



PM/GEOTEKNIK

Handläggare
Robert Olsson
Telefon
+46 10 505 11 80
Mobil
+46 72 539 23 07
E-post
Robert.m.olsson@afconsult.com

Datum
2017-05-31
Projekt ID
735 472

Kund
Väsbyhem AB

Kv Hasselnöten, Hammarby 8:2 samt del av 8:1 och 1:548

Upplands Väsby

Teknisk PM Geoteknik

ÅF Infrastructure AB

Granskad

Robert Olsson
Anna Gabriellsson

Lars-Göran Iwers



PM GEOTEKNIK

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
2	Objektbeskrivning	3
3	Underlag	3
4	Mark- och jordlagerförhållanden	4
4.1	Topografi och ytbeskaffenhet	4
4.2	Geotekniska förhållanden	4
4.3	Jordens materialegenskaper	6
4.3.1	Friktionsvinkel	6
4.3.2	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	6
5	Hydrogeologiska förhållanden	7
6	Miljöprovtagning.....	8
7	Rekommendationer.....	8
7.1	Geoteknisk kategori.....	8
7.2	Schakt och grundläggning	8
7.3	Kompletterande undersökning	9



PM GEOTEKNIK

1 Uppdrag

På uppdrag av Väsbyhem har ÅF-Infrastructure utfört översiktlig geoteknisk undersökning inom kv Hasselnöten, fastigheten 8:2 och del av 8:1 och 1:548 i Sigma, Upplands Väsby.

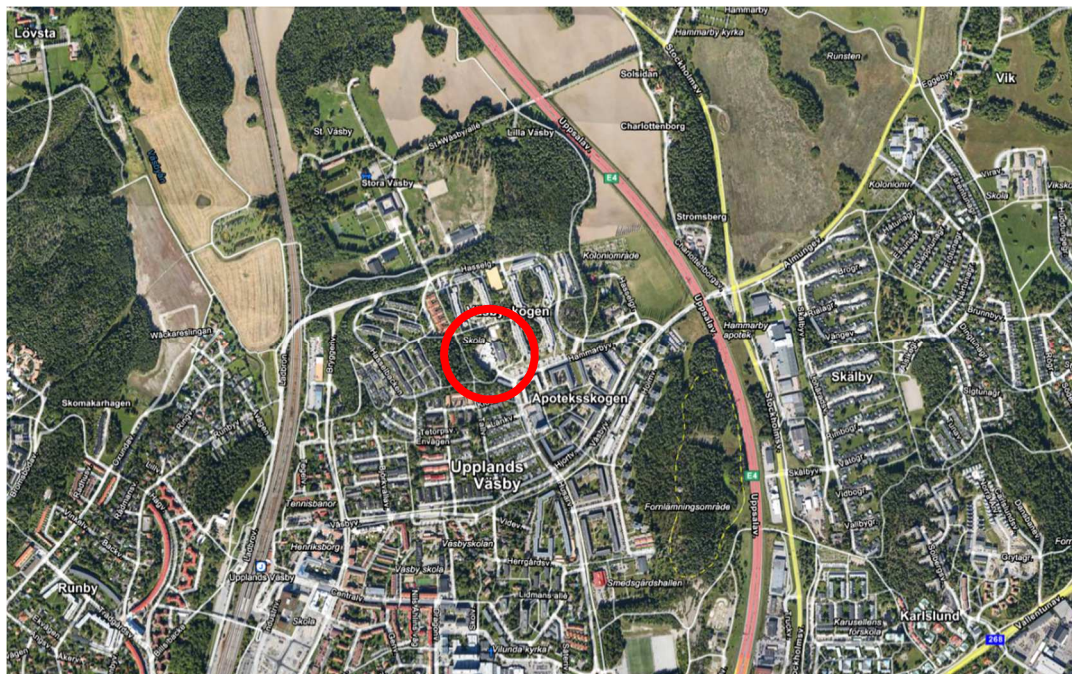
Syftet med den geotekniska markundersökningen är att undersöka markens egenskaper och utgöra underlag inför vidare projektering.

Denna redovisning är ett projekteringsunderlag och behandlar geotekniska rekommendationer och synpunkter inför detaljprojekteringskedet. Rekommendationer som anges i denna handling skall endast ses som förslag och skall ej ingå i förfrågningsunderlag.

2 Objektbeskrivning

Väsbyhem vill utreda möjligheten att uppföra nya flerbostadshus samt förskola på fastigheten Hammarby 8:2 samt del av 8:1 och 1:548. Området ligger i Sigma och på fastigheten låg tidigare Hasselskolan som numera är riven. Inom förstudieområdet finns idag Hasselbadet med utomhusbassäng samt en byggnad med idrottshall och omklädningsrum som användes av Hasselskolan. I byggnaden finns även kontorslokaler samt en tvättstuga som används av boende i närområdet.

ÅF Infrastructure AB har på uppdrag av Väsbyhem AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning på fastigheten Hammarby 8:2 samt del av 8:1 och 1:548 i Upplands Väsby. Följande rapport redovisar resultat från denna undersökning. Se figur 1.1 för undersökningsområdet.



Figur 2.1. Undersökningsområdet markerat med rött.

3 Underlag

Resultat från utförda geotekniska undersökning redovisas i markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2017-05-29.

Förutom ovan nämnda MUR har underlag för PM varit:



PM GEOTEKNIK

- SGUs jordartskarta
- Förstudie Hasselnöten (1601928)
- Arkivmaterial från Upplands Väsby Kommun

4 Mark- och jordlagerförhållanden

4.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Markens topografi i undersökningsområdet är flack med uppmätta nivåer mellan +29,5 och +30 i norr, +30 till +31 i de centrala delarna och +31 till +32 i söder. Markytan inom området är delvis hårdjord och består av asfalt och grus samt mindre delar gräsytor. Västra delen av undersökningsområdet är bevuxet med träd.

4.2 Geotekniska förhållanden

Enligt SGUs jordartskarta består den översta jordlagren i området av glacial lera och postglacial finsand, se figur 4.1. En utförligare beskrivning baserat på de nu utförda undersökningarna ges nedan.



Figur 4.1. Jordartskarta med undersökningsområdet markerat med rött.

Jordlagren består generellt av torrskorpelera eller lera följt av siltig finsand och morän på berg. I de centrala och östra delarna påträffas fyllning överst. I några punkter påträffas finsandlagret över lerlagret. I ett par punkter påträffas finsandig silt med visst inslag av lera överst respektive mot djupet i jordprofilen.

Fyllningen är mellan 0,7 och 1,6 m djup och tre upptagna prov visar att den utgörs av sandigt grus delvis med lerklumpar samt grusig siltig sand.

Torrskorpelera och lerjord är 0,5-1,5 meter och innehåller delvis finsandskikt som är siltiga. I en punkt (17A011) centralt i området påträffas sandig siltig lera. Det siltiga finsandlagret bedöms vara 1-3 meter och innehåller delvis lerskikt. Störst mäktighet lerjord i utförda provtagningspunkter påträffades centralt i området, omkring punkterna 17A005 och 17A011.

Moränjorden utgörs av sandig siltig morän och sandmorän. Block förekommer i moränjorden. I samband med sondering genomborrades upp till 0,6 m stora block i två punkter.



PM GEOTEKNIK

Jord-bergsonderingar visar på bergnivåer mellan ca +30 och ca +20, vilket motsvarar mellan ca 1,5 och ca 9,7 m djup under markytan i punkterna. Bergnivån stiger generellt från väster till öster och mot sydväst. De största jordmaktigheterna erhöles i längst i norr mellan idrottsplanerna, omkring punkt 17A002-17A003, och längst i söder intill korsning gc-vägar, omkring punkt 17A016.

Nedan följer en beskrivning enligt sektionsindelningen som visas på ritning 100G1101.

Sektion A-A

I sektion A-A består jorden av en gråbrun varvig finsandig lera med torrskorpekaraktär ned till ca 1,2 meter djup. Leran övergår sedan till en gråbrun varvig lera med tjocka finsandsskikt ned till ca 1,6 meter djup. Leran underlagras sedan av en brun siltig finsand med lerskikt ned till ca 4,0 meter djup. Leran övergår sedan till en brun finsandig silt med lerskikt. Skruvprovtagning har utförts ned till ca +24,5 där ett hårdare lager med friktionsjord börjar. Jordbergsondering har utförts ned till ca +20,1 där sondering avslutats i berg.

Sektion B-B

I sektion B-B består jordens översta 0,7 meter av en fyllning som består av ett brungrått sandigt grus med enstaka lerklumpar. Fyllningen underlagras av en gråbrun varvig torrskorpelera med enstaka tunna siltiga finsandsskikt ned till ca 1,8 meter djup. Efter torrskorpeleran följer en brun siltig finsand med lerklumpar ned till ca 4,0 meter djup. Finsanden övergår till en gråbrun siltig finsand med tunna siltiga lerskikt ned till ca 4,8 meter djup. Finsanden underlagras sedan av en gråbrun siltig sandmörän på cirka +26. Jordbergsondering visar på att berget ligger på ca +27,5 vid punkt 17A004 och +25,0 vid punkt 17A006.

Sektion C-C

I sektion C-C består jordens översta 0,8 meter av en fyllning som består av en gråbrun grusig siltig sand. Fyllningen underlagras av en gråbrun siltig finsand ned till ca 1,7 meter djup. Sedan kommer ett lager med gråbrun varvig lera med tjocka siltiga finsandsskikt ned till ca 2,2 meter djup. Leran underlagras av en gråbrun siltig sandmörän. Jordbergsondering visar på att berget ligger på ca +26,5 vid punkt 17A007, ca +28,5 vid punkt 17A008 och ca +25,5 vid 17A009.

Sektion D-D

I sektion D-D består jordens översta 0,7 meter av en fyllning som består av gråbrunt sandigt grus med delvis krossat material. Fyllningen underlagras av en gråbrun sandig siltig lera ned till ca 1,2 meter djup. Leran underlagras av en gråbrun varvig lera med enstaka siltiga finsandsskikt ned till ca 1,7 meter djup. Jordbergsondering visar på att berget ligger på ca +27,5 vid punkt 17A010 och ca +29,0 vid 17A012.

Sektion E-E

I sektion E-E består jorden översta meter av en gråbrun något lerig finsandig silt. I punkt 17A016 har jordbergsondering gått genom ett flertal block med varierande storlek. Berget återfinns på ca +22,5 i punkt 17A016 och +27,5 i punkt 17A014.

Sektion F-F

Jorddjupet i sektion F-F varierar mellan cirka 2,3 och 7,8 meter. Bergets nivå ligger som djupast i södra delen på cirka +22,5 och som grundast närmre mitten vid punkt 17A010 på cirka +27,5. I punkt 17A001 har sondering avslutats på ca +24,5 utan att berg påträffats.

Sektion G-G



PM GEOTEKNIK

Jorddjupet i sektion G-G varierar mellan cirka 2,3 och 9,7 meter. Bergets nivå ligger som djupast i norra delen på cirka +20,5 och som grundast närmare mitten vid punkt 17A008 på cirka +28,0. I sektionen södra del har berg påträffats på cirka +27,5.

Sektion H-H

Jorddjupet i sektion H-H varierar mellan cirka 5,8 och 1,5 meter. Bergets nivå ligger som djupast i norra delen på cirka +25,0 vid punkt 17A006 och som grundast mot mitten på cirka +29,0 vid punkt 17A012.

Bakom tvättstugan

Vid punkt 17A019 består jorden av en gråbrun rostfläckig siltig finsand med lerklumpar. Sonderingen har avslutats mot berg på ca +29,4 vilket motsvarar 2,6 m djup under markytan.

Parkeringen i södra delen

Vid punkt 17A018 består jorden av drygt 0,5 meter fyllning som ligger på ca 2 meter friktionsjord. Sonderingen har avslutats mot berg eller block på ca +29,5, vilket motsvarar 2,5 m djup under markytan.

4.3 Jordens materialegenskaper

4.3.1 Friktionsvinkel

Friktionsjordens friktionsvinkel har utvärderats från Cpt-sondering i två punkter i den norra delen av undersökningsområdet. Cpt-sondering utfördes ned till 4,8-5,6 m djup under markytan.

Friktionsvinkel, karakteristiskt värde, i den norra punkten (17A003) för den i huvudsak bedömda finsandjorden utvärderas till mellan 33-34° från 3,1-4,2 m djup under markytan. I den mer centrala punkten (17A005) utvärderas i finsandjorden en avtagande friktionsvinkel från ca 37° till 34° från 2,0-3,7 m under djup under markytan.

Detta kan jämföras mot karakteristiska värden enligt Trafikverkets tekniska krav, TK Geo 13 kapitel 5.2.2.8. Dessa är för sand 28-35°, för silt 26-33° och för siltig morän 33-40°, se utdrag i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Utdrag ur TKGeo 13 tabell 5.2-3 Karakteristiska värden för friktionsvinkel (grader) som funktion av lagringstäthet.

Jordart	Löst lagrad	Fast lagrad
Grovkornig mineraljord	30	37
Grus	30	37
Grusig morän	38	45
Sand	28	35
Sandig morän	35	42
Silt	26	33
Siltig morän	33	40

Friktionsvinkel för packad fyllning kan antas till 38°.

Utförda viktsonderingar i fyra punkter visar på att finsandlagrets relativa fasthet är mycket låg till låg. Enligt Handbok i plattgrundläggning motsvarar detta generellt karakteristiska friktionsvinklar i intervallet 29-35°.

4.3.2 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Materialtyp och tjälfarlighetsklass har bestämts i 6 st undersökningspunkter, se tabell 4.1.



Tabell 4.1. Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 13.

Undersökningpunkt	Djup	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
17A001	0,2 – 1,6	4B	3
	1,6 – 4,0	4A	3
	4,0 – 5,0	5A	4
17A005	0,0 – 0,7	2	1
	0,7 – 1,8	4B	3
	1,8 – 4,8	4A	3
	4,8 – 5,5	3B	2
17A008	0,0 – 1,7	3B	2
	1,7 – 2,2	4B	3
	2,2 – 2,5	3B	2
17A011	0,0 – 0,7	2	1
	0,7 – 1,2	5A	4
	1,2 – 1,7	4B	3
17A015	0,0 – 1,0	5A	4
17A019	0,2 – 1,2	4A	3
	1,2 – 2,0	3B	2

Materialtyp för fyllningsjord från 3 av punkterna har bestämts till 2 och 3B för fyllning innehållande sandigt grus respektive grusig siltig sand. Materialtyp för morän har även den bestämts till 2.

För torrskorpelera/lera med finsandskikt bestämdes materialtyp till 4B. För finsand med lerklumpar och siltiga lerskikt har materialtyp bestämts till 4A och för finsandig silt till 5A (enligt klassning AMA Anläggning 13).

Material med siltigt innehåll och därmed tjällyftande egenskaper har påträffats i 3 av 16 prov och de tillhör därmed tjälfarlighetsklass 4, mycket tjällyftande jordlager. Prov på torrskorpelera/lera/finsand tillhör tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjällyftande jordlager. Prov på fyllning av sandigt grus och grusig siltig sand har bedömts tillhöra tjälfarlighetsklass 2 eller 1, något till icke tjällyftande jordlager. Tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning.

5 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvatten har kunnat noteras i två av tre installerade grundvattenrör inom undersökningsområdet mellan +28,0 och +28,4. Dessa nivåer motsvarar mellan 2,1 och 2,3 meter djup under markytan. Med hänsyn till de i nuläget generellt låga grundvattennivåerna i östra Svealand är det möjligt att grundvattennivån är något lägre än normalt för årstiden.

Baserat på uppmätta nivåer kan en svag tendens till grundvattengradient mot öster och sydost noteras.

Grundvattennivåerna mättes vid två tillfällen med 3-4 veckors mellanrum, se tabell 5.1. Grundvattenrör 17A005G finns i den centrala delen av undersökningsområdet (se ritning 100G1101, sektion C-C). Rör 17A007G finns i västra centrala delen (sektion E-E) och rör 17A014G i södra delen av undersökningsområdet (sektion H-H).



Tabell 5.1. Korttidsobservationer av grundvattennivåer i grundvattenrör.

Rör	Marknivå	Spetsnivå	Datum	Grundvattennivå	Djup u my
17A005G	+30,6	+26,1	2017-04-21	+28,4	2,2
			2017-05-10	+28,2	2,4
17A007G	+30,3	+28,7	2017-04-21	TORR	≥1,6
			2017-05-10	TORR	≥1,6
17A014G	+30,3	+27,6	2017-04-21	+28,2	2,1
			2017-05-10	+28,0	2,3

6 Miljöprovtagning

Miljöprovtagning har utförts och redovisas i Miljöteknisk markundersökningsrapport av ÅF-Infrastructure AB, daterad 2017-05-19.

7 Rekommendationer

7.1 Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori 2 kan tillämpas i projektet då det omfattar konventionella typer av byggnadsverk och grundläggning utan exceptionell risk för omgivningspåverkan eller speciella jord- eller belastningsförhållanden.

7.2 Schakt och grundläggning

Vid skrivandet av denna PM är placeringen och lasterna från planerade byggnader och eventuella uppfyllnader okända.

För större byggnader bedöms grundläggning med stödpålar till berg kunna bli aktuellt. Pålar bör allmänt inte göras kortare än 3 meter. För mindre förhållandevis lätta byggnader bedöms grundläggning på fast mark med plintar eller platta på mark kunna bli aktuellt.

Eventuell källare under befintlig mark kan behöva göras med tät konstruktion. Ett fåtal mätningar visar på en grundvattennivå ca 2 m under befintlig markyta men den bedöms kunna ligga högre i samband nederbörds- och snösmältningsperioder.

Förekomsten av block i de djupare jordlagren bör beaktas i den fortsatta projekteringen.

Det ska beaktas att jorden till viss del innehåller silt och därmed kan vara flytbenägen. Schakt och packning bör undvikas vid tjällossning, snösmältning och perioder med riklig nederbörd.

Jordlagren som innehåller siltig lera och finsandig silt bedöms vara mycket tjällyftande vilket innebär att de ska skyddas mot frysning i byggskedet.

Rekommenderad släntlutning i friktionsjord ovan grundvattennivån är 1:1,5. Med schaktbotten under grundvattennivån bör släntlutningen fastställas från fall till fall i samråd med geotekniker.

Sättningar kan uppkomma i till exempel lerjord och dåligt packad fyllning vid belastning från byggnader och uppfyllnader, eller från grundvattensänkning. Undersökningen visar att lerlager förekommer på flera platser inom undersökningsområdet. Sättnings-



PM GEOTEKNIK

parametrar för leran har emellertid inte erhållits i detta skede, inför vidare projektering bör detta göras för att beräkna storleken på eventuella sättningar vid belastning. I de nu utförda punkterna bedöms påträffad lera inte vara särskilt sättningSkänslig.

Markanvändningen bedöms, med hänsyn till tolkade bergnivåer, kunna utformas så att behovet av bergschakt kan minimeras.

7.3 Kompletterande undersökning

Kompletterande geotekniska undersökningar med bestämning av jordlagerföljd, materialparametrar och bergnivåer kommer att erfordras för att klargöra metoder/lösningar i samband med detaljprojektering av byggnader, gator, VA, eventuella uppfyllnader m m.

För att erhålla korrekta grundvattennivåer rekommenderas pejling kontinuerligt, ca 1 gång i månaden, under 1 år.