

Dagvattenutredning

Rickomberga 9:5, Uppsala kommun
2021-04-30

Structor

Författare Linnea Eriksson, Jonas Robertsson
Beställare: Aros Bostad AB
Beställarens
projektnummer:
Konsultbolag: Structor Vatten & Miljö Uppsala AB
Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Rickomberga 9:5
Uppdragsnummer: 1247
Datum: 2021-04-30
Uppdragsledare: Jonas Robertsson
Handläggare/utredare: Linnea Eriksson
Granskare: Josef Nordlund
Status: Slutgiltig handling

Sammanfattning

Väster om Hildur Ottelinsgatans i Rickomberga, Uppsala kommun, planeras det för nybyggnation inom ett område som idag till största del utgörs av befintliga byggnader med tillhörande parkeringar och hårdgjorda ytor. Den planerade exploateringen utgörs av radhus med tillhörande lokalgata, parkering och lek område. Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för utredningsområdet. Syftet med utredningen är att beskriva hur förändringarna inom det aktuella området påverkar dagvattenavrinning och skyfallshantering inom området, och föreslå åtgärder för dagvattenhantering i enlighet med Uppsala kommuns riktlinjer och dagvattenprogram. Utredningen utförs med omfattning enligt ”Små DP” i Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar.

För att uppfylla Uppsala kommuns riktlinjer om fördröjning av 20 mm nederbörd krävs enligt utförda beräkningar en fördröjningsvolym på 76 m³ inom utredningsområdet. Den erforderliga volymen föreslås fördelas ut på flera anläggningar som mottar dagvatten från närliggande hårdgjorda ytor.

Dagvatten från takytor, uteplatser och andra mindre hårdgjorda ytor föreslås ledas till växtbäddar inom respektive tomt. Genom att säkerställa att dagvattnet från enbart ytor där det inte förekommer uppställning av fordon når växtbäddarna behöver dessa ytor inte göras täta, utan dagvatten kan tillåtas infiltrera till grundvattnet i den mån det är möjligt med hänsyn till markförutsättningarna. Baserat på uppgifter från SGU:s jordartskarta och arbetsmaterial från utförd geoteknisk undersökning utgörs jordarterna inom utredningsområdet dock av lera, vilket innebär att infiltrationsmöjligheterna sannolikt är begränsade. Anläggningarna därför troligtvis behöver förses med dränering.

Dagvatten från lokalgata, parkeringar och hårdgjord förgårdsmark föreslås avledas ytligt till ett makadamdike som anläggs längs lokalgatans västra sida. Under infart och parkeringsplatser längst i söder, i makadamdikets nedströmsände, föreslås ett underjordiskt magasin. Magasinet föreslås motta dagvatten direkt från ovanliggande hårdgjorda ytor och makadamdikets nedströmsände föreslås anslutas via ledning till magasinet. Både makadamdiket och det underjordiska magasinet utförs med täta sidor och tät botten för att förhindra att dagvattnet infiltrerar, med hänsyn till riktlinjerna för grundvattenskydd.

För att åstadkomma en säker skyfallshantering inom utredningsområdet behöver det skapas ytliga avrinningsvägar i stråken mellan radhusen, där ytligt avrinnande vatten från höjdområdet i väster kan passera vid skyfall. Det föreslagna makadamdiket längs lokalgatans västra sida föreslås utgöra en låglinje i området med fall åt söder, där vatten vid skyfall kan rinna ytligt längs makadamdikets sträckning och vidare österut över parkeringsytan till Hildur Ottelinsgatans befintliga höjdsättning avrinner dagvattnet norrut längs gatumarken och sedan, från en lågpunkt i gatusträckningen, diffust vidare österut genom villaområdet. Förändringarna inom utredningsområdet bedöms inte förändra skyfallssituationen jämfört med idag eftersom det inte finns några lågpunkter inom utredningsområdet idag. En viss förbättring av situationen nedströms kan förväntas genom att delar av vattenvolymen som uppstår vid ett skyfall kan magasineras i föreslagna anläggningar inom utredningsområdet.

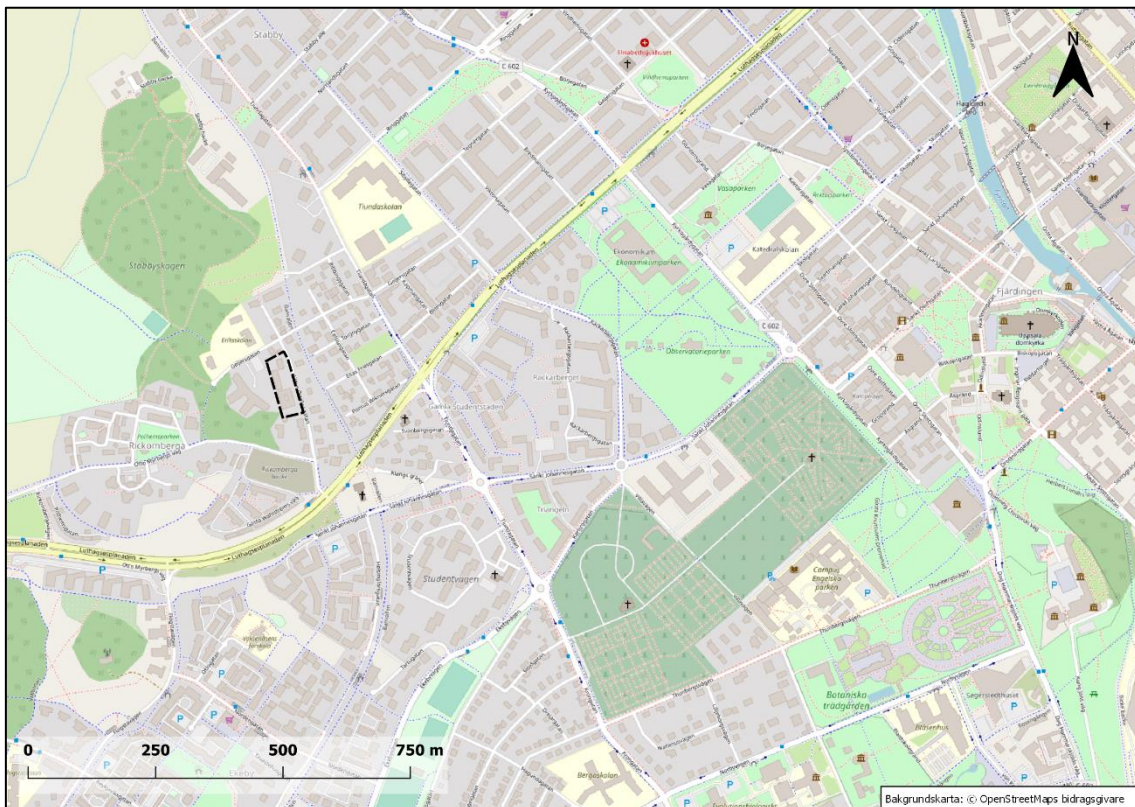
Innehåll

1. Inledning	5
2. Underlag och tidigare utredningar	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	6
4. Förutsättningar för dagvattenhantering	6
4.1. Områdesbeskrivning	6
4.2. Markförutsättningar och grundvatten	7
4.3. Vattenskyddsområde och sårbarhetsklassning.....	9
4.4. Befintlig och planerad markanvändning	10
4.5. Avvattningsvägar	11
5. Fördröjningsbehov	12
6. Förslag på dagvattenhantering	14
6.1. Växtbäddar	14
6.2. Makadamdike	15
6.3. Underjordiskt magasin.....	16
7. Översvämningsrisker	17
7.1. Dagens översvämningsituation	17
7.2. Hantering av skyfall i planerad situation.....	19
8. Slutsatser och rekommendationer	20
Referenser	21

1. INLEDNING

Väster om Hildur Ottelinsgatans i Rickomberga, Uppsala kommun, planeras en exploatering inom ett område ("utredningsområdet") som idag till största del utgörs av befintliga byggnader med tillhörande parkeringar och hårdgjorda ytor. En översikt över utredningsområdets lokalisering visas i Figur 1-1. Exploateringen planeras som radhus med tillhörande lokalgata, parkering och lekrområde.

Structor har fått i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för utredningsområdet. Syftet med utredningen är att beskriva hur förändringarna inom det aktuella området påverkar dagvattenavrinning och skyfallshantering inom området, och föreslå åtgärder för dagvattenhantering i enlighet med Uppsala kommuns riktlinjer och dagvattenprogram. Utredningen utförs med omfattning enligt "Små DP" i Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar.



Figur 1-1. Översiktskarta över utredningsområdets lokalisering, i de västra delarna av Uppsala. Utredningsområdets utbredning har markerats med en svartstreckad polygon.

2. UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande underlag har använts vid utförande av dagvattenutredningen:

- Situationsplan från DinellJohansson arkitekter, erhållen 2021-04-06.

- Utsnitt från baskarta, erhållet från Uppsala kommuns hemsida 2021-01-14.
- PM – Historisk miljöinventering för Uppsala Rickomberga 9:5, Structor Vatten & Miljö Uppsala AB, daterad 2021-01-24.

3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen följer Uppsala Vattens checklista, med omfattning enligt ”Små DP” (Uppsala Vatten, 2018) och baseras på Uppsala kommuns övergripande riktlinjer för dagvattenhantering, som definieras i kommunens dagvattensprogram (Uppsala kommun, 2014). Inom dagvattenprogrammet formulerar Uppsala kommun följande övergripande mål för hantering av dagvatten:

- Bevara vattenbalansen
- Skapa en robust dagvattenhantering
- Ta recipienthänsyn
- Berika stadslandskapet

För att uppnå ovanstående mål gäller bland annat följande övergripande strategier:

- Dagvatten ska infiltreras och omhändertas lokalt och avrinningen ska efterlikna naturen
- Sekundära avrinningsvägar ska säkerhetsställas
- Förorenat dagvatten ska renas
- Gestaltning ska göras med grönska och vatten
- Multifunktionella ytor ska avsättas

Enligt Uppsala Vatten (u.å.) riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark ska fastigheter som inte ligger i direkt närhet till utloppet i recipienten utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten för Uppsala Vattens kommunala dagvattenledning.

4. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

4.1. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet utgörs av fastigheten Uppsala Rickomberga 9:5 som ligger i Rickomberga i Uppsala kommun, cirka 2 kilometer väster om Uppsala station, och är cirka 5 000 m² stort. Markanvändningen inom utredningsområdet utgörs idag av befintliga byggnader med tillhörande parkeringar och hårdgjorda ytor samt mindre grönytor. Utredningsområdet avgränsas av Hildurs Ottelinsgatan i öster och ett mindre höjdområde i väster. Norr och söder om utredningsområdet finns det befintliga flerfamiljshus. En översikt över utredningsområdet i befintlig situation visas i Figur 4-1. Inga kända fornlämningar finns inom utredningsområdet, enligt Riksantikvarieämbetets webbtjänst Fornsök. Utredningsområdet ligger, enligt Länsstyrelsens WebbGIS, inom område av regionalt intresse för kulturmiljövård.



Figur 4-1. Utredningsområdet, markerat med en vitstreckad linje, i befintlig situation.

4.2. Markförutsättningar och grundvatten

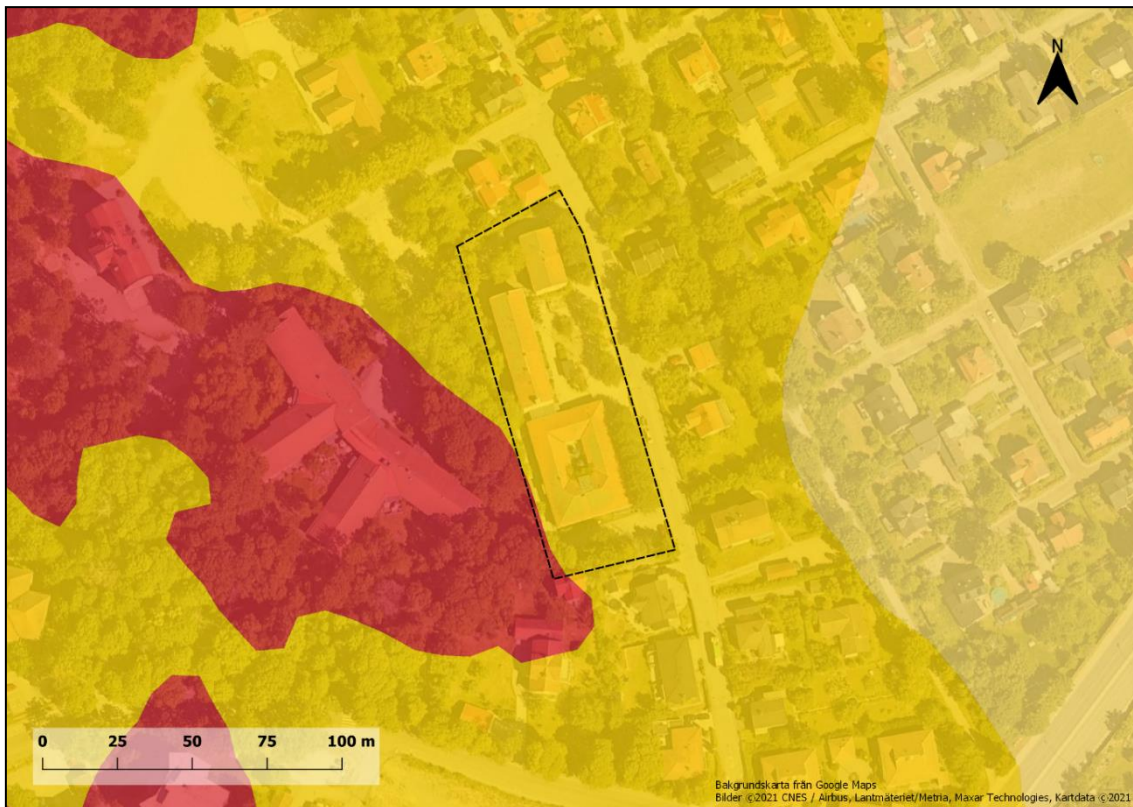
Terrängen inom utredningsområdet är relativt flack, med en lutning från väster till öster. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna inom utredningsområdet av glacial lera, se Figur 4-2. Direkt väster om utredningsområdet förekommer enligt jordartskartan berg i dagen, men utifrån ortofoto (Figur 4-1) och observationer vid platsbesök kan konstateras att det även här förekommer jordlager och större växtlighet i form av träd och buskar. Inom utredningsområdet förekommer sannolikt, i viss utsträckning, fyllnadsmassor under de asfalterade ytorna.

Jorddjupen inom utredningsområdet varierar enligt SGU:s jorddjupskarta i allmänhet mellan 1-3 meter, se Figur 4-3, men kan vara något högre i norr. Inom den fastighet som ligger direkt norr om aktuellt utredningsområde finns, enligt SGU:s databas, en jorddjupsobservation där ett jorddjup på 3,5 meter påvisats. En geoteknisk undersökning utförs parallellt med denna dagvattenutredning för att få en fördjupad förståelse för de geotekniska förutsättningarna inom utredningsområdet.

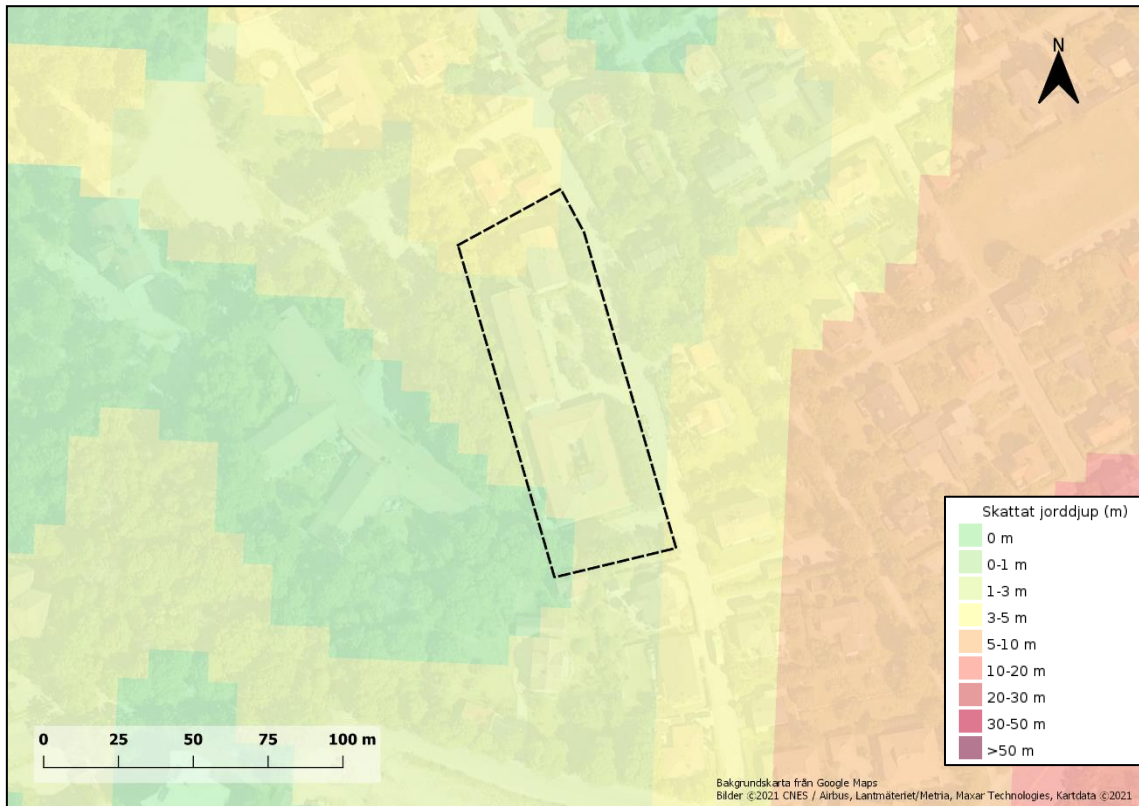
Utredningsområdet ligger enligt VISS (2021) inte inom någon utpekad grundvattenförekomst. Information om grundvattennivåer i området har ej funnits att tillgå. Enligt SGU:s brunnarkiv (SGU, 2021) finns energibrunnar på fastigheter direkt norr och söder om utredningsområdet. För energibrunnen i norr finns ingen information om grundvattennivån registrerad, men för energibrunnen i söder finns en i brunnarkivet angiven grundvattennivå, avläst i februari 1999, på cirka 10 meter under markytan.

Detta bör beaktas som en ögonblicksbild från angiven tid. Grundvattennivåer kan variera kraftigt både under året och över längre tidsperioder, och några slutsatser kring dagens grundvattennivåer kan således inte dras utifrån detta.

Grundvattenbildningen inom utredningsområdet bedöms vara begränsad i befintlig situation, särskilt vad gäller eventuell grundvattenbildning till ett undre grundvattenmagasin. Bedömningen baseras på att jordarterna inom utredningsområdet utgörs av lera, som generellt har en låg hydraulisk konduktivitet. Utredningsområdet består idag också till relativt stor del av hårdgjorda ytor, vilket innebär att nederbörden i stor utsträckning bedöms avledas till dagvattenledningar istället för att bilda grundvatten. Den nederbörd som faller inom utredningsområdets genomsläppliga ytor bidrar sannolikt till ett övre grundvattenmagasin ovan leran.



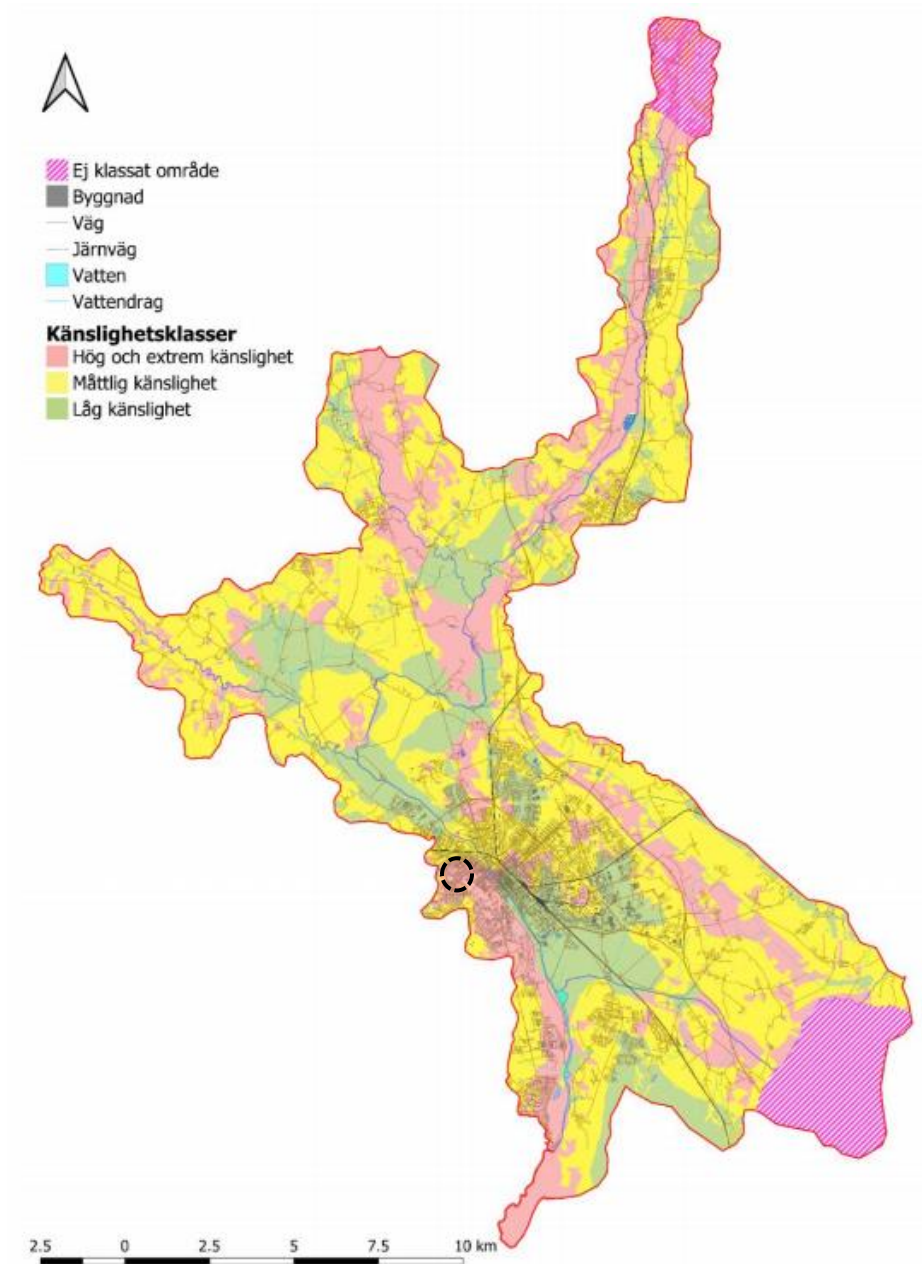
Figur 4-2. Jordarter inom utredningsområdet och dess närhet enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2021). Mörkgult område representerar glacial lera, ljusgult område postglacial lera och rött berg i dagen.



Figur 4-3. Jorddjup inom utredningsområdets och dess närhet enligt SGU:s jorddjupsmodell (SGU, 2021).

4.3. Vattenskyddsområde och sårbarhetsklassning

Utredningsområdet är beläget utanför vattenskyddsområdet för Uppsalaåsen. Enligt uppgift från Uppsala kommun ligger utredningsområdet inom område med *Hög* känslighetsklass – klass c ”Lera som överlagrar morän och avvattnas mot område i klass extrem”, enligt Markanvändningsstrategin för åsen (Geosigna, 2018), se Figur 4-4.



Figur 4-4. Känslighetskarta för Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde, hämtad från Geosigma (2018). Utredningsområdets ungefärliga lokalisering är markerad med en svartstreckad ellips och är av känslighetsklassen hög.

4.4. Befintlig och planerad markanvändning

Markanvändningen inom utredningsområdet utgörs idag av befintliga byggnader med tillhörande parkeringar och hårdgjorda ytor samt mindre grönytor, se Figur 4-1.

Planerad markanvändning inom utredningsområdet består av radhus med tillhörande parkeringar, lokalgata och lekområde. Framtida markanvändning, baserad på situationsplan erhållen från DinellJohansson arkitekter 2020-09-14, visas i Figur 4-5. Markanvändningen har delats in i kategorierna takytor, hårdgjorda ytor, parkering och

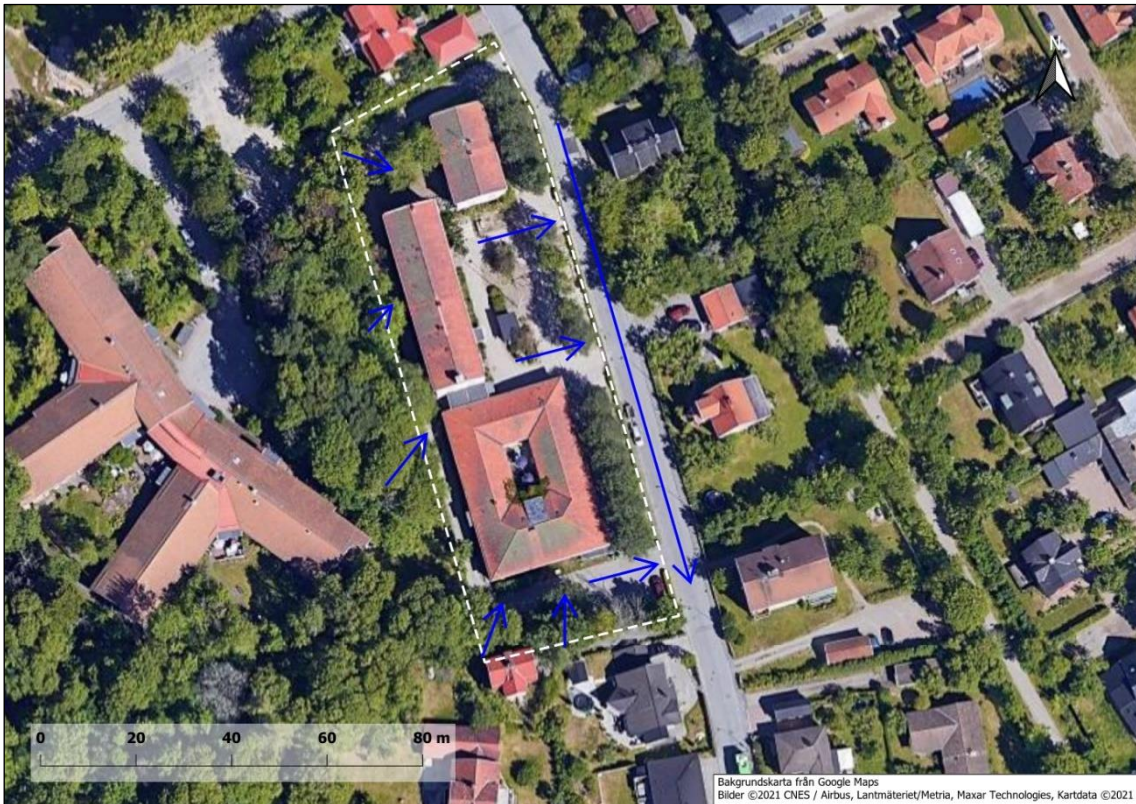
gårdsmark inom kvarter (vilket innefattar en blandning av hårdgjorda ytor, som exempelvis gångvägar och uteplatser, och genomsläppliga ytor som grönytor och grusade gångar). Situationsplanen är preliminär och kan komma att justeras något, men sådana förändringar bedöms rymmas inom använda schabloner. För beräknade areor per markanvändningstyp hänvisas till Tabell 5-1.



Figur 4-5. Planerad markanvändning baserad på situationsplan från DinellJohansson, erhållen 2021-04-06.

4.5. Avvattningsvägar

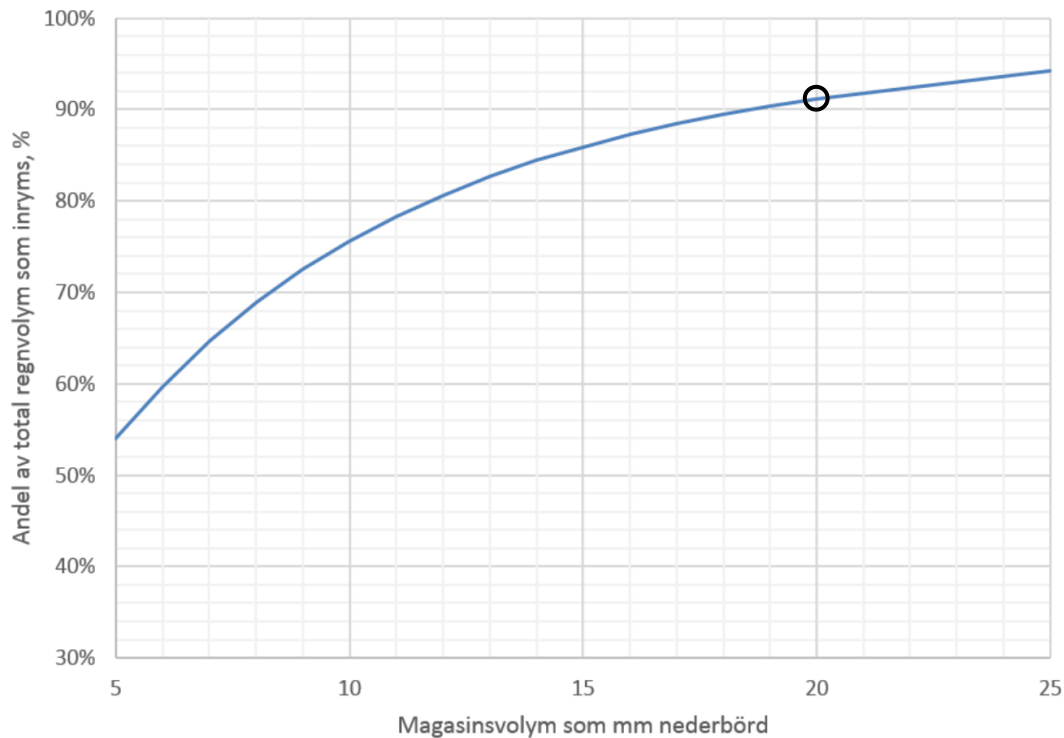
Terrängen inom utredningsområdet är relativt flack, med en lutning från väster till öster, mot Hildur Ottelinsgatan. Markhöjderna varierar mellan cirka +20,5 i öst och +22,5 i nordväst. Utredningsområdets sydvästra del avgränsas av en höjd från vilket dagvattnet sannolikt rinner in i utredningsområdet vid kraftig nederbörd. Dagvattnets rinnvägar följer terrängen och översilar och infiltrerar sannolikt till stor del i grönytor. Det dagvatten som inte infiltrerar når sannolikt ledningsnätet via de rännstensbrunnar som finns inom utredningsområdet eller i Hildur Ottelinsgatan. En beskrivning av områdets avvattningsriktningar i befintlig situation ges i Figur 4-6.



Figur 4-6. Befintliga ytliga avrinningsvägar inom och uppströms utredningsområdet. Utredningsområdesgränsen visas med en vitstreckad polygon.

5. FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Utifrån Uppsala Vattens Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark (Uppsala Vatten, u.å.) ska 20 mm nederbörd renas inom utredningsområdet. 20 mm motsvarar 20 liter per m² hårdgjord yta, och beräknas utifrån reducerad area enligt Tabell 5-1. Genom att anläggningarna dimensioneras för 20 mm nederbörd kommer cirka 90 % av den totala årsnederbörden att omhändertas, se Figur 5-1.



Figur 5-1. Andel av total regnvolyms (årsvolyms i procent), angivet på y-axeln, som inryms i olika magasinvolym (som mm nederbörd), angivet på x-axeln. Grafen gäller för uppehållstiden 12 timmar i magasinet. Den svarta cirkeln markerar den punkt längs kurvan som sammanfaller med magasinvolymen 20 mm. Källa: DHI, 2015.

För att uppnå rening av 20 mm nederbörd krävs en total fördröjningsvolym på cirka 76 m³. Erforderlig fördröjningsvolym per markanvändningskategori redovisas i Tabell 5-1 och en översiktlig avvattningsplan som visar förslag på fördelning av volymerna inom området visas i Bilaga 1. Använda avrinningskoefficienter har ansatts enligt P110 eller, för markanvändningskategorier som inte ingår bland de som anges i P110, enligt StormTacs standardvärden. För markanvändningskategorin *Gårdsyta inom kvarter* har avrinningskoefficienten ansatts högre än standardvärde, baserat på att gårdsytorna kommer utgöras av en relativt stor andel uteplatser och att den förgårdsmark där motorfordon kan ställas upp måste hårdgöras med hänsyn till grundvattenskyddet.

Tabell 5-1. Beräknade areor för markanvändningen och erforderlig fördröjningsvolym (20 mm regn) för planerad situation. Samtliga areor och reducerade areor avrundats till närmaste 5-tal.

Yta	Area [m ²]	Φ [-]	Red. area [m ²]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Takyta	1 785	0,9	1 605	32
Gårdsyta inom kvarter	2 120	0,7	1 485	30
Naturslänt	160	0,1	15	<1
Hårdgjord yta	565	0,8	450	9
Parkering	250	0,8	200	4
Genomsläpplig lekyta	140	0,4	55	1
Totalt	5 020	0,76⁽¹⁾	3 810	76

⁽¹⁾ Sammanvägd Φ =Total reducerad area/Total area

6. FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

En översiktlig avvattningsplan som visar föreslagen dagvattenhantering finns i Bilaga 1. Där visas förslag på hur den erforderliga fördröjningsvolymen på totalt 76 m³ kan fördelas ut mellan olika anläggningar, och vilka ytor som lämpligen avleds till respektive anläggning. Vid val av anläggningar rekommenderas anläggningstyper som utöver en fördröjande effekt även har en renande effekt, samt att dessa utformas så att de upplevs som ett positivt tillskott till miljön i området, i enlighet med Uppsala kommuns riktlinjer. Dagvatten från ytor där det kan förekomma trafik eller fordonsuppställning ska, enligt kommunens riktlinjer, av hänsyn till grundvattenskyddet hanteras i täta system för att förhindra förorenings-spridning till grundvattnet.

Takytor, uteplatser och andra mindre hårdgjorda ytor föreslås ledas till växtbäddar inom respektive tomt. Lekområdet i norr föreslås anläggas med genomsläppliga material för att möjliggöra infiltration. Lokalgatan föreslås anläggas skevad, med lutning åt väst så att dagvattnet från lokalgatan och hårdgjord förgårdsmark kan avrinna ytligt till ett långsgående makadamdike. Under infart och parkeringsplatser längst i söder, i anslutning till makadamdikets nedströmsände, föreslås ett underjordiskt magasin. Det underjordiska magasinet mottar dagvatten direkt från ovanliggande hårdgjorda ytor och makadamdikets nedströmsände ansluts också via ledning till magasinet. Dagvatten från utredningsområdet ansluts därefter till befintliga dagvattenledningar i Hildur Ottelinsgatan, se förslag till anslutningspunkt i Bilaga 1.

Makadamdiket och det underjordiska magasinet anläggs med täta sidor och tät botten för att förhindra infiltration till grundvattnet, då de hanterar dagvatten från trafikerade ytor som inte kan tillåtas infiltrera enligt kommunens riktlinjer. En mer utförlig beskrivning av föreslagna dagvattenanläggningar ges i avsnitt 6.1 - 6.3.

6.1. Växtbäddar

Dagvatten från takytor, uteplatser och andra mindre hårdgjorda ytor inom respektive tomt föreslås ledas till växtbäddar där dagvattnet tillåts infiltrera i den mån det är möjligt med hänsyn till underliggande jordarter. Enligt kommunens riktlinjer för grundvattenskydd tillåts dagvatten från denna typ av ytor infiltrera till grundvattnet efter rening i växtbäddslösningar, och dagvattnet kan därför bidra till att upprätthålla en naturlig vattenbalans inom utredningsområdet.

Växtbäddarna föreslås utformas som planteringsytor med ett matjordslager på 0,5 meter där dagvatten kan infiltrera. Med en antagen porositet på 15% i matjorden krävs, med anläggningsdjupet 0,5 meter, 17 m² växtbädd per byggnad för att fördröja 20 mm nederbörd från berörda ytor. Växtbäddarna fördelas ut inom respektive tomt i proportion till ytornas avvattningsriktningar. I förgårdsmarken längs den östra radhuslängan, där det finns parkeringsplatser inom respektive tomt, anläggs växtbäddarna med upphöjda kanter mot parkeringsytorna. Detta för att förhindra att dagvatten från den fordonsbelastade ytan kan infiltrera i marken till grundvattnet, i

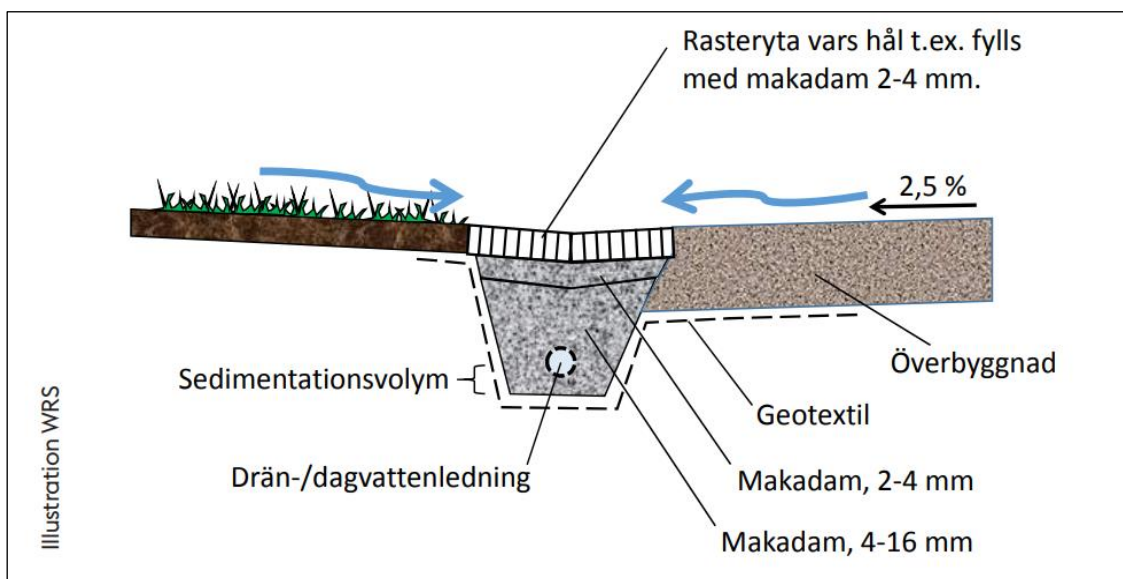
enlighet med kommunens riktlinjer för grundvattenskydd. Växtbäddarna bör förses med dränering för bortledning av överskottsvatten, då lerlagren inom utredningsområdet sannolikt ger begränsade möjligheter till infiltration.

6.2. Makadamdike

Hårdgjorda ytor föreslås avvattnas till ett makadamdike väster om lokalgatan. Makadamdiket anläggs genom att ett omkring meterdjupt grävt dike fylls med makadam, det vill säga krossad och storlekssorterad sten utan nollfraktion.

Makadamdiket föreslås också omhänderta dagvatten från förgårdsmark vid den östra radhuslängan, där det planeras för parkeringsplatser inom respektive tomt. Makadamdiket utförs med täta sidor och tät botten för att förhindra infiltration med hänsyn till kommunens riktlinjer för grundvattenskydd. I söder ansluts diket till föreslaget underjordiskt magasin för ytterligare fördröjning och rening. Makadamdiket utförs med en längsgående dräneringsledning som placeras ett par decimeter ovan dikesbotten, för att påskynda bortledandet av dagvatten vid kraftiga regn.

Makadamdiket ska ha en generell strömningsriktning åt söder, vilket uppnås genom en svag lutning för att säkerhetsställa en långsam flödes hastighet (max 1 m/s eller högst en procent i lutning). Dikets bottenbredd bör vara minst 0,5 meter. Med en bottenbredd på 0,8 meter och en längd på 100 meter behöver makadamdiket ha ett djup på minst 1,0 meter för att fördröja 24 m³ dagvatten, givet en porositet på 30%. Principskiss för makadamdike visas i Figur 6-1. Makadamdiket kan delvis anläggas under hårdgjorda ytor (se exempel på utformning i Figur 6-2) och delvis med ovanliggande planteringsytor. Växtligheten får då möjlighet att ta upp delar av det dagvatten som når makadamdiket. En grusremsa ska dock bevaras öppen för att bibehålla infiltrationskapaciteten till diket.



Figur 6-1. Principskiss för makadamdike, hämtad från Stockholm Vatten & Avfall (2021a). Makadamdiket ska i detta fall anläggas tät med geotextil i botten för att förhindra infiltration till grundvattnet.



Figur 6-2. Exempel på utformning av avledning av dagvatten från vägar via makadamdike (Stockholm Vatten & Avfall, 2021a).

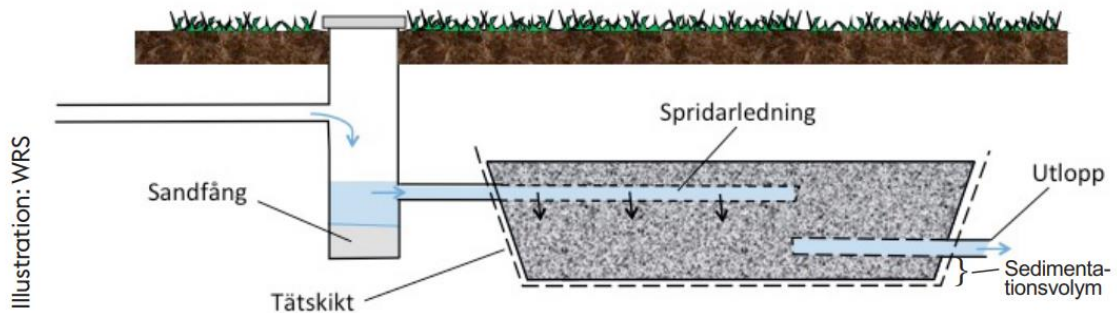
Det löpande underhållet av makadamdike innefattar renhållning och ogräsrensning. Yta och översvämningsskydd måste kontrolleras regelbundet så att de inte sätter igen. På längre sikt kan det finnas behov av att byta ut makadamfyllningen. Detta eftersom sedimenterade partiklar kan sätta igen porer och därmed minska infiltrationskapaciteten. Belastningen inom det berörda utredningsområdet kan dock antas vara låg, då det endast rör sig om en lokalgata.

6.3. Underjordiskt magasin

Under parkering och infart i utredningsområdets sydöstra del föreslås ett underjordiskt magasin. Det underjordiska magasinet föreslås omhänderta dagvatten från de körbara ytorna inom området. Avvattning till magasinet sker via brunnar i ovanliggande ytor och genom att det föreslagna makadamdiket (avsnitt 6.2) i nedströmsänden ansluts till magasinet. För att uppfylla kommunens riktlinjer för grundvattenskydd behöver magasinet anläggas med täta sidor och tät botten. För att uppfylla riktlinjen om fördröjning av 20 mm nederbörd behöver magasinet anläggas med en tillgänglig fördröjningsvolym på 13 m³, se Bilaga 1.

Makadammagasin fylls med ett poröst material som ger stor vattenhållande kapacitet, exempelvis makadam som har en porositet på cirka 30 %. För att magasinera den erforderliga volymen på 13 m³ krävs då ett magasin med total volym (inklusive makadam) på 43 m³. Den erforderliga volymen kan exempelvis uppnås genom en anläggning med medeldjup 0,9 m och en area på 50 m². En principskiss för ett makadammagasin, hämtad från Stockholm Vatten (2021b), visas i Figur 6-3. Som alternativ till makadamdike kan ett fördröjningsmagasin utformas med plastkassetter eller plaströr. Detta är mer yteffektivt, då magasinen har en porositet på cirka 95 %, men kan vara mindre effektivt ur reningssynpunkt. Oavsett val av magasinestyp bör anläggningen utformas med utloppsledningen upphöjd från magasinets botten, enligt Figur 6-3. Detta skapar en sedimentationsvolym där föroreningar kan ansamlas utan att sköljas med till dagvattennätet vid nästa regn.

Innan inloppet till makadammagasinet placeras ett sandfång för att minska sedimentmängderna som når magasinet, och därmed förlänga anläggningens drifttid. Sandfånget behöver regelbundet tömmas på ansamlade sediment.



Figur 6-3. Principskiss för uppbyggnad av ett makadammagasin, hämtat från Stockholm Vatten (2021b). Makadammagasinet kan anläggas under körbara ytor, förutsatt att markens och anläggningens bärlighet säkerställs.

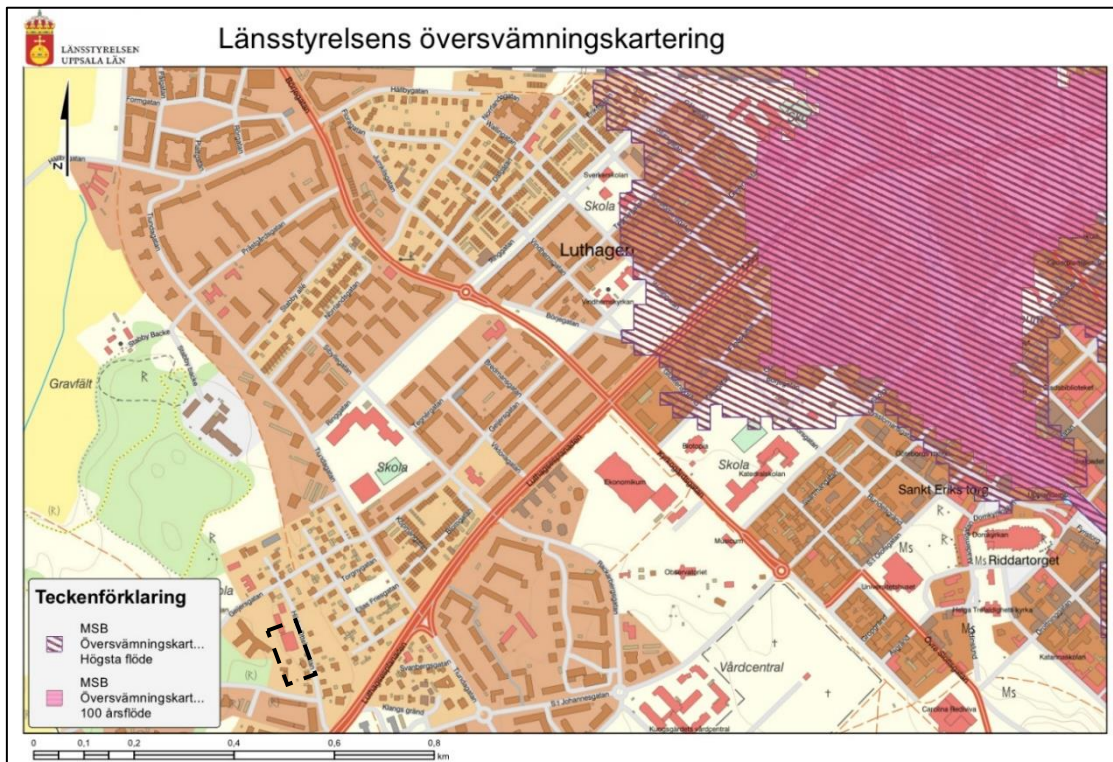
7. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1. Dagens översvämningssituation

Ingen information om kända översvämningssituationer inom eller i anslutning till utredningsområdet har framkommit. I Figur 7-1 redovisas ett utdrag ur länsstyrelsens lågpunktskartering, som utifrån en terrängmodell redovisar områden där vatten riskerar att stängas in vid skyfall. Karteringen tar ingen hänsyn till eventuella effekter från dagvattennätet. Lågpunktskarteringen visar inga större vattensamlingar inom eller i närheten av utredningsområdet. Utredningsområdet ligger inte inom område med utpekad översvämningssituation från några närliggande ytvatten enligt MSB:s översvämningsskartering för 100-årsflöde eller högsta modellerade flöde, vilket visas i Figur 7-2.



Figur 7-1. Utdrag ur länsstyrelsens lågpunktskartering (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2021). Utredningsområdet ungefärliga gränser är markerade med en svartstreckad polygon.



Figur 7-2. Utdrag ur MSB:s översvämningsskartering (Länsstyrelsen Uppsala län, 2021). Utredningsområdets ungefärliga gränser är markerade med en svartstreckad polygon.

7.2. Hantering av skyfall i planerad situation

I händelse av skyfall, som överstiger den dimensionerande återkomsttiden för dagvattensystemet, så är det vid nyexploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan avrinna ytledes längs säkra avrinningsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Marken närmast fasad ska luta minst 2 – 3 % för att säkerställa att dagvatten rinner bort från fasad och inte riskerar att tränga in i byggnader. Därefter bör lutningen vara 1 – 2 %. Detta är särskilt viktigt för radhusen väster om lokalgatan, där ytliga avrinningsvägar behöver skapas för det vatten som vid skyfall kommer rinna in från höjden väster om utredningsområdet.

Då det aktuella utredningsområdet i stort föreslås avvattnas mot sydöst, genom föreslaget makadamdike, innebär detta att vattnet även kommer rinna dit vid händelse av skyfall. Ytliga avrinningsvägar behöver skapas så att vattnet kan rinna vidare ut mot Hildur Ottelinsgatan, och inte mot planerade byggnader. Skyfallshanteringens förväntas inte förändras i jämförelse med befintlig situation, då det idag inte finns några kända lågpunkter inom utredningsområdet. Snarare kan en viss förbättring av situationen nedströms förväntas genom att delar av den vattenvolym som uppstår vid ett skyfall kan magasineras i föreslagna anläggningar inom utredningsområdet

En principillustration över ytliga avrinningsvägar som behöver skapas inom utredningsområdet visas i Figur 7-3.



Figur 7-3. Principillustration med ytliga avrinningsvägar, illustrerade med blå pilar, inom och ut från utredningsområdet vid händelse av skyfall. De ytliga avrinningsvägarna behöver säkerställas genom höjdsättning av innergårdar.

8. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

En viktig del i utformningen av föreslagen dagvattenhantering har varit att i möjligaste mån efterlikna den naturliga vattenbalansen genom att möjliggöra infiltration av dagvatten från de ytor där detta är möjligt med hänsyn till grundvattenskyddet. Dagvatten från hårdgjorda ytor där motorfordon kan framföras avleds i första hand ytligt till ett makadamdike väster om planerad lokalgata och ansluter i nedströmsänden till ett underjordiskt magasin vid den södra infarten till området. Dagvattenlösningarna föreslås anläggas med dräneringsledningar och bräddbrunnar som ansluter till det befintliga dagvattennätet i Hildur Ottelinsgatan.

En översikt över föreslagen dagvattenhantering visas i Bilaga 1.

Förutsatt att utredningsområdet höjsätts så att vatten vid skyfall avleds ytligt till omgivande gatumark bedöms det inte föreligga någon översvämningsrisk inom utredningsområdet. Exploateringen bedöms inte ha en negativ inverkan på översvämningsrisken inom eller omkring utredningsområdet.

REFERENSER

DHI, 2015. *Kompletterande regnstatistik för Stockholm.*

Länsstyrelsen Uppsala län, 2021. *Länsstyrelsernas Geodatakatalog.*

[[https://ext-](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e)

[geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e](https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e)]

Besökt 2021-01-26.

SGU, 2021. *SGU Jordartskarta och SGU Jorddjupskarta*, hämtat från SGU:s WMS-tjänst. Hämtad: 2021-01-14.

Stockholm Vatten & Avfall, 2021a. *Makadamdiken.*

[https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf]

Besökt 2021-01-25

Stockholm Vatten & Avfall, 2021b. *Avsättningsmagasin.*

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/avmag_h.pdf]

Besökt 2021-01-26.

Uppsala kommun, 2014. *Dagvattenprogram för Uppsala kommun.*

[<https://www.uppsala.se/contentassets/17d81dfe863e41fb930412214d07ce07/dagvattenprogram.pdf>]

Besökt 2021-01-25.

Uppsala Vatten, u.å. *Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark.*

[<https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/verksamhet-och-drift/riktlinjer-dagvatten-Uppsala.pdf>]

Besökt 2021-01-25.

Uppsala Vatten, 2018. *Checklista för dagvattenutredningar.* Daterad 2018-02-13.

BILAGOR

Bilaga 1: Avvattningsplan

Bilaga 1 - Översiktlig avvattningsplan

Rickomberga 9:5, Uppsala

Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

Daterad: 2021-04-30

Dagvatten från takytor leds till växtbäddar som anläggs inom tomternas grönytor. Växtbäddarna avskiljs från körbara ytor och parkeringar, exempelvis genom höjdsättning eller med kantsten, för att säkerställa att enbart dagvatten från takytor och gårdsmark når anläggningarna. Därigenom behöver växtbäddarna inte göras täta. På grund av jordartsförhållandena bör växtbäddarna förses med dräneringsledning för bortledning av överskottsvatten. Växtbäddarna fördelas inom respektive tomt utifrån takavvattningsens riktning.

Fördröjningsvolym: **32 m³**

Exempel på dimensionering:

Area: 17 m² per bostad (10 m² för gemensamhetshuset)

Djup: 0,5

Porositet: 0,15

Förslag på dagvattenanläggning:

Makadamdike omhändertar dagvatten från lokalgata och den hårdgjorda förgårdsmarken som kan användas för fordonsuppställning i söder. Med hänsyn till grundvattenskyddet behöver diket anläggas med täta sidor och botten för att förhindra infiltration. Diket förses med dräneringsledning ett par decimeter ovanför dikesbotten som leder överskottsvatten till fördröjningsmagasinet. Makadamdike ska ha en svag längslutning (högst 1 %) och görs med täta sidor. I nedströmsänden ansluts makadamdike till makadammagasinet.

Fördröjningsvolym: **24 m³**

Exempel på dimensionering:

Längd: 100 m

Djup: 1 m

Bottenbredd: 0,8 m

Porositet: 0,3

Slänt behålls som grönyta för att tillåta dagvattnet att infiltrera och tas upp av växtlighet.

Lågstråk mellan längorna säkerställer att ytligt avrinnande vatten från slänten vid skyfall kan passera byggnaderna utan att riskera översvämningsskador.

Förslag på dagvattenanläggning: Makadam- eller sedimentationsmagasin omhändertar dagvatten från ovanliggande infart och parkeringsplatser. Till magasinet ansluts också nedströmsänden av makadamdike som föreslås längs lokalgatan. Primärt föreslås att anläggningen utformas som ett makadammagasin, då det är mer effektivt ur reningssynpunkt. Med hänsyn till grundvattenskyddet behöver magasinet göras tätt för att förhindra infiltration.

Fördröjningsvolym: **13 m³**
Exempel på dimensioner för makadammagasin:
 Area: 50 m²
 Djup: 0,9 m
 Porositet: 0,3

Infart och parkeringsplatser nedströms makadamdike avleds direkt till makadammagasin genom brunnar.

Gårdsytor som avvattnas direkt mot Hildur Ottelinsgatan utformas med inslag av planteringar och grönytor för att tillåta dagvattnet att infiltrera och tas upp av växtlighet.

Fördröjningsvolym: **7 m³**

Lekyta föreslås anläggas genomsläpplig, vilket möjliggör infiltration av dagvatten. Eventuellt hårdgjorda ytor kan avvattnas mot befintligt träd för bevattning. Överskottsvatten avleds mot makadamdike.

Sammanfattning av dagvattenhantering

Beräknade volymer utgår från situationsplan erhållen 2021-04-06. Fördröjningsvolymer har beräknats utifrån Uppsala Vattens riktlinjer om fördröjning och rening av 20 mm nederbörd.

Total erforderlig volym: 76 m³

Föreslagna dagvattenlösningar

Dagvatten från takytor leds till växtbäddar runt byggnaderna där vattnet tillåts infiltrera. Dagvatten från lokalgata och förgårdsmark leds ytligt till föreslaget makadamdike längs lokalgatan. I nedströmsänden ansluter makadamdike till ett makadam-/sedimentationsmagasin, som också mottar dagvatten från infart och närbelägna parkeringsplatser. Med hänsyn till grundvattenskyddet inom området, som har Hög känslighet, behöver magasinet och makadamdike göras tätt för att förhindra infiltration. Utformningen av dagvattenanläggningarna kan justeras så länge den erforderliga fördröjningsvolymen uppfylls.

Använda avrinningskoefficienter:








Takytor: 0,9 (enligt Svenskt Vatten P110)

Hårdgjorda ytor: 0,8 (enligt Svenskt Vatten P110)

Genomsläpplig lektyta: 0,4 (motsvarande grusväg enligt Svenskt Vatten P110)

Förgårdsmark och gårdsytor inom kvarter: 0,7 (antaget en blandning av hårdgjorda och genomsläppliga ytor)

Teckenförklaring

-  Avvattningsvägar
-  Avvattningsvägar i dagvattensystem
-  Ytliga avrinningsstråk för skyfall
-  Makadamdike
-  Makadammagasin
-  Träd som ska bevaras
-  Förslag till förbindelsepunkt till kommunalt dagvattennät - ungefärligt läge