

PM Riskbedömning grundvatten

Edshammar 9:1, Vattholma
Uppsala kommun



PM Riskbedömning grundvatten

Uppdragsnamn

Riskbedömning grundvatten
Del av Edshammar 9:1, Vattholma
Uppsala kommun

Uppdragsgivare

Uppsala akademiförvaltning
Box 121
751 04 Uppsala

Uppdragsansvarig

Jessica Nyström

Teknikansvarig

Axel Herzog

My Ekelund

Ing-Marie Nyström

Handläggare

Sheryl Ilao Åström

Datum

2023-08-30

Senast rev.

2023-10-24

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	4
	1.1 Bakgrund och syfte.....	4
2	Underlag	5
3	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden på platsen.....	5
	3.1 Grundvattenobservationer	7
	3.2 Vattenskyddsområde.....	10
	3.3 Sårbarhetsklassning & känslighetszon	12
4	Metod - riskbedömning	15
5	Riskenventering – del av Edshammar 9:1	15
	5.1 Tidigare verksamheter – befintliga risker	16
	5.2 Risker under byggtid	18
	5.3 Risker under drifttid	18
6	Risakanalys – instruktion för framtagande av riskbedömning.....	19
	6.1 Risk.....	20
7	Risakanalys – del av Edshammar 9:1 detaljplanerområde	22
	7.1 Tidigare verksamheter – befintliga risker	22
	7.2 Risker under byggtid	23
	7.3 Risker under drifttid	24



8	Riskhantering	25
8.1	Skyddsåtgärder planering och projekteringstid	26
8.2	Skyddsåtgärder under byggtid	26

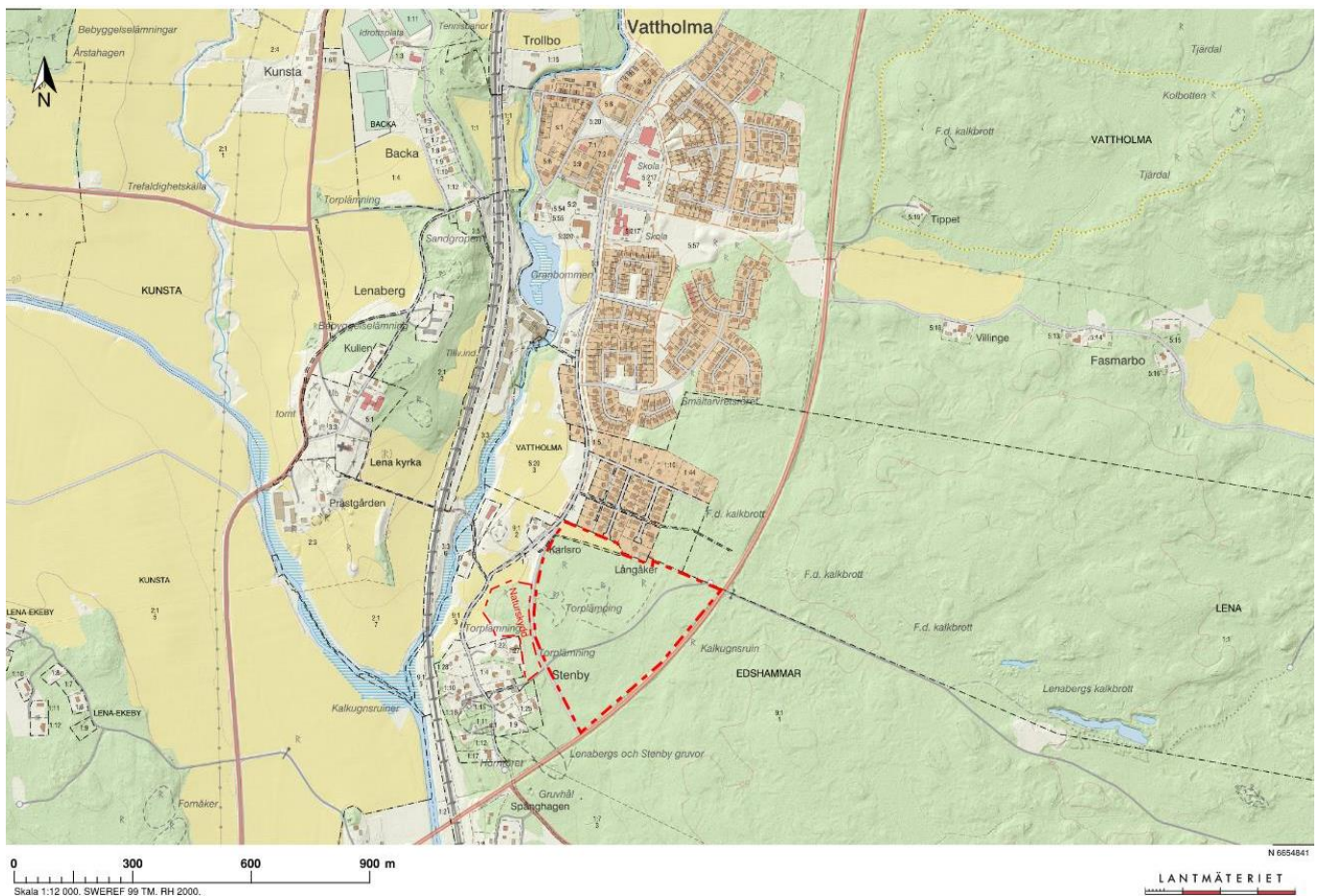
1 Uppdrag

Bjerking AB (Bjerking) har på uppdrag av Uppsala Akademiförvaltning genomfört en utredning gällande riskbedömning för skydd av grundvatten inför detaljplan för ett nytt bostadsområde i Vattholma. Riskbedömningen utförs enligt Uppsala kommuns *Instruktion för framtagande av riskbedömning (PBN-2019-0030)*. Syftet med den nya detaljplanen är att möjliggöra uppförande av ca 150 bostäder samt en ny förskola i anslutning till befintligt villaområde i södra Vattholma¹.

1.1 Bakgrund och syfte

Utredningsområdet ligger i sydöstra Vattholma, en tätort cirka 20 km norr om Uppsala stad, se Figur 1. Utredningsområdet omfattar en mindre del av fastighet Edshammar 9:1 och är avgränsad av väg 290 till öster och Malmvägsvägen i väst. Marken inom området utgörs i huvudsak av ett barrskogsområde med ett visst värde för tätortens när-rekreation.

Syftet med utredningen är att beskriva vilka risker för negativ påverkan på grundvattnet som finns med den planerade markanvändningen. Syftet är också att vid behov, beskriva vilka relevanta skyddsåtgärder som behöver vidtas för att minska dessa risker.



Figur 1. Översiktskarta över utredningsområdet. Aktuellt planområde är markerad med röd-streckad polygon. Källa: Min karta, ©Lantmäteriet, 2023-06-19.

¹ Planbeskrivning Detaljplan för del av Edshammar 9:1, sydöstra Vattholma, 2022-03-11.

2 Underlag

Följande handlingar användes som underlag vid riskbedömningen:

- Instruktion för framtagande av riskbedömning. Diarienummer: 2019-12-18 PBN-2019-0030
- Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt, Slutrapport Måsen etapp 2 Geosigma AB, daterad 2018-04-17.
- Jordarts- och grundvattenmagasinkarta från SGU, 2023.
- Min karta, Lantmäteriet.se Översiktskarta och flygbilder från ca 1960 samt 1975, juni-juli 2023.
- Kartutdrag ur SGU:s karttjänst Grundvattnets sårbarhet, juni 2023.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS) – Vattenkartan, juni 2023.
- Fornsök, Riksantikvarieämbetet, Fornsök (raa.se), 2023-04-25.
- Länsstyrelsens WebbGIS, "Underlag för mark- och vattenanvändning – Uppsala län", 2023.
- PM Revidering av känslighetskartan för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. GRAP 22337, Rejlers Sverige AB, daterad 2023-03-08.
- Potentiellt förorenade områden Del av Edshammar 9:1, Uppsala kommun. Uppdragsnummer 17U31952. Daterad 2019-06-28, reviderad 2022-11-01.
- PM Grundvatten, Edshammar 9:1, sydöstra Vattholma, Uppsala kommun. Uppdragsnummer 19U1620, Bjerking AB, daterad 2022-11-01.
- Kompletterande grundvattenobservationer, Edshammar 9:1, Vattholma. Underlag för detaljplan, Uppsala kommun. Uppdragsnummer 19U1620, Bjerking AB, daterad 2022-08-15.
- Situationsplan över planerad bebyggelse, erhållen genom *Planbeskrivning Detaljplan för del av Edshammar 9:1, sydöstra Vattholma*. Diarienummer: PBN2019–000146, daterad 2022-03-11.
- Antikvarisk konsekvensbeskrivning. Detaljplan, Edshammar 9:1, Vattholma. Uppdragsnummer 19U1620, Bjerking AB, daterad 2022-01-13.
- PM Dagvatten, del av Edshammar 9:1, Uppsala kommun uppdragsnummer 19U1620 Bjerking AB, daterad 2021-12-01, arbetsmaterial 2023-10-12.
- Inledande PM Geoteknik. Edshammar 9:1, Vattholma. Underlag för detaljplan. Uppsala kommun. Uppdragsnummer 19U1620, Bjerking AB, senast reviderade datum 2020-06-03.
- PM/Förstudie kulturmiljö, Edshammar 9:1, Vattholma. Uppdragsnummer 17U31952, Bjerking AB, daterad 2019-06-10.

Ett fältbesök i området har genomförts, 2023-06-30, av Sheryl Ilao Åström, anställd av Bjerking AB. Bjerking har tidigare installerat 5 st grundvattenrör inom aktuellt utredningsområde. I fyra av fem grundvattenrör har grundvattennivåerna mätts in under fältbesöket.

3 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden på platsen

Det aktuella utredningsområdet ligger i sydöstra Vattholma, längs med väg 290, ca 20 km norr om Uppsala stad och omfattar ca 13,9 ha mark. Stora delar av Vattholma är byggt på eller längs med/i närheten av en rullstensås, den så kallade Uppsala- och Vattholmaåsarna

Utredningsområdet hör till östra Mellansveriges sprickdalsterräng som kännetecknas av omväxlande höglänta skogsklädda berg- och moränpartier och sedimentfyllda uppodlade

lerslätter. I berggrunden finns stråk av malmförande bergarter och urkalksten. I trakten har det tidigare funnits gruvverksamhet som innefattade järnhantering och stenindustri.

Planområdet ligger relativt högt i landskapet och domineras idag av småkuperad skogsmark på blockrika moränjordar. Enligt SGU:s jordartskarta består marken i det aktuella utredningsområdets nordvästra delar av glacial lera medan resterande del utgörs av sandig morän, se Figur 2.

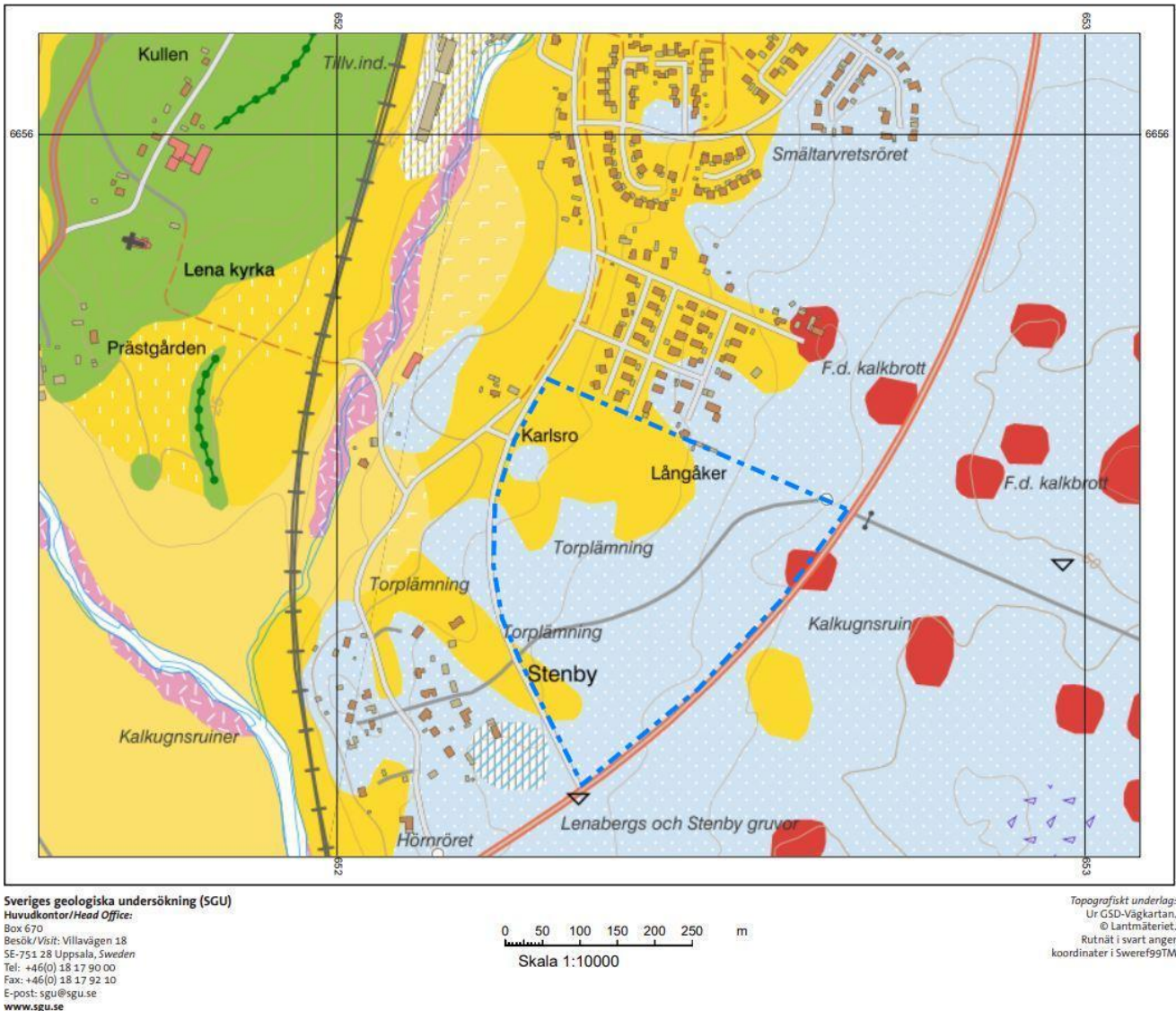
Den nederbörd som faller inom områdets genomsläppliga ytor (vegetationsbelagda ytor samt områden med sandig morän) bidrar sannolikt till grundvattenmagasinet eller upptas av växtlighet. Eventuell grundvattenbildning bedöms vara medelhög i områden med sandig morän pga den genomsläppliga marken. Inför detaljplan har Bjerking utfört en inledande geoteknisk undersökning² på fastigheten Edshammar 9:1. Grundvattennivån har mätts in och 14 infiltrometer-mätningar har genomförts för att utreda markens infiltrationskapacitet för att undersöka förutsättningarna och lämplig placering av två dagvattendammar.

Sammanfattningsvis har området i allmänhet medelhög- till hög infiltrationskapacitet eftersom marken till övervägande del utgörs av morän.

Den huvudsakliga grundvattenströmningen i tillrinningsområdet bedöms vara riktad mot åsen.

Genom utredningsområdet går en mindre skogsväg i öst-västlig riktning. Marknivåer inom utredningsområdet varierar från ca +29 till +46 m, med de högsta nivåerna centralt i området. Utredningsområdets lägsta punkter återfinns i nordväst.

² Inledande PM geoteknik MUR Edshammar 9:1 Vattholma. Bjerking AB, 2020-06-03.

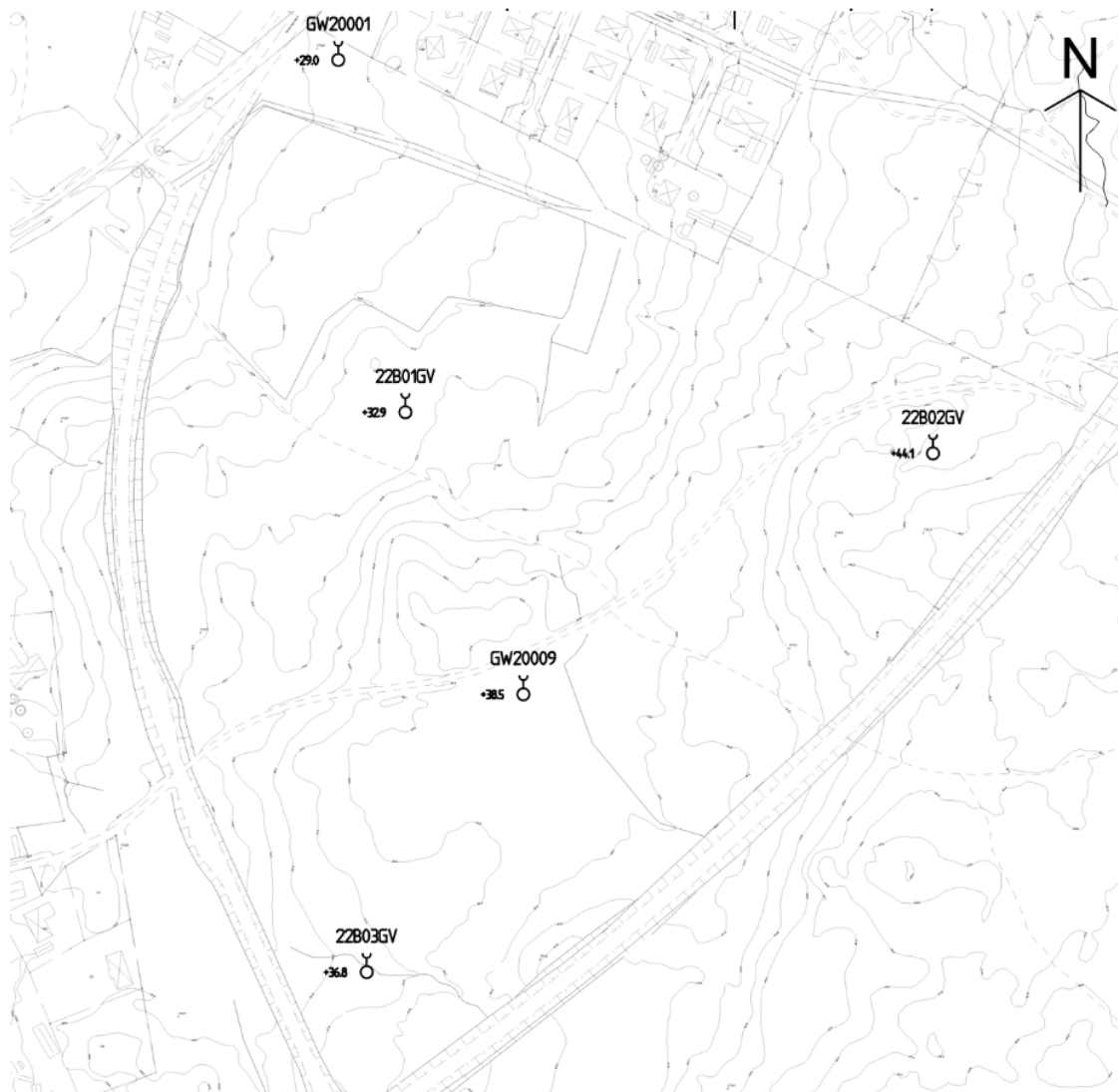


Figur 2. Jordartskarta från SGU:s karttjänst, 2023-04-07, ©SGU. Utredningsområdet presenteras inom det blå-streckade området och ligger i närheten och längs med Uppsala- och Vattholmaåsarna. Marken i utredningsområdet utgörs av underliggande glaciallera i de nordvästra delarna (gult område) med sandig morän (blå område med vita prickar) i resterande delar. Det gröna i kartan representerar isälvsmaterial och åsen, det lila svämsediment och det röda är urberg.

3.1 Grundvattenobservationer

Inom ramen för tidigare undersökningar har totalt 5 st grundvattenrör installerats inom utredningsområdet, dessa benämns GW20001, GW20009, 22B01GV, 22B02GV och 22B03GV³. Grundvattenrörens filterdel är belägen inom friktionsmaterial som är genomsläpplig. Grundvattenrörens placering presenteras i Figur 3.

³ Kompletterande grundvattenobservationer, Edshammar 9:1, Vattholma. Underlag för detaljplan, Uppsala kommun. Uppdragsnummer 19U1620, Bjerking AB, daterad 2022-08-15.



Figur 3. Grundvattenrörens placering inom utredningsområdet.

Under fältbesöket mättes grundvattennivåerna i alla grundvattenrör med undantag av 22B01GV på grund av att den inte kunde lokaliseras under fältbesöket. Grundvattenrörens specifikationer och höjdläge redovisas i Tabell 1 medan grundvattennivån från föregående undersökningar inklusive nivån under fältbesöket, redovisas i Tabell 2.

Tabell 1. Grundvattenrörens specifikationer och höjdläge.

GV-rör	Rörtopp (RH2000)	Rörlängd inkl. filter [m]	Spetsnivå	Marknivå
GW20001	+30,3	7	+23,3	+29,0
GW20009	+39,5	5	+34,5	+38,5
22B01GV	+33,8	4	+29,8	+32,9
22B02GV	+45,1	5	+40,1	+44,1
22B03GV	+37,7	5	+32,7	+36,8

Tabell 2. Registrerade grundvattenobservationer sedan år 2020.

Grundvattenrör	Marknivå	Datum	Nivå GVV	Anmärkning (meter under markytan)
GW20001	+29,00	2020-02-27	+23,3	5,7 m u my
		2020-03-03	+23,5	5,5 m u my
		2020-05-18	+23,4	5,6 m u my
		2022-06-09	+23,4	5,6 m u my
		2022-07-01		Torrt
		2022-08-12		Torrt
		2023-06-30	+23,4	5,6 m u my
GW20009	+38,46	2020-05-13	+37,0	1,5 m u my
		2020-05-18	+37,2	1,3 m u my
		2022-06-09	+36,6	1,9 m u my
		2022-07-01	+36,3	2,1 m u my
		2022-08-12	+36,1	2,3 m u my
		2023-06-30	+36,3	2,16 m u my
22B01GV	+32,9	2022-07-01	+30,9	2 m u my
		2022-08-12	+30,4	2,5 m u my
		2023-06-30	-	Ej lokaliserad
22B02GV	+44,1	2022-07-01	+40,6	3,5 m u my
		2022-08-12	+40,5	3,6 m u my
		2023-06-30	+40,76	3,34 m u my
22B03GV	+36,8	2022-07-01	+34,2	2,6 m u my
		2022-08-12	+35,2	1,6 m u my
		2023-06-30	+35,6	1,2 m u my

M u my – meter under markytan

Höjden inom området varierar kraftigt. Markytan vid det grundvattenrör som ligger lägst i markhöjd är belägen i nordvästra delen av området (GW20001; +29,0 RH2000) och det högst belägna grundvattenröret är placerad på östra sidan av området (22B02GV; +44,1 RH2000). Grundvattennivåerna varierar inom området och har påträffats mellan +23,3 – +40,76. I början av mätperioden noterades grundvattennivån på ca 5,5 - 5,7 m djup under markytan i GW20001. De två sista mätningarna under 2022 visade att det var torrt i röret, vilket indikerar att grundvattennivån kan ligga lägre än rörets spetsnivå d.v.s. djupare än 5,7 m under markytan, se Tabell 1. I övriga mätpunkter låg grundvattennivån på ca 1,2–3,6 m under markytan. Vidare noterades att grundvattenytans gradient mer eller mindre följer markytan vilket indikerar att det eventuellt finns en kontakt mellan mätpunkterna.

3.2 Vattenskyddsområde

Aktuell utredningsområde är lokaliserad inom vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarna⁴ och är belägen inom yttre skyddszon⁵ för Uppsala kommuns dricksvattentäkter i Uppsalaåsen, se Figur 4. Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör en av Sveriges viktigaste grundvattenförekomster och förser stora delar av befolkningen i Uppsala kommun med dricksvatten, och har en mycket stor potential att långsiktigt försörja Uppsalas växande befolkning med dricksvatten⁶. Enligt §9 i skyddsföreskrifterna för yttre skyddszon i Uppsala- och Vattholmaåsarna får markarbeten inte ske djupare än 1 meter över högsta grundvattenyta utan dispens. Enligt tidigare dagvattenutredning⁷ kan de höga grundvattennivåerna (1,3 m under markytan) inom utredningsområdets centrala delar försvåra framtida schakt- och markarbeten. Under fältbesöket 2023-06-30 påträffades vattenytan på ca 1,2 m under markytan, i 22B03GV, se Figur 5 för grundvattenrörets placering.

Vidare får ej fyllnads- eller avjämningsmassor läggas inom utredningsområdet om det innebär en potentiell försämring av grundvattnets kvalitet eller kan försvåra den naturliga grundvattenbildningen. Markarbeten får ej heller medföra bortledning av grundvatten eller sänkning av grundvattennivån utan tillstånd från miljödomstol⁸.

Enligt skyddsföreskrifterna (03FS 1990:1) framkommer också att anläggning för markuppvärmning eller utvinning av energi ur mark eller grundvatten samt värmelager i grundvatten inte får utföras utan miljö- och hälsoskyddsnämndens tillstånd. Vidare får ej upplag av oljegrus eller vägsalt förekomma inom yttre skyddszon för grundvattnet.

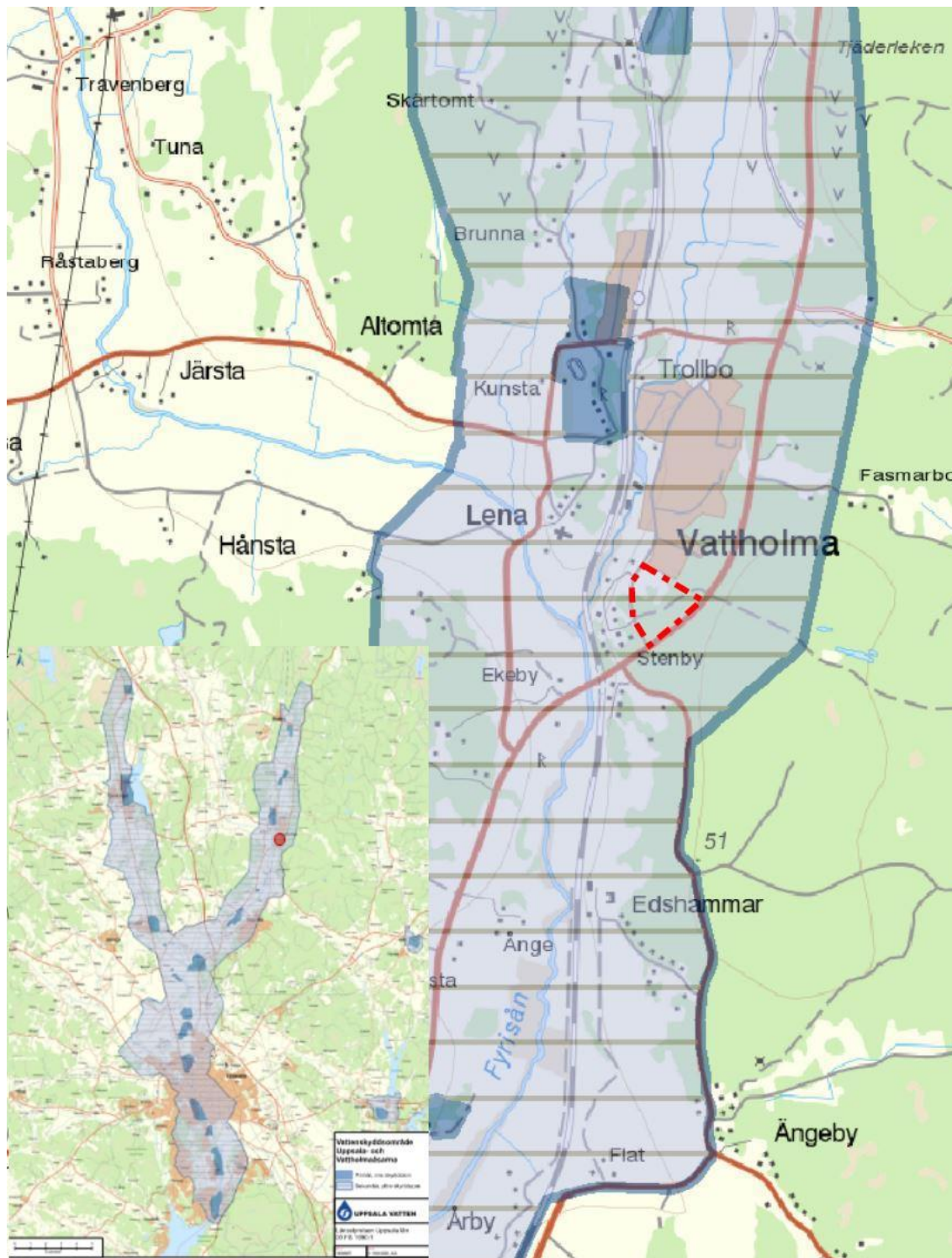
⁴ SGU kartvisare – Grundvattenmagasin, 2022

⁵ Vattenskyddsområden | Uppsala vatten

⁶ Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Slutrapport Måsen Etapp 2–2017.

⁷ PM Dagvatten, del av Edshammar 9:1, Uppsala kommun uppdragsnummer 19U1620 Bjerking AB, daterad 2021-12-01.

⁸ 03FS 1990:1. Länsstyrelsen 1990.



Figur 4. Karta med mindre översiktskarta som visar vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsar. Det ljusblå området representerar yttre skyddszon medan de mörkare blå områdena representerar inre skyddszon. Utredningsområdet är markerad inom röd markering.

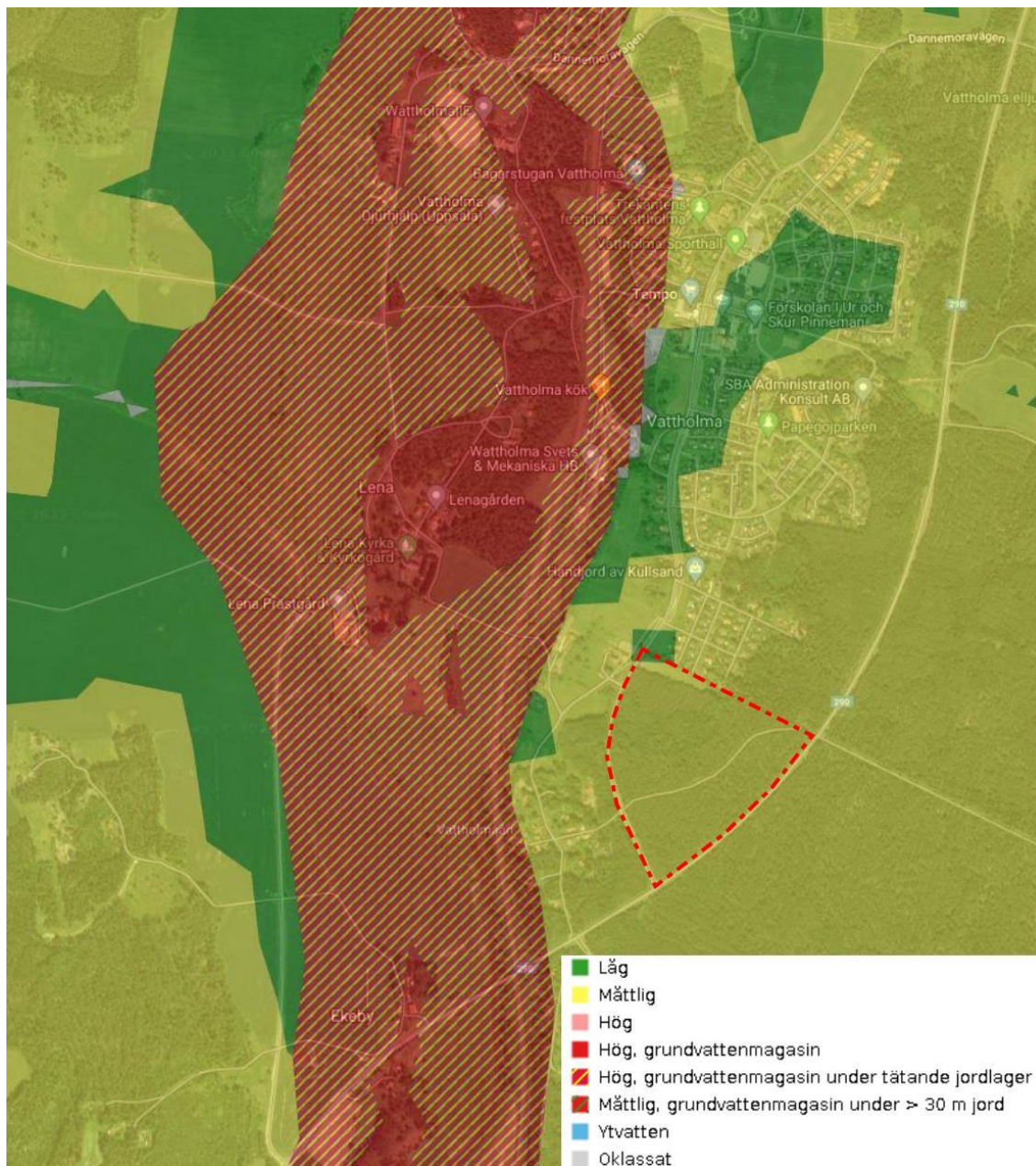


Figur 5. Blå cirkel avser ungefärligt läge för grundvattennivå uppmätt till 1,3 m under markytan medan röd cirkel visar högsta grundvattennivå, 1,2 m under markytan, under fältbesöket 2023-06-30.

3.3 Sårbarhetsklassning & känslighetszon

SGU och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram en karta som visar grundvattnets sårbarhet. Grundvattnets sårbarhet baseras på befintliga jordartskartor, jorddjup, grundvattenmagasin samt grundvattenförekomster. Kartorna visar hur stor risken är för att ett farligt ämne kan nå grundvattnet. Enligt SGU:s sårbarhetskarta ligger del av Edshammar 9:1 inom ett område med måttlig sårbarhet för påverkan på grundvattnet⁹, se Figur 6.

⁹ SGU karttjänst – <https://resource.sgu.se/service/wms/130/sarbarhet-grundvatten>



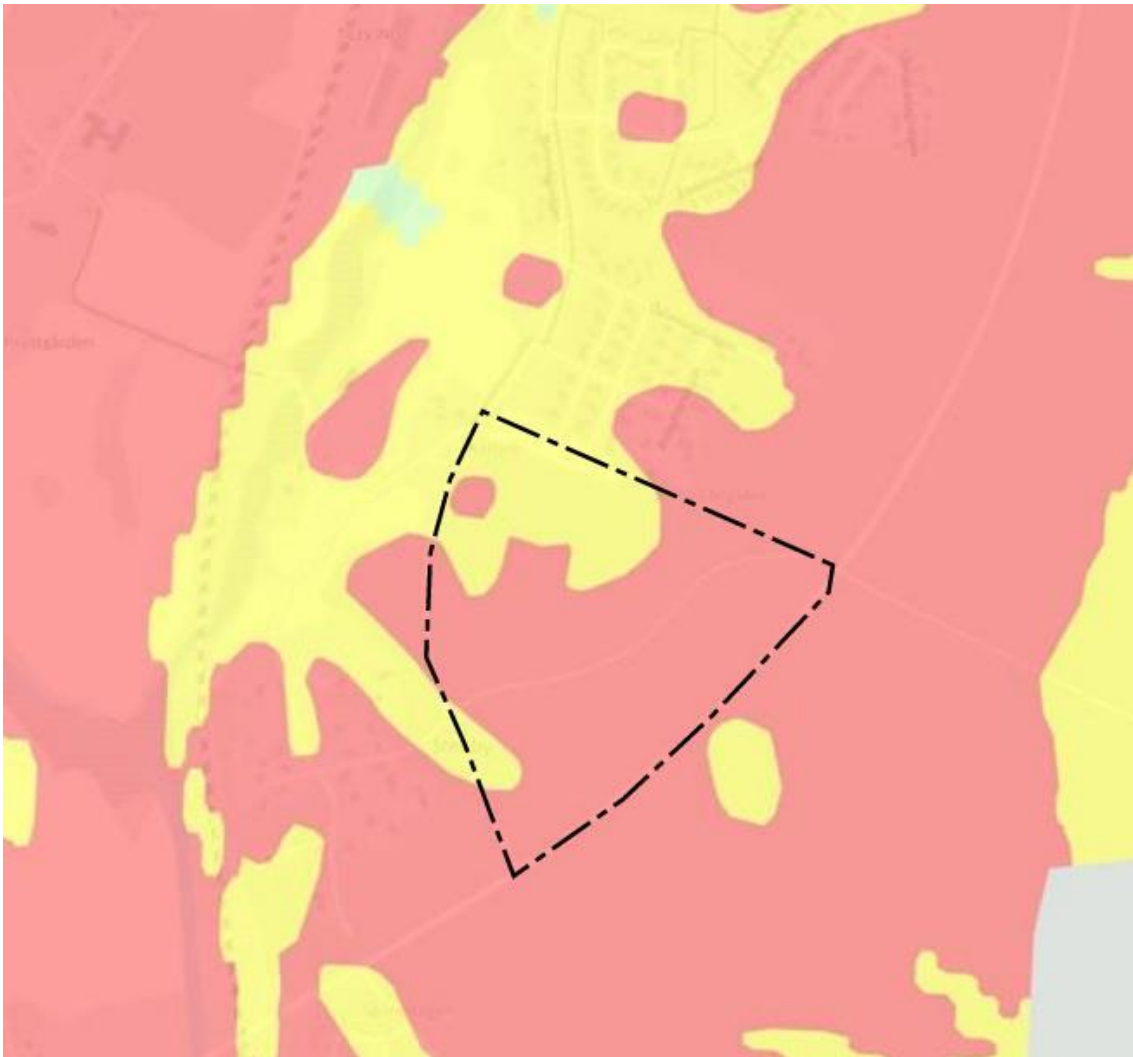
Figur 6. Sårbarhetskarta Vattholma. Aktuell utredningsområde ligger till största del inom måttlig sårbarhet (gult område) enligt SGU:s sårbarhetskarta och är markerad inom röd punkt-streckad polygon.

Under 2017–2018 genomförde dåvarande Geosigma AB en riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområdet. Syftet var att ta fram riktlinjer för markanvändning ur grundvattensynpunkt för hela tillrinningsområdet. Det resulterade delvis i framtagandet av en känslighetskarta för att bedöma känsligheten för ett specifikt område med avseende på grundvattenskydd. Med känslighet avses hur känslig en specifik plats är för att en förorening på markytan eller en marknära förorening, ska påverka grundvattnet i Uppsala- och Vattholmaåsarna så mycket att det inte kan användas som resurs för dricksvattenförsörjning¹⁰.

¹⁰ Markanvändning Åsen etapp 2: Framtagning av riktlinjer för markanvändning ur grundvattensynpunkt för hela tillrinningsområdet, Uppsala kommun, 2018-04-23

Känslighetskartan hålls aktuell genom att den uppdateras och revideras utifrån senast kända kunskap om tillrinningsområdets geologi och hydrogeologi¹¹. Senaste revideringen utfördes 2023-03-08.

Enligt känslighetskartan för Uppsala och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ligger de nordvästra delarna med glacial lera på mark som klassas som måttlig känslighetszon. Övriga delar av utredningsområdet ligger på mark som klassas som *hög känslighet zon*¹² (Hd) för grundvattenpåverkan, vilket innebär att det finns "morän och bergsområde inom 1000 meter från kontaktytan mellan morän och utbredning isälvsmaterial med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial", enligt Markanvändning Åsen¹³ (MÅsen), se Figur 7.



Figur 7. Känslighetskarta över fastighet Edshammar 9:1. Aktuell utredningsområde är markerad inom svartstreckad polygon och ligger till största del inom högkänsligt zon (rött område). Den nordvästra delområdet ligger inom måttlig känsligt zon (gult område). ©Uppsala kommunkarta, hämtad 2023-10-17.

¹¹ PM Revidering av känslighetskartan för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. GRAP 22337, Rejlers Sverige AB. Daterad 2023-03-08.

¹² Epost från tillsynsmyndighet med ett urklipp över utredningsområdets känslighet, daterad 2023-06-19.

¹³ Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt, Slutrapport Måsen etapp 2 Geosigma AB 2018-04-17

4 Metod - riskbedömning

Stadsbyggnadsförvaltningen har tagit fram en instruktion för framtagande av riskbedömning (PBN-2019-0030, daterad 2019-12-18). Utgångspunkten för utvecklingen i staden är att miljö kvalitetsnormerna (MKN) för grundvattenförekomsten Uppsalaåsen-Uppsala och riktvärdena i Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter inte ska överskridas. För att minska risken för negativ påverkan på grundvattnet har kommunfullmäktige beslutat om riktlinjer för markanvändningen inom tillrinningsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna. Syftet är att åstadkomma en tryggare markanvändning genom ett långsiktigt arbete. Genom tillämpning av riktlinjerna ska de åtgärder som förändrar dagens markanvändning därför ej medföra en ökad risk för påverkan av grundvattnet.

I korthet ska en riskbedömning innehålla en beskrivning av geotekniska och hydrogeologiska förhållanden på platsen, riskinventering utifrån befintlig och planerad markanvändning, riskanalys (sannolikhet och konsekvens av en skadehändelse) samt en riskhanteringsdel med förslag till skyddsåtgärder.

Eftersom utredningsområdet är belägen i närheten av en rullstensås och att större delar av området ligger inom hög känslighetszon är riskerna för förorenande av grundvattnet vid framtida markarbeten förhöjda jämfört med området i nordväst där marken klassas som måttlig känslighetszon. Vid högkänsliga zoner saknas tillräckligt med naturligt skyddande lerlager och omfattande försiktighetsåtgärder behöver därför vidtas. Med tanke på risker vid eventuell sprängning och schakt för framtida spill- och dagvattenledningar rekommenderar Bjerking att tillämpa försiktighetsprincipen.

I framtagandet av detaljplaner inom zoner med hög känslighet för påverkan på grundvattnet ska en riskbedömning tas fram som svarar på vilka risker som finns med planerad markanvändning. Om riskbedömningen visar på höga risker ska bedömningen inkludera relevanta skyddsåtgärder som behöver vidtas för att minska risken¹⁴.

5 Riskinventering – del av Edshammar 9:1

Riskinventeringen tar i punktform upp identifierade eller tänkbara risker med dagens- respektive framtida situationer inom utredningsområdet.

Eftersom planerad markanvändning är nytt bostadsområde där alla grupper av människor kommer att vistas permanent bör utredningsområdets markanvändningsscenario fastställas till känslig markanvändning (KM). Detta medför att vid framtida miljötekniska markundersökningar bör påträffade föroreningar ej överskrida Naturvårdsverkets riktvärden för KM¹⁵ ¹⁶.

¹⁴ Markanvändning Åsen etapp 2: Framtagning av riktlinjer för markanvändning ur grundvattensynpunkt för hela tillrinningsområdet, Uppsala kommun, 2018-04-23.

¹⁵ <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>. Nedladdad 2016-08-16.

¹⁶ Naturvårdsverket rapport 5976, 2009.

5.1 Tidigare verksamheter – befintliga risker

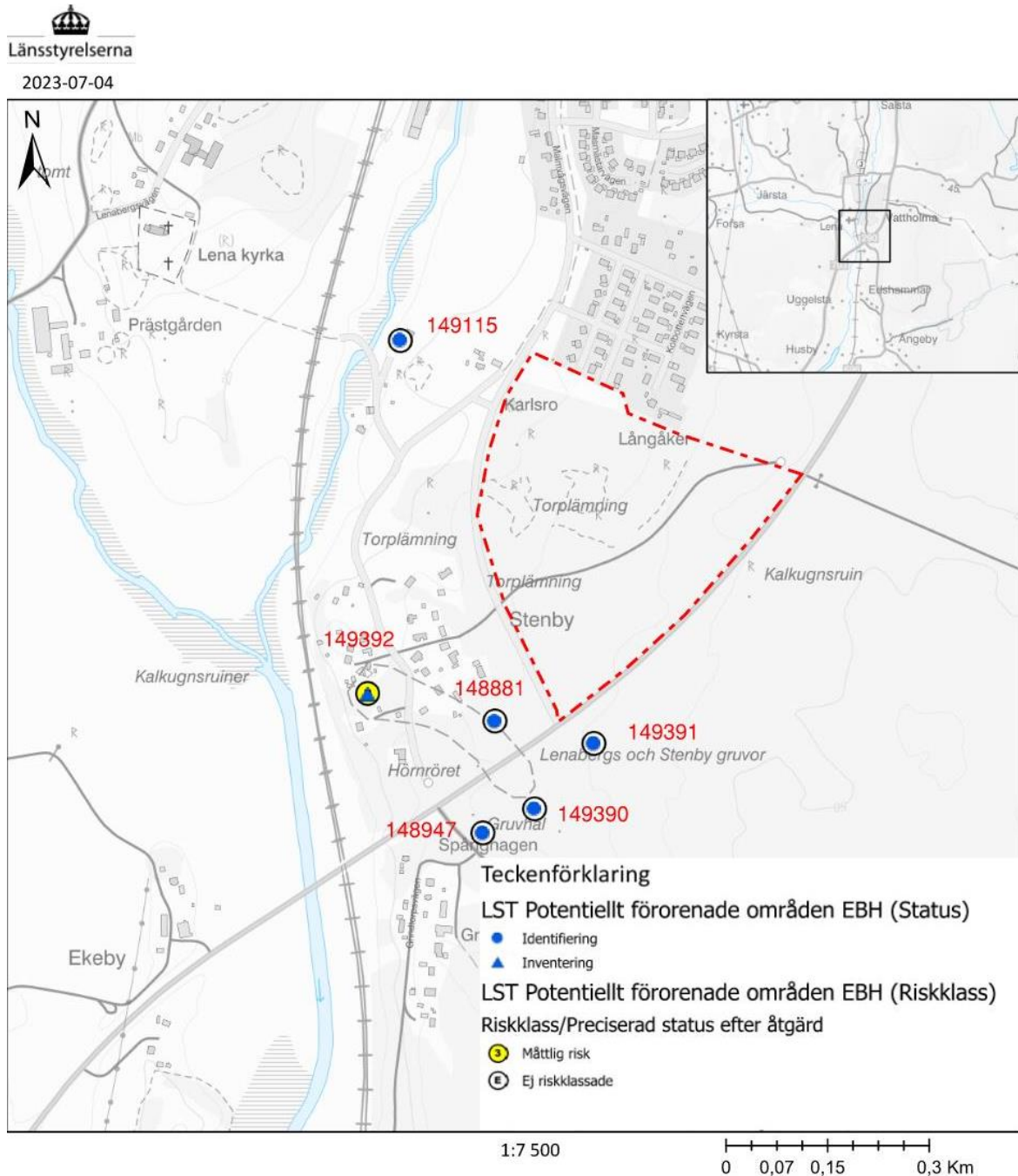
Enligt Länsstyrelsen förekommer 6 identifierade objekt som är potentiellt förorenade, i närheten av utredningsområdet. Ett av dessa objekt (ID 149392) har gruva och upplag (sulfidmalm rödfyr) som primär bransch och har riskklass 3, vilket är *måttlig risk*, enligt Länsstyrelsens WebGIS för efterbehandlingsstöd (EBH-stödet)¹⁷, se Figur 8. Fyra av objektens primära bransch är gruva och upplag (ID 148881, 149391 samt 149390 (järnmalm m.fl.)), varav 2 av dessa ligger <100 m från utredningsområdet. Det femte identifierade objektet (ID 149115) väst om utredningsområdet har avloppsreningsverk som primär bransch medan det sjätte objektet (ID 148947) har skjutbana som primär bransch.

Trakten kring Vattholma ingår i Dannemora bergsbruksområde som har medeltida anor. Bergslagen omfattade bergen Dannemora berg, Hökhuvud berg och Lenaberg. Huvuddelen av järnmalmens bröts i Dannemora men malm hämtades även från gruvor i Lena socken. Från 1850-talet bröts järnmalm i större skala i Lenabergs och Stenby gruvor. Från 1860-talet koncentrerades kalkstensbrytningen i Vattholmaområdet till Lenabergsbrotten belägna söder om utredningsområdet. I Lenabergs kalkstensbrott bedrevs industriell brytning mellan 1860 och 1937¹⁸.

Under fältbesöket noterades större mörka block (0,5–1 m³) i mindre högar (6x3x0,5m). Dessa bedöms inte förekomma naturligt pga dess form (kantiga/kluvna), färg (mörkare än färgen på berg i dagen inom utredningsområdet) samt läge (vid sidan av/i närheten av skogsvägen).

¹⁷ EBH-stödet – Länsstyrelsens handläggningsstöd för efterbehandling av förorenade områden

¹⁸ PM/Förstudie kulturmiljö, Edshammar 9:1, Vattholma. Uppdragsnummer 17U31952, Bjerking AB, daterad 2019-06-10.



Figur 8. Utdrag ur EBH-kartan © Länsstyrelserna.

Recipienten för utredningsområdet är Fyrisån som rinner väster om Vattholma. Enligt VISS¹⁹ ligger utredningsområdet inom tillrinningsområde för ytvattenförekomsterna Fyrisån Vattholma – Dannemorasjön och Fyrisån mellan Björklingeån och Vendelån och berörs därmed av miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten. Den ekologiska statusen för tillrinningsområdena har

¹⁹ Vatteninformationssystem Sverige.

klassificerats till *måttlig* medan den kemiska statusen uppnår ej *god*, med avseende på att PDBE och kvicksilverföreningar har uppmätts i halter över gällande gränsvärden.

Identifierade eller tänkbara risker i dagsläget:

- Eventuella markföroreningar från föregående verksamheter (utlakning till grundvatten), i närheten, ex potentiella överskottsmassor från tidigare gruvverksamhet
- Utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade
- Brandbekämpning – skogsbrand

5.2 Risker under byggtid

I nästa projektskede rekommenderar Bjerking att utföra geo- och miljötekniska samt geofysiska markundersökningar för att undersöka områdets förutsättningar för byggnation samt för att utreda om det på plats finns potentiella markföroreningar. Vid behov genomförs efterbehandlingsåtgärder av förorenad mark. Platsbesök och tidigare undersökningar visar att berg påträffas ytligt och det förekommer en del berg i dagen. Sprängning i berg för framtida spill- och dagvattenledningar bedöms sannolikt.

Identifierade eller tänkbara risker som kan påverka grundvattnet negativt:

- Efterbehandling/urschaktning av eventuellt nyupptäckta markföroreningar från föregående gruvverksamhet i närheten
- Markarbeten och schakt/eventuell sprängning för spill- och dagvattenledningar
- Utsläpp av hydraulolja och/eller drivmedel från fordon och arbetsmaskiner
- Utsläpp av drivmedel från trafikolycka (risk för trafikolycka vid utfart från utredningsområdet)
- Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand
- Schaktvatten
- Grundläggningsarbete
- Uppförande av byggnader
- Utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade. Konsekvens beror på mängd och kemikalier som släpps ut.

5.3 Risker under drifttid

Identifierade eller tänkbara risker vid framtida bostäder och eventuell verksamhetsutövning:

- Spillvattenhantering
- Dagvattenhantering
- Biltrafik/transporter – drivmedels- eller oljeläckage från parkeringsplatser
- Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand
- Mindre renoverings- och underhållsarbeten

- Utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade. Konsekvens beror på mängd och kemikalier som släpps ut.

6 Riskanalys – instruktion för framtagande av riskbedömning

Riskerna med skadehändelserna 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 (i detta fall sårbarhet).

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 3 där en indelning i sannolikhetsklass (1 - 5) görs utifrån skadehändelsernas frekvens.

Tabell 3. 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
1 gång 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. Mängd och farlighet bedöms specifikt för respektive skadehändelse med hjälp av mängdfarlighetsmatrisen i Figur 9. Färgkodning redovisas i Tabell 4. Genom användande av denna matris tas hänsyn till att vissa föroreningar är farliga redan i mycket små mängder eller låga halter, medan andra blir farliga först i stora mängder. Med ett ämnes farlighet avses här en sammanvägd bedömning utifrån ämnets toxicitet, persistens och vattenlöslighet.

Mängd/Farlighet	Låg	Måttlig	Hög	Extrem	Känslighet
Mycket stor	Light pink	Brown	Dark red	Dark red	
Stor	Light pink	Light red	Brown	Dark red	
Måttlig	White	Light pink	Light red	Brown	
Liten	White	White	Light pink	Light pink	

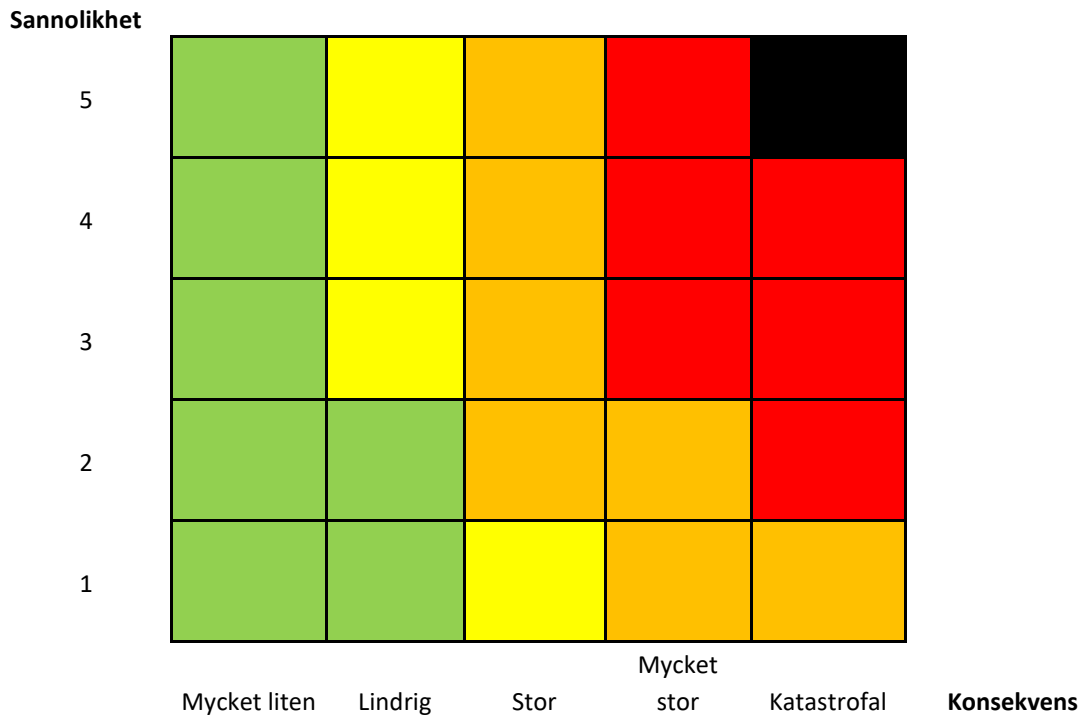
Figur 9. Konsekvensmatris med fem klasser enligt färgkodning i Tabell 3.

Tabell 4. 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

6.1 Risk

Riskerna för skadehändelserna bestäms genom en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens enligt riskmatrisen i Figur 10. 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 10. 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.

7 Riskanalys – del av Edshammar 9:1 detaljplanerområde

I riskmatriserna nedan har identifierade risker för utredningsområdet (från avsnitt 5) placerats in, utifrån frekvens, konsekvens och sannolikhet. Numreringarna är endast löpnummer, de är inte numrerade utifrån risk utan risken utläses utifrån färg i matrisen.

7.1 Tidigare verksamheter – befintliga risker

1. Eventuella markföroreningar från föregående verksamheter (utlakning till grundvatten), i närheten, ex potentiella överskottsmassor från tidigare gruvverksamhet
2. Utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade
3. Brandbekämpning – skogsbrand

Sannolikhet

5					
4					
3		1			
2		3	2, (1)		
1					
	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrofal
					Konsekvens

Med utgångspunkt i att marken inom utredningsområdet till större delar består av lättgenomsläpplig jord (morän) och klassas som högkänslig mark finns det risker för att grundvattnet kan påverkas negativt i nuläget och/eller att det redan är negativt påverkat. Den verksamhet eller faktor som bedöms medföra störst risk att förorena grundvattenmagasinet utgörs av utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade. Olycka med farligt gods kan ge upphov till, och medföra en stor, (eller mycket stor) risk om en stor olycka på intilliggande större vägar inträffar och farliga ämnen eller drivmedel sprids infiltrerar ner i marken via de vegetationsbelagda ytorna och omkringliggande diken/jord i anslutning till utredningsområdet.

I ovanstående diagram har risk 1 markerats dubbelt (1). Sannolikheten för att det kan påträffas föroreningar vid framtida markundersökningar bedöms måttlig pga föregående verksamheter, med generellt en lindrig konsekvens som påföljd. Beroende på utbredning och omfattning av potentiella föroreningar från tidigare gruvverksamhet i närheten, kan denna riskfaktor dock även ge (eller ha givit) upphov till markföroreningar som långsamt sprider sig till grundvattnet (1).

Vidare markundersökningar rekommenderas i byggskede för att minimera risk för människa och miljö samt för att säkerställa en korrekt masshantering.

Risker vid brand bedöms i dagsläget ha en lindrig konsekvens för grundvattnet pga att området utgörs av skogsmark *utan* farlig verksamhet där kemikalier eller föroreningar kan spridas av en brand.

7.2 Risker under byggtid

Riskerna för att förorena grundvattnet under byggtid presenteras nedan. Givet att föreslagna riskreducerande åtgärder (se mer under avsnitt 8) genomförs bedöms riskerna minska avsevärt under både bygg- och driftskedet för planerad bebyggelse.

Följande riskanalys under byggtid utgår från att föreslagna riskreducerande åtgärder efterföljs noggrant.

Identifierade eller tänkbara risker vid framtida bostäder och eventuell verksamhetsutövning:

1. Efterbehandling/urschaktning av eventuellt nyupptäckta markföroreningar från föregående gruvverksamhet i närheten
2. Markarbeten och schakt/eventuell sprängning för spill- och dagvattenledningar
3. Utsläpp av hydraulolja och/eller drivmedel från fordon och arbetsmaskiner
4. Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand
5. Schaktvatten
6. Grundläggningsarbete
7. Uppförande av byggnader
8. Utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade. Konsekvens beror på mängd och kemikalier som släpps ut.

Sannolikhet

5	7	2, 6			
4					
3		3, 5 (1)			
2		1, 4	8		
1					
	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrofal
					Konsekvens

Den verksamhet eller faktor som medför störst risk att förorena grundvattenmagasinet utgörs av utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade. Risker vid olycka med farligt gods kan ge upphov till, och medföra en stor, (eller mycket stor) risk om en stor olycka på intilliggande större vägar inträffar med exempelvis godstransporter med farligt gods eller drivmedel som infiltrerar ner i marken via de vegetationsbelagda ytorna och omkringliggande diken/jord i anslutning till utredningsområdet. Sannolikheten för en sådan olycka bedöms dock vara låg. Denna risk är en oberoende faktor och inte kopplad till, eller styrd av, detaljplaneläggningen av utredningsområdet.

Risk 1–7 bedöms få en lindrig konsekvens om riskreducerande åtgärder vidtas. Den verksamhet eller faktor(er) som med största sannolikhet medför en risk att förorena grundvattenmagasinet är schakt- och markarbeten och grundläggning. Vid eventuell sprängning och schakt för framtida spill- och dagvattenledningar bedöms risken öka på grund av att sannolikheten att sprickor i berg bildas, ökar.

Vidare finns en risk om en olycka sker vid drivmedelhantering på plats, där utsläpp/läckage av en större volym av drivmedel infiltrerar ner i grundvattnet. Risken bedöms dock minska med föreslagna säkerhetsåtgärder inom- och i angränsande mark, se avsnitt 8.

7.3 Risker under drifttid

De identifierade eller tänkbara riskerna och konsekvenserna vid framtida bostäder och verksamhetsutövning redovisas samt utvärderas nedan:

1. Spillvattenhantering
2. Dagvattenhantering
3. Biltrafik/transporter – drivmedels- eller oljeläckage från parkeringsplatser
4. Brandbekämpning – brand i byggnad, bilbrand
5. Mindre renoverings- och underhållsarbeten
6. Utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade. Konsekvens beror på mängd och kemikalier som släpps ut.

Sannolikhet

5					
4					
3		1, 2, 3, 5			
2		4	6		
1					
	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrofal
					Konsekvens

Även under drifttid är den faktor som medför störst risk att förorena grundvattenmagasinet risken av utsläpp i samband med olyckor på Malmvågsvägen och/eller riksväg 290 där biltrafik med farligt gods är inblandade.

Resterande listade risker under drifttid bedöms vara mycket liten till lindrig om riskreducerande åtgärder planeras och utförs. Under projekteringsskedet bör frågor kring brandskydd, dagvattenhantering, grundvattenskydd samt klimatologiska faktorer (torka och översvämningar) noggrant belysas. Då planerad bebyggelse bedöms utgöras av mindre tät bostadsbebyggelse bedöms dagvatten från exempelvis tak, inte utgöra samma risk (föroreningsgrad) som i en tätbebyggd stadsmiljö. Rutin för släckvattenhantering inom området behöver tas fram i samband med projektering. Se rekommendationer gällande dag- samt släckvatten i PM Dagvatten, del av Edshammar 9:1, Uppsala kommun uppdragsnummer 19U1620 Bjerking AB, daterad 2021-12-01, arbetsmaterial 2023-10-12.

8 Riskhantering

I kommande projektskede rekommenderar Bjerking att utföra geo- och miljötekniska markundersökningar för att undersöka områdets förutsättningar för byggnation samt för att utreda om det på plats finns potentiella markföroreningar. Vid behov genomförs efterbehandlingsåtgärder av förorenad mark. Vidare rekommenderar Bjerking att i samband med undersökningen också genomföra geofysiska mätningar. Geofysiska mätmetoder är värdefulla att använda i olika skeden inom infrastrukturprojekt. Genom att kombinera både geofysiska och geotekniska undersökningsmetoder ökar noggrannheten i detaljeringsgraden och bidrar till data med bättre kvalitet. Geofysiska undersökningar används till exempel för att ta fram en kontinuerlig bild på bergnivåer och jordlagerföljder under markytan och är framför allt effektiv vid val av lämpliga borrhullspunkter inför geoteknisk undersökning samt kartläggning av sprickzoner, vilket kan vara särskilt viktigt vid eventuell sprängning i området.

Enligt Uppsala kommuns Instruktion för framtagande av riskbedömning (PBN-2019-0030) ska relevanta skyddsåtgärder vidtas om planerad markanvändning visar på höga risker. Bjerking bedömer att det vid planerad markanvändning finns lindriga till måttliga risker för grundvattenpåverkan eftersom utredningsområdet ligger inom utredningsområdet som har hög känslighetszon. Vid högkänsliga zoner saknas tillräckligt med naturligt skyddande lerlager och omfattande försiktighetsåtgärder behöver vidtas.

8.1 Skyddsåtgärder planering och projekteringstid

Planering och utförande av bebyggelse inom utredningsområdet ska ske i enlighet med de krav som miljöförvaltningen, Länsstyrelsen och Uppsala vatten och avfall AB ställer. Detta innebär att de skyddsanordningar som bäst lämpar sig för området där stora risker för infiltration och påverkan av grundvatten föreligger ska användas. På så sätt reduceras riskerna under bygg- och driftskedet. Nedan listas föreslagna riskreducerande åtgärder inför byggnation:

- entreprenörer bör utbildas i de risker som är förknippade med att arbeta i ett vattenskyddsområde samt i områden med hög känslighet att förorena grundvattnet. Samtliga på arbetsplatsen ska vara insatta i de rutiner som gäller.
- området ska höjdsättas rätt för att bevara det skyddande lerlagret som finns i nordvästra delen av utredningsområdet
- uppställning av arbetsfordon under byggtid ska ske på tät platta/mark eller liknande som förhindrar eventuella spill eller läckage att infiltrera till grundvattnet.
- under bygg- och drifttid bör tankning av arbetsfordon i möjligaste mån ske på tät platta så att allt eventuellt spill förhindras att infiltrera ner i marken och vidare ner i grundvattnet.
- Rutin för släckvattenhantering inom området behöver tas fram i samband med projektering. Se rekommendationer gällande dag- samt släckvatten i PM Dagvatten.
- Vid byggnation rekommenderas även att om möjligt, välja material som vid slitage samt eventuell brand inte ger upphov till miljöfarliga ämnen.

Genom föreslagna åtgärder och utbildning av personal kan risker kontrolleras. Ovanstående bör säkerhetsställas genom kontrollprogram.

8.2 Skyddsåtgärder 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. Mobila maskiner får inte kvarlämnas inom vattenskyddsområdet efter arbetspassens slut. Stationära maskiner ställs på iordningställda uppställningsplatser. Eventuellt upptaget jordmaterial som bedöms vara tydligt förorenat ska omgående anmälas till miljöförvaltningen och omhändertas av utföraren för överlämning till avfallsmottagare, om inte miljöförvaltningen meddelat annat förfarande. En efterbehandlingsåtgärd ska i ett förorenat område anmälas till tillsynsmyndighet enligt §28 förordningen (1998:899). Nedan listas riskreducerande förslag under byggtid:

- Hanteringen av byggavfall ska godkännas av miljöförvaltningen
- Bjerking rekommenderar att markarbeten ska föregås av miljöteknisk provtagning, geoteknisk samt geofysiskt markundersökning inför byggnation.
- Diesel och hydrauloljor i arbetsfordon och maskiner bör vara miljöanpassade.
- Det rekommenderas att storleken på drivmedelstankar för entreprenadmaskiner minimeras. Samtliga tankar ställs upp så att tankning kan ske utan risk för att spill når grundvattnet. Observera att även temporära cisterner för bränslen ska anmälas till miljöförvaltningen i Uppsala kommun för att få förvaras inom vattenskyddsområde enligt §3 i skyddsföreskrifterna för de kommunala grundvattentäkterna i Uppsala-Vattholmaåsarna i Uppsala kommun.
- Under byggtid ska en uppställningsplats för arbetsfordon ske på tät platta eller liknande, som förhindrar eventuella spill att infiltrera till grundvattnet.
- För rekommendationer gällande hantering av dagvatten, se PM Dagvatten, del av Edshammar 9:1, Uppsala kommun uppdragsnummer 19U1620 Bjerking AB, daterad 2021-12-01, arbetsmaterial 2023-10-12.
- Vid eventuell sprängning och schakt för spill- och dagvattenledningar rekommenderas att schaktet inspekteras för potentiella sprickbildningar i berg.
- Skyddsåtgärder och egenkontroll under drifttid

Bjerking rekommenderar att framtida boenden och eventuella verksamhetsutövare informeras om områdets känslighet med avseende på grundvattnet. Detta bör utföras enligt skyddsföreskrifterna för de kommunala grundvattentäkterna (03FS 1990:1 §11) genom informationsskyltar, och enligt Statens naturvårdsverks anvisningar.

Vid större renoveringsarbeten av byggnader samt dag- och spillvattensystem bör en ny riskbedömning genomföras.



Bjerking AB

Granskad av

Sheryl Ilao Åström

010-211 83 32

sheryl.astrom@bjerking.se

Axel Herzog

010 – 211 81 58

axel.herzog@bjerking.se

My Ekelund

010 – 211 84 17

my.ekelund@bjerking.se

Jessika Ahlund Harbom

010 – 211 80 54

jessika.harbom@bjerking.se