



Stockholm, Husby

ROGALAND, kvarter D och E

Planerad bostadsbebyggelse

PM Geoteknik

Projekteringsunderlag

Granskningshandling 2023-03-19

Handläggare: Jakob Vall

Granskad av: Lars Henricsson

Uppdragsnr: 23439

Konsult

Geoteknologi Sverige AB
Hammarbybacken 27
SE-120 30 Stockholm
Tel: 070 290 74 40
Org.nr: 559080-8084
Styrelsens säte: Stockholm

Kund

Sveafastigheter Bostad AB, Suzan Amin

Kontaktperson

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

Innehåll

1	Uppdrag och syfte	3
2	Planerade bebyggelse.....	3
3	Utförda undersökningar	5
4	Befintlig bebyggelse.....	5
4.1	Tidigare bebyggelse	5
4.2	Befintliga ledningar	6
4.3	Befintliga anläggningar	6
5	Mark- och jordlagerförhållanden	7
5.1	Topografi och geologi	7
5.2	Tidigare terrängmodellerings	8
5.3	Jordlagerförhållanden	9
5.4	Lerans sättningsegenskaper	10
6	Hydrogeologiska förhållanden	10
6.1	Ytvattenförhållanden.....	10
6.2	Grundvattenförhållanden	11
7	Geotekniska förutsättningar	12
7.1	Grundläggning.....	12
7.2	Grundläggning av förgårdsmark.....	13
7.3	Schakt.....	14
7.4	Spont	15
7.5	Grundvatten och LOD.....	15
8	Radon.....	16
9	Dimensionering	17
9.1	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	17
9.2	Geokonstruktionens dimensionerande värde	18
10	Uppföljning och kontroll	20
10.1	Grundläggning.....	20
10.2	Grundvatten	20
10.3	Risikanalyt avseende vibrationsalstrande markarbeten	20
11	Fortsatt arbete	21
12	Ritningar	21

1 Uppdrag och syfte

Inom planområdet för ”Hanstavägen vid kvarteret Rogaland”, belägen i stadsdelen Husby i Stockholm, har Sveafastigheter tilldelats markanvisning för ny bostadsbebyggelse inom av två bostadskvarter, kv. D och E. Sedan 2020 pågår ett planarbete, med syfte att pröva marken för bostadsändamål.

På uppdrag av Sveafastigheter har Geoteknologi utfört geoteknisk utredning för planerade bostadskvarter. Syftet med utredningen har varit att klarlägga geotekniska förhållanden, som underlag för projektering av planerade schakt- och grundläggningsarbeten. Arbetet har omfattat inventering och sammanställning av tidigare utförda undersökningar, utförande av nya geotekniska undersökningar samt utvärdering med avseende på planerad bebyggelse.

Denna handling ”PM Geoteknik” är underlag för planering och projektering av planerade bostadskvarter och behandlar bedömda geotekniska förutsättningar, risker och problemställningar samt rekommendationer inför projekteringsskedet.



Figur 1. T.v. Översikt. T.h. Utdrag ur plankarta, samrådshandling daterad 2022-04-19.

2 Planerade bebyggelse

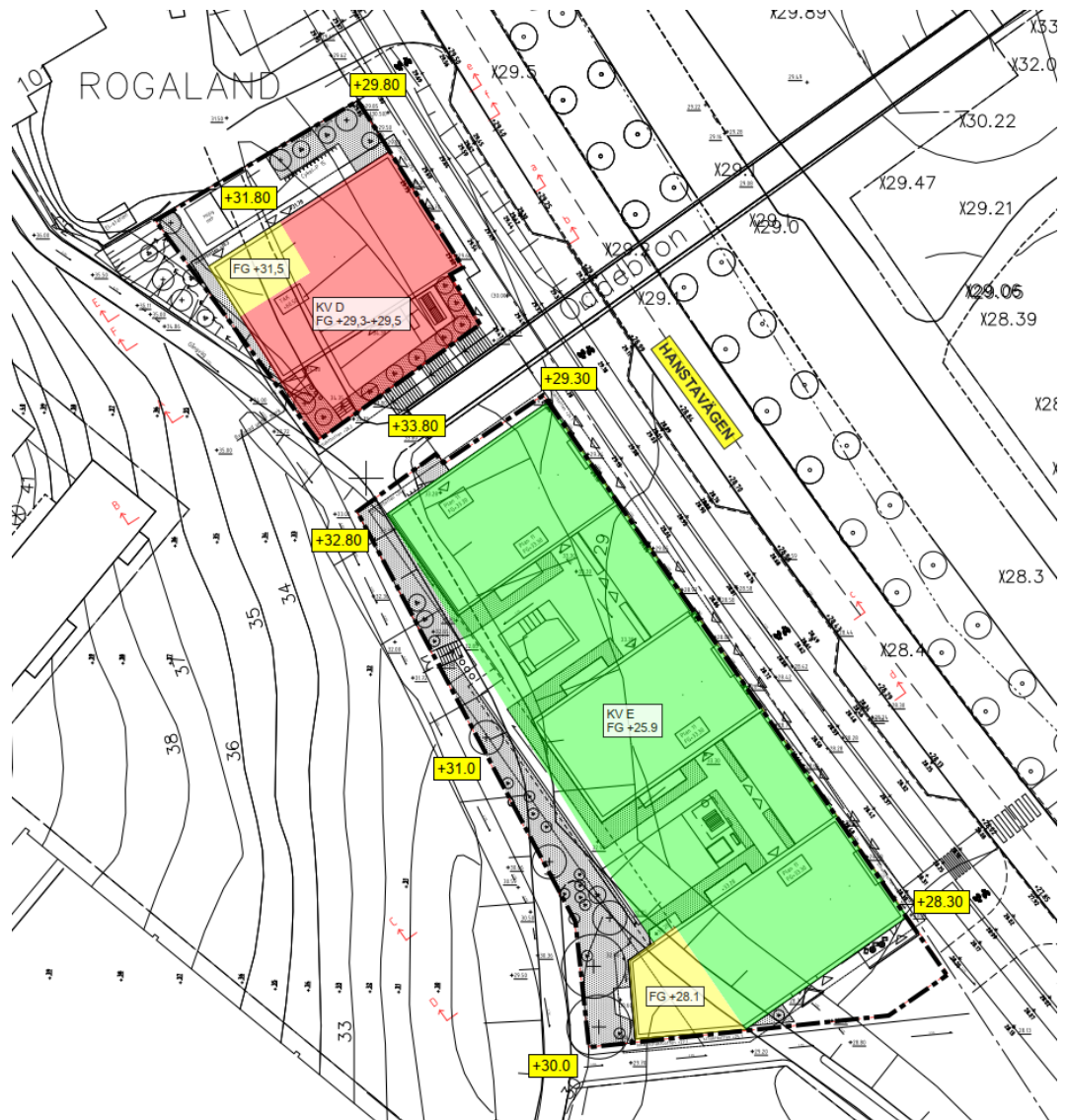
Området ligger inom fastigheten Akalla 4:1 och gränsar till Hanstavägen i öster. Mellan kvarter D i norr och kvarter E i söder ligger en gång- och cykelbro (Oddebron), som kommer integreras i den nya bebyggelsen.

Kvarter D består av ett nio våningar högt punkthus, med en utskjutande byggnadsdel i en våning som möter Oddebron i söder. Delen som ansluter till Oddebron görs något indragen för att synliggöra en trappa som planeras mellan Hanstavägen och bron. Bostadsgården planeras en våning upp från Hanstavägens nivå. Under gårdens planeras lokaler samt utrymmen för förråd. Inom punkthusen planeras garage med infart från fastigheten Rogaland 1 norr om kvarteret.

Kvarterets lägsta golvnivå planeras till +29,3, motsvarande ca 1,1 – 4,4 m djup under befintlig marknivå. I nordöstra hörnet planeras golvnivån ligga på +31,5.

Kvarter E består av tre, mellan 7 och 9 våningar höga, punkthus som binds samman av en två våningar hög upphöjd gård/sockel. I sydväst kommer gården att ansluta mot naturslätten och Rogalandsgången. Under huskropparna och gården planeras garage i två plan.

Kvarterets lägsta golvnivå planeras till +25,9, motsvarande ca 2,3 – 7,8 m djup under markytan. I sydvästra delen planeras lägsta golv till +28,1, motsvarande ca 0,4 m över till ca 1,4 m under befintlig markyta.



Figur 2. Planerad bebyggelse med golvnivåer. Gulmarkerade nivåer redovisar angränsande (planerad) marknivå.

Inom angränsande allmän platsmark kommer Hanstavägen få en ny nivå samt få en ny dragning längre västerut än idag. I väster kommer befintlig gång- och cykelväg att förflyttas västerut. Angränsande gatunivå för Hanstavägen är +28,3 – +29,8, motsvarande ca 0,1 över till ca 1,0 m under befintlig marknivå. Planerade ledningar i angränsande

gatumark har inte studerats.

3 Utförda undersökningar

Geoteknologi har utfört nya geotekniska undersökningar i februari 2023. Resultaten av utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik, granskningshandling daterad 2023-03-19.

Tolkade bergnivåer framgår av ritningarna G-11.1-01 – G-11.1-02 samt i figur 10. Tolkade jordlagergränser och bergnivåer framgår på sektionsritningarna G-10.2-01 – G-10.2-04 tillhörande MUR-Geoteknik. Inga markmiljötekniska utredningar eller undersökningar har utförts inom detta uppdrag. Denna PM med tillhörande ritning redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 18.00 i plan och RH 2000 i höjd.

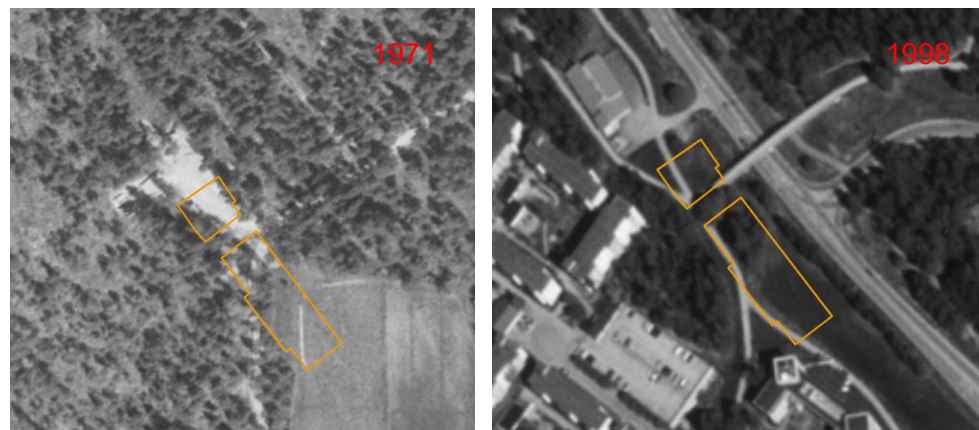
4 Befintlig bebyggelse

4.1 Tidigare bebyggelse

Området bestod innan utbyggnaden av Kista inleddes i slutet på 1970-talet av åkermark, se figur 3 och 4.



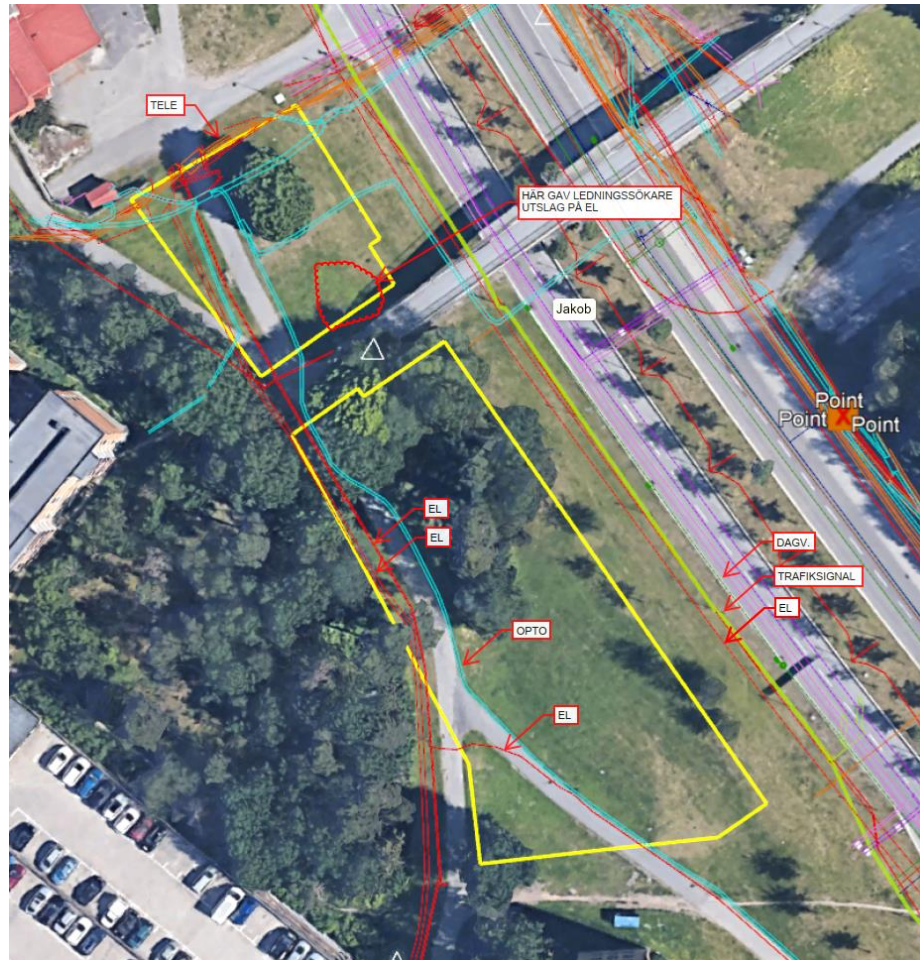
Figur 3. Tv. Flygfoto från år 1958. T.h. Utdrag ur borrhålskarta med ursprungliga marknivåer.



Figur 4. Tv. Flygfoto från år 1971 och 1998.

4.2 Befintliga ledningar

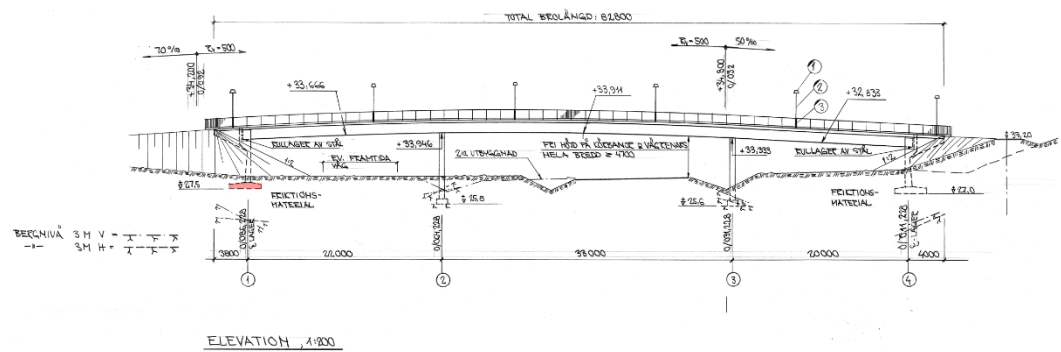
Befintliga ledningar redovisas i figur 5. Befintliga ledningar inom fastigheten utgörs av kablar (el, tele och opto). Troligen kommer en del av ledningarna att tas ur drift eller läggas om innan arbetena startar. Strax norr om bron gav ledningssökare utslag på el, som inte är redovisad på ledningsunderlag.



Figur 5. Befintliga ledningar enligt "LSO samlingskarta sammanställd", erhållen 2023-01-20.

4.3 Befintliga anläggningar

Mellan kvarter D och E finns en befintlig gång- och cykelbro, se grundläggningssuppgifter i bilaga 4 tillhörande MUR-Geoteknik. Brostödet närmast kvarteret är grundlagt med en sula på friktionsmaterial. Sulans underkant ligger på +28,0 och överkanten på +28,7, se figur 6.



Figur 6. Befintlig gc-bro, Oddebron.

Enligt uppgifter finns i närområdet en bergförlagd tunnel tillhörande Stockholm Exergi. Information om tunneln har ej inhämtats då anläggningen omfattas av sekretess.

5 Mark- och jordlagerförhållanden

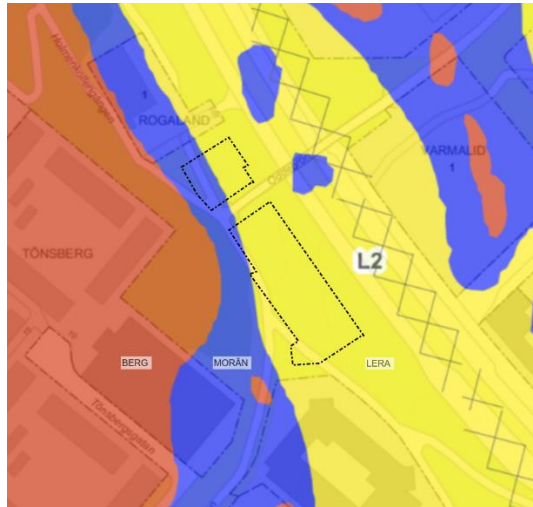
5.1 Topografi och geologi

Området består generellt av uppfylld mark med öppna, klippta gräsytor som i väster övergår i naturmark. I kanten mellan de öppna gräsytorerna och naturmarken går ett gång- och cykelstråk (Rogalandsgången) i nord-sydlig riktning. Marknivåerna varierar i utförda undersökningspunkter från ca +28,2 och +34,3.



Figur 7. Tv. Gatuvy från Hanstavägen mot norr. T.h. Gatuvy mot söder.

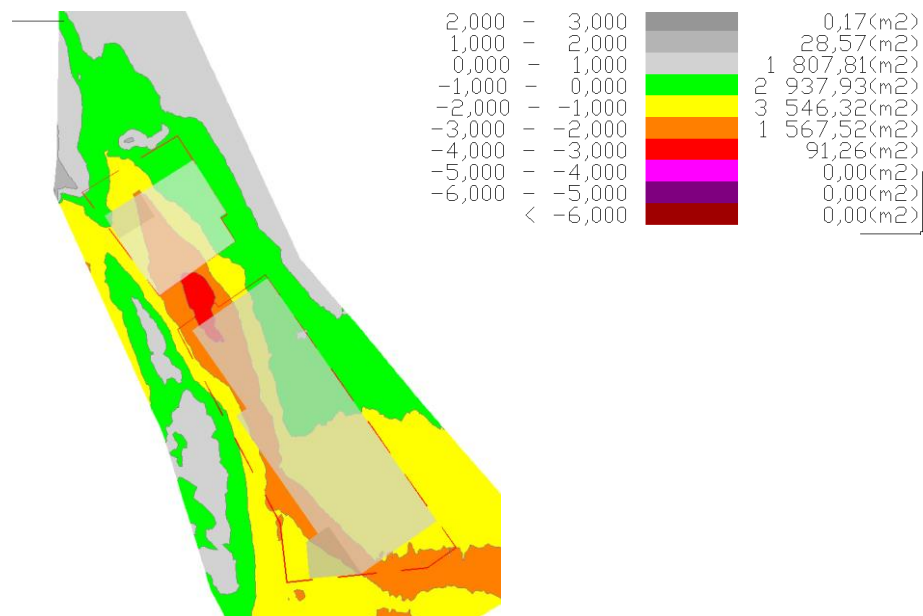
Området ligger geologiskt på västra sidan av en nord – sydlig dalgång med lera. Utmed sluttningarna förekommer fastmark med morän och berg, se figur 8. Jordjupet i området varierar mellan ca 1,6 och ca 9 m.



Figur 8. Stockholms stads byggnadsgeologiska karta, där gul färg avser lera, blå färg morän och röd färg berg i dagen eller ytnära berg.

5.2 Tidigare terrängmodelleringar

I samband med byggandet av Hanstavägen på 1970-talet har stora terrängmodelleringar (utfyllnader, schakter) utförts. Analys av terrängmodelleringarna redovisas i figur 9 nedan.



Figur 9. Jämförelse mellan marknivå innan området utvecklades och marknivå enligt laserskanningsdata (flygdatum 2011). Inom färgade områden har utfyllningar utförts (marken ligger högre än tidigare nivå).

5.3 Jordlagerförhållanden

Tolkade bergnivåer redovisas på ritning G-11.1-01 och G-11.1-02 samt tolkade jordlagergränser och bergnivåer på sektionsritningarna G-10.2-01 – G-10.2-04 tillhörande MUR-Geoteknik.

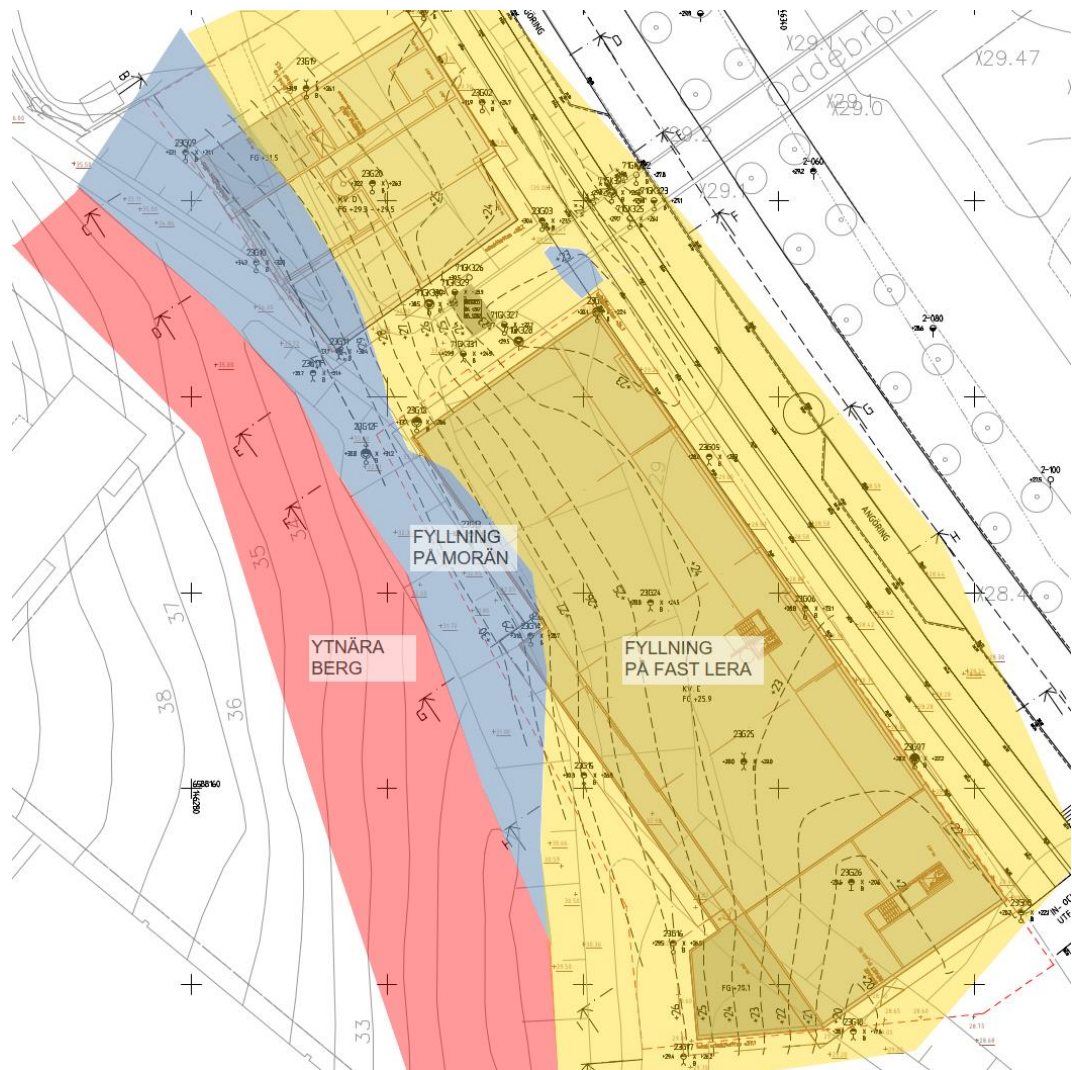
Jordlagerföljden består av fyllning på lera som underlagras av friktionsjord på berg, se figur 10.

Fyllningens tjocklek varierar i nu utförda undersökningar från ca 1,0 – 3,5 m. Fyllningens sammansättning varierar och består i utförda provtagningar av humushaltig, sandig, siltig Lera/Torrskorpelera med växtdelar samt humushaltigt sandigt lerigt Grus, delvis krossat material. I östra delen bedöms även fyllningar innehållande bergkross/sprängsten förekomma. Fyllningen bedöms generellt vara lös – medelfast lagrad.

Lerans mäktighet varierar från ca 0 – 2,2 m och förekommer inom huvuddelen av området som ett jämnt utbrett lager med underkanten på nivån ca +24,5 – +27,5, motsvarande upp till ca 3,7 m djup under markytan. Till följd av tidigare belastningar och troligen även grundvattensänkningar är leran generellt fast och av torrskorpekaraktär. Lerans uppmätta skjuvhållfasthet varierar från ca 28 – 120 kPa. Leran är i upptagna jordprover finsandig och/eller varvig med enstaka tunna siltskikt. Sammanställda hållfasthetsegenskaper redovisas i bilaga 1 tillhörande MUR-Geoteknik.

Friktionsjordens tjocklek varierar i utförda undersökningspunkter från ca 0,5 – 5,7 m. Friktionsjordens sammansättning har inte undersökts men bedöms utifrån utvärderade CPT-sonderingar bestå av lös – medelfast lagrad växellagrad sand, med innehåll av tunna siltskikt som övergår i medelfast – fast lagrad sandig morän, som är stenig och blockig.

Bergets nivå varierar i utförda undersökningspunkter mellan ca +22,1 och +32,0, motsvarande ca 1,6 – 8,9 m djup under markytan vid punkterna. Bergets kvalitet har inte närmare undersökts.



Figur 10. Bedömda jordlagerförhållanden. Streckade linjer avser tolkade bergnivåer.

5.4 Lerans sättningsegenskaper

Lerans sättningsegenskaper har inte närmare undersökts men bedöms vara överkonsoliderad för nuvarande marknivå och uppmätta grundvattenvattentrycknivåer. Det innebär att den är mindre känslig för nya belastningsökningar. Om mer än 1 m uppfyllnad planeras inom områden med lera bör storleken på förväntade sättningar kontrolleras genom beräkningar.

6 Hydrogeologiska förhållanden

6.1 Ytvattenförhållanden

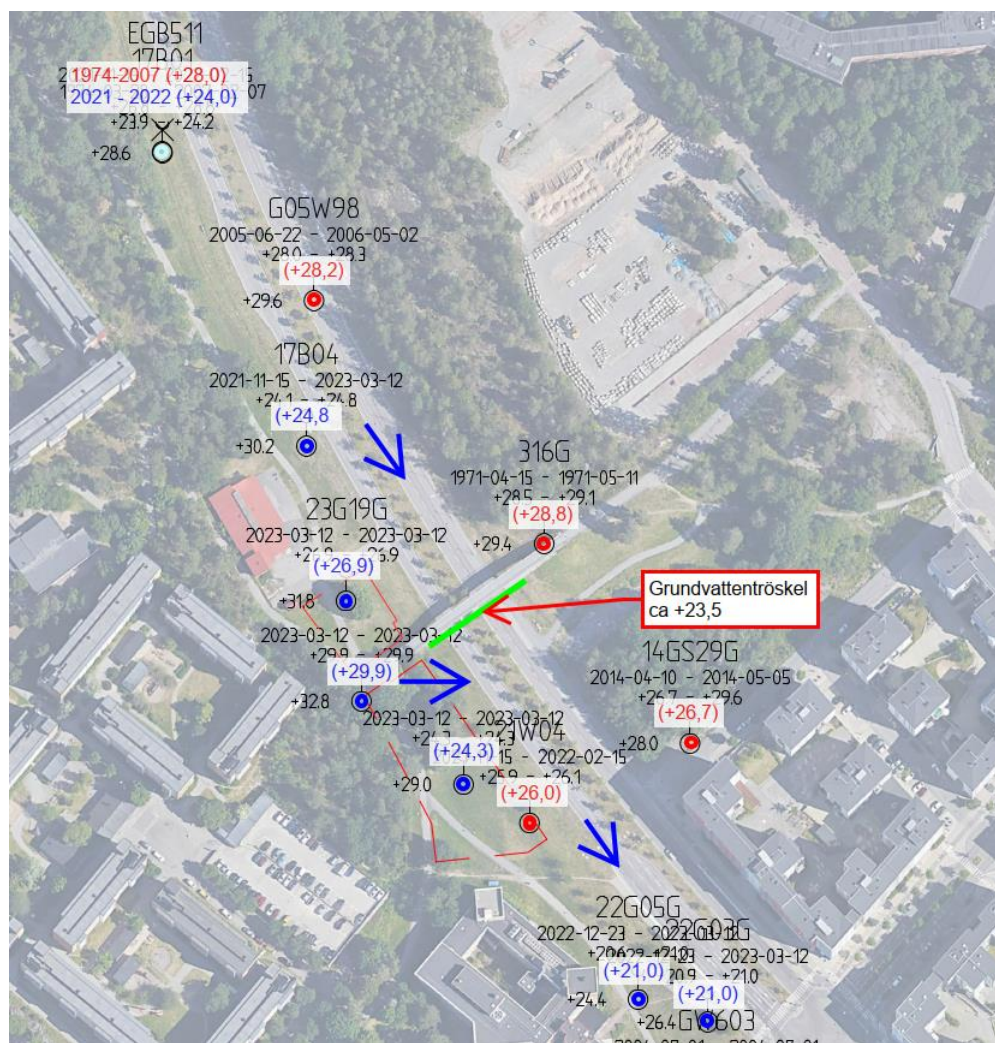
Området ligger inom ett delavrinningsområde (659024-162417) där avrinningen från lokala höjdområden sker via Igelbäcken. Igelbäcken rinner österut och har Edsviken som recipient. Inga ytvattendrag förekommer i området. Det mesta av ytvattnet infiltreras

lokalt eller avrinner mot Hanstavägen där det samlas upp av det kommunala dagvattenssystemet.

6.2 Grundvattenförhållanden

I samband med denna utredning har mätningar av grundvattennivåer utförts i tre nyinstallerat rör, 23G19G, 23G25G, 23G27G samt i ett befintligt rör 17B04, se figur 11. Därutöver har grundvattenförhållanden tidigare undersökts genom mätningar i andra projekt, utförda mellan år 1974 – 2022. Inom området har grundvattnets trycknivå uppmäts i mars 2023 på nivåer mellan ca +29,9 och +24,3, motsvarande ca 2,9 m – 5,4 m djup under markytan vid rören. Generellt bedöms grundvattnets trycknivå i dalgången ligga på nivåer omkring ca +25,0. Då området ligger i en smal dalgång som gränsar till högre belägna fastmarkspartier bör man dock förutsätta att grundvattennivån varierar kraftigt med årstid och nederbörd.

Fortsätta mätningar behöver utföras för utvärdering av dimensionerande nivåer.



Figur 11. Sammanställda grundvattenobservationer. Blå pilar redovisas grundvattnets bedömda strömningsriktning. Blå-markerade rör har mätts inom ramen för utredningen och rödmarkerade rör avser historiska grundvattenobservationer.

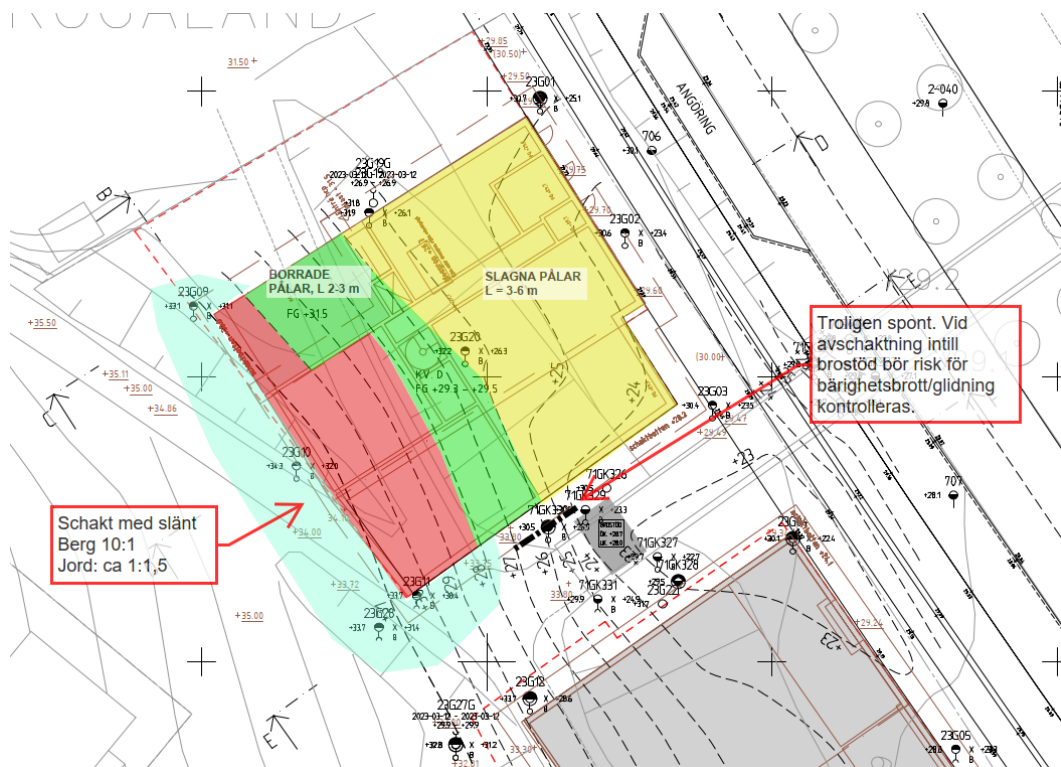
7 Geotekniska förutsättningar

Vid upprättande av denna handling har inte laster varit tillgängliga.

7.1 Grundläggning

Kvarter D

Med en lägsta golvnivå på +39,3 bedöms grundläggning i västra delen komma att utföras på berg och i övrigt med pålar, som nedförs till fast lagrad morän eller berg, se figur 9. Golv inom pålgrundlagda ytor utförs med fribärande bjälklag. Pålängderna kan förväntas variera från ca 2,0 – 6,5 m om pålarna blir borrade till berg, se figur 12.



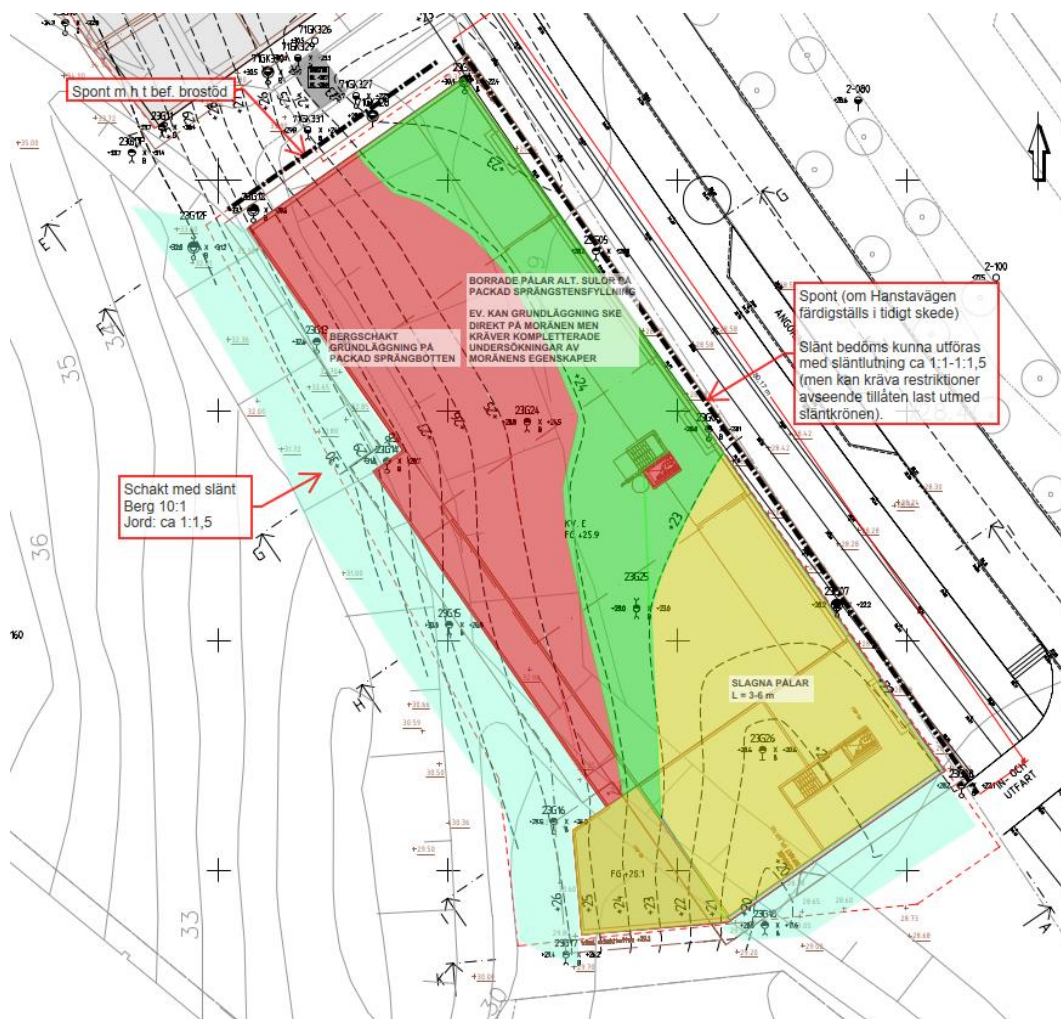
Figur 12. Bedömda schakt- och grundläggningsförutsättningar, kvarter D.

Kvarter E

Med en lägsta golvnivå på +25,9 samt +28,1 kommer grundläggning i västra delen att utföras på berg och i övrigt med spetsbruna pålar, som nedförs till fast lagrad morän eller berg, se figur 13. Samtliga golv inom pålgrundlagda ytor utförs med fribärande bjälklag. Pålängderna kan förväntas variera från ca 2,0 – 5,5 m.

Beroende på lastförutsättningar och tillgång till krossat fyllningsmaterial i närområdet kan, som alternativ till pålning, grundläggning utföras med utbredda sulor på packad sprängstensfyllning efter urgrävning av befintlig lera och lös morän. Om och där pålgrundläggning och plattgrundläggning kombineras är det viktigt att risken för differenssättningar kontrolleras. Om grundläggning utförs med plattor på moränen/packad fyllning innebär det även behov av större släntutbredning eller mer omfattande spont.

I området har moränen skiftande egenskaper och varierar från lös – fast, där gränserna är svårtolkade med nu utförda undersökningsmetoder (Jb). För att utreda om och var det är möjligt att grundlägga direkt på moränen, eller med sprängstensfyllning ovan morän, behöver kompletterande undersökningar med hejarsond utföras (troligen ca 2 dgr) för att täcka in området). Undersökningarna försvåras av att delar av fyllningen närmast Hanstavägen består av bergkross.



Figur 13. Bedömda grundläggningsförutsättningar av kvarter E.

Val av lämplig påltyp beror på grundens utformning och lastförutsättningar, men beroende på pålbarheten i moränen kan slagna stålörspålar vara att föredra kontra slagna betongpålar.

7.2 Grundläggning av förgårdsmark

Inga särskilda geotekniska åtgärder bedöms krävas för grundläggning av förgårdsmark.

Söder om kvarter D planerar staden att anlägga en trappa. Detta behöver samordnas vad gäller arbetsutrymme, behov av spont m.m.

7.3 Schakt

7.3.1 Jordschakt

Kvarter D

Baserat på en schaktbottennivå på +28,2 och +30,0 uppgår schaktdjupet, relativt befintlig marknivå, till ca 2,0 – 5,5 m i jord och ca 0 – 3,8 m i berg. Därutöver planeras en ca 1,5 m djup hissgrop med schaktbottennivån +26,7. För planering bedöms slänter kunna utföras med lutning ca 1:1,5, under förutsättning att inga laster förekommer närmast släntkrönen.

Av utrymmestekniska skäl kan dock spont krävas beroende på tillåtet arbetsutrymme, d. v. s. om schakt med slänt inte tillåts utanför fastighetsgränsen. Vid schakt intill befintligt brostöd kan spont krävas för att undvika risk för underminering av gångbanan. Här behöver samordning ske beroende på när staden anlägger trappan.

Kvarter E

Utifrån en schaktbottennivå på +24,1 och +27,1 uppgår schaktdjupet till ca 2,5 – 7,6 m i jord samt ca 0 – 5,0 m i berg. Därutöver planeras två stycken, ca 1,5 m djupa, hissgropar utföras med schaktbottennivån på +22,1.

Om Hanstavägen färdigställs i ett tidigt skede bedöms spont krävas, av stabilitets-, utrymmes- och trafiktekniska skäl, på en ca 80 m lång sträcka. Vid alternativ med slänt bedöms schakter i fyllning och fast lera samt morän kunna ställas med en släntlutning på ca 1:1,5, under förutsättning att trafikomläggningar kan utföras som förhindrar laster från allmän trafik närmast släntkrönen. Beroende på tillgängligt arbetsutrymme behöver stabilitetsberäkningar utföras för dimensionering av lämplig släntlutning och tillåten last utmed släntkrönen. För att närmare säkerställa schaktförutsättningarna kan förutom beräkningar en besiktning av schaktslänterna utföras så att schaktslänternas lutning är dimensionerande till schaktdjup, fyllningens sammansättning, och hållfasthet samt förekommande belastningar och trafik intill schakt. Även risker m. h. t. arbetsmiljö och omgivningspåverkan för 3:e man och tiden som slänten ska vara öppen påverkar lämplig lutning. För vägledning, se handbok Schakta säkert (2015), Svensk Byggtjänst. Särskilt för schakter som kan inverka på arbetsmiljöförhållandena bör schaktutförandet alltid säkerställs i en arbetsberedning i enlighet med AMA Anläggning kap C.

Även mot gångbron kommer troligen spont erfordras av stabilitetsskäl för att undvika risk för underminering/sättningar och stabilitetsbrott. Alternativt kan man växla över brostödet på pålgrundlagda balkar, men detta bedöms innebära ett större ansvarstagande och tätare dialog med Trafikkontoret.

7.3.2 Bergschakt

Bergschakter bedöms kunna utföras enligt normala krav för bergschaktningsklass i Anläggnings-AMA (CBC.2), även om sprängningsarbetena behöver anpassas så att omgivande byggnader, anläggningar, installationer och utrustningar – eller nya stödkonstruktioner – inte skadas av markvibrationer, luftstöt vågor, lyft och stenkast. luftstöt vågor, lyft och stenkast.

7.4 Spont

Sponter kring schakter behöver projekteras av spontkonstruktör. Vid utförande av en profilerad stålspons (typ Larsen) kan förskakt (rensning av block m.m.) krävas då bergkross påträffats i utförda undersökningar.

7.5 Grundvatten och LOD

7.5.1 Länshållning

I lägen för planerade hissgröpar samt vid val av grundläggning på packad fyllning kommer troligen temporära grundvattensänkningar erfordras beroende på yt- och grundvattensituationen vid schakttillfället. Temporär bortpumpning av grundvatten bedöms inte innebära någon särskild risk för negativ omgivningspåverkan. Bedömning av vilken omgivningspåverkan som eventuell länshållning kommer ge upphov till, görs på verksamhetsutövarens risk och har inte utretts närmare. Utifrån information om lerans tjocklek och egenskaper inom undersökningsområdet bedöms jorden inte vara sättningskänslig eller påverkas negativt vid en temporär grundvattensänkning.

Länshållningsvatten behöver avskiljas av sand, slam och eventuella föroreningar innan vattnet får avledas till befintliga dagvattensystem och diken. Närmare krav inhämtas från Stockholm vatten.

7.5.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD

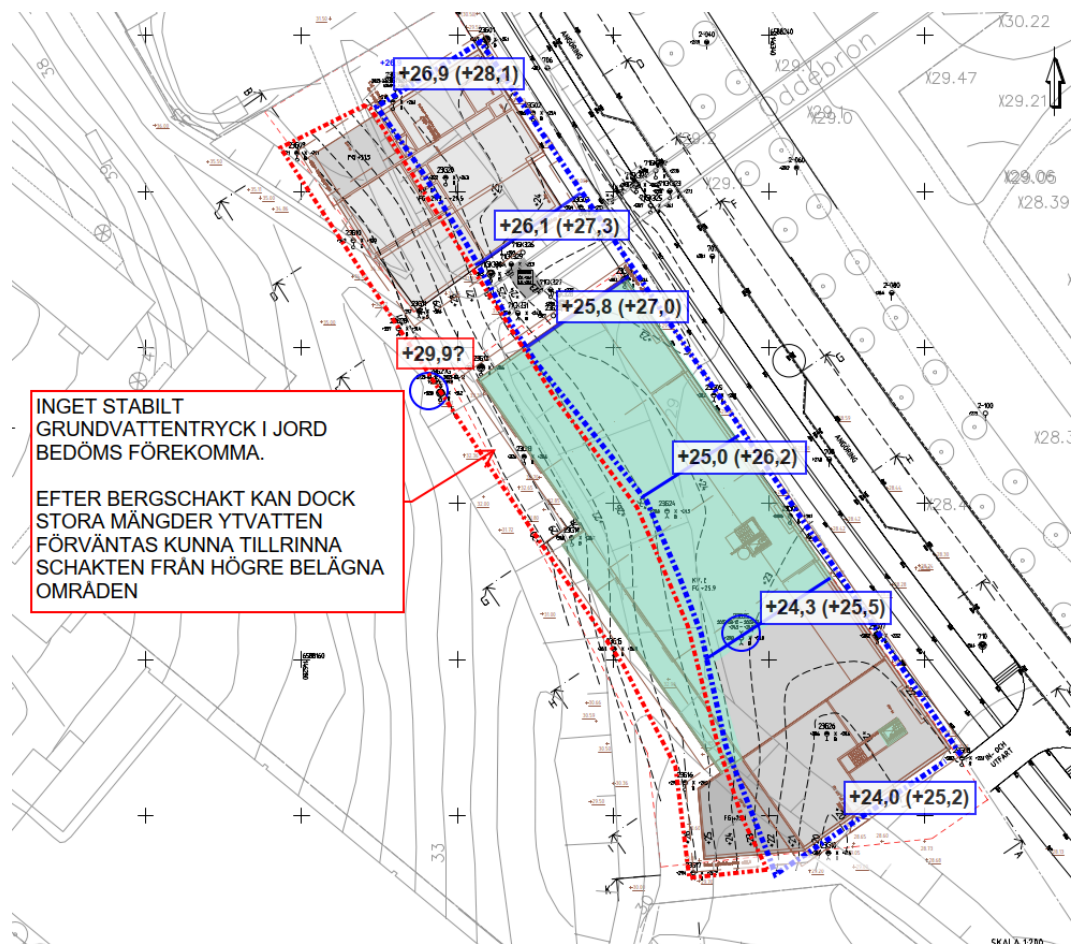
Möjligheterna till LOD bedöms vara begränsade då jorden främst består av täta jordarter (lera) samt då utförda mätningar indikerar en ytnära grundvattennivå. Eventuella åtgärder (fördröjningsmagasin etc.) behöver studeras av sakkunnig på VA och dagvatten.

7.5.3 Dimensionerande grundvattennivåer

För att inte åstadkomma en permanent grundvattensänkning ska dräneringsnivåerna för byggnaderna ligga högre än tidigare uppmätta grundvattennivåer. Hittills utförda mätningar har dock utförts under för kort period för att kunna fastställa dimensionerade nivåer. Då trycknivåerna varierar kraftigt behöver fler rör installeras för att närmare förstå hur nivåvariationerna ser ut i området.

Generellt bedöms grundvattenmagasinet i jord vara begränsat till områdets östra delar, medan grundvattentrycknivån i väster i hög grad är säsong- och nederbördsberoende och bedöms ligga ca 0 – 1,5 m under bergets överyta. Utifrån nu tillgänglig information bedöms lägsta nivå för dränerande ingrepp variera från ca +26,9 i norr till ca +24,0 i söder. Högsta dimensionerande nivå är dock mycket svårbedömd, men kan förutsättas ligga ca 1,2 m över uppmätta nivåer, d.v.s. varierar från ca +28,1 i norr till ca +25,2 i söder.

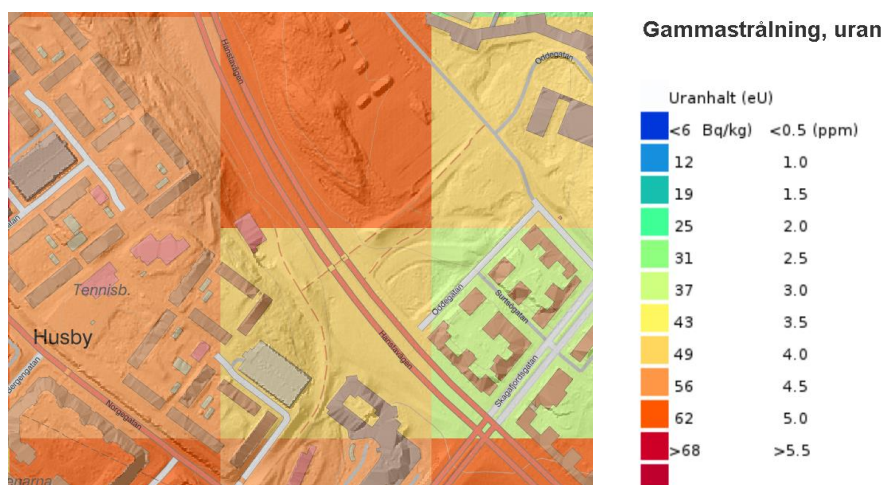
Detta innebär att kvarter D bedöms kunna utföras på en dränerad terrass, under förutsättning att byggnadens dränering har kapacitet (t.ex. genom självfall till dagvattensystemet) att förhindra att en högre vattennivå uppstår. Samtliga hissgröpar föreslås utföras vattentäta. Kvarter E ska dock förutsättas behöva utföras med vattentät bottenplatta. Även delar av källarvägarna bör man överväga att utföras vattentäta.



Figur 14. Kvarter D bedöms kunna utföras på en dränerad terrass. Kvarter E bedöms, utifrån nuvarande information, behöva utföras med vattentät bottenplatta inom blåmarkerade delar. Fortsatta grundvattenmätningar bör dock utföras för att kunna fastställa dimensionerande nivåer. Blåmarkerad nivå +xx.x är lägsta nivå för dränerande ingrepp och nivå inom parantes är preliminär högsta dimensionerande nivå).

8 Radon

Baserat på SGU:s flyggeofysiska kartor för uran bedöms radonrisken vara normal - hög med en uranhalt i marken på 3,5 ppm, vilket motsvarar en radiumhalt på ca 43,2 Bq/kg, se figur 15. I planeringsskedet bör man förutsätta att området består av högradonmark. För närmare bedömning av radonrisken behöver en markradonundersökning utföras.



Figur 15. Uranhalten i mark enligt SGU:s gammaspektrometriska 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 medelvärden. Då ett lågt värde är dimensionerande används formel:

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

där

X_d Geokonstruktionens dimensionerande värde.

γ_m 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} Värderat medelvärde baserat på härledda värden.

Dimensionering av pålars geotekniska bärförmåga sker enligt DA2, medan pålars konstruktiva bärförmåga dimensioneras enligt DA3. För DA2 är $\gamma_{m,cu}=1,0$ och $\gamma_{m, \tan\phi}=1,0$. 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), $\gamma_d=0,91$.

9.2 Geokonstruktionens dimensionerande värde

9.2.1 Medelvärden, \bar{X}

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

Jordart	Djup/ Nivå	c_u [kPa]	ϕ'	E_k / M_0 [MPa]	Tunghet, γ (γ') [kN/m ³]
Fyllning	Se ritning	-	32°	-	19 (12)
Lera	G-10.2-01 – G-10.2-04	29,0 ¹		7,0	18 (8)
Sand/ sandig Morän	tillhörande MUR- Geoteknik	-	34° ³	8,0 ³	19 (11)
Packad sprängbotten + tätning och avjämning enligt AMA/CEE.121.		-	45°	50-150	20 (13)
Packad sprängstensfyllning (CEB.211) + tätning och avjämning enligt AMA/CEE.121		-	45°	50	20 (13)
Krossad sprängsten enligt AMA/CEB.213		-	45°	50	18 (11)

¹Medelvärde för pådimensionering i DA3.

²gäller för tillskottsspänningar i bruksgränstillstånd på 0 – 60 kPa.

³försiktigt valt valde. Kompletterande kontroller och/eller undersökningar behöver utföras vid plattgrundläggning på morän.

För beräkning av grundsulors vertikala bärförmåga kan grundvattennivån antas ligga på nivå +27,5.

9.2.2 Val av partialkoefficienter, γ_m

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

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

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan\phi'$)	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{c'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	γ_{cu}	1,5
Tunghet	γ_γ	1,0

9.2.3 Omräkningsfaktorn, η för beräkningar i DA3 (pålar)

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

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	0,9	1,0	0,9	1,0	a)	1,1	1,0	1,0
$\tan\phi'$	0,95				b)	1,05		
γ	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

Omräkningsfaktorn η för materialparametrerna c_u uppgår beroende på val * η_6 således till mellan 0,81 – 0,89. Med hänsyn till aktuell geokonstruktion blir för geotekniska parametern odränerad skjuvhållfasthet lägsta dimensionerade värde (DA3), $X_d = 15,7 - 17,2$ kPa.

9.2.4 Omräkningsfaktorn, η för beräkningar i DA3 (plattor)

Förslag på delfaktorer för plattor anges i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Utvärderade delfaktorer för plattor vid dränerade förhållanden.

$\eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4$		$\eta_5 \cdot \eta_6$		η_7	η_8
a)	0,8	c)	1,0	1,0	1,1
b)	1,0	d)	0,9		

* $\eta_5 \cdot \eta_6$ väljs av konstruktör.

- För befintliga jord- och fyllnadsmaterial.

- b) För tillförda fyllningsmaterial (mtrl-typ som är packade enligt AMA Anläggning 20.
- c) För långsträckta plattor där en stor jordvolym medverkar vid brott och/eller där plattan är styv, d v s har förmåga att överföra laster från veka till fasta delar i marken. En kantförstyvad platta kan i normalfallet betraktas som en långsträckt platta.
- d) För kvadratiska/rektangulära plattor där ett lokalt sämre område kan orsaka brott i konstruktionen och/eller plattor som har begränsad förmåga att omfördela laster.

10 Uppföljning och kontroll

10.1 Grundläggning

I samband med mark- och grundläggningsarbetena rekommenderas att kontroller / besiktningar utförs av geoteknisk sakkunnig person samt att verkliga förhållanden i undergrunden dokumenteras.

Efter pålning ska pålarnas geotekniska bärförmåga verifieras genom endera stoppslagningskriterier (Nivå 1) eller genom stötvågmätning (Nivå 2/3) enligt Pålkommisionen Rapport 106.

10.2 Grundvatten

Befintliga och nyinstallerat grundvattenrör behöver mätas under en längre tidsperiod för att kunna bedöma grundvattenytans års- och säsongsvariation (dimensionerande nivåer), se även kapitel 11.

10.3 Riskanalys avseende vibrationsalstrande markarbeten

Vid installation av spont uppkommer alltid rörelser. Dessa kan orsakas antingen av skakningar vilket kan leda till sättningar (omlagring av löst lagrad friktionsjord), av massundanträngning (sidorörelser, hävning) och/eller underminering till följd av erosion vid exempelvis stagsättning. Även vid dragning av spont finns risk för sättningar då den volym som sponten upptar kommer, efter uppdragning, att fyllas med jord, vilket innebär att en viss sättning uppstår i anslutning till sponten.

Program för uppföljning, kontroll och åtgärder bör upprättas av geokonstuktör inför arbeten i närheten av störningskänsliga anläggningar. Vid sprängning-, schakt- och pålningsarbeten finns generellt risk för vibrationsskador på närbelägna byggnader, ledningar och anläggningar samt även risk för störning av känsliga utrustningar och verksamheter. En riskanalys med tillhörande föreskrifter angående tillåtna vibrationer vid markarbeten bör upprättas inför arbetena.

11 Fortsatt arbete

Generellt bedöms det geotekniska underlaget uppfylla krav enligt geoteknisk kategori 2 för pålning och grundläggning med plattor på berg. Däremot kan kompletterande insatser öka möjligheterna till att hitta grundläggningstekniskt-ekonomiskt optimala lösningar.

Nedan listas några punkter för fortsatt utredning:

- Med ett större tillgängligt arbetsområde ökar möjligheterna att reducera behovet av spont. Det gäller både mot Rogalandsgången, Hanstavägen, och Oddebron. För att närmare klarlägga schaktförutsättningarna behöver tillgängligt arbetsområde och trafiksituation på Hanstavägen klarläggas.
- Utförda undersökningar indikerar stor spridning i fasthet på friktionsjorden (sand/moränen), vilket innebär att ett försiktigt valt hållfasthetsvärde har antagits på hela lagret. Tidigare utförda viktsonderingar samt nu utförda CPT-sonderingar har dock stoppat på högre nivå än aktuella grundläggningsnivåer. Beroende på lastförutsättningar och grundens utformning kan man överväga en komplettering med hejare för att närmare klarlägga moränens egenskaper på större djup.
- Grundvattentrycknivån behöver i installerare rör mätas under en lägre tid för att möjliggöra utvärdering av dimensionerande högsta och lägsta grundvattennivå. Då uppmätta nivåer varierar kraftigt inom undersökningsområdet kan man även överväga installation av fler rör för att kunna optimera krav på byggnadernas vattentäthet.
- I projekteringsskedet rekommenderas att en markradonundersökning utförs för att klarlägga planerade byggnaders radonskydd.
- Inför upphandling eller genomförande av markarbetena rekommenderas, då stora mängder schaktmassor ska hanteras, att en miljöteknisk undersökning utförs. Då bergschaktmassor kommer att hanteras rekommenderas även att miljöutredningen inkluderar klarläggning av sulfidbergrisk.

12 Ritningar

<u>Ritning nr:</u>	<u>Typ, innehåll</u>	<u>Skala (A1)</u>
G-11.1-01	Plan 1, kv D, tolkade bergnivåer	1:200
G-11.1-02	Plan 2, kv E, tolkade bergnivåer	1:200

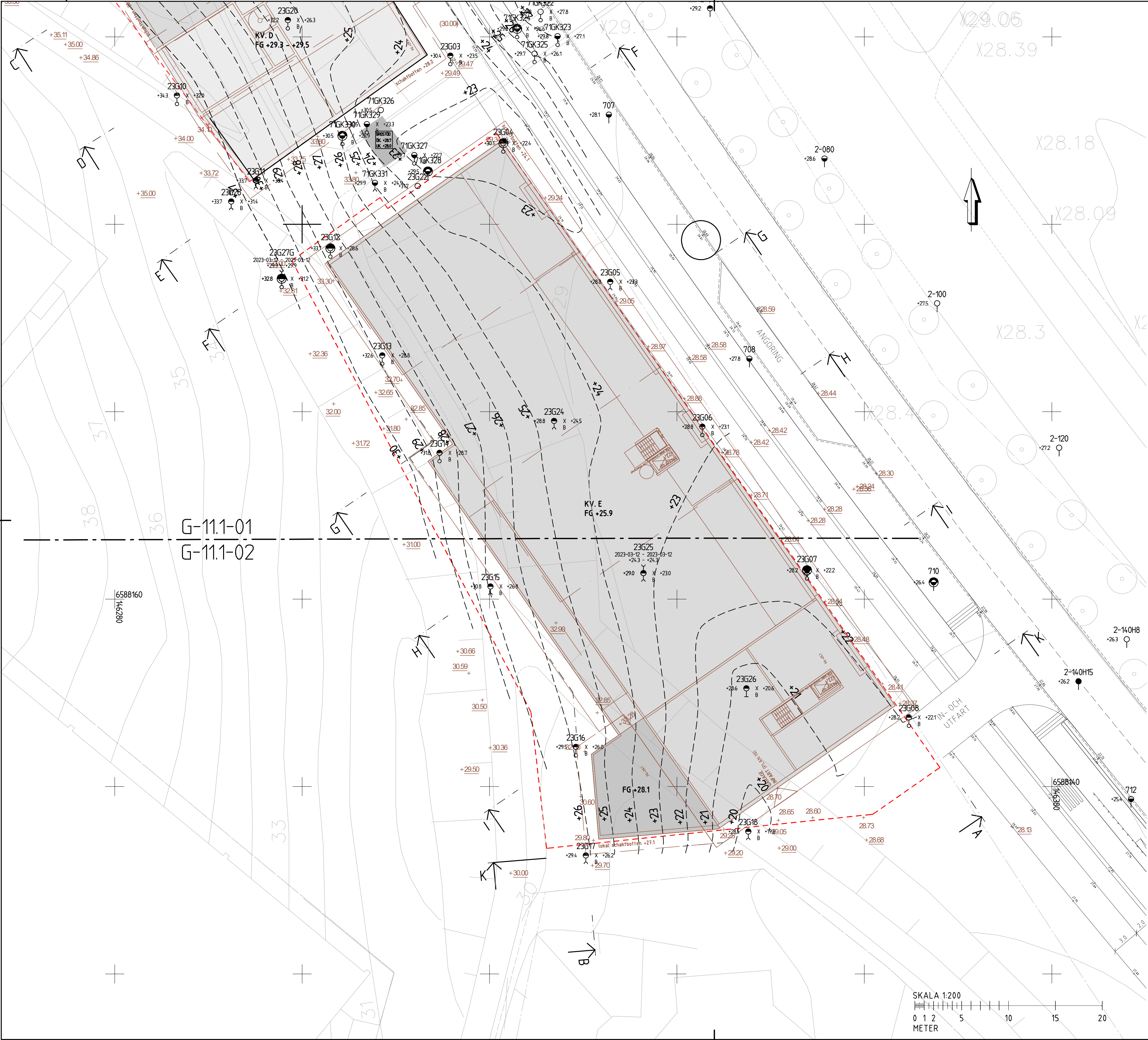
Resultat av sammanställda och utförda geotekniska undersökningar redovisas på planritningarna G-10.1-01 – G-10.1-02 samt sektionsritningarna G-10.2-01 – G-10.2-04, tillhörande MUR-Geoteknik.

Geoteknologi Sverige AB

Jakob Vall

Jakob Vall





COORDINATSYSTEM
Plan: SWEREF 99 18 00
Höjd: RH 2000

FÖRKLARINGAR

- Ny fastighetsgräns
- Planerade gatunivåer (Hanstavägen)
- Planerad byggnad (FG = färdig golvnivå)
- Ny marknivå
- Tolkad bergnivå
- Befintlig marknivå i undersökningspunkt
- Tolkad bergnivå i sondering
- GW-rör, befintligt, med mätperiod samt lägsta och högsta uppmätta grundvattennivåer

I övrigt se SGF:s beteckningssystem
www.sgf.net

HÄNVISNINGAR

Kvarter D
Sektion A-A, B-B, se ritning G-10.2-01*
Sektion C-C, D-D, E-E, se ritning G-10.2-02*

Kvarter E
Sektion A-A, B-B, se ritning G-10.2-01*
Sektion F-F, G-G, H-H, se ritning G-10.2-03*
Sektion I-I, K-K, se ritning G-10.2-04*
*tillhörande MUR-Geoteknik

ANMÄRKNINGAR

Planerad utformning är enligt modellfiler KvE_plan 9, KvD_plan 10, KvD_plan 10.5, L-30-P-01 (hämtade från webforum 2023-03-07) samt KvD_schaktbotten och KvE_schaktbotten (daterade 2023-01-13) och är ENDAST FÖR INFORMATION. För gällande utformning och höjdsättning hänvisas till respektive teknikområdes ritning enligt ritningsförteckning.

Borrpunkter med id 23Gxx är utförda år 2023 av Geoteknologi
Borrpunkter med nummer 71GKxxx är utförda år 1971 av Stockholms galukontor.
Borrpunkter med nummer 2-xxx är utförda år 1970 av Stockholms galukontor.
Borrpunkter med nummer 7xx är utförda år 2004 av Tyréns.

GH 2023-03-19

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
PROJEKTERINGSUNDERLAG				
ROGALAND KV. D OCH E				
SVEAFASTIGHETER				
GEOTEKNOLOGI SVERIGE AB HAMMARBYBACKEN 27 120 30 STOCKHOLM TEL: 070 290 74 40			 Geoteknologi	
UPPDRAG NR 23439	RITAD./KONSTRUERAD AV J.V.		HANDLÄGGARE J. VALL	
DATUM	ANSVARIG JAKOB VALL			
PLANERAD BOSTADSBEBYGGELSE, KV. E				
GEOTEKNISK UTREDNING				
TOLKADE BERGNIVÅER				
PLAN 2				
SKALA 1:200	A1	NUMMER G-11.1-02		BET