

OKT 2017

TELLUS TOWER

PM HYDROGEOLOGI

PROJEKTNR.

A080962

DOKUMENTNR.

VERSION

2

UTGIVNINGSDATUM

2017-10-13

BESKRIVNING

UTARBETAD

Ola Forssberg
Rebecka Jenryd

GRANSKAD

Ulf Clevfors

GODKÄND

Ola Forssberg

INNEHÅLL

1. Inledning	3	
2. Underlag	3	
3. Geologi	4	
3.1. Bergmodell		4
3.2. Översiktlig beskrivning		4
3.3. Zoner		4
3.4. Jordarter		4
4. Hydrogeologi	5	
4.1. Norra magasinet		6
4.2. Södra magasinet		6
5. Planerade ingrepp	7	
5.1. Översiktlig beskrivning av utförande		7
5.2. Vattenverksamhet i byggskede		8
5.3. Vattenverksamhet i driftskede		8
6. Bedömning av hydrogeologisk påverkan utan åtgärder	8	
7. Riskbedömning	8	
7.1. Byggnader		9
7.2. Ledningar		11
8. Planerade åtgärder	11	
8.1. Åtgärder under byggskede		12
8.2. Åtgärder för Permanentskede		12
8.3. Tillstånd för vattenverksamhet		13
8.4. Kontrollprogram		13

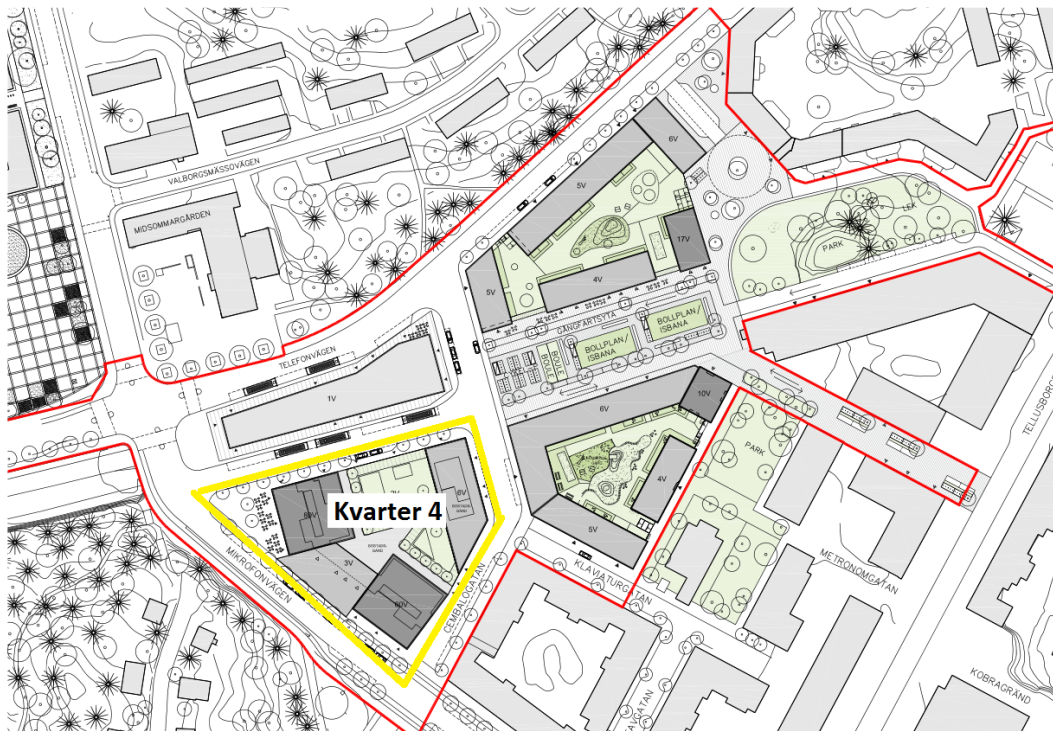
1. Inledning

På uppdrag av SSM har COWI gjort en hydrogeologisk utredning för planerade höghus *Tellus Tower* vid Telefonplan, Stockholm. Projektet ligger inom Kvarter 4 som är del av den nya detaljplanen *Centrala Telefonplan* som är under framtagande. Tidigare arbeten har bestått av en översyn av grundvattensituationen omkring planerade höghus (Hydrogeologisk översikt, 2016) samt en kompletterande undersökning (Hydrogeologisk undersökning, 2016).

De grundvattenpåverkande åtgärder som behövt utredas kommer utföras inom kvarter 4 söder om Tunnelbanan (Figur 1). Planerad byggnad kommer att ha inverkan på omkringliggande hydrogeologi. I följande PM sammanfattas kunskapsläget avseende detta.

Föreliggande PM syftar till att:

- Redovisa kunskapsläget rörande hydrogeologi för projekt Tellus Tower.
- Att redovisa de olika val kopplade till grundvattenfrågan som föreligger för utförandet.
- Rekommenderade åtgärder



Figur 1 Detaljplaneområdet för Centrala Telefonplan markerat med rött. Kvarter 4, som är projektområde för Tellus Tower, markerat med gult.

2. Underlag

Underlag för denna PM är:

- PM – Hydrogeologisk översikt, mars 2016
- PM – Hydrogeologisk utredning, juni 2016

- Samtliga underlag som använts för ovan nämnda PM.

3. Geologi

3.1. Bergmodell

En bergmodell har tagits fram över området (se Figur 2). Modellen bygger på sonderingar och observationer av berg i dagen, både inmätta och refererade ifrån kartunderlag. Modellen är statistiskt interpolerad med Krieging-metodik och dess noggrannhet beror på mängden datapunkter och även säkerheten i dem. Osäkerheten är därför stor i vissa delar, främst i modellens utkanter men det är tillräckligt bra för att ge en översiktlig beskrivning av geologiska förhållanden i området. I figuren syns de datapunkter som utgör underlag för modellen.

3.2. Översiktlig beskrivning

Bergmodellen visar två sänkor i närheten av planerad byggnad. Den norra (nordvästra) sänkan är mindre och ligger i direkt anslutning sydost om planerad schakt. Den södra (sydöstra) sänkan är långsträckt och passerar söder om planområdet och faller av i sydvästlig riktning. Sänkorna skiljs åt av en bergklack vars lägsta nivå bedöms ligga lägre än +34 (exakt nivå är ej känd). Den södra sänkan faller vidare av mot sydväst och ett lerområde sträcker ut sig under Västberga IP.

Åt norr stiger bergnivåerna fram till tunnelbanans öst-västliga bergschakt. Schaktkrön i norr ligger mellan +34 och +39. Tunnelbanans schaktbotten ligger på nivå +29 i väst och stiger åt öst.

3.3. Zoner

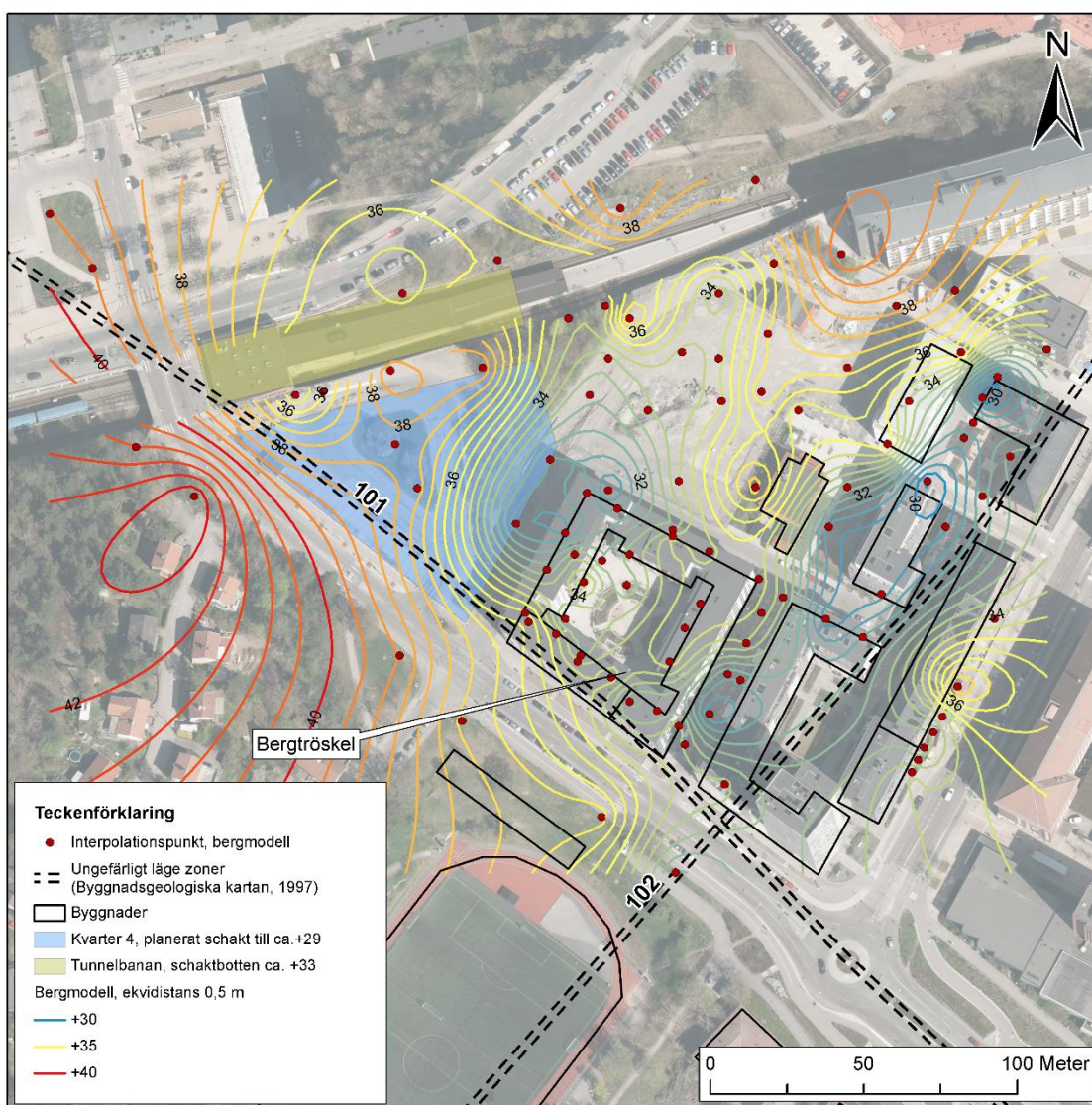
Två zoner i berg förekommer enligt Stockholm stads byggnadsgeologiska karta, en nordvästligt orienterad (101) och en nordöstligt orienterad (102). Zonerna enligt SBK redovisas i Figur 2.

Zon 101 passerar igenom planområdet. Sannolikt följer zonen bergsänkan som framträder i modellen vilket innebär att det faktiska läget bedöms vara förskjutet ca 20 meter åt nordost jämfört med det utritade. Zonens utbredning och vattenförande förmåga är okänd, men den kan bidra till hydraulisk kontakt mellan den norra och södra sänkan då den förmodas gå rakt igenom den tröskel som skiljer dem åt.

Zon 102 passerar ca 200 m söder om planområdet. Zonen bedöms i realiteten följa den södra sänkans botten. Sänkan faller av mot sydväst och Västberga IP.

3.4. Jordarter

Enligt SGUs jordartskarta täcks området kring planområdet av mäktiga fyllnadsjordar. Enligt byggnadsgeologiska kartan består området av berg i dagen och morän. Dock visar tillgängliga sonderingar att leror förekommer både i den norra och i den södra svackan. Lerans utsträckning tolkad från befintligt underlag visas i Figur 4. Mäktigheter på upp till 6 m förekommer under fastigheterna Tvålfvingan 8 och 9. Underkant lera har observerats upp till 3 m under rådande grundvattennivåer. Denna lera har under längre tid överlagrats av fyllnadsmaterial vilket gör att den redan delvis konsoliderats, det finns även observation av torrskorpeleror på djup under dagens grundvattennivåer. Men det går inte att utesluta att grundvattensänkningar kan orsaka sättningar i leran.



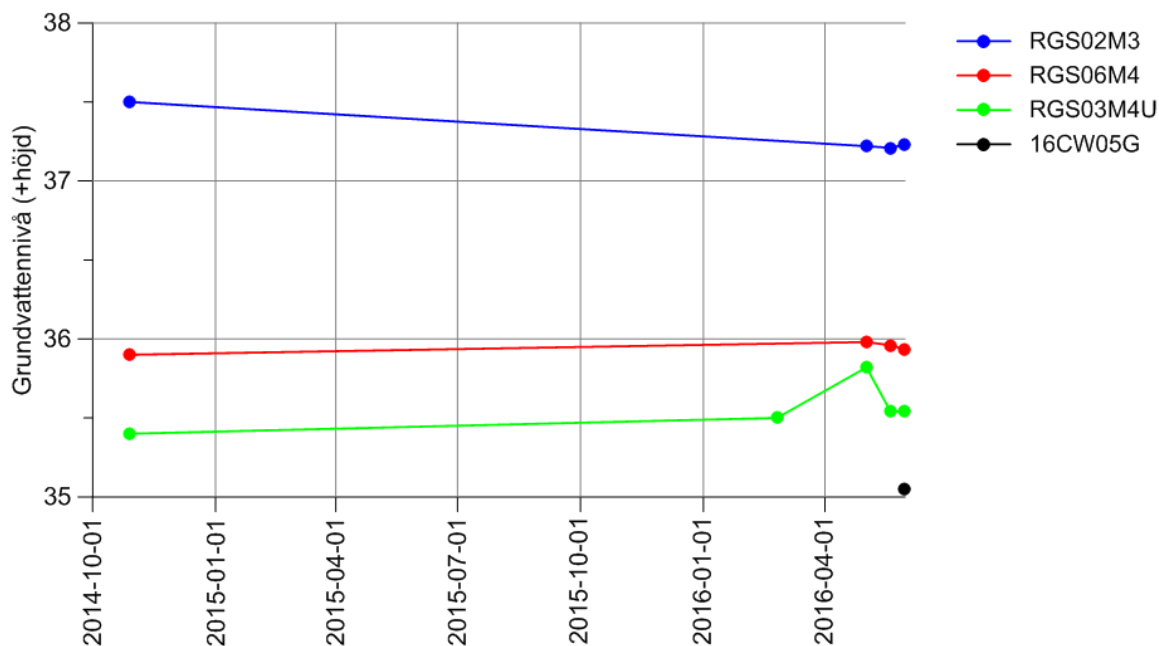
© Ortofoto - WMS-tjänst Stockholms stad - Stadsbyggnadskontoret, 2012

Figur 2 Framtagen bergmodell samt zoner enligt byggnadsgeologiska kartan. Röda punkter utgör datapunkter som använts för interpolationen.

4. Hydrogeologi

Grundvattenmagasin i jord under lerorna förekommer i de beskrivna bergsänkorna. Magasinen ansluter till varandra över bergtröskeln under fastigheten Tvålfvingan 9 (kvarterns namn i Figur 5). Tröskelns nivå bedöms ligga lägre än +34 och förekomst av krosszon 101 i området möjliggör sannolikt hydrogeologisk kontakt mellan magasinen också på lägre nivåer. Således utgör magasinen i den norra respektive södra svackan ett sammanhängande system. I beskrivningen nedan namnges de dock som två magasin (Norra och Södra) då passagen över tröskeln bedöms utgöra en hydrogeologisk flaskhals av betydelse.

Det finns ett begränsat antal mätningar av grundvattennivå. Dessa indikerar dock överlag stadiga nivåer.



Figur 3 Grundvattenmätningar utförda sedan 2014.

4.1. Norra magasinet

Magasinet i den nordvästra sänkan (Norra magasinet) är förhållandevis litet i utsträckning och ligger delvis inom planområdet. Området består i dagsläget till stor del av obebyggda grus- och gräsytor. Grundvattenbildning sker både genom tillrinning från bergshöjden i väst genom tillförseln av vatten via direkt infiltration av nederbörd.

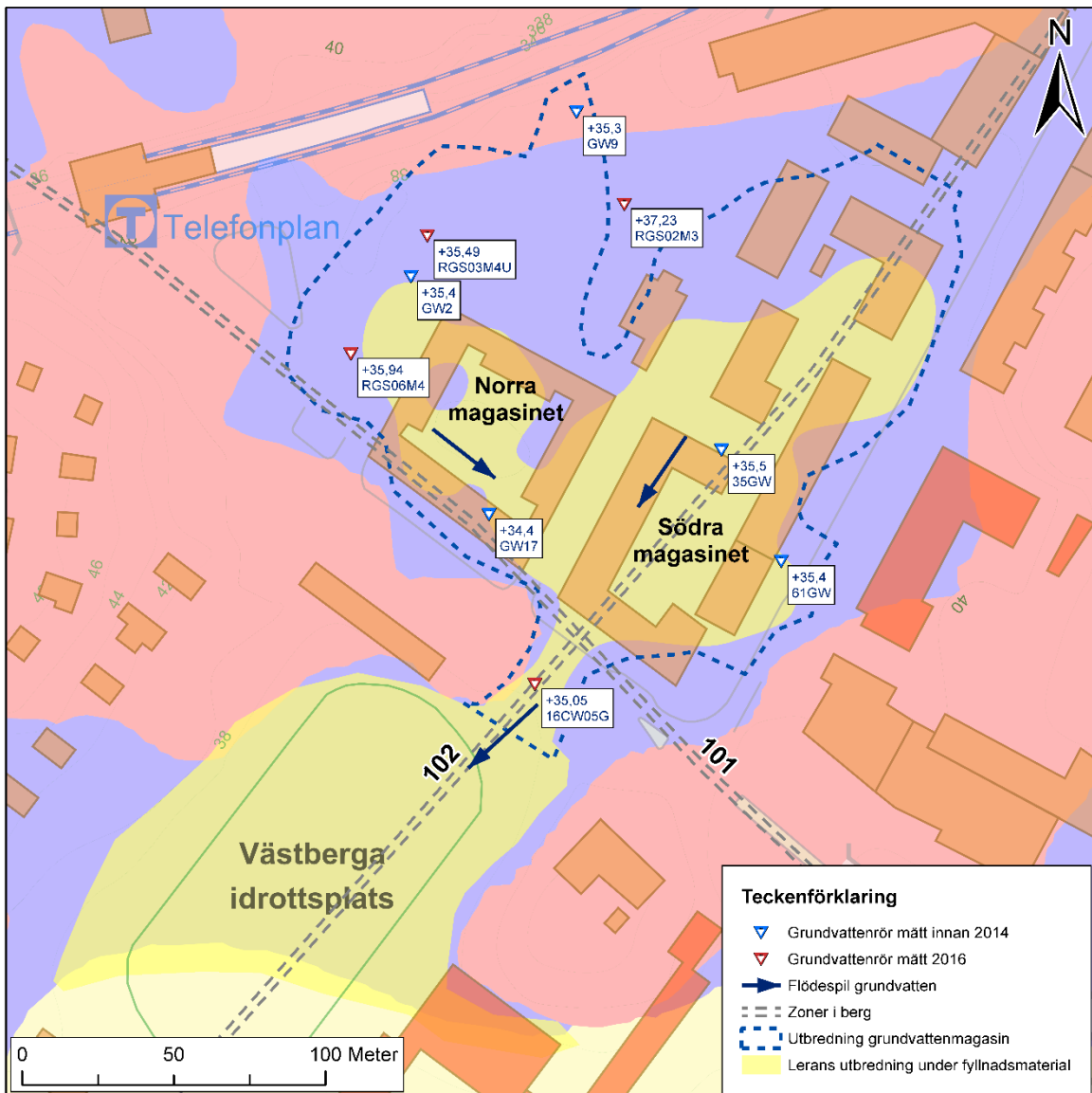
Magasinet är inneslutet av höga berglägen. Mot sydost är bergnivån lägre och grundvattnet avrinner i huvudsak denna väg, även om avrinningens omfattning begränsas i avsmalningen över bergröskeln. Ett mindre flöde kan även förmodas ske mot tunnelbanans schakt i norr genom sprickor.

Det norra magasinet begränsade storlek gör att det blir känsligt för grundvattenpåverkan. Magasinet är isolerat och litet och har därför en liten buffrande förmåga vid uttag av vatten. Tillrinningsområdet till magasinet är också begränsat. En planerad exploatering med förändrad markanvändning som följd riskerar att påverka grundvattennivåerna då grundvattenbildningen sannolikt minskar som följd.

4.2. Södra magasinet

Magasinet i den södra svackan (Södra magasinet) är större i utbredning. Området är idag bebyggt och har därför en begränsad naturlig grundvattenbildning från ovanliggande jordar. Grundvattenbildning bedöms ske genom läckande ledningar och avrinning från grusplanen i norr samt från omkringliggande höjdområden. Grundvattenflöde bedöms ske mot sydväst och följer i huvudsak bergsvackans sträckning och krosszon 102 som fortsätter in under Västberga IP.

Då magasinet är större och har större tillrinningsområde är det mer robust än det norra. En sänkning i det norra magasinet bedöms kunna påverka nivåerna i det södra magasinet över bergröskeln och genom zon 101. Röskeln bedöms dock kunna begränsa påverkan något. Hur god kontakten är mellan magasinen har ej undersökts i fält.



© Geologi - WMS-tjänst Byggnadsgeologiska kartan 1978 - Stockholms stad
 © Bakgrundskarta - WMS-tjänst Stadskartan 2014, Stockholms stad

Figur 4 Hydrogeologisk översikt över planområdet och fastigheter i söder. Siffror visar grundvattennivå (mätta vid olika tidpunkter). Det mörkgula fältet är en bedömning av lerans utbredning tolkad ifrån befintliga sonderingar och bedömning på plats. Övriga jordartsgränser enligt byggnadsgeologiska kartan.

5. Planerade ingrepp

5.1. Översiktlig beskrivning av utförande

Schakt i jord och berg under kvarter 4 kommer utföras till som lägst nivå ca +29 m rakt under höghuskropparna. Höghusen kommer att byggas på 3 meter tjocka sulor av betong. Övrig del av byggnaden inom kvarteret kommer ha en normal sula och schaktbottennivå i dessa delar bedöms bli omkring +31 m. Schaktens utbredning visas i Figur 5. Mot Tunnelbanans schakt i norr kommer en bergklack att sparas. Denna kommer att vara mellan 5 och 8 meter bred.

Sponter kommer att behövas för att hålla jord på plats under byggskedet där djupet är stort ned till berg. Mot söder är det ont om plats och befintlig väg och byggnad på andra sidan denna behöver

skyddas. En överslagsbedömning ger att sponten ställvis behöver göras 7 m hög och flera hammarbandsnivåer kommer att behövas. Bakåtförankring kan bli komplext då fastigheten Tvålfvingan 9 ligger nära inpå.

5.2. Vattenverksamhet i byggskede

Grundvattennivån inom schakt behöver under byggskedet sänkas till nivå +29 m.

5.3. Vattenverksamhet i driftskede

I permanentskedet finns två möjligheter.

Antingen att fortsatt låta schakt kring huskroppen vara dränerad med självfall mot tunnelbanans dränerade nivå norr om bergklacken. Det skulle sannolikt innebära en vattennivå omkring byggnaden på ca +31 m. Detta innebär en permanent vattenverksamhet, som dock är passiv. Dvs ingen pumpning kommer att pågå.

Alternativt så tillser man att bergklacken mot tunnelbanan blir tät, och låter grundvattennivån omkring byggnaden återgå till ungefär dagens nivåer på ca +35,5 m.

6. Bedömning av hydrogeologisk påverkan utan åtgärder

Utan åtgärder bedöms beskrivet utförande komma att ge följande effekter på hydrogeologin i byggskede:

- I byggskede behöver avsänkning av grundvatten ske i jord inom det norra magasinet till nivå ca +31 m. Sänkningen kan förväntas bli stor i hela magasinet eftersom det är känsligt och systemet är slutet.
- En avsänkning i det norra magasinet skulle leda till viss avsänkning i det södra magasinet via passagen under Tvålfvingan 9. Effektiv tröskelnivå bedöms vara ca +33 men nivån är osäker och beror av tröskelns nivå såväl som sprickzonens konduktiva förmåga. Avsänkningens utbredning vidare ut i det sydliga magasinet kan ej bedömas i detalj utifrån tillgänglig information.
- Påverkan ner mot Västberga IP kan ej uteslutas.

7. Riskbedömning

Vid grundvattensänkning brukar man tala om 4 olika typer av risker:

- Sättningsrörelser i lermark

I föreliggande fall är sättningsfrågan aktuell. Lerjordar som potentiellt kan vara sättningskänsliga förekommer i närheten av byggplatsen. Frågan utreds vidare nedan.

- Mobilisering av grundvattenföroreningar

COWI ser inte någon överhängande risk för denna problematik, men frågan är ej slutligt utredd.

- Påverkan på biotoper och naturvärden

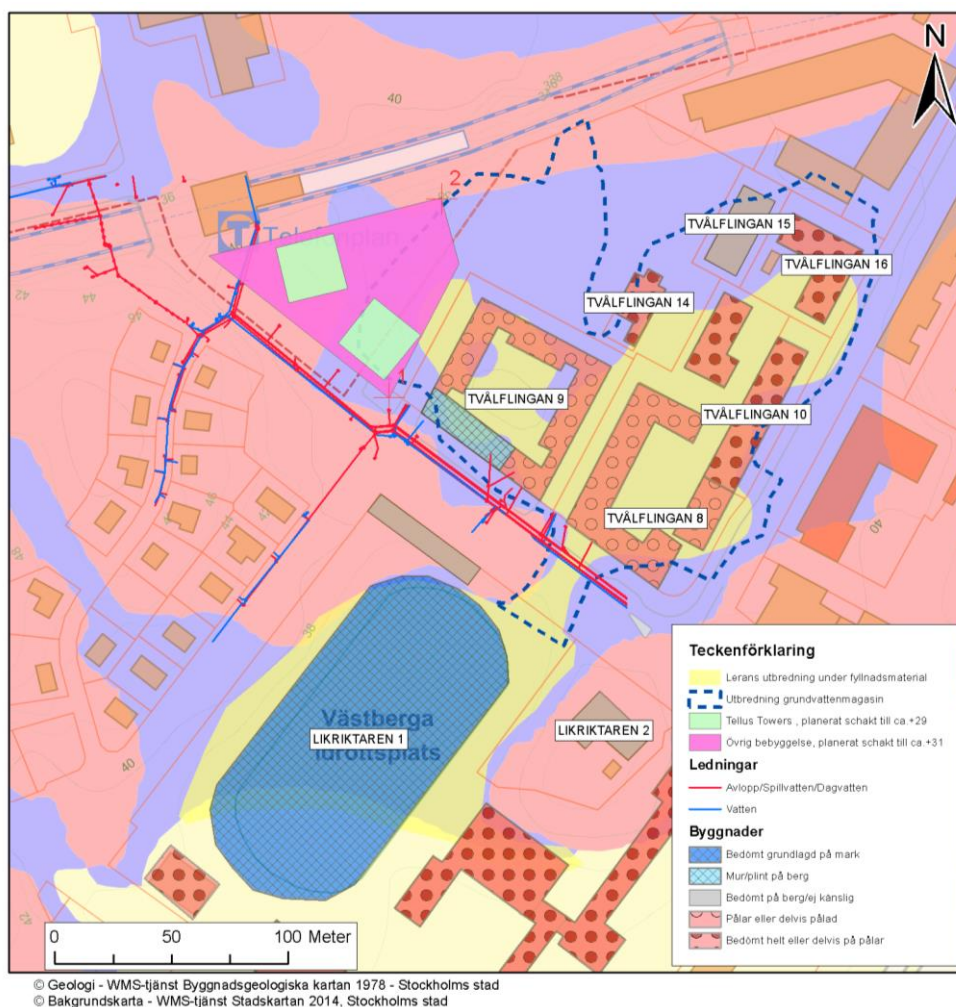
Inom påverkansområdet finns inga skyddsvärda naturvärden som kan påverkas av en grundvattensänkning. I princip hela det hydrogeologiska påverkansområdet är bebyggt eller ska bebyggas.

- Försämrad funktion på brunnar

COWI ser ingen överhängande risk för försämring av brunnkapacitet. De ingrepp som planeras får en mycket lokal påverkan på grundvattensituationen och potentiell effekt på en uttags- eller energibrunn bedöms bli marginella. En genomgång av SGU:s brunn databas är ännu ej utförd.

7.1. Byggnader

I följande kapitel beskrivs grundläggningssätt och övrig information om närliggande byggnader, för att utröna om risk för skada föreligger vid en grundvattensänkning under dem. Byggnaderna beskrivs i ordning utifrån närhet till planerad vattenverksamhet. Mer avlägsna objekt beskrivs översiktligt.



Figur 5 Grundläggningssätt hos potentiellt känsliga byggnader och ledningar i området samt utbredning hos lera och grundvattenmagasin.

Tvåflingan 9

Hydrogeologisk påverkan: Tvåflingan 9 är belägen sydost om schakt. Större delen av byggnaden ligger inom det nordliga magasin som riskerar att dräneras i stor omfattning vid en grundvattensänkning.

Beskrivning av fastigheten: Fastigheten är dels grundlagd på murar och plintar på berg och dels på stålärnepålar. Golvet är utfört som golv på mark med dubbel armering. Källarnivå ligger enligt ritningar på ca +35,2 för garaget och för hissgröpar/schakt som djupast på ca +33,5, lera har delvis schaktats ut för bergplintar i fastighetens sydvästra delar. Det är osäkert hur gården är grundlagd.

Sonderingar (Geosigma, 2014) visar att lera förekommer under delar av byggnaden och nyttjandet av pålar indikerar detsamma.

Bedömning: Sannolikt klarar lerorna viss grundvattensänkning då det finns tecken på att grundvattnet tidigare varit avsänkt i perioder. Torrskorpeleror förekommer under nuvarande grundvattennivå men karaktären hos underliggande leror är ej helt känd varför någon beräkning av sättningsrisk inte kan genomföras. Vid sättningar i lera kommer i första hand marken runt om och under byggnaden att sjunka. Detta kan leda till brustna ledningar vid övergången mot fast grundlagd grund.

Risken för knäckta pålar till följd av påhängslaster bedöms som liten då pålarna borrats och således har relativt låg friktion, samt att de i huvuddelen av fallen är korta (ca 1 till 5m). Risken kan dock tills vidare ej uteslutas. Byggnadens golv har preliminärt bedömts vara fribärande vilket innebär att golvet inte skulle sätta sig med leran, däremot skulle vid stora sättningar en luftspalt under byggnaden kunna uppstå.

Tvåflingan 8

Hydrogeologisk påverkan: Tvåflingan 8 ligger ovan det södra magasinet som bedöms utsättas för viss hydrogeologisk påverkan om inga skyddsåtgärder utförs.

Beskrivning av fastigheten: Fastigheten är grundlagd på pålar och plintar ned till berg och golvet är utfört som golv på mark med dubbel armering. Underkant hos golvplatta ligger på ca +35 och i hissgröpar/schakt på ca +33,3. Runt fastigheten finns pumpgröpar som länshåller vatten på ca +35 till +35,5.

Sonderingar (Geosigma, 2014) visar att lera förekommer under delar av byggnaden och nyttjandet av pålar indikerar detsamma. Indikationer finns på tidigare avsänkta grundvattennivåer men sättningsbenägenhet kan ej uteslutas med tillgängligt underlag.

Bedömning: Fastigheten är potentiellt känslig för grundvattenpåverkan. Samma risker som för fastighet Tvåflingan 9 föreligger men i mindre omfattning då grundvattensänkningen bedöms bli mindre.

Tvåflingan 15

Dokumentation beträffande byggnadens grundläggning saknas. Huset ligger dock utanför identifierat lerområde och bergnivåerna förefaller höga. Byggnaden bedöms ej vara utsatt för risk.

Tvåflingan 10, 14 och 16

Underlag beträffande grundläggning saknas för dessa fastigheter.

En bedömning av sannolik grundläggningstyp har gjorts utifrån geologisk information och byggnadernas typ. Byggnaderna bedöms vara grundlagda helt eller delvis på pålar. Samma risker

som för Tvåflingan 9 föreligger vid grundvattensänkning. Tvåflingan 14 är eventuellt grundlagd på fast mark.

Likriktaren 1

På fastigheterna Likriktaren 1 ligger en konstgräsplan och friidrottsyta (Västberga idrottsplats), och längre åt sydost finns skolbyggnader. Enligt SGU:s jordartskarta förekommer lera under stora delar av fastigheten, ingen bedömning av byggnadernas grundläggning har gjorts i dagsläget.

I fastighetens nordvästra hörn har en skolpaviljong uppförts. Paviljongen är sannolikt grundlagd på berg. Ingen risk för sättningar under byggnaden föreligger.

Det har ej gått att finna geotekniska uppgifter eller information om grundläggning för fotbollsplanen. Enligt grundritningar för sydligt belägen gymnastikbyggnad ligger bergnivåer dels ytligt på ca +35,2 ungefär 20 cm under markyta, men sjunker snabbt till +32 mot krosszon 102. Risk för sättningar under fotbollsplanen bedöms vara liten givet de förhållandevis små jorddjupen men går ej att utesluta.

Likriktaren 2

Likriktaren 2 är belägen nordöst om Likriktaren 1. Byggnad är enligt den byggandsgeologiska kartan belägen på berg i dagen och berg i dagen/ytligt berg har även konstaterats vid besök på plats och i konstruktionsritningar. Ingen risk för skador på byggnad på Likriktaren 2 bedöms föreligga vid grundvattensänkning.

7.2. Ledningar

Vid sättningar i lera finns risk att vattenledningar belägna på lera får bakfall eller knäcks. Det finns också risk för att serviceledningar knäcks då de ansluter till pålade hus om det uppstår differentialsättningar mellan sättningskänslig mark och pålade byggnader. Serviceledningar inom fastigheter måste därför tas hänsyn till.

Ledningar förekommer i området. Ledningsunderlag finns endast för delar av det utredda området och förefaller då i huvudsak ligga på fast grund. Ledningsunderlag saknas från fastigheterna Tvåflingan 8 och 9 och från gatunätet i nordöst. Ledningar och gator inom planområdet kommer i huvudsak att nyanläggas.

Risk för sättningar vid befintliga ledningar finns således i gatumark ovan lera utanför planområdet. Mest utsatta gata ligger mellan Tvåflingan 8 och Tvåflingan 9.

8. Planerade åtgärder

Så länge inte risken för närliggande objekt kan avskrivas från risk måste grundvattensänkningen begränsas. Vidare utredning av de närliggande kvarteren Tvåflingan 9 och Tvåflingan 8 kan vara en väg framåt, men det är vanligtvis svårt att helt avskriva en risk på detta sätt. Tills vidare planeras således för åtgärder som ska begränsa grundvattenpåverkan vid planerad byggnation i bygg och driftskede.

8.1. Åtgärder under byggskede

Tätspont

För att begränsa grundvattenpåverkan omkring Tvåflingan 9 måste sponten i söder utföras tät under grundvattennivå. Det innebär tät i sig, tät mot berg med exempelvis jetinjektering, samt vid behov tät ner i berg. Befintlig zon 101 i berg behöver eventuellt undersökas och tätas.

Tätheten i skärmen behöver i byggskedet vara relativ, vilket innebär att den bestäms av utanförliggande magasinets hydrauliska förmåga, tillrinning av grundvatten samt möjlighet till infiltration.

Infiltration

Behov av infiltration utanför planerad spontlinje kommer sannolikt behövas i detta projekt för att hålla uppe grundvattennivåerna i Norra Magasinet.

Infiltration är ett sätt att se till att tillrinningen av grundvatten bakom spont är större än vad som leds bort genom läckage förbi en relativt tät spont. Infiltration kan också behövas för att ersätta den tillrinning uppströms ifrån som upphör när schakt för Tellus utförs.

8.2. Åtgärder för Permanentskede

I permanentskedet ska grundvattennivån i det norra magasinet hållas på acceptabla grundvattennivåer, vilket i princip är detsamma som dagens grundvattennivåer. För att det ska vara möjligt behövs en hydraulisk barriär mot det dränerade schaktet vid tunnelbanan som bedöms ha en dränerad nivå på ca +33. Denna barriär kan antingen förläggas mellan A) Tellus Tower och tunnelbanan, eller mellan B) Tellus Tower och Norra magasinet. (se Figur 6)

A) Detta åstadkoms genom att den kvarlämnade bergklacken tätas, eller genom att ett tätskikt appliceras på uppströmssidan av klacken. Grundvattennivån omkring höghuset fylls sedan upp och fylls sedan kontinuerligt på av nederbörd och naturlig tillrinning.

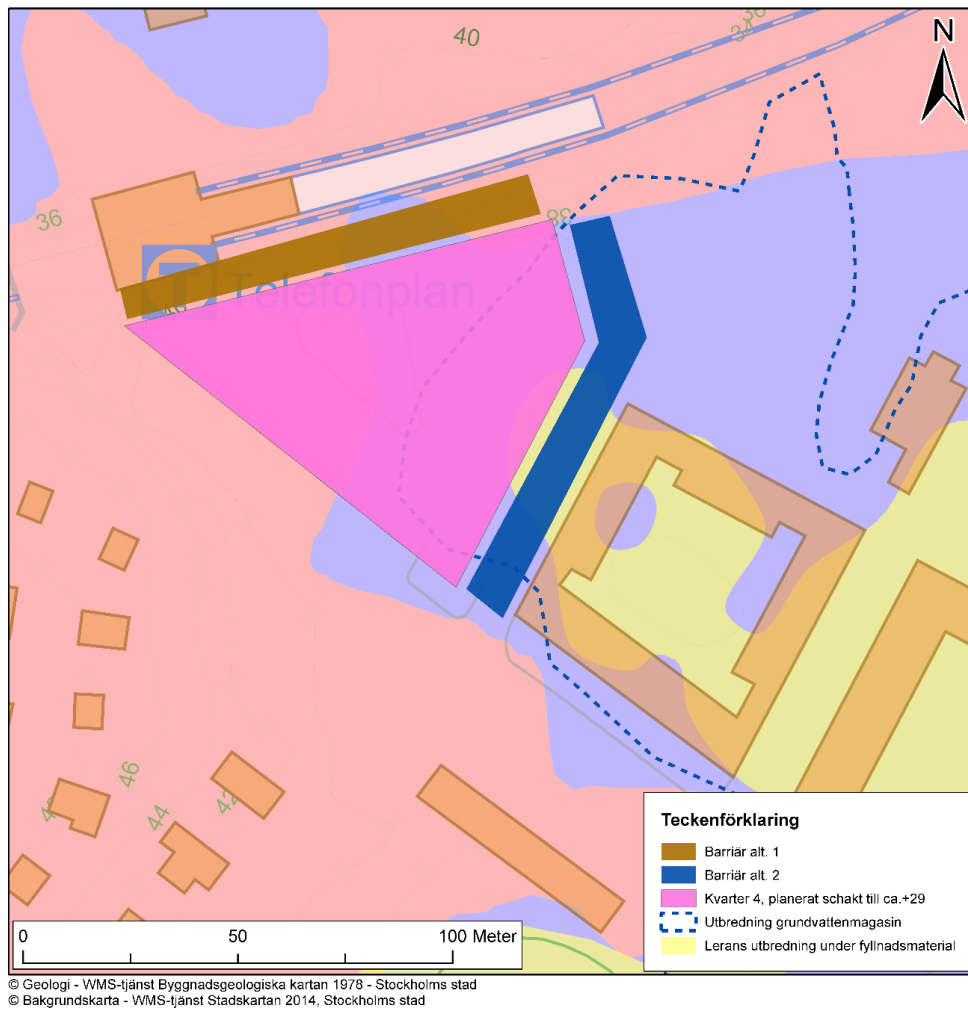
Nackdelar med detta är att kringfyllnaden omkring byggnaden ska fyllas upp med vatten. Källarmurar och plattor måste anpassas för vattentryck.

Fördelar är att den naturliga tillrinningen från avrinningsområdet bedöms vara tillräckligt för att hålla nivåerna uppe när magasinet väl fyllts på.

B) Detta åstadkoms genom att sponten som byggs mot söder utformas så att den blir permanent tät. Permanent innebär i detta avseende att den har en tillräckligt lång livslängd, och tät menas i bemärkelsen att det ej ska behövas infiltration bakom den för att nivåerna i Norra magasinet ska kunna hållas uppe. Lösningen är beroende av vilken vattenbalans man får i området, och om det går att få regnvatten från uppströms liggande mark väster om arbetsområdet, samt från tak att infiltrera i Norra magasinet.

Nackdelar är framför allt risken för att få en negativ vattenbalans, som behöver stöd av artificiell infiltration för att hålla nivåerna under kontroll.

Fördelar är att byggnaden kan utföras i dränerat skick samt att den tätbarriär som ändå anläggs mot syd kan nyttjas fullt ut.



Figur 6 Alternativa strategier permanenteskedde

8.3. Tillstånd för vattenverksamhet

För att kunna utföra projektet och de skyddsåtgärder som beskrivits behövs sannolikt ett tillstånd för vattenverksamhet. Detta såvida det inte går att visa att det är uppenbart att inga risker föreligger för skada på enskilda eller allmänna intressen.

8.4. Kontrollprogram

Ett kontrollprogram behövs för att tillse att grundvattennivåerna i Norra magasinet inte sjunker under nivåer som riskerar att påverka riskobjekten inom framför allt norra magasinet.

Grundvattennivåer och sättningmätningar bör utföras i så långa serier som möjligt innan arbeten på platsen påbörjas. Detta för att få god kontroll på bakgrundsvärden och pågående processer i marken. Ett program med mätintervall samt åtgärdsnivåer (dvs gränsvärden för när åtgärd för att höja grundvattennivå kan bli aktuellt) ska tas fram. Syneförrättning ska utföras i berörda fastigheter samt omkringliggande mark innan vattenverksamheten påbörjas och när det är avslutat.

Under och en tid efter byggprocessen ska grundvattennivåer mätas, sättningsförlopp övervakas och infiltrationsanläggningar kontinuerligt ses över.

9. Sammanfattning

Schaktning under befintlig grundvattennivå och bortledning av vatten kan leda till att hydrogeologin förändras även utanför byggprojektets område. Därför har COWI på uppdrag av SSM utrett om och hur planerad bebyggelse inom Kvarter 4, del av den nya detaljplanen för centrala Telefonplan, kan komma att påverka omgivningen.

En bergmodell togs fram som visade på att det finns två djupare sänkor i berggrunden runt området, den norra och den södra, var av delar av den norra sänkan ligger under Kvarter 4. Dessa sänkor utgör två grundvattenmagasin och lera förekommer i båda sänkorna. Grundvattennivån inom Kvarter 4 kommer under byggtiden sänkas av med upp till ca. 7 m vilket riskerar att dränera leran i båda magasinerna. Påverkan bedöms dock som störst på det Norra magasinet eftersom den hydrogeologiska kontakten mellan magasinerna till viss del begränsas av en tröskel. I detta fall anses riskerna med avsänkning av grundvattennivån främst vara förknippade med sättningsrisker på omkringliggande byggnader då leran komprimeras när grundvattennivån sjunker och portrycket minskar.

Man har identifierat olika riskobjekt förknippade med en grundvattensänkning där byggnaden inom fastigheten Tvåflingan 9 utgör den främsta eftersom den ligger inom det Norra magasinet. Risken att pålarna knäcks till följd av påhängslaster, att det bildas en luftficka mellan golvet och marken, eller att VA-ledningar knäcks till följd av differentialsättningar när leran sjunker kan ej uteslutas. Samma risker som för fastighet Tvåflingan 9 föreligger för fastigheterna Tvåflingan 8, 10,14, inom det södra magasinet, men i mindre omfattning då grundvattensänkningen bedöms bli mindre. Risker för sättningar inom övriga närliggande fastigheter bedöms som liten eller obefintlig.

En avsänkning av omgivande grundvatten kan begränsas genom att åtgärder utförs både under byggskedet och som permanenta åtgärder. Under byggskedet bör grundvattennivåerna hållas uppe genom att en spont tätas under grundvattennivån och vatten infiltreras utanför sponten.

Det finns två olika alternativ på permanenta åtgärder som kan förhindra att byggnationen inom Kvarter 4 påverkar omkringliggande bebyggelse.

A) Bergsklacken mellan Kvarter 4 och tunnelbanan tätas. Grundvattnet omkring höghuset fylls sedan upp till och behålls på ursprunglig nivå. Fördelen är att tillrinningen från avrinningsområdet bevaras och nivåerna i det norra grundvattenmagasinet upprätthålls naturligt. Nackdelar med detta alternativ är att volymen omkring byggnaden fylls upp med vatten och källarmurar och plattor måste anpassas för vattentryck.

B) Sponten som byggs mot söder utformas så att den blir permanent tät. Grundvattnet omkring höghuset sänks av till tänkt dräneringsnivå och nivåerna i det Norra magasinet hålls uppe. Fördelen är att byggnaden kan utföras i dränerat skick samt att den tätbarriär som ändå anläggs mot söder i byggskedet kan nyttjas fullt ut. Detta innebär dock att delar av den naturliga tillrinningen till det Norra magasinet förhindras. Detta kräver att det Norra magasinet fylls på genom artificiell infiltration eller genom att regnvatten från uppströms liggande mark och takvatten infiltreras i det Norra magasinet.

Då risken att projektet orsakar skada på enskilda eller allmänna intressen inte kan uteslutas behöver en ansökan om vattenverksamhet lämnas in till mark- och miljödomstolen.