

Avsedd för

Besqab

Typ av dokument

Riskbedömning av grundvattenpåverkan

Datum

2024-02-21 rev. 2024-04-05

Riskbedömning av grundvattenpåverkan Malma hage

Bostäder och betesyta

Ramboll
Sidenvärgatan 11
753 19 Uppsala

T +46 (0)10 615 60 00
<https://se.ramboll.com>

Riskbedömning av grundvattenpåverkan Malma hage

Projektnamn **Riskbedömning av grundvattenpåverkan Malma hage**
Projekt nr **1320061781**
Mottagare **Besqab**
Datum **2024-02-21 rev. 2024-04-05**
Förberett av **Johanna Burström, Carl-Fredrik Storm**
Kontrollerad av **Agnes Forsberg**
Godkänd av **Jonathan Nyman**
Språk **Svenska**

Innehållsförteckning

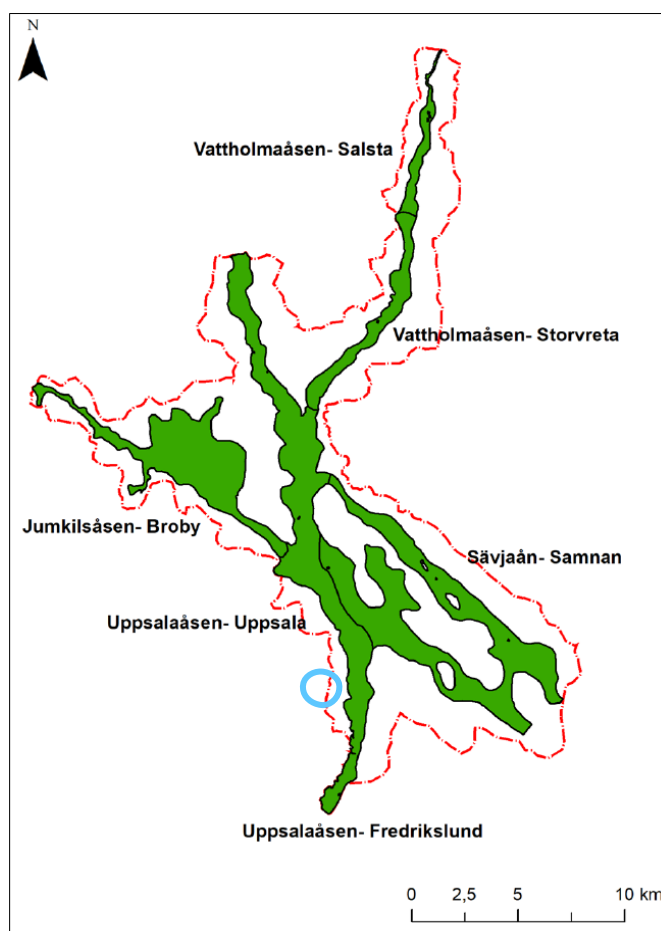
1.	Inledning	3
2.	Riktlinjer för riskbedömning av grundvattenpåverkan	4
3.	Riskinventering	4
3.1	Områdesbeskrivning	4
3.2	Känslighetsklassning	7
3.3	Skadehändelser och risker	10
4.	Riskanalys	11
5.	Riskhantering och skyddsåtgärder	12
5.1	Dagvatten- och spillvatten	13
5.2	Mark- och schaktarbeten	13
5.3	Brandbekämpning	13
6.	Sammanfattning	13
	Referenser	15
	Bilaga 1	

Figur 1. Grundvattenförekomster inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. Grundvattenförekomsten markeras av grönt område och tillrinningsområdet med röd linje (Geosigma, 2018-04-17). Detaljplaneområdets ungefärliga placering ses inom blå cirkel.	3
Figur 2 – Malma Hage planområdesbeskrivning.	5
Figur 3 – Jordartskarta över Malma Hage. Rött område visar berg i dagen, ljusblått visar morän, ljusgult visar postglacial lera och gult visar glacial lera (SGU:s Jordartskarta).	6
Figur 4 – Planområdets befintliga avrinningssituation (Ramboll, 2023).	7
Figur 5 – Känslighets för grundvatten (Uppsala kommun, 2024). Rött område visar hög känslighet, gult visar område med måttlig känslighet och grönt visar område med låg känslighet.	8
Figur 6 – Framtida åtgärder för dagvattenhantering. (Ramboll, 2023).	9
Figur 7. Riskmatris utifrån sannolikhet och konsekvenser av en skadehändelse (Geosigma, 2018).	10

1. Inledning

Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör en av Sveriges viktigaste grundvattenförekomster som förser stora delar av befolkningen i kommunen med dricksvatten. För att skydda grundvattenförekomsten gjordes en riskanalys av tillrinningsområdet som bland annat resulterade i en känslighetskarta avseende grundvattenskydd (Geosigma, 2018). Känslighetskartan delar in tillrinningsområdet, i känslighetsklasserna låg-, måttlig, hög- och extrem, baserat på delområdets bedömda känslighet för grundvattenpåverkan. Planområdet Malma hage är beläget inom grundvattenförekomsten Uppsalaåsen-Uppsala som ligger inom sydvästra delen av tillrinningsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna, se Figur 1. Cirka 1 km öster om planområdet sträcker sig Uppsalaåsen i nord-sydlig riktning.

Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag att utföra en riskbedömning med avseende på påverkan på grundvattnet, då området för detaljplanen ligger inom klassningen måttlig till hög känslighet för grundvattenpåverkan.



Figur 1. Grundvattenförekomster inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. Grundvattenförekomsten markeras av grönt område och tillrinningsområdet med röd linje (Geosigma, 2018-04-17). Detaljplaneområdets ungefärliga placering ses inom blå cirkel.

Inom området har följande utredningar tidigare gjorts:

- Markteknisk undersökningsrapport (GeoStatik, 2022).
- Dagvattenutredning (Ramboll, 2023).
- Miljökonsekvensbeskrivning (Structor, 2023).

Riskbedömningen har utgått från *Risikanalyt 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) och *Instruktion för framtagande av riskbedömning* (Uppsala kommun, 2019-12-18).

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 förändringar inom planområdet kan medföra. Riktlinjerna gäller även för bedömning av åtgärdsbehov för befintlig markanvändning, om risker för grundvattnet föreligger. Relevanta riktlinjer som behöver beaktas 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.

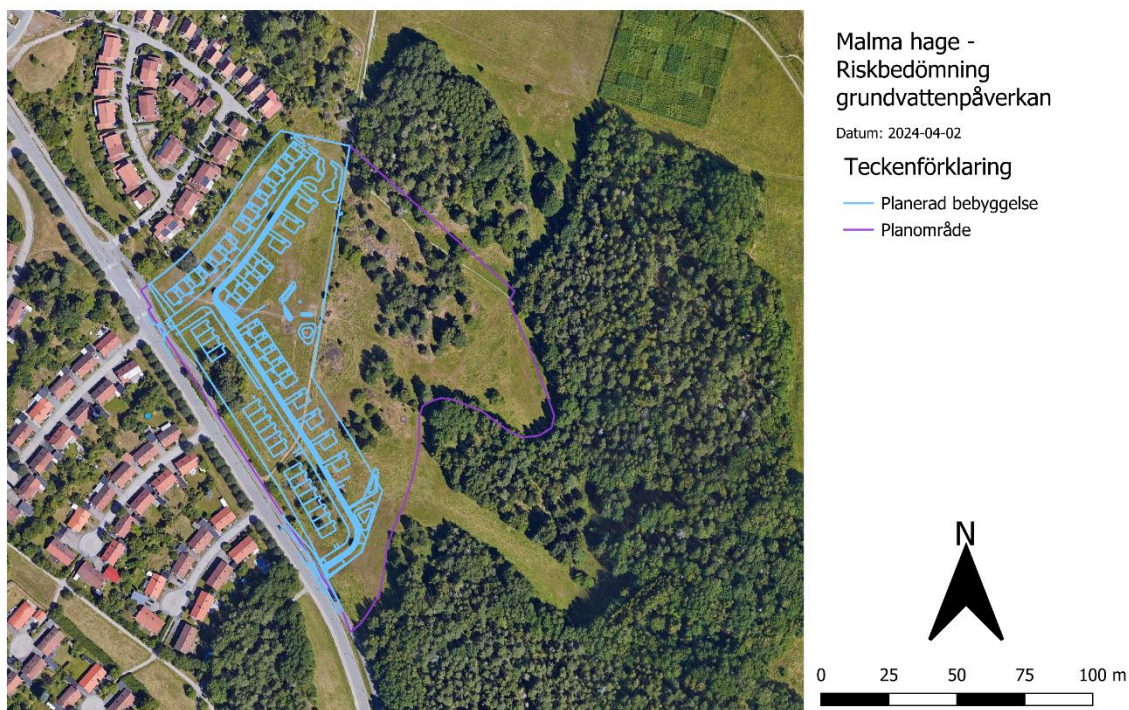
3. Riskinventering

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet är beläget 1 km väster om Ultuna, på fastigheterna Uppsala Valsätra 1:9 och en del av Uppsala Valsätra 1:4. Området utgör ca 5,4 ha som i sydväst begränsas av Slädvägen, nordväst om befintligt bostadsområde, samt väster om ett Natura 2000 område. Idag består planområdet av obebyggd naturbetesmark med mindre skogspartier, se Figur 2. Tidigare har delar av området använts som åkermark som nu delvis växt igen.

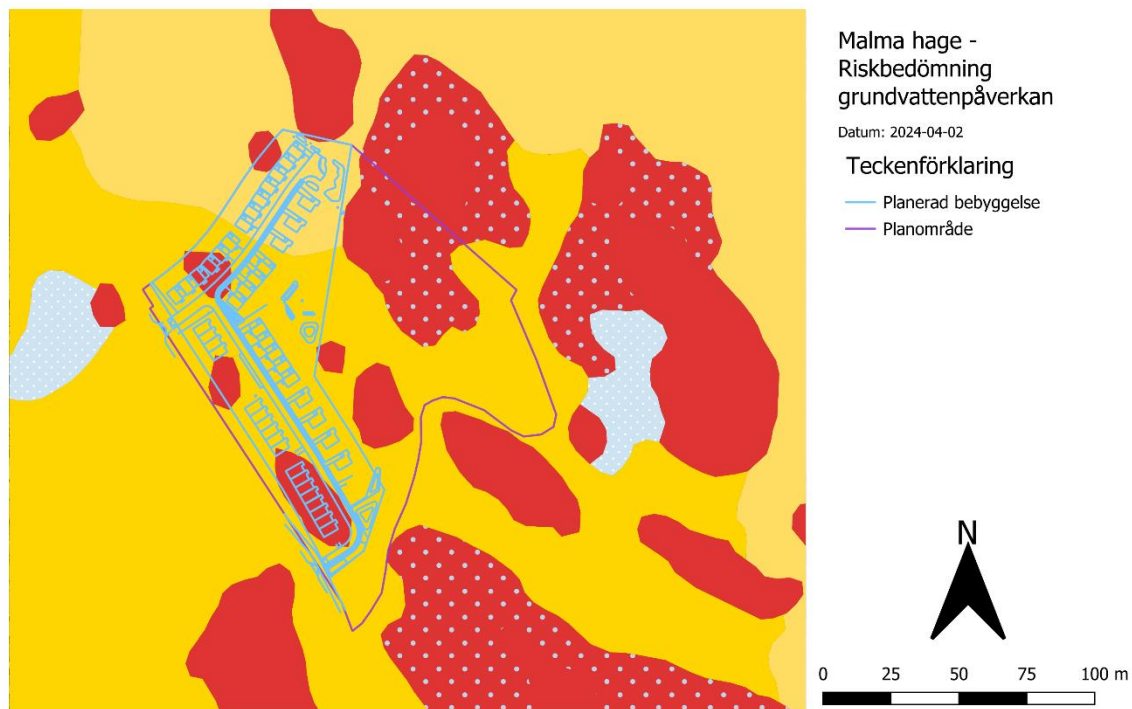
Syftet med planförslaget Malma Hage är att möjliggöra uppförande av ca 50 bostäder i form av småhus i områdets norra och västra delar. Vidare syftar det även till att bevara befintlig naturmark

och på så sätt skydda värdefulla naturområden och fornlämningar i de södra och östra delarna (Uppsala kommun, 2023).



Figur 2 – Malma Hage planområdesbeskrivning.

Jordarterna som återfinns inom området består enligt SGU:s jordartskarta i stor utsträckning av glacial lera i de mittersta och södra delarna och till viss del även postglacial lera i den norra delen, se Figur 3. På vissa platser inom området förekommer även berg i dagen. I de östra delarna av området är berget täckt med ett tunt eller osammanhängande lager av morän.



Figur 3 – Jordartskarta över Malma Hage. Rött område visar berg i dagen, ljusblått visar morän, ljusgult visar postglacial lera och gult visar glacial lera (SGU:s Jordartskarta).

En geoteknisk undersökning utfördes i området för den planerade bebyggelsen av Geostatik i mitten av augusti 2022. Undersökningen visade att områdets norra delar, närmst Kalkvägen, består av ca 0,8 - 5,0 m lera som vilar på ca 1,0 m friktionsjord. Vidare visade undersökningen att den västra delen, längs Slädvägen, har liknande förutsättningar och består av ca 0,5 - 4,3 m lera som vilar på ca 1,2 m friktionsjord (GeoStatik, 2022). Inom planområdet finns inga kända befintliga ledningar eller föroreningskällor.

I samband med den geotekniska undersökningen installerades ett grundvattenrör, där grundvattennivån har uppmätts vid fyra tillfällen. De uppmätta nivåerna varierar mellan +25,59 - +27,35 m ö.h. Fullständiga resultat från mätningarna presteras i Tabell 1. Variationerna i den uppmätta nivån bedöms vara relaterad till naturliga variationer. Grundvattenströmningen i området kan inte baseras på uppmätta grundvattennivåer då endast data från en observationspunkt är tillgänglig. En uppskattning av grundvattnets strömningsriktning baserat på områdets topografi är att grundvattnet från majoriteten av planområdet troligen främst strömmar i nordlig och delvis i östlig riktning genom befintliga diken och naturliga rinnvägar i topografien. Planområdets nuvarande avrinningsituation har tidigare analyserats av Ramboll, se Figur 4. Den generella grundvattenströmningen från planområdet förväntas ske österut mot grundvattenförekomsten Uppsala- och Vattholmaåsarna.

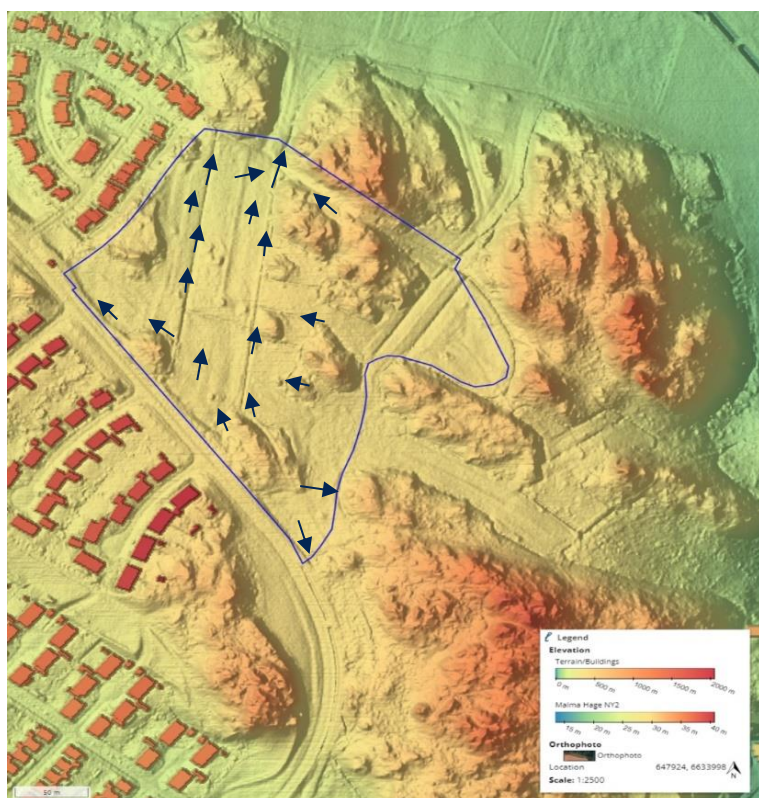
Majoriteten av grundvattenströmningen förväntas att ske i friktionslagret under leran, då friktionslagret sannolikt har högre hydraulisk konduktivitet. Lera har generellt låg hydraulisk konduktivitet vilket gör att grundvattnets rörelse i jordarten ofta är mycket liten. Grundvattenbildning i friktionslager som är täckt av lera sker ofta i övergång mellan jordlager och berg, där friktionslagret är exponerat. Då planområdet inrymmer ytor där jordlager övergår till berg, förväntas det ske en grundvattenbildning till det underliggande friktionslagret inom området.

Med hänsyn till den förväntade grundvattenbildningen och grundvattenströmningen i riktning mot Uppsalaåsen, bedöms att det föreligger en risk för negativ grundvattenpåverkan i Uppsalaåsen vid exploatering av planområdet. Genom att utföra en riskanalys och eventuella riskreducerande åtgärder kan risken för grundvattenpåverkan minskas.

Tabell 1 – Uppmätta grundvattennivåer (RH2000).

ID	Marknivå	Lodad Nivå	Djup under marknivå (m)	Datum
22GST12G	+28,2	+27,3	0,9	2022-08-18
22GST12G	+28,2	+27,35	0,85	2023-01-08
22GST12G	+28,2	+25,59	2,61	2023-06-30
22GST12G	+28,2	+27,33	0,87	2024-02-05

Befintligt ledningsnät för dagvatten finns för intilliggande befintlig bebyggelse kring Kälkvägen nordväst om området. En befintlig ledning finns norr om området som når ett dike som ansluter till Bäcklösadiket. Inom planområdet finns inga kända befintliga ledningar.

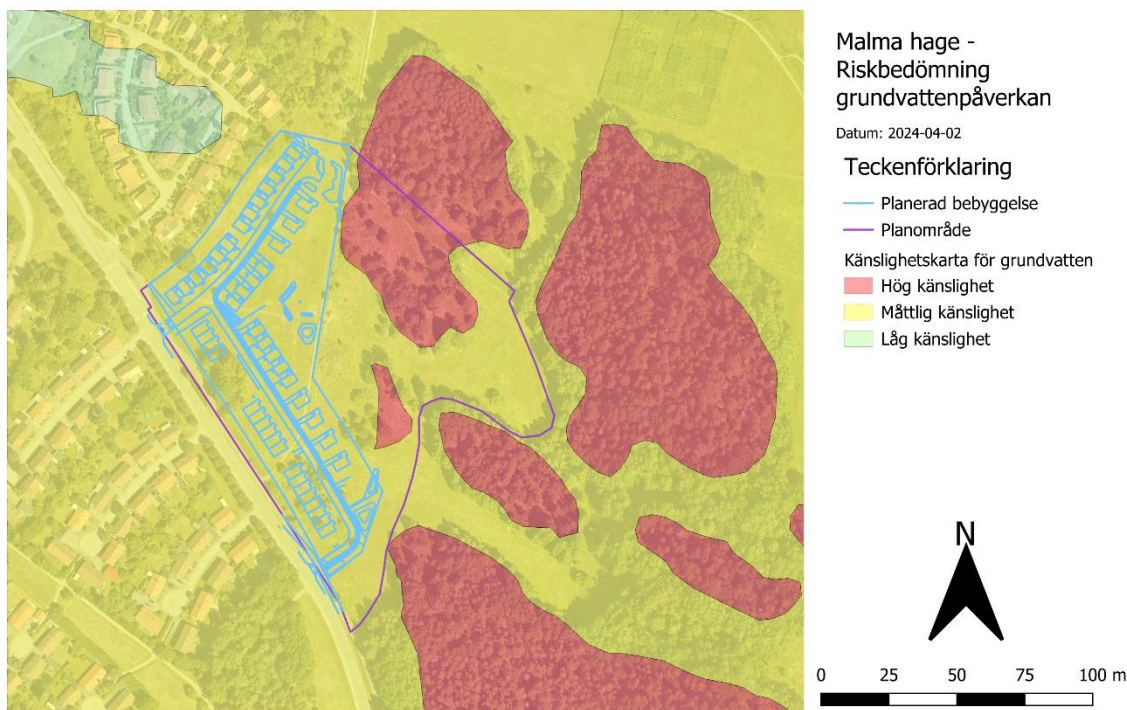


Figur 4 – Planområdets befintliga avrinningsituation (Ramboll, 2023).

3.2 Känslighetsklassning

Planområdets känslighet är, enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvatten, klassat som måttlig och hög, se Figur 5. Det är främst områdets östra del som klassats med hög känslighet, medan den västra delen anses vara av måttlig känslighet. Områdesklassningen stämmer överens med den geotekniska undersökning som gjorts. Enligt undersökningen har områdets norra och västra delar ett lerlager med mäktighet mindre än 5 m överlagrandes ett friktionslager och bör därför klassas som ett område med måttlig känslighet enligt punkt 4 under "Måttlig känslighet" i Tabell 2. I planområdets nordöstra och östra del identifieras bergsområden som ligger inom 1000 meter från isälvsavlagringen i öst, och bör därför klassas som hög känslighet enligt punkt 4 under "Hög känslighet" i Tabell 2. Inom områdena med hög känslighet

saknas ett naturligt skyddande lerlager, vilket innebär att områdena är känsliga för direkt infiltration av vatten som kan innehålla föroreningar.



Figur 5 – Känslighets för grundvatten (Uppsala kommun, 2024). Rött område visar hög känslighet, gult visar område med måttlig känslighet och grönt visar område med låg känslighet.

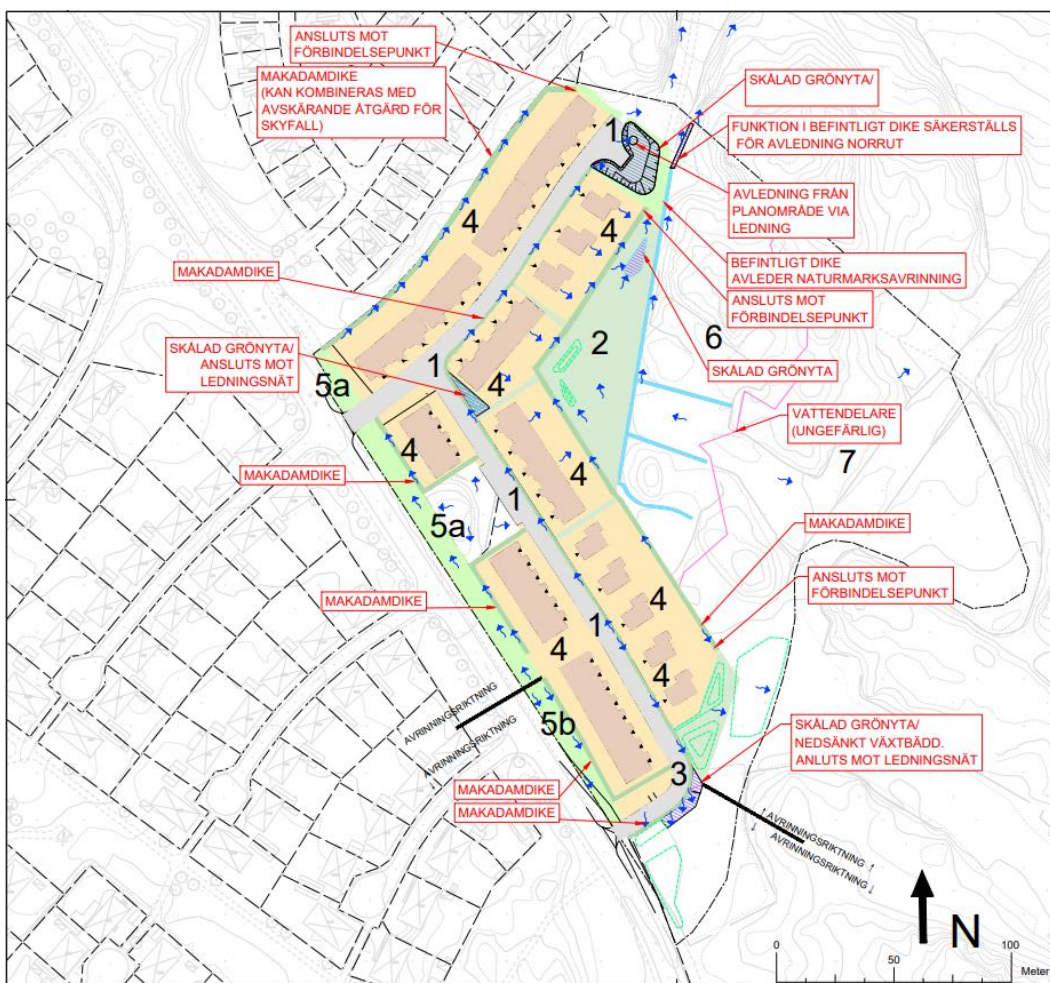
Tabell 2. Definition av känslighetsklasser (Geosigma, 2018). Det aktuella området omfattas av både måttlig känslighet och hög känslighet.

Klassning	Definition markegenskaper
Låg känslighet	<ol style="list-style-type: none"> Lera med mäktighet större än 5 m som överlagras isälvsmaterial och som inte avvattnas mot områden i klass extrem eller hög. Lera med mäktighet större än 5 m som överlagras morän och som inte avvattnas mot områden i klass extrem eller hög. Morän- och bergområden på ett avstånd större än 1000 m från kontaktytan mellan morän och isälvsmaterial utan hydraulisk kontakt med isälvsmaterial.
Måttlig känslighet	<ol style="list-style-type: none"> Lerlagerdjup större än 5 m överlagrandes isälvsmaterial och som avvattnas mot områden med klassningen hög känslighet Lerlagerdjup större än 5 m överlagrandes morän och som avvattnas mot områden med klassningen hög känslighet Lerlagerdjup mindre än 5 m överlagrandes morän och som inte avvattnas mot områden med klassningen extrem känslighet 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) Morän- och bergsområde utan hydraulisk kontakt med isälvsmaterial (område ligger inom 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredningen av isälvsmaterial)
Hög känslighet	<ol style="list-style-type: none"> Lerlagerdjup mindre än 5 m överlagrandes isälvsmaterial

Klassning	Definition markegenskaper
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Lerlagerdjup större än 5 m överlagrandes isälvsmaterial och som avvattnas mot områden med klassningen extrem känslighet 3. Lera överlagrandes morän och som avvattnas mot områden med klassningen extrem känslighet 4. Morän- och bergsområde med hydraulisk kontakt med isälvsmaterial (område ligger inom 1000 m från kontaktytan mellan morän och utbredningen av isälvsmaterial)

Områdets avvattning sker idag via naturliga rinnvägar i topografin och leder stora delar av områdets avrinning i utkanten av ytor med hög känslighet. En avvattningsplan för det planerade området har tagits fram av och presenteras i Figur 6. Avvattningsplanen visar på att den framtida avvattningen kommer till stor del ske i områdets norra delar, med undantag för en mindre del av det södra området som kommer avvattnas söder ut.

Bebyggelse är endast planerad i planområdets västra del, medan områdets östra delar lämnas oförändrade och på så sätt bevaras naturbetesmarken. Därför förväntas endast den västra delen av planområdet bidra till ökade föroreningshalter. Avrinningen från områdets västra del passerar idag gränssområdet till ytor med hög känslighet, se Figur 5. Det föreligger en risk att avrinningsvatten från den västra delen infiltreras i ytor med hög känslighet belägna i området norra del, vilket skulle kunna tillföra förorening till grundvattnet.



Figur 6 – Framtida åtgärder för dagvattenhantering. (Ramboll, 2023).

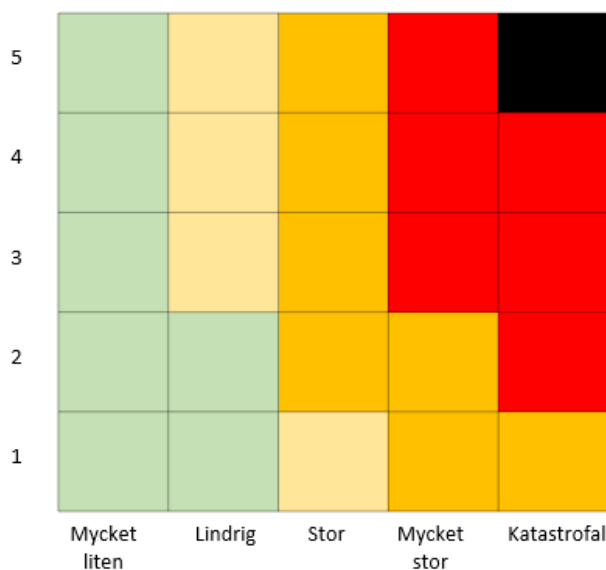
3.3 Skadehändelser och risker

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.

Bedömningen av 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 av mindre förorenande slag. Föroreningars farlighet har uppskattats utifrån Naturvårdsverket (2019). Genom att bedöma föroreningars mängd och farlighet från identifierade skadehändelser, riskklassas den identifierade skadehändelsen utifrån bedömd sannolikhet och konsekvenser kopplade till denna. 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 7) 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 7. Riskmatris utifrån sannolikhet och konsekvenser av en skadehändelse (Geosigma, 2018).

4. Riskanalys

Identifierade skadehändelser och framtagna riskanalys i samband med planerad verksamhet redovisas i

Tabell 3. 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). Skyddsåtgärder som leder till riskreducering bedöms enligt rapporten behövas för de skadehändelser som riskklassas som *måttlig risk*, *stor risk* och *mycket stor risk*. I riskanalysen som gjorts för detta projekt är klassningen som högst *måttlig*. En mer detaljerad riskanalys redovisas i Bilaga 1.

Tabell 3. Riskanalys utifrån identifierade skadehändelser. För en mer detaljerad beskrivning, se Bilaga.

Skadehändelse	Konsekvens	Sannolikhet	Känslighetsklassning	Risk	Kommentar
Utsläpp av drivmedel från trafikolycka	Lindrig	2	Måttlig	Liten	Dagvattensystemet bör utformas så att ett eventuellt utsläpp från en trafikolycka samlas upp och hindras från att komma i kontakt med ytor av hög känslighet.
Släckvatten från husbrand/bilbrand	Stor	3	Måttlig	Förhöjd	Dagvattensystemet bör utformas så att det finns kapacitet för att samla upp och leda släckvatten förbi ytor av hög känslighet.
Utsläpp av byggdagvatten	Lindrig	2	Hög	Måttlig	Rutiner och beredskapsplan bör upprättas. Byggdagvatten bör inte tillåtas infiltrera inom ytor med hög känslighet.
Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank	Stor	3	Hög	Måttlig	Uppställning av fordon bör ske på tät platta eller likande. Kontroll av hydraulslangar och kopplingar bör ske regelbundet. Eventuella tankar med drivmedel eller likande bör stå inom tätt invallat område som rymmer hela volymen.

Skadehändelse	Konsekvens	Sannolikhet	Känslighetsklassning	Risk	Kommentar
Diffust läckage och brott på dagvattenledning	Lindrig	2	Hög	Liten	Dagvattenledningar inom känslighetsklass hög bör ha garanterat täta skarvar. Ledningsgrav bör utformas med fall så att lågpunkter inte uppstår inom zonen.
Diffust läckage och brott på spillvattenledning	Lindrig	2	Måttlig	Liten	Spillvattenledningar planeras endast för inom känslighetsklass måttlig och ett läckage bedöms inte påverka områden av hög känslighet.
Infiltration av orenat dagvatten	Lindrig	5	Hög	Förhöjd	Dagvattensystemet bör utformas så att inget dagvatten från den västra delen av området når ytor med hög känslighet. Ingen haltförändring förväntas i dagvattnet från områdets östra delar.

5. Riskhantering och skyddsåtgärder

Utifrån *Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur Grundvattensynpunkt* (Geosigma, 2018) och framtagna riskanalyser har en riskbedömning gjorts för området i denna rapport.

Planerad bebyggelse inom planområdets västra del skiljer sig från dagens markanvändning. De största riskerna för förorening av grundvattnet antas därför komma från denna del. Då ingen förändring av områdets östra del är planerad förväntas området inte bidra till ökade föroreningshalter. Dagvatten från den västra delen planeras att passera väldigt nära ett område med hög känslighet för påverkan på grundvatten i områdets norra delar, och viss risk föreligger därmed för infiltration av dagvatten till detta område.

Ett dagvattensystem bör utformas på ett sådant sätt att det hindrar avrinningen från områdets västra del att nå ytor av hög känslighet, vilket innebär att eventuella skadehändelser endast skulle påverka områden av måttlig känslighet. Eventuella skadehändelser i byggskede riskerar att förorenat vatten infiltrerar i område av hög känslighetsklassning. Därför bör riskreducerande åtgärder för hög känslighet appliceras under perioden för byggskedet, även om riskmomenten inte direkt sker inom område av hög känslighetsklass. Riskreducerande åtgärder som bör tillämpas redovisas i detta kapitel.

5.1 Dagvatten- och spillvatten

Dagvatten från planområdet bör ledas förbi områden av hög känslighetsklassning i ledningar. Dagvattenledningar som passerar inom eller väldigt nära område av hög känslighetsklassning bör ha garanterat täta skarvar (t.ex. genom användning av krympmuff), ledningsgravar bör utformas så att lågpunkter inte uppstår och "bra materialval" bör tas vid ny- och ombyggnation.

Byggdagvatten tillåts inte att infiltrera i område med hög känslighetsklassning. Det bör därför samlas upp och ledas till närmsta avlopp.

Vid implementering av ett dagvattensystem som hindrar infiltration till ytor av hög känslighet, anses riskreducerande åtgärder för måttlig känslighetsklass kunna tillämpas. I områden med måttlig känslighetsklass tillåts infiltration av dagvatten från körbara som genomgått rening i till exempel växtbäddar. Pumpstationer för spillvatten bör utformas så att bräddning inte medför infiltration av avloppsvatten i område med hög känslighet.

5.2 Mark- och schaktarbeten

Vid mark- och schaktarbeten inom planområdet bör ytavrinning förhindras att nå ytor av hög känslighet och riskreducerande åtgärder vidtas.

Entreprenörer ska utbildas i de risker som är förknippade med att arbeta i område med hög känslighet för påverkan på grundvatten. Samtliga på arbetsplatsen ska vara insatta i de rutiner som gäller. Entreprenörer etablerar en miljöplan där byggdagvatten redovisas. Innan byggstart ska området undersökas för markföroreningar och efterbehandlingsåtgärder vidtas vid behov.

Entreprenörer ska informeras om att avbryta arbetena och tillkalla miljökontrollant vid misstanke om eventuell förorening (lukt, färg, avvikande material). Uppställning av arbetsfordon ska ske på tät platta eller liknande som förhindrar spill att nå ytor med hög känslighet via avrinningen. Kontroll av hydraulslangar och kopplingar till dessa utförs regelbundet för att kunna upptäcka skador och läckage i tid. Eventuella farmartankar med drivmedel eller liknande för den dagliga driften ska ställas upp på tätt invallat område som rymmer hela volymen.

5.3 Brandbekämpning

Byggnader och parkeringar är planerade inom område av måttlig känslighet. För att förhindra ytavrinningen från att nå ytor med hög känslighet i samband med brandbekämpning, ska dagvattensystemet dimensioneras med sådan kapacitet att vattnen från ev. brandbekämpning hindras från att infiltrera vid ytor av hög känslighet. Höjdsättningen av parkeringar ska vara sådan att avrinning sker mot dagvattenbrunnar eller liknande.

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 hög känslighet. I samband med projektet har geoteknisk utredning indikerat att områdets bedömda känslighet stämmer överens med kartmaterial av känslighetsklassning från Uppsala kommun (2024). Mark- och vattenanvändningen inom området får inte medföra negativ påverkan på den grundvattenresurs som Uppsala- och Vattholmaåsarna utgör, i detta fall grundvattenförekomsten Uppsalaåsen - Uppsala.

Planen för bebyggelse av bostäder och vägar i områdets västra delar bedöms bidra till ökade föroreningshalter i avrinningen från området jämfört med dagens markanvändning. Området för planerad bebyggelse ligger inom ytor med måttlig känslighetsklassning. Det bedöms dock att det föreligger en risk för att förorenat avrinningsvatten ifrån planområdets västra del infiltrerar i

området med hög känslighet. För att undvika infiltration i ett högkänsligt område rekommenderas följande riskreducerande åtgärder under bygg- och driftskede:

- Dagvattensystem utformas så ytvrinningen från områdets västra del hindras från att infiltrera i ytor av hög känslighetsklassning, samt med kapacitet för hantering av släckvatten.
- Rutiner och beredskapsplan med hänsyn till områdets känslighet ska upprättas under byggtiden.
- Ledningar inom område med klassning hög känslighet anläggs täta genom användning av krympmuff. Ledningsgravar utformas så att lågpunkter inte uppstår.

Vid implementation av ett dagvattensystem som hindrar avrinning från planområdets västra del att infiltrera i högkänsligt område anses riskreducerande åtgärder för måttlig känslighetsklassning vara tillämpliga för planområdet. Implementering av föreslagna åtgärder bedöms reducera riskklassningen för grundvattenpåverkan i planområdet från måttlig till liten/förhöjd.

Referenser

- Geosigma. (2018). *Risikanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Slutrapport Måsen Etapp 2.* . Uppsala: Uppsala kommun.
- GeoStatik. (2022). *MUR Geoteknik- Malma Hage.*
- MSB. (2013). *Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten.*
- Naturvårdsverket. (2019). *Förorenade områden.*
- Ramboll. (2023). *PM Dagvatten Malma Hage.*
- Ramboll. (2023). *PM Dagvatten, Malma Hage.* Uppsala.
- Structor. (2023). *Miljökonsekvensbeskrivning, Malma hage.*
- Svenskt Vatten AB. (2019). *Kunskapssammanställning - Dagvattenkvalitet.*
- Uppsala kommun. (2018). *Riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt* . Uppsala: Uppsala kommun.
- Uppsala kommun. (2023). *Planbeskrivning Detaljplan för Valsätra 1:9 och 1:4 södra delen.*
- Uppsala kommun. (den 15 02 2024). *Kommunkarta.* Hämtat från <https://uppsalakommun.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=71af8fd6340240568e4ac6bb3487d7b4>

Bilaga 1

Tabell 1 - 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).

Skadehändelse	Föroreningar i dagvattnet	Sannolikhet	Mängd	Farlighet	Mängd/farlighet	Måttlig känslighet		Hög känslighet	
						Konsekvens	Risk	Konsekvens	Risk
Utsläpp av drivmedel från trafikolycka	Diesel Bensin		Liten Liten Liten	Hög/Stor Hög/Stor Hög/Stor					
Bedömning		2			Måttlig	Lindrig	Liten	-	-
Släckvatten från bilbrand	Volatila organiska föreningar PAH Dioxiner/furaner		Liten Liten Liten Liten	Bedömning saknas Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor					
Bedömning		3			Måttlig	Lindrig	Förhöjd	-	-
Släckvatten från husbrand	Volatila organiska föreningar PAH Dioxiner/furaner		Liten Liten Liten Liten	Bedömning saknas Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor					
Bedömning		3			Måttlig	Lindrig	Förhöjd	-	-
Utsläpp av hydraulolja vid läckage från fordon eller tank									
Under byggskede	PFAS PCB		Liten Liten Liten	Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor					
Bedömning		3			Måttlig	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
Utsläpp av byggdagvatten	Bly Krom Ftalater Alkylfenoler Bekämpningsmedel PCB PAH:er Nonylfenol Partiklar		Liten Liten Liten Liten Liten Liten Liten Liten Liten Liten	Mycket hög/mycket stor Hög/Stor Bedömning saknas Bedömning saknas Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor Mycket hög/mycket stor Hög/Stor Bedömning saknas Mycket hög/mycket stor					
Bedömning		2			Måttlig	Lindrig	Liten	Stor	Måttlig
Infiltration av orenat dagvatten		5	Liten	Liten*	Liten	Lindrig	Liten	-	-
Diffust läckage och brott på dagvattenledning		2	Liten	Måttlig*	Liten	Lindrig	Liten	Lindring	Liten
spillvattenledning		2	Liten	Måttlig*	Måttlig	Lindrig	Liten	-	-