

PM PLANERINGSUNDERLAG/  
GEOTEKNIK OCH MILJÖGEOTEKNIK  
**ÅRUPS GÅRD, BILLEBERGA**



SLUTRAPPORT  
2021-05-07

**UPPDRAG**

312608, Tomtprojekt Årup gård, Billeberga - Geoteknik och miljögeoteknik  
Titel på rapport: PM Planeringsunderlag/Geoteknik och miljögeoteknik.  
Årups gård, Billeberga  
Status: Slutrapport  
Datum: 2021-05-07

**MEDVERKANDE**

Beställare: Skånegårdar AB  
Kontaktperson: Gustaf Magnusson-Kroon  
  
Uppdragsansvarig: Johan Sandström  
Handläggare geoteknik: Aron Sandström  
Handläggare miljöteknik: Pontus Eneberg  
Kvalitetsgranskare: Johan Striberger (geoteknik)  
Magnus Lindsjö (miljögeoteknik)

Uppdragsansvarig: Johan Sandström

---

Datum: 2021-05-07

Handlingen granskad av: Johan Striberger, Magnus Lindsjö

---

Datum: 2021-05-07

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>OBJEKT</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG FÖR PM PROJEKTERINGSUNDERLAG</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ÄNDAMÅL</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PLANERAD BYGGNATION</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>GEOTEKNISKA, HYDROGEOLOGISKA OCH MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>6</b>
	6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
	6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....	7
	6.3 MARKRADON .....	7
	6.4 MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....	7
<b>7</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b> .....	<b>7</b>
	7.1 INLEDNING.....	7
	7.2 GRUNDLÄGGNING .....	8
	7.3 SCHAKT- OCH FYLLNINGSARBETEN.....	8
	7.4 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR .....	8
	7.5 ANLÄGGANDE AV LEDNINGAR.....	8
	7.6 GRUNDVATTENSÄNKNING OCH ANLÄGGANDE AV DAMMAR.....	8
	7.7 MARKRADON .....	9
<b>8</b>	<b>BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATION OCH EFTERBEHANDLINGSBEHOV</b> .....	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>VIDARE UNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>9</b>

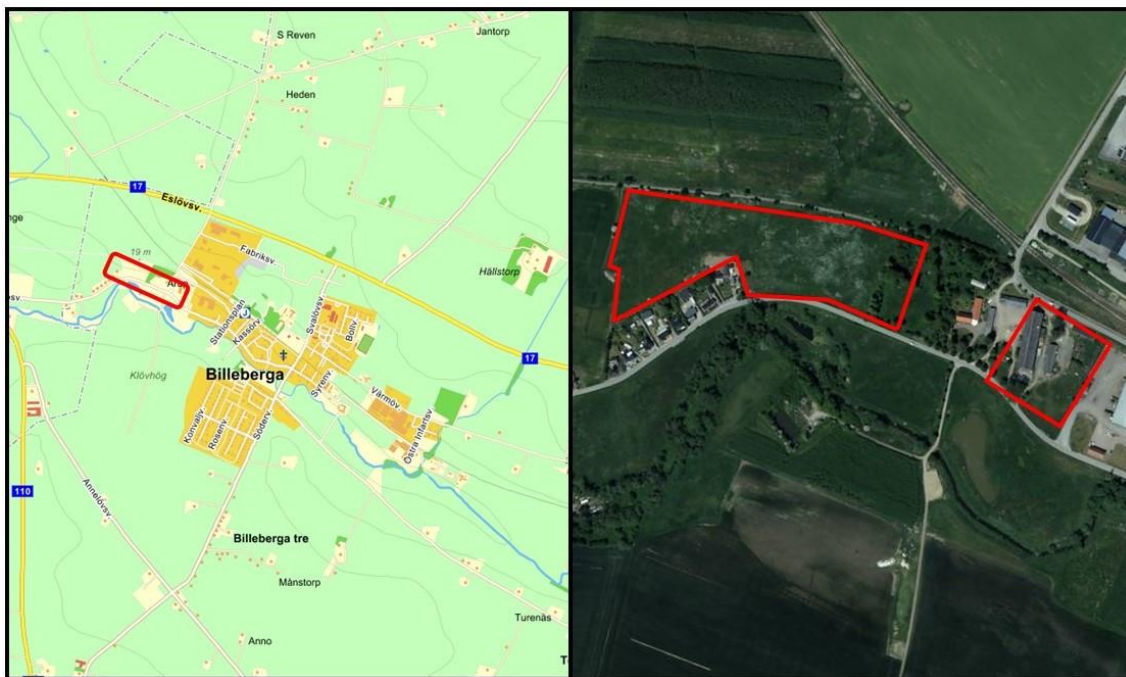
## INLEDNING

Föreliggande PM behandlar rekommendationer avseende geoteknik, hydrogeologi och miljöteknik inför det fortsatta planeringsarbetet för rubricerat objekt. Sammanställning av resultat i nu utförda undersökningar redovisas i en separat MUR, Markteknisk undersökningsrapport, daterad 2021-05-07.

PM Planeringsunderlag utnyttjas vid det fortsatta arbetet med detaljplanen och vid översiktlig projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska och miljötekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas samt kompletteras med ytterligare undersökningar.

## 1 OBJEKT

Tyréns AB har på uppdrag av Skånegårdar AB utfört en överiktlig geoteknisk, miljöteknisk och hydrogeologisk undersökning inom fastigheten Billeberga 1:1 i västra Billeberga. Fastighetens lokalisering samt undersökningsområdets ungefärliga utbredning redovisas i figur 1.



**Figur 1.** Till vänster: Undersökningsområdets lokalisering i Billeberga markerat med röd rektangel. Till höger: Undersökningsområdets ungefärliga utbredning markerad med rött (karta och flygfoto hämtat från eniro.se). För en detaljerad lokalisering av utförda undersökningspunkter, se ritning 100G1101 i MUR.

Markytan inom undersökningsområdet utgörs till största del av jordbruksmark/betesmark. I den östra delen av området är markytan delvis hårdgjord och användes vid tidpunkten för utförd undersökning som uppställningsplats för jordbruksmaskiner.

I den östra delen av undersökningsområdet fanns vid tidpunkten för utförd undersökning befintliga magasins- och maskinbyggnader. Enligt uppgift från markägaren finns det även nedgrävda cisterner på två till tre platser invid befintliga byggnader.

Vid tidpunkten för utförda undersökningar fanns inom och/eller i anslutning till undersökningsområdet markförlagda ledningar för el, fiber, VA och tele.

Markytan sluttar söderut och är relativt kuperad med lokala nivåskillnader och sänkor. Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan +18,6 och +22,7.

Gustaf Magnusson-Kroon har varit beställarens kontaktperson. Johan Sandström har varit uppdragsansvarig på Tyréns AB. Aron Sandström har varit geoteknisk handläggare och Pontus Eneberg har varit handläggare avseende miljöteknik. Intern granskning har utförts av Magnus Lindsjö (miljögeoteknik) och Johan Striberger (geoteknik).

## 2 UNDERLAG FÖR PM PLANERINGSUNDERLAG

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- [1] MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik och miljöteknik. Årups gård, Billeberga. Upprättad av Tyréns AB, 2021-05-07.
- [2] Del av Billeberga 1:1, Svalövs kommun, Tomtmark nära järnvägsstation. Framtagen av Skånegårdar AB, daterad 2021-02-05.
- [3] Grundvattennivåer april, som hämtats från <https://www.sgu.se> 2021-04-22.

## 3 ÄNDAMÅL

Utförd undersökning syftar till att översiktligt klargöra de geotekniska, miljötekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför nybyggnation av bostäder inom undersökningsområdet. I undersökningen ingår även att klargöra markradonhalterna inom det aktuella området. Resultaten från undersökningarna avses utgöra underlag för det fortsatta planeringsarbetet.

## 4 STYRANDE DOKUMENT

*Tabell 1. Styrande dokument.*

Dokument
Eurokod 7, 1997
TK Geo 13, version 2.0
AMA Anläggning 17
IEG Rapport 2:2008 Rev 3.0. Tillämpningsdokument Grunder
Svensk Byggtjänst 2015. Schakta säkert – En säkerhet vid schaktning i jord

## 5 PLANERAD BYGGNATION

Planerad byggnation består av ca 100 bostäder i form av radhus, parhus och villor i 1-2 våningar [2]. Vid tidpunkten för upprättande av föreliggande PM fanns ingen information gällande planerade byggnaders grundläggningsnivåer eller huruvida byggnaderna planeras att anläggas med källare eller ej.

Figur 2 visar utklipp ur situationsplanen över undersökningsområdet.



Figur 2. Utklipp ur situationsplan över aktuellt område [2].

## 6 GEOTEKNISKA, HYDROGEOLOGISKA OCH MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Jordlagerföljden inom undersökningsområdet består generellt av humushaltig lermorän på lermorän. I 4 av 14 undersökningspunkter påträffas även fyllning i de ytliga jordlagren.

Förekommande **fyllning** påträffas dels i den östra delen av undersökningsområdet kring befintliga byggnader, och dels i den västra delen av undersökningsområdet. Fyllningen i den östra delen innehåller tegel och består av sand och grus. I den västra delen består fyllningen av lera och lermorän, vilken ställvis är sandig och humushaltig. Fyllningen påträffas från markytan ned till djup som varierar mellan 0,9 och 1,4 m u my.

I undersökningspunkter utan fyllning består de ytliga jordlagren främst av humushaltig lermorän. Lokalt förekommer även humushaltig sand. Humushaltiga jordlager förekommer ned till djup som varierar mellan 0,4 och 1,4 m u my.

Under fyllningen och de ytliga jordlagren förekommer **lermorän**. Lokalt, främst i de östra delarna av undersökningsområdet, överlagras lermoräna av ett sandlager med en mäktighet om 0,2 till 2,1 m. Provtagningen avslutades på ett djup som varierar mellan 0,9 och 4,0 m u my. I 8 av 14 undersökningspunkter avslutas provtagningen med metodstopp.

För fullständig redovisning av påträffade jordarter, materialtyp och tjälfarlighetsklass, se bilaga 1 i MUR.

Utförda CPT-sonderingar har i samtliga fall avslutats med metodstopp. I alla undersökningspunkter utom 21T13 och 21T14 erhålls metodstopp mellan ungefär 1,0 och 2,0 m u my. Sondring har kunnat utföras i den övre delen av lermoräna och resultaten visar på en medelhög till mycket hög odränerad skjuvhållfasthet i förekommande lermorän.

I 21T13 och 21T14 erhålls metodstopp ungefär 2,0 till 3,5 m u my. CPT-sondering har därmed kunnat utföras genom den fyllning och naturligt förekommande sanden som här överlagrar lermoränen. Då sonderingen kommer ned till lermoränen erhålls metodstopp även i dessa punkter. Förekommande sand uppvisar utifrån utförda CPT-sonderingar en lös till medelfast lagringstäthet.

I flertalet undersökningspunkter har trycksondering (Tr) kunnat utföras ned till större djup än CPT-sonderingen. Resultaten från utförda trycksonderingar visar på goda geotekniska egenskaper även under erhållna CPT-stopp. Utförda trycksonderingar avslutas med metodstopp vid 9 av 12 försök och som djupast kunde sondering utföras ned till omkring 4,0 m u my.

## 6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vid utförda skruvprovtagningar har ingen fri vattenyta i borrhål noterats.

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån uppmätts vid ett tillfälle utöver installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i tabell 2, se även ritning 100G1191 och 100G1192 i MUR.

Redovisade nivåer motsvarar djup på mellan 0,5 till 1,4 m u my.

**Tabell 2. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.**

Undersökningspunkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå	
			2021-04-06	2021-04-21
21T03	+22,7	+19,4	-	+21,8
21T09	+20,0	+17,2	+19,7	+19,5
21T10	+19,0	+15,2	-	+18,1
21T13	+18,6	+15,4	-	+17,2

Notera att grundvattenytan inte är statisk, utan fluktuerar under året. Normalt påträffas de högsta grundvattennivåerna i södra Sverige under februari-mars, medan motsvarande lägsta nivåer infaller under oktober-november. Vid tidpunkten för utförd undersökning var grundvattennivåerna inom regionen under de normala i både stora och små magasin för perioden på året [3].

## 6.3 MARKRADON

Markradon har mätts i undersökningspunkterna 21T03, 21T09 och 21T13. Mätningarna påvisar uppmätta markradonhalter på 24,9, 14,7 respektive 11,7 kBq/m<sup>3</sup>.

## 6.4 MILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

I en punkt (21T12) förekommer förhöjda halter av PAH-H mellan riktvärdet för KM och MKM (Naturvårdverket 2009, rev. 2016) ner till ca 0,5 meter under markytan. I övrigt förekommer lokalt halter av kadmium, bly, PAH-H och zink mellan haltkriteret för MRR (Naturvårdverket 2010:1) och riktvärdet för KM ner till ca 0,5 meter under markytan. I analyserade jordprov från djup större än 0,5 meter under markytan har inga halter överskridande MRR eller riktvärdena för KM påvisats.

# 7 REKOMMENDATIONER

## 7.1 INLEDNING

I nedan kapitel lämnas översiktliga rekommendationer avseende grundläggning, schakt- och fyllningsarbeten, grundvattensänkning samt anläggning av hårdgjorda ytor och ledningar. Kompletterande undersökningar måste utföras när placering och utformning av framtida byggnation har fastställts.

## 7.2 GRUNDLÄGGNING

Utifrån nu utförd översiktlig undersökning bedöms grundläggningsförhållandena som goda för planerade byggnader då förekommande jordlager huvudsakligen utgörs av lermorän med medelhög till mycket hög odränerad skjuvhållfasthet.

Val av grundläggningsmetod rekommenderas att utredas när objektspecifika kompletterande geotekniska undersökningar har utförts och när utformning, placering och grundläggningsnivåer för planerade byggnader fastställts.

Utifrån nu utförd översiktlig undersökning bedöms byggnader kunna grundläggas frostfritt på förekommande lermorän utan organiskt innehåll, till exempel med platta på mark.

## 7.3 SCHAKT- OCH FYLLNINGSBETEN

Vid ytlig grundläggning ska fyllning eller naturlig jord med organiskt innehåll schaktas ur, då denna jord är sättningbenägen. Påförda fyllnadsmassor rekommenderas utgöras av materialtyp 2.

Vid utförda undersökningspunkter bedöms grunda schaktslänter (max 4 m) i jord med obelastade släntröskor vid urschaktning och vid eventuell nedläggning av ledningar kunna utföras säkert i lutning 1:1 i förekommande lermorän. Vid urschaktning i friktionsjord bedöms schaktslänter kunna utföras säkert i lutning 1:1,5 och vid urschaktning i fyllning bedöms schaktslänter kunna utföras säkert i lutning 1:2. Rekommenderade släntröskor förutsätter att urschaktning sker minst 0,5 m ovan grundvattennivån.

Schaktarbeten rekommenderas inte att utföras under perioder med kraftig nederbörd. Vid schakt under ogynnsamma förhållanden kan framför allt förekommande fyllning med lermorän förändras till det sämre. Schaktslänter och schaktbotten rekommenderas därför att skyddas mot nederbörd. Om terrassen förstörs ska utskiftning av material utföras.

All schakt- och fyllningsarbete ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17. Vid schaktarbeten ska föreskrifter och rekommendationer i "Schakta säkert - En säkerhet vid schaktning i jord" beaktas.

## 7.4 ANLÄGGNING AV HÄRDGJORDA YTOR

Under förutsättning att fyllning och naturliga jordlager med innehåll av organiskt material schaktas ur inför anläggande av hårdgjorda ytor utgörs ytligt förekommande jordlager inom undersökningsområdet huvudsakligen av materialtyp och tjälfarlighetsklass 4B/3 och 2/1, beroende på var inom området hårdgjorda ytor kommer anläggas, se bilaga 1 i MUR.

Notera att fyllning och naturlig jord med innehåll av organiskt material är kompressibla och därför känsliga för sättningar vid belastning, till exempel vid anläggande av parkeringsytor och vägar.

## 7.5 ANLÄGGANDE AV LEDNINGAR

Anläggning av ledningar inom undersökningsområdet bedöms utifrån utförd undersökning inte behöva utföras med förstärkt ledningsbädd. Beroende på slutliga nivåer för ledningar kan temporära grundvattensänkningar komma att erfordras vid schaktningsarbetena.

## 7.6 GRUNDVATTENSÄNKNING OCH ANLÄGGANDE AV DAMMAR

Vid de utförda undersökningarna har grundvatten noterats i installerade grundvattenrör på djup som varierar mellan 0,3 och 1,4 m u my. Vid grundläggningsarbeten nära rådande grundvattenyta ska grundvattnet succesivt sänkas till en slutlig nivå motsvarande 0,5 m under lägsta schaktbottennivå innan schakten tas ut.

En eventuell avsänkning av grundvattennivån rekommenderas att utföras med lämpligt utformade pumpgröpar inom schakten, som även omhändertar tillrinnande yt- och sjunkvatten.

Inom undersökningsområdet förekommer lokala sänkor i markytan och det noterades vid utförd undersökning att det stod vatten vid markytan i området mellan undersökningspunkt 21T08, 21T10 och 21T11. Enligt situationsplanen [2] planeras det att anläggas mindre dammar inom



området för hantering av dagvatten. För att minimera behovet av schakt- och fyllningsarbeten samt undvika hantering av grundvatten vid byggnation bedöms det vara lämpligt att utreda möjligheter att utnyttja den lokala topografin för dagvattenhantering.

## 7.7 MARKRADON

Uppmätta värden tyder på radonhalter inom normalriskintervallet, vilket infaller vid halter mellan 10 och 50 kBq/m<sup>3</sup>. Därför rekommenderas att grundläggningen utförs radonskyddat. Det innebär att golv och väggar görs täta mot marken och att rör genomföringar i byggnadernas bottenplatta tätas. Notera att radonhalten kan variera med grundvattennivån, vilket periodvis kan ge något högre halter.

## 8 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATION OCH EFTERBEHANDLINGSBEHOV

Framtida planerade markanvändning, med exploatering av bostäder, bedöms närmast motsvara markanvändningstypen Känslig Markanvändning (KM) utifrån de kriterier som anges för respektive skyddsobjekt i Kap 9.4, tabell 7 i tillhörande MUR. De föroreningar som påvisats lokalt i yttlig jord, kan komma att innebära hälsorisker i form av exponering av skadliga ämnen vid en kommande exploatering.

Förhöjda halter av PAH-H har påvisats inom undersökningsområdet överskridande Naturvårdsverkets (2009, rev. 2016) generella riktvärden för KM i punkt 21T12 (0-0,5). I syfte att klargöra om påträffad förorening av PAH-H medför en påtaglig föroreningsrisk bör ett kompletterande prov tas ut inom aktuellt område för att verifiera omfattning av föroreningen.

Vid jämförelse med haltkriterier för mindre än ringa risk (MRR), som tillämpas vid återanvändning av massor i anläggningsändamål, överskrids dessa i enstaka provpunkter i nivån 0-0,5 meter under markytan.

I Miljöbalkens 10 avsnitt 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet skall underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) skall en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in till och godkännas av tillsynsmyndigheten innan en eventuell sanering påbörjas.

## 9 VIDARE UNDERSÖKNINGAR

Utifrån nu utförd geoteknisk undersökning bedöms grundläggningsförhållanden för nybyggnation inom undersökningsområdet som relativt goda. I en senare projektering, när utformning, nivåer och lägen för byggnation och hårdgjorda ytor är fastställda, måste kompletterande geotekniska undersökningar utföras i syfte att erhålla objektspecifika dimensionerande geotekniska parametrar. De kompletterande undersökningarna rekommenderas att omfatta åtminstone störd provtagning med skruvborr, sondering (HfA) samt installation av grundvattenrör vid planerade lägen för byggnation.

Utifrån nu utförd miljögeoteknisk undersökning rekommenderas en kompletterande miljögeoteknisk undersökning kring provpunkt 21T12.

I ett senare skede, när kompletterande objektspecifika undersökningar har utförts, rekommenderas att kontrollplaner upprättas i byggskedet som anpassas efter grundläggningsarbetena för planerad byggnation.