

UPPLANDS VÄSBY, FRESTA

Östra Frestaby

Planerade bostäder

PM Geoteknik nr 1

Projekteringsunderlag

Nacka 2019-01-24

Handläggare: Jakob Vall

Granskad av: Lars Henricsson, WSP

Konsult

Geoteknologi Sverige AB
Finnboda Varvsväg 12B
SE-131 72 Nacka
Tel: 070 290 74 40
Org.nr: 559080-8084
Styrelsens säte: Stockholm

Kund

Växjö/Karlstad Fastighets AB gm
Matilda Lundvall, Protek Projektstyrning AB

Kontaktperson

Jakob Vall 070 290 74 40
E-post: jakob.vall@geoteknologi.se

Innehåll

1	Uppdrag och syfte	3
2	Planerad bebyggelse	3
3	Utförda undersökningar	3
4	Befintlig bebyggelse	4
5	Mark- och jordlagerförhållanden	4
5.1	Topografi.....	4
5.2	Jordlagerförhållanden.....	4
5.3	Lerans sättningsegenskaper	6
6	Hydrogeologiska förhållanden	6
7	Geotekniska förutsättningar	6
7.1	Allmänt.....	6
7.2	Grundläggning.....	7
7.3	Vägar, hårdgjorda ytor	7
7.4	Grundvatten och LOD.....	8
7.5	Schakt och fyllning.....	8
8	Dimensionering	8
9	Uppföljning och kontroll	9
9.1	Markmiljö.....	9
9.2	Grundvatten	9
9.3	Sättningsuppföljning	9
9.4	Grundläggning.....	10
10	Kompletterande undersökningar	10

1 Uppdrag och syfte

Inom fastigheten Ekeby 53:2, belägen området Östra Frestaby inom Upplands Väsby planerar Växjö/Karlstad Fastighets AB uppföra sju nya radhuslängor.

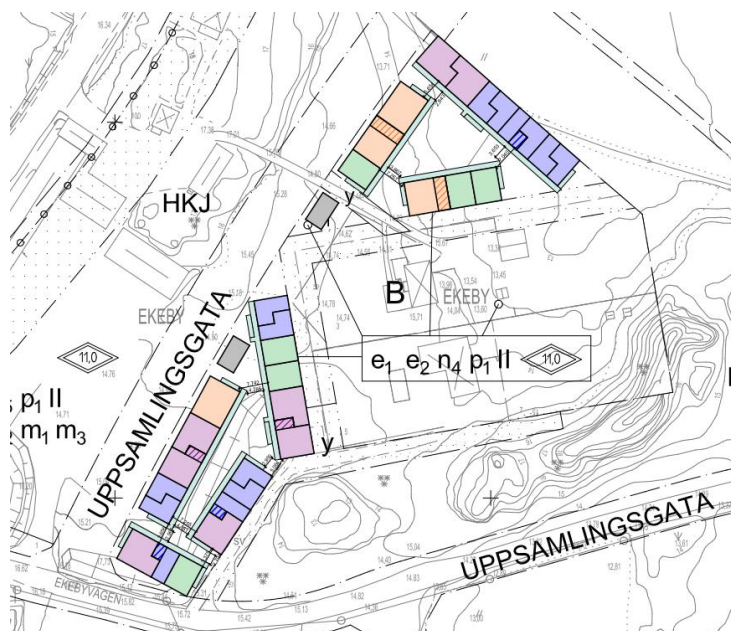
På uppdrag av Växjö/Karlstad Fastighets AB har Geoteknologi Sverige AB utfört geoteknisk utredning för planerad bebyggelse. Syftet med utredningen är att klarlägga geotekniska förhållanden som underlag för projektering av planerade schakt- och grundläggningsarbeten.

Denna handling är avsedd att utgöra geotekniskt underlag för projektering och ska att ingå i eventuellt förfrågningsunderlag. Dokumentation av utförda och sammanställda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) – Geoteknik, daterad 2019-01-24.

2 Planerad bebyggelse

Inom fastigheten planeras sju stycken nya, två våningar höga, radhuslängor med totalt ca 64 lägenheter. Väster om fastigheten i anslutning till gårdsmarken planeras en ny lokalgata att anläggas, se situationsplan i figur 1.

Därutöver planeras nya VA-ledningar anläggas i området. Utredning av exakt utformning av tomter, hus och ledningar pågår.



Figur 1. Situationsplan förhandskopia, daterad 2018-11-05

3 Utförda undersökningar

Geoteknologi har utfört nya geotekniska undersökningar under månadsskiftet november/december 2018. Resultat av utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2019-01-24.

Denna PM och MUR-Geoteknik med tillhörande ritningar redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 18.00 i plan och RH 2000 i höjd.

4 Befintlig bebyggelse

Inom området finns främst småhusbebyggelse. Inom fastigheterna Ekeby 4:1 och 5:1 öster om fastigheten finns två villor, som troligen är grundlagda direkt på leran.

Enligt erhållna underlag förekommer ledningar (VA) och kablar (el, belysning, tele) som direkt eller indirekt kommer att beröras av de planerade arbetena. Lägen för kända, befintliga markförlagda ledningar/kablar redovisas på ritning G-10-1-02 tillhörande MUR-Geoteknik.

5 Mark- och jordlagerförhållanden

5.1 Topografi

Området bestod ursprungligen av åkermark som idag kännetecknas av dels utfylld gårdsmark, dels ängsmark varvat med tät slyvegetation. Närmast Ekebyvägen i söder finns, sedan 2016-2017, en ca 400 m² stor grusbelagd parkering, se figur 2.

I södra delen av området varierar marknivån mellan ca +15 och +16. I norra delen av området faller marknivån svagt från ca +15 i väster till ca +13 i öster.



Figur 2. Bilden t.v.; historiskt flygfoto. Bilden t.h. aktuellt område idag.

5.2 Jordlagerförhållanden

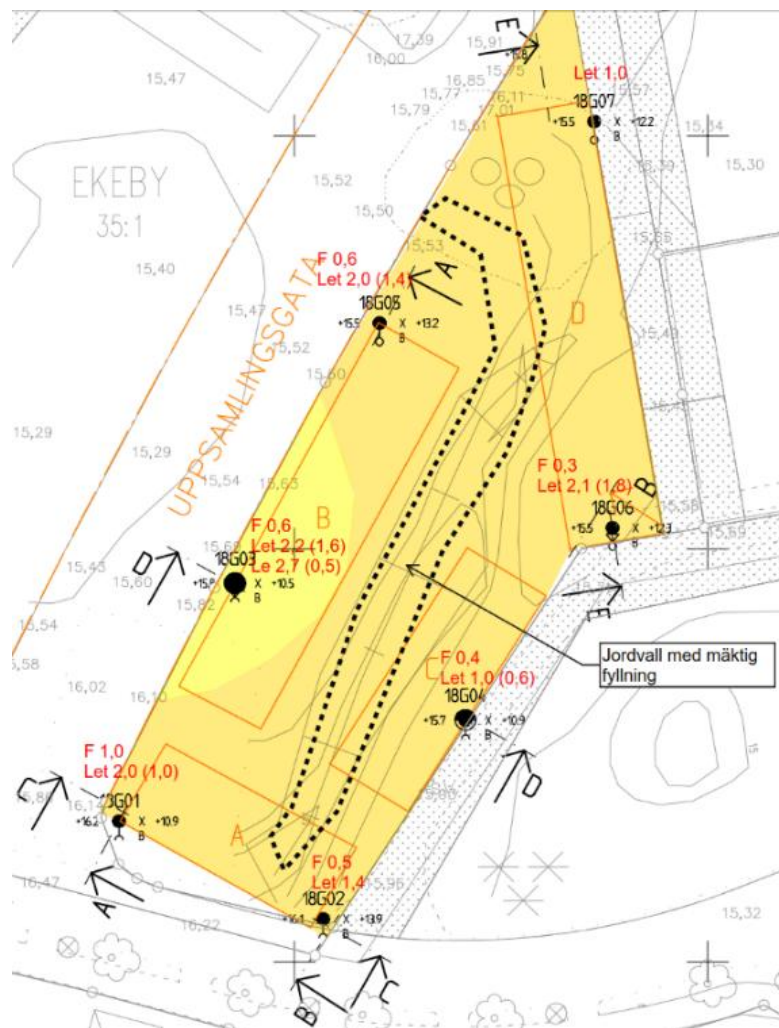
Jordlagren i området består av lera ovan friktionsjord (morän) på berg. I södra delen av området förekommer även ett ca 0,5 m tjockt fyllningslager ovan den naturligt lagrade jorden, se figur 3 och 4. Därutöver finns, i söder, lokala upplagshögar och jordvallar med fyllnadsmäktigheter på upp till ca 3 m.

Fyllningen består i utförda provtagningar av främst sand, men ska – enligt uppgift - i övrigt ha varierad sammansättning och kunna bestå av lera, silt, grus, sten och block.

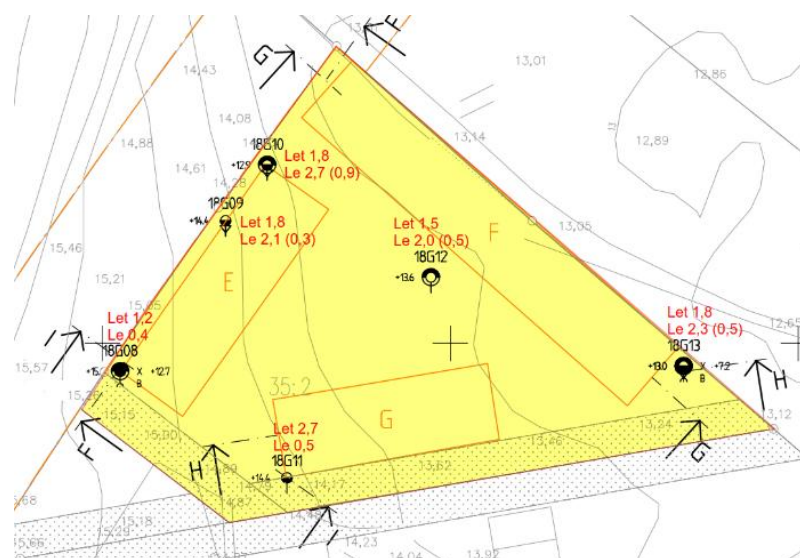
Leran inklusive torrskorpelerans sammanlagda lagertjocklek varierar från ca 0,5 – 2,7 m. Leran har överst, ner till minst ca 1,8 m djup, en fast och väl utbildad torrskorpa. Därunder förekommer ett lager av 0 – 1 m lös lera, med uppmätta odränerade skjuvhållfastheter mellan 10 och 30 kPa.

Friktionsjordens tjocklek varierar i utförda undersökningspunkter mellan ca 0,3 och 3,9 m och består av fast – mycket fast lagrad morän. Moränen är sandig och siltig och ska därmed förutsättas vara flytbenägen och erosionskänslig i vattenmättat tillstånd. Moränen bedöms baserat på utförda jord-bergsonderingar som stenig och blockig (största genomborrade block uppgår till ca $d=1,5$ m).

Bergets nivå varierar i utförda undersökningspunkter mellan ca +7,2 och +13,9, motsvarande ca 2,1 – 5,8 m djup under markytan.



Figur 3. Tolkade jordlagerförutsättningar för "södra" området. Det ljusgula området illustrerar områden med lös lera (den lösa lerans tjocklek redovisas med röd text inom parantes). Mörkgult område illustrerar områden med genomgående torrskorpelera (fast lera).



Figur 4. Tolkade jordlagerförutsättningar för "norra" området.

5.3 Lerans sättningsegenskaper

Lerans sättningsegenskaper har undersökts i punkterna 18G03 och 18G13, där den lösa lerans tjocklek uppgår till ca 0,5 m.

Leran är i utförda CRS-försök i punkten 18G03 (utförd i södra delen av området) överkonsoliderad med ca 190 kPa för en antagen grundvattenytta på ca 2,0 m under markytan. I punkten 18G13 (utförd i norra delen av området) uppgår överkonsolideringen för motsvarande grundvattennivå till ca 100 kPa. I utförda prover finns en diskrepans mellan uppmätta skjuvhållfastheter med CPT respektive med konförsök och direkt skjuvförsök. Osäkerheterna kan ha sin orsak av naturliga variationer i jorden, men även från mätfel vid provning i fält och lab.

6 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenmätning har i anslutning till området utförts genom mätning i ett nyinstallerat rör (18G05), med spetsen nedförd i permeabla friktionsjordlager.

I röret har grundvattnets trycknivå uppmätts vid två tillfällen, under perioden december 2018 – januari 2019, på nivåer mellan +14,4 och +13,5, motsvarande från 1,1 m till mer än 2 m djup under markytan. Grundvattnets nivå ska förutsättas variera med årstid och nederbörd.

7 Geotekniska förutsättningar

7.1 Allmänt

Ingen höjdsättning eller laster har varit känd vid upprättande av denna PM, men utifrån situationsplanen har förutsatts att färdig mark planeras ligga nivå med eller strax över nuvarande marknivåer.

Även om tomterna ligger inom ett lösjordsområde bestående av lera bedöms grundläggningsförhållandena för aktuell bebyggelse vara förhållandandevist gynnsam, då förekommande lös lera har ringa tjocklek samt inte bedöms vara särskilt sättningskänslig. Då vissa osäkerheter har identifierats i erhållna resultat rekommenderas dock att plattor dimensioneras med försiktighet samt att extra kontrollåtgärder utförs inför schakt- och grundläggningsarbetena, se kapitel 9. Det gäller hus B, E, G, F, där upp till ca 1 m lös lera förekommer.

Normalt brukar man tillgodoräkna ca 75 – 80% av överkonsolideringen, vilket innebär att ca 75 kPa (motsvarande lasten för 4 m normaltung fyllning) kan påföras utan att några primära eller krypdeformationer uppstår. Då indikationer finns på lösare jord rekommenderas dock att man inte påräknar mer än 50% av förkonsolideringen, dvs. att spänningsökningen från planerade byggnader inte uppgår till mer än 50 kPa (motsvarande 2,5 m normaltung fyllning) nere i den lösa leran.

Beräkningar av totalsättningar (momentana sättningar) redovisas i kapitel 8.

I övrigt bedöms stabilitetsförhållandena, med hänsyn till den flacka topografin och fasta leran, vara tillfredställande – vilket innebär att normala uppfyllnader kan utföras utan särskild risk för skred eller markbrott.

7.2 Grundläggning

Under förutsättning att beräknade sättningar kan accepteras (se figur 5) bedöms samtliga husenheter kunna grundläggas på hel, kantförstyvad bottenplatta på ett minst 0,15 m dränerande och kapillärbrytande lager av makadam eller motsvarande. På schaktbottennivån rekommenderas att ett materialskiljande lager av geotextil (typ N2) utläggs mellan den naturligt lagrade jorden (leran) och makadammen.

Ingen lös eller lerig fyllning eller organisk jord får förekomma under blivande grundsulor, se rekommenderade uppföljningar och kontroller under kapitel 9.

Då leran/torrskorpan är tjälfarlig utförs grundläggningen frostskyddad. Därutöver rekommenderas att schakt- och grundläggningsarbetena utföras under tjälfria förhållanden.

Om sättningarna/risken för sättningsdifferens inte kan accepteras kan grundläggningarna (för hus B, E, G, F) helt eller delvis behöva utföras med pålar, utskiftning av lösa massor eller – om tid finns – utläggning av överlast.

Enligt utförd radonundersökning (se bilaga 4 tillhörande MUR-Geoteknik) klassificeras området som högradonmark. För att minimera risk för radongashalter i inomhusluften över 200 Bg/m³ rekommenderas att grundläggningen utförs radonsäkert.

7.3 Vägar, hårdgjorda ytor

För överbyggnadsdimensionering ska leran/torrskorpeleran förutsättas tillhöra materialtyp/tjälfarlighetsklass 4B/3 enligt AMA Anläggning 17.

7.4 Grundvatten och LOD

Schakt för grundläggning av husen bedöms kunna utföras utan kontakt med grundvattnet.

Till följd av den ringa lertjockleken bedöms förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), finnas genom t.ex. stenkista el. dyl. i kontakt med genomsläpplig friktionsjord under leran. Eventuella åtgärder bör dock studeras av sakkunnig på VA och dagvatten. Inga undersökningar av markens infiltrationskapacitet har utförts.

7.5 Schakt och fyllning

Jordschakt för grundläggningsarbeten bedöms generellt kunna utföras med fria slänter och medelsläntschaktlutning 1:1 för schakter som står öppna en kortare tid. För obevakade jordslänter, som ska stå öppna under en längre period, krävs i regel flackare släntlutningar. Därutöver kan, då jorden innehåller silt, schaktslänterna behöva erosionsskyddas med presenningar i samband med nederbörd.

Schaktförutsättningarna för planerade va-ledningar har inte studerats.

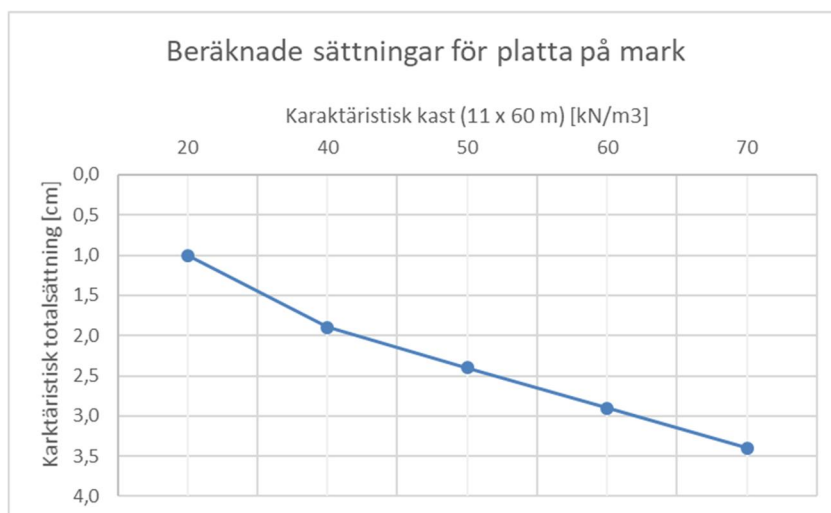
8 Dimensionering

Dimensionering utförs enligt gällande föreskrifter EKS 10 (BFS 2015:6), Boverkets föreskrifter om tillämpning av Europeiska konstruktionsstandarder. Geokonstruktionen bedöms, enligt EN 1997-1:2005, tillhöra geoteknisk kategori 1 (GK1) samt säkerhetsklass 1 (SK1).

Jordens dimensionerande grundtryck, f_d bedöms till 100 kPa enligt IEG Rapport 7, tabell 4.1, förutsatt att den dimensionerade lasten i brottgränstillstånd uppgår till högst 250 kN från enstaka pelare och högst 100 kN/m från vägg eller närliggande pelare, att lastresultantens lutning i förhållande till lodlinjen inte avviker mer än 5° samt att grundplattans bredd och grundläggningsdjup i jord uppgår till minst 0,4 m.

I figur 5 redovisas, för olika brukslast, bedömda totalsättningar i punkterna 18G03 och 18G13. I beräkningarna har lastspridning beaktas enligt 2:1-metoden för ca 11 x 60 m stor hel bottenplatta. Beräkningen motsvarar största sättning under centrum platta. I dess kant och hörn kan sättningen antas till ca 50% respektive 25% av totalsättningen.

Beräknade sättningar enligt nedan är styrande för hus B, E, G och F. För hus A, C och D bedöms totalsättningarna för 50 kPa brukslast till mindre än 2 cm.



Figur 5. Beräknad totalsättningar för hel bottenplatta (hus B, E, G, F) utifrån befintlig marknivå i punkterna 18G03 och 18G13 (där största mäktighet av lös lera förekommer). Tabellen gäller för max 100 kPa dimensionerande last i brottgränssynpunkt och max 60 kPa i bruksgränstillstånd.

9 Uppföljning och kontroll

9.1 Markmiljö

Hur hanteringen av befintliga jordmassor skall göras, med hänsyn till markmiljötekniska förhållanden, har inte undersökts.

9.2 Grundvatten

Då grundvattennivån ligger på stort djup under antagna golvnivåer bedöms inga särskilda kontroller behövas.

9.3 Sättningsuppföljning

Då leran har varierande egenskaper och tidigare fyllningar i området finns en viss risk att utförda CRS-försök inte har utförts på den lösaste delen av leran, med risk för en underskattning av uppkomna sättningar. För att närmare klarlägga lerans sättningsegenskaper föreslås om tid finns att provbankar etableras, vars utformning anpassas efter rådande brukslaster. För att följa upp uppkomna sättningar installeras 1 pegel per provbank enligt nedan:

1. Mätpunkterna utgörs av en vertikal stång i skyddsrör; svetsad till fotplåt (400x400mm), se AMA Anläggning 13 Bilaga BBC/1. På plattans mitt fastsvetsas en sondstång f 12 mm.
2. Pegeln ställs därefter på avjämnad sandbädd.
3. Pegelstangen bör installeras i ett skyddsrör \sim d50 mm, plaströr. Rörtopp skall komma något över stångtopp och förses med plastlock.

Efter pegelinstallation och utförda provbankar utförs 2 nollavvägningar, med någon eller några dagars mellanrum för att säkerställa mätinstrumentets och peglarnas funktion.

Lämplig mätserie kan vara avvägning efter 1, 7, 14, 30, 90 dagar. Antal mätningar beror av sättningsutveckling och tillåtna sättningar. Mättnoggrannhet peglar ± 1 mm.

9.4 Grundläggning

I samband med mark- och grundläggningsarbetena rekommenderas att kontroller / besiktningar utförs av geoteknisk sakkunnig person samt att verkliga förhållanden i undergrunden dokumenteras.

Kontrollen bör i första hand inriktas på att säkerställa att ingen lös, lerig och/eller organisk jord förekommer under blivande grundsulor/platta. All befintlig fyllning ska kontrolleras under blivande grundsulor. Beroende på laster och slutgiltig utformning kan de geotekniska förutsättningarna behöva kompletteras, förtydligas och revideras under projekteringsskedet.

10 Kompletterande undersökningar

Norr om hus F var planerade undersökningspunkter inte åtkomliga p.g.a. tät sly. Efter röjning av vegetationen rekommenderas att kompletterande undersökningar utförs, endera med provgropar eller sondering. Kontrollen bör inriktas att den lösa lerans tjocklek inte överstiger 1 m. För att undvika att lerans störs rekommenderas eventuella provgropar utföras utanför grundläggningsytan.

Geoteknologi Sverige AB

Jakob Vall

Jakob Vall