

TEKNISK PM, GEOTEKNIK (TPM/GEO)

Rönaby detaljplan

Del av fastighet Västerås 4:79, Västerås stad

Projektnamn: DP Rönaby - Geoutredning
Uppdragsnummer: 620129
Upprättat av: Sara Andersson
Kontaktuppgifter: sara.andersson@loxiagroup.se
Datum: 2023-04-17
Version: 1.0

Titel
Rönby detaljplan

Uppdragsnummer
620129



Projektnamn
DP Rönby - Geoutredning

Datum
2023-04-17

Revideringshistorik

Version	Datum	Beskrivning	Utförd av
0.1	2023-04-13	Upprättad	Sara Andersson
0.2	2023-04-15	Interngranskning	Lars O Johansson
1.0	2023-04-17	Upprättad för leverans till beställare	Sara Andersson

Innehållsförteckning

1	Allmänt	1
2	Syfte	1
3	Planerade byggnader	1
4	Utförda undersökningar, redovisning	2
5	Förhållanden på plats	2
5.1	Området	2
5.2	Befintliga byggnader	2
5.3	Översiktliga geologiska förhållanden	2
5.4	Geotekniska förhållanden	3
5.5	Hydrogeologiska förhållanden	3
5.6	Markföroreningar	4
6	Byggnadstekniska förutsättningar	4
6.1	Grundläggning av byggnader	4
6.1.1	Zon A	5
6.1.2	Zon B	6
6.2	Förutsättningar för schaktning	7
6.3	Förutsättningar för fyllning	8
6.4	Förutsättningar för dränering	8
6.5	Marksättningar	8
6.6	Markstabilitet	8
6.7	Övriga markarbeten	8
7	Övrigt	9
7.1	Kontroll	9
7.2	Omgivningspåverkan	9
8	Sammanfattning	9

1 Allmänt

På uppdrag av Västerås stad, genom Structor Miljöteknik AB, har Loxia Group utfört en geoteknisk undersökning för detaljplan för ny förskola. Området utgör del av fastighet Västerås 4:79 och är beläget i stadsdelen Rönaby, Västerås.

2 Syfte

Syftet med undersökningen har varit att ge ett underlag för projektering och utförande av planerat objekt. Denna Tekniska PM Geoteknik är upprättad för detaljplan.

3 Planerade byggnader

Inom området planeras uppförande av ny förskolbyggnad med tillhörande förskolgård. Det aktuella undersökningsområdet har markerats i figur 1.



Figur 1. Aktuellt utredningsområde för detaljplan.

4 Utförda undersökningar, redovisning

Resultatet av den geotekniska undersökningen redovisas i separat Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2023-04-17.

5 Förhållanden på plats

5.1 Området

Området är beläget i den norra delen av Västerås, norr om Rönnavägen i stadsdelen Rönaby. Området angränsar till skogsmark i väst och till plan, öppen åkermark i öst. Inom undersökningsområdet växer sly, några enstaka träd och buskar. Block förekommer ställvis i markytan.

Marknivån i de undersökta punkterna ligger mellan +32,7 och +34,6. Marken lutar från väst ner mot åkermarken i öst.

5.2 Befintliga byggnader

Området är idag obebyggt.

5.3 Översiktliga geologiska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom området främst av glacial lera, vilken underlagras av morän (se figur 2). Risk för hög blockfrekvens i markytan förekommer främst i den västra delen av området, enligt SGU.



Figur 2: Utdrag från SGU:s jordartskarta, med aktuellt undersökningsområde inringat i svart.

Enligt SGUs jorddjupskarta anges jorddjupet till 5-10 m.

5.4 Geotekniska förhållanden

Nedanstående beskrivning av de geotekniska förhållandena bygger på resultat från undersökningar i enstaka punkter. Avvikande förhållanden kan därför ej uteslutas.

Utförda sonderingar och provtagningar visar att jorden inom området huvudsakligen består av varvig lera ovan fast friktionsjord. Lerans mäktighet varierar mellan ca 1–5 m i de undersökta punkterna. De minsta lermäktigheterna har påträffats i de västra delarna av undersökningsområdet och de största har påträffats i punkterna 23L02, 23L03 och 23L05 belägna i den östra delen av området. De översta ca 1,5–2,0 m av lerlagret utgörs generellt av torrskorpelera och lera med torrskorpekaraktär. Från ca 2 m djup är leran lösare och har en skjuvhållfasthet som ligger mellan 12–18 kPa, i de undersökta punkterna. Denna lerjord har en vattenkvot som huvudsakligen ligger inom spannet 34–43% och en konflytgräns som ligger mellan 42–53%. Under leran vilar fast friktionsjord.

Prov på jorden under leran har ej erhållits, men sannolikt utgörs denna jord av morän.

I provpunkt 23L06 utgörs ytlagret av ca 30 cm fyllning, vilken labbet benämnt som humushaltig grusig siltig sand med växtdelar. I övriga undersökningspunkter utgörs ytjorden av naturligt lagrad humushaltig torrskorpelera med växtdelar.

Utförda trycksonderingar har stoppat i den fasta friktionsjorden i övergången mellan lera och underliggande friktionsjord. Detta har skett redan vid 1,2–2,4 m djup i punkterna 23L01, 23L04, 23L06 och 23L07. I punkterna 23L02, 23L03 och 23L05 har lerlagret varit mäktigare och trycksonden har därav kunnat penetrera ned till 3,8–4,9 m djup.

Kompletterande slagsonderingar har kunnat tränga ned till mellan 1,6–6,5 m djup i de undersökta punkterna. De mindre djupen har erhållits inom den västra delen av undersökningsområdet.

Resultatet av den geotekniska undersökningen visar att förhållandena i det stora hela stämmer väl med vad som framgår av SGU:s jordartskarta.

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Ett grundvattenrör har installerats i punkt 23L02 inom ramen för den geotekniska undersökningen. Grundvattenrörets filter har installerats i den vattenförande friktionsjorden under leran. Vattennivån i röret har mätts vid ett tillfälle och låg då ca 1,3 m under markytan, vilket motsvarar nivån +31,6. Denna nivå sammanfaller tämligen väl med underkant torrskorpelera.

Då jorden överst utgörs av tät lera har jorden dålig infiltrationsförmåga.

Grundvattenströmmen bedöms inom området till stora delar vara riktad mot åkermarken i öst.

Inget vatten har påträffats i provtagningshålen i samband med provtagningen.

5.6 Markföroreningar

En separat utredning av ev mark- och grundvattenföroreningar inom området har utförts av Structor Miljöteknik AB. Undersökningen har utförts parallellt med den geotekniska undersökningen. Resultatet av den miljötekniska undersökningen redovisas i en separat rapport, upprättad av Structor.

Kontroll av markradon har ej utförts inom ramen för denna undersökning. Den lokala geologin indikerar dock inte att det skulle röra sig om ett typiskt riskområde.

6 Byggnadstekniska förutsättningar

6.1 Grundläggning av byggnader

Förutsättningarna för grundläggning av planerad förskolbyggnad kan beskrivas utifrån de i figur 3 redovisade zonerna.



Figur 3: Geoteknisk zonindelning för detaljplaneområdet.

Utifrån resultatet av den geotekniska undersökningen rekommenderas det att planerad förskolbyggnad grundläggs inom Zon A, inom vilken de byggnadstekniska förutsättningarna har visat sig vara mer gynnsamma.

6.1.1 Zon A

Inom Zon A kan byggnader förutsättas plattgrundläggas. Plattgrundläggning skall ske tjälsäkert då jorden kan vara mycket tjälfarlig. Lerdjupen inom denna zon är små och leran är dessutom genomgående fast. All förekommande mulljord samt ev fyllningsjord ska utskiftas under byggnaden innan grundläggning. Uppstickande block får ej förekomma inom 0,3 m under grundkonstruktionen.

Plattgrundläggning

6.1.1.1 Dimensioneringsunderlag, Geoteknisk kategori 1 (GK1) – Zon A

Inom Zon A bedöms grundkonstruktionerna kunna dimensioneras enligt BFS (Boverkets Författningssamling) 2019:1 EKS 11 kap. 7.1 §20 med $f_d = 100$ kPa för grundläggning på torrskorpelera. Alternativt kan det ytliga lerlagret grävas bort, varvid $f_d = 200$ kPa kan nyttjas för grundläggning på morän, förutsatt att all ovanliggande lösare jord har skiftats ut.

6.1.1.2 Dimensioneringsunderlag, Geoteknisk kategori 2 (GK2) – Zon A

Grundläggning med platta kan också ske enligt Geoteknisk Kategori 2 (GK2). Dimensionering sker då enligt SS-EN 1997–1. Detta beräkningssätt är mer komplicerat och skall utföras av en erfaren grundkonstruktör. Genom detta beräkningssätt kan större grundtryck oftast accepteras, dock måste även sättningarnas storlek beaktas genom en särskild beräkning för brukslaster.

Vid plattgrundläggning enligt GK2 på packad fyllning på fast torrskorpelera sker dimensionering i brottgränstillståndet enligt "IEG Rapport 7:2008 TD Plattgrundläggning" ekv. 4.4. Därvid används vid dimensionering följande parametrar;

$c_d = 3$ kPa
$\gamma' = 8$ kN/m ³
$N_{cd} = 19$
$N_{qd} = 9,6$
$N_{yd} = 5,5$

Vid dimensionering förutsätts $\phi_k = 30^\circ$.

Vid plattgrundläggning enligt GK2 på packad fyllning på fast friktionsjord sker dimensionering i brottgränstillståndet enligt "IEG Rapport 7:2008 TD Plattgrundläggning" ekv. 4.4. Därvid används vid dimensionering följande parametrar;

$c_d = 0 \text{ kPa}$
$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
$N_{cd} = 33$
$N_{qd} = 21$
$N_{yd} = 17$

Vid dimensionering förutsätts $\phi_k = 38^\circ$.

Vid plattgrundläggning enligt ovan sker dimensionering i bruksgränstillståndet genom sättningsberäkning. Sättningen beräknas enligt "TD Plattgrundläggning" kap. 4.4.2.1 - 4.4.2.3. Därvid används följande dimensionerande elasticitetsmodul, E_d för den förekommande jorden samt fyllningen;

Jord	E_d
Fyllning enl. AMA Anläggning 20 CEB.211	50 MPa
Fyllning enl. AMA Anläggning 20 CEB.212	25 MPa
Fyllning enl. AMA Anläggning 20 CEB.213	40 MPa
Morän	25 MPa
Torrskorpelera	10 MPa

6.1.2 Zon B

Inom Zon B är lermäktigheterna större jämfört med Zon A. Leran är ej heller genomgående torrskorpefast.

Inom Zon B bedöms grundkonstruktionen erfordra grundläggning med spetsburna pålar av stål eller betong för ett sättningsfritt utförande.

Pålgrundläggning

6.1.2.1 Dimensioneringsunderlag – Zon B

Dimensionering sker enligt SS-EN 1997-1.

Grundkonstruktionen är att hänföra till Geoteknisk kategori 2 (Gk2).

Vid pålgrundläggning i brottgränstillståndet (GEO) utförs beräkning av pålens geotekniska bärförmåga enligt IEG Rapport 8:2008, rev 2, TD Pålgrundläggning kap. 4.2.1 och 4.2.3. Om grundläggning sker med betongpålar får även kap. 4.2.2 tillämpas genom dimensionering med hävdvunnen metod.

Vid pålgrundläggning i brottgränstillståndet (STR) utförs beräkning av pålens konstruktiva bärförmåga enligt TD Pålgrundläggning kap. 4.3. Den omkringliggande jordens dimensionerande skjuvhållfasthet, c_{ud} , bestäms för böjknäckning ur ekv 4.14 med följande ingående parametrar;

$$\gamma_m = 1,5$$

$$c_{uk} = 15 \text{ kPa}$$

η bestäms enligt kap. 4.3.6 med;

$$\eta_1 * \eta_2 = 0,90$$

$$\eta_3 = 1,0$$

$$\eta_4 = 1,0$$

$$\eta_5 = 0,95$$

η_6 och η_7 väljs av geokonstruktör utifrån TD Pålgrundläggning kap. 4.3.6

$$\eta_8 = 1,0$$

Vid pålgrundläggning sker dimensionering i bruksgränstillståndet enligt TD Pålgrundläggning kap. 4.4.

Vid dimensionering av pålar skall påhängslaster i leran beaktas. Vid beräkning av påhängslaster på pålar ska hänsyn tas till ev uppfyllnader som gjorts och som orsakar sättningar.

6.2 Förutsättningar för schaktning

Förutsättningarna för schaktning bedöms som relativt goda då lera är den dominerande jordarten i området. Inom Zon A är lerdjupen dock relativt små, varvid morän kan påträffas. Moränen bedöms vara fast och kan möjligen innehålla block. Block har även påträffats ställvis i markytan.

Inom Zon A, där lermäktigheten är relativt liten kan det lokalt finnas risk för hydraulisk bottenuppträckning vid schakt under grundvattennivån. Det innebär att grundvattnets uppträck är större än tyngden hos leran under schaktbotten. Risker skall bedömas i varje särskilt fall där schakt sker i lera under grundvattennivån.

Inom Zon B där lermäktigheten är relativt stor bedöms risken för inflöde av grundvatten i schakten som liten. Det innebär att det normalt är tillräckligt att länshålla schakterna från inträngande yt- och regnvatten, trots att schakt sker under grundvattennivån.

Grunda schakter (<2 m) kan förutsättas ske i släntlutning 1:1 i förekommande jord. Vid schaktning skall handboken "Schakta Säkert" från Svensk Byggtjänst och SGI (Statens geotekniska institut) beaktas i fråga om släntlutningar.

All förekommande organisk yttjord skall grävas bort under byggnader, gator och andra hårdgjorda ytor.

6.3 Förutsättningar för fyllning

Under plattgrundlagd byggnad rekommenderas att en minst 0,3 m bädd av material enligt AMA Anläggning 20 CEB.21 utläggs och packas. Under bädden läggs en geotextil av lämplig bruksklass. Om schaktbotten består av morän (Zon A) bör en högre bruksklass (ej lägre än N3) användas pga. risken för förekomst av block.

Uppstickande block får ej förekomma inom 0,3 m under grundkonstruktionen.

Vid markuppfyllnad inom Zon B måste hänsyn tas till risken för marksättningar.

Om pågrundläggning utförs (Zon B) skall all eventuell fyllning ske med pålningsbara massor.

6.4 Förutsättningar för dränering

Dränering inom lerområden bör ej ske under grundvattennivån eftersom detta kan leda till uppkomst av sättningar. Här skall det beaktas att förekomst av ett fastare ytlager (torrskorpelera) utgör ett mått på förekomst av redan utdränerad jord och som därmed ej påverkas negativt av dränering. Detta innebär att dränering kan ske ovan det fastare ytlagrets underkant (ca 2 m djup), även om detta innebär ett läge under grundvattnets trycknivå, utan större risk för påverkan genom utdränering.

6.5 Marksättningar

Lerans sättningsegenskaper har ej undersökts.

Inom Zon A där leran genomgående är av torrskorpekaraktär bedöms endast marginella sättningar uppkomma vid en ev markuppfyllnad. Sättningarna bedöms utvecklas snabbt och vara i storleksordningen maximalt 1% av markuppfyllnaden.

Underliggande friktionsjord av morän bedöms ej vara sättningskänslig.

Inom Zon B ska leran förutsättas vara sättningsbenägen. Vid 1 m markuppfyllnad (motsvarande ca 20 kPa) uppskattas sättningar av storleksordningen 10 cm kunna uppkomma.

6.6 Markstabilitet

Den förekommande jorden inom Zon A är att betrakta som stabil.

Där lös lera förekommer inom Zon B ska marken ej utsättas för större markpåkning än 50 kPa. Denna markpåkning ska minskas vid mark som sluttar mer än i lutning 1:10 och i anslutning till schakter inom dessa områden.

6.7 Övriga markarbeten

Inom övriga ytor inom fastigheten som skall användas som körytor och dylikt skall förekommande organisk jord (mulljord) utskiftas. Jordterraserna bör dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

Infiltrationsförmågan i jorden (leran) är att beteckna som mycket dålig. Den förekommande jordterrassen kan förutsättas vara relativt dåligt dränerande, förmodligen t.o.m. mycket dåligt dränerande.

7 Övrigt

7.1 Kontroll

Vid plattgrundläggning skall beställaren beredas tillfälle att besiktiga grundbotten för att kontrollera att denna uppfyller angivna krav.

7.2 Omgivningspåverkan

De arbeten som bedöms bli aktuella inom området tros ge mycket liten omgivningspåverkan i form av vibrationer.

8 Sammanfattning

Förutsättningarna för grundläggning bedöms som goda inom aktuellt planområde. Det är dock fördelaktigt att grundlägga förskolbyggnaden inom Zon A där de byggnadstekniska förutsättningarna visat sig vara mest gynnsamma.

Örebro 2023-04-17

A handwritten signature in blue ink that reads "Sara Andersson".

Sara Andersson