

Barnarp 1:98 & 1:100, Jönköping
Nytt bostadsområde
Geoteknisk undersökning

PM 1 Geoteknik

Beställare

OBOS

Klubbhusgatan 13

553 03 JÖNKÖPING

Konsult

BGK AB

Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB

Torsgatan 10

560 30 HUSKVARNA

Upprättad av



Janne Svensson

Granskad av



Gunnar Karlsson

Innehåll

1	Objekt och ändamål	3
2	Underlag för PM 1 Geoteknik	3
3	Planerade konstruktioner	3
4	Geotekniska förhållanden	3
4.1	<i>Jordarter</i>	3
4.2	<i>Sonderingar</i>	3
5	Geohydrologiska förhållanden	3
6	Dimensioneringsförutsättningar	4
6.1	<i>Geoteknisk kategori</i>	4
6.2	<i>Jordmaterial och valda värden</i>	4
6.3	<i>Partialkoefficienter</i>	4
6.4	<i>Omräkningsfaktorer för plattgrundläggning (Γ)</i>	5
6.5	<i>Grundläggning av byggnad</i>	5
7	Markarbeten, beskrivning	6
7.1	<i>Jordschakt</i>	6
7.2	<i>Fyllning och packning</i>	6
7	Dimensionering av hårdgjorda ytor mm	6
8	Miljötekniska förhållanden	6
8.1	<i>Radonmätning</i>	6
8.2	<i>Radonåtgärder</i>	6
9	Kontroller under byggskedet	7
10	Sammanställning	7

1 Objekt och ändamål

På uppdrag av OBOS i Jönköping har en geoteknisk undersökning utförts för rubricerat objekt. Undersökningens syfte har varit att kontrollera jordens geotekniska egenskaper för nytt bostadsområde.

Alla kommentarer, anvisningar mm baseras på vad som framkommit vid fältundersökningen. Som alltid vid grundundersökningar kan finnas ställen där markförhållandena skiljer sig från vad som framkommit nu.

2 Underlag för PM 1 Geoteknik

Följande underlag har använts vid upprättandet av detta projekteringsunderlag:

- *Geoteknisk undersökning för Barnarp 1:98 & 1:100, Jönköping "Markteknisk undersökningsrapport, MUR", upprättad av BGK AB, Arb. nr. 2020067, daterad 2020-05-20.*

Hänsyn till ovan nämnda material har tagits i samband med upprättande av detta PM 1 Geoteknik.

3 Planerade konstruktioner

På tomterna planeras 4 stycket flerbostadshus med 4 våningar samt ett antal 2 vånings bostadshus.

4 Geotekniska förhållanden

4.1 Jordarter

Jorden inom området består från markytan räknat av fyllning ställvis på mull eller torv och därunder sand.

Fyllningar av sand och grus har påträffats inom högre liggande delar av tomterna. Ställvis förekommer även mulljord i fyllningen. Fyllningens mäktighet är mellan 0,45 å 2,5 meter i provtagningspunkterna.

Vid punkterna 5 och 26 finns ett skikt med torv under fyllningen ner till 1,5 resp. 2,4 meter under markytan.

Under fyllningar och torv består den naturligt lagrade jorden av sand ner till ett provtagningsdjup av 7,0 meter. Vid punkterna 1 och 3 i nordvästra delen av undersökt yta övergår jorden till silt och lera vid ungefär 4 meters djup under markytan.

4.2 Sonderingar

Viktsonderingarna visar oftast mellan 10 å 30 hv/0,2m och CPT-sonderingarna ett spetstryck mellan 3,0 å 10,0 MPa vilket innebär att jordens relativa fasthet är låg till medelhög. Skikt med både lägre och högre sonderingsmotstånd finns också i jordprofilen där jordens relativa fasthet är mycket låg resp. hög. Vid punkt 6 t ex visar viktsonderingen ca 3 hv/0,2m i ett par skikt och CPT-sonderingen intill visar ett spetstryck på 1,0 å 2,0 MPa som lägst vilket innebär att jordens relativa fasthet är mycket låg.

5 Geohydrologiska förhållanden

Pejling av grundvattennivån utfördes i 3 öppna grundvattenrör 2020-05-19, 5 dagar efter installationen av grundvattenrören. Vattennivån låg då mellan 1,4 och 2,71 meter under markytan motsvarande nivåerna +217,99 och 220,54.

I västra delen av undersökt yta där marknivån är lägst låg grundvattnet närmast markytan (1,4 m).

6 Dimensioneringsförutsättningar

6.1 Geoteknisk kategori

Samtliga grundkonstruktioner hänförs till Geoteknisk Kategori 2.

6.2 Jordmaterial och valda värden

Mot bakgrund av nu utförda undersökningar kan dimensioneringsparametrar väljas enligt tabeller nedan.

Följande materialparametrar kan användas vid dimensionering av grundläggning av armerad betongplatta, baserade på sonderingsresultaten och "SGI Plattgrundläggning 1993":

Tabell 1 - Valda medelvärden på materialparametrar

Jordlager, djup m. u. my.	Håll- fasthet $\phi_k =$	Modul $E_k =$	Tunghet $\gamma_d / \gamma_k =$	Anm.
Hummusskikt, bef. fyllningar. torvskikt 0,0 – 0,45 å 2,4	-	-	-	Schaktas bort (bef. fyllnadsmassor av enbart sand och grus kan återanvändas)
Naturligt lagrad sand På djup ner till 9,0	34°	15 MPa	18/11 kN/m ³	
Naturligt lagrad sand, på större djup än 9,0	36°	25 MPa	18/11 kN/m ³	
För tillförda jordmassor kan följande material användas:				
Packad friktionsjord (sand, grus)	34°	15 MPa	18/11 kN/m ³	Packas enl. AMA Anl. 17
Packad bergkross	39°	40 MPa	18/11 kN/m ³	Packas enl. AMA Anl. 17

6.3 Partialkoefficienter

Tabell 2 - Värde för partialkoefficienten γ_m

Materiallegenskaper	γ_m
Dränerad analys (ϕ')	1,3
Tunghet och E-modul	1,0

Tabell 3 - Partialkoefficienten för osäkerheter i beräkningsmodellen

Beräkningsmodell	γ_{Rd}
Bärighetsberäkning, enl. allmänna bärighetsekvationen	1,0
Sättningar, 2:1 metoden	1,3

6.4 Omräkningsfaktorer för plattgrundläggning (η)

η	Dränerad hållfasthet	
	Långsträckt platta	Kvadratisk platta
$\eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$	1,05	1,05
$\eta_5 \eta_6$	1,0	0,90
$\eta_7 \eta_8$	1,1	1,1
η_{summa}	1,16 $\approx$ 1,1	1,04 $\approx$ 1,0

Det totala η -värdet får inte överstiga 1,1.

6.5 Grundläggning av byggnad

Markberedning utförs som beskrivs nedan och under punkterna 7.1 *Jordschakt*, 7.2 *Fyllning och packning*. Samtliga markarbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17.

Grundläggning av byggnader kan sedan utföras på naturligt lagrad sand eller skiktvis packad fyllning av friktionsjord med utbredda grundplattor eller kantförstyvad betongplatta.

En överslagsmässig sättningsberäkning har utförts på en långsträckt grundplatta med bredden 2 meter och en frekvent brukslast av 240 kN/m. Grundplattan grundläggs på ett skikt av packad bergkross med en tjocklek på en meter och därunder naturligt lagrad sand. Den dimensionerande sättningen blir då i storleksordningen 2 å 3 cm och trolig sättning ungefär 0,5 cm mindre. Grundtryck bör begränsas till max 120 kPa i bruksgränstillståndet. Om grundtrycken blir större får grundläggning på pälar övervägas.

För byggnaders golv i marknivå utläggs dräneringslager minst 200 mm makadam eller singel 8–32 för att erhålla en stabil bädd att gjuta golvet mot. Dränering runt byggnaden utförs med dräneringsrör med utlopp till nytt eller befintligt dagvattensystem.

Erforderlig värmeisolering med kapillärbrytande markskivor av cellplast anbringas. För att erhålla en effektiv fuktspärr kan betongplattan gjas mot en plastfolie. Markplaneringen utvändigt görs så att tillfredsställande marklutning erhålls från byggnader och yttlig avvattning anordnas av angränsande planer mm.

7 Markarbeten, beskrivning

7.1 Jordschakt

Vid jordschakt för byggnader avlägsnas all mulljord, gamla fyllningar, förekommande torvskikt och liknande otjänligt material.

Schakten utdras i plan utanför byggnader enligt anvisningar i AMA Anläggning 17 kap. CEB.2. Alla tillfälliga terrassytor läggs med fall mot vattenavledande diken runt schakten som leds till pumpbrunnar eller motsvarande.

Tillfälliga schaktslänter beräknas stå i lutning 1:1 ner till grundvattennivån. Vid schakt och grundarbeten måste grundvattennivån vara avsänkta till minst 0,5 m under schaktbotten. Mark närmast schakten får inte belastas med jordmassor eller maskiner på ett avstånd av en gång schaktdjupet räknat från kanten på schakten. Schaktbotten packas med tungt packningsredskap.

Allt schaktarbete ska utföras enligt skriften "Schakta säkert" 2015 års utgåva.

7.2 Fyllning och packning

Packad fyllning utförs med friktionsjord som packas i skikt för grundläggningen till terrassnivåer enligt anvisningar i AMA Anläggning 17 kap. CEB.212 och tabell CE/4. För att inte riskera dåligt resultat av arbetet med packad fyllning krävs att arbetet leds av personal med kunskap och erfarenhet av denna typ av arbete. Befintliga fyllnadsmassor som består av enbart sand och grus utan inblandning av organisk jord är användbara till fyllning under byggnader.

7 Dimensionering av hårdgjorda ytor mm

Vägar, parkeringar mm dimensioneras efter materialtyp 2 och tjälfarlighet klass 1 enligt AMA Anläggning 17, tabell C/1.

8 Miljötekniska förhållanden

8.1 Radonmätning

Radonmätningar är utförda i 4 punkter. Resultaten visar på halter mellan 2 och 31 kBq/m³ jordluft. Med dessa halter i sand klassa marken som låg- och normalradonmark.

8.2 Radonåtgärder

Mot bakgrund av nu utförda mätningar är vår rekommendation att byggnation anpassas till att marken utgörs av normalradonmark. Åtgärdskravet vid normalradonmark är radonskyddande utförande. Detta innebär att hål mot marken i konstruktionen inte får förekomma och att risken för sprickbildning i golv och väggar under mark måste beaktas.

Byggnader kan i regel utföras med gängse byggnadssätt. Genom skärpt uppmärksamhet så att byggnaden projekteras och byggs så att inte sprickor och andra otätheter uppstår mot marken erhålls skydd mot inläckande markluft. Vid platta på mark rekommenderas att golvplattan armeras för minst måttlig sprickviddsbegränsning.

Genom att placera dräneringsslangar i dräneringsskiktet under betongplattan kan man i framtiden koppla till en utsugsfläkt som skapar ett undertryck så att radonhaltig luft i marken evakueras. För att skapa ett undertryck krävs att omsorgsfull motfyllning görs runt betongplattan. Detta förhindrar kall luft att vintertid sugas in under plattan som kan ge tjälproblem.

9 Kontroller under byggskedet

Grundkontroll ska utföras enligt Bilaga E i IEGs Rapport 7:2008
Tillämplighetsdokument EN 1997-1 Kapitel 6, Plattgrundläggning.

Sakkunnig besiktigar schaktbottnar för att kontrollera att erforderlig urgrävning utförts. Vid eventuella tveksamheter kontaktas geotekniker.

Vid eventuella fyllnadshöjder som överskrider 1,0 m bör packningskontroller utföras genom sonderingar eller motsvarande. Med de materialparametrar som angetts vid punkt 6.3, krävs minst 5 kN sonderingsmotstånd med trycksondering eller 20 hv/0,2m med viktsondering vid kontroll av packning. Om fyllning utförs med bergkross grövre än 32 mm går det inte att sondera. I detta fall gäller dokumenterad egenkontroll med materialtyp, lagertjocklekar, packningsredskap, antal överfarter mm.

Vid markarbeten som ger upphov till vibrationer bör en riskanalys upprättas. Analysen ska visa om och vilka åtgärder som krävs avseende markvibrationer.

10 Sammanställning

Området bedöms ur ett geotekniskt perspektiv som gynnsamt för grundläggning av planerade bostadshus på mark. Jordens relativa fasthet är generellt låg till medelhög vilket ger en begränsning av högsta möjliga grundtryck enligt punkt 6.5 *Grundläggning av byggnader*, annars kan sättningsdifferenserna bli för stora.

Grundvatten förekommer på 1,4 meters djup under markytan i västra delen av området där marknivåerna är lägst och mer än 2,5 meter under markytan i de högre liggande delarna. Grundvattnet bedöms inte ge några problem för planerad byggnation.

Uppmätta radonhalter i jordluften är låga till måttliga och bedöms inte ge några framtida problem med radongas i inomhusluft med förutsättning att all byggnation utförs på ett omsorgsfullt sätt avseende inläckande jordluft.

Mot bakgrund av att jorden inom området består av sand bedöms stabiliteten var god. Nya permanenta slänter i sandjord kan ställas i lutning 1:2 eller flackare.

Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB

Torsgatan 10, 561 30 Huskvarna

tel. 036 13 90 60