

Hällstorp 1:2 m fl., Jönköping
Hovslätts Ängar etapp II
Ny detaljplan
Översiktlig geoteknisk undersökning

Projekterings PM 1 Geoteknik

Beställare

Pålssons Bygg

Box 167

561 22 HUSKVARNA

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	Geotekniska förhållanden	3
3.1	<i>Jordarter</i>	3
3.2	<i>Sonderingar</i>	4
4	Geohydrologiska förhållanden	4
5	Utvärderingar	4
5.1	<i>Jordens egenskaper generellt</i>	4
5.2	<i>Framtida byggnation</i>	4
5.3	<i>Anläggning av gator och liknande</i>	5
5.4	<i>Dagvatten</i>	5
5.5	<i>Markradon</i>	5
5.6	<i>Berg</i>	6
5.7	<i>Stabilitet</i>	6
6	Sammanfattning	7

Bilagor

Ritning, stabilitet

G11

1 Objekt och ändamål

På uppdrag av Pålsson Bygg i Huskvarna har en geoteknisk undersökning utförts för rubricerat objekt. Undersökningens syfte har varit att översiktligt kontrollera jordens geotekniska egenskaper för upprättande av ny detaljplan över nytt bostadsområde. Detta område benämns Hovslätts Ängar etapp II. Söder om nu undersökt område ligger ett område benämnt etapp I där byggnationen nu pågår. 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 Hällstorp 1:20 m fl., Jönköping "Markteknisk undersökningsrapport, MUR", upprättad av BGK AB, Arb. nr. 17248, daterad 2018-03-05.*

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

3 Geotekniska förhållanden

3.1 Jordarter

Större delen av undersökt yta består av åkermark där jorden, från markytan räknat, består av:

- Mulljord.
- Sand och siltig sand.
- Silt.

Mullskiktets mäktighet i provtagningspunkterna ligger mellan 0,25 och 1,25 meter. Vid brukande av åkermark, under en längre tid, är det inte ovanligt att ytliga jordlager förflyttar sig ned utmed sluttningar och bildar relativt stora mäktigheter vid släntfoten.

Sanden inom området utgörs till största delen av finsand och förekommer oftast närmast under det ytliga mullskiktet ner till 1 å 2 meter under markytan.

Den siltiga jorden förekommer oftast under sanden från 1 å 2 meter under markytan men även från underkant mullskikt inom vissa delar, t ex vid södra nederdelen av undersökt område. Ställvis förekommer mindre inslag av lera i silten. Uppmätta vattenkvoter ligger mellan 16 och 21 % i silten vilket kan ses som måttliga.

Sanden tillhör materialtyp 2 med tjälfarlighet klass 1 och silten tillhör materialtyp 5A med tjälfarlighet klass 4.

Förekommande finsand och silt tappar sin naturligt lagrade struktur mycket plötsligt när den blir vattenmättad, t ex vid kombinationen av nederbörd och markarbeten, och blir då flytbenägen.

3.2 *Sonderingar*

Viktsonderingarna visar 0 – 10 hv/0,2m ner till 0,5 á 1,5 meters djup under markytan. Jordens relativa fasthet i detta skikt är mycket låg till låg. Under det ytliga lösa jordskiktet ökar sonderingsmotståndet till 20 á 30 hv/0,2m eller mer. Här är jordens relativa fasthet medelhög till hög. Ställvisa skikt med lägre värden ner mot 10 hv/0,2m förekommer i vissa punkter. I dessa skikt är jordens relativa fasthet låg till medelhög och mäktigheterna är ca 0,3 á 0,5 meter, dvs relativt små.

Viktsonderingarna har stoppat eller avbrutits i hårda jordskikt. Från de nivåer viktsonderingarna avbrutits har trycksonderingar utförts, de visar 10,0 á 15,0 kN eller mer på större djup och jordens relativa fasthet är hög till mycket hög på de större djupen. Trycksonderingarna har stoppat i mycket hårda jordskikt på 5,0 till 11,4 meters djup under markytan.

Stopp mot berg har inte erhållits vid sonderingarna.

4 **Geohydrologiska förhållanden**

Pejling av grundvattennivån har utförts i 3 öppna grundvattenrör vid 3 tillfällen. Vid grundvattenrören GWR16 och GWR17 har rören konstaterats torra vid 2,94 resp. 2,84 meter under markytan motsvarande nivåerna + 127,15 resp. +130,51. GWR16 har pejplats en gång därefter var röret borta på grund av att schakt för ett dike utförts här.

Vid GWR18 har grundvattennivån pejplats till 0,24, 0,47 och 0,61 meter under markytan motsvarande nivåerna +135,59, +135,36 resp. +135,22. Det faktum att grundvattennivån ligger nära markytan och att nivån sjunker tyder på att grundvattennivån inte har stabiliserat sig i detta rör. Troligtvis sitter filterspetsen i ett mycket tätt jordlager och röret är därför inte representativt för bedömning av grundvattennivån.

5 **Utvärderingar**

5.1 *Jordens egenskaper generellt*

Jorden inom området består av silt och sand. Sanden förekommer mestadels i den högre delen av området mot norr, ytligt från underkant mullskikt, och har en mäktighet på 2 á 3 meter vid de högsta delarna av området. Mäktigheten på sanden minskar sedan mot söder och utmed slutningen. Längst ner vid slutningen finns inget sandskikt alls utan här förekommer silt direkt under mullskiktet.

Sanden är användbar till packad fyllning under byggnader. Silten är endast användbar till övrig fyllning. Permanenta slänter som utförs med silt bör inte ställas i större lutning än 1:3.

Vid terrassering av området bör en bra planering av markarbetet utföras så att sanden används till packad fyllning under byggnader i största möjliga mån.

5.2 *Framtida byggnation*

Grundläggning av byggnaderna kan generellt utföras på naturligt lagrad jord eller packad fyllning med utbredda grundplattor eller kantförstyvad betongplatta på mark. Vid mycket stora laster, från t ex punkthus med många våningar, kan eventuellt grundläggning på pålar bli aktuellt beroende på jordens relativa fasthet och stabilitet på dessa ställen.

Mer detaljerade undersökningar utförs för varje byggnad eftersom lagringstätheten är låg närmast markytan och mindre skikt med låg till medelhög relativ fasthet förekommer på större djup i enstaka punkter vid den här undersökningen.

För husbyggnation krävs att all mullhaltig jord avlägsnas, beroende på laster från byggnader kan även en del av underliggande naturlig lagrad silt behöva utskiftas. Lös sand kan packas om.

Markberedning mm enligt anvisningar i gällande byggnormer och motsvarande skall utföras. Som utgångspunkt gäller att marken huvudsakligen utgörs av både täta och genomsläppliga jordarter.

Samtliga markarbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 13 samt rekommendationer nedan. Tjältskyddad grundläggning rekommenderas.

Ytvatten skall alltid avledas genom att markytan närmast byggnaderna lutas från huset, ett vanligt krav är minst 0,15 m fall på tre meters längd.

Dränering runt byggnader utförs med dräneringsrör. Byggnader grundläggs på nivåer så att dränering möjliggörs. Tillräckliga åtgärder för att förhindra skadlig fukt-vandring från underliggande jord utförs. Detta innebär att en materialskiljande geotextil utläggs på terrassytan varefter dränerande och kapillärbrytande skikt, normalt minst 200 mm ren makadam och minst en mäktighet av dubbla kapillära stighöjden i materialet utläggs vid golv på mark. Erforderlig värmeisolering, beroende på användningen av byggnaden, utläggs.

5.3 Anläggning av gator och liknande

Jorden inom området utgörs av silt och sand med varierande tjälfarlighet.

Sanden tillhör materialtyp 2 med tjälfarlighet klass 1 och silten materialtyp 5A med tjälfarlighet klass 4 enligt tabell CB/1 AMA Anläggning 13.

Vägar och gator kan antingen dimensioneras efter båda materialtyperna beroende på sandens mäktighet (som bör vara minst 1,5 meter från underkant av överbyggnaden) eller helt och hållet efter materialtyp 5A med tjälfarlighetsklass 4 för att underlätta projektering och markarbeten.

Vid anläggning av gator bortschaktas all mullhaltig jord och eventuella lösa jordlager beroende på grundläggningsnivå.

5.4 Dagvatten

Kommunalt dagvattensystem planeras för området. Vid den här undersökningen har ingen dagvattenutredning ingått (utreds separat).

5.5 Markradon

Radonmätningar är utförda i 4 punkter. Resultaten ligger mellan 4 och 13 kBq/m³. Gränserna för hög- och lågradonmark är:

Material	Högradonmark	Lågradonmark
Sand	50 kBq/m ³	10 kBq/m ³
Silt	60 kBq/m ³	20 kBq/m ³

Mot bakgrund av utförda mätningar bedöms jorden kunna klassas som 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.

En väl fungerande ventilation minskar också radonhalten i inomhusluften.

5.6 *Berg*

Berg har inte påträffats ner till sonderade djup på 5,0 till 11,4 meter under markytan. Vid denna översiktliga undersökningen har ett mycket fåtal punkter undersökts vilket innebär att bergnivån inte generellt kan antas ligga under ovan nämnda nivåer.

5.7 *Stabilitet*

Skredkommissionens rapport 3:95 "Anvisningar för släntstabilitetsutredningar" anger att vid överslagsberäkningar i kohesionsjord ska totalsäkerhetsfaktorn vid dränerad analys $F_{c\phi} > 1,5$ och odränerad analys $F_c > 2$.

Överslagsberäkningar avseende stabiliteten har utförts i ett antal sektioner. Av dessa sektioner bedömdes en sektion, här benämnd A (se ritn. G1 i MUR och ritn. G11, bilaga i detta PM 1), ha minst gynnsamma förhållanden. I denna sektion har överslagsberäkningarna visat $F_{c\phi} 2,38$ och $F_c 8,00$ vilket tyder på att stabiliteten är tillfredställande i denna sektion.

Vidare säger anvisningarna att detaljerad undersökning ska utföras vid exploatering av nya områden. I detta fall bör således en detaljerad undersökning utföras i sektion A. Undersökningen bör bestå av fler sonderingar, framförallt CPT-sonderingar där detta är möjligt. Installation av öppna grundvattenrör och grundvattenrör med porttrycksspets för bestämning av dimensionerande grundvatten- resp. porttrycksnivåer. Vid detaljerad undersökning ställs krav på att odränerad F_c , kombinerad F_{komb} och för friktionsjord dränerad $F_{c\phi}$ analys ska utföras.

Denna detaljerade undersökning utförs lämpligen i ett tidigt skede av projekteringen då grundvatten- och porttrycksmätningar bör utföras under en längre tid eftersom de varierar med årstid och nederbördsmängder. Grundvatten- och porttrycksnivåer har ofta en mycket stor inverkan på stabiliteten.

6 Sammanfattning

Jorden inom området består av ett ytligt mulljordskikt på sand på silt. Vid nedre delen av området, i söder, finns ingen sand utan silten förekommer här direkt under det ytliga mulljordskiktet.

Från markytan är jordens relativa fasthet mycket låg till låg ner till 0,5 å 1,5 meters djup under markytan. Därunder ökar jordens relativa fasthet till medelhög och hög.

Grundvattennivåer har uppmätts i 3 öppna grundvattenrör med varierande resultat. Eftersom permeabiliteten (genomsläppligheten) i silten är låg bör fler mätningar utföras för att få en bra bild av grundvattenförhållandena.

Grundläggning av byggnaderna kan generellt utföras på naturligt lagrad jord eller packad fyllning med utbredda grundplattor eller kantförstyvad betongplatta på mark. Vid mycket stora laster, från t ex punkthus med många våningar, kan eventuellt grundläggning på pålar bli aktuellt beroende på jordens relativa fasthet och stabilitet på dessa ställen.

Vägar och gator kan dimensioneras efter materialtyp 5A med tjälfarlighet 4 (silt) och materialtyp 2 med tjälfarlighet klass 1 (sand), sandens mäktighet bör då sträcka sig ner till tjälfritt djup.

Mot bakgrund av utförda markradonmätningar bedöms jorden kunna klassas som normalradonmark.

Stabiliteten inom området bedöms preliminärt som tillfredsställande. En detaljerad undersökning utförs i en sektion benämnd A där stabilitetsförhållandena bedömts vara minst gynnsamma vid överslagsberäkningarna, men över kraven för överslagsberäkningar.

