

PM Dagvatten

Del av kvarteret Sparrisen, Uppsala kommun



Uppdragsnamn

Del av Kv Sparrisen**Uppsala kommun****Sluthandling**

Våra handläggare

Patricia Rull Weissbach**Carolina Elvsén****Alma Borg Berggren**

Uppdragsgivare

Uppsala kommun**Joel Vestby**

Datum

2023-05-25

Senast rev.datum

-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala kommun utfört en dagvattenutredning inför detaljplan för del av kvarteret Sparrisen. Utredningen är framtagen enligt Uppsala kommuns riktlinjer och Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall inom planområdet med mål att exploateringen inte ska medföra negativa konsekvenser för planområdet, dagvattenrecipienten eller för omkringliggande mark.

Planområdet utgörs idag av byggnader, torg, grönytor, parkeringsytor och vägar. Ett antal befintliga byggnader planeras rivas och nya flerbostadshus planeras uppföras. För allmän platsmark planeras ett nytt allmänt gång- och cykelstråk på mark som i dagsläget är kvartersmark.

Planområdet avvattnas till ytvattenrecipienten Fyrisån, del Jumkilsån – Sävjaån. Utbyggnaden beräknas medföra ett ökat dagvattenflöde samt föroreningsinnehåll från planområdet om inga åtgärder för fördröjning eller rening av dagvatten vidtas.

Inom detaljplanen finns en befintlig lågpunkt som kommer byggas igen. Den befintliga lågpunkten rymmer 148 m³ vilket överskrider beräknad fördröjningsvolym på 103 m³ utifrån Uppsala Vattens riktlinjer om 20 mm. Dimensionerande fördröjningsvolym för dagvattenanläggningar har därför valts till 148 m³. Åtgärder föreslås genom dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark. Åtgärderna syftar till att förbättra möjligheterna till att uppnå miljö kvalitetsnormerna hos recipienten och till att kompensera för den skyfallsvolym som byggs igen. Åtgärdsförslaget innehåller regnväxbäddar, skelettjord och planteringsytor som kan hantera 139,1 m³ på kvartersmark och 12,0 m³ på allmän platsmark. Total erhållen fördröjningsvolym inom planområdet blir således 151,1 m³.

Efter ombyggnation inom planområdet med föreslagna åtgärder för dagvatten uppnås erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsinnehållet beräknas att minska till recipienten. Planen bedöms därför inte försvåra för recipienten att uppnå MKN utan i stället förbättra situationen då föroreningsinnehållet beräknas minska efter exploatering med föreslagna åtgärder jämfört med idag. För att säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion är regelbunden skötsel nödvändig.

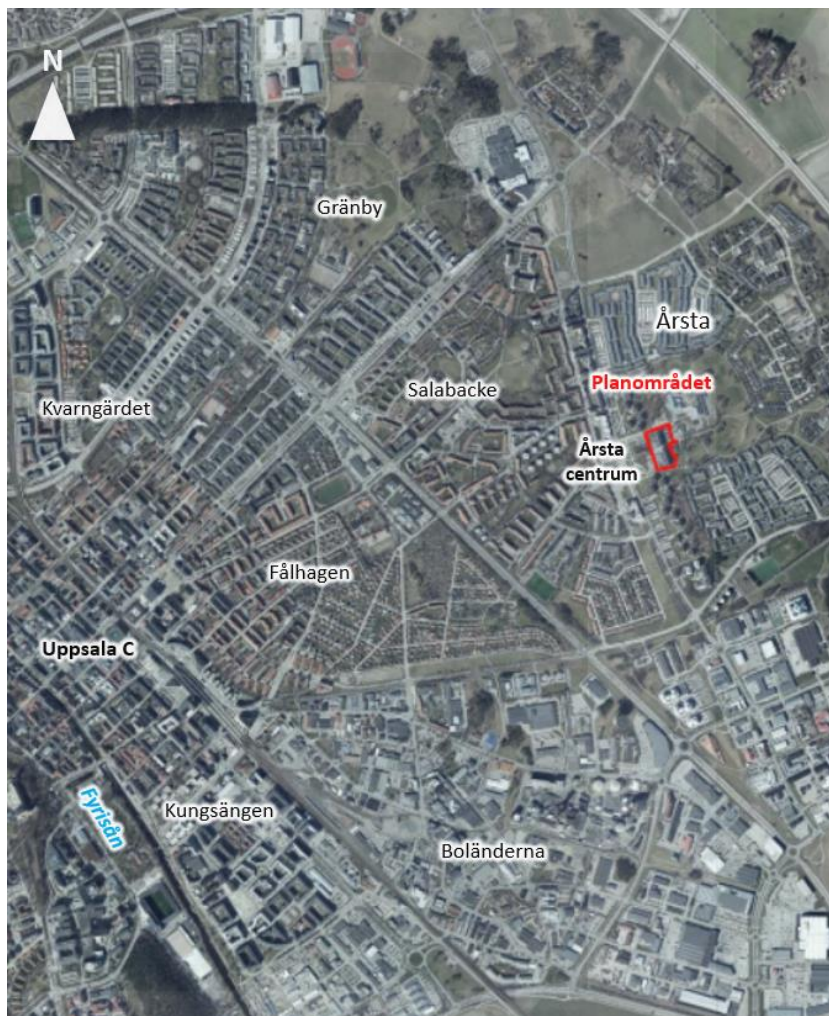
Sekundär avledning av större dagvattenflöden föreslås ske likt dagsläget och inga större rinnvägar bedöms påverkas av planen. Befintliga lågpunkter i öst bedöms inte påverkas av den planerade exploateringen. Den befintliga lågpunkten i väst kommer byggas igen, kompenserande åtgärd har uppnåtts genom att dimensionera dagvattenanläggningar utifrån lågpunktsvolymen. Skyfallssituationen bedöms därmed ej förändras i samband med ombyggnation inom detaljplanen.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	4
2.1	Tidigare/pågående utredningar	4
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	4
4	Områdesbeskrivning	5
4.1	Recipient och statusklassificering.....	5
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	8
4.3	Föroreningsituation.....	11
4.4	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	13
4.5	Markavvattningsföretag	14
4.6	Fornlämningar och skyddsvärda områden	14
4.7	Skyddsvärda områden.....	14
4.8	Befintlig och planerad markanvändning.....	14
5	Avrinning.....	17
5.1	Befintliga yttliga avrinningsområden och avrinningsstråk	17
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	18
5.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning	19
5.4	Pågående projekt nära planområdet	19
6	Befintlig situation	20
6.1	Flödesberäkningar.....	21
6.2	Föroreningsberäkningar	21
7	Planerad situation.....	21
7.1	Flödesberäkningar.....	22
7.2	Föroreningsberäkningar	22
7.3	Fördröjningsbehov.....	22
8	Översvämningsrisk	25
8.1	Befintlig skyfallssituation.....	25
8.2	Framtida skyfallssituation och föreslagen skyfallshantering	27
8.3	Generellt om höjdsättning.....	28
9	Föreslagen dagvattenhantering.....	29
9.1	Åtgärdsförslag	29
9.2	Principlösningar.....	33
9.3	Reningseffekt	38
9.4	Materialval	41
9.5	Ansvarsfördelning.....	41
10	Fortsatt arbete	42
11	Slutsats och rekommendationer	42

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala kommun tagit fram en dagvattenutredning för del av kvarteret Sparrisen i Östra Salabacke, etapp 5. Planområdet omfattar fastigheterna Årsta 28:2 och del av Årsta 11:235, beläget strax öster om Årsta centrum i centrala Uppsala (se Figur 1).



Figur 1. Planområdets placering i centrala Uppsala. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

Syftet med den nya detaljplanen är att möjliggöra komplettering av cirka 100 bostäder i flerbostadshus, ca 100 m² centrumverksamhet samt allmän platsmark.

Dagvattenutredningen ska täcka in hela planområdet, både kvartersmark och allmän plats:

- För allmän plats önskar beställaren (Uppsala Kommun) få en framräknad volym som behöver fördröjas och renas. Framtagande av dagvattenlösningar på allmän platsmark görs av kommunen.
- För kvartersmarken ska utredningen presentera hållbara lösningar för att fördröja och rena dagvattnet och på så sätt möjliggöra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten.

Parallellt med denna dagvattenutredning pågår följande utredningar:

- Förprojektering av allmän platsmark (Uppsala Kommun)
- Förprojektering av kvartersmark (Bonava)

Utredningen och framtagna åtgärdsförslag följer Bjerking's hållbarhetslöfte för dagvatten (www.bjerking.se/vara-tjanster/dagvatten).

2 Underlag

- Bjerking, 2015. Översiktligt projekterings-PM Geoteknik. Årsta, Uppsala kommun.
- Svensk Byggtjänst, 2017. Grönatakhandboken - Växtbädd och Vegetation.
- Svenskt Vatten, 2016. Dagvattenprogram för Uppsala kommun.
- Uppsala Vatten, nd. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark.
- Uppsala Vatten, 2022. Checklista för dagvattenutredningar.
- Uppsala Vatten, nd. Vattenskyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna.
- Länsstyrelsen Uppsala län 03 FS1990:1.
- VISS, 2022. Fyrisån Jumkilsån-Sävjaån
- VISS, 2022. Sävjaån-Samnan.
- WSP, 2018. Miljöteknisk markundersökning. Årsta 28:2, Årsta, Uppsala kommun.
- WRS, 2020. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Fyrisån. Del 2 – åtgärdsförslag för sträckan Vendelån- Ekoln.
- Uppsala Vatten, 2021-10-06, Ledningsunderlag VA-ledningar
- Förprojektering Bonava och Uppsala kommun

2.1 Tidigare/pågående utredningar

- Miljöteknisk Markundersökning, Årsta 28:2. WSP, 2018-10-11.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

I Uppsala kommun har ett dagvattenprogram tagits fram för att skapa en långsiktig hållbar dagvattenhantering inom kommunen. En hållbar hantering planeras att nås genom fyra övergripande mål:

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

För att nå respektive mål har ett antal strategier arbetats fram för respektive mål. Målen innebär bland annat att fördröja, rena och infiltrera dagvatten lokalt, vid behov utjämna vattenförekomster. Dagvatten från kvartersmark ska fördröjas och renas innan anslutning till det kommunala ledningsnätet sker. För fastigheter som ligger i direkt närhet till utlopp i recipienten gäller en åtgärdsnivå, fördröjningsbehov, på 10 mm regn räknat över hela fastighetens yta. För

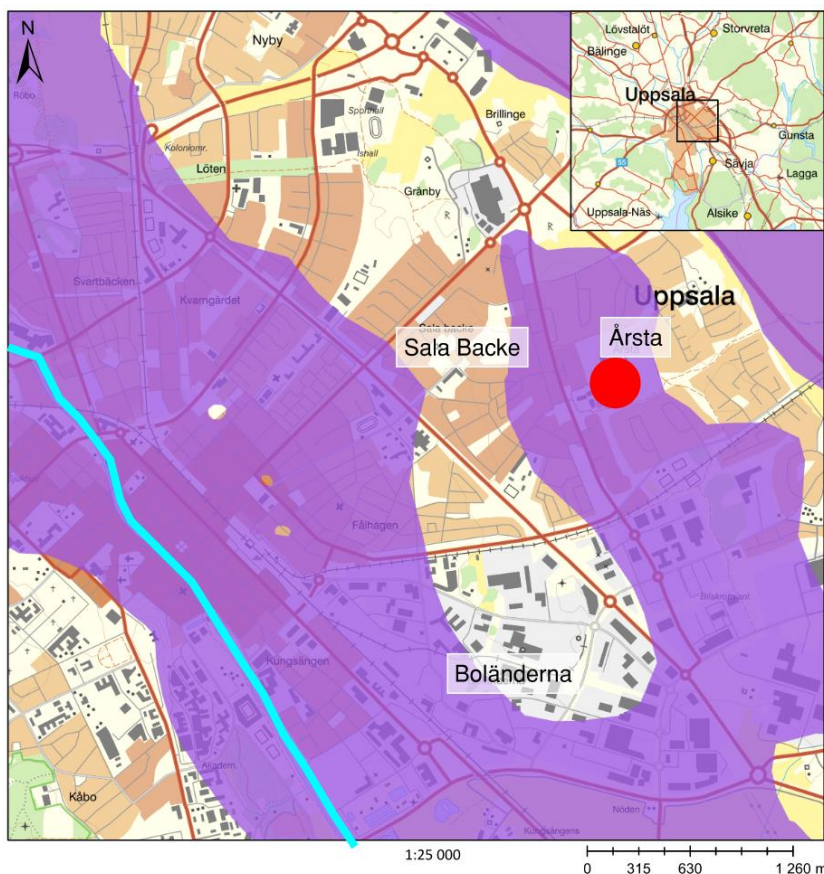
fastigheter som inte ligger i direkt närhet till utlopp i recipient ska 20 mm fördröjas i dagvattenanläggningar inom fastigheten.

Hantering av dagvatten ska möjliggöra att god status kan uppnås i Uppsalas recipienter och dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Planområdet ingår i ytligt avrinningsområde till vattenförekomsten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån (se Figur 2). Avståndet fågelvägen mellan planområdet och recipienten är ca 2,8 km. Planområdet ligger inom tillrinningsområde för grundvattenförekomsten Sävjaån-Samnan. Recipienten står i kontakt med grundvattenförekomsterna Jumkilsåsen – Broby, samt Uppsalaåsen – Uppsala¹.



Figur 2. Planområdets ungefärliga position (röd cirkel) i relation till grundvattenförekomsten Sävjaån - Samnan (lila fält) och recipienten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaåns (cyanfärgad linje). Tagen från VISS, 2022-05-31.

4.1.1 Ytvatten recipient och statusklassificering

Fyrisån, delen Jumkilsån – Sävjaån har måttlig ekologisk status baserat på kvalitetsfaktorerna övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på uppmätta miljögifter i ytvatten där halter

¹ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA93715408>. 2022-05-10.

överskrider bedömningsgrunderna (Tabell 1). Förutom överallt överskridande ämnen bedöms följande prioriterade ämnen ge ej god kemisk status då de har uppmätts i vattenförekomsten med halter över respektive gränsvärde i bedömningsgrunderna: Antracenen, Fluoranten, PFOS och Tributyltennföreningar (Tabell 2).

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån – Sävjaåns ekologiska status.

Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status			x			2020-12-10
Kvalitetskrav			x ¹			2021-12-20

¹ Måttlig ekologisk status 2033. Vattenförekomsten påverkas av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen. Kvalitetskravet innebär ett undantag från kravet att uppnå god ekologisk status.

Tabell 2. Status och kvalitetskrav på Fyrisån Jumkilsån – Sävjaåns kemiska status.

Kemisk:	Uppnår ej god	God	Beslutad
Status	x		2021-05-19
Kvalitetskrav		x	2021-21-20

4.1.1.1 Ekologisk status

Övergripande ekologisk status är klassificerad till måttlig baserat på kvalitetsfaktorerna övergödning, särskilt förorenande ämnen samt konnektivitet och morfologi. Näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerade till sämre god status till följd av höga näringshalter. De särskilt förorenande ämnena ammoniak och läkemedelsresten diklofenak är uppmätta i halter över respektive gränsvärde i vattenförekomsten. Läkemedelsrester kan generellt riskeras att släppas ut via avloppsreningsverk och avfallsförbränning. Ammoniak kan periodvis vara i så pass höga halter i vattenförekomsten att biologiska faktorer kan riskeras att påverkas negativt. Konnektiviteten i förekomsten är klassificerad till sämre än god status till följd av vandringshinder. Morfologiskt tillstånd beskriver vattenförekomstens fysiska förhållanden. Det morfologiska tillståndet beskrivs via djup, bredd, typ av bottensediment, vilka typer av ackumulations- eller erosionsformer som finns i vattnet samt förekomst av död ved. Även vattendragets närmiljö och svämplan ingår i bedömningen. Kvalitetsfaktorn är klassificerad till sämre än god status till följd av fysiska ingrepp i förekomsten².

4.1.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Vattenförekomstens kemiska status är bedömd som ej god. Utslagsgivande är uppmätta halter miljögifter i ytvatten överskrider bedömningsgrunderna. Förutom överallt överskridande ämnen (kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE)) bedöms följande prioriterade ämnen ge ej god kemisk status:

- Antracenen
- Fluoranten
- PFOS
- Tributyltennföreningar

Vattenförekomsten tros kunna vara påverkad av miljögifter från pågående och nedlagda verksamheter inom påverkansområdet.

² <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA93715408>. 2022-05-12.

4.1.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Bland påverkanskällor med betydande påverkan återfinns bland annat reningsverk, nedlagda deponier, urban markanvändning, transport och infrastruktur.

Vattenförekomsten kan ha en betydande påverkan från dagvatten. Bedömningen baseras på att minst 10 % av vattenförekomstens avrinningsområde täcks av markklasserna "tät stadsstruktur" och/eller "handel, industri och militära områden". Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten är främst PAH:er och metaller, som zink, bly och kadmium³.

4.1.2 Lokalt åtgärdsprogram (LÅP)

WRS har på uppdrag av Uppsala kommun tagit fram åtgärdsförslag för Fyrisån på dess sträckning mellan Vendelån och Ekoln. Rapporten utgör en av två underlagsdelar till ett lokalt åtgärdsprogram. Åtgärdsförslagen syftar framför allt till att minska mängden fosfor som tillförs ån. Åtgärdsförslagen inkluderar bland annat (WRS, 2020):

- Att förelägga enskilda fastighetsägare med icke-godkända avlopp.
- Efterpolering av avloppsvatten från Storvreta avloppsreningsverk i våtmark.
- Fyra dammar för rening av dagvatten från Storvreta tätort.
- Åtgärder för att förbättra gödselhantering på hästgårdar.
- Åtgärdsförslag för jordbruksmark.

4.1.3 Grundvattenförekomst och statusklassificering

Planområdet är belägen ovan grundvattenförekomsten Sävjaån – Samnan, som i sin tur står i kontakt med Uppsalaåsen⁴.

Ytvattenrecipienten står i kontakt med två grundvatten, Jumkilsåsen - Broby samt Uppsalaåsen – Uppsala, se Figur 2.

4.1.3.1 Sävjaån – Samnan

De senaste miljö kvalitetsnormer (MKN) är från förvaltningscykel 3 (2017-2021) och säger att Sävjaån-Samnan ska uppnå god kemisk status. Vattenförekomsten för en tidsfrist till 2027 med skälet inte tekniskt möjligt.

Sävjaån – Samnan är ett grundvattenmagasin (grus- och sandförekomst) med god kvantitativ status. Det finns mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter i bästa del av grundvattenmagasin, storleksordningen 5-25 l/s (ca 400-2 000 m³/d).

Kemisk status bedöms som otillfredsställande med avseende på PFAS11 och tri- och tetrakloreten. Höga halter över riktvärde återfinns i förekomsten. Det pågår en spridning från källområden för PFAS11 och dikloreten i förekomsten och risk finns att inte nå god status till år 2027. Sävjaån – Samnan står i hydraulisk kontakt med Uppsalaåsen⁵.

³ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA93715408>. 2022-05-12.

⁴ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>. 2022-05-12.

⁵ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA23980703>. 2022-03-17.

4.1.3.2 Jumkilsåsen – Broby

Jumkilsåsen – Broby är ett grundvattenmagasin (grus- och sandförekomst) med god kemisk och kvantitativ status. Det finns mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter i bästa del av grundvattenmagasin, storleksordningen 5 - 25 l/s (ca 400–2 000 m³/d)⁶.

4.1.3.3 Uppsalaåsen – Uppsala

Uppsalaåsen - Uppsala är ett grundvattenmagasin (sand- och grusförekomst) med god kvantitativ status. Det finns mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter i bästa del av grundvattenmagasin, storleksordningen >125 l/s (ca 10 000 m³/d).

Grundvattenmagasinets kemiska status är otillfredsställande avseende på PFAS11 och bekämpningsmedlet BAM (1,2-diklorbensamid) och är i risk att inte nå god status till år 2027. Medelvärde för PFAS11 år 2016 var 181,0 mg/l vilket är dubbelt så högt som riktvärde⁷.

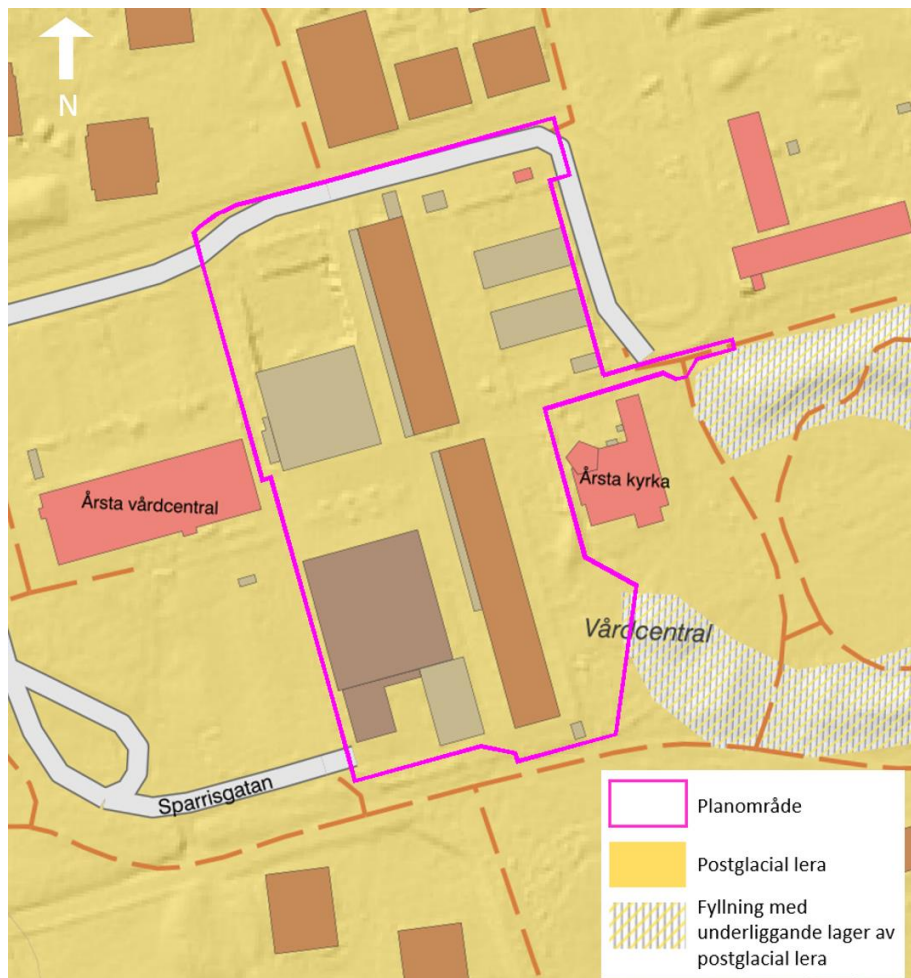
4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

4.2.1 Geoteknik

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet av postglacial lera, se Figur 3. SGU:s karta över genomsläpplighet visar att det är låg genomsläpplighet inom planområdet.

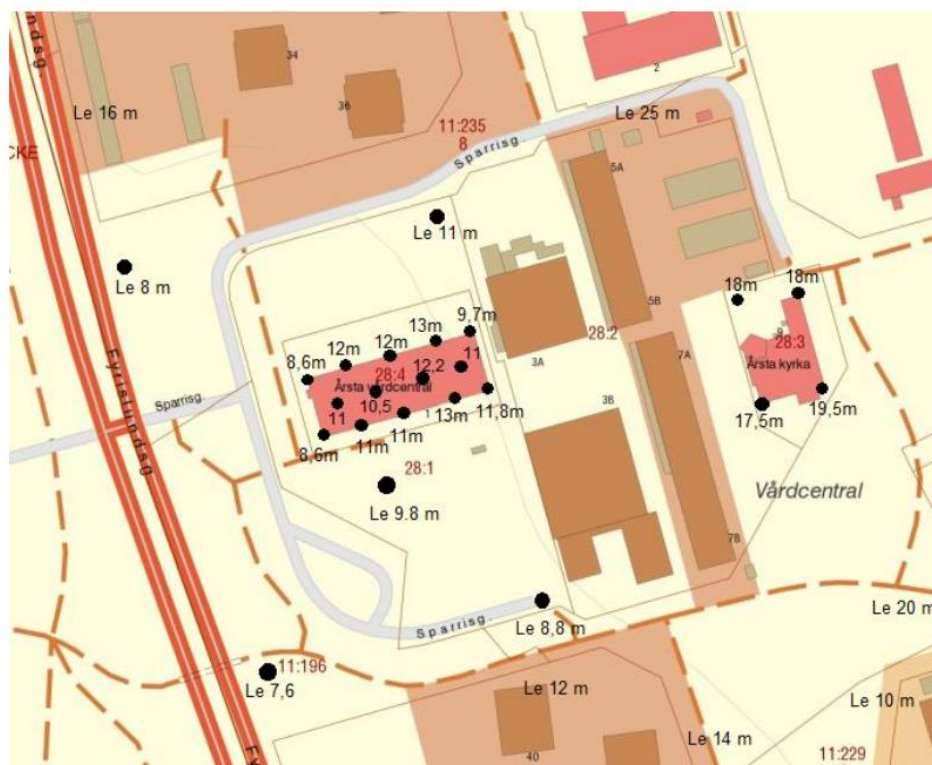
⁶ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA46767377>. 2022-05-12.

⁷ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA99626655> 2022-05-12.



Figur 3. Jordartskartan visar att det förekommer postglacial lera (gul) inom planområdet. Bakgrund: Jordartskartan från SGU:s visningstjänst och ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

Bjerking (2015) har tagit fram en geoteknisk undersökning för fastigheterna Årsta 28:1 och 28:4 inför upprättande av detaljplan för Årsta Torg "del av Östra Salabacke Etapp 2" som ligger i närhet av utredningsområdet. I undersökta punkter (se Figur 4) utgörs ytskiktet av 0,3 – 1,0 meter fyllning. Ytskiktet underlagras av ca 7,5 – 20 meter kohesionsjord som utgörs av lera med torrskorpekaraktär, därunder följer friktionsjord ovan berg. Friktionsjorden under leran har inte undersökts men bedöms vara morän.

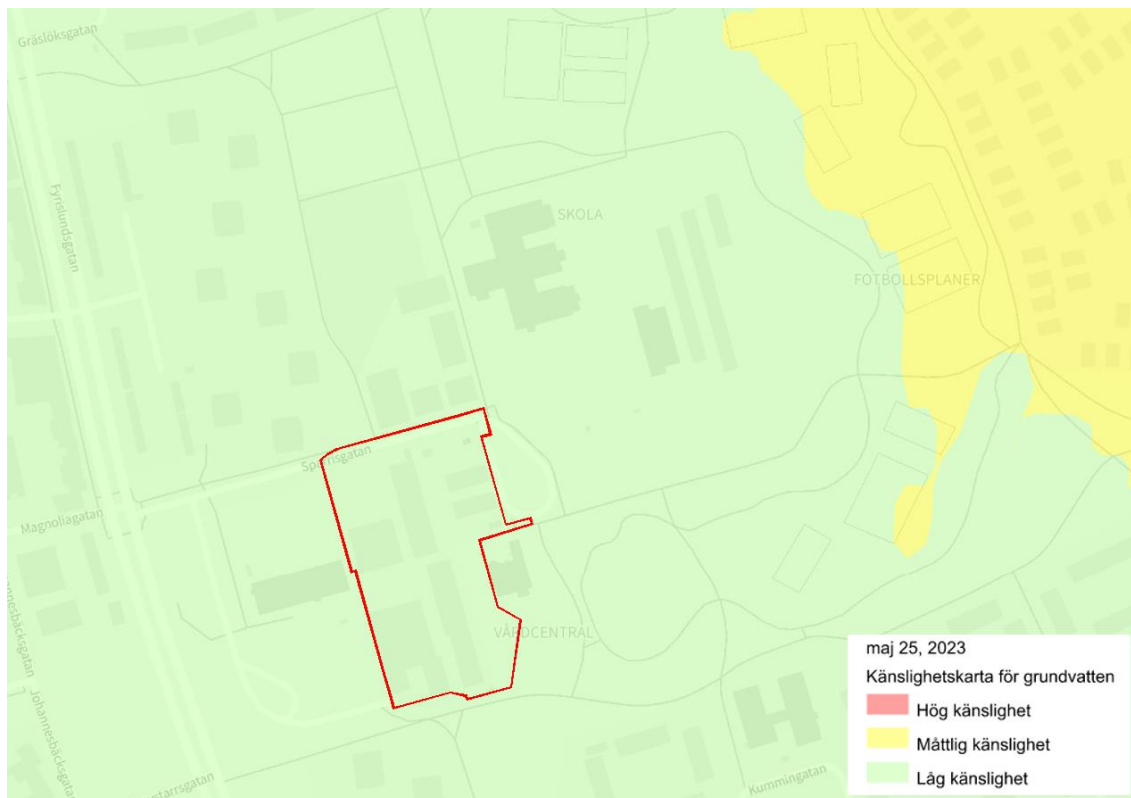


Figur 4. Tidigare undersökningspunkter och uppmätta lerdjup. Bild: Översiktligt projekterings-PM. Bjerking, 2015-12-15.

4.2.2 Känslighetskarta grundvattenpåverkan

Enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvattenpåverkan (version 2023-04-18) ligger planområdet inom område med låg känslighet för grundvattenpåverkan, se Figur 5. I områden med låg känslighet ska hantering av dagvatten följa aktuella riktlinjer:

- Dagvattenhanteringen ska inte utföras så att den riskerar att bidra till infiltration av farliga ämnen i samband med läckage.
- Hänsyn måste tas till grundvattnet vid utformning av de skyddsåtgärder som krävs för verksamhetens tillåtlighet.



Figur 5. Uppsala Kommuns känslighetskarta för grundvattenpåverkan. Planområdets ungefärliga position och utbredning i röd linje. © Uppsala kommun.

4.2.3 Grundvatten

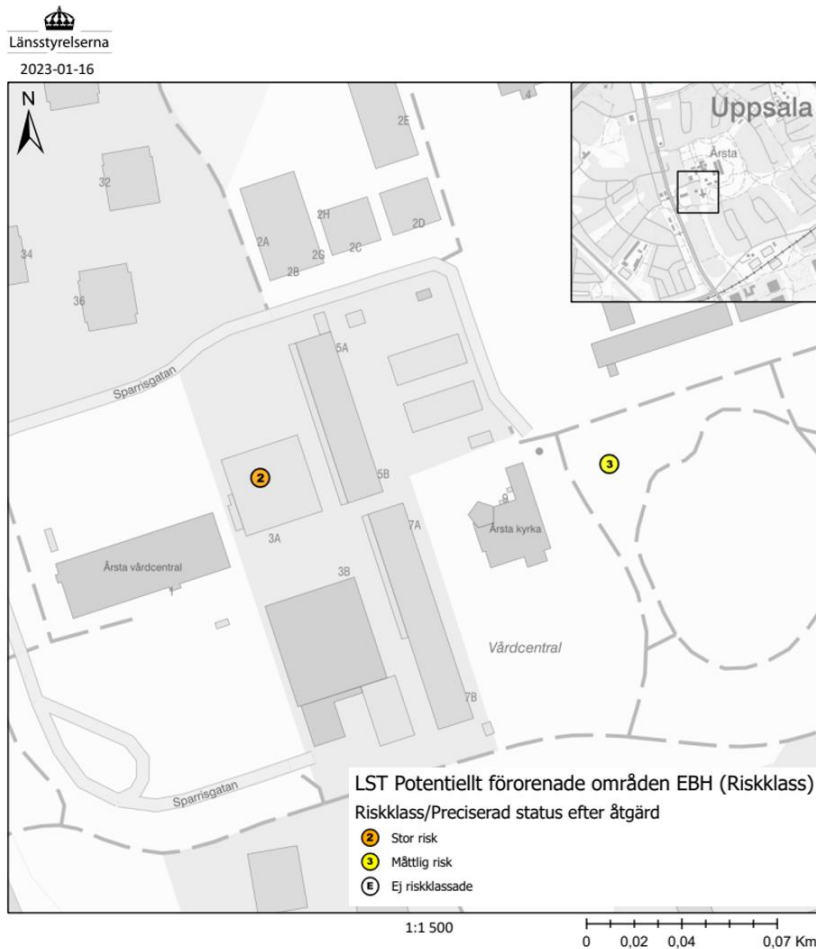
Grundvattennivån har kontrollerats i ett grundvattenrör i närhet till planområdet (Årsta 28:4) som visade en grundvattennivå på nivå + 8 - + 10 d.v.s. ca 5,5 – 7,5 meter under befintlig markyta⁸.

Det är viktigt att notera att grundvattennivån varierar under året och mellan åren. Kompletterande mätningar av grundvattnet behöver utföras för att få fram grundvattenförhållanden inom planområdet.

4.3 Föroreningssituation

Enligt Länsstyrelsen förekommer ett objekt som är potentiellt förorenade i planområdet (se Figur 6). Objektet är en äldre handelsträdgård (ID 178633) F.d. Lindqvists handelsträdgård som är riskklassad till klass 2, dvs stor risk för människa och miljö. På angränsande fastighet öst om planområdet påträffas ett objekt som är potentiellt förorenade som är riskklassad till klass 3, dvs måttlig risk.

⁸ Översiktligt projekterings-PM Geoteknik. Bjerking, 2015-12-15.



Figur 6. Utdrag ur EBH-kartan © Länsstyrelserna.

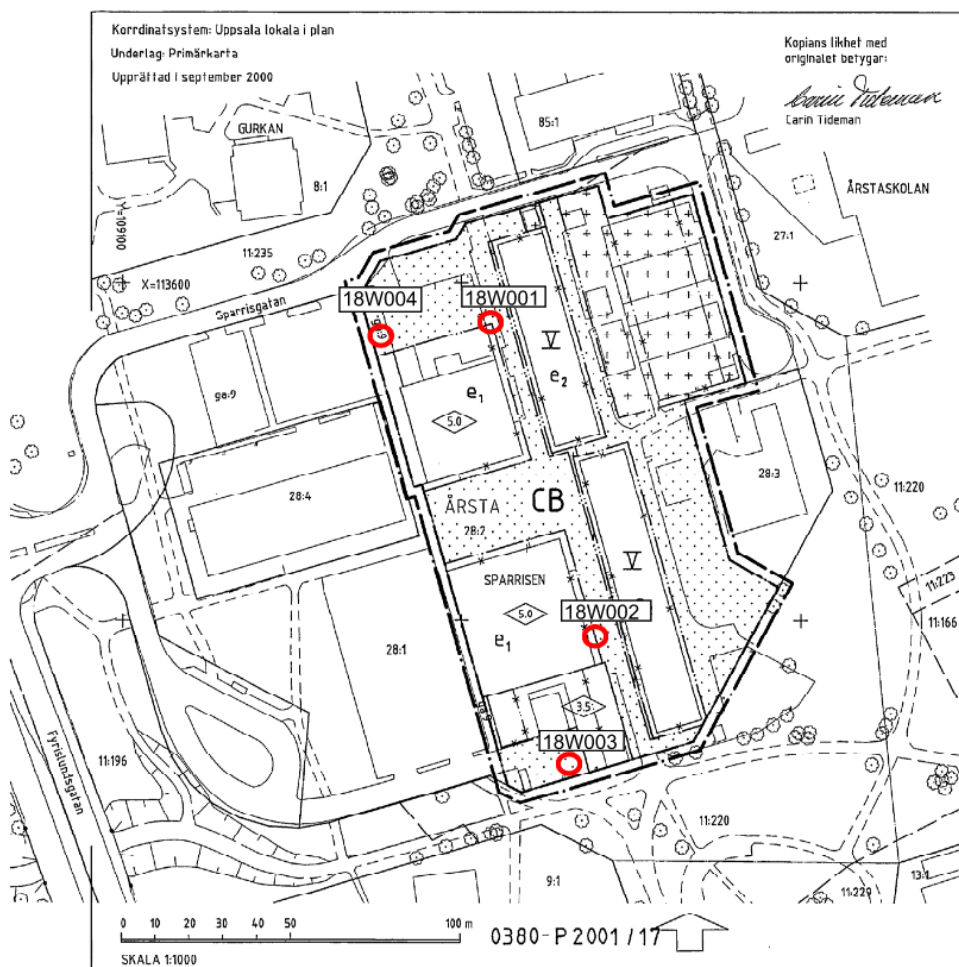
4.3.1 Miljöteknisk markundersökning för Brf. Sparrisen

WSP (2018) har tagit fram en miljöteknisk markundersökning⁹ inom del av Årsta 28:2 där jord från området har analyserats med avseende på metaller, fraktionerade alifater, aromater, BTEX och PAH samt organiskt kol och pH.

Provtagningen avviker från provtagningsprogrammet när det gäller provtagningsmetod för provpunkt 18W002 och 18W004. Provgrop för provpunkt 18W002 fick handgrävas pga. grunt placerade kablar. Provpunkt 18W004 grävdes för hand på grund av svårighet att manövrera borrhandsvagnen på platsen.

I 2 av 4 provpunkter har halter över naturvårdsverkets riktvärden för KM påträffats. I provpunkt 18W001 överskrider halten kobolt KM och i provpunkt 18W003 överskrider halterna PAH-M och PAH-H KM, se Figur 7.

⁹ Miljöteknisk Markundersökning. WSP, 2018-10-11.



Figur 7. Provpunkter inom undersökt markområde (Brf Sparrisen). Observera att endast del av planområdet finns återgiven.

Undersökningen rekommenderar kompletterande undersökningar med hänvisning till planerad markanvändning. Markanvändningen motiverar att föroreningshalterna inte bör överstiga riktvärdet för KM, som tillämpas där marken t ex ska kunna användas till bostäder.

Utformning av den kompletterande undersökningen är beroende av planerade markarbeten och markanvändning. Vid eventuell avlägsnande av massor från området finns ett behov av klassning av massorna inför hanteringen av dem. Planerar man att låta massorna vara kvar på området finns det ett behov av en riskbedömning och att man eventuellt tar fram plats specifika riktvärden för området.

Där parkeringsgarage planeras byggas kommer infiltrerande dagvattenanläggningar inte anläggas. Detta beräknas minska risken för att föroreningar sprids via infiltrerande dagvatten.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Inga vattenskyddsområden finns inom planområdet.

4.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet¹⁰.

4.6 Fornlämningar och skyddsvärda områden

Inga fornlämningar finns inom planområdet.

4.7 Skyddsvärda områden

Det finns inga skyddsvärda områden inom planområdet som kan påverkas av planens genomförande.

4.8 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet omfattar kv. Sparrisen (Årsta 28:2), beläget strax öster om Årsta centrum i centrala Uppsala samt kringliggande allmän platsmark. Området består idag av byggnader, torg, gräsytor, parkeringsytor och vägar, se Figur 8 och Tabell 3.

¹⁰ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>. 2022-05-12.



Figur 8. Markindelning för befintlig situation inom planområdet.

I den planerade situationen planerar Bonava cirka 100 bostäder i flerbostadshus samt ca 100 m² centrumverksamhet (se Figur 9 och Tabell 3). Flerbostadshusen kommer ha innergårdar underbyggda med parkeringsgarage. Kvarteren kommer omgärdas av kvartersgator. För allmän platsmark planeras ett nytt allmänt gång- och cykelstråk på mark som i dagsläget är kvartersmark. I denna utredning antas område som idag utgörs av parkmark ha liknande markanvändning i framtida situation¹¹, det vill säga liknande hårdgörningsgrad och föroreningsbelastning även om marken eventuellt kommer användas som förskolegård. Uppdelning av kvartersmark och allmän platsmark redovisas i Figur 13.

¹¹ Möte Bonava, 2022-05-11



Figur 9 Markindelning för planerad situation inom planområdet.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

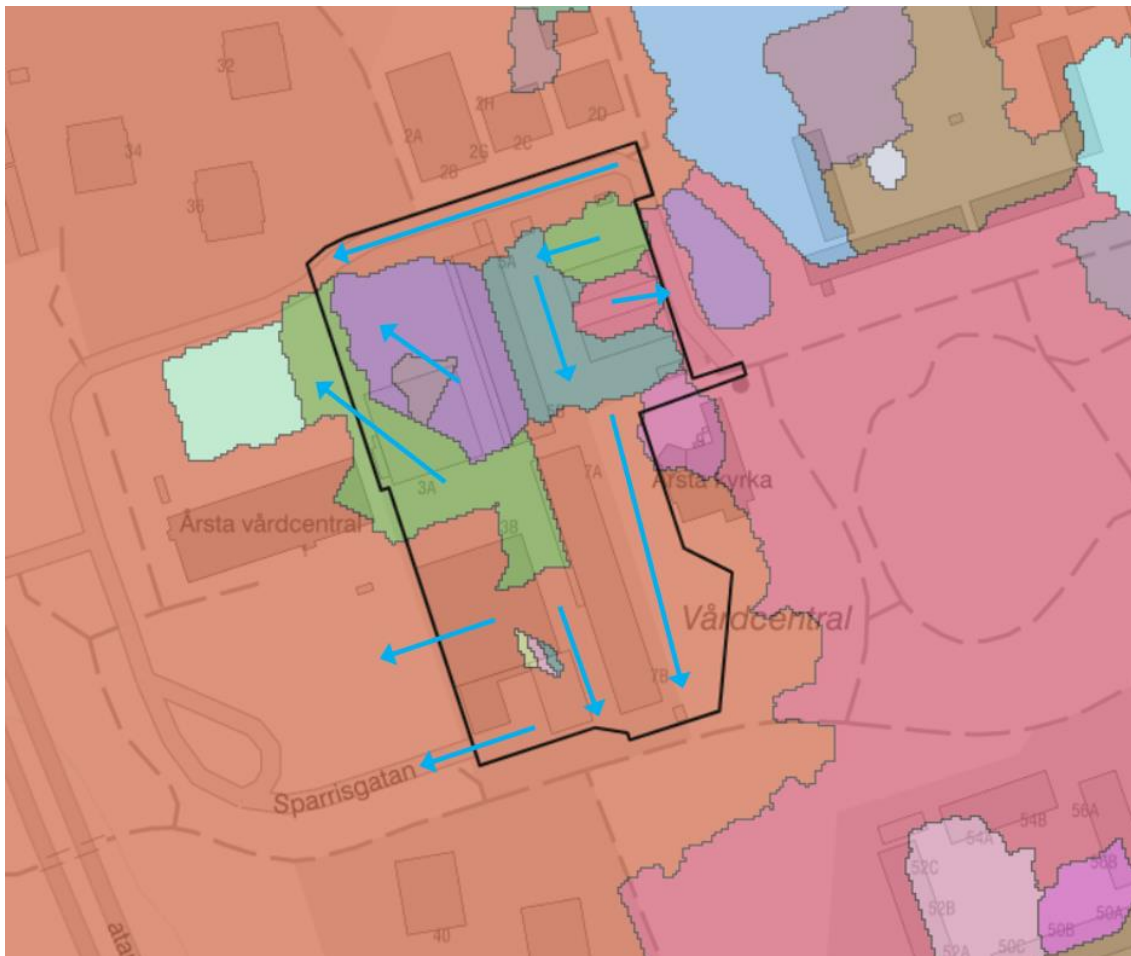
Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Gång- och cykelväg	0,345	0,156
Grusyta	0,043	-
Gräsyta	0,141	0,095
Gårdsyta inom kvarter	-	0,270
Lastzon	0,039	-
Parkeringsyta	0,106	0,106
Park	0,129	0,127
Skolgård	0,042	0,042
Takyta	0,582	0,469
Torg	0,117	-
Väg	0,055	0,333
Totalt	1,598	1,598

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Planområdet är relativt flackt, marknivåer varierar mellan ca +16,4 och +17,5 m.ö.h. Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk har analyserats i det webbaserade programmet SCALGO Live. Programmet baseras på Lantmäteriets höjddata 1x1 m. Analysen i SCALGO är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningsrisker på en övergripande nivå. Analysen innehåller dock osäkerheter bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor, infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata kan man ej se inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar, etc.

Planområdets avrinningsområden visas i Figur 10. Den största delen av planområdet avrinner västerut, en mindre del av planområdet avrinner ytligt åt sydöst.



Figur 10. Ytliga avrinningsområden och avrinningsvägar inom planområdet vid 10 mm nederbörd. Bild från Scalgo Live.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

I Sparrisgatan i norr finns befintliga dag-, spill- och dricksvattenledningar.

Huvuddagvattenledningen har utlopp i recipienten Fyrisån¹². Enligt ledningsunderlag finns en förbindelsepunkt till befintlig fastighet Årsta 28:2 (Figur 11).

¹² Uppsala Vatten, Dagvattenhandbok,
https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/verksamhet-och-drift/uv_dagvattenhandbok-2016.pdf



Figur 11. Befintliga allmänna dagvattenledningar inom planområdet baserat på ledningsunderlag erhållet 2022-05-10 (Uppsala Vatten). Blå markering ovan förbindelsepunkten.

5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Dagvatten från planområdet avleds idag via dagvattenledningsnätet till Uppsala Vattens fördröjningsmagasin som finns i Murargatan. Dagvatten från planområdet kommer fortsatt att avledas till fördröjningsmagasinet efter omhändertagande inom planområdet.

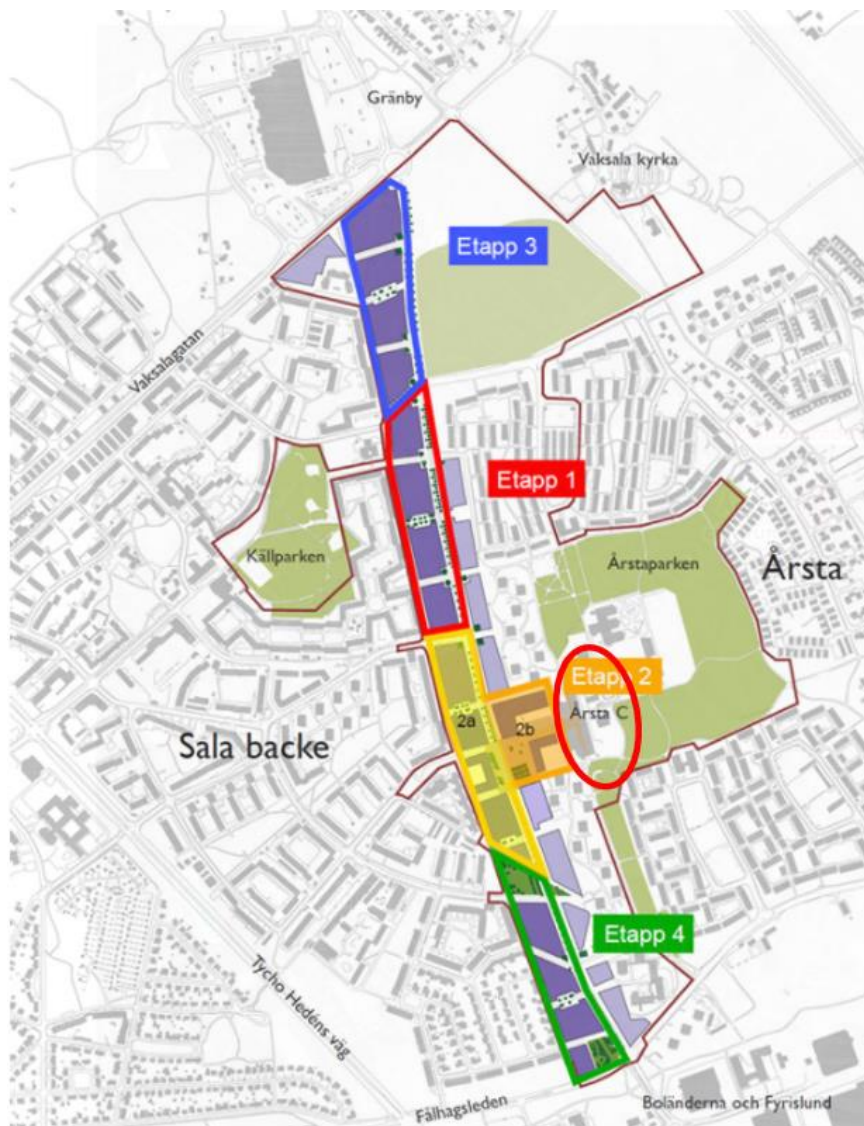
5.4 Pågående projekt nära planområdet

Östra Sala backe är ett av kommunens stora stadsutvecklingsprojekt. Området länkar samman stadsdelarna Årsta, Sala backe och Gränby, se Figur 12. Östra Sala backe planeras och byggs ut i flera etapper.

Här utvecklas bostäder, handel, idrott och arbetsplatser i snabb takt. Stadsutvecklingen utgår från ett planprogram som kommunen tog fram 2010.

Strax väster om planområdet pågår projektering av Årsta torg. Detaljplanen för Årsta torg fick laga kraft 2018-10-08. En gemensam dagvattenhantering är möjlig i gränsområdet mellan Årsta torg och detta planområde. I denna dagvattenutredning har endast beräkningar gjorts för allmän platsmark som ligger inom Kv. Sparrisens detaljplanegränser. Eventuell samordning kan göras i kommande skeden.

Nordöst om området pågår samrådsskede för Östra Sala backe etapp 5. Norr om området planeras Kv. Broccolin som befinner sig i pågående bygglovsskede.



Figur 12. Stadsutvecklingsprojektet Östra Sala Backe. Planrådets ungefärliga position och utbredning i röd oval. Illustration: Uppsala kommun.

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.22.2.3). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110. Tabell 4 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (Ared) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Valet av återkomsttid görs för ett 5- och 20-årsregn då planerad bebyggelse förväntas utgöra tät bostadsbebyggelse enligt P110. Beräkning för ett 100-årsregn redovisas också. Rinntiden har valts till 1 m/s som ett medelvärde mellan avrinning via allmän ledning och avrinning via rännsten enligt P110. Flöden för befintlig situation är beräknade utan klimatfaktor.

Tabell 4. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet.

Befintlig situation	Hela planområdet	ϕ
Gång- och cykelväg [ha]	0,345	0,8
Grusyta [ha]	0,043	0,4
Gräsyta [ha]	0,141	0,1
Lastzon [ha]	0,037	0,8
Parkeringsyta [ha]	0,106	0,8
Parkmark [ha]	0,129	0,1
Skolgård [ha]	0,042	0,5
Takyta [ha]	0,582	0,9
Torg [ha]	0,117	0,8
Väg [ha]	0,055	0,8
Totalt [ha]	1,597	-
t_r [min]	10	-
ϕ_S [-]	0,70	-
Ared [ha]	1,12	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	203	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	320	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s]	653	-

*Avrinningskoefficient vid ett 100-årsregn antas öka till minst 0,8. Detta baseras på en minskad infiltrationskapacitet på marken när den blir mättad vid större regn.

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.22.2.3) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder/halter. En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 621 mm har använts för planområdet baserad på SMHI:s meteorologiska station Uppsala (97520). Nederbörden på stationen är mätt till 564,9 mm som normalvärde under perioden 1991-2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster. Föroreningsberäkningarna baseras på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt Tabell 4. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 11 Tabell 12 under avsnitt 9.3.

7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.22.2.3). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens

publikation P110. Valet av återkomsttid görs för ett 5- och 20-årsregn då planerad bebyggelse förväntas utgöra tät bostadsbebyggelse enligt P110. Beräkning för ett 100-årsregn redovisas också. Flöden för planerad situation inom planområdet är beräknade med klimatfaktor 1,25.

7.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient [ϕ], reducerad area [A_{red}] och flöde [Q_{dim}] redovisas för planerad markanvändning i Tabell 5. Planerad exploatering beräknas innebära viss minskning av hårdgöringsgraden inom planområdet och därmed ett minskat dagvattenflöde utan hänsyn till klimatfaktor. Med pålagd klimatfaktor beräknas dagvattenflödena från planområdet öka något.

Tabell 5. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet.

Planerad situation	Hela planområdet	ϕ
Gång- och cykelväg [ha]	0,156	0,8
Gräsyta [ha]	0,095	0,4
Gårdsyta inom kvarter [ha]	0,270	0,45
Parkeringsyta [ha]	0,106	0,8
Parkmark [ha]	0,127	0,1
Skolgård [ha]	0,042	0,5
Takyta [ha]	0,469	0,9
Väg [ha]	0,333	0,8
Totalt [ha]	1,598	-
tr [min]	10	-
ϕS [-]	0,66	-
Ared [ha]	1,06	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s] med kf=1,25	241	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] med kf=1,25	381	-
Q_{dim} , 100-årsregn [l/s] med kf=1,25	810	-

*Avrinningskoefficient vid ett 100-årsregn antas öka till minst 0,8 baserat på en minskad infiltrationskapacitet då marken blir mättad vid större regn.

För planerad situation beräknas dagvattenflödet inom planområdet öka med:

- 38 l/s för ett 5-årsregn inklusive klimatfaktor.
- 60 l/s för ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor.
- 157 l/s för ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation enligt kapitel 6.2.

7.3 Fördröjningsbehov

7.3.1 Utifrån riktlinjer om 20 mm

Då planområdet inte ligger i direkt närhet till recipienten har 20 mm fördröjning applicerats. Fördröjningsvolymerna har beräknats utifrån att 20 mm nederbörd ska fördröjas för hårdgjorda ytor i enlighet med Uppsala Vattens riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark (se Tabell 6). Då det finns ytor inom detaljplanen som kommer förbli som i dagsläget har dessa ytor exkluderats från beräkningarna. Ytor som inte ingår i beräkningarna är;

- befintliga bostadshus och p-garage med omkringliggande asfaltsytor inom Årsta 28:2

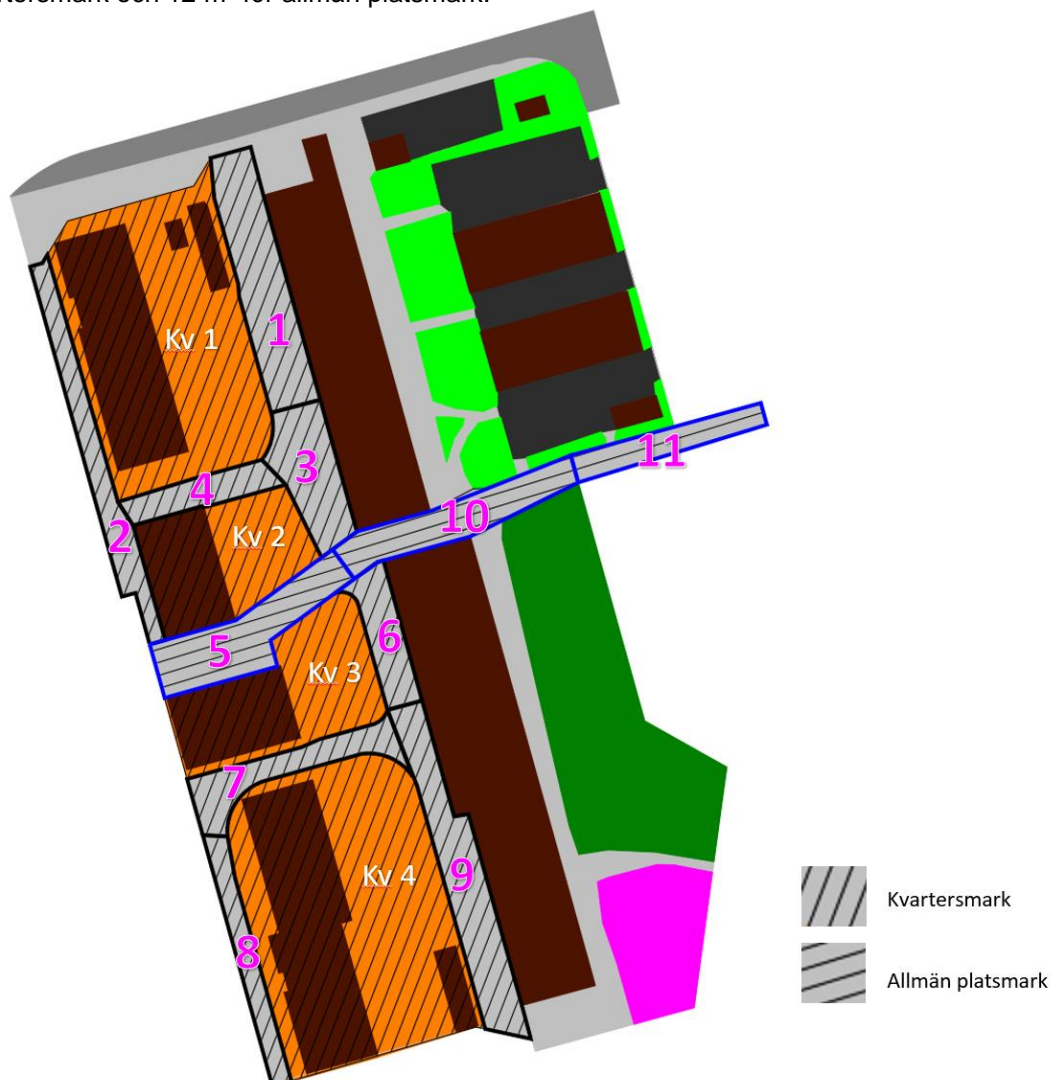
- Sparrisgatan i norr

För allmän platsmark har fördröjningsvolymen även beräknats utifrån riktlinjerna om 20 mm fördröjning. Figur 13 visar områdets uppdelning mellan allmän platsmark och kvartersmark.

Tabell 6. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning/delavrinningsområde för att uppnå 20 mm fördröjning.

Delområde	Kvartersmark/Allmän platsmark	Reducerad area [ha]	Erforderlig fördröjningsvolym 20 mm [m ³]
Kvarter 1	Kvartersmark	0,098	19,5
Kvarter 2	Kvartersmark	0,038	7,6
Kvarter 3	Kvartersmark	0,043	8,7
Kvarter 4	Kvartersmark	0,114	22,9
Gata 1	Kvartersmark	0,032	6,4
Gata 2	Kvartersmark	0,022	4,4
Gata 3	Kvartersmark	0,020	4,0
Gata 4	Kvartersmark	0,011	2,3
Gata 5	Allmän platsmark	0,026	5,2
Gata 6	Kvartersmark	0,013	2,6
Gata 7	Kvartersmark	0,018	3,5
Gata 8	Kvartersmark	0,013	2,6
Gata 9	Kvartersmark	0,033	6,5
Gata 10	Allmän platsmark	0,022	4,4
Gata 11	Allmän platsmark	0,013	2,5
Totalt		0,525	103

Totalt behöver 103 m³ fördröjas inom planområdet varav, 91 m³ behöver fördröjas för kvartersmark och 12 m³ för allmän platsmark.



Figur 13. Områdets uppdelning mellan kvartersmark och allmän platsmark där 20 mm fördröjning har beräknats.

7.3.2 Utifrån skyfallsvolym

Inom planområdet finns en befintlig lågpunkt som kommer byggas bort i samband med ombyggnationen, se kapitel 8. Den befintliga lågpunkten rymmer 148 m³. Lågpunkten bör kompenseras med motsvarande volym på annat ställe.

7.3.3 Dimensionerande fördröjningsvolym

Den befintliga lågpunkten rymmer 148 m³ vilket överskrider beräknad fördröjningsvolym på 103 m³ utifrån riktlinjerna om 20 mm. Dimensionerande fördröjningsvolym för dagvattenanläggningar har därför valts till 148 m³. Med denna fördröjningsvolym uppfylls både 20 mm fördröjning och kompensation för den bortbyggda lågpunktsvolymen.

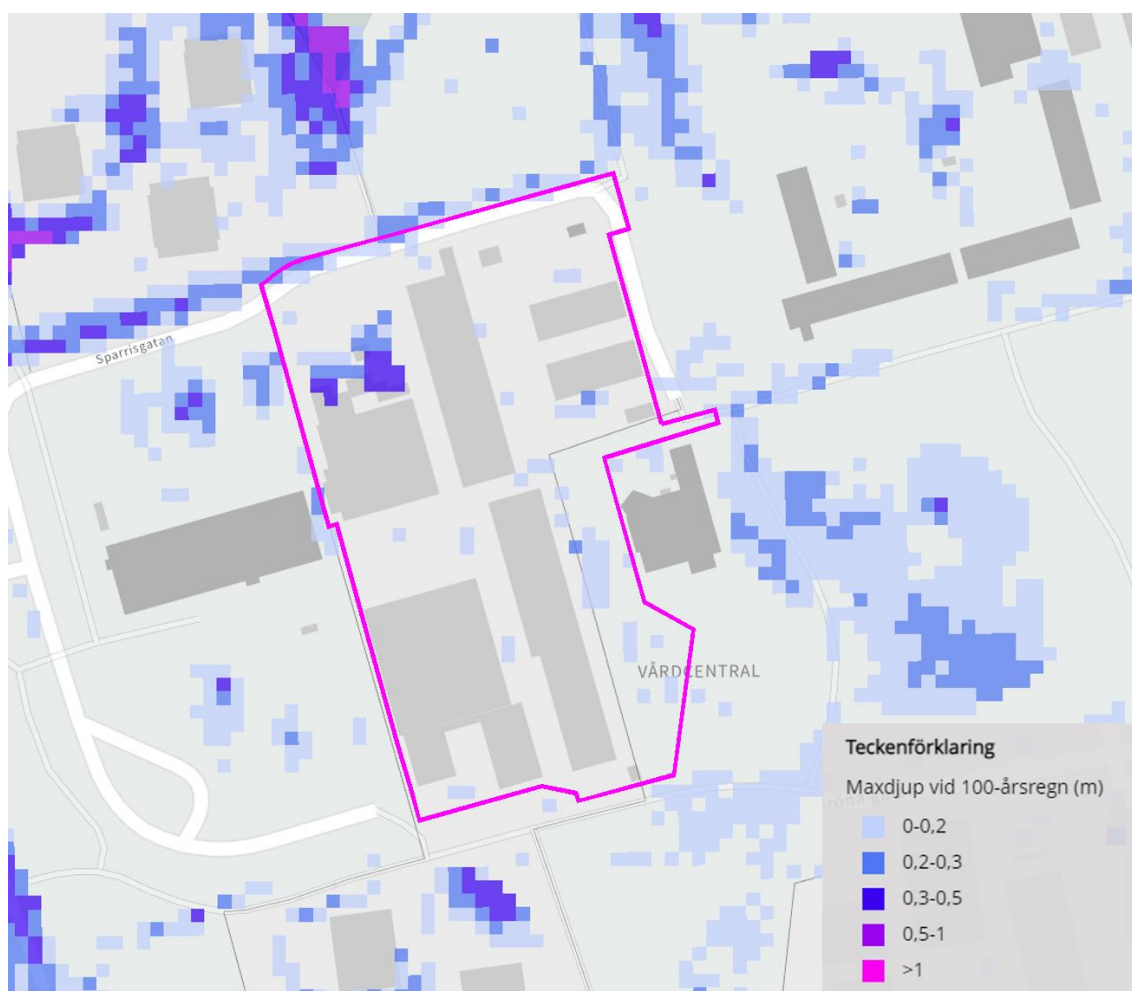
8 Översvämningrisk

Skyfallssituationen har analyserats för befintlig och framtida situation. Som underlag för analysen har Uppsala Vattens skyfallskartering använts. Som komplement till skyfallskarteringen har det webbaserade verktyget SCALGO Live använts.

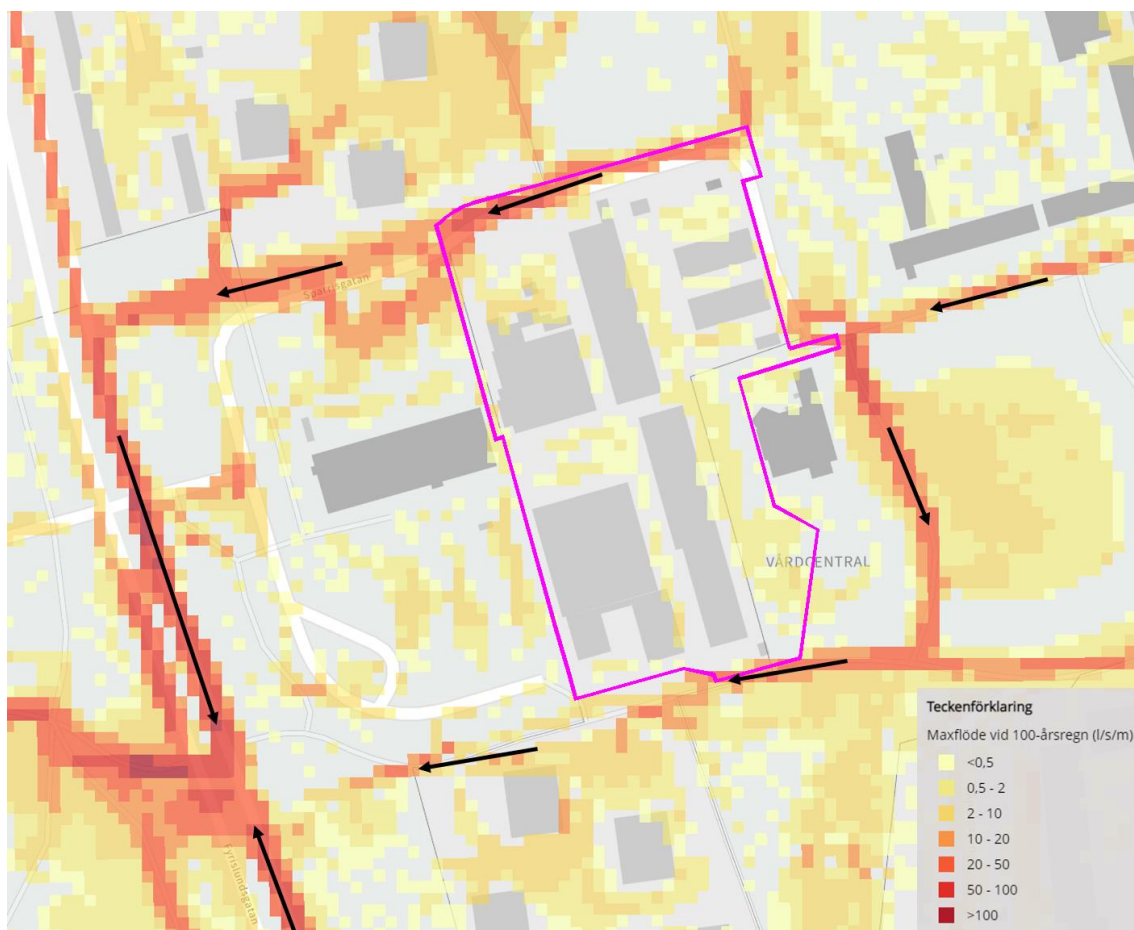
8.1 Befintlig skyfallssituation

En skyfallskartering av Uppsalaområdet har utförts i Uppsala Vattens regi 2020. Maxdjup samt maxflöde och flödesriktning vid ett framtida 100-årsregn utifrån denna kartering redovisas i Figur 14 och Figur 15. Karteringen visar att det finns områden inom planområdet som riskerar att översvämmas vid en skyfallssituation.

Norr om planområdet löper en befintlig rinnväg på Sparrisgatan som leder skyfall västerut. Söder om området finns även en rinnväg som leder skyfall västerut.



Figur 14. Utbredning samt beräknat maximalt vattendjup (meter) vid ett framtida 100-årsregn. Planområdet markerad med lila linje. Bildkälla Uppsala Vatten, 2020.



Figur 15. Utbredning samt beräknat maximalt vattenflöde (liter per sekund per meter) vid ett framtida 100-årsregn. Planområdet markerat med lila linje. Bildkälla: Uppsala Vatten, 2020.

I den östra delen av planområdet finns ett antal mindre lågpunkter på befintliga asfaltsytor och gräsytor. Vid skyfall har lågpunkterna maximalt vattendjup under 20 cm.

Inom kvartersmarken finns en mindre lågpunkt intill en befintlig byggnad. Till lågpunkten avrinner endast dagvatten från de närmaste huskropparna och hårdgjorda ytor, se Figur 16. När lågpunkten är full dämmer det vidare till lågpunkter i väst för att sedan rinna till en större lågpunkt i Fyrislundsgatan i sydväst. När lågpunkten i Fyrislundsgatan är uppfylld rinner vattnet vidare nedströms till befintliga lågstråk och lågpunkter innan det till sist når Fyrisån.



Figur 16. Avrinningsområde (grönt område) till befintlig lågpunkt inom planområdet enligt Scalgo Live. Plangräns markerad med röd linje.

8.2 Framtida skyfallssituation och föreslagen skyfallshantering

De befintliga lågpunkterna i östra delen av planområdet bedöms inte påverkas av den planerade ombyggnationen då inga större förändringar av markhöjder planeras i detta område.

Den befintliga lågpunkten i väst ligger på mark som planeras att bebyggas och underbyggas med garage. Utifrån Scalgo¹³ uppgår befintlig lågpunktsvolym till 148 m³. Kompensation av lågpunktsvolymen föreslås genom att dimensionera dagvattenanläggningar utifrån skyfallsvolymen, 148 m³, istället för riktlinjerna om 20 mm, 103 m³. Anläggningar ges en något större yta/djup än om de skulle dimensioneras efter riktlinjerna om 20 mm, se kapitel 9. När anläggningarna är mättade och vattenmagasin på ytan och i porvolym är fyllda kommer skyfall avrinna mot lågpunkten i Fyrislundsgatan som idag.

Utifrån ovan bedöms skyfallssituationen ej förändras i samband med ombyggnation inom detaljplanen. Inga av de befintliga rinnstråken på Sparrisgatan (norra delen och södra delen) bedöms påverkas av exploateringen.

Figur 17 visar förslag på framtida skyfallshantering. Flera av de befintliga sekundära rinnvägarna förväntas vara kvar vid framtida exploatering. Mindre justeringar av nya sekundära rinnvägar behövs på de nya tvärgatorna vid bostadskvarteren.

¹³ Baserat på 68 mm nederbörd vilket motsvarar 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Volymen är erhållen från Scalgo under december 2022.



Figur 17. Förslag på framtida skyfallsavledning inom detaljplanen. Lågpunktsvolym som byggs igen föreslås kompenseras genom överkapacitet i dagvattenanläggningar.

8.3 Generellt om höjdsättning

För att inte riskera att vatten blir ståendes intill byggnader eller på ytor ovan bjälklaget bör marken höjdsättas med en generell lutning bort från huskroppar och ut mot gata eller grönytor. Höjdsättningen av området är avgörande för vilka vägar som vattnet kommer ta vid tillfällena med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar. Genom att anlägga byggnader högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnader vid skyfallstillfällena. I Svenskt

Vattens publikation P105 rekommenderas att marken vid en byggnad bör ges en lutning om minst 1:20 de tre närmsta metrarna. Därefter kan marken ha en flackare lutning, 1:50-1:100.

9 Föreslagen dagvattenhantering

9.1 Åtgärdsförslag

I kommande kapitel redovisas åtgärdsförslag för dagvatten för planområdet. Åtgärdsförslaget är ett exempel på hur fördröjningsvolymerna kan omhändertas inom planen. Slutligt val av lösningar samt utformning och placering av anläggningar görs i slutändan av exploatören.

Dimensionerande fördröjningsvolym för att kompensera för lågpunktsvolym som byggs bort är 148 m³. I följande kapitel beskrivs dagvattenanläggningar som kan hantera 139,1 m³ på kvartersmark och 12,0 m³ på allmän platsmark. Total erhållen fördröjningsvolym inom planområdet blir således 151,1 m³ vilket innebär att dimensionerande fördröjningsvolym erhålls.

Fördröjningsvolym och anläggningsytor i detta kapitel är beräknat utifrån erhållet underlag på planerad markanvändning. Om andelen hårdgjorda ytor blir större eller mindre än beräknat i denna utredning behöver fördröjningsvolym och anläggningsytor uppdateras i kommande skeden. Detta bör kontrolleras i bygglovsskedet.

9.1.1 Kvartersmark

Då delar av kvartersmarken kommer vara underbyggd med parkeringsgarage behöver dagvattenhanteringen lösas på ett begränsat utrymme. Följande antagande har gjorts baserat på mejlkonversation med Ettelva (2023-01-20):

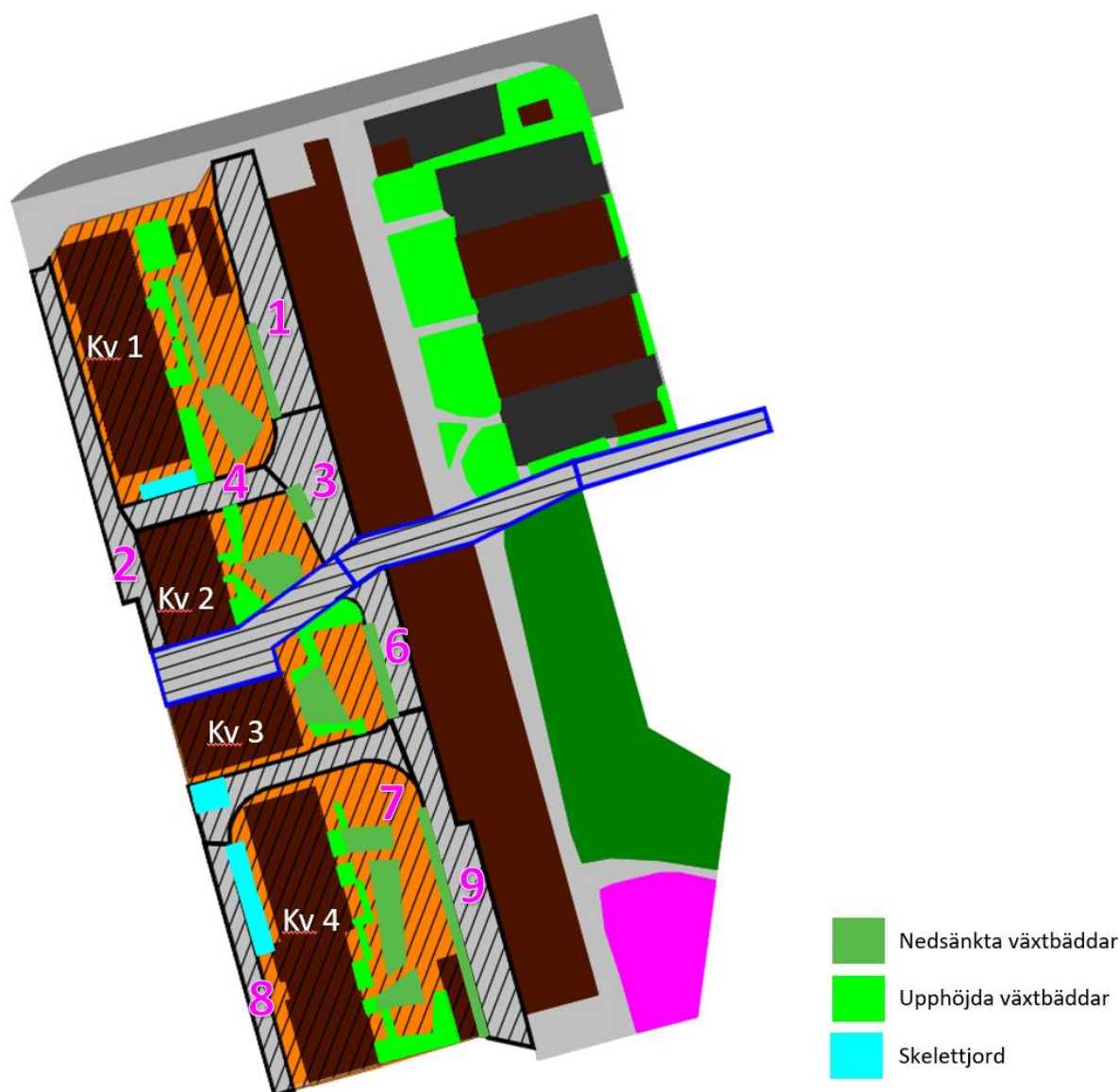
- På kvartersmark ovan garage räknas med ett genomsnittligt anläggningsdjup på 600 mm
- Gräsytor på gård antas byggas upp med jorddjup 300 mm

Dagvattenanläggningar på kvartersmark föreslås med viss överkapacitet jämfört med riktlinjerna om 20 mm för att totalt sett uppnå den lågpunktsvolym som byggs bort. Fördröjningsvolym och placering och utformning av föreslagna dagvattenanläggningar redovisas i Tabell 7 och Tabell 8. Figur 18 visar den erforderliga ytan för dagvattenanläggningar inom kvartersmark.

Dagvatten inom kvarteren föreslås avledas till regnväxtbäddar för rening och fördröjning innan avledning till ledningsnätet. Dagvatten från takytorna föreslås avledas via stuprör till upphöjda eller nedsänkta växtbäddar. De upphöjda växtbäddarna antas utformas med 10 cm nedsänkning, ett djup på jordlager på 0,5 m och porositet 16%. De nedsänkta växtbäddarna på grönytor antas utformas med jorddjup 0,15 m porositet 10 % och makadamdjup 0,15 m porositet 30%. Dagvatten från hårdgjorda ytor på gården föreslås avledas till nedsänkta växtbäddar på grönytor. Alternativt kan en del av kvartersdagvattnet ledas till ett underjordiskt magasin för rening och fördröjning. Anläggningarnas placering och utformning i Figur 18 bör ses som schematisk. Erforderliga ytor för dagvattenhantering har kontrollerats utifrån aktuellt arbetsmaterial för gårdarnas utformning och utifrån detta är planerade planerings- och grönytor tillräckligt stora för att kunna hantera dimensionerande fördröjningsvolym.

Kvartersgatorna föreslås avledas till regnbäddar och skelettjord för rening och fördröjning innan avledning till ledningsnätet. Växtbäddarna på kvartersgatorna 1, 3 och 6 förutsätts ha en nedsänkning på 15 cm, ett djup på jordlager på 0,25 m med 16% porositet samt ett underliggande makadamlager på 0,15 m med porositet 30 %. Växtbädden på gata 9 antas utformas med en nedsänkning på 5 cm, ett djup på jordlager på 0,4 m och makadamlager på 0,15 m. För hantering

av dagvatten från gata 7 och 8 föreslås anläggning av skelettjord. Skelettjorden antas bestå av 0,9 m makadam (30% porositet) och 0,3 m växtjord (10% porositet). Där dessa anläggningar är föreslagna finns inget underliggande garage och skelettjorden antas kunna anläggas med totaldjupet 1,2 m. För gata 4 föreslås rening och fördröjning av dagvatten i skelettjordsbädd med pimpsten. Växtbädden antas ha ett djup på jordlagret på 0,6 m med 25% porositet (motsvarande blandning av matjord och pimpsten av fraktion 40/60). För gata 2 har ingen plats för dagvattenhantering kunnat identifierats i dagvattenutredningen. Den totala fördröjningsvolymen för kvartersgatorna uppnås dock tack vare överkapacitet i övriga anläggningar.



Figur 18. Föreslagen dagvattenhantering inom kvartersmark. Figuren visar den yta för upphöjda/nedsänkta växtbäddar och skelettjord som behövs för hantering av den erforderliga fördröjningsvolymen. I figuren visas en schematisk placering av anläggningar.

Tabell 7. Tabellen visar uppskattad storlek av växtbäddar inom kvarter 1-4. Upphöjda växtbäddar antas ha en nedsänkning på 10 cm, ett djup på jordlager på 0,5 m och porositet 16%. Nedsänkta växtbäddar på grönytor antas utformas med jorddjup 0,15 m med porositet 10 % och makadamdjup 0,15 m med porositet 30%.

Kvarter	Föreslagen dagvattenhantering	Anslutande ytor	Yta för dagvattenhantering [m ²]	Erhållen fördröjningsvolym [m ³]
Kvarter 1	Upphöjda växtbäddar	Takytor	121	21,8
	Växtbäddar i grönytor	Gård inom kvarter	97,5	5,9
Kvarter 2	Upphöjda växtbäddar	Takytor	52	9,4
	Växtbäddar i grönytor	Gård inom kvarter	52,5	3,2
Kvarter 3	Upphöjda växtbäddar	Takytor	70	12,6
	Växtbäddar i grönytor	Gård inom kvarter	59	3,5
Kvarter 4	Upphöjda växtbäddar	Takytor	131	23,6
	Växtbäddar i grönytor	Gård inom kvarter	151	9,1
Totalt			734	88,9

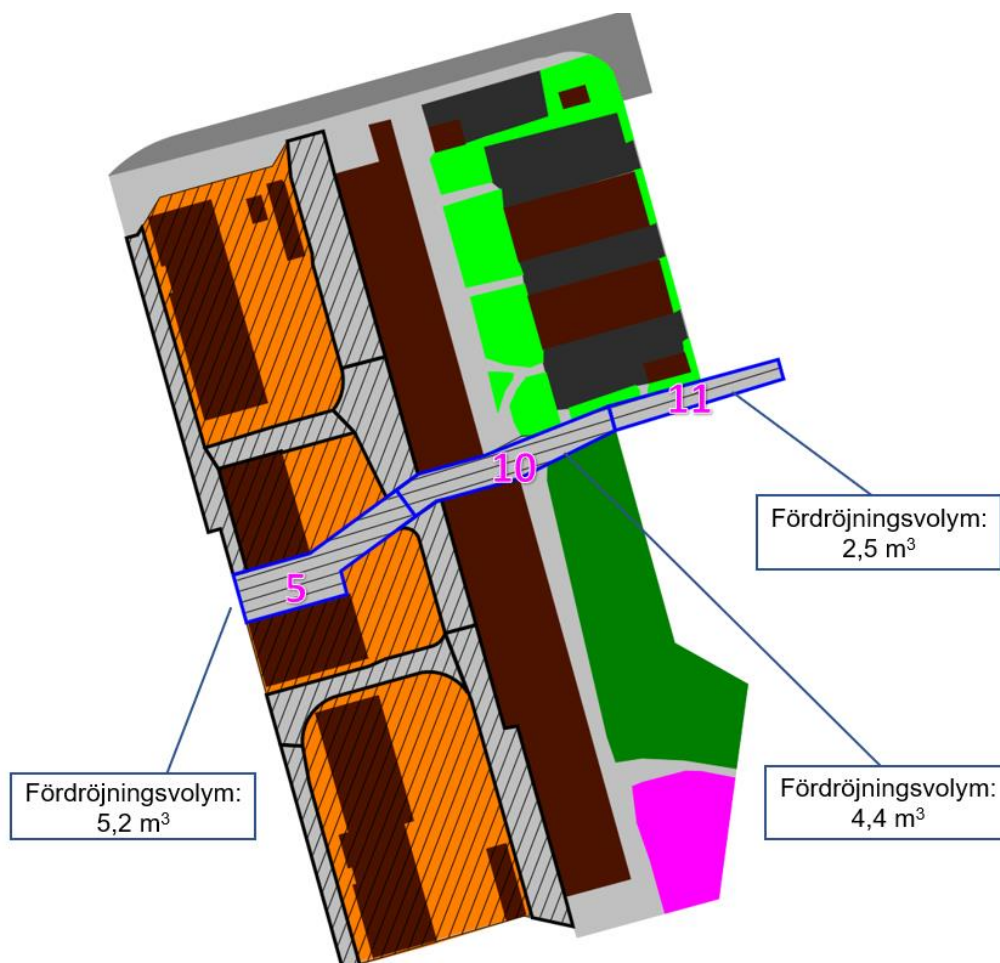
Tabell 8. Tabellen visar uppskattad storlek av föreslagna dagvattenanläggningar på kvartersgator.

Föreslagen dagvattenhantering	Anslutande ytor	Yta för dagvattenhantering [m ²]	Erhållen fördröjningsvolym [m ³]
Nedsänkt växtbädd 0,15 m nedsänkning 0,25 m jordlager (porositet 16%) 0,15 m makadam (porositet 30%)	Gata 1	22	5,2
-	Gata 2	-	-
Nedsänkt växtbädd 0,15 m nedsänkning 0,25 m jordlager (porositet 16%) 0,15 m makadam (porositet 30%)	Gata 3	9	2,1
Skelettjord, pimpsten 0,60 m pimpsten (porositet 25%)	Gata 4	25	3,8
Nedsänkt växtbädd 0,15 m nedsänkning 0,25 m jordlager (porositet 16%) 0,15 m makadam (porositet 30%)	Gata 6	25	5,4
Skelettjord 0,90 m makadam (porositet 30%) 0,30 m växtjord (porositet 10%)	Gata 7	30	9,0
Skelettjord 0,90 m makadam (porositet 30%) 0,30 m växtjord (porositet 10%)	Gata 8	60	18,0
Nedsänkt växtbädd 0,05 m nedsänkning 0,40 m jordlager (porositet 16%) 0,15 m makadam (porositet 30%)	Gata 9	43	6,8
Totalt		214	50,2

Total erhållen fördröjningsvolym i föreslagna anläggningar på kvartersmark är 139,1 m³, att jämföra med erforderlig volym utifrån 20 mm på 91,0 m³.

9.1.2 Allmän platsmark

Inom ramen för denna utredning har fördröjningsvolym för allmän platsmark beräknats. Framtagande av dagvattenlösningar på allmän platsmark görs av kommunen. Beräknade volymer för 20 mm nederbörd redovisas i Tabell 9 och Figur 19. Fördröjningsvolym har ej beräknats för Sparrisgatan i norr då denna del antas fortsatt se ut som befintlig situation. Den totala fördröjningsvolymen för allmän platsmark har beräknats till 12 m³.



Figur 19. Beräknade fördröjningsvolymerna på allmän platsmark utifrån 20 mm fördröjning.

Tabell 9. Erforderlig fördröjningsvolym inom allmän platsmark för varje delområde för att uppfylla riktlinjerna om 20 mm fördröjning.

	Area [ha]	Red. Area [ha]	Erforderlig fördröjningsvolym 20 mm [m ³]
Gata 5	0,032	0,026	5,2
Gata 10	0,027	0,022	4,4
Gata 11	0,016	0,013	2,5
Totalt			12,0

9.2 Principlösningar

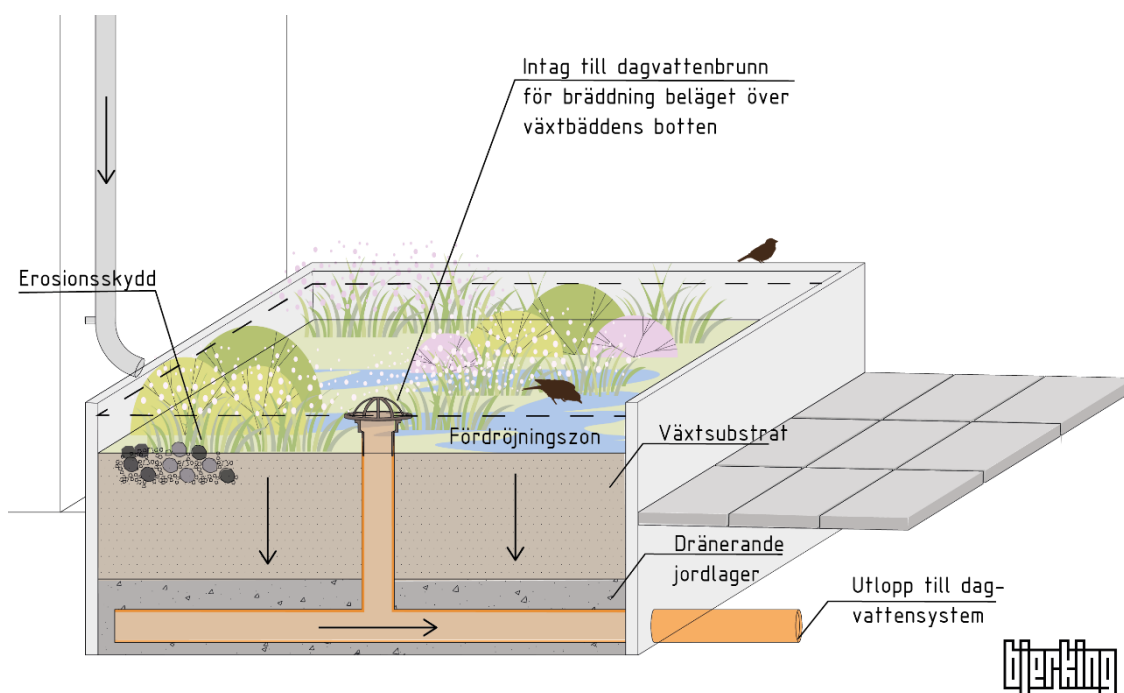
Nedan redovisas principlösningar som föreslås.

9.2.1 Regnväxtbäddar

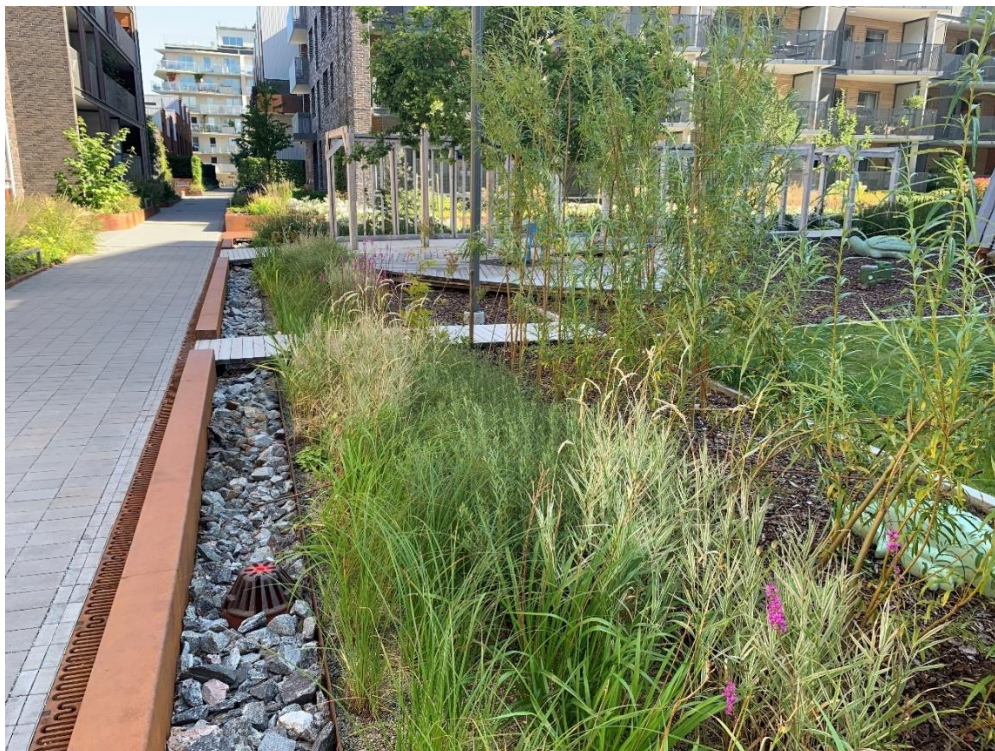
Regnväxtbäddar är utvecklade för att motta dagvatten från hårdgjorda ytor. Växtbädden kan utformas som en nedsänkt bädd eller en upphöjd planteringslåda, se Figur 20 och Figur 21. Bädden kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och klimat. Dagvattnet kan ledas till växtbädden via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytmagasin dit vatten kan tillrinna och tillfälligt uppehållas. Den ytliga vattenspegeln gynnar även fåglar och insekter som gärna dricker ur grunda vattenpölar.

Vattnet infiltreras genom markbäddens lager och renas genom upptag till mark och växter. Botten av bädden fylls med makadam och eventuellt utlopp till dagvattensystemet. Om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig, tex på grund av markförhållanden eller föroreningar, anläggs en utloppsledning i botten. Om infiltration är lämplig kan botten göras öppen för att låta vattnet infiltrera till underliggande mark.

När bäddarna anläggs behövs kontinuerlig bevattning, behovet kan även uppstå vid torka. Underhåll i form av ogrärensning och renhållning kring stuprör/brunnar samt in-/utlopp behövs. Eventuellt kan viss nyplantering behövas. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, detta åtgärdas genom luckring eller att ta bort det övre lagret.



Figur 20. Exempelskiss på upphöjd växtbädd i anslutning till fasad. Skiss av Bjerking AB.

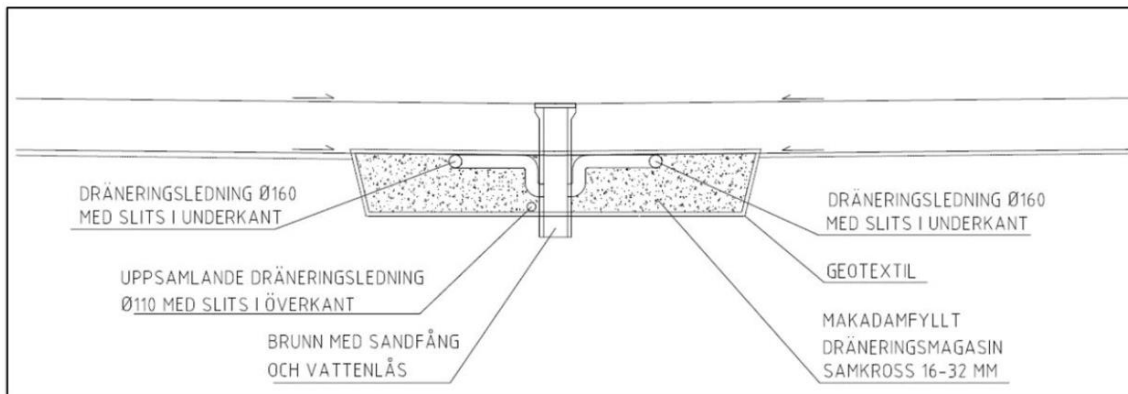


Figur 21. Exempel på upphöjd regnväxtbädd med tät botten (övre) samt nedsänkt regnväxtbädd på bjälklag (nedre). Illustration och bild från Bjerking.

9.2.2 Makadammagasin

För makadammagasin bygger reningsfunktionen främst på sedimentation av suspenderat material och partikelbundna föroreningar. Magasin som anläggs med öppen botten tillåter att dagvattnet perkolerar ner genom marken till grundvattnet. Om magasinet placeras på mark där infiltration är omöjligt eller olämpligt bör en dräneringsledning anläggas i botten på magasinen. Magasinen brukar anläggas med ett strypt utlopp vilket medför att dagvattenflödet fördröjs samt att avskiljningen av föroreningar ökar (Svenskt Vatten, 2019). Utloppsbrunnen ska även förses med ett bräddavlopp som ser till att vattnet har möjlighet att brädda när fördröjningsvolymen överskrider dimensionerad volym. I Figur 22 nedan presenteras ett exempel på utformning av ett underjordiskt makadammagasin.

För att underlätta drift och skötsel bör nedstigningsbrunnar anläggas i anslutning till magasinet. För att minska risken för igensättning bör även en brunn med sandfång placeras före magasinet. Sandfånget behöver tömmas regelbundet. Det är fördelaktigt att anlägga utloppet en bit över magasinets botten för att öka reningseffekten (Svenskt Vatten, 2019).

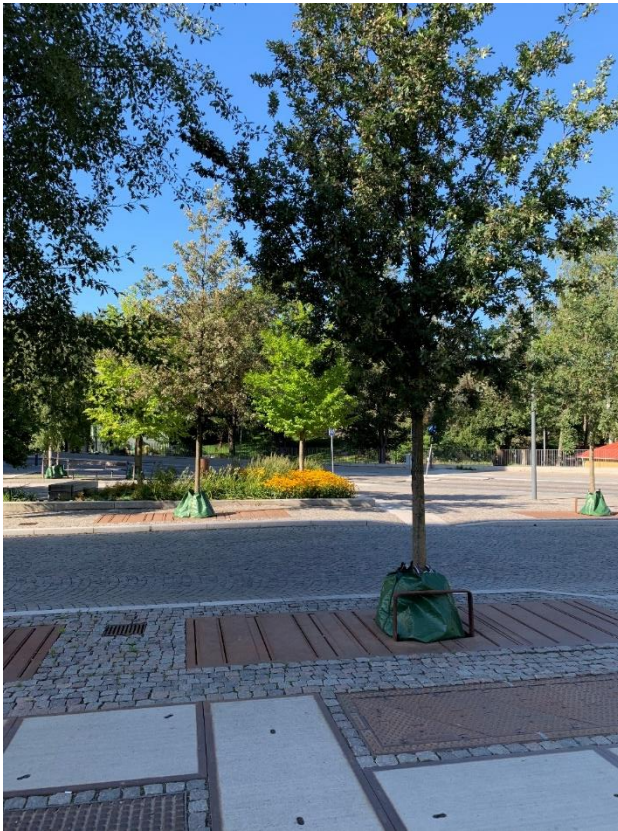


Figur 22. Exempel på utformning av underjordiskt makadammagasin. Illustration från Bjerking AB.

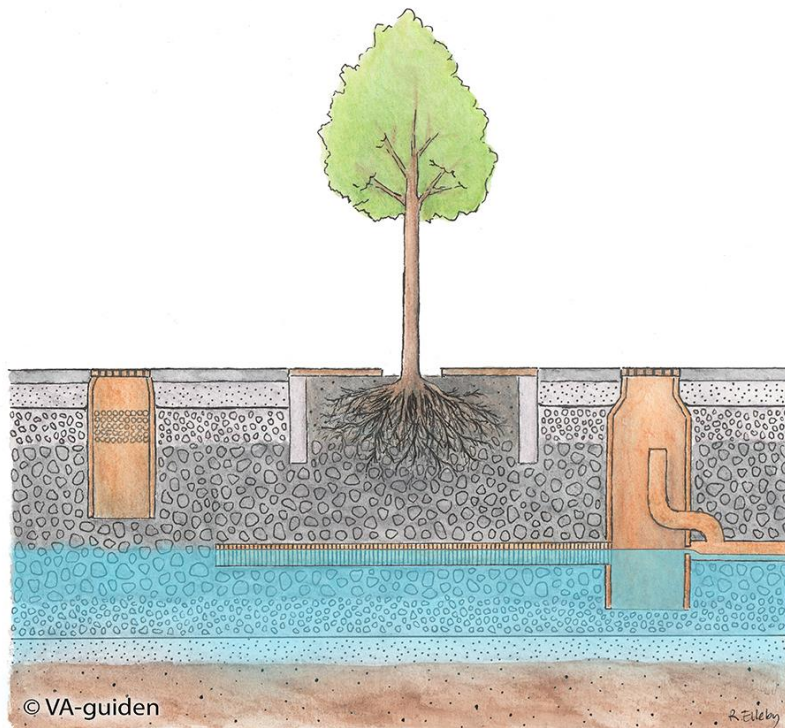
9.2.3 Skelettjord

Dagvattenhantering i skelettjordar (Figur 23 och Figur 24) är en teknik som är användbar i anslutning till vägar, parkeringsytor och bostadsgårdar. Anläggningarna utformas som makadamfyllda gropar där dagvatten kan renas och magasineras i filtermaterialet. Reningen i jordarna sker bland annat genom sedimentering och infiltration i anläggningen samt genom trädens vatten- och näringsämnesupptag i rötterna.

Vid trädens etableringsfas krävs regelbunden bevattning och regelbunden kontroll av växtligheten. Underhåll i form av rensning av inloppsbrunnar bör utföras kontinuerligt för att upprätthålla vattentillförseln och syreintag. Genomsläpligheten i filtermaterialet kan minska med tiden om föroreningsbelastningen från avrinningsområdet är stort, detta gör att den skelettjorden kan behöva luckras upp eller tas bort och bytas ut vid jämna tillfällen. Genom att installera ett sedimentfång innan skelettjorden kan ackumulerande sediment minska i anläggningens in- och utlopp. Underhållsintervallet för anläggningen kan på så vis minskas men kräver i stället en regelbunden tömning av sedimentfånget.



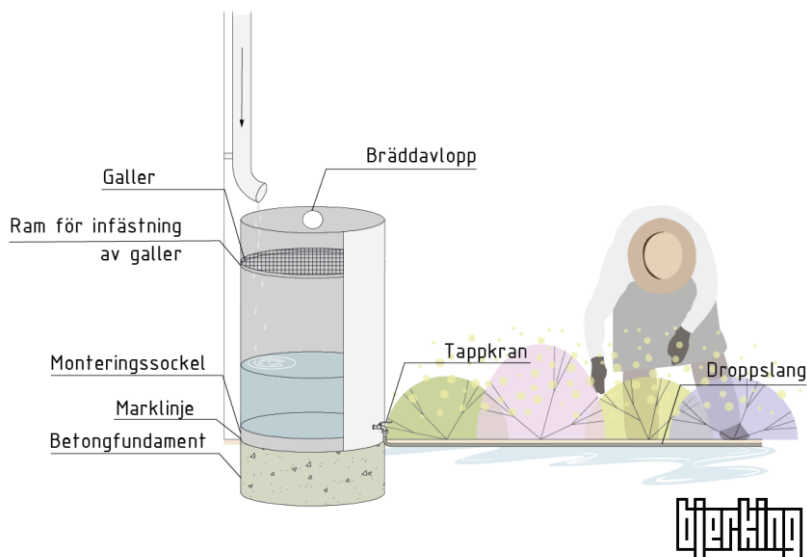
Figur 23. Möjlig utformning av träd i skelettjord (Foto: Bjerking AB).



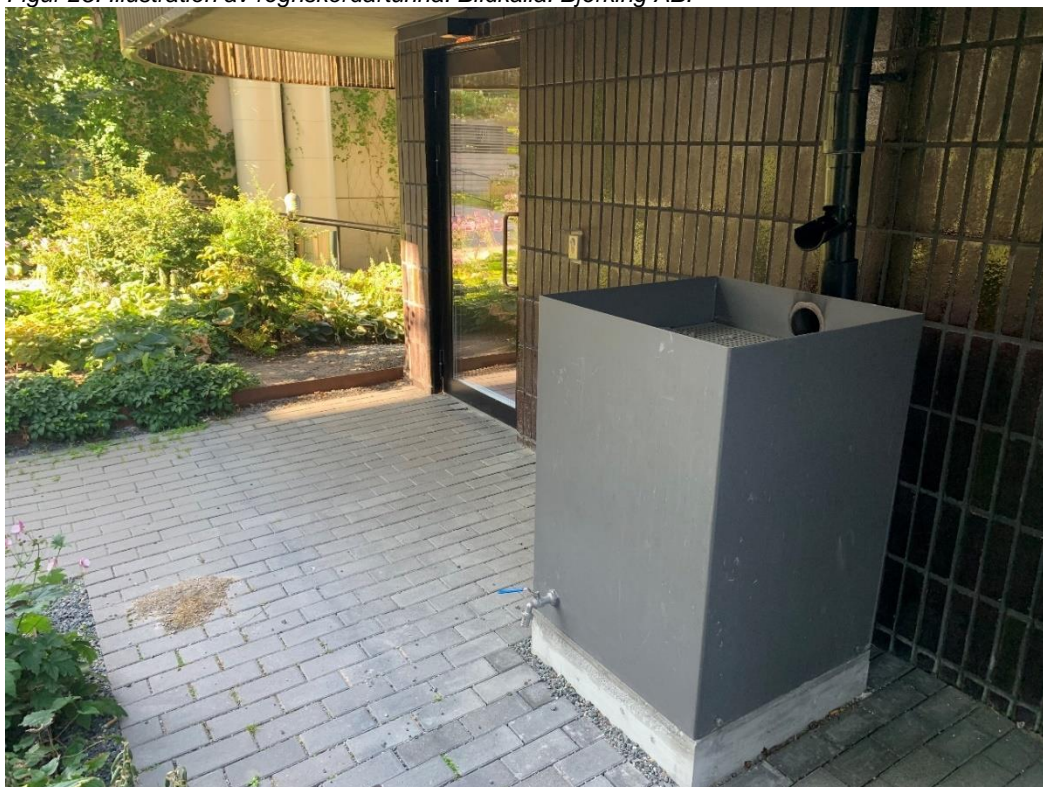
Figur 24. Illustration av träd med skelettjord i hårdgjord yta. Bildkälla: VA-guiden.

9.2.4 Regnskördartunna

Takdagvatten kan ansluta till en så kallad regnskördartunna som samlar upp vattnet. Vattnet kan sedan återanvändas för exempelvis bevattning av planteringar, se Figur 25 och Figur 26.



Figur 25. Illustration av regnskördartunna. Bildkälla: Bjerking AB.



Figur 26. Exempel på stuprör som ansluter till regnskördartunna (Foto: Bjerking AB).

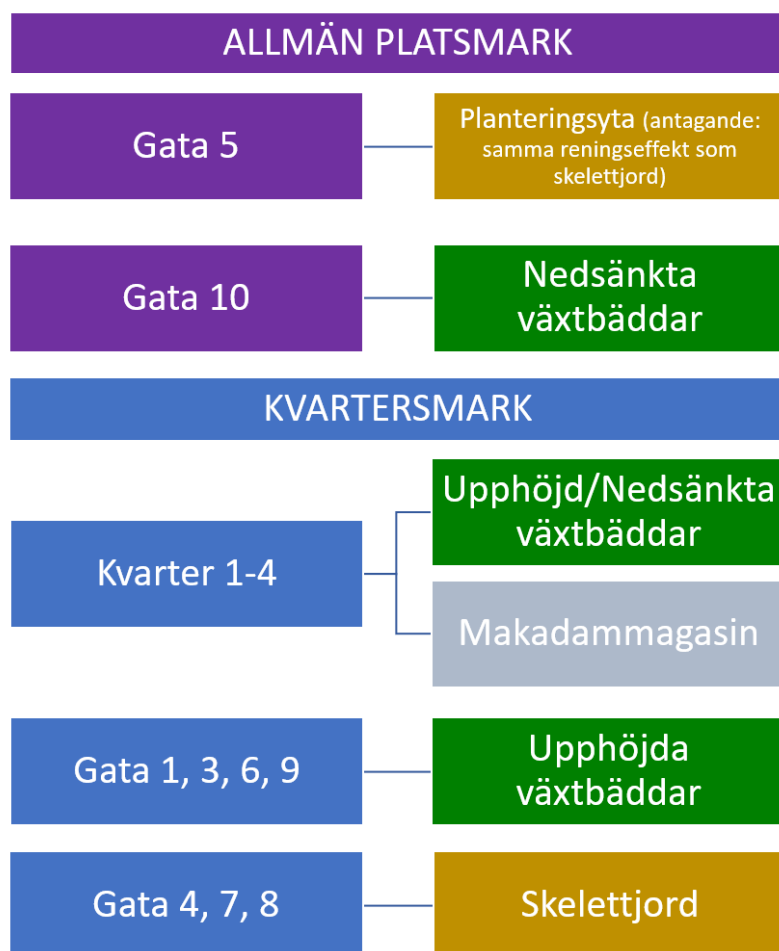
9.3 Reningseffekt

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation och planerad situation utan och med föreslagna dagvattenåtgärder, se Tabell 11 och Tabell 12. Beräkningar har gjorts i StormTac för

rening i växtbäddar, makadammagasin och skelettjord enligt modelluppbyggnad som visas i Figur 27. Reningseffekter för dessa anläggningar redovisas i Tabell 10.

Beräkning av reningseffekt för kvarter 1-4 utgår från att hälften av dagvatten från de nya kvarteren hanteras i nedsänkta/upphöjda växtbäddar och andra hälften i makadammagasin. Detta för att inte överskatta reningen om inte allt dagvatten från kvarteret kan hanteras i grönytor eller växtbäddar.

Beräkning av reningseffekt för allmän platsmark utgår från att gata 5 kan ledas till planteringsyta innan det går vidare till dagvattenledning (i Stormtac antas detta motsvara reningseffekt i en skelettjordsanläggning). Gata 10 antas kunna ledas till regnbädd. Gata 11 planeras avledas till grönytor i Årstaparken (Tengbom 2023-01-20) vilka bedöms som tillräckligt stora för att hantera dagvattnet från gata 11, denna yta på 157 m² beräknas ej genomgå någon rening i Stormtac.



Figur 27. Modelluppbyggnad av föreslagen dagvattenhantering i Stormtac. Observera att de ytor inom detaljplanen som kommer att förbli som i dagsläget inte hanteras i reningsanläggning. Gata 2 och 10 beräknas ej genomgå rening.

Tabell 10. Generella reningseffekter i regnväxtbädd, skelettjord och underjordiskt makadammagasin (StormTac v.22.2.3).

Reningseffekt [%]	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP	ANT	TBT
Regnväxtbädd	65	40	80	65	85	85	55	75	80	70	85	50	50
Skelettjord	55	55	75	75	80	65	70	65	90	85	75	35	35
Underjordiskt makadammagasin	35	45	75	60	70	60	50	55	80	75	55	35	35

Tabell 11 och Tabell 12 visar föroreningsmängder och föroreningshalter för befintlig situation, planerad situation utan rening och planerad situation utan rening.

Tabell 11. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.2.3). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	kg/år	0,99	1	0,71
Kväve (N)	kg/år	12	11	7,9
Bly (Pb)	kg/år	0,042	0,042	0,031
Koppar (Cu)	kg/år	0,12	0,11	0,075
Zink (Zn)	kg/år	0,28	0,26	0,18
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0039	0,0036	0,0024
Krom (Cr)	kg/år	0,044	0,054	0,034
Nickel (Ni)	kg/år	0,037	0,041	0,028
Suspenderad substans (SS)	kg/år	230	300	190
Olja	kg/år	2,6	3,2	1,9
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00013	0,00018	0,00011
Antracen (ANT)	kg/år	0,00011	0,000099	0,00008
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,000014	0,000013	0,0000095

Föroreningsbelastningen ökar vid planerad situation utan rening jämfört med befintlig situation för ämnena fosfor, krom, nickel, suspenderad substans, olja och benso(a)pyren. Resterande undersökta ämnen minskar eller förblir samma som idag i samband med ombyggnation. Efter rening i föreslagen dagvattenhantering minskar föroreningsmängden av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation.

Tabell 12. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.22.2.3) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	130	140	96
Kväve (N)	µg/l	1500	1500	1100
Bly (Pb)	µg/l	5,5	5,6	4,1
Koppar (Cu)	µg/l	15	14	10
Zink (Zn)	µg/l	37	34	25
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5	0,49	0,32
Krom (Cr)	µg/l	5,6	7,3	4,6
Nickel (Ni)	µg/l	4,7	5,5	3,7
Suspenderad substans (SS)	µg/l	30000	41000	25000
Olja	µg/l	340	430	250
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,016	0,024	0,015
Antracen (ANT)	µg/l	0,014	0,013	0,011
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0018	0,0018	0,0013

Föroreningshalterna ökar vid planerad situation utan rening jämfört med befintlig situation för ämnena fosfor, bly, krom, nickel, suspenderad substans, olja och benso(a)byren. Resterande undersökta ämnen minskar i halt eller förblir samma som idag i samband med ombyggnation. Efter rening i föreslagen dagvattenhantering minskar halten av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Det är värt att notera att beräkningen av den årliga föroreningsbelastningen från området utgår från produkten av årliga halter från olika markanvändningar och årligt flöde, där årligt flöde i sin tur beräknas från produkten av årlig nederbörd, area och volymavrinningskoefficient (Larm, 2000). Föroreningsbelastningen (kg/år) är därför viktigare än de exakta föroreningskoncentrationerna under avrinningen då den tar hänsyn även till den årliga avrinningsvolymen från området.

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriell som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

9.5 Ansvarsfördelning

Varje fastighetsägare och verksamhetsutövare har ett ansvar för hantering av dagvatten på sin fastighet med sådan försiktighet att miljö och omkringliggande fastigheter inte skadas. Huvudmannen för allmän platsmark ansvarar för avvattningen av denna.

Inom verksamhetsområdet för den allmänna dagvattenanläggningen är det sedan Uppsala Vatten i egenskap av VA-huvudman, som ansvarar för avledning av dagvattnet både från de anslutna fastigheterna (VA-abonnenterna) och den allmänna platsmarken.

Kommunen är ansvarig för dagvattenhanteringen för vägar, gator och allmänna platser innan anslutning sker till den allmänna VA-anläggningen. Parkmark ingår i begreppet allmän platsmark och ansvaret följer samma princip som för gata. Ansvaret för att fastställa säkerhetsnivån för skydd av byggnader och anläggningar när de allmänna avloppssystemen är fyllda ligger hos kommunen.

Den allmänna VA-anläggningen ska tillgodose det behov som finns för bortledning av dagvatten från verksamhetsområdet utifrån det behov som definieras i vattentjänstlagen och den standard som Svenskt Vattens branschpraxis anger. Den ska även rena förorenat dagvatten enligt miljöbalken.

10 Fortsatt arbete

För att säkerställa att dagvatten inom detaljplanen omhändertas med fördröjning och rening är det viktigt att kravställning fortsatt sker i vidare skeden av byggprocessen. Efter byggnation är det viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel sker för att säkerställa att en långvarig rening av dagvatten sker. På så vis ökar livslängden och reningseffekten samtidigt som fördröjningsvolymen bibehålls. Det medför även att risken för översvämningar vid kraftiga regn eller skyfall minskar då dagvattenanläggningarna omhändertar maximal volym innan avrinning sker till andra ytor. En skötselplan rekommenderas därför upprättas för att säkerställa ett kontinuerligt underhåll utifrån de behov som de aktuella åtgärderna kräver.

Kompletterande mätningar av grundvattennivåer behöver utföras i syftet att få en tillförlitlig bild över vilka grundvattennivåer som gäller inom planområdet.

Fördröjningsvolym och anläggningsytor i denna utredning är beräknat utifrån erhållit underlag på planerad markanvändning. Om andelen hårdgjorda ytor blir större eller mindre än beräknat i denna utredning behöver fördröjningsvolym och anläggningsytor uppdateras i kommande skeden. Detta bör kontrolleras i bygglovsskedet.

11 Slutsats och rekommendationer

Planområdet består idag av byggnader, torg, gräsytor, parkeringsytor och vägar. Inom planområdet planeras rivning av ett antal befintliga byggnader och uppförande av nya flerbostadshus. För allmän platsmark planeras ett nytt allmänt gång- och cykelstråk på mark som i dagsläget är kvartersmark. Kvartersmark och allmän platsmark inom västra delen av planområdet planeras underbyggas av garage.

Inom detaljplanen finns en befintlig lågpunkt som kommer byggas igen. Den befintliga lågpunkten rymmer 148 m³ vilket överskrider beräknad fördröjningsvolym på 103 m³ utifrån riktlinjerna om 20 mm. Dimensionerande fördröjningsvolym för dagvattenanläggningar har därför valts till 148 m³. Med denna fördröjningsvolym uppfylls både 20 mm fördröjning i enlighet med Uppsala Vattens riktlinjer och kompensation för den bortbyggda lågpunktsvolymen.

För att uppnå fördröjningsvolymen föreslås rening och fördröjning i regnväxtbäddar, skelettjord och planteringsytor. Åtgärdsförslaget innehåller dagvattenanläggningar som kan hantera 139,1

m³ på kvartersmark och 12,0 m³ på allmän platsmark. Total erhållen fördröjningsvolym inom planområdet blir således 151,1 m³ vilket innebär att dimensionerande fördröjningsvolym erhålls.

Sekundär avledning av större dagvattenflöden föreslås ske likt dagsläget, ett antal mindre justeringar av sekundära rinnvägar behövs för anpassning runt nya planerade byggnader. Inga större rinnvägar bedöms påverkas av planen. Inom planområdet finns ett antal befintliga lågpunkter. Lågpunkter i öst på befintliga parkeringsplatser bedöms inte påverkas av den ombyggnationen då inga större förändringar av markhöjder planeras i detta område. Den befintliga lågpunkten i väst kommer byggas igen, kompenserande åtgärd föreslås genom att dimensionera dagvattenanläggningar utifrån lågpunktsvolymen. Skyfallssituationen bedöms därmed ej förändras i samband med ombyggnation inom detaljplanen.

Föroreningsberäkningar efter planerad bebyggelse och rening i föreslagna åtgärder visar att rening kan ske till lägre mängder än vad som beräknas tillföras från planområdet i dagsläget. Den föreslagna exploateringen bedöms därmed förbättra recipientens möjlighet att uppnå MKN med föreslagna dagvattenåtgärder. Det är viktigt att nödvändigt underhåll och skötsel av dagvattenanläggningar sker för att säkerställa att en långvarig rening av dagvatten sker.



Bjerking AB

Författare:

Kerstin Lindgren (UA)

Patricia Rull Weissbach (HL)

Alma Borg Berggren (HL)

Carolina Elvsén (HL)

Granskad av:

Lina Thorén

Kontakt:

010 -211 83 81

Kerstin.lindgren@bjerking.se