



PM Riskbedömning grundvatten

Emiles trädgård



2024-08-30, 24U0999

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

Riskbedömning Grundvatten

Uppdragsnamn

Emiles Trädgård
Uppsala kommun
Torgny Segerstedts allé 102

Uppdragsgivare

Hike and Bike Hyresbostad AB
Mikael Ahrbom

Vår handläggare

André Hofstedt

Datum

2024-08-30

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
	1.1 Inledning	3
	1.2 Syfte	4
	1.3 Underlag och tidigare undersökningar	4
2	Historik	5
3	Hydrogeologiska förhållanden	7
	3.1 Känslighet för grundvattenpåverkan.....	9
	3.1.1 Grundvattennivåer & grundvattenskydd	9
4	Riskinventering	10
	4.1 Tidigare verksamhet – befintliga risker	10
	4.2 Risker under byggtid	12
	4.3 Risker under drifttid	12
5	Risakanalys – instruktion.....	13
	5.1 Risk.....	14
6	Risakanalys - Område	16
	6.1 Befintliga risker	16
	6.2 Risker under byggtid	17
	6.3 Risker under drifttid	18
	6.4 Riskhantering och skyddsåtgärder	19
	6.4.1 Riskreducerande åtgärder under planering och projektering	19
	6.4.2 Riskreducerande åtgärder under byggtid	19
	6.4.3 Riskreducerande åtgärder under drifttid	20

Bilagor

Bilaga 1: Geotekniska ritningar

1 Uppdrag

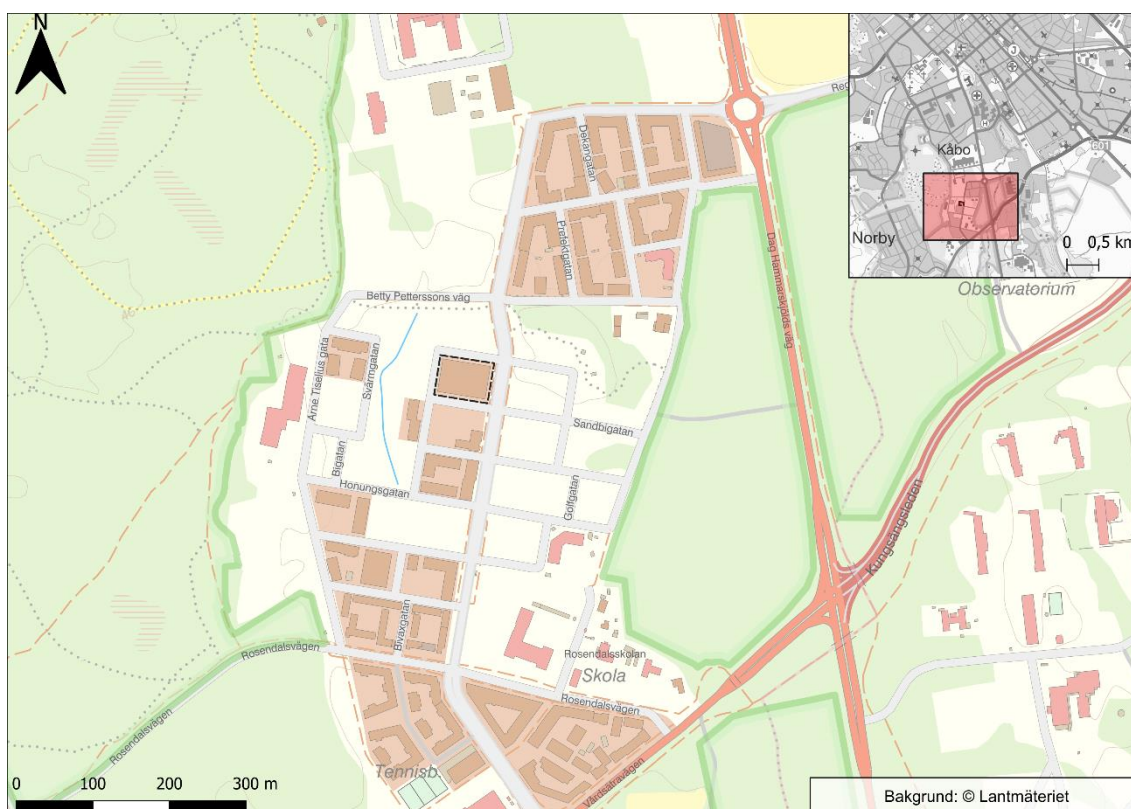
1.1 Inledning

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 utförs enligt Uppsala kommuns *Instruktion för framtagande av riskbedömning* (PBN-2019-0030).

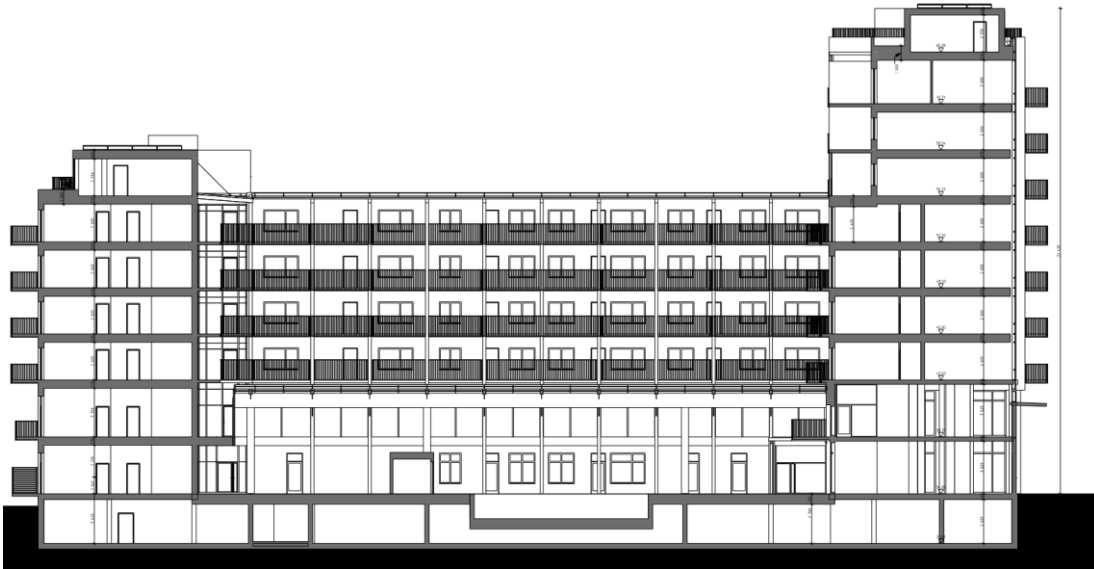
Riskbedömningen tas fram som en del i arbetet med ny detaljplanen för fastigheten. Gällande detaljplan (O380-P2016/6) vann laga kraft 2016 och tillåter uppförande av bostäder, kontor och centrumverksamhet på fastigheten, men har ännu ej bebyggts.

Den nya detaljplanen syftar till att möjliggöra inglasning av bostadskvarterets innergård, tillåta att vissa lägre delar i kvarteret blir högre för att möjliggöra en takterrass med tak, samt förtydliga att det går att uppföra ett parkeringsgarage under kvarteret. Arbetet med den nya detaljplanen är i startskede, PBN 2024-001545.

Inom fastigheten Kåbo 80:1, se Figur 1, planeras ett nytt bostadshus med centrumverksamhet i bottenvåningen. Totalt planeras 101 lägenheter samt garage under hela byggnaden. Byggnaden planeras bli som högst 10 våningar ovan mark samt garage i ett plan under mark. Färdigt golv för garage är planerat till +31,43, se Figur 2 för sektion över den planerade byggnaden. Utifrån tidigare geotekniska undersökningar föreslås byggnaden grundläggas med spetsbärande pålar.



Figur 1. Karta över området, fastigheten för detaljplaneändring har markerats med svart sträckning.



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

1.2 Syfte

Syftet med riskbedömningen är att säkerställa att risker beaktas i de planerade verksamheternas olika skeden i enlighet med Uppsala kommuns riktlinjer för skydd av Uppsala- och Vattholmaåsarna. Detta för att säkerställa en långsiktigt hållbar markanvändning ur grundvattensynpunkt.

1.3 Underlag och tidigare undersökningar

- Digitala kartunderlag.
- Sveriges geologiska undersöknings (SGU) jordartskarta.
- Kartutdrag ur känslighetskarta samt känslighetsklass för planområdet erhållen av Uppsala kommun Stadsbyggnadsförvaltning.
- Uppsala kommun, 2018-04-23. Riktlinje för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. DNR: KSN 2017–4316.
- Geosigma, 2018. Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt, Slutrapport Måsen etapp 2.
- Uppsala kommun, 2019. Instruktion för framtagande av riskbedömning. 2019-12-18. DNR: PBN-2019-003.
- Uppsala vatten & Avfall AB, 2021. Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet. DNR: UVA-2021-01314.
- 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 Historik

Den aktuella fastigheten är belägen inom Rosendalsfältet och ingick tidigare i den betydligt större fastigheten Kåbo 1:18. 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 miljö- och geotekniska markundersökningar 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.

Bjerking tidigare genomförda miljö- och geotekniska markundersökningar på aktuell fastighet syftade till att utgöra underlag för projektering av nya bostäder. Eftersom planerad byggnation var flerbostadshus bedömdes Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)¹ tillämpbara vid jämförelse och som generellt åtgärds mål.

Bjerking vill uppmärksamma att Stadsbyggnadsförvaltningen vid Uppsala kommun (SBF) har tagit fram Uppsala-specifika riktvärden för jord (Upp-RV) som är anpassade för de förutsättningar som råder i Uppsala, och är i skrivande stund på remiss/granskning. Det rekommenderade åtgärds målet kan då komma att ändras i framtiden. Det är Miljöförvaltningen i Uppsala kommun som i slutändan beslutar om vilka åtgärds mål som ska införas och därmed de försiktighetsåtgärder och haltkriterier/riktvärden som ska vara gällande.

Inom ramen för den miljö- och geotekniska markundersökningen genomfördes 12 sonderingspunkter varav 8 punkter provtogs på olika nivåer under markytan. Totalt har 12 jordprover skickats för analys.

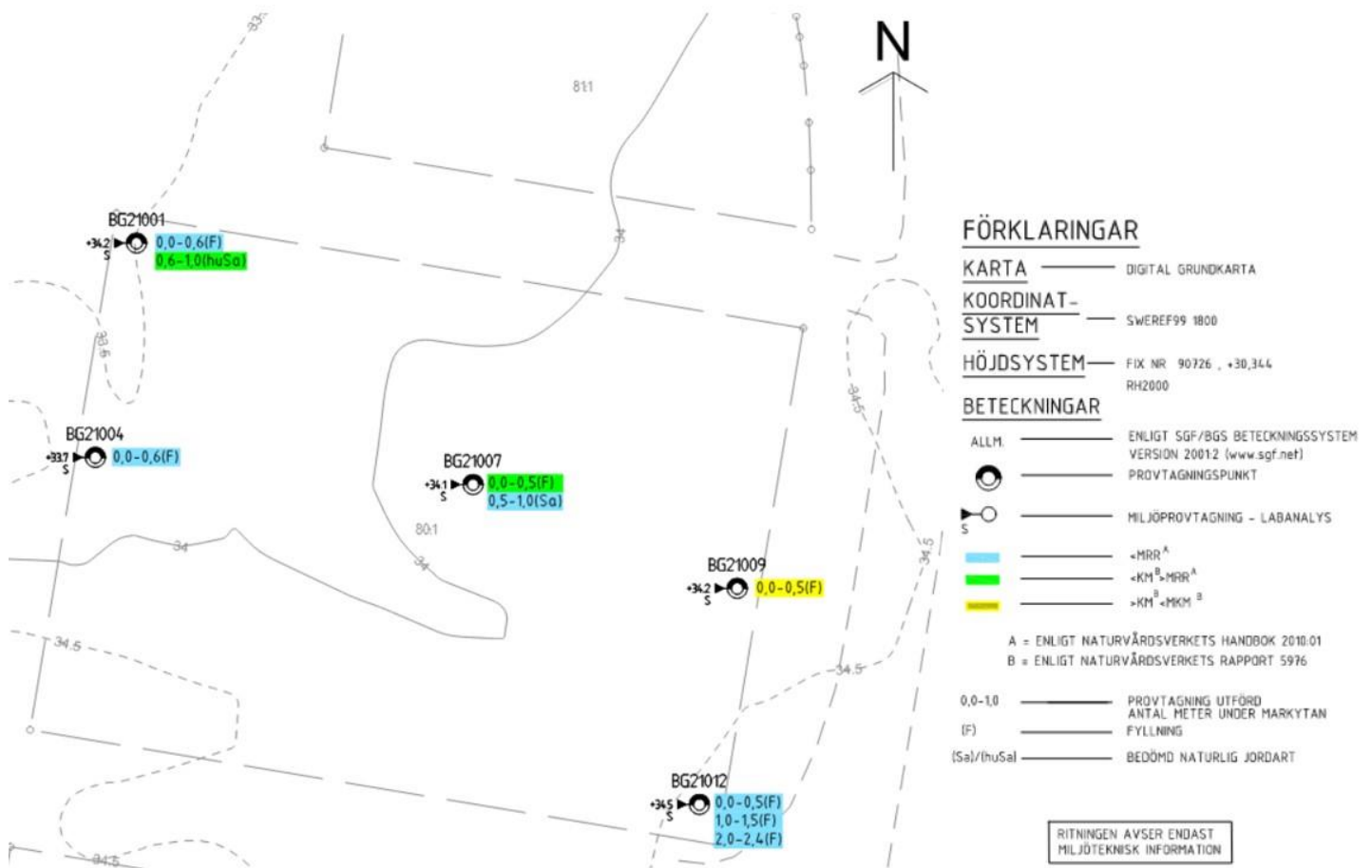
Genomförda laboratorieanalyser av jordprover från aktuell fastighet har visat att PAH påträffats i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) i 1 jordprov (0–0,5 meter under markytan). PAH och kvicksilver har även påträffats i halter över mindre än ringa risk (MRR) inom fastigheten.

Utöver det har PFAS analyserats i fyllnadsmaterialet i 7 provpunkter. I 3 av dessa provpunkter påträffades PFAS över rapporteringsgräns, dock underskreds SGI:s preliminära riktvärden.

Vidare har ett samlingsprov (av fyllning och sand från 4 provpunkter) samt ett enhetsprov (från jordprovet med PAH över KM) analyserats med avseende på lakbarhet samt halten av totalt organisk kol (TOC). Analysresultatet för metallers lakbarhet och analyserad TOC i proverna påvisade inga halter över gränsvärdet för mindre än ringa risk (MRR) eller inert avfall (NFS 2004:10, §§22–23).

Provpunkter tillsammans med uppmätta föroreningshalter framgår i Figur 3.

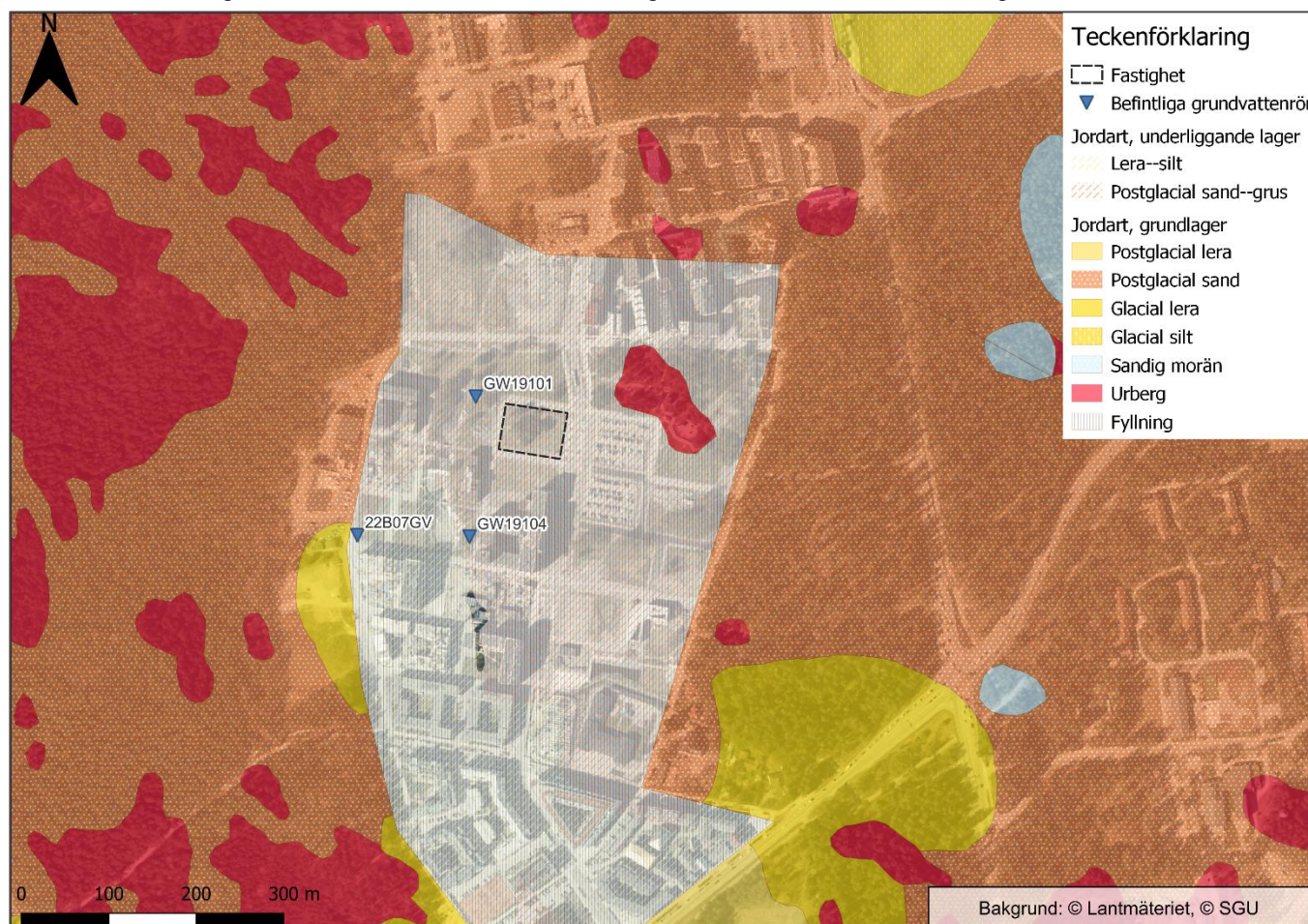
¹ Naturvårdsverket (2009). Riktvärden för förorenad mark (Rapport 5976). Reviderade riktvärden 2022.



Figur 3. I figuren framgår 5 av de 8 provpunkternas lägen med föroreningshalter samt nivåer. I provpunkt BG21009 påträffas halter av PAH som överskrider Naturvårdverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM), dvs över rekommenderat åtgärds mål. De 3 punkterna som inte redovisas analyserades enbart för PFAS och analysresultaten uppvisade inga halter över rapporteringsgräns.

3 Hydrogeologiska förhållanden

Fastigheten ligger i Rosendal, mellan Stadsskogen och Dag Hammarskjölds väg. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den yttliga jorden av fyllning, som underlagras av postglacial sand, vilket visas i Figur 4. Marknivån är ca +34 inom fastigheten, närområdet sluttar svagt åt väst.



Figur 4. Ortofoto över området med SGU:s jordartskarta. Aktuell fastighet markerad med svart streckad polygon. Påträffade grundvattenrör (GW1901, 22B07GV och GW19104) visas även, dessa beskrivs mer i avsnitt 3.1.1.

Tidigare undersökningar i området visar att jordlagerföljden, i ordning från markytan, utgörs av 0,3–2,4 m fyllning, 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. Se även geotekniska ritningar från tidigare undersökning, Bilaga 1.

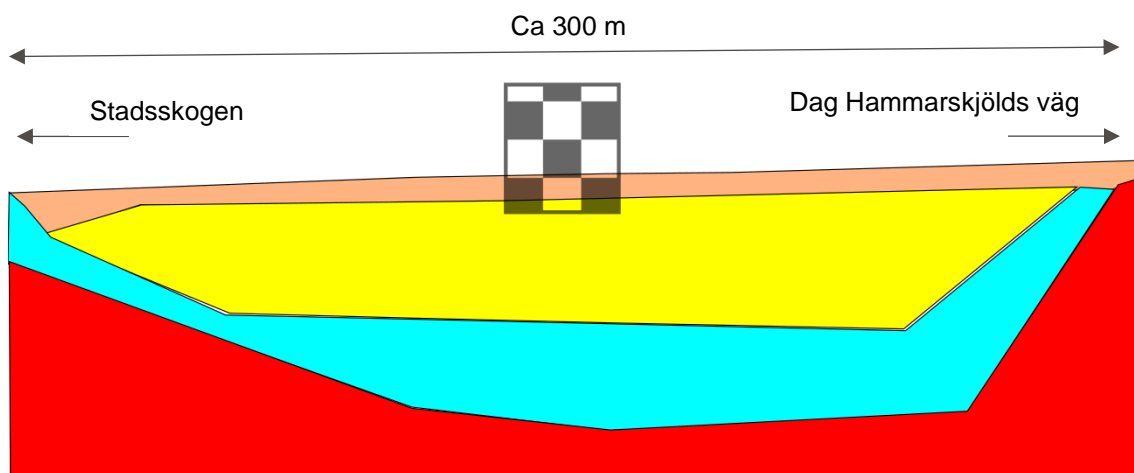
Förekomsten av fyllning och sand ovan lera medför att det finns två grundvattenmagasin inom området. Ett i den översta fyllningen och sanden, samt ett i den underliggande friktionsjorden som är beläget på bergytan. Dessa grundvattenmagasin är åtskilda av lerlagret, som antas vara tät. Grundvattenmagasinen har dock viss kontakt i lerans utkanter samt 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.

Vid bedömning av risker för grundvatten som dricksvattentäkt är det främst det undre magasinet som beaktas. Detta magasin är en del av eller har en förbindelse med Uppsalaåsen, som de flesta boende i Uppsala kommun får sitt dricksvatten ifrån. Eventuella föroreningar i det undre magasinet riskerar därmed att spridas till dricksvattnet.

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 4 där berg i dagen förekommer. Exakt flödesriktning och var detta grundvattenmagasin ansluter till Uppsalaåsen är osäkert.

Eventuella vattenlösliga föroreningar som sprids inom fastigheten kommer i första hand spridas inom det övre grundvattenmagasinet. Då leran hindrar eventuella föroreningar från att rinna djupare underlättas spridningsbegränsning och sanering av en skadehändelse betydligt. Under längre tid kommer dock även vatten i det övre magasinet att kunna nå Uppsalaåsen, Fyrisån och annan skyddsvärd natur. Hur lång tid denna transport tar beror på hur flödesvägarna ser ut och det övre magasinets genomsläpplighet. Flödesvägar inom det övre magasinet kan antas styras av var befintliga ledningar går, då fyllnadsmaterial i ledningsgravar utgörs av mycket genomsläppliga material som kan fungera som flödeskanaler för grundvatten.

I Figur 5 visas en konceptuell förenkling över jordlagerföljden i rosendalsområdet, i väst-östlig riktning. Figuren är baserad på geotekniska sonderingar inom fastighet Kåbo 80:1, Bjerking tidigare sonderingar för Rosendal etapp 3 (uppdragsnummer 16U31237) samt SGU:s underlag om jordarter och jorddjup. Notera bland annat kontakt mellan övre och undre magasin i väst, och det ytnära berg (synligt vid Siegbahnparken) som antas begränsa området lokalt öster ut. Ett eventuellt utbyte av grundvatten mellan magasinerna antas ske i huvudsak åt väst, då kontaktytan mellan magasinerna är belägen lägre där än i öst.



Figur 5. Konceptuell förenkling över jordlagerföljden i området. Orange=Sand & fyllning, gul=lera, blå=Morän/friktionsjord, rött=berg. Svart-vitrutig symbol representerar Emilies trädgård, fastighet Kåbo 80:1. Höjdförhållanden och utbredning ska ses som ungefärliga och mycket lokala.

3.1 Känslighet för grundvattenpåverkan

Utredningsområdet ligger inom Uppsalaåsens vattenskyddsområdes yttre skyddszon². Detta medför att flera skyddsföreskrifter måste beaktas och/eller sökas dispens för vid arbete i mark eller hantering av förorenande ämnen.

Enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvattenpåverkan utgörs området av mark med *hög känslighet*. Enligt uppgifter från Uppsala kommuns stadsbyggnadsförvaltning är området beläget i *hög känslighet, delklass d (Hd)*. Mark med känslighet *Hd* utgörs av "Morän och bergsområde inom 1000 meter från kontaktytan mellan morän och utbredning isälvsmaterial med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial" (Geosigma 2016 & Uppsala kommun 2018).

Enligt geotekniska undersökningar skyddas det undre magasinet av 6–8 m lera över hela fastigheten. Lerans underkant är som högst vid ca +25, vilket innebär att så länge schakt inte sker till djupare än +30 bevaras 5 m lera, vilket skyddar mot transport av eventuella vattenlösliga föroreningar till det undre magasinet. Området kan därmed klassas som *hög känslighet, delklass b (Hb)*, i och med lerans mäktighet. Klass *Hb* ska utgöras av "Lera med mäktighet större än 5 m som överlagrar isälvsmaterial och som avvattnas mot områden i klass extrem" (Geosigma 2016 & Uppsala kommun 2018). Lägre klassning kan vara motiverat beroende om området avvattnas mot mindre känslig mark, men då detta inte är känt görs en försiktig bedömning och fastigheten antas kunna avvattnas till områden i extrem klass.

Hur marken klassas i känslighet för grundvattenpåverkan är av stor vikt inom riskbedömningen. Utifrån markens känslighet har även Uppsala kommun och Uppsala vatten och avfall (UVAB) krav på skyddsåtgärder och restriktioner vid markarbeten.

3.1.1 Grundvattennivåer & grundvattenskydd

Inom fastigheten har en högsta grundvattennivå på +31, uppmätts i det undre grundvattenmagasinet utifrån tidigare undersökningar (2014–2022) intill fastigheten. Ett platsbesök gjordes 2024-08-21 för att se om tidigare installerade grundvattenrör stod kvar, och i så fall kontrollera grundvattennivån. Tre tidigare kända rör lokaliserades och grundvattennivån mättes i dessa, se Tabell 1. Flera tidigare rör intill fastigheten kunde ej lokaliserats och har troligen tagits bort i samband med exploatering av området. Koordinater och höjd är kända sedan tidigare och har inte inmätts i samband med detta uppdrag. Det går därför ej att utesluta att rören kan ha skadats sedan installation och att nivån därmed är något felaktig. Eventuella fel i inmätta grundvattennivåer är sannolikt små och påverkar inte bedömningen. Samtliga grundvattenrör är installerade med filterspets i det undre grundvattenmagasinet. Se även tidigare Figur 4 för grundvattenrörens lokalisering.

² Karta över vattenskyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna. Tillgänglig: https://www.uppsalavatten.se/download/18.6001eb69180b1f4d4305338/1652255012691/Vattenskyddsomr%C3%A5de_Uppsala_Vattholma.pdf

Tabell 1. Lokaliserade grundvattenrörs läge och uppmätta grundvattennivåer.

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

Enligt Bjerking's kännedom har inget grundvattenrör installerats i det övre magasinet, och därav är grundvattennivån i det magasinet okänt.

Byggnaden har föreslagits grundläggas med spetsbärande pålar, med en väntad medelpållängd om ca 18,5 m från befintlig mark (pålstopp vid +16 i medelnivå). Dispens från skyddsföreskrifterna (03FS 1990:1 §9) måste därför ansökas, då pålning väntas ske djupare än till 1 m över högsta grundvattenyta. Schaktbottennivå är ännu inte fastställd, men då nivå för färdigt golv är planerad till +31,43 kommer även schaktarbete krävas inom det övre magasinet, där även bortledning av nederbörd och eventuellt grundvatten inom det övre magasinet kan vara nödvändig för att undvika tillrinning av/och stående vatten i schakten.

Det bör dock tilläggas att grundvattenbortledning, oavsett i vilket magasin, utgör en vattenverksamhet och är tillståndspliktigt enligt kapitel 11 i miljöbalken. Tillståndsprövning av vattenverksamhet kopplat till grundvatten utförs av mark- och miljödomstolen. 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. För detta rekommenderas att ytterligare hydrogeologiska utredningar utförs.

4 Riskinventering

4.1 Tidigare verksamhet – befintliga risker

Gällande detaljplan vann laga kraft 2016, men har ännu ej bebyggt inom fastigheten. Tidigare detaljplan angav området som golfbana. Sedan lång tid tillbaka har området dessförinnan använts av Försvarmakten som bland annat skjutbana fram till 1980-talet då den militära verksamheten upphörde och golfbanan byggdes. Området är väl undersökt i samband med pågående utbyggnad av Rosendal, och föroreningar har påträffats inom flera fastigheter i området. Se även avsnitt 2 för en redogörelse av Bjerking's tidigare miljötekniska undersökning av fastigheten.

För att identifiera befintliga risker har Länsstyrelsens register över potentiellt förorenade områden (EBH-stödet) använts, vilket visas i Figur 6. Cirka 150 m från fastigheten finns ett identifierat objekt, ID 148950, som utgörs av den tidigare skjutbanan. Längre norr ut finns

ytterligare ett potentiellt förorenat område, som utgörs av en tidigare bensinstation. Området är numera bebyggt och den närmaste marken har sanerats till KM enligt utdrag ur EBH-databasen. Även söder ut finns ett potentiellt förorenat område, ca 300 m från fastigheten. Objektet utgörs av en brandstation. Föroreningar i grundvatten har påträffats vid brandstationen, men då den ligger på relativt stort avstånd samt nedströms om Kåbo 80:1 bedöms det osannolikt att dess föroreningar även kan finnas inom Kåbo 80:1, förutsatt att källan är intill brandstationen. Samtliga närliggande potentiellt förorenade områden är "ej riskklassat".



Figur 6. Ortofoto över området. Aktuell fastighet markerad med svart streckad polygon. Svarta Cirklar med "E" utgör ej riskklassade objekt enligt länsstyrelsens register för potentiellt förorenade områden.

En sammanfattning av tidigare markmiljöundersökning inom fastigheten har gjorts i avsnitt 2

Befintliga risker kan sammanfattas till:

- Påträffad förorening – PAH
- Okända, potentiella föroreningar från föregående verksamheter i närheten
- Olycka på bilväg – olja, drivmedel.
- Diffusa utsläpp – läckage från spill- och dagvattenledningar

4.2 Risker under byggtid

Byggtid utgörs av uppförande av bostadshus. Källare för garage planeras under hela fastigheten och grundläggningen har bedömts kräva pålning. Uppförandet av bostäder kommer på grund av de påträffade föroreningarna kräva någon typ av sanering eller bortschaktning av förorenade massor.

Identifierade eller tänkbara risker sammanfattas till:

- Efterbehandling – urschaktning av eventuellt nyupptäckta/okända markföroreningar.
- Markarbeten, schakt - här beror risken till viss del av schaktdjupet för grund/källare
- Utsläpp av hydraulolja och/eller drivmedel från fordon och arbetsmaskiner.
- Utsläpp av drivmedel från trafikolycka (risk för trafikolycka vid utfart från utredningsområdet).
- Länshållningsvatten
- Brandbekämpning – släckvattenhantering vid brand i byggnad under konstruktion, fordonsbrand.

4.3 Risker under drifttid

Verksamhet under drifttid utgörs i huvudsak av bostäder. Viss centrumverksamhet planeras även i byggnaden. Enligt underlag daterat 2024-04-19 planeras även en pool i markplan av byggnaden.

Identifierade eller tänkbara risker sammanfattas till:

- Diffust läckage och brott på spill- och dagvattenledning
- Biltrafik/transporter – drivmedels- eller oljeläckage från parkeringsplatser och vägar
- Brandbekämpning – brand i byggnad, fordonsbrand
- Skötsel av hårdgjorda ytor och planteringar på gård
- Skötsel och drift av pool (klorhantering)

5 Riskanalys – instruktion

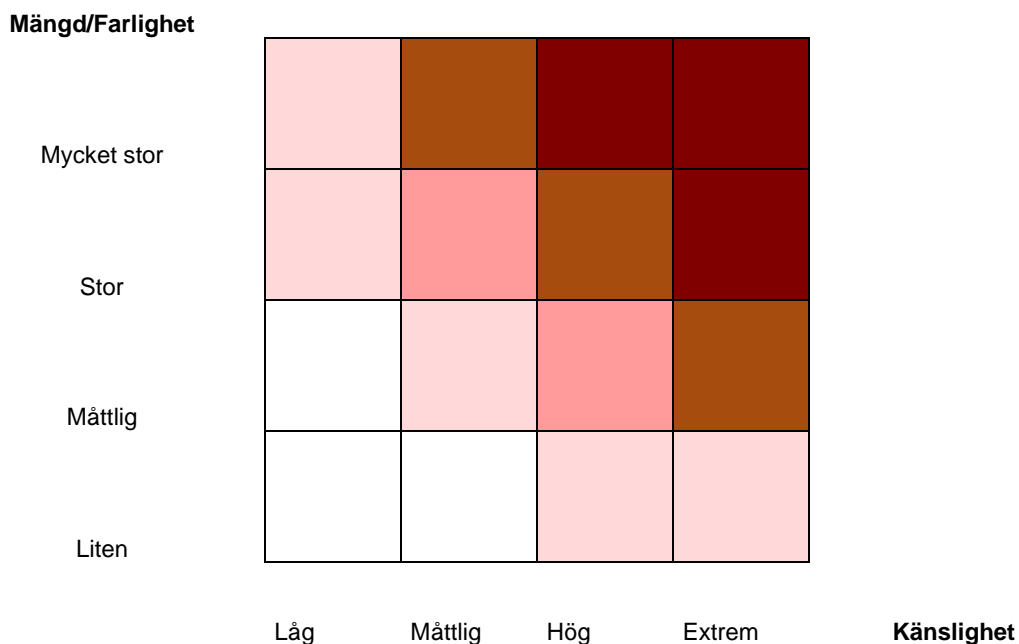
Risken med en skadehändelse beräknas genom en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens. Sannolikheter bestäms utifrån statistiska data eller expertbedömningar och med hänsyn till markanvändning. Konsekvenser bedöms utifrån mängd och farlighet hos den aktuella föroreningen och med hänsyn till områdets känslighet.

De generella sannolikheterna baseras så långt som möjligt på statistiska beräkningar utifrån dataunderlag inom tillrinningsområdet. Där underlagsdata inte finns tillgängligt görs kvalitativa bedömningar. Sannolikheterna klassificeras i enlighet med Tabell 2 där en indelning i sannolikhetsklass (1–5) görs utifrån skadehändelsernas frekvens. Vissa avsteg från denna görs dock, då frekvenserna inte är direkt applicerbara under till exempel byggskedet eller på vissa skadehändelser.

Tabell 2. Generella sannolikheter utifrån skadehändelsernas frekvens.

Frekvens	Sannolikhet
> 1 gång per dag – 1 månad	5
1 gång per månad – 1 år	4
1 gång per 1 år – 10 år	3
1gång per 10 år – 100 år	2
1 gång per 100 år – 1000 år	1

De generella konsekvenserna av skadehändelserna avgörs genom en bedömning av skadehändelsernas påverkan på möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN), Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten och de föreslagna gränsvärdena för PFAS-ämnen. I ett första steg görs en bedömning av mängden och farligheten hos den aktuella föroreningen som en skadehändelse ger upphov till. Ett ämnes farlighet bedöms utifrån dess toxicitet, persistens och vattenlöslighet. Bedömningen av konsekvensen för en skadehändelse görs enligt Figur 7, utifrån utsläppets mängd/farlighet och områdets känslighet. Förklaring av färgerna i konsekvensmatrisen ges i Tabell 3.



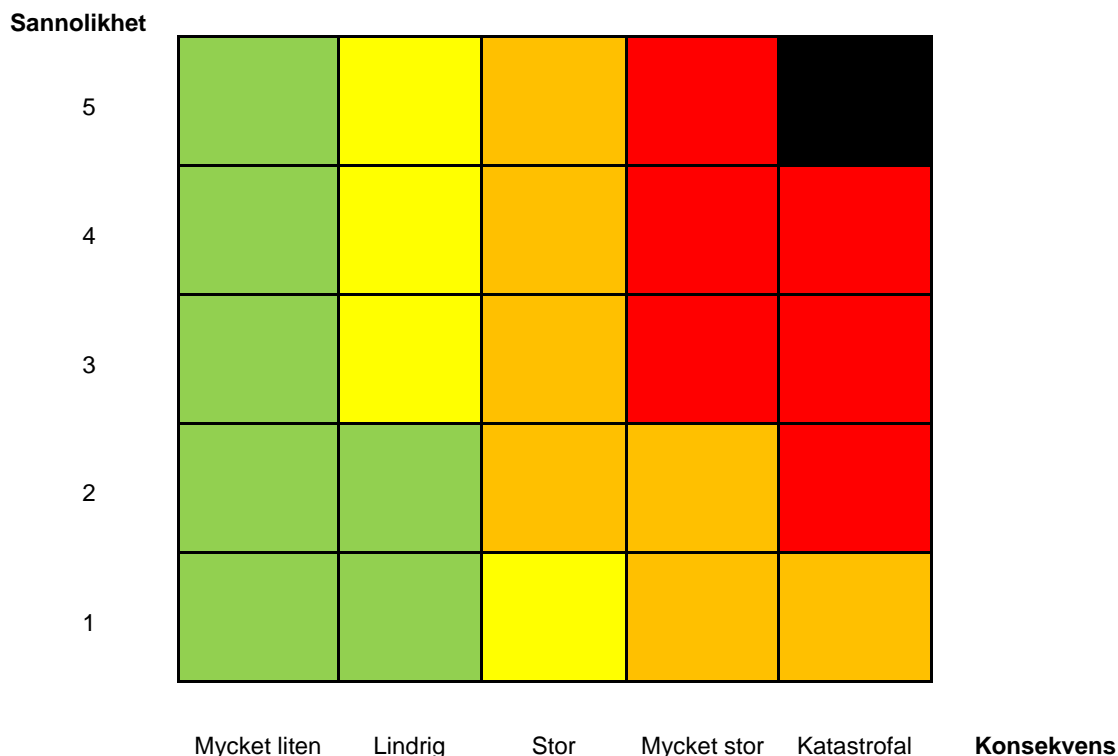
Figur 7. Konsekvensmatris med fem klasser enligt färgkodning i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Indelning av konsekvenser utifrån skadehändelsernas bedömda påverkan på möjligheten att uppnå MKN/gränsvärden enligt hänsynskraven.

Påverkan	Konsekvens
Lokalt överskridande av MKN/gränsvärde, irreversibel	Katastrofal
Lokalt kraftigt överskridande av MKN/gränsvärde, reversibel	Mycket stor
Lokalt lindrigt överskridande av MKN/gränsvärde, reversibel	Stor
Liten men mätbar haltökning	Lindrig
Ej mätbar haltökning	Mycket liten

5.1 Risk

Risken för skadehändelserna bestäms genom en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens enligt riskmatrisen i Figur 8. I matrisen har en viktning gjorts så att konsekvensen värderas något högre än sannolikheten. Därigenom motiveras riskreducerande åtgärder alltid där konsekvensen är mycket stor eller katastrofal, trots att sannolikheten är liten.



Figur 8. Riskmatris, färgkodning enligt riskklasser beskrivs nedan.

Riskklasser:

- A. Mycket stor risk (svart)
Grundvattenförekomst obrukbar. Negativ påverkan på grundvattnet är irreversibel.
- B. Stor risk (röd)
Grundvattenförekomst obrukbar. Negativ påverkan på grundvattnet är reversibel. Långtgående förebyggande, riskreducerande åtgärder är motiverade.
- C. Måttlig risk (orange)
Grundvattenförekomst temporärt obrukbar men kan ersättas med befintlig reservvattenkapacitet. Förebyggande, riskreducerande åtgärder bör vidtas, omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.
- D. Förhöjd risk (gul)
Grundvattenförekomst brukbar men med temporärt något försämrad kvalitet. Förutsättningarna för efterbehandlingsåtgärder är goda. Smärre förebyggande, riskreducerande åtgärder kan vara motiverade.
- E. Liten risk (grön)
Grundvattenförekomst brukbar. Förebyggande, riskreducerande åtgärder (utöver vad som normalt tillämpas) är inte motiverade.

6 Riskanalys - Område

I riskmatriserna nedan har identifierade risker för fastigheten (från avsnitt 4) placerats in, utifrån frekvens, konsekvens och sannolikhet. Numreringarna är endast löpnummer, de är inte numrerade utifrån risk utan risken utläses utifrån färg i matrisen, se avsnitt 5.1 för beskrivning av färgernas innebörd. Markens känslighet bedöms som *hög*

6.1 Befintliga risker

1. Påträffad förorening - PAH
2. Okända, potentiella föroreningar från föregående verksamheter i närheten
3. Olycka på bilväg – olja, drivmedel.
4. Diffusa utsläpp - läckage från spill- och dagvattenledningar

Sannolikhet

5					
4	1	(1)			
3		3			
2		4			
1			2		
	<i>Mycket liten</i>	<i>Lindrig</i>	<i>Stor</i>	<i>Mycket stor</i>	<i>Katastrofal</i>
	Konsekvens				

Befintliga risker utgörs i huvudsak av de föroreningar som påträffats inom fastigheten och i närområdet som bedöms som liten- till förhöjd risk (grön-gul). Den relativt låga riskklassningen görs då PAH-er har låg löslighet i vatten och därmed inte väntas spridas genom grundvattnet. Olyckor på närliggande väg utgör alltid viss risk, men då området är nybyggt anses det förhållandevis trafiksäkert vilket bedöms minska omfattning och sannolikheten för en olycka och ses därmed som en förhöjd risk (gul). Diffusa utsläpp från spill- och dagvattenledningar utgör alltid en risk då ledningar generellt läcker med tiden, men bedöms som en liten risk (grön) då området i dag är nybyggt och sannolikt har moderna och förbättrade ledningar.

6.2 Risker under byggtid

1. Efterbehandling -schakt av förorenade massor (PAH)
2. Utsläpp arbetsfordon, olja och drivmedel
3. Olycka på bilväg – olja, drivmedel
4. Brandbekämpning – släckvattenhantering vid brand i byggnad under konstruktion, fordonsbrand
5. Pålning

Sannolikhet

5					
4		1, 5			
3		2, 3			
2			4		
1					

Mycket liten *Lindrig* *Stor* *Mycket stor* *Katastrofal* **Konsekvens**

Under byggskedet bedöms flera förhöjda risker (gul). Markarbeten i förorenad mark riskerar att mobilisera påträffade föroreningar och pålning kan innebära en risk om föroreningar förs ner genom den skyddande leran. Sannolikheten för dessa händelser har bedömts som relativt hög, då dessa åtgärder krävs, men omfattningen av en eventuell mobilisering av föroreningar är sannolikt låg, och ges därför lindriga risker. Även drivmedel från arbetsfordon eller närliggande väg kan riskera att spridas, men eventuella mängder är sannolikt små vilket ger en förhöjd risk. En eventuell brand kan ge mycket stora konsekvenser, men sannolikheten bedöms som låg, och det skyddande lerlagret ger viss möjlighet att begränsa spridning av t.ex. släckvatten. Utsläpp från fordon bedöms utgöra en förhöjd (gul) risk, där framför allt små läckage är mer sannolika.

6.3 Risker under drifttid

1. Diffust läckage och brott på spill- och dagvattenledning
2. Biltrafik/transporter – drivmedels- eller oljeläckage från parkeringsplatser och vägar
3. Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand
4. Skötsel av hårdgjorda ytor och planteringar på gård
5. Skötsel och drift av pool (klorhantering)

Sannolikhet

5					
4					
3					
2		1, 4, 5	2, 3		
1					
	<i>Mycket liten</i>	<i>Lindrig</i>	<i>Stor</i>	<i>Mycket stor</i>	<i>Katastrofal</i>
					Konsekvens

I driftskede bedöms de största riskerna vara kopplade till brandbekämpning samt bilparkering, vilka bedöms som måttliga risker (orangea). Föroreningar från dessa skadehändelser är ofta vattenlösliga och kan nå grundvattnet, men förekomsten av lera i området ger ett visst skydd mot spridning. Föroreningar kan dock spridas i det övre magasinet och på längre sikt nå åsens grundvatten eller annan skyddsvärd natur. och Utsläpp från dag- och spillvatten utgör alltid en viss risk, men bedöms som en liten risk (grön) då området är nybyggt och systemet antas vara förhållandevis täta. Även skötsel av utemiljön, där olika kemikalier sannolikt används, bedöms som låg då endast små mängder antas förbrukas. Förekomsten av en eventuell pool i byggnaden belyses även särskilt, då detta innebär att en stor mängd vattenlösliga kemikalier (klor) sannolikt kommer att användas. Förekomsten av garage under poolen medför dock att eventuella läckage inte kommer nå omgivningen direkt, och skadehändelsen ges därför en liten (grön) risk.

6.4 Riskhantering och skyddsåtgärder

Området ligger på mark med *hög känslighet* för grundvattenpåverkan, och skadehändelser med stor risk (röd) har identifierats. Långtgående förebyggande, riskreducerande åtgärder bör därmed vidtas. Vid beskrivandet av åtgärder används bland annat UVAB:s riktlinje för riskreducerande åtgärder (UVA-2021-01314). Förekomsten av över 5 m lera under fastigheten medför ett visst naturligt skydd mot spridning av föroreningar, vilket minskar behovet av vissa skyddsåtgärder.

Området ligger även inom yttre skyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna, vilket medför att skyddsföreskrifter kopplat till skydd av grundvatten i området (Uppsala Läns författningssamling, 03FS 1990:1) skall följas, alternativt söka dispens från dessa föreskrifter vid behov.

6.4.1 Riskreducerande åtgärder under planering och projektering

Planering och utförande av nybyggnation inom området ska ske i enlighet med de krav som miljöförvaltningen, Länsstyrelsen och UVAB ställer. På så sätt reduceras riskerna under bygg- och driftskedet. En dispens från skyddsföreskrifterna behöver ansökas hos Länsstyrelsen då pålning kommer krävas och markarbeten får inte ske djupare än till 1 m över högsta grundvattenyta utan dispens. Dispens ansöks hos Länsstyrelsen i Uppsala län och ges när det finns särskilda skäl och syftet med vattenskyddsområdet inte motverkas.

Nedan listas föreslagna riskreducerande åtgärder inför arbetet:

- Källare dimensioneras vattentätt och utan genomföringar i golv.
- Rutin för släckvattenhantering inom området behöver tas fram i samband med projektering. Släckvatten ska kunna samlas upp och förhindra infiltration och okontrollerad spridning från platsen. För att säkerställa att framtida rekommendationerna fungerar i praktiken och är i samklang med hur räddningstjänsten arbetar behöver en dialog föras med nämnd instans.
- Dagvatten från tak från infiltreras, men ej från väg och gata. Rening av vatten från väg och gata bör ske i tät växtbädd och ska därefter ledas bort från högkänslig zon.
- Spill- och dagvattenledningar ska ha garanterat täta skarvar.
- Vid byggnation rekommenderas även att om möjligt, välja material som vid slitage samt eventuell brand inte ger upphov till miljöfarliga ämnen

6.4.2 Riskreducerande åtgärder under byggtid

Inför start av varje arbetsdag ska en kontroll utföras avseende täthet och läckagerisk från bränsle- och hydrauloljesystem på maskiner såsom borrhandsvagn, grävmaskin, lastmaskin etc. En kontroll ska även utföras för att säkerställa att absorptionsmedel (Absol eller motsvarande) är tillgängligt för snabb hantering vid händelse av läckage. Nedan listas riskreducerande förslag under byggtid:

- Arbetsledare ska vara informerade om områdets känslighet och de skaderisker för dricksvattentäkten som är förenade med markarbeten och hantering av miljöfarliga ämnen i detta område. Samtliga på arbetsplatsen ska vara insatta i de rutiner som gäller.

- Diesel och hydrauloljor i arbetsfordon och maskiner rekommenderas vara miljöanpassade.
- Vid schaktning ska miljöförvaltningen och/eller UVAB godkänna länsvattenhantering från schakten, samt ske enligt UVAB:s riktlinjer. Länsvatten får inte infiltrera i området.
- Vid ett läckage av petroleumprodukter eller kemikalier ska hela volymen förhindras tränga ned i marken (03FS 1990:1 §3). Storleken på drivmedelstankar för entreprenadmaskiner bör minimeras. De som hanterar miljöfarliga vätskor såsom drivmedel bör vara särskilt informerade av riskerna med utsläpp.
- Markarbeten får inte ske djupare än till 1 m över högsta grundvattenyta utan en dispens från skyddsföreskrifterna. Utförare ska kunna visa läget av grundvattenytan (03FS 1990:1 §9).
- Hantering av byggavfall ska vara godkänd av miljöförvaltningen.
- Vid pålning bör det säkerställas att leran tätar runt pålarna för att säkerställa att de inte skapat flödesvägar för påträffade och/eller nyupptäckta/okända föroreningar.
- Observera att temporära cisterner för bränslen ska anmälas till miljöförvaltningen i Uppsala kommun för att få förvaras inom vattenskyddsområdet för de kommunala grundvattentäkterna inom Uppsala-Vattholmaåsarna.

6.4.3 Riskreducerande åtgärder under drifttid

Förvaltningsorganisationen skall vara informerad om områdets känslighet med avseende på grundvattnet och att fastigheten ligger inom högkänslig zon. Förvaltningsorganisationen bör även ha egenkontroll under drifttid för att tillse att spill- och dagvattenhanteringens funktioner upprätthålls genom ett allmänt gott underhåll. Särskilt dagvatten från garage med bilparkering utgör en risk, då detta vatten kan innehålla drivmedel och metaller från bilar. Garaget i sig innebär att spridning av sådant vatten minskar, så länge dagvattenledningar inte läcker och att detta vatten renas innan vattnet leds till känslig natur. Risker med dag- och spillvattensystem är kopplade till läckage som blir mer vanligt med tiden. Små läckage är normalt svåra att upptäcka i dessa system och ett gott underhåll och kontroll av funktion är därför särskilt viktigt för dessa verksamhetsområden. Vid större renoveringsarbeten av byggnader samt dag- och spillvattensystem bör en ny riskbedömning genomföras.



Bjerking AB

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

Granskad av

My Ekelund
010-211 84 17
my.ekelund@bjerking.se

Axel Herzog
010-211 81 58
axel.Herzog@bjerking.se

Sheryl Ilao Åström
010 – 211 83 32
sheryl.astrom@bjerking.se