

Örebro kommun

Hyvlaren 2

Detaljplan

PM, Geoteknik (PM/Geo)

Projektnummer: 620081

Datum: 2023 02 09

Skapat av: Lars O Johansson



Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

Innehållsförteckning

1. Allmänt	3
2. Syfte	3
3. Planerad byggnad	3
4. Utförda undersökningar, redovisning	3
5. Förhållanden på plats	3
5.1 Området	3
5.2 Översiktliga geologiska förhållanden	3
5.3 Geotekniska förhållanden	4
5.4 Hydrogeologiska förhållanden	4
5.5 Markföroreningar	5
5.6 Befintliga byggnader	5
6. Grundläggning	5
6.1 Föreslagen grundläggning, principer	5
6.2 Dimensionering av pålgrundläggning	6
7. Markarbeten	6
7.1 Schaktning	6
7.2 Fyllning och packning	6
7.3 Dränering	6
7.4 Marksättningar	6
7.5 Markstabilitet	7
7.6 Övriga markarbeten	9
8. Övrigt	9
8.1 Fortsatta undersökningar	9
8.2 Vibrationer	9
8.3 Kontroll	9

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

1. Allmänt

På uppdrag av Sjöborgs Fastighetsförvaltning har Loxia utfört en geoteknisk undersökning för detaljplan inom fastigheten Hyvlaren 2, Örebro, för uppförande av ny byggnad.

2. Syfte

Syftet med denna PM Geoteknik är att utgöra underlag för detaljplan samt fortsatt projektering av objektet.

3. Planerad byggnad

Inom fastigheten Hyvlaren 2 planeras uppförandet av en ny byggnad i upp till 6 plan med källare (garage) längs Fridhemsgatan. Byggnaden har en planerad längd av ca 70 m och en bredd av ca 15 m.

4. Utförda undersökningar, redovisning

Resultatet av den geotekniska undersökningen redovisas i separat Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo), upprättad av Loxia 2023-02-09.

5. Förhållanden på plats

5.1 Området

Fastigheten ligger vid Örnsro väster om station Örebro Södra.

Området utgörs av trädgårdsmark samt asfalterade ytor i anslutning till garagebyggnader samt gångvägar.

Norr om fastigheten passerar en GC-väg och strax norr om denna rinner Svartån. Längs Svartåns stränder finns ett flertal träd, varav flera äldre, vilka till viss del har avverkats under vintern 2022/2023.

Direkt väster om fastigheten ligger Fridhemsgatan.

Markytan inom området är relativt plan med nivåer på drygt +28 i höjdsystem RH2000 med en svag sluttning mot norr och Svartån.

5.2 Översiktliga geologiska förhållanden

Enligt SGUs (Sveriges geologiska undersökning) utgörs jorden inom området överst av postglacial lera.

Enligt SGUs jorddjupskarta anges jorddjupet till 5 – 10 m.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

5.3 Geotekniska förhållanden

Nedanstående beskrivning av de geotekniska förhållandena bygger på resultat från undersökningar i enstaka punkter. Avvikande förhållanden kan därför ej uteslutas. Detta gäller särskilt med tanke på att stora delar av den blivande byggnadsytan täcks av befintlig byggnad. Undersökningar har ej heller utförts i Fridhemsgatan med tanke på kommunal mark och förekomst av ledningar.

Inom fastigheten har överst i jordlagerföljden upp till 3 m fyllning påträffats. Fyllningen domineras av lera med inslag av sand, grus, silt och tegelrester. Fyllningen kan även innehålla organiskt material.

Den naturligt lagrade jorden inom fastigheten utgörs av lera. I denna lera har vattenkvoten bestämts till 40 – 70 % och konflytgränsen till 50 – 75 %. Leran sträcker sig till ett djup av ca 6,5 m under markytan, motsvarande en nivå kring +22. Under leran kan följa ett övergångslager om ca 1 m bestående av sannolikt en blandning av lera, silt och sand. Därunder har trycksonderingarna stoppat i jorden, men slagsonderingar kunnat drivas ytterligare ca 2 m ned i vad som bedöms som fast morän. Som djupast har slagsonden stoppat kring nivån +18,5 m, vilket innebär ca 10 m under markytan.

I fastighetens norra del samt ut mot Svartån skiljer sig de geotekniska förhållandena från de ovanstående. Fyllningsmaktigheten är här mindre, knappt 1 m, men sammansättningen liknar den övriga ovan nämnda inom fastigheten. Under fyllningen har ca 1,5 m finsandig gyttjig siltig lera påträffats, i vilken vattenkvoten har bestämt till ca 40 % och konflytgränsen till ca 45 %. Lera vilar på ett ca 2 m mäktigt lager av finsandig gyttjig lerig silt med låg relativ fasthet. Under detta lager har lerig finsand med mycket låg relativ fasthet påträffats ned till nivån ca +22,5, motsvarande drygt 5 m under markytan. Vingförsök har utförts i silten och finsanden, men med denna jordtyp erhålls inga relevanta resultat med metoden. Finsanden vilar på friktionsjord vilken bedöms ha minst medelhög relativ fasthet, sannolikt morän

5.4 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenmätning har skett i ett rör inom den norra delen av fastigheten. I detta rör har under januari – februari 2023 en vattennivå på +26,3 - +26,8 uppmätts, vilket motsvarar ca 2 m under markytan. I ett miljörör längre söderut på fastigheten uppmättes vid samma tid en vattennivå på +27,1 - +27,4. För det senare röret är det oklart om det sitter i kontakt med det egentliga grundvattemagasinet under leran eller i ett ytligare markvattemagasin i fyllningen.

Svartåns vattennivå har ej kontrollerats vid fastigheten. Uppgifter finns om vattennivåer vid Slottsparken, där dock ett skibord vid Örebro Slott innebär en tröskel. Vid Slottsparken uppgår medelvattennivån till ca +24,7, medelhögvattennivån till +24,9, högsta högvattennivån till +25,1, medellågvattennivån till +24,2 och lägsta lågvattennivån till +23,3, samtliga höjder omräknade till höjdsystem RH2000.

I samband med geotekniska undersökningar för Örnros Park något uppströms aktuell fastighet angavs en medelvattennivå på +26,72 för Svartån med variationer mellan +25,7 och +27,7. Sannolikt ligger åns vattennivå någon decimeter lägre vid fastigheten.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

Grundvattennivån inom området kan därför antas följa Svartåns vattennivå inom den norra delen av fastigheten men stiga mot söder.

5.5 Markföroreningar

En separat miljöteknisk markundersökning har utförts av Structor Miljöteknik AB i samband med den geotekniska undersökningen och redovisas i särskild handling.

5.6 Befintliga byggnader

I läget för planerad byggnad finns idag en garagelänga samt tegelbyggnad i 1 plan för tekniska installationer mm. Byggnaderna kommer att rivas. På andra sidan av Fridhemsgatan finns en äldre fabriksbyggnad som idag inrymmer kontor.



Bild 1; Befintlig byggnad utmed Fridhemsgatan. Byggnaden kommer att rivas.

I övrigt finns flerfamiljshus inom området.

6. Grundläggning

6.1 Föreslagen grundläggning, principer

Utifrån resultatet av den geotekniska undersökningen rekommenderas det att ny byggnad grundläggs på spetsburna pålar av stål eller betong. Slutligt val av påltyp bör ske efter kompletterande geoteknisk undersökning. Pålning med betongpålar kan ge upphov till större vibrationer som kan påverka omkringliggande byggnader. Närmaste avstånd till intilliggande byggnad bedöms till drygt 5 m.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

Pålar bedöms minst kunna slås lika djupt som utförda sonderingar visar. Detta innebär nivåer under +20 (drygt 8 m under befintlig markyta), varför pållängderna ej bedöms understiga 3 m. Om risk för kortare pålar förekommer lokalt kan dessa här ersättas med borrade stålrörspålar.

6.2 Dimensionering av pålgrundläggning

Dimensionering sker enligt SS-EN 1997-1.

Förutsättningarna för dimensionering av pålgrundläggningen kan ske efter kompletterande geotekniska undersökningar omfattande bestämning av lerans skjuvhållfasthet. I nuläget kan leran förutsättas ha en odränerad korrigerad skjuvhållfasthet på 15 kPa som kan användas som riktvärde men behöver justeras efter en kompletterande undersökning.

7. Markarbeten

7.1 Schaktning

Schaktning skall ske inom spont, dels med tanke på stabilitet och tillgänglighet vid Fridhemsgatan, dels med tanke på grundvattenförekomst. Sponten skall utformas som kontinuerlig spont och så tät att grundvattensänkning ej uppkommer i omgivningen. Schakt utan spont skall ej utföras djupare än till grundvattennivån, dvs. nivå ca +27. Det kan vara en fördel att först utföra denna schakt i spontlinjen för att undvika kontakt med grundrester och andra hinder.

Förekommande grundrester från befintliga byggnader skall avlägsnas vid schaktningsarbetet för att underlätta pålningen.

Under schaktningsarbete skall länshållning ske. Detta skall ske med försiktighet så att schaktbottnar ej luckras upp. Grundvattensänkning får ej ske utanför sponten med mer än 0,5 m.

För hantering av eventuellt förorenade massor skall direktiv i handling från Structor Miljöteknik AB följas.

Vid schaktningsarbeten skall i övrigt anvisningar enligt Svensk Byggtjänsts "Schakta Säkert" från 2015 följas.

7.2 Fyllning och packning

Vid fyllning under pålgrundlagd byggnadsdel skall fyllning ske med pålningsbara massor, normalt ej större fraktionsstorlek än 90 mm.

7.3 Dränering

Dränering skall ej ske till större djup än +27 för att ej påverka grundvattennivån. Djupare liggande byggnadsdelar skall utformas vattentäta. Grundvattennivåer på upp mot +27,7 skall förutsättas kunna uppkomma, varför tekniska installationer skall utformas med tanke på detta i det fall dräneringen ej fungerar.

7.4 Marksättningar

Den förekommande jorden inom området skall förutsättas vara sättningsbenägen, varför markuppfyllnader större än 0,2 m skall undvikas, särskilt i anslutning till byggnaden.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
--	----------------------	------------

PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan

Om större markuppfyllnader planeras skall kompletterande geoteknisk utredning utföras.

7.5 Markstabilitet

Lerans skjuvhållfasthet har ej bestämts inom området. Då leran täcks av större mäktigheter av fyllning bedöms dock stabiliteten hos plan mark som god. Vid schakter under nivån +27 skall schakt ske inom spont.

Med tanke på stabiliteten mot Svartån inom den norra delen av fastigheten har stabilitetsberäkningar gjorts med programmet GS Stability. Därvid har geometrier för de förekommande jordlagren hämtats från den geotekniska undersökningen.



Bild 2; GC-väg längs Svartån norr om fastigheten Hyvlaren 2.

Svartåns bottengeometri har ej bestämts vid fastigheten men släntlutningen hos ån har förutsatts vara 1:3 med bottennivån i ån +23,5 som ett rimligt antagande. Vattennivån i ån har antagits till +26,0, vilket motsvarar en bedömd lågvattennivå, och grundvattenytan förutsätts följa denna vattennivå men successivt stiga till +27,0 vid 50 m från åstranden. För jorden har följande hållfasthetsvärden antagits;

- Fyllning inre friktionsvinkel 30°
- Lera skjuvhållfasthet 15 kPa
- Silt inre friktionsvinkel 25°
- Finsand inre friktionsvinkel 28°

Beräkningen har utförts med totalstabilitetsanalys. Vid en sådan beräkning skall säkerhetsfaktorn vid odränerad analys uppgå till minst 1,5 och vid kombinerad analys till minst 1,3 i säkerhetsklass 2.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

I bilaga 1 redovisas en beräkning som har utförts för åstranden genom kombinerad analys. Säkerhetsfaktorn uppgår till 1,55, vilket t.o.m. överstiger kravet för odränerad analys. Det skall dock noteras att hänsyn till eventuell erosion av åstranden ej har tagits. Det har noterats att vissa träd lutar ut mot åt vilket bedöms bero på att jorden under trädrötterna eroderar och träden därmed börjar luta. Trädrötterna verkar annars stabiliserande för åslänterna varför den avverkning som har skett av träd kan vara negativt på sikt med tanke på erosionen.



Bild 3; Svartån norr om Hyvlaren 2 med Fridhemsgatan till vänster i bild. Notera de lutande träden i åslänten.

I bilaga 2 redovisas en stabilitetsberäkning där glidyten förutsätts nå fram till GC-vägen 5 m från åslänten. Trafiklasten på GC-vägen är satt till 5 kPa, vilket är den trafiklast som Trafikverket använder för GC-vägare. Den kombinerade analysen visar på en säkerhetsfaktor på 1,90, väl på den säkra sidan.

I bilaga 3 redovisas en stabilitetsberäkning antaget en last på 40 kPa från 10 m från åstranden och in på fastigheten Hyvlaren 2. Denna last är mycket hög, den motsvarar det dubbla som Trafikverket anger för vägar för allmän trafik. Med denna last kan en stor del av förekommande entreprenadmaskiner inrymmas. Den kombinerade analysen visar på en säkerhetsfaktor så hög som 2,2.

Den planerade byggnaden kommer ej att innebära någon last på markytan då den kommer att grundläggas på spetsburna pålar där all byggnadslast förs ned på berg eller mycket fast morän. Den erosion som kan uppkomma vid Svartåns stränder bedöms endast ha en lokal påverkan på åns slänter. Utifrån detta bedöms stabilitetssituationen inom fastigheten som mycket god. Entreprenadmaskiner för uppförande av byggnaden skall dock ej belasta GC-vägen utan lämpligen angöra från Fridhemsgatan.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Lars O Johansson	Datum: 2023-02-09	Reviderad:
PM/Geo – Hyvlaren 2, detaljplan		

7.6 Övriga markarbeten

Den förekommande naturligt lagrade jorden inom området är att beteckna som relativt dåligt dränerande.

Överbyggnader skall dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 med tanke på att terrassen består av fyllning med varierande sammansättning, däribland siltig lera.

8. Övrigt

8.1 Fortsatta undersökningar

Inför den fortsatta projekteringen behöver kompletterande geotekniska undersökningar utföras. Vad som då främst behöver utredas är;

Lerans skjuvhållfasthet för främst dimensionering av spont men även pålar.

Förtätad sondering för att fånga upp att inte avvikande geotekniska förhållanden förekommer, detta gäller främst vid Fridhemsgatan.

Bestämning av bergnivåer för att bedöma pållängder och pålbarhet samt förutsättningarna för spont.

Fortsatt mätning av grundvatten i de rör som har installerats.

8.2 Vibrationer

I samband med framför allt pålning och spontning, men även schaktning och packning av jorden kan vibrationer uppkomma. Det rekommenderas att en riskanalys utförs för att bedöma risken för omgivningspåverkan under dessa arbetsmoment samt för att bedöma gränsvärden för vibrationer samt kontrollmetoder för att minska risken för skador på omgivningen.

8.3 Kontroll

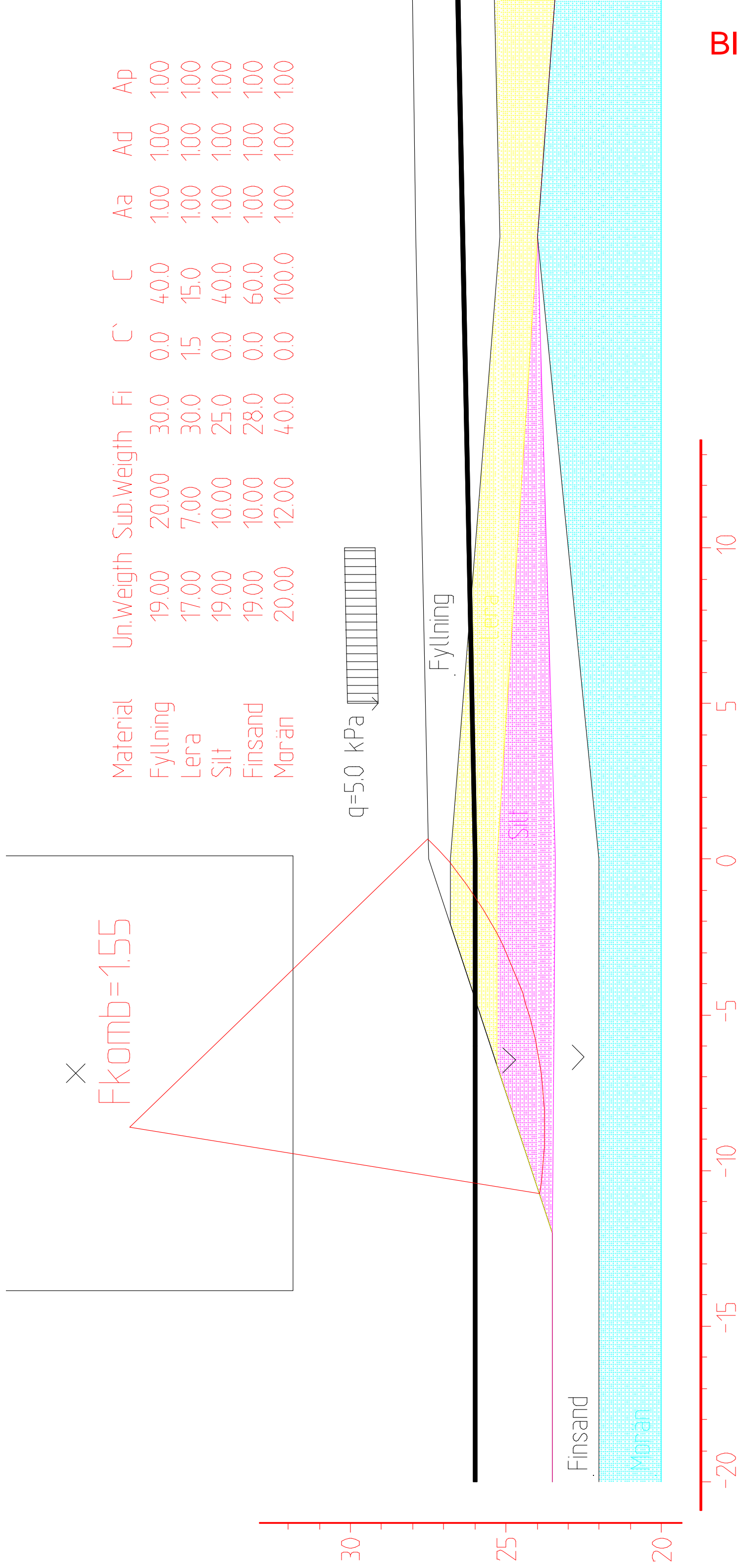
Det rekommenderas att stötvågsmätning utförs på pålarna för att bestämma deras bärförmåga.

Kontroll av eventuellt förorenade massor sker i samråd med miljökonsult i enlighet med handling upprättad av Structor Miljöteknik AB.

Örebro 2023-02-09



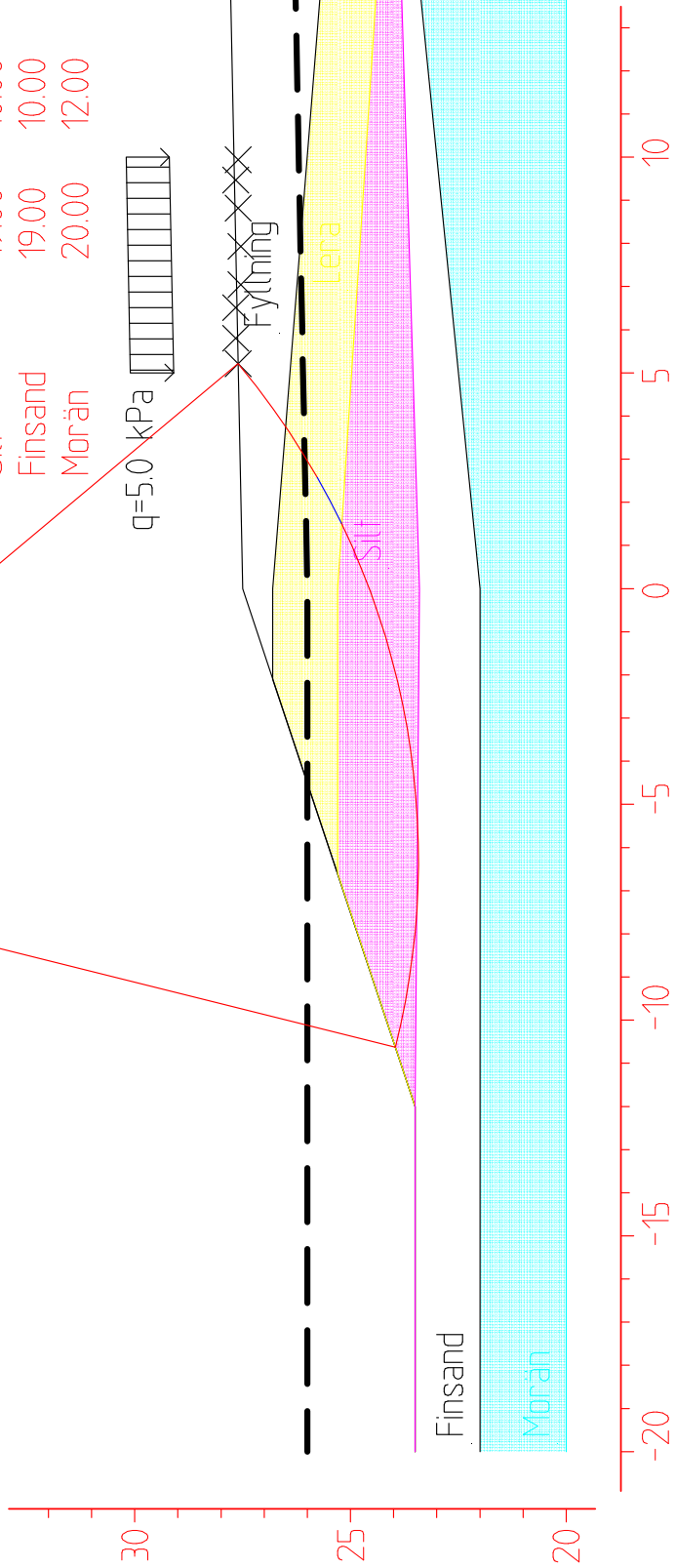
Lars O Johansson



$\gamma_{komb} = 1.90$

Material	Un.Weight	Sub.Weight	F _i	C'	C	A _a	A _d	A _p
Fyllning	19.00	20.00	30.0	0.0	40.0	1.00	1.00	1.00
Lera	17.00	7.00	30.0	15	15.0	1.00	1.00	1.00
Silt	19.00	10.00	25.0	0.0	40.0	1.00	1.00	1.00
Finsand	19.00	10.00	28.0	0.0	60.0	1.00	1.00	1.00
Morän	20.00	12.00	40.0	0.0	100.0	1.00	1.00	1.00

q=5.0 kPa



Finsand

Morän

Fyllning

Lera

Silt

10

5

0

-5

-10

-15

-20

30

25

20

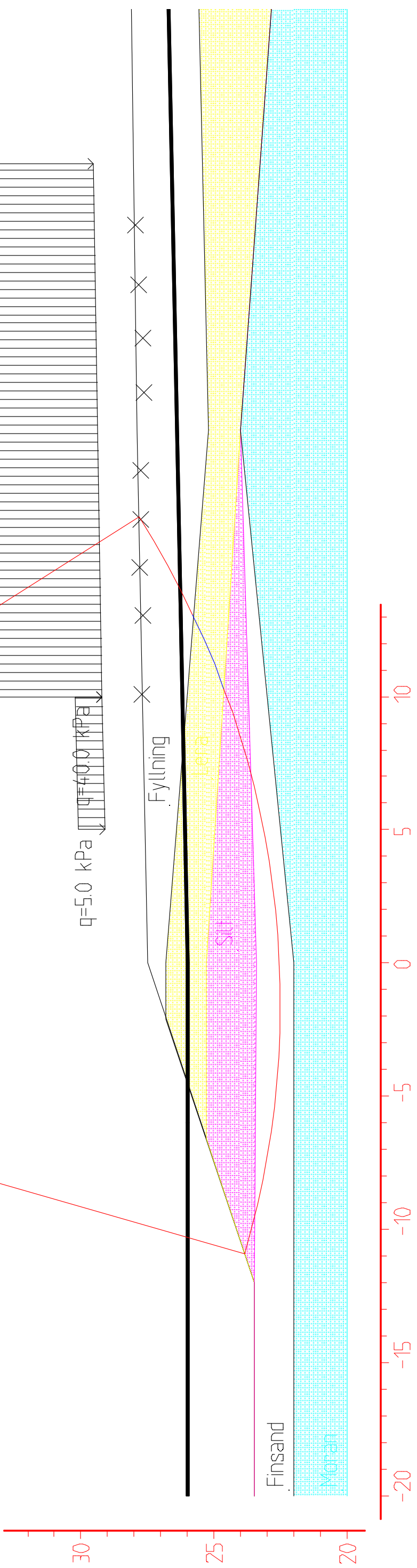
$F_{komb} = 2.20$

X

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllning	19.00	20.00	30.0	0.0	40.0	100	100	100
Lera	17.00	7.00	30.0	15	15.0	100	100	100
Silt	19.00	10.00	25.0	0.0	40.0	100	100	100
Finsand	19.00	10.00	28.0	0.0	60.0	100	100	100
Morän	20.00	12.00	40.0	0.0	100.0	100	100	100



$q = 5.0 \text{ kPa}$ $q = 40.0 \text{ kPa}$



Finsand

Morän

Fyllning

Lera

Silt

-20 -15 -10 -5 0 5 10

30 25 20

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT, GEOTEKNIK (MUR/GEO)

Detaljplan, Hyvlaren 2

Örebro kommun

Uppdragsnummer: 620081

Upprättat av: Josefin Löfgren

Kontaktuppgifter: lars.o.johansson@loxiagroup.se

Datum: 2023 02 09

Version: Version 1.0.

Titel
Detaljplan, Hyvlaren 2

Uppdragsnummer
620081



Projektnamn
Projektnamn

Datum
2023-02-09

Revisionshistorik

Version	Datum	Beskrivning	Utförd av
0.1	2023-01-20	Upprättad	Josefin Löfgren
0.2	2023-02-08	Interngranskning	Lars O Johansson
1.0	2023-02-09	Upprättad och översänd till beställare	

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	6
3	Underlag för undersökningen.....	6
4	Styrande dokument	6
5	Geoteknisk kategori.....	7
6	Arkivmaterial	7
7	Befintliga förhållanden	7
7.1	Topografi	7
7.2	Ytbeskaffenhet	7
7.3	Befintliga konstruktioner.....	7
8	Positionering.....	7
9	Geotekniska fältundersökningar	7
9.1	Utförda fältförsök	7
9.2	Utförda provtagningar.....	8
9.3	Undersökningsperiod	8
9.4	Fältingenjör.....	8
9.5	Kalibrering och certifiering	8
10	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	8
10.1	Utförda undersökningar	8
10.2	Undersökningsperiod	9
10.3	Laboratorieingenjör.....	9
10.4	Kalibrering och certifiering	9
10.5	Provförvaring	9
11	Hydrogeologiska undersökningar	9
12	Miljötekniska fältundersökningar.....	9
13	Härledda värden	9
13.1	Skjuvhållfasthet	10
13.2	Sättningsegenskaper	10

13.3	Hydrogeologiska förhållanden	10
14	Värdering av undersökningen	10
14.1	Generellt.....	10
14.2	Härledda värdens spridning och relevans	10
15	Övrigt	10

Bilagor

1. Laboratorieprotokoll, störda prover

Ritningar

G-10.1-001	Plan	Skala: 1:200 (A1)
G-10.2-001	Sektion A-A	Höjdskala: 1:100 Längdskala: 1:200 (A1)

1 Objekt

På uppdrag av Sjöborgs Fastighetsförvaltning har Loxia AB utfört en geoteknisk undersökning för ny byggnad i upp till 6 plan med källare på fastigheten Hyvlaren 2, Örebro kommun. En översikt av undersökningsområdets placering i förhållande till Örebro kan ses i figur 1. En ungefärlig utbredning av undersökningsområdet kan ses i figur 2.

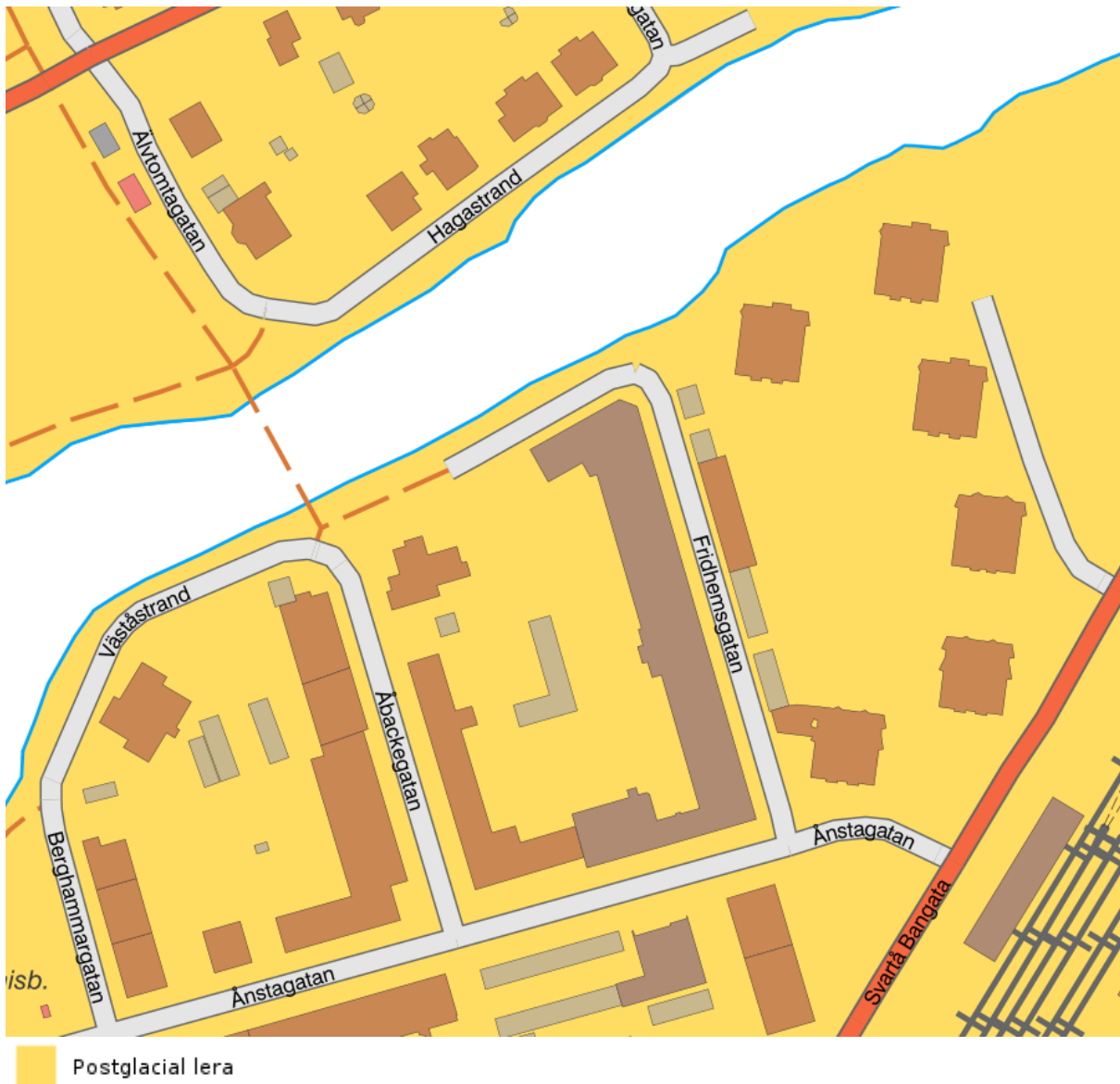


Figur 1: Översiktskarta för undersökningsområdet i förhållande till Örebro. Ungefärligt läge av undersökningsområdet är markerat med en blå pil. Källa: Lantmäteriet 2022-12-22.



Figur 2: Undersökningsområdets ungefärliga utbredning, markerad med blå ruta. Källa: Lantmäteriet 2022-12-22.

Undersökningen har utförts i 5 punkter vid den tilltänkta byggnaden och ner mot ån. Enligt SGU:s jordartskarta är det postglacial lera i området, se figur 3. Enligt jorddjupskartan från SGU förväntas jorddjupet ligga mellan 5 - 10 m i området, se figur 4.



Figur 3: Utdrag från SGU:s jordartskarta över området. Gul är postglacial lera. Hämtad: 2022-12-22.



Figur 4: Utdrag från SGU:s jorddjupskarta över området. Hämtad: 2022-12-22.

2 Syfte

Denna Marktekniska Undersökningsrapport (MUR/Geo) utgör en sammanställning av resultat från utförda geotekniska undersökningar med syfte att belysa förutsättningarna för grundläggning av ny byggnad i upp till 6 våningar med källare, samt bedöma områdets stabilitet mot Svartån.

3 Underlag för undersökningen

- SGU:s jordartskarta
- SGU:s jorddjupskarta

4 Styrande dokument

- SS-EN 1997-2
- SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2
- Geoteknisk fälthandbok – SGF Rapport 1:2013
- Undersökningspunkterna betecknas i enlighet med SGF/BGS beteckningssystem

5 Geoteknisk kategori

Lägst Geoteknisk kategori (GK2) skall tillämpas.

6 Arkivmaterial

Ingen tidigare undersökning har erhållits inom ramen för detta projekt.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Marknivån i undersökningspunkterna varierar mellan ca +27,6 och +28,4. Området är relativt plant men sluttar svagt mot ån.

7.2 Ytbeskaffenhet

Väster och öster om den befintliga byggnaden är det asfalterade ytor i form av väg samt parkering. Öster om byggnaden är det även ett område med gräs. Norr om byggnaden mot Svartån är det öppna gräsytor och flera äldre träd, varav några nyligen har avverkats.

7.3 Befintliga konstruktioner

Väster om området går Fridhemsgatan och norr om området går en gång- och cykelbana. En byggnad utefter Fridhemsgatan skall rivas för att bereda plats för ny byggnad. Inom området finns flerfamiljshus (Hagabro) och väster om Fridhemsgatan en äldre fabriksbyggnad som idag bland annat inrymmer kontor.

8 Positionering

Plansystemet inom området är SWEREF 99 15 00 och höjdsystem RH 2000.

Undersökningspunkterna är inmätta av fälttekniker med GPS med noggrannhet enligt Mätningssklass B.

9 Geotekniska fältundersökningar

Styrande dokument för fältundersökningarna för respektive metod är följande:

- Slagsondering (Slb): SGF Rapport 1:2013
- Trycksondering (Tr): SGF Rapport 1:2013
- Fältvingförsök (Vb): SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 2:93; Rekommenderad standard för vingförsök i fält, SS-EN ISO 22476-9:2020
- Skruvprovtagning (Skr): SS-EN ISO 22475-1:2006 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

9.1 Utförda fältförsök

Vid undersökningen har följande undersökningsmetoder använts:

- Slagssondering (Slb) i 2 punkter
- Trycksondering (Tr) i 5 punkter
- Fältvingförsök (Vb) i 1 punkt

Resultat av undersökningen redovisas på ritning G-10.2-001.

9.2 Utförda provtagningar

Vid undersökningen har följande provtagning genomförts:

- Skruvprovtagning i 3 punkter

Provhantering av störda geotekniska prover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik.

9.3 Undersökningsperiod

Geoteknisk fältundersökning har utförts under december 2022.

9.4 Fältingenjör

Fältarbetet har utförts av Loxia Geotest AB av fältgeotekniker Thomas Eriksson.

9.5 Kalibrering och certifiering

Loxia Geotest AB kalibrerar sin utrustning enligt gängse rutiner.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

Styrande dokument för laboratorieundersökningarna är följande:

- Jordartsbenämning: IEG Rapport 13:2010, SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2
- Materialtyp och tjälfarlighetsklass: AMA Anläggning 20
- Vattenkvot: SS-EN ISO 17892-1:2014
- Konflytgräns: SS-EN ISO 17892-12:2018

10.1 Utförda undersökningar

Upptagna jordprov har analyserats på geotekniskt laboratorium. Analysen har omfattat benämning inklusive bestämning av materialtyp och tjälfarlighetsklass, samt vattenkvot och konflytgräns på vissa prover. Se tabell 1 nedan för antal genomförda analyser.

Tabell 1: Antal genomförda analyser.

	Antal
Jordartsbenämning	16
Materialtyp/tjälfarlighetsklass	16
Vattenkvot	7
Konflytgräns	7

Laboratorieresultat redovisas i bilaga 1.

10.2 Undersökningsperiod

Undersökningen har utförts i december 2022.

10.3 Laboratorieingenjör

Undersökning har utförts av Loxia Geolab i Stockholm.

10.4 Kalibrering och certifiering

Laboratoriet följer de rutiner som anges i kap. 10.

10.5 Provförvaring

Provhantering av störda geotekniska prover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik. Proverna sparas i 3 månader efter att fältundersökningen avslutats.

11 Hydrogeologiska undersökningar

Två grundvattenrör har placerats i SM1GV och SM4GV. Tre mätningar har gjorts i SM1GV och två i SM4GV, under januari samt februari 2023, se tabell 2 nedan. De styrande dokument och standarder som följts för installation av grundvattenrör är SS EN ISO 22475-1:2006. I punkt SM3 har det noterats att vatten börjat komma in i skruvhålet på cirka 3,4 meters djup.

Tabell 2: Grundvattenavläsningar i grundvattenrör SM1GV och SM4GV.

ID	Avläsning	
	Datum	Djup / Nivå
SM1GV	2023-01-10	1,54 m.u.my / + 26,83
	2023-01-13	1,84 m.u.my / + 26,53
	2023-02-08	2,07 m.u.my / + 26,30
SM4GV	2023-01-13	1,24 m.u.my / + 27,15
	2023-02-08	1,02 m.u.my / + 27,37

12 Miljötekniska fältundersökningar

Miljöteknisk markundersökning har utförts av Structor Miljöteknik AB parallellt med den geotekniska undersökningen. Resultatet av den miljötekniska markundersökningen redovisas i särskild handling. På ritning G-10.1-001 redovisas planläget även för de miljötekniska undersökningspunkterna.

13 Härledda värden

Styrande dokument och standarder för framtagning av skjuvhållfasthet med hjälp av fältvingförsök är SGI Information 3.

13.1 Skjuvhållfasthet

Skjuvhållfasthet har bestämts genom vingförsök och framgår av ritning G-10.2-001. Det skall dock noteras att vingförsök har utförts i silt och finsand, vilket är jord där begreppet skjuvhållfasthet ofta är missvisande.

13.2 Sättningsegenskaper

Ej utvärderat.

13.3 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt SGU (Sveriges geologiska undersökning) har grundvattennivån i små magasin under januari 2023 varit under det normala i området. Uppgifter för februari saknas för tillfället.

För grundvattenavläsning i installerade grundvattenrör, se tabell 2 ovan.

14 Värdering av undersökningen

14.1 Generellt

Det har i fält och på laboratorium noterats förekomst av tegel i fyllningen. För punkt 22L03 har laboratoriet angett provnivå 0,8 – 2 m, men provnivån är egentligen 0,8 – 2,3 m, vilket anges på ritning G-10.2-001.

14.2 Härledda värdens spridning och relevans

Eftersom resultaten från vingförsöken har utförts i silt och finsand bedöms dessa inte ge relevant information när det gäller jordens fasthet.

15 Övrigt

Uppritningen av undersökningsresultatet har utförts med det AutoCAD-baserade programmet GeoSuite Presentation.

Beställare:	Loxia Mälardalen AB, Örebro	Handlings-, versionsnummer:	22-1881	1
Kontaktperson:	Lars Johansson	Registreringsnummer:	690126	
Projektamn:	Hylvaren 2	Ankomstdatum:	221214	
Projektnummer:	620081	Provtagningsdatum:	221204-08	
Provtagare:	Thomas E, Loxia	Undersökningsdatum:	221220-22	

Borrhål	Djup m	Prov- tag- nings metod	Benämning SS-EN ISO 14688-1, -2 / Jordartsförkortning SGF:s Berg och jord beteckningsblad Datum: 2016-11-01, komplettering 2	Mtrl typ / tjälf. klass ¹⁾	Vatten- kvot ²⁾ w _N %	Konflyt gräns ³⁾ w _L %	Skrym densitet ⁴⁾ ρ _t /m ³	Anmärkning
22L03	0,0-0,3	Skr	Fyllning: Brun grusig lerig SAND delvis krossat material	Mg[grclSa]	3B/2			
	0,3-0,7	Skr	Fyllning: Gråbrun sandig LERA med gruskorn	Mg[saCl]	4B/3			
	0,7-0,8	Skr	Fyllning: Brun humushaltig sandig siltig LERA med tegelrester samt växtdelar	Mg[husasiCl brick pr]	5B/4			
	0,8-2,0	Skr	Brun finsandig gyttjig siltig LERA	fsagysiCl	5B/4	37,8	46	
	2,3-4,0	Skr	Gråbrun finsandig gyttjig lerig SILT	fsagyclSi	5B/4	29,1	29	
	4,0-5,0	Skr	Grå lerig FINSAND	clFSa	4A/3			
SM3	0,0-1,0	Skr	Fyllning: Brun sandig LERA	Mg[saCl]	4B/3			
	1,0-2,2	Skr	Fyllning: Brun humushaltig sandig siltig LERA med tegelrester samt växtdelar	Mg[husasiCl brick pr]	5B/4			
	2,2-3,0	Skr	Grå rostfläckig LERA	Cl	4B/3	38,7	63	
	3,0-4,0	Skr	Grå rostfläckig LERA	Cl	4B/3	47,8	67	
	4,0-5,0	Skr	Grå LERA	Cl	4B/3	52,6	55	
SM5	0,35-1,0	Skr	Fyllning: Brun grusig sandig LERA med tegelrester	Mg[lgrsaCl brick]	4B/3			
	1,3-2,0	Skr	Fyllning: Brun sandig siltig LERA med tegelrester	Mg[saCl brick]	5A/4			

1. AMA Anläggning 20 2. SS-EN ISO 17892-1:2014 3. f.d. SS 027120 4. SS-EN ISO 17892-2:2014

Resultatet avser endast provad mängd.

Analys utförd av: Per C, Isabelle C, Magnus O

Granskad av: Inga C

Datum: 2022-12-26

Signatur:



TECKENFÖRKLARING
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM
 VERSION 2001:2 OCH SS-EN 14688-1
KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 15 00
 SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR
 RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
 FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.
 22L01 - 22L03, SM3 OCH SM5 HAR UTFÖRTS AV LOXIA
 GEOTEST AB UNDER DECEMBER 2022
 ORTO-FOTOT HAR EN UNGEFÄRLIG PLACERING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

HYVLAREN 2
 ÖREBRO KOMMUN



ARBETSNUMMER 620081	UTFÖRD AV J LÖFGREN
DATUM 2023-02-09	GRANSKAD AV L JOHANSSON L JOHANSSON

DETALJPLAN
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 PLAN

SKALA VID A1 (A1) 1:200 (A3) 1:400	RITNINGNUMMER G-10.1-001	REV.
--	-----------------------------	------

