

PM, GEOTEKNIK (PM/GEO)

Climate Arena

Södra Viken 1:8, Sunne kommun

Projektnamn: CA - Geo

Uppdragsnummer: 620229

Upprättat av: Maria Gustavsson & Lars O Johansson

Kontaktuppgifter: maria.gustavsson@loxiagroup.se

lars.o.johansson@loxiagroup.se

Datum: 2024-02-22

Reviderad datum: 2024-03-18

Version: 2.0



Revideringshistorik

Version	Datum	Beskrivning	Utförd av
0.1	2024-02-19	Egenkontrollerat utkast för interngranskning	M. Gustavsson
0.2	2024-02-21	Interngranskning	L. O. Johansson
1.0	2024-02-22	Upprättad och översänd till beställare	M. Gustavsson & L. O. Johansson
2.0	2024-03-18	Revidering efter möte 2024-03-12	M. Gustavsson, Andreas Leander

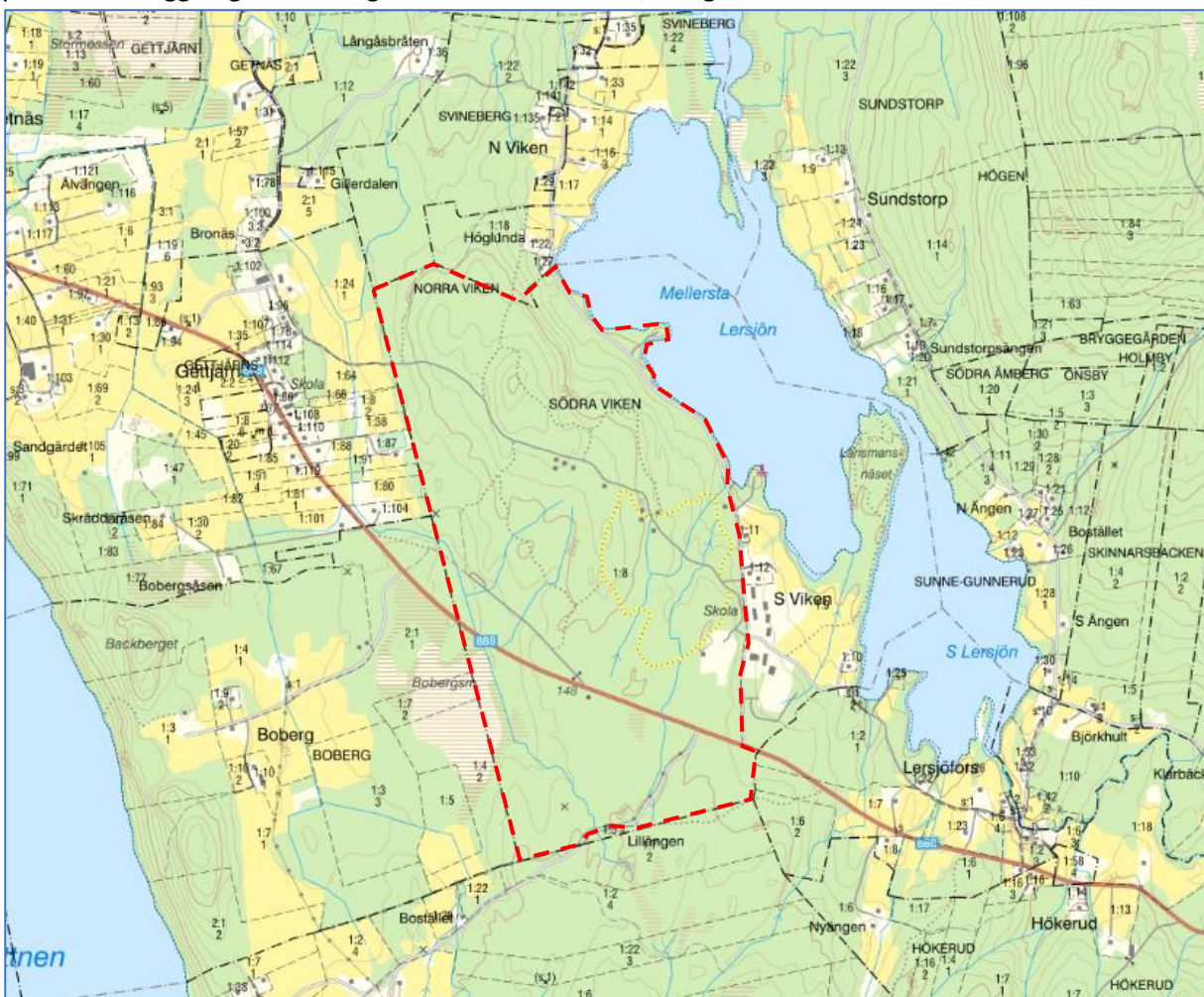
Innehållsförteckning

1	Allmänt	1
2	Planerade byggnader.....	1
3	Utförda undersökningar, redovisning	2
4	Förhållanden på plats	2
4.1	Befintliga byggnader och anläggningar	2
4.2	Området.....	3
4.3	Översiktliga geologiska förhållanden	3
4.4	Geotekniska förhållanden	6
4.5	Hydrogeologiska förhållanden	8
4.6	Markföroreningar	9
5	Byggnadstekniska förutsättningar	10
5.1	Grundläggning av byggnader.....	10
5.2	Stabilitet	10
5.3	Förutsättningar för schaktning	11
5.4	Förutsättningar för masshantering	11
5.5	Förutsättningar för dränering.....	11
5.6	Marksättningar	11
6	Övrigt	12
6.1	Kontroll	12
6.2	Omgivningspåverkan	12
7	Sammanfattning	13

1 Allmänt

På uppdrag av Climate Arena Sweden AB har Loxia Group utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för planerad klimattestanläggning för fordon. Området är ca 200 ha och ligger mellan orterna Södra Viken och Gettjärn i centrala delarna av Sunne kommun, ca 7 km sydväst om Sunne tätort.

Syftet med undersökningen har varit att ge ett underlag inför kommande detaljplan för utförande av planerad anläggning inom fastigheten Södra Viken 1:8, se figur 1.



Figur 1: Aktuellt utredningsområde för detaljplan är markerat med rött i bild, Södra Viken 1:8. Källa: Lantmäteriet 2024-01-31

2 Planerade byggnader

Inom detaljplaneområdet utreds möjlighet till att anlägga en klimattestanläggning för fordon norr om väg 888 som passerar genom området. Området söder om vägen är tänkt som en framtida yta för

bilindustrins olika aktörer. Mot nordost finns eventuellt behov av byggnation av reningsverk/pumpstationer.



Figur 2: Preliminär utformning, planerad anläggning, 2023-11-14.

3 Utförda undersökningar, redovisning

Resultatet av den geotekniska undersökningen redovisas i separat Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2024-02-22.

4 Förhållanden på plats

4.1 Befintliga byggnader och anläggningar

De fåtal byggnader som finns inom området utgörs av grillstugor, vindskydd, mindre förrådsbyggnader eller liknande och en bostadsbyggnad med okänt användningsområde. Enligt uppgifter från Sunne kommun är byggnaderna diförda och används av den i öst närliggande skolan Södra Vikens Naturbruksgymnasiums elever som övningsobjekt och rekreation.

Inom områdets norra del finns en grusväg mellan orterna Södra Viken och Gettjärn. De byggnader som nämnts ligger längs denna väg. I övrigt finns mindre vägar och stigar som används av skolan och allmänheten. Inom fastighetens södra del passerar väg 888 mellan Sunne och Gräsmark och söderut från denna väg finns en grusväg som leder sydväst mot sjön Rottnen. De ledningar som finns inom området ligger längs dessa två sistnämnda vägar.

Området angränsar till Mellersta Lersjön och skolan i öst, från skolan går även en enskild grusväg längs sjökanten. Norr och söder om området finns glest bebyggd skogsmark. Väster om området finns åkermark och gårdar tillhörande orten Gettjärn, samt en torvmosse i sydväst.

4.2 Området

Planområdet består mestadels av storblockig skogsmark, ställvis finns berg i dagen. Skogen är delvis avverkad. Norrut sticker toppen av en bergskam upp. Parallella bergskammar skär genom området i nord-sydlig riktning men är högst längst i norr. Från den nämnda högsta norra toppen sluttar marken terrassvis mot ost med mindre branter med lutningar på som mest ca 1:4 (14°) medan kammarna generellt planar ut ännu mer mot ost-sydost, söderut och västerut.

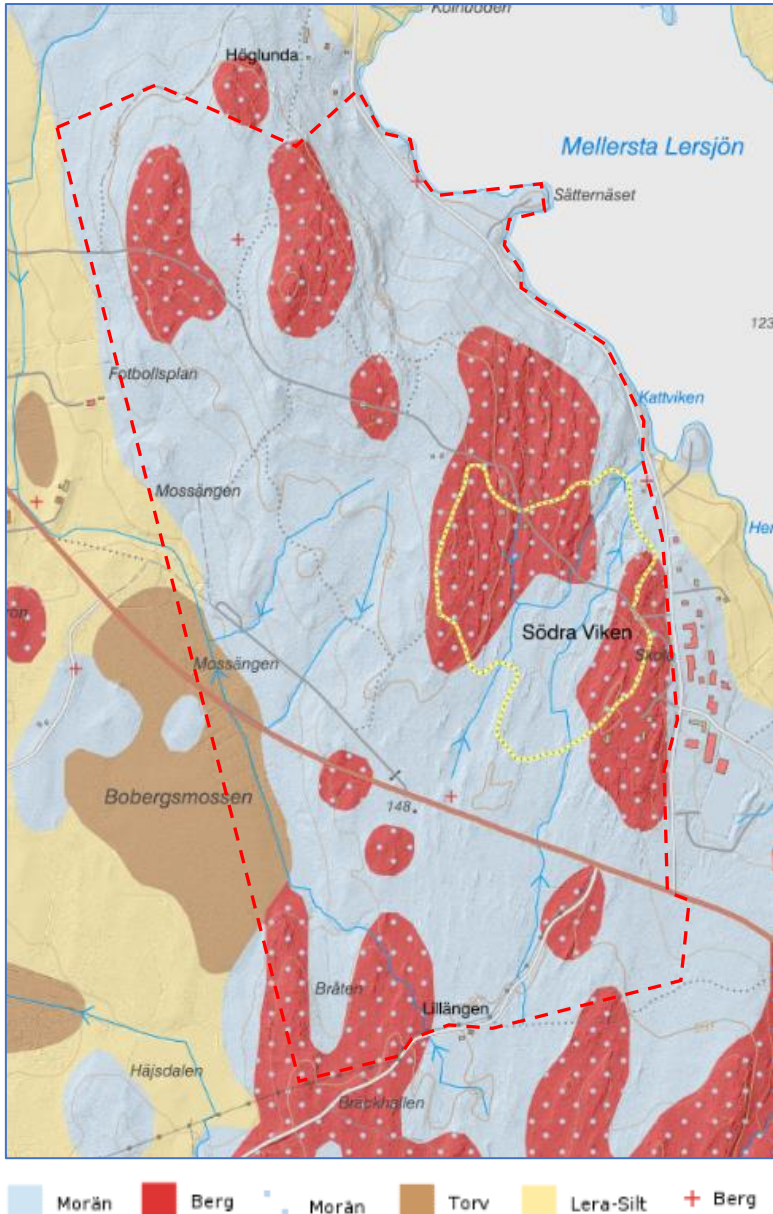
Generellt är höjdskillnaden mellan högsta punkten och nedanförliggande väg i ost ca 50 meter på ett avstånd av drygt 300 m, enligt höjddata från Lantmäteriet. Detta ger en generell lutning på ca 1:6 (<10°). Mot åkrarna och torvmarken i väst är höjdskillnad och lutning generellt mindre med undantag för området kring väg 888 där diken grävts ur i övergången från morän till lera-silt och torv.

Ställvis mellan bergskammarna finns även svackor där jordmaterial ansamlats.

Marknivå inom området varierar mellan +124 och +177 i höjdsystem RH2000.

4.3 Översiktliga geologiska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden inom området i huvudsak av morän samt berg med ett tunt eller osammanhängande lager av morän och i sydväst finns lera-silt och torv.



Figur 3: Utdrag från SGU:s jordartskarta över området. Röd inramning markerar ungefärlig utbredning av undersökningsområdet. Berg överlagras av morän. Hämtad: 2024-01-30. © Sveriges geologiska undersökning.

Enligt SGUs jorddjupskarta uppskattas jorddjupet inom området till ca 3–5 m där inte berget går i dagen eller nästan går i dagen.

Enligt SGUs *Förutsättningar för skred i finkornig jordart* finns områden strax utanför aktuellt område med sådan lutning och jordart att aktsamhet förordas. Dessa förutsättningar finns i områden med lera-silt längs sjökanten, nordost och sydost om området, samt mot ett dike i väst, se figur 4 samt foto i figur 5. Inom området bedöms dock stabiliteten vara tillfredsställande.



 Aktsamhetsområden - Strandnära  Aktsamhetsområden - Efterarbetad lutningsanalys

Figur 4: Utdrag från SGU:s karttjänst "Förutsättningar för skred i finkornig jordart" över området, hämtad 2024-01-30, © Sveriges geologiska undersökning.



Figur 5: Fotograferat "aktsamhetsområde efterbearbetad lutningsanalys", SGU, se figur 4.

4.4 Geotekniska förhållanden

Nedanstående beskrivning av de geotekniska förhållandena bygger på resultat från undersökningar i enstaka punkter med inbördes stora avstånd. Avvikande förhållanden kan därför ej uteslutas. Punkternas lägen är utvalda utifrån bedömning vid fältbesök och områden med sämre geotekniska förhållanden kan därför vara något överrepresenterade. Syftet har dock varit att erhålla en sådan överrepresentation för att fånga upp förhållandena inom områden med sämre förhållanden.

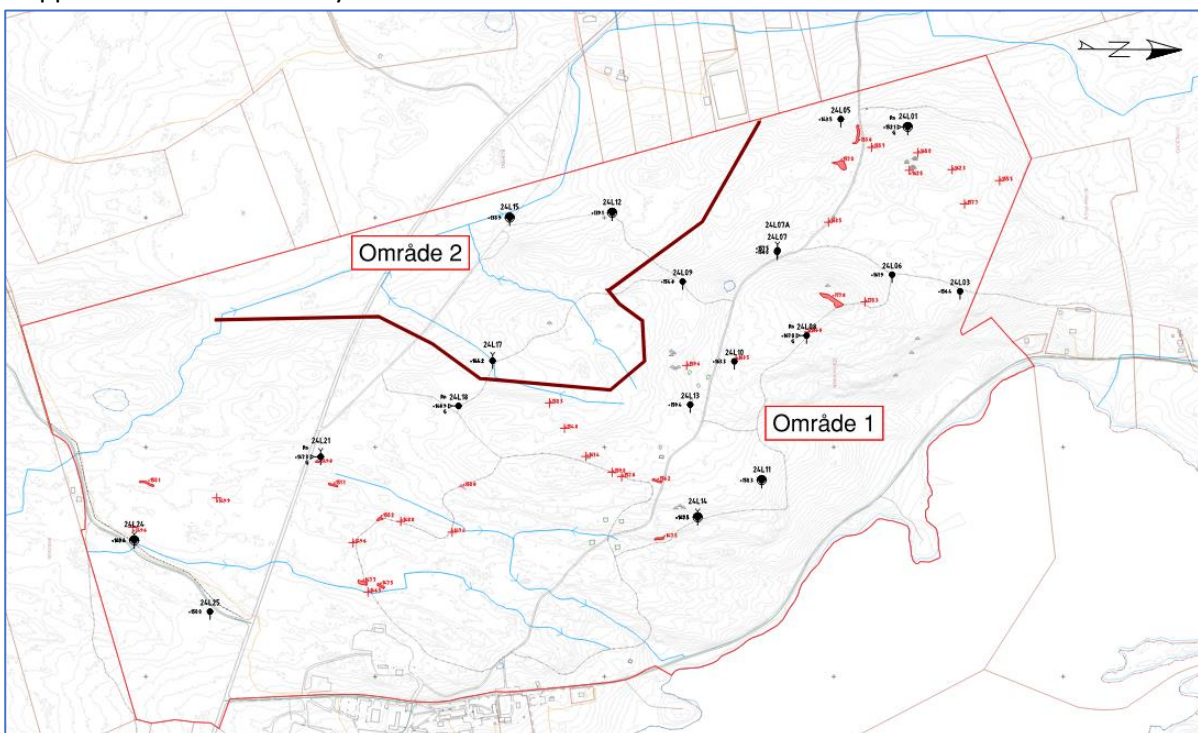
Utförda undersökning visar att den naturligt lagrade jorden inom största delen av området består av morän, berg i dagen och berg med ett tunt moräntäcke vars mäktighet varierar. Som anges under kap. 4.3 finns det dock olika geologiska förhållanden som dominerar inom området, vilket även den geotekniska undersökningen visar.

Område 1; Betecknar området med genomgående fastare jordar i nord och öst och syd. Jorden består till stor del av morän, likt jordartskartan, dock kan även moränen ställvis täckas av fast siltig lera som ansamlats i svackor mellan mindre bergsryggar och i lågpartier. Ytjorden inom området består av mulljord med växtdelar. Lerans mäktighet uppgår till maximalt ca 2 m i undersökta punkter. Leran uppvisar låga vattenkvoter, har inslag av grövre jord och en större fasthet vid sondering. De sonderingar som utförts inom område 1 har stoppat 1 – 4 m under markytan. Berghällar och block är rikligt förekommande.

Inom vissa punkter i norr har fyllning påträffats i de översta 0,5 – 0,7 m. Detta bedöms vara spår av tillfälliga vägar för skogsmaskiner.

Område 2: Betecknar ett område med lera-silt och torv i sydväst. Torvområdet har ej undersökts inom ramen för denna undersökning då detta lämpligast görs vid snö- och tjälfria förhållanden. Det är då främst torvens mäktighet som kan bli föremål för bedömning då eventuella uppfyllningar i torvområden kan orsaka problem med sättningar.

De översta ca 1 – 1,5 m av lerlagret, under ett lager av mulljord med växtdelar, utgörs av torrskorpelera eller lera med torrskorpekaraktär, därefter följer fast lera med siltskikt, sandig, siltig och grusig lera. Lermäktigheten ligger i undersökta punkter på ca 5 m utifrån resultat från provtagning. Utifrån vad sonderingarna visar kan lerans mäktighet bedömas vara ca 2,5 m och de lerprover som förekommer på större djup kan bero på att överliggande lera i kombination med vatten har rasat ned i provhålet. Leran har en vattenkvot som ligger inom spannet 25–45 % och en konflytgräns som ligger mellan 35–50%. Under leran vilar fast friktionsjord. Utförda sonderingar har stoppat 1 – 6 m under markytan.



Figur 6: Indelning av området utifrån geotekniska förhållanden. Område 1 nedanför (öster om) linjen utgörs av fastare jordar, medan område 1 ovanför (väster om) linjen utgörs av lera och ännu längre mot sydväst finns torv enligt SGUs jordartskarta.

Resultatet av den geotekniska undersökningen visar att förhållandena i det stora hela stämmer väl med vad som framgår av SGU:s jordartskarta. Dock bedöms området med lera-silt ha en något större utbredning österut in i området än SGUs karta visar och områden med lera-silt återfinns även i mindre svackor och lågpartier inom områdena med morän.

4.5 Hydrogeologiska förhållanden

Fem grundvattenrör har installerats inom fastigheten i samband med den geotekniska fältundersökningen. Grundvattenrörens filter har installerats i den vattenförande friktionsjorden, under leran i förekommande fall. Vattennivån i rören har mätts vid två tillfällen; i samband med pågående fältarbete samt ca en månad senare. Uppmätta nivåer framgår av tabell 1.

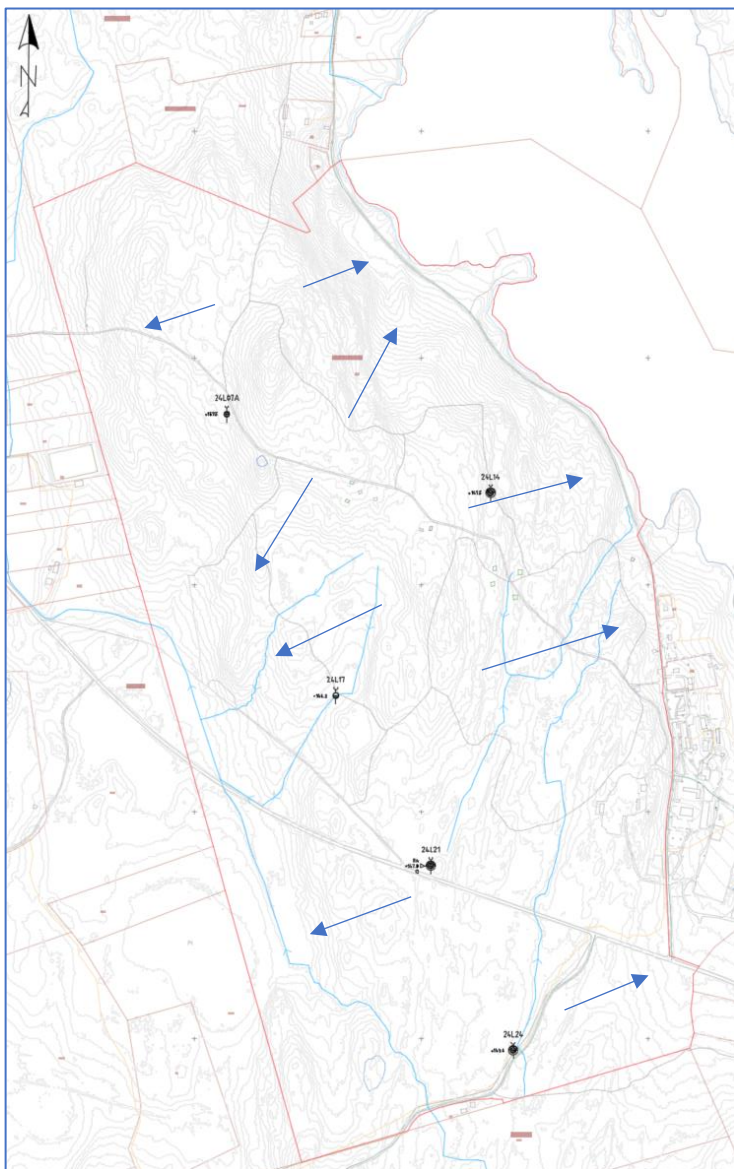
Tabell 1. Avläsningar

ID	Datum för mätning	Uppmätt vattenyta, meter under markyta	Uppmätt vattennivå
24L07AGW	2024-01-15	0,3 m	+157,2
	2024-01-18	0,3 m	+157,2
	2024-02-07	0,0 m	+157,5
24L14GW	2024-01-18	0,3 m	+147,2
	2024-02-07	0,2 m	+147,3
24L17GW	2024-01-18	0,1 m	+144,2
	2024-02-07	-	-
24L21GW	2024-01-18	0,3 m	+147,1
	2024-02-07	0,2 m	+147,1
24L24GW	2024-01-18	0,9 m	+148,5
	2024-02-07	0,7 m	+148,7

Utifrån de geotekniska förhållandena på plats bedöms endast markvatten förekomma i jorden. Jordlagren är ofta tunna och därmed erbjuder små möjligheter att magasinera vatten under längre tid. Både förekommande lera och morän bedöms vara vattenförande. Markvatten blir stående i svackor, dock bedöms inga förutsättningar finnas för större, permanenta grundvattensystem.

Området ligger ej inom vattenskyddsområde dock inom ett skyddat område för dricksvattenförsörjningen med bedömda goda förutsättningar för dricksvattenuttag i urberg (Grundvattenmagasin i kristallint urberg), enligt SGU. Området är skyddat enligt förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Den grundvattenbildande förmågan inom området bedöms dock inte påverkas av projektet. Detta baseras främst på att nederbörden avgår som ytaavrinning och markvattentransport.

Avrinning av mark- och dagvatten inom området sker både västerut och österut, se figur 7.



Figur 7: Rörens placering i förhållande till planområdet samt bedömda riktningar för avrinning av mark- och dagvatten inom området.

4.6 Markföroreningar

Loxia har utfört mätning av markradonhalten. Resultatet av denna mätning redovisas i MURGeo enligt kap. 3. Radonhalterna inom området varierar mellan 1 och 4 kBq/m³ i de 4 punkter som har undersökts. Den lokala geologin indikerar heller inte att det skulle röra sig om ett typiskt riskområde. Detta innebär att området kan klassas som lågradonmark.

I de jordprover som analyserats ur geoteknisk synpunkt har inga indikationer på miljöföroreningar noterats.

Ytterligare miljöteknisk markundersökning planeras att utföras under våren 2024.

5 Byggnadstekniska förutsättningar

5.1 Grundläggning av byggnader

Val av grundläggningsmetod är beroende av planerade konstruktioners utformning och de laster som ska påföras underliggande mark. Val av grundläggningsmetod behöver därför utredas i senare skede.

Innan grundläggning av byggnader ska organisk jord och fyllning utskiftas.

Inom område 1 bedöms anläggningen kunna plattgrundläggas på förekommande morän och berg efter ev. utskiftning av ställvis förekommande tunnare lerlager och annan utsvallad jord i sänkor och dalgångar. Lerlager påvisas vid punkt 24L21 och 24L14, men kan även förekomma inom fler områden. Inom område 1 torde i övrigt ett grundtryck på 100 kPa kunna tillåtas utan närmare utredning.

Gränserna mellan områdena är uppskattningar från enstaka sonderingar och provtagningar, och är därför ungefärliga. Gränsdragningarna grundar sig på resultat från Loxias undersökning i kombination med SGUs jordartskarta. Inom område 1 varierar marknivåerna stort varför bergschakt samt uppfyllning under vissa delar av anläggningen förutsätts vara nödvändig om inte en höjdsättning i relation till befintliga marknivåer skall utföras.

Inom område 2 förekommer relativt fast siltig lera med en mäktighet upp mot ca 5 m i undersökta punkter. Ytterligare geoteknisk undersökning med avseende på lerans egenskaper rekommenderas inför projektering av grundläggning av planerad byggnation och de kringliggande ytorna.

5.2 Stabilitet

Markens lutning inom området är generellt flackare än 10°, enligt bedömning från tillgängliga kartor och punktvis utförda inmätningar. Detta innebär att stabiliteten i området är tillfredsställande då det inte finns förutsättningar för initialscred eller ras utifrån befintliga marklutningar.

Inom vissa områden, främst inom område 2, har fallna träd noterats i sluttningar vilket i vissa fall kan tyda på erosion och jordrörelser i de ytliga jordlagren, detta kan ske vid små jorddjup och hårda vindar. Jorddjupen inom området är av mindre mäktighet varför risken för större skred bedöms vara minimal. Lerans egenskaper bör dock utredas vid fortsatt projektering för beräkning av stabilitet vid uppfyllning. Området mot torvmossen skall även beaktas och vid eventuell uppfyllning bör denna ske enligt särskilda anvisningar som tas fram inför utförandet.

5.3 Förutsättningar för schaktning

Schakt kommer att utföras i blockrik morän och berg. Vid schakt i lera skall stabiliteten hos denna beaktas. Vid schaktningsarbete skall anvisningar i Svensk Byggtjänsts och SGIs skrift "Schakta säkert" beaktas.

Schaktslänter utformas av entreprenören utifrån de geotekniska förutsättningarna samt väderförhållandena.

Förutsättningarna för bergschakt kommer i kommande skeden behöva utredas ytterligare med jordbergsondering och ev. kartering av bergkvalitet.

5.4 Förutsättningar för masshantering

Jungfruliga massor och massor där alla halter ligger under KM (känslig markanvändning) enligt naturvårdsverkets riktlinjer, skall användas som fyllning inom projektet.

5.5 Förutsättningar för dränering

Jorden inom område 1 är att betrakta som relativt väl dränerande i sig men förekomsten av svackor mellan bergsryggarna gör att vatten ansamlas i dessa.

Leran inom område 2 innehåller vattenförande skikt, dock kan infiltrationen av vatten här anses bli mindre.

5.6 Marksättningar

Den förekommande moränen, utsvallade jorden och större del av leran bedöms som ej sättningskänslig vid markuppfyllnad.

6 Övrigt

6.1 Kontroll

Ytterligare geotekniska undersökningar skall utföras i kommande skeden.

Undersökningarna bör bland annat inriktas på följande;

- Inför projektering av grundläggning av de konstruktioner som skall uppföras inom området behöver ett Projekterings PM Geoteknik tas fram.
- Sondering och kartering för kontroll av bergkvalitet i läget för planerade byggnader för att slutligt bestämma lämplig grundläggning.
- Ev. provtagning på berg för kontroll av sulfidhalt.
- Sondering i läget för planerade vägar, anläggning och VA-ledningar för att kontrollera bergnivåer samt ge underlag för ev. förstärkningsåtgärder.

Enligt översiktliga berggrundsgeologiska kartor (SGU) är inte befintlig berggrund sulfidförande. Detta bör dock verifieras okulärt och med ev. provtagning för att minimera ev. risk för urlakning av sulfidmineral. Kontroll av bergkvalitet bör utföras vid is- och snöfria förhållanden.

6.2 Omgivningspåverkan

Inför utförandet bör en riskanalys för vibrationsalstrande anläggningsarbete upprättas. Denna behöver t.ex. belysa;

- Risk för omgivningspåverkan av stora vibrationer vid sprängning, men även schaktning och packning.
- Inventering av byggnader och anläggningar som kan komma att påverkas negativt av ovannämnda arbetsmoment. (Inga bebodda byggnader finns inom området men risken för påverkan vid byggnation av t.ex. anslutningsvägar bör beaktas).
- Fastställande av gränsvärden och kontrollmetoder för vibrationer från ovannämnda arbetsmoment.
- Risk för buller från ovannämnda arbetsmoment.

Riskanalysen skall upprättas utifrån aktuella förhållanden som råder i samband med utförandet, varför det är viktigt att riskanalysen ej upprättas och fastställs så tidigt att stora förändringar kan hinna inträffa inom området. Eventuellt kan riskanalysen upprättas tidigare, men då behöver en översyn och uppdatering av denna ske inför utförandet.

7 Sammanfattning

Detaljplanen kan utifrån geotekniska synpunkter genomföras under beaktande av nedan angivna kommentarer.

Stabiliteten i området bedöms tillfredställande. Vid alla mark- och schaktarbeten ska dock tillses att erforderliga säkerhetsnivåer är uppfyllda, samt att höjdsättning och slutlig planläggning av anläggningen utförs i enlighet med rådande förhållanden.

Resultatet av den geotekniska utredningen visar att det är fördelaktigt att om möjligt grundlägga större del av anläggningen inom område 1 där de byggnadstekniska förutsättningarna visat sig vara mest gynnsamma.

Utförd undersökning är av översiktlig karaktär inför planläggning och upprättande av detaljplan, varpå kompletterande undersökningar förutsätts i ett senare skede vid detaljprojekteringen.

Örebro 2024-03-18

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Maria Gustavsson".

Maria Gustavsson

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Lars O Johansson".

Lars O Johansson