


Riskbedömning Kullens förskola

GRAP 22224

Författare: Anna Larsson

Geosigma AB

2022-09-05

Uppdragsnummer 607051	Grap nr 22224	Datum 2022-09-05	Antal sidor 15	Antal bilagor 0
Uppdragsledare Tomas Svensson		Beställares referens Cecilia Brixder		Beställares ref nr
Beställare Uppsala kommun Skolfastigheter AB				
Rubrik Riskbedömning Kullens förskola				
Underrubrik				
Författad av Anna Larsson				Datum 2022-07-07
Granskad av Johan Harrström				Datum 2022-07-07
Godkänd av				Datum
GEOSIGMA AB www.geosigma.se info@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 Blue Circle: 417 14 73 - 6	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Vaksala-Eke 83 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund och syfte	4
1.2	Förutsättningar	4
1.3	Metod	5
1.4	Översikt.....	6
2	Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden	7
2.1	Grundvatten	8
3	Riskenventering	9
3.1	Föroreningar.....	9
3.2	Befintliga risker.....	9
3.3	Identifierade skadehändelser.....	9
4	Riskanalys	11
5	Riskhantering	12
5.1	Riskreducerande åtgärder	12
5.1.1	Trafikolycka med personbil. 100 l bensin (2a).....	12
5.1.2	Släckvatten från husbrand, bilbrand, gräsbrand (2a-2c).....	13
5.1.3	Utsläpp av 50 l hydraulolja vid läckage från fordon eller tank (3)	13
5.1.4	Diffust läckage från avloppsvattenledning (4b)	14
5.1.5	Brott på avloppsvattenledning (4c).....	14
5.1.6	Utsläpp av byggdaggvatten (5)	14
5.1.7	Borringar (6).....	14
5.1.8	Återfyllnad av schaktområde (7).....	15
6	Slutsats	15
7	Referenser	15

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Uppsala kommun Skolfastigheter AB planerar att bygga en ny förskola, Kullens förskola, i stadsdelen Flogsta-Ekeby i Uppsala kommun. Förskolan ska uppföras i ett område som ligger inom tillrinningsområdet för Uppsalaåsens grundvattenförekomst.

På Uppsala kommuns initiativ upprättats en känslighetskarta för grundvatten som omfattar marken inom åsens tillrinningsområde. Känslighetskartan har resulterat i riktlinjer för markanvändningen inom kommunen för att säkerställa att nuvarande och framtida markanvändning inte utgör en risk för grundvattenförekomsternas kvalitet och kapacitet. Riktlinjerna slår fast att en riskbedömning rörande tilltänkt markanvändnings grundvattenpåverkan ska ske i ett tidigt skede för att klargöra om denna markanvändning är lämplig med avseende på risker för grundvattnet.

På uppdrag av Skolfastigheter genomförde Geosigma hösten 2021 en riskanalys¹ avseende grundvattenskydd inför byggandet av förskolan. Riskanalysen från hösten 2021 utfördes som en skrivbordsstudie utifrån då tillgängligt material. Marktekniska och miljötekniska undersökningar i området har nu utförts av Ramboll i maj/juni 2022 (Ramboll, 2022a-c). Föreliggande dokument är en uppdatering av riskanalysen efter erhållen information från undersökningarna.

1.2 Förutsättningar

Arbetet med riskanalysen inför etableringen av Kullens förskola har utgått från Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvatten och den information som framkommit efter undersökningar som gjorts i området.

Känslighetskartan är resultatet av en omfattande riskanalys som presenteras i rapporten "Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt" (Geosigma, 2018). I känslighetskartan klassificeras marken inom åsarnas tillrinningsområden in i fyra olika känslighetsklasser (extrem, hög, måttlig och låg) efter hur känslig en specifik plats är för att en förorening på markytan eller en marknära förorening ska påverka grundvattnet i Uppsala- och Vattholmaåsarna så att det inte kan användas som resurs för dricksvattenförsörjning. De tillhörande riktlinjerna beskriver bland annat vad som gäller för mark och vattenanvändning i området och specificerar att det ska säkerställas att en riskbedömning rörande grundvattenpåverkan utgörs i ett tidigt skede. Riktlinjerna i sin helhet återfinns i dokumentet "Riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt" (Uppsala kommun, 2018).

Känslighetskartan har utarbetats från en tredimensionell jordlagerföljdsmodell, som baseras på jordartskarta, jordborringar och geofysiska profiler, tillsammans med en tredimensionell grundvattenflödesmodell över tillrinningsområdet.

¹ Geosigma, Riskanalys avseende grundvattenskydd Kullens förskola (2021-09-23).

1.3 Metod

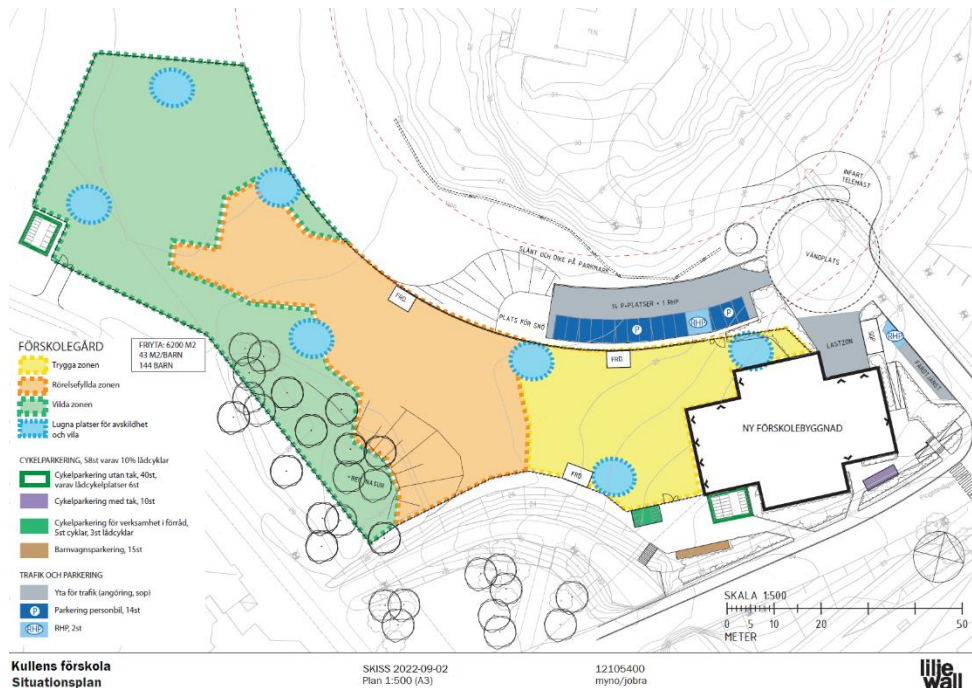
Den utförda riskbedömningen har baserats på den metodik och de uppgifter som beskrivs i riskanalysen för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. I korthet bygger metoden på att sannolikheten att en händelse inträffar tillsammans med konsekvensen av att en händelse inträffar resulterar i en riskvärdering. Generellt graderas sannolikheten att en händelse inträffar med ett nummer mellan 1-5 medan konsekvensen graderas i skalan mycket liten, lindrig, stor, mycket stor och katastrofal. Utifrån ett matrissystem resulterar sammanvägningen av sannolikhet och konsekvens sedan i en risk i skalan Liten risk, Förhöjd risk, Måttlig risk, Stor risk eller Mycket stor risk. Riskernas konsekvens för grundvattenförekomsten återges i Tabell 1-1.

Tabell 1-1. Utfall per risk

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

1.4 Översikt

Etableringen av Kullens förskola kommer att utgöras av en förskolebyggnad med tillhörande förskolegård (Figur 1-1). I anslutning till förskolan planeras det för parkeringsplatser, lastzon samt vändzon för lastbil.



Figur 1-1. Situationsplan av förskoleområdet framtagen av LiljeWall Arkitekter.

Den största delen av etableringen ligger på mark som klassificerats som måttlig känslighet enligt känslighetskartan för grundvatten. Förskolebyggnaden samt utrymmen för parkering, lastzon och vändplats ligger i ett område som klassificerats till hög känslighet, se Figur 1-2.

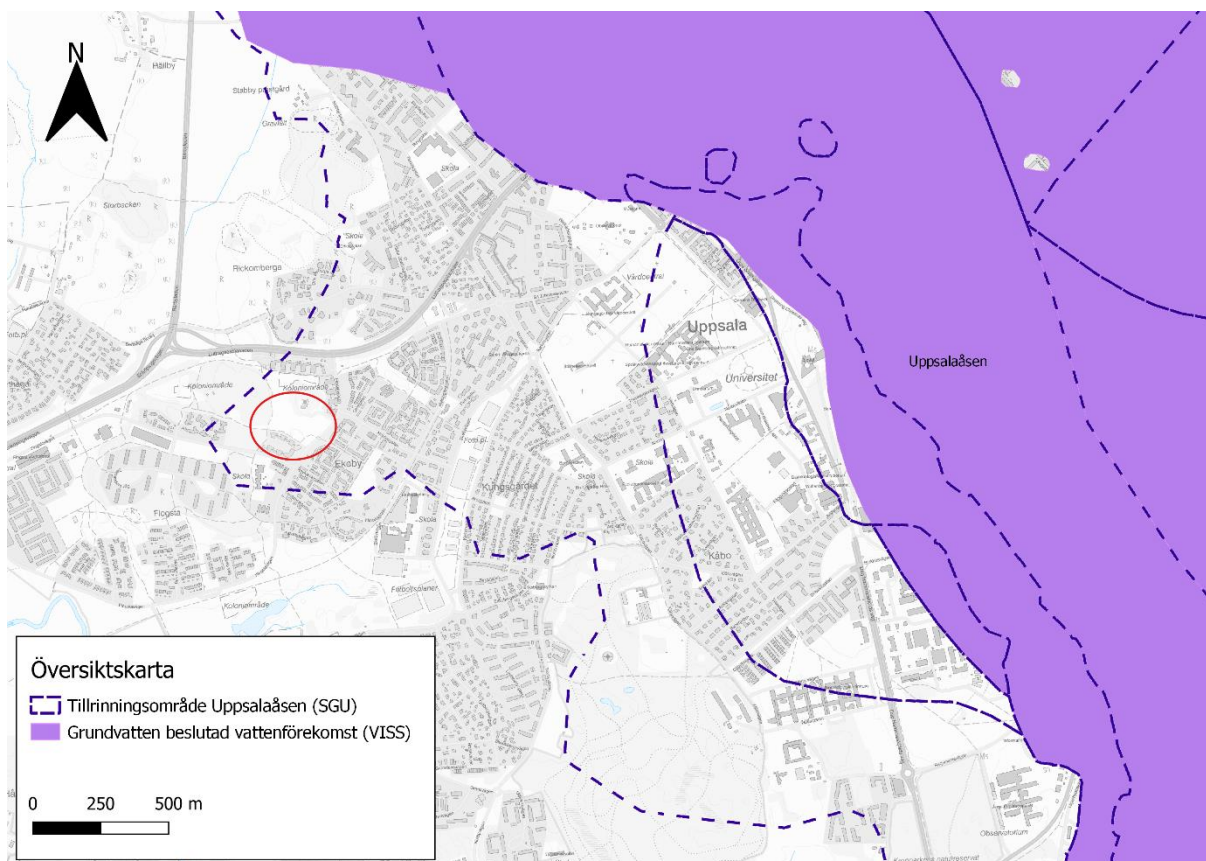


Figur 1-2. Känslighetskartan för grundvatten med den planerade förskolebyggnaden.

Området klassificerat som hög känslighet och området klassificerat till måttlig känslighet inom exploateringsområdet har i underlaget till känslighetskartan kategoriserats till samma jordlagerföljd; översta jordlager av lera/silt, med upp till 5 m mäktighet, som överlagras morän. Den skilda klassningen i känslighetskartan beror på att området i nordost (hög känslighet) avvattnar mot områden som klassats till extrem känslighet. Känslighetskartan ger främst en översiktlig bild och bör tolkas med viss försiktighet på lokal nivå. Information från Rambolls markundersökning har i nedanstående avsnitt använts för att komplettera/kontrollera känslighetskartans uppgifter.

2 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

Den planerade förskolan ligger inom grundvattenförekomsten Uppsalaåsens tillrinningsområde (Figur 2-1) och platsen utgörs idag av en gräsyta med trädinslag. Enligt SGU:s karteringar är den dominerade jordarten glacial lera och jorddjupet 5-10 m. Topografin är svagt sluttande från den kulle med telemast som finns nord/nordväst om etableringsområdet.



Figur 2-1. Karta över lokaliseringen av Kullens förskola (markerad med röd ellips) i Uppsalaåsens tillrinningsområde.

Ramboll har utfört marktekniska undersökningar i områdets nordöstra del, den del av fastigheten där förskolebyggnaden ska uppföras. Berg i dagen har noterats på tre ställen i området. Sonderingar visar att markmatrisen utgörs av ett tunt översta lager av fyllnadsmaterial (0-0,4 m) följt av en torrskorpelera. Under torrskorpeleran återfinns ett lerlager som bedömts utgöras av siltig varvig lera eller finsandig siltig varvig lera. Under lerlagret, närmast över bergytan återfinns friktionsjord med inslag av block. Mäktighet till

berg varierar mellan 2,7-9 m från markytan där de djupaste partierna återfinns längst österut i etableringsområdet. Mäktigheten på respektive jordlager varierar över området.

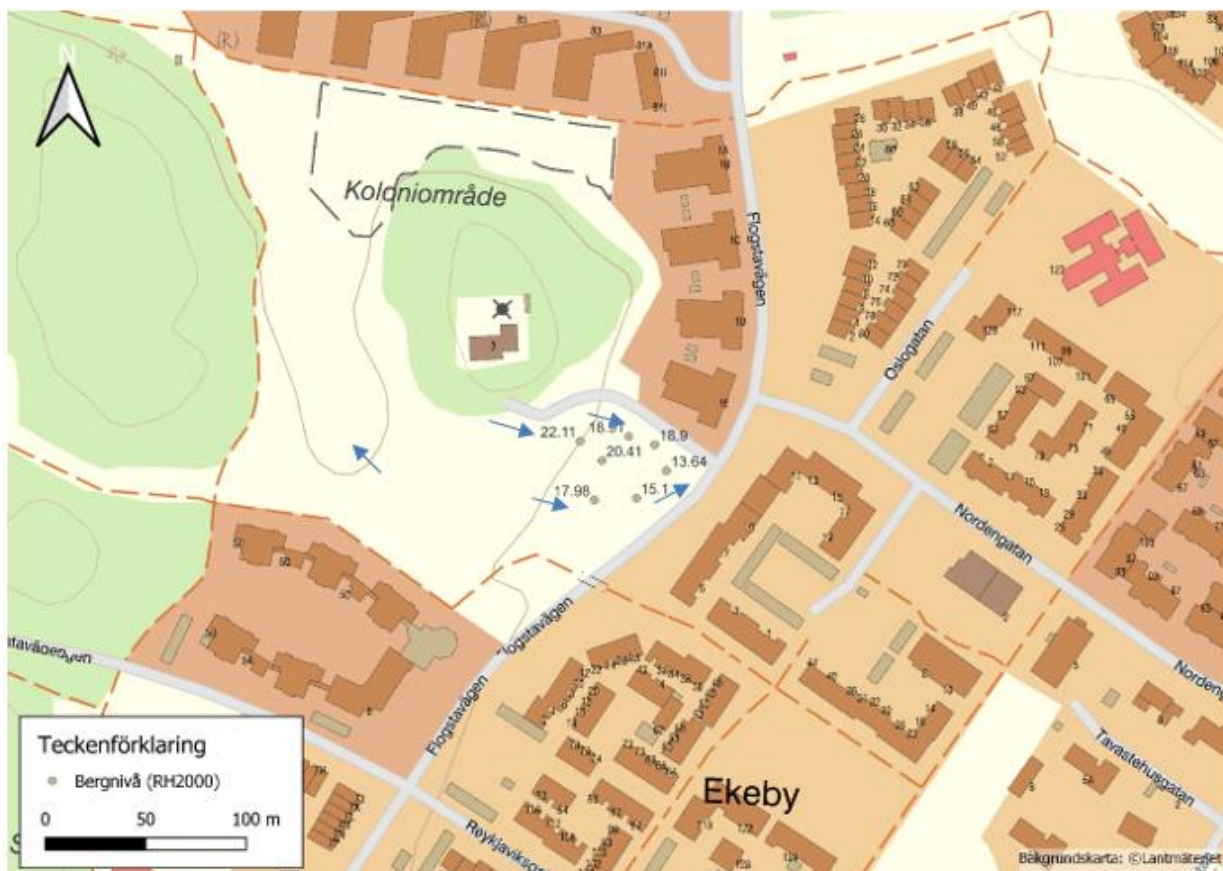
De marktekniska undersökningarna bekräftar den bild känslighetskartan ger; ett tunt lerlager <5m överlagras morän/friktionsjord. Att lerlagret på flertalet sonderingspunkter överlagras av ett tunt lager fyllnadsmaterial förändrar inte känslighetsklassningen.

För mer detaljerad beskrivning av platsens markförutsättningar hänvisas till Rambolls dokumentation.

2.1 Grundvatten

Tre grundvattenrör anlades av Ramboll i samband med mark-och miljöundersökningarna. Grundvattenrören är inte satta ned till bedömd bergnivå enligt Jb-sonderingarna utan har drivits ned tills block/sten i friktionsjorden satte stopp. Enligt uppgift ska grundvattenrören ha anlagts i översta delen av friktionsjorden och funktionstestats med gott resultat. Grundvattenrören har vid lodningstillfällena i juni 2022 (totalt tre tillfällen) varit torrlagda. Grundvattenrören har endast lodats under en begränsad period då nivåerna normalt är som lägst, vilket innebär att nivån under andra perioder kan vara högre. Då grundvattenrören inte är satta till berg är det även teoretiskt möjligt att grundvattenytan återfinns under rörens filter, trots att de vid lodningen är torrlagda.

Sonderingspunkterna visar att bergytans sluttning följer ett likande mönster som markytans topografi. En grundvattenströmning som liknar områdets ytavrinning kan därför antas.



Figur 2-2. Karta över bedömd strömningsriktning för grundvatten.

3 Riskinventering

3.1 Föroreningar

Enligt länsstyrelsernas nationella webbtjänst, EBH-kartan, för potentiellt förorenade områden har inga förorenade områden identifierats inom det tilltänkta etableringsområdet.

Den miljötekniska markundersökning som utförts (Ramboll 2022a) visar på halter av kobolt och nickel som överskrider gällande gränsvärden. Dessa halter har av Ramboll ansetts vara av naturlig härkomst och utgöra bakgrundshalter för området. Ämnena bedöms vidare vara bundna till lermineral vilket begränsar ämnenas spridningsbenägenhet.

Vid en provpunkt har förhöjda halter av arsenik och oljeföroreningar påträffats. Dessa härledes till platsen för en majbrasa och Ramboll rekommenderar att en sanering utförs på platsen. Eftersom en sanering föreslås ingår dessa föroreningar inte i riskbedömningen.

PFAS strax över laboratoriets rapporteringsgräns har detekterats i ytligare jordlager.

3.2 Befintliga risker

Det tilltänkta etableringsområdet utgörs idag av en gräsyta och inga existerande verksamheter finns på platsen. Tillstånd för eldning av majbrasa finns från kommunen på den plats där förhöjda halter av föroreningar detekterats (se 3.1 Föroreningar). I övrigt bedöms inga befintliga risker förekomma i området med nuvarande markanvändning bortsett från skadehändelser kopplade till den infartsväg till telemasten som finns i området idag. Dessa händelser gäller även för den kommande markanvändningen på platsen, efter etablering av förskolan, och belyses i nedanstående avsnitt (3.3 Identifierade skadehändelser).

3.3 Identifierade skadehändelser

I Tabell 3-1 återfinns de skadehändelser som har identifierats för den planerade markanvändningen i undersökningsområdet. Kolumnen känslighetsklass i tabellen syftar till den känslighetsklass som råder i det område händelsen förväntas inträffa. I de fall fler känslighetsklasser är angivna sträcker sig området över fler känslighetklasser.

De identifierade skadehändelserna bygger främst på tidigare erfarenheter av olyckor, incidenter eller riskanalyser. Vid identifieringen av skadehändelserna har hänsyn tagits till de specifika förutsättningarna inom undersökningsområdet. Vid identifieringen har det förutsatts att förskolebyggnaden ska anläggas på en platta på mark och schaktning av fyllning/torrskorpelerjord sker ned till 1 m för att sedan återfyllas med sprängsten eller jord (materialtyp 2) enligt rekommendationer från Ramboll (Ramboll, 2022).

Tabell 3-1. Sammanställning av identifierade skadehändelser för exploateringen av Kullens förskola, markanvändning där skadehändelsen kan ske samt rådande känslighetsklass för området där händelsen bedöms kunna inträffa

Skadehändelse	Kommentar	Markanvändning	Känslighetsklass
1a. Trafikolycka med personbil		Infartsväg, parkeringsplats	Hög, Måttlig
1b. Trafikolycka med lätt lastbil. 300 l diesel		Infartsväg, lastzon, vändplats	Hög, Låg
1c. Trafikolycka med tung lastbil. 1500 l diesel		Infartsväg, lastzon, vändplats	Hög, Låg
2a. Släckvatten från husbrand		Förskolebyggnad	Hög, Måttlig
2b. Släckvatten från bilbrand		Parkeringsplats	Hög, Måttlig
2c. Släckvatten från gräsbrand.		Förskolegård	Måttlig, Låg
3. Utsläpp av 50 l hydraulolja vid läckage från fordon eller tank		Hela området	Hög, Måttlig, Låg
4a. Brott på dagvattenledning, inom Uppsala tätort			Beror på placering
4b. Diffust läckage från avloppsvattenledning, inom Uppsala tätort			Beror på placering
5. Utsläpp av byggdagvatten	Utsläpp av byggdagvatten (länshållningsvatten) till mark eller dike.	Hela området	Hög, Måttlig, Låg
6a. Borrningar, pålning. Spill vid borrning. 50 l hydraulolja	Maskin-eller tankhaveri	Förskolebyggnad	Hög, Måttlig
6b. Borrningar, pålning. Förändrade spridningsvägar	Otäta borrhål som öppnar spridningsväg för förorening eller salt. Läckage köldmedium. Termisk obalans	Förskolebyggnad	Hög, Måttlig
7. Återfyllning av schaktområde med sprängsten eller materialtyp 2.	Risk för läckage av kväve från sprängstensmassor	Förskolebyggnad	Hög, Måttlig

4 Riskanalys

Resultatet av riskanalysen ses i Tabell 4-1. Tabellen visar att riskerna vid området kring förskolan varierar från liten till måttlig för de identifierade skadehändelserna beroende på händelse och var i området händelsen sker. Risken att en skadehändelse ska påverka grundvattenkvaliteten är högre om den inträffar på en plats som klassificerats som hög känslighet jämfört med platser som klassificerats som låg eller måttlig känslighet.

Tabell 4-1. Sammanställning av resultat från riskanalys

Skadehändelse	Låg känslighet		Måttlig känslighet		Hög känslighet	
	Konsekvens	Risk	Konsekvens	Risk	Konsekvens	Risk
1a. Trafikolycka med personbil. 100 liter bensin	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
1b. Trafikolycka med lätt lastbil. 300 l diesel	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
1c. Trafikolycka med tung lastbil. 1500 l diesel	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
2a. Släckvatten från husbrand	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
2b. Släckvatten från bilbrand	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
2c. Släckvatten från gräsbrand	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
3. Utsläpp av 50 l hydraulolja vid läckage från fordon eller tank	Mycket liten	Liten	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd
4a. Brott på dagvattenledning, inom Uppsala tätort	Mycket liten	Liten	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd
4b. Diffust läckage från avloppsvattenledning, inom Uppsala tätort	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
4c. Brott på avloppsvattenledning, inom Uppsala tätort	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
5. Utsläpp av byggdagvatten	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
6ab. Borrningar. Spill vid borrning /förändrade spridningsvägar/ läckage av köldmedium	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig
7. Återfyllning av schaktområde	Mycket liten	Liten	Lindrig	Förhöjd	Stor	Måttlig

5 Riskhantering

5.1 Riskreducerande åtgärder

Utifrån de identifierade skadehändelserna och riskanalysen har förslag på riskreducerande åtgärder plockats fram för respektive skadehändelse. Vissa av händelserna är kopplade till själva byggprocessen och risk för påverkan på grundvattnet från dessa skadehändelser föreligger endast under själva anläggandet av förskoleområdet. Risken från byggprocessen beror på hur anläggandet av området går till. Kan byggandet ske utan borring/pålning kan skadehändelse 6ab plockas bort från riskanalysen.

Schaktning av fyllning och/eller torrskorpelera innebär att det skyddande lager som den tunna leran ändå utgör minskar eller försvinner. Schaktningen höjer inte känslighetsklassen men risk för snabbare föroreningsspridning föreligger.

Riskerna kopplade till trafiksituationen kring förskolan kan dels minska med riskreducerande åtgärder såsom täta kanter etc. dels om de asfalterade ytorna avsedda för trafik placeras på en annan plats. I det nuvarande förslaget för förskoleområdet passerar all trafik till förskolan ett område som klassificerats som hög känslighet. Risken skulle minska från måttlig till förhöjd om utformningen av området i stället möjliggjorde att fordon endast passerade på området klassat till måttlig känslighet.

Nedan presenteras förslag på riskreducerande åtgärder för de identifierade skadehändelserna.

5.1.1 Trafikolycka med personbil. 100 l bensin (2a)

Konsekvensen sträcker sig mellan *Mycket liten* till *Stor* beroende på känsligheten för området där olyckan inträffar vilket i sin tur leder till att risken sträcker sig mellan *Liten* till *Måttlig*. Det går att minska sannolikheten för och konsekvensen av trafikolyckor med den fysiska planeringen av vägen (vägens sträckning), vägens utformning (vägbredd, avkörningshinder, hastighetsbegränsande åtgärder med mera), vägens omgivning (hur fri omgivningen är från föremål som riskerar att skada bränsletankar och liknande). En annan viktig aspekt som kan minska konsekvensen vid en trafikolycka är att räddningstjänst och den som är med om olyckan är medvetna om att den inträffat på en plats där det föreligger risk för kontaminering av grundvattnet så att lämpliga åtgärder kan sättas in redan från början.

Åtgärder:

1. Rensa zonen närmast vägen så att den är fri från fasta föremål (hårda vägbelysningsstolpar, stenar, träd) vilka ökar sannolikheten för punktering av bränsletankar och liknande.

5.1.2 Släckvatten från husbrand, bilbrand, gräsbrand (2a-2c)

Sannolikheten att en brand ska uppstå är mycket stor. Konsekvensen och risken beror på känsligheten i området där branden sker. Konsekvensen blir Mycket liten – Stor vilket betyder att risken blir Liten till Måttlig. Risken beror även av tillvägagångssättet för släckning, vilket i sin tur ofta avgörs av vad det är som brinner och var branden inträffar.

Husbrand

Bränder i byggnader kommer alltid att uppstå och är svåra att motverka. Konsekvenserna vid en brand måste därför minskas.

1. Användning av miljövänliga släckningsmetoder, främst vatten om möjligt.
2. Snabb larmning till brandförsvaret för att kunna påbörja släckning så fort som möjligt.

Bilbrand

Bilbränder är svåra att motverka.

1. Uppsamling av släckvatten från parkeringsytor inom områden med hög känslighet (släckzoner).
2. Användning av miljövänliga släckningsmetoder.
3. Snabb larmning till brandförsvaret för att kunna påbörja släckning så fort som möjligt.

Gräsbrand

Gräs- och skogsbränder uppkommer främst under vår och sommar.

1. Släckning med vatten

5.1.3 Utsläpp av 50 l hydraulolja vid läckage från fordon eller tank (3)

Risken klassas som *Liten* för områden med låg eller måttlig känslighet och *Förhöjd* för områden med hög känslighet.

Åtgärder:

1. Informera entreprenörer som arbetar inom områden med hög känslighet om vilka säkerhetsföreskrifter som gäller och vad som ska göras vid ett läckage.
2. Ställ krav på daglig kontroll av slangar och kopplingar vid upphandling av entreprenader.
3. Entreprenadmaskiner ställs på tät uppställningsplats efter utförd dagsverk.
4. Krav på att det finns utrustning för konsekvensminimering (absorbent, spilldukar med mera) vid läckage eller brott på slangar.
5. Krav på biologiskt lättnedbrytbara hydrauloljor för arbetsmaskiner som finns inom områden med hög känslighet.

5.1.4 Diffust läckage från avloppsvattenledning (4b)

Lokaliseringen av framtida spillvattenledningar i området kring förskolan är inte känt. Konsekvenserna från ett diffust läckage från spillvattenledningar varierar mellan Mycket liten och Stor och risken varierar mellan Liten och Måttlig beroende på var ledningarna placeras.

Åtgärder:

1. Vid nybyggnation av spillvattenledningar i områden med hög känslighet bör täta ledningar användas. Spillvattenledningar ska inte heller läggas direkt i lera utan ledningsgraven bör vara utformad så att sättningar undviks.
2. Vid användning av trycksatta system bör dess täthet kontrolleras innan driftsättning.
3. Ställ krav på entreprenören som genomför ledningsarbeten att de har en fungerande kvalitetskontroll av sitt arbete så att inte skadade ledningar läggs ned.

5.1.5 Brott på avloppsvattenledning (4c)

Till stor del överensstämmer de åtgärder som rekommenderas för Diffust läckage från avloppsvattenledning (4b) med de åtgärder som rekommenderas för Brott på avloppsvattenledningar.

5.1.6 Utsläpp av byggdaggvatten (5)

Konsekvenserna från byggdaggvatten sträcker sig från Mycket liten till stor. Risken varierar mellan Liten och måttlig beroende på områdets känslighet. Föroreningsinnehållet i byggdaggvattnet beror till stor del på markanvändningen på platsen samt vilken typ av entreprenad som bedrivs och hur den bedrivs.

Åtgärder:

1. Tillse att befintliga riktvärden för byggdaggvattnets föroreningsinnehåll tillämpas i områden med hög känslighet.
2. Ställ krav på provtagning/bedömning av dagvattnets föroreningsinnehåll innan utsläpp till dagvattennät eller dike. Utifrån förorenings- och sedimentinnehåll fattas beslut om det krävs någon form av föroreningsbehandlande åtgärder.
3. Utsläpp av orenat byggdaggvatten till diken eller direkt infiltration av byggdaggvatten på områden med hög känslighet bör inte vara tillåtet/förbjudas. Här måste även hänsyn tas till de avrinningsvägar som dagvattnet tar, till exempel kan ett dike som byggdaggvatten släpps till passera områden med hög eller extrem känslighet längre nedströms.
4. För att undvika att större spill från entreprenadmaskiner eller liknande sprids via dagvattenhanteringen ska sedimentationsdammar eller sedimentationscontainrar ha en avstängningsfunktion så att spillet kan sugas upp och hanteras separat innan det sprids vidare.

5.1.7 Borrningar (6)

Se kap 5.1.3.

5.1.8 Återfyllnad av schaktområde (7)

Återfyllnaden av schaktområdet med det föreslagna materialet sprängsten innebär risk för kväveläckage ned till grundvattnet. Byte av markmaterial från lera till sprängsten och/eller massor av materialtyp 2 innebär att dräneringen från översta lagret permanent blir större.

Åtgärder:

1. Ställ krav på att material som används vid återfyllnad är rent utan föroreningar. Om sprängsten används ska sprängstenen vara tvättad för att förhindra kväveläckage.
2. Dränering kring bottenplattan för att undvika infiltration genom fyllnadsmaterialet.

6 Slutsats

Riskanalysen visar att området är lämpligt för den tilltänkta markanvändningen men att riskreducerande åtgärder (se kap 5) kan behöva vidtas för att minska de föreliggande riskerna. Risk för förorening av grundvattnet är framför allt kopplad till byggprocessen samt trafiksituationen kring förskoleområdet. Idag är parkeringsytor och infartsväg till förskolan placerade i den del av området som klassats som hög känslighet vilket innebär att riskerna minskar om dessa ytor flyttas till området klassats till måttlig känslighet.

Förskolegården är planerad på en area som klassats till låg-och måttlig känslighet. Inga skadehändelser till denna markanvändning har identifierats och det bedöms att inga riskreducerande åtgärder behöver utföras här.

7 Referenser

Geosigma (2018). *Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt*. Tillgänglig via:

https://www.uppsala.se/contentassets/197b2cfe78a14355a69f533f4955391b/masen-etapp-2_riskanalys-asarna_slutversion-20180417.pdf

Ramoll (2022a). *Miljöteknisk markundersökning Uppsala Flogsta 11:66 och 11:14*. [Internt material]. Uppsala: Ramboll

Ramboll (2022b). *Markteknisk undersökningsrapport*. [Projekteringsunderlag]. Stockholm: Ramboll

Ramboll (2022c). *PM Geoteknik*. [Projekteringsunderlag].

Uppsala kommun (2018). *Riktlinjer för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt*. Tillgänglig via:

<https://www.uppsala.se/contentassets/daee0a1a119e48c38d8ff73526c6d9b2/riktlinje-for-markanvandning-inom-uppsala--och-vattholmaasarnas-tillrinningsomrade-ur-grundvattensynpunkt>