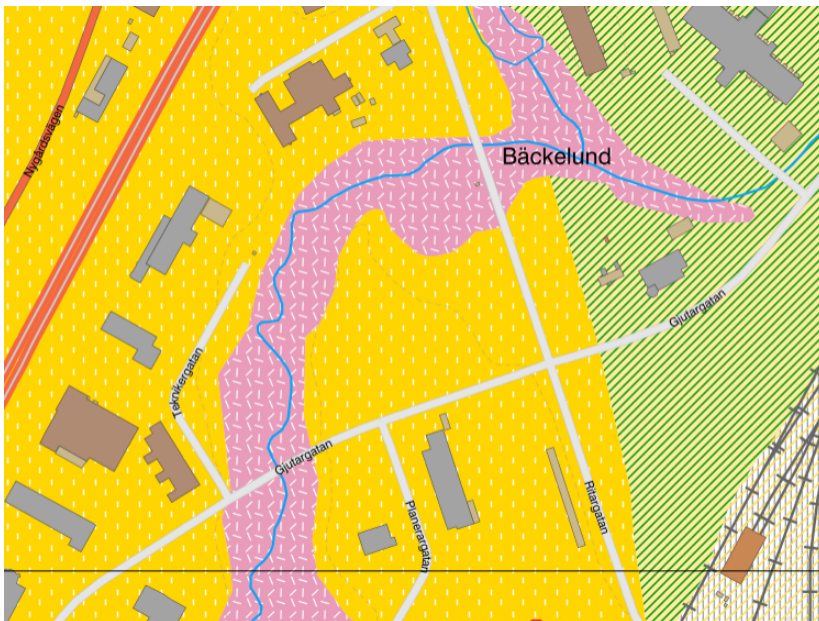
Söder om Gjutargatan finns befintliga lagerbyggnader och öster om Ritargatan finns en gasanläggning.

I den norra delen finns en transformatorstation nära fastighetsgränsen.

Geotekniska förhållanden

6.4 Jordlagerföljd

Av SGU:s jordartakarta framgår att jorden består av silt inom större delen av fastigheten. I de norra och västra delarna, i anslutning till Lusbäcken, består jorden av svämsediment i form av silt och lera (se figur 5 nedan).



Figur 5. Utdrag ur SGU:s jordartakarta (Gul färg avser silt och rosa svämsediment (silt och lera).

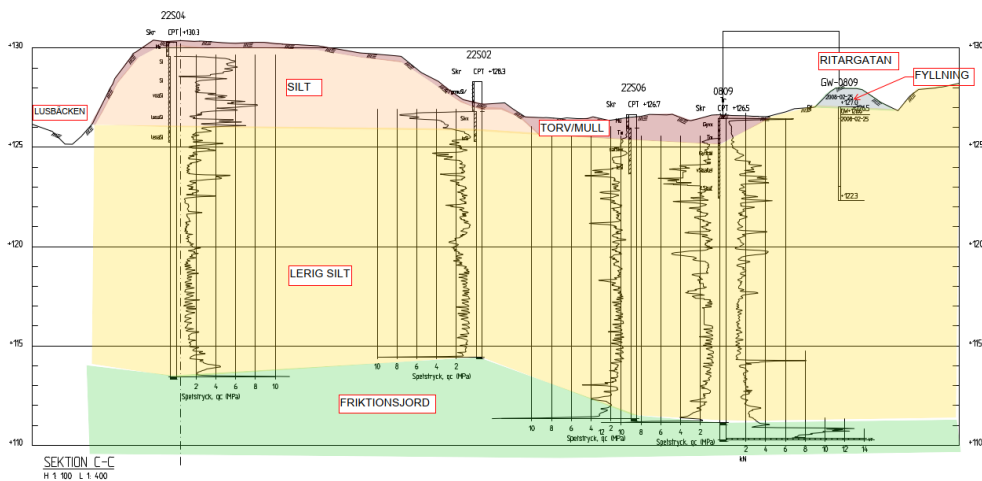
Av utförda undersökningar framgår följande:

I den norra och lägre belägna delen består jorden överst av mulljord och torv med en tjocklek av 0,8–1,5 m. Under torven följer lerig silt med mycket lös lagringstäthet ner till ca 15 m djup under markytan där stopp vid sondering erhållits mot fast lagrad friktionsjord.

Inom övriga delar av fastigheten består jorden överst av mulljord med en tjocklek av 0,2–0,5 m. Under ytskiktet består jorden av 2–3 m silt med lös-medelfast lagringstäthet som vilar på lerig silt med mycket lös lagringstäthet ner till 15–20 m under markytan där stopp vid sonderingen erhållits mot fast lagrad friktionsjord. Lokalt i undersökningspunkt 22S02 har fyllning påträffats.

Fyllning förekommer under asfalterade väg i den östra delen och ställvis inom övriga delar av området.

Nedan visas en tolkad jordlagerföljd i sektion i öst-västlig riktning. Observera att det är olika skalor på längd och höjdskala.



Figur 6. Tolkad jordlagerföljd i östvästlig riktning. Sektion C-C enligt figur 2.

6.5 Materialegenskaper

Värderade medelvärden (\bar{x}) för jordens materialegenskaper har utvärderats med ledning av utförda fältundersökningar och härledda värden från MUR och redovisats i tabeller nedan.

Reduktion av friktionsvinkel vid siltig jord har inte utförts vid stabilitetsberäkningar enligt rekommendationer i SGI:s vägledning 8 "Utredning av släntstabilitet".

Jordlager	Materialegenskap	Värderat medelvärde (\bar{x})
Silt	Friktionsvinkel (ϕ)	33°
	Odränerad skjuvhållfasthet (C_{uk})	80 kPa
	Dränerad skjuvhållfasthet (C'_k)	0 kPa
	E-modul	10 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	19 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	10 kN/m ³
Lerig silt	Friktionsvinkel (ϕ)	32°
	Odränerad skjuvhållfasthet (C_u)	60 kPa
	Dränerad skjuvhållfasthet (C'_k)	6 kPa
	E-modul	6 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	18 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	9 kN/m ³
Friktionsjord	Friktionsvinkel (ϕ)	36°
	E-modul	30 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	19 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	11 kN/m ³

7 Geohydrologiska förhållanden

Vid tidigare undersökning utförd år 2008 installerades 3 st grundvattenrör inom området.

Avläsning utförd 2008-02-22 låg grundvattenytan på nivåer mellan +126,8 och +127,9. Vattennivån i Lusbäcken låg vid samma tillfälle på ca +126,1.

Grundvattennivån bedöms således ligga 3–4 m under markytan inom områdets västra och högre belägna delar och ca 1–2 m under markytan i den östra delen. I den norra lägre belägna delen ligger grundvattenytan i eller nära markytan.

8 Stabilitetsförhållanden

8.1 Antaganden och förutsättningar

Stabiliteten har beräknats för två fall som bedömts kritiska med

Fall 1:

Slänt mot Lusbäcken i en sektion där planen ligger närmast slänten och slänten är brantast (sektion F-F).

Fall 2: Uppfyllnad av mark mot stödmur i områdets norra del. Beräkning har utförts i sektion där muren är högst (ca 3,5 m) och vattenfyllt dagvattenmagasin (sektion H-H).

Antaganden och förutsättningar för beräkningen:

Utredningsnivå: Detaljerad stabilitetsutredning.

Beräkningar har utförts med både kombinerad och odränerad analys. Beräkningsprogram har varit Geosuite Stability version 24.0.0.0.

Enligt SGI:s vägledning 8 tabell 5,1 ges anvisningar för lägsta acceptabla säkerhetsfaktorer. För nybyggnation och planläggning av mark uppgår lägsta acceptabla säkerhetsfaktor till följande.

Odränerad analys: $F_c \geq 1,7-1,5$

Kombinerad analys: $F_{komb} \geq 1,5-1,4$.

Erforderlig säkerhetsfaktor i aktuellt projekt har valts till $F_c \geq 1,6$ och $F_{komb} \geq 1,45$.

Grundvattennivån har tolkats från utförda undersökningar och antas ligga i markytan inom områdets lägre belägna delar och 1–3 m under markytan inom övriga delar. Negativa portryck har en stabiliserande effekt men har inte beaktats i beräkningarna då framtida variationer är osäkra.

Lägsta vattennivån i Lusbäcken har antagits ligga på nivå +125,5 enligt tidigare undersökning.

Marknivåer är hämtade från Lantmäteriets höjddata.

En belastning på 20 kN/m² har ansatts på markytan inom fastigheten utanför byggnaderna ovanför släntkrönet, vilken avser belastning från fordon eller lättare byggnader.

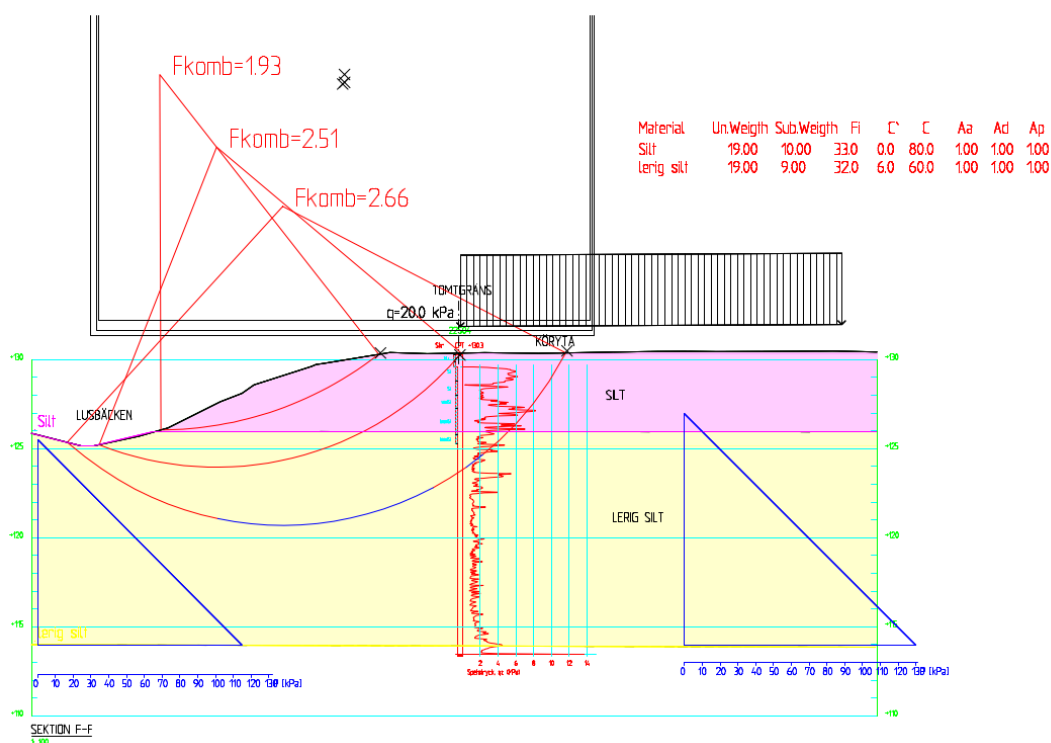
Det förutsätts att stödkonstruktionens interna stabilitet och bärrighet är tillfredsställande.

Torv under stödmur är utskiftad mot bergkross.

Värderade medelvärden för jordens materialegenskaper har utvärderats med ledning av utförda fältundersökningar och härledda värden från MUR och redovisats i tabeller under i kapitel 6.5.

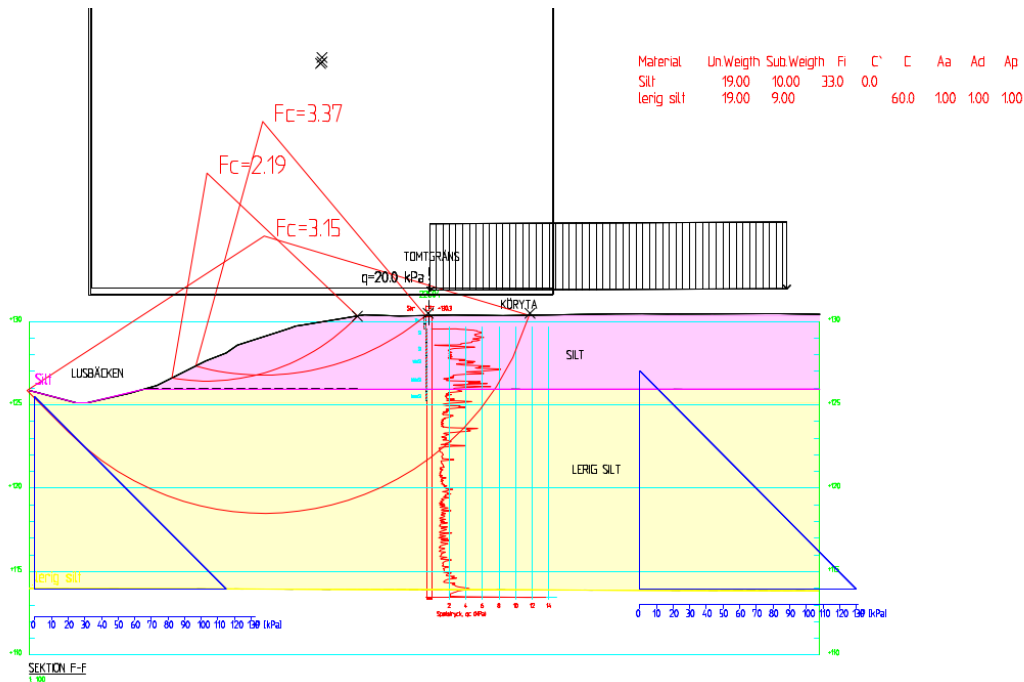
8.2 Resultat

Fall 1: Stabilitet i slänt mot Lusbäcken (sektion F-F enligt figur 2)



Figur 7. Stabilitetsberäkning Kombinerad analys

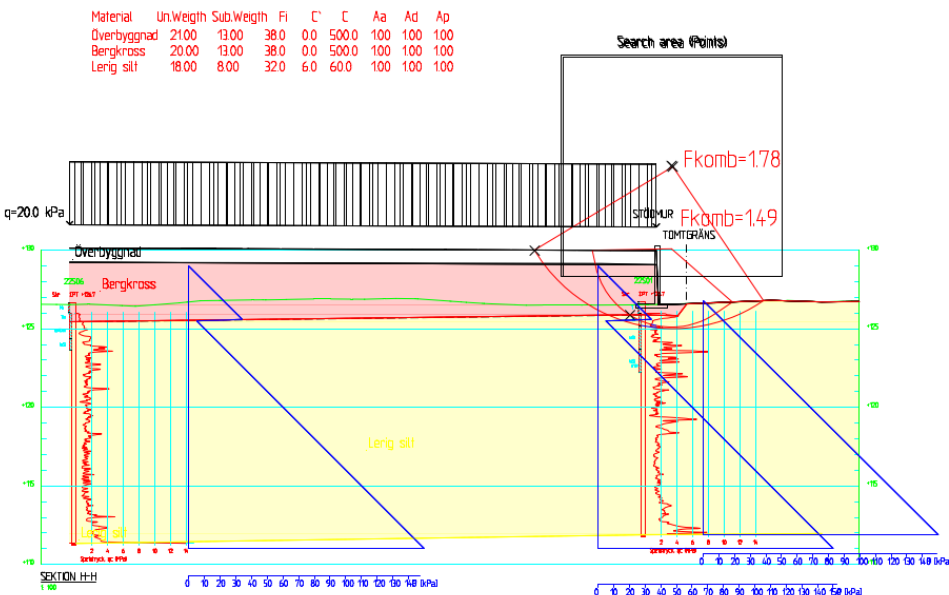
Lägsta beräknade säkerhetsfaktor för kombinerad analys uppgår till 1,93 vilket är större än 1,45 och är således tillfredsställande.



Figur 8. Stabilitetsberäkning Odränerad analys

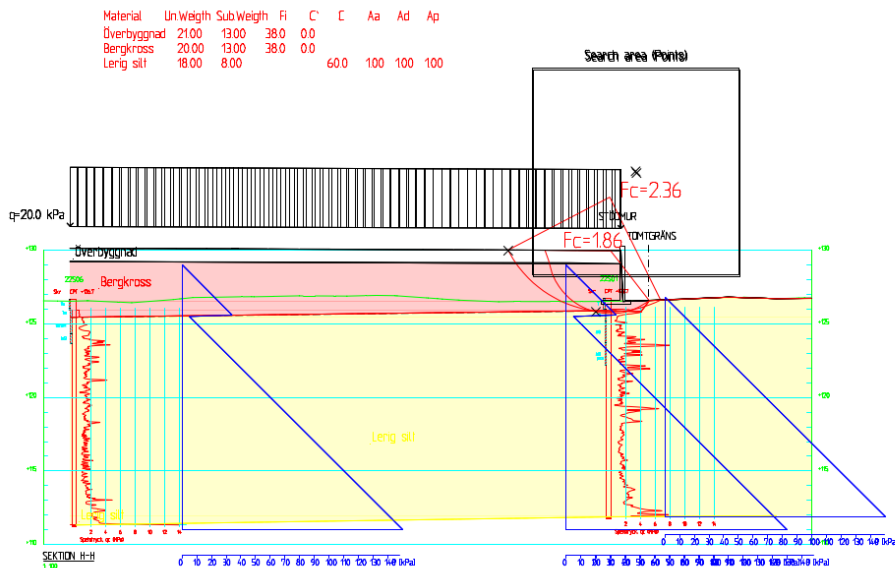
Lägsta beräknade säkerhetsfaktor för odränerad analys uppgår till 2,19 vilket är större än 1,6 och är således tillfredsställande.

Fall 2 Utfyllnad vid stödmur (Sektion H-H enligt figur 2)



Figur 9. Stabilitetsberäkning Kombinerad analys

Lägsta beräknade säkerhetsfaktor för kombinerad analys uppgår till 1,49 vilket är större än 1,45 och är således tillfredsställande.



Figur 10. Stabilitetsberäkning Odränerad analys

Lägsta beräknade säkerhetsfaktor för odränerad analys uppgår till 1,86 vilket är större än 1,6 och är således tillfredsställande.

Beräkningarna visar att stabiliteten är tillfredsställande för aktuella utfyllnader inom området och därmed bedöms det inte föreligga någon risk för skred.

9 Sättningsförhållanden

Sättningar uppkommer i förekommande silt- och torvjordar vid belastning. Belastning uppkommer vid höjning av mark med fyllning och av belastning från byggnader. Det förutsätts att förekommande torv tas bort och ersätts med fyllning av bergkross.

Markbelastning av en uppfyllnad på 3,5 m ovan mark beräknas ge upphov till en belastning av ca 70 kN/m². Den totala sättningen på underliggande silt beräknas uppgå till ca 10–15 cm. Sättningarna utbildas relativt snabbt. Minst hälften av den totala sättningen bedöms uppkomma inom 1 månad efter det att fyllningen utlagt.

Mark utanför fastighetsgränsen påverkas inte av sättningarna för uppfyllnaden vid stödmuren.

10 Geotekniska rekommendationer

10.1 Grundläggning och markarbeten

Grundläggning av planerad verkstadsbyggnad kommer sannolikt att erfordra pågrundläggning på grund av byggandens vikt och utformning med traverser.

Grundläggning av planerad förrådsbyggnad kommer att kräva uppfyllnad av mark vilket ger upphov till sättningar. Byggnaden kan beroende på sättningskrav eventuellt grundläggas ytligt med plattor under förutsättning att

uppfyllnaden ges liggtid av 6 månader så att sättningarna tas ut innan byggnadens grundläggs.

Tillfälliga schakter för ledningar bedöms kunna utföras till 2–3 m djup under markytan utan föregående grundvattensänkning. Inom områdets norra lägre belägna delar bör schaktdjupen för ledningar begränsas till 1 m under markytan.

10.2 Omgivningspåverkan

Vid packning och pålning uppkommer vibrationer i närområdet.

Risikanalytisk avseende påverkan på närliggande anläggningar ska utföras.

10.3 Dagvatten

Infiltration av dagvatten i förekommande naturligt lagrad jord (silt) är olämpligt på grund av att förekommande jordarter har låg vattengenomsläpplighet. Fördröjning av dagvattnet kommer dock att ske i planerad fyllning med krossmaterial.

Hantering av dagvatten från området utreds separat.

11 Fortsatta arbeten för bygglovsansökan

När byggnaderna slutliga läge och utformning bestämts krävs kompletterande geoteknisk undersökning som underlag för dimensionering av byggnadens geokonstruktion.

Undersökningen ska omfatta sondering för bedömning av pållängder och pålbarhet samt installation av grundvattenmätare för att säkerställa grundvattennivåerna inom området. Jordprovtagning för bestämning av materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Undersökning av markradon i mark bör även utföras.