

Necati Soysüren

Del av Tunabackar 13:6 Tunagatan 60 i Uppsala, Uppsala kommun

Planerat nytt bostadshus



Bilden visar sondering i borrhpunkt 1, 2022-05-31, foto M. Gren.

PM Geoteknik och översiktlig markmiljöprovtagning Projekteringshandling

Västerås den 29 juni 2022

Gren Consulting AB

Upprättad av

Mats Gren

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
1.1	Blivande anläggning/konstruktion	3
1.2	Topografi och ytbeskaffenhet	4
1.3	Befintliga konstruktioner	4
2	Styrande dokument	4
2.1	Styrande dokument	4
2.2	Vägledande dokument	5
2.3	Geoteknisk kategori	5
3	Markförhållande	5
3.1	Geotekniskt fältarbete 2022-05-31	6
3.2	Grundvatten och sprickzonsvatten	8
3.3	Materialegenskaper	8
4	Höjdsättning och sättningar från påfört fyllningsmaterial	9
5	Markradon	9
6	Markmiljöprovtagning	9
6.1	Miljöprovtagning jord	9
6.2	Bedömningsgrunder, jord	10
6.3	Analysresultat, jord – MKM-område	10
6.4	Osäkerheter	11
6.5	Åtgärdsförslag överblivna schaktmassor	12
7	Grundläggning av byggnader	12
7.1	Byggnad	12
7.2	Radonåtgärd	12
7.3	Dimensioneringsunderlag vid pålning	13
7.1	Fyllning och packning vid pålgrundläggning	13
7.2	Schakt för VA-ledning mm	14
7.3	Påverkan på grundvatten från undersökningsområdet	14
8	Kontroll under byggskedet	15

Bilagor:

- 1 – Analysresultat jord
- 2 – Analyscertifikat jord

1 Bakgrund

Gren Consulting har på uppdrag av Necati Soysüren utfört en geoteknisk och översiktlig markmiljö undersökning inom del av fastigheten Tuna backar 13:6 i Uppsala kommun med adressen Tunagatan 60, 753 37 Uppsala. Inom närområdet förekommer grönområde som nyttjas för militärt övningsområde, enfamiljsbostäder samt asfalterade vägar mellan bostäderna.

Resultatet från geotekniska utredningar upprättas i allmänhet i en MUR, Markteknisk Undersökningsrapport, samt en eller flera PM. I MUR beskrivs vilka provtagningar och fältarbeten i övrigt som är utförda. I denna text görs inga tolkningar eller beräkningar. Utöver en MUR upprättas alltså en eller flera PM där tolkningar, beräkningar och eventuella dimensioneringar med mera utförs. I föreliggande fall har undertecknad valt att skriva in den information som normalt framgår i MUR i denna PM varpå ingen MUR finns upprättad.

Fastigheten Tuna backar 13:6 planeras att styckas av så att två tomtor uppstår där den nya tomten förses med väg in på insidan av den andra tomtytan. Den inre tomtytan planeras att bebyggas med ett nytt enfamiljshus medan den yttre tomten redan är bebyggt med ett enfamiljs bostadshus. Syftet med den nu utförda geotekniska utredningen, och den översiktliga markmiljö provtagningen, är att avgöra jordlagerföljd och lämplig grundläggningsmetod för den planerade nya byggnaden samt avgöra hur eventuella överskottsmassor skall hanteras.

Vidare har det framförts från Uppsala kommun att en riskbedömning erfordras inför en eventuell avstyckning och bygnadslov för nytt enfamiljshus. Orsaken för behov av en riskbedömning bedöms bestå i att en relativ närhet föreligger till Uppsalaåsen och Junkilsåsen och därmed känslighet för påverkan av Uppsala stads dricksvattentäkt. Föreliggande utredning utgör inte en riskanalys men ger visst underlag till en riskanalys. Kommentarer kring risker avseende påverkan av vattentäkten i närliggande ås så som följd av föreliggande planer om ett nytt enfamilshus återges dock i slutet av PM under kapitel med rekommendationer.

Föreliggande utredning är uppförd som ett projekteringsunderlag och behandlar därför endast rekommendationer och synpunkter för projekteringskedet. Geotekniska krav och rekommendationer för byggskedet skall inarbetas i byggbeskrivningen. Denna handling syftar till att agera stöd vid val av grundläggningsmetod och höjdsättning av byggnadernas golvnivå.

Geoteknisk fältundersökning utfördes genom syn inom området samt därefter undersökning med borrhandsvagn i fyra stycken sonderingspunkter 2022-05-31.

1.1 Blivande anläggning/konstruktion

Inom fastigheten planeras det för att uppföras ett nytt enfamiljshus, eventuellt garage eller carport samt tillhörande trädgård.

1.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Platsen är belägen inom området Tuna backar norr om Bärbyleden, väg 56. Marken är i huvudsak att betrakta så som plan inom undersökningsområdet. Straxt sydväst om tomten återfinns ett grönt område med markyta som lutar svagt uppåt bort från den nu undersökta fastigheten. I **bild 1.2.1** och **1.2.2** nedan framgår med röd pil och inramning vart området ligger i förhållande till Uppsala nordvästra delar och i förhållande till väg E4 i öster och andra vägar och bostadsområden.

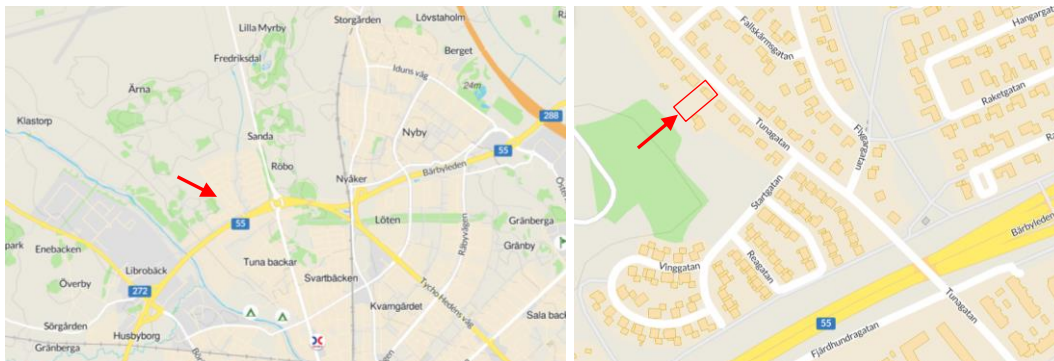


Bild 1.2.1 och 1.2.2: Bilderna återger vart aktuellt område ligger i förhållande till nordvästra delarna av Uppsala, väg E4 och andra områden och vägar. Bilderna kommer från www.hitta.se.

Markytan som enligt nu aktuell planering skall utgöra ny avstyckad tomt utgörs idag av tomtmark tillhörande en större tomt inom fastigheten Tuna backar 13:6. Nu befintlig fastighet har arean ca 1.227 m² och den tänkta nya avstyckade ytan är idag klädd med gräs, buskvegetation och enstaka mindre träd.

1.3 Befintliga konstruktioner

Identifierade befintliga konstruktioner är befintligt bostadshus, ledningar till och från fastigheten och ett staket som står straxt utanför tomtens västra del.

2 Styrande dokument

Undersökningen har utförts i enlighet med i branschen fastlagda metoder och utföranden. De handlingar som har utgjort ram för utredningen är listade nedan.

2.1 Styrande dokument

- Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner - Del 1 och 2, Svensk Standard SS-EN 1997-1:2005 och SS-EN 1997-2:2007.
- AMA Anläggning.
- SGF Fälthandbok 1:2013.

2.2 Vägledande dokument

- Beteckningar redovisas i enlighet med SGF/BGS beteckningssystem 2001:2.
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2010-02-23.
- IEG Rapport 8:2008, Tillämpningsdokument – EN 1997-1 kapitel 7, Pålgrundläggning.

2.3 Geoteknisk kategori

Preliminär klassificering av den planerade byggnaden har utförts och valts till geoteknisk kategori 2. I det fall att det vid något skede påträffas information som kan anses vara motsägande detta skall ansvarig geotekniker kontaktas för en eventuell omklassificering.

3 Markförhållande

I föreliggande handling återgiven jordlagerföljd gäller i de undersökta borrhöjningarna. Variation i jordlagerföljd, mäktighet och materialegenskaper mellan borrhöjningarna skall förväntas.

Utöver den här utförda fältundersökningen har ingen äldre geoteknisk utredning funnits tillgänglig. Dock förekommer jordartskarta utgiven av Sveriges Geologiska Undersökning, SGU. Enligt SGU's jordartskarta, **bild 3.1** nedan, ligger den aktuella tomten inom ett område med postglacial lera som övergår i en lokal formation av isälvsdeiment och sandig morän väster och litet längre söder om tomten. En större mer sammanhängande åsformation återfinns längre österut, på den östra sidan av väg 600, ca 400 - 500 m öster om nu undersökt område. Denna formation utgörs av Uppsala åsen som längre sydöst sammanstrålar med Jumkilsåsen.



Bild 3.1: Vänster bild utgör ett utdrag ur SGU's jordartskarta. Aktuell byggnadsyta ligger principiellt där den röda ovalen är ritad. I höger bild, www.lansstyrelsen.se, visas hur åsformationerna i lila färg passerar undersökningsområdet (såväl öster och väster om fastigheten). Röd pil i höger bild visar principiellt fastighetens läge.

3.1 Geotekniskt fältarbete 2022-05-31

Geoteknisk fältundersökning har utförts genom sondering med en borrhandsvagn modell GM75 från år 2017. Vid sondering med borrhandsvagn utgjordes borroperatör av borrlärdare Simon Gren, Mälardalen Geo AB, och utsättning av borrhandsvagnen utfördes av Mats Gren, Gren Consulting AB, som också utförde provtagning vid fältarbetet. Fältarbetet utfördes 2022-05-31 och vädret var klart och temperaturen ca +20°C. Principiella punktlägen framgår enligt skiss i **bild 3.1.1** nedan.



Bild 3.1.1: Bilden utgör en skiss som visar principiellt vart punkterna 1 – 4 är utförda. Skissens bakgrund kommer från www.hitta.se.

Här nedan återgiven jordlagerföljd, materialegenskaper mm gäller i de undersökta provtagningspunkterna varpå gjorda bedömningar är utförda utifrån dessa. Lokala variationer skall förväntas förekomma, dock är gjorda bedömningar utförda utifrån att provtagningspunkterna förväntas vara representativa för den planerade byggnaden. I borrhandsvagnen utfördes sonderingsmetoderna viktsondering (Vim) samt att skruvprovtagning (Skr) utfördes i punkterna 1 och 3.

Tabell 3.1.1: Tabellen återger vilka borrhandsmetoder som har utförts i respektive punkt.

Punkt	Vim	Skr	Notering
1.	X		
2.	X	X	Markmiljöprov uttaget i halvmetersskikt intill ca 5,5 m djup.
3.	X		
4.	X	X	Markmiljöprov uttaget i halvmetersskikt intill ca 5,5 m djup.

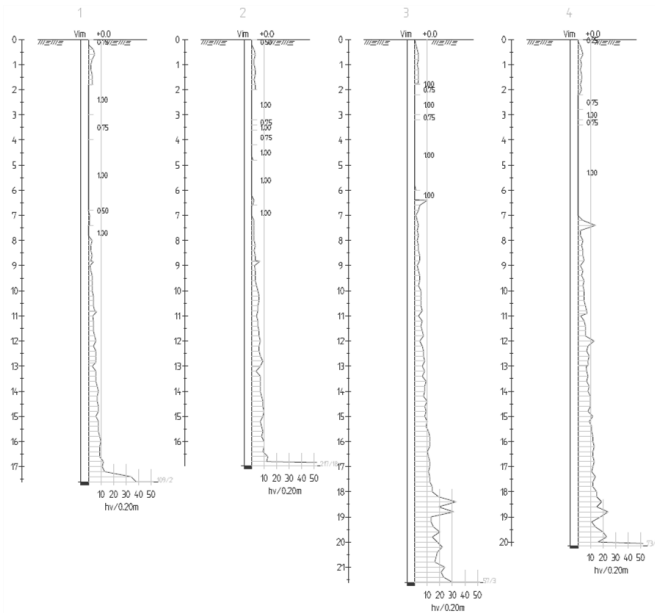


Bild 3.1.2: Bilden visar sonderingspunkterna 1 – 4.

Jordlagerföljden består överst av ca 0,3 – 0,5 m organisk jord, det vill säga lera blandat med mull, rötter och delvis någon mängd sand. Här nedan följer lera på förmodad sand varpå morän på berg följer. Leran är överst torrskorpefast intill ca 1,6 – 2,0 m djup varpå den är mycket till extremt lös. Underkant lera bedöms i nuläget ligga på ca 6 – 8 m djup varpå en löst lagrad förmodad sand följer intill ca 16,5 – 20,0 m djup där fast lagrad morän påträffas.

Jordprov från djup överstigande ca 6 m har inte tagits upp varpå slutsatsen om att sand förekommer från ca 6 – 8 m djup grundar sig på sonderingsmotståndet. Detta material från ca 6 – 8 m djup kan eventuellt utgöras av mot djupet fastare lera. Borrstopp erhöles mot förmodat block i moränmaterial eller möjligt berg på ca 17,0 – 21,5 m djup nedan markytan som rådde vid undersökningstillfället.



Bild 3.1.3 – 3.1.5: Bilderna visar skruvprov från punkt 1, djup 0 – 2 m. Överst förekommer organisk jord som övergår i en fast lera som blir mycket lös från ca 1,6 m.

3.2 Grundvatten och sprickzonsvatten

Grundvattentrycket hos det fria grundvattnet i det vattenförande lagret av friktionsjord nedan lerans underkant antas ligga på djup nedan markytan uppgående till ca 1,5 – 2,0 m. I punkt 3 installerades ett enklare geotekniskt grundvattenrör som visade kort efter installationen att grundvattnets trycknivå i det vattenförande lagret av friktionsjord nedan den mer tätande leran låg på ca 1,6 m djup.



Bild 3.2.1 – 3.2.3: Vänster bild visar installerat vattenrör i borrhål 3. Bilderna till höger visar befintliga rör 1947 A och B utmed Tunagatan. Det antas att dessa båda rör utgör grundvattenkontrollrör tillhörande Uppsala kommun.

Grundvattnets trycknivå varierar naturligt över året beroende på nederbördsförhållanden, snösmältning, torr väderlek, vattenuttag ur brunnar mm. Årstidsvariationer kan i de flesta jordar i Mellansverige variera med mellan ca $\pm 0,5$ -1,5 m.

Dagvatten kan dessutom ansamlas i fyllningsmaterial och sprickzoner i den övre fastare leran. Detta så kallade sprickzonsvatten kan därmed rinna in i schakter och erfordra länshållning vid schaktarbeten också ovanför grundvattenytan.

3.3 Materialegenskaper

Materialegenskaper är bestämda genom jämförelse med tabellerade värden utifrån viktsonderingsmotstånd, vingborrprovtagning, erfarenhetsvärden från närområdet samt fältbedömning. I **tabell 3.3.1** nedan återges hur materialegenskaper varierar mot djupet.

*Tabell 3.3.1: Tabellen återger förslag till karakteristiska materialparametrar. Värden märkta * utgörs av värden hämtade från Pålgrundläggningshandboken, SGI 1993. Värden märkta med ** utgör valda erfarenhetsvärden.*

Material	Djup	Tunghet [t/m ³]	Elasticitetsmodul [MPa]	Skjuvhållfasthet [kPa]	Konflytgräns [%]
Organisk jord	0,0-0,5 m	Ca 1,65	---	---	---
Fast, torr lera	0,5-2,0m	**1,8	*4,5	*30	---
Mycket/extremt lös lera	2,0-8,0 m	**1,8	*1,8	12	60

4 Höjdsättning och sättningar från påfört fyllningsmaterial

Byggnaders höjdsättning inom tomtmarken rekommenderas styras av de befintliga höjderna i närområdet. Förekommande lera skall betraktas så som måttligt sättningkänslig för nya laster motsvarande markjustering med upp till ca 0,5 m.

Lerans sättningsegenskaper är inte närmare undersökt. Leran antas vara normalkonsoliderad, det vill säga sätter sig för varje ny påfört last mot marken. Så som en överslagsberäkning kan det antas att primära konsolideringssättningar uppstår med ca 2 – 3 cm per påfört ton/m² och meter lös lera. Ett ton per kvadratmeter (1 ton/m²) motsvarar ca 0,5 m fyllningsmaterial eller 10 kPa.

Inom det undersökta området medför detta att vid en markhöjning med ca 0,5 m så skall det förväntas att sättningar uppstår med ca 8 – 15 cm. Ingen stabilitetsberäkning är utförd inom ramen för föreliggande utredning.

5 Markradon

Inga kända radonmätningar har genomförts inför den nu aktuella byggnationen.

Förekommande jordlager är svårgenomsläppliga pga. relativt stor andel finjord i jordlagerföljden. Av den anledningen gäller primärt att ett radonskyddat utförande nyttjas med täta genomföringar, inga uppenbara otätheter samt att möjlighet till ventilering (luftspalt med mekanisk frånluft) eller sänkning av lufttrycket (radonslang) i fyllningen under bottenplattan medges (gäller främst vid delar av plattan där ventilering inte sker frekvent, t.ex. kontorsutrymme, personalrum mm). Vid nyttjanden av radonslag dras denna upp på lämplig plats i eller intill byggnaden och proppas. Slangens ända under byggnaden skall också proppas samt att slang inte läggs för nära husliv varpå risk finns att luft sugas från ovan mark vid inkoppling. Om slang dras ut utanför husliv skall slangen övergå till tät slang eller rör ca 2,5 m från husliv.

Om andra uppgifter framkommer som visar att marken är att betrakta så som högradonmark så skall ett radonsäkert utförande väljas.

6 Markmiljöprovtagning

En översiktlig markmiljöprovtagning är utförd i anslutning till att den geotekniska utredningen utfördes. Resultat från markmiljöprovtagningen återges här nedan.

6.1 Miljöprovtagning jord

Inför utförd provtagning fanns det inga erhållna uppgifter om att någon särskild miljöpåverkande verksamhet har funnits inom fastigheten.

Markmiljöprover från två olika sonderingspunkter togs ut med borrhandsvagn. Prov togs ut med geoteknisk skruvborr i halvmetersskikt alternativt vid synbara

materialövergångar. Utifrån syn och luktintryck valdes ett urval av proverna ut för analys med avseende på tungmetaller med tillägg för kvicksilver med låg rapporteringsgräns (ALS analyspaket MS-1) och oljeämnen samt PAH (ALS analyspaket OJ-21a). Från ca 0,5 meters djup bedömdes jordlagren bestå av naturligt lagrat material som inte påverkats av genomgrävning eller på annat mekaniskt vis.

6.2 Bedömningsgrunder, jord

Generella riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden¹ för föroreningar i jord (Naturvårdsverket, 2009 och 2016). Dessa riktvärden är avsedda att användas i samband med förenklade riskbedömningar av förorenade markområden. Värdena anger en nivå vid vilken oacceptabel påverkan på människor eller miljö vid angiven markanvändning inte bedöms föreligga.

Riktvärdena avser två typer av markanvändning:

- Känslig Markanvändning (KM), marken kan användas för till exempel bostäder, förskola eller odling av livsmedel.
- Mindre Känslig Markanvändning (MKM), marken kan användas till exempel för kontor, industrier och vägar.

Eftersom området som berörs av ny tillbyggnad respektive körväg även fortsättningsvis planeras användas för hantering av olja utförs bedömning i föreliggande PM i första hand med riktvärdena för Mindre Känslig Markanvändning (RV_{MKM}).

Återvinning av avfall i anläggningsarbeten

För avfallsklassning används följande riktvärden:

- Vid återanvändning av uppgrävda jordmassor (avfall) tillämpas Naturvårdsverkets riktvärden "mindre än ringa risk" (MRR) för återvinning av avfall i anläggningsarbeten².

6.3 Analysresultat, jord – MKM-område

I tabell nedan återges resultat av utförda analyser tillsammans med använda rikt- och jämförvärden. Tabellerna finns i större format i bilaga 1. Fullständiga analysprotokoll från miljölaboratoriet återges i bilaga 2.

¹ Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, NV rapport 5976, uppdaterad tabell juni 2016.

² Naturvårdsverket, Återvinning av avfall i anläggningsarbeten, handbok 2010:1.

Ämne	Enhet	1		3		Naturvårdsverket ¹⁾		
		0-0,5 m	0,5-1 m	0-0,5 m	0,5-1 m	MRR ²⁾	KM ³⁾	MKM ³⁾
torrsubstans vid 105°C	%	81,4	76,3	78,8	80,3			
As, arsenik	mg/kg TS	6,54	7,38	6,22	7,77	10	10	25
Ba, barium	mg/kg TS	104	111	104	108		200	300
Cd, kadmium	mg/kg TS	0,113	<0,100	0,16	<0,100	0,2	0,8	12
Co, kobolt	mg/kg TS	9,14	14	8,95	14,2		15	35
Cr, krom	mg/kg TS	45,9	54,5	45,9	54,6	40	80	150
Cu, koppar	mg/kg TS	19,4	23,7	28,1	24,4	40	80	200
Hg, kvicksilver	mg/kg TS	<0,050	<0,050	0,13	<0,050	0,1	0,25	2,5
Ni, nickel	mg/kg TS	19,6	30,1	20,8	30,2	35	40	120
Pb, bly	mg/kg TS	20,5	20,3	44,3	19,8	20	50	400
V, vanadin	mg/kg TS	57,3	64,8	57	66,3		100	200
Zn, zink	mg/kg TS	80,3	84,4	91,3	84,6	120	250	500
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		25	150
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		25	120
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20		100	500
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20		100	500
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<30	<30	<30	<30		100	500
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20		100	1000
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		10	50
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		3	15
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		10	30
bensen	mg/kg TS	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010		0,012	0,04
toluen	mg/kg TS	<0,050	0,05	<0,050	<0,050		10	40
etylbenzen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		10	50
summa xylener	mg/kg TS	<0,050	0,23	<0,050	<0,050		10	50
summa PAH L	mg/kg TS	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,6	3	15
summa PAH M	mg/kg TS	<0,25	0,5	<0,25	<0,25	2	3,5	20
summa PAH H	mg/kg TS	<0,33	<0,33	0,35	<0,33	0,5	1	10

Tabell 6.3.1: Bearbetade analysresultat avseende uppmätta halter i jordprov uttagna med borrhandsvagn inom del av området där ny byggnad och tomtyta planeras att anläggas. I tabellen redovisas även Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (RV_{KM} respektive RV_{MKM}) samt riktvärden för s.k. "mindre än ringa risk" (MRR).

Bedömning fortsatt verksamhet och MKM-område:

Det påträffades halter överstigande "mindre än ringa risk" (MRR) men lägre än halter som gäller för känslig markanvändning (KM) med avseende på ämnena krom, kvicksilver och bly i analyserade prover.

Massorna bedöms utifrån utförda analyser kunna ligga kvar på platsen vid marknyttjande motsvarande känslig markanvändning, KM, vilket alltså inkluderar bostadsändamål. Överskottsmassor kan dock inte fritt nyttjas på annan plats utan att tillstånd inhämtas från aktuell tillsynsmyndighet och resultat avseende eventuellt tillstånd beror på hur och vart massorna i varje enskilt fall önskas nyttjas.

Överskottsmassor kan dock alltid inlämnas för omhändertagande på för påvisade föroreningsnivåer godkänd deponi.

6.4 Osäkerheter

Den genomförda miljöprovtagningen är översiktlig och utförd i endast två punkter inom en markyta uppgående till ca 750 m². Analys har genomförts på utvalda parametrar och det kan därmed inte uteslutas att förorenad jord med mera föreligger på andra platser eller med avseende på andra ämnen (som inte undersökts inom ramen för föreliggande utredning).

Det finns dock i nuläget inget som talar specifikt för att föroreningar skulle ha större skäl att finnas på annan plats inom den undersökta ytan eller att andra ämnen och kemiska substanser skulle förekomma inom området än de nu analyserade.

Om misstänkt förorenade massor påträffas i samband med till exempel schaktningsarbete (luft- och synintryck) skall dessa massor kontrolleras var de än

påträffas. Sådant misstänkt material hanteras separat och kontrolleras innan det transporteras till godkänd deponi eller behandlingsanläggning.

6.5 Åtgärdsförslag överblivna schaktmassor

Det påträffades halter överstigande ”mindre än ringa risk” (MRR) men lägre än halter som gäller för känslig markanvändning (KM) med avseende på ämnena krom, kvicksilver och bly i analyserade prover.

Uttagna jordprov utgörs till synes av homogent material. Det bedöms att massor skall kunna ligga kvar på platsen. Överskottsmassor skall dock omhändertas på godkänd deponi med avseende på nu redovisade halter föroreningar alternativt att särskilt tillstånd inhämtas från berörd tillsynsmyndighet för eventuell återanvändning på annan plats.

7 Grundläggning av byggnader

7.1 Byggnad

Av sättnings- och stabilitetsskäl rekommenderas byggnader inom det undersökta området grundläggas med fribärande golv på spetsbärande pålar. Förslagsvis utförs grundplattan som en hel kantförstyvad platta av betong. Innan arbeten med byggnadens grundplatta påbörjas skall det tillses att allt löst och organiskt material har avlägsnats intill naturligt lagrad torr och fast lera. Fyllnings- och packningsarbete skall därefter utföras i enlighet med AMA Anläggning 20 och utläggs på naturligt lagrad, tjälfri, torr och fast botten av naturligt lagrad torr och fast lera.

Pållängder kommer att variera inom området med i storleksordningen ca 18 – 24 m eller längre.

Förråd med flera enklare byggnader

Eventuellt kan enklare och lätta friliggande byggnader så som förråd och carport uppföras med platta på mark. Dessa byggnader har något mindre utbredning och lägre tyngd mot undergrunden varpå sättningarna över tid eventuellt blir något mindre. Differentiasättningar inom byggandsytan blir dessutom möjligen något mindre lika då plattbredden är liten. Det skall dock förväntas att vissa ojämna sättningsrörelser uppstår och detta måste accepteras av byggherren om pålning inte utförs.

7.2 Radonåtgärd

Markradonmätning är inte utförd inom ramen för föreliggande utredning. Påträffade jordlager är relativt svårgenomsläppliga varpå radongas rimligen inte släpper i någon större omfattning från jordlagren även om materialet eventuellt har förutsättningar för radoninnehåll.

Om ingen annan uppgift finns med avseende på markradonsituationen så skall minst ett radonskyddat utförande väljas där det tillses att genomföringar i plattan tätas, att inga uppenbara sprickor uppstår i plattan. I anslutning till lokaler där personal vistas stadigvarande och lokalen hålles sluten utan öppna portar och liknande rekommenderas det att radonslang läggs i fyllningsmaterialet nedan bottenplattan och förbereds för senare eventuell inkoppling till radonsug om behov för detta skulle uppstå.

Om andra uppgifter framkommer som visar att marken är att betrakta så som högradonmark så skall ett radonsäkert utförande väljas.

7.3 Dimensioneringsunderlag vid pålning

Dimensionering av pålar sker enligt SS-EN 1997-1. Grundkonstruktionerna tillhör Geoteknisk kategori 2 (GK2). Vid pålgrundläggning i brottgränstillståndet utförs beräkning av pålens geotekniska bärförmåga enligt IEG Rapport 8:2008, rev 2, TD Pålgrundläggning kap. 4.2.1 och 4.2.3. Om grundläggning sker med betongpålar får även kap. 4.2.2 tillämpas genom dimensionering med hävdvunnen metod.

Vid pålgrundläggning i brottgränstillståndet utförs beräkning av pålens konstruktiva bärförmåga enligt TD Pålgrundläggning kap. 4.3. Den omkringliggande jordens dimensionerande skjuvhållfasthet, C_{ud} , bestäms för böjknäckning ur ekv 4.14 med följande ingående parametrar:

$$\gamma_m = 1,6$$

$c_{uk} = 12$ kPa (Motsvarar sämsta 3-meters medelvärde, värdet skall reduceras med avseende på en bedömd konflytgräns uppgående till 60 %)

η bestäms enligt kap. 4.3.6 med:

$$\eta_1 * \eta_2 = 0,9$$

$$\eta_3 = 1,0$$

$$\eta_4 = 0,95$$

$$\eta_5 = 1,0$$

$\eta_6 * \eta_7$ bestäms av grundkonstruktören utifrån TD Pålgrundläggning kap. 4.3.6

$$\eta_8 = 1,0$$

Vid pålgrundläggning sker dimensionering i bruksgränstillståndet enligt TD Pålgrundläggning kap. 4.4.3.

7.1 Fyllning och packning vid pålgrundläggning

Innan det att fyllningsarbeten påbörjas skall schaktbotten tillses vara torr, fast, fri från organiskt material samt is- och tjälfri. Nedan bottenplattan skall fyllning, dränerande och kapillärbrytande skikt utläggas och packas i enlighet med AMA Anläggning 20.

Vid fribärande golv gäller kapitel CEB.22 och vid plattgrundläggning gäller kapitel CEB.211, 212 alternativt 213 för fyllning och packning under plattan. Materialskiljande geotextil läggs ut närmast mot det naturligt lagrade materialet.

Dränerande och kapillärbrytande lager utförs under byggnad enligt CEF.2111, eventuellt tillsammans med dränerande och kapillärbrytande markisoleringsskivor. Vid fyllning mot byggnad skall kapitel CEF.2112 gälla för dränerande och kapillärbrytande material.

7.2 Schakt för VA-ledning mm

Inför allt schaktarbete skall entreprenör utföra en skriftlig arbetsberedning som tar hänsyn till jordmaterial i schakt, schaktdjup, använda arbetsfordon, vart schaktmassor och upplag förläggs mm. Vid avvikande förhållanden, t.ex. jordlager, grundvattennivåer mm, så skall en förnyad arbetsberedning utföras och eventuellt kompletterande geoteknisk bedömning och vid behov förnyad provtagning.

Generellt gäller att vid allt schaktarbete så skall anvisningar och råd i texten "Schakta säkert" följas. Vid tillfälliga grunda VA-schakter kan typschakter enligt texten "Schakta Säkert" nyttjas. Texten Schakta Säkert, 2015, utges av Svensk Byggtjänst i samarbete med Statens Geotekniska Institut och SBUF. Alternativ till att nyttja färdiga allmängiltiga typfall är att utföra platsspecifika stabilitetsberäkningar respektive vid behov spontberäkningar.

7.3 Påverkan på grundvatten från undersökningsområdet

Kommentarer beskrivet i detta underkapitel är inte att betrakta så som en formell riskbedömning utan utgör endast ett översiktligt resonemang kring bedömda risker för påverkan av grundvattenakviferen nedan lerlagret och grundar sig på i denna PM beskrivna kända, undersökta samt antagna uppgifter.

Inom det undersökta området förväntas ett enfamiljshus uppföras. Verksamheten som ett boende medför bedöms bidra med en relativt litet förhöjd risk av omgivningspåverkan då mängden kemikalier inom ett hushåll är relativt litet. Det skall förväntas att det i anslutning till byggnad kan finnas möjligen 1 – 3 personbilar drivna med fossilt bränsle eller möjligen med batterier. Övriga mängden kemikalier bedöms vara låg inom ett normalt enfamiljshushåll.

Byggnader inom fastigheten antas anslutas till kommunalt vatten och avlopp varpå påverkan från husets boende verksamhet omhändertas i huvudsak kommunalt.

Jordlagren inom den undersökta delen av fastigheten är att betrakta så som opåverkade från eventuell närliggande verksamhet och analyserade jordprover har inte påvisat anmärkningsvärda halter avseende analyserade ämnen.

Jordlagren består av åtminstone 6 – 8 m mycket lös lera som är att betrakta så som en svårgenomsläppligt material och utgör en effektiv tätande barriär mot transport av vattenlakande ämnen till underliggande lager av vattenförande friktionsjord.

Sammantaget bedöms det att risken för påverkan av under lerlagret förekommande fritt grundvatten är att betrakta så som liten. Pågrundlagd byggnad kan rent teoretiskt utgöra en förhöjd risk för vattenutbyte till jordlager under lerlagret, dock bedöms

eventuell transport av vatten inom aktuell lokal och med planerad marknyttjande så som bostad för en familj inte medföra nämnvärd förhöjd risk då föroreningar enligt nu kända uppgifter bedöms vara försumbar inom aktuell markyta.

8 Kontroll under byggskedet

Vid eventuella vibrationsalstrande arbeten rekommenderas det att en riskanalys upprättas, besiktning av närbelägna byggnader och anläggningar utföras samt att vibrationsmätning utförs.

Vid eventuella andra geotekniska tveksamheter, eller om oväntade förhållanden blir aktuella, skall sakkunnig geotekniker skyndsamt rådfrågas för eventuella korrigerande rekommendationer.

Vid packningsarbetet skall entreprenören dokumentera väderlek med temperaturförhållanden och nederbörd, materialtyp, lagertjocklek, packningsverktyg, antal överfarer och hur grundbotten beter sig vid packningsarbetet.

Om misstänkt förorenade massor påträffas i samband med till exempel schaktningsarbete (lukt- och synintryck) skall dessa massor kontrolleras var de än påträffas. Sådant misstänkt material hanteras separat och kontrolleras innan det transporteras till godkänd deponi eller behandlingsanläggning. Anmälningsplikt till tillsynsmyndighet föreligger vid påträffade föroreningar.

Upprättad av
Gren Consulting AB



Mats Gren
Geotekniker / Civilingenjör VoV
Tele: 0728-367136
Mail: mats@gconsult.se