



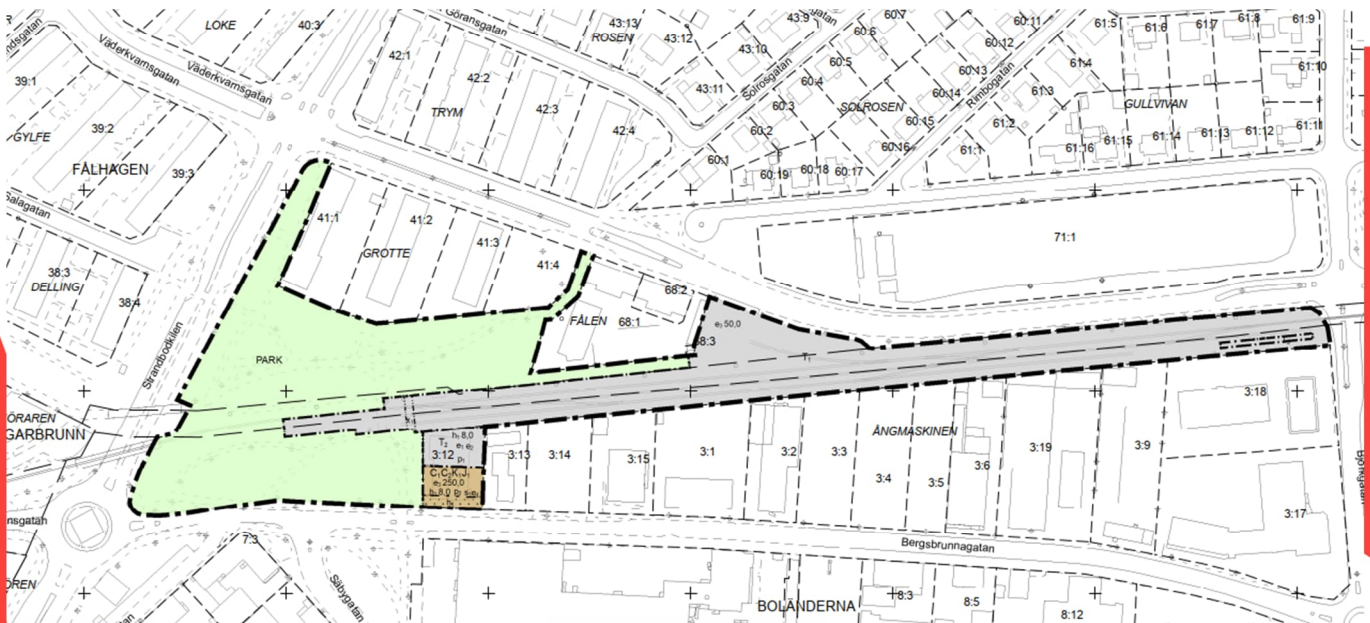
Uppsala kommun

DETALJPLAN FÖR JÄRNVÄGSSTATION, MUSEIJÄRNVÄG

Dagvattenutredning

2026-04-10

10386825



DETALJPLAN FÖR JÄRNVÄGSSTATION, MUSEIJÄRNVÄG

Dagvattenutredning

Uppdragsnamn	Bergsbrunnsparken Dagvatten skyfall
Uppdragsnummer	10386825
Författare	Camilla Hamberg
Datum	2026-04-10
Ändringsdatum	
Granskad av	Kristina Wilén
Godkänd av	Kristina Wilén

Kund

Uppsala kommun

Konsult

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

Kontaktpersoner

Kristina Wilén
Uppdragsledare, WSP
kristina.wilen@wsp.com
010-722 69 08

Camilla Lincoln
Projektledare, Uppsala kommun
camilla.lincoln@ uppsala.se
018-727 40 01



SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning har tagits fram som underlag till detaljplan för Järnvägsstation, museijärnväg, omfattande cirka 2,67 hektar allmän platsmark och kvartersmark. Syftet har varit att beskriva dagvattensituation, befintliga och framtida skyfallssituation, föreslå dagvattenhantering som uppfyller Uppsala Vattens riktlinjer, samt bedöma hur planerade reningsåtgärder påverkar föroreningsbelastningen mot recipient. Utredningen har även tagit avstamp i granskningshandling för den järnvägsplan för Lennakatten som tas fram parallellt med detaljplanen. Planområdet omfattar både parkmark, järnvägsområde och hårdjord kvartersmark. Markförutsättningarna domineras av lera, med låga föroreningshalter och låg risk för grundvattenpåverkan.

Beräkning av areor visar att planerad exploatering medför att total reducerad area minskar något. Uppsalas åtgärdsnivå för omhändertagande och rening av dagvatten har endast tillämpats på kvartersmarken, som väntas generera 18 m³ vid 20 mm nederbörd. Denna volym föreslås hanteras av krossdiken, alternativt växtbäddar. Föroreningsberäkningar visar tydligt att den planerade situationen – med föreslagna anläggningar – minskar halter och årsbelastning av samtliga undersökta ämnen, särskilt metaller och suspenderat material.

Skyfallssituationen påverkas endast marginellt av den planerade exploateringen. De största översvämningsproblemen ligger utanför planområdet, och förändringen av banvallen bedöms inte öka riskerna för Strandbodgatan om korrekt höjdsättning säkerställs. Sammantaget visar utredningen att detaljplanen kan genomföras utan att negativt påverka recipientens miljökvalitetsnormer eller öka översvämningsriskerna, samt att kommunens krav på lokal dagvattenhantering kan uppfyllas.



INNEHÅLL

1	Bakgrund	1
1.1	Uppdragsbeskrivning	1
1.2	Tidigare utredningar	3
2	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
3	Förutsättningar	4
3.1	Områdesbeskrivning	4
3.2	Geoteknik och hydrogeologi	4
3.3	Markföroreningar	5
3.4	Dagvattenhantering	5
3.5	Markavvattningsföretag	5
3.6	Avrinning	6
3.7	Översvämningsrisker	6
3.8	Recipienter och miljö kvalitetsnormer	7
3.9	Planerade förändringar	9
4	Beräkningar	9
4.1	Åtgärdsvolym	10
4.2	Föroreningsbelastning	11
5	Förslag till dagvattenhantering	13
5.1	Systemförslag	13
5.2	Anslutning för dagvatten	13
5.3	Beskrivning av anläggningar	14
6	Skyfallshantering	15
7	Konsekvenser	16
8	Fortsatt arbete	16
8.1	Behov av vidare utredning	16
9	Referenser	17

1 BAKGRUND

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

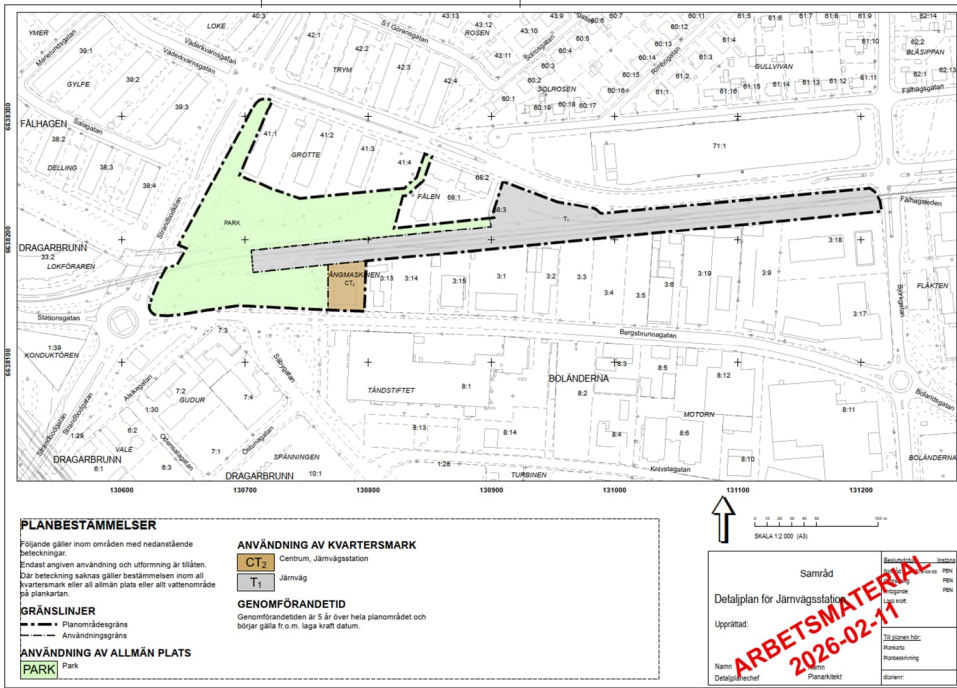
Uppdraget är beställt av Uppsala kommun och omfattar framtagande av dagvatten- och skyfallsutredning för ny detaljplan för Järnvägsstation, museijärnväg i Bergsbrunnaparken i centrala Uppsala. Syftet med utredningen är att beskriva nuvarande dagvattensituation, utreda de förändringar som planändringen innebär, och föreslå reningsåtgärder för dagvatten inom det aktuella området. Utredningen anpassas efter att följa intentionerna i Svenskt Vattens publikation P110, Uppsala kommuns vattenprogram och Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenhantering.

Bakgrunden till uppdraget är att Ostkustbanan som går genom Uppsala ska utökas med två järnvägsspår mellan Uppsala och Stockholms länsgräns samt att Uppsala Centralstation ska byggas ut med ytterligare fyra spår. I projektet ingår även anpassningar av järnvägsanläggningen vid Uppsala resecentrum. Som en följd av dessa anpassningar kommer stationen för Lennakattens museijärnväg behöva flyttas från dagens läge vid Uppsala Centralstation till Bergsbrunnaparken.

Som följd förkortas även Lennakattens banvall vilket knyter ihop den västra delen av Bergsbrunnaparken där den tidigare har korsats av banvallen. Planerad omexploatering innebär alltså att en del av järnvägsspåret rivs och ersätts med parkmark (se Figur 1)¹. Resterande del av parken lämnas i stort sett oförändrad. Kvarteretsmarken, som i dagsläget utgörs av fastigheten Uppsala Boländerna 3:12, kommer att delas på mitten i öst-västlig riktning till två fastigheter, där den norra fastigheten kommer avsättas för det nya stationshuset. I den södra delen av fastigheten är intentionen att delar av den befintliga bygganden behålls och används som kontor, centrum- eller verksamhetslokal.

För att möjliggöra flytten av stationshuset och rivningen av spåret krävs både en järnvägsplan för Lennakattens museijärnväg och en ny detaljplan för Bergsbrunnaparken. Arbetsversionen av aktuellt planområde illustreras av Figur 1, och utredningsområdet för järnvägsplanen illustreras av Figur 2. Denna dagvattenutredning utgår till stor del från det underlag som har tagits fram för järnvägsplanen.

¹ Arbetet med denna utredning utfördes med ett utkast till plankartan som underlag. Det är denna som genomgående redovisas i figurer i utredningen och som ligger till grund för beräkningar. I slutskedet av arbetet fanns en uppdaterad version av plankartan att tillgå och utredningens framsida uppdaterats med denna. Skillnaderna mellan de två versionerna av plankarta bedöms dock vara försumbara för dagvatten- och skyfallssituationen och inga förändringar har därför gjorts i beräkningar eller åtgärdsförslag.



Figur 1. Arbetsversion av plankarta för Järnvägsstation, museijärnväg



Figur 2. Utredningsområdet för Lennakattens järnvägsplan. Hämtad från järnvägsplanens samrådshandling (Rejlers, 2025).

1.2 TIDIGARE UTREDNINGAR

För flytten av Lennakattens station till Bergsbrunnsparken krävs en järnvägsplan. Denna har varit på samråd och det underlag som tagits fram är aktuellt för denna utredning då det berör till stor del samma område. Underlaget för utredningen utgörs därför till stor del av samrådshandlingen för järnvägsplanen, detaljplaneförslag för järnvägsstationen, samt den geotekniska utredning som har tagits fram för järnvägsplanen. Förhandsinformation från den parallellt pågående uppdateringen av järnvägsplanen till granskningshandling har mottagits muntligt. Samtliga använda underlag listas nedan.

Tabell 1. Underlag som har använts i denna utredning.

Underlagets titel	Upphov	Filformat	Datum
Detaljplan för Järnvägsstation, museijärnväg – Arbetsmaterial samråd	Uppsala kommun	PDF, DWG	2026-02-11
Järnvägsplanens samrådshandling nytt stationsläge Lennakatten	Uppsala kommun	PDF	2025-11-10
ProjekteringsPM, Geoteknik – JP nytt stationsläge Lennakatten	Rejlers	PDF	2025-11-10
Checklista för dagvattenutredningar	Uppsala Vatten	PDF	2022-02-02

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 även Uppsala Vatten 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.

För att säkerställa en gynnsam dagvattenhantering redan i planprocessen, har Uppsala Vatten tagit fram en checklista för dagvattenutredningar. Denna dagvattenutredning följer checklistans direktiv för små detaljplaner.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet omfattar cirka 2,7 ha och utgörs av Bergsbrunnsparkens parkområde, Lennakattens järnvägsspår mellan Björkgatan och Strandbogatan samt en i huvudsak hårdjord kvartermark för fastigheten Boländerna 3:12 söder om spåret, som i dagsläget rymmer en kontors- och servicelokal (se Figur 3). Planområdet ligger mellan stadsdelarna Boländerna och Fålhagen i centrala Uppsala. Direkt norr om området finns ett bostadsområde med lamellhus, direkt västerut finns järnvägsspår och Uppsala Centralstation, och söder och öster om planområdet ligger ett större industriområde.



Figur 3. Översiktspild över planrådets läge i centrala Uppsala. Gul linje markerar planerad plangräns.

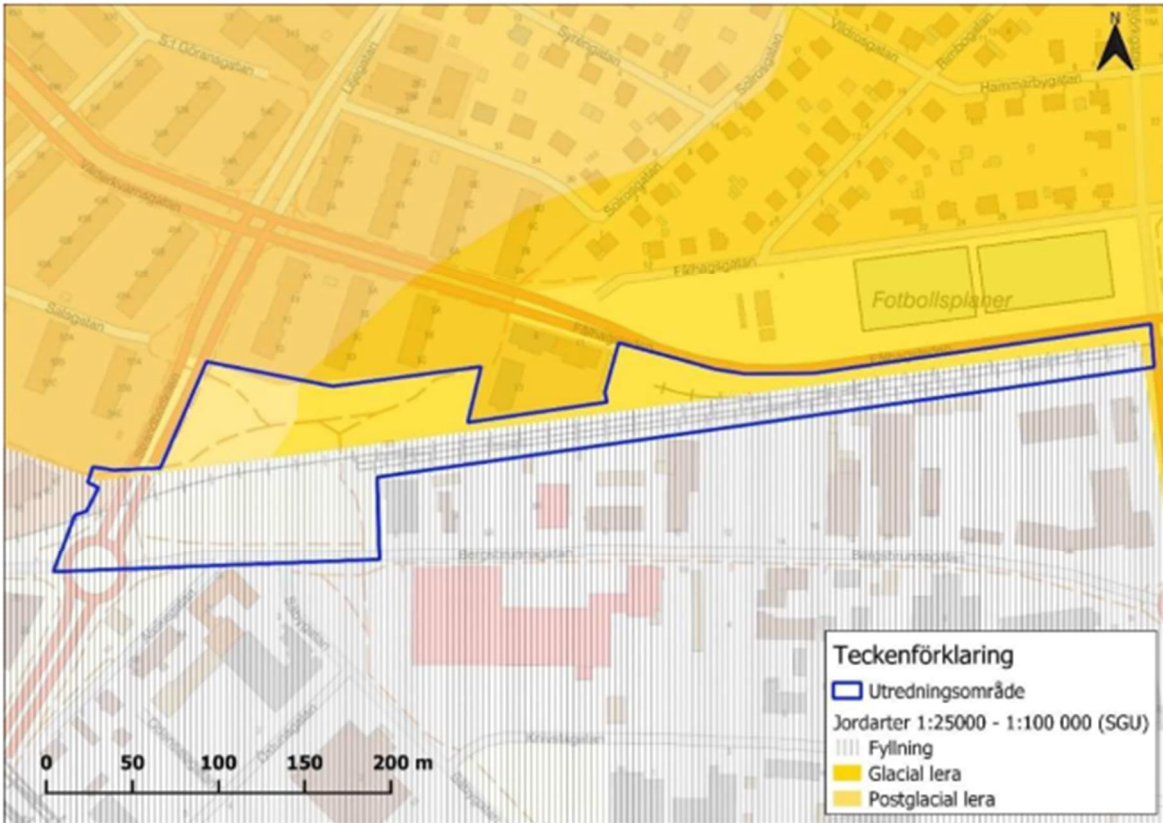
3.2 GEOTEKNIK OCH HYDROGEOLOGI

Planrådets hydrogeologiska förutsättningar har utretts av Rejlers och beskrivs av Lennakattens järnvägsplan (2025). Detta avsnitt samt efterföljande avsnitt om markföroreningar sammanfattar förutsättningarna som beskrivna av järnvägsplanen.

Jordartssammansättningen i planområdet utgörs av fyllning i den södra halvan av området, och glacial lera och postglacial lera i den norra halvan av området (se Figur 4). Jorddjupet uppskattas vara cirka 6-14 m.

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Sävjaån-Samnan och inom den yttre skyddszonen för vattenskyddsområdet Uppsala- och Vattholmaåsarna. För vattenskyddsområdet gäller sedan 1989 skyddsföreskrifter som ska motverka att verksamheter riskerar att förorena vattentakten. Järnvägsplanen anger att markarbeten inte kommer ske djupare än 1 m över högsta grundvattenyta och därmed inte kommer vara i konflikt med skyddsföreskrifterna.

Sårbarheten för påverkan på grundvattnet inom området anges vara låg, vilket innebär att sannolikheten är låg för att grundvattenförekomsten påverkas av marknära föroreningar i området.



Figur 4. Jordartskarta 1:25000 - 1:100 000. Planområdet markeras av blå linje. Bilden är hämtad från järnvägsplanens samrådshandling (2025).

3.3 MARKFÖRORENINGAR

Miljötekniska markundersökningar har utförts i flera omgångar inom och strax utanför planområdet. Den senaste utfördes av Rejlers (2024) och omfattade 19 jordprover i 5 provpunkter inom planområdet. Resultatet visade på generellt låga föroreningshalter; inget prov visade på halter överstigande riktvärdena för mindre känslig markanvändning, vilket är den föroreningsnivå som bedömts gälla för befintlig och planerad markanvändning. I och med de låga föroreningshalterna samt att markens undre jordlager utgörs av lera, beräknas att risken för påverkan på grundvatten inom planområdet är låg. För en mer detaljerad beskrivning av områdets historiska föroreningssituation hänvisas till Lennakattens järnvägsplan.

3.4 DAGVATTENHANTERING

I befintlig situation sker avvattning av spårområdet via dränledning i anslutning till banvallens krossmaterial. Detta kommer vara dagvattenhanteringen även i planerad situation, vilket beskrivs av järnvägsplanen. Det finns en dagvattenanslutning för fastigheten Uppsala Boländerna 3:12 som fortsatt kommer kunna nyttjas av den nya, södra fastigheten i planerad situation.

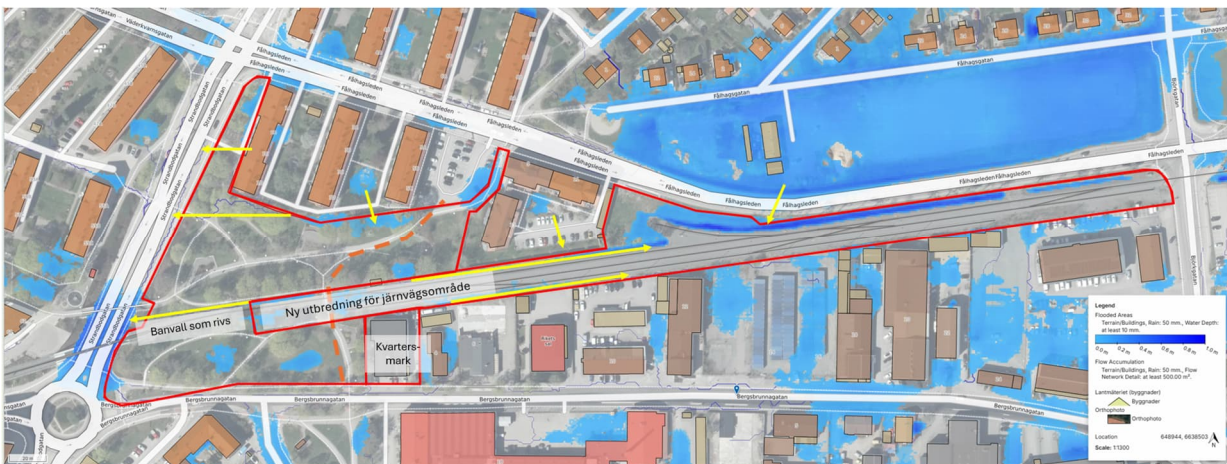
3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inga markavvattningsföretag finns inom eller i direkt närhet till planområdet.

3.6 AVRINNING

En översiktlig analys av rinnvägar och översvämmade områden har genomförts i Scalgo Live (se Figur 5). Analysen visar att den västra delen av planområdet avrinner västerut mot Strandbodgatan. Även om det inte finns en tydlig höjdrygg inom planområdet, går det i praktiken en ytvattendelare genom mitten av planområdet, med avrinning i västlig/östlig riktning på vardera sida om vattendelaren (se orange streckning i Figur 5). Avrinningen österut rinner längs med vardera sida av banvallen.

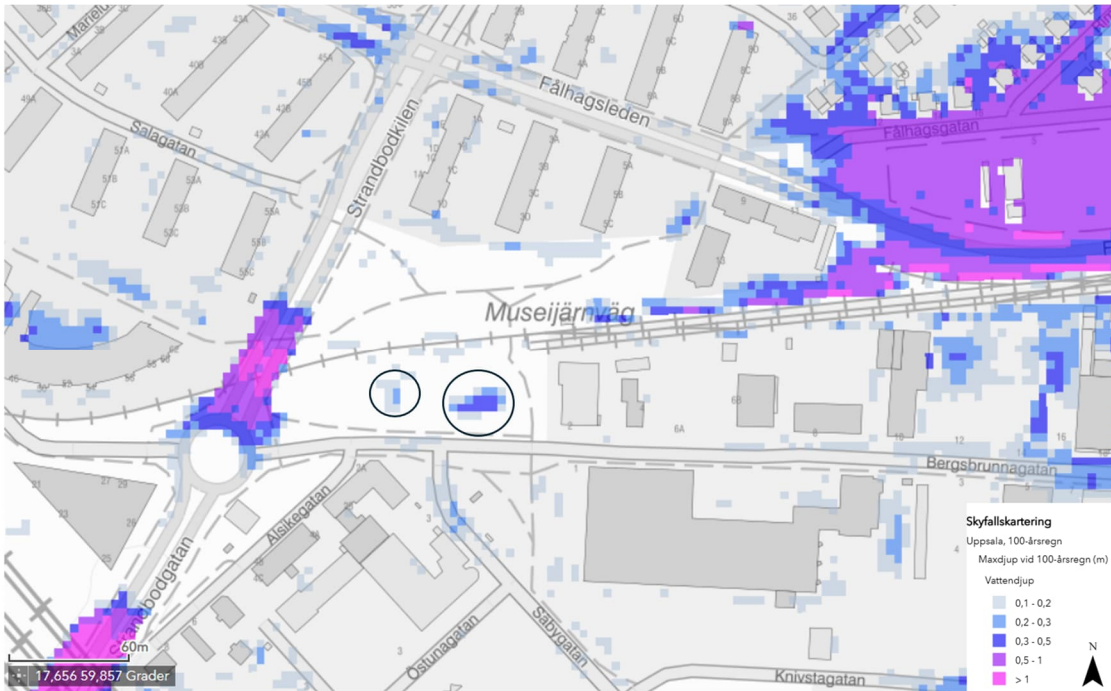
Vid över 30–40 mm nederbörd belastas även planområdet av inrinnande dagvatten från bostadsgårdar och parkeringar norr om Bergsbrunnsparken. Denna tillrinning följer sedan samma ytliga flödesvägar som parkens avrinning. Vid 50 mm nederbörd bräddar även översvämningsområdet norr om Fålhagsleden mot lågpunkten som ligger norr om järnvägsvallen inne på planområdet.



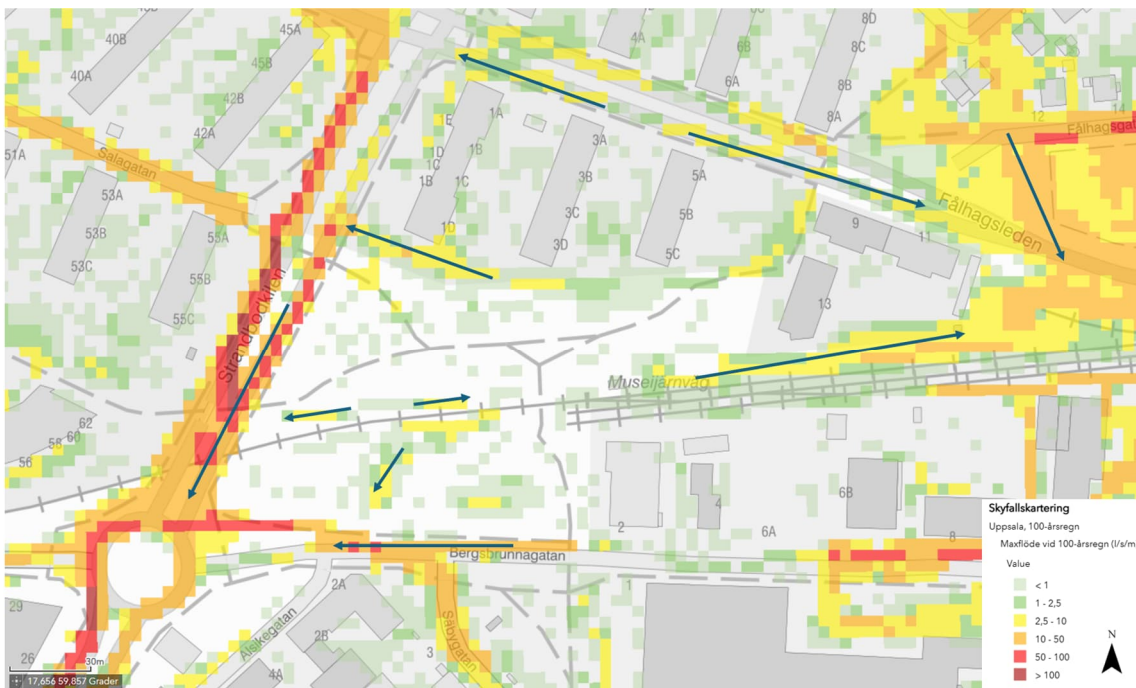
Figur 5. Översikt av rinnvägar och områden med stående vattenvolymer inom och i direkt anslutning till planområdet, som illustreras av röd markering (Scalgo Live, 2026). Orange streckad linje visar ungefärlig ytvattendelare.

3.7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Skyfallssituationen för befintlig utformning har analyserats med hjälp av Uppsala kommuns skyfallskartering för ett 100-årsregn. Resultatet redovisas i Figur 6 och Figur 7. Problematiska översvämningsområden återfinns framför allt utanför planområdet längs med och norr om Fålhagsleden där Fålhagens IP utgör en planerad skyfallsyta, samt norr om rondellen på Strandbodgatan, väster i bild. Strax söder om den del av banvallen som ska rivas finns två lågpunkter som i befintlig situation samlar en mindre mängd skyfallsvatten. (se markeringar i Figur 6).



Figur 6. Maxdjup vid ett 100-årsregn enligt Uppsala kommuns skyfallskartering. Lokala lågpunkter markeras av cirklar.



Figur 7. Maxflöden vid ett 100-årsregn enligt Uppsala kommuns skyfallskartering. Pilar visar yttlig flödesriktning.

3.8 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet ligger inom Sävjaån-Samnans grundvattenförekomst, samt cirka 900 m nordöst om Fyråsån (Jumkilsån – Sävjaån) som är närmaste ytvattenförekomst och planområdets recipient. Vattenförekomsternas statusklassning redovisas av Tabell 2 och Tabell 3.

Grundvattenförekomsten Sävjaån-Samnan har god kvantitativ status men en otillfredsställande kemisk status beroende på uppmätta halter av PFAS11 och Tri- och tetrakloreten överstigande riktvärdesgränser. Förekomsten påverkas av ett antal närliggande förorenade områden. Som redovisat under avsnitt 3.3 Markföroreningar är det inom planområdet låg risk för att markföroreningar påverkar grundvattenförekomsten. Enligt järnvägsplanen bedöms inte järnvägsplanen påverka möjligheten att uppnå fastställda miljö kvalitetsnormer för grundvattenförekomsten.

Ytvattenförekomsten Fyrisån (Jumkilsån-Sävjaån) påverkas ekologiskt av övergödning och ammoniak samt diklofenak. Konnektiviteten påverkas av vandringshinder, och morfologin påverkas av fysiska ingrepp på vattendraget. Den kemiska statusen för ytvattenförekomsten är för närvarande otillfredsställande på grund av föroreningsämnen antracen, bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, fluoranten, PFOS och tributyltennföreningar. I järnvägsplanen görs bedömningen att den del av planen som tillhör järnvägsanläggningen inte kommer påverka möjligheten att ytvattenrecipientens miljö kvalitetsnormer uppnås.

Tabell 2. Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer för [grundvattenförekomsten Sävjaån-Samnan (MS_CD: WA23980703) (VISS, 2026). Kvalitetsfaktorer som inte är klassificerade visas inte i tabellen.

Status	Klassificering
Typ	Sand- och grusförekomst, porakvifer
Kvantitativ status	God
Kemisk status	Otillfredsställande
Miljö kvalitetsnorm	
Kvantitativ	God kvantitativ status
Kemisk	God kemisk status 2027
<i>Kemisk status</i>	
PFAS11	Uppnår ej god
Triklöreten och tetrakloreten	Uppnår ej god

Tabell 3. Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer för ytvattenförekomsten Fyrisån Jumkilsån-Sävjaån (MS_CD: WA93715408)(VISS,2026). Kvalitetsfaktorer som inte är klassificerade visas inte i tabellen. Prioriterade ämnen med god eller ej klassad kemisk status redovisas inte.

Status	Klassificering
Ekologisk status	Måttlig
Tillkomst/härkomst	Naturlig
Kemisk status	Uppnår ej god
Miljö kvalitetsnorm	
Ekologisk	Måttlig ekologisk status 2033
Kemisk	God kemisk status 2027
<i>Ekologisk status - Biologiska kvalitetsfaktorer</i>	
Påväxt kiselalger	Måttlig
Fisk	Måttlig
<i>Ekologisk status - Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer</i>	
Näringsämnen	Måttlig
Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
<i>Ekologisk status - Hydromorfologi</i>	
Konnektivitet i vattendrag	Måttlig
Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Dålig
<i>Kemisk status</i>	

Antracén	Uppnår ej god
Bromerad difenyleter	Uppnår ej god
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
Fluoranten	Uppnår ej god
PFOS	Uppnår ej god
Tributyltennföreningar	Uppnår ej god

3.9 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

I och med flytten av stationsläget kommer det ske en förkortning av Lennakattens järnvägsspår, som i framtiden kommer sluta centralt i parken (se grått område för järnvägsanläggningens utbredning i Figur 8). Banvall och spår som rivs ersätts delvis av ny parkyta. Inom kvartersmark – centrum CT₂ (som markeras av brunt område i figuren), förväntas en viss ombyggnation med låg påverkan på kvartersmarkens hårdgöringsgrad. Inom det området kommer marken att delas upp i två fastigheter, en nordlig och en sydlig. I den norra fastigheten rivs en del av befintlig byggnad för att göra plats för det nya stationshuset.



Figur 8. Aktuell detaljplan sett över ortofoto.

4 BERÄKNINGAR

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 Tabell 4. Kartering av befintlig markanvändning har gjorts utifrån ortofoto för planområdet, medan kartering av planerad markanvändning har utgått från plankartan. I planerad situation har all mark inom "Järnväg T1" (se Figur 8) antagits utgöras av banvall, och marken inom "Centrum CT₂" har beräknats som tätbebyggt kvarter. Avrinningskoefficienter för parkmark är hämtad från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016), medan avrinningskoefficienten för järnvägsområde (banvall) och tätbebyggt kvarter är hämtad från StormTac.

Det finns inte några uppgifter om begränsningar i mottagande system som kräver flödesfördröjning utöver åtgärdsnivån.

Tabell 4. Areor för olika typer av markanvändning i befintlig och planerad situation, samt de avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på och resulterande reducerade areor.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Befintlig situation		Planerad situation	
		Area [ha]	Reducerad area [ha]	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Allmän platsmark					
Parkmark	0,1	1,38	0,14	1,43	0,14
Kvartersmark					
Järnvägsområde	0,5	1,17	0,59	1,12	0,56
Tätbebyggt kvarter	0,8	0,12	0,09	0,12	0,09
Totalt		2,67	0,82	2,67	0,79

4.1 ÅTGÄRDSVOLYMER

Åtgärdsvolym 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 [m³]

d_r = regnvolym som ska hanteras [m]

A= avrinningsområdets area [m²]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [m²_{red}]

Hantering av dagvatten inom järnvägsområdet redogörs för i Lennakattens järnvägsplan och beskrivs därför inte i denna utredning. Den dagvattenvolym som uppkommer på parkmarken antas kunna omhändertas och renas lokalt på parkmarkens grönytor (se Tabell 5). Tillgänglig grönyta i parken kan jämföras med Stockholm stads dimensioneringstabell för dagvattenanläggningar, som anger att det krävs cirka 25 m² grönyta per 100 m² hårdgjord yta för infiltration av 20 mm nederbörd. Av parkens 14 300 m² antas den absolut största delen bestå av infiltrerbar grönyta, vilket innebär att ingen specifik markyta behöver avsättas för dagvattenhantering.

Inom kvartersmarkens centrumområde (CT₂) avrinner dagvatten från takytor och hårdgjorda markytor, som väntas generera totalt 18 m³ avrinningsvolym vid 20 mm nederbörd (se Tabell 5). Denna volym omhändertas och renas förslagsvis genom krossdiken eller växtbäddar kring planerade byggnader och andra hårdgjorda ytor.

Tabell 5. Beräknade erforderliga åtgärdsolymer.

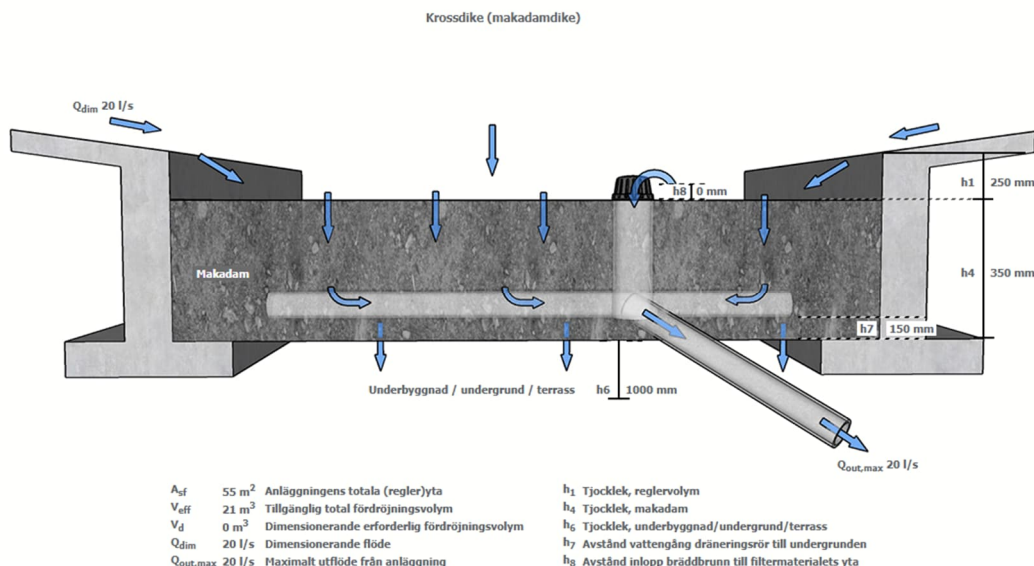
Delområde	Erforderlig åtgärdsolymer [m ³]
Allmän platsmark	
Parkmark	-
Kvartersmark	
Järnvägsområde	Beskrivs av järnvägsplan
Tätbebyggt kvarter	18
Totalt	18

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 samma markanvändning och areor som redovisas i Tabell 4; i StormTac faller dock järnvägsområde in under kategorin "banvall", tätbebyggt kvarter under "tät stadsbebyggelse". Beräkningarna utgår även från att avrinningen från kvartersmarken (CT₂) renas genom ett krossdike, med antagna standarddimensioner för 20 mm nederbörd enligt StormTac (se illustration i Figur 9).

Föroreningsberäkningarna utgår även från att avrinningen från järnvägsområdet inte renas, även om avrinningen från banvallen i praktiken kommer genomgå viss rening vid infiltration och perkolation genom krossmaterialet i banvallen innan det når dränledningen. För kvartersmarkens centrumområde (CT₂) beräknas avrinningen från tak och parkering genomgå rening i växtbädd, modellerad med dimensioner som beskrivet i efterföljande avsnitt.



Figur 9. Sektion av modellerat krossdike enligt StormTacs standarddimensioner för 20 mm nederbörd.

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

Ämne ($\mu\text{g/l}$)	Befintlig	Planerad före rening	Planerad efter rening	Skillnad	Förändring efter rening (%)
P	65	67	54	-11	-17%
N	1800	1800	1700	-100	-6%
Pb	6,6	6,6	4,4	-2,2	-33%
Cu	29	28	27	-2	-7%
Zn	54	54	46	-8	-15%
Cd	0,15	0,15	0,071	-0,079	-53%
Cr	3	3	2,4	-0,6	-20%
Ni	3,7	3,7	3	-0,7	-19%
Hg	0,02	0,02	0,015	-0,005	-25%
SS	22000	22000	15000	-7000	-32%
Olja	400	390	300	-100	-25%
PAH16	0,15	0,15	0,12	-0,03	-20%
BaP	0,036	0,036	0,03	-0,006	-17%
ANT	0,0074	0,0073	0,0069	-0,0005	-7%
FLUO	0,11	0,11	0,099	-0,011	-10%
TBT	0,0018	0,0018	0,0017	-0,0001	-6%

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig situation och planerad situation före och efter rening, samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (efter rening). Gröna siffror visar en minskning.

Ämne (kg/år)	Befintlig	Planerad	Efter rening	Skillnad	Förändring efter rening (%)
P	0,45	0,46	0,37	-0,08	-18%
N	12	12	11	-1	-8%
Pb	0,045	0,045	0,031	-0,014	-31%
Cu	0,2	0,2	0,18	-0,02	-10%
Zn	0,38	0,37	0,32	-0,06	-16%
Cd	0,001	0,001	0,00048	-0,00052	-52%
Cr	0,021	0,021	0,017	-0,004	-19%
Ni	0,026	0,025	0,02	-0,006	-23%
Hg	0,00014	0,00014	0,00011	-0,00003	-21%
SS	150	150	100	-50	-33%
Olja	2,7	2,7	2	-0,7	-26%
PAH16	0,0011	0,0011	0,00083	-0,00027	-25%
BaP	0,00025	0,00025	0,00021	-0,00004	-16%
ANT	0,000051	0,00005	0,000047	-0,000004	-8%
FLUO	0,00074	0,00072	0,00068	-0,0001	-8%
TBT	0,000012	0,000012	0,000012	0	0%

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att med modellerat reningssteg för avrinningen från kvartersmarken, erhålls i planerad situation med åtgärder en förbättrad föroreningsituation jämfört med befintlig situation. Resultatet är förväntat eftersom hårdgöringsgraden för planområdet minskar något, dagvattenhanteringen för allmän platsmark utsätts för liten förändring, samtidigt som kvartersmarkens

dagvatten omhändertas och renas. Utifrån resultatet av utförda föroreningsberäkningar, förväntas inte planerad exploatering försämra möjligheten att ytvattenförekomstens miljö kvalitetsnormer uppnås.

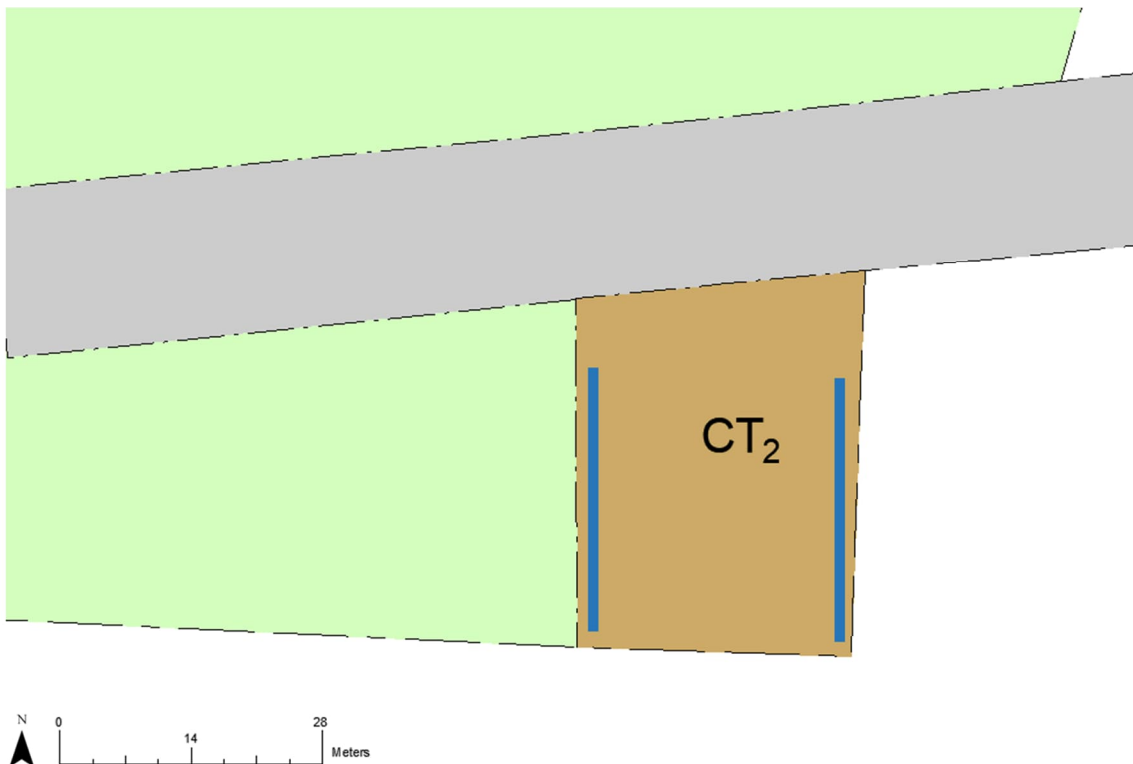
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 SYSTEMFÖRSLAG

Föreslagen dagvattenhantering syftar till att uppnå åtgärdsnivån för lokalt omhändertagande och rening av avrinningen vid 20 mm nederbörd. För planområdets allmänna platsmark presenteras inget förslag, då hantering av dagvattnet från parkområdets grönytor kan hanteras genom lokal infiltration.

Dagvattenhanteringen för befintlig och planerad järnvägsanläggning redogörs för av järnvägsplanen.

För kvartersmarkens centrumområde (CT₂) innebär uppförandet av Lennakattens stationshus att det skapas en möjlighet att tillföra dagvattenhantering för att omhänderta avrinning från hårdgjorda ytor. Här anläggs lämpligen krossdiken som kan ta emot och rena infiltrerande dagvatten. Krossdikedet kan utföras med en öppen reglervolym (antagen 250 mm djup) och en botten av makadam med 25% porositet (antagen 350 mm djup). För att omhänderta 18 m³ dagvatten krävs det med dessa dimensioner cirka 55 m² krossdike, som skulle kunna anläggas som två diken med 1x28 meter bredd respektive längd. Figur 10 visar hur mycket mark denna lösning om 55 m² skulle ta i anspråk. Dagvattenanläggningarnas faktiska placering bör anpassas efter kvartersmarkens höjdsättning och fastighetsindelning i senare skede.



Figur 10. Inzoomning av plankarta som visar kvartersmarken (CT₂) och proportionell utbredning av dagvattenanläggningar.

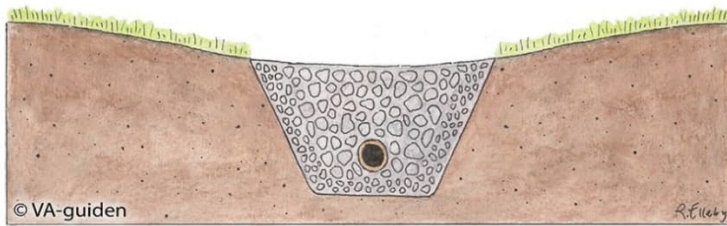
5.2 ANSLUTNING FÖR DAGVATTEN

För den södra fastigheten inom kvartersmarken kommer anslutning för dagvatten fortsatt ligga i Bergsbrunnagatan, medan den norra fastigheten får en ny anslutning. För järnvägsanläggningen gäller fortsatt samma dagvattensystem och anslutning.

5.3 BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGAR

Makadamdike

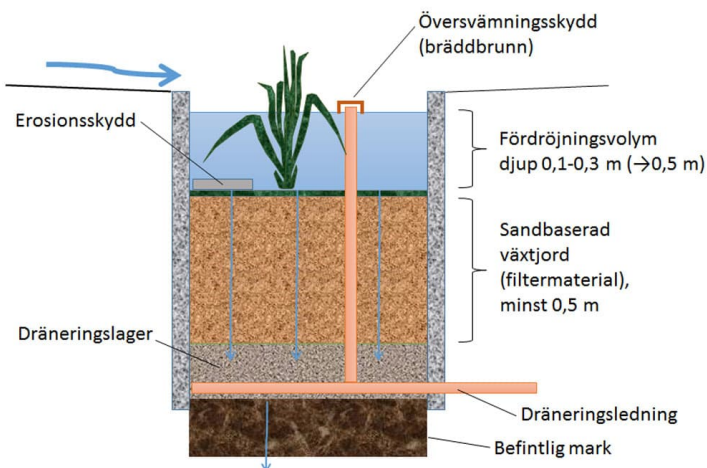
Ett makadamdike är ett dike som fylls med krossmaterial (storlekssorterad sten utan nollfraktion) där dagvatten kan fördröjas och renas genom filtrering vid perkolation genom makadamen (se Figur 11). Reningseffekten för partikulärt material är god, mellan 50–90% (Stockholm Vatten och Avfall, 2026), men eftersom bergkross är ett relativt inert material är reningseffekten för lösta föroreningar begränsad (runt cirka 10–20 %). Eventuell dräneringsledning bör placeras någon decimeter ovanför botten för att erhålla en magasinsvolym under röret. Makadamdiken kräver viss skötsel i form av ogrärensning, renhållning, och kontroll av in- och utlopp, men är i gengäld relativt yteffektiva och billiga att anlägga.



Figur 11. Makadamdike i genomskärning (VA-guiden, 2026).

Växtbäddar

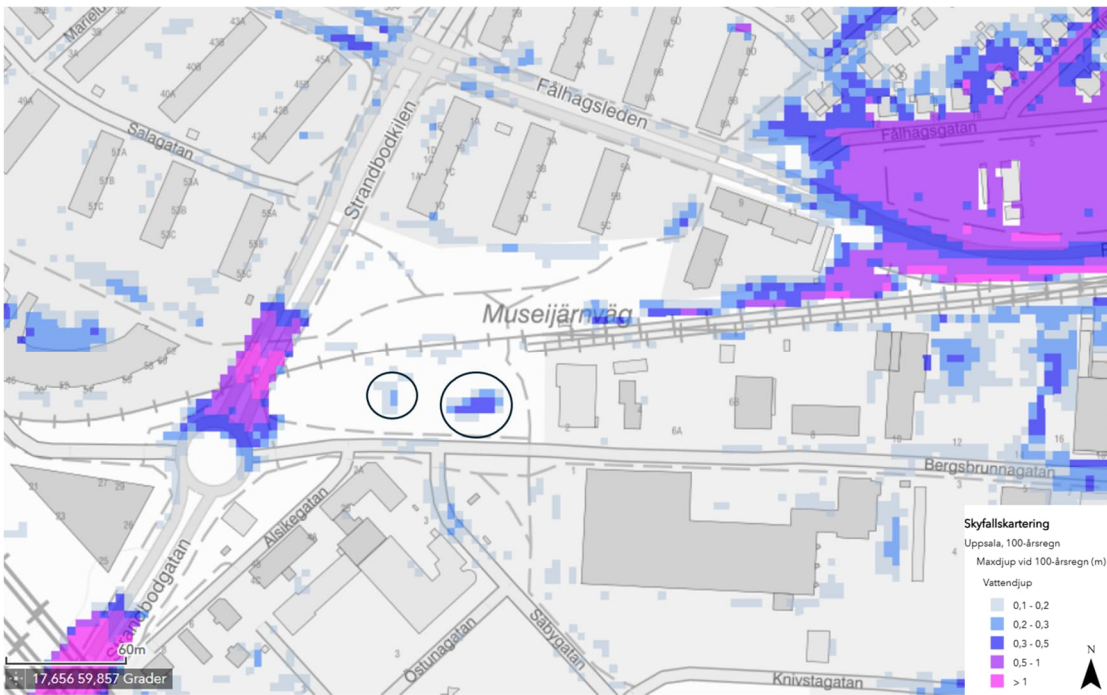
Ett alternativ till makadamdiken är växtbäddar. Växtbäddar är planteringar som är avsedda att omhänderta dagvatten. De utförs ofta nedsänkta med ett öppet ytmagasin för att öka tillgänglig fördröjningsvolym (se Figur 12). Substratet i växtbädden bör ha god genomsläpplighet för att vattnet ska kunna perkolera och fördröjas i porvolymen. Om genomsläppligheten i underliggande mark är låg, som är fallet för aktuellt utredningsområdet, kan växtbäddarna anläggas med dräneringsledning som kopplas på ledningsnätet. Växtbäddar har generellt god reningförmåga och kan avskilja både partikulära och lösta föroreningar (Stockholm Vatten och Avfall, 2026). För att omhänderta 18 m³ dagvatten skulle det behövas cirka 74 m² växtbädd med dimensionerna 100 mm reglerdjup och 700 mm substratdjup med 20% porositet.



Figur 12. Principskiss över nedsänkt växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2026).

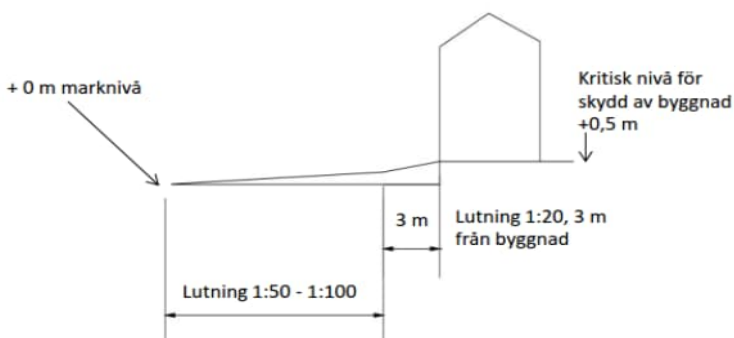
6 SKYFALLSHANTERING

En skyfallsanalys för järnvägsområdet redovisas i järnvägsplanen och denna del undersöks därför inte i denna utredning. Parkens utformning i och runt det rivna spårområdet är ännu inte fastställt; vid rivning av banvallen och eventuella förändringar i markhöjder av omgivande parkmark är det dock viktigt att ta hänsyn till att befintliga lågpunkter i parken bevaras eller kompenseras för på annat håll och att ny mark inte ökar flödet mot Strandbodgatan genom exempelvis ökad hårdgöringsgrad eller bortledning av vatten från lokala lågpunkter. Befintliga lågpunkter illustreras av Figur 13.



Figur 13. Maxdjup i översvämmade områden enligt Uppsalas skyfallskartering för ett 100-årsregn, där befintliga lågpunkter markeras av svarta cirklar.

För kvarteretsmarken har inga risker kopplade till skyfall eller översvämning identifierats. Vid fortsatt projektering av området bör dock riktlinjer för säker skyfallshantering följas för att inte skapa nya risker, se Figur 14 nedan.



Figur 14. Principiell höjdsättning för en säker skyfallshantering. Figuren är hämtad ur Svenskt Vattens publikation P105 som 2016 ersattes av P110.

7 KONSEKVENSER

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Sävjaån–Samnan. Den utredning som genomförts i samband med järnvägsplanen visar att exploateringen inom detaljplanen inte innebär ökad risk för påverkan på grundvatten, eftersom markföroreningarna i området är låga och marken består av täta leror. I järnvägsplanen görs därför bedömningen att ombyggnaden av järnvägsanläggningen inte påverkar möjligheten att nå MKN för grundvatten eller MKN för ytvattenrecipienten Fyrisån (Jumkilsån-Sävjaån). Denna bedömning understöds av de föroreningsberäkningar som har utförts i föreliggande utredning som visar att både halter och årsbelastning minskar för samtliga undersökta ämnen i planerad situation med reningsåtgärder för kvartersmarkens centrumområde.

Skyfallskarteringen visar att dagens översvämningsproblem ligger framför allt norr om Fålhagsleden och i anslutning till Strandbodgatan, alltså främst utanför planområdet. Rivningen av banvallen innebär att ytflöden kan få andra spridningsvägar, men utredningen bedömer att förändringen inte ökar belastningen mot lågpunkten i Strandbodgatan, förutsatt att marknivåer höjdsätts korrekt i kommande projektering. Skyfallssituationen inom och kring järnvägsanläggningen har utretts i järnvägsplanen och bedöms enligt denna inte skapa eller förvärra översvämningsrisker.

Inga skyfallsrelaterade risker identifieras för kvartersmarken så länge rekommendationen i P110 för säker höjdsättning följs.

8 FORTSATT ARBETE

8.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

Senare skeden bör fastställa placering och utbredning av dagvattenanläggningar i förhållande till planerad byggnation inom kvartersmarken samt möjligheten att ansluta anläggningarna till förbindelsepunkt för dagvatten. I senare skede, vid mer detaljerad höjdsättning, behöver det säkerställas att utformningen kring den rivna banvallen inte leder till en förvärrad skyfallssituation på Strandbodgatan.

9 REFERENSER

Stockholm Vatten och Avfall. (2026). Hämtat från Dagvattenwebben Makadamdike:

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

Stockholm Vatten och Avfall. (2026). Hämtat från Dagvattenwebben Nedsänkt växtbädd:

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar/Kvarter/i-mark/vaxtbadd/>

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

VA-guiden. (2026). Hämtat från Anläggningswiki makadamdike:

<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/makadamdike/>

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

