

PM GEOTEKNIK



Författare
Sara Andersson
Mobilnummer
070-5538328
sara.k.Andersson@afconsult.com

Datum
2017-02-16
Uppdragsnummer
732100

Beställare
Aggeruds bygg

PM GEOTEKNIK

Utbyggnad av Ramundergården, Laxå

ÅF-INFRASTRUCTURE AB

Granskare

Sara Andersson

Håkan Åkerlund



INNEHÅLL

1 Objekt.....	3
1.1 Bakgrund	3
1.2 Uppdrag	3
2 Underlag för PM.....	4
3 Utförda undersökningar.....	4
4 Geotekniska förhållanden	4
4.1 Topografi	4
4.2 Jordlagerföljd	4
4.3 Jordens materialegenskaper	5
4.4 Hydrogeologiska förhållanden	6
4.5 Tjäle.....	6
4.6 Stabilitet.....	6
5 Miljöundersökning	6
5.1 Fält – och analysresultat	6
6 Grundläggningsförutsättningar	7
6.1 Geoteknisk kategori	7
6.2 Säkerhetsklass	7
6.3 Schaktarbeten	8
6.4 Fyllningsarbeten	8
6.5 Grundvattensänkning	8
6.6 Övrigt.....	8
6.7 Kontroller under byggskedet	8
7 Resultat från miljöundersökningen.....	8
8 Bilagor	9



1 Objekt

1.1 Bakgrund

Laxå kommun har beslutat att bygga ut Ramundergården i Laxå. Entreprenör för byggnationerna är Aggeruds bygg AB. Det aktuella området visas i figur 1.



Figur 1 Den röda markeringen visar undersökningsområdet. Norr är uppåt i bilden.

1.2 Uppdrag

ÅF-Infrastructure AB har på uppdrag av Aggeruds Bygg AB utfört en geoteknisk utredning för aktuellt område. Syftet med utredningen har varit att ta fram ett projekteringsunderlag och grundläggningsrekommendationer inom utpekad område för de planerade bostäderna.

Parallellt med den geotekniska utredningen har en miljöteknisk markundersökning genomförts för att undersöka eventuell förekomst av markföroreningar.



2 Underlag för PM

Underlag för detta dokument utgörs av:

[1]. *Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik och miljöundersökning, Ramundergårdens utbyggnad, Laxå.*

3 Utförda undersökningar

Inom detta uppdrag utförda undersökningar redovisas i separat handling, se [1].

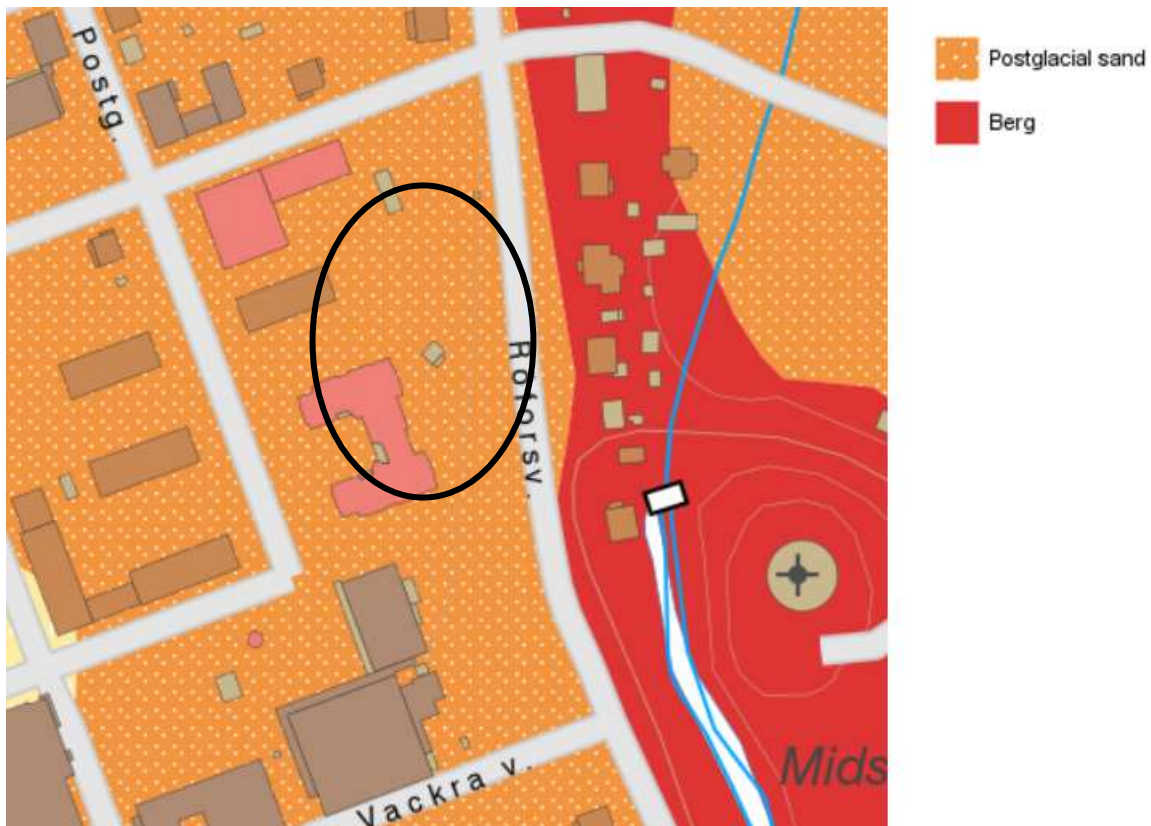
4 Geotekniska förhållanden

4.1 Topografi

Marken är plan och ligger ungefär på nivå +96.

4.2 Jordlagerföljd

Baserat på SGUs jordartskarta är den förväntade jordarten vid markytan, enligt figur 2.



Figur 2 Förväntad jordart är postglacial sand i det aktuella området.

Genomförda geotekniska undersökningar har baserats på förväntade förhållanden. Syftet med de geotekniska undersökningarna var att kontrollera att förväntningarna överensstämmer med verkligheten.



I underlag [1] redovisas vilka metoder som använts vid de geotekniska undersökningarna.

Baserat på utförda geotekniska undersökningar bedöms jordlagerföljden i området på följande sätt:

- Närmast markytan består området av ett matjordslager med en mäktighet på cirka 0,3 meter.
- I området förekommer fyllnadsmassor i form av grusig sand eller stenig grusig sand med en mäktighet på upp till cirka 1 meter. Undantag är borrhål 1, där bestod fyllnadsmassorna av sandig mull eller mull.
- Fyllningen överlagrar ett tunt sandlager med en mäktighet på upp till cirka 1,5 meter.
- Sandlagret överlagrar en finsand, vars mäktighet är stor – upp mot cirka 15 meter.
- Finsanden överlagrar en morän med en mäktighet på cirka 3 meter.
- Moränen överlagrar bergöverytan.

Tolkade resultat redovisas på plan- och sektionsritningar i bilaga 1-3.

4.3 Jordens materialegenskaper

Jordens lagringsfasthet har undersökts med Viktsondering. Djupet ner till bergöverytan har undersökts med JB-sondering.

Redovisning av fyllnadsmassornas materialegenskaper bygger på erfarenhetsvärden och friktionsvinkel bedöms vara 35° och E-modulen bedöms vara 20 MPa.

Finsandens friktionsvinkel förväntas ligga kring 37° och E-modulen på 30 MPa.

För moränen förväntas motsvarande värden ligga på cirka 35° och 80 MPa.

De förekommande jordarterna klassificeras vad gäller materialtyp och tjälfarlighet, enligt tabell 1.



Tabell 1 Förekommande jordarters bedömda materialtyp och tjälfarlighetsklass, enligt AMA Anläggning 13

Jordart	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Utfyllning	2	1
Sand	2	1
Finsand	3B	2
Morän	3B	2

4.4 Hydrogeologiska förhållanden

Ett grundvattenrör har installerats i det aktuella området i samband med fältundersökningarna, se [1]. Syftet var att kunna provta grundvatten som ett led i miljöundersökningen. I samband med installationen av grundvattenröret konstaterades ett grundvatteninflöde cirka 2,8 meter under markytan.

Till följd av ett omfattande inflöde att siltpartiklar är det möjligt att anta att grundvattenytan ligger grundare än så. Grundvattenytan ligger mer troligt ca 2 meter under markytan

Normalt förväntas grundvattenytan att variera med årstid och nederbördsförhållanden. I denna del av Sverige uppmäts vanligen de högsta värdena under perioden februari-april.

4.5 Tjäle

Identifierade jordarter bedöms variera mellan "Icke tjällyftande jordarter" till "Något tjällyftande jordarter". Risken för tjällyftning under tjälningprocessen är liten.

Tjäldjupet påverkas av rådande temperaturförhållande och vatteninnehållet i marken. Förväntat tjäldjup i området är cirka 1,4 m relativt markyta.

4.6 Stabilitet

Inga särskilda stabilitetsproblem har identifierats, utifrån rådande geometri och belastning.

5 Miljöundersökning

5.1 Fält – och analysresultat

I punkt 6 förekom tegel i fyllnadsmassorna 0,2-1,2 meter under markytan (m u my), se bilaga 4.



Analys med PID-instrumentet visade på låga halter av lättflyktiga organiska föroreningar (<15 ppm).

Grundvattennivån observerades i skruvpunkterna 2, 3, 5, 8 och 9 och den låg mellan 2,1-3,4 m u my.

Totalt lämnades 9 jordprover till laboratorium (ALS Scandinavia AB) för analys med avseende på fraktionering av alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylen), PAH (polycykliska aromatiska kolväten) samt metaller.

Ett av dessa 9 prover, punkt 8/GV 2,5-3,0 m u my, analyserades även med avseende på klorerade alifater. Samt att ett samlingsprov från de översta 0,2 m i punkt 1, 2, 5, 6 och 9 lämnades in för analys med avseende på pesticider. För fullständiga analysrapporter se bilaga 5.

Halter i jord avseende fraktionering av alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX, PAH (polycykliska aromatiska kolväten) samt metaller **underskrider Naturvårdsverkets riktvärden för KM (Känslig Markanvändning)** i alla 9 analyserade jordprover.

Planerad markanvändning i form av bostäder bedöms utgöra KM. Halterna underskrider även mindre än ringa risk i alla analyserade jordprover förutom med avseende på kadmium och zink i prov från 0,6-1,0 mu my i punkt 9, se bilaga 6.

Samlingsprovet från de översta mullskiktet i punkt 1, 2, 5, 6 och 9 visade på halter av klorerade alifater under laboratoriets rapporteringsgräns.

Provet från nivå 2,5-3, m u my i punkt 8/GV som analyserades med avseende på klorerade alifater visade även det på halter under rapporteringsgräns och under NVs riktvärde för KM för de ämnen där ett sådant finns.

6 Grundläggningsförutsättningar

6.1 Geoteknisk kategori

Grundläggnings- och markarbeten skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i geoteknisk kategori 2 (GK 2).

6.2 Säkerhetsklass

Grundläggnings- och markarbeten skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras för säkerhetsklass 2 (SK 2).



6.3 Schaktarbeten

Planerade schaktarbeten skall följa de rekommendationer som ges i "Schakta säkert".

Eftersom förekommande jordarter kan innehålla silt, finns det risk för att jorden kan övergå i flytjordstillstånd vid schaktning.

Samtliga terrassytor skall anläggas med lutning så att grundvatten och ytvatten kan avledas och pumpas.

6.4 Fyllningsarbeten

Vid all utskiftning inom området gäller att utskiftad jord skall ersättas med kontrollerad, icke tjällyftande, ej sättningsbenägen och välldränerade fyllningsmaterial. Inte heller får snö och frysta massor förekomma i fyllning.

Vid ex packning, måste risken jordens flyttillstånd beaktas.

6.5 Grundvattensänkning

Vid schakt under grundvattenytan måste först grundvattenavsänkningar genomföras.

6.6 Övrigt

De geotekniska undersökningarna visar på homogena grundläggningsförhållanden. Det finns dock ett undantag vid punkten 2. Där är marken förhållandevis löst lagrad ca 3 meter under markytan, se bilaga 3.

Vid grundläggning finns det därför en risk för differenssättningar.

Detta kan till exempel åtgärdas genom en platta på mark, där plattans kantbalk är tillräckligt armerad i över- och underkant.

6.7 Kontroller under byggskedet

I samband med planerade schaktarbeten skall en schaktbottenbesiktning genomföras av geotekniskt kunnig personal för att säkerställa så att de projekterade förhållandena överensstämmer med de verkliga.

Schaktbottenbesiktning skall utföras avseende schaktdjup, schaktbotten, jordlagerföljd och grundvattenförhållande.

7 Resultat från miljöundersökningen

Vid jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden föreligger inga miljö- eller hälsorisker. Ingen platsspecifik riskbedömning har utförts.

Jordschakt kommer att utföras inför nybyggnation vilket bl.a. berör de övre jordlagren bestående av fyllnadsmassor i alla provtagningspunkter.



Schaktmassor bör återanvändas inom området om möjligt. Generellt finns inte krav på redovisning av massor med halter under KM under förutsättning att de återanvänds inom fastigheten/arbetsområdet, men det bör stämmas av med tillsynsmyndigheten.

Om massorna ska användas utanför området rör det sig om avfall för anläggningsändamål och de kriterier och halter (Mindre än Ringa Risk) som tillämpas då. I det här fallet ligger kadmium- och zinkhalterna över eller i nivå med Mindre än Ringa Risk i ett av jordproverna från de åtta provtagningspunkterna. Det gör att fri användning av massorna utanför fastigheten/arbetsområdet inte gäller. Ska massorna återanvändas utanför området gäller anmälningsplikt (C-nivå).

Om det blir nödvändigt att läns pumpa schakter får länshållningsvattnet inte avledas till vattendrag eller dagvattennätet utan att kontroll och eventuell behandling har skett. Miljöförvaltningen ska kontaktas innan eventuell läns pumpning påbörjas.

Enligt miljöbalken 10 kap. 11 § ska tillsynsmyndigheten genast underrättas om det upptäcks en förorening och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Detta kan bli aktuellt om det vid exploateringen påträffas förorening som inte sedan tidigare är känd.

Miljöundersökningen som utförts är översiktlig och påträffande av eventuell förorening vid schaktarbeten i området kan inte uteslutas. Det rekommenderas att Miljöförvaltningen delges resultatet av den översiktliga undersökningen.

8 Bilagor

- Bilaga 1. 100G0201 Planritning,
- Bilaga 2. 100G0301, Tolkad sektionsritning A-A, och B-B
- Bilaga 3. 100G0302, Tolkad sektionsritning C-C,
- Bilaga 4. Provtagningsprotokoll, Störd provtagning,
- Bilaga 5. Analysprotokoll från Ackrediterat Laboratorium
- Bilaga 6. Sammanställning av analysresultat, jord