

TYRESÖ

DETALJPLAN INOM AMARYLLIS

ADRESS COWI AB
Solna Strandväg 74
171 54 Solna
Sverige

TEL 010 850 23 00
FAX 010 850 23 10
WWW cowi.se

PM GEOTEKNIK

PROJEKTERINGSUNDERLAG

PROJEKTNR. A131249
DOKUMENTNR. A131249_PMGeo_Detaljplan inom Amaryllis Rev B
VERSION 1,0
UTGIVNINGSDATUM 2020-03-18, Rev B 2022-01-19
UTARBETAD Laila Kovanen
GRANSKAD Michael Lindberg
GODKÄND Michael Lindberg

INNEHÅLL

1	Uppdrag, Syfte	5
2	Utförda undersökningar	5
2.1	Tidigare utförda geotekniska undersökningar	5
2.2	Nu utförda geotekniska undersökningar	5
3	Objektsbeskrivning	6
4	Befintliga förhållanden	6
5	Mark- och jordlagerförhållanden	7
5.1	Markförhållanden	7
5.2	Jordlagerförhållanden	7
5.3	Marksättningar och Stabilitet	9
6	Hydrogeologiska och miljötekniska förhållanden	10
6.1	Hydrogeologiska förhållanden	10
6.2	Miljötekniska förhållanden	10
7	Länshållning och LOD	11
7.1	Länshållning	11
7.2	LOD	11
8	Schakt	11
8.1	Huskropp 1 (längst i väster)	11
8.2	Huskropp 2	12
8.3	Huskropp 3	12
8.4	Huskropp 4	13
8.5	Huskropp 5	13
8.6	Huskropp 6	14
9	Grundläggning	14
9.1	Huskropp 1	14
9.2	Huskropp 2	15
9.3	Huskropp 3	15
9.4	Huskropp 4	15
9.5	Huskropp 5	15
9.6	Huskropp 6	15

10	Behov av kompletterande utredning	15
----	-----------------------------------	----

1 Uppdrag, Syfte

Cowi AB har utfört geoteknisk undersökning inom ett planområde i nordvästra Tyresö på uppdrag av Sveafastigheter Bostad AB. Föreliggande uppdrag omfattar geoteknisk utredning för nybyggnad av bostäder i form av flerbostadshus som underlag för detaljplan inom Amaryllis. Uppdraget innefattar byggnader. Eventuella infartsvägar eller andra anläggningar ingår inte i detta uppdrag.

Syftet med undersökningen är att ta fram projekteringsförutsättningar och förslag avseende schakt och grundläggning för nybyggnation samt bedömning om risker för ras och skred för de befintliga samt planerade permanenta förhållandena inom planområdet. Planområdet ligger norr om Bollmoravägen.

PM har reviderats i januari 2022 m h t granskningskommentarer från Tyresö kommun.

2 Utförda undersökningar

Resultatet av utförda geotekniska undersökningar redovisas i separat handling ”Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)” med Cowi uppdragsnummer A131249, daterad 2020-03-18. Samtliga nivåer i denna rapport redovisas i höjdsystemet RH 2000.

2.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar

En tidigare översiktlig geoteknisk undersökning har utförts utav SWECO under år 2011. Undersökningen omfattar inte hela det nu aktuella området. Undersökningsresultaten har arbetats in i detta uppdrag och redovisas på ritningar.

Följande sonderingar och provtagningar utfördes SWECO:

- Viktsondering i 1 punkt
- Slagsondering i 2 punkter
- Grundvattenrör i 2 punkter
- Skruvprovtagning i 5 punkter

2.2 Nu utförda geotekniska undersökningar

Den geotekniska undersökningen har utförts under februari 2020 av fältgeotekniker Robert Halvarsson med borrhandsvagn Geotech 604DD (nr 18559) samt Ronny Kratz med borrhandsvagn Geotech 604DD (nr 16518).

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS och totalstation av John Bucher, COWI. Koordinatsystem är Sweref 99 18 00 och höjdsystem är RH2000.

Undersökningen omfattar viktsondering i 2 punkter, jordbergsondering i 11 punkter, slagsondering i 1 punkt, trycksondering i 12 punkter, hejarsondering i 5 punkter, störd jordprovtagning i 8 punkter, miljöprov i 2 punkter samt installation av 2 st öppna grundvattenrör med filterspets.

På grund av begränsad mängd spolvatten kunde inte alla jord-bergsonderingar utföras med 3,0 m borrhning i berg.

Inom området har berg i dagen översiktligt mätts in.

Upptagna störda jordprov har analyserats vid geotekniskt laboratorium Mitta (fd MRM) med avseende på jordart, materialtyp och tjälfarlighetsklass. Miljöteknisk analys är utförd på 4 prover från 2 undersökningspunkter. Analyserna PSL51 (MTOT_HG) är utförda av Eurofins.

3 Objektsbeskrivning

Planområdet är belägen strax norr om Bollmoravägen begränsat i väster av Lindblomsvägen och i öster av Lindalens Gårdsväg, Tyresö kommun. Projektet innehåller bostäder i form av 13 st flerbostadshus sammanbyggda till 6 huskroppar. Byggnationen innehåller ca 16350 kvm BTA. – se illustrationsplan nedan. Situationsplan som använts för uppdraget är från Link Arkitektur, skiss situationsplan, daterad 17-06-08.



Bild 1 – Situationsplan för planområdet från Link Arkitektur, skiss situationsplan, dat. 170608.

Enligt ovan nämnda underlag anges inte nivåer för lägsta golv för flerbostadshusen, men denna utredning skall ange förutsättningar för garage.

4 Befintliga förhållanden

Inom området varierar markytans nivå från ca +49,3 till 53,3 enligt den utsättning och inmätning som utförts i projektet.

Inom området finns idag till stora delar skog och ställvis tät skog. I västra delen av planområdet finns två befintliga boulevaner och grusade parkeringsplatser.

Ett par områden med berg i dagen finns inom området.

En nätstation finns i västra delen av området liksom en bod intill boulevanorna. Utöver dessa har inte några konstruktioner påträffats inom området. Markförlagda ledningar finns längs med södra delen och på två ställen korsar befintliga ledningar området.

5 Mark- och jordlagerförhållanden

Nedan angivna nivåer avser höjdsystem RH2000.

5.1 Markförhållanden

Markytan sluttar svagt från väster till öster där marknivån längst i väster är ca +53,3 för att längst i öster sjunka till ca +49,3.

Inom området finns ett par ställen med berg i dagen.

5.2 Jordlagerförhållanden

Den utförda undersökningen visar att jordlagren i området huvudsakligen överst består av 0,3 – 1,0 m fyllning på friktionsjord på berg. De översta metrarna av friktionsjorden består av sand. Sanden är i huvudsak brungrå och siltig samt av mindre fraktion, finsand. I några undersökningspunkter är sanden av mellanfraktion. Sanden har en fast till mycket fast lagringstäthet från ca 1 m djup och det har därför varit svårt att komma ner på större djup med sondering. En av jord-bergsonderingarna indikerar lösare skikt på djupet 7 – 9 m i västra delen. Friktionsjordens mäktighet är som störst i den västra delen, upp till ca 14,6 m. Bergytans nivå har bestämts till mellan ca 0,5 och 14,6 m djup, i jord-bergsonderingspunkterna.

De utförda trycksonderingarna har utförts till stopp på mellan 0,7 m och 8,1 m djup. I västra delen av området har sonderingarna kunnat drivas till mellan 2,4 och 8,2 m djup och i östra delen har sonderingarna stoppat på mellan 0,7 och 4,8 m djup.

Hejarsonderingarna har inte kunnat neddrivas till djupare än mellan 1,2 och 5,8 m. I västra delen har hejarsondering stopp erhållits på djup mellan 2,7 och 5,8 m. I östra delen har stopp erhållits på djup mellan 1,2 och 2,4 m.

Skruvprovtagning har i en punkt kommit till större djup än hejarsonderingen. Skruvprovtagning har utförts ner till ca 3 m djup.

Enstaka block har genomborrats vid jord-bergsonderingen, i undersökningspunkt 20CW17A.

Sanden har materialtyp på 3B och 4A och tjälfarlighetsklass på 2 och 3.

Bergkontrollerna har utförts i ett ganska glest nät. Sex stycken av de utförda jordbergsonderingarna har endast borrats ner i berg mellan 1,9 och 2,9 m, mot normalt 3,0 m. På grund av begränsad mängd spolvatten kunde inte alla undersökningspunkter utföras med 3,0 m borring i berg. Bergnivån antas variera mellan undersökningspunkterna.

Huskropparna numreras här från väster till öster för att enklare kunna beskriva jorden.

5.2.1 Huskropp 1

Jorden består överst av ca 0,3 – 0,4 m fyllning på friktionsjord på berg. Fyllningen består av sandigt siltigt grus och humushaltigt grusig siltig sand. Friktionsjorden har

provtagits ner till största djup 3,0 m och består av siltig sand, grusig siltig sand och siltig finsand.

Trycksondering och hejarsondering har drivits till stopp på djup mellan 4,4 och 8,0 m. Sanden är medelfast ner till ca 1 m djup och därunder är sanden mycket fast eller medelfast ner till ca 4,5 m djup. På djupet ca 4,5 m och därunder är sanden mycket fast.

Bergytans nivå har bestämts till mellan 11,8m och 14,6 m djup (ca +41,4 - +38,7), i jord-bergsonderingspunkterna.

5.2.2 Huskropp 2

Jorden består överst av ca 1,0 m fyllning på friktionsjord på berg. Fyllningen består av sandigt siltigt grus, delvis krossat material. Friktionsjorden har provtagits ner till 3,0 m och består av siltig finsand.

Trycksondering har drivits till stopp på djup 2,4 m. Sandens relativa fasthet kan antas vara fast eller mycket fast på djup större än 1 m under markytan.

Med jord-bergsondering har bergytans nivå bestämts till ca +42,6, motsvarande 9,9 m under markytan. I närheten av östra sidan av huskroppen finns berg i dagen, där det uppstickande berget är ca 1 m högre än närliggande mark.

5.2.3 Huskropp 3

Inom västra delen av huskroppens läge finns berg i dagen, där det uppstickande berget är ca 1 - 2 m högre än närliggande mark. I övrigt består jorden överst av ca 0,4 – 0,8 m fyllning på friktionsjord på berg. Fyllningen består av humushaltigt sandigt siltigt grus och humushaltig siltig sand. Friktionsjorden har provtagits ner till största djup 3,2 m och består av siltig finsand och siltig sand.

Viktsondering, trycksondering och hejarsondering har drivits till stopp på djup mellan 0,7 och 3,8 m. Sandens relativa fasthet är mycket lös ner till ca 1 m djup, mellan 1 – 1,2 m är sanden fast och därunder är sanden mycket fast.

Med jord-bergsondering har bergytans nivå bestämts till ca +48,2 motsvarande 3,7 m under markytan. I denna undersökningspunkt har två block genomborrats.

5.2.4 Huskropp 4

Jorden består överst av ca 0,8 m fyllning på friktionsjord på berg. Fyllningen består av grusig sand. Friktionsjorden har provtagits ner till största djup 2,8 m och består av siltig finsand.

Hejarsondering har drivits till stopp på djup 1,2 m. Sandens relativa fasthet är medelfast ner till ca 0,8 m djup och därunder är sanden fast eller mycket fast.

Med jord-bergsondering har bergytans nivå bestämts till mellan ca +49,1 - +48,1 motsvarande 2,2 - 2,8 m under markytan.

5.2.5 Huskropp 5

Jorden består överst av ca 0,3 - 1,0 m fyllning på friktionsjord på berg. Fyllningen består av sandigt siltigt grus, delvis krossat material, humushaltigt sandigt grus och grusig sand. Friktionsjorden har provtagits ner till största djup 2,5 m och består av siltig finsand.

Vikt-, slag-, och trycksondering har drivits till stopp djup mellan 0,8 och 3,8 m. Hejarsondering har drivits till stopp på djup 2,4 m. Sanden är fast mellan 0,4 – 1,0 m och därunder är sanden mycket fast.

Med jord-bergsondering har bergytans nivå bestämts till nivå ca +45,5 motsvarande 4,7 m under markytan.

5.2.6 Huskropp 6

Jorden består överst av ca 0,2 - 0,9 m fyllning på friktionsjord på berg. Fyllningen består av sandigt siltigt grus, delvis krossat material. Friktionsjorden har provtagits ner till största djup 2,0 m och består av siltig finsand. Längst i öster i undersökningspunkt 20CW12A har bergets nivå bestämts till djup ca 0,5 m.

Slagsondering och trycksondering har drivits till stopp på djup mellan 0,7 och 2,9 m. Sandens relativa fasthet kan antas vara fast eller mycket fast på djup större än 1 m under markytan.

Med jord-bergsondering har bergytans nivå bestämts till mellan ca +45,5 och +48,8, motsvarande 0,5 - 4,8 m under markytan.

5.3 Marksättningar och Stabilitet

Deformationsegenskaper har inte kontrollerats för sanden. Den fyllning som finns förutsätts skiftas ur vid byggande av bostäderna.

Lerskikt har ej hittats.

Inga stabilitetsproblem förekommer som området såg ut vid undersökningstillfället. Schakt eller tunga upplag i byggskedet kan dock leda till bärighetsproblem och/eller lokala stabilitetsproblem. För det permanenta skedet bedöms inga risker för skred eller ras finnas då berghällar är flacka och bergskärningar blir låga.

Inga marksättningar förväntas i permanentaskedet eftersom ingen sättningsbenägen lera har påträffats vid undersökningen. Inom området finns huvudsakligen sand enligt den utförda undersökningen och inga skred kan därför uppkomma.

6 Hydrogeologiska och miljötekniska förhållanden

6.1 Hydrogeologiska förhållanden

Två grundvattenrör är installerade i friktionsjorden i samband med undersökningen 2019. Rören bedöms ha god funktion. Rören är installerade på djupen 6,5 m (19CW13R) resp 3,4 m (19CW23R).

De två grundvattenrören som installerades 2011 har spolats ur och nivåer har pejlats i dem också.

Pejling av grundvattennivåer redovisas i nedanstående tabell.

Gw-rör	Marknivå	Datum		
		11-01-25	20-02-11	20-03-12
20CW13R	+53,2		+52,1	+51,8
20CW23R	+49,8		+49,2	+49,0
10S002G	+50,6	+48,8		+49,9
10S004G	+51,6	+50,0		+50,7

Tabell 1. Pejling av grundvattennivåer.

I underlagen anges inte nivå för lägsta golv. Om flerbostadshusen planeras med garage kommer framtida schaktbottennivå hamna långt under uppmätt grundvattennivå.

Grundvattennivån varierar från ca +49, motsvarande 0,7 à 0,8 m under markytan i öster till ca +52,0, motsvarande ca 1,2 m under markytan i väster.

6.2 Miljötekniska förhållanden

Miljötekniska undersökningar har utförts i samband med den geotekniska undersökningen.

Två prover vardera från 19CW02 och 19CW03A, från djup 0 – 0,3 m resp 0,3 – 0,8 m, analyserades av Eurofins med analyspaket MTOT HG innehållande ett antal olika analyser. De analyserade proverna visade inga halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark vid känslig markanvändning (KM).

Den nu utförda undersökningen är inte detaljerad. Undersökningen är utförd genom provtagning med borrhandsvagn.

Utifrån de resultat som framkommit i provtagningen visar det inte på förekomst av halter överskridande KM inom området. Då omfattningen av den miljötekniska undersökningen är väldigt översiktlig går det inte att utesluta att föroreningar kan förekomma inom andra delar av området. Därav är det viktigt att i det fortsatta arbetet verifiera att resultaten från den genomförda undersökningen gäller för området i stort.

7 Länshållning och LOD

7.1 Länshållning

Om husen utförs med garage kommer schakt att utföras under grundvattennivån. Då jorden till största del består av friktionsjord innebär det att länshållning med avseende på tillrinnande grundvatten /tillfällig grundvattensänkning kommer att behöva utföras. Vidare kommer länshållning att behöva utföras på grund av tillrinnande ytvatten.

7.2 LOD

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom perkolation kan vara möjligt inom det aktuella området. Infiltration bör utföras i naturligt lagrad friktionsjord över grundvattennivån. Vi avråder dock alltid från infiltration i befintlig fyllningsjord, då det kan förekomma föroreningar i fyllningen.

Sanden är generellt siltig och det är osäkert om sanden är för tät för infiltration.

8 Schakt

Förslag på lägsta golvnivåer har ej erhållits så antagande görs här för två olika förslag. Antagande görs att färdigt golv kommer hamna ungefär i nivå med markytan alternativt att husen utformas med en garagenivå där lägsta golv kommer hamna ca 3,0 m under markytan.

Huskropparna numreras här från väster till öster för att enklare kunna beskriva schakt.

Sammanfattningsvis kan sägas följande.

För planalternativ *utan garage* finns en risk att det behövs bergschakt för hus 2 och 3. Schakt kan utföras med fria slänter. Bergschaktdjup kan uppgå till mellan ca 0,5 och 3,0 m på grund av uppstickande berg.

För planalternativ *med garage* blir bergschakt aktuell för huskropp 2, 3, 4 och 6. Det finns även risk för bergschakt för huskropp 5. Bergschaktdjup kan uppgå till som mest ca 5,0 m på grund av uppstickande berg. Schakt kan utföras med fria slänter i lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Befintliga ledningar behöver läggas om eller skyddas vid huskropp 1, 2, 5 och 6. Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning.

8.1 Huskropp 1 (längst i väster)

För hus *utan garage* kan schakt utföras med fria slänter men eftersom sanden är siltig behöver slänterna skyddas för nederbörd. Då silt är lättroderat och påverkas av bearbetning i vatten kan flytjordsproblem komma att uppstå vid schaktarbeten. Silt är flytbenägen i vått tillstånd. Även siltig sand kan behöva skyddas av samma anledning. Silt är även tjälfarlig, vilket innebär att schaktbotten måste skyddas vid kyla.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 1,0 m. Risk för bergschakt är mycket liten.

För hus *med garage, en nivå*, kommer schakt bli aktuell i friktionsjord under grundvattennivån. Schakt kan utföras med fria slänter i lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Slänter och schaktbotten behöver hållas fria från ytvatten och grundvatten så att bottenuppluckring och hydrauliskt grundbrott undviks samt så att erosion av slänter undviks.

Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning samt för att skydda befintliga ledningar på östra kortsidan.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 3,5 m. Risk för bergschakt är mycket liten.

8.2 Huskropp 2

För hus *utan garage* kan schakt utföras med fria slänter men eftersom sanden är siltig behöver slänterna skyddas för nederbörd. Då silt är lättroderat och påverkas av bearbetning i vatten kan flytjordsproblem komma att uppstå vid schaktarbeten. Silt är flytbenägen i vått tillstånd. Även siltig sand kan behöva skyddas av samma anledning. Silt är även tjälfarlig, vilket innebär att schaktbotten måste skyddas vid kyla.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 1,0 m. Risk för bergschakt finns i östra delen vid uppstickande berg och totalt schaktdjup kan där bli upp till ca 2,0 m.

För hus *med garage, en nivå*, kommer schakt bli aktuell i friktionsjord under grundvattennivån. Schakt under grundvattennivån kan utföras med fria slänter med lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Slänter och schaktbotten behöver hållas fria från ytvatten och grundvatten så att bottenuppluckring och hydrauliskt grundbrott undviks samt så att erosion av slänter undviks.

Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning samt för att skydda befintliga ledningar på västra kortsidan.

Uppstickande berg utanför östra delen gör att risk för bergschakt är stor och totalt schaktdjup kan därmed bli upp till ca 4,5 m.

8.3 Huskropp 3

För hus *utan garage* kan schakt i jord utföras med fria slänter men eftersom sanden är siltig behöver slänterna skyddas för nederbörd. Då silt är lättroderat och påverkas av bearbetning i vatten kan flytjordsproblem komma att uppstå vid schaktarbeten. Silt är flytbenägen i vått tillstånd. Även siltig sand kan behöva skyddas av samma anledning. Silt är även tjälfarlig, vilket innebär att schaktbotten måste skyddas vid kyla.

Bergschakt blir aktuellt för denna huskropp. Berg i dagen finns inom västra delen av huskroppen.

Uppstickande berg i västra delen gör att totalt schaktdjup kan bli upp till ca 2,0 m.

För hus *med garage, en nivå*, kommer schakt bli aktuell i friktionsjord under grundvattennivån liksom bergschakt. Schakt under grundvattennivån kan utföras med fria slänter med lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Slänter och schaktbotten behöver hållas fria från ytvatten och grundvatten så att bottenuppluckring och hydrauliskt grundbrott undviks samt så att erosion av slänter undviks.

Bergschakt blir aktuellt för stora delar av huskroppen. Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning.

Uppstickande berg i västra delen gör att totalt schaktdjup kan bli upp till ca 5,5 m.

8.4 Huskropp 4

För hus *utan garage* kan schakt utföras med fria slänter men eftersom sanden är siltig behöver slänterna skyddas för nederbörd. Då silt är lättroderat och påverkas av bearbetning i vatten kan flytjordsproblem komma att uppstå vid schaktarbeten. Silt är flytbenägen i vått tillstånd. Även siltig sand kan behöva skyddas av samma anledning. Silt är även tjälfarlig, vilket innebär att schaktbotten måste skyddas vid kyla.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 1,0 m. Risk för bergschakt är liten.

För hus *med garage, en nivå*, kommer schakt bli aktuell i friktionsjord under grundvattennivån liksom bergschakt. Schakt under grundvattennivån kan utföras med fria slänter med lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Slänter och schaktbotten behöver hållas fria från ytvatten och grundvatten så att bottenuppluckring och hydrauliskt grundbrott undviks samt så att erosion av slänter undviks.

Bergschakt blir aktuellt för stora delar av huskroppen. Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 3,5 m.

8.5 Huskropp 5

För hus *utan garage* kan schakt utföras med fria slänter men eftersom sanden är siltig behöver slänterna skyddas för nederbörd. Då silt är lättroderat och påverkas av bearbetning i vatten kan flytjordsproblem komma att uppstå vid schaktarbeten. Silt är flytbenägen i vått tillstånd. Även siltig sand kan behöva skyddas av samma anledning. Silt är även tjälfarlig, vilket innebär att schaktbotten måste skyddas vid kyla.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 1,0 m. Risk för bergschakt är liten.

För hus *med garage, en nivå*, kommer schakt bli aktuell i friktionsjord under grundvattennivån. Schakt under grundvattennivån kan utföras med fria slänter med lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Slänter och schaktbotten behöver hållas fria från ytvatten och grundvatten så att bottenuppluckring och hydrauliskt grundbrott undviks samt så att erosion av slänter undviks.

Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning. Befintliga ledningar går idag genom östra delen av planerad huskropp så de befintliga ledningarna behöver läggas om.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 3,5 m. Risk för bergschakt finns.

8.6 Huskropp 6

För hus *utan garage* kan schakt utföras med fria slänter men eftersom sanden är siltig behöver slänterna skyddas för nederbörd. Då silt är lättroderat och påverkas av bearbetning i vatten kan flytjordsproblem komma att uppstå vid schaktarbeten. Silt är flytbenägen i vått tillstånd. Även siltig sand kan behöva skyddas av samma anledning. Silt är även tjälfarlig, vilket innebär att schaktbotten måste skyddas vid kyla.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 1,0 m. Risk för bergschakt är generellt liten.

För hus *med garage, en nivå*, kommer schakt bli aktuell i friktionsjord under grundvattennivån liksom bergschakt. Schakt under grundvattennivån kan utföras med fria slänter med lutning 1:1,5 eller flackare. Slänterna behöver skyddas mot erosion. Slänter och schaktbotten behöver hållas fria från ytvatten och grundvatten så att bottenuppluckring och hydrauliskt grundbrott undviks samt så att erosion av slänter undviks.

Bergschakt kommer bli aktuellt för östra delen av huskroppen. Spont kan komma att erfordras för att begränsa den tillfälliga grundvattensänkningens utbredning. Befintliga ledningar längs med huskroppens södra del behöver läggas om.

Totalt schaktdjup blir upp till ca 3,5 m.

9 Grundläggning

Djupet till berg varierar mellan ca 0,5 m och 14 m för de 6 husen. Sammantaget föreslås grundläggning med borrade pålar till berg, plintar till berg och på packad sprängbotten alt packad sprängstensfyllning på berg.

För att avgöra om slagna spetsburna betongpålar kan vara ett alternativ rekommenderas provpålning.

Konstruktionerna utförs vattentäta under grundvattennivån.

Geoteknisk kategori är beroende av geoteknisk konstruktion och grundläggningssätt. Grundläggning med pålar utförs i geoteknisk kategori GK2.

9.1 Huskropp 1

För hus 1 rekommenderas att grundläggning utförs på borrade pålar både för hus utan garage och för hus med garage.

9.2 Huskropp 2

För hus 2 rekommenderas att grundläggning utförs på borrade pålar både för hus utan garage och för hus med garage.

9.3 Huskropp 3

För hus 3 rekommenderas att grundläggning utförs på borrade pålar för hus utan garage och på packad sprängsten på berg för hus med garage.

9.4 Huskropp 4

För hus 4 rekommenderas att grundläggning utförs på plintar alt borrade pålar för hus utan garage och på packad sprängbotten alt spängsten på berg för hus med garage.

9.5 Huskropp 5

För hus 5 rekommenderas att grundläggning utförs på borrade pålar för hus utan garage och på plintar alt på borrade pålar för hus med garage.

9.6 Huskropp 6

För hus 6 rekommenderas att grundläggning utförs på borrade pålar och ev på packad sprängsten på berg för hus utan garage. För hus med garage rekommenderas att grundläggning utförs på plintar samt packad sprängbotten alt sprängsten på berg.

10 Behov av kompletterande utredning

För att i detalj kunna ta fram rekommendationer för grundläggning och utförande behöver undersökningen förtätas så att bergnivån noggrannare kan bestämmas. Även behovet och omfattning av spont behöver utredas närmare.

En riskanalys med avseende på vibrationer bör utföras i god tid innanvibrationsalstrande arbeten (som bergschakt) påbörjas.

Solna 2020-03-18

COWI AB

Geoteknik

Michael Lindberg

Michael Lindberg

Geoteknik

Laila Kovanen

Laila Kovanen