

# 14220040 PM Översiktlig Geo- teknik detaljplan Nygård Åtvi- daberg



Madlen.hjortsmarker@lektus.se

Granskad av Dhiaa Bayati

Lektus

2022-09-16

## Innehåll

1 Uppdrag .....	3
1.1 Syfte.....	3
2 Objektsbeskrivning .....	3
2.1 Befintliga anläggningar.....	3
2.2 Blivande anläggning/konstruktion .....	3
3 Styrande dokument.....	5
4 Utförda undersökningar .....	5
5 Geoteknisk kategori .....	5
6 Geotekniska förhållanden.....	5
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet .....	5
7 Undersökningsresultat .....	6
7.1 Jordlagerförhållanden.....	6
7.1.1 Fastigheten Åtvidaberg 3:14 .....	6
7.1.2 Fastigheten Åtvidaberg 3:2.....	7
8 Dimensionerande materialegenskaper .....	8
8.1 Åtvidaberg 3:14 .....	8
8.2 Åtvidaberg 3:2 .....	8
9 Geohydrologiska förhållanden.....	9
10 Tjäle.....	9
11 Sättningar.....	9
11.1 Åtvidaberg 3:14.....	9
11.2 Åtvidaberg 3:2 .....	10
12 Stabilitet.....	10
13 Erosion .....	10
14 Genomsläpplighet .....	10
15 Radon.....	11
16 Rekommendationer .....	11
16.1 Geoteknisk kategori och Säkerhetsklass .....	11
16.2 Allmänt om planerad grundläggning .....	11
16.3 Rekommenderad grundläggning .....	11
16.3.1 Åtvidaberg 3:14 .....	12
16.3.2 Åtvidaberg 3.2 .....	12
16.4 Schakt.....	12

16.5 Radon .....	12
16.6 Fortsatta undersökningar .....	13

## 1 Uppdrag

Lektus har på uppdrag av Åtvidabergs kommun utfört en översiktlig undersökning inom fastigheterna ÅTVIDABERG 3:14 samt ÅTVIDABERG 3:2 som är beläget i västra delen av Åtvidabergs stadskärna inom stadsdelen Nygård. Se Figur 1 nedan för planområdet.



Figur 1 Flygfoto över planområdet [minkarta, Lantmäteriet]

### 1.1 Syfte

Syftet med den geotekniska undersökningen är att utgöra underlag inför detaljplan. Undersökningen ska översiktligt redovisa de geotekniska förhållandena inom området samt att utifrån utförda undersökningar ge grundläggningsrekommendationer gällande föreslagen utformning enligt förslagsskiss. Vidare utförs mätning av markradon.

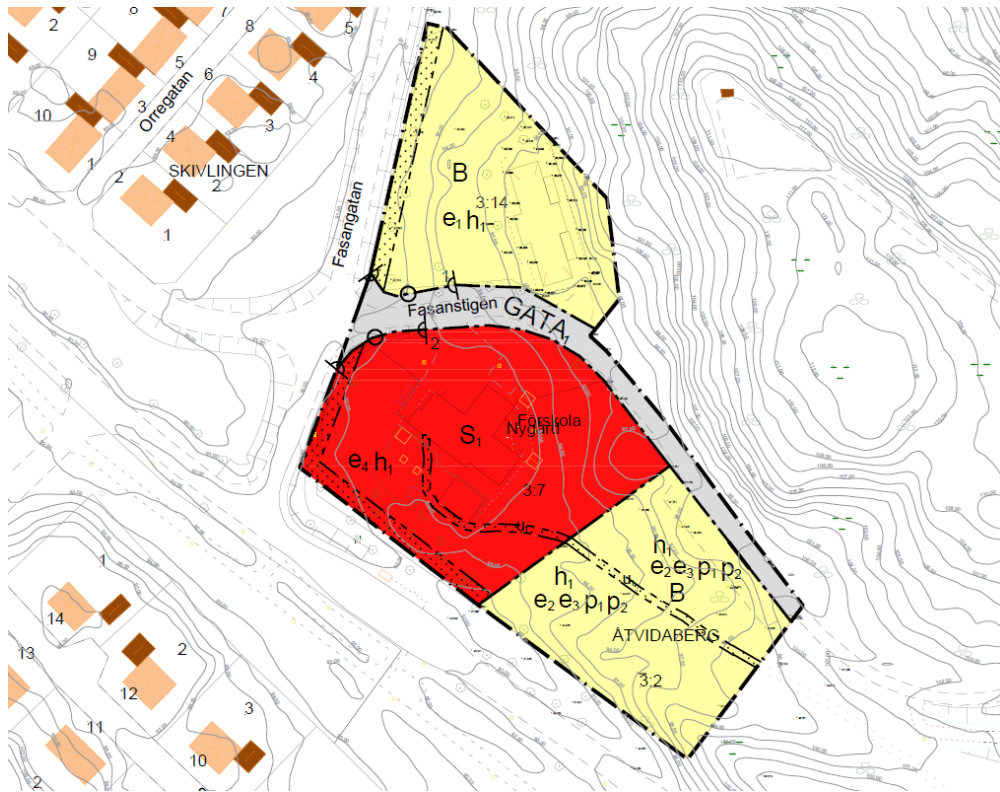
## 2 Objektsbeskrivning

### 2.1 Befintliga anläggningar

Marken utgörs i dagsläget av grönområde/stadsnära skogsområde.

### 2.2 Blivande anläggning/konstruktion

Åtvidabergs kommun har en pågående detaljplaneprocess gällande bostadsbebyggelse i form av kedje- och/eller radhusbebyggelse inom fastigheten.



Figur 2 Arbetsunderlag för detaljplan

Framtida grundläggning kräver antingen att höjdskillnader utnyttjas eller utjämnas.



Figur 3 Illustrationsplan över tänkt utformning. Detta är ett arbetsmaterial och ingen fastslagen placering/utformning.

### 3 Styrande dokument

För uppdraget gäller:

- TK Geo
- SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor
- Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
- Beteckningssystem: SGF/BGS beteckningssystem SS-EN 14688-1, IEG daterad 2010-02-23

### 4 Utförda undersökningar

Utförda undersökningar och dess resultat redovisas i separat rapport MUR daterad 2022-09-15 med tillhörande ritningar och bilagor.

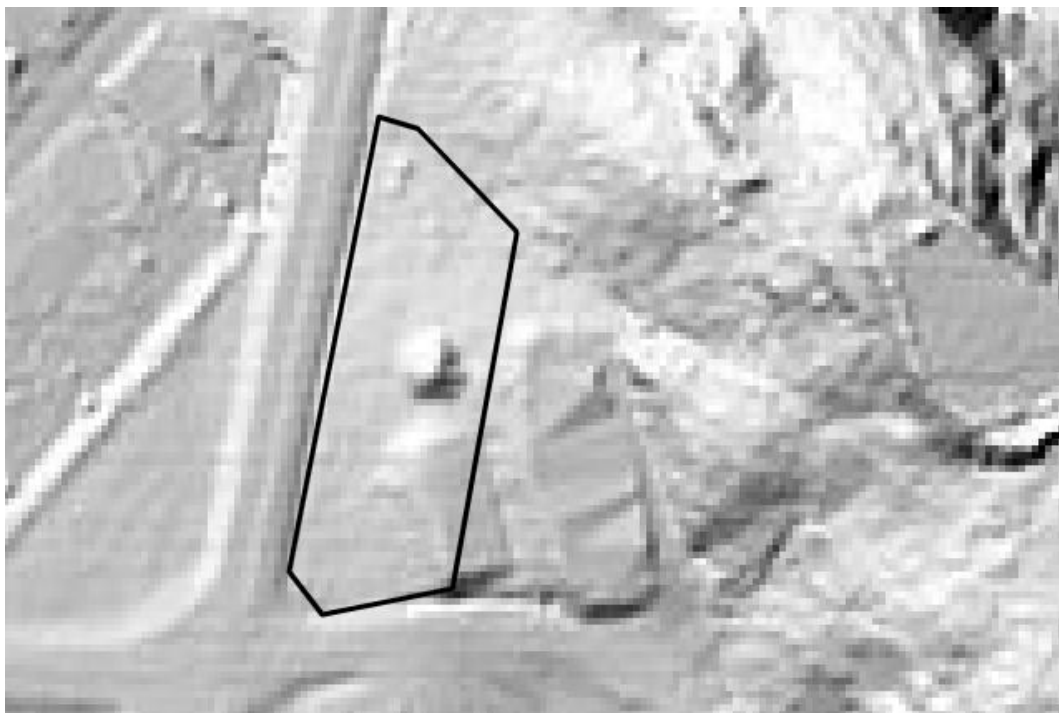
### 5 Geoteknisk kategori

För projektet gäller geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 2.

### 6 Geotekniska förhållanden

#### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Åtvidaberg 3:14 utgörs i dagsläget av tomtmark med enstaka träd och gräsmatta, en höjdpunkt på +94,5 förekommer i den sydöstliga delen av undersökningsområdet. Från den punkten sluttar något i nordlig riktning till +93,2 i nordöstliga delen av undersökningsområdet. I västlig riktning är det brantare med en plushöjd på mellan +91,8-+92,6 i de västliga borrhöjningarna.

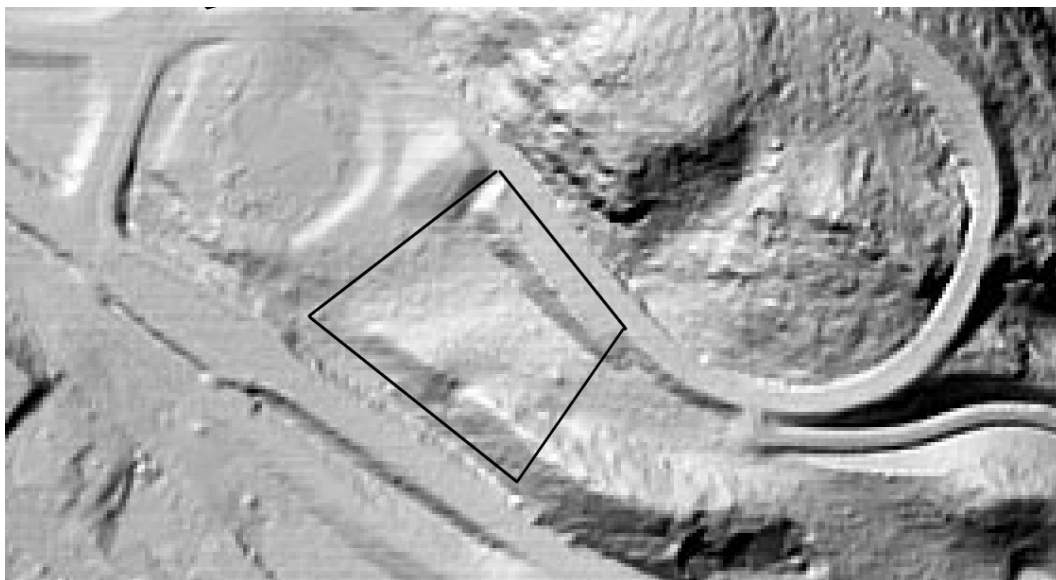


Figur 4 Terrängskuggning inom Åtvidaberg 3:14

Åtvidaberg 3:2 utgörs i dagsläget av mindre skogsparti av bladskogskaraktär. En grusad väg går nordost om undersökningsområdet. Och till väster om undersökningsområdet finns befintlig förskola. I detta hörn av fastigheten varierar höjden mellan +98 i nordväst och +99,5 i sydöst. Vilket innebär att marken sluttar från skogspartiet mot befintlig

förskola, Fastighet Åtvidaberg 3:7. Den nordvästliga tomtgränsen sluttar även den från en plushöjd på +98,4 vid borrhöjden längst åt sydöst till +93,4 vid borrhöjden längst åt nordväst.

Terrängskuggning från Lantmäteriets min karta visar på två befintliga höjdryggar inom området. Där den vid sydväst ser naturligt lagrad ut, och tycks utgöras av isälvsediment, här är växligheten i markytan mer karg än inom övriga delen av undersökningsområdet. Den i nordöst består av fyllnadsmassor som utgör mötesplats.



Figur 5 Terrängskuggning med två höjdryggar inom fastigheten [minkarta.lantmateriet.se]

## 7 Undersökningsresultat

### 7.1 Jordlagerförhållanden

#### 7.1.1 Fastigheten Åtvidaberg 3:14

Skruvprovtagning visar på att det bitvis förekommer 0,4 m fyllning och därunder följer siltig sand mer till 3 m djup. Enligt jordartskartan består jorden av grusig morän och glacial silt. JB-sondering visar på riklig förekomst av sten och block. Vilket gett stopp mot sten eller block vid viktsondering.

Generellt inom området har de översta 0,6–1,8 m en mycket lös lagringstäthet därefter följer fast till mycket fast lagringstäthet i samtliga borrhöjden. Dock förekommer även ett mycket löst till löst lagrat skikt mellan 2,6–3,6 m i borrhöjden 22LE03. Detta motsvarar nivå +91,9 till +90,9, vilket överensstämmer med nivå för mycket löst till löst lagringstäthet i borrhöjden 22LE04. Därmed kan det vid denna del, mellersta till södra, av fastigheten förväntas en grundläggningsnivå kring +90,7.

Bergöverytan har påträffats på djup 2,4 m under markytan i norr och ca 12 m under markytan i söder, med nivå mellan +80 och ca+91.

Tabell 1 Jordlageruppbyggnad

Jordmaterial/ benämning	måktighet (m)	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Fyllning	0,4	4B-3B	3
Siltig sand till sandig silt	1-3	3B-5A	2-4
Friktionsjord sandnolikt grusig morän	>9	3B-4A	2-3

### 7.1.2 Fastigheten Åtvidaberg 3:2

I norra delen av undersökningsområdet består jorden överst av 1,0 mörkbrun något grusig siltig finsand med tunna siltskikt och tegelrester. Därefter följer 1,0 m varierande fyllning med kohesionsjord. De översta 3 m har en mycket lös till lös lagringstäthet.

I den nordvästra delen följer mörkbrun humushaltig något lerig något finsandig Silt med enstaka gruskorn och tunna rottrådar som överlagrar 1,0 m gråbrun något siltig Torrskorpelera med mycket tunna siltskikt.

I den nordöstra delen följer mörkgrå något sandig siltig lera med enstaka slaggrester som överlagrar 1,0 m grusig sand med tunna siltskikt följt av sand med tunna siltskikt ner till 4,5 m under markytan.

Förväntad grundläggningsnivå/utskiftningsnivå för det övre bostadsområdet kring +95.

I sydvästra delen av undersökningsområdet består jorden överst av 0,1 m mulljord därefter följer 0,9 m varvig sand med siltskikt till som överlagrar sandig silt ner till 3 m djup.

I sydöstra delen av undersökningsområdet följer 1,3 m grusig siltig sand under mulljorden.

I nedre delen av bostadsområdet förekommer mycket lös till lös lagrad jord ner som mest 4,6 m under markytan i centrala delen.

Bergöverytan har påträffats på ca 9-14 m under markytan med ökande djup i sydlig riktning. med nivå mellan ca +79,6 och +90,5.

Tabell 2 Jordlageruppbyggnad

Jordmaterial/ benämning	måktighet (m)	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass
Mulljord	0,1	6A	3
Grusig siltig sand till sand med siltskikt	0,9-1,3 m	3B-4A	2-3
Sandig silt till finsandig silt	Ca 1 m	5A	4
Något siltig Torrskorpelera	Ca 1 m	4B	3
Friktionsjord	>9 m	3B-4A	2-3



## 8 Dimensionerande materialegenskaper

Dimensionerande materialparameter erhålls när ett lågt värde är ogynnsamt enligt Ekvation nedan, Tabell 3 återfinns partialkoefficienter för materialparametrar.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där

$\gamma_M$  partialkoefficient för aktuell materialparameter,

$\bar{X}$  karakteristiskt värde för aktuell materialparameter.

$\eta$  Omräkningsfaktor (I detta skede ansetts denna vara 1,0.)

$\eta_{1-4}$  Hänsyn till mark och markundersökning

$\eta_{5-6}$  Geokonstruktionens geometri och utformning,

$\eta_{7-8}$  Typ av brott och parameterns betydelse.

Tabell 3 Partialkoefficienter för materialegenskaper

Materialegenskaper	Symbol	Materialkoefficient
Tunghet	$\gamma_\gamma$	1,0
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{cu}$	1,5
Friktionsvinkel ( $\tan \phi'$ )	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{c'}$	1,3

### 8.1 Åtvidaberg 3:14

Tabell 4 Värdet medelvärde baserat på härlett värde för aktuell materialparameter

nivå [m]	Jordart	Densitet $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Friktionsvinkel $\phi_k$ [°]	E-modul $E_k$ [MPa]
<b>+94,7</b>	F: grsiSa	1,7	$\phi_k=32$	6
<b>+92,7</b>	grsiSa	1,7	$\phi_k=33$	11
<b>+90,7 till +90,3</b>	grsiSa	1,7	$\phi_k=37$	23

### 8.2 Åtvidaberg 3:2

Tabell 5 Värdet medelvärde baserat på härlett värde för aktuell materialparameter

Djup [m]	Jordart	Densitet $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Friktionsvinkel $\phi_k$ [°]	E-modul $E_k$ [MPa]
<b>+98,7</b>	F: siSa	1,8	$\phi_k=31$	6
<b>+97,1</b>	Le	1,6	-	-
<b>+96,5</b>	saSi	1,7	$\phi_k=32$	13
<b>+94,7</b>	saSi	1,7	$\phi_k=38$	35
<b>+93,5 till +87.9</b>	Friktions- jord	1,9	$\phi_k=35$	27

## 9 Geohydrologiska förhållanden

Inga grundvattenrör har installerats inom ramen för detta projekt. Inga fria vattenytor har kunnat påvisats vid lodning i borrhål.

Inom Åtvidaberg 3:14 har lodning skett i borrhål 22LE01 till nivå +90, borrhål 22LE02 till nivå +89,9 samt borrhål 22LE04 till nivå +85,3 utan att påträffa stående vatten.

Inom Åtvidaberg 3:2 har lodning skett i borrhål 22LE05 till nivå +86,4 och i borrhål 22LE06 till nivå +89 utan att påträffa stående vatten.

## 10 Tjäle

I undersökningsområdet består de översta jordlagren i huvudsak av materialtyp samt 4A till 5A med tjälfarlighetsklass 3-4.

## 11 Sättningar

Enligt förslagsskissen är husen ungefär 6,5 m x 11 m stora där förslag ett innebär kedjehus med carport/garage mellan huskropparna. Medan förslag 2 delvis innebär radhus inom Åtvidaberg 3:2, det gäller då den övre delen av fastigheten.

Enkel sättningsberäkning har utförts enligt 2:1 metoden utan hänsyn till krypsättningar ger för en bostadsbyggnad om 30 kPa och med mått 6,5x11 m<sup>2</sup>.

### 11.1 Åtvidaberg 3:14

I sydöstlig riktning så ökar djupet till berg. Generellt är 1-1,4 m löst lagrat men det förekommer mäktigare lös lagrad jord, framför allt i borrhål 22LE03.

Enligt förslagsskiss så varierar föreslagen framtida marknivå mellan +93,5 och +94,5 i den norra delen av fastigheten. Det innebär en markhöjning på ca 1 m. Undersökningar i denna del av fastigheten visar på mellan 0,8-1,2 m löst lagrad siltig sand.

I södra delen av fastigheten föreslås marknivåer mellan +94 och +91,5. Inom denna del av fastigheten förekommer 1,4-3,8 m löst lagrad siltig sand.

Följande sättningsberäkningar är generellt över området, utan särskilt hänsyn till området kring borrhål 22LE03.

#### Med 1 m markhöjning:

Sättningsberäkning utan utskiftning ger en sättning på 24 mm.

Sättningsberäkning efter utskiftning ger en sättning på 14 mm.

#### Utan markhöjning:

Sättningsberäkning utan utskiftning ger en sättning på 15 mm.

Sättningsberäkning efter utskiftning till 1,4 m djup ger en sättning på 8 mm.

Det föreligger inga problem med krypsättningar utan sättningar i friktionsjord tenderar att falla ut relativt snabbt under byggskedet.

## 11.2 Åtvidaberg 3:2

Pga risk för differentialsättning så rekommenderas att lösa jordlager schaktas bort innan grundläggning. För de övre husen kan de översta 3,2 m behöva skiftas ut. Vid 22LE05 och 22LE07 behövs endast 0,5 m skiftas ut, centralt vid borrhunkt 22LE06 förekommer dock löst material ner till 4,4 m under markytan. Därefter följer silt vilket innebär att schaktarbete för suterrängvåning sker i silt. Enligt förslagsskiss så föreslås ca 1 m markhöjning vid 22LE06, detta skulle utan utskiftning innebära en sättning på: 30 mm.

### Utan markhöjning:

Sättningsberäkning utan utskiftning ger en sättning på 23 mm.

Sättningsberäkning efter utskiftning ger en sättning på 6 mm.

Det föreligger inga problem med krypsättningar utan sättningar i friktionsjord tenderar att falla ut relativt snabbt under byggskedet.

## 12 Stabilitet

Ingen stabilitetsberäkning har utförts, då husen planeras att byggas med suterrängvåning bedöms det ej förekomma totalstabilitetsproblem. Vid markuppfyllnad kan stabilitetsproblem uppstå framför allt om lösa lager kvarlämnas, de kan då utgöra glidyteskikt.

Vidare kan förekomsten av silt innebära stabilitetsproblem vid schaktarbeten. Vidare bör även grundläggning samt dränering av grund utformas på sådant sätt att finmaterial ej riskerar att spolras bort under grundkonstruktionen.

Beräkning av glidning, bärighet, stjälpning och stabilitet bör utföras när utformning av konstruktionen tagits fram.

## 13 Erosion

Silt och sand har potentiellt hög eroderbarhet.

## 14 Genomsläpplighet



Figur 6 SGU:s genomsläpplighetskarta. Där grön är låg genomsläpplighet, röd är hög genomsläpplighet och gul är medelhög genomsläpplighet.

Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta har området låg genomsläpplighet.

## 15 Radon

I Sverige tillämpas tre markradonhalter se Tabell 6. Resultat från genomförda radonmätningar ses i

Tabell 7 och Tabell 8.

Tabell 6 Riktvärden vid klassning av mark, radiumhalt i jordluft BFR

<10 kBq/m <sup>3</sup>	Lågradonmark
10-50 kBq/m <sup>3</sup>	Normalradonmark
>50 kBq/m <sup>3</sup>	Högradonmark

Tabell 7 Resultat radonmätning Åtvidaberg 3.14

Provpunkt	mätdjup (m)	Mätvärde (kBq/m <sup>3</sup> )	Klassning
22LE02	0,5	0	*sannolikt felaktig mätning pga för tät jord.
22LE04	0,5	40	Normalradonmark

Tabell 8 Resultat Radonmätning Åtvidaberg 3.2

Provpunkt	mätdjup (m)	Mätvärde (kBq/m <sup>3</sup> )	Klassning
22LE07	0,5	14	Normalradonmark
22LE06	0,5	38	Normalradonmark

## 16 Rekommendationer

### 16.1 Geoteknisk kategori och Säkerhetsklass

Grundläggnings- och markarbeten skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

### 16.2 Allmänt om planerad grundläggning

Allt förekommande organiskt material inom området skall schaktas bort innan grundläggning. Vidare rekommenderas att samtligt material med mycket lös till lös lagringstäthet skiftas ut.

Vid all utschaktning inom området gäller att utschaktad jord skall ersättas med kontrollerat, icke tjällyftande, ej sättningsbenäget och väl dränerande fyllningsmaterial.

Vid återanvändning av befintliga massor inom fastigheten behöver en sakkunnig geotekniker kontrollera massornas lämplighet.

Under byggskedet skall sakkunnig geotekniker var med och kontrollera kritiska moment vid schakt- och fyllningsarbeten, samt uppföljning av sättningar.

### 16.3 Rekommenderad grundläggning

Generellt så krävs antingen utskiftning av lösa jordlager alternativt plintgrundläggning inom området. Uppkomna sättningar är små, men varierande lagringstäthet inom områdena innebär att det föreligger risk för ojämna sättningar.

Nygård Åtvidaberg	Datum	Uppdragsnr
PM	2022-09-16	14220040

### 16.3.1 Åtvidaberg 3:14

Enligt förslagskiss så varierar föreslagen framtida marknivå mellan +93,5 och +94,5 i den norra delen av fastigheten. Det innebär en markhöjning på ca 1 m. Undersökningar i denna del av fastigheten visar på mellan 0,8–1,2 m löst lagrad siltig sand.

I södra delen av fastigheten föreslås marknivåer mellan +94 och +91,5. Det innebär att delar av området sänks medan andra delar höjs. Inom denna del av fastigheten förekommer 1,4–3,8 m löst lagrad siltig sand. Grundläggning kan ske med kantförstyvad platta vid utskiftning/packning av lösa jordlager alternativt med plintgrundläggning.

Utskiftning till ca +90,7 skulle innebära relativt likvärdiga grundläggningsförhållanden inom fastigheten. Preliminärt bedöms uppkomna schaktmassor kunna packas och återanvändas för markuppfyllning på plats.

Suterrängvåning skulle innebära grundläggning på berg och bergschakt i norra delen av fastigheten. Medan markhöjning innebär behov av utskiftning och packning av lösa massor eller plintgrundläggning.

### 16.3.2 Åtvidaberg 3.2

Enligt förslagsskiss så kommer marknivån vid de övre husen vara på likvärdiga nivåer med idag, här förekommer dock fyllmassor med dålig geotekniska egenskaper och grundläggning av de övre huskropparna skulle behöva ske med plintar ner till fast botten alternativt så skiftas de 3,2 m fyllmassorna ut. Dessa fyllnadsmassor behöver undersökas så att de inte är förorenade.

Vid schakt i dessa fyllnadsmassor så utgör de ej lämpliga massor för fyll under huskropp de kan dock återanvändas för uppfyllning av tomtmark om de är fria från föroreningar, de bedöms vara fyllnadsmassor av varierande kvalitet och innehåll.

Vid 22LE05 och 22LE07 behövs endast 0,5 m skiftas ut, centralt vid borrhål 22LE06 förekommer dock löst material ner till 4,4 m under markytan.

Om suterrängvåning byggs kan det innebära att det utförs schaktarbeten i silt som är ett mycket störningskänsligt material.

Vid påförande av massor i slänten behöver det antingen säkerställas underliggande jordmaterial är fast inom hela området, det krävs att lösare skikt som kan utgöra glidskikt vid stabilitetsbrott identifieras för att säkerställa tillräckligt god stabilitet.

Grundläggning av fristående en-tvåplans hus med markuppfyllning alternativt suterrängplan kan beroende på grundläggningsdjup och massutskiftning utföras med platta på mark. Kantförstyvning kan komma att krävas. Alternativt grundläggning inom delar av fastigheterna kan vara med plintar.

## 16.4 Schakt

Schaktarbetet över grundvattennivån bör kunna utföras med en släntlutning av 1:2. Schakt i silt är känslig för nederbörd, detta då materialet är flytbenäget. Efter fastställd grundläggningsnivå bör stabilitetsberäkning av slänter samt schakter utföras.

## 16.5 Radon

Gränsvärdet för radonhalter i nya byggnader är 200 Bq/m<sup>3</sup>. Strålskyddsmyndigheten förordar dock att radonhalten sänks till under 100 Bq/m<sup>3</sup>.

Utförda mätningar indikerar att markområdet klassificeras som normalradonmark.

Vid normalradonmark erfordras ett radonskyddat utförande vilket innebär att golv och väggar skall göras täta mot marken. Detta anses vara uppfyllt om grundkonstruktionen utformas så att sättningar och sprickor undviks samt att rörgenomföringar i byggnadens bottenplatta tätas.

Radonskyddat utförande rekommenderas för hela detaljplaneområdet.

Det skall säkerställas att material med hög radonhalt ej tillförs arbetsplatsen. Efter byggnadernas färdigställande skall kontroll av radongas i inomhusluften genomföras. För nya konstruktioner får radongashalten i inomhusluften inte överstiga 200 Bq/m<sup>3</sup>.

## 16.6 Fortsatta undersökningar

Detta är en översiktlig geoteknisk undersökning av området inför detaljplan. I projekteringskedet rekommenderas att det utförs en detaljerad geoteknisk undersökning. Särskilt gällande avgränsning av områden med mäktigare lager av löst lagrad jord som kan kräva utskiftning.

Installation av grundvattenrör inom båda fastigheterna bör även utföras för att fastställa grundvattentryck mot suterrängvåningsplan samt för dimensionering av slänter vid schaktarbeten.

En översiktlig markmiljöundersökning rekommenderas även att utföras, särskilt med avseende på de påträffande fyllnadsmassor med okänt ursprung inom Åtvidaberg 3.2.

Underlaget från den översiktliga undersökningen kan arbetas in vid framtagande av dimensioneringsparametrar till konstruktör eller till förfrågningsunderlag.