

Masugnen 7, Ulvsunda industriområde, Stockholms stad

Nya flerbostadshus, lokalgator och strandpromenad

Utrednings PM Geoteknik – Markförhållanden och grundläggning

Stockholm 2016-01-29 rev. 2018-05-09



2015-10-23

Beställare: **JM AB**
Projektbeteckning: **P.067095.1.7**

Structor Geoteknik Stockholm AB
Uppdragsnummer: **G16076**
Uppdragsansvarig: **Malin Lund**
Teknikansvarig: **Christof Ågren**

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	3
2	UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR.....	3
3	KOORDINATSYSTEM	3
4	MARKFÖRHÅLLANDEN	4
4.1	TOPOGRAFI OCH VEGETATION.....	4
4.2	BEFINTLIGA BYGGNADER.....	4
4.3	JORD OCH BERG	4
4.4	YT- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN.....	4
4.5	EROSION	5
4.6	MARKFÖRORENINGAR.....	5
5	MARK- OCH GRUNDLÄGGNINGSARBETEN.....	6
5.1	LÄGSTA GOLVNIVÅER OCH GRUNDLÄGGNING	6
5.2	STABILITET	7
5.3	SCHAKT- OCH FYLLNINGSARBETEN	7
5.4	MARKRADON.....	8
5.5	MARKFÖRORENINGAR.....	8
5.6	LOD (LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN).....	8
6	OMGIVNINGSPÅVERKAN	9
7	KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR.....	9

RITNINGAR

G-18.1-001	Plan Tolkad geoteknik	1:400	(A1)
G-18.2-001 - 003	Tolkade sektioner A-A – F-F	1:100/1:200	(A1)

1 INLEDNING

På uppdrag av JM AB har Structor Mark Stockholm AB utfört en översiktlig geoteknisk utredning för nybyggnad av flerbostadshus, nya lokalgator och strandpromenad längs Bällstaviken i Bromma i Stockholm.

Området ligger i ett befintligt industriområde mellan Karlsbodavägen/tvärbanan och Bällstaviken inom fastigheten Masugnen 7.

Objektet avser nybyggnad av flerbostadshus i 5 till 9 plan ihopkopplade med ett underliggande garage, en förskola i ett plan, två lokalgator inom fastigheten samt strandpromenad längs Bällstaviken.

Föreliggande handling skall användas som underlag för fortsatt utredning vad avser grundläggning, markarbeten och dagvattenhantering.

2 UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR

Till underlag för den geotekniska utredningen och denna PM ligger geotekniska undersökningar utförda under perioden 2016-11-14 till 2016-11-18 samt byggnadsgeologisk karta från ca 1980 och platsbesök samt tidigare utförda geotekniska undersökningar, som har erhållits av beställaren och är utförda år 1989 eller tidigare, se Bilaga 1.

Geotekniska undersökningar som har utförts i detta uppdrag består av:

- Jordbergsonderingar
- Viktsonderingar
- CPT-sonderingar
- Upptagning av störda jordprover med provtagningsskruv
- Upptagning av ostörda jordprover med provtagningskolv
- In-situ försök med vingsond

Resultaten redovisas i en separat handling ”Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik” (MUR Geoteknik), daterad 2016-12-22 rev. 2018-02-21 och upprättad av Structor Geoteknik Stockholm AB.

Planer och sektioner på befintliga byggnader har erhållits av beställaren. Planerade byggnader i dwg-format har erhållits av Lindberg Stenberg Arkitekter AB 2018-02-12. Situationsplan samt illustrationsplan för Masugnen 5 och 7 har erhållits av beställaren och är upprättad av ÅWL Arkitekter daterad skiss 2018-02-01.

3 KOORDINATSYSTEM

Äldre geotekniska undersökningar och befintliga byggnader är utförda i koordinatsystem RH00 och konverterade till RH2000 av Structor. Planerade byggnader och situationsplanen är projekterad i RH2000. Samtliga nivåer i denna PM är angivna i RH2000.

4 MARKFÖRHÅLLANDEN

4.1 Topografi och vegetation

På fastigheten står idag två befintliga byggnader med kringliggande asfaltsytor och enstaka planteringsytor. Området närmast Bällstaviken utgörs av ett grönområde med enstaka träd. Marknivåerna varierar mellan ca +1,5 - +2,0 i öster mot Bällstaviken och i söder, till ca +3,0 i nordväst mot Karlsbodavägen.

4.2 Befintliga byggnader

Befintlig byggnad på Karlsbodavägen 20, norra byggnaden, har en lägsta golvnivå på +0,5 i garaget. Markplanet har en golvnivå på +3,2. En utrymningstrapp samt infartsramp i den östra delen går ner till ca -1,0. Den södra byggnaden, på Karlsbodavägen 18, har en lägsta golvnivå i markplan på ca +2,0.

4.3 Jord och berg

Marken utgörs överst av ca 1-2 m fyllning ovan ett tunt lager torrskorpelera. I den norra delen underlagras fyllning och torrskorpelera av ca 0-2 m lera på ett tunt lager friktionsjord på berg och i södra delen av ca 4-7 m lera på friktionsjord. Djup till berg i norra delen varierar mellan ca 2-6 m med stigande djup mot Bällstaviken och i den södra delen är djup till berg ca 6-12 m. Norr om fastigheten går berget ställvis i dagen. Berget sjunker undan mot Bällstaviken. Leran är sättningsbenägen inom hela området och stabiliteten är beräkningsmässigt tillfredställande men låg till mycket låg, se vidare kapitel 5.2 stabilitet.

4.4 Yt- och grundvattenförhållanden

Fastigheten gränsar i öster till Bällstaviken/Mälaren som i dagsläget har ett medelvattenstånd på ca +0,88 och ett beräknat 100-årsvattenstånd på +1,51 innan den påbörjade ombyggnad av Slussen är genomförd. Det hittills högsta noterade vattenståndet med Slussens nuvarande konstruktion och avtappningsförmåga är +1,42 (december 2000). Extremvattenstånd, 1000-årsvattenståndet är beräknat till $\geq +2,7$.

Den pågående ombyggnaden av Slussen och det därtill kopplade miljötillståndet för Mälarens reglering syftar till att hålla Mälarens nivå mellan +0,69 m och +1,39 m, vilket är samma som tidigare gällande högsta och lägsta målnivåer för Mälarens reglering. Medelvattenståndet skall inte förändras i förhållande till dagens situation.

100-årsvattenstånd för den nya regleringen är beräknat +1,24 m. och 1000-årsvattenstånd till +1,38.

När Slussen är ombyggd kommer höga vattenstånd och översvämningssriskerna att vara mycket lägre än idag, åtminstone fram till slutet på seklet. Beroende på hur medelvattenståndet i havet utvecklar sig kan därefter kompletterande åtgärder behöva vidtas för att inte översvämningssriskerna runt Mälaren ska stiga igen.

Ett grundvattenmagasin finns inom hela fastigheten i friktionsjorden under leran. Grundvattnets trycknivå ligger något över Bällstavikens medelvattenstånd och varierar med detta. För

projektering av vattentäta konstruktioner under grundvattennivån skall tills vidare antas att högsta/dimensionerande grundvattennivå är +1,2 motsvarande 100-års (grund)vattenståndet.

4.5 Erosion

Erosionsproblem längs Bällstaviken närmast fastigheten kan betraktas som små eller obefintliga då dagens strandlinje är utfylld med friktionsjord. Bällstavikens vatten är förhållandevis stillastående och utan större vågor. Fartygstrafik förekommer inte längre utmed denna del, enbart viss trafik med fritidsbåtar.

4.6 Markföroreningar

En översiktlig miljöbedömning är utförd inom fastigheten av Structor Miljöbyrå år 2013, med projektnummer M1300015. Ytterligare en översiktlig bedömning har utförts av Miljöbyrå 2015-12-09 med projektnummer M1500191.

Structor Miljöteknik AB har utfört en miljöteknisk markundersökning i samband med den geotekniska undersökningen. Resultatet redovisas i en rapport Masugnen 7, Översiktlig Markmiljöteknisk undersökning daterad 2016-12-28 samt sammanfattat nedan:

”Resultaten av undersökningen visar att det förekommer halter av metaller och PAH över KM i fyllnadsmassorna över hela fastigheten. Detta stämmer även med fältintrycken och de okulära bedömningarna av massorna vid undersökningen som visade att fyllningen innehåller bl.a. tegel, skrot, kol/aska och porslin. I den östra delen av fastigheten påvisas även petroleumkolväten i marken. I de östra delarna mot Bällstaviken, provpunkterna SM6 och 7 förekommer dessutom betydligt högre halter av metaller och PAH i marken och resultaten visar att påverkan av föroreningar även förekommer i de naturliga jordlagren under fyllningen. I en provpunkt, SM1, har även PCB påvisats i massorna”.

”Resultaten av grundvattenprovtagningen visar att det förekommer påverkan av både metaller och petroleumkolväten i grundvattnet inom fastigheten. Metallerna kan härledas till den förorenade fyllningen medans det är oklart vad som orsakat oljeföroreningarna. Metallproverna har analyserats som både filtrerade och ej filtrerade prover. Resultaten visar att den största delen av metallerna är partikelbundna och antagligen är de ej särskilt mobila dvs spridningen med grundvattnet är liten och långsam. Påvisade nedbrytningsprodukter av klorerade lösningsmedel (i samtliga grundvattenrör) är relativt låga. Halterna tyder på att provpunkterna ej är placerade i källområdet till föroreningen utan är placerade i plymen till källan eller källorna. Det kan inte avgöras om källan förekommer inom fastigheten eller utanför. Grundvattenytan inom fastigheten står sannolikt i nivå med vattennivån i Bällstaviken”.

”Den enda porluftpunkten, PL2, visar inga halter av klorerade alifater över labbets detektionsgräns. Detta kan bero på att marken direkt under plattan varit väldigt kompakt eller utgörs av lera vilket medför osäkra resultat”.

Wescon Miljökonsult AB har år 2018 sammanställt en ”PM – Rapport, riskbedömning klorerade alifater Masugnen 5 och 7, Bromma” med uppdragsnummer 052-003 status Arbetshandling. Samt en rapport ”Masugnen 5 och 7, Bromma PM - Sammanfattning av mark-, grundvatten och sedimentföroreningar samt dess risker för hälsa och miljö.”

5 MARK- OCH GRUNDLÄGGNINGSARBETEN

5.1 Lägsta golvnivåer och grundläggning

Enligt Länsstyrelsernas i Stockholm, Södermanland, Uppsala och Västmanlands rapport ”Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren – med hänsyn till risken för översvämning” är lägsta grundläggningsnivå för sammanhållen bebyggelse, med t.ex. bostäder och lokaler, och samhällsviktiga funktioner +2,7. Mindre värdefulla byggnader, eller byggnadsdelar, såsom källare, uthus, garage m m bedöms däremot kunna ha en lägsta grundläggningsnivå på +1,5. Dessa nivåer avser dagens förhållanden innan Slussens ombyggnad är avslutad.

Dessa rekommendationer måste dock i detta fall behandlas med viss försiktighet då Länsstyrelserna synes ha förbisett det faktum att inläckning i en (grund)konstruktion vid översvämning eller annan tillfällig höjning av vattennivån inte sker genom själva grundkonstruktion, utan genom öppningar i grundkonstruktionen; dörrar, låga fönsteröppningar eller håltagningar och rörgenomföringar som ligger under översvämningsnivån. Dessutom måste det enligt vår mening tas hänsyn till den pågående ombyggnaden av Slussen, och den inom överskådlig framtid minskade risken för höga vattennivåer och översvämningar som ombyggnaden innebär.

Enligt vår mening bör man även vara försiktig med att ansätta ett 1000-årsperspektiv på en konstruktion med en teknisk livslängd som ligger mellan ca 100 och 150 år.

Tekniken att bygga täta grundkonstruktioner i och under en permanent (grund)vattenyta är välkänd och tillämpas ofta i Stockholm och övriga Mälardalen.

Lägsta golvnivå för planerade bostäder är bör inte understiga +2,7, med ledning av vad som ovan framförts under 4.4.

Planerad lägsta golvnivå för garage och förråd är +1,3. Nivån för garagedfart och entréer till förråden skall däremot inte understiga +2,7. Denna lösning får då anses ge ett teknisk godtagbart skydd mot översvämningar av de berörda utrymmena.

Befintlig byggnad i norr är grundlagd under denna nivå. Förslagsvis lämnas grundplatta och eventuella pålar kvar under planerad byggnad så den nya byggnaden blir grundlagd ovanpå. Resterande byggnad blir grundlagd på pålar upp till ca 15 m långa.

Grundplattan och källarväggar skall utföras vattentät preliminärt till nivån +1,2. Bottenplattan skall dessutom utföras fribärande vid pålgrundläggning.

Strandpromenaden fungerar som en barriär mot översvämningar till en nivå på minst +1,6 - +2,0 enligt planerad utformning vilket ytterligare förstärker översvämningsskyddet för garaget och förrådsutrymmen.

5.2 Stabilitet

Området har idag låg men tillfredsställande stabilitet. Planerad bebyggelse innebär att ytterligare last tillförs inom fastigheten. Planerade byggnader utgör inget problem ur stabilitetssynpunkt om de grundläggs på fast botten med exempelvis pålar. Vid rätt utförande av planerade uppfyllnader kommer stabiliteten inte att försämrast till följd av grundläggningen.

Vid ytterligare belastning i området närmast Bällstaviken som t.ex. uppfyllnader och trafiklast rekommenderas att en skärm med kc-pelare eller spont installeras längs strandpromenaden. Lämplighet att installera kc-pelare i befintlig fyllning bör dock utredas vidare. Förslag på utförande följer även nedan i kapitel 5.3.

En utfyllnad i Bällstaviken för att bredda den planerade strandpromenaden kan med fördel utformas som en eller flera tryckbankar som förbättrar stabiliteten både för dagens situation såväl som den planerade. Rätt utformade innebär tryckbankarna att annan markförstärkning eller lättfyllning inte behöver utföras.

Stabiliteten inom fastigheten är primärt beroende av två faktorer: topografi, marknivåer m.m. samt lerans skjuvhållfasthet. Ingen av dessa faktorer i det aktuella fallet är beroende av framtida klimatförändringar. Höga vattenstånd /översvämningar kan leda till ökade portryck i leran vilket kan försämra stabiliteten inom fastigheten vid stora vattenståndsvariationer, något som dock normalt inte förekommer i Mälaren till följd av regleringen.

Den nya ombyggda Slussen kommer att innebära ännu stabilare vattenstånd med lägre högvattenvattenstånd i Bällstaviken, vilket även innebär stabilare grundvattennivå/portryck och lägre skredrisk inom fastigheten än i dag.

En klimatrelaterad höjning av Mälarens nivå på lång sikt kommer att innebära höjda grundvattennivåer och höjda portryck i leran, som dock kommer att balanseras av den höjda vattennivån.

5.3 Schakt- och fyllningsarbeten

Planerad strandpromenad är höjdsatt i nivå med dagens marknivå och kan därför utföras med normal överbyggnad med avseende på sättningar.

Planerad vändplan mellan strandpromenad och planerad byggnad som är höjdsatt i nivå med dagens marknivå och kan utföras med normal överbyggnad med avseende på sättningar. Vid eventuella uppfyllnader måste marken förstärkas eller utföras med kompensationsgrundläggning.

Gårdsmark utanför planerat garage i öster mot Bällstaviken är planerat att utföras som en slänt från gård ner mot strandpromenaden/planerad vändplan, från nivån +4,6 på gården till +1,7 - +2,0 mot strandpromenaden. Planerad uppfyllnad närmast gården utförs på planerat garage, där tar byggnaden upp lasten. Planerad uppfyllnad på mark blir som högst ca 2 m mot Bällstaviken där stabiliteten är låg till mycket låg och marken utgörs av sättningsbenägen lera. Uppfyllnader ska därför utföras med lättfyllning alternativt förstärks leran med kalkcement-pelare för att uppnå tillräcklig stabilitet och för att undvika stora sättningar.

Planerad förskolegård i nordöst är höjdsatt till ca +1,7 - +2,1 närmast strandpromenaden till +3,9 mot planerad byggnad. Detta innebär en uppfyllnad mellan ca 0 - 2 m. Södra delen av området utgörs av lera och förstärkningsåtgärder med lättfyllning alternativt kalk-cementpelare erfordras troligen även här. I den norra delen är lerlagret begränsat och utgör därför ingen risk för sättningar eller stabilitetsproblem. Befintlig grundplatta för den norra byggnaden täcker del av planerad förskolegård. Eventuellt kan grundplattan behållas som alternativ till markförstärkning.

Övriga schaktarbeten kan utföras med fria slänter. Fyllnadsmassor bör dock inte placeras intill Bällstaviken eller schaktgropar för att undvika lokalastabilitetsproblem. Planerade lokalgator kan utföras med normal överbyggnad vid oförändrad marknivå.

Tätspont bör tillsvidare utföras i utförandeskedet i den norra delen mot fastmarkspartiet för att hantera inströmmande grundvatten.

5.4 Markradon

Någon markradonmätning har inte utförts inom ramen för detta uppdrag. Marken klassas preliminärt som låg- eller normalradonmark och grundkonstruktioner skall utföras radonskyddade. För bostäder/skollokaler m.m. på ventilerat garage/källarvåning erhålls en s.k. radonsäker grundkonstruktion och markradonförhållandena behöver då inte vidare utredas.

5.5 Markföroreningar

Slutsatser av utförd undersökning Wescon: "Undersökningar av mark, grundvatten, porgas och sediment vid Masugnen 5 och 7 visar att det är möjligt att ställa om fastigheterna till bostadsändamål med att vissa riskreducerande åtgärder behöver utföras, dock endast med avseende på tungmetaller, främst bly i fyllnadsmaterial".

5.6 LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten)

WSP har upprättat en rapport "Dagvattenutredning Masugnen 5 och 7" daterad 2018-03-22. Lokalt omhändertagande av dagvatten är föreslaget enligt följande:

Systemlösning med fördröjning, vattnet infiltrerar i genomsläpplig beläggning eller leds till grönytor. Gröna tak, makadamstråk/magasin längs fastighetsgräns i väster, genomsläpplig beläggning på gårdarna som leds till grönytor och växtbäddar. Gården ska även fungera som ett fördröjningsmagasin vid extrema flöden som leder vattnet till makadamstråket och därefter till Bällstaviken.

6 OMGIVNINGSPÅVERKAN

I samband med sprängning, pålning och eventuell spontning i området kommer buller och markvibrationer att alstras och påverka kringliggande byggnader. Riskanalys med restriktioner för dessa arbeten måste tas fram innan schakt- och grundläggningsarbeten påbörjas.

7 KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

Föreslagna kompletteringar inför kommande projektering och byggande av flerbostadshus:

- Kontroll av bergöverytan för gränsdragning mellan olika grundläggningsmetoder
- Fördjupad/slutlig utredning stabilitet mot Bällstaviken och behov av lättfyllning/markförstärkning och/eller utförande av tryckbankar
- Arkivinventering för golvnivåer befintliga byggnader
- Botten-skanning/lodning för kontroll av vattendjup längre ut i Bällstaviken som underlag till fördjupade stabilitetsberäkningar
- Sondering i Bällstaviken för kontroll av vattendjup och bergnivåer som underlag till fördjupade stabilitetsberäkningar
- Uppföljning grundvattennivå

Structor Geoteknik Stockholm AB

Malin Lund
Uppdragsansvarig

Christof Ågren
Teknikansvarig