

Säversta 1:45 m. fl., Bollnäs kommun

Geoteknisk utredning för handelsområde

1. Uppdrag

På uppdrag av Hammarströms Fastigheter AB har undertecknad utvärderat markförhållandena inom fastigheterna Säversta 1:45 m.fl. i Bollnäs.

2. Syfte

Denna handling avser att vara underlag för detaljplan.

3. Underlag

Underlag har varit följande:

- MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik, upprättad av Tyréns 2020-04-08, kompletterad 2020-11-17 och 2021-01-27.
- Av Tyréns utförd radonundersökning. Redovisad i rapport daterad 2010-11-09.
- Plan "Handelsområde Bollnäs"; ritn nr M021, upprättad av MAVACON MARK & VA-CONSULT AB, daterad 2020-xx-xx.
- SGU:s jordartskarta över Gävleborgs län.
- Beskrivning till SGU:s jordartskarta över Gävleborgs län.
- Plan med nivåkurvor med ekvidistans 0,5 meter upprättad av beställaren i februari 2020.
- Platsbesök 2020-02-07, 2020-11-12 och 2021-05-31.
- Statens Väg- och Trafikinstitut: Rapport nr 53, Vibrationer orsakade av vägtrafik.
- Svenska Geotekniska Föreningen: SGF Informationsskrift 1:2012, Markvibrationer, version 2013-12-18.
- SGI:s yttrande daterat 2020-01-21.
- Stabilitetsutredning utförd av Tyréns AB. Den är daterad 2021-02-04.
- SGI:s yttrande daterat 2021-05-18.

4. Objekt

Inom området planeras handelshus med tillhörande parkeringar. På Tyréns borrhålsplan, ritning nr G-11-1-001, har lägen för planerade byggnader, parkeringar mm lagts in. Färdigt golv (FG) i byggnaderna planeras ligga på nivån +58,00 meter i höjdsystem RH2000. FG i nästan hela byggnaden kommer då att ligga 0-3 meter över nuvarande markyta medan FG i sydvästra hörnet ligger ca 1 meter under nuvarande markyta.

Parkeringsplatser planeras mellan handelshuset och väg 83.

Mellan handelshuset och sjön Varpen planeras serviceytor för varutransporter och öster därom GC-väg. Denna ligger ca 15 - 40 meter öster om huset med planerad färdig väg på nivåer mellan ca +55 och +56 meter motsvarande 0-1,5 meter över nuvarande marknivå. Mellan GC-vägen och sjön Varpen lämnas naturmark inom en ca 20 meter bred remsa.

5. Markförhållanden

Området ligger i tätortens södra del mellan väg 83 och sjön Varpen. Det består i huvudsak av åkermark med dike/bäck i norra kanten och ett korsande dike i gränzonen mellan fastigheterna Säversta 1:45 och Häggesta 8:23 i södra delen. Marken ligger på nivåer mellan ca +60 och +54 meter och lutar ner mot diket i norr och ner mot sjön Varpen i nordost. Marklutningen är flerstädes mellan 1:15 och 1:20. I centrala norra delen uppträder ett flackare parti.



Nordvästra delen av området.



Sydöstra delen av området.



Norra centrala delen



Diket i nordöstra delen

5.1 Jordlager

Under ca 2 decimeter matjord består marken av silt, lerig silt och siltig lera. Dessa sediment vilar på morän av sandig siltig typ.

Sedimentens mäktighet är i undersökta punkter 0,5-3 meter, i flertalet punkter 1,5-2 meter.

Detta gäller hela området inklusive delarna intill Varpen och intill diket i norra kanten av området. I diket och intill stranden sticker stenar och block upp genom sedimenttäcket.

Lera har påträffats i några punkter i norra centrala delen av området. Mäktigheten lera är där maximalt 1,0 meter i undersökta punkter. Närmast Varpen är mäktigheten lera bara några decimeter (borrpunkterna 20T45 och 20T46).

Vid CPT- och trycksonderingarna noterades sondstopp i morän 0,7-3 meter under markytan. I några punkter med tunt sedimenttäckte utfördes jordbergsondering. Dessa avbröts ca 6 respektive knappt 4 meter under markytan utan att bergkontakt etablerats.

5.2 Sedimentens egenskaper

Sedimenten är som regel av torrskorpekaraktär med vattenkvoter 29-45 % och konflytgränser 39-53 % i undersökta prover.

Den siltiga lerans skjuvhållfasthet har i CPT-punkterna utvärderats enligt CONRAD. Skjuvhållfastheten i dessa punkter är större än 50 kPa utom i punkt 20T11 där den utvärderats till 34-42 kPa på nivåer mellan 0,8 och 1,8 meter under markytan. Punkten 20T11 ligger några meter norr om planerad byggnad.

I punkt 20T41 intill punkt 20T11 har provtagning med kolvborr gjorts.

Laboratorieundersökningarna ger här skjuvhållfasthetsvärden 46-48 kPa, vattenkvot 45 % och konflytgräns 51%.

5.3 Tjälfarlighet

De finkorniga sedimenten (silt och siltig lera) och moränen tillhör tjälfarlighetsklass 4 och materialtyp 5A enligt TK Geo AMA Anläggning 17.

5.4 Vatten

I provtagningshålerna noterades inget fritt vatten vid undersökningstillfället 2020-02-07 till -10 (korttidsobservation och barmark). Vid kompletteringen i november 2020 var markytan vattenmättad.

Grundvattenytan bedöms normalt ligga mer än 1 meter under markytan inom större delen av området. I en remsa närmast intill sjön Varpen bedöms grundvattenytan ligga ytligare.

Förekommande jordar är relativt täta. Vatten på väg ner mot grundvattenytan kan därför uppträda ytligt efter nederbörd och snösmältning.

Sjön Varpen är reglerad. Enligt vattendomen är dämningssgränsen +52,40 och sänkningsgränsen +52,10 meter i höjdsystem RH2000. Enligt Ljunsjans vattenregleringsföretag är en beräknad högsta vattennivå +56,74 meter (extremflöde).

5.5 Berg

Bergytans läge har inte undersökts. Resultatet av utförd jord-bergsondering i några punkter (se ovan) tyder dock på att bergytan inom områdets västra delar ligger mer än 3-5 meter under markytan.

5.6 Markradon

Markradon i jordluften har undersökts av Tyréns AB i oktober 2020 med radoninstrument Markus 10. Mätningarna visade värden 6-12 kBq/m³ i fyra undersökta punkter. Marken kan hänföras till normalradonmark på gränsen till lågradonmark.

6 Geoteknisk utvärdering samt rekommendationer

6.1.1 Markstabilitet planområdet

Stabilitetsutredning för belastningar från byggnader och uppfyllnader enligt planförslaget har utförts av Tyréns AB. Beräkningar för olika tänkbara glidytor har därvid gjorts för glidytor ner mot sjön Varpen. Stabilitetsberäkningarna ger säkerhetsfaktorer 1,67 eller större.

Säkerheten anses vara tillfredsställande om denna säkerhetsfaktor är större än 1,0.

Utredningen visar att markens bärighet inom området är god och att risk för stabilitetsproblem (jordskred) inte föreligger vare sig för befintliga förhållanden eller framtida förhållanden enligt detaljplaneförslaget.

Stabilitetsberäkningarna biläggs.

6.1.2 Markstabilitet angränsande områden

I sitt yttrande 2021-05-18 efterlyser SGI kommentar angående stabilitet i angränsande områden i norr och sydost. Instabilitet (skred) där skulle kunna påverka nu aktuellt planområde.

Planområdet avgränsas i norr av bäck/dike med djup 1-2 meter. Stenar och block i botten tyder på att bäcken/diket eroderat sig ner till morän, något som verifieras av undersökningspunkter intill diket/bäcken. Marken består här i undersökta punkter av 1,5 – 2 meter fasta finkorniga sediment av lerig silt och siltig lera. Därunder följer morän. Norr om diket/bäcken stiger marken upp mot bebyggelse, som enligt SGU:s jordartskarta ligger på morän. Risk för stabilitetsproblem som skulle kunna påverka nu aktuellt planområde föreligger inte.

Detta gäller även angränsande område sydost om planområdet. Marken sluttar här svagt ner mot en vik i sjön Varpen. Vattendjupet i viken är vid normalvattenstånd mindre än 1-2 meter. Risk för stabilitetsproblem som skulle kunna påverka nu aktuellt planområde föreligger inte.

6.2 Sättningar

Finsedimenten (lera, silt) har relativt liten mäktighet (1-2 meter) och är som regel av torrskorpekaraktär. Belastningar från planerad byggnation medför maximalt någon eller några centimeter sättningar i dessa genomgående fasta finsediment och underliggande morän. Huvuddelen av sättningarna utbildas under byggtiden.

6.3 Erosion



Strandområdet

Strömmande vatten kan orsaka erosion, dvs. borttransport av jord, om vattnets hastighet är tillräckligt stor. Sådana hastigheter är inte aktuella i och vid sjön Varpen ens vid översvämningar. Stranden är bevuxen med vass och lövskog och uppvisar inte några tecken på pågående erosion.

Risk för nämnvärd erosion bedöms inte heller föreligga vid framtida översvämningar och byggnation enligt detaljplaneförslaget.

6.4 Grundläggning byggnader

Med hänsyn till risk för framtida översvämningar är lägsta nivån för färdigt golv (FG) enligt kommunens riktlinjer +57,00 meter i höjdsystem RH 2000. Denna nivå ligger uppemot ca 3 meter över nuvarande marknivå inom de lägsta delarna av planområdet.

Byggnader med lägen enligt ovan nämnd plan (ritning nr M021) och färdigt golv (FG) på nivån +58,00 meter kan grundläggas med plattor eller hel platta på sediment, morän eller packad fyllning efter att matjorden avlägsnats. Stora koncentrerade laster bör grundläggas på morän eller packad fyllning efter avlägsnande av matjord och finkorniga sediment.

Uppbyggnad underifrån räknat:

- Där så erfordras: Packad fyllning av grus eller bergkross enligt AMA Anläggning 17 CEB.212
- Geotextil

- Minst 15 cm dräneringslager enligt AMA Anläggning 17 CEF.2.
- Cellplast
- Betongplatta eller betongkonstruktion

Fyllningens omfattning i sidled och släntlutningar i fyllningen utformas enligt AMA Anläggning 17, figur CEB 2/1.

6.5 Dränering, fuktskydd

Under byggnader läggs cellplastisolering med underliggande dränerande lager av bergkrossmaterial enligt ovan. Detta lager ansluts till utvändiga dräneringsledningar.

6.6 Radonskydd

Byggnader bör utföras **radonskyddande** med avseende på markradon. Detta uppnås med armerad betongplatta med särskilda tätningar av rörgenomföringar och andra genomföringar som har kontakt med mark.

6.7 Dagvatten

Jordarna är relativt täta. Infiltration av dagvatten är i praktiken inte möjlig. Avskärande dike för yt- och grundvatten bör övervägas mot väg 83 i västra kanten av området

6.8 Överbyggnader i markanläggningar

Överbyggnader i parkerings- och körytor dimensioneras för mycket tjällyftande mark, tjäl-farlighetsklass 4 och materialtyp 5A enligt TK Geo AMA Anläggning 17. Vid höjdsättningen beaktas att vattnet skall avrinna bort från byggnaden även vid tjällyft mark. Risken för tjällyftningar är störst vid nerschaktning i befintlig mark.

6.9 Arbetstekniska synpunkter

Jordarna är relativt täta och flytbenägna vid vattenmättnad och samtidig bearbetning. Vid nerschaktning i marken är det därför viktigt att se till att vatten avleds så att inte ytuppmjukning av schaktbotten riskeras. Grundläggning får inte utföras på tjälad mark.

6.10 Markvibrationer

Planområdet ligger öster om väg 83 och ner mot sjön Varpen. Stambanan drar fram väster om väg 83. Avståndet från väg 83 till närmaste delen av planerade byggnader är ca 80 meter. Stambanan ligger som närmast ca 140 meter från planerade byggnader.

Trafiken ger upphov till svängningar i jordlagren. De största svängningarna uppträder i lera och silt med höga vattenhalter. Energin sprider sig i form av vågor till omgivningen. Vågorna dämpas snabbt i fasta jordar men mindre snabbt i lösa jordar, speciellt sådana med hög vattenhalt.

En förutsättning för att dessa vågor skall uppstå och få en sådan storlek att de är märkbara är förekomsten av lösa jordarter under och i anslutning till vägen/järnvägen. Förutsättning för att vibrationsstörningar skall uppstå i byggnader finns när de är grundlagda på lösa jordar.

I aktuellt fall är avståndet mellan vägen och järnvägen relativt stort, se ovan. Dessutom utgörs jordarna av relativt fasta jordar med låg vattenhalt och byggnaden grundläggs på packad fyllning ovanpå fasta jordar. Risken för märkbara vibrationer från trafiken på vägen och järnvägen är därför mycket liten.

7 Avslutning

Ovanstående rekommendationer för grundläggning mm bör ses över under projekterings-
skedet.

Jan Blumenberg Geokonsult AB

Jan Blumenberg

Bilaga:

Stabilitetsutredning utförd av Tyréns AB.