

# PM Hydrogeologi

Västertorpsskogen



0 100 200 m



© Lantmäteriet, Metria

**Uppdragsnamn**  
Västertorpsskogen  
Norrtälje kommun

**Uppdragsgivare**  
Tranvik projekt AB

**Vår handläggare**  
André Hofstedt

**Datum**  
2023-05-05

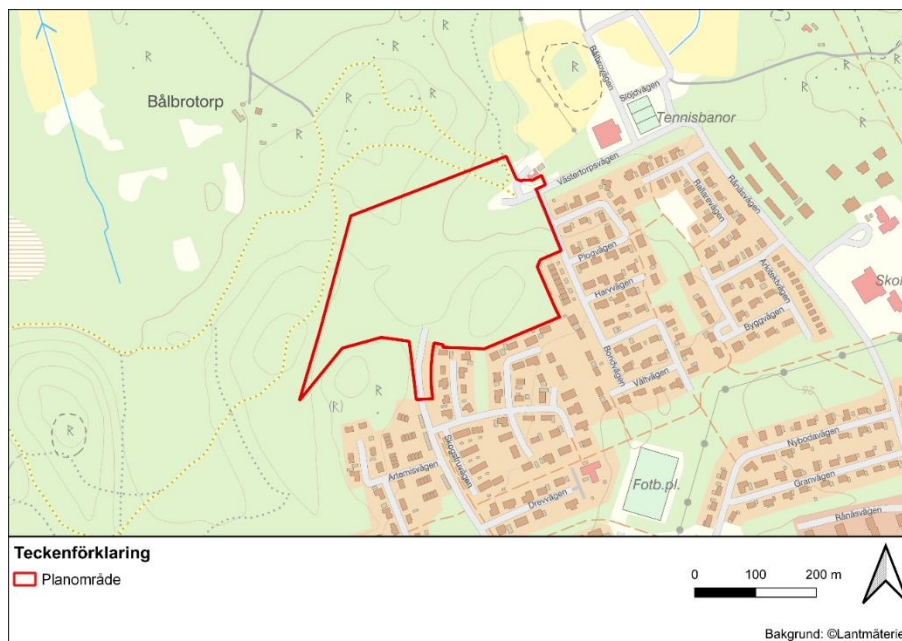
**Senast rev.datum**

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdrag .....</b>	<b>3</b>
	1.1 Syfte .....	4
	1.2 Underlag och tidigare undersökningar .....	4
<b>2</b>	<b>Objektbeskrivning.....</b>	<b>4</b>
	2.1 Området.....	4
	2.2 Grundvattenrör .....	5
<b>3</b>	<b>Hydrogeologiska förhållanden .....</b>	<b>6</b>
	3.1 Markförhållanden.....	6
	3.2 Grundvattennivåer .....	7
<b>4</b>	<b>Planerade arbeten.....</b>	<b>8</b>
	4.1 Planerade arbeten & tillfällig grundvattenbortledning.....	8
	4.2 Permanent grundvattenpåverkan .....	10
<b>5</b>	<b>Grundvattenberoende objekt .....</b>	<b>11</b>
	5.1.1 Naturvärden .....	11
	5.1.2 Brunnar .....	11
	5.2 Byggnader .....	12
	5.3 Översiktligt influensområde .....	12
<b>6</b>	<b>Tillstånd och lagstiftning.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>14</b>

# 1 Uppdrag

Bjerking AB har på uppdrag av Tranvik Projekt AB utfört en hydrogeologisk utredning som underlag för arbetet med ett nytt bostadsområde inom en del av fastighet Rimbo-Tomta 7:1 och Rimbo-Tomta 3:31, Norrtälje kommun. Totalt planeras 8 bostadshus med 2 – 6 våningar, ett trygghetsboende, en förskola samt två garage under mark. Bostadsområdet är en del i en ny detaljplan som är under arbete. Planområdet visas i Figur 1 och den planerade bebyggelsen visas i en illustration i Figur 2.



Figur 1. Planområdets utbredning.



Figur 2. Översiktlig illustration (Tranvik Hus och Tengbom, 2022-01-10)

## 1.1 Syfte

Syftet med denna PM är att beskriva de hydrogeologiska förutsättningarna i området inför kommande nybyggnation. I detta ingår att tydliggöra eventuella behov av grundvattensänkning samt att ange eventuella riskobjekt för påverkan vid grundvattenbortledning.

## 1.2 Underlag och tidigare undersökningar

Bjerking har tidigare genomfört en översiktlig geoteknisk undersökning i området. Resultaten från detta har redovisat i Geotekniskt PM och MUR, daterat 2021-05-06 respektive 2021-04-29.

Bjerking har även genomfört en Behovsanalys av utredningar inför en eventuell tillståndsansökan om vattenverksamhet, daterad 2022-01-20.

Väsentlig information från tidigare utredningar har inarbetats i detta PM. Utöver detta har underlag från beställaren och andra utredningar inom detaljplanearbetet använts.

- Digital detaljplan, Norrtälje kommun 2023-02-08
- Illustration-och gestaltningsplan, Tranvik Hus och Tengbom 2022-01-10
- Artskyddsutredning, Sweco 2021-04-23
- Digitala kartunderlag

# 2 Objektbeskrivning

## 2.1 Området

Området består av i huvudsak obebyggd skogsmark och är beläget i nordvästra Rimbo. Marknivån varierar mellan ca +22 - +33. Detaljplaneområdet innefattar ca 10 hektar och visas i Figur 3.



Figur 3. Ortofoto över planområdet med installerade grundvattenrör.

## 2.2 Grundvattenrör

I samband med den tidigare geotekniska undersökningen installerades tre grundvattenrör i området. Installationen utfördes den 23 - 24 mars 2021, väsentlig information om rören visas i Tabell 1 nedan och deras läge i Figur 3 ovan.

Samtliga nivåer höjdsystem RH2000 och koordinater i SWEREF 99 18 00.

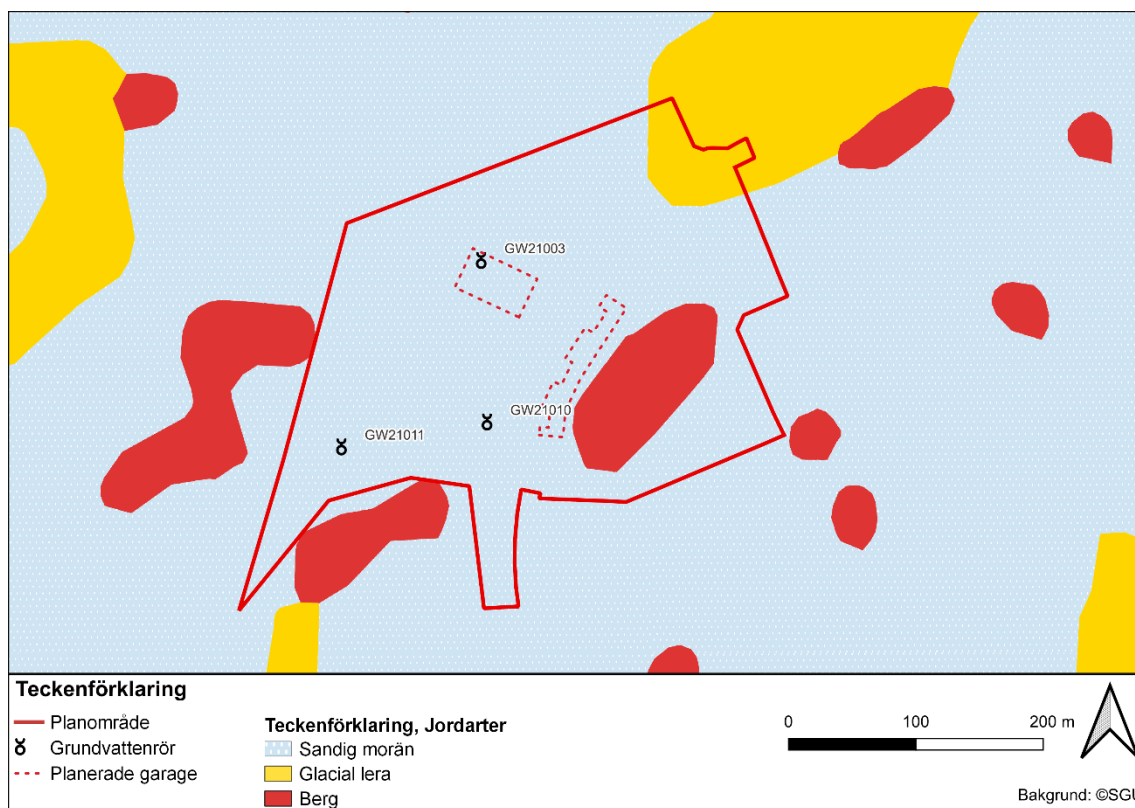
Tabell 1: Befintliga grundvattenrörs geografiska läge i SWEREF 99 18 00, nivå vid röröverkant (Z-RÖK) och spetsnivå samt eventuella anmärkningar.

ID	N	E	Z	Z-RÖK	Spetsnivå	Anmärkning
GW21003	6626173,4	169182,9	+26,35	+27,23	+20,23	Trögt rör
GW21010	6626046,6	169187,5	+29,01	+30,56	+23,56	
GW21011	6626027,1	169073,2	+32,91	+34,11	+29,71	

## 3 Hydrogeologiska förhållanden

### 3.1 Markförhållanden

Jordtäcket i området varierar mellan ca 0,6 – 6,6 m och består till huvudsak av friktionsjord. Ovan friktionsjorden har lera med en mäktighet mellan 0 – 1,2 m påträffats, och leran är i huvudsak av torrskorpekaraktär. Från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) jordartskarta, som visas i Figur 4 består området av sandig morän och berg.



Figur 4. Planerade garage samt SGU:s jordartskarta.

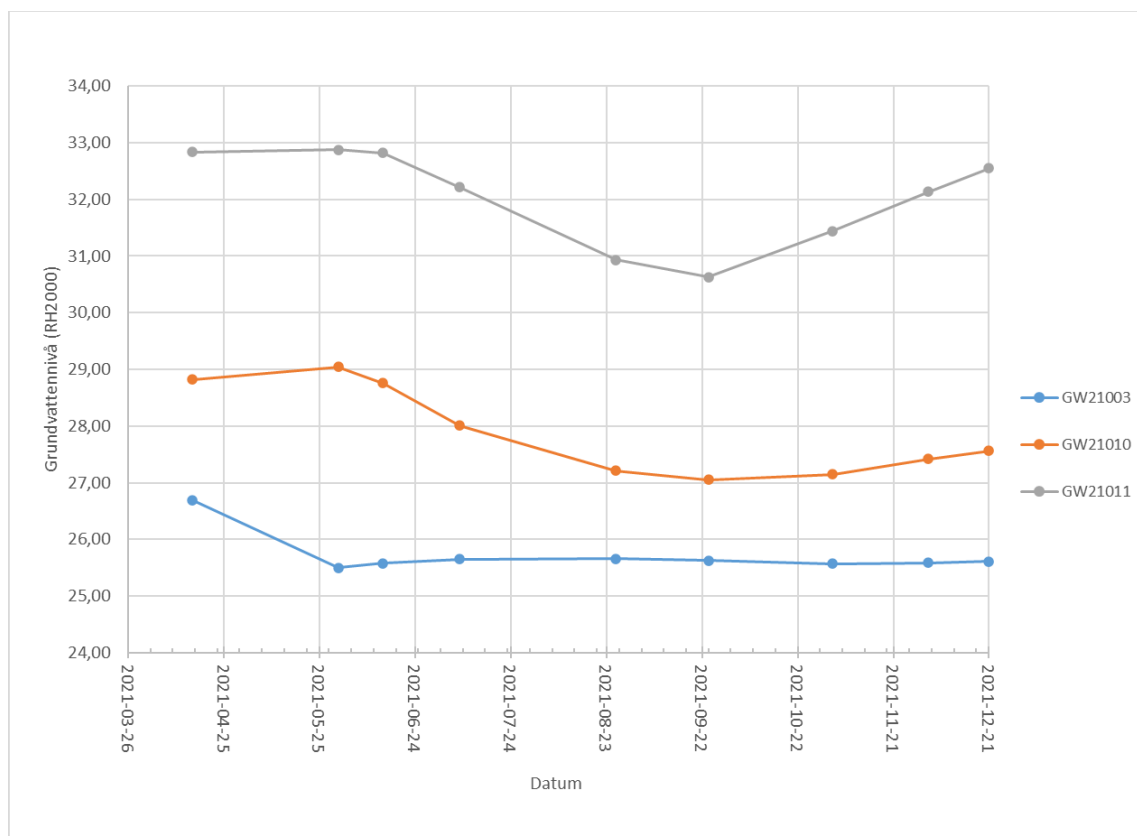
Då marken består utav i huvudsak morän kan grundvattnets flödesriktningar i stora drag följa topografin. Grundvattnet kommer att röra sig mot topografiska lågpunkter där flödet inte begränsas av täta material så som berg eller lera. I detta fall blir för stora delar av planområdet åt nordöst.

### 3.2 Grundvattennivåer

Grundvattennivåer har mätts i befintliga grundvattenrör mellan 2021-04-15 och 2021-12-21. De uppmätta värdena redovisas i Tabell 2 samt i Figur 5.

Tabell 2. Uppmätta grundvattennivåer samt marknivå vid rör.

Marknivå	GW21003	GW21010	GW21011
Datum	+26,35	+29,01	+32,91
2021-04-15	+26,69	+28,82	+32,83
2021-05-31	+25,50	+29,04	+32,87
2021-06-14	+25,58	+28,76	+32,82
2021-07-08	+25,65	+28,01	+32,21
2021-08-26	+25,66	+27,21	+30,93
2021-09-24	+25,63	+27,05	+30,63
2021-11-02	+25,57	+27,15	+31,44
2021-12-02	+25,59	+27,42	+32,13
2021-12-21	+25,61	+27,56	+32,55



Figur 5. Uppmätta grundvattennivåer.

## 4 Planerade arbeten

### 4.1 Planerade arbeten & tillfällig grundvattenbortledning

De planerade husen har tidigare bedöms kunna grundläggas på kantförstyvad platta av betong direkt i mark, efter att den översta mulljord, finjord och eventuell fyllning har schaktats bort. Då grundvatten observerats mycket nära markytan under årets blöta perioder kan det inte uteslutas att dessa schakt medför ett behov av grundvattenbortledning.

Under hus 5 samt hus 2-3-4 planeras garage anläggas, se Figur 6. Dessa anläggs delvis under befintlig mark vilket medför en större risk för att grundvattenbortledning kan krävas för att schakta i torrhet.



Figur 6. Situationsplan över planerad bebyggelse (Tranvik Hus och Tengbom, 2022-01-10).

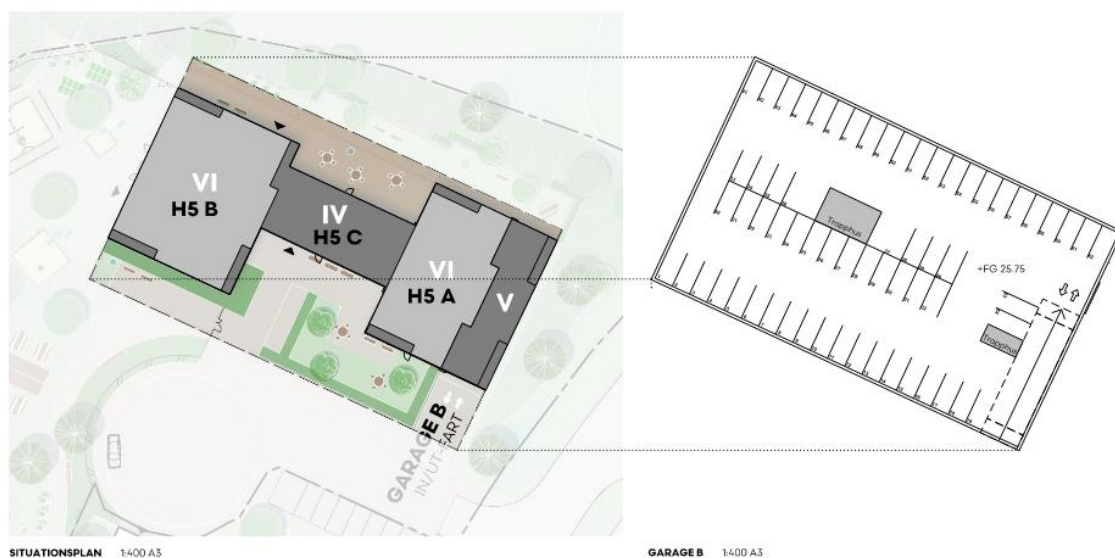


Garage A, beläget under hus 2-3-4 visas i sektion i Figur 7. Garaget sluttar något åt nordöst och på grund av markens lutning anläggs det endast delvis under befintlig mark. Nivå för FG i garage går från +30,1 under hus 2 till +27,1 under hus 4. I det närmast belägna grundvattenröret, GW21010 har grundvattennivåer uppmätts mellan +29,04 och +27,05, ca 0 – 2 m under markytan. Grundvattennivån kan antas delvis följa markytan men kan inte säkert bedömas i detta område utifrån befintliga grundvattenrör. Vid anläggning av garaget kan krävs sannolikt grundvattenbortledning för att arbeta i torrhet men hur stor grundvattensänkning som kan krävas är osäker då grundvattenrör saknas i anslutning till garage. Markens lutning innebär att grundvattennivån sannolikt varierar inom garagets utbredning.



Figur 7. Sektion över hus 1 - 4 samt garage A. Streckad linje visar befintlig markyta (Tranvik Hus och Tengbom, 2022-01-10).

Garage B planeras anläggas under Hus 5, och visas i Figur 8. Nivån för FG i garage är +25,75. Grundvattenrör GW21003 ligger inom garagets planerade lokalisation. Grundvattennivåer där har uppmätts mellan +26,69 och 25,50, ca 0,35 m över mark till 0,7 m under mark. Vid anläggning av garaget kan krävs sannolikt grundvattenbortledning för att arbeta i torrhet men hur stor grundvattensänkning som kan krävas är osäker. De grundvattenmätningar som gjorts har dock varit relativt stabila mellan juni-december, ca +25,6, vilket talar för att om grundläggningsarbete utförs under årets torrare perioder så krävs sannolikt en mindre grundvattenbortledning. Marginalerna är dock små och under anläggningstiden sker schakt normalt djupare än nivån för färdigt golv.



Figur 8. Situationsplan över Hus 5 samt det underliggande Garage B (Tranvik Hus och Tengbom, 2022-01-10).

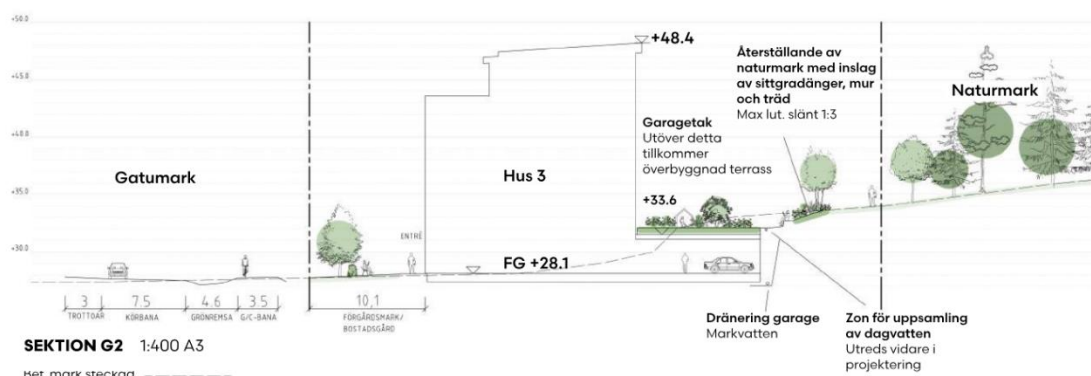
Inför detaljprojektering av nya ledningar för till exempel vatten och avlopp bör även grundvattnet beaktas. Vid framför allt djupa och långa schakt kan en betydande grundvattenbortledning krävas för att arbeta i torrhet. Grundvattnet har vid samtliga mätningar observerats ovanför normalt schaktdjup för ledningar (2 - 2,5 m under markyta).

## 4.2 Permanent grundvattenpåverkan

Utöver de temporära schakterna under anläggning av garage och ledningar kan en permanent påverkan på grundvattnet i området skapas via ledningsgravar och dräneringsanläggningar.

Vid anläggning av ledningar används normalt en kringfyllning av sand i ledningsgraven. Sand har en högre hydraulisk konduktivitet (genomsläpplighet för vatten) än vad som är typiskt för morän, som utgör största delen av jordlagret i området. Där ledningsgravar förläggs i en sluttning kan de där med skapa en effektiv flödesväg för grundvatten vilket resulterar i en permanent sänkning av grundvattennivåerna i de högre belägna områdena. Denna effekt kan förhindras genom att placera strömningsavskärande fyllning längs ledningsgravar och genom att återfylla schakt med det naturliga materialet.

Dräneringar runt hus kan på samma sätt komma att dränera grundvatten, om deras inlopp placeras under den naturliga grundvattennivån. Utifrån befintliga principsektioner, se Figur 9, är dränering placerad under garaget. Om grundvatten möjliggörs att fritt rinna till dagvattensystemet via t.ex. makadambäddar placerade under de högsta uppmätta grundvattennivåerna kan dagvattenhanteringen skapa en permanent grundvattensänkning. I detta fall är grundvattensänkningen sannolikt inte betydande, då befintlig marknivå ska bevaras på andra sidan huset. Området där grundvattnet riskerar att sänkas permanent blir därmed begränsat.



Figur 9. Illustrerad tvärsnitt vid Hus 3 (Tranvik Hus och Tengbom, 2022-01-10).

## 5 Grundvattenberoende objekt

Grundvattenberoende objekt är sådana objekt som kan skadas vid en förändrad grundvattennivå. Risken för och eventuell omfattning av en skada beror kraftigt på både objektet och markens egenskaper. Vanliga riskobjekt är byggnader med grundvattenberoende grundläggning, brunnar, och grundvattenberoende naturvärden. Dessa objekt visas tillsammans med ett uppskattat influensområde för grundvattenpåverkan i Figur 10 vid avsnittets slut.

### 5.1.1 Naturvärden

Enligt Artskyddsutredningen inom detaljplanearbetet (Sweco, 2021-04-23) förekommer den fridlysta arten Grön sköldmossa i områdets västra utkant. Skyddsåtgärder är föreslagna och inarbetade i detaljplanen genom förbud mot avverkning i området där Grön sköldmossa påträffats, men Artskyddsutredningen har inte tagit upp något gällande grundvattenkänslighet.

I en utredning för Vattenmyndigheterna och länsstyrelserna har Grön sköldmossa klassificerats som grundvattenberoende och som vara *känslig* (2 på en 3 gradig skala) för förändringar i grundvatten<sup>1</sup>. Känslighet vid en tillfällig grundvattensänkning är dock inte specificerad i utredningen. För en bättre bedömning om Grön sköldmossas eventuella skaderisk vid en tillfällig grundvattensänkning krävs en bedömning av sakkunnig inom området.

### 5.1.2 Brunnar

I närheten av planområdet finns ett antal brunnar, enligt SGU:s brunnsarkiv. Samtliga av dessa brunnar är bergborrade, och är därmed mindre känsliga för påverkan av en eventuell grundvattenpåverkan i jord. Grundvattensänkningar i jord kan visserligen påverka grundvattennivåer i berg, men grundvattnet i berg påverkas i regel mycket mindre. Den brunn som är belägen närmast ett betydande schakt är en energibrunn inom fastighet Tummaran 2, ca 100 m från Garage A, vilket visas i Figur 10 nedan.

Garage A är i ett område där berg i dagen har påträffats. Vid eventuell sprängning i berget kan brunnar i närheten påverka, även över större avstånd. En kompletterande brunnsinventering kan därför vara fördelaktigt för att undersöka var och vilka risker som kan finnas, då SGU:s brunnsarkiv inte är fullständigt. Det bör även noteras att vid sprängningar i berg kan tryckvågen färdas långt, vilket kan påverka befintliga brunnar och skapa en upptryckning av vatten. Brunnar kan därmed påverkas av arbetet, även om det inte sker till direkt följd av en grundvattenbortledning.

---

<sup>1</sup> Werner & Collinder, 2011. *Grundvattenberoende ekosystem: Översiktlig klassificering av känslighet och värde för svenska naturtyper och arter inom nätverket Natura 2000*  
[https://www.sgu.se/globalassets/grundvatten/grundvattenberoende-ekosystem\\_111006.pdf](https://www.sgu.se/globalassets/grundvatten/grundvattenberoende-ekosystem_111006.pdf)  
[2023-04-27]

## 5.2 Byggnader

Byggnader grundlagda på lera kan skadas vid en grundvattensänkning. Skada uppstår genom sättningar i leran, som kompakteras när grundvattentrycket minskar. Då marken sjunker kan fasaden spricka och anslutande ledningar kan skadas. För att denna typ av sättningar ska kunna uppstå krävs först att leran i dagsläget är blöt och att den inte redan har kompakterats av andra faktorer. Den närliggande bebyggelsen är enligt SGU:s jordartskarta belägen på morän och är därmed sannolikt inte känslig för sättningar. Jordartskartan har en viss osäkerhet, men det finns sannolikt inga lerlager av betydande mäktighet i området, sättningar på grund av grundvattensänkning blir där med osannolikt.

Nordöst om området finns en fastighet belägen på lera. Denna fastighet är dock ca 150 - 200 m från garagens placering. Avståndet från områden där en tillfällig grundvattenbortledning kan krävas är därmed relativt stort vilket talar för en liten påverkan, men påverkan kan i dagsläget inte uteslutas utan större kännedom om markens hydrogeologiska egenskaper.

## 5.3 Översiktligt influensområde

För att bedöma hur stort område som påverkas av en grundvattensänkning finns det flera olika beräkningsmodeller som kan användas. Dessa modeller används för att beräkna ett influensområde, vilket är det område inom vilket någon sänkning av grundvattnet kan ske. Området där en skadlig grundvattensänkning sker är normalt mindre än detta och beror på hur stor grundvattensänkning som kan tolereras för respektive grundvattenberoende objekt.

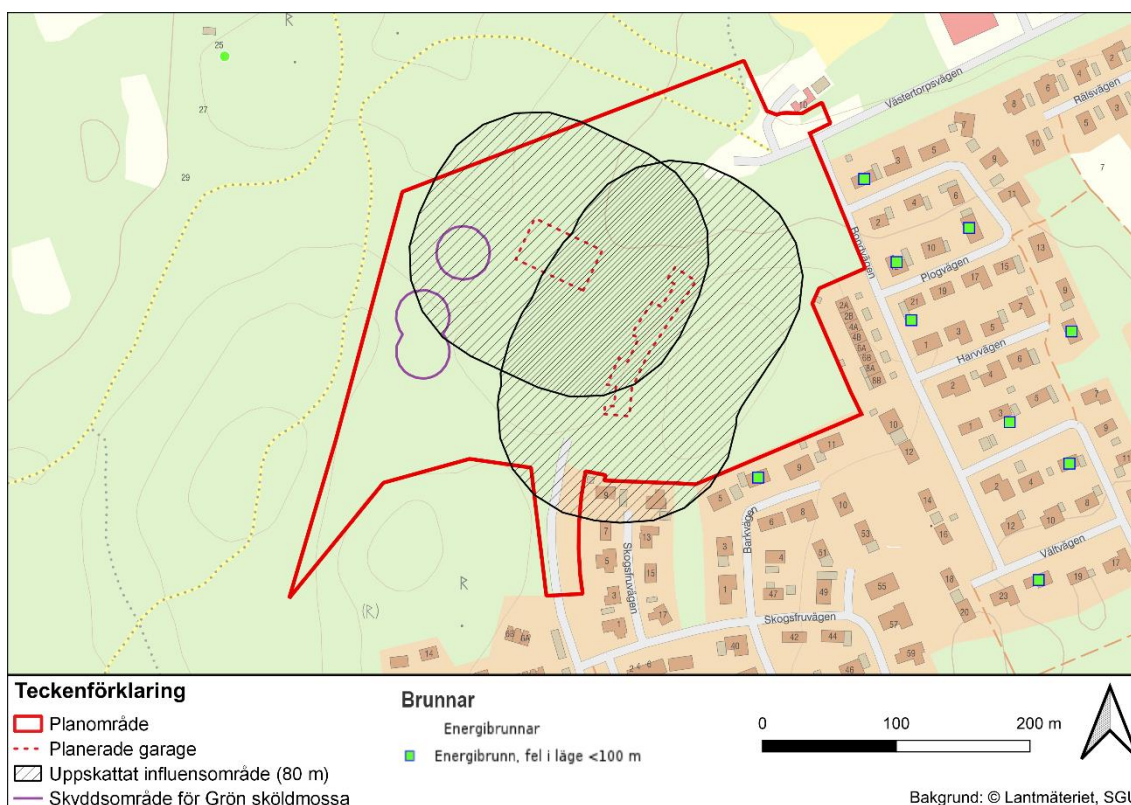
SGU tillhandahåller ett antal analytiska beräkningsmodeller för att uppskatta ett influensområde vid en grundvattensänkning<sup>2</sup>. En enkel modell är Modell 3, som används för att beräkna ett endimensionellt flöde till långsträckta schakt. Genom att ansätta litteraturvärden för markens egenskaper enligt SGI (Sveriges geotekniska institut) och SGU samt med en antagen grundvattensänkning om 1,5 m beräknas ett influensområde till 40 m med modellen.

Detta beräknande influensområde bör ses som mycket osäkert. Modellen i sig baseras på flera antaganden om bland annat homogena markegenskaper över en plan yta och att grundvattenuttaget alltid är i balans med tillflödet, vilket sällan stämmer med verkliga förhållanden. Modellen kan inte ta hänsyn till avsänkningens utbredning över tid och visar alltså influensområdet när statiska förhållanden uppstått, huruvida detta kan ske under schaktperioden är osäkert. Inga hydrogeologiska tester har utförts, och markens egenskaper är därför ansatta från litteraturvärden i stället för egenskaper som påvisats i området. Även den opåverkade grundvattennivån vid schakter är inte heller säker, då det vid garage A saknas grundvattenrör intill stora delar av området. Influensområdets storlek beror till stor del på hur mycket grundvattennivån sänks samt markens hydrauliska konduktivitet (genomsläpplighet för vatten).

---

<sup>2</sup> SGU, 2019. *Analytiska modeller*. <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomning-av-influensomrade-avseende-grundvatten/berakningsmodeller/analytiska-modeller/> [2023-04-27]

För att beakta de osäkerheter som nämnts redovisas en influensradie om 80 m runt garagen i Figur 10 för att ta hänsyn till de många osäkerheterna. Om grundvattenbortledning riskerar att påverka känsliga bör detta område utredas närmare, genom exempelvis ytterligare grundvattenrör för att säkerställa vilka opåverkade nivåer som finns där, och genom undersökningar av markens hydrogeologiska egenskaper. I detta område infaller nu områden med Grön sköldmossa samt ett fåtal befintliga hus. Planerade VA-ledningar kan också kräva bortledning av grundvatten, men har inte beräknats. Detta område innehåller flera osäkerheter och beaktar sannolikt inte all tillfällig grundvattenbortledning, utan ska endast ses som en preliminär uppskattning.



Figur 10. Uppskattat influensområde för schakt vid garage. Observera att även VA-ledningar kan kräva likdanande grundvattensänkning.

## 6 Tillstånd och lagstiftning

Enligt kapitel 11 i Miljöbalken (MB) definieras all verksamhet som påverkar grundvattnet, oavsett om det är bortledande, tillförsel, förändring av djup eller läge, som vattenverksamhet och är i regel tillståndspliktig. Tillstånd för vattenverksamhet behövs dock inte enligt § 12 samma kapitel, om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom vattenverksamhetens inverkan på vattenförhållanden. Bedömningen, av vilken inverkan som uppenbart inte skadar allmänna eller enskilda intressen, görs av verksamhetsutövaren. Det är verksamhetsutövaren som har skyldighet att visa att undantagsmöjligheten kan användas. Det finns därmed risker förknippade med att inte söka tillstånd. Verksamhetsutövaren har juridiskt ansvar för eventuella skador som uppstår till följd av icke tillståndsgivna vattenverksamheter (enligt 32 kap. MB) samt innehar bevisbördan att verksamheten inte medfört några skador vid eventuella skadeståndsanspråk (enligt 16 kap. 10 § MB). Det finns även risk att verksamheten stoppas av tillsynsmyndigheten om de bedömer att verksamheten är tillståndspliktig.

All tillståndsprövning av vattenverksamhet utförs av Mark- och miljödomstolen, med undantag för viss markavvattning som prövas av Länsstyrelsen. Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet för tillstånds- och anmälningspliktiga vattenverksamheter.

## 7 Slutsatser

Utifrån de idag kända förutsättningarna kravs sannolikt en grundvattenbortledning i samband med schakt för garage och VA-ledningar för att arbeta i torrhet. Grundvattnet påträffats nära ytan i tre grundvattenrör men exakt kännedom och grundvattennivåer vid alla eventuella schakt. Grundvattnet har även varierat och under delar av mätperioden varit under garagens nivåer. Anläggning av dagvattensystem och ledningsgravar kan komma att ge en permanent påverkan på grundvattnet, detta bör beaktas vidare i detaljprojekteringen.

Ett uppskattat influensområde vid en grundvattensänkning om 1,5 m har beräknats, men innehåller flera stora felkällor och bör endast användas som en uppskattning. Inom detta område finns den fridlysta växten Grön sköldmossa, som kan påverkas negativt vid ändrade grundvattennivåer, samt ett fåtal hus.

För att bättre kunna beskriva grundvattenrelaterade risker bör grundvattenrör installeras i anslutning till de schakter som planeras. En mer specifik riskbedömning för påverkan på Grön sköldmossa samt inventering av grundläggning och brunnar kan krävas för att avfärda att grundvattenbortledning kan medföra negativa konsekvenser, eller så kan influensområdet sannolikt minskas genom noggrannare undersökningar av markens egenskaper.

---

**Bjerking AB**

André Hofstedt  
010-2118210  
Andre.hofstedt@bjerking.se

**Granskad av**

Axel Herzog  
010-2118158  
Axel.herzog@bjerking.se