

STOCKHOLMS KOMMUN

# DAGVATTENUTREDNING

## RUMSFILEN 4

GRANSKNINGSHANDLING

2024-02-01



# DAGVATTENUTREDNING

## RUMSFILEN 4

### KUND

**Wallfast AB**

### KONSULT

**WSP Sverige AB**

Box 130 33

412 50 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

**wsp.comwsp.com**

### KONTAKTPERSONER

Leo Köbbel, 010-722 51 35

[leo.kobbel@wsp.com](mailto:leo.kobbel@wsp.com)

Fatemeh Shayan, 010-721 02 45

[Fatemeh.shayan@wsp.com](mailto:Fatemeh.shayan@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning Rumsfilen 4

UPPDRAGSNUMMER  
10326686

FÖRFATTARE  
Fatemeh Shayan

DATUM  
2021-10-15

ÄNDRINGSDATUM  
2024-02-01

Granskad av:  
Nada Zugec  
Leo Köbbel

Godkänd av  
Leo Köbbel

# SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av fastighetsbolaget Wallfast AB upprättat en dagvattenutredning för bostadsområdet Rumsfilen i stadsdelen Hässelby Villastad i Stockholm där nyexploatering av ca 160 bostäder planeras. Utredningsområdet på ca 2 ha består i nuläget av bostäder, parkeringsområden samt grönyta. Enligt plan ska utredningsområdet utgöra flerbostadshus, parkeringshus samt parkmark.

Den planerade bebyggelsen i Rumsfilen kommer att resultera i en något ökad dagvattenavrinning från utredningsområdet. Andelen hårdgjord yta kommer att öka från ca 0,44 ha till ca 0,52 ha. Dagvatten från utredningsområdet avleds via allmänna dagvattenledningar till recipient Mälaren-Görväln som ligger i närheten.

Recipientens miljö kvalitetsnormer för både ekologisk och kemisk status är "god", med undantag för överallt överskridande ämnen, kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar, antracen och TBT (tributyltenn föreningar) som omfattas av tidsfrist till år 2027. Det finns också en problematik i recipienten med förhöjda värden av kvicksilver och bromerade difenyleter.

Den nya bebyggelsen ligger inom vattenskyddsområdet Östra Mälaren. Dagvatten som ska avledas från utredningsområdet behöver därför vara renat så att det uppfyller de kraven på vattenkvaliteten som framgår i skyddsföreskriften för Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Resultatet av beräkningar på föroreningsmängder visar på att mängderna av föroreningsämnen ökar om planförslaget genomförs utan dagvattenlösningar med reningsåtgärder. Föreslagna dagvattenlösningar för att reducera mängden föroreningar som når recipienten är i första hand makadammagasin och växtbäddar.

Genom att rena dagvattnet med föreslagna åtgärder i form av makadammagasin och växtbäddar eller med andra dagvattenlösningar med motsvarande reningseffekt på dagvattnet bidrar inte utredningsområdet till en ökad föroreningsbelastning på recipienten. Planförslaget bidrar totalt sett till en förbättring om föreslagna åtgärder genomförs, och därmed bedöms ingen enskild kvalitetsparameter försämrats. Detta innebär även att den föreslagna dagvattenhanteringen uppnår de krav medförda av skyddsföreskriften för vattenskyddsområde Östra Mälaren.

För att hantera extrema flöden, som inte VA-systemet klarar av att avleda, bör höjdsättningen göras så att höga flöden leds till platser där de gör minst skada. I första hand bör flöden ledas mot allmänna ytor i form av parkmark och gator.

# INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
2	NULÄGESBESKRIVNING	5
2.1	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING	5
2.2	BEFINTLIG AVLEDNING AV DAGVATTEN	9
2.3	RECIPIENTER OCH MKN	11
2.4	GEOTEKNIK, HYDROLOGI OCH FÖRORENAD MARK	12
2.5	ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID SKYFALL	13
2.6	STOCKHOLM STAD DAGVATTENSTRATEGI	14
2.7	TORRLÄGGNINGSFÖRETAG	15
3	PLANERAD MARKANVÄNDNING	16
4	ANALYS OCH BERÄKNINGAR	17
4.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN	17
4.2	FÖRDRÖJNINGSBEHOV	19
4.3	FÖRORENINGAR I DAGVATTEN	19
5	FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING	21
5.1	SYSTEMLÖSNING	21
5.2	TEKNISKA LÖSNINGAR	22
6	KONSEKVENSER AV PLANFÖRSLAG	27
6.1	RENINGSEFFEKT LÖSNINGSFÖRSLAG	27
6.2	MKN OCH SKYDDSFÖRESKRIFT FÖR VATTENSKYDD SOMRÅDE	28
7	SKYFALLSHANTERING	29
8	SLUTSATSER OCH FORTSATT ARBETE	31
9	REFERENSER	32

# 1 INLEDNING

I bostadsområdet Rumsfilen 4 i stadsdelen Hässelby Strand planeras nyexploatering av ca 160 bostäder av fastighetsbolaget Wallfast AB. I dagsläget består fastigheten Rumsfilen 4 av tolv flerbostadshus med 312 bostäder varav ca 40 bostäder inom planområdet, se Figur 1 för ungefärlig placering av området. Kompletteringen av bebyggelsen planeras i två flervåningshus längs Fyrspanngatan, på befintlig parkmark och gröna områden.



Figur 1. Utredningsområdet med befintlig markanvändning. (Bildkälla: SVOA geodatatjänster)

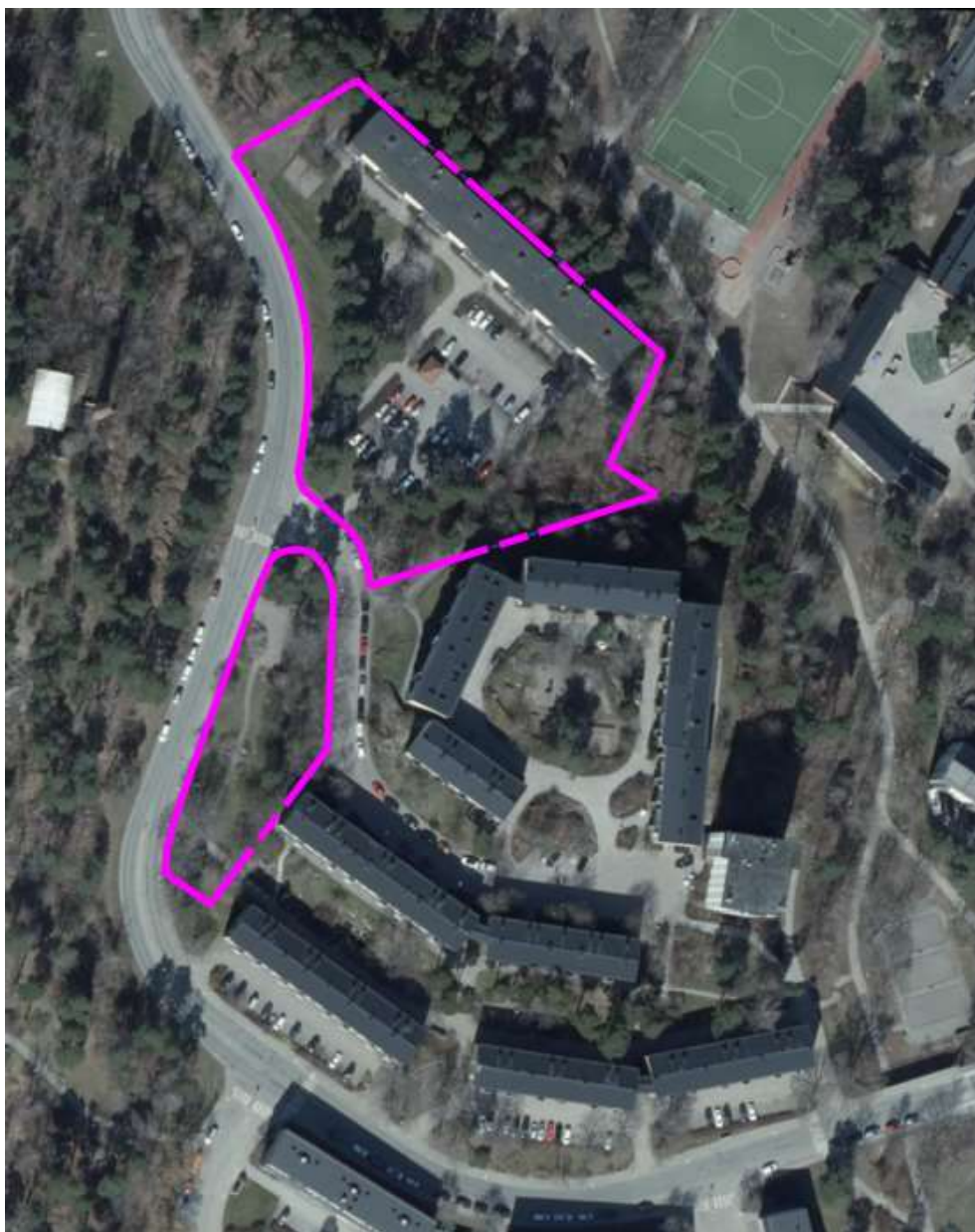
WSP har på uppdrag av Wallfast upprättat en dagvattenutredning till detaljplan för Rumsfilen 4 från Stockholms stad. Syftet med utredningen är att beskriva ändringar i dagvattenflöde orsakade av utbyggnadsplanerna samt föreslå en hållbar dagvattenhantering och skyddsåtgärder vid skyfall.

## 2 NULÄGESBESKRIVNING

### 2.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen består av planområdet som är indelat i två delområden norr och söder om Spiralbacken vägen. Ytan uppgår sammanlagt till ca 1,2 ha, se Figur 2. Delområde norr består idag av parkeringsytor, flerbostadshus, park och naturmark. Delområde söder består idag av park och naturmark. Bostäderna utgör ca 0,2 ha, parkeringsytorna ca 0,3 ha och grönyrtorna ca 0,7 ha.





Figur 2. Satellitbild över Rumsfilen 4. Utredningsområdet med befintlig markanvändning (Bildkälla: Scalgo)

Marken lutar mot norr och söder, och fördelningspunkt ligger vid korsningen av Fyrspannsgatan med Spiralbacken. Markhöjderna inom området varierar mellan 33 möh mot bergknalle i mitten av fastigheten och 22 möh vid norra och södra planområdets utkanter. Figur 3 till 6 är foton tagna inom olika delar av planområdet.





Figur 3. Foto över Fyrspannsgatan, norra delen av planområdet med planerad placering av hus 1 (Bildkälla: WSP)



Figur 4. Foto över korsningen Fyrspannsgatan med Spiralbacken samt parkeringen (Bildkälla: Google Maps)





Figur 5. Foto över bergslänten ovanpå parkeringen, placering av ny parkering, blick mot norr (Bildkälla: WSP)



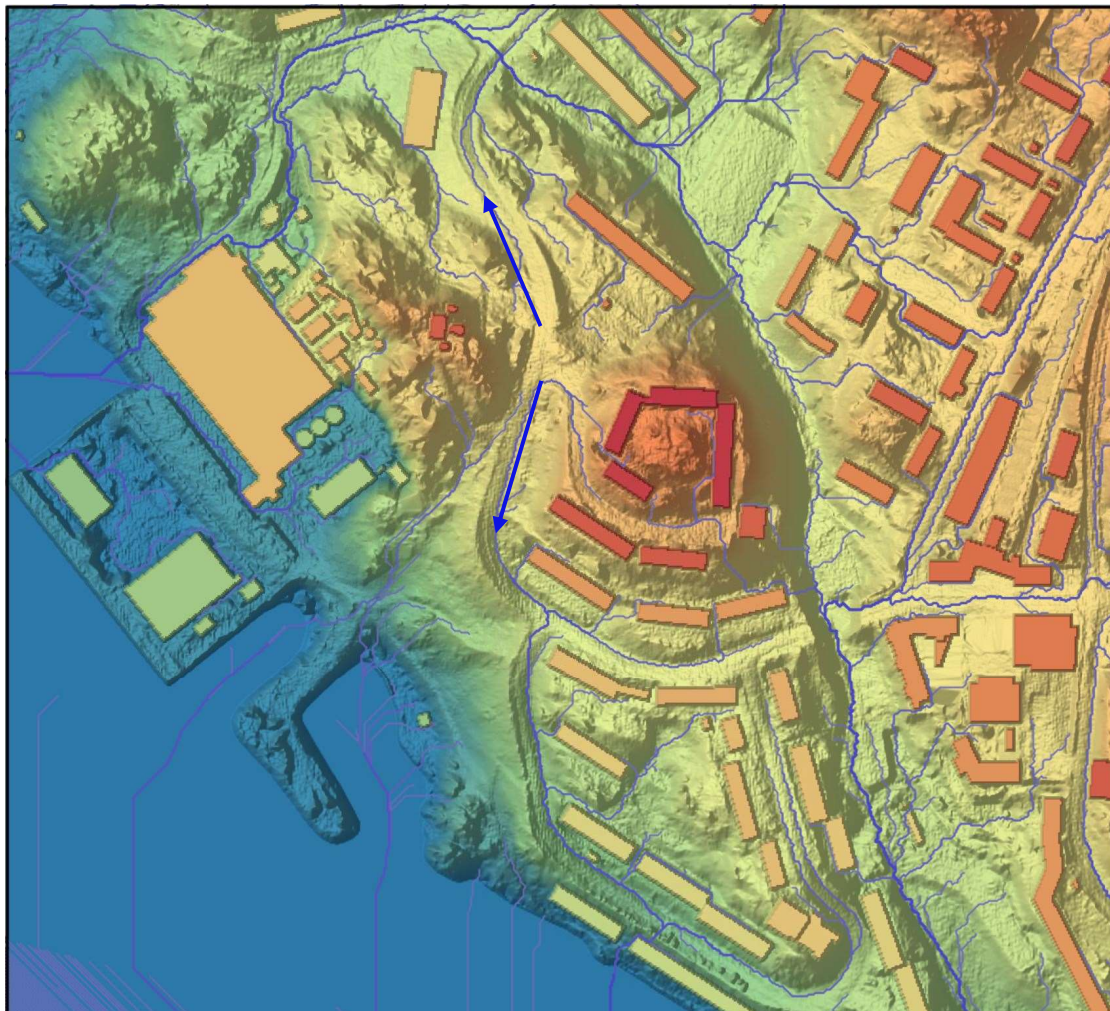
Figur 6. Foto över södra kanten av planområdet, placering av hus 2, blick mot norr (Bildkälla: WSP)



## 2.2 BEFINTLIG AVLEDNING AV DAGVATTEN

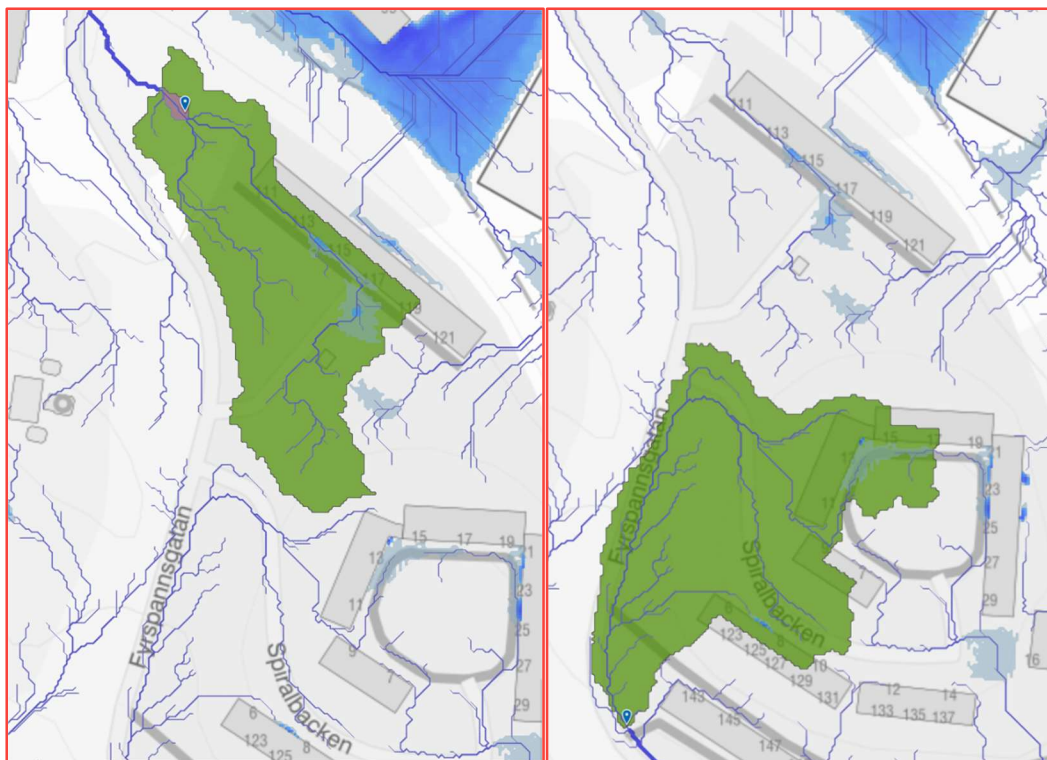
Mot norr och söder finns naturliga rinnvägar ut från området. Avrinningsvägen mot norr ansluts efter ca 100 m till ett större avrinningsstråk mot väst och vidare till Mälaren. Avrinningen mot söder börjar i högsta punkten på Spiralbacken och sedan nästan rakt ut mot recipienten, se Figur 7.

Tack vare topografins lutning finns det inga riskområden för översvämningar nedströms planområdet.



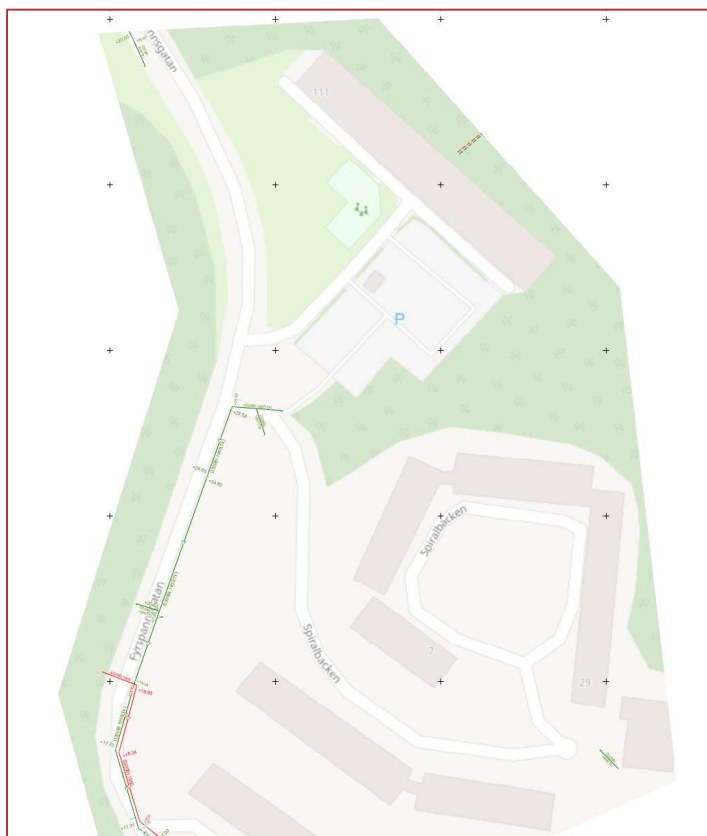
Figur 7. Topografisk bild över området med avrinningsvägar. (Källa: Scalgo)

Figur 8 visar lokala delavrinningsområden inne på planområdet. I norra delen, vid södra fasaden av befintlig byggnad, finns lågpunkter. Det är två mindre instängda områden där vattnet samlas vid kraftigare regn. Utanför utredningsområdet, mot nordost, finns en fotbollsplan (blått område i Figur 8) som är lågt belägen och en lämplig insamlingsplats för regnvatten vid skyfall.



Figur 8. Delavrinningsområden norr och söder inne på planområdet, (Källa: Scalgo)

I nuläget leds dagvattnet från utredningsområdet i det allmänna ledningsnätet genom separerade system, dvs dag- och spillvatten avleds i olika ledningar, se Figur 9. Dagvatten avleds åt norr och söder utmed Fyrspannsdalen.



Figur 9. Befintliga dag- och spillvattendningar inom området. (Bildkälla: SVOA)



## 2.3 RECIPIENTER OCH MKN

Dagvattnet från utredningsområdet avleds via det allmänna ledningsnätet vidare ut i recipienten Mälaren som ligger ca 200 meter sydväst, se Figur 10. Enligt databasen VISS (VattenInformations-System Sverige) som utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten bedöms den ekologiska statusen i recipienten Mälaren-Görvåln vara god. Kemisk status är bedömd till "uppnår ej god" på grund av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter). Den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen är också bedömd till "uppnår ej god" på grund av förhöjda halter av antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, nickel och nickelföreningar samt TBT (tributyltenn föreningar), se Tabell 1.

De förhöjda halterna av antracen, bly, kadmium och nickel beror sannolikt på tidigare förorenande verksamhet på Lövsta i form av ett deponiområde. De förhöjda halterna av TBT beror sannolikt på tidigare hamnverksamhet. Miljökvalitetsnormen för både ekologisk och kemisk status är "god", med undantag för överallt överskridande ämnen, kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar, antracen och TBT som omfattas av tidsfrist till år 2027.



Figur 10. Recipienten Mälaren-Görvåln är markerad i turkos färg och utredningsområdets ungefärliga läge är markerat med en röd cirkel (Bildkälla: VISS).

Tabell 1. Status och kvalitetskrav för recipienten Mälaren-Görvåln

	Ekologisk status	Kemisk status
Befintlig status	God ekologisk status	Uppnår ej god ytvattenstatus
Kvalitetskrav	God ekologisk status	God kemisk ytvattenstatus*)

\*) Undantag: bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar, antracen, TBT (tidsfrist 2027)

Av de klassade biologiska kvalitetsfaktorerna uppfyller "växtplankton" och "bottenfauna" god status medan "makrofyter" klassificeras med "måttlig" status.

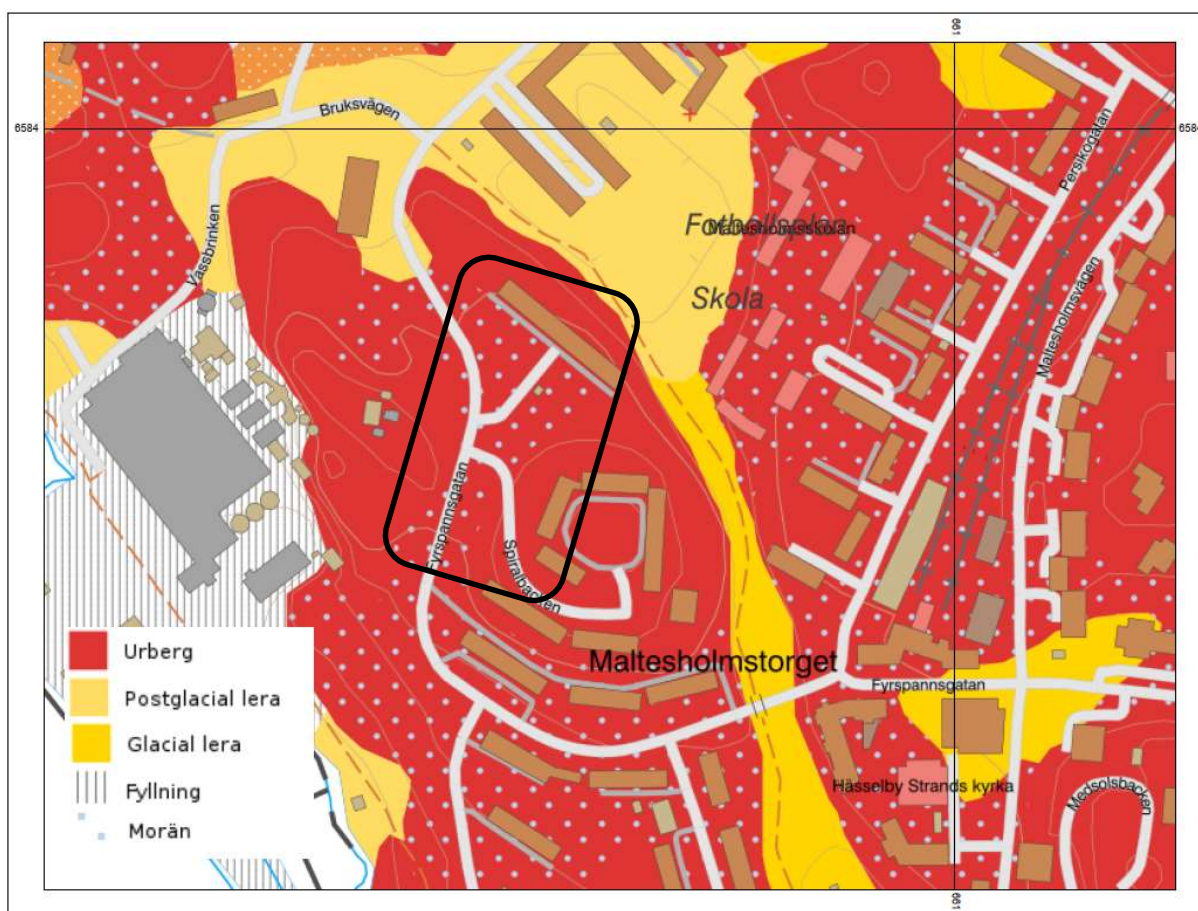
Samtliga klassade fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorer uppnår klassificering "god" eller "hög". Bland dessa kvalitetsfaktorer finns näringsämnen, ljusförhållande, förurning och särskilda förorenande ämnen.

Av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna klassificeras "konnektivitet i sjöar" samt "hydrologisk regim i sjöar" som "god" medan "morfologiskt tillstånd i sjöar" klassificeras som "måttlig". Orsaken till det sistnämnda är att den mark som omger recipienten till stor grad är exploaterad.

Eftersom utredningsområdet ligger inom Vattenskyddsområdet Östra Mälaren (Naturvårdsverket, 2024), närmare bestämt i dess sekundära skyddszon, är det extra viktigt med dagvattenhanteringen innan utloppet till Mälaren. Skyddsföreskrifterna för detta vattenskyddsområde syftar till att förhindra verksamheter, hantering och åtgärder som skulle kunna påverka råvattenkvaliteten negativt och/eller medföra föroreningar (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008). Denna dagvattenutredning föreslår en sådan dagvattenhantering som inte medför en risk för förorenat dagvatten som skulle avledas till vattenförekomsten (se kapitel 6) och som därmed uppfyller de kraven som framgår i skyddsföreskriften.

## 2.4 GEOTEKNIK, HYDROLOGI OCH FÖRORENAD MARK

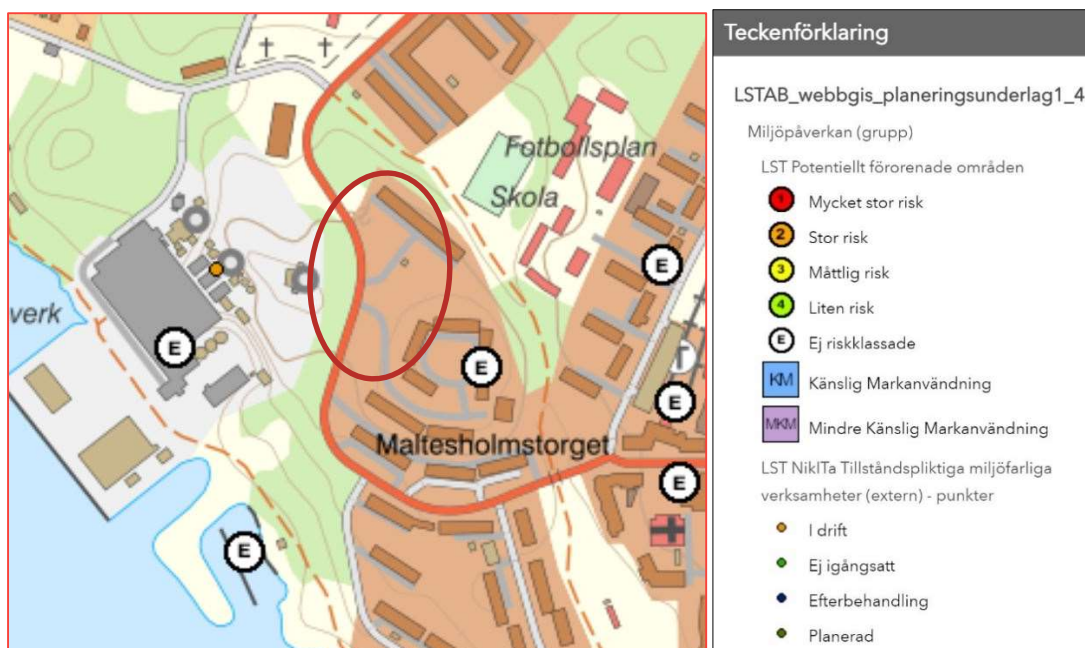
Utredningsområdet utgörs enligt jordartskartan av berg, mestadels med ett ytlager av moränsediment, se Figur 11. Jordlager ovanpå berg varierar och det kommer lokalt berg i dagen på flera platser. Grundvattennivån i utredningsområdet antas ligga på ca - 1,0 m under mark. Att grundvattennivån ligger förhållandevis nära marknivån, beroende av moränslagertjocklek samt att infiltrationsmöjligheterna geologiskt sett är varierande inom utredningsområdet medför att djupare infiltrationsmagasin är varierande lämpliga som hanteringslösningar för dagvatten.



Figur 11. Jordartskarta med urberg (rött), postglacial lera (ljusgult), glacial lera (skarpt gul) och tunt eller osammanhängande ytlager av morän (prickigt i ljusblått). Utredningsområdets ungefärliga utredning är markerat i svart. (Bildkälla: SGU)

Enligt Länsstyrelsens webb-GIS finns inte platser med potentiell risk för föroreningar inom utredningsområdet, se Figur 12. Det finns några platser i nära anslutning till utredningsområdet som inte är riskklassade. Det är en grafisk industri i Spiralbacken och i väst finns ett värmeverk i drift som har oljedepå och förbränningsanläggning, för hamnarhandelstrafik med miljöfarliga varor. Värmeverket ligger nedströms vid kustområde och riskförebyggandearbetet för eventuella spridningar hanteras av verksamheten. Inga markundersökningar i samband med denna utredning har utförts.



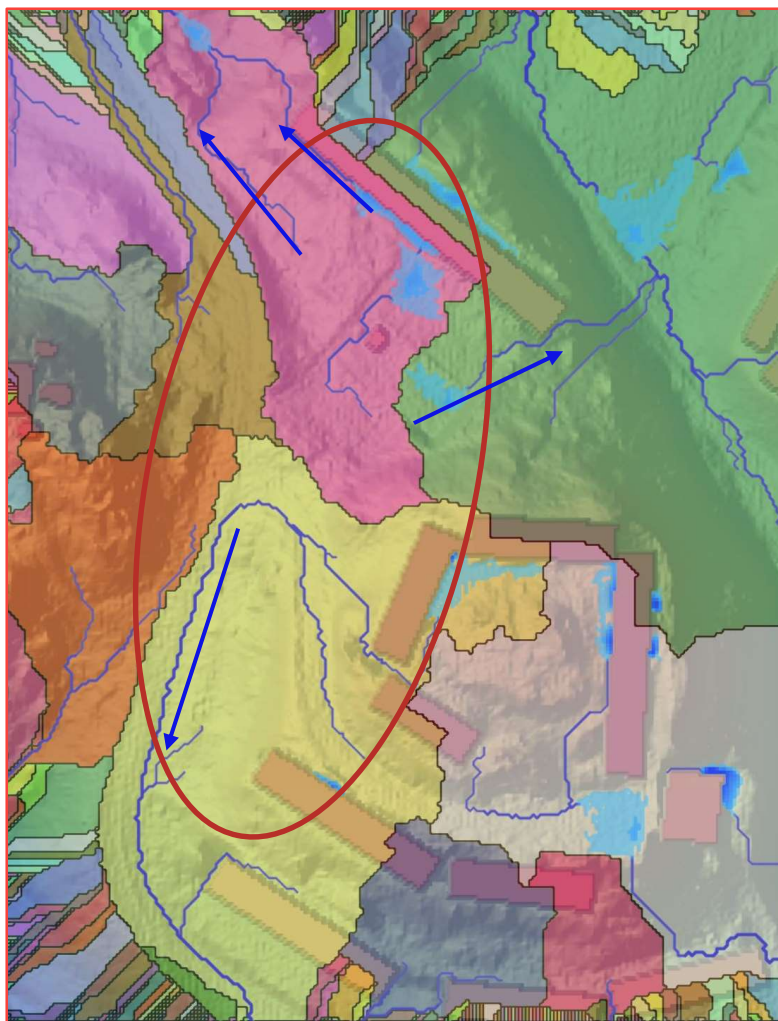


Figur 12. Platser med potentiell risk för föroreningar. Utredningsområdets ungefärliga utredning är markerat i rött. (Bildkälla: Länsstyrelsens webb-GIS)

## 2.5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID SKYFALL

Figur 13 visar delavrinningsområden över utredningsområdet med avgränsande området. De blå zonerna visar översvämningsytor/lågpunkter vid skyfall, de finns på parkeringen och utmed fasaden av befintliga huset. I nuläget rinner vatten från parkeringen ut från planområdet mot fotbollsplanen i nordost. Vid utbyggandet av planområdet bör marken höjdsättas för att inte skapa instängda områden/lågpunkter i närheten av byggnaderna. En lämplig plats för att ha en kontrollerad översvämning vid skyfall är lekplatsen. I så fall bör den ha dränering för att undvika stående vatten.

Den största delen av skyfallsflödet kommer att rinna på Fyrspannsgatan mot norr och söder pga. vägens lutning och den kuperade topografin.



Figur 13. Skyfallskartering över området med delavrinningsområdena i färg. Bildkälla: Scalgo)

## 2.6 STOCKHOLM STAD DAGVATTENSTRATEGI

Stockholms stad antog 2015 en dagvattenstrategi, *Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*, som fungerat som underlag för strategiska val i denna dagvattenutredning. Strategin gäller för all ny- och ombyggnation inom Stockholm stad. I strategin betonas att en hållbar dagvattenhantering ska verka för att långsiktigt skapa värden för stadsmiljön samt minimera negativ påverkan på människa och miljö. Strategin beskriver sina fyra fokusområden enligt följande:

- **Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten**  
Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden
- **Robust och klimatanpassad dagvattenhantering**  
Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållande med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
- **Resurs och värdeskapande för staden**  
Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- **Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande**  
För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.



Stockholms stad ställer krav på fördröjning av dagvatten enligt dokumentet *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* som är utformad för att uppfylla lagkrav och mål enligt stadens dagvattenstrategi. Dessa krav innebär bland annat att en nederbördsmängd motsvarande 20 mm per kvadratmeter hårdgjord yta, som motsvarar 200 m<sup>3</sup> per hektar hårdgjord yta, ska kunna fördröjas i lokala dagvattenanläggningar.

Dagvattenstrategin belyser:

Att dagvattnet i första hand ska tas om hand nära källan för att fördröja dagvattnet samt begränsa spridning av föroreningar. Om ett särskilt behov finns för samlad avledning till allmänna ledningsnätet skall duplikatsystem anläggas i möjligaste mån för att inte öka belastningen på de redan högt belastade kombinerade näten och reningsverken.

Att hänsyn tas till att nederbördsmängder kommer att bli större och intensivare i framtiden vid beräkning av dimensionerade dagvattenflöden, placering och höjdsättning av planerad bebyggelse samt för val av lösningsförslag för dagvatten- och skyfallshantering.

Att eftersträva minskad belastning av förorenande ämnen till mottagande recipienter i form av vattendrag, sjöar och hav för att få en förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.

Att främja öppna dagvattenlösningar som bidrar med ett rekreativt, estetiskt och pedagogiskt värde för staden. Exempel är inslag av träd- och växtplanteringar, dagvattendammar och gröna tak i de miljöer som domineras av hårdgjord yta.

## 2.7 TORRLÄGGNINGSFÖRETAG

Det finns inga data om torrlägningsföretag inom eller i närheten av planområdet. På grund av kuperad terräng rinner vatten nedströms mot recipienten mestadels på markyta, inga djupa diken är noterade.

Enligt plan ska planområdet utgöra flerbostadshus med infarter till parkering, samt inslag av park- och lekområden.





## 4 ANALYS OCH BERÄKNINGAR

### 4.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN

Dagvattenflöden för utredningsområdet har beräknats. Syftet är att redovisa hur dagvattenflödena påverkas av en förändring av markanvändningen. Utifrån Svenskt Vatten publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* skall en klimatfaktor på 1,25 inkluderas i flödesberäkningarna för planerad bebyggelse. Detta eftersom flödena förväntas öka med 25 % i framtiden på grund av klimatförändringarna och detta kan komma att påverka områdets avrinning.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden,  $q_{\text{dag dim}}$ , beräknas med rationella metoden enligt:

$$q_{\text{dag dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

där  $q_{\text{dag dim}}$  står för dimensionerande flöde (l/s),  $A$  för avrinningsområdets area (ha),  $\varphi$  för avrinningskoefficient (-) och  $i(t_r)$  för dimensionerande nederbördsintensitet (l/s·ha).

Tabell 2 listas avrinningskoefficienter utifrån bebyggelse typ från P110.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter utgående från bebyggelse typ enligt P110

Bebyggelse typ	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Asfaltsyta	0,8
Parkering	0,8
Grusyta	0,4
Grönyta/natur	0,15

Markanvändning för framtida situation har baserats utifrån illustrationskartan framtagen av Landskapslaget AB (2024-01-23) fast med några få justeringar. Efter att området exploateras kommer det enligt beställaren troligen bli en större andel genomsläpplig yta än vad som kan avläsas ur illustrationen. Asfaltsyta för framtida markanvändning har uppskattats till 50% asfaltsyta och 50% grusyta. Se orangefärgad yta i Figur 15.

Figur 15, Tabell 3 och 4 visar markanvändningen för delområdena för befintlig och framtida markanvändning samt sammanvägd avrinningskoefficient för respektive delområde.



Figur 15. Ytkartering i befintlig och planerad situation

Avrinningskoefficienten för befintlig markanvändning i Tabell 3 är sammanvägt utifrån siffrorna i Tabell 2. Exempelvis består södra delområdet till ca 17% av asfaltsyta och ca 83 % av grönyta. Därmed blir det avvägda avrinningskoefficienten 0,26 genom uträkning  $(0,17 \cdot 0,8) + (0,83 \cdot 0,15)$ .

Tabell 3. Befintlig markanvändning för delområdena utifrån bebyggelsestyp samt sammanvägd avrinningskoefficient

Delområde	Tak (%)	Asfaltsyta (%)	Parkering (%)	Grusyta (%)	Grönyta (%)	Avrinningskoefficient
Norra	12	9	18	4	57	0,43
Södra	-	17	-	-	83	0,26

Tabell 4. Framtid markanvändning för delområdena utifrån bebyggelsestyp samt sammanvägd avrinningskoefficient

Delområde	Tak (%)	Asfaltsyta (%)	Grusyta (%)	Grönyta (%)	Avrinningskoefficient
Norra delen	21	14	14	51	0,43
Södra delen	33	11	11	44	0,50



Tabell och Tabell 4 redovisar flödesberäkningar enligt P110 för befintlig- och framtida markanvändning med en återkomsttid på 5, 20 respektive 100 år, samtliga med en blockregnsvaraktighet på 10 minuter. Återkomsttiden om 5 år avser dimensionerande återkomsttid för regn vid fylld ledning, 20 år avser dimensionerande återkomsttid för trycklinje i marknivå och 100 år avser dimensionerande återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader.

Tabell 5. Flödesberäkningar för dagvatten för befintlig exploatering inom utredningsområdet

Delområde	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (ha)	Q 5-årsregn 10 min, (l/s)	Q 20-årsregn 10 min, (l/s)	Q 100-årsregn 10 min, (l/s)
Norra	0,90	0,43	0,38	70	110	188
Södra	0,23	0,26	0,06	11	18	30
<b>Summering</b>	<b>1,13</b>	<b>-</b>	<b>0,44</b>	<b>81</b>	<b>128</b>	<b>218</b>

Befintliga flödesberäkningar ger ett flöde på 128 l/s för ett regn med 20 års återkomsttid, se tabell 5.

Efter utbyggandet kommer andel av hårdgjorda ytor att öka. Framtida flöde visas i tabell 6, beräkningarna är utförda med klimatfaktorn 1,25 och visar en flödesökning på 30%.

Tabell 4. Flödesberäkningar för dagvatten vid planerad exploatering inom utredningsområdet

Delområde	Area (ha)	Avrinnings-koefficient	Reducerad area (ha)	Q5 årsregn 10 min, (l/s)	Q20 årsregn 10 min, (l/s)	Q100 årsregn 10 min, (l/s)
Norra delen	0,90	0,43	0,39	88	140	238
Södra delen	0,23	0,50	0,12	27	43	72
<b>Summering</b>	<b>1,13</b>	<b>-</b>	<b>0,51</b>	<b>115</b>	<b>183</b>	<b>310</b>

## 4.2 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

För fördröjning av dagvatten har WSP utgått från de krav som Stockholms stad ställer enligt dokumentet Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation som är utformad för att uppfylla lagkrav och mål enligt stadens dagvattenstrategi. Dessa krav innebär bland annat att en nederbördsmängd motsvarande 20 mm per kvadratmeter hårdgjord yta ska kunna fördröjas i lokala dagvattenanläggningar. Tabell 5 redovisar reducerade area för alla ytor samt fördröjningskravet för att uppnå gällande fördröjningskrav för respektive delområde (reducerad area\*0,02).

Tabell 5. Erforderlig fördröjningsvolym för utredningsområdet

Delområde	Area, (ha)	Reducerad yta (ha)	Fördröjningskrav (m³)
Norra delen	0,9	0,39	78
Södra delen	0,23	0,12	24
<b>Summering</b>	<b>1,13</b>	<b>0,51</b>	<b>102</b>

## 4.3 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Mängden respektive halten föroreningar som genereras inom utredningsområdet i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac och redovisas i Tabell 6 och Tabell 9. Detta verktyg utgår ifrån typiska halter för olika marktyper. För befintlig och planerad bebyggelse har schablonhalter *Tak*, *Asfaltyta*, *Parkering*, *Grusyta* och *Blandat grönområde* används. Storleken hos respektive område för nuläget samt enligt plan har uppskattats utifrån nuvarande markanvändning och skiss över planerad bebyggelse.

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta vilken påverkan förändringen i markanvändning har på dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och -halter samt att bedöma hur mottagande recipient kan komma att påverkas.

Anteckning: Röd text visar att värdena ökar efter exploateringen.

Tabell 6. Föroreningsberäkningar avseende mängder.

Mängder	Nuläge (kg/år)	Enligt plan utan rening (kg/år)
P	0,36	0,43
N	5,0	5,1
Pb	0,031	0,022
Cu	0,059	0,048
Zn	0,16	0,14
Cd	0,0012	0,0016
Cr	0,020	0,016
Ni	0,018	0,016
Hg	0,00010	0,000069
SS	160	130
Olja	1,20	0,72
PAH16	0,0033	0,0029
BaP	0,000075	0,000058

Tabell 7. Föroreningsberäkningar avseende halter.

Halter	Nuläge (µg/l)	Enligt plan utan rening (µg/l)
P	110	120
N	1500	1400
Pb	9,4	6
Cu	18	13
Zn	49	37
Cd	0,36	0,44
Cr	5,9	4,3
Ni	5,4	4,2
Hg	0,031	0,019
SS	49000	35000
Oil	360	200
PAH16	0,99	0,79
BaP	0,023	0,016

Resultaten från beräkningarna i Tabell 6 och tabell 9 visar på en ökning av mängden fosfor (P), kväve (N) och kadmium (Cd) i dagvattnet från utredningsområdet på årsbasis. Dessa resultat innebär att rening av dagvattnet är nödvändigt för att minska mängden P, N och Cd eftersom föroreningsmängderna för dessa ämnen enligt Tabell 6 är högre för "enligt plan utan rening" än för "nuläge".



## 5 FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

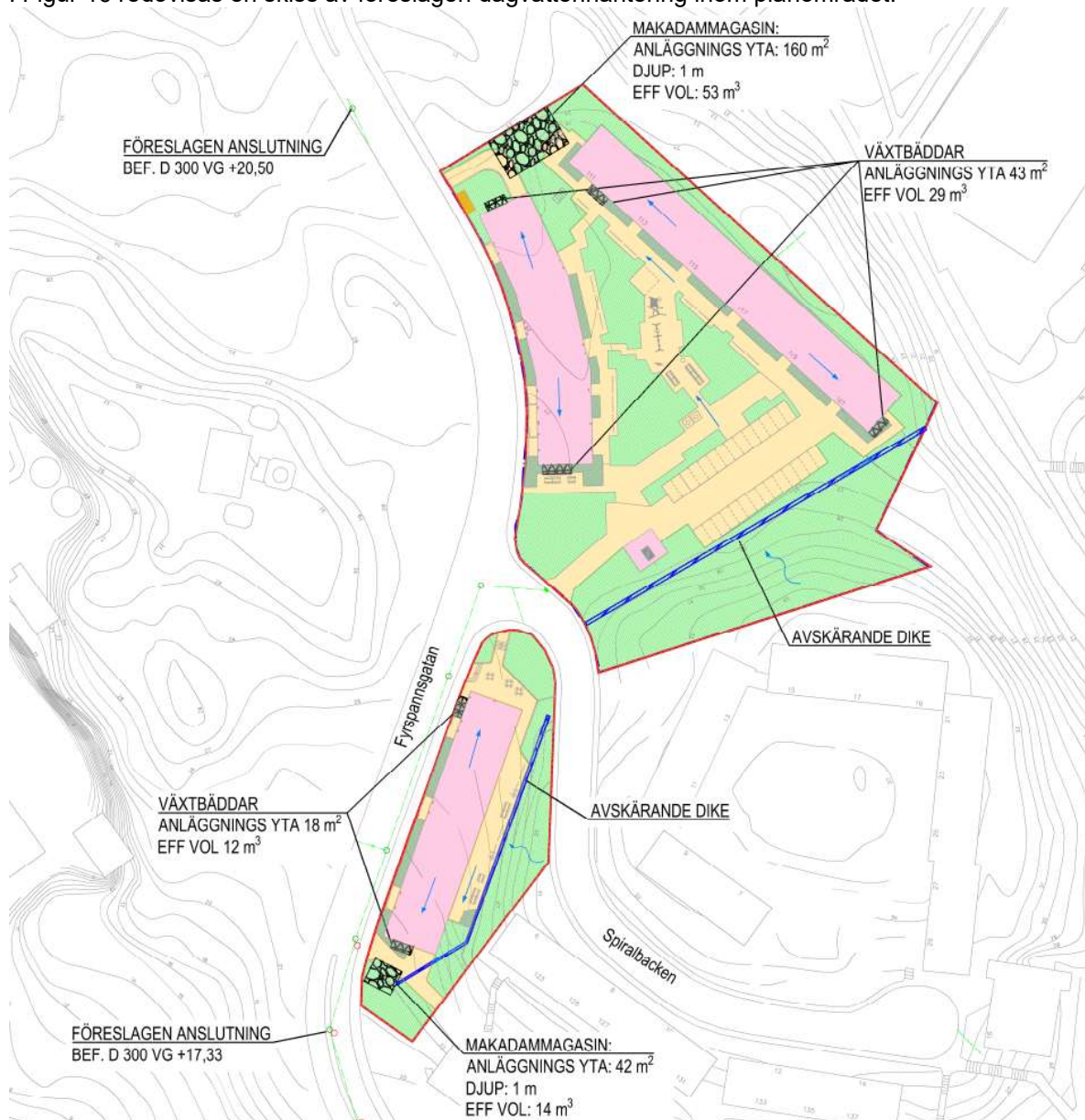
### 5.1 SYSTEMLÖSNING

Dagvattenhanteringen inom planområdet kan utformas på olika sätt och med flera möjliga kombinationer av dagvattenlösningar. Föreslagen systemlösning i denna utredning syftar till att visa ett exempel på dagvattenlösningar. I ett senare skede, när planområdets utformning planeras mer detaljerat, bör föreslagen dagvattenhantering utredas vidare.

Föreslagna lösningar för hantering av dagvattnet inom utredningsområdets delområden är öppna samt underjordiska dagvattenlösningar i form av växtbäddar och makadammagasin. I och med dessa val av lösningar tillämpas lokalt omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet. Dessa lösningar följer Stockholm stads dagvattenstrategi genom att dagvattnet renas och tas om hand nära källan samt att de öppna dagvattenlösningarna ger ett rekreativt, estetiskt och pedagogiskt värde för staden.

Andra lösningar för hantering av dagvatten är möjliga så länge de har motsvarad reningseffekt, uppfyller gällande krav på fördröjning samt går i linje med Stockholms stads dagvattenstrategi.

I Figur 16 redovisas en skiss av föreslagen dagvattenhantering inom planområdet.



Figur 16. Föreslagen systemlösning för planområdet. Placeringen är ett förslag och justeringar av placeringar är möjliga. Förslag dagvattenled vissas med blåa pilar.

### 5.1.1 Delområde norr

Fördröjningskravet på att fördröja 20 mm regn från alla hårdgjorda ytor ger en volym på 78 m<sup>3</sup>. För fördröjning av dessa 78 m<sup>3</sup> inom delområdet norr föreslås makadammagasin som lösning för dagvattnet som rinner från hela delområdet, förutom takvattnet. Ett makadammagasin kan anläggas i norra utkanten vid infarten. Ett ytbehov motsvarande 160 m<sup>2</sup> makadammagasin med 1 m djup erfordras för att fördröja ca 53 m<sup>3</sup>.

För fördröjning av takvatten föreslås växtbäddar som lösning. Uppskattad fördröjningsvolym i 43 m<sup>2</sup> växtbäddar blir upp till 29 m<sup>3</sup>.

### 5.1.2 Delområde söder

Fördröjningskravet på att fördröja 20 mm regn från alla hårdgjorda ger en volym på 24 m<sup>3</sup>. För fördröjning av dessa 24 m<sup>3</sup> inom delområdet södra föreslås ett makadammagasin som lösning för dagvattnet som rinner från hela delområdet förutom takvattnet. Ett makadammagasin kan anläggas i södra utkanten vid infarten. Ett ytbehov motsvarande 42 m<sup>2</sup> makadammagasin med 1 m djup erfordras för att fördröja ca 14 m<sup>3</sup>.

För fördröjning av takvatten föreslås växtbäddar som hanteringslösning. Uppskattad fördröjningsvolym i 18 m<sup>2</sup> växtbäddar blir upp till 12 m<sup>3</sup>.

Planerad bebyggelse behöver höjdsättas så att dagvattnet som uppstår inom utredningsområdet avleds till dessa anläggningar. Hur dagvattnet leds från innergård och parkering till de allmänna dagvattenanläggningarna omfattas inte av den här dagvattenutredningen, men möjlighet finns höjdmässigt att använda såväl brunnar/ledningar som ytlig avledning.

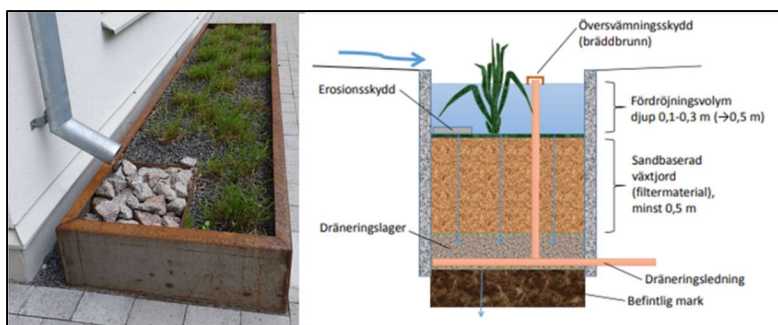
## 5.2 TEKNISKA LÖSNINGAR

Följande kapitel visar beskrivning av de olika delarna av dagvattensystemet uppdelat mellan takytor och övriga ytor inom planområdet.

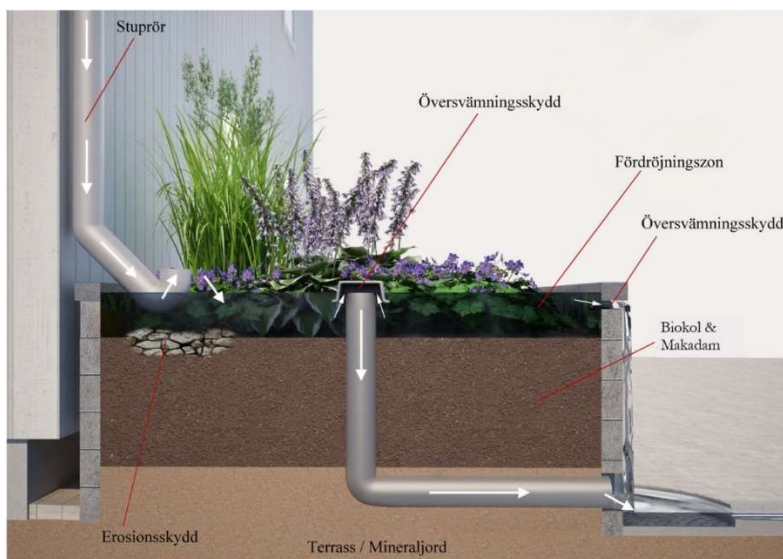
### 5.2.1 Växtbäddar för att hantera takvatten

Det föreslås att takvattnet från flerbostadshus leds mot växtbäddar i anslutning till stuprören. En växtbädd är en planteringsyta med fördröjnings- och översvämningszon där dagvatten tillåts infiltrera och renas. Växtbäddar kan anläggas som upphöjda eller nedsänkta. Den nedsänkta växtbädden kan vara en rabatt där växtjorden ligger några centimeter under markytan, eller vara mer påtagligt nedsänkt. Växtbädden kan också anläggas i en upphöjd planteringslåd. Ovanpå växtbädden skapas en fördröjningsvolym. Vattnet kan ledas till bädden genom ytavrinning, via stuprör med utkastare, eller via brunnar och ledningar. Växterna tar upp vatten, näringsämnen och tungmetaller, vilket bidrar med både en fördröjning och en renande effekt. Lämpligt växtmaterial är till exempel starr, gräsväxter och örter som trivs i fuktängar. Under planteringen anläggs ett dräneringslager. Botten på växtbädden kan utformas som tät eller öppen. I detta fall föreslås en öppen botten där det finns lager av moränsediment ovanpå berg. Om underliggande terrass inte medger god infiltration behövs dränering i bottenstrukturer. Växtbädden förses med bräddbrunn som leder vattnet direkt till ledning i det fall vattennivån stiger för högt. Uppbyggnad av bädden visas i Figur 17 och Figur 18.



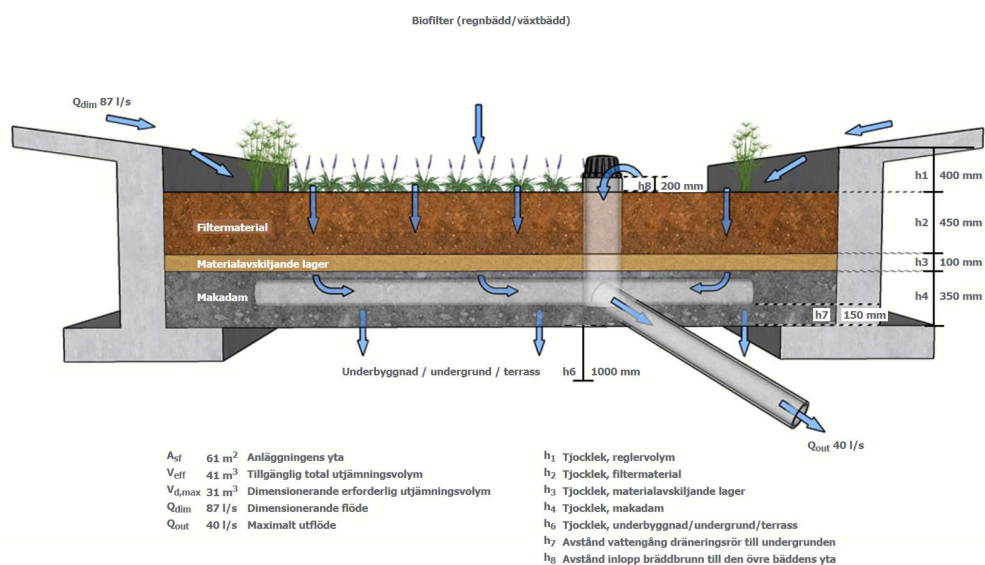


Figur 17. Exempel på upphöjd planteringslåda i anslutning till fasad (t.v.) och principskiss och över nedsänkt växtbädd (t.h.) med dränledning samt brädd kopplat till dränledning.



Figur 18. Principuppbyggnad för upphöjd växtbädd nära byggnad. Här visas det utan dränering. Bräddning visas i 2 alternativ. Bildkälla: Tengbomgruppen.

För att uppnå en tillräckligt god fördrojning och rening har ca 61 m<sup>2</sup> växtbädd föreslagits för att fördroja takvattnet. Ytbehovet har tagits fram i beräkningsverktyget StormTac. Simulerad växtbädd visas i Figur 19.



Figur 19. Simulerad växtbädd för taktor (StormTac, 2023).

Utifrån den föreslagna/antagna uppbyggnaden av växtbäddarna och med en total växtbäddsarea motsvarande ca 61 m<sup>2</sup>, ger regnbäddarna i detta beräkningsexempel upphov till en total fördröjningsvolym om ca 41 m<sup>3</sup>. Bedömningen är att det finns goda möjligheter att få plats med detta på planområdet. I Figur 16 visas de föreslagna platserna för växtbäddar inom planområdet.

Bräddning kan skapas via upphöjda kupolbrunnar och dränering ledning. Vid platser där ingen uppsamling av dagvattnet sker är det viktigt att samordning sker mellan landskapsarkitekter och huskonstruktörer/VVS för att säkerställa att stuprörspacering sammanfaller med planteringar och bräddningsvägar.

Planteringarna förses med erosionsskydd vid utkastare från stuprör eller andra inlopp, samt med dräneringsledning och bräddbrunn. Bräddat dagvatten ska kunna avledas säkert, bort från byggnad. Växtbäddens fördröjningszon kan vara grundare än 0,2 m, vilket då innebär att det krävs mer kvadratmeteryta för att täcka fördröjningsbehovet, men även detta bör kunna lösas inom fastigheten. Enligt Boverkets byggregler kan översvämningssonen inte vara djupare än 0,2 m p g a drunkningsrisker.

Dränledningar behöver anslutas till allmän dagvattenledning vid Fyrspannsgatan.

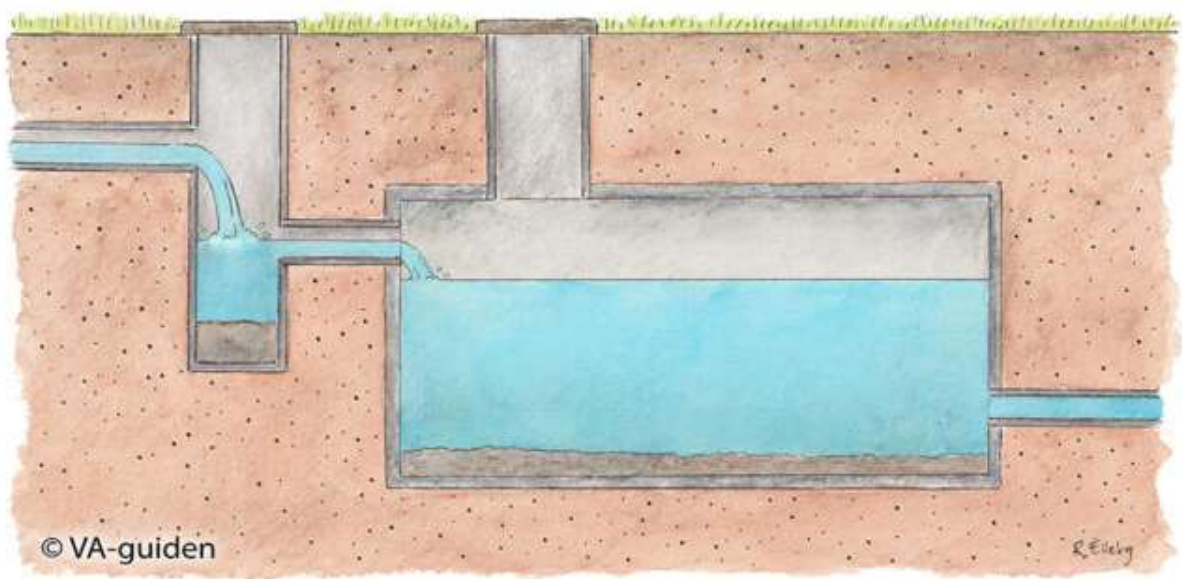
### **Drift och skötsel av växtbäddar**

Biologiska renings- och fördröjningslösningar innebär ett kontinuerligt arbete för att inte försämra den hydrauliska och renande funktionen. Det är viktigt att ansvar och förståelse för underhåll av dessa anläggningar klargörs för fastighetsägaren. Driftansvaret behöver därmed tydliggöras. Ifall materialet i bädden sätts igen och planteringar inte underhålls kan fastighetsägaren stå med en bristfällig anläggning när den som mest behövs vid ett regn. Ett exempel på en bristfällig växtbädd kan vara att den har trampats ned eller blivit utsatt för nedskräpning och därmed tappat sin infiltrerande förmåga. Anläggningen behöver extra tillsyn i etableringsfasen. Dess funktion och hydrauliska egenskaper behöver även kontrolleras efter kraftiga regn. Det bör också nämnas att den renande förmågan för växtbäddar varierar beroende på årstid. Under vinterhalvåret sker upptag av näringsämnen i mindre omfattning än under sommaren. För att växtbädden ska klara torka och uppfyllnad av översvämningssonen är det viktigt att växtbädden anläggs med tåliga växter. Grundvattennivån kan påverka infiltrationskapaciteten, särskilt för en växtbädd som är nedsänkt med öppen botten för perkolation. Rätt anläggning och drift av växtbädden är vital för en god funktion. En välskött anläggning kan emellertid både vara estetiskt tilltalande och generera ett renare dagvatten.

### **5.2.2 Makadammagasin för att hantera dagvatten i planområdet (ej takvatten)**

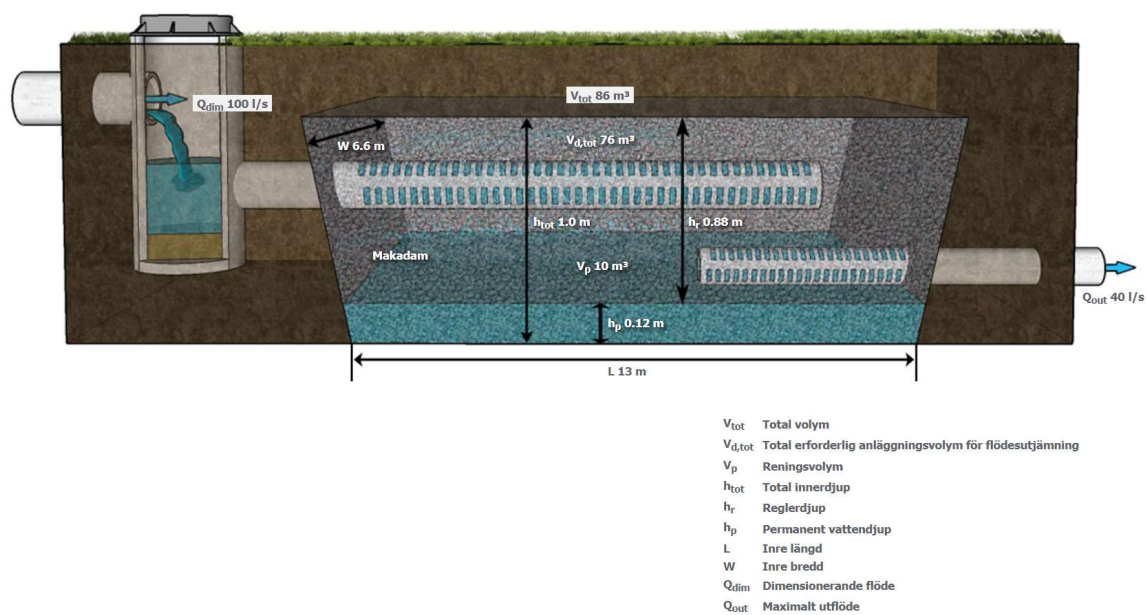
Ett sedimentationsmagasin är ett underjordiskt magasin som kan vara ihåligt eller fyllt med ett poröst innehåll som makadam. Dock är botten tät till skillnad från ett perkolationsmagasin. Dagvattnet leds in till magasinet via brunnar och ledningar, varefter det fördröjs och renas. Tömning kan ske via överfall, pumpning eller kontinuerligt genom ett strypt utlopp. Den kontinuerliga avtappningen behöver sitta en bit över bottennivån för att säkerställa att sedimentet stannar kvar i magasinet.

I Figur 20 och 21 ser man att en brunn med sandfång före magasinet säkerställer att det grövsta sedimentet inte når till magasinet. Det är också tänkbart att magasinet förses med intagsfilter, som stoppar grövre sediment. Eftersom även det finare sedimentet innehåller partikelbundna föroreningar är det viktigt att utformningen av magasinet och eventuella inlopp inte bidrar till uppvirvling av partiklar som då förs vidare. Om allt dagvatten från planområdet (ej takvatten) hanteras i makadammagasin beräknas storleken på magasinerna enligt följande, se tabell 10.



Figur 20. Sedimentationsmagasin. Bildkälla: VA-guiden

### 3. Underjordiskt makadammagasin



Figur 21. Makadammagasin (StormTac, 2023)

Tabell 10. Dimensioner på föreslagna makadammagasin

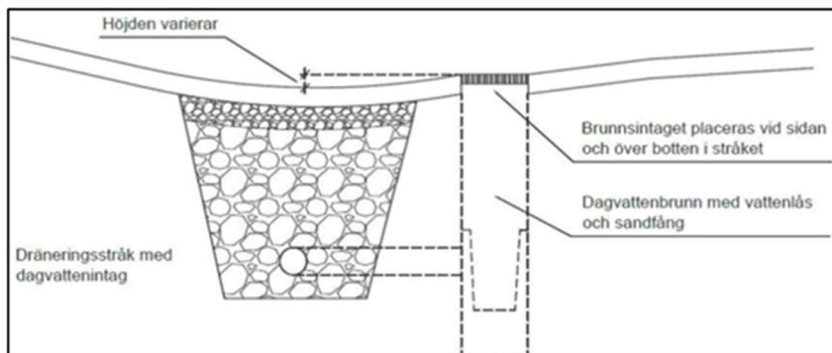
Delområde	Höjd [m]	Längd [m]	Bredd [m]	Total volym [m³]	Fördröjningsvolym [m³]
Norra delen	1	16	10	160	53
Södra delen	1	7	6	42	14



### 5.2.3

Diken kan utföras som öppna eller makadamfyllda. Ett öppet dike har större kapacitet men kräver att släntlutningen anpassas så att diket kan underhållas. Släntlutning och utformning är även viktigt av säkerhetsskäl. När det gäller underhåll kan nämnas att ett gräsdike behöver klippas regelbundet för att kapaciteten ska kunna bibehållas. Det är dock en fördel om gräset är något högre än en klippt gräsmatta eftersom mer fastläggning av partiklar då sker samt att avrinningen blir trögare. En släntlutning på 1:3 eller flackare är att föredra för öppna diken, detta beror även på hur djupt diket är.

I ett makadamfyllt dike kan en dräneringsledning läggas i botten för att säkerställa att diket töms mellan regntillfällena. Kapaciteten i ett makadamdike uppgår till ca 30% av fyllningsvolymen eftersom vattenvolymen utgörs av hålrummen i makadamfyllningen. Ovanpå diket kan gräsytor anläggas om genomsläpplig matjord används. Diket kan även förses med brunnsintag vid sidan och högre än dikesbotten. Brunnen fungerar då som bräddintag när diket går fullt. Principskiss för detta syns i Figur 22. Makadamen kläs med geotextil för att inte den dränerande förmågan i krossmaterialet ska minska. Med tiden, beroende på belastning kan dock delar av makadamlagret behöva grävas om eftersom den hydrauliska förmågan avtar gradvis.



Figur 22. Principskiss för makadamdike. Bildkälla: Svenskt Vatten P105

## 6 KONSEKVENSER AV PLANFÖRSLAG

### 6.1 RENINGSEFFEKT LÖSNINGSFÖRSLAG

På samma sätt som för befintlig situation och planerad situation utan rening (se avsnitt 4.3) så har dagvattnets föroreningsinnehåll efter rening beräknats i StormTac. Vid beräkningen av reningseffekter avseende nya anläggningar har jämförelse gjorts mellan nuvarande läge och framtida med rening i växtbäddar och makadammagasin. I Tabell 11 och Tabell 12 redovisas beräknade mängder och halter av föroreningar efter rening i dessa typer av anläggningar.

Tabell 11. Föroreningsberäkningar avseende mängder.

Mängder	Nuläge (kg/år)	Enligt plan utan rening (kg/år)	Enligt plan efter rening (kg/år)
P	0,36	0,43	0,27
N	5,0	5,1	3,1
Pb	0,031	0,022	0,0049
Cu	0,059	0,048	0,022
Zn	0,16	0,14	0,044
Cd	0,0012	0,0016	0,00039
Cr	0,020	0,016	0,0079
Ni	0,018	0,016	0,0061
Hg	0,0001	0,000069	0,000041
SS	160	130	43
Oil	1,2	0,72	0,21
PAH16	0,0033	0,0029	0,0011
BaP	0,000075	0,000058	0,000023

Tabell 8. Föroreningsberäkningar avseende halter.

Halter	Nuläge (µg/l)	Enligt plan utan rening (µg/l)	Enligt plan utan rening
P	110	120	75
N	1500	1400	860
Pb	9,4	6	1,3
Cu	18	13	6,1
Zn	49	37	12
Cd	0,36	0,44	0,11
Cr	5,9	4,3	2,2
Ni	5,4	4,2	1,7
Hg	0,031	0,019	0,011
SS	49000	35000	12000
Oil	360	200	56
PAH16	0,99	0,79	0,29
BaP	0,023	0,016	0,0063

Resultaten tabell 11 och 12 indikerar att föreslagen rening ger en minskad halt och mängd av samtliga föroreningar, i jämförelse med befintlig situation. Resultaten av beräkningarna visar på att ingen förorening förväntas öka från utredningsområdet till recipienten ifall dagvattnet renas enligt föreslagna åtgärder i form av växtbäddar och makadammagasin. Därmed uppfylls också de kraven på att inte förorena vatten i recipienten som framgår från skyddsföreskriften för vattenskyddsområde Östra Mälaren.

Om andra val av reningslösningar anläggs för dagvattenhantering inom utredningsområdet är det nödvändigt att se över att de har motsvarande reningseffekt på dagvattnet som de föreslagna lösningarna för att uppnå reningskraven.

## 6.2 MKN OCH SKYDDSFÖRESKRIFT FÖR VATTENSKYDD SOMRÅDE

Möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status i recipienten Mälaren-Görväln får inte äventyras i och med planförslaget, och ingen enskild kvalitetsparameter som miljökvalitetsnormerna grundar sig på får försämrats utifrån Weserdomen framtagna av EU-domstolen 2015.

Det finns en problematik i recipienten med förhöjda värden av kvicksilver och bromerad difenyleter, antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, nickel och nickelföreningar samt TBT (tributyltenn föreningar).

Enligt Tabell 8 visar resultaten från föroreningsberäkningarna på att planförslaget innebär en ökning av mängden fosfor (P), kväve (N) och kadmium (Cd) som årligen leds till recipienten från utredningsområdet. För att minska mängden föroreningar som når recipienten krävs rening av dagvattnet. Ett antal åtgärdsförslag för att uppnå tillräcklig rening har presenterats.

Genom att rena dagvattnet med föreslagna åtgärder i form av makadammagasin och växtbäddar bidrar inte utredningsområdet till en ökad föroreningsbelastning på recipienten. Planförslaget bidrar totalt sett till en förbättring av möjligheterna att uppnå MKN. Ingen enskild kvalitetsparameter bedöms försämrats om föreslagna renande åtgärder genomförs.

Föreslagen dagvattenhantering med den presenterade reningseffekten uppfyller också de krav på att inte äventyra vattenkvaliteten i recipienten (Mälaren) enligt skyddsföreskriften för vattenskyddsområde Östra Mälaren.

Om andra val av reningslösningar anläggs för dagvattenhantering inom utredningsområdet är det nödvändigt att se över att de har motsvarande reningseffekt på dagvattnet som de föreslagna lösningarna.

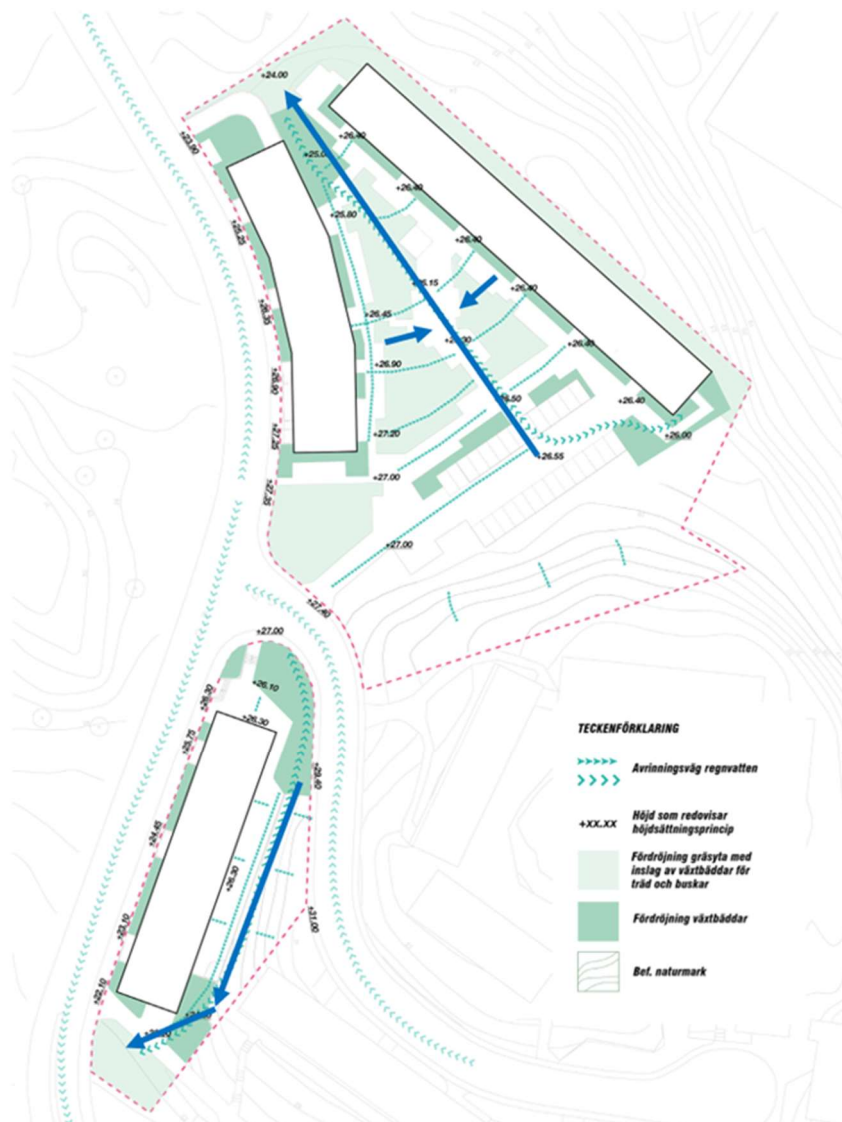


## 7 SKYFALLSHANTERING

För att hantera extrema flöden, som inte VA-systemet klarar av att avleda, bör höjdsättningen göras så att höga flöden leds till platser där de gör minst skada. I första hand bör flöden ledas mot allmänna ytor i form av parkmark och gator. För flöden som uppstår vid skyfall svarar inte VA-huvudmannen men kan vara behjälplig i planeringen för dessa (Svenskt Vatten 2016).

Det är viktigt att undvika instängda områden, i stället bör höjdsättningen medge att skyfallet kan avledas ytligt.

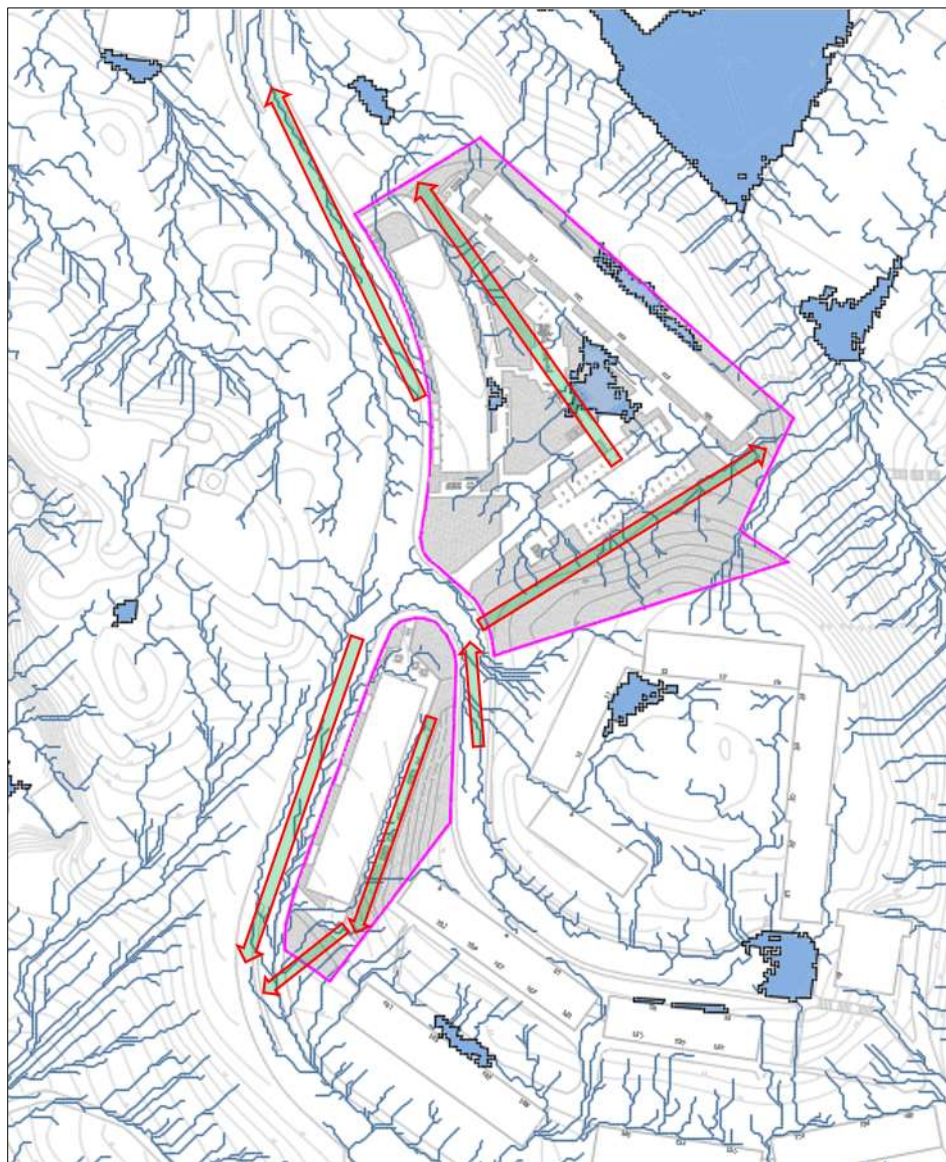
Enligt Sammanställning underlag till detaljplan (Landskaplaget AB, 2024-01-23) har gården i norra delområdet höjdsatts. Dagvatten från närområdet kan då avrinna ytligt från de två byggnaderna till mitten av gården och vidare mot allmänna ytor i norr och sedan vidare mot Fyrspannsgatan. Skyfall från södra delområdet avrinner söderut och vidare mot Fyrspannsgatan, se Figur 23.



Figur 23. Avrinningsväg skyfall Bildkälla: Landskapslaget AB (2024-01-23)

I Figur 23 kan man se ytliga rinnvägar och antagen vattenutbredning i planområdet vid befintlig situation. Eftersom aktuellt bebyggelseförslag saknar höjdsättning är det i dagsläget ej genomförbart att visualisera och detaljerat analysera vilka konsekvenser framtida skyfall i form av 100-årsregn får i planområdet samt nedströms. Figur 24 illustrerar simuleringen från Scalgo som visar rinnvägar innan exploatering för hela planområdet. Illustrationen med rinnvägar är baserad på en schablonhöjddata (med upplösning 1x1 m) från Lantmäteriet och visar befintliga och nya byggnader placerat ovanpå

planområdet. I denna utredning har ett regn på 56 mm studerats i simuleringsprogrammet Scalgo. Detta bedöms motsvara ett kortvarigt 100-årsregn.



Figur 24. Befintlig flödesvägsituation med föreslagen bebyggelse (ej höjdsatt) lagd ovanpå. Föreslagen skyfallsled vissas med röda pillar. Bildkälla plankarta (Landskapslaget AB) och underlag från Scalgo Live.

Baserat på Figur 23 och 24 finns det emellertid goda förutsättningar för att hantera skyfall inom planområdet även efter exploatering.

Följande är viktigt vid vidare planering av området, för att skyfallsflöden ska avledas säkert utan att skada den planerade byggnationen:

- Nivån på entréer ska utföras med färdig golvnivå som ligger högre än marknivån utanför.
- Inga lågpunkter bör skapas intill byggnader eller viktig infrastruktur.
- Höjdsättning inom bebyggelse måste justeras för att vatten i huvudsak avvattnas från norra delområdet i nordlig riktning och från södra delområdet i sydlig riktning mot Fyrspanngatan.
- I norra delområdet föreslås att det anläggs ett avskärande dike i väst-östlig riktning för att avleda skyfall bort ifrån bebyggelse, se Figur 16.
- I Södra delområdet vid parkeringen föreslås även mindre diken i nord-sydlig riktning eller att en marklutning skapas som hindrar skyfallsflöden mot att ställa sig mot den nya

- bebyggelsens västra fasad. Avrinning kan då ske mot förslagna makadammagasin och vidare till Fyrspannsgatan, se Figur 16 i kapitel 5.1.
- Avrinningen från Spiralbacken som bevaras behöver kontrolleras så att det vatten som rinner ut från den gatan inte påverkar framtida bebyggelse negativt. Kantstenen kontrollera för att hindra vatten att rinna in på utredningsområde.
  - Den lokala lågpunkten vid befintligt hus och parkering bör åtgärdas vid utbyggnation.

## 8 SLUTSATSER OCH FORTSATT ARBETE

Planerad nyexploatering i Rumsfilen 4 medför att dagvattnet från utredningsområdet behöver fördröjas och renas innan det avleds till mottagande recipient. En nederbörds mängd motsvarande 20 mm per kvadratmeter hårdgjord yta behöver fördröjas i lokala dagvattenanläggningar. Erforderlig magasinvolym för att omhänderta denna volym är 105 m<sup>3</sup> för hela utredningsområdet.

I linje med Stockholms stads dagvattenstrategi föreslås att dagvattnet fördröjs och renas i makadammagasin och växtbäddar. Ifall dessa åtgärdsförslag genomförs bedöms inte utredningsområdet bidra till en ökad föroreningsbelastning på recipienten. Om föreslagna renande åtgärder genomförs bidrar planområdet totalt sett till en förbättring av möjligheterna att uppnå MKN och ingen enskild kvalitetsparameter bedöms då försämrats. Den presenterade lösningen uppfyller också de kraven på att inte medföra någon negativ påverkan på vattenkvaliteten gällande föroreningar i vattenskyddsområde Östra Mälaren inom vilket utredningsområdet ligger.

Dagvattenlösningar som bygger på infiltration bör vara strategiskt placerade inom utredningsområdet där infiltrationsförmåga är tillfredställande, dvs. där det finns förekomsten av moränsediment.

För att hantera skyfall bör höjdsättningen ses över så att dagvatten kan ledas ytligt till platser där de gör minst skada, som lekplatser och vägar.

Framtagna lösningsförslag i form av makadammagasin och växtbäddar bör samordnas med befintliga och eventuellt tillkommande ledningar.



## 9 REFERENSER

Geomind, 2017 – *Sammanställning av material från Geoarkivet*  
Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008 – *Östra Mälaren skyddsföreskrift*  
Länsstyrelsens WebbGIS – Potentiellt förorenande områden  
Naturvårdsverket, Skyddad natur – [skyddadnatur.naturvardsverket.se](http://skyddadnatur.naturvardsverket.se)  
Stockholms stad, 2015 – *Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*  
Svenskt Vatten, 2016 – *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*  
Sveriges geologiska undersökning – *Kartvisare jordarter*  
Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2017 – *Mälaren-Görväln*  
WRS, 2016 – *Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten*

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](https://wsp.com)

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](https://wsp.com)

