



Rikshem AB

KV. LABORATORN

Dagvatten- och skyfallsutredning

2026-05-22

10389726



KV. LABORATORN

Dagvatten- och skyfallsutredning

Uppdragsnamn	Kv. Laboratorn - Dagvatten & Grundvatten
Uppdragsnummer	10389726
Författare	Zhuojun Li, Camilla Hamberg, Julia Markström
Datum	2026-05-22
Ändringsdatum	
Granskad av	Kristina Wilén
Godkänd av	Zhuojun Li

Kund

Rikshem

Rikshem AB (publ)
Org nr: 556709-9667
rikshem.se

Konsult

WSP

WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Zhuojun Li
Uppdragsledare, WSP
Zhuojun.Li@wsp.com
+46 10 721 0276

Bo Björfors
Senior Affärsutvecklare
bo.bjorfors@rikshem.se
010-70 99 200

SAMMANFATTNING

Denna dagvatten- och skyfallsutredning har tagits fram för att visa hur planerad exploatering för kvarteret Laboratorn påverkar dagvattenavrinning, föroreningsbelastning och översvämningsrisker samt för att säkerställa att gällande krav och riktlinjer uppfylls. Planområdet är cirka 0,47 ha stort och består i dagsläget främst av en villatomt inom fastigheten Valsätra 54:6. Detaljplanen möjliggör uppförande av antingen flerbostadshus eller ett vårdboende. För båda alternativen rivs befintliga byggnader. I alternativet med flerbostadshus uppförs byggnader med garage i bottenplan och gård på bjälklag, vilket innebär en ökning av hårdgjorda ytor och därmed ett ökat behov av lokal dagvattenhantering. I alternativet med vårdboende uppförs i stället ett vårdboende med bostadshus. De två alternativen bedöms vara likvärdiga i sin utformning ur dagvattenhanteringsperspektiv, varför beräkningar och resonemang baserade på flerbostadshusalternativet även bedöms vara tillämpliga för vårdboendeanternativet. I dagvattenutredningen redovisas därför huvudsakligen alternativet med flerbostadshus med garage, kompletterat med resonemang kring alternativet vårdboende med bostadshus.

Beräkningarna, som utgår från Uppsala kommuns åtgärdsnivå om hantering av 20 mm nederbörd, visar att den planerade markanvändningen då genererar cirka 54 m³ dagvatten som behöver fördröjas och renas lokalt. Detta behov kan tillgodoses inom planområdet genom ett system av regnbäddar som tar emot dagvatten från både tak och hårdgjorda markytor. Den sammanlagda regnbäddsarean och dimensioneringen av reglervolym och substrat medför att tillgänglig magasinvolym överstiger 54 m³, vilket innebär att kraven på fördröjning och lokal rening kan uppfyllas med god marginal.

Planområdet avvattnas till Bäcklösadiket, som är erosionskänsligt och redan belastat, och sedan vidare till Fyrisån, som har måttlig ekologisk status och otillfredsställande kemisk status. Föroreningsberäkningarna visar att exploateringen utan åtgärder skulle innebära ökade halter och föroreningsmängder. Med föreslagen dagvattenhantering, där allt dagvatten passerar regnbäddar, minskar däremot både halter och årsbelastningar tydligt jämfört med befintlig situation. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen därmed inte försämra förutsättningarna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten.

Planerad exploatering bedöms inte heller medföra en försämring av skyfallssituationen för området, då den befintliga skyfallssituationen inte förändras utöver att lågpunkten direkt söder om planområdet får en något minskad volym. Aktuell bebyggelseförslag (med placering av byggnader och höjdsättning av mark och entréer) bedöms även kunna genomföras på ett säkert sätt med avseende på skyfall- och översvämningsrisken.

INNEHÅLL

1	Bakgrund	1
1.1	Uppdragsbeskrivning	1
1.2	Tidigare utredningar	1
2	Riktlinjer för dagvattenhantering	1
3	Förutsättningar	2
3.1	Områdesbeskrivning	2
3.2	Geoteknik och hydrogeologi	3
3.2.1	Geoteknik	3
3.2.2	Grundvatten och ytvatten	4
3.2.3	Sårbarhet	4
3.3	Markföroreningar	4
3.4	Dagvattenhantering	6
3.5	Markavvattningsföretag	6
3.6	Översvämningsrisker	6
3.7	Recipienter och miljö kvalitetsnormer	7
3.8	Områdesskydd	8
3.9	Planerade förändringar	9
3.9.1	Situationsplan för alternativet vårdboende med bostadshus	11
4	Beräkningar	12
4.1	Åtgärdsvolym	12
4.1.1	Alternativet vårdboende med bostadshus	14
4.2	Föroreningsbelastning	14
5	Förslag till dagvattenhantering	16
5.1	Systemlösning	16
5.1.1	Åtgärder avseende alternativet vårdboende med bostadshus	17
5.2	Beskrivning av anläggningar	17
5.2.1	Regnbäddar	17
5.2.2	Avskärande stråk	18
5.3	Föroreningsbelastning	19
5.3.1	Skillnad mellan de två bebyggelsealternativen	20
6	Skyfallshantering	20
7	Slutsatser	22



8	Fortsatt arbete	23
9	Referenser	24

1 BAKGRUND

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

WSP har fått i uppdrag av Rikshem AB att uppdatera en dagvattenutredning som togs fram 2017 inför samråd för detaljplan Del av kvarteret Laboratorn (fastighet Valsätra 54:6) enligt ett nytt bebyggelseförslag.

Syftet med uppdraget är att inför en förändring i markanvändning identifiera behovet av och säkerställa en hållbar dagvattenhantering och säker skyfallsavledning inom planområdet. Dagvattnet inom planområdet fördröjs och renas innan anslutning till det kommunala dagvattennätet.

1.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande utredningar har genomförts tidigare.

- Grundvattenutredning, WSP 2017
- PM Hydrologi, WSP 2017-04-18
- PM Hydrogeologisk riskinventering, WSP 2017-12-18
- PM Miljö och geoteknik, Bjerking 2017-04-21
- Dagvattenutredning, WSP 2017-06-28

2 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Enligt Uppsala kommuns vattenprogram (2021-03-01), som förklarar styrande direktiv och uppsatta mål för vattenhantering inom kommunen, ska kommunen

- uppnå god status i sjöar och vattendrag enligt EU:s ramdirektiv för vatten
- uppnå en ökad biologisk mångfald i blå infrastruktur
- uppnå god kemisk och kvantitativ status i grundvattenförekomster
- skörda och nyttja nederbörd som en resurs
- uppnå en hållbar dagvattenhantering

För att främja och säkerställa en hållbar dagvattenhantering har Uppsala Vatten även riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark. Enligt dessa ska dagvattenanläggningar inom fastigheten utformas för att omhänderta avrinningen från 10 mm nederbörd om fastigheten är i direkt närhet till utlopp i recipient, eller 20 mm nederbörd om den inte är i direkt närhet till utlopp i recipient. I båda fallen ska dagvattnet renas med en uppehållstid på minst 12 h innan avledning till förbindelsepunkt för Uppsala Vattens dagvattenledning.

Denna dagvatten- och skyfallsutredning genomförs enligt Svenskt Vattens publikationer P105 och P110 och följer Uppsala vattens checklista för dagvattenutredningar (Uppsala Vatten, 2022). Aktuell detaljplan har utifrån avstämning med kontaktperson på Uppsala Vatten (2025-12-16) bedömts vara en liten detaljplan, vilket innebär att samtliga moment i checklistan inte behöver utredas. Utredningen följer därmed raderna som gäller för de små planerna i checklistan.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Detaljplaneområdet är cirka 0,47 ha stort och omfattar fastigheten Valsätra 54:6 och en del av Kronåsen 1:25. Planområdet är beläget i korsningen Rosendalsvägen-Vårdsätravägen, se Figur 1. Planområdet ligger i Rosendal, söder om centrala Uppsala, och omges norrut och österut av Kronparkens naturreservat, Vårdsätravägen och Rosendalsvägen, och västerut av bebyggelse.



Figur 1. Planområdet omfattas av fastigheten Valsätra 54:6 samt en del av Kronåsen 1:25. Planområdet markeras i rött och nuvarande fastighetsgränser markeras av svarta linjer.

3.2 GEOTEKNIK OCH HYDROGEOLOGI

3.2.1 Geoteknik

Enligt översiktlig jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU, 2017) består större delen av utredningsområdet av glacial lera, se Figur 2. I det nordvästra hörnet föreligger ett stråk med sandinlagringar.



Figur 2. Översiktlig jordartskarta från SGU (2017). Utredningsområdets läge är ungefärligt markerat med cirkel. Figuren är kopierad från Programförslag Geoteknik mm, Bjerking (2017-02-21).



Figur 3. Placering av borrpunkter enligt Programförslag Geoteknik mm, Bjerking (2017-02-21).

Bjerking har utfört en geoteknisk undersökning, där borrpunkterna fördelades jämnt inom utredningsområdet, se Figur 3. Enligt det preliminära Projekterings-PM/ Miljö-geoteknik (Bjerking, 2017-04-11) består jordlagerföljden i allmänhet överst av ett lager fyllning överlagrandes skikt av lera, silt och sand i olika följder. Dessa skikt underlagras av friktionsjord vilandes på berg. Bergets överyta har påträffats mellan 3,0 m och 7,4 m under befintlig markyta. Djup till berg ökar generellt i sydlig riktning.

3.2.2 Grundvatten och ytvatten

En grundvattenutredning för Valsätra 54:3 och 54:6 och närområdet har utförts av WSP (2017-04-18). Sedan utredningen gjordes har fastigheterna slagits ihop till en fastighet – Valsätra 54:6. Grundvattenmätningar i området visar på en grundvattennivå som ligger mellan +27.65 och +28.45 i olika delar av fastigheten.

Jämförelse av mätningar i närliggande rör mot tidigare mätningar visar att grundvattennivåerna är avsänkta, cirka 0,5-1 meter under tidigare uppmätta lägsta nivåer på grund av en extremt nederbördsfattig vinter. På sikt är det troligt att grundvattennivån inom fastigheten stiger. Grundvattnets lutning och strömningsriktning bedöms vara åt sydost i riktning mot Uppsalaåsen.

Fyllningens mäktighet varierar i undersökta punkter mellan 0,2 m och 1,0 m. Dess innehåll varierar mellan mulljord, lera och sand. Rester av tegel har noterats.

De olika lagrens mäktighet varierar inom undersökningsområdet. Lera förekommer som översta skikt i områdets södra del medan sand förekommer som översta skikt i områdets norra del. Skiktens exakta gränser är svåra att utvärdera (Bjerking, 2017-04-11).

3.2.3 Sårbarhet

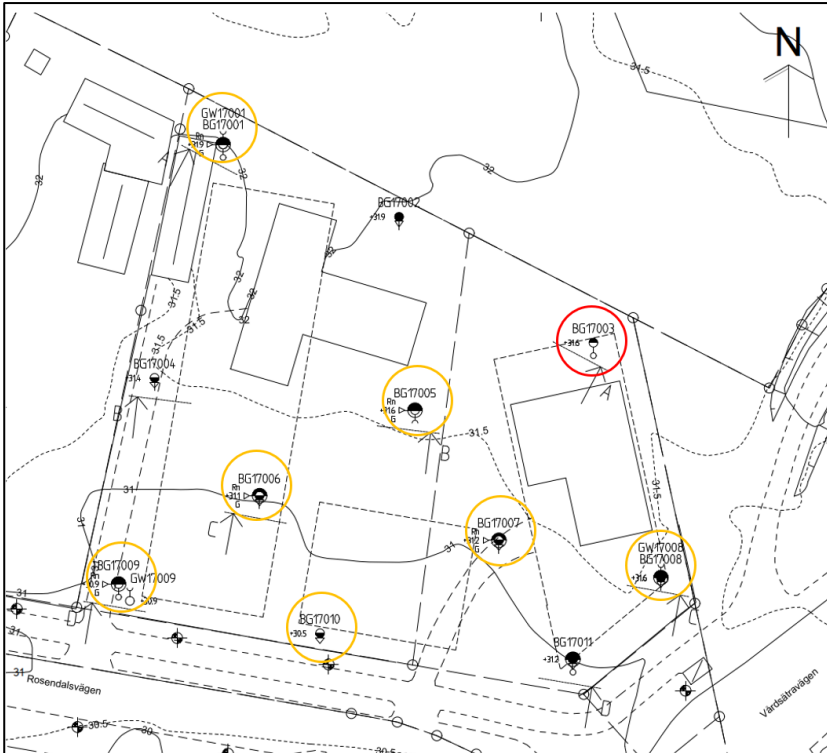
Utredningsområdet ligger inom yttre skyddsområde för Uppsala kommuns vattentäkt. Vid arbeten djupare än 1 m över högsta grundvattenyta (d.v.s. grundvattentrycknivå) ska ansökan om dispens från skyddsföreskrifterna göras hos Länsstyrelsen Uppsala.

Området för Södra staden har i en känslighetskarta klassificerats efter dess sårbarhet för grundvatten (WSP, 2017), och fastigheten ligger inom det klassificerade området. Klassificeringen har skett i fyra klasser: liten, måttlig, stor och extrem sårbarhet. Efter framtagande av sårbarhetsanalys 2017 har klassificeringen ombedömts av Uppsala kommun. I den uppdaterade känslighetskartan från 2023 ligger fastigheten inom området måttlig sårbarhet och väldigt nära stor sårbarhet. Planerna innebär att en ökad mängd människor kommer att röra sig i området och till viss del också ökad trafik. Dessa förändringar utgör inte i sig en risk mot grundvattnet, så länge som dagvattenhanteringen sker på ett säkert sätt. Detta innebär att samtliga dagvattenåtgärder nu rekommenderas att utformas som täta för att skydda grundvatten. En tät konstruktion för garaget som inte tillåter att eventuella föroreningar som sker inne i garaget når grundvattnet är att rekommendera för att minska risken för föroreningsspridning. Restriktioner för verksamheter som tillåts i byggnaderna är att rekommendera för att minska den nämnda risken, så att till exempel kemikaliehantering och industriverksamhet undviks (WSP, 2017). Ett nytt utlåtande för grundvatten utifrån den nya klassificeringen är under framtagande av WSP Uppsala.

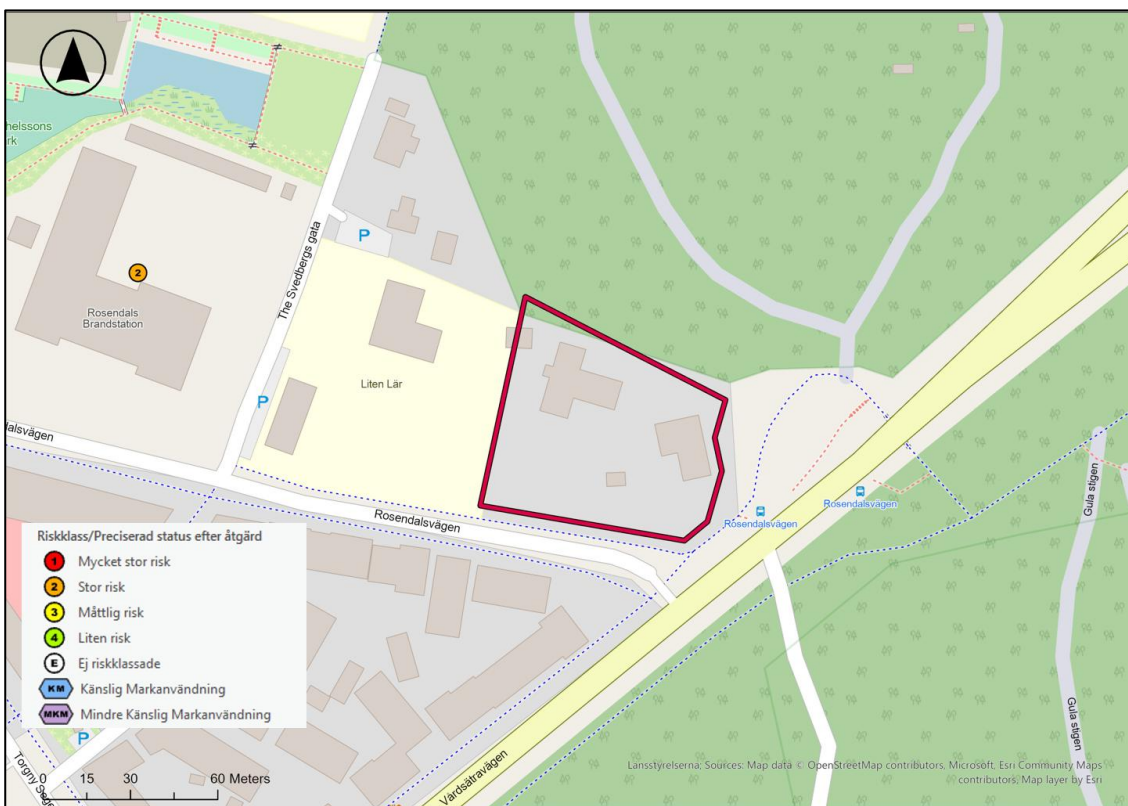
3.3 MARKFÖRORENINGAR

I samband med den geotekniska utredningen utfördes en miljöteknisk utredning med provtagning av jordprover från fyllnadsmaterialet i utredningsområdet (Bjerking, 2017-04-11). Provtagningen utfördes i åtta punkter, se Figur 4 och proverna analyserades med avseende på alifater, aromater, PAH, metaller och TOC. Resultaten visade att endast en punkt visade på halter av PAH-M och PAH-H mellan riktvärdena för känslig mark (KM) och mindre känslig mark (MKM). Inga andra provpunkter medförde analysresultat med halter över KM. Utförda laktester visade att jorden i samtliga provpunkter understiger riktvärden för MRR och att jorden är att betrakta som inert avfall. Sammanfattningsvis rekommenderar utredningen att en sanering utförs runt den borrhålspunkt som gav ett provresultat med halter över känslig markanvändning.

Även Länsstyrelsernas EBH-karta har analyserats för potentiellt förorenade områden i närheten av planområdet, se Figur 5. Kartan visar att Rosendals brandstation har klassificerats som stor risk för människa och miljö. Brandstationen ligger på cirka 80 m avstånd från planområdet, och bedöms inte medföra någon risk för spridning av föroreningar via dagvattnet, då ingen ytlig avrinning från brandstationen passerar genom planområdet.



Figur 4. Provpunkter för analys av fyllnadsmaterialets föroreningsinnehåll. Provpunkterna markeras av cirklar, där röd cirkel indikerar plats för PAH-halter överstigande riktvärden för KM (Bjerking, 2017-04-11).



Figur 5. Potentiellt förorenat område i med status stor risk i Rosendals brandstation i närheten av planområdet (se röd markering). Data är hämtad från Länsstyrelsernas karta över potentiellt förorenade områden (2026).

3.4 DAGVATTENHANTERING

Ingen information om befintliga dagvattenanläggningar inom planområdet har funnits att tillgå. Enligt utdrag från Ledningskollen finns befintlig dagvattenledning och förbindelsepunkt i Rosendalsgatan söder om planområdet.

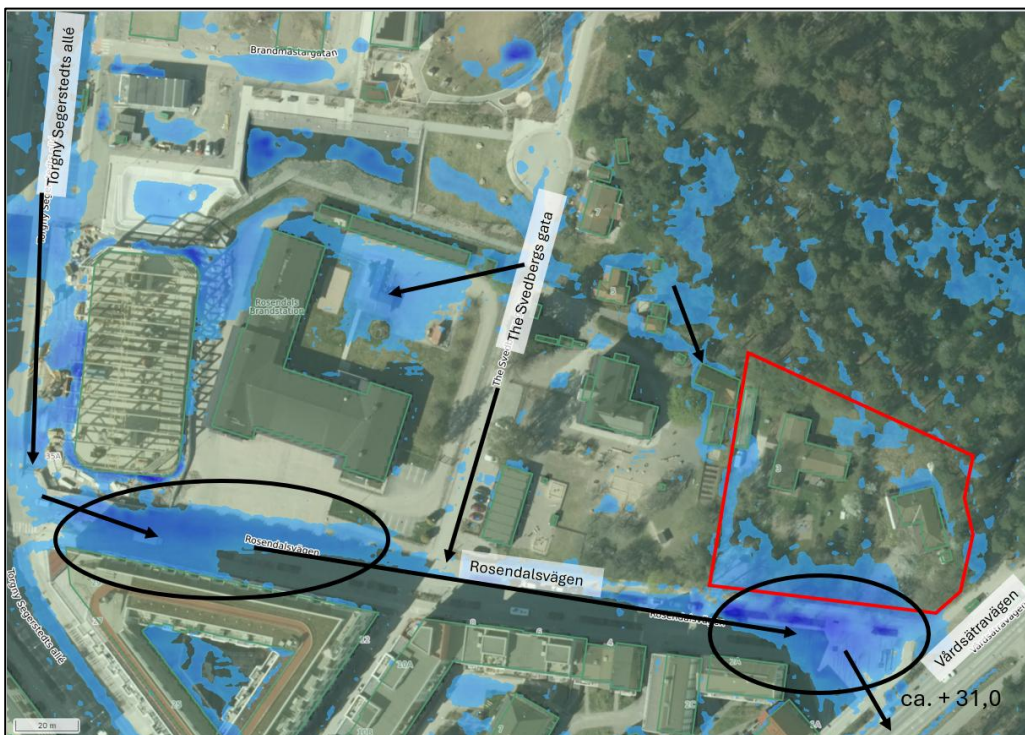
3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inga markavvattningsföretag har identifierats i eller i närheten av planområdet.

3.6 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

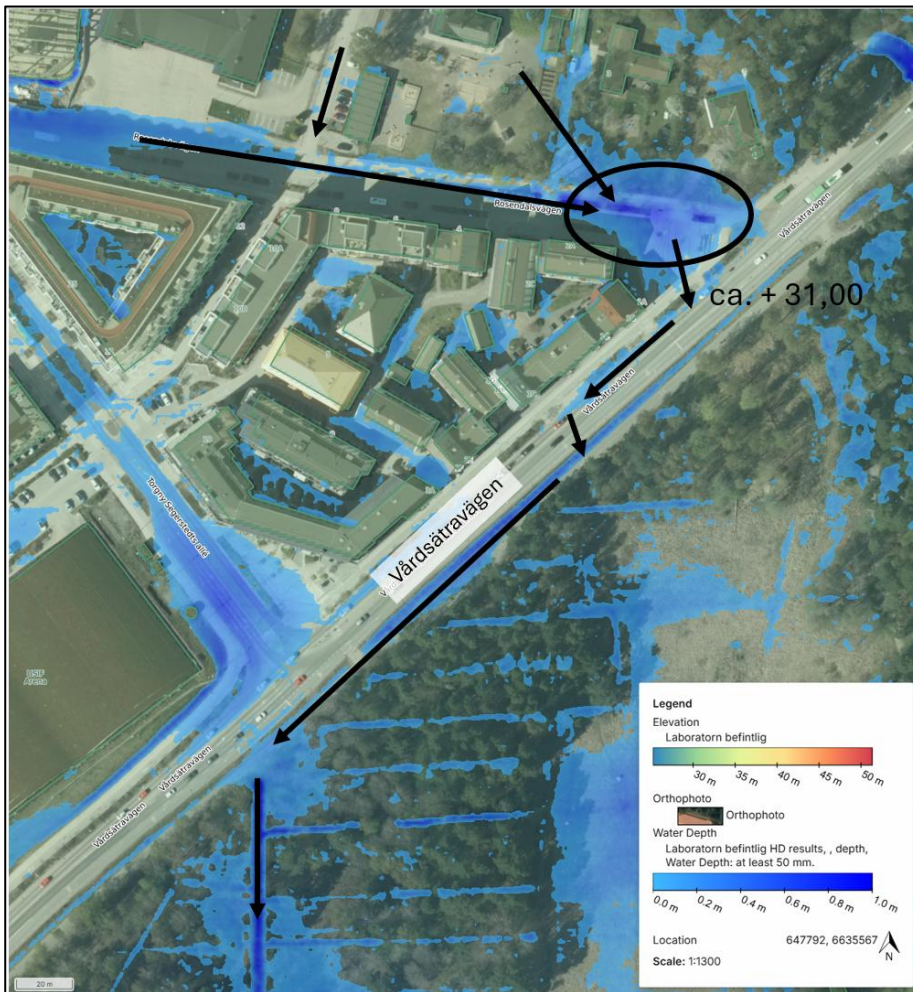
En dynamisk skyfallsmodellering har utförts för kvarteret Laboratorn av WSP (2026-03-12). Modelleringen genomfördes i Scalgo Live för ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3 (inklusive ett schablonavdrag för ledningskapacitet från Scalgo). I modelleringen analyserades flödesvägar, lågpunkter, flödesvägar vid bräddning, maximalt vattendjup samt maxflöde. Analysen gjordes för både befintlig och framtida situation. Resultaten för framtida situation redovisas under avsnitt 6.

Resultaten av modelleringen visar att skyfallsvatten rinner söderut längs The Svedbergs gata och från skolfastigheten till en lågpunkt vid torgytan/vändplanen i Rosendalsvägen direkt söder om planområdet, se Figur 6. Skyfallsvatten rinner även från Torgny Segerstedts till en lågpunkt längre västerut på Rosendalsvägen. Denna västra lågpunkt bräddar österut och fyller på lågpunkten söder om planområdet, som även svämmar över en bit in i planområdet. När lågpunktens volym fylls upp bräddar den vidare ut på Vårdsätravägen. Denna bräddnivå ligger på ca +31,0. Översvämningssituationen såsom illustrerad av Figur 6 är troligtvis överdriven jämfört med det verkliga scenariot, då modelleringen inte tar hänsyn till det stora antal växtbäddar, magasin och dammar som finns västerut och norrut i Rosendal, och som i verkligheten minskar tillrinningen till lågpunkten.



Figur 6. Flödesvägar och lågpunkter för befintlig situation vid ett modellerat 100-årsregn. Planområdet markeras av röd polygon, flödesvägar av svarta pilar, och lågpunkter av svarta ellipser.

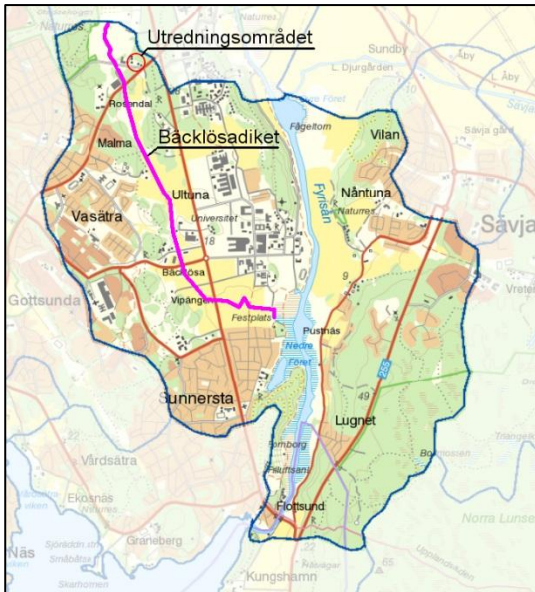
Figur 7 visar hur det vatten som bräddar från lågpunkten vid korsningen mot Vårdsätravägen avrinner söderut längs Vårdsätravägen och vidare mot Bäcklösadiket.



Figur 7. Bräddning av lågpunkt vid planområdet mot Vårdsätravägen och Bäcklösadiket.

3.7 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Utredningsområdet avrinner till Bäcklösadiket. Diket är idag hårt belastat och är känsligt för erosion som bidrar till läckage av näringsämnen (Norconsult, 2023). Bäcklösadiket mynnar ut i Fyrisån. Den slutliga recipienten, den nedre delen av Fyrisån, är klassad som vattenförekomsten "Fyrisån Ekoln –Sävjaån" i Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2026). Fyrisån tillhör vattenkategorin "vattendrag". Fyrisån Ekoln-Sävjaån har statusklassning enligt Tabell 1. Avrinningsområdet för Fyrisån Ekoln –Sävjaån visas i Figur 8.



Figur 8. Avrinningsområdet för Fyrisån Ekoln –Sävjaån. Utredningsområdets placering inom avrinningsområdet är ungefärligt markerat med cirkel. Bäcklösadiket är markerat med magenta. Delar av sträckan är kulverterad. Bildkälla: VISS, 2017.

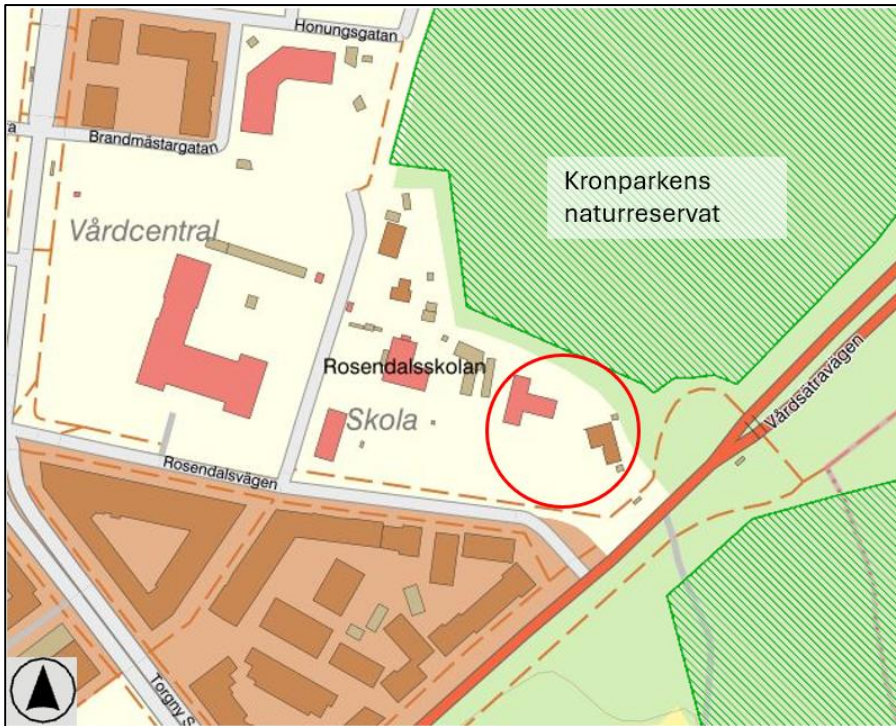
Tabell 1. Statusklassning Fyrisån Ekoln-Sävjaån (VISS, 2026).

Recipient: Fyrisån Ekoln-Sävjaån	Ekologisk status	Kemisk status
Befintlig status	Måttlig	Uppnår ej god
Kvalitetskrav	God ekologisk status 2033	Undantag uppnår god kemisk status 2027
Kommentar	Övergödning p.g.a. förhöjda fosforhalter, förändrade habitat genom fysisk påverkan	Miljögifter

*Undantaget gäller antracen, kvicksilver och bromerad difenyleter

3.8 OMRÅDESSKYDD

Som beskrivet under avsnitt 3.2.3 ligger planområdet inom den yttre skyddszonen av vattenskyddsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna. Utöver detta ligger Kronparkens naturreservat direkt norr om planområdet, se Figur 9. Föreskrifterna för naturreservatet gäller inom dess gränser, men utformningen av dagvattenhanteringen inom planområdet bör säkerställa att inget förorenat vatten leds mot naturreservatet.



Figur 9. Planområdet (se röd cirkel) i förhållande till Kronparkens naturreservat, som visas som grönstreckat område (bild hämtad från Naturvårdsverkets karta Skyddad natur, 2026).

3.9 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR



Figur 10. Befintlig markanvändning. Plangräns markeras i rött och befintliga byggnader markeras av vita polygoner.

Planerade förändringar för planområdet innebär att befintliga byggnader, se Figur 10, rivs och ersätts av två flerbostadshus med utformning enligt Figur 11. Taken utförs som sadeltak och gårdsmarken får en blandad

hårdgöringsgrad med regnbäddar, grönytor, plattsatta uteplatser, hårdgjorda gångar och parkeringsplatser. Den centrala delen av gården anläggs på bjälklag på grund av underliggande garage.



Figur 11. Underlag till plangräns från White (2026-04-07) som visar planerad utformning av gård och byggnader.

Sedan dagvattenutredningen togs fram har situationsplanen för utformning av gård och byggnader utvecklats. Den nya situationsplanen presenteras i Figur 12 och innebär en mindre förändring i form av tillkommande cykelparkeringar (se röda cirklar i Figur 12). Förändringen bedöms inte påverka beräkningarna – därför utgår samtliga beräkningar fortfarande från situationsplanen som illustreras av Figur 11.

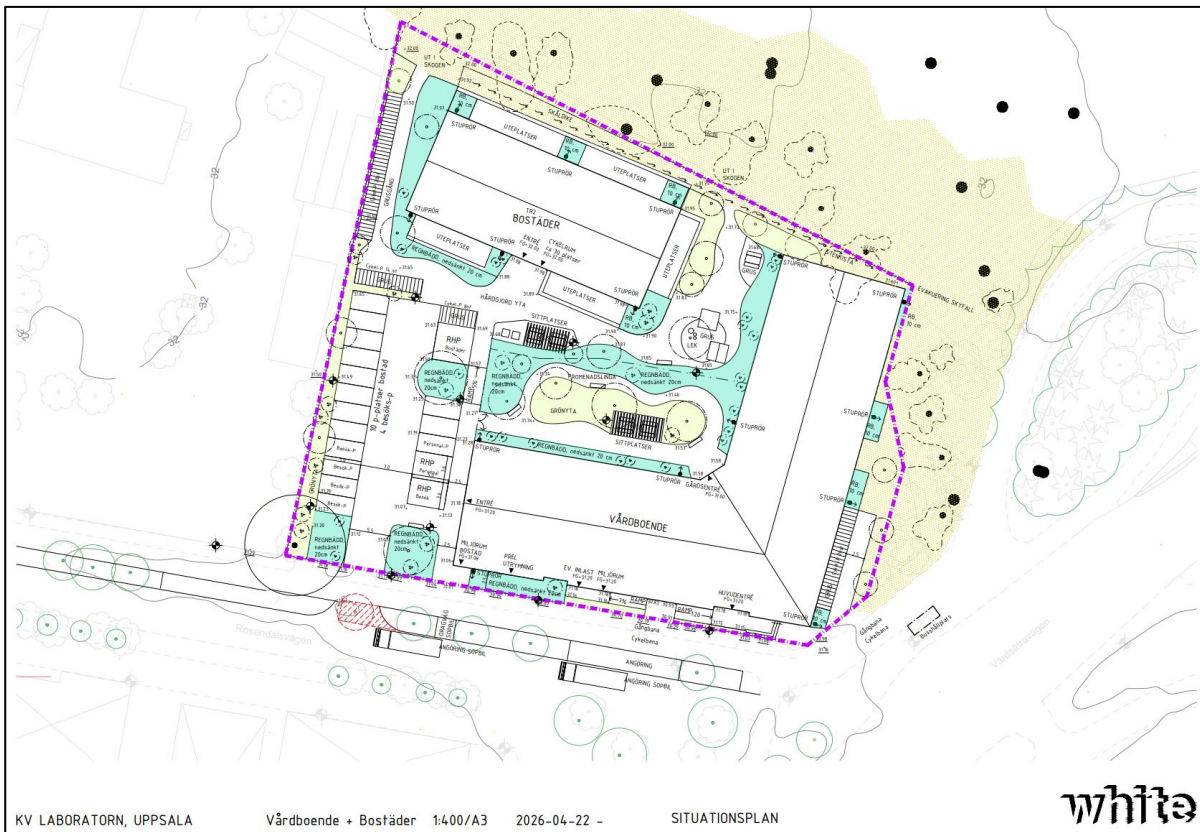


Figur 12. Uppdaterad situationsplan från White (2026-04-22) som visar planerad utformning av gård och byggnader. De röda markeringarna visar skillnaden mellan den nya (daterad 2026-04-22) och den gamla situationsplanen (daterad 2026-04-07).

3.9.1 Situationsplan för alternativet vårdboende med bostadshus

Ett bebyggelseförslag har presenterats för alternativet vårdboende med bostadshus, se Figur 13.

Situationsplanen omfattas i detta scenario av ett vårdboende och bostäder istället för flerbostadshus. Den stora skillnaden mellan det presenterade förslaget i Figur 11/Figur 12 och förslaget för vårdboende är att det senare inte innefattar något garage. Istället för garaget placeras fler parkeringsplatser på sydvästra sidan av planområdet, och innergården anläggs på markplan och består av en större andel regnbäddar, vilket ger ännu bättre förutsättningar för dagvattenhantering. Huskropparna är i princip lika stora i båda situationsplanerna.

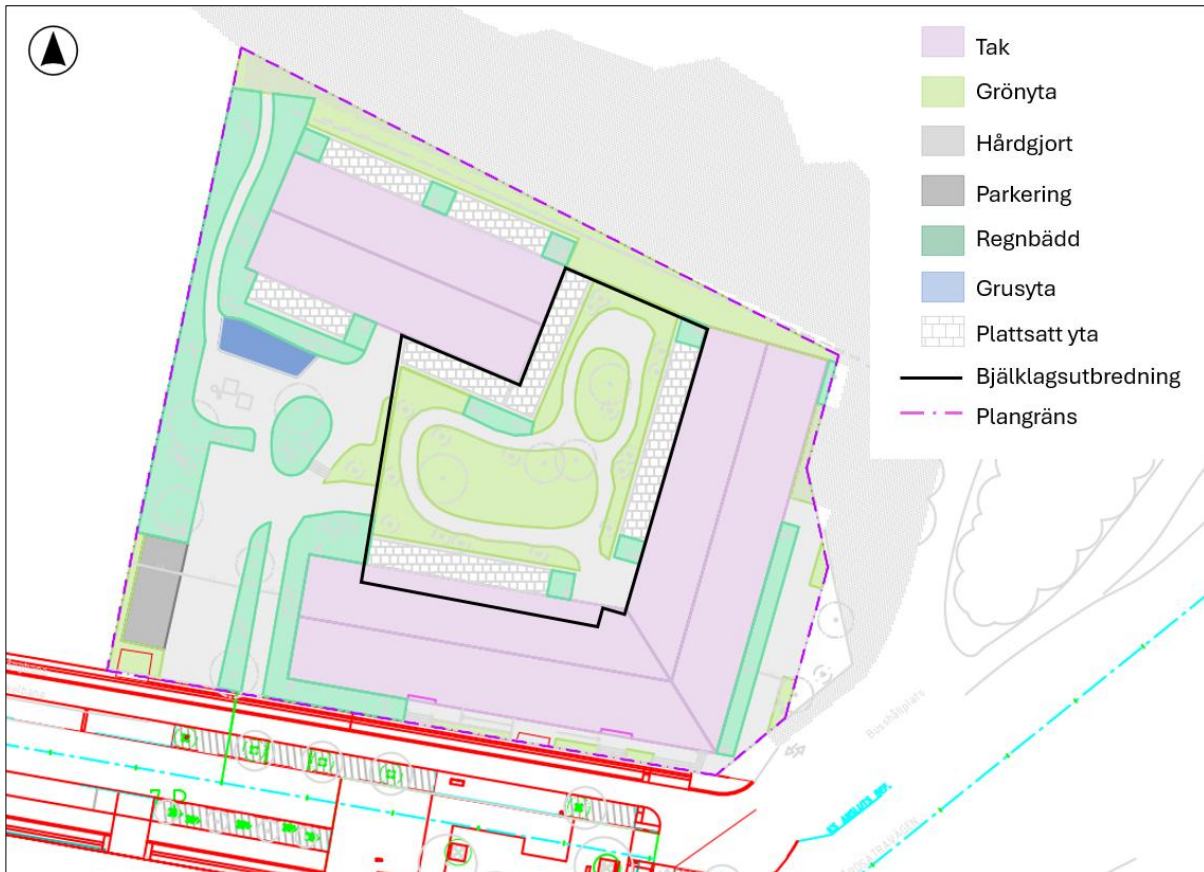


Figur 13. Situationsplan för vårdboende+bostäder erhållen av White (daterad 2026-04-22).

4 BERÄKNINGAR

4.1 ÅTGÄRDSVOLYMER

I enlighet med Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar för små detaljplaner beräknas inte dagvattenflöden för planområdet. Det som beräknas är åtgärdsvolym (det vill säga avrinningsvolym) från planerade hårdgjorda ytor vid 20 mm nederbörd samt genererad föroreningsbelastning för befintlig och planerad situation. Volym- och föroreningsberäkningarna utgår från den markanvändning som redovisas i Figur 14. Kartering av befintlig markanvändning har gjorts utifrån ortofoto för planområdet, se Figur 10, medan kartering av planerad markanvändning har utgått från underlag erhållet från landskapsarkitekt, se Figur 11 för underlag och Figur 14 för karterad markanvändning. Avrinningskoefficienter utgår från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Det finns inte några uppgifter om begränsningar i mottagande system som kräver flödesfördröjning utöver åtgärdsnivån.



Figur 14. Karterad markanvändning för planerad situation. Karteringen har utgått från underlag från White (2026-04-07).

Åtgärdsvolymen har beräknats utifrån Uppsalas åtgärdsnivå på 20 mm, som innebär att avrinningen vid 20 mm nederbördsvolym behöver omhändertas och renas lokalt. Ekvation 1 visar hur volymen har beräknats utifrån regndjupet 20 mm, markanvändningsareor, samt avrinningskoefficienter.

$$U = d_r \cdot A \cdot \varphi = d_r \cdot A_{red} \quad (\text{Ekvation 1})$$

där:

U = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

d_r = regnvolym som ska hanteras [mm]

A = avrinningsområdets area [m^2]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [m^2_{red}]

Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden. Beräkningarna visar på att magasinvolym på ca 54 m^3 totalt behöver skapas för att uppfylla Uppsala kommuns krav på fördröjning och rening.

Tabell 2. Areor för olika typer av markanvändning i befintlig och planerad situation, samt de avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på och resulterande reducerade areor. För regnbäddar används avrinningskoefficienten 1, då all nederbörd som faller på regnbädden beräknas infiltrera på plats.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig situation		Planerad situation	
		Area [ha]	Reducerad area [ha]	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Tak	0,9	0,063	0,056	0,17	0,15
Blandad tomtmark	0,2	0,41	0,081	-	-
Hårdgjort	0,8	-	-	0,11	0,085
Grönyta	0,1	-	-	0,079	0,0079
Grusyta	0,4	-	-	0,0040	0,0016
Plattsatt yta	0,7	-	-	0,034	0,024
Regnbädd	1,0	-	-	0,067	0,067
Parkering	0,8	-	-	0,0063	0,0050
Totalt	Befintlig situation: 0,3 Planerad situation: 0,72	0,47	0,14	0,47	0,34

Tabell 3. Beräknade erforderliga åtgärdsvolymen för hårdgjord markanvändning.

Markanvändning	Erforderliga åtgärdsvolymen [m ³]
Tak	31
Hårdgjort	17
Grusyta	0
Plattsatt yta	5
Parkering	1
Totalt	54

4.1.1 Alternativet vårdboende med bostadshus

Situationsplanen för vårdboendet innebär en likvärdig markanvändning som i alternativet med enbart bostäder (se Tabell 1 och Tabell 2) och det bedöms inte bli några betydande skillnader i reducerad area. Bedömningen grundar sig i att byggnadskropparna är i princip lika stora i båda förslagen och andelen hårdgjorda ytor ungefär likvärdig. Därmed beräknas även den erforderliga åtgärdsvolymen vara likvärdig för båda situationsplanerna, varför inga dagvattenvolymen redovisas för vårdboendeförslaget.

4.2 FÖRORENINGSBELASTNING

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och därmed bedöma dess påverkan på recipienten. Mängden föroreningar som kvartersmarken genererar, i nuläget och enligt plan, har beräknats med verktyget StormTac version 25.4.2. Verktyget utgår från typiska värden på föroreningshalter i dagvatten för olika marktyper baserade på flera omfattande studier. Halterna av olika ämnen kan i praktiken momentant variera kraftigt beroende på flödet och lokala förhållanden. Som indata till modellen används nederbörden 621 mm/år för Uppsalaområdet.

Utförda föroreningsberäkningar utgår från en förenklad indelning i markanvändning jämfört med kartering i tidigare avsnitt. Detta motiveras av att StormTacs bredare markanvändningskategorier ofta har ett större dataunderlag än de mer specificerade kategorierna. För befintlig markanvändning har kategorin villaområde

utan väg använts, och för planerad situation utan reningsåtgärder har kvarter utan väg, utan LOD använts. Föroreningsberäkningarna bedöms även vara gällande för alternativet med vårdboende, av samma anledning som beskrivs under avsnitt 4.1.1.

Resultatet från föroreningsberäkningarna presenteras i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (utan rening). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av halter.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig situation [µg/l]	150	1400	5,3	13	61	0,18	2	4,1	0,008	28 000	240	0,51	0,013
Planerad situation utan rening [µg/l]	180	1500	12	19	83	0,56	8,8	7,3	0,013	47 000	310	0,5	0,045
Förändring [%]	20	7	126	46	36	211	340	78	63	68	29	-2	246

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (utan rening). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av mängder.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig situation [kg/år]	0,13	1,3	0,0048	0,012	0,055	0,00016	0,0019	0,0038	0,0000073	26	0,22	0,00046	0,000012
Planerad situation utan rening [kg/år]	0,36	3	0,025	0,038	0,17	0,0011	0,018	0,015	0,000025	94	0,63	0,001	0,000089
Förändring [%]	177	131	421	217	209	588	847	295	242	262	186	117	642

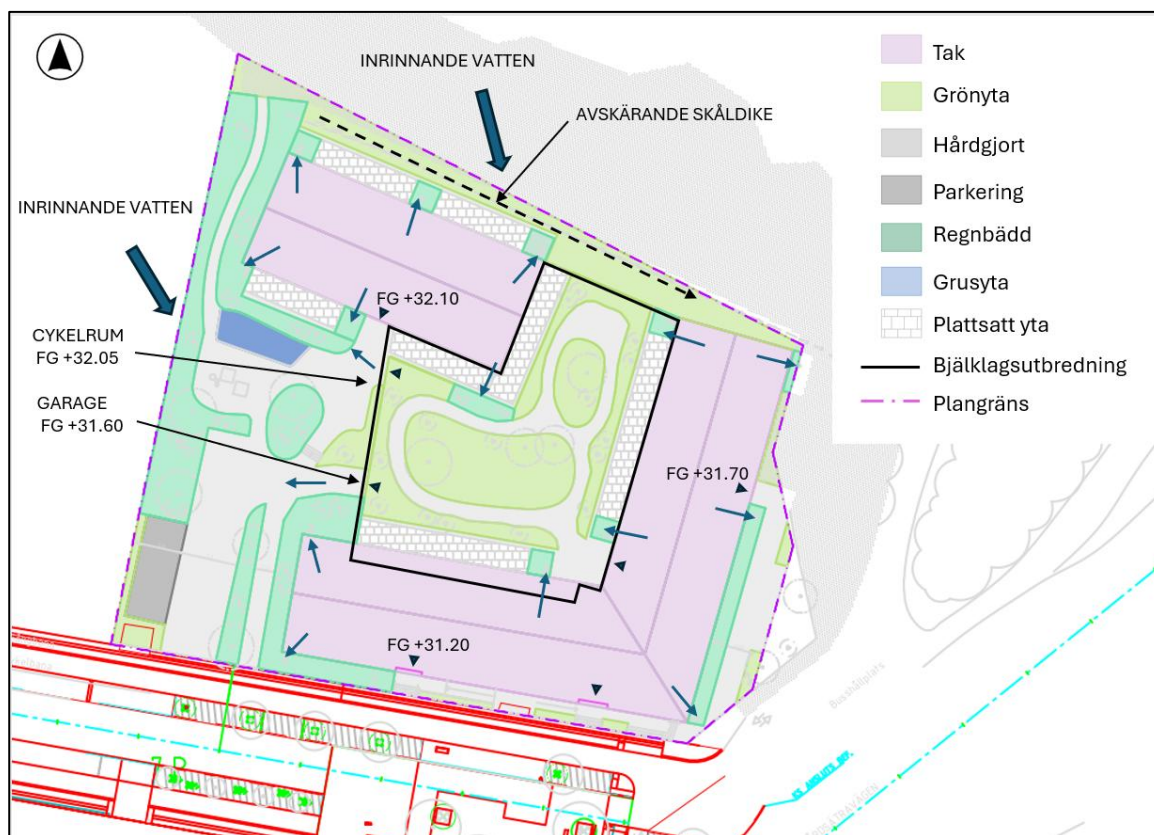
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 SYSTEMLÖSNING

Systemförslaget för dagvattenhantering illustreras av Figur 15 och bygger på att takytor och hårdgjorda markytor avvattnas mot regnbäddar. Taken förses med stuprör med utkastare mot nedsänkta regnbäddar, och markytor lutas mot nedsänkta regnbäddar som placeras i marknivå så att vatten kan rinna ytligt in i bäddarna.

I Figur 15 visar de stora pilarna var ytlig avrinning rinner in i planområdet utifrån. För att detta vatten inte ska samlas på innergården planeras ett avskärande skåldike i grönytan längs planområdets norra gräns, som leder vattnet i östlig riktning runt planområdet, likt i befintlig situation. För att kunna leda dagvatten från stråket till dagvattenledningsnätet placeras med fördel en kupolbrunn i stråkets lägsta punkt. Det vatten som rinner in i planområdet västerifrån fångas upp av den nedsänkta regnbädden längs planområdets västra gräns. Regnbädden kan även förses med kupolsilsbrunn i dess lägsta punkt, och får en liknande funktion som skåldiket.

På grund av bjälklaget kommer möjligt anläggningsdjup för regnbäddarna att variera. För att förenkla beräkningarna har ett konservativt djup antagits för samtliga regnbäddar. Beräkning av regnbäddarnas tillgängliga volym har därför utgått från en 100 mm djup reglervolym och 500 mm djupt substrat med 15% porositet. Den totala regnbäddsarean är 670 m², vilket med beskrivna dimensioner medför 117 m³ tillgänglig, dränerbar volym varav 67 m³ finns i enbart den öppna reglervolymen. Detta visar att hela åtgärdsvolymen om 54 m³ ryms i regnbäddarnas reglervolym (om denna är minst 100 mm djup och plan), och att substratdjupet därmed kan variera utan konsekvens för uppfyllandet av åtgärdsnivån.



Figur 15. Översikt över systemförslag med pilar som indikerar stuprörplaceringar och rinnriktning vid garageinfart och cykelrumsentré. Systemlösningen är baserad på situationsplanen med datum 2026-04-07, se Figur 11.

Vid mätning av grundvattennivåer inom området uppmättes en högsta grundvattennivå på +28,45. Då grundvattennivåerna var tillfälligt avsänkta på grund av en torrperiod, uppskattades att nivåerna skulle kunna öka med upp till en meter. Den lägsta marknivån inom planområdet är vid den södra plangränsen och ligger på +30,7. Om regnbäddarna utförs upp till en meter djupa kommer regnbäddens bottennivå att hamna över högsta uppskattade grundvattennivå, och det bör därmed inte uppstå någon konflikt.

5.1.1 Åtgärder avseende alternativet vårdboende med bostadshus

I stora drag gäller systemförslaget för alternativet med enbart bostäder även för bebyggelsealternativet med vårdboende. Skillnaden är att i situationsplanen för vårdboendet har garaget och bjälklagen utgått vilket är positivt ur ett dagvattenperspektiv då det skapar bättre förutsättningar för infiltration och möjliggör att dagvattenlösningar kan anläggas med större djup, vilket i sin tur medför potential för större volymer. Detta gäller framför allt på innergården.

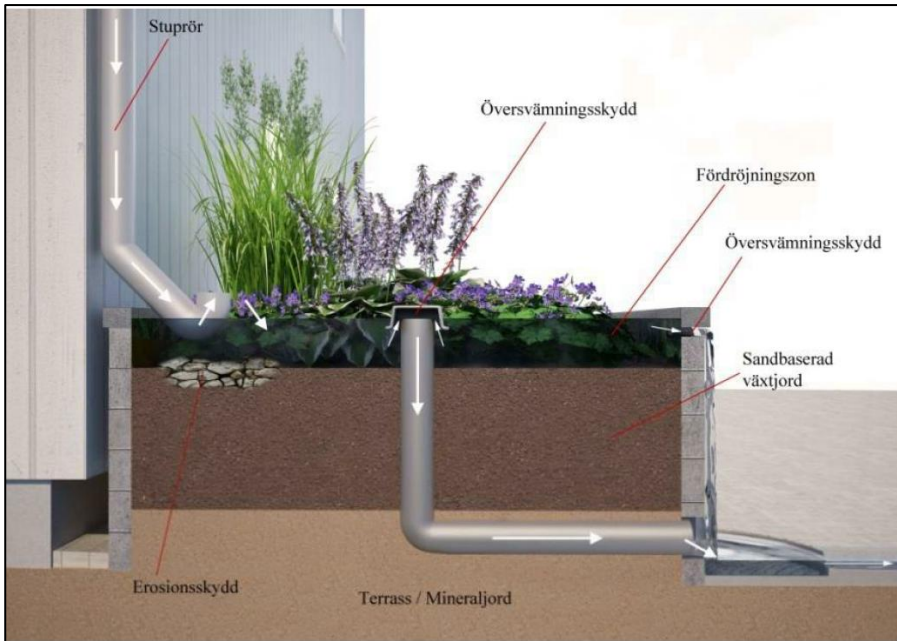
5.2 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR

5.2.1 Regnbäddar

Regnbäddar/växtbäddar är en lösning för att erhålla både rening och fördröjning genom att vatten filtreras genom ett biofilter. I Figur 16 visas en principiell uppbyggnad av en upphöjd växtbädd som är kopplad till ett stuprör. Standard för en växtbädd är att anlägga en fördröjningszon ovan planteringsytan, en så kallad reglervolym, samt ett substrat med en relativt hög dränerbar porositet. När växtbädden blir full bräddas överskottet. Det är viktigt att fördröjningsbehovet får plats innan växtbädden bräddar.

Genom att låta dagvattnet ledas ut över vegetationsklädda ytor som i Figur 16 sker ett växtupptag av framför allt av fosfor och kväve. Det sker även filtrering, ytkemiska processer samt kemiska och mikrobiella omvandlingsprocesser. Kombinationen av reningsprocesser medför att växtbäddar har generellt god reningsförmåga för både partikulära och lösta föroreningar. Figuren visar en lösning där vatten kan fortsätta filtrera ner i underliggande mark, men på gårdar med bjälklag kan det bli aktuellt med ett tätskikt i botten. Bräddande vatten behöver dräneras bort från bjälklaget.

Vid torrperioder samt om de överdimensioneras kan växtbäddar kräva viss bevattnings för att vegetationen ska klara sig. Övrigt underhållsbehov inkluderar rensning av takrännor och eventuella inlopp, spolning av dränledningar samt tömning av sandfång. Utöver fördröjning och rening av takvatten bidrar växtbäddar med bättre mikroklimat och estetiska och biologiska värden – särskilt om de utformas med en variation i växtlighet.



Figur 16. Principskiss för en växtbädd med upphöjd konstruktion. (Bildkälla: Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, Vinnova 2014.)

5.2.2 Avskärande stråk

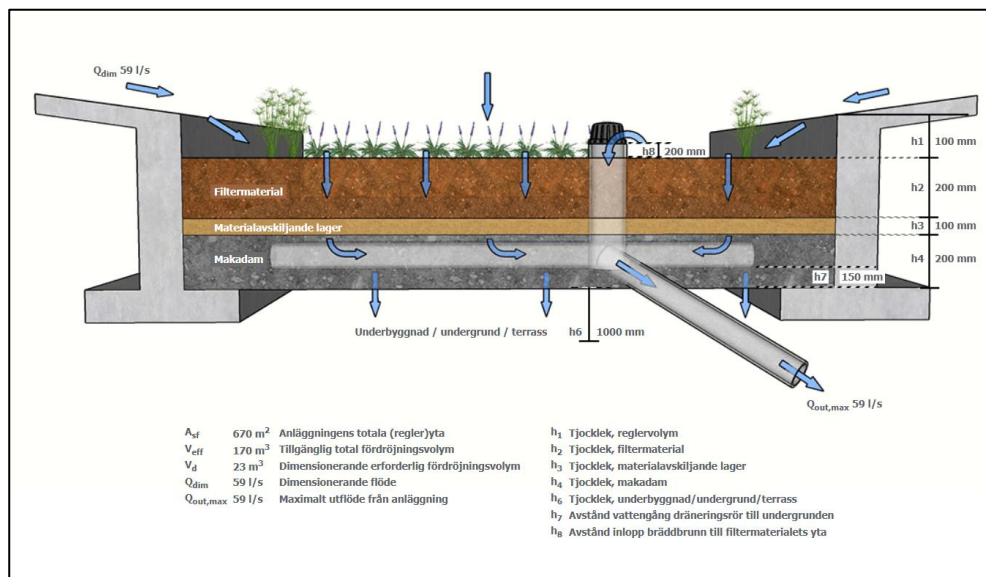
Avskärande stråk kan utformas som breda grunda diken. De kan anläggas med eller utan dräneringsrör i botten. De stråk som inte leder någonstans behöver kompletteras med en kupolbrunn i lägsta punkten som kopplas till dagvattenledningsnätet. Kupolbrunnens höjd påverkar magasinvolymens storlek – ju högre brunnen placeras desto mer fördröjning kan skapas. Nedan ses ett avskärande stråk med en kupolbrunn med låg placering, se Figur 17, men för kv. Laboratorn är det aktuellt att utnyttja möjligheten att fördröja dagvatten vid stora flöden och därför behöver kupolbrunnen sticka upp mer.



Figur 17. Avskärande stråk med kupolbrunn (Bildkälla: Kent Fridell/SLU)

5.3 FÖRORENINGSBELASTNING

Föroreningsberäkningar för planerad situation utan reningsåtgärder baserades på markanvändningskategorin kvarter utan väg, utan LOD. För planerad situation med reningssteg har samma markanvändningskategori använts, med tillägget att all avrinning passerar en reningsanläggning i form av biofilter. Areal för detta biofilter motsvarar totalarean för planerade regnbäddsytor, och dimensionerna motsvarar antagna dimensioner såsom redovisade under avsnitt 5.1. Modellerat reningssteg illustreras av Figur 18. I Tabell 6 och Tabell 7 redovisas resultaten av föroreningsberäkningarna samt den procentuella förändringen i föroreningsbelastning mellan befintlig situation och planerad situation med reningsåtgärd.



Figur 18. Sektion av modellerat biofilter. Bilden är hämtad från StormTac.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter (µg/l) i befintlig och planerad situation (med rening inkluderad), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (med rening inkluderad). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av halter.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig situation [µg/l]	0,13	1,3	0,0048	0,012	0,055	0,00016	0,0019	0,0038	0,0000073	26	0,22	0,00046	0,000012
Planerad situation utan rening [µg/l]	0,36	3	0,025	0,038	0,17	0,0011	0,018	0,015	0,000025	94	0,63	0,001	0,000089
Planerad situation med rening [µg/l]	0,029	0,52	0,00062	0,0017	0,0044	0,00006	0,0018	0,0011	0,0000036	3,6	0,03	0,000028	0,0000042
Förändring från befintlig situation till planerad situation med rening [%]	-78	-60	-87	-86	-92	-63	-5	-71	-51	-86	-86	-94	-65

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig och planerad situation (med rening inkluderad), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (med rening inkluderad). Gröna siffror visar en minskning och röda siffror en större ökning av mängder.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig situation [kg/år]	150	1400	5,3	13	61	0,18	2	4,1	0,008	28 000	240	0,5	0,045
Planerad situation utan rening [kg/år]	180	1500	12	19	83	0,56	8,8	7,3	0,013	47 000	310	-0,01	0,032
Planerad situation med rening [kg/år]	24	430	0,52	1,4	3,7	0,05	1,5	0,91	0,003	3000	25	0,023	0,0035
Förändring från befintlig situation till planerad situation med rening [%]	-84	-69	-90	-89	-94	-72	-25	-78	-63	-89	-90	-95	-92

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att markanvändningen enligt aktuellt bebyggelseförslag medför ökande föroreningshalter och föroreningsmängder, men med dagvattenrening genom biofilter (det vill säga planerade regnbäddar) erhålls en positiv förändring där både halter och mängder minskar jämfört med befintlig situation. Detaljplanens exploatering beräknas därmed inte ha någon negativ effekt på recipientens miljö kvalitetsnormer.

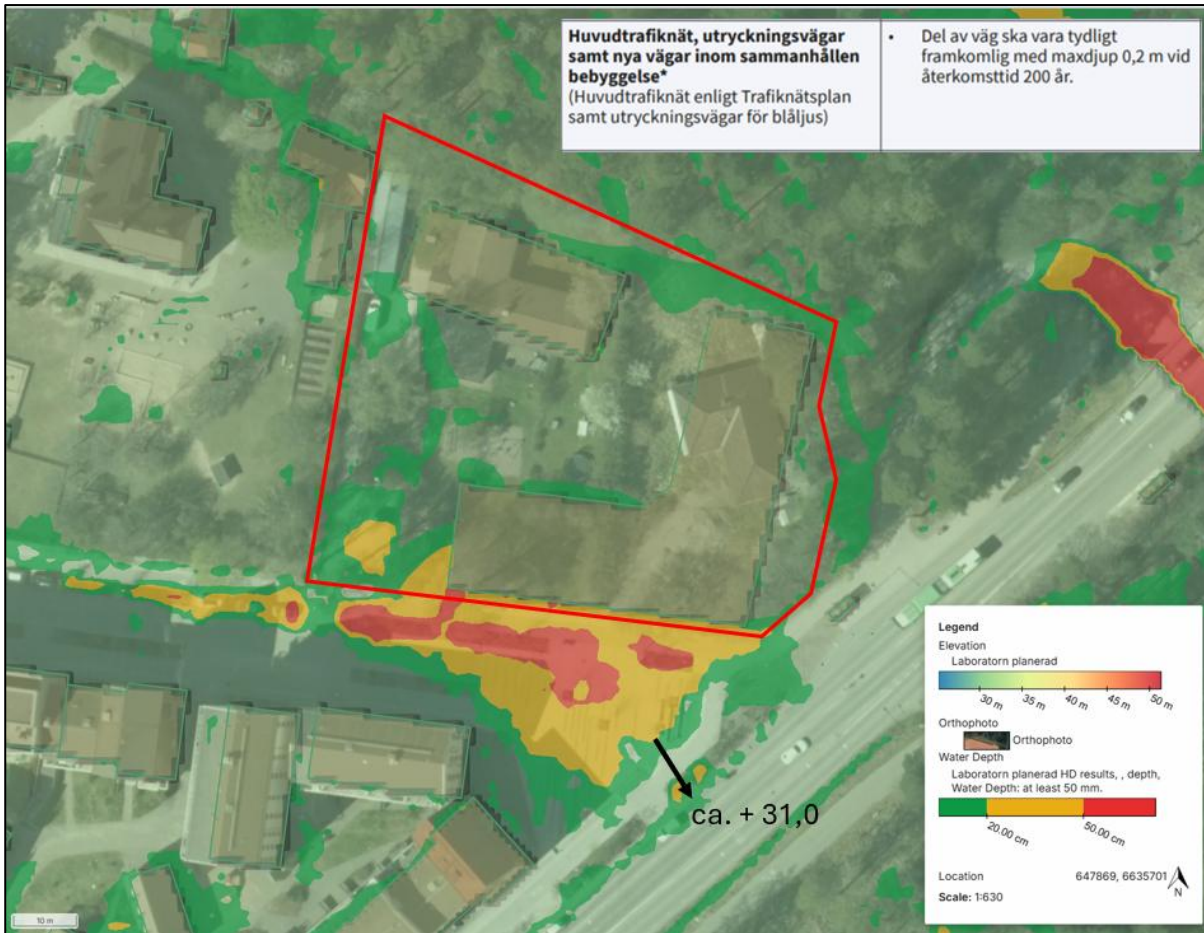
5.3.1 Skillnad mellan de två bebyggelsealternativen

Sett till föroreningsberäkningarna bedöms alternativet vårdboende med bostadshus inte medföra någon betydande ökning av föroreningshalter jämfört med det som presenteras ovan (alternativet flerbostadshus). Förhållandet mellan hårdgjorda ytor och grönytor bedöms vara i stort sett oförändrat och möjligheterna att anlägga dagvattenåtgärder för rening bedöms vara likvärdiga - det är till och med förbättrade möjligheter med hänsyn till att fler ytor kan anläggas som regnbäddar. I ovanstående beräkningar visar föroreningsberäkningarna på ett resultat där planerad situation med reningsåtgärder visar på en bättre föroreningssituation jämfört med befintlig situation. Resultatet bedöms gälla för båda bebyggelsealternativen.

6 SKYFALLSHANTERING

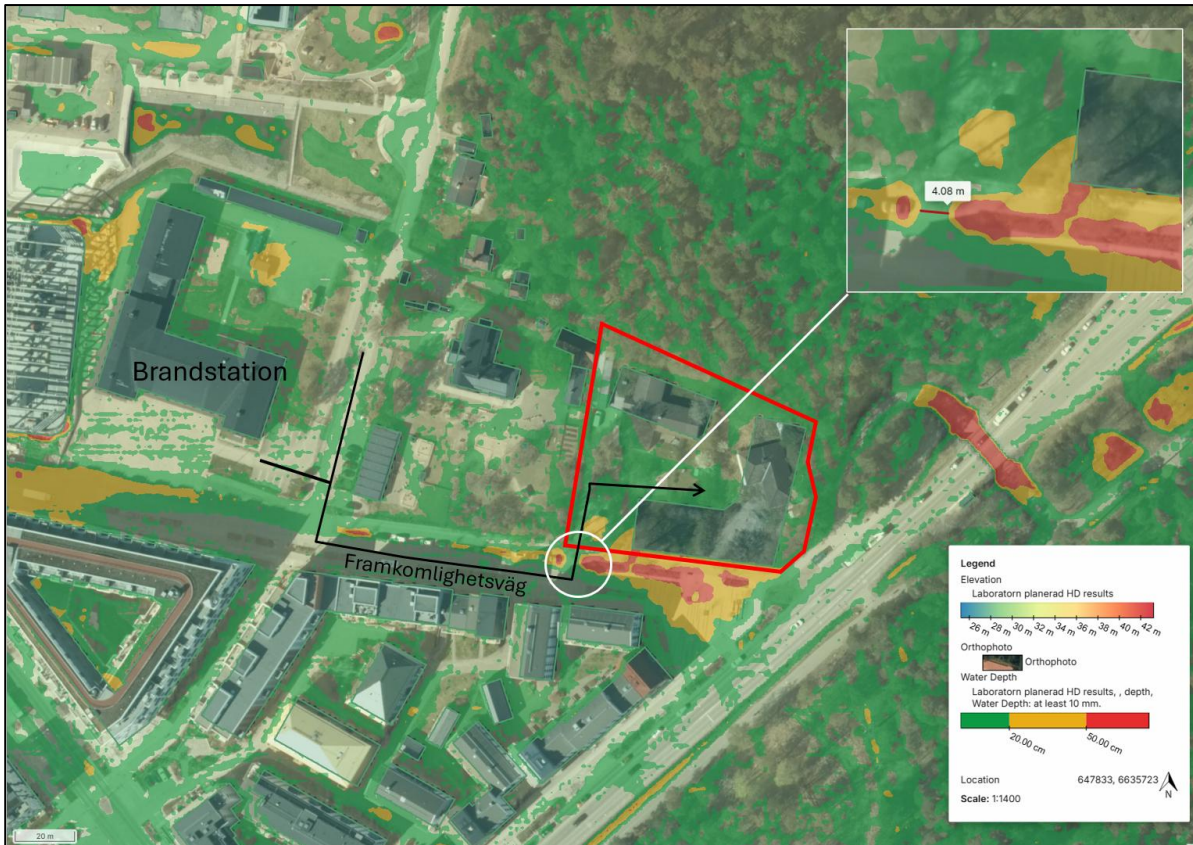
Skyfallsanalysen för planerad situation har utgått från en terrängmodell som tar hänsyn till byggnadernas placering, med en i övrigt oförändrad höjdsättning inom planområdet. Precis som befintlig situation har den dynamiska modellen för framtida situation utförts för ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,3, inklusive schablonavdrag för ledningskapacitet. Skyfallsmodellen visar att läget för den södra byggnaden innebär att den del av befintlig lågpunkt vid Rosendalsvägen som ligger inom kvartersmarken byggs bort, med konsekvensen att lågpunktens volym minskar, se Figur 19. Det vatten som bräddar från lågpunkten kommer dock att avrinna på samma sätt som i befintlig situation, och den bortträngda volymen bedöms inte medföra nedströms översvämningsproblematik vid avrinning till Bäcklösadiket.

Den södra byggnadens lägsta färdiga golvnivå (FG-nivå) ligger på höjden +31,2 vilket innebär att den närliggande lågpunktens bräddnivå på +31,0 har tagits i beaktande. Inga instängda områden har identifierats inom planområdet i bebyggelseförslaget. Om principerna för säker höjdsättning med hänsyn till översvämning och skyfall fortsatt följs, bör bebyggelseförslaget anses lämpligt ur en skyfallssynpunkt.



Figur 19. Maximalt vattendjup och bräddpunkt vid lågpunkten söder om planområdet, som markeras i rött.

Framkomligheten till, och förbi planområdet vid ett 100-årsregn illustreras av Figur 20. Figuren visar att framkomligheten längs med Rosendalsvägen och The Svedbergs gata är generellt god, men undantag för översvämningssområdet vid torgytan i slutet av Rosendalsvägen. Figuren visar att utryckningsfordon når planområdet via infarten till garaget/innergården, som är framkomlig även vid ett 100-årsregn.



Figur 20. Framkomlighetsväg vid skyfall. Planområdet markeras av röd polygon.

7 SLUTSATSER

Utredningen visar att den planerade exploateringen inom kvarteret Laboratorn kan genomföras på ett sätt som uppfyller Uppsala kommuns krav på fördröjning och rening av dagvatten. Åtgärdsvolymen om cirka 54 m³ kan omhändertas helt inom planområdet genom föreslagna regnbäddar, där både fördröjning och rening sker innan dagvattnet leds vidare till det kommunala dagvattennätet. Men planerad dagvattenhantering bedöms exploateringen både uppnå Uppsala kommuns åtgärdsnivå och intentionerna med kommunens riktlinjer för dagvattenhantering. Genomförda föroreningsberäkningar visar att planerade reningssteg i form av regnbäddar medför en minskning av föroreningsbelastningen mot recipient, och att planerad exploatering således inte påverkar möjligheten att uppnå recipientens miljö kvalitetsnormer.

Skyfallsanalysen för ett 100-årsregn med klimatkfaktor visar att områdets huvudsakliga flödesvägar i stort sett kvarstår i planerad situation. Den planerade bebyggelsen medför att volymen i en befintlig lågpunkt i Rosendalsvägen reduceras något, vilket innebär att lågpunkten bräddar tidigare men mot samma avrinningsväg till Bäcklösadiket. Höjdsättningen av färdiga golvnivåer har skett med beaktande av bräddnivån för närliggande översvämningssområde, och bebyggelsen bedöms därför kunna utföras utan risk för skador vid ett 100-årsregn. Genom korrekt höjdsättning, yttlig avledning och avskärande stråk bedöms sammantaget risken för skadliga översvämningar kunna hanteras. Vägen till planområdet bedöms vara framkomlig för utryckningsfordon vid ett 100-årsregn.

Under förutsättning att föreslagna principer för dagvattenhantering och höjdsättning beaktas i fortsatt projektering bedöms exploateringen vara lämplig att genomföra ur dagvatten-, skyfalls- och MKN-hänseende.

8 FORTSATT ARBETE

Senare skeden bör fastställa möjligheten att ansluta anläggningarna till förbindelsepunkt för dagvatten. I senare skede, vid mer detaljerad höjdsättning, behöver det även säkerställas att avskärande diken/regnbäddar samt nivåer för färdigt golv för den södra byggnaden fortsatt utformas och höjdsätts för att skydda bebyggelsen vid ett skyfall.

9 REFERENSER

Norconsult. (2023). *Bäcklösadiket Uppsala* . Hämtat från

<https://www.uppsala.se/contentassets/d83124e5e676471cb6068f12b6ad279d/backlosadiket-uppsala-norconsult-6-april-2023.pdf>

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm.

Uppsala Vatten. (2022). *Checklista för dagvattenutredningar*. Hämtat från

<https://www.uppsalavatten.se/download/18.6001eb69180b1f4d4305365/1652255013881/Checklista%20dagvattenutredningar%2020202.pdf>

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

