

**TROLLHÄTTANS KOMMUN
INNOVATUM, SÖDRA DELEN,
ETAPP 2**

Detaljplan

PM, Geoteknik

Göteborg
Ärendenr.
Handläggare

2015-11-24
Rev. A 2016-10-19
15-200

David Scherman/Mattias Magnusson

TROLLHÄTTANS KOMMUN

INNOVATUM, SÖDRA DELEN, ETAPP 2

Detaljplan

PM, Geoteknik

1	Objekt.....	2
2	Planerad anläggning.....	2
3	Befintliga förhållanden	2
4	Markförhållanden.....	4
5	Grundvatten.....	4
6	Sättningar	5
7	Grundläggning	5
8	Stabilitet, rasrisk och erosion.....	5
9	Radon	5

1 Objekt

På uppdrag av Staffan Lundqvist, PEAB Bostad AB har GEO-gruppen AB utfört en geoteknisk utredning för detaljplan. SGI (2016)¹ har i ett yttrande påpekat att kompletterande underökningar erfordras, för att kontrollera om sammanhängande lösa jordlager förekommer inom den östra delen av området, i samband med detaljplanarbetet.

Resultaten av fält- och laboratorieundersökningarna redovisas i en separat handling:

- GEO-gruppen AB, 2015-11-24, Rev A 2016-10-19, "Trollhättans kommun, Innovatum, Södra delen, Etapp 2, Detaljplan, Geoteknisk utredning, Markteknisk undersökningsrapport (MUR)", Ärendenr. 15-200

2 Planerad anläggning

En geoteknisk undersökning har utförts inför genomförandet av en ny detaljplan. Planförslaget omfattar i huvudsak bostadsbebyggelse. Det ursprungliga planområdet har utökats mot öst där en ny förskola planeras.

3 Befintliga förhållanden

Planområdet utgörs i huvudsak av hårdgjorda uppfyllda ytor samt befintliga byggnader. De hårdgjorda ytorna utgörs delvis av avsprängd och uppfylld mark. I den södra och östra delen av området går berget delvis i dagen. Mellan bergpartierna är området i huvudsak beväxt med träd och gräs. Även en mindre damm finns inom bergområdet i söder. Fyllningens utbredning inom planområdet och förekomsten av berg i dagen redovisas på ritning *G102* i tillhörande *MUR*.

¹ SGI, 2016-05-31, "Detaljplan för Innovatum Södra, etapp 2, Trollhättans kommun, Yttrande över samrådshandling daterad februari 2016", Beteckning 5.2-1605-0378, Referens SBF 2016-29g

Den befintliga byggnationen inom planområdet utgörs av industrilokaler vars grundläggningssätt ej var känt vid utredningstillfället. Byggnaderna är dock troligen grundlagda på fyllning ovan berg. Kulvertar finns ställvis inom det befintliga grundläggningsområdet. Längs plangränsen som löper längs med Åkerssjövägen i väst finns en stödmur vars höjd varierar mellan ca 2-3 meter. Det innebär att planområdet är beläget på en högre nivå än den angränsande vägen. Enligt beställaren har muren förstärkts på grund av att den tidigare var i dåligt skick. Även i den östra delen av området finns en stödmur. Nivåskillnaden mellan murens överkant och den lägre marknivån väster om muren är ca 5 meter. Själva höjden på stödkonstruktionen är dock lägre på grund av att muren är placerad på en bergskärning (se bild 1).



Bild 1. Mur ovan bergskärning i den östra delen av området.

Marknivån inom planområdet varierar i huvudsak mellan +50 till +55 meter. Nivån inom den hårdgjorda delen varierar mellan +49,8 till + 50,1 meter. Färdig golvnivå i befintliga byggnader har ej bestämts men bedöms vara beläget på ca +50. De stora nivåskillnaderna inom planområdet utgörs av uppstickande bergpartier. I anslutning till de hårdgjorda ytorna förekommer brant stående bergsskärningar. I den östra delen sluttar den naturliga terrängen, mellan de uppstickande bergpartierna, relativt svagt ner mot Nysätervägen i öst. Väster om plangränsen nedanför stödmuren (se ovan) går Åkerssjövägen och väster därom minskar marknivån relativt snabbt ner mot en sprängd bergkanal. Nivåskillnaden utgörs delvis av en bergskärning. Nivåskillnaden mellan den hårdgjorda ytan och kanalen är ca 10 meter.

4 Markförhållanden

Området kan delas upp i 3 delar, berg i dagen, uppfylld mark och naturlig mark (*se ritning G102 i tillhörande MUR*).

Huvuddelen av området utgörs av uppfylld mark. Där byggnader ej förekommer är ytan till stor del asfalterad. I utförda provtagningspunkter utgörs fyllningen i huvudsak av sand, grus, sten och block i varierande halter. Ställvis har enstaka tegelrester påträffats. I 2 punkter har slipers och räls påträffats ner till som mest 0,5 meters djup. Mullhaltig jord har påträffats inom ett begränsat område i sydväst. Det mullhaltiga lagret har påträffats i ytan och är i huvudsak 0,3 meter tjockt. I punkt 1212 som är belägen väster om plangränsen hade dock den mullhaltiga jorden en tjocklek av 0,8 meter. I de provgropar som utförts till förmodat berg har inget naturligt jordlager eller mullhaltigt jordlager påträffats under fyllningen. Ett antal provgropar har dock avbrutits i fyllningen utan att berggrunden påträffats. Med hjälp av utförda JB-sonderingar går det inte att med säkerhet bedöma om befintlig fyllning vilar direkt på berggrunden eller om mullhaltiga och/eller naturliga jordlager förekommer mellan fyllningen och berggrunden. Några sammanhängande lösa jordlager har dock ej påträffats.

Inom den östra delen av planområdet förekommer ej fyllning och området utgörs av naturlig mark mellan uppstickande partier med berg i dagen. Sonderingar har utförts i 4 punkter och jordlagren utgörs under ett naturligt ytlager av friktionsjord ovan berggrunden.

Det naturliga ytlagrets mäktighet varierar i provtagningspunkterna i huvudsak mellan 0,5-0,6 meter. Materialets består av mulljord, sand, grus och stenar i varierande sammansättning. I punkt 15 har något mullhaltig grusig sand påträffats ner till 1,2 meters djup. Det mullhaltiga materialet bedöms vara mycket sättningkänsligt.

Friktionsjorden består dels av morän i form av siltig sandmorän, grusig sandmorän samt sandig siltig morän dels av en skiktad lagerföljd bestående av silt och sand. Materialet bedöms vara fast lagrat. Det är dock erosionskänsligt och flytbenäget i vattenmättat tillstånd. Mäktigheten har ej bestämts men sonderingar har trängt ner mellan 0,3 till 2,3 meter i friktionsjorden innan stopp mot sten, block eller berg erhållits.

Bergets nivå har ej bestämts i sonderingarna utförda inom den ej uppfyllda delen i öst. Sonderingarna är där utförda till stopp mot sten, block eller berg på 0,8 till 3,5 meters djup.

5 Grundvatten

Fria vattenytor (1,1 till 2,5 meters djup) har endast påträffats i ett fåtal av de provgropar som utförts av LA Geo Miljö AB. Fria vattenytor belägna strax ovan berggrunden påträffades också i samband med LA Geo Miljö ABs miljöprovtagning i schakten för en fjärrvärmeledning. Schakten har utförts till berg och är mellan 0,5 till 1,2 meter djup. I den södra delen av området finns en vattenfylld damm inom bergområdet. Vid undersökningstillfället 2015 var markytan delvis blöt mellan de uppstickande bergpartierna i öst. I samband med skruvprovtagningen som utfördes i oktober 2016 var dock två av de mellan 0,8 till 2,1 meter provtagningshålen torra. I punkt 15 där provtagningen utfördes till 3,4 meters djup registrerades dock en frivattenyta på 2,1 meters djup.

6 Sättningar

Förekommande mulljord och mullhaltig jord är erfarenhetsmässigt mycket sättningkänslig.

I den naturligt förekommande friktionsjorden bedöms endast mindre sättningar uppstå vid måttliga belastningar.

Den befintliga fyllningen är inhomogen och det är ej känt hur uppfyllnad och packning utförts. Det är inte helt säkert att all sättningkänslig jord skiftades ut inom hela det uppfyllda området även om mycket tyder på det. Detta innebär att sättningsförhållandena är osäkra. Vid små till måttliga belastningar bedöms dock endast mindre sättningar uppstå i den befintliga fyllningen.

7 Grundläggning

Inom planområdet bedöms det finnas goda möjligheter att markgrundlägga lättare byggnader. Tyngre byggnader och konstruktioner kan grundläggas på berg eller på pålar/plintar nedförda till berggrunden. Vid större fyllningsmaktigheter bedöms borrade spetsbärande pålar till berg erfordras.

I samband med detaljprojekteringen, när byggnadernas läge i plan och höjd har bestämts, bör kompletterande utvärderingar och/eller undersökningar utföras för bedöma lämpligt grundläggningssätt.

8 Stabilitet, rasrisk och erosion

Totalstabiliteten inom området bedöms som tillfredsställande. Inom den östra, ej uppfyllda, delen utgörs förkommande jordlager under det naturliga ytlagret av fast friktionsjord och marklutningen är i huvudsak mycket svag med uppstickande berg i dagen. Förutom förekommande bergpartier samt den svagt lutande terrängen i öst utgörs planområdet av plan uppfyllt mark där inga sammanhängande lösa jordlager påträffas.

De befintliga murarnas kondition och konstruktion har ej behandlats i denna handling.

Risken för ras inom befintliga bergpartier och bergskärningar har utvärderas av Petroteam AB.

9 Radon

Mätningarna av radohalten i markluften har utförts med radoninstrumentet Markus 10 och är utförda i 4 punkter i den västra, ej uppfyllda, delen av området.

Mätningar har också utförts med en Scintrex BGS-3, scintillometer, serienummer 7904129. Scintillometern mäter total gammastrålning. Mätningarna är gjorda direkt på berghällar och på fyllnadsmaterialet i grävda provgrovar. Mätningen på berghällarna utfördes i ett stort antal punkter för att kunna upptäcka eventuella områden med förhöjda strålningsnivåer.

Ett område klassificeras med avseende på uppmätta värden och gränsvärdena redovisas i tabell 1 och 2 nedan.

Tabell 1. Radon i markluft

Lågriskområde	0-10 kBq/m ³
Normalriskområde	10-50 kBq/ m ³
Högriskområde	>50 kBq/ m ³

Tabell 2. Gammastrålning

Lågriskområde	<0,10 µSv/h
Normalriskområde	0,10-0,15 µSv/h
Högriskområde	>0,15 µSv/h

Radonhalten i markluften uppmättes till mellan 13-76 kBq/m³. Gammastrålningen från fyllnadsmaterialet uppmättes till mellan 10-16 kBq/m³ och från berghällarna inom planområdet till mellan 8-35 µSv/h. Resultaten redovisas på ritning *G102* i tillhörande *MUR*.

De uppmätta värdena, med avseende på radonhalten i markluften, ligger inom intervallerna för normal- samt högriskområde. Gammastrålningsvärden ligger inom intervallerna för låg-, normal-, samt högriskområdel. De höga uppmätta värdena förekommer i huvudsak i mindre partier inom hela planområdet.

Med avseende på uppmätta värden klassas det aktuella området som högriskområde och byggnader skall grundläggas radonsäkrade. Om kompletterande mätningar utförs i samband med byggnation/detaljprojektering kan eventuellt enskilda grundläggningsområden klassas som normalriskområden vilket innebär att grundläggningen kan utföras radonskyddat.



David Scherman

Mattias Magnusson