



Södertälje, Viksängen

Floretten 1

PM Geoteknik

Projekteringsunderlag

Granskningshandling 2019-12-16

Nacka 2019-12-16

Handläggare: Jakob Vall

Granskad av: Lars Henricsson

Uppdragsnr: 19116

Konsult

Geoteknologi Sverige AB
 Finnboda Varvsväg 12B
 131 72 Nacka
 Tel: 070 290 74 40
 Org.nr: 559080-8084
 Styrelsens säte: Stockholm

Kund

Brf Floretten i Viksängen gm
 Tobias Sjögren, Serafim fastigheter AB

Kontaktperson

Jakob Vall 070-290 74 40
 E-post: jakob.vall@geoteknologi.se

Innehåll

Ritningar	2
1 Uppdrag och syfte	3
2 Objektbeskrivning	3
3 Underlag	4
3.1 Utförda undersökningar	4
4 Befintliga byggnader och anläggningar	4
4.1 Befintliga ledningar	5
5 Mark- och jordlagerförhållanden	5
5.1 Topografi och geologi	5
5.2 Jordlagerförhållanden	5
6 Hydrogeologiska förhållanden	6
7 Geotekniska förutsättningar	7
7.1 Grundläggning	7
7.2 Schakt	8
7.3 Grundvatten, LOD m.m.	9
8 Radon	9
9 Dimensionering	10
9.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	10
9.2 Geokonstruktionens dimensionerande värde	11
10 Uppföljning och kontroll	12
10.1 Grundläggning	12
10.2 Markmiljö och radon	12
11 Övrigt	12

Ritningar

<u>Ritning/nr:</u>	<u>Typ, innehåll</u>	<u>Skala (A1)</u>
G-11-1-01	Plan, Tolkade bergnivåer	1:200

1 Uppdrag och syfte

Inom fastigheten Floretten 1, belägen i området Viksängen inom Södertälje kommun, planerar Serafim Fastigheter uppföra ett nytt bostadskvarter.

På uppdrag av Brf Floretten i Viksängen gm Serafim har Geoteknologi Sverige AB utfört geoteknisk utredning för planerad bebyggelse. Arbetet har omfattat utförande av nya geotekniska fältundersökningar samt geoteknisk utvärdering med avseende på planerad bebyggelse. Syftet med utredningen har varit att klarlägga de geotekniska förutsättningarna för projektering av planerade schakt- och grundläggningsarbeten.

Denna handling är avsedd att utgöra geotekniskt underlag för projektering. Beroende på slutgiltig utformning kan dock de geotekniska förutsättningarna behöva kompletteras, förtydligas och revideras under projekteringskedet.

2 Objektbeskrivning

Området gränsar till Viksängsvägen i norr och naturmark söder, väster och öster. Inom kvarteret planeras två nya byggnader, om 7-9 våningar (hus A) respektive 9 våningar (Hus B), uppföras. Under hus A planeras 1-2 våningar, och under hus B 1 våning garage, i sutteräng med utfart mot Viksängsvägen.

Kvarterets lägsta planerade golvnivå är preliminär antagen till +17,5 respektive +20,0 (i höjdsystem RH 2000), vilket motsvarar upp till ca 5,7 m under befintlig marknivå.



Figur 1. Planerad utformning enligt utredningsskiss daterad 2018-12-13, med preliminära golvnivåer redovisade med röd text.

Exakt anslutande gatunivåer för Vikdalsvägen har inte varit klarlagda i samband med denna utredning. På sikt planerar man eventuellt att anlägga en lokalgata samt att bygga ytterligare ett kvarter söder om det nu aktuella kvarteret. Exploateringen kommer dock att planläggas i en ny detaljplan.

3 Underlag

Underlag för denna utredning har varit:

- Södertälje: Floretten 1. Utredningsskiss daterad 2018-12-13.
- Baskarta 3D_Floretten_baskarta_2019-03-25, erhållet 2019-11-04.
- Preliminära golvnivåer, erhållet 2019-12-09.
- Ledningsinformation erhållet via Ledningskollen.se (ärende 20191021_1048)
- Laserskanningsdata Metria.

3.1 Utförda undersökningar

Geoteknologi har utfört nya geotekniska fältundersökningar i november 2019. Resultaten av utförda undersökningarna redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik, granskningshandling daterad 2019-12-16. Utförda undersökningars omfattning är relaterad till geoteknisk kategori 2 (GK2).

Tolkade bergnivåer redovisas på planritning G-11-1-01 tillhörande denna PM samt tolkade jordlager och bergnivåer på sektionssritningarna G-10-2-01 – G-10-2-04 tillhörande MUR-Geoteknik. I samband med undersökningen har Miljöanalys utfört kompletterande miljötekniska markundersökningar, vars resultat redovisas i separat handling.

4 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom fastigheten finns idag en 1-plans verkstadsbyggnad. Byggnadens golvnivå ligger på ca +23,0 och bedöms vara grundlagd med platta på mark. Utmed Viksängsvägen går en L-stödmur, som ägs av Södertälje kommun, se bilder i figur 2.



Figur 2. Bilder av området, tagna 2019-11-04.

4.1 Befintliga ledningar

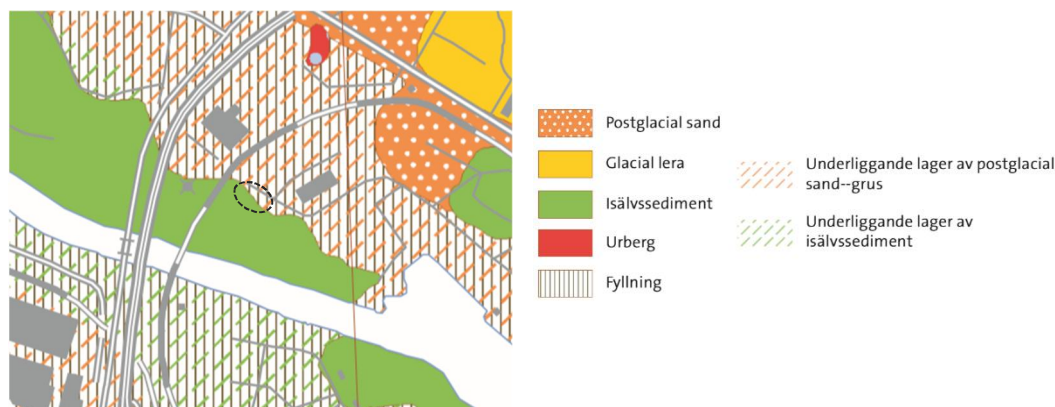
Inom området förekommer främst befintliga ledningar (vatten, avlopp) och kablar (tele, el) som direkt eller indirekt kommer att beröras av de planerade arbetena. Ledningarna och kablarna inom fastighetsmark kommer att slopas i samband med att den befintliga byggnaden rivs.

5 Mark- och jordlagerförhållanden

5.1 Topografi och geologi

Området ligger utmed norra sidan av en naturlig höjdrygg som sträcker sig i nordvästlig – sydöstlig riktning. Marknivån faller från ca +29 i sydväst till ca +17 i nordost. Området kännetecknas av öppen, terränganpassad, delvis hårdjord mark, med marknivåer varierande mellan ca +22 och +23, som gränsar till kuperad naturmark med blandskog.

Geologiskt ligger området i utkanten av det s.k. Södertäljestråket – som består av en komplex isälvsavlagring. Omgivningens geologiska uppbyggnad medför karaktäristiska jordlagerförhållanden inom området. Intill åsbildningarna har sand, silt och lera avlagrats i omgångar samt med oregelbundna former och mäktigheter, se figur 3. Inga indikationer på lera har dock påträffats i samband med nu utförda undersökningar.



Figur 3. SGU:s jordartskarta med aktuellt område markerat.

5.2 Jordlagerförhållanden

Jordlagerförhållanden i området består av fyllning som underlagras av isälvs material, bestående av friktionsjord (isälvsgrus, isälvs sand och/eller svalls sediment), på berg. Eventuellt kan det ovan berget förekomma lager av morän, även om exakta gränser är svårtolkade.

Fyllningen består i utförda provtagningar av omfyllda isälvs sediment från området samt överbyggnadsmaterial av sand och grus, delvis krossat material.

Isälvs sedimentens tjocklek bedöms variera från ca 0,5 – ca 10 m och har inte närmare undersökts med avseende på sammansättning, stenhalt etc. Baserat på utförda undersökningar bedöms materialet huvudsakligen bestå av sand med delfraktioner av silt, grus och sten. Fastheten varierar med djup och sammansättning från lös till mycket fast.

Utförda hejarsonderingar har stoppat på mellan ca 4,7 och 9,5 m djup under markytan, men det går inte att utesluta att lösare skikt förekommer under stoppnivåerna.

Då utförda jordbergssonderingar har påträffat block mellan nivåerna ca +12 och +19 bedöms isälvsedimenten underlagras av ett lager av medelfast – mycket fast lagrad *morän*. Moränen ska förutsättas vara stenig och blockig.

Bergets nivå varierar i utförda sonderingar mellan ca +26,2 och +8,2, motsvarande från ca 0,5 – 9,7 m djup under markytan vid undersökningspunkterna. Bergets kvalitet har inte närmare undersökts.



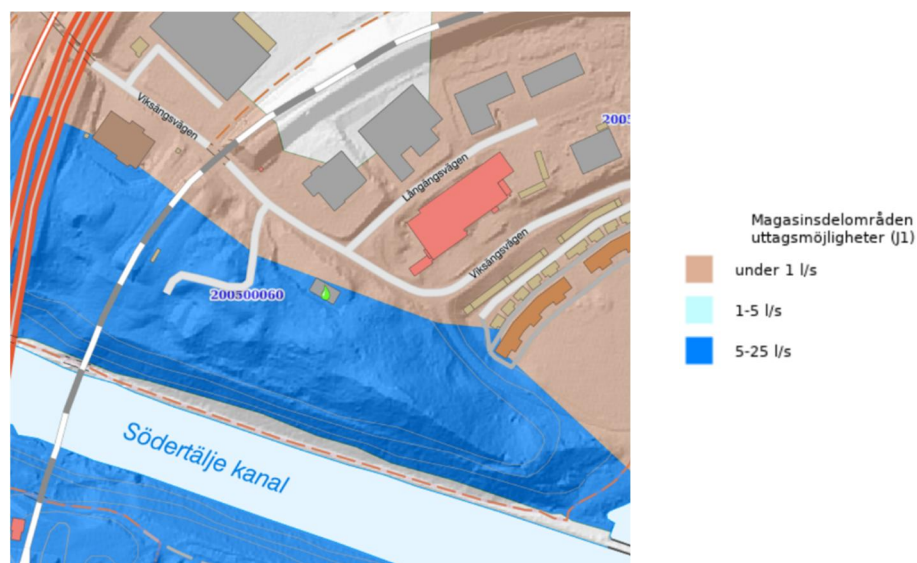
Figur 4. En avschaktad slänt indikerar att jorden innehåller främst sand, grus och sten.

6 Hydrogeologiska förhållanden

Det aktuella området ligger inom ett höjdparti utgör det ett avrinningsområde, där avrinningen av yt- och grundvatten främst sker bort från området, till lägre belägna delar. Uppe på höjdpartiet i söder bedöms inget regelrätt stabilt grundvattenmagasin förekomma, utan nivån för markvattnet kan antas vara nederbördsberoende och sjunka undan helt under perioder med liten nederbörd.

I anslutning till fastigheten har grundvattennivåförhållandena undersökts genom mätning i ett nyinstallerat grundvattenrör (19G14G), med spetsen nedförd till nivån ca +18,6, motsvarande ca 4 m djup under markytan vid röret. Efter funktionskontroll i november 2019 var röret torrt. Baserat på topografin, geologin och utförda observationer (t.ex. att använda borrhåll inte visade några spår av vatten) bedöms grundvattennivån ligga på stort djup.

Enligt SGU:s brunnregister SGU, 2019, kartvisare finns inom tomten två brunnar med okänd användning. Brunnarna (D110) är borrhåll i april 2013 till ett djup av 170 m, se figur 5.



Figur 5. SGU:s grundvattenkarta med ungefärligt läge för brunnarna illustrerade som en grön droppe.

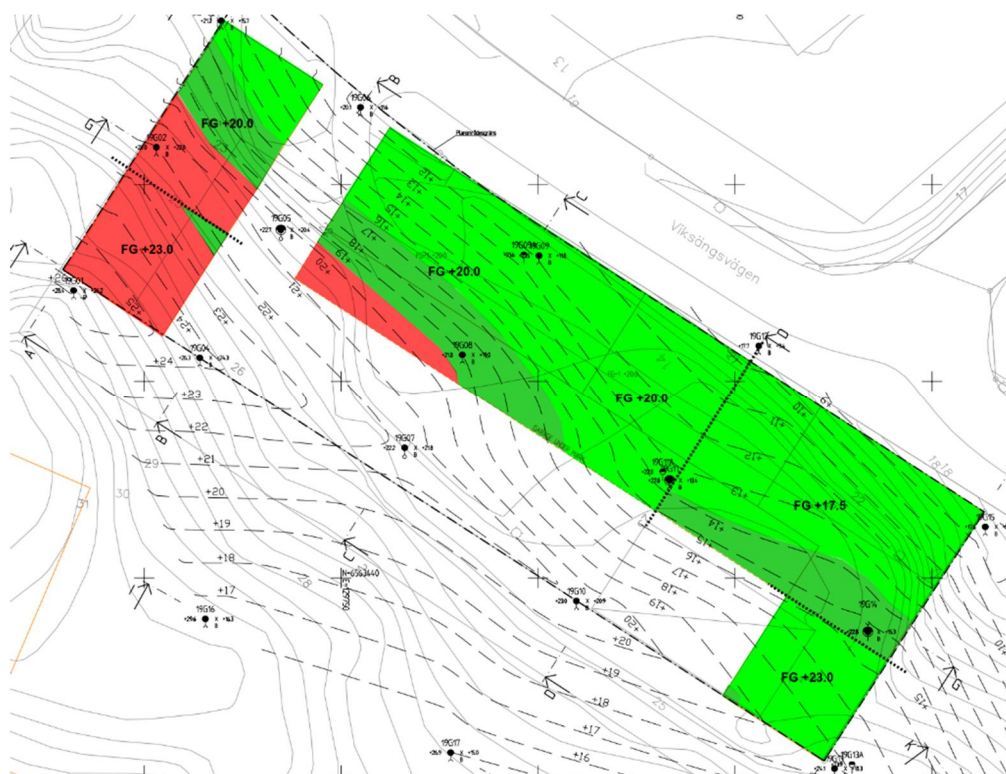
7 Geotekniska förutsättningar

Vid upprättande av denna handling har inga laster från de planerade byggnaderna varit tillgängliga.

7.1 Grundläggning

Med grundläggningsnivåer på ca +16,9, +19,4 och +22,4 (ca 0,6 m under lägsta FG) kommer sydvästra delen av Hus A och södra delen Hus B att vila på avsprängt berg, se **röd**-rastrerat område i figur 6. I övrigt bedöms byggnaderna, med hänsyn till rådande laster och isälvssedimentens varierande fasthet, behöva grundläggas med upp till ca 10 m långa pålar - företrädesvis med borrarade pålar som nedförs minst 0,5 m, och/eller 3x påldiametern, i förmodat berg (se **grön**-rastrerat område i figur 6).

I figuren illustreras med ljusgrön färg ungefärlig indelning där slagna pålar (ned till minimilängden 3 m) bedöms kunna utföras. Söder om denna gräns rekommenderas borrarade stålrörspålar, alternativt plintar nerförda direkt till fast, rensat berg. Pållängderna bedöms variera mellan ca 2 och 10 m. För kalkyl kan medelpållängden antas till 6 m.



Figur 6. Indelning av bedömda grundläggningsförhållanden utifrån en antagen schaktbottennivå på +22,4, +19,4 och +16,9. Streckade linjer illustrerar tolkad bergnivå. Rödrastrerat område avser områden med bergschakt, ljus-grönstrerade områden = pålgrundläggning ($L > 3,0\text{m}$) och mörk-grönstrerade områden = pålgrundläggning ($L < 3,0\text{m}$).

Vid grundläggning med plintar på rensat berg kan i projekteringskedet antas att berget tillhör Bergtyp 1 enligt Anläggningens AMA, med ett dimensionerande grundtryck på 3,0 MPa. Plansprängning ska utföras om berget lutar mer än 1:2. Bergets kvalitet skall dock, efter friläggning, kontrolleras och tillåtna medeltryckpåkänningar bestyrkas av bergtekniker.

7.2 Schakt

7.2.1 Jordschakt

Jordschakt för grundläggningsarbeten bedöms, för schakter som står öppna en kortare tid, generellt ner till ca 2,5 m djup kunna utföras med fria slänter och medelsläntschaktlutning 1:1. För obevakade jordslänter, som ska stå öppna under en längre period krävs i regel flackare släntlutningar (ca 1:1,5) för att slänterna ska stå stabilt. Vid större schaktdjup bör schakten utföras i etapper med medelsläntschaktlutning 1:1,5 eller flackare. Lämplig schaktlutning är alltid avhängd typ av arbeten invid släntfoten och konsekvenserna vid ras.

Då jorden innehåller silt ska den förutsättas kunna innehålla skikt som är flytbenägna och erosionskänsliga tillsammans med vatten. Då grundvattennivån i hittills utförda mätningar normalt bedöms ligga på stort djup, bedöms inte problemställningar med avseende på grundvatten och flytjordsproblem som alltför stora. Däremot kan relativt små förändringar, t.ex. vid riklig nederbörd, kraftigt förändra stabilitetssituationen. Öppna

schaktslänter kan därvid komma att behöva täckas med presenningar eller på annat sätt erosionsskyddas.

Vid schakt till större djup än 3 m bör en arbetsberedning tas fram i samråd med geotekniker samt utföras etappvis. Mobila kranar, arbetsmaskiner och schaktmassor får inte placeras intill släntkrön, utan att stabiliteten har verifierats genom beräkningar. För vägledning, se handbok Schakta säkert (2015), Svensk Byggtjänst.

7.2.2 Bergschakt

Inom en ca 300 m² stor yta i sydvästra delen av fastigheten kan från 0 – ca 4 m bergschakt förväntas, se figur 2. Bergschakt utförs med medelsläntschaktlutning 5:1.

7.3 Grundvatten, LOD m.m.

7.3.1 Dränering

Då inga indikationer på ytnära grundvatten har påträffats i samband med utförda arbeten bedöms grundvattennivån på årsbasis förekomma på stort djup. Grundvattennivån bedöms dock vara nederbördsberoende, vilket innebär att vatten tidvis kan förväntas förekomma strax ovan bergnivån.

Byggnaden utförs på en väl dränerad terrass. Kring källarväggar och under golv utläggs ett dränerande och kapillärbrytande lager enligt AMA Anläggning 13 CEF.1213 och CEF.1214.

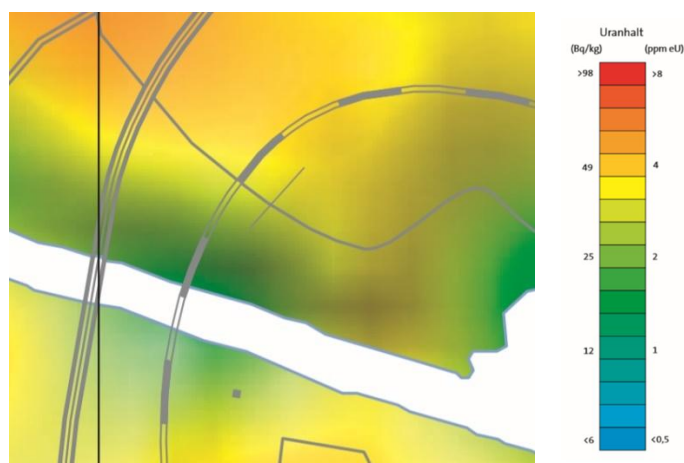
7.3.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Möjligheter till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) bedöms generellt sett vara goda m. h. t. till förekommande jordlagerförhållanden, tillsammans med den låga grundvattennivån. Eventuella åtgärder bör dock studeras av sakkunnig på VA och dagvatten. Vid avledning av dagvatten bör fördröjningsmagasin anläggas för att reducera flödena.

8 Radon

Baserat på SGU:s flyggeofysiska kartor för uran bedöms radonrisken som normal med en uppmätt uranhalt i området på 2,23 - 3,35 ppm, vilket motsvarar en uranhalt på 27,5 – 41,4 Bq/kg, se figur 7.

För planering rekommenderas att man förutsätter att området består av normalradonmark, vilket innebär minst radonskyddad konstruktion. Under den fortsatta projekteringen rekommenderas att en markradonundersökning utförs för att klarlägga kraven för byggnadernas radonskydd.



Figur 7. Uranhalten i mark enligt SGU:s gammaspktrometriska mätningar.

9 Dimensionering

Dimensionering utförs enligt gällande föreskrifter EKS 11 (BFS 2019:1), Boverkets föreskrifter om tillämpning av Europeiska konstruktionsstandarder. Vid dimensionering skall geokonstruktionens dimensionerande värde för respektive materialegenskap beräknas utifrån medelvärdet. Då ett lågt värde är dimensionerande används formel:

$$X_d = (1/g_n) * \eta * \bar{X}_{valt}$$

där

X_d Geokonstruktionens dimensionerande värde.

g_n Fast partialkoefficient enligt nationellt annex och är beroende av "Design approach", DA. Värdet erhålls från BFS 2019:1.

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion.

\bar{X}_{valt} Värdet medelvärde baserat på härledda värden.

Dimensionering av pålars geotekniska bärförmåga sker enligt DA2, medan pålars konstruktiva bärförmåga dimensioneras enligt DA3. För DA2 är $g_{n,cu}=1,0$ och $g_{n,tan\phi}=1,0$. Partialkoefficienter för DA3 är enligt Tabell 2.

9.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Geokonstruktionen bedöms, enligt EN 1997-1:2005, tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2). För GK2 krävs verifiering av bärförmågan genom beräkningar och/eller provbelastning. Säkerhetsklassen bedöms enligt BFS 2019:1 tillhöra säkerhetsklass 2 (SK2). Partialkoefficient (SK2), $g_d = 0,91$.

9.2 Geokonstruktionens dimensionerande värde

9.2.1 Medelvärden, \bar{X}

Tabell 1. Karakteristisk tunghet nedan anges som tunghet över grundvattenyta (g) och effektiv tunghet under grundvattenyta (g').

Jordart	Djup/ Nivå	ϕ'	E_k [MPa]	Tunghet, g (g') [kN/m ³]
Fyllning, F	Se ritn. G-10-2-01 – G-10-2-03	33°	-	19 (10)
Isälvsediment (Fr)		33°, se MUR Bilaga 1.1	4,0 – 50, se MUR Bilaga 1.2	18,0 (10)
Morän (Mn)		37°	20,0	20 (11)

9.2.2 Val av partialkoefficienter, g_n

För DA2 är $g_{n,cu}=1,0$ och $g_{n,tan\phi'}=1,0$. Partialkoefficienter för DA3 anges i Tabell 2.

Tabell 2. Partialkoefficienter (g_n) för materialparametrar i DA3 enligt BFS 2019:1.

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan\phi'$)	$g_{\phi'}$	1,3
Tunghet	g_g	1,0

9.2.3 Omräkningsfaktorn, η för beräkningar i DA3 (pålar)

Omräkningsfaktorn, η beräknas som produkten av flera delfaktorer. $\eta = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \eta_4 * \eta_5 * \eta_6 * \eta_7 * \eta_8$.

Tabell 3. Valda delfaktorer för aktuell konstruktion vid pålning.

$\eta_1 \cdot \eta_2$		η_3	η_4	η_5	η_6^*		η_7	η_8
c_u	-	1,0	1,0	1,0	a)	1,1	1,0	1,0
$\tan\phi'$	0,95				b)	1,05		
g	1,0				c)	1,0		

* η_6 väljs av konstruktör.

- För påle som ingår i en pålgrupp med styvt fundament eller pålar där stora delar av lasten (>50%) kan överföras till närliggande pålar via överliggande konstruktion vid eventuell defekt påle eller pålbrott.
- För påle där endast en mindre del av lasten kan överföras till andra pålar.
- För pålar som enskilt ska bära all tilldelad last

10 Uppföljning och kontroll

10.1 Grundläggning

I samband med mark- och grundläggningsarbetena rekommenderas att kontroller /besiktningar utförs av geotekniskt sakkunnig person samt att verkliga förhållanden i undergrunden dokumenteras. Vid grundläggning med sulor direkt på rensat berg ska bergets aktuella tillåtna bärförmåga, inom grundläggningsytan, bestyrkas av bergtekniker.

Vid pålning med slagna pålar kan risk finnas för falska pålstopp, vilket innebär att det uppmätta drivningsmotståndet vid stoppslagning inte motsvarar den statiska bärförmågan. Om man misstänker att ett falskt stopp erhållits bör efterslagning alternativt fördröjd kontrollslagning utföras. Normalt brukar falska pålstopp ske i fast lagrad siltig jord. Om man kombinerar slagna och borrarade pålar bör man även beakta risken för underminering/erosion om borrarade pålar nedförs under stoppnivån för de slagna.

Efter pålning ska pålarnas geotekniska bärförmåga verifieras genom endera stoppslagningskriterier (Nivå 1) eller genom stötvågmätning (Nivå 2) enligt Pålkommisionen Rapport 106.

10.2 Markmiljö och radon

Hur hanteringen av befintliga jordmassor skall göras, med hänsyn till markmiljötekniska förhållanden, redovisas i separat handling upprättad av Miljöanalys.

En radonundersökning rekommenderas utföras under detaljprojekteringskedet för att klarlägga kraven på byggnadernas radonskydd.

11 Övrigt

Generellt bedöms det geotekniska underlaget ge en god bild av rådande schakt- och grundläggningsförhållanden, även om vissa lokala avvikelser kan och ska förutsättas förekomma mellan utförda undersökningspunkter.

Om föreslagen grundläggning utförs med sulor direkt på berg och borrarade pålar bedöms det geotekniska underlaget vara tillräckligt för detaljprojektering. Om man istället önskar grundlägga med utbredda sulor direkt på isälvs materialet krävs dock att ytterligare sonderingar och provtagningar utförs. Innan sådana undersökningar initieras bör en känslighetsanalys utföras i brott- och bruksgränstillstånd.

Om slagna stålrörspålar väljs inom områden där jorddjupen medger det, bör pålentreprenören ha beredskap att istället borra pålarna, om bergnivåerna avviker från vad som antagits.

Geoteknologi Sverige AB

Jakob Vall

Jakob Vall