



# PM Hydrogeologisk skrivbordsstudie

Emiles Trädgård



24U0999 Emiles Trädgård | 2024-10-08

Bjerking AB · Box 1351, 751 43 Uppsala · Box 9251, 102 73 Stockholm · Växel: 010-211 80 00 · bjerking.se

**Uppdragsnamn**Emiles Trädgård  
Uppsala kommun  
Torgny Segerstedts allé 102**Uppdragsgivare**Hike and Bike Hyresbostad AB  
Mikael Ahrbom**Vår handläggare**

André Hofstedt

**Datum**

2024-10-08

**Senast rev.datum**

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdrag .....</b>	<b>3</b>
1.1	Inledning .....	3
1.2	Underlag och tidigare undersökningar .....	3
<b>2</b>	<b>Objektbeskrivning .....</b>	<b>3</b>
2.1	Området.....	3
2.2	Planerat arbete .....	4
2.3	Fältundersökningar.....	5
<b>3</b>	<b>Hydrogeologiska förhållanden .....</b>	<b>6</b>
3.1	Undre magasin .....	7
3.2	Övre magasin .....	7
<b>4</b>	<b>Grundvattenpåverkan.....</b>	<b>8</b>
4.1	Beräkning av grundvattenpåverkan.....	8
4.1.1	Beräknat influensområde.....	10
4.2	Grundvattenberoende objekt.....	11
4.3	Tillstånd och lagstiftning .....	13
<b>5</b>	<b>Sammanfattning.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>15</b>

### Bilaga 1: Geotekniska ritningar

# 1 Uppdrag

## 1.1 Inledning

Bjerking AB (Bjerking) har på uppdrag av Hike and Bike Hyresbostad AB utfört en riskbedömning med avseende på grundvattenpåverkan inom fastighet Kåbo 80:1, Uppsala kommun. Riskbedömningen togs fram som en del i arbetet med en ny detaljplanen för fastigheten, detaljplanen är i startskede med diarienummer PBN 2024–001545.

I samband med riskbedömningen uppkom frågor gällande grundvattenbortledning och huruvida det kan skada allmänna eller enskilda intressen och därmed vara tillståndspliktig. Detta dokument utgör en skrivbordsstudie som syftar till att beskriva de hydrogeologiska förutsättningarna i mer detalj samt att beräkna i vilken omfattning grundvattenbortledningen kan påverka omgivningen, och vilka grundvattenberoende objekt som behöver beaktas. Denna PM är en vidareutveckling av riskbedömningen men kan läsas som ett fristående dokument.

## 1.2 Underlag och tidigare undersökningar

- Digitala kartunderlag.
- Sveriges geologiska undersökning (SGU) jordartskarta.
- WSP, 2015-05-26. PM Hydrogeologi – Norra Rosendal. Uppdragsnummer 10197660.

Bjerking har tidigare utfört geo- och miljötekniska markundersökningar inom fastigheten Kåbo 80:1, med uppdragsnummer 21U0341, daterad 2021-04-20. Väsentliga resultat från denna undersökning inarbetas i denna rapport.

Använt koordinatsystem är SWEREF 99 18 00 samt höjdsystem RH2000 om inget annat anges.

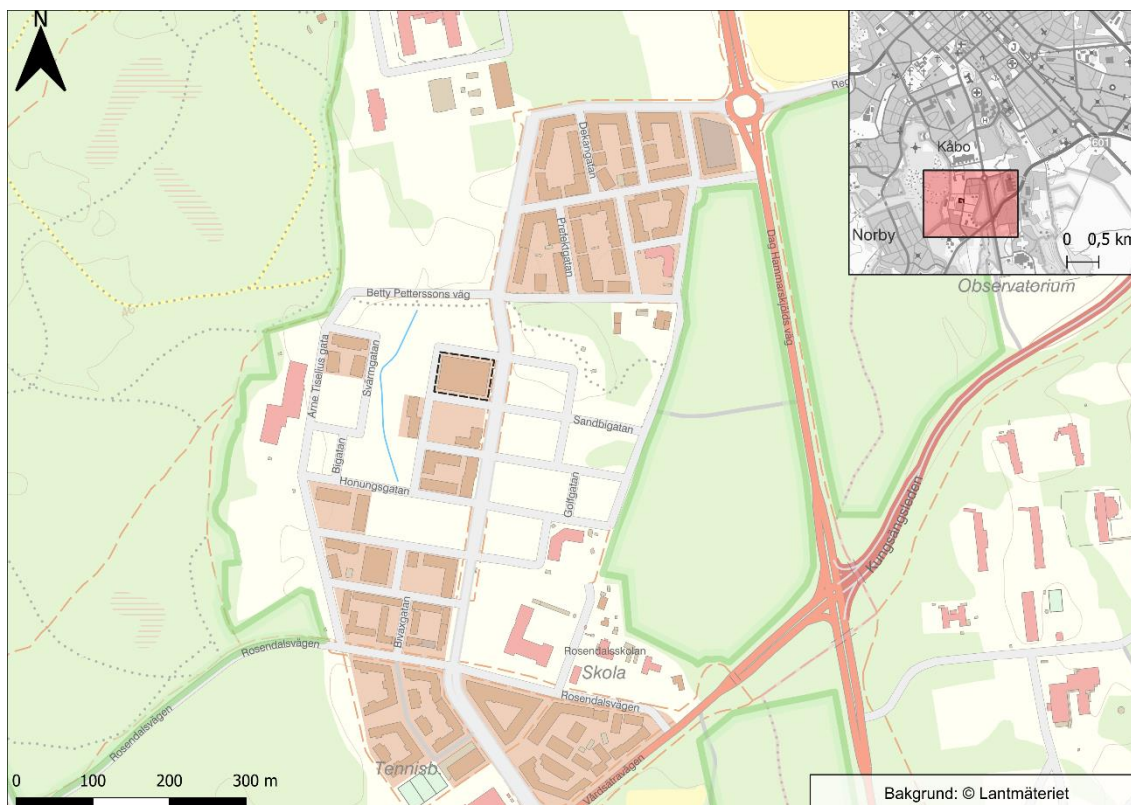
# 2 Objektbeskrivning

## 2.1 Området

Den aktuella fastigheten är belägen inom Rosendalsfältet, mellan Stadsskogen och Dag Hammarskjölds väg, och ingick tidigare i den betydligt större fastigheten Kåbo 1:18, se Figur 1. Området har sedan gällande detaljplan (0380-P2016/6) vann laga kraft 2016 exploaterats och är i dag till stora delar bebyggt med flerbostadshus, och ytterligare byggnader är under uppförande. Rosendalsfältet har tidigare använts för militära skjutövningar. Den militära verksamheten avvecklades helt under 1980-talet och övergick till att bli en golfbana. I samband med exploatering av Rosendalsfältet har flertalet markmiljö- och geotekniska undersökningar genomförts och en rad miljöärenden finns hos miljöförvaltningen i Uppsala kommun. De

föroreningar som generellt har påvisats inom området är förhöjda halter av bly, PAH, PFAS och även rester av oljeförorening.

Fastigheten ligger inom Uppsalaåsens vattenskyddsområdes yttre skyddszon<sup>1</sup>. Detta medför att flera skyddsföreskrifter måste beaktas och/eller sökas dispens för vid arbete i mark eller hantering av förorenande ämnen.

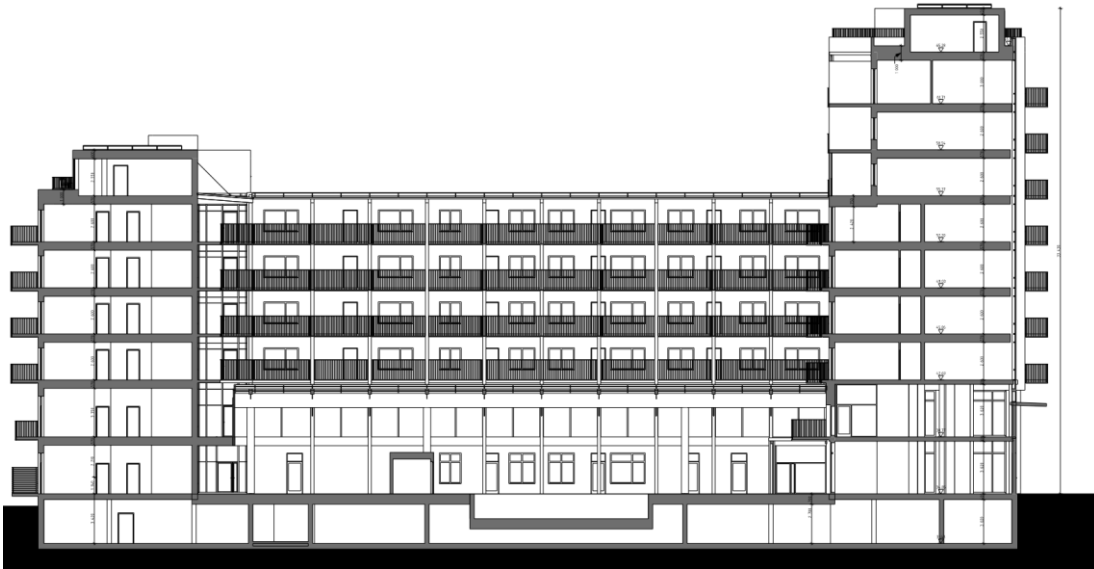


Figur 1. Karta över området, aktuell fastighet har markerats med svart sträckning.

## 2.2 Planerat arbete

Inom fastigheten Kåbo 80:1, planeras ett nytt bostadshus med centrumverksamhet i bottenvåningen. Totalt planeras 10 våningar med 101 lägenheter samt garage under hela byggnaden. Färdigt golv för garage är planerat till +31,43, se Figur 2 för sektion över den planerade byggnaden. Utifrån tidigare geotekniska undersökningar (Bjerking, 2021) föreslås byggnaden grundläggas med spetsbärande pälår.

<sup>1</sup> Karta över vattenskyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna. Tillgänglig: [https://www.uppsalavatten.se/download/18.6001eb69180b1f4d4305338/1652255012691/Vattenskyddsomr%C3%A5de\\_Uppsala\\_Vattholma.pdf](https://www.uppsalavatten.se/download/18.6001eb69180b1f4d4305338/1652255012691/Vattenskyddsomr%C3%A5de_Uppsala_Vattholma.pdf)



Figur 2. Sektion över planerad byggnad, daterad 2024-04-18.

## 2.3 Fältundersökningar

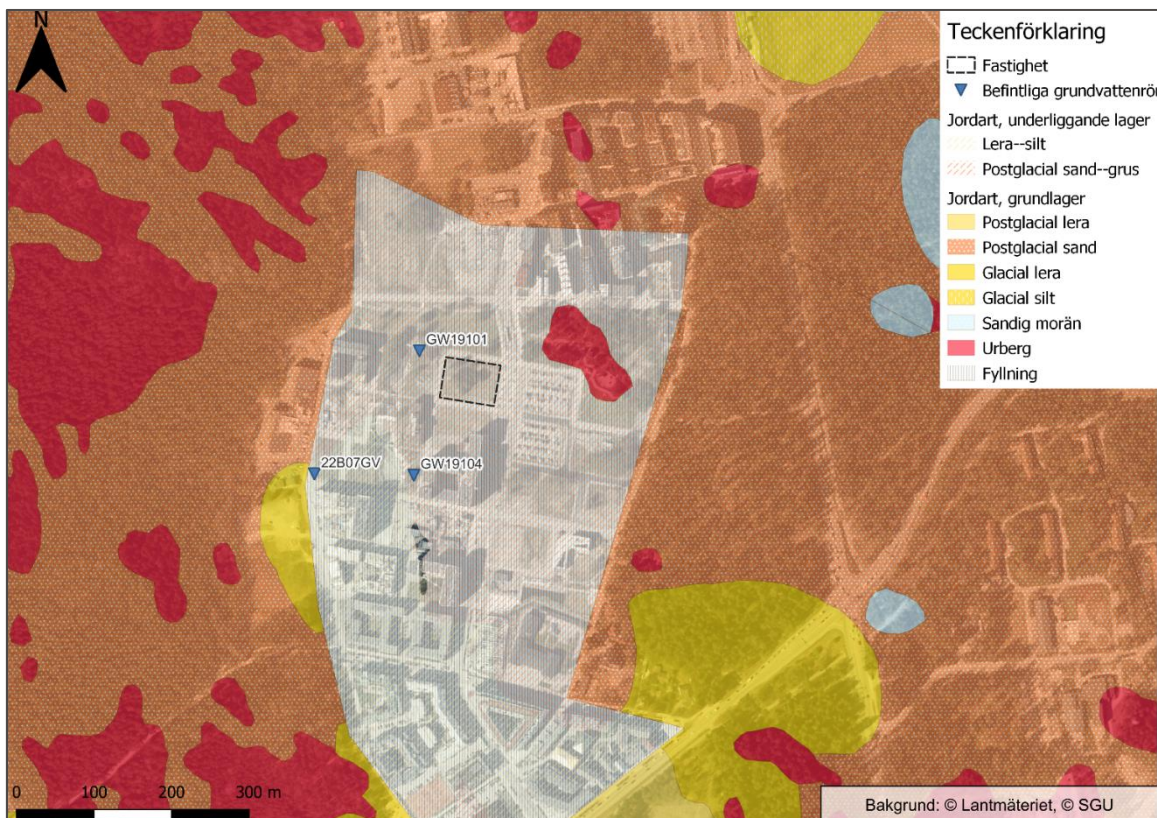
Inga fältundersökningar har utförts inom detta uppdrag. Geotekniska sonderingar har dock utförts inom fastigheten tidigare. I samband med riskbedömning som utförts i det aktuella projektet gjordes ett platsbesök där tidigare kända grundvattenrör lokaliserades och lodades vid ett tillfälle. Se Tabell 1 för sammanställning av dess rör och uppmätta grundvattennivåer. Grundvattenrörens läge visas även i Figur 3. Observera att dess grundvattenrör, utifrån deras spetsnivå, inte visar en grundvattennivå i det övre grundvattenmagasinet, utan endast i det undre.

Tabell 1. Lokaliserade grundvattenrörs läge och uppmätta grundvattennivåer.

ID	N	E	Z	Spetsnivå	GV 2024-08-21	Max GV 2014-2022
GW19101	6635912,3	129384,2	+33,15	+25,16	+30,26	+30,02
GW19104	6635752,1	129377,0	+33,95	+21,03	+30,93	+30,6
22B07GV	6635753,7	129248,7	+35,71	+29,71	+32,2	+32,2

### 3 Hydrogeologiska förhållanden

Fastigheten Kåbo 80:1 ligger i Rosendal, mellan Stadsskogen och Dag Hammarskjölds väg. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den ytliga jorden av fyllning, som underlagras av postglacial sand, vilket visas i Figur 3. Marknivån är ca +34 inom fastigheten, närområdet sluttar svagt åt väst.



Figur 3. Ortofoto över området med SGU:s jordartskarta. Aktuell fastighet markerad med svart streckad polygon. Påträffade grundvattenrör (GW19101, 22B07GV och GW19104) visas även, dessa beskrivs mer i avsnitt 2.3.

Tidigare undersökningar i området visar att jordlagerföljden, i ordning från markytan, utgörs av 0,3–2,4 m fyllnadsmaterial, följt av 1–3 m sand, 7–10 m lera samt 4,5–10 m friktionsjord ovan berg. Djup till berg har varierat mellan ca 14–21,5 m.

Förekomsten av fyllning och sand ovan lera medför att det finns två grundvattenmagasin inom området. Ett i den översta fyllningen och sanden, samt ett i den underliggande friktionsjorden som är beläget på bergytan. Dessa grundvattenmagasin är åtskilda av lerlagret, som antas vara tätt. Grundvattenmagasinen har dock viss kontakt i utkanterna av det lertäckta området, i detta fall mot Stadsskogen samt vid bergområden. Kontakt mellan grundvattenmagasinen kan även finnas där leran punkterats av t.ex. schakt eller pålning som inte tätats. I området kan det där med finnas olika grundvattennivåer beroende på vilket grundvattenmagasin som undersökts.

### 3.1 Undre magasin

I en tidigare hydrogeologisk utredning har endast det undre grundvattenmagasinet undersökts (WSP 2015). I denna undersökning, som utfördes över norra Rosendal i samband med framtagandet av den nu gällande detaljplanen, bedöms grundvatten röra sig åt öst – sydöst och har en relativt flack gradient. Området beskrivs vara inneslutet av berghöjder i öst, se Figur 3 där berg i dagen förekommer. Exakt flödesriktning och var detta grundvattenmagasin ansluter till Uppsalaåsen är osäkert.

Detta magasin är inte föremål för någon vattenverksamhet och kommer inte att påverkas av anläggningen annat än genom pålning. För pålning behöver dispens sökas från vattenskyddsområdets föreskrifter, men det utgör inte en vattenverksamhet och detta magasin kommer därför inte beskrivas ytterligare.

### 3.2 Övre magasin

Närmast markytan finns i samtliga sonderingspunkter inom fastigheten ett lager av fyllnadsmaterial och naturlig sand. Detta lager har en mäktighet som i sonderingarna varierat mellan ca 2 - 5 m. Sanden är svallat material som har sitt ursprung i Uppsalaåsen, och är därmed utbredd över en stor del av Rosendalsfältet och omkringliggande mark (SGU, 2019b), se även jordartskartan i Figur 3.

Då framför allt sand men även fyllnadsmaterial har en hög genomsläpplighet för vatten, och då jordlagret är utbredd samt av relativt stor mäktighet bedöms detta utgöra ett övre grundvattenmagasin som kan innehålla en mätbar mängd grundvatten. Grundvattenmagasinet kategoriseras som öppet, och utgörs av fyllningsmaterial och sand. Inga grundvattenrör är installerade i magasinet och inga hydrogeologiska tester har utförts. Från platsbesök har dock vatten observerats i närliggande schakt för andra byggnader, vilket är varför det antas kunna finnas en bestående grundvattenmängd i sanden.

Grundvattenmagasinet antas avgränsas av topografiska vattendelare, likt vad som beskrivs i WSPs PM Hydrogeologi (WSP, 2015). Inom Rosendalområdet antas ledningar finnas under de flesta gator för att försörja området med VA, el, fjärrvärme och dylikt. Ledningsgravar, dräneringar runt hus samt deras källarplan kan även utgöra barriärer eller effektiva flödesvägar för grundvattnet. Eventuell påverkan från en grundvattenbortledning kommer därmed inte breddas ut homogent, utan påverkas av befintliga anläggningar i området.

## 4 Grundvattenpåverkan

Färdigt golv för husets källarplan är planerat till +31,43, alltså cirka ca 2,5-3,5 m under befintlig mark. Schaktbotten nivå är ännu inte klarlagd, men kan antas bli 0,5 – 1 m under nivån för färdigt golv. Detta innebär att schakt kommer utföras genom hela det övre grundvattenmagasinet samt den översta delen av leran, se bilaga 1 med geotekniska sonderingar. Grundvattnet i det övre grundvattenmagasinet kommer därmed att rinna till schaktet, och sannolikt behöva pumpas bort under tiden som arbete med grundläggningen pågår för att kunna arbeta i torrhet.

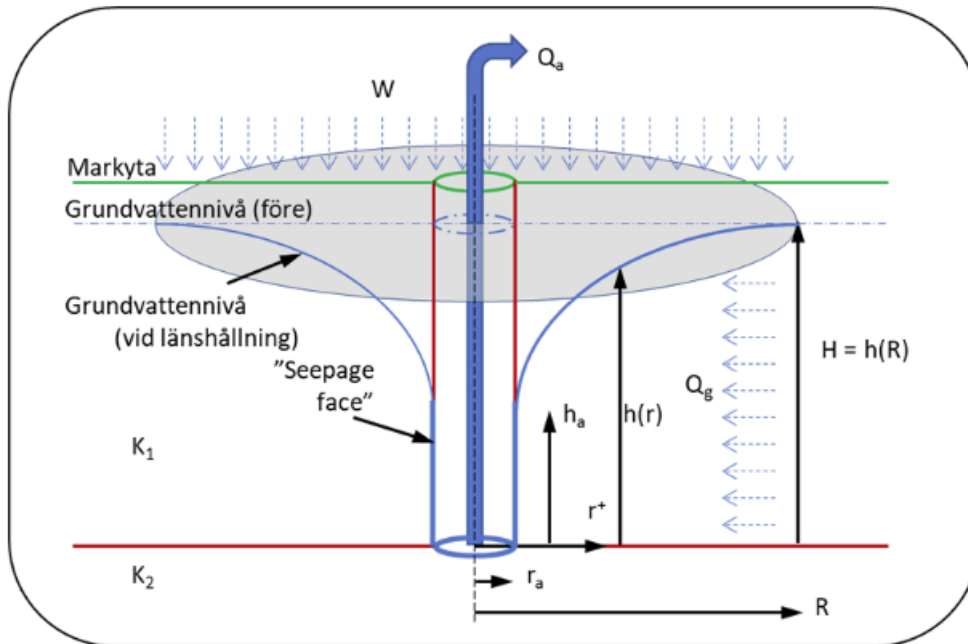
Det område inom vilket grundvattennivåerna sjunker under i övrigt ostörda förutsättningar till följd av grundvattenbortledning, kallas för hydrogeologiskt influensområde. Hur kraftigt grundvattennivåerna sänks inom detta område varierar med avstånd från grundvattensänknings (pump, schakt), samt med jordens egenskaper och topografi. Grundvatten inom influensområdet kommer även att röra sig mot grundvattensänknings i stället för flödesriktningen som råder under opåverkade förhållanden. För att kunna bedöma om det finns risker kopplat till grundvattenbortledning är det avgörande att ha kännedom om inom vilket området grundvattnet kan påverkas, dvs. storleken av influensområdet.

### 4.1 Beräkning av grundvattenpåverkan

För beräkning av influensområdets storlek kan bland annat analytiska beräkningar användas. SGU har samlat ett antal beräkningsmodeller som är lämpliga efter olika hydrogeologiska förutsättningar. I detta område bedöms SGU Modell 1 vara bäst lämpad (SGU, 2019a). Modellen beräknar ett radiellt grundvattenflöde till en cirkulär anläggning i ett öppet magasin med tät botten, se Figur 4.

I modellen utgör  $K_1$  det övre grundvattenmagasinet (sand och fyllnadsmaterial),  $K_2$  utgör leran och  $r_a$  utgör schaktet, approximerat som en cirkulär anläggning.





Figur 4. Konceptuell förklaring av Modell 1 (SGU, 2019a).

För modellen finns ett antal förutsättningar:

- Det öppna magasinet antas vara homogent och isotropt och dess hydrauliska konduktivitet,  $K_1$ , mellan markytan och anläggningens botten antas vara mycket större än den hydrauliska konduktiviteten under anläggningens botten,  $K_2$ .
- att det grundvattenförande porösa lagret i fråga initialt har en låg strömning (låg hydraulisk gradient).
- att grundvattenbortledningen är i balans med grundvattenbildningen (stationära strömningsförhållanden).
- Summan av allt vatten som bortleds från anläggningen,  $Q_a$ , antas balanseras av grundvattenbildning,  $W$ . Saknas uppgift om grundvattenbildningen får man pröva att ansätta olika värden.
- Anläggningen får anses som liten om avståndet till kanten,  $r_a$ , är försumbart i förhållande till influensavståndet,  $R$ , det vill säga om  $r_a \ll R$ . Om detta villkor är uppfyllt kan allt vatten som bortleds anses vara inläckande grundvatten.

Flertalet av dessa förutsättningar är inte, eller endast delvis uppfyllda. Bland annat är magasinet inte homogent utan är påverkat av anläggningar och infrastruktur i området. Nederbörd tillåts i den bebyggda områdena inte infiltrera direkt, utan styrs via dagvattensystemet. I gällande detaljplan (akt 0380-P2016/6) beskrivs att dagvatten från det aktuella området leds söderut via en dagvattendamm och dike i Carlshage, samt att dagvattenåtgärder bör fokusera på fördröjning och inte infiltration. Grundvattenbildningen i området är där med mycket osäker, och sannolikt kraftigt påverkad. Utöver detta kvarstår osäkerheter i de parametrar som väljs för beräkningen.

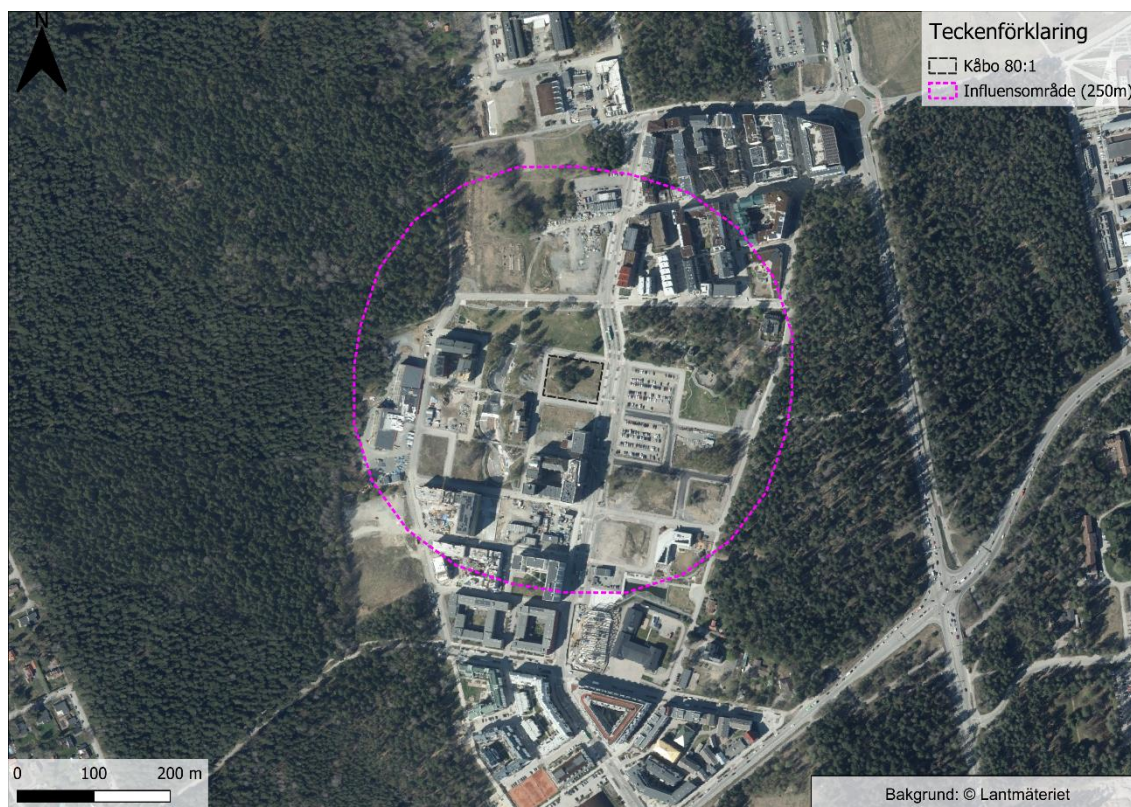
Det övre grundvattenmagasinets konduktivitet ( $K$ , genomsläpplighet för vatten) är inte undersökt och sätts till  $1 \cdot 10^{-4}$  utifrån litteraturvärden för finsand (SGI, 2008). SGU har tidigare uppskattat den effektiva nederbörden (potentiell grundvattenbildning) i Uppsalaområdet till 182,5 mm/år utanför åsen (SGU, 2019b). Med tanke på ovan nämnd

dagvattenhantering är detta sannolikt lägre i området, och sätts därför till 150 mm/år. Grundvattennivån är inte känd i området, men antas vara 0,5 m under markytan, högre nivåer riskerar att tränga upp i marken och skulle då rinna av hastigt. Den antagna grundvattennivån är därmed så hög som möjligt. Avsänkningen sker till schaktbotten, men då delar av schaktet är beläget i lera blir den praktiska grundvattensänkningen i det övre magasinet 2,5 m.

Hög K, hög befintlig grundvattennivå och låg grundvattenbildning ger ett större beräknat influensområde. Dessa parameterintervall ger därmed en konservativ beräkning, där det verkliga influensområdet antas vara mindre.

#### 4.1.1 Beräknat influensområde

Den beräknade influensradien för grundvattenpåverkan från schaktet är 250 m med de parameterintervall som beskrivits ovan, influensområdet visas i Figur 5. Det bör tilläggas att metoden inte kan ta hänsyn till befintliga byggnader, ledningar och dräneringar i området. Befintliga dränerande anläggningar gör att grundvattennivån troligen är lägre än vad som antagits i beräkningen, vilket då leder till att grundvattensänkningen vid schaktet bör minska i omfattning, och således minskat influensområde.



Figur 5. Ortofoto över området med beräknat influensområde.

## 4.2 Grundvattenberoende objekt

Grundvattenberoende objekt är sådana anläggningar eller områden som kan påverkas negativt av en grundvattensänkning. Om de kan påverkas av aktuell grundvattenbortledning benämns de ofta som risk- eller skyddsobjekt, för att tydliggöra deras behov av aktsamhet eller skydd. Exempel på sådana listas bland annat hos SGU (SGU, 2019c)

De som bedöms mest aktuella i detta område är:

- Allmän och enskild vattenförsörjning (vattenskyddsområde)
- Byggnader och anläggningar på sättningkänslig mark
- Grundvattenkänsliga naturtyper
- Förorenade markområden

Grundvattenbortledningen sker det övre magasinet vilket innebär att ingen direkt påverkan sker i det undre grundvattenmagasinet, vilket annars skulle kunna påverka vattenförsörjningen i Uppsalaåsen. Området är som tidigare nämnt beläget inom yttre skyddszon för vattenskyddsområdet. Fastigheten är belägen betydligt högre än Uppsalaåsen och dess vattenförande del. Grundvattnet i åsen kan därmed inte påverkas direkt av eventuell grundvattenbortledning. Viss påverkan kan tänkas ske genom minskad tillrinning till det undre grundvattenmagasinet och till åsen, men i förhållande till åsens totala tillrinningsområde om ca 80 km<sup>2</sup> bedöms denna påverkan obetydlig (SGU, 2019b).

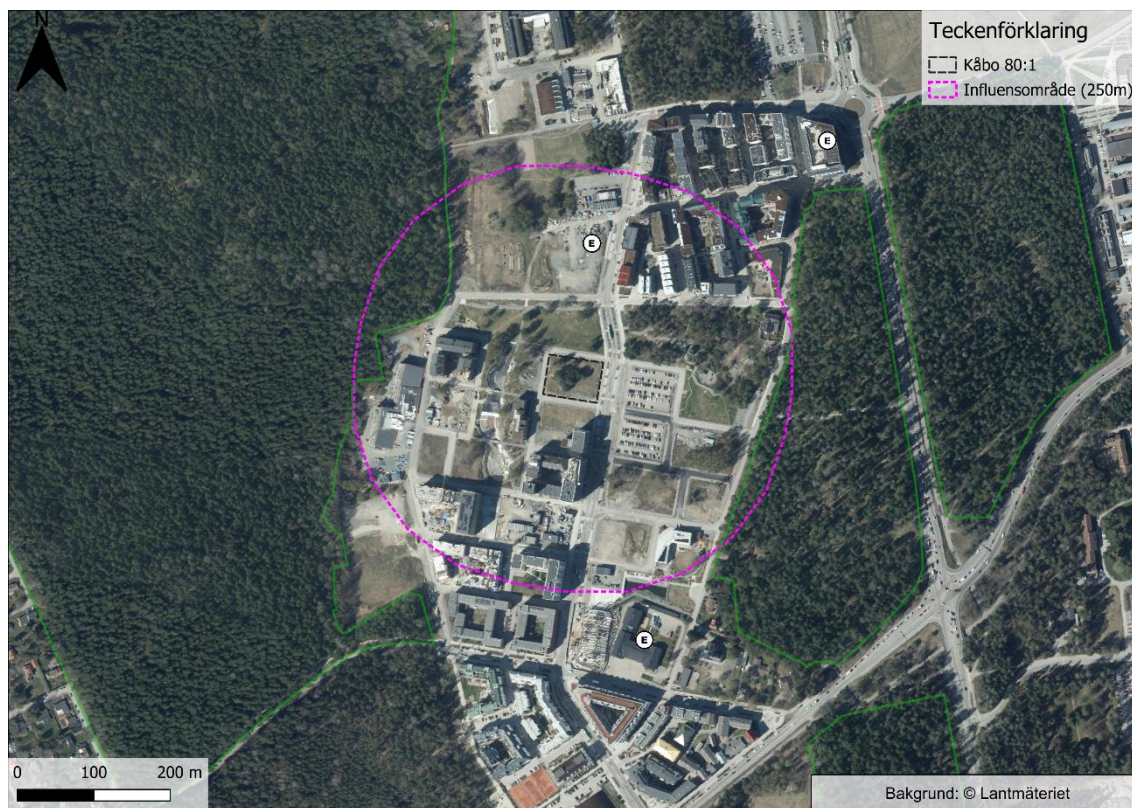
Byggnader som kan skadas vid grundvattensänkning i det övre magasinet är i första hand de med grundläggning eller pålar av trä, där träet kan syresättas och nedbrytning påskyndas. Då området är nybyggt antas ingen trägrundläggning finnas i området. Träpålar används mycket sällan vid nybyggen, annat än vid specialfall eller för mycket lätta konstruktioner. Påtyper eller grundläggning har dock inte inventerats, men det anses mycket osannolikt de utgörs av trä. Då grundvattenbortledning sker från det övre magasinet väntas inte sättningar i leran kunna uppstå, då dessa i huvudsak bildas vid sänkningar i det undre grundvattenmagasinet. Eventuella oförstärkta anläggningar, t.ex. mindre byggnader, ledningar som annars kan vara känsliga för grundvattenrelaterade sättningar i lera väntas därmed inte kunna påverkas.

Grundvattenkänsliga naturtyper är sådana som är särskilt beroende av grundvatten eller mycket fuktiga miljöer, t.ex. våtmarker. Inga sådana områden finns i närheten till influensområdet. Influensområdet sträcker sig dock in i de närliggande naturreservaten Stadsskogen (Dnr KS-2004-0231) samt Kronparken (Dnr KSN-2018-1239). Då naturreservaten inte beskrivs som särskilt grundvattenberoende eller upprättats för att skydda en sådan art, och endast berörs i utkanten, bedöms påverkan från grundvattenbortledningen som obetydlig.

Som nämnt i avsnitt 2.1 har flertalet markföroreningar påträffats i området i förhöjda halter. Vattenlösliga föroreningar, kända och okända, kan komma att mobiliseras på grund av grundvattenbortledningen. Tillrinnande vatten till schaktet kan vara förorenat, och grundvattenbortledningen kan även ändra flödesriktningar i omgivningen så att befintlig föroreningsspridning ökar eller ändras. Inom influensområdet finns ett potentiellt förorenat område enligt länsstyrelsens EBH-register, som utgörs av en tidigare skjutbana (ID-148950). Inom fastigheten har även förhöjda halter av PAH-er påträffats, se tidigare

markmiljöundersökning av Bjerking uppdragsnummer 21U0341, daterad 2021-04-20.  
Observera att EBH-stödets objekt inte är en fullständig beskrivning av föroreningsituationen och ska inte ses som en avgränsning av potentiella föroreningar.

Identifierade möjliga riskobjekt objekt visas i Figur 6.



Figur 6. Ortofoto över området med influensområdet och identifierade riskobjekt. Grönstreckade områden är naturreservat (Stadsskogen t.v. & Kronåsen t.h.). E-markeringar visar potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsens EBH-register. Områdena är Ej riskklassade.

Av de identifierade grundvattenberoende objekten är det endast befintliga markföroreningar där risken för påverkan inte bedöms som försumbar. Oavsett grundvattenbortledningen kommer även omhändertagande av befintliga föroreningar inom fastigheten att behöva kontrolleras och rapporteras kommunens miljöförvaltning. Länsvatten behöver alltid provats innan det avleds, och eventuella föroreningar hanteras i samråd med miljöförvaltningen och/eller Uppsala Vatten och Avfall. Eventuella föroreningar i grundvattnet bör därmed upptäckas och inte riskera att skada skyddsvärd natur efter erforderlig rening.

Vid bedömning av risker kring föroreningsutbredning bör det även beaktas att liknande behov av grundvattenbortledning och länshållning sannolikt har krävts för andra byggnader i området. Även dränering för befintliga byggnader och vägar, samt grundvattenpåverkan via dagvatten och ledningsgravar påverkar sannolikt eventuell föroreningsutbredning idag. Vattenlösliga föroreningar kan därmed ha transporterats bort genom tidigare och befintliga verksamheter. Skaderisken kopplat till markföroreningar kan inte uteslutas helt, men bedöms som hanterbar och redan reglerad med miljöförvaltningen som tillsynsinstans.

### 4.3 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 behöver 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 på verksamhetsutövarens risk.

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 tillståndgivna 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 verksamhet i grundvatten utförs av Mark- och miljödomstolen, med undantag för viss markavvattning som prövas av Länsstyrelsen. Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet för tillstånds- och anmälningspliktiga vattenverksamheter.

## 5 Sammanfattning

För uppförandet av fastighetsprojektet Emiles Trädgård, på fastighet Kåbo 80:1 kommer viss grundvattenbortledning krävas i samband med grundläggning och källaruppbyggnad. Grundvattenbortledningen kommer endast ske ur ett övre magasin, bestående av sand ovan lera. Ett konservativt influensområde för denna bortledning har beräknats till 250 m. Inom detta område finns vattenförsörjning (vattenskyddsområde), och naturområden, men påverkan på dessa bedöms som obetydlig. Inga byggnader eller anläggningar riskerar att skadas, då grundvattenbortledningen inte kan leda till sättningar i lera, och inga byggnader med trägrundläggningar som skulle kunna skadas, bedöms kunna förekomma i området.

Inom influensområdet finns dock markföroreningar i form av förhöjda halter av bly, PAH, PFAS och även rester av oljeförorening, som kan riskera att mobiliseras via grundvattenbortledningen. Befintliga anläggningar och infrastruktur samt tidigare verksamheter minskar dock risken för skadlig spridning. Länsvattenhantering medför krav på provtagning och kontroller från miljöförvaltningen och/eller Uppsala vatten och Avfall, där eventuella föroreningar i bortlett vatten sannolikt kan upptäckas och hanteras så att ingen ytterligare förorening eller skada på natur riskeras.

Slutgiltig bedömning över huruvida aktuell grundvattenbortledning är att se som tillståndspliktig vattenverksamhet eller om undantag enligt 11 kap. 12 § miljöbalken kan hävdas måste göras av verksamhetsutövaren, då denne är ansvarig för eventuella skador som uppkommer. I detta fall, med en förhållandevis liten påverkan i ett redan exploaterat område och där det huvudsakliga riskobjektet (föroreningar) redan är under tillsyn genom miljöförvaltningen bedömer Bjerking att undantag kan vara motiverat.

---

**Bjerking AB**

**Granskad av**

André Hofstedt  
010-211 82 10  
Andre.hofstedt@bjerking.se

Axel Herzog

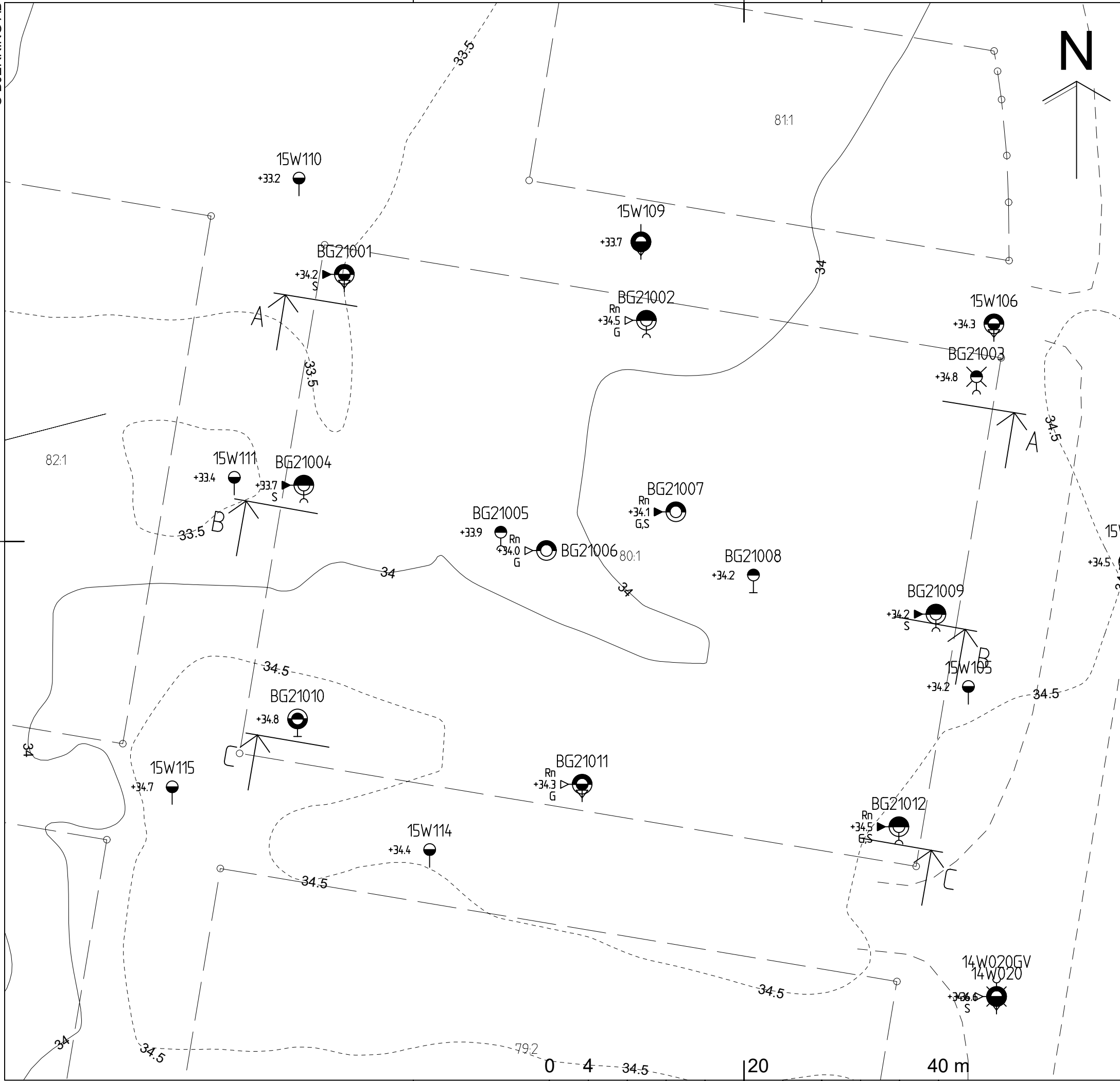
## 6 Referenser

- Bjerking. (2021). *Geoteknisk undersökning Kåbo 80:1*. Uppdragsnummer 21U0341.
- SGI. (2008). *Jords egenskaper*. Statens Geotekniska Institut (SGI)  
: <https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/info/pdf/sgi-i1.pdf>.
- SGU. (den 04 10 2019a). *Analytiska modeller - Modell 1*. Hämtat från SGU.se:  
<https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomning-av-influensomrade-avseende-grundvatten/berakningsmodeller/analytiska-modeller/modell-1/>
- SGU. (2019b). *Grundvattenmagasinen Uppsalaåsen Uppsala och Uppsalaåsen Fredrikslund*. Uppsala: SGU rapport K628.
- SGU. (den 09 10 2019c). *Handledning - Bedömning av influensområde avseende grundvattenbortledning*. Hämtat från SGU.se: <https://www.sgu.se/anvandarstod-for-geologiska-fragor/bedomning-av-influensomrade-avseende-grundvatten/utgangslage-och-utredningsstrategi/skyddsvarDET-styr-utredningsstrategin/>
- WSP. (2015). *PM Hydrogeologi – Norra Rosendal*. Uppdragsnummer 10197660.

## Bilaga 1: Geotekniska ritningar

Bilagan visar plan- och sektionsritningar från tidigare geoteknisk undersökning utförd av Bjerking med uppdragsnummer 21U0341, 2021-04-09. Ritningarna har inte modifierats i samband med detta uppdrag.





**FÖRKLARINGAR**

KARTA ——— DIGITAL GRUNDKARTA

KOORDINAT-SYSTEM ——— SWEREF99 1800

HÖJDSYSTEM ——— FIX NR 90726, +30,344  
 RH2000

**BETECKNINGAR**

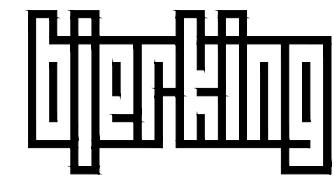
- ALLM. ——— ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2 (www.sgf.net)
- PROVTAGNINGSPUNKT
- SONDERINGSPUNKT
- MILJÖPROVTAGNING - LABANALYS

RITNINGEN AVSER MILJÖ- &  
 GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

**PROJEKTERINGSUNDERLAG**

**KÅBO 80:1  
 UPPSALA KOMMUN**

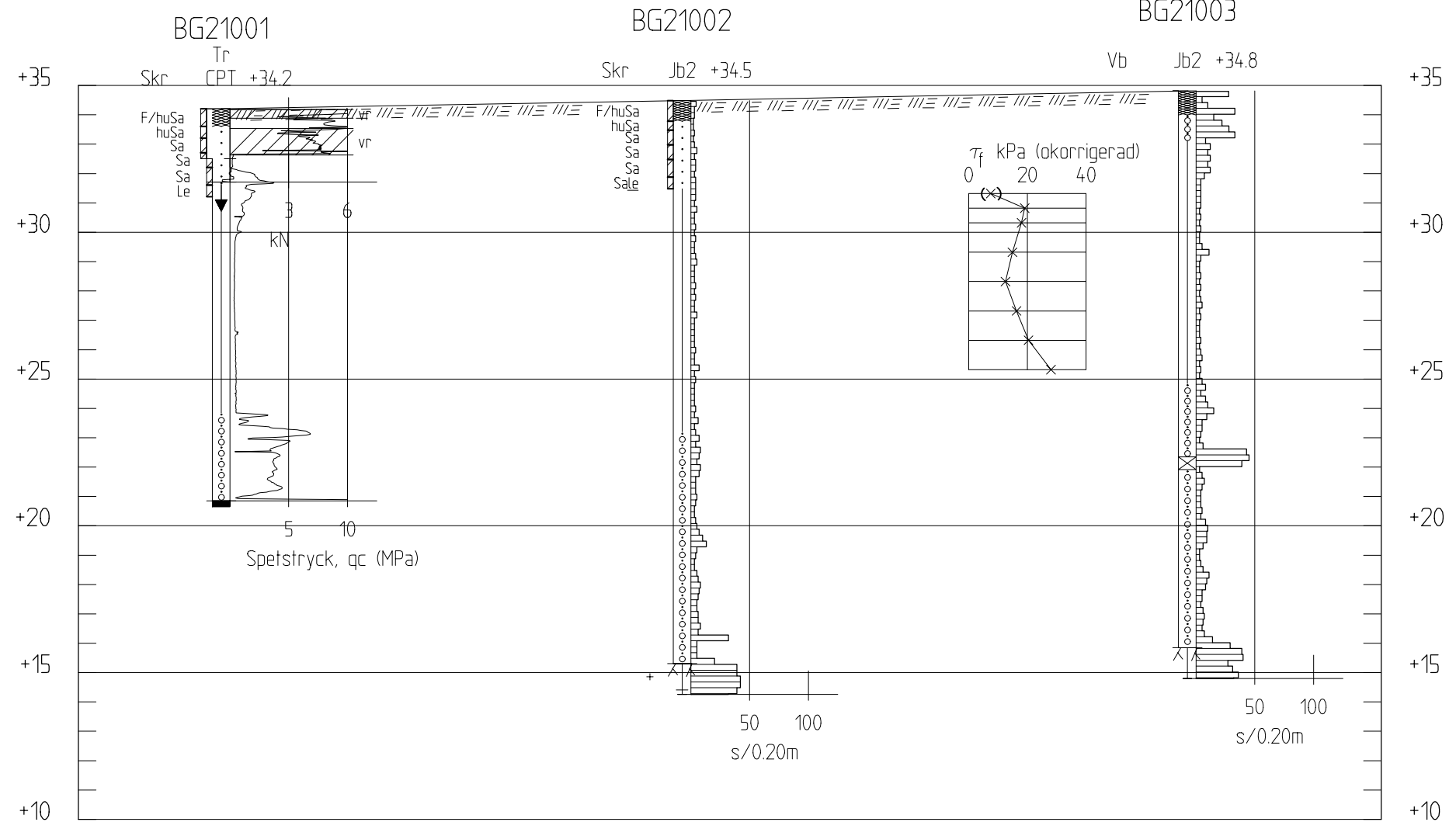


BJERKING AB  
 Box 1351  
 751 43 Uppsala  
 Telefon: 010-211 80 00  
 Telefax: 010-211 80 01  
 www.bjerring.se

UPPDRAG NR <b>21U0341</b>	RITAD/KONSTR AV <b>KAG</b>	HANDLÄGGARE <b>AVN</b>
DATUM <b>2021-04-09</b>	ANSVARIG <b>HENRIK HÅKANSSON</b>	

**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 HIKE & BIKE  
 PLAN**

SKALA A1 A3 1:400	NUMMER <b>G-10.1-01</b>	BET
-------------------------	----------------------------	-----



SEKTION A-A  
H 1: 200 L 1: 400

**BETECKNINGAR**

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
VERSION 2001:2 (www.sgf.net)

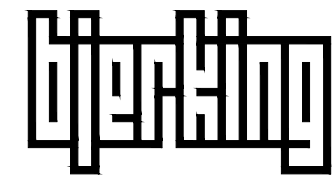
/////// Bef. mark, ej avvägd

RITNINGEN AVSER ENDAST  
GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

**PROJEKTERINGSUNDERLAG**

**KÅBO 80:1  
UPPSALA KOMMUN**



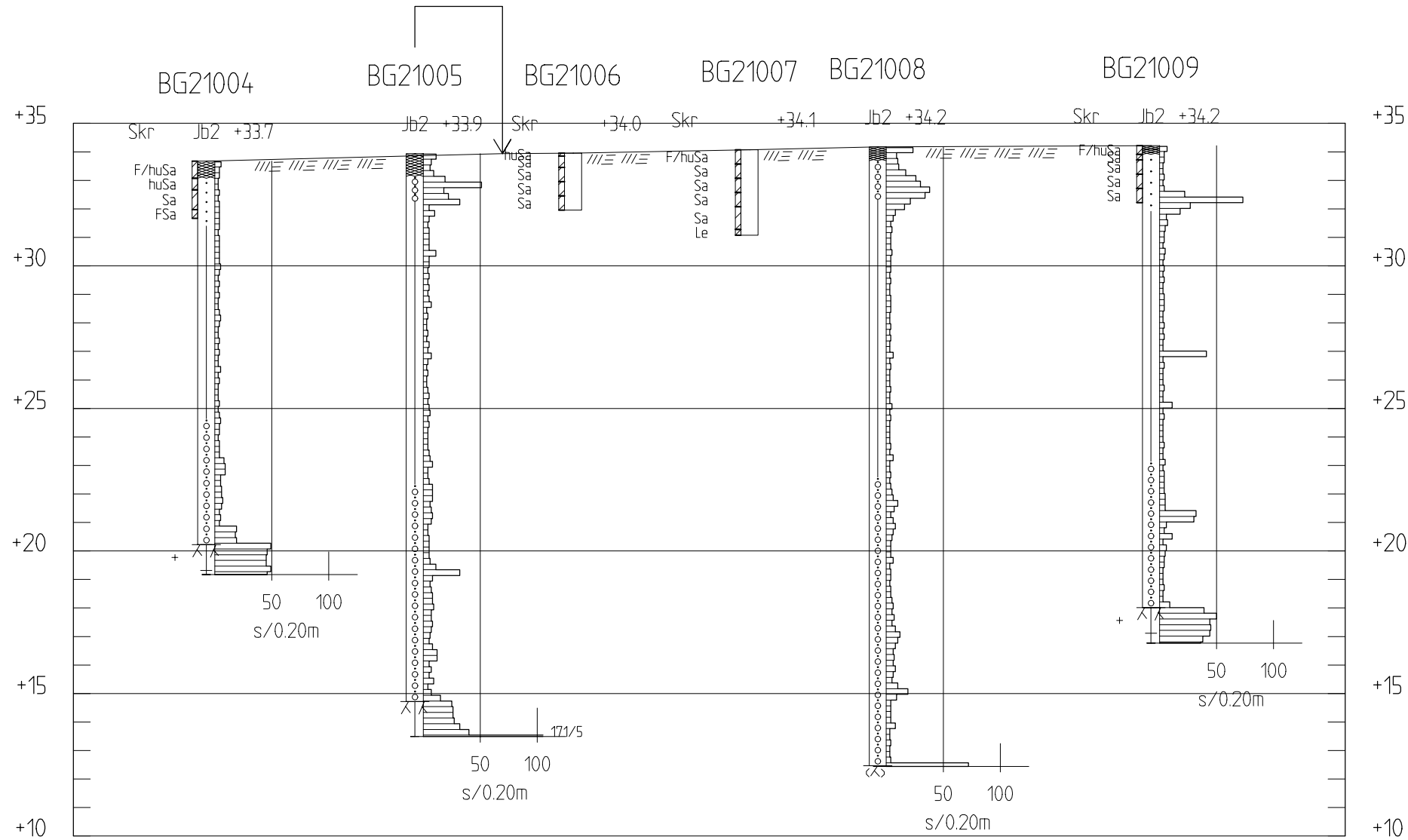
BJERKING AB  
Box 1351  
751 43 Uppsala  
Telefon: 010-211 80 00  
Telefax: 010-211 80 01  
www.bjerring.se

UPPDRAG NR <b>21U0341</b>	RITAD/KONSTR AV <b>KAG</b>	HANDLÄGGARE <b>AVN</b>
------------------------------	-------------------------------	---------------------------

DATUM <b>2021-04-09</b>	ANSVARIG <b>HENRIK HÅKANSSON</b>
----------------------------	-------------------------------------

**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
HIKE & BIKE  
SEKTION A-A**

SKALA A1 A3 1:200/400	NUMMER <b>G-10.2-01</b>	BET
-----------------------------	----------------------------	-----



SEKTION B-B  
H 1: 200 L 1: 400

**BETECKNINGAR**

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
VERSION 2001:2 (www.sgf.net)

//// //// //// Bef. mark, ej avvåg

RITNINGEN AVSER ENDAST  
GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

**PROJEKTERINGSUNDERLAG**

**KÅBO 80:1  
UPPSALA KOMMUN**

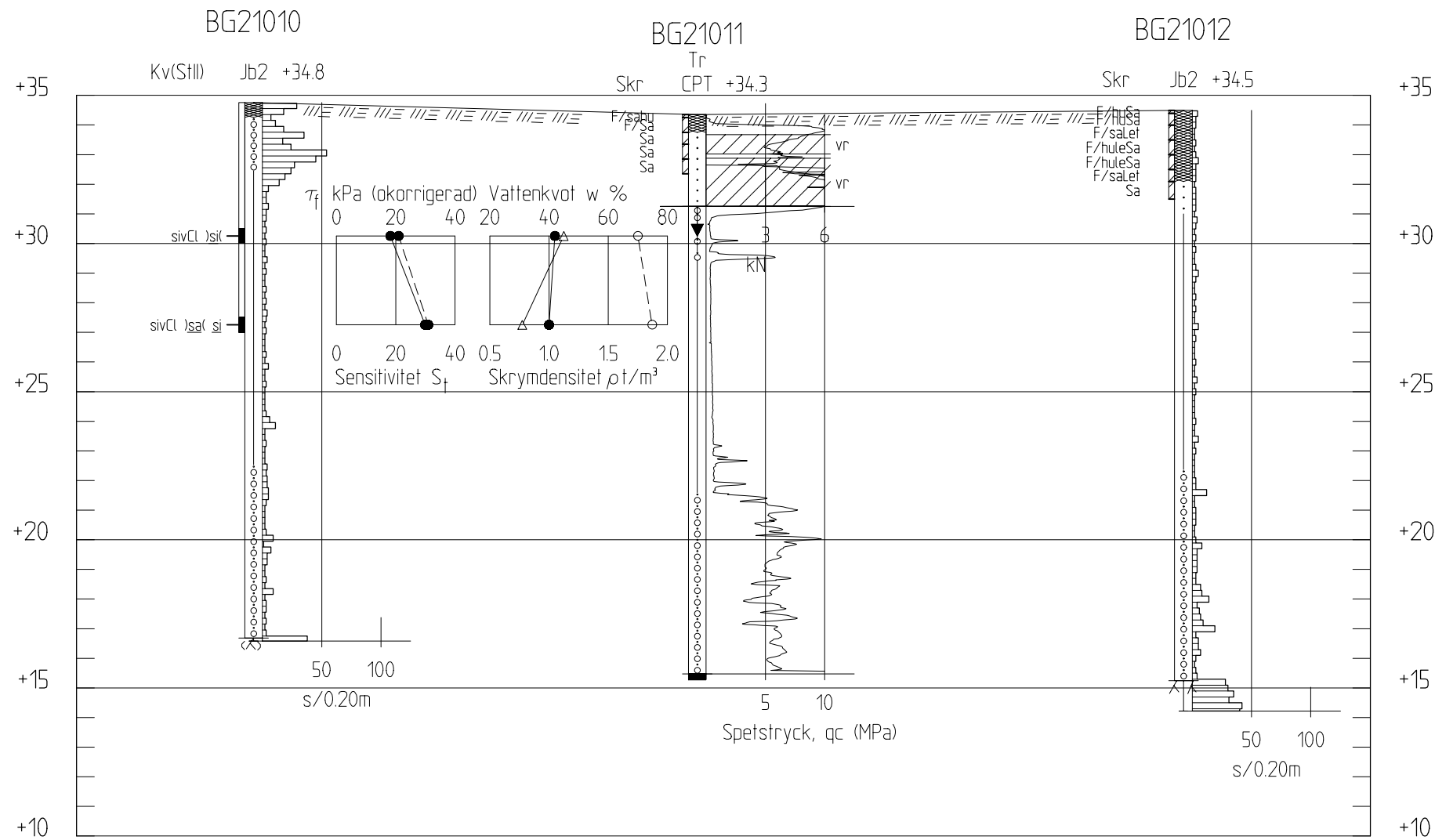


BJERKING AB  
Box 1351  
751 43 Uppsala  
Telefon: 010-211 80 00  
Telefax: 010-211 80 01  
www.bjerring.se

UPPDRAG NR <b>21U0341</b>	RITAD/KONSTR AV <b>KAG</b>	HANDLÄGGARE <b>AVN</b>
DATUM <b>2021-04-09</b>	ANSVARIG <b>HENRIK HÅKANSSON</b>	

**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
HIKE & BIKE  
SEKTION B-B**

SKALA A1 A3 1:200/400	NUMMER <b>G-10.2-02</b>	BET
-----------------------------	----------------------------	-----



SEKTION C-C  
H 1: 200 L 1: 400

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
VERSION 2001:2 (www.sgf.net)

////// Bef. mark, ej avvåg

RITNINGEN AVSER ENDAST  
GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

PROJEKTERINGSUNDERLAG

KÅBO 80:1  
UPPSALA KOMMUN



BJERKING AB  
Box 1351  
751 43 Uppsala  
Telefon: 010-211 80 00  
Telefax: 010-211 80 01  
www.bjerring.se

UPPDRAG NR 21U0341	RITAD/KONSTR AV KAG	HANDLÄGGARE AVN
DATUM 2021-04-09	ANSVARIG HENRIK HÅKANSSON	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
HIKE & BIKE  
SEKTION C-C

SKALA A1 A3 1:200/400	NUMMER <b>G-10.2-03</b>	BET
-----------------------------	----------------------------	-----