

## RAPPORT

---

FRAMTIDEN BYGGUTVECKLING AB

### Robertshöjdsgatan Hydrogeologi

UPPDRAGSNUMMER 13005933

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING, SAMRÅDSUNDERLAG TILLSTÅNDSANSÖKAN  
VATTENVERKSAMHET



GRANSKAD

2018-10-22

Sweco Environment AB

SAMRÅDSUNDERLAG

## Innehållsförteckning

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                               | <b>3</b>  |
| 1.1      | Syfte                                          | 3         |
| 1.2      | Bakgrund                                       | 3         |
| 1.3      | Berörd lagstiftning                            | 4         |
| 1.4      | Administrativa uppgifter                       | 4         |
| 1.4.1    | Medverkande i projektorganisationen            | 5         |
| 1.5      | Avgränsningar                                  | 5         |
| <b>2</b> | <b>Vattenverksamhet och följdverksamheter</b>  | <b>5</b>  |
| 2.1      | Anläggningen                                   | 5         |
| 2.2      | Följdverksamheter                              | 6         |
| 2.2.1    | Utsläpp av vatten                              | 6         |
| 2.2.2    | Buller och vibrationer                         | 7         |
| 2.2.3    | Utsläpp till luft                              | 7         |
| 2.3      | Skyddsåtgärder för vattenverksamhet            | 8         |
| 2.4      | Tidplan och kostnad                            | 9         |
| <b>3</b> | <b>Områdesbeskrivning och planförhållanden</b> | <b>9</b>  |
| 3.1      | Planförhållanden                               | 10        |
| 3.2      | Riksintressen och skyddade områden             | 11        |
| 3.3      | Miljö kvalitetsnormer                          | 12        |
| 3.4      | Lokalisering av garaget                        | 12        |
| 3.5      | Radhusområdet                                  | 12        |
| 3.6      | Motstående intressen och skyddsobjekt          | 13        |
| 3.6.1    | Bebyggelse                                     | 13        |
| 3.6.2    | Brunnar                                        | 14        |
| 3.6.3    | Växtlighet                                     | 15        |
| 3.6.4    | Boende                                         | 15        |
| <b>4</b> | <b>Påverkansområde</b>                         | <b>16</b> |
| 4.1      | Grundvatten                                    | 16        |
| 4.2      | Buller och vibrationer                         | 18        |
| <b>5</b> | <b>Byggnadstekniska förutsättningar</b>        | <b>19</b> |
| 5.1      | Jordlagerföljd                                 | 19        |
| 5.2      | Grundvattenförhållanden                        | 19        |
| 5.3      | Sättningskänslighet                            | 20        |

|           |                                                         |           |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4       | Alternativa tekniska lösningar                          | 20        |
| <b>6</b>  | <b>Alternativredovisning</b>                            | <b>20</b> |
| 6.1       | Nollalternativet                                        | 20        |
| 6.2       | Studerade alternativ som avförts                        | 21        |
| 6.3       | Förordat alternativ                                     | 21        |
| <b>7</b>  | <b>Miljökonsekvenser</b>                                | <b>21</b> |
| 7.1       | Vatten                                                  | 21        |
| 7.2       | Förorenad mark                                          | 22        |
| 7.3       | Luft                                                    | 23        |
| 7.4       | Buller                                                  | 23        |
| 7.5       | Naturmiljö                                              | 23        |
| 7.6       | Kulturmiljö                                             | 23        |
| <b>8</b>  | <b>Uppfyllnad av miljömål</b>                           | <b>25</b> |
| 8.1       | Uppfyllnad av nationella, regionala och lokala miljömål | 25        |
| 8.1.1     | God bebyggd miljö                                       | 25        |
| 8.1.2     | Grundvatten av god kvalitet                             | 25        |
| 8.1.3     | Levande sjöar och vattendrag                            | 26        |
| 8.1.4     | Gifrfri miljö                                           | 26        |
| <b>9</b>  | <b>Uppfyllnad av allmänna hänsynsregler</b>             | <b>26</b> |
| 9.1       | Kunskapskravet                                          | 26        |
| 9.2       | Försiktighetsprincipen och bästa möjliga teknik         | 27        |
| 9.3       | Lokaliseringsprincipen och hushållningsprincipen        | 27        |
| 9.4       | Skälighetsprincipen                                     | 27        |
| 9.5       | Skadeansvar                                             | 28        |
| <b>10</b> | <b>Samlad bedömning</b>                                 | <b>28</b> |
| <b>11</b> | <b>Kontroll av verksamheten</b>                         | <b>28</b> |
| <b>12</b> | <b>Referenser</b>                                       | <b>28</b> |

# 1 Inledning

## 1.1 Syfte

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är en del av ansökan för den vattenverksamhet som Framtiden Byggutveckling AB planerar utföra i samband med schaktning för byggnation av underjordiskt garage vid Robertshöjdsgatan, stadsdelen Sävenäs i Göteborg. MKB:n syftar till att beskriva miljökonsekvenserna av den sökta vattenverksamheten och dess följdverksamheter. Denna MKB tillsammans med Teknisk beskrivning utgör samrådsunderlag för samråd med de som bedöms vara enskilt berörda av verksamheten.

## 1.2 Bakgrund

Vid Robertshöjdsgatan och Smörslottsgatan i stadsdelen Sävenäs i Göteborg planeras för nya flerbostads- och lägenhetshus inom ny detaljplan (Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, 2018). En översikt av planområdet och planerade byggnader visas i Figur 1. I område A planeras två högre punkthus, i område B lamellhus och i område C



Figur 1. Planerade bostäder inom detaljplan för Robertshöjdsgatan och Smörslottsgatan.

par- och fyrbostadshus. Längs Robertshöjdsgatan i område B är två långsmala huskroppar placerade längs med vägen (B1 samt B2). Dessa kommer att anläggas med ett underjordiskt sammanhängande garage i två våningar.

Av de byggnader och anläggningar som planeras inom detaljplanen är det som ger upphov till vattenverksamhet byggandet av det underjordiska garaget i område B. Vattenverksamhet kommer att ske i form av bortledande av inläckande grund- och ytvatten till schakt under byggskedet samt eventuellt infiltration till det undre grundvattenmagasinet. Avsikten är även att använda tryckhöjande infiltration under byggskedet för att öka grundvattenmängden. Undersökningar visar att grundvattenavsänkningen inte kommer att riskera några skadliga sättningar. Åtgärder vidtas ändå för att minska grundvattenavsänkningens storlek och utbredning. I driftskedet kommer ingen vattenverksamhet till följd av garaget att ske.

### 1.3 Berörd lagstiftning

Enligt 11 kap. 9 § Miljöbalken (1998:808) krävs tillstånd för att få utöva vattenverksamhet om inte något annat följer av bestämmelserna i det nämnda kapitlet. Undantag gäller om det är uppenbart att allmänna eller enskilda intressen inte påverkas (11 kap. 12 § MB). Vattenverksamhet definieras i 11 kap 3 § miljöbalken (1998:808) och innefattar bland annat uppförande av anläggning eller grävande i vattenområde, bortledning av grundvatten samt infiltration av grundvatten i syfte att öka grundvattenmängden. Den vattenverksamhet som söks för är bortledning av inläckande grund- och ytvatten till schakt samt infiltration till grundvatten samt anläggningar för detta. Infiltration planeras att användas för att minska den sänkning av grundvattennivån som sker till följd av att schaktet länshålles. Länshållet vatten kommer att släppas till det kommunala avloppsnätet.

### 1.4 Administrativa uppgifter

I Tabell 1 är sammanställt administrativa uppgifter kring den sökta vattenverksamheten. Den nya fastighetsbeteckningen är ännu ej klar utan de nuvarande anges.

*Tabell 1 Administrativa uppgifter.*

|                      |                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Sökandens namn       | Framtiden Byggutveckling AB                       |
| Adress               | Sven Hultins plats 2                              |
| Telefon              | 031-7738343                                       |
| Organisationsnummer  | 556731-5170                                       |
| Fastighetsbeteckning | Del av Sävenäs 747:68 samt del av Sävenäs 747:202 |
| Fastighetsägare      | Göteborgs Stads Bostadsaktiebolag                 |
| Kommun               | Göteborgs kommun                                  |

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| Kontaktperson | Edward Berndtsson |
|---------------|-------------------|

#### 1.4.1 Medverkande i projektorganisationen

I Tabell 2 sammanfattad de företag som deltar i projektorganisationen för framtagande av tillståndsansökan och utredningar.

*Tabell 2 Medverkande i projektorganisationen.*

| Medverkandes namn      | Företag                                  | Område/titel                       |
|------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
| Edward Berndtsson      | Framtiden Byggutveckling AB              | Projekttchef                       |
| Rickard Hulling        | Advokatfirman Stangdell & Wennerqvist AB | Advokat                            |
| Linn Ödlund Eriksson   | Sweco Environment AB                     | Hydrogeologi                       |
| Anna Wiberg            | Sweco Environment AB                     | Hydrogeologi                       |
| Bernhard Gervide-Eckel | Norconsult AB                            | Geoteknik                          |
| Johan Hässel           | Norconsult AB                            | Byggbuller                         |
| Jon Örn                | VBK AB                                   | Konstruktion                       |
| Jan Edberg             | Bergsäker AB                             | Riskanalys/besiktning av byggnader |

#### 1.5 Avgränsningar

Denna MKB syftar till att beskriva miljökonsekvenserna endast av den sökta vattenverksamheten och dess följdverksamheter som uppkommer under byggskedet av det underjordiska garaget. Miljökonsekvenser av bostäder och annat som är kopplat till detaljplanen inkluderas inte då detta har behandlats i samband med planprocessen för detaljplanen.

## 2 Vattenverksamhet och följdverksamheter

### 2.1 Anläggningen

Storleken på garaget kommer att bli cirka 17,5 x131 m<sup>2</sup>. För att anlägga garaget kommer schakt att behövas under byggskedet. Schaktet är något större än själva garaget. Garagets bottenplatta kommer att anläggas på cirka 5,5 meters djup under befintlig markyta medan schaktbotten sannolikt kommer att bli ungefär 1 meter djupare. Schaktarbetet och uppbyggandet av garagets bottenplatta och väggar behöver ske i torrhet, vilket innebär ett visst grundvatteninläckage och behov av bortledning av detta

grundvatten samt nederbördsvatten som faller inom schaktet. Det bortledda vattnet kommer att renas vid behov och därefter ledas bort via kommunalt dagvattennät.

På grund av utrymmesskäl och schaktets djup kommer det att utföras inom stödkonstruktion. Stödkonstruktionen innebär i sig en viss tätning mot omgivande jordlager men grundvatten kan ändå läcka in i schaktet via glipor i stödväggen eller mellan stödväggen och bergöverytan.

Tidsperioden för utförandet av vattenverksamheten i form av bortledande av inläckage av grundvatten till schaktet samt eventuell infiltration till grundvattnet bedöms kunna vara ungefär 1,5 år under (2019-)2020.

I driftskedet kommer ingen vattenverksamhet till följd av garaget att ske. Efter byggskedet kan det förutsättas att grundvattentrycknivån i det undre magasinet återgår till det normala i området. Garaget byggs med vattentäta väggar och dräneringsledningar samt utloppsnivåer för dagvatten läggs på nivåer som inte förändrar den naturliga grundvattennivån. Detta möjliggörs genom mätserier av grundvattnets naturliga variation och statistisk marginal.

## **2.2 Följdverksamheter**

För att utföra den sökta vattenverksamheten krävs ett antal följdverksamheter. I detta fall utgörs följdverksamheterna av utsläpp av vatten till det kommunala dagvattennätet, buller, vibrationer och utsläpp till luft. Dessa beskrivs nedan.

### **2.2.1 Utsläpp av vatten**

För att kunna arbeta i torrhet kommer schaktet att länshållas. Volymmässigt kommer länshållningsvattnet att domineras av nederbördsvatten. Beroende på hur tät stödkonstruktionen kring schaktet blir kommer även grundvatten läcka in till schaktet och blandas med nederbördsvatten. Grundvatteninläckaget kommer att vara litet beroende på att det vattenförande jordlagret är tunt och har låg vattengenomsläpplighet. Om stödväggarna ger en god tätning mot det vattenförande undre friktionsjordlagret kommer inläckageflödet att bli ännu mindre.

Sannolikt blir inläckaget av grund- och ytvatten, basflödet, så litet att det inte ens kommer att länshållas kontinuerligt utan endast i starten av varje arbetsdag. Vid nederbörd blir situationen en annan och kontinuerlig länshållning kan krävas. Nederbördsvatten kommer alltså att dominera och dimensionera länshållningssystemet. Länshållningsvattnet kommer att vid behov renas och hanteras så att miljöförvaltningen Göteborgs Stads riktlinjer (Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2013) uppnås innan vattnet släpps på det kommunala nätet. Länshållet vatten kommer att släppas till det kommunala avloppsnätet.

Grundvattnet förväntas inte vara förorenat. Beredskap kommer finnas för att omhänderta eventuellt spill av petroleum eller kemikalier i schaktgropen eller näraliggande markyta. Förvaring av flytande kemiska ämnen kommer att ske så att risk för påkörning eller spill som gör att ämnet kan nå schaktet minimeras.



### 2.2.2 Buller och vibrationer

Det buller som uppkommer under byggskedet för schaktet orsakas av arbetsmoment, arbetsfordon och lastbilstransporter av schaktmassorna. De arbetsmoment som förväntas bullra är spontning, grävning, pålning, kompaktering, borrar, sprängning och bilning. Dessa pågår under arbetet i kortare eller längre perioder och ger upphov till olika bullernivåer. Vissa ger även upphov till vibrationer. Sprängning kommer att ske enligt den riskanalys som upprättas.

Byggtransporterna är ytterligare en ljudkälla. Transport av schaktmassor kommer att pågå under en relativt begränsad tid. Transporterna kommer att ske dagtid och uppskattningsvis kommer ca 2000 lastbilar att passera under denna tidsperiod.

Arbetet kommer att styras enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) men under vissa arbetsmoment beskrivna ovan kommer högre bullernivåer att förekomma. Vid behov kan skyddsåtgärder som anpassning efter speciella arbetstider upprättas.

Riktvärden kommer att tas fram för vibrerande aktiviteter så att vibrationerna inte skadar radhusen. Vid framtagande av dessa värden tas hänsyn till hur radhusens konstruktioner är utformade. Innan schaktarbetena påbörjas kommer radhusen att besiktigas så att deras status är dokumenterad innan vibrerande arbeten påbörjas. Efter avslutade arbeten sker en ny inventering.

### 2.2.3 Utsläpp till luft

Under byggskedet kan en något försämrad luftkvalitet till följd av emissioner från arbetsmaskiner antas uppkomma under begränsade tillfällen. Hur stora emissionerna blir beror av flertalet faktorer, exempelvis drifttimmar, motoreffekt, belastning och ålder på maskinerna. Arbetsmaskiner som nyttjas i byggskedet är ofta dieseldrivna och utgörs av bland annat av hjullastare, grävlaster, grävmaskiner, borrar och lastbilar för transport av massor och utrustning. Dagtid under en 4 – 6 månadsperiod bedöms antalet schakttransporter med lastbil utgöra 3 lastbilar per timme. Då området är utomhus och öppet bedöms inte schakttransporterna leda till risk för överskridande av miljökvalitetsnormerna; varken för kvävedioxid eller partiklar.

Damning av luften kan uppkomma vid transporter, lastning av schaktmassor, användning av maskiner och vid sprängning. Utbredningen av damningen är lokal, då dammet till största delen utgörs av stora partiklar med kort uppehållstid i luften som deponeras snabbt från utsläppskällan. I anslutning till verksamhetsområdet kan uppvirvling av stenmaterial vid in- och uttransport förekomma, dock avtar dessa halter snabbt med avståndet till verksamhetsområdet.

Väderförhållandena påverkar starkt hur mycket damning som uppkommer. Torrt väder, utan nederbörd och med höga vindhastigheter, ökar risken för frigörande av dammpartiklar, vilket kan leda till störningar i det direkta närområdet. För att minska negativa konsekvenser av utsläpp till luft kommer emissionskrav enligt Göteborgs Stads riktlinjer att ställas i upphandling avseende fordon och maskiner. Vid byggarbetsplatserna kan bevattning ske för att minska dammspridning vid torr väderlek. Massor kan även täckas över då de transporteras för att minska dammspridning längs transportvägarna.

Luftkvaliteten kan också påverkas av spränggaser just i samband med sprängning i de delar av schaktet som går ner i berg. Förhöjd halt av kväveoxid förekommer i luften direkt efter sprängningen men halterna avtar snabbt i och med goda ventilationsförhållanden. Det kan lukta lite från spränggaserna men lukten kommer att försvinna snabbt. Luftkvalitetförsämring är normalt sett ett problem vid sprängningsarbeten i tunnlar och bergrum där luftomsättningen är begränsad. Det bedöms inte behövas några åtgärder i detta fall.

### 2.3 Skyddsåtgärder för vattenverksamhet

Den geotekniska utredningen visar att leran i området är av sådan karaktär att den aktuella grundvattenstrycksänkningen inte riskerar att ge någon skadlig sättning. Däremot, för att minska grundvattenavsänkningen och ytterligare minska risken för sättning kommer nedan beskrivna skyddsåtgärder att vidtas.

utöver att stödväggarna till schaktet minskar trycksänkningens spridning så är avsikten att även använda infiltration av rent dricksvatten som en extra åtgärd för att grundvattenavsänkningen ska bli så liten som möjligt.

I god tid innan byggstart kommer förmätningar av naturliga grundvattennivåer samt naturliga markrörelser att ske. Grundvattenobservationer pågår i dagsläget och startade under hösten 2017. Kontrollprogram för att monitorera grundvattennivåerna kommer att fortgå kontinuerligt under byggskedet samt efter anläggningens uppförande. I samband med tillståndsansökan anges förslag på innehåll och inriktning av kontrollprogram för grundvattenstrycknivåer. Kontrollprogrammet färdigställs, efter erhållen dom, tillsammans med tillsynsmyndigheten Länsstyrelsen i Västra Götalands län. I kontrollprogrammet kan även kontrollmätning av följdverksamheter så som buller och rening av länshållningsvatten ingå. Miljöförvaltningen är tillsynsmyndighet för buller och rening av länshållningsvatten.

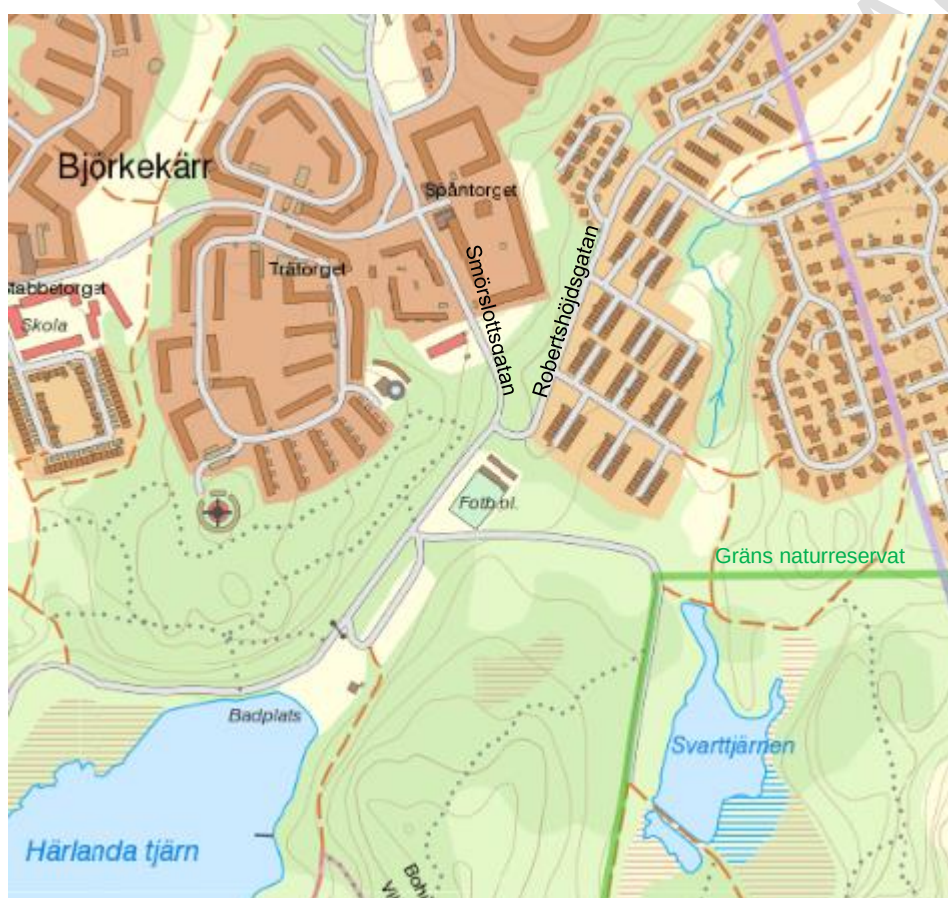
Det bortledda vattnet kommer att släppas på kommunalt dagvattennät och ska uppfylla miljöförvaltningen Göteborgs Stads riktlinjer för dagvattenkvalité. Vid behov kommer grundvattenbortledningen att renas med åtgärder som bestäms i diskussion med entreprenör och tillsynsmyndigheter i det fall det blir aktuellt. Inget länshållningsvatten från schaktet kommer att släppas i naturen.

## 2.4 Tidplan och kostnad

Arbetet med vattenverksamheten bedöms kunna startas efter årsskiftet 2019/2020 och pågå i cirka 1,5 år. Kostanden bedöms till cirka 45 miljoner kronor.

## 3 Områdesbeskrivning och planförhållanden

Området där garaget planeras att anläggas är lokaliserat i en mindre dalgång mellan två bergshöjder som löper i nord-sydlig riktning. Markytan i dalgången är relativt plan utom längs den östra delen där en grund ravin löper längs med den östra bergssidan. I botten av ravinen löper en bäck norrut från Svartjärnen (se Figur 2).



Figur 2. Utklipp från VISS som visar Robertshöjdsgatan och dess omgivning: Härlanda tjärn, Svartjärnen, naturreservat, bäcken samt bebyggelse.

Närområdet består utav en blandning av villor och flerbostadshus. Närmast platsen där garaget ska byggas finns ett flertal radhuslängor. Norr om området är flertalet villor belägna. På den västra kanten till dalgången, strax nordväst om garaget, finns ett antal flervåningshus med lägenheter. Ca 500 meter söder om garagets tilltänkta plats sträcker sig ett populärt rekreationsområde med sjöarna Härlandatjärn och Svartjärnen.

Svartjärnen täcks in i angränsande naturreservat. Robertshöjdsgatan sedd från norr till syd visas i Figur 3.



*Figur 3. Robertshöjdsgatan sedd från nord till syd. Garaget och ovanliggande bostadshus planeras att anläggas i grönområdet på vägens högra sida (väster). Radhuslängorna börjar på bildens vänstra sida och fortsätter i längor österut.*

### 3.1 Planförhållanden

Översiktsplanen för Göteborgs kommun anger för större delen av planområdet "Pågående markanvändning, bebyggelseområde med grön- och rekreationsytor. Blandning av bostäder och icke störande verksamheter är önskvärt". Den framtagna detaljplanen antogs av kommunfullmäktige den 7 juni 2018 och har blivit överklagad.

Detaljplanen innebär en förtätning av området med cirka 260 lägenheter i flerbostadshus, utbyggnad av befintlig förskola samt nybyggnation av en grundskola. Parkering för de



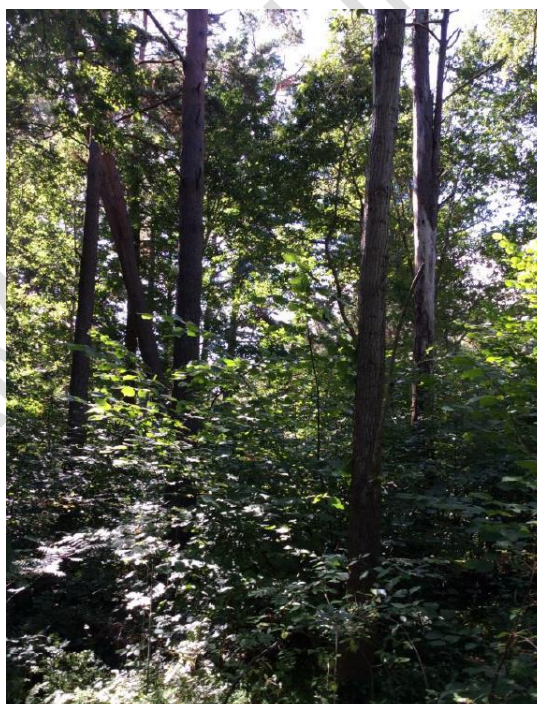
kommande bostäderna inryms i parkeringsgarage under mark längs Robertshöjdsgatan. Planerade bostadshus inom detaljplanen visades i Figur 1.

### 3.2 Riksintressen och skyddade områden

I angränsning till det planerade garaget och ovanliggande bostadshus har ett område av påtagligt naturintresse (naturvärdeklass 3) identifierats (Calluna, 2016). Detta område bestående av blandskog bedöms ha ett visst biotop- och artvärde bland annat på grund av att naturvårdsarterna idegran och långfliksmossa har observerats i området. Tall av likartad ålder, ca 80 år, dominerar men björk, rönn, ek och sälg förekommer allmänt under tallkronorna. Figur 4 visar ett foto på området.

Den sydöstra delen av detaljplanen innefattas i avgränsningen för Delsjöområdet vilket är ett område av riksintresse för friluftsliv enligt 3 kap. Miljöbalken. Delsjöområdet bedöms ha särskilt goda förutsättningar för friluftsaktiviteter, vattenanknutna aktiviteter och berikade upplevelser. Utanför planområdet är även centrala delar av riksintresset skyddade som naturreservat.

Länsstyrelsen har den 12 januari 2017 fattat beslut om förordnande om strandskydd i Göteborgs kommun vilket bland annat innebär ett utökat strandskydd kring Härlanda tjärn till 300 meter. Strandskyddet återinträder inte inom planområdet. Inga ytterligare skyddsområden som till exempel vattenskyddsområde eller Natura 2000-område finns i närheten av området.



*Figur 4. Den blandskog som idag angränsar till det planerade garaget och som bedöms ha ett påtagligt naturintresse (Calluna, 2016).*

### 3.3 Miljökvalitetsnormer

I verksamhetens geografiska närområde finns inga grundvattenförekomster i Vatteninformationssystem för Sverige ("VISS"). Därmed finns inte heller några fastställda miljökvalitetsnormer för några grundvattenförekomster som verksamheten skulle kunna påverka. Den sökta verksamheten kommer inte bidra till att miljökvalitetsnormer överskrids för grundvatten, ytvatten, mark eller luft.

### 3.4 Lokalisering av garaget

Enligt detaljplanen inryms parkering för de kommande bostäderna i parkeringsgarage under mark längs Robertshöjdsgatan. Från början var utgångsläget att lösa parkeringen genom överdäckning av en redan befintlig parkering som ägs av Göteborgs Stads Bostadsaktiebolag några hundra meter norr om planområdet. På detta område var det dock önskvärt att i framtiden anlägga bostäder och förslaget nekades. Dessutom har det beslutats att parkeringsfrågan för de planerade bostadshusen ska lösas inom planområdet.

Det andra förslaget på lokalisering var att lösa parkeringsfrågan med ett P-däck placerat söder om korsningen Smörslottsgatan/Robertshöjdsgatan. Detta förslag uteslöts eftersom området överlappar till stor del med en zon av riksintresse. Enligt planen är redan den planerad skolan placerad i detta område och att anlägga ytterligare en stor byggnad bedömdes vara ett för stort intrång i denna miljö.

För att uppfylla kravet att anlägga parkeringen inom planområdet togs det slutgiltiga förslaget fram. Detta innebär att ett sammanhängande underjordiskt garage anläggs under de två bostadshusen som byggs längsmed Robertshöjdsgatan. Avgörande för platsvalet under de två bostadshusen var att på denna plats ligger husen plant på en befintlig plan markyta. Att anlägga garaget under något av de övriga bergrundlagda husen i detaljplanen skulle innebära ett mycket stort intrång i form av omfattande sprängningsarbete, större kostnad och större area eftersom de är anlagda i sluttningar.

Olika utformningar av garaget har också utretts. Garagets storlek ges av dess area och antalet våningar och styrande har varit vilket antal p-platser som behövs för behovet inom detaljplanen. Mobilitetsutredning har utförts och garagets storlek har optimerats. Möjliga lösningar som studerats är två våningar i hela garaget eller en våning i hela och en halv våning i understa planet. För ansökan om vattenverksamhet har alternativet med två våningar i hela garaget slutligen valts.

### 3.5 Radhusområdet

Informationen nedan är till stor del hämtad från Robertshöjds Samfällighetsförenings hemsida (Robertshöjds samfällighetsförening, 2018). Området tilldelades Göteborgs Stads Bostadsbolag 1958 för att bebyggas med radhus. Radhuslängorna byggdes mellan 1960 och 1962. Hela radhusområdet utgörs av 29 längor med sammanlagt 232 bostäder.

Radhuslängorna är i två våningar och utan källare. Husgrunderna består av betongplatta med gjuten, armerad kantbalk under ytterfasaderna. Betongplattan är 10 cm tjock och

armerad, under bärande och lägenhetsskiljande väggar är den förtjockad. Betongplattan ligger på en bädd av sprängsten på den naturliga undergrunden av sandig lera.

Varmvatten- och värmeproduktion sker utanför området och ledningskulvertar i området förser radhusen med vatten och fjärrvärme. Under golvet på bostädernas kökssida är en kulvert dragen för värme och vatten. Kulvertarna i området är ej pålade.

Avloppsledningar av höganäsrör är dragna utanför husen med servisavstickare till varje radhus. Vid ena gaveln på varje länga finns avstängningsanordning för vatten och värmesystem i nedstigningsbrunn.

Radhusområdet finns med i Göteborgs Stads bevarandeprogram och bedöms som särskilt värdefullt då området har en välbevarad och tidstypisk radhusmiljö (Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, 2018). Del av radhusområdet syns i Figur 5.



Figur 5. Delar av radhusområdet på den östra sidan av Robertshöjdsgatan, mitt emot det planerade garaget.

### 3.6 Motstående intressen och skyddsobjekt

Motstående intressen till vattenverksamheten som söks för är de objekt som skulle kunna påverkas negativt av vattenverksamheten. Motstående intressen till detaljplanen tas ej upp i detta samråd och denna tillståndsprocess eftersom det prövas i samband med detaljplanen.

#### 3.6.1 Bebyggelse

Vattenverksamheten som planeras är tillfällig sänkning av grundvattentrycket inom påverkansområdet för grundvatten. Trycksänkningen sker i morän på berg och kan beroende på storlek och varaktighet sprida sig till den ovanliggande siltiga leran, vilket i teorin kan ge kompression i leran som uppträder som en sättning i markytan. I detta fall

är dock leran så tålig att den aktuella trycksänkningen inte ger några sättningar av skadlig storlek.

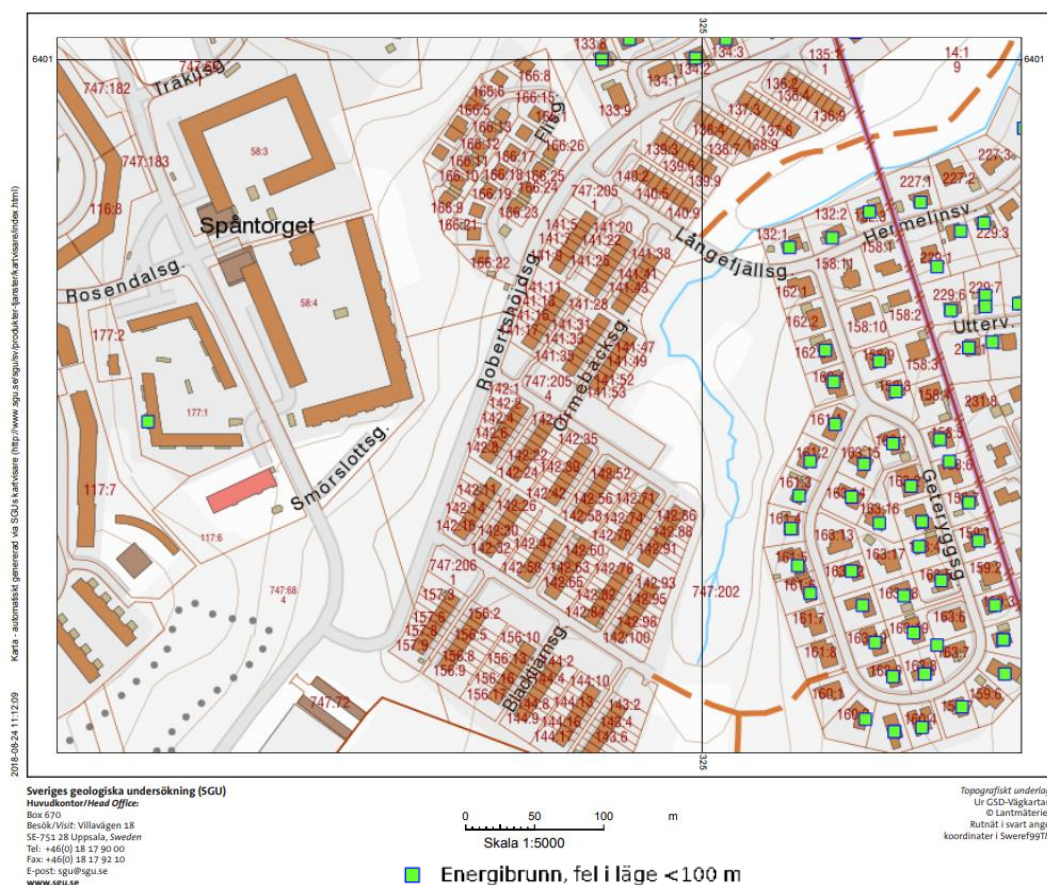
Den planerade infiltrationen ger en lokal höjning av grundvattentrycket. Denna höjning bedöms inte kunna påverka negativt i omgivningen utan bidrar till att motverka spridning av trycksänkning vid schaktet. Tryckhöjningen sker lång ifrån naturliga slänter och kan inte påverka stabilitet i omgivningen negativt.

Ledningsägare inom påverkansområdet för grundvatten är Robertshöjds Samfällighetsförening, Göteborgs Stad Kretslopp och vatten, Göteborg Energi samt Skanova.

### 3.6.2 Brunnar

I samband med grundvattenavsänkning kan även brunnar vara skyddsobjekt om vattenmängden till dem minskar. I detta område finns inga dricksvattenbrunnar men energibrunnar förekommer några hundra meter bort (Figur 6). Energibrunnar kan påverkas av trycksänkningar genom att effektuttaget minskar om grundvattennivån sänks. Som beskrivits sker spridningen av trycksänkningen som kan uppkomma vid schaktet huvudsakligen i moränen som vilar på berg. Inom den norra delen av schaktet sker sprängning i berg men det finns inga geologiska indikationer på att trycksänkning kommer att spridas i berget. Om så ändå skulle ske bedöms sänkningen inte få speciellt stor utbredning och inte heller någon påtaglig storlek. Påverkansområde skulle inte nå de energibrunnar som finns i SGU:s brunnsarkiv. När garaget är byggt och schaktet är återfyllt kommer trycket att återgå till det normala.





Figur 6. Energibrunnar i omgivningen av Robertshöjdsgatan (Kartvisaren, SGU 2018-08-24)

### 3.6.3 Växtlighet

Den tillfälliga trycksänkningen som sker lokalt i det undre magasinet kommer inte påverka grundvattenberoende träd eller växter eftersom dessa huvudsakligen tar sitt vatten från det övre magasinet. Ytligt i jordlagren är grundvattennivån mycket varierande över året och styrd av nederbörd samt redan befintliga dräneringar och ledningsschakter för ledningar och kulvertar. Beroende på hur tät stödkonstruktionen kring schaktet blir kan eventuellt en mindre och mycket lokal avsänkning ske i den översta delen av jordprofilen under byggskedet. Eftersom byggskedet är under en begränsad tid så bedöms förändringen inte skada grundvattenberoende växter och träd.

### 3.6.4 Boende

De boende längs Blacketjärnsgatan och Ormebäcksgatan kommer att störas under byggskedet av buller, vibrationer och damning. Detta är oundvikliga följder av de byggarbeten som följer av detaljplanen. Åtgärder kommer att vidtas för att minska de boendes störning. Störande damning kan motverkas med åtgärder inom arbetsområdet.

## 4 Påverkansområde

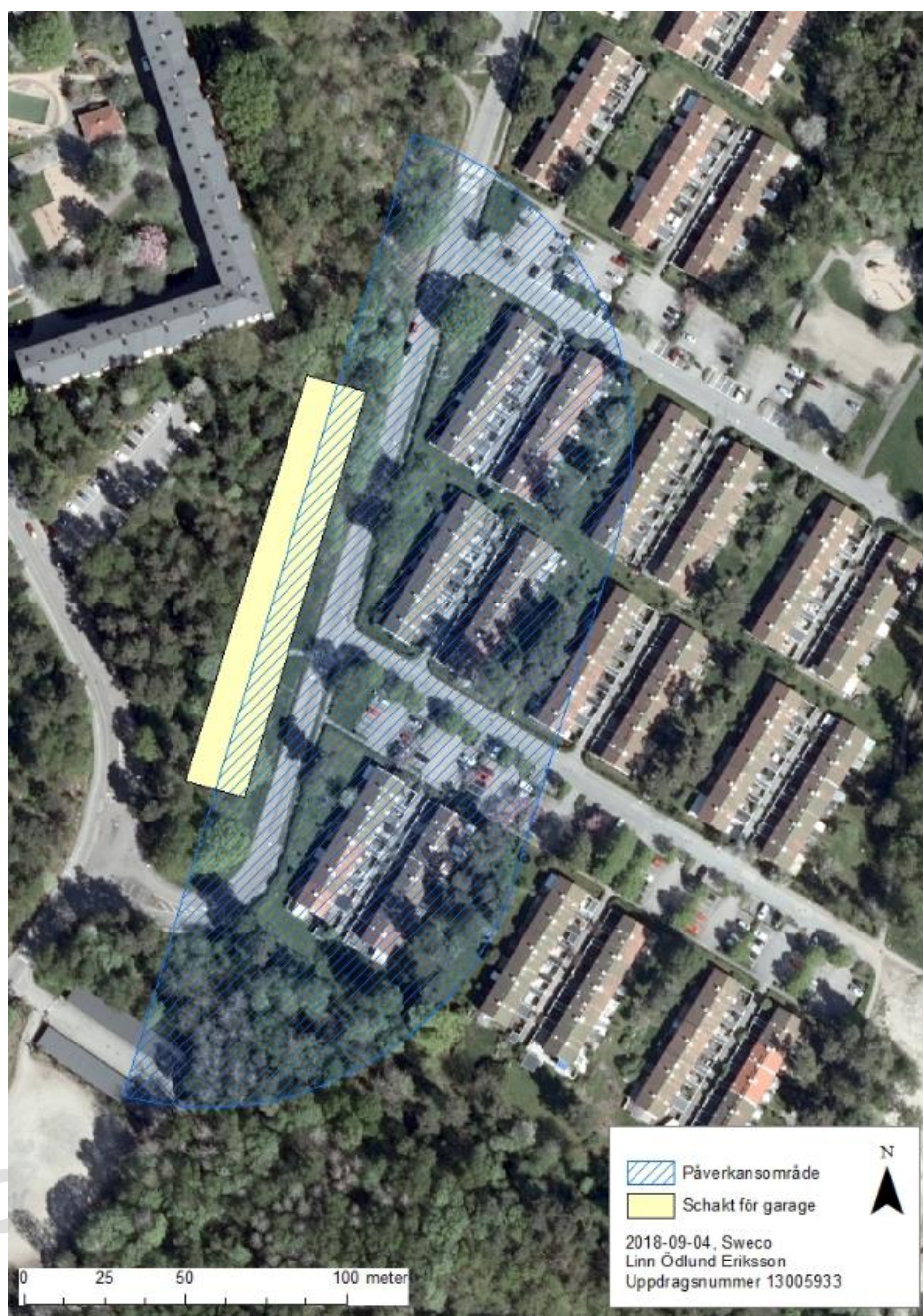
Ordet påverkansområde används för att definiera det område inom vilken en fysisk förändring sker. Exempelvis grundvattentrycksänkning till följd av länshållning av schakt under grundvattennivån. Det innebär inte per definition att konsekvenser uppkommer inom påverkansområdet. Man blir därmed inte nödvändigtvis påverkad av en störning inom påverkansområdet men den finns en sannolikhet för det och åtgärder vidtas för att säkerställa att negativa konsekvenser inte uppkommer.

### 4.1 Grundvatten

Vattenverksamhet kommer att ske i form av bortledande av inläckage grund- och ytvatten till det schakt som anläggs under byggskedet. Då grundvattenmagasinet påverkas genom bortledning av vatten, blir effekten att en trycksänkning sprider sig utåt i grundvattenmagasinet i dalgången. Hur långt ut trycksänkningen rör sig beror dels på avsänkningens storlek och varaktighet samt omgivande jordlagrens vattengenomsläpplighet. Vilken konsekvens sänkningen kan få beror på förekomst och typ av skyddsobjekt samt deras känslighet.

Enligt praxis definieras påverkansområdet för grundvatten som det område inom vilket trycksänkningen är större än 0,3 meter. Nivåförändringar mindre än 0,3 meter bedöms inte kunna skiljas från naturlig variation i jordlager. Detta mått har använts även här vid framtagande av påverkansområdet. Vad den naturliga variationen verkligen är varierar förstås från plats till plats och på denna plats har den uppmätts vara större.

I Figur 7 visas en karta över prognosticerat påverkansområde för grundvattentrycksänkning (utan eventuell användning av tryckhöjande infiltration). Det största möjliga påverkansområdet bedöms vara 100 meter men kommer sannolikt av flera olika anledningar att bli mindre. Dessa anledningar är att stödkonstruktionen kring schaktet kommer att minska trycksänkningen, att även ogynnsamma förhållanden beaktats i beräkningen och att slutligen ett konservativt mått valts. Beräkningsmetoden som använts gäller exempelvis då jämvikt ställt in sig efter lång tid. I verkligheten är den planerade vattenverksamheten begränsad i tid och påverkansområdet kommer att vara mycket mindre först och långsamt sprida sig utåt. Det valda påverkansområdet innebär att den sakägarkrets som valts bedöms vara tillräckligt väl tilltagen.



Figur 7. Maximalt påverkansområde för grundvattentrycksänkning (utan skyddsåtgärder).



## 4.2 Buller och vibrationer

I Figur 8 visas en sammanställning av bedömda påverkansområden för grundvatten, buller och vibrationer som förekommer under byggskedet av garaget.



Figur 8 Sammanställning av påverkansområden för grundvatten, buller och vibrationer under byggskedet av garaget.

## 5 Byggnadstekniska förutsättningar

### 5.1 Jordlagerföljd

Baserat på resultatet av genomförda undersökningar samt inventering av tillgänglig geologisk och topografisk information bedöms jordlagerförhållandena vara relativt lika inom den del av radhusområdet som ligger inom påverkansområdet. Jordprofilen tolkas vara som visas i Figur 9. Största mäktigheten utgörs av siltig lera som överlagras av fyllning (sand) och torrskorpelera och undertill gränsar lera till ett lager av friktionsmaterial (sandmorän). SGU:s uppskattade jorddjup är inom dalgången generellt 5-10 meter, vilket genomförda undersökningar bekräftar, och ökar norrut till 10-20 meter.

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 0-1 Fyllning, sand (övre grundvattenmagasinet)        |
| 1-2 Torrskorpelera                                    |
| 2-8 Siltig lera                                       |
| 8-9 Friktion (sandmorän) (undre grundvattenmagasinet) |
| 9 Berg                                                |

Figur 9. Tolkad jordlagerföljd i radhusområdet (siffror anger meter under markytan). Mäktigheten kan variera, djupet till berg ökar norrut. Lera innehåller även i vissa delar siltskikt.

### 5.2 Grundvattenförhållanden

Grundvatten förekommer i jordarternas porer och bergets vattenförande sprickor. Från ett visst djup och nedåt i jordprofilen är marken vattenmättad. Olika jordarter kan magasinera och transportera vatten olika väl, i friktionsjord är den vattenförande förmågan avsevärt bättre än i lerjordar. Det leder till att trycksänkningar i huvudsak sprider sig i genomsläppliga jordar, vilket i detta fall är sandmoränen i Figur 9. I lera kan vattentrycket sänkas men det tar väsentligt mycket längre tid än i friktionsjord. I samband med att vattentrycket i lera sänks komprimeras den något. I mäktiga lerlager där en stor del av lagret på lång sikt utsätts för en trycksänkning kan en sättning bli påtaglig på markytan.

I området finns två grundvattenmagasin, åtskilda av det siltiga lerlagret (se Figur 9). I dalgången förekommer tidvis under året en mättad zon i organisk jord, sand, fyllning och torrskorpelera ovan lerlagret. Detta lager kallas övre grundvattenmagasinet. I friktionsjorden under lerlagret finns det undre grundvattenmagasinet. Hela detta magasin är vattenmättat

året om och utsatt för ett övertryck som får grundvattenytan att stiga ungefär 3 meter under nuvarande markyta om magasinet punkteras.

Längs dalgångens sidor följer det undre magasinet friktionsjord med berget upp och sannolikt finns här kontakt mellan det undre grundvattenmagasinet och det övre grundvattenmagasinet. Randzonerna längs dalgångens sidor utgör troligtvis nybildningsområden för det undre grundvattenmagasinet. Längs den smalare dalgången längs Smörslottsgatan ut till Härlanda tjärn förekommer svallgrus. Detta är sannolikt också ett nybildningsområde till det undre grundvattenmagasinet under leran.

Det naturliga grundvattenflödet i undre magasinet sker från söder mot norr men en naturlig gradient om ett par promille. Genomsläppligheten och mäktigheten i det undre magasinet ger en naturligt långsam grundvattenströmning och ett litet flöde.

### **5.3 Sättningskänslighet**

Den siltiga leran som dominerar jordlagren inom radhusområdet är relativt styv och har lågt vatteninnehåll. Det innebär att leran inte är speciellt sättningskänslig. Generellt krävs att trycksänkningar är stora och förekommer under lång tid för att påtagliga sättningar ska uppkomma, ju tjockare lerlagret är desto större kan den totala sättningen i markytan bli. I detta fall är lerlagret tunt, sänkningen liten och begränsad i tid vilket sammantaget ger ganska liten risk för att skadliga sättningar uppkommer. Leran klarar den aktuella trycksänkningen utan att det är någon risk för skadliga sättningar.

Grundvattennivåer och markrörelser kommer att mätas före, under och efter byggskedet för att kunna upptäcka om något oväntat skulle ske. Grundvattenmätningar pågår sedan hösten 2017.

### **5.4 Alternativa tekniska lösningar**

Den tekniska lösning som beskrivs i denna MKB och som utgör den sökta vattenverksamheten är att schaktet utförs inom stödkonstruktioner och inläckande grundvatten länshålls tillsammans med nederbördsvatten. Därtill är avsikten att även använda infiltration, som också söks för, för att som en extra säkerhetsåtgärd höja trycket utanför schaktet. Detta är en standardmässig lösning som utgörs av väl beprövad och utarbetade metoder.

## **6 Alternativredovisning**

### **6.1 Nollalternativet**

Nollalternativet beskriver det scenario som i framtiden uppstår om den sökta vattenverksamheten inte utförs. I detta fall är nollalternativet valt till ett teoretiskt scenario då garaget inte byggs, men att bostadshusen ovan mark fortfarande byggs.

Det är dock inget realistiskt scenario att bostadshusen i detaljplanen anläggs om tillstånd för garaget nekas. Det beror på att parkeringsplatserna är ett krav i detaljplanen; kan inte parkeringsplatserna lösas kommer bostadshusen inte till stånd eftersom planens krav inte



uppfylls. Det har under beskrivningen av lokalisering ovan förklarats att den aktuella platsen är den enda möjliga placeringen av planens parkeringslösningar.

Miljökonsekvenser av bostadshusen och utformningen av planområdet har behandlats i samband med planprocessen för detaljplanen.

## 6.2 Studerade alternativ som avförts

Alternativa lokaliseringar av garaget redovisades ovan. Dessa avfärdades av olika anledningar, det ena på grund av intrång i riksintresse och det andra på grund av att det låg utanför planen och området i framtiden planeras att användas för bostäder. Andra placeringar än den nu valda skulle innebära att garaget skulle behöva byggas med mycket stora bergschakt med komplicerad utformning i sluttande bergyta med stort intrång, omfattande sprängning och stor kostnad som följd.

Stödkonstruktioner kan utföras på många olika sätt vilka alla är konventionella och välbeprövade. Det är dock sällan man lyckas göra stödkonstruktioner helt täta. I den jordlagerföljd där schaktet planeras kan det vara extra svårt att lyckas få stödkonstruktioner helt täta på grund av att bergöverytan varierar. Därför är det inte rimligt att förlita sig på stödkonstruktioner som enda skyddsåtgärd för att kontrollera eventuell trycksänkning. Detta är anledningen till att även infiltration till grundvatten planeras att utföras. Dock har geotekniska undersökningar visat att leran i radhusområdet inte är sättningsbenägen för trycksänkning i det undre magasinet.

## 6.3 Förordat alternativ

Den sökande har utrett och undersökt de mest uppenbara och bästa alternativen för parkeringslösningar inom och utanför detaljplanen. Den valda lokaliseringen och utformningen är den slutligt enda som funnits och kan konstateras fungera. Det finns alltså inget rimligt alternativ till placering av parkering för bostäderna inom planen. Det bedöms heller inte finnas någon rimlig, robust annan teknisk lösning än att utföra byggandet av garaget i torra schakter. Därför förordas den lokalisering och sökta vattenverksamhet som beskrivs i denna MKB.

# 7 Miljökonsekvenser

## 7.1 Vatten

Det är enbart under byggskedet som grundvattenbortledning är nödvändig – i driftskedet kommer ingen vattenverksamhet till följd av garaget att ske. Jämfört med nollalternativet är bedömningen att ingen betydande förändring av strömningsriktningen i undre magasinet sker på grund av garaget. Detta baseras på att garaget är placerat i nord-sydlig riktning vilket sammanfaller med naturlig strömningsriktning i dalgången.

Garaget planeras att byggas precis på randzonen där berggrunden kryper upp ovanför överlagrande jordlager. Det är i områden som detta (så kallade nybildningsområden) som nederbörd kan infiltrera genom marken och fylla på det undre magasinet som i övrigt övertäcks av icke genomsläppliga jordlager. Att övertäcka stora delar av ett

grundvattenmagasins nybildningsområde kan leda till en förändrad balans mellan in och utflöde och kan därmed påverka grundvattennivån.

I detta fall är bedömningen att jämfört med nollalternativet ger garaget en försumbar effekt på den totala nybildningen av grundvatten i det undre magasinet. Detta på grund av att ytan som det enskilda garaget upptar utgör en mycket begränsad del av det totala nybildningsområdet i dalen. I angränsning till garaget och ovanliggande hus planeras ett fördröjningsmagasin att anläggas med syfte att fördröja dagvatten. Beroende på utformning kan detta magasin även komma att fylla på det undre grundvattenmagasinet något, även om syftet inte är att öka grundvattenmängden. Detta bidrar till att upprätthålla vattenbalansen lokalt i och med att nybildningsområdet för grundvatten (friktionsrand längs berget där berget går i dagen och ytligt lerlager saknas) bibehålls.

De geotekniska förhållandena medför att det inte råder någon risk att skadliga sättningar uppkommer som en följd av en tillfällig trycksänkning i det undre magasinet. Leran skulle kunna tåla att det undre grundvattenmagasinet i princip tömdes helt utan att skadliga sättningar uppstår. Även om infiltration inte behövs för att motverka sättningar planeras det att användas för att avsänkningen ändå ska bli så liten som möjligt. Då nollalternativet inte innebär någon schaktning under grundvattenytan är detta alternativ inte betingat med samma sättningsrisker.

För att förhindra att stora mängder grumligt länsvatten släpps ut i den naturliga miljön eller att föroreningar vid eventuell olycka sprids kommer det bortledda vattnet att renas för att uppfylla riktlinjer för dagvatten av miljöförvaltningen Göteborgs Stad och släppas på kommunalt dagvattennät.

## 7.2 Förorenad mark

Miljötekniska markundersökningar (WSP, 2017) och grundvattenprovtagning (WSP, 2018) har utförts inom planområdet och i närheten av garagets placering. Resultatet av jordprovtagningen jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Resultatet av jordprov tagna 100 - 150 m norr om schaktet uppvisar halter av PCB, PAH'er, bly och kvicksilver överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). PCB har historiskt sett använts vid transformatorstationer och enligt bygglovsarkivet har en tidigare provisorisk transformatorstation funnits i de norra delarna av detaljplanen, längsmed Robertshöjdsgatan. Det exakta läget av stationen har däremot inte gått att fastställa. De detekterade halterna av PCB skulle kunna vara orsakade av tidigare transformatorstation (t.ex. spill av transformatorolja eller innehåll av PCE i fogar). Halten bedöms även kunna orsakas av innehåll i fyllnadsmassor.

I resterande närområde påträffas föroreningar i jordlagret som sporadiskt enstaka föroreningar strax över KM (kobolt och tunga alifater). Denna typ av diffusa föroreningar påträffas ofta i stadsnära miljö liknande den i området och halterna bedöms kunna vara av naturlig förekomst.

Den sammantagna bedömningen från markundersökningen är att med rätt hantering av överkottsmassor från garagets schakt bedöms ingen förorening utgöra ett problem för byggnationen eller påverka miljön negativt.

Det har legat en bensinstation några 100 m nordöst om schaktet och fastigheten sanerades 2003. En restförorening kan ha lämnats i anslutning till Smörslottsgatan. Det bedöms dock som osannolikt att restföroreningens kulle flytta nämnvärt på sig. Det finns inga stora grundvattenflöden i området, den naturliga strömningen i de undre jordlagren är norrut med en mycket långsam hastighet. Plasten ligger så lång från schaktet för garaget, dessutom med en bergklack emellan, att schaktet inte kan förändra flödesriktningen i de ytliga jordlagren.

Vid misstanke om påträffad förorening, eller om olyckor sker vid schaktningsarbetet med spill av miljö- eller hälsofarliga ämnen som används inom arbetsområdet, kommer tillsynsmyndighet att underrättas och åtgärder att vidtas.

### 7.3 Luft

Under byggskedet kan en försämrad luftkvalitet till följd av dammning från arbetsområde och transporter uppkomma i intilliggande område. I kapitel 2.2 beskrivs möjliga åtgärder för att reducera konsekvenserna. Med enkla åtgärder bedöms konsekvenserna bli små för boende. Luftkvaliteten bedöms inte försämrats till följd av emissioner från fordon eftersom området är utomhus och öppet.

### 7.4 Buller

Tillfälliga höga bullernivåer kommer att förekomma periodvis, kopplat till vilka arbetsmoment som sker, under byggskedet. Överlag kommer bullrande aktiviteter att styras till dagtid. Bullernivåerna kommer att påverka boende som vistas hemma dagtid.

### 7.5 Naturmiljö

I angränsning till det planerade garaget och ovanliggande bostadshus har ett område av påtagligt naturintresse identifierats. Jämfört med nollalternativet är konsekvenserna med avseende på påverkan och intrång i naturintresset detsamma.

Parkeringsplatserna är ett krav för att planen ska uppfyllas (vilket diskuteras i kapitel 6.1). Miljökonsekvenser av bostadshusen och detaljplanen som de ingår i har behandlats i samband med planprocessen för detaljplanen. Park- och naturförvaltningen har gjort bedömningen att de värden som bedöms gå förlorade i detaljplanen är av sådan karaktär att de kan kompenseras för genom vissa åtgärder inom de ytor i detaljplanen säkerställs som allmän plats natur (Göteborgs Stad Park- och naturförvaltningen, 2018).

### 7.6 Kulturmiljö

Idag finns det inga kända fornminnen på eller nära platsen för det planerade garaget. Vid misstanke om påträffat fornminne vid schaktning kommer Länsstyrelsen kontaktas.

Angränsande radhusområde finns med i Göteborgs Stads bevarandeprogram och bedöms som särskilt värdefullt då området har en välbevarad och tidstypisk radhusmiljö (Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, 2018). Vattenverksamheten som ansökan avser kommer inte påverka denna kulturmiljö eftersom inga skadliga sättningar bedöms kunna uppkomma som följd av den tillfälliga grundvattenavsänkningen.

## 8 Uppfyllnad av miljömål

### 8.1 Uppfyllnad av nationella, regionala och lokala miljömål

Regeringen har beslutat om 16 nationella miljö kvalitetsmål som syftar till att främja hållbar utveckling. Utifrån dessa har Länsstyrelsen i Västra Götalands län tagit fram 15 regionala miljömål vilka är i enighet med de nationella miljömålen (storslagen fjällmiljö är inte aktuell för länet). Göteborgs Stads miljömål är i enighet med de nationella och regionala målen och inkluderar de tolv mål som anses viktigast för göteborgssamhället.

De av Göteborgs Stads miljömål (med bäring av de nationella och regionala miljömålen) som berör sökt verksamhet bedöms vara:

- God bebyggd miljö
- Grundvatten av god kvalitet
- Levande sjöar och vattendrag
- Giffri miljö

De ovan nämnda lokala miljömålen och den planerade verksamhetens inverkan på dessa anges och kommenteras nedan.

#### 8.1.1 God bebyggd miljö

Den bebyggda miljön i Göteborgs Stad ska bidra till en god livsmiljö där resurser nyttjas på ett hållbart sätt. Detta betyder att byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt så att en långsiktig god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas. Bebyggelse, grönområde och andra offentliga platser samt transporter ska samverka till en god stadsstruktur.

Då detaljplanområdet till viss del består av ett populärt rekreationsområde med zoner av påtagligt naturvärde och riksintresse anses det positivt att hushålla med markexploatering. Jämfört med nollalternativet är markexploateringen densamma.

#### 8.1.2 Grundvatten av god kvalitet

Göteborgs Stads miljömål är att grundvattnet bidrar till goda livsmiljöer för människor, djur och växter, samt utgör ett säkert och hållbart råvatten för enskild vattenförsörjning i Göteborg 2020. Vidare ska användningen av mark och vatten inte medföra ändringar av grundvattennivåer som ger negativa konsekvenser för växt- och djurliv, grundläggning och markstabilitet.

Det är enbart under byggfasen som en eventuell temporär grundvattenavsänkning kan uppstå. I driftskedet bedöms ingen förändring av varken nivåer eller strömningsriktning att ske jämfört med nollalternativet. I och med att grundvattenavsänkningen är temporär samt genomförs med de skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 2.3 anses inte den



planerade verksamheten medföra några negativa konsekvenser på växt- och djurlivet, grundläggning eller markstabilitet. Länshållning påverkar inte grundvattenkvantiteten på något skadligt sätt.

Schaktet och länshållningen förväntas heller inte riskera att bidra till förorening av grundvatten eller spridning av föroreningar. Åtgärder i arbetsområdet kommer att vidtas för att förhindra spill. Om föroreningar upptäcks kommer dessa att hanteras, vilket bidra till bättre vattenkvalitet än innan.

### 8.1.3 Levande sjöar och vattendrag

Göteborgs Stads miljömål lyder att sjöars och vattendrags biologiska, ekologiska, sociala och kulturhistoriska värden ska bevaras samtidigt som råvattentillgången säkerställs.

Den planerade verksamheten bedöms inte strida mot uppsatt miljömål då skyddsåtgärder beskrivna i kapitel 2.3 kommer att vidtas för att förhindra föroreningar eller grumligt vatten från att släppas ut i naturlig miljö. Den tillfälliga grundvattensänkningen bedöms heller inte påverka några vattendrag.

### 8.1.4 Giftfri miljö

Det regionala och lokala miljömålet innebär att förekomsten av ämnen i miljön som har skapats eller utvunnits av samhället inte ska hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halten av naturfrämmande ämnen ska vara nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen ska vara försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen ska vara nära bakgrunds nivåerna.

Bedömning efter utförda utredningar är att ingen förorening utgör ett problem i samband med vattenverksamheten. Jämfört med nollalternativet då massorna förblir orörda anses den planerade verksamheten bidra positivt till målet i och med att om förorenade massor påträffas i byggskedet kommer dessa att bortforslas och hanteras enligt bestämmelser. Dock finns ingen indikation på förorening i befintliga massor vid garaget.

## 9 Uppfyllnad av allmänna hänsynsregler

Nedan beskrivs hur sökt verksamhet uppfyller de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken.

### 9.1 Kunskapskravet

Enligt kunskapskravet i 2 kap. 2 § ska alla som avser att bedriva en verksamhet ha kunskap om verksamheten och dess miljöpåverkan för att kunna skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

I och med processen för tillståndsansökan och de utredningar och undersökningar som utförs så har verksamhetsutövaren god kunskap om området, påverkan samt risker med den sökta vattenverksamheten. Den befintliga kunskapen redovisas i teknisk beskrivning (TB) och denna MKB och ytterligare kunskap inhämtas i samrådsprocessen samt via pågående kompletterande utredningar och undersökningar.

## 9.2 Försiktighetsprincipen och bästa möjliga teknik

Försiktighetsprincipen i 2 kap. 3 § miljöbalken innebär att alla som avser att bedriva en verksamhet ska utföra de skyddsåtgärder och vidta de försiktighetsmått som behövs för att förebygga, hindra eller motverka skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall verksamheten använda bästa möjliga teknik.

För att undvika negativ påverkan på människors hälsa och miljön kommer åtgärder beskrivna i kapitel 2.3 samt kapitel 2.2 att vidtas. Åtgärderna syftar till att:

- Förhindra skadliga sättningar från att uppkomma till en följd av tillfälligt sänkt grundvattentryck under leran
- Motverka försämrade luftkvalité
- Reglera det buller som uppkommer
- Förhindra utsläpp av skadliga ämnen eller grumligt vatten i länshållningsvatten

Försiktighetsprincipen tillämpas också genom att:

- Osäkerhet i utredningsresultat täcks upp genom konservativa antaganden
- Stödkonstruktion kring schaktet reducerar inläckaget av grundvatten
- Infiltration avses användas för att minska trycksänkningens utbredning och storlek
- Ha goda mätprogram för att följa förlopp och kunna agera proaktivt

## 9.3 Lokaliseringsprincipen och hushållningsprincipen

Enligt 2 kap. 6 § och 1 § miljöbalken ska en verksamhet som tar markområden i anspråk välja den plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet uppnås med minsta intrång och olägenheter för människors hälsa och miljön. Vidare ska mark- och vattenområden användas för de ändamål för vilka områdena är mest lämpade till med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företräde ska ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning.

Se kapitel 6 för uppfyllnad av principerna.

Jämfört med nollalternativet är påverkan och intrång i angränsande naturintresse desamma. Miljökonsekvenser av de ovanliggande bostadshusen och detaljplanen som de ingår i har behandlats i samband med planprocessen för detaljplanen.

## 9.4 Skälighetsprincipen

Principen finns i 2 kap. 7 § miljöbalken och innebär en rimlighetsavvägning och betyder att kraven i 2 kap. 2-6 §§ gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla

dem. Nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått ska vägas mot kostnaderna för sådana åtgärder.

Sökande anser att arbetet med de försiktighetsåtgärder som planeras är ekonomiskt rimligt.

## 9.5 Skadeansvar

Enligt 2 kap. 8 § miljöbalken är alla som bedriver eller bedrivit en verksamhet eller vidtagit en åtgärd som medför skada eller olägenhet på miljön ansvariga till dess skadan eller olägenheten har upphört för att denna avhjälpas i den omfattning den kan anses skälig.

## 10 Samlad bedömning

Bedömningen är att miljökonsekvenserna av vattenverksamheten och följdverksamheterna är små. Inga skadliga sättningar bedöms kunna uppkomma som följd av den tillfälliga trycksänkningen i det undre grundvattenmagasinet under byggskedet. Tryckhöjande infiltration planeras ändå att användas för att minska grundvattenavsänkningens utbredning och storlek. Inga permanenta konsekvenser av de sökta verksamheterna kommer att uppkomma.

## 11 Kontroll av verksamheten

Ett kontrollprogram för vattenverksamheten och följdverksamheter kommer att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheten efter att dom erhållits i Mark- och miljödomstolen. Mätningar som kontrollprogrammet föreslås innehålla är följande:

- Mätning av grundvattennivå i det undre magasinet före, under och efter att den planerade vattenverksamheten pågår.
- Mätningar av markrörelser inom radhusområdet mellan Ormebäcksgatan och Blacktjärnsgatan före, under och efter att den planerade vattenverksamheten pågår.

## 12 Referenser

- Calluna. (2016). *Naturvärdesinventering Smörslottsgatan/Robertshöjdsgatan*. Göteborgs Stad Park- och naturförvaltningen. (2018). *PM Sammanlagd naturvärdesbedömning för detaljområdet Robertshöjd-/Smörslottsgatan*. Miljöförvaltningen Göteborgs Stad. (2013). *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*. Robertshöjds samfällighetsförening. (den 20 08 2018). Hämtat från <http://www.robertshojd.se/web/page.aspx?sid=1092> Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad. (2018). *Detaljplan för bostäder och skola vid Robertshöjdsgatan/Smörslottsgatan inom stadsdelen Sävenäs och Delsjön i Göteborg, en del av BoStad2021*. WSP. (2017). *Kompletterande miljöteknisk markundersökning Smörslottsgatan/Robertshöjdsgatan*. WSP. (2018). *PM grundvattenprovtagning Robertshöjdsgatan*.