

REALY BOSTAD

DETALJPLAN HOLMÖGADDSVÄGEN

PM Geoteknik

UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

Uppdragsnummer	4282-2301S
Titel	PM Geoteknik
Dokumentbeteckning	G-PM-001
Dokumentdatum	2026-08-24
Rev datum	-
Revidering	-

Handläggare	Emelie Laveryd
Granskad av	Christian Thylén
Uppdragsansvarig	Emelie Laveryd, 070-693 23 80 emelie.laveryd@markanta.se



Markanta AB
www.markanta.se

Innehållsförteckning

Sida

1	Uppdrag och bakgrund	3
1.1	Omfattning, syfte och avgränsning	3
2	Planerad byggnation.....	4
3	Underlag	5
4	Geotekniska undersökningar	6
5	Befintliga förhållanden.....	6
5.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	7
5.2	Befintliga anläggningar	7
5.2.1	Tunnelbanan	9
5.3	Geologiska förhållanden	9
5.3.1	Jordlagerförhållanden	10
5.4	Geohydrologiska förhållanden	11
5.5	Sättningsförhållanden	12
5.6	Stabilitetsförhållanden	12
5.7	Markföroreningar	12
5.8	Markradon och gammastrålning	13
6	Planeringsförutsättningar.....	14
6.1	Tunnelbanan	14
6.2	SVOA VA-ledningar och Dagvattentunnel	14
6.3	Grundläggning av byggnad	15
6.4	Schakt och stödkonstruktioner.....	15
6.5	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	19
6.6	Grundvatten	19
6.7	Dagvattenhantering	19
7	Slutsats.....	20
8	Fortsatt utredning.....	20

Bilageförteckning

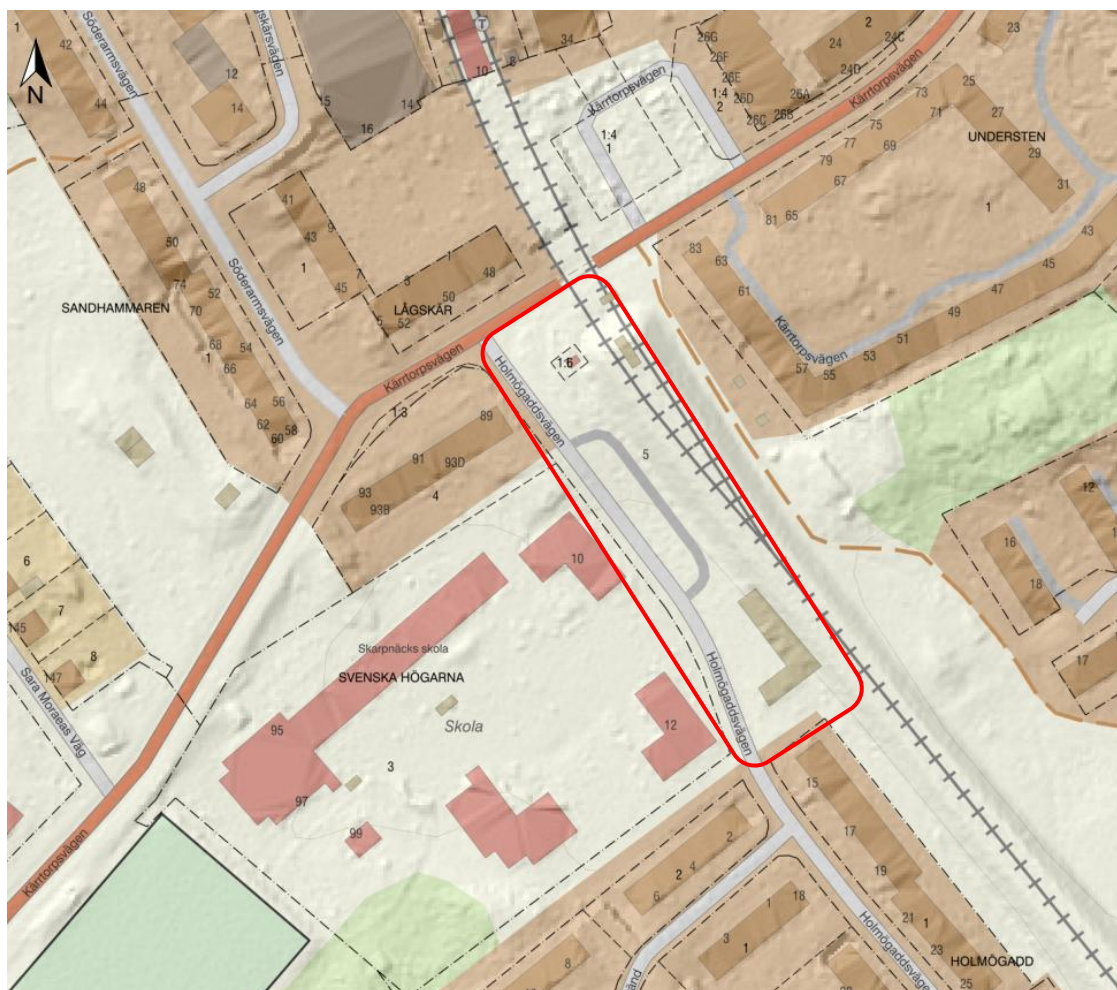
Bilaga

Ritning 80838, Skarpnäcksbanan 4, Markundersökningar	A
Allmänna bestämmelser för markarbeten intill jordförlagda anläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall	B
Allmänna bestämmelser för markarbeten intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall	C

1 Uppdrag och bakgrund

På uppdrag av Realy Bostad AB har Markanta AB utfört en geoteknisk undersökning och utredning i Kärrtorp, Stockholm under våren 2024. Utredningen har uppdaterats med ett nytt planförslag 2026.

Utredningen ska utgöra ett underlag för ny detaljplan som möjliggör byggnation av nya bostadshus mellan Holmögaddsvägen och tunnelbanan inom fastigheten Stockholm Kärrtorp 1:1.



Figur 1-1 Översiktlig kartbild. Aktuellt område markerat i rött.
(Lantmäteriet.se, 2024-02-02)

1.1 Omfattning, syfte och avgränsning

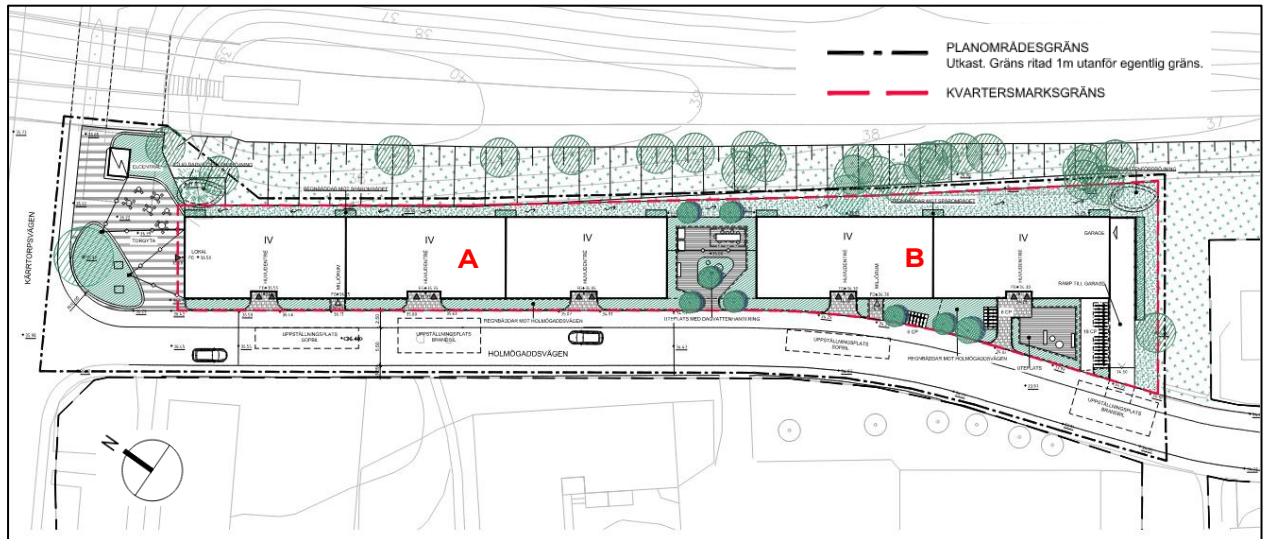
Föreliggande PM ska utgöra underlag till detaljplan. Utredningens syfte är att redovisa geologiska och hydrogeologiska förhållanden, samt redogöra för geotekniska förutsättningar för byggnation inom aktuellt område. PM syftar också till att ge översiktliga rekommendationer för grundläggning av byggnaderna inför den fortsatta projekteringen.

Alla nivåer i denna PM är angivna i höjdsystem RH 2000.

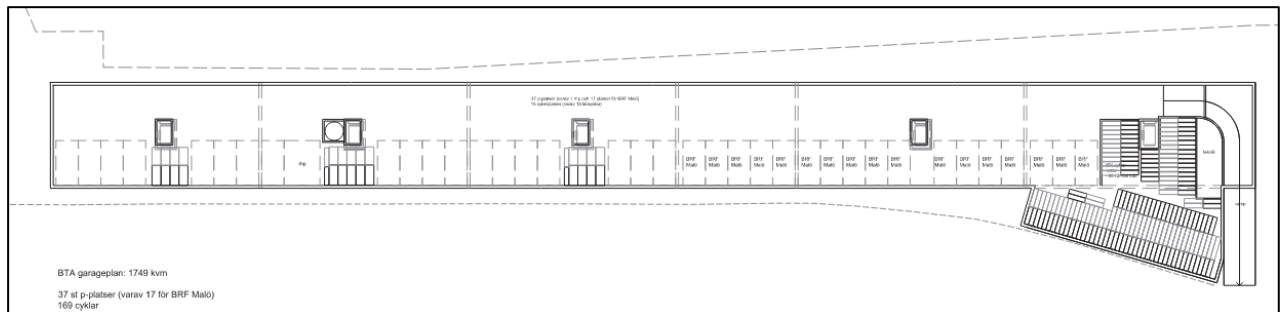
Den nu utförda geotekniska utredningen får ej utgöra del av förfrågningsunderlag eller bygghandling.

2 Planerad byggnation

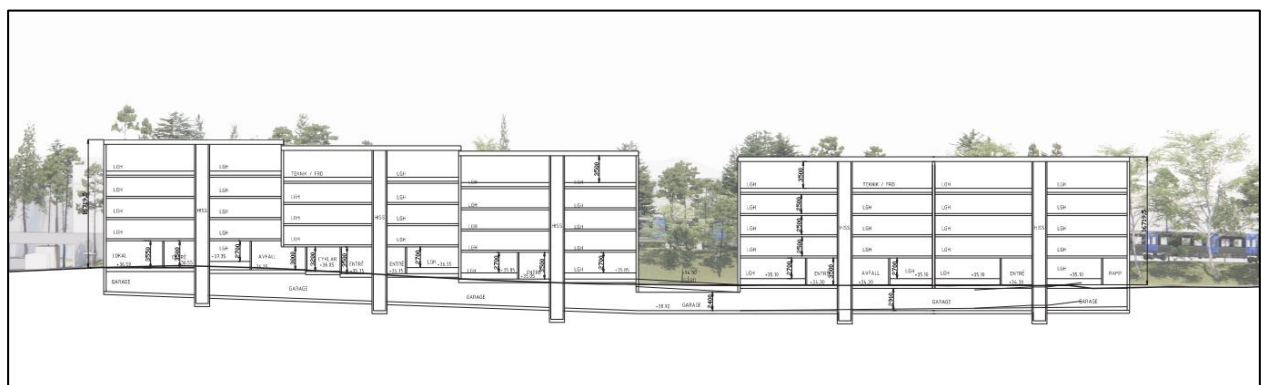
Realy Bostad föreslår att bebygga aktuellt område med två flerbostadshus med ett sammankopplat garage under mark. Husen har i denna PM benämnts A och B, se Figur 2-1. Hus A, det norra lamellhuset, föreslås bli ca 70 m långt och ca 11,8 m brett. Hus B föreslås bli ca 51,3 m långt och 11,8 m brett. Söder om huskropp B planeras en ca 3.6 m bred ramp, från gatan ned till garaget. Föreslagen lägsta golvnivå ligger på +32,08 i garagets norra del och +30,5 i den södra. Befintlig gata smalnas av och trottoarkanten flyttas ut ca 2,5 m.



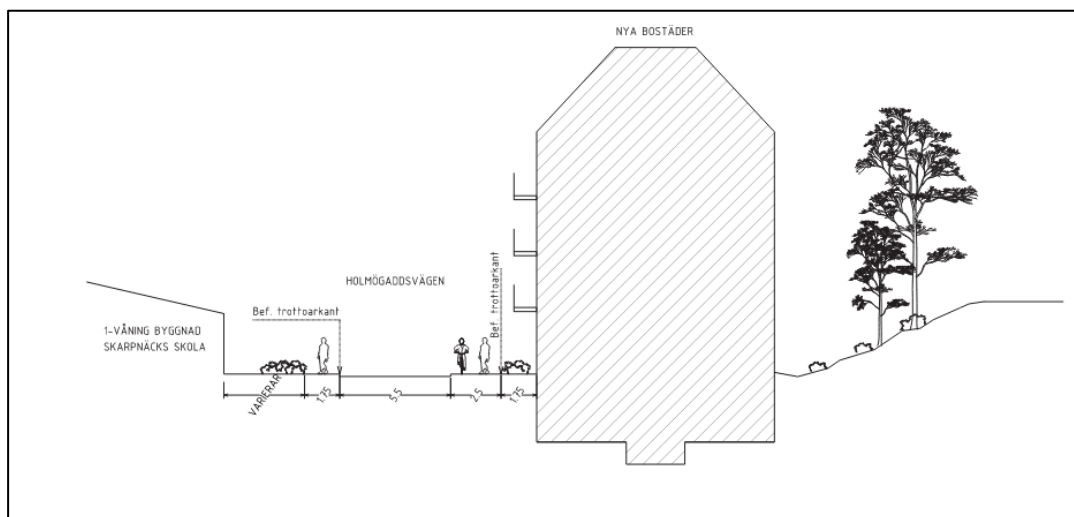
Figur 2-1 Situationsplan. (Arkitema 2026-06-15), Huskropp A och B.



Figur 2-2 Garageutformning. (KEJS Arkitekter 2026-04-29)



Figur 2-3 Hussektion med garage. (KEJS Arkitekter 2026-04-29)



Figur 2-4 Sektion. (KEJS Arkitekter 2026-04-29)

3 Underlag

Följande underlag har använts för den aktuella utredningen:

- Situationsplan, Arkitema, 2026-06-15.
- 260512_Holmögaddsvägen_sektion och planer_KEJS.dwg, 2026-05-12.
- L-30-P-00_export.dwg, Arkitema, 2026-04-30.
- Presentation, KEJS Arkitekter, 2026-04-29.
- Projekteringsunderlag SVOA, vatten och avlopp, 2026-06-18.
- Baskarta i dwg-format, utdrag 2023-06-01.
- Ledningsunderlag via Ledningskollen från Ellevio, Skanova, Stokab, Stockholm Exergi och Gasnätet Stockholm.
- Samlingskarta för schakt från Stockholm Vatten och Avfall, 2023-12-04.
- Jordarts- och jorddjupskarta hämtade från www.sgu.se, 2023-11-28.
- Gammastrålningskarta hämtad från www.sgu.se, 2023-02-19.
- Underlag från Stockholm stads geoarkiv, se Markteknisk undersökningsrapport MUR Geoteknik med samma uppdragsnummer, 4282-2301S, som denna PM.

Underlag från Stockholm stads gatukontors arkiv:

- Ritning 29545, Skarpnäcksbanan Viadukt över Kärrtorpsvägen, Sammanställningsritning, Ingenjörfirman Pehrs & Co, 1959-01-24.
- Ritning 19400 Skarpnäcksbanan 4 Markprofil, Stockholm stads gatukontor.
- Ritning 80469 Normalsektion för tunnelbana på bank, Stockholms gatukontor (1955-12-05, Rev senast 1977-01-26).
- Ritning 81197 Skarpnäcksbanan Kärrtorp - Rusthållarvägen, Huvudritning Avlopp Plan, Stockholm stads gatukontor, 1956.
- Ritning 80824 Skarpnäcksbanan Holmögaddsvägen, Sanddränering Plan, profil, detaljer, Stockholm stads gatukontor, 1956.

4 Geotekniska undersökningar

Resultaten från utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik", med samma uppdragsnummer, 4282-2301S, som denna PM.

Geotekniska undersökningar har utförts i januari 2024. Undersökningarna omfattade viktsondering, CPT-sondering, jordbergsondering, skruv- och kolvprovtagning, samt installation av grundvattenrör.

Handlingar på tidigare utförda undersökningar har erhållits från Stockholm stads geoarkiv.

Undersökningar har utförts av Stockholms gatukontor för Tunnelbanan år 1952 och 1956, för VA-ledningar år 1946-1947, för Dagvattentunnel år 1970 samt för Kv. Svenska högarna år 1984.

Inskannat underlag har transformerats till aktuell plan- och höjdsystem och har digitaliserats i programvaran Geosuite. Undersökningarna redovisas på ritningar i MUR tillsammans med nu utförda undersökningar. Noggrannheten på digitaliserade undersökningspunkter varierar beroende på kvalitén på originalhandling. Läget på undersökningspunkterna bedöms ha en noggrannhet på mellan 1-3 m i plan och ca 0,1-0,2 m i höjd. Det bör beaktas att noggrannheten hos äldre undersökningspunkter som digitaliserats inte är samma som för nu utförda undersökningspunkter. Till exempel har berg tolkats i punkter där jordbergsondering inte utförts.

5 Befintliga förhållanden

Området utgörs av en parkering, ett enplansgarage, en återvinningsstation och grönområden.



Figur 5-1 Flygbild. (Lantmateriet.se, 2024-02-15)

5.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Marken på parkeringen och framför garaget är asfalterad. I den norra och södra delen finns ytor med gräs. På tunnelbanebanken växer buskar, sly och träd i varierande storlekar.

Vid korsningen mellan Kärrtorpsvägen och Holmögaddsvägen ligger marknivån på ca +36,0. Marknivån längs Holmögaddsvägen varierar sedan mellan ca +37 i den norra delen vid återvinningsstationen och +34,1 i den södra delen.

Tunnelbanebanken är som högst i den norra delen där den ligger på ca +41 och som lägst i den södra delen där banken ligger på ca +37.

5.2 Befintliga anläggningar

Längs områdets östra gräns går tunnelbanans gröna linje på bank som övergår till broar strax innan den passerar över Kärrtorpsvägen. Längs områdets västra gräns går Holmögaddsvägen.

I områdets norra del ligger en fjärrvärmekammare under mark med nedstigningsluckor och avluftning samt en el-nätstation i en mindre byggnad. Vid elnätstationen finns en stödmur vid tunnelbanebanken, se Figur 5-4. Längs Holmögaddsvägen finns en återvinningsstation med behållare för förpackningsinsamling uppställda.

Områdets centrala del utgörs av en parkeringsplats, i den södra delen finns ett fristående enplans-garage.

Inom områdets norra del går befintliga fjärrvärme-, el- och optoledningar. I den södra delen vid garaget finns befintliga dagvattenledningar och el till garaget.

I både Kärrtorpsvägen och Holmögaddsvägen går ledningsstråk med vatten och avlopp, fjärrvärme, el, tele och gas (gasledning ej i funktion enligt samlingskartan).



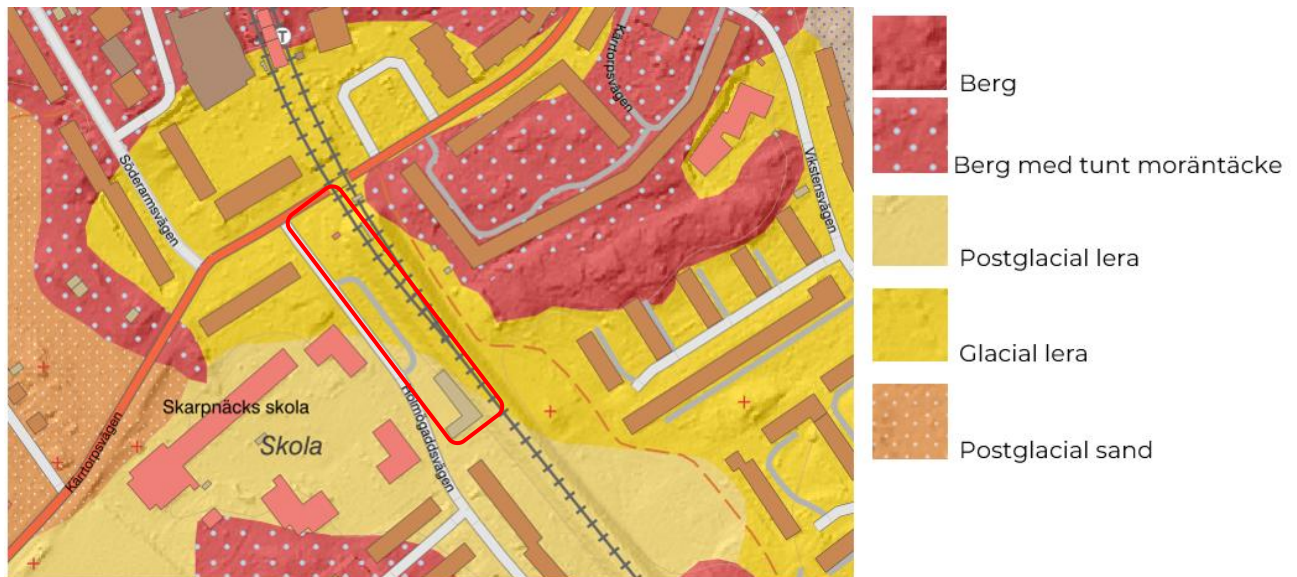
Figur 5-2 Vy söderut från korsningen mellan Kärrtorpsvägen och Holmögaddsvägen.
Foto från platsbesök (2024-02-23).



Figur 5-3 Vy mot nordväst precis söder om området. Foto från platsbesök (2024-02-23).



Figur 5-4 Elnätstation och tunnelbanebank med stödmur. Foto från platsbesök (2024-02-23).



Figur 5-6 Utsnitt från SGU:s Jordartskarta med höjdsuggning. (2024-02-21)



Figur 5-7 Utsnitt från Stockholms byggnadsgeologiska karta (1980)

5.3.1 Jordlagerförhållanden

Jordlagren utgörs till största delen av fyllningsjord, på lera, på ett tunt lager friktionsjord på berg.

Fyllningsjorden har en mäktighet på ca 0,8 – 1,8 m och utgörs av sandig Lera/Torrskorpelera eller sandigt lerigt Grus. Inslag av humus, växtdelar och tegelrester förekommer i fyllningsjorden.

Under de asfalterade ytorna utgörs de översta ca 0,6–0,8 meterna av fyllningsjord; sandigt Grus eller sandigt siltigt Grus.

Leran har en mäktighet på mellan ca 0,8 – 4,4 m. Den översta ca 0,8–1,5 meterna utgörs av torrskorpelera. Leran är siltig med skikt av finsand eller silt. I lerlagret förekommer även tjockare linser av siltig Finsand.

Den underliggande friktionsjorden har en mäktighet på ca 0,5 á 1,5 m och utgörs i provtagna punkter av siltig Sand med enstaka gruskorn.

Det totala jorddjupet varierar mellan ca 1,5 och ca 6 m och antas vara som grundast i den norra delen med ett uppskattat djup till berg på ca 1-2 m och som störst vid den södra änden av hus A med ca 6,2 m till berg.

Enligt undersökningar utförda 1946 var berget i dagen ungefär vid Holmögaddsvägens korsning med Kärrtorpsvägen och ca 50 m söderut innan området exploaterades. Öster om Holmögaddsvägen, mitt emot återvinningstationen ses berget i dagen.

Längs tunnelbanebankens fot har block i varierande storlekar lagts ut. Se Figur 5-8.



Figur 5-8 Vy mot sydväst från parkeringen. Foto från platsbesök (2024-02-23).

5.4 Geohydrologiska förhållanden

Tre grundvattenrör har installerats inom området, två i sydöstra hörnet av parkeringsplatsen och ett söder om garaget. Två PEH rör med sandfilter för miljöprovtagning och ett stålrör med filterspets som installerats i friktionsjorden. Grundvattennivån uppmättes i januari 2024 vid installation och en vecka efter, samt en gång i februari 2024. Ytterligare en mätning utfördes i juli 2026. Uppmätta nivåer varierar mellan +29,1 och +31,3, motsvarande mellan 4,5-5,3 och 3,4-4,8 m under markytan vid grundvattenrören.

Inom Kv Svenska Högarna, väster om Holmögaddsvägen fanns ett grundvattenrör med en mätning registrerad från 1970-07-24 på nivån +31,9.

Grundvattennivåer varierar under året och mellan år. Nivån brukar vara som högst på våren i samband med snösmältningsperioden eller sent på hösten, samt efter kraftig nederbörd.

Tabell 5-1 Uppmätta grundvattennivåer

Rör ID	Marknivå	Uppmätta grundvattennivåer				
		24-01-10	24-01-12	24-01-24	24-02-23	26-07-03
24M08PEH	+34,4	-	(+29,5)	+30,9	-	+30,1
24M08G	+34,4	+29,9	-	-	+30,9	+29,1
24M10PEH	+34,2	-	+29,7	+29,4	+31,3	Torr(+29)

5.5 Sättningsförhållanden

Sättningsförhållandena är goda i den norra och sydöstra delen av området som till största delen utgörs av fyllningsjord och torrskorpelera med ringa mäktighet på berg.

I områdets mellersta delar finns lerlager med en mäktighet på upp till ca 5 m.

Enligt utvärderad spänningssituation och utfört kompressionsförsök, ödometerförsök av typen CRS (Constant Rate of Strain), bedöms leran vara överkonsoliderad. Detta innebär att leran klarar av en viss ytterligare belastning utan att utbilda stora långtidsbundna sättningar.

Sättningar kan uppstå vid pålastning inom dessa ytor, sättningarnas omfattning beror av lerlagrets tjocklek och lastens storlek.

5.6 Stabilitetsförhållanden

Enligt typsektion för bank ska tunnelbanebanken ha byggts med en maximal släntlutning på 1:2 vilket tycks stämma med höjder ur grundkartan. Vid platsbesöket har inga tecken på stabilitetsproblem observerats i slänten, så som skadlig erosion eller sprickor.

Vid en del av den låga muren vid nätstationen ses murens överdel luta ut från slänten, se Figur 5-4. Inga uppgifter på murens konstruktion och grundläggning har funnits.

Området har för övrigt inga brantare slänter och stabilitetsförhållandena bedöms som goda i dagens förhållanden.

5.7 Markföroreningar

I samband med den geotekniska undersökningen utfördes även miljöprovtagning i jord och grundvatten av miljöteknikkonsulten Atrax Energi & Miljö AB. För undersökningsresultat och utvärdering gällande markföroreningar, se rapport: "Översiktlig miljöteknisk markundersökning Kärrtorp"

5.8 Markradon och gammastrålning

Markradonmätning har ej utförts eftersom de översta jordlagren kommer schaktas bort. Enligt SGU:s karta för gammastrålning varierar uranhalten i den översta delen av berggrunden eller jorden mellan ca 37 - 68 Bq/kg inom området, se Figur 5-9. Kartan anger en storskalig klassning och är inte exakt. Värdena ligger i den högre delen av intervallet vilket pekar på att området ska klassas som normal eller högradonmark. En markradonundersökning bör utföras när berget frilagts för att säkerställa radonhalter och avgöra om grundläggningen behöver utföras radonskyddad eller radonsäker.



Figur 5-9 Utsnitt från SGU:s Kartvisare Gammastrålning, Uran. (2024-03-04)

6 Planeringsförutsättningar

Befintliga el- och fjärrvärmeanläggningar inom områdets norra delar behöver flyttas för att möjliggöra byggnationen.

6.1 Tunnelbanan

Särskild hänsyn kommer behöva tas till tunnelbanan i byggskedet då anläggningsarbetena riskerar att påverka banken. Detta innebär att alla åtgärder måste projekteras noga och med hänsyn till utrymme, stabilitet, sättningar och vibrationer.

För komplexa och längre arbeten intill Region Stockholm (RS)/SL:s anläggningar som kan medföra risk för skador krävs ett särskilt avtal och medverkan av RS/SL som kommer granska och avgöra om de godkänner utförande planerade av arbeten och åtgärder.

Skonsamma och försiktiga metoder för schakt, sprängning, pålning, spontning kommer bli aktuellt för att inte överskrida gränsvärden på vibrationer eller orsaka sättningar. Vissa arbeten kan behöva utföras när trafiken är avstängd.

I samband med bergschakt, jordschakt och andra anläggningsarbeten kommer ett mät- och kontrollprogram erfordras för SL:s anläggning.

6.2 SVOA VA-ledningar och Dagvattentunnel

Föreslagen byggnad ligger inom skydds- och riskområde för SVOA:s (Stockholm Vatten och Avfalls) kombinerade spill- och dagvattenledningar, vattenledningar, samt bergtunnel för dagvatten, Enskede-Kärrtorptunneln.

Skyddsområdet utgör område upplåtet med särskild rätt för ledning och anläggning tillhörande SVOA. För markarbeten inom allmänplatsmark gäller vanligtvis ett avstånd på 2 meter runt om anläggningens teoretiska kontur. För berganläggningar gäller avståndet 5 m från anläggningens teoretiska kontur om inga särskilda bestämmelser finns.

Inom skyddsområde får mark- eller bergarbeten normalt inte utföras. I särskilda fall och under vissa förutsättningar efter särskild utredning kan godkännande lämnas av SVOA.

Schakt med grävmaskin inom 2 meter från ledning eller anläggning får ej utföras, innan ledningen frilagts. Friläggning skall utföras med handredskap. Ledningar får heller inte utsättas för enkelsidigt jordtryck.

Riskområdet utgör ett vidare område kring ledning eller anläggningen. Riskområdets utbredning varierar med hänsyn till planerat markarbete. Riskområdets utbredning är minst 50 meter och skall bedömas och begränsas av sakkunnig i samband med framtagande av riskanalys i varje enskilt projekt. Dagvattentunnelns hjassa ligger ca 21 m under planerad grundläggningsnivå. Se Ritning G-17.2-04 i Markteknisk undersökningsrapport.

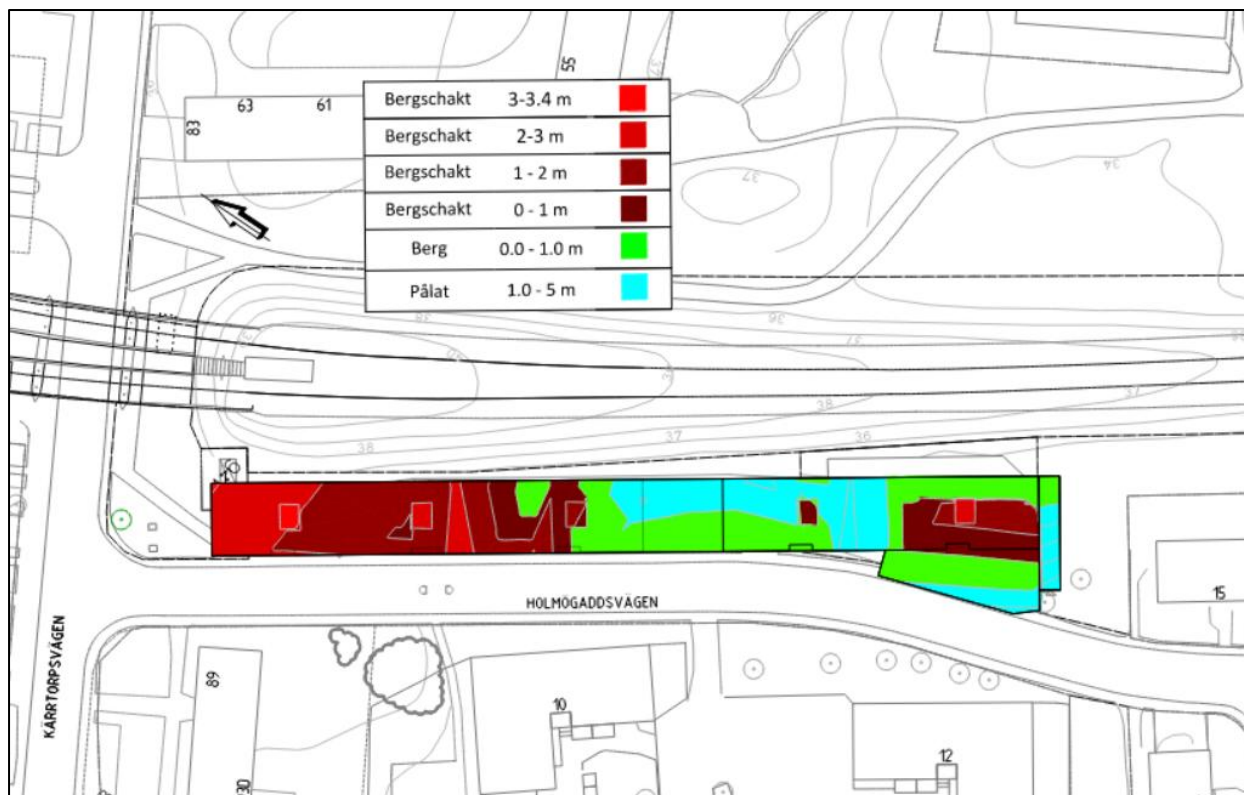
En genomförandebeskrivning behöver upprättas, vilken bland annat ska innehålla en riskanalys. Åtgärder som kan bli aktuella att utföras är till exempel skydd av ledningar och installationer, vibrationsmätning, stabilitetsanalyser, sättnings- och stabilitetsövervakning samt för- och efterbesiktningar.

Åtgärder som fordras före, under och efter utförande bestäms slutligt i samråd mellan SVOA och byggherren. Se Bilaga B "*Allmänna bestämmelser och anvisningar - För markarbeten inom eller intill jordförlagda anläggningar*" och Bilaga C "*Allmänna bestämmelser och anvisningar - För markarbeten inom eller intill berganläggningar*".

Befintliga VA-ledningar är till största delen förlagda 1950, vilket innebär att de kan vara mycket känsliga för påverkan. Om läckor uppstår på ledningarna kan detta orsaka att jord spolats bort, eller blir flytbenägen. Om spillvatten läcker ut orsakar detta även en sanitär olägenhet.

6.3 Grundläggning av byggnad

Baserat på utförda undersökningar föreslås att byggnaden grundläggs på packad sprängstensfyllning på sprängbotten eller berg, och på spetsburna stålrörspålar borrade i berg där berget ligger djupare än ca 1,0 m under grundläggningsnivån. Bergschakt på upp till ca 3,4 m blir aktuellt i byggnadens norra och delvis södra del. Pålggrundläggning utförs på byggnadens mellersta och södra delar, Se Figur 6-1.



Figur 6-1 Grov indelning av områden som grundläggs på sprängbotten eller berg respektive pålas.

6.4 Schakt och stödkonstruktioner

Schakt kommer till största delen behöva utföras inom temporär spont på grund av utrymmesskäl och för att skydda tunnelbanebanken och befintliga VA-ledningar i Holmögadsvägen. Under rådande förutsättningar antas sponten bli av typen borrade rörspont, så kallad glesspont/berlinerspont.

Avståndet mellan planerad byggnad och gränsen till tunnelbanans område ligger enligt grundkartan som närmast ca 1,47 meter i den norra delen. Aktuellt avstånd är mindre än det minsta utrymme som behövs för att sponten ska kunna placeras utanför gränsen för tunnelbanan och för att planera en arbetsmiljömässigt godtagbar arbetsplats i byggskedet.

Vid utformning av arbetsplatser ska det i normalfallet finnas ett fritt arbetsutrymme om 0,8 meter där arbete ska utföras (AFS 2020:1). Ett större utrymme är att föredra då det underlättar arbetet. Vid särskilda förhållanden kan dock undantag göras.

Generellt bör man ha minst 1,2 m mellan planerad byggnad och spont för att säkerställa ett tillräckligt stort arbetsutrymme mellan spontens hammarband och husliv.

Ska bergschakt utföras inom spont ska sponten placeras minst 0,5 m utanför spränglinje

så att plats erhålls för dubbar som stöd för spontfot och för eventuell tätning med betongklack vid övergång mellan jord och berg. Ska bergschakt utföras inom spont bör avståndet mellan husliv och spont vara minst ca 1,8 m för upp till 3 meter bergschakt.

Eventuella bakåtförankrade stag kan ställas i en brant vinkel (30°) för att minimera intrånget på tunnelbanans område. Då avståndet mellan spår och spont är relativt stor, ca 9 m som minst, och banken antas var ordentligt uppbyggd av packade massor bedöms att installation av stagen bör kunna utföras utan att orsaka några större sättningar eller rörelser i banken.

Om SL/Region Stockholm inte skulle godkänna användandet av temporära stag som hamnar under banken kan sponten stämplas inåt schakten. Detta försvårar dock arbetet med att uppföra byggnaden, då arbetet måste anpassas till stämpan.

För att undvika att påverkan på omgivningen vid uppdragning av sponten rekommenderas att sponten lämnas kvar och kapas under markytan.

Som illustration har 4 principskisser ritats upp i sektioner där berg och jordlager har tolkats och schematiska stödkonstruktioner ritats upp, se Figur 6-2 till Figur 6-6.

Spontens utbredning beror på val av dimensioner på spontrör. I Sektionerna visas spontrör med en dimension på 220 mm. De spontkonstruktioner som visas i sektioner är schematiska och fyller endast ett illustrativt syfte för att påvisa genomförbarhet. De ska betraktas som ett grovt förslag bör inte utgöra underlag för schaktplan. Ändras läge och grundläggningsnivåerna ändras även spontens placering.



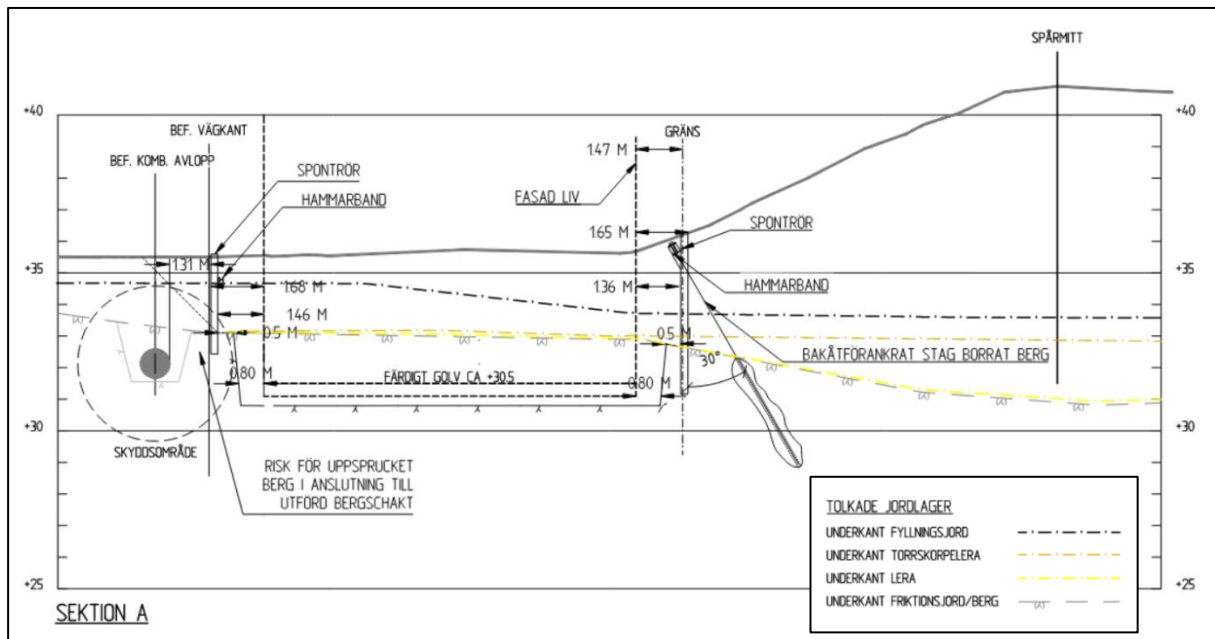
Figur 6-2 Principskiss – Plan, Sektionslägen.

I sektion A i norra delen, där avståndet mellan husliv och gräns är 1,47 m, visas ett exempel med bergschakt inom spont och bakåtförankrade stag. Bakkant på spontrören hamnar här ca 0,2 m innanför gränsen. Se Figur 6-3.

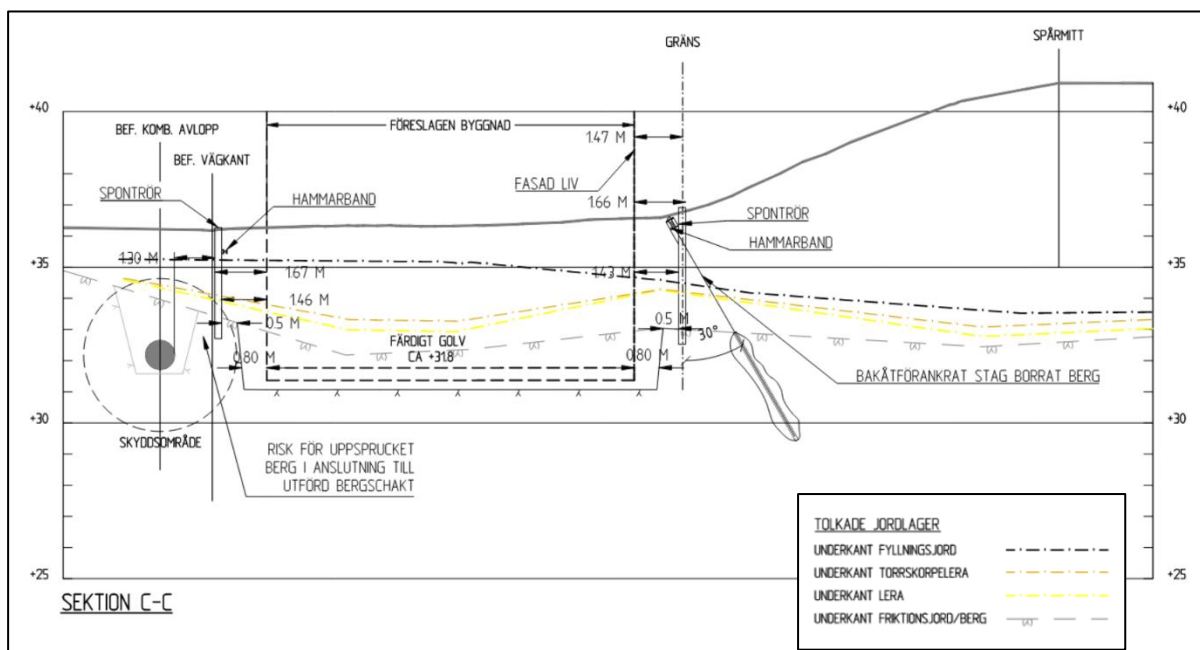
Även i sektion C i norra delen är avståndet mellan husliv och gräns 1,47 m. Även här hamnar sponten här ca 0,2 m innanför gränsen. Se Figur 6-4.

Avståndet mellan befintlig avloppsledning i Holmögadsvägen och spont i sektion A och C är ca 1,3 m, vilket innebär att den hamnar innanför ledningens skyddsområde, vilket födrar ett godkännande av SVOA, eller att ledningen flyttas.

Befintlig ledning ligger något över eller i nivå med grundläggningsnivån vilket medför att man inte kan använda sig av bakåtförankrade stag mot Holmögadsvägen. Sponten behöver då stämpas inåt schakten eller dimensioneras som en konsolspont, vilket kan vara möjligt vid mindre schaktdjup, där bergnivån ligger högre. Befintlig ledning antas vara förlagd inom bergschakt här, vilket kan minska risken för påverkan från sponten, dock finns risk för att berget är uppsprucket i anslutning till utfört bergschakt, och spontrören måste borrar djupare för att stå stabilt.



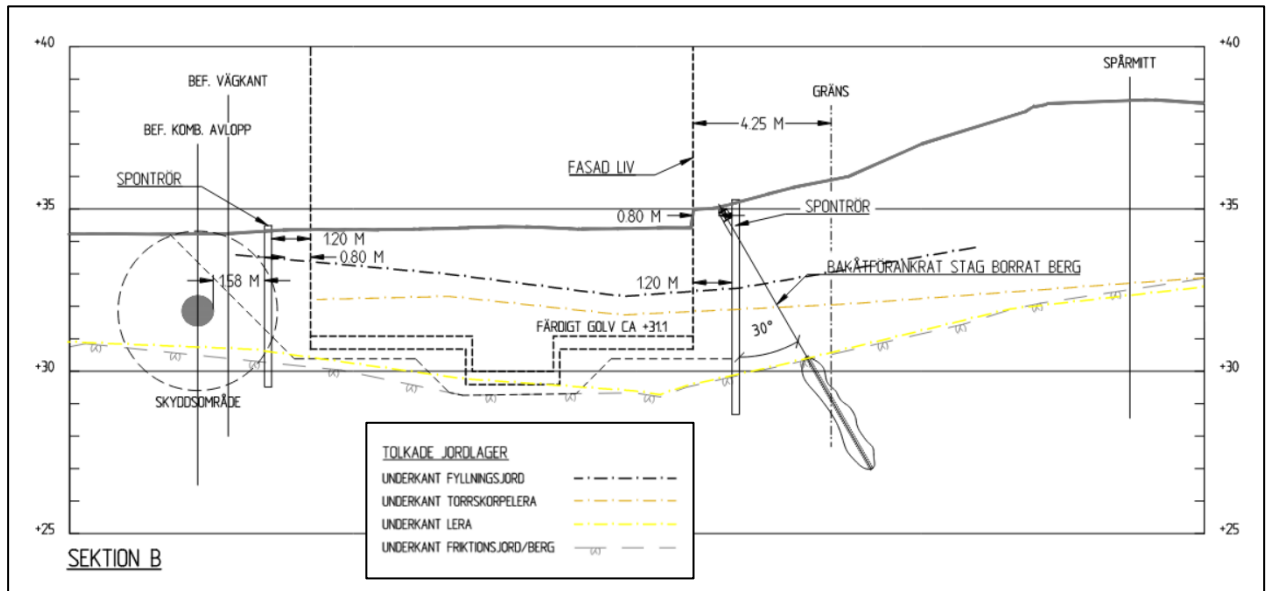
Figur 6-3 Principskiss - Sektion A



Figur 6-4 Principskiss - Sektion C

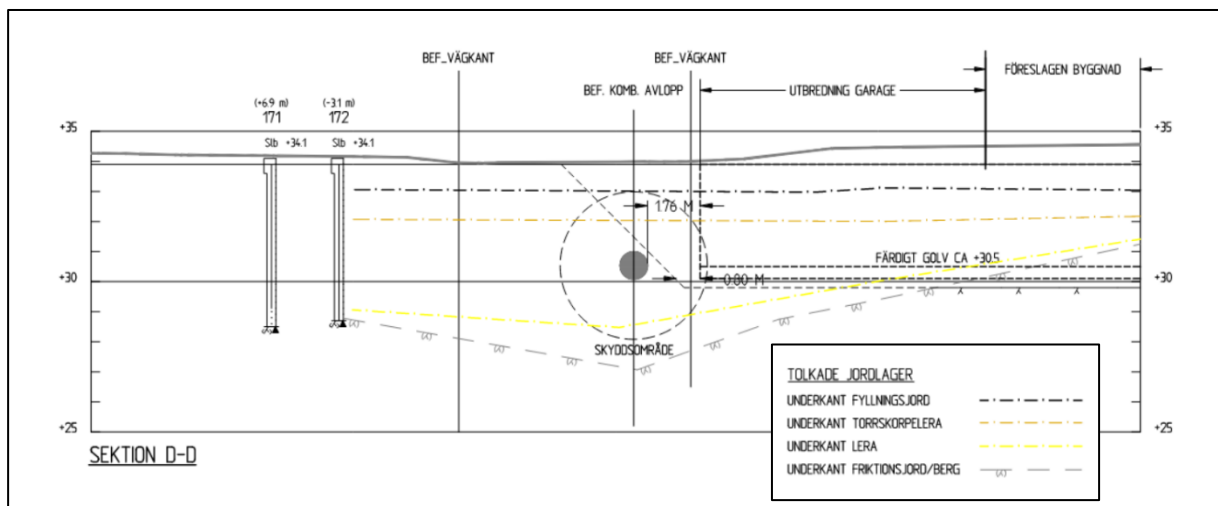
I sektion B där avståndet mellan husliv och gräns är 4,25 m, visas ett exempel med spont och jordschakt mot tunnelbanan, se Figur 6-5. Bakkant på spontrören hamnar här utanför gränsen, men en eventuell bakåtförankrat stag hamnar delvis innanför.

Avståndet mellan befintlig avloppsledning i Holmögaddsvägen och spont i sektion B är ca 1,6 m, vilket innebär att den hamnar innanför ledningens skyddsområde, vilket fodrar ett godkännande av SVOA, eller att ledningen flyttas.



Figur 6-5 Principskiss – Sektion B

I Sektion D i den södra delen är avståndet mellan planerad byggnad och befintliga avloppsledningar i Holmögaddsvägen är som minst, ca 1,76 m, vilket innebär att planerad byggnad hamnar inom skyddsområdet, se sektion D i Figur 6-6. Detta innebär att ledningen behöver flyttas för att möjliggöra byggnation av huset.



Figur 6-6 Principskiss – Sektion D

Hur stor del av schakten mot Holmögaddsvägen som kommer behöva utföras inom spont beror på ledningens avstånd till schakten, nivå på ledningen, grundläggningsnivå för byggnaden och hur stort arbetsområdet kommer vara.

6.5 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Geokonstruktioner ska verifieras, utföras och kontrolleras i någon av de geotekniska kategorierna GK1, GK2 eller GK3. Val av kategori styr utformning och omfattning av den geotekniska undersökningen, projekteringen, utförandet och kontroller. GK1 innefattar små och enkla konstruktioner som utförs med försumbar risk och kända marktekniska förhållanden. GK2 innefattar konventionella typer av konstruktioner och grundläggningsmetoder utan exceptionell risk eller svåra marktekniska- eller lastförhållanden. Till GK3 hör övriga konstruktioner som inte kan hänföras till GK1 eller GK2.

Säkerhetsklass väljs med hänsyn till risk för personskada. Val av säkerhetsklass styr hur stor säkerheten mot brott behöver vara vid dimensionering/verifiering av geokonstruktioner. I enlighet med Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner ska Säkerhetsklass 2 tillämpas om inget annat anges. Säkerhetsklass 1 tillämpas då vägbana, banvall eller annan konstruktion inte berörs. Säkerhetsklass 3 tillämpas med avseende på stabilitetsbrott för konstruktion på undergrund av kvicklera samt för järnvägsbankar i bantyp klass 1 och 2. Järnvägsbankar inom storstadsområden tillhör vanligtvis klass 1.

Grundläggning av byggnad på packad fyllning på sprängbotten eller berg, och på stålörspålar borrade i berg, samt temporär spont mot befintliga ledningar bedöms kunna dimensioneras och uppföras i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Temporär spont mot tunnelbanan bedöms kunna dimensioneras och uppföras i geoteknisk kategori 2 (GK2) och i säkerhetsklass 3 (SK3) då stabilitetsbrott på spanten skulle påverka tunnelbanan.

6.6 Grundvatten

Den högsta uppmätta grundvattennivån (+31,3) ligger under grundläggningsnivån i den nordligaste delen (+31,5). Söderut ligger grundläggningsnivån i nivå med, eller under, den högsta uppmätta grundvattennivån. Den lägsta uppmätta grundvattennivån har uppmätts till +29,1 i juli, vilket är ca 1 m under den lägsta grundläggningsnivån i en södra delen (+30,1), med undantag för den södra hissropen (+29,1).

En temporär grundvattensänkning kommer att krävas under byggskedet. Behovet av sänkning styrs av de aktuella grundvattennivåerna, vilka varierar över året.

En grundvattensänkning medför risk för påverkan på de omgivande grundvattennivåerna, vilket i sin tur kan ge upphov till sättningar i närliggande konstruktioner, såsom tunnelbanebanken. För att begränsa denna risk kan exempelvis vattenförande friktionsjordar jetinjekteras för att minska grundvatteninflödet till schakten.

Konstruktionsdelar som är belägna under grundvattennivån ska utföras vattentäta. Dränering får inte anläggas under grundvattennivån, då detta riskerar att orsaka en permanent sänkning av grundvattennivån.

6.7 Dagvattenhantering

Förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom infiltration av dagvatten är begränsade, eftersom berget ligger relativt nära markytan i den norra delen och jordprofilen inom övriga området innehåller lera som har en låg genomsläpplighet. Dagvatten kan med fördel fördröjas i magasin och regnbäddar.

7 Slutsats

Med hänsyn till rådande geologi bedöms området ur markteknisk synpunkt vara möjligt att bebygga med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, jord-, berg- och vattenförhållanden, risken för olyckor (stabilitets- och skredrisker), och erosion enligt 2 kap § 5 PBL.

Dock kommer stor hänsyn behöva tas till den intilliggande tunnelbanan under byggskedet för att säkerställa att tunnelbanebanken inte påverkas, vilket också kommer vara kostsamt.

Stabilitetsförhållanden inom detaljplanen är goda i såväl befintliga som föreslagna förhållanden. Dock behöver stabilitet beaktas vid utförande av spont, djupare schakter, upplag och andra förekommande markbelastningar.

Med nu föreslagen placering av husen kommer sponten som krävs för grundläggning av huset hamna delvis innanför gränsen för tunnelbanans område. Detta behöver i så fall godkännas av Region Stockholm/SL.

Den nuvarande placeringen av byggnaderna förutsätter att SVOA:s kombinerade avloppsledning flyttas i den södra delen. I den norra delen krävs antingen att ledningen också flyttas, eller att SVOA godkänner spont och markarbeten inom skyddsområdet. För att lösa detta bör antingen byggnadsförslaget revideras så att det planerade garaget förskjuts österut i den södra delen, eller så bör en dialog om ledningsflytt inledas med SVOA. Med hänsyn till ledningarnas ålder och att det rör sig om ett kombinerat system bör en omvandling till separata system för dag- och spillvatten finnas i underhållsplanen. Områdets pågående förtätning motiverar också att systemet bör förnyas och dimensioneras upp för att möta framtida kapacitetskrav.

8 Fortsatt utredning

Utförd geoteknisk undersökning och utredning avser att översiktligt klargöra de rådande geotekniska förhållandena. I kommande skeden behöver kompletterande geotekniska undersökningar utföras i syfte att uppnå en ökad detaljeringsgrad gällande jordegenskaper, jordlagerföljd och djup till berg.

Spontning, pålning, jord- och bergschakt intill tunnelbanan och befintliga ledningar, samt utförande av spont bör utredas vidare. Ytterligare geotekniska undersökningar kommer krävas för projektering och dimensionering av spont.

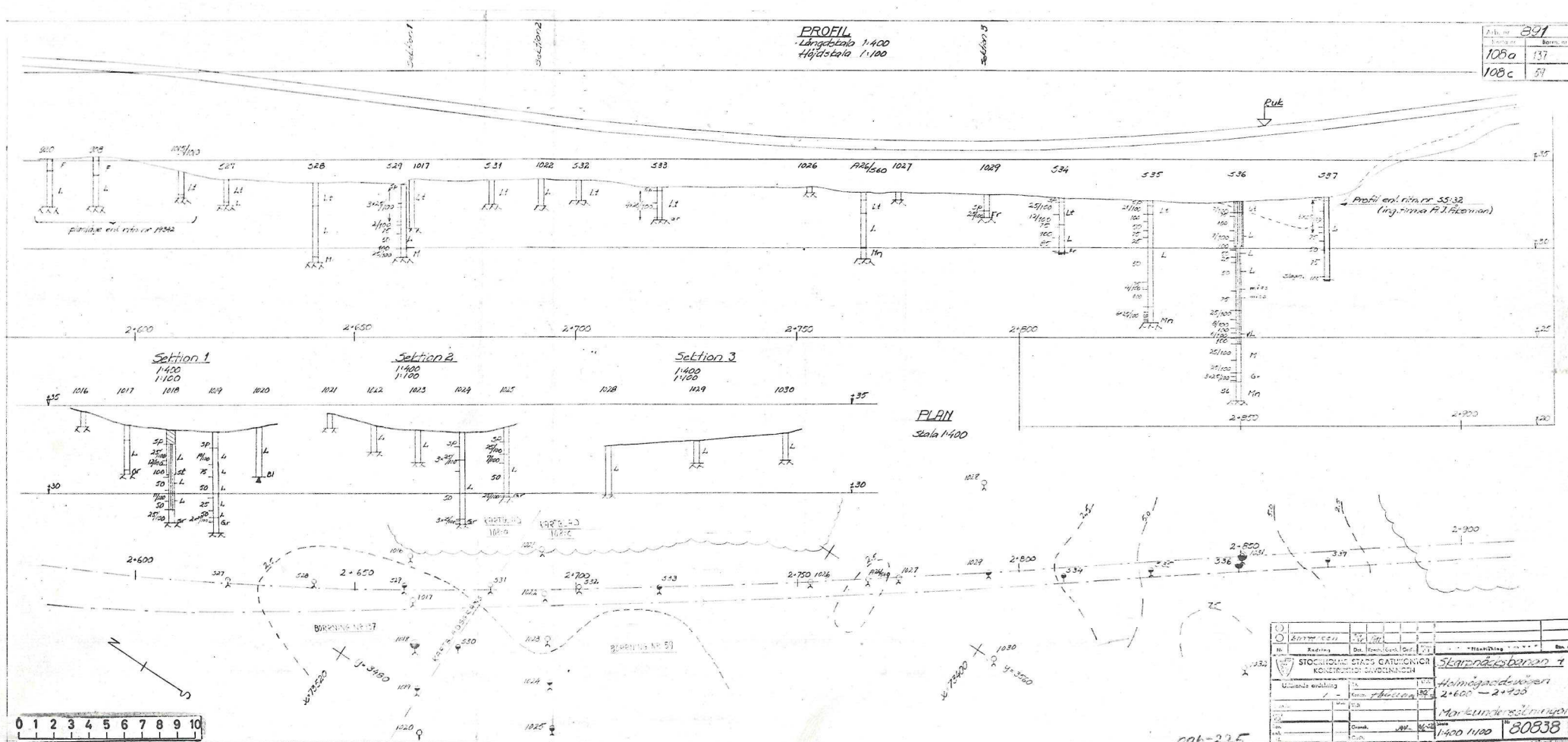
En geokonstruktör bör i samråd med Region Stockholm/SL utreda hur sponten kan konstrueras för att säkerställa att installation av spont inte påverkar tunnelbanebanken.

En riskanalys för vibrationsalstrande arbeten bör utföras för att ta fram riktvärden på tillåtna vibrationer i samband med anläggningsarbeten för att säkerställa att inte närliggande byggnader och anläggningar tar skada.

En hydrogeologisk utredning bör utföras för att ta ställning till om den tillfälliga grundvattensänkningen för grundläggningen kan utföras utan betydande påverkan eller om en vattendom behöver sökas och vilka åtgärder som i så fall behöver utföras för att minska omgivningspåverkan. Eventuellt bör fler grundvattenrör installeras för att få en bättre kännedom om hur grundvattennivåerna varierar inom området. Grundvattennivåer bör fortsätta lodas för att dokumentera grundvattnets variation över tid.

137
1080PROFIL
Längdskala 1:400
Höjdskala 1:100

Arkiv nr	391
108a	137
108c	57





Allmänna bestämmelser och anvisningar

För markarbeten inom eller intill jordförlagda anläggningar (ledningar, pumpstationer etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

I allmänna bestämmelser och anvisningar anges restriktioner, rekommendationer och krav när tillfälliga markarbeten aktualiseras inom eller intill jordförlagda anläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Dokumentet skall dessutom utgöra underlag för extern eller intern byggherre att upprätta genomförandebeskrivning inklusive kontrollprogram innan markarbeten påbörjas. Genomförandebeskrivning skall förutom planerat utförande redovisa bl.a. miljö, säkerhet och säkerställande av anläggningens funktion.

Om planerade markarbeten även riskerar påverka berganläggningar (tunnlar etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall kompletteras denna handling av "Allmänna bestämmelser och anvisningar för markarbeten inom eller intill berganläggningar (tunnlar etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall".

Byggherren skall skriftligen anmäla projektet i god tid till Stockholm Vatten och Avfall för det planerade arbetets genomförande och för bedömning av projektets genomförbarhet.

För tillträde till anläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall fordras särskilt tillstånd.

Aktualiseras permanent anläggning (byggnadskonstruktioner, ledningar, bergvärmerör, kvarstående spont etc) att utföras som påverkar anläggningar tillhörande Stockholm Vatten, skall särskild kontakt upprättas.

1. Inledning

Markarbeten i form av schaktning, sprängning och spontning etc, intill ledningar och övriga jordförlagda anläggningar, riskerar att skadas om inte relevant hänsynstagande utförs med i förväg genomtänkta arbetsutföranden och åtgärder. Skador som kan uppstå är bl.a. sidoförskjutningar och sättningar som kan medföra exempelvis rörbrott.

Allmänna bestämmelser och anvisningar beskriver de steg och moment som byggherren rekommenderas vidta och utföra inom eller intill anläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall som riskerar påverkas av planerade arbeten. Den skall även utgöra underlag för byggherre att upprätta genomförandebeskrivning inkl kontrollprogram innan markarbeten påbörjas.

Genomförandebeskrivning skall förutom planerat utförande redovisa bl.a. miljö, säkerhet och säkerställande av anläggningens funktion. Överenskommelse skall vara undertecknad mellan Stockholm Vatten och Avfall och byggherren innan markarbetena påbörjas.

2. Förberedande åtgärder

För att undvika skador på anläggningar under mark skall granskad samlingskarta användas vid grävningsarbeten i allmän mark. Trafikkontoret förvaltar Samlingskartan som redovisar ledningar i allmän gatu- och parkmark. Samlingskartan redovisar alla ledningar och andra anordningar under markytan, dock med undantag för sekretessbelagda tunnlar och ledningar. Samlingskartan sammanställs vid Trafikkontoret och görs av information från olika ledningsägare inom

Stockholms stad, d v s Telia Sonera, Trafikkontoret, Stadsbyggnadskontoret, Fortum Distribution, Fortum Värme, Stokab, Stockholms Hamnar och Stockholm Vatten och Avfall.

Beställning av samlingskarta utförs på Stockholms stads webbplats start.stockholm

Innan arbete påbörjas rekommenderas byggherren kontakta Stockholm Vatten och Avfall, enligt redovisade kontaktrutiner i detta dokument, för eventuella kompletterande upplysningar och bestämmelser. Läget för Stockholm Vatten och Avfalls redovisade anläggningar på samlingskartan kan för äldre (tidigare än 1970) ledningar och tunnlar vara osäker. Hänsynstagande för detta förhållande är nödvändigt. Osäkerheten bedöms vara upp till ca två meter. Inom område där arbeten planeras utföras skall anordningar som brandposter, ventiler, brunnar ledningar etc. vara tillgängliga för brandförsvaret och Stockholm Vatten, så att akuta arbeten kan utföras utan dröjsmål. Detta innebär att bodar, upplag, maskiner osv. inte får placeras ovanför dessa anordningar. Samråd rekommenderas utföras med Stockholm Vatten och Avfall innan några arbeten påbörjas.

3. Berganläggningar

Allmänna bestämmelser och anvisningar anger restriktioner, rekommendationer och krav när markarbeten aktualiseras utföras inom eller intill anläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

1. Aktuella anläggningar är bl a:
2. VA-ledningar (horisontala och vertikala)
3. Ledningskulvertar
4. Magasin
5. Brunnar, sänken/stigort
6. Pumpstationer
7. Övrigt, infiltrationsanläggningar m.m.

4. Aktiviteter

Aktiviteter som kan påverka befintlig anläggning och möjliga händelser som kan förorsaka skada är bl a:

Schaktarbeten i jord eller berg

1. Sprängning
2. Vibrationer
3. Kollision med ledningar eller anläggningar
4. Grundvattenpåverkan
5. Sättningar, hävningar, förändringar av hållfasthet med risk för bärighets- och stabilitetsproblem med efterföljande rörelser
6. Stenkast
7. Luftstöt våg
8. Uppsprickning av berg, sprutbetong, betong

Spontslagning, pålning

1. Vibrationer
2. Kollision med ledningar eller anläggningar
3. Skada på installationer, ledningar, rör eller inredning
4. Sättningar, hävningar, förändringar av hållfasthet med risk för bärighets- och stabilitetsproblem med efterföljande rörelser

Packning

1. Vibrationer
2. Skada på installationer, ledningar eller inredning
3. Sättningar, hävningar, förändringar av hållfasthet med risk för bärighets- och stabilitetsproblem med efterföljande rörelser

Borring, rammning etc.

1. Vibrationer
2. Kollision med ledningar eller anläggningar
3. Sättningar, hävningar, förändringar av hållfasthet med risk för bärighets- och stabilitetsproblem med efterföljande rörelser

Jordförstärkning med KC-pelare, jetpelare eller injektering

1. Kollision med ledningar eller anläggningar
2. Sättningar, hävningar, förändringar av hållfasthet med risk för bärighets- och stabilitetsproblem med efterföljande rörelser
3. Inläckage av förstärkningsmedel/injekteringsmedel i ledning eller anläggning

5. Skyddsområde, riskområde

Skyddsområde

Skyddsområde utgör område upplåtet med särskild rätt för ledning och anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall (normalt inom kvartersmark). Alternativt runt om till 2 meter från anläggningens

teoretiska kontur (normalt inom allmän platsmark). Inom skyddsområde får markarbeten normalt inte utföras. I särskilda fall och under vissa förutsättningar efter särskild utredning kan godkännande lämnas av Stockholm Vatten och Avfall.

Riskområde

Riskområde utgör ett vidare område kring ledning eller anläggningen. Riskområdets utbredning varierar m h t planerat markarbete. Riskområdets utbredning är minst 50 meter och skall bedömas och begränsas av sakkunnig i samband med framtagande av riskanalys i varje enskilt projekt.

6. Genomförandebeskrivning

En genomförandebeskrivning rekommenderas upprättas innan markarbeten påbörjas som riskerar påverka ledningar eller anläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall. Åtgärder som fordras och som skall ingå i genomförandebeskrivning är beroende av det planerade arbetets karaktär och avstånd från ledning eller anläggning.

Av genomförandebeskrivningen bör följande framgå:

- Byggherrens ansvarige
- Utsedd entreprenör och dess ansvarige
- Bakgrund och syfte
- Planerat utförande
- Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden
- Riskanalys
- Åtgärder/kontrollplan (-er)
- Tidplan

7. Åtgärder intill befintlig ledning eller anläggning

Åtgärder som fordras intill ledning eller anläggning före, under och efter utförande bestäms slutligt i samråd mellan Stockholm Vatten och Avfall och byggherren (eller dess entreprenör). Vid markarbeten inom riskområde (se pkt 5) som kan påverka egendom tillhörande Stockholm Vatten och Avfall rekommenderas följande allmänna åtgärder utföras:

1. Riskanalys
2. Besiktning, före och efter arbeten
3. Skydd av ledningar, installationer
4. Vibrationsmätning
5. Avspärrning, utrymning
6. Kontroller, syn, TV-inspektion (före- och efter arbeten)
7. Återställande

Vid markarbeten inom skyddsområde (se pkt 5) som kan påverka ledning eller anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall skall normalt följande särskilda åtgärder utföras utöver vad som gäller för allmänna åtgärder:

1. Utsättning av ledning eller undermarksanläggning.
2. Schakt med grävmaskin inom 2 meter från ledning eller anläggning får ej utföras, innan densammahar frilagts. Friläggning skall utföras med handredskap.
3. Vid blottläggning av ledning eller anläggning utförs arbetet så att risk för skada på exempelvis isolering undanröjs.
4. Inklädnad av ledning eller anläggning kan aktualiseras som skydd mot mekanisk åverkan eller mot frysning.
5. Upphängning av ledning eller anläggning vid enkelsidigt jordtryck eller underschakt skall utföras fackmässigt och anmälas till Stockholm Vatten och Avfall för besiktning och godkännande innan övrigt markarbete påbörjas.
6. Dimensionering av stödkonstruktioner, spont m.m, enligt gällande norm
7. Utförande av dimensionerande åtgärder
8. Sättnings- och stabilitetsövervakning
9. Arbetsberedning
10. Slutbesiktning

Om Stockholm Vatten och Avfalls ledningar måste läggas om eller temporärt tas ur drift, utförs detta arbete efter godkännande av Stockholm Vatten och Avfall. Om arbetet fordrar projektering skall även detta arbete utföras i samråd med och enligt Stockholm Vatten och Avfalls anvisningar (SVAMA). Kostnader betalas av byggherren.

Om befintlig servis blottas skall Stockholm Vatten och Avfall i första hand informeras. Därefter kan Stockholm Vatten och Avfall begära att servis proppas av byggherren under kontroll av Stockholm Vatten och Avfall.

Spont skall kvarlämnas och bekostas av byggherren om risk för skada på ledning eller anläggning föreligger. Anvisningar om kvarstående spont finns i "Stadens Tekniska Handbok". Eventuella skador på Stockholm Vatten och Avfalls egendom till följd av utomstående arbeten åtgärdas i samråd med Stockholm Vatten och Avfall på bekostnad av skadevållanden.

Lättfyllning vid återfyllning (lättklinker, cellplast m.m.) får ej användas inom påverkansområde för ledningar och anläggningar. Påverkansområdet skall bestämmas från fall till fall, m.h.t.

geotekniska förutsättningar och förhållanden, i samråd med Stockholm Vatten och Avfall. I

undantagsfall och efter godkännande av Stockholm Vatten och Avfall kan lättfyllning tillåtas under ledningar och anläggningar.

Allmänna åtgärder

Risikanalys

Värdering, bedömning skall utföras beträffande förväntad omgivningspåverkan med avseende på t.ex. rörelser, vibrationer, buller, föroreningar och grundvatten.

Besiktning

Utförs under olika projektskeden för att dokumentera anläggningens status. Iakttagelser rapporteras i besiktningsprotokoll eller med film genom TV-inspektion. Besiktning utförs av sakkunnig i samråd med Stockholm Vatten och Avfall och /eller byggherren. Vid TV-inspektion utförs filmning enligt nedan angivna tillfällen.

Förbesiktning

Utförs innan planerade arbeten påbörjas av befintliga förhållanden.

Efterbesiktning

Utförs efter arbeten avslutats av då rådande förhållanden.

Kontroll- mellanbesiktning

Utförs om tillåtna svängningshastigheter överskrider/skador inträffar eller om genomförandebeskrivningen påfordrar ytterligare besiktningar.

Slutbesiktning

Utförs om speciella åtgärder utförts intill befintlig ledning eller anläggning.

Vibrationsmätning

Instrument för vibrationsmätning installeras enligt anvisningar som redovisas i fackmässigt utförd riskanalys. Mätning utförs kontinuerligt under tiden då arbeten alstrar vibrationer. Mätutrustning skall uppfylla gällande krav enl. Svensk Standard SS 460 4866. Vibrationsmätarna skall placeras så att största svängningshastigheten uppmäts på ledning eller anläggning med placering närmast vibrationskällan. Om denna placering inte kan utföras skall högsta tillåtna svängningshastighet reduceras enl. sakkunnig. Under tiden då vibrationsalstrande arbeten utförs skall kontinuerliga mätningar utföras och noteras i dagbok.

Skadeutredning

Om skada inträffar på anläggning tillhörande Stockholm Vatten förväntas skadeutredning utföras av skadevållande, på dennes bekostnad, med hjälp av opartisk sakkunnig i samråd med Stockholm Vatten och Avfall. Om skadeutredningen påvisar skada beroende av skadevållandes slarv, oaktsamhet etc, kan skadeståndsanspråk aktualiseras.

Avspärning, utrymning

Anläggningar inklusive berganläggningar skall utrymmas inom ett avstånd av 100 meter när sprängning aktualiseras. För övriga vibrationsalstrande arbeten skall utrymning utföras m h t arbetets omfattning och art. Berörda inom berganläggning skall löpande informeras om den externa aktiviteten samt om tidplaner och avspärningar.

Kontroller, syn

Under pågående arbeten utförs kontroll, syn inom aktuellt område enl. följande:

Skyddsområde (enl pkt 5)

Syn varje dag eller oftare om så fordras.

Riskområde (enl pkt 5)

Syn en gång per vecka eller enligt överenskommelse med Stockholm Vatten och Avfall.

Vanligtvis fordras endast för- och efterbesiktning och eventuellt mellanbesiktningar.

Återställande

När arbeten avslutats omfattas återställningsarbeten av:

1. Rivning och borttransport av skydd för ledningar och installationer.
2. Flyttning av ledningar eller installationer från temporära lägen.
3. Reparation av eventuella skador.
4. Komplettering av förstärkningar

Särskilda åtgärder

Särskilda åtgärder utförs framförallt när arbeten planeras utföras inom skyddsområde (enl pkt 5).

Inmätning

Geodetisk utsättning av ledning eller undermarksanläggning utförs inom aktuellt område.

Stabilitetsanalys

Kontroll av stabilitetsförhållanden med vedertagna beräkningsprogram, ex vis Postograf eller Plaxis.

Sättningsanalys

Kontroll avseende risk för sättningar/hävningar med vedertagna beräkningsprogram, ex vis Embanco eller Plaxis.

Dimensionering av stödkonstruktioner, spont m.m.

Vid stabilitetsproblem intill ledning eller anläggning dimensioneras och utförs stödkonstruktioner.

Dimensioneringen utförs för interna och externa laster enligt stabilitetsanalysen. Projektering skall utföras i god tid före planerat utförande.

Arbetsberedning

Arbetsberedning skall upprättas av byggherre/entreprenör som utför arbeten inom skyddsområde. I arbetsberedningen skall planerat tillvägagångssätt för arbeten beskrivas i detalj. Arbeten måste föregås av godkännande från Stockholm Vatten och Avfall. Godkännande övertar dock inte entreprenörens ansvar. Vid behov skall entreprenadsamordnare från Stockholm Vatten och Avfall ges möjlighet att närvara vid startmöte/byggmöten.

Slutbesiktning

Skall utföras efter slutförda åtgärder.

Stabilitets- och sättningsövervakning

Vid arbeten inom skyddsområde skall stabilitets- och sättningsövervakningssystem installeras för kontrollmätningar enligt nedan exempel:

- Inklinometermätning
- Stagkraftsmätning
- Sättningspeglar alt dubbar
- Geodetisk inmätning i x-, y- och z-led
- Porttrycksmätning

Utförande av stabilitets- och sättningsövervakning skall utföras i samråd med Stockholm Vatten och Avfall.

8. Högsta tillåtna svängningshastighet

I samband med markarbeten som alstrar vibrationer, exempelvis sprängning, spontning, pålning eller packning rekommenderas fackmässig Riskanalys utföras m h t planerade arbeten.

Riskanalys som utförs skall betrakta Vmax som utgångsvärde och eventuellt reducera värdet m h t verkliga förhållanden och rådande omständigheter.

Om ledning eller anläggning inte är åtkomlig, ex vis p g a att ledning är vattenfylld, bedöms nedan angivna högsta tillåtna svängningshastigheter lämpliga. Redovisade värden är att betrakta som rekommenderade värden utan ansvarstagande från Stockholm Vatten och Avfall. Byggherre ansvarar ensidigt för att skada inte uppkommer på anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Jordschakt, spontning, pålning

Blydiktade ledningar	3 mm/s
Övriga ledningar alt anläggningar	5 mm/s

Packning

Blydiktade ledningar	2 mm/s
Övriga ledningar alt anläggningar	4 mm/s

Sprängning intill blydiktade ledningar

Avstånd	Vmax
0-10 m	15 mm/s
10-20 m	12 mm/s
20-50 m	10 mm/s

Sprängning intill övriga ledningar eller anläggningar

Avstånd	Vmax
0-10 m	35 mm/s
10-15 m	30 mm/s
15-20 m	28 mm/s
20-30 m	25 mm/s
30-50 m	20 mm/s
50-100 m	18 mm/s

9. Kontaktrutiner

Kontaktrutiner skall upprättas mellan Stockholm Vatten och Avfall, byggherren och entreprenören avseende information och styrning av pågående aktiviteter inom anläggning eller intill ledning där säkerhet, stabilitetsstatus och arbetsmiljö kan komma att påverkas. I denna rutin skall även utarbetas kommunikationsschema vid eventuella oförutsedda händelser.

Kontakter

E-post kund@svoa.se

Telefon 08- 522 120 00

Allmänna bestämmelser och anvisningar

För markarbeten inom eller intill berganläggningar (tunnlar etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

I dessa allmänna bestämmelser och anvisningar anges restriktioner, rekommendationer och krav när tillfälliga markarbeten aktualiseras inom eller intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Dokumentet skall dessutom utgöra underlag för extern eller intern byggherre att upprätta genomförandebeskrivning inkl kontrollprogram innan markarbeten påbörjas. Genomförandebeskrivning skall förutom planerat utförande redovisa bl.a. miljö, säkerhet och säkerställande av berganläggningens funktion.

Om planerade markarbeten även riskerar påverka jordförlagda anläggningar (ledning, pumpstationer etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall kompletteras denna handling av "Allmänna bestämmelser och anvisningar för markarbeten inom eller intill jordförlagda anläggningar (ledning, pumpstationer etc.) tillhörande Stockholm Vatten och Avfall".

Byggherren skall skriftligen anmäla projektet i god tid före det planerade arbetets genomförande och för bedömning av projektets genomförbarhet. För tillträde till berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall fordras särskilt tillstånd. Granskningstid av genomförandebeskrivning är ca 4 veckor.

Aktualiseras permanent anläggning (byggnadskonstruktioner, ledningar, bergvärmerör, bergtunnlar etc) att utföras som påverkar berganläggning tillhörande Stockholm Vatten, skall särskild kontakt upprättas.

1. Inledning

Markarbeten i form av sprängning, bergborring, injektering etc, riskerar att skada intill liggande berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall om inte relevant hänsynstagande utförs med i förväg genomtänkta arbetsutföranden och åtgärder.

Allmänna bestämmelser och anvisningar beskriver de steg och moment som byggherren rekommenderas vidta och utföra inom eller intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten. Den skall även utgöra underlag för byggherre att upprätta genomförandebeskrivning inkl kontrollprogram innan markarbeten påbörjas. Genomförandebeskrivning skall förutom planerat utförande redovisa bl.a. miljö, säkerhet och säkerställande av berganläggningens funktion. Överenskommelse skall vara undertecknad mellan Stockholm Vatten och byggherren innan entreprenadarbetena påbörjas.

2. Förberedande åtgärder

För att undvika skador på anläggningar under mark skall ajourförd samlingskarta användas vid grävningsarbeten i allmän mark. Stockholm Vatten förvaltar Samlingskartan som redovisar ledningar i allmän gatu- och parkmark. Samlingskartan redovisar alla ledningar och andra anordningar under markytan, dock med undantag för ett mindre antal sekretessbelagda tunnlar och ledningar. Samlingskartan sammanställs vid Trafikkontoret och utgörs av information från olika

ledningsägare inom Stockholms stad, d v s Telia Sonera, Trafikkontoret, Stadsbyggnadskontoret, Fortum Distribution, Fortum Värme, Stokab, Stockholms Hamnar och Stockholm Vatten och Avfall. Beställning av samlingskarta utförs på Stockholms stads webbplats start.stockholm

Innan arbete påbörjas rekommenderas byggherren kontakta Stockholm Vatten och Avfall för eventuella kompletterande upplysningar och bestämmelser. Läget för Stockholm Vatten och Avfalls redovisade anläggningar på samlingskartan kan för äldre (tidigare än 1970) tunnlar och ledningar vara osäker. Hänsynstagande för detta förhållande är nödvändigt. Osäkerheten bedöms vara upp till ca två meter.

Inom område där arbeten planeras utföras skall anordningar som brandposter, ventiler, brunnar, ledningar etc. vara tillgängliga för brandförsvaret och Stockholm Vatten och Avfall, så att akuta arbeten kan utföras utan dröjsmål. Detta innebär att bodar, upplag, maskiner osv. inte får placeras ovanför dessa anordningar. Samråd rekommenderas utföras med Stockholm Vatten och Avfall innan några arbeten påbörjas.

3. Berganläggningar

Allmänna bestämmelser och anvisningar anger restriktioner, rekommendationer och krav som skall uppfyllas när markarbeten skall utföras inom eller intill berganläggningar tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Aktuella berganläggningar är bl a:

1. Dag- och spillvattentunnlar
2. Tillfartstunnlar
3. Bergrum
4. Vertikala bergsänken
5. Bergborrhål

4. Aktiviteter

Aktiviteter som kan påverka befintlig berganläggning och möjliga händelser som kan förorsaka skada är vid:

Bergsprängning

1. Skada på installationer, ledningar eller inredning
2. Utstötning av berg eller sprutbetong
3. Stennedfall eller ras
4. Vatteninflöde
5. Stenkast
6. Luftstöt våg
7. Vibrationer
8. Uppsprickning av berg, sprutbetong, betong
9. Uppluckring av infästningar

Spontslagning, pålning

1. Vibrationer
2. Genomstansning
3. Skada på installationer, ledningar, rör eller inredning

Bergtätning

1. Inflöde av injekteringsmedel
2. Vatteninflöde
3. Intryckning av berg, sprutbetong och betong
4. Upplyftning av bottensula, vagga, golv (betong, asfalt)

Borrning

1. Stennedfall, intryckning av bergblock
2. Vatteninflöde
3. Påbörning av installationer, ledningar eller inredning

Linsågning, fullborring, expanderande betong, hydraulspräckning m.m.

1. Stennedfall, intryckning av bergblock
2. Vatteninflöde
3. Intryckning av berg, sprutbetong och betong
4. Upplyftning av bottensula, vagg, golv (betong, asfalt)

5. Skyddsområde, riskområde

Skyddsområde

Skyddsområde utgör område upplåtet med särskild rätt för ledning och anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall (normalt inom kvartersmark). Alternativt runt om till 5 meter från anläggningens teoretiska kontur (normalt inom allmän platsmark). Inom skyddsområde får markarbeten normalt inte utföras. I särskilda fall och under vissa förutsättningar efter särskild utredning kan godkännande lämnas av Stockholm Vatten och Avfall.

Riskområde

Riskområde utgör ett vidare område kring berganläggningen. Inom detta område får markarbeten utföras efter redovisning av projektplan och godkännande av Stockholm Vatten och Avfall. Riskområdets utbredning varierar med hänsyn till planerat markarbete. Riskområdets utbredning är minst 50 meter och skall bedömas och begränsas av sakkunnig i samband med framtagna av riskanalys i varje enskilt projekt.

6. Genomförandebeskrivning

En genomförandebeskrivning rekommenderas upprättas innan markarbeten påbörjas som riskerar påverka berganläggning tillhörande Stockholm Vatten. Åtgärder som fordras och som skall ingå i genomförandebeskrivning är beroende av det planerade arbetets karaktär och avstånd från berganläggning.

Av genomförandebeskrivningen skall följande framgå:

- Byggherrens ansvarige
- Utsedd entreprenör och dess ansvarige
- Bakgrund och syfte
- Planerat utförande
- Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden
- Riskanalys
- Åtgärder/kontrollplan (-er)
- Tidplan

7. Åtgärder i befintlig berganläggning

Åtgärder som fordras inom berganläggning före, under och efter utförande bestäms slutligt i samråd mellan Stockholm Vatten och Avfall och byggherren (eller dess entreprenör).

Vid markarbeten inom riskområde (se punkt 5) som kan påverka berganläggning tillhörande

Stockholm Vatten och Avfall rekommenderas följande allmänna åtgärder utföras:

1. Riskanalys
2. Besiktning
3. Vatteninläckningskontroll
4. Ev. bergrensning, skrotning
5. Ev. bergförstärkning
6. Skydd av ledningar, installationer
7. Vibrationsmätning
8. Avspärning, utrymning
9. Kontroller, syn
10. Återställande

Vid markarbeten inom skyddsområde (se punkt 5) som kan påverka berganläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall rekommenderas följande särskilda åtgärder utföras:

1. Inmätning av bergkonturer
2. Geologisk bergkartering
3. Stabilitetsanalys
4. Dimensionering av bergförstärkning
5. Dimensionering av bergtätning
6. Utförande av dimensionerade åtgärder
7. Bergtätning
8. Arbetsberedning
9. Slutbesiktning
10. Stabilitetsövervakning

Allmänna åtgärder

Riskanalys

Värdering, bedömning skall utföras av förväntad omgivningspåverkan med avseende på t ex rörelser, vibrationer, buller, föroreningar och grundvatten.

Besiktning

Utförs under olika projektskeden för att dokumentera undermarksanläggningens status. Iakttagelser rapporteras i besiktningsprotokoll. Besiktning utförs av sakkunnig från Stockholm Vatten och Avfall och/eller byggherren.

Förbesiktning

Utförs innan planerade arbeten påbörjas av befintliga förhållanden.

Efterbesiktning

Utförs efter arbeten avslutats av då rådande förhållanden.

Kontroll- mellanbesiktning

Utförs om tillåtna svängningshastigheter överskrids eller om genomförandebeskrivningen påfordrar ytterligare besiktningar.

Slutbesiktning

Utförs om speciella åtgärder utförts i befintlig berganläggning.

Vatteninläckningskontroll

Mätning av inläckande grundvatten till befintlig berganläggning skall utföras om grundvattensituationen kan påverkas av planerat utförande. Mätningen bör påbörjas och avslutas 12 månader före respektive efter utförandet. Mätning utförs en gång per månad före och efter arbetsaktiviteten och en gång per vecka under pågående arbetsaktiviteter. Mätning utförs av sakkunnig efter överenskommelse med Stockholm Vatten och Avfall.

Bergrensning, skrotning

Utförs i berganläggning i omfattning enligt för- och efterbesiktningsprotokoll. Bergrensningsklass 3, och alltid lägst 2 vid behov, enligt AMA Anläggning 10 skall tillämpas. Bergrensning utförs av Stockholm Vatten godkänd entreprenör.

Bergförstärkning

Bergförstärkning utförs i omfattning enligt för- och efterbesiktningsprotokoll och dimensioneras vid behov, med utgångspunkt från stabilitetsanalys. Förstärkningsarbeten i berganläggning skall vara färdigställda minst 20 dagar innan planerat utförande påbörjas. Bergförstärkning utförs av Stockholm Vatten och Avfall godkänd entreprenör.

Skydd av ledningar, installationer

Skydd mot sten- respektive sprutbetongnedfall utförs i omfattning enligt för- och efterbesiktningsprotokollet och dimensioneras för potentiella bergblock. Skyddet skall vara monterat innan arbeten påbörjas av Stockholm Vatten och Avfall godkänd entreprenör.

Vibrationsmätning

Instrument för vibrationsmätning installeras enligt anvisningar som redovisas i fackmässigt utförd riskanalys som Stockholm Vatten och Avfall godkänt. Mätning utförs kontinuerligt under tid då vibrationsalstrande arbeten pågår av Stockholm Vatten och Avfall godkänd entreprenör. Mätutrustning skall uppfylla gällande krav enligt Svensk Standard SS 460 4866. Vibrationsmätarna skall placeras så att största svängningshastigheten uppmäts på bergytan med placering närmast vibrationskällan. Om denna placering inte kan utföras skall högsta tillåtna svängningshastighet reduceras enligt samråd med sakkunnig. Under tiden då vibrationsalstrande arbeten pågår skall kontinuerliga mätningar utföras och noteras i dagbok.

Skadeutredning

Om skada inträffar på anläggning tillhörande Stockholm Vatten förväntas skadeutredning utföras av skadevållande, på dennes bekostnad, med hjälp av opartisk sakkunnig i samråd med Stockholm Vatten och Avfall. Om skadeutredningen påvisar skada beroende av skadevållandes slarv, oaktsamhet etc, kan skadeståndsanspråk aktualiseras.

Avspärning, utrymning

Anläggningar inklusive berganläggning skall utrymmas inom ett avstånd av 100 meter från arbetsplatsen när sprängning aktualiseras. För övriga vibrationsalstrande arbeten skall utrymning utföras m h t arbetets omfattning och art. Berörda inom berganläggning skall löpande informeras om den externa aktiviteten samt om tidplaner och avspärningar.

Kontroller, syn

Under pågående arbeten utförs kontroll och syn inom aktuellt område enligt följande:

- Skyddsområde (enligt punkt 5)
Syn varje dag eller oftare om så fordras.

- Riskområde (enligt punkt 5)
Syn en gång per vecka eller enligt överenskommelse med Stockholm Vatten och Avfall.
Vanligtvis fordras endast för- och efterbesiktning och eventuellt mellanbesiktningar.

Återställande

När arbeten avslutats omfattas återställningsarbeten inom den befintliga undermarksanläggningen av:

1. Bergrensning, skrotning.
2. Rivning och borttransport av skydd för ledningar och installationer.
3. Återställande av ledningar eller installationer från temporära lägen.
4. Reparation av skador.
5. Komplettering av förstärkningar
6. Borttagande av nedskrotat/nedfallna block och stenar.
7. Städning av arbetsplatsen till minst ursprungligt skick.

Särskilda åtgärder

Särskilda åtgärder utförs framförallt när arbeten planeras utföras inom skyddsområde (enligt punkt 5).

Inmätning

Geodetisk inmätning av bergkontur utförs inom aktuell del av berganläggning.

Bergkartering

Före planerat utförande utförs geologisk kartering innehållande notering av:

- Bergstrukturer
- Bergart
- Vatteninläckning
- Dokumentation av befintlig förstärkning samt dess kondition/funktion
- Hållfasthetskartering

Stabilitetsanalys

Erhållande av berganläggningens befintliga belastningspåverkan och stabilitetsstatus.
Redovisning av planerade arbetens påverkan på befintlig bergkonstruktion.

Dimensionering av bergförstärkning

Erforderlig bergförstärkning dimensioneras för laster och spänningskoncentrationer enligt utförd stabilitetsanalys.

Dimensionering av bergtätning

Utförs på basis av rådande geohydrologiska förutsättningar och i enlighet med interna och externa krav.

Utförande av dimensionerade åtgärder

Projektering och genomförande skall utföras i god tid före planerat utförande.

Bergtätning

Bergtätning/injektering för planerat externt objekt får normalt inte utföras inom skyddsområde (se punkt 5) för berganläggning. Godkännande kan dock lämnas av Stockholm Vatten och Avfall efter särskild utredning.

Arbetsberedning

Arbetsberedning skall upprättas av entreprenör som utför bergarbeten inom skyddsområde (se punkt 5). I arbetsberedningen skall planerat tillvägagångssätt för bergarbeten beskrivas i detalj. Arbeten måste föregås av godkännande från Stockholm Vatten och Avfall. Godkännande övertar dock inte entreprenörens ansvar. Vid behov ska representant från Stockholm Vatten och Avfall ges möjlighet att närvara vid startmöte/byggmöten.

Slutbesiktning

Skall utföras efter slutförda åtgärder.

Stabilitetsövervakning

Vid bergarbeten inom befintlig berganläggning eller dess skyddsområde (se punkt 5) skall stabilitetsövervakningssystem installeras för bergmekaniska mätningar, vilka följande kan aktualiseras:

- Konvergensmätning
- Spänningsmätning
- Lastmätning på utförd bergförankring
- Deformationsmätning

Utförande av stabilitetsövervakningen skall utföras i samråd med Stockholm Vatten och Avfall.

8. Högsta tillåtna svängningshastighet

I samband med markarbeten som alstrar vibrationer, exempelvis sprängning, spontning, pålning etc. rekommenderas fackmässig Riskanalys utföras m h t planerade arbeten. Riskanalys som utförs skall betrakta V_{max} som utgångsvärde och eventuellt reducera värdet m h t verkliga förhållanden och rådande omständigheter.

Om berganläggning inte är åtkomlig, exempelvis på grund av att tunnel är vattenfylld, bedöms nedan angivna högsta tillåtna svängningshastigheter lämpliga. Redovisade värden är att betrakta som rekommenderade värden utan ansvarstagande från Stockholm Vatten och Avfall. Byggherre ansvarar ensidigt för att skada inte uppkommer på anläggning tillhörande Stockholm Vatten och Avfall.

Avstånd mellan markarbeten och berganläggningens kontur (m)	Högsta tillåtna svängningshastighet V_{max} (mm/s)
5-10	70
10-20	65
20-30	60
30-40	56
40-50	51
50-60	48
60-70	44
70-80	41
80-90	38
90-	35

För berganläggning med vibrationskänslig utrustning rekommenderas normalt $V_{max}=30$ mm/s. Klarläggande av eventuell utrustnings vibrationskänslighet måste alltid utföras innan arbeten påbörjas.

9. Kontaktrutiner

Kontaktrutiner skall upprättas mellan Stockholm Vatten och Avfall, byggherren och entreprenören avseende information och styrning av pågående aktiviteter inom eller intill berganläggning där säkerhet, stabilitetsstatus och arbetsmiljö kan komma att påverkas. I denna rutin skall i även utarbetas kommunikationsschema för förmedling av händelser i berganläggning.

Kontakter

E-post kund@svoa.se

Telefon 08- 522 120 00