

# Riskbedömning för grundvattenpåverkan

**Uppsala Kommun Skolfastigheter AB och Vasakronan**

## Sten Sture Förskola

**Stockholm 2023-11-21**

# Sten Sture Förskola

Uppsala Kommun Skolfastigheter AB och Vasakronan

## Riskbedömning för grundvattenpåverkan

Datum 2023-11-21, reviderad 2024-03-08

Uppdragsnummer 1320067559

Utgåva/Status Projekteringsunderlag

Uppdragsledare

Mahdieh (Azita) Dehghannejad

Handläggare

Johanna Burström

Granskare

Christina Jenkins, Oskar Sjöberg

Ramboll Sweden AB  
Box 17009, Krukmakargatan 21  
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Uppdragsnummer 1320067559  
Organisationsnummer 556133-0506

## Innehållsförteckning

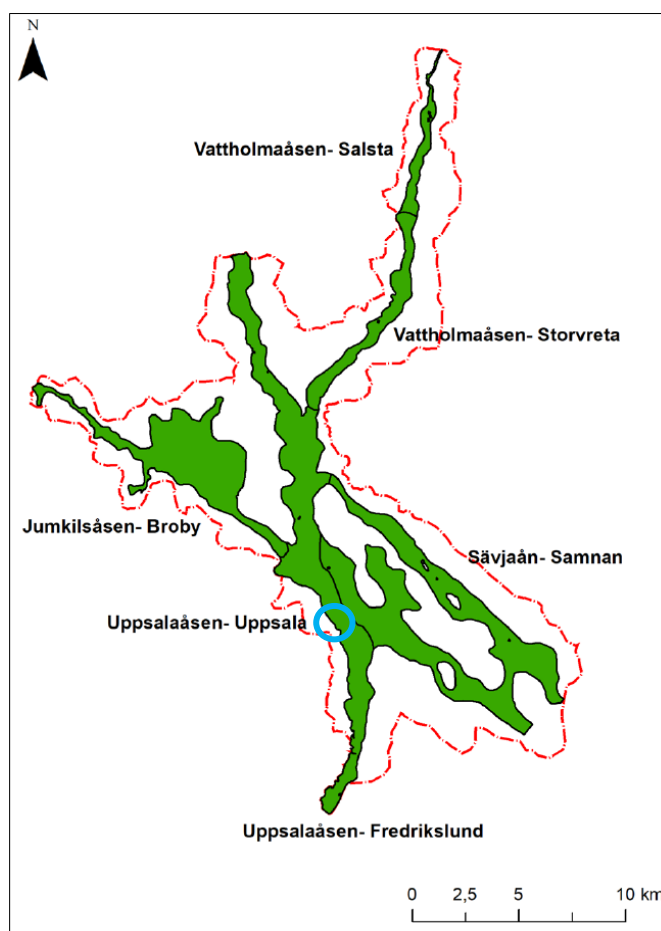
<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Riktlinjer för riskbedömning av grundvattenpåverkan .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Riskinventering .....</b>	<b>3</b>
3.1	Områdesbeskrivning .....	3
3.2	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden .....	5
3.3	Känslighetsklassning .....	8
3.4	Skadehändelser och risker .....	11
<b>4.</b>	<b>Riskanalys .....</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>Riskhantering och skyddsåtgärder .....</b>	<b>15</b>
5.1	Kontors- och laboratorielokaler inom extremt känslig zon .....	15
5.2	Byggnation av källarplan i Byggrätt 2 .....	16
5.3	Befintligt källarplan i Byggrätt 1 .....	18
5.4	Byggnation av Byggrätt 3 .....	19
5.5	Körbara ytor och upplag .....	19
5.6	Brandbekämpning .....	20
5.7	Infiltration av dagvatten .....	20
5.8	Dagvatten- och spillvattenledningar .....	21
5.9	Mark- och schaktarbeten .....	21
5.10	Diffus vardagsbelastning .....	21
<b>6.</b>	<b>Sammanfattning .....</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>24</b>

Bilaga 1. Riskmatris för analys av grundvattenpåverkan

## 1. Inledning

I samband med ansökan om en detaljplan på fastigheterna Kronåsen 1:1 och 1:14 vill Uppsala kommun Skolfastigheter AB i uppdrag från Uppsala kommun uppföra en förskola i två våningar. För samma detaljplan planerar även Vasakronan AB att uppföra två nya byggnader för laboratorium och kontor. Området är beläget inom grundvattenförekomsten Uppsalaåsen-Uppsala som ligger inom tillrinningsområdet för Uppsala och Vattholmaåsarna, se Figur 1. Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag av Uppsala kommun Skolfastigheter AB och Vasakronan att utföra en riskbedömning med avseende på påverkan på grundvattnet då området för detaljplanen ligger inom klassningen måttlig till extrem känslighet. Grundvattenströmningen är inom grundvattenförekomsten sydlig till sydöstlig, i riktning mot sjön Ekoln och Mälaren.

Samtliga koordinater som redovisas i denna rapport anges enligt koordinatsystem SWEREF 99 1800, höjdsystem RH2000.



Figur 1. Grundvattenförekomster inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. Tillrinningsområdet är markerat med röd linje (Geosigma, 2018-04-17). Detaljplaneområdets ungefärliga placering ses inom blå cirkel.

Inom ramen för projektet genomförs samtidigt en miljöteknisk och en geoteknisk utredning av Ramboll, samt en dagvattenutredning som genomförs av Structor. Resultaten från dessa utredningar har använts i framställandet av denna riskbedömning.

Riskbedömningen har utgått från Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt – Slutrapport Måsen Etapp 2 (Geosigma, 2018), Riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt (Uppsala kommun, 2018), Instruktion för framtagande av riskbedömning (Uppsala kommun, 2019-12-18) och Riktlinje - Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet (Uppsala Vatten, 2021).

Denna rapport omfattar:

- Beskrivning av riktlinjer med avseende på grundvattenpåverkan.
- Utvärdering av områdets känslighetsklassning m.a.p. befintligt underlag.
- Beskrivning av områdets hydrogeologiska förhållanden.
- Identifiering av skadehändelser för planerad markanvändning som kan ha påverkan på grundvattnet i bygg- och driftskede.
- Beskrivning av sannolikhet för att en skadehändelse ska inträffa.
- Beskrivning av eventuella förebyggande åtgärder för att minska risken för att en skadehändelse ska inträffa.
- Beskrivning av eventuella begränsande åtgärder för att minska konsekvenser av en skadehändelse.
- Påverkan på grundvattnet jämförs utifrån dagens markanvändning med planerad markanvändning.

## **2. Riktlinjer för riskbedömning av grundvattenpåverkan**

Uppsala kommun har tagit fram riktlinjer (2018) som ska användas för att bedöma markens förutsättningar i samband med nybyggnation, dess påverkan på grundvattnet och risker som detta kan medföra. Riktlinjerna gäller även för bedömning av åtgärdsbehov för befintlig markanvändning, om risker för grundvattnet föreligger. Relevanta riktlinjer som behöver säkerställas för aktuellt område med avseende på grundvattenpåverkan är att:

- mark- och vattenanvändningen inom tillrinningsområdet inte får medföra negativ påverkan på den grundvattenresurs som Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör
- robusta och långsiktigt hållbara riskminimerande åtgärder vidtas utifrån förväntade risker med utgångspunkt i försiktighetsprincipen
- exploatering, verksamhet eller åtgärder som kan påverka berörda grundvattenförekomster negativt utförs med långtgående skyddsåtgärder anpassade efter områdets känslighet
- förorenat vatten avleds och renas, exempelvis att infiltration av olämpligt vatten ska undvikas, i områden med hög känslighet
- risker kartläggs och skyddsåtgärder vidtas för befintliga verksamheter och bebyggelse i områden med måttlig och hög känslighet

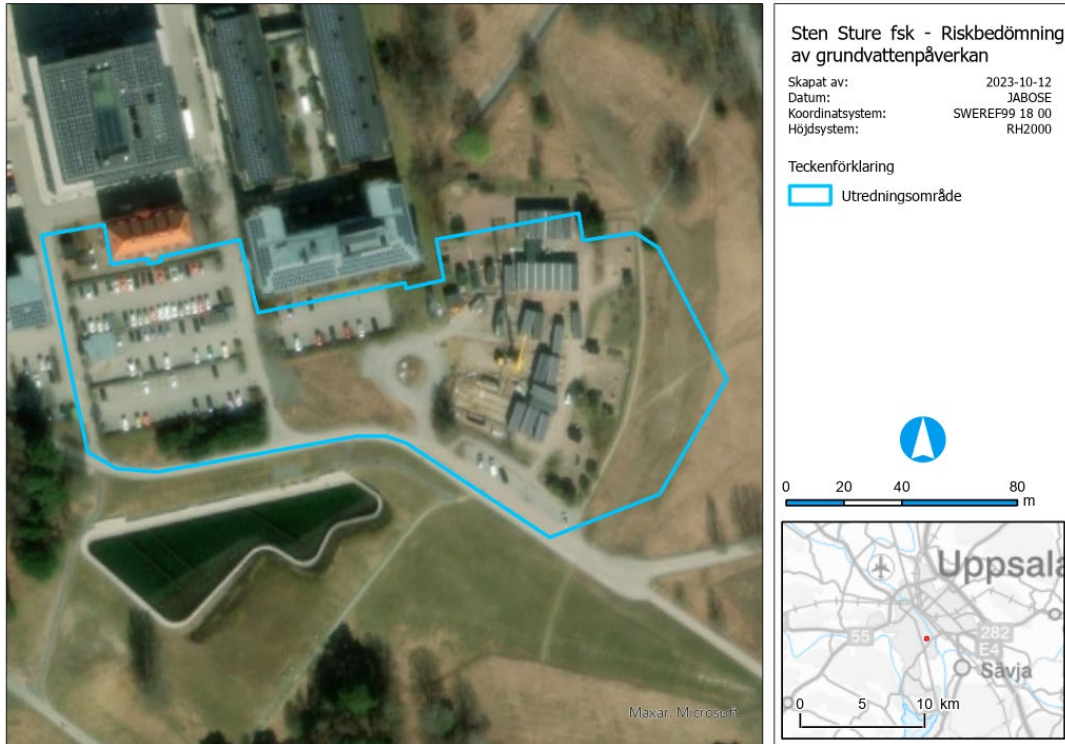
- spridning och hantering av bekämpningsmedel begränsas i områden med hög känslighet.

### **3. Riskinventering**

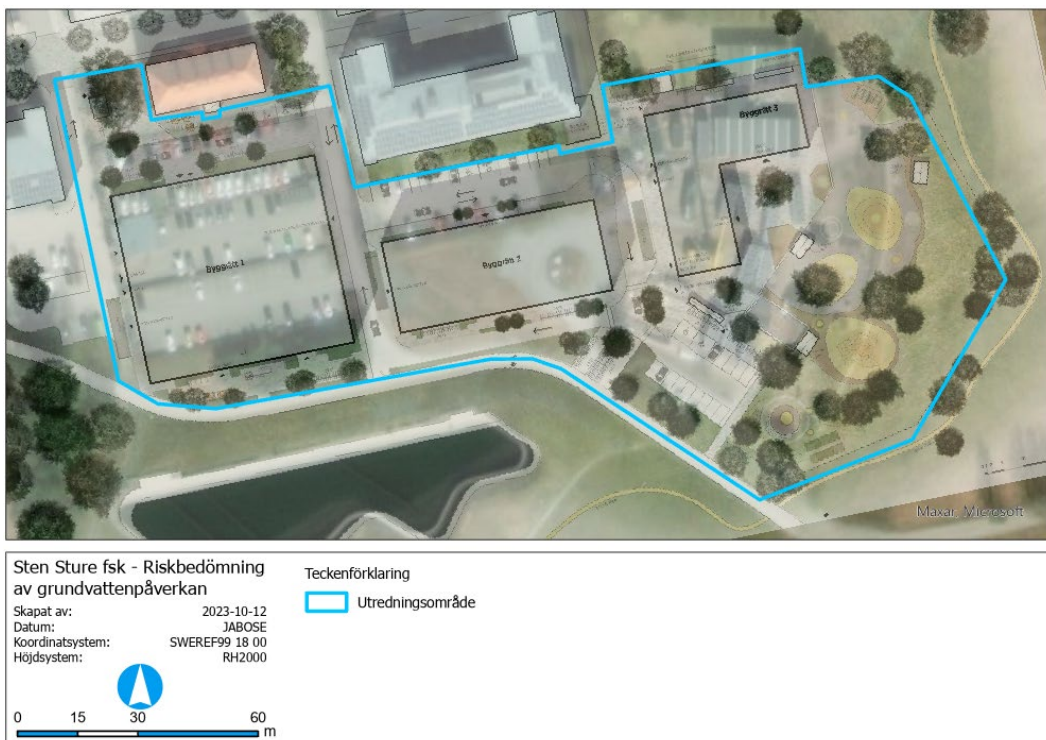
#### **3.1 Områdesbeskrivning**

Planområdet omfattar delar av fastigheterna Kronåsen 1:1 och 1:14. Fastigheterna är lokaliserade i södra delen av Uppsala Science Park, som ligger i stadsdelen Polacksbacken 2 km söder om Uppsala centrum. Området är ca 1,7 ha stort och utgör idag parkeringsplatser ovan och under mark i väster och grönområde i öster, se Figur 2. Tidigare fanns även en modulförskola i den östra delen av området som idag monterats ner. Området omgärdas av olika verksamhetslokaler tillhörandes Uppsala Science Park samt grönområden. Vidare ligger planområdet inom yttre skyddszon för Uppsalaåsens vattenskyddsområde.

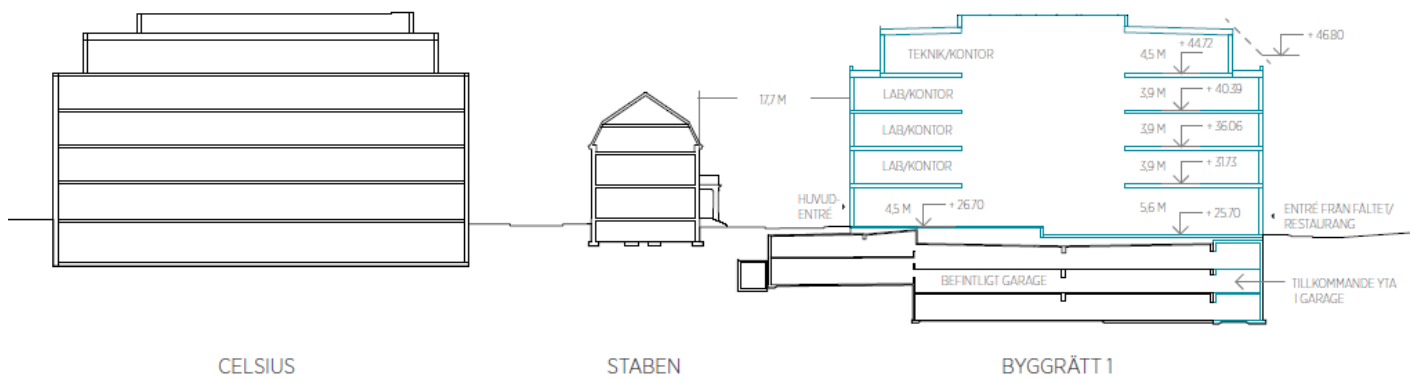
Inom området planeras byggnation av laboratorium och kontorslokaler i fem respektive sex våningsplan som kommer att ansluta till Uppsala Science Park (Byggrätt 1 och 2), samt en förskola i två våningar och förskolegård (Byggrätt 3). Parkeringsytor planeras i områdets sydöstra hörn, infartsgata och körbara ytor planeras kring laboratorium och kontorslokaler. Ett befintligt parkeringshus finns i tre källarplanvåningar vid läget för Byggrätt 1 och avses fortsätta användas, samt utvidgas i liten mån för utbyggnad av teknikutrymme i direkt anslutning till garageplanen. För Byggrätt 2 planeras ett av våningsplanen utgöra källare för teknikutrymme, omklädningsrum och förråd. Planerade verksamheter enligt fastighetsutvecklarnas förslag visas i plankarta i Figur 3 och i typsektioner i Figur 4 och Figur 5.



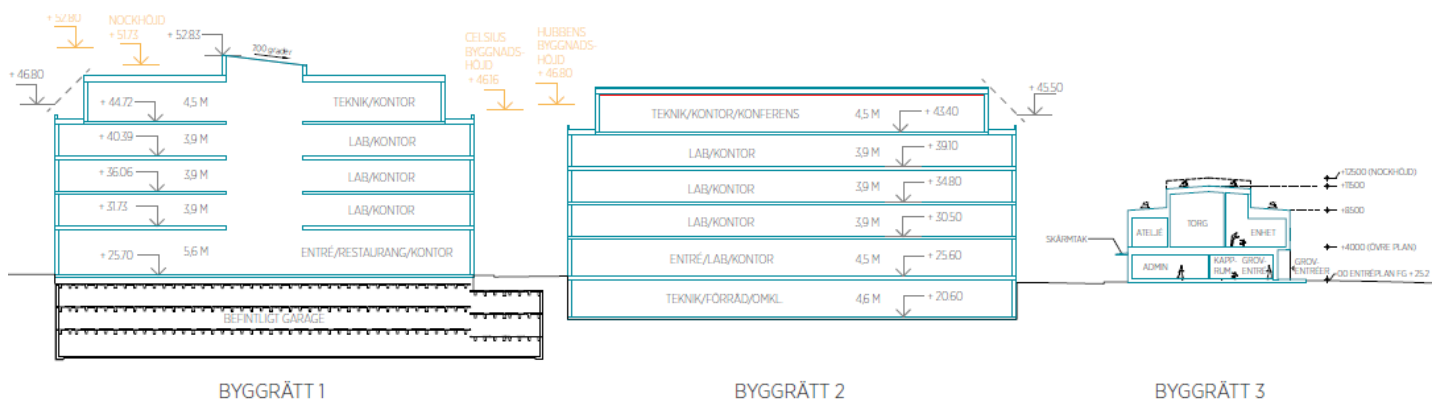
Figur 2. Karta över planområde. Utredningsområde på kartan motsvarar inritad detaljplanegräns.



Figur 3. Planerade verksamheter inom utredningsområdet.



Figur 4. Typsektion av Byggrätt 1 och omgivande byggnader från norr om planområdet till söder i den västra delen av planområdet (Vasakronan och Skolfastigheter, 2024)



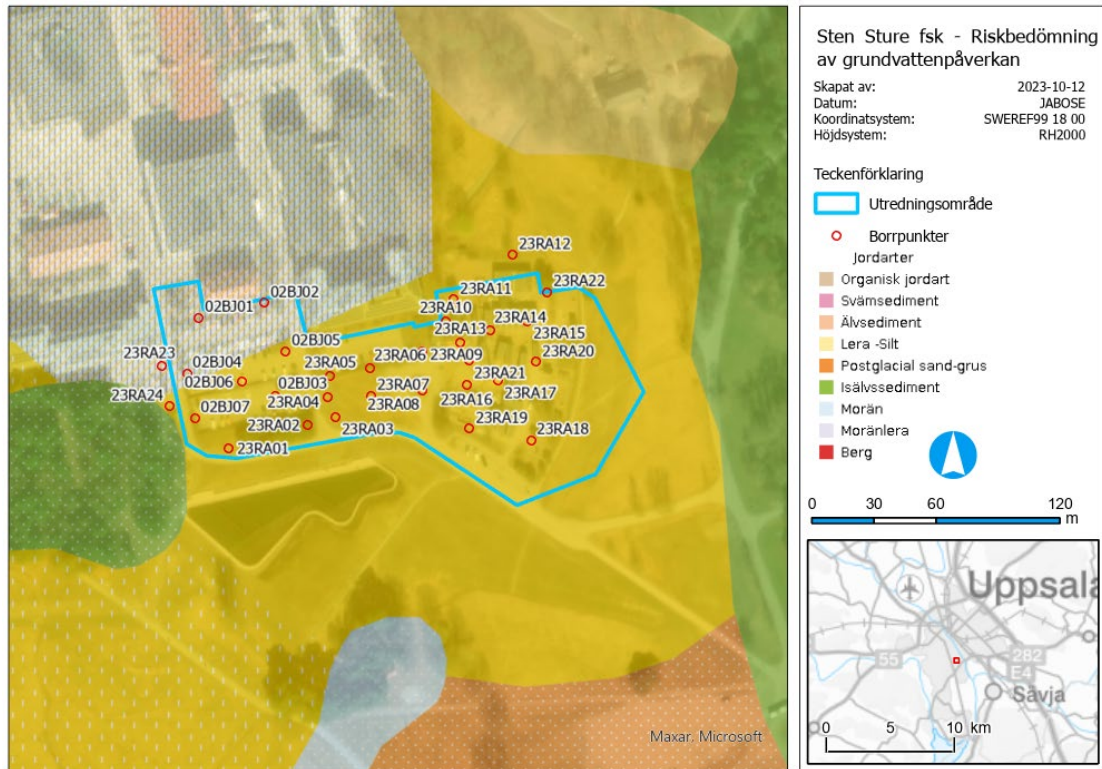
Figur 5. Typsektion av Byggrätt 1-3 från väst till öst i planområdet (Vasakronan och Skolfastigheter, 2024).

### 3.2 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

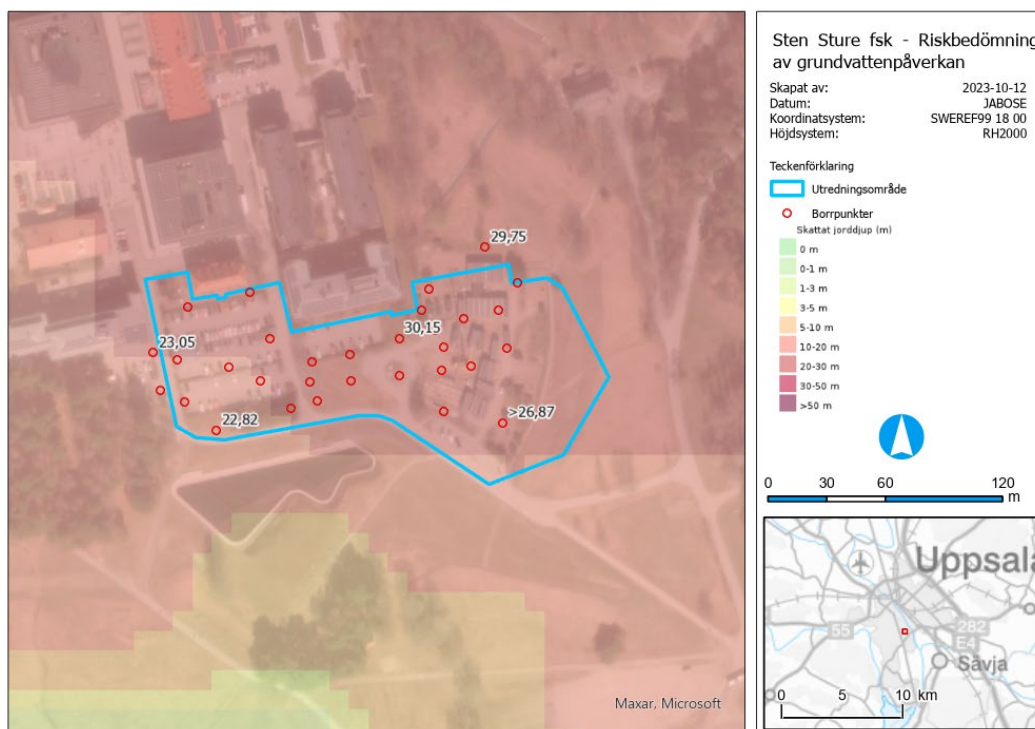
Jordarterna i området utgörs enligt utförda sonderingar av fyllning ovan lera följt av sand eller silting sand och friktionslager. Enligt SGU:s jordartskartering ska stora delar av området täckas av sammanhängande lager av glacial lera, men den geotekniska utredningen indikerar snarare ett osammanhängande lerlager med mäktighet mellan 3,5–5 m i den östra delen av området och 2,1 m i sydöstra hörnet av området (Ramboll, 2023). I mitten av området består jordlagren endast av fyllning ovan sand följt av friktionsjord enligt utförda sonderingar. I några av sonderingarna observerades ett mycket tunt och osammanhängande lerlager mellan fyllning och sand.

SGU redovisar ett mindre område med isälvsediment och sand som ligger precis väster om utredningsområdet. Längs utredningsområdets östra sidan löper Uppsalaåsen som utgör ett långsträckt större område med isälvsediment, se Figur 6 (SGU, 2023). Jorddjupet uppgår enligt sonderingarna till 23–30 m, vilket stämmer överens med SGU:s kartering som mestadels indikerar mellan 20-30 m jorddjup, se Figur 7 (SGU, 2023).





Figur 6. Jordartskarta (SGU, 2023) och utförda sonderingar inom ramen för projektet.

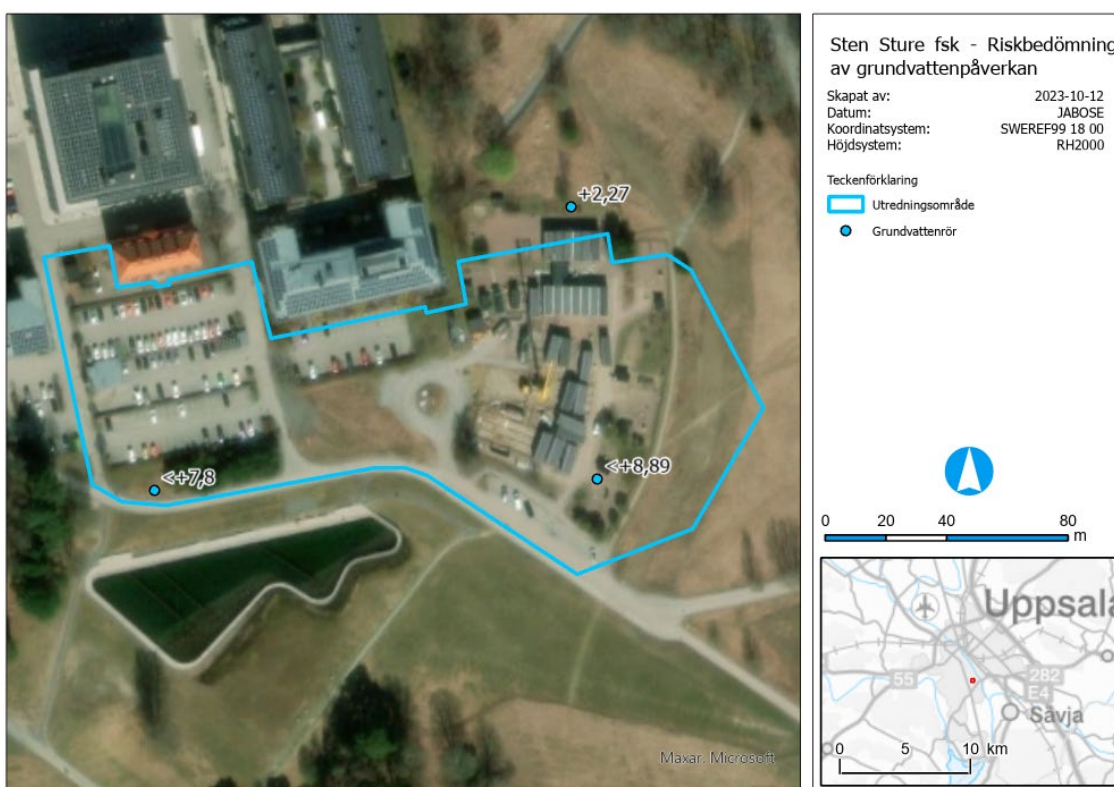


Figur 7. Jorddjupskarta (SGU, 2023) och tolkade jorddjup i meter enligt vissa av de utförda sonderingarna inom ramen för projektet.

I samband med den geotekniska utredningen har tre grundvattenrör installerats. Två av grundvattenrören var dock torra vid bottenivå, och visar på nivåer som understiger höjdnivåerna +8,9 och +7,8 m. Det enda grundvattenrör som visar på en mätbar grundvattennivå lokaliseras nordöst om området och visar på en nivå om ca +2,27 m. Marknivån i området är ca +25. Rörens lokalisering och uppmätta grundvattennivåer visas i Figur 8. Eftersom friktionsmaterialet består av sand och grus bedöms att grundvattennivåerna ligger på liknande nivåer i hela området.

Grundvattenströmningen bedöms lokalt vara nordlig, givet de stora grundvattenbildande sandområden som lokaliseras söder om området, samt bergöverytans lutning som sluttar norrut. Grundvattenförekomsten Uppsalaåsen-Uppsala har en sydlig grundvattenströmning i höjd med planområdet.

Nivåmätningar utfördes i två omgångar under september 2023, vilken är en tidpunkt under året med generellt sjunkande grundvattennivåer. Det är därför möjligt att nivåerna är högre under andra delar av året, t.ex. vår eller tidig sommar.



Figur 8. Installerade grundvattenrör inom ramen för projektet och uppmätta grundvattennivåer. Två av rören var torra vid samtliga mättillfällen.

Inga kända föroreningar finns inom utredningsområdet enligt Länsstyrelsens EBH-verktyg (Länsstyrelserna, 2023). Inom ramen för projektet utförs en miljöteknisk utredning som redovisas i separat rapport (Ramboll, 2023).

Bortledning av dagvatten sker inom utredningsområdet mot befintliga grönytor och till dagvattenbrunnar. Dagvattnet genomgår inte rening i dagvattenanläggning

innan avledning till dagvattenledningsnätet. Dagvattenledningar är kopplade till kommunalt ledningsnät som avleds till recipienten Fyrisån. Dagvattenutredning utförs inom ramen för projektet av Structor.

### 3.3 Känslighetsklassning

Området för detaljplanen är klassat som måttlig, hög och extrem känslighet enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvatten. Områden med extrem känslighet redovisas inte i karta men är huvudsakligen lokaliserade i västra delen av utredningsområdet samt längs med utredningsområdets östra kant, se Figur 9.

Den geotekniska utredningen har indikerat att det område som redovisas som måttlig känslighet i kartan i stället bör klassas som hög känslighet. Enligt resultat från utförda sonderingar kan området klassas som hög känslighet av typ Ha, det vill säga "lera med mäktighet mindre än 5 m som överlagrar isälvsmaterial" (Uppsala Vatten, 2021). Båda typerna kännetecknas av att det saknas tillräckligt med naturligt skyddande lerlager vilket innebär att dessa områden är känsliga för direkt infiltration av vatten som kan innehålla föroreningar.

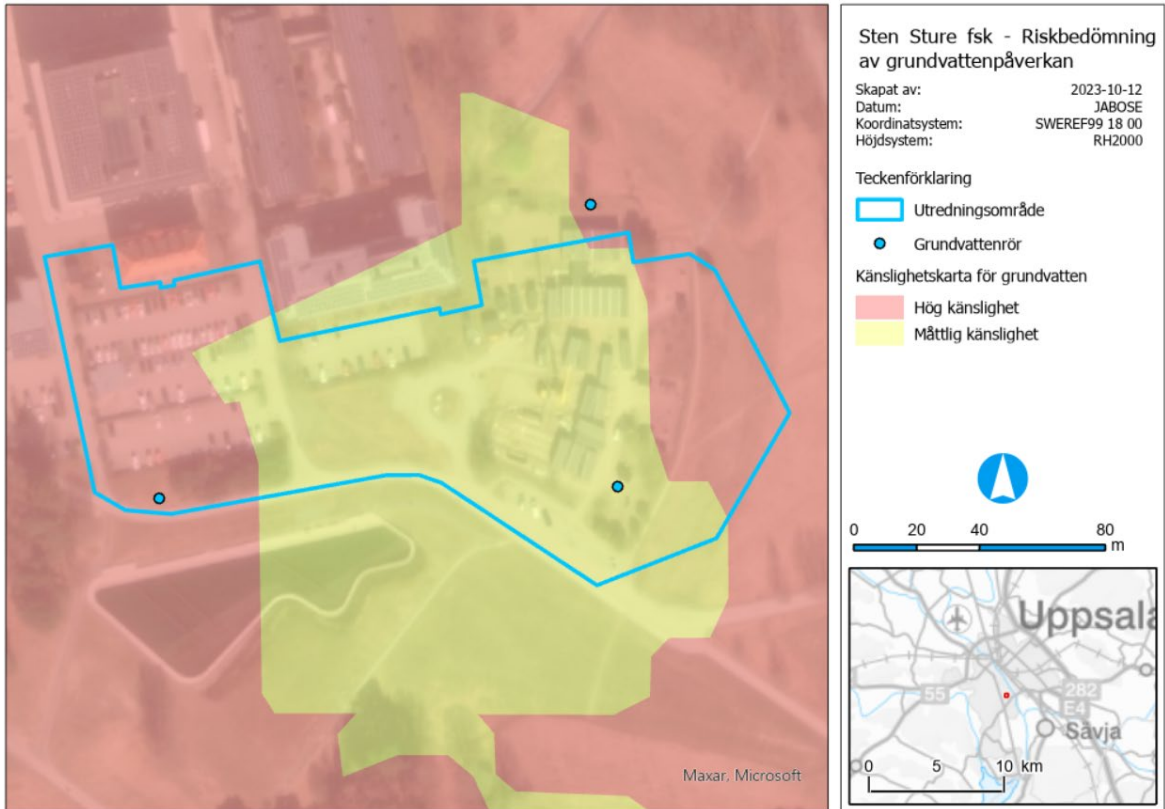
Vidare har den geotekniska utredningen också indikerat att delar av det område som klassas som extrem känslighet vid Byggrätt 1 i västra planområdet innehåller lerlager mellan 3–5 mäktighet. Det innebär att detta område enligt utförda sonderingar kan klassas som hög känslighet av typ Ha, det vill säga "lera med mäktighet mindre än 5 m som överlagrar isälvsmaterial". Stora delar av området är emellertid utgrävt för anläggning av ett befintligt källargarage i tre våningsplan. Inom detta område bedöms att majoriteten av de beskyddande lerlagren grävs bort, och marken här bedöms klassas som extrem känslighet eftersom garaget sannolikt står i kontakt med det underliggande isälvs materialet.

Planerad verksamhet redovisas tillsammans med kommunens riskklassningar i Figur 10. Körbara ytor och parkeringar planeras inom område med både hög och extrem känslighet. Kontors- och laboratorielokaler planeras inom område med extrem känslighet (Byggrätt 1) och hög känslighet (Byggrätt 2). Befintlig verksamhet inom områdena för Byggrätt 1 och Byggrätt 2 inkluderar parkeringsplatser, samt för Byggrätt 1 ett källargarage i tre våningar. Det befintliga källargaraget ämnas fortsätta användas som parkeringsplatser efter byggnationen, dessutom planeras ett mindre teknikutrymme att byggas i direkt anslutning till källargaraget.

För Byggrätt 2 planeras ett källarplan att byggas till 5 m under mark, motsvarande nivå +20,6 för källargolvet. Källarplanet kommer att användas som förråd, omklädningsrum och teknikutrymme.

Området för Byggrätt 3 som planeras vara en förskola används idag också för förskoleverksamhet i baracker, för förskolan planeras inga källarplan.

Definition av klassningarna måttlig, hög och extrem känslighet redovisas i Tabell 1. Områden med extrem känslighet redovisas inte i karta i denna rapport på grund av sekretess, men förekommer främst i utredningsområdets västra del samt längs med utredningsområdets östra kant.



Figur 9. Känslighetskarta för grundvatten från Uppsala kommun (2023). Områden med extrem känslighet förekommer främst i västra delen av utredningsområdet samt längs med utredningsområdets östra kant. Områden med måttlig känslighet bedöms ha hög känslighet enligt resultat från geoteknisk utredning.



Figur 10. Känslighetskarta för grundvatten från Uppsala kommun (2023) och planerade verksamhet för detaljplan. Områden med extrem känslighet redovisas inte i karta men lokaliseras huvudsakligen i västra delen av utredningsområdet samt längs med utredningsområdets östra kant. Områden med måttlig känslighet bedöms ha hög känslighet enligt resultat från geoteknisk utredning.

Tabell 1. Definition av känslighetsklasser (Geosigma, 2018). Det aktuella området omfattas av både hög känslighet och extrem känslighet.

Klassning	Definition markegenskaper
Låg känslighet	a) Lera med mäktighet större än 5 m som överlagrar isälvsmaterial och som inte avvattas mot områden i klass extrem eller hög. b) Lera med mäktighet större än 5 m som överlagrar morän och som inte avvattas mot områden i klass extrem eller hög. c) Morän- och bergområden på ett avstånd större än 1000 m från kontaktytan mellan morän och isälvsmaterial utan hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.
Måttlig känslighet	a) Lerlagerdjup större än 5 m överlagrandes isälvsmaterial och som avvattas mot områden med klassningen hög känslighet b) Lerlagerdjup större än 5 m överlagrandes morän och som avvattas mot områden med klassningen hög känslighet c) Lerlagerdjup mindre än 5 m överlagrandes morän och som inte avvattas mot områden med klassningen extrem känslighet d) Morän- och bergsområde med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial (område ligger på ett avstånd större än 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredningen av isälvsmaterial)

	e) Morän- och bergsområde utan hydraulisk kontakt med isälvsmaterial (område ligger inom 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredningen av isälvsmaterial)
Hög känslighet	a) Lerlagerdjup mindre än 5 m överlagrandes isälvsmaterial b) Lerlagerdjup större än 5 m överlagrandes isälvsmaterial och som avvattnas mot områden med klassningen extrem känslighet c) Lera överlagrandes morän och som avvattnas mot områden med klassningen extrem känslighet d) Morän- och bergsområde med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial (område ligger inom 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredningen av isälvsmaterial)
Extrem känslighet	a) Isälvsmaterial i dagen på jordartskartan + 50 m osäkerhetsmarginal (baserat på SGU:s rekommendationer m.a.p. generaliseringar och onoggrannhet i kartgränser)

### 3.4 Skadehändelser och risker

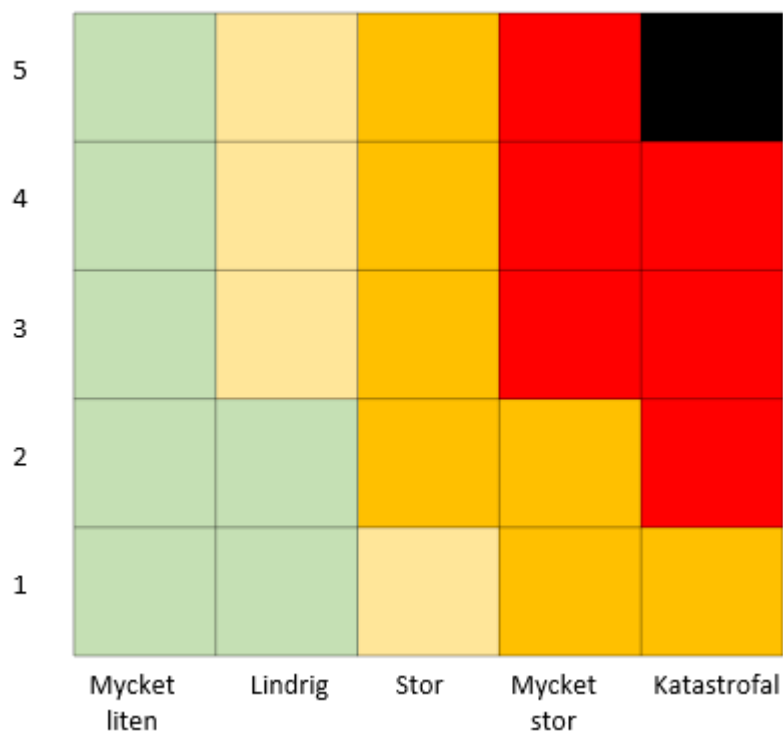
Skadehändelser innebär identifierade händelser och källor som kan utgöra risk för negativ påverkan på grundvattnet med hänsyn till kvalitet och kvantitet för befintlig och framtida markanvändning. Skadehändelser omfattar punktkällor och diffusa belastningar, exempelvis i form av trafikolyckor respektive föroreningar som transporteras via dagvattnet. Skadehändelser under anläggnings- och driftskede ska även beaktas.

Föroreningar som genereras från skadehändelser utgår från identifierade ämnen i dagvattnet enligt Svenskt Vatten AB (2019) och MSB (2013). Mängden föroreningar från befintlig och framtida verksamhet bedöms vara liten då verksamheten är mindre förorenande. Föroreningars farlighet har uppskattats utifrån Naturvårdsverket (1999).

Genom att bedöma föroreningars mängd och farlighet från identifierade skadehändelser, riskklassas denna utifrån bedömd sannolikhet och konsekvenser kopplade till skadehändelsen. Markanvändning påverkar sannolikheten för en skadehändelse. Beroende på områdets känslighet har konsekvenserna olika mycket påverkan och behov av skyddsåtgärder behöver bedömas. Behov av skyddsåtgärder utgår från dess riskklassning som i sin tur bestäms av sannolikhetsklasser (1–5) och konsekvenser (A-E). Dessa kan tillsammans beskrivas i en riskmatris (Figur 11) enligt:

- A. Svart: Mycket stor risk
- B. Röd: Stor risk
- C. Orange: Måttlig risk
- D. Gul: Förhöjd risk
- E. Grön: Liten risk

Enligt indelningen ovan skall åtgärder vidtas om risken är måttlig eller större. Även vid förhöjd risk kan förebyggande riskreducerande åtgärder vara motiverade, men dessa bör vägas mot kostnaden för efterbehandlingsåtgärder och konsekvensbedömning av ett eventuellt skadetillfälle.



Figur 11. Riskmatris utifrån sannolikhet och konsekvenser av en skadehändelse.

#### 4. Riskanalys

Identifierade skadehändelser och framtagen riskanalys i samband med planerad verksamhet redovisas i Tabell 2. Skadehändelser är identifierade inom område med bedömd hög känslighet samt inom bedömd måttlig känslighet som kan påverka hög känslighet.

Identifierade skadehändelser har utgått från Geosigmas rapport (2018). En mer detaljerad riskanalys redovisas i Bilaga 1. Skyddsåtgärder som leder till riskreducering bedöms behövas för de skadehändelser som riskklassas som *måttlig risk*, *stor risk* och *mycket stor risk*. I riskanalysen som gjorts för detta projekt inkluderas klassningarna måttlig, hög och extrem känslighet.

Tabell 2. Riskanalys utifrån identifierade skadehändelser. Konsekvenser och risk varierar delvis med avseende på varierande känslighetsklass, där ökad känslighet leder till större konsekvens och risk. För en mer detaljerad beskrivning, se Bilaga 1.

Skadehändelse	Konsekvens	Sannolikhet	Risk	Kommentar
Utsläpp av drivmedel/farliga ämnen från trafikolycka	Mycket stor och Stor	2	Måttlig	Konsekvens gäller även spill i byggnad, inkl. källare, som läcker till grundvattnet.  Infart delvis inom känslighetsklass extrem, parkering uteslutande i känslighetsklass hög.

				Förbud mot transport av farliga ämnen inom planområdet. Vägar och diken inom känslighetsklass extrem anläggs med täta underliggande skikt. Plankorsningar inom känslighetsklass hög anläggs med täta diken eller annan tät uppsamling. Infiltration av dagvatten från samtliga körbara ytor ska inte tillåtas.
Släckvatten från husbrand	Mycket stor och Stor	3	Stor/Måttlig risk	Vatten används i möjligaste mån och brandsläckningsskum undviks. Släckvattenzon bör utformas vid planerade byggnader, och bör sträcka sig 2 m ut från fasad för byggnader inom hög känslighet och 5 m för byggnader inom extrem känslighet. Dessa zoner anläggs täta med möjlighet att samla upp vattnet och stänga av vidare rinnvägar.
Släckvatten från bilbrand	Mycket stor och Stor	2	Måttlig risk	Konsekvens gäller även spill i byggnad, inkl. källare, som läcker till grundvattnet.  Minskad risk om bilar parkeras endast för besök till fastigheterna när verksamhet bedrivs.  Vatten används i möjligaste mån och brandsläckningsskum undviks. Släckvatten ska i största möjliga mån samlas upp. Ytavrinning till icke-hårdgjorda ytor ska förhindras. Dagvattenhantering för källare kontrolleras och uppgraderas vid behov.
Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank.	Mycket stor och Stor	3	Stor/Måttlig risk	Konsekvens gäller även spill i byggnad, inkl. källare, som läcker till grundvattnet.  Under byggskede skall rutiner och beredskapsplan upprättas. Under driftskede är användning av arbetsfordon mycket liten, rutiner och beredskapsplan upprättas. Dagvattenhantering för källare kontrolleras och uppgraderas vid behov.
Spridning och spill av bekämpnings- och gödningsmedel	Mycket stor och Stor	1	Måttlig/Förhöjd risk	Användning av bekämpningsmedel utöver vad som krävs för normal trädgårdsskötsel inte tillåtet. Gödningsmedel förekommer i mindre mängder och vid användning hanteras dessa med täta åtgärder. Ingen åtgärd förutom dagvattenåtgärd.
Utsläpp av byggdagvatten	Mycket stor och Stor	2	Måttlig	Rutiner och beredskapsplan ska upprättas. Byggdagvatten ska inte tillåtas infiltrera inom området.



Infiltration av orenat dagvatten	Mycket stor och Stor	5	Stor/Måttlig	<p>I zon med extrem känslighet tillåts endast infiltration från grönytor. I zon med hög känslighet tillåts även infiltration från takvatten om detta genomgår rening i t.ex. växtbäddar.</p> <p>Infiltration från körbara ytor ska inte tillåtas alls. Vid risk för markföroreningar ska dagvatten från dessa ytor inte tillåtas infiltrera.</p> <p>Upplag med snö och sopsand från snöröjning skall inte tillåtas inom zon med extrem känslighet, i zon med hög känslighet skall ev. upplag ha tät avledning av smältvatten mot sedimentationsdamm som vid behov förses med oljeavskiljare.</p>
Diffust läckage och brott på				
- dagvattenledning	Lindrig	2	Liten	<p>Ledningar ska ha garanterat täta skarvar, vidare ska det inte finnas någon risk att föroreningar infiltrerar i zon med extrem känslighet.</p> <p>Tättningsåtgärder och höjdsättning för ledningsgrav för att undvika infiltration, avrinning till extrem zon och att lågpunkter uppstår.</p>
- spillvattenledning	Mycket stor och Stor	2	Måttlig	<p>Ledningar ska ha garanterat täta skarvar, vidare ska det inte finnas någon risk att föroreningar infiltrerar i extrem zon.</p> <p>Tättningsåtgärder och höjdsättning för ledningsgrav för att undvika infiltration, avrinning till extrem zon och att lågpunkter uppstår.</p>
Rivning av byggnad, anläggning, ledningar	Mycket stor och Stor	2	Måttlig	Under byggskede skall rutiner och beredskapsplan upprättas.
Minskad grundvattenbildning p.g.a. inte möjligt att infiltrera ytvatten	Lindrig	4	Förhöjd	Området utgörs av en mycket liten andel av Uppsalaåsens tillrinningsområde och bedöms ha en liten påverkan. Delar av området bibehålls även som grönområde.
Översvämning av områden som för med sig föroreningar	Lindrig	1	Liten	<p>Inom extrem zon skall översvämningssvatten från smutsiga ytor avledas ytligt till områden med lägre känslighet.</p> <p>Översvämningssvatten från parkmark och grönytor får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.</p>
Spridning av föroreningar på grund av olycka vid miljöfarlig verksamhet	Mycket stor och Stor	2	Måttlig	Konsekvens gäller även spill i byggnad, inkl. källare, som läcker till grundvattnet.

				Planerade laboratorium avses inte användas för mer förorenande verksamheter.
--	--	--	--	--

## 5. Riskhantering och skyddsåtgärder

Utifrån *Risikanalyt av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur Grundvattensynpunkt* (Geosigma, 2018) och framtagna riskanalyser har en riskbedömning gjorts för området i denna rapport. Riskreducerande åtgärder skall vidtas inom planområdet om risken är måttlig eller större. Åtgärderna som föreslås i detta avsnitt är främst förebyggande åtgärder.

### 5.1 Kontors- och laboratorielokaler inom extremt känslig zon

Byggrätt 1 som utgör kontors- och laboratorielokaler planeras att byggas inom område med extrem känslighet för grundvattenpåverkan.

För Byggrätt 2 planeras ett källarplan som riskerar att öka känsligheten i området från hög känslighet till extrem känslighet eftersom befintliga lerlager riskeras att grävas bort. Enligt Uppsala kommuns riktlinjer ska nybyggnation inte ske inom områden med extrem känslighet, men exploatering av ett område kan fortfarande vara aktuellt om det betyder att riskerna med befintlig bebyggelse eller annan markanvändning minskar (Uppsala kommun, 2024). Enligt riktlinjerna är det inte heller tillåtet att källare byggs i område med hög känslighet, i det fall att byggnationen riskerar att öka markens känslighet. För all typ av byggnation och särskilt den inom område med extrem känslighet bör det finnas krav för hur framtida verksamheter ska bedrivas och vara utformade.

För byggnationen av Byggrätt 1 och Byggrätt 2 har följande åtgärder för riskhantering tagits fram m.a.p. byggnation inom extremt känslig zon:

- Släckvattenzon som sträcker sig 5 m ut från husfasaden. Brandbekämpning skall i mesta möjliga mån utföras med vatten.
- Dagvatten från tak skall ledas bort från zonen med extrem känslighet till dagvattennätet.
- Samtliga ledningar i anslutning till byggrätten ska ha garanterat täta skarvar och ledningsgravar inom zonen med extrem känslighet skall utformas med tätskikt, dräneringsledning och kontrollerat fall så att eventuell avrinning inte riskerar att infiltrera.
- Befintlig dagvattenhantering för parkeringsgaraget kontrolleras och eventuella brister åtgärdas, se avsnitt 1.1.
- "Bra materialval" vid byggnation skall göras för att minska den diffusa föroreningen.

Samtliga av de identifierade åtgärderna gäller enligt riktlinjerna även för byggnation inom område med hög känslighet. Undantaget är släckvattenzonen som i regel rekommenderas att sträcka sig 2 m ut från husfasaden, men i detta fall rekommenderas att utökas till 5 m.

Vidare är mera förorenande verksamheter inte tillåtna inom någon del av området. Planerade laboratorium avses inte användas för mer förorenande verksamheter. Kemikalieförvaring och hantering bör göras utanför områden med extrem känslighet, vilket betyder att kemikaliehantering och förvaring inte bör ske inom Byggrätt 1 eller Byggrätt 2. Eventuella kemikalier som används inom Byggrätt 1 eller Byggrätt 2 bör riskvärderas med avseende på skadlighet för grundvattnet vid ev. spridning eller spill inom område med extrem känslighet.

## 5.2 Byggnation av källarplan i Byggrätt 2

Våningsplan under mark tillåts inte inom extremt känslig zon enligt Uppsala kommuns riktlinjer för markanvändning. Vidare tillåts inte heller att källarplan byggs utifall att detta medför att extremt känslig zon skapas i samband med att skyddande jordlager såsom lera grävs bort (Uppsala Vatten, 2021). Exploatering av ett område med hög eller extrem risk för grundvattenpåverkan kan dock fortfarande vara aktuellt om det betyder att riskerna med befintlig bebyggelse eller annan markanvändning minskar (Uppsala kommun, 2024).

För Byggrätt 2 planeras ett källarplan med bottennivå på ca +20,6 (se Figur 5), i ett läge där underkant av lera är i ungefär samma nivå (se PM Geoteknik). Byggnationen av källaren riskerar därmed att öka känsligheten till extrem eftersom det är stor risk att skyddande lerlagren kommer att grävas bort.

Befintliga lerlager är enligt utredningen redan tunna och delvis osammanhängande, och befintlig markanvändning utgörs av grönområde och mindre andel parkering som enligt planförslaget kommer att göras om till körbar yta samt kontors- och laboratorielokaler. Övergång från hög känslighet till extrem känslighet medför att en av riskerna i riskanalysen som för byggrätten haft graden måttlig risk utan källarplan övergår till stor risk med källarplan. Detta gäller skadehändelsen "Infiltration av orenat dagvatten". I Tabell 3 redovisas en jämförelse av hur riskerna för grundvattenpåverkan bedöms för befintlig markanvändning och för Byggrätt 2 med skyddsåtgärder.

*Tabell 3. Jämförelse av bedömda risker vid nuvarande markanvändning (hög känslighet och hög sannolikhet för skadehändelser) och byggnation av Byggrätt 2 med skyddsåtgärder (extrem känslighet men minskad sannolikhet för skadehändelser).*

Skadehändelse	Risker	
	Befintlig markanvändning	Byggrätt 2 med skyddsåtgärder
Utsläpp av drivmedel/farliga ämnen från trafikolycka	Måttlig	Måttlig
Släckvatten från husbrand	Inte aktuell	Måttlig
Släckvatten från bilbrand	Måttlig	Måttlig
Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank.	Måttlig	Måttlig
Spridning och spill av bekämpnings- och gödningsmedel	Förhöjd	Måttlig
Utsläpp av byggdagvatten	Inte aktuell	Måttlig

Infiltration av orenat dagvatten	Måttlig	Stor
Diffust läckage och brott på dagvattenledning	Liten	Liten
Diffust läckage och brott på spillvattenledning	Inte aktuell	Måttlig
Rivning av byggnad, anläggning, ledningar	Inte aktuell	Måttlig
Minskad grundvattenbildning p.g.a. inte möjligt att infiltrera ytvatten	Inte aktuell	Förhöjd
Översvämning av områden som för med sig föroreningar	Liten	Liten
Spridning av föroreningar på grund av olycka vid miljöfarlig verksamhet	Inte aktuell	Måttlig

Vid byggnation av källarplanet bör detta byggas tätt och utan genomföringar i golv upp till en nivå på vägg som minimerar eventuell spridningsrisk. Vid byggnationen är det även av stor vikt att entreprenörer upprättar rutiner och arbetsplan som minimerar risk för spridning av orenat byggdagvatten eller föroreningar. Rekommendationer för rutiner redovisas i avsnitt 5.8. Övriga riskminimerande skyddsåtgärder för byggrätten redovisas i avsnitt 5.1.

Identifierade skyddsåtgärder vid byggnation inom område med extrem känslighet är samma som för byggnation inom område med hög känslighet, med undantag för att släckvattenzonen utökas till 5 m i stället för de 2 m som i regel brukar rekommenderas för hög känslighet.

Vid implementering av förebyggande skyddsåtgärder bedöms att sannolikhet för förorening minskar ett steg i riskbedömningen. T.ex. minskar sannolikheten för "Infiltration av orenat dagvatten" från steg 5 till steg 4 vid implementering av skyddsåtgärder. Detta inverkar sedan på riskerna för påverkan på grundvatten. Alla risker påverkas dock inte trots att sannolikheten för en förorening minskar. För områden av hög känslighet innebär detta att några risker fortsätter vara klassade Måttliga, vilket gäller riskerna för skadehändelserna "Släckvatten från husbrand, annan brand", "Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank" och "Infiltration av orenat dagvatten".

Vid implementering av skyddsåtgärder för extrem känslighet bedöms risken för skadehändelsen "Infiltration av orenat dagvatten" klassas som Stor risk. Även om de föreslagna skyddsåtgärderna skulle innebära att sannolikheten för infiltration av orenat dagvatten minskar två steg (till steg 3 – 1 gång per år till per 10 år) fortsätter risken klassas som Stor. För "Släckvatten vid husbrand, annan brand" och "Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank" går risken från Stor till Måttlig med skyddsåtgärder.

Sammantaget innebär detta att byggnation av byggrätten på område med hög känslighet innebär risker klassade som högst Måttliga, och att byggnation av byggrätten på område med extrem känslighet innebär risker klassade som högst Stora. Byggnationen förutsätter att skyddsåtgärder införs för båda känslighetsklasser. Detta kan jämföras med om byggrätten inte byggs alls, i vilket fall inga riskminimerande åtgärder införs och befintlig markanvändning bestående av parkeringsytor och grönområden fortsätter. För parkeringsytorna bedöms att skadehändelserna "Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon" och

”Infiltration av orenat dagvatten” innebär risker i klassen Måttlig, i det fall att inga riskminimerande åtgärder införs, se Tabell 3.

### **5.3 Befintligt källarplan i Byggrätt 1**

Befintligt källargarage i Byggrätt 1 planeras att behållas samt byggas ut i liten mån med ett teknikutrymme i direkt anslutning till källarplanen. Tillbyggnaden bör byggas tätt och utan genomföringar i golv upp till en nivå på vägg som minimerar eventuell spridningsrisk. Befintligt garage bör kontrolleras m.a.p. täthet både inom parkeringslokalen och i källargrund, och eventuella brister bör åtgärdas så att spridning av föroreningar till extremt känslig zon förhindras.

Det rekommenderas också att användningen av källaren ses över för att minimera risk för exempelvis bilbrand och olika typer av spill från motorfordon. T.ex. minskar sannolikheten för bilbrand om bilar endast får parkeras i samband med besök till verksamheterna i området och om parkeringsplatserna inte får ockuperas nattetid.

Vid byggnationen av byggrätten är det även av stor vikt att entreprenörer upprättar rutiner och arbetsplan som minimerar risk för spridning av orent byggdaggvatten eller föroreningar. Rekommendationer för rutiner redovisas i avsnitt 5.8.

Befintlig markanvändning i form av parkeringsgarage är inte att betrakta som lämplig ur ett skyddsperspektiv, och byggnation av byggrätten innebär att skyddsåtgärder kan implementeras för att minska risken för påverkan på grundvatten.

Vid implementering av skyddsåtgärder minskar t.ex. sannolikheten för skadehändelserna ”Släckvatten från bilbrand”, ”Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon” och ”Infiltration av orenat dagvatten”. Införande av skyddsåtgärder i samband med byggnation av byggrätten innebär att risken för påverkan på grundvatten kan minskas till som högst Måttlig för skadehändelsen ”Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon”. För skadehändelsen ”Utsläpp av orenat dagvatten” fortsätter risken klassas som Stor även om sannolikheten sänks till steg 3 (1 gång per år till per 10 år).

Som jämförelse är risken för påverkan på grundvatten med befintlig markanvändning och utan skyddsåtgärder som högst Stor, detta gäller skadehändelserna ”Utsläpp av orenat dagvatten” och ”Utsläpp av hydraulolja från fordon”. I Tabell 4 redovisas en jämförelse av hur riskerna för grundvattenpåverkan ser ut för befintlig markanvändning och för Byggrätt 1 med skyddsåtgärder.

Tabell 4. Jämförelse av risker vid nuvarande markanvändning (extrem känslighet och hög sannolikhet för skadehändelser) och byggnation av Byggrätt 1 med skyddsåtgärder (extrem känslighet men minskad sannolikhet för skadehändelser).

Skadehändelse	Risker	
	Befintlig markanvändning	Byggrätt 1 med skyddsåtgärder
Utsläpp av drivmedel/farliga ämnen från trafikolycka	Måttlig	Måttlig
Släckvatten från husbrand	Inte aktuell	Måttlig
Släckvatten från bilbrand	Måttlig	Måttlig
Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank.	Stor	Måttlig
Spridning och spill av bekämpnings- och gödningsmedel	Inte aktuell	Måttlig
Utsläpp av byggdaggvatten	Inte aktuell	Måttlig
Infiltration av orenat dagvatten	Stor	Stor
Diffust läckage och brott på dagvattenledning	Måttlig	Liten
Diffust läckage och brott på spillvattenledning	Inte aktuell	Måttlig
Rivning av byggnad, anläggning, ledningar	Inte aktuell	Måttlig
Minskad grundvattenbildning p.g.a. inte möjligt att infiltrera ytvatten	Förhöjd	Förhöjd
Översvämning av områden som för med sig föroreningar	Liten	Liten
Spridning av föroreningar på grund av olycka vid miljöfarlig verksamhet	Inte aktuell	Måttlig

Sammantaget innebär byggnationen av Byggrätt 1 att risken för grundvattenpåverkan minskar. Risken i samband med byggnation är fortsatt klassad som högst Stor, men sannolikheten för skadehändelserna med störst risk minskar.

#### 5.4 Byggnation av Byggrätt 3

Befintlig markanvändning vid läget för Byggrätt 3 är förskolelokaler i baracker samt grönytor och mindre andel körbara ytor och parkering. Planerad markanvändning är därför samma som befintlig, med skillnaden att förskoleverksamheten kommer att genomföras i en husbyggnad i stället för i baracker. Relevanta skadehändelser och påföljande risker för grundvattenpåverkan är alltså desamma. I samband med detaljplanen kan krav ställas på verksamheten och riskminimerande skyddsåtgärder kan införas.

Befintlig markanvändning innebär risker klassade som högst Måttliga, och i samband med införande av skyddsåtgärder kommer dessa att fortsätta vara klassade som högst Måttliga. Sannolikheten för samtliga risker kommer dock att minska, vilket anses positivt för att minska risk för grundvattenpåverkan i den mån det är möjligt.

#### 5.5 Körbara ytor och upplag

Inom område med extrem känslighet skall dagvatten från alla körbara ytor inkl. befintligt källargarage inte tillåtas infiltrera. Vägar och vägdiken förses med täta

underliggande skikt som förhindrar spill av farliga ämnen, exempelvis drivmedel vid olyckor eller läckage att nå grundvattnet. Etablering av nya körbara ytor och parkeringsplatser rekommenderas att minimeras i högsta möjliga mån inom områden med extrem känslighet. Upplag av sopsand och snö skall inte tillåtas inom område med extrem känslighet.

Inom områden med hög känslighet skall eventuella plankorsningar förses med täta diken eller annan tät uppsamling för dagvatten för att ta hand om ev. spill av drivmedel vid olycka. Dagvatten från alla körbara ytor skall inte tillåtas infiltrera. Etablering av parkeringsplatser inom område med hög känslighet rekommenderas att minimeras i högsta möjliga mån.

## **5.6 Brandbekämpning**

Brandbekämpning ska i mesta möjliga mån utföras med vatten i hela området. Släckvatten ska i största möjliga mån samlas upp och ytavrinning av släckvatten mot icke hårdgjorda ytor ska förhindras. För samtliga byggrätter skall släckvattenzoner införas. En släckvattenzon bör i regel sträcka sig cirka 2 m ut från fasad och anläggas som tät med möjlighet för att samla upp vattnet och med möjlighet att stänga av vidare rinnvägar. För Byggrätt 1 och Byggrätt 2 som anläggs inom extremt känslig zon bör släckvattenzonen sträcka sig 5 m ut från fasad.

Parkeringsplatser rekommenderas att minimeras i högsta möjliga mån inom områden med hög och extrem känslighet. Det rekommenderas även att ev. parkeringsplatser inte är tillåtna att ockuperas nattetid för att minska sannolikheten för bilbränder med efterföljande släckvattenrisker.

För befintligt källargarage inom område med extrem känslighet rekommenderas att dagvattensystem och ledningar för spillvatten kontrolleras med avseende på täthet. Parkeringsplatser som bebyggs inom område med hög känslighet skall höjdsättas så att avrinning sker mot dagvattenbrunnar eller liknande.

## **5.7 Infiltration av dagvatten**

Infiltration från vägar och gator skall inte tillåtas genom hela området, detta gäller även GC-vägar i direkt anslutning till vägar och gator. Infiltration från GC-vägar i grönområden tillåts inom områden med både hög och extrem känslighet. Infiltration av byggdagvatten tillåts inte inom områden med hög eller extrem känslighet.

Inom områden med extrem känslighet tillåts endast infiltration från gräsytor och parkmark samt GC-vägar, under förutsättning att ytorna inte gödslas eller behandlas med kemiska bekämpningsmedel. Översvämningssvatten från smutsiga ytor ska avledas ytligt bort mot områden med lägre känslighet. Översvämningssvatten från parkmark och grönytor kan ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.

Inom områden med hög känslighet tillåts inte infiltration från körbara ytor. Infiltration av takvatten tillåts infiltrera om det genomgår rening i t.ex.

växtbäddar. Översvämningvattnen får ledas mot grönytor för fördröjning och infiltration.

### **5.8 Dagvatten- och spillvattenledningar**

Dag och spillvattenledningar skall vara helt täta i hela området, vilket kan säkerställas genom användning av krympmuff eller dylikt. Befintliga ledningar skall också kontrolleras m.a.p. täthet och eventuella brister åtgärdas. Samtliga dag- och spillvattenledningar skall konstrueras med "Bra materialval" för att även minska den diffusa belastningen.

Inom zon med extrem känslighet skall det inte finnas risk att föroreningar infiltrerar via ledningsgraven, ledningsgravar ska därför utformas med tätskikt, dräneringsledning och kontrollerat fall. I det fall att ledningar går i väggkropp inom område med extrem känslighet där det finns ett tätskikt ska ledningarna gå ovanför detta skikt.

Ledningsgravar skall inom område med hög känslighet utformas med tätskikt för att förhindra att eventuell förorening når extremt känslig zon via ledningsgrav. I områden där det bedöms finnas tillräckligt med naturligt täta jordlager behövs tätskikt inte. Ledningsgravarna skall utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen. Om fall på ledningsgraven inte går att anordna bör schaktet tätas extra nogsamt. Skarvar i ledningarna ska även undvikas i ev. lågpunkter.

### **5.9 Mark- och schaktarbeten**

Inför markarbeten inom hela området bör entreprenörer informeras om att avbryta arbetena och tillkalla miljökontrollant vid misstanke om eventuell förorening (lukt, färg, avvikande material). Detta gäller även om tidigare miljöteknisk utredning inte påvisat föroreningsförekomst. Entreprenörer bör också utbildas i de risker som är förknippade med att arbeta i områden med extrem känslighet för grundvattenpåverkan, och samtliga på arbetsplatsen ska vara insatta i de rutiner som gäller. Vid risk för påverkan på grundvattnet skall kontrollprogram för grundvattennivåer och grundvattenkemi finnas på plats.

Uppställning av arbetsfordon skall ske på tät platta eller liknande som förhindrar spill att nå grundvattnet, och kontroll bör genomföras av hydraulslangar och kopplingar för att kunna upptäcka skador och läckage i tid.

Vid markarbeten bör hänsyn även tas till skyddsföreskrifter för Uppsala- och Vattholmaåsarnas vattenskyddsområde, då utredningsområdet lokaliseras inom yttre skyddszon. Detta betyder att markarbeten inte får utföras djupare än 1 m över högsta grundvattenyta.

### **5.10 Diffus vardagsbelastning**

Körbara ytor genererar främst föroreningar som kan transporteras via dagvattnet till grundvattnet och är ett exempel på diffus vardagsbelastning. I samband med byggnation av området ställs krav på rening och fördröjning av dagvatten. Vid implementering av dagvattenåtgärder för hantering av dagvatten från körbara



ytor minskar den diffusa vardagsbelastningen och därmed påverkan på grundvattnet.

Planerad verksamhet skiljer sig delvis från dagens verksamhet, då ytor för parkeringsplatser och garage kommer att användas till kontors- och laboratorielokaler. Vissa parkeringsytor kommer att inrättas på andra delar av området som idag tjänat som yta för baracker för förskoleverksamhet, men då med dagvattenlösningar som bidrar till att förhindra infiltration av orent dagvatten, vilket inte existerar idag för någon av de körbara ytorna. Genom att implementera dagvattenrening kan föreningsituationen förbättras jämfört med dagens läge där ingen rening görs.

## 6. Sammanfattning

Utifrån Uppsala kommuns riktlinjer (2018) har kartläggning av risker gjorts i samband med befintlig och framtida verksamhet och med hänsyn till områdets klassning måttlig till extrem känslighet. Med hänsyn till planområdets geografiska placering i förhållande till grundvattenförekomsten (Uppsalaåsen – Uppsala), känslighet och identifierade risker samt skyddsåtgärder, bedöms att det finns risk för påverkan på MKN för grundvattenförekomsten i samband med detaljplanen.

I samband med projektet har geoteknisk utredning indikerat att områdets klassning borde vara hög till extrem och riskbedömningen har därför anpassats efter denna klassning. Mark- och vattenanvändningen inom området får inte medföra negativ påverkan på den grundvattenresurs som Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör, i detta fall grundvattenförekomsten Uppsalaåsen - Uppsala.

Vidare skall, enligt Uppsala kommuns riktlinjer, nybyggnation inte ske inom områden med extrem känslighet, men exploatering av ett område kan fortfarande vara aktuellt om det betyder att riskerna med befintlig bebyggelse eller annan markanvändning minskar (Uppsala kommun, 2024). I och med att nuvarande markanvändning inte är att betrakta som bra ur risksynpunkt, är det möjligt planläggning av området kan vara positivt eftersom det medför möjligheten att införa riskminimerande skyddsåtgärder. Detta har utvärderats speciellt för för samtliga byggrätter.

Sammanlagt bedöms att detaljplanen innebär att skyddsåtgärder kan införas som minskar sannolikheten för skadehändelser som riskerar att påverka grundvattnet. Bedömningen i denna rapport är att föreslagna skyddsåtgärder för:

- Byggrätt 1 och Byggrätt 3 bidrar till riskreducering för grundvattenpåverkan i området. Risken bedöms för befintlig markanvändning vara klassad som högst Stor risk, men sannolikheten för flera av skadehändelserna minskar i samband med planerad markanvändning.
- Byggnation av Byggrätt 2 med planerad källare innebär att markens känslighet kan komma att öka från hög till extrem eftersom befintliga

lerlager riskeras att grävas bort. Risken för grundvattenpåverkan i samband med byggnation och förändrad markanvändning riskerar för detta område att gå från som högst Måttlig risk till som högst Stor risk, även med implementering av skyddsåtgärder.

Utifrån riskanalysen krävs skyddsåtgärder under både bygg- och driftskede för hela detaljplaneområdet:

- Eventuell laboratorieverksamhet inom området bör anpassas efter Uppsala kommuns riktlinjer för bland annat miljöfarlig verksamhet och hantering av kemikalier.
- Det rekommenderas översyn av befintlig verksamhet i källargarage som ämnas fortsätta bedrivas, och hur verksamheten kan anpassas för att minimera risken för grundvattenpåverkan.
- Etablering av körbara ytor och parkeringar skall minimeras i mesta möjliga mån inom området. Körbara ytor och vägdiken skall förses med tätskikt och dagvatten från dessa ytor skall inte tillåtas infiltrera. För området med hög känslighet räcker det att plankorsningar förses med täta diken.
- Upplag av sopsand och snö skall inte tillåtas inom område med extrem känslighet.
- Dagvattenanläggningar ska vara helt täta som skyddsåtgärd då dagvatten ska renas och avledas och inte infiltrera till grundvattnet. Täta åtgärder inkluderar bl.a. användning av krympmuff för ledningar, eller exempelvis täta diken som förhindrar infiltration för ytavrinning.
- Brandbekämpning ska i mesta möjliga mån utföras med vatten i hela området. Släckvatten ska i största möjliga mån samlas upp och ytavrinning av släckvatten mot icke hårdgjorda ytor ska förhindras.
- Släckvattenzoner skall införas för samtliga byggrätter, då släckvatten ska kunna samlas upp och avlägsnas från platsen. Zonerna anläggs som helt täta med möjlighet att samla upp släckvattnet och stänga av rinnvägar.
- Rutiner och beredskapsplan med hänsyn till områdets känslighet ska upprättas som skyddsåtgärd under byggtiden.

## 7. Referenser

- Geosigma. (2018). *Risicanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Slutrapport Måsen Etapp 2.* . Uppsala: Uppsala kommun.
- Länsstyrelserna. (2023). *EBH-kartan.*
- MSB. (2013). *Rening och destruktio n av kontaminerat släckvatten - Rapport nr. MSB536.* Stockholm: MSB.
- Naturvårdsverket. (1999). *Metodik för inventering av Förorenade områden - Rapport 4918.* Stockholm: Naturvårdsverket.
- Ramboll. (2023). *Miljöteknisk markundersökning kvarteret Underofficeren.* Uppsala kommun Skolfastigheter AB.
- Ramboll. (2023). *PM Geoteknik Sten Sture Förskola - Granskningshandling.* Uppsala kommun Skolfastigheter AB.
- SGF. (2013). *Fälthandbok undersökningar av förorenade områden.* Stockholm: Rapport 2:2013.
- SGU. (2023). *Jordarter 1:25 000-1:100 000 (visningstjänst).* Hämtat från Sveriges Geologiska Undersökning.
- SGU. (2023). *Jorddjupsmodell (visningstjänst).* Hämtat från Sveriges Geologiska Undersökning.
- Svenskt Vatten. (2019). *Kunskaps sammanställning Dagvattenkvalitet - Rapport nr. 2019-2.* Bromma: Svenskt Vatten AB.
- Uppsala kommun. (2018). *Riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt .* Uppsala: Uppsala kommun.
- Uppsala kommun. (2023). *Kommunkarta.* Hämtat från <https://uppsalakommun.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=71af8fd6340240568e4ac6bb3487d7b4>
- Uppsala kommun. (den 19 02 2024). Mailkontakt med Klara Wahlstedt.
- Uppsala Vatten. (2021). *Riktlinje - Riskreducerande åtgärder med avseende på grundvattnets sårbarhet . Inom områden med hög och extremt känslig mark.* Uppsala: Uppsala vatten och Avfall AB.
- Vasakronan och Skolfastigheter. (2024). *Utveckling Södra Uppsala Science Park. Samrådshandling. Granskningshandling.* Uppsala: Uppsala kommun.