



## Dagvattenutredning

Kvarter Kyrkoherden, Kvarngärdet 69:1

Beställare: Riksbyggen AB  
Konsultbolag: Structor Mark Uppsala AB  
Uppdragsnamn: Kvarngärdet 69:1  
Uppdragsnummer: 2865  
Datum: 2025-09-10  
**Revideringsdatum: 2025-11-05**  
Uppdragsledare: Anna Thorsell  
Handläggare/utredare: Astrid Magnusson  
Granskare: Anna Thorsell, 2025-11-04  
Status: Granskningshandling

## Sammanfattning

Inom fastigheten Kvarngärdet 69:1 i Uppsala planeras det för ett nytt bostadskvarter, kvarter Kyrkoherden. Syftet med denna dagvattenutredning är att undersöka hur dagvattensituationen förändras i och med den planerade exploateringen med fokus på fördröjningsbehov och föroreningsbelastning från utredningsområdet.

Recipient till utredningsområdet för tekniskt och ytligt avrinningsområde är Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån. Recipienten har måttlig ekologisk status med miljö kvalitetsnorm (MKN) att uppnå måttlig ekologisk status. Den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status med MKN att uppnå god kemisk status. Recipienten är känslig för näringsämnen och miljögifter.

Markanvändningen inom utredningsområdet kommer förändras från grusad parkering med delvis taköverbyggnad till flerbostadshus med innergård uppbyggd på bjälklag samt takterrass för de boende. Dimensionerande dagvattenflöde beräknas för tät bostadsbebyggelse och utgörs av ett 5-årsregn. Dimensionerande flöden från utredningsområdet beräknas i befintlig situation till 11 l/s exklusive klimatfaktor (kf) och i planerad situation till 20 l/s (inkl. kf). Med fördröjning blir dimensionerande flöde 6 l/s (inkl. kf). Dagvattenflödet från utredningsområdet kommer alltså minska jämfört mot befintlig situation med fördröjning i planerad situation.

Fördröjningsbehovet beräknas enligt Uppsala kommuns åtgärdsnivå för utsläpp från kvartersmark att 20 mm nederbörd ska fördröjas. Erforderlig fördröjning beräknas till 17 m<sup>3</sup>. Vid fördröjning i öppna dagvattenlösningar ökar fördröjningsbehovet, erforderlig fördröjning med öppna dagvattenlösningar uppgår till 24 m<sup>3</sup>.

I föreslagen systemlösning för dagvatten föreslås dagvatten tas omhand i växtbäddar, i substratet under den planerade gräsytan och i träflisytan på gården samt gröna tak. Växtbäddarna är placerade på bjälklagsgården och i förgårdsmarken. Tillgänglig fördröjning i föreslagen systemlösning är 38,6 m<sup>3</sup> vilket uppnår erforderlig fördröjning enligt åtgärdsnivån.

Föroreningsberäkningarna visar att föroreningarna i dagvatten kommer att öka med den planerade exploateringen utan reningsåtgärder. Med rening minskar föroreningarna för samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Bebyggelsen inom utredningsområdet bedöms därför inte påverka recipientens möjlighet att nå MKN negativt.

Utredningsområdet är inte utsatt för översvämningsrisker i befintlig situation varken från ytvatten eller skyfall. I planerad situation behöver höjdsättningen inom kvartersmarken anpassas för att säkerställa att vatten inte ställer sig intill byggnader

eller samlas i instängda områden. Bebyggelsen inom utredningsområdet bedöms inte påverka nedströms liggande områden vid skyfall då inga större lågpunkter byggs bort.

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>3</b>
<b>Innehåll</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Förutsättningar</b> .....	<b>7</b>
2.1. Områdesbeskrivning .....	7
2.1.1. Avrinningsområden .....	8
2.1.2. Befintlig dagvattenhantering.....	8
2.1.3. Befintliga ledningar .....	8
2.1.4. Planerad exploatering .....	9
2.2. Recipient.....	10
2.2.1. Recipienter och miljö kvalitetsnormer .....	10
2.2.2. Lokala åtgärdsprogram .....	11
2.2.3. Vattenskyddsområden.....	12
2.2.4. Markavvattningsföretag och vattendomar .....	13
2.3. Geologi och hydrogeologi.....	14
2.3.1. Jordarter och jorddjup .....	14
2.3.2. Grundvatten.....	15
2.3.3. Föroreningar i mark och grundvatten .....	15
<b>3. Riktlinjer för dagvattenhantering</b> .....	<b>15</b>
3.1. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark .....	15
3.2. Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun .....	16
3.3. Dimensioneringskrav enligt Svenskt Vatten .....	16
3.4. Icke-försämrings krav för föroreningar .....	16
<b>4. Dagvattenberäkningar</b> .....	<b>17</b>
4.1. Markanvändning .....	17
4.2. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym.....	19
<b>5. Förslag till dagvattenhantering</b> .....	<b>20</b>
5.1. Förslag på dagvattenlösningar .....	20
5.2. Servisanslutning .....	20
5.3. Systemlösning .....	20
5.3.1. Takytor, takterrass och förgårdsmark .....	22
5.3.2. Gårdsytor.....	22
5.3.3. Tillgänglig fördröjningsvolym i systemlösning .....	24
<b>6. Föroreningar i dagvatten</b> .....	<b>25</b>
<b>7. Översvämningsrisker</b> .....	<b>26</b>

7.1. Ytvatten .....	26
7.2. Skyfall .....	26
7.2.1. Befintlig situation .....	27
7.2.2. Planerad situation.....	27
<b>8. Slutsats.....</b>	<b>30</b>
<b>9. Bilagor .....</b>	<b>31</b>
Bilaga A - Föreningberäkningar i StormTac .....	31
Befintlig situation .....	31
Planerad situation.....	34

## 1. INLEDNING

Ett nytt kvarter med flerbostadshus planeras byggas inom Kvarngärdet 69:1 i Uppsala. Structor Mark Uppsala har fått i uppdrag att ta fram denna dagvattenutredning inför ändring av detaljplan. Syftet är att undersöka dagvattensituationen med fokus på förändringar i dagvattenflöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning i och med den planerade exploateringen. Dagvattenutredningen följer Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar<sup>1</sup>.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger norr om Uppsala centrum intill korsningen Tycho Hedéns väg och Råbyvägen i ett bostadsområde med flerbostadshus. Fastigheten är ca 0,15 ha och redovisas i Figur 2-1.

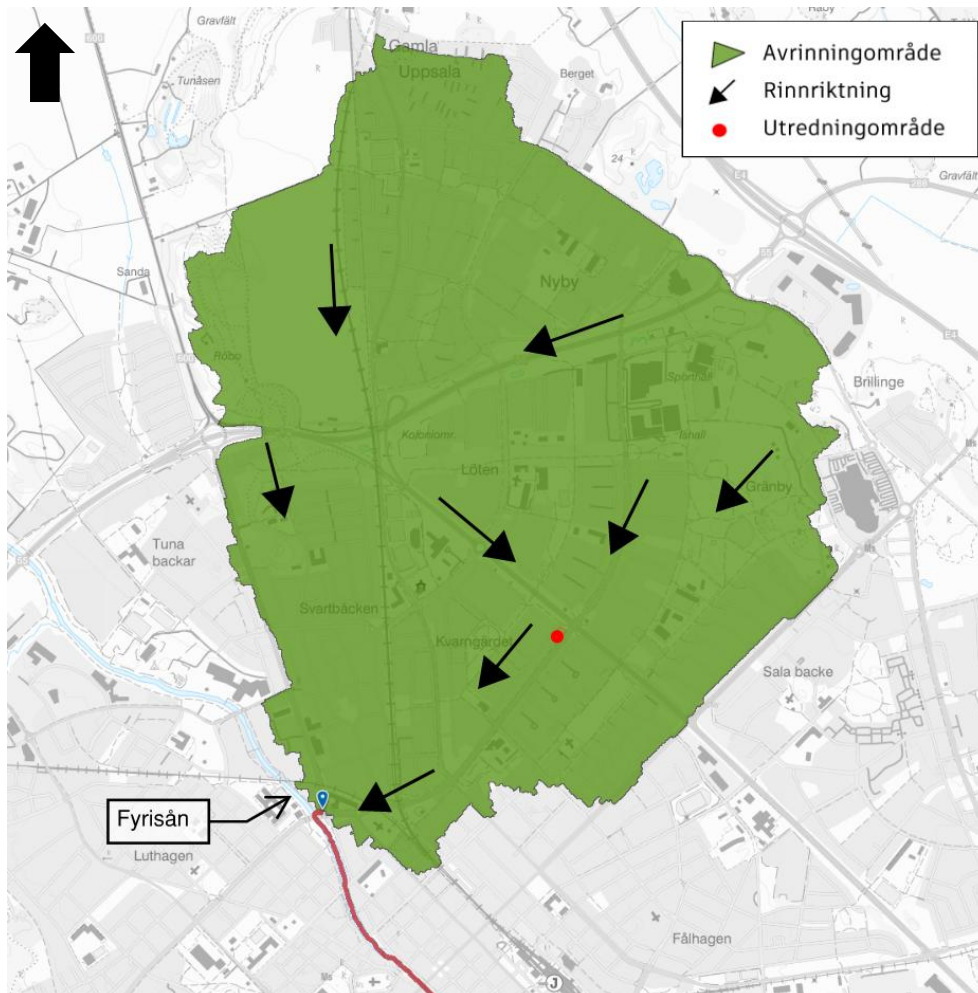


Figur 2-1. Utredningsområdets placering. Källa: Min karta Lantmäteriet.

<sup>1</sup> Uppsala Vatten (2022-02-02). [Checklista för dagvattenutredningar](#)

## 2.1.1. Avrinningsområden

Avrinningsområdet som utredningsområdet ingår i är ca 7,10 km<sup>2</sup> stort och leder ut i Fyrisån (Figur 2-2). Även det tekniska avrinningsområdet har utlopp i Fyrisån<sup>2</sup>.



Figur 2-2. Avrinningsområde för utredningsområdet markerat i rött. Källa: Scalgo Live.

## 2.1.2. Befintlig dagvattenhantering

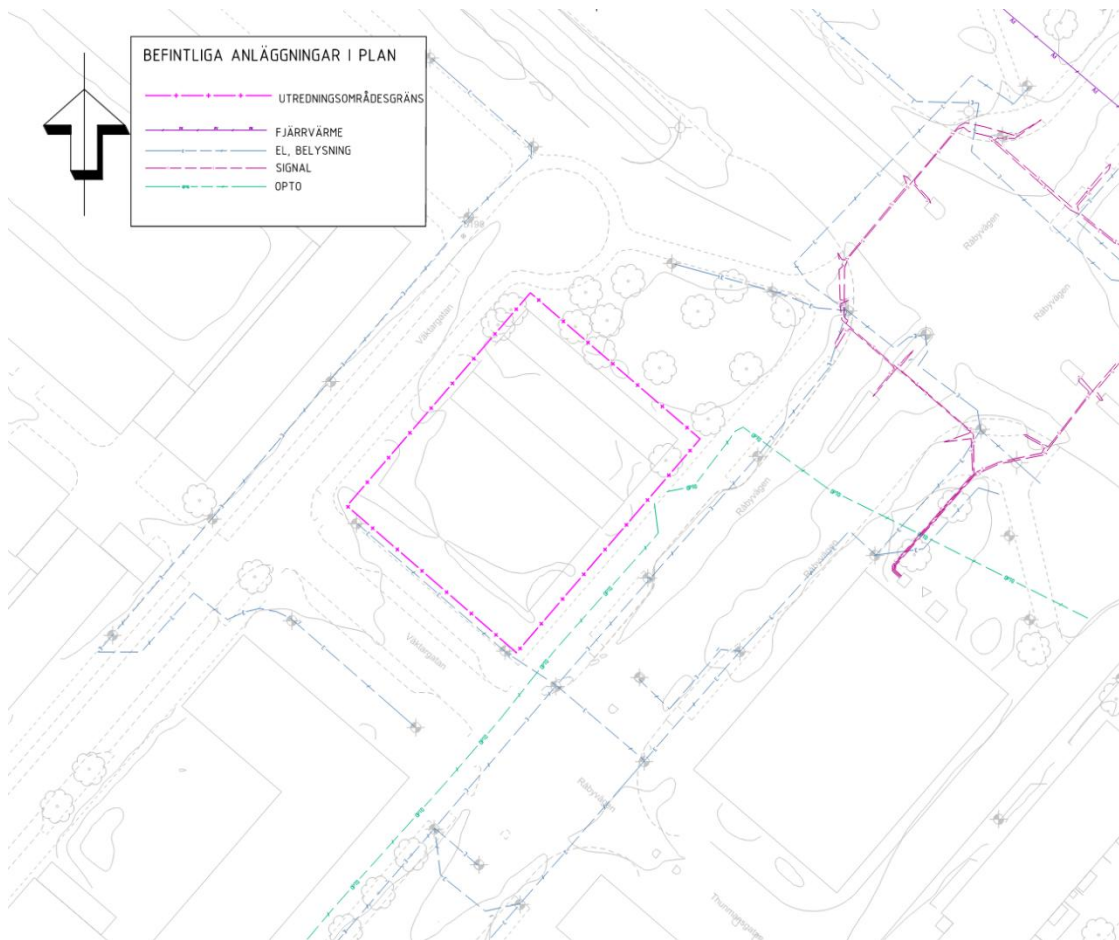
Det finns ingen dagvattenhantering eller befintliga dagvattenledningar inom utredningsområdet. Det innebär att dagvatten infiltrerar i den genomsläppliga ytan eller avrinner till närliggande dagvattenbrunnar i omkringliggande gator.

## 2.1.3. Befintliga ledningar

Övriga befintliga ledningar i anslutning till utredningsområdet redovisas i Figur 2-3. I Råbyvägen går det ledningar för fiber och runt om fastigheten går det ledningar för

<sup>2</sup> Uppsala Vatten (2016) Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun, Bilaga 1. [UV\\_Dagvattenhandbok 2016.pdf](#)

belysning. Befintliga ledningar kommer inte påverka dagvattenhanteringen inom kvarteret.



Figur 2-3. Övriga befintliga ledningar i anslutning till utredningsområdet. Källa: Ledningskollen.

#### 2.1.4. Planerad exploatering

Den planerade exploateringen innebär att ett nytt flerbostadshus kommer byggas med tillhörande innergård. Gården kommer vara upphöjd på bjälklag med boendeparkeringar under. På gården planeras det för grönytor, planteringar samt lekplats. På taket planeras det för en takterrass för boende. Preliminär utformning av husen och gården redovisas i Figur 2-4.



näringsämnen och kiselalger, miljögifter i form av ammoniak samt läkemedelsrester (diklofenak) samt den fysiska påverkan i vattendraget.

Tabell 2-1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm gällande ekologisk status för recipienten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav			X		

Recipientens kemiska ytvattenstatus uppnår ej god med MKN att uppnå god kemisk status till år 2027. Nuvarande kemisk status uppnår ej god även om hänsyn inte tas till kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) vilket benämns som överallt överskridande ämnen (Tabell 2-2). Förutom Hg och PBDE överskrids även halterna av Antracen (ANT), Fluoranten (PAH-FA), PFOS och Tributyltennföreningar (TBT) i recipienten. Enligt VISS bedöms föroreningarna ANT och PAH-FA komma från den urbana markanvändningen i recipientens avrinningsområden medan TBT bedöms komma från utsläpp från olika punktkällor.

Tabell 2-2. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm gällande kemisk status för recipienten Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån.

Kemisk statusklassning	Uppnår ej god	God
Status	X	
Status utan överallt överskridande ämnen	X	
Kvalitetskrav		X

### 2.2.2. Lokala åtgärdsprogram

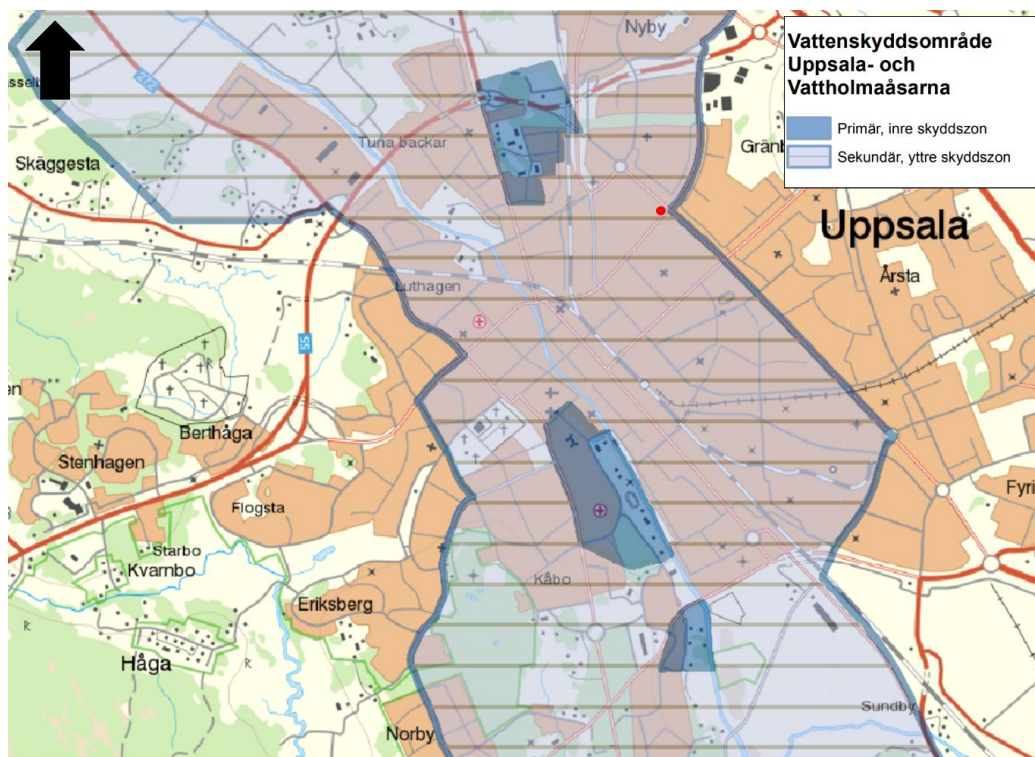
Det finns ett lokalt åtgärdsprogram (LÅP) samlat för de fyra vattenförekomster som benämns som Fyrisåns huvudfåra<sup>4</sup> dit Fyrisån Jumkilsån – Sävjaån tillhör. I LÅP beskrivs att vid planläggning av ny bebyggelse bör kraven som ställs i *Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark* (se Avsnitt 3.1) ge tillräcklig avskiljning av föroreningar för att uppnå MKN. Andra åtgärder som beskrivs är att undvika byggmaterial som kan medföra utsläpp av föroreningar till dagvatten så som material med zink och koppar. Val av material inom fastigheter är dock inte reglerat.

<sup>4</sup> WRS (2024-01-31) [bilaga-1d-underlag-till-lokalt-atgardsprogram-for-fyrisans-huvudfara.pdf](#)

LÅP hänvisar även till tidigare uppförd *Uppsala dagvattenplan*<sup>5</sup> för åtgärder inom tätbebyggelse i Uppsala för att förbättra vattendragens status. De beskrivna åtgärderna i dagvattenplanen bedöms inte påverka utredningsområdet.

### 2.2.3. Vattenskyddsområden

Utredningsområdet ligger i utkanten av den sekundära, yttre skyddszonen, av vattenskyddsområdet Uppsala- och Vattholmaåsarna, se Figur 2-5. Enligt skyddsföreskrifterna<sup>6</sup> berörs inte dagvatten inom den yttre skyddszonen.



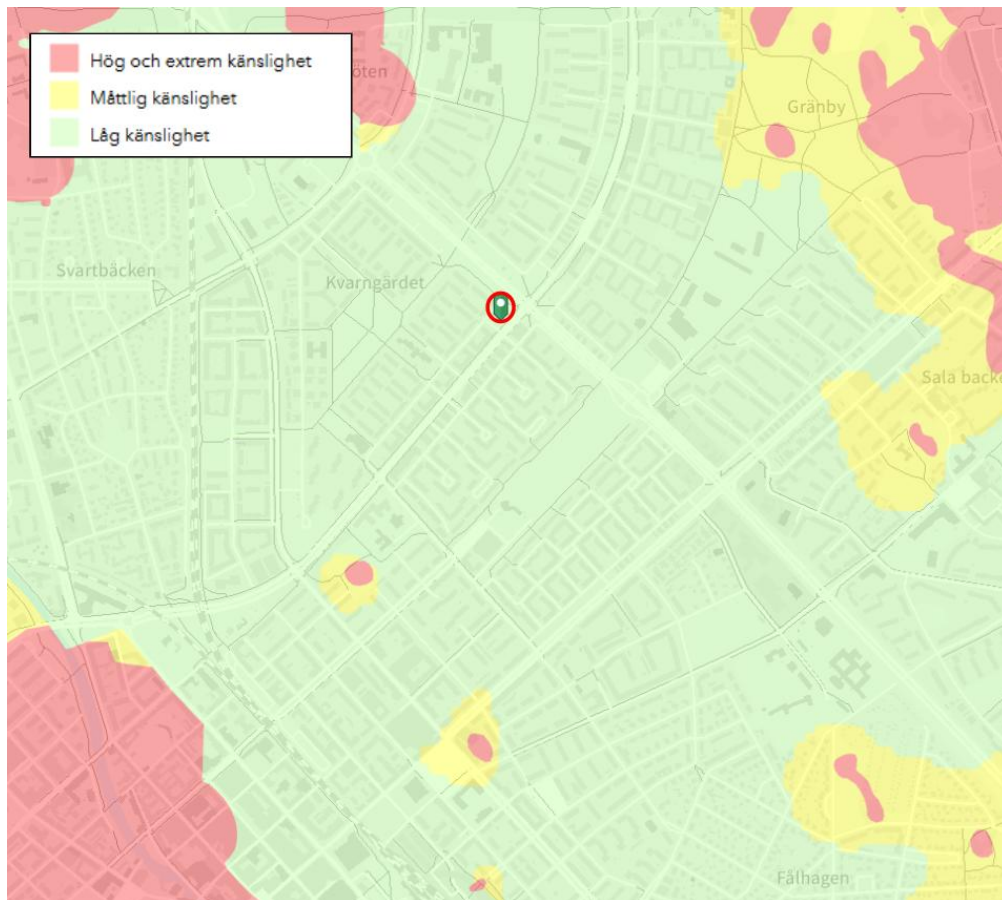
Figur 2-5. Utbredning Vattenskyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna. Utredningsområdet markerat i rött.  
Källa: Uppsala Vatten.

Uppsala kommun har en känslighetskarta för grundvatten<sup>7</sup> som visar att utredningsområdet ligger inom område med låg känslighet för grundvatten (Figur 2-6).

<sup>5</sup> WRS. (2019-02-22) Uppsala dagvattenplan – Uppsala Vatten och Avfall. [Microsoft Word - Bilaga 2 Försättssida](#)

<sup>6</sup> Uppsala läns författningssamling – Länsstyrelsen. (1989-12-29) ISSN 0347-1659 [1990\\_1.PDF](#)

<sup>7</sup> Uppsala kommun kommunkarta, Känslighetskarta grundvatten. [Kommunkarta](#)



Figur 2-6. Känslighetskarta för grundvatten. Källa: Uppsala kommuns kommunkarta.

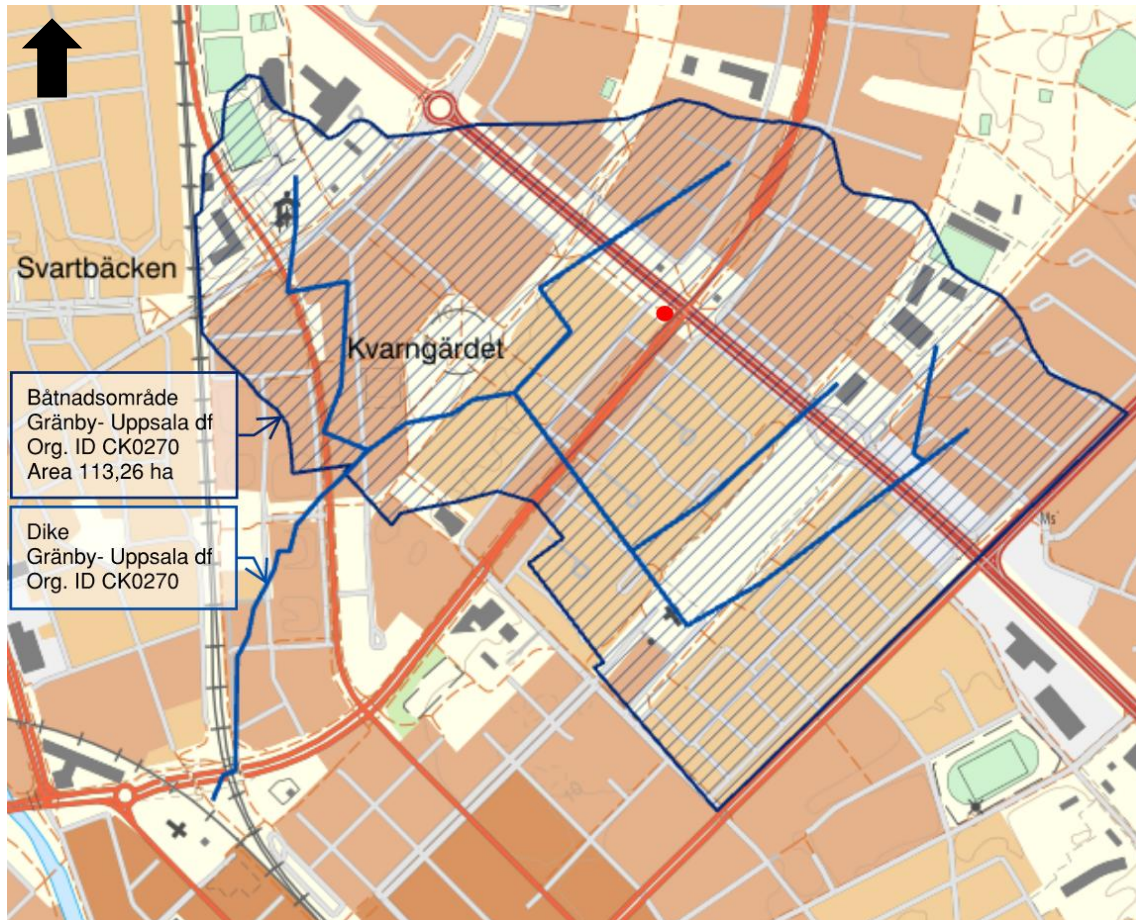
#### 2.2.4. Markavvattningsföretag och vattendomar

Utredningsområdet ligger inom båtudsområdet för markavvattningsföretaget Grånby – Uppsala (CK0270)<sup>8</sup>, se Figur 2-7. Enligt länsstyrelsen för Uppsala län är markavvattningsföretaget inte upphävt och är därför aktivt. Det finns dock ingen registrerad styrelse till markavvattningsföretaget.<sup>9</sup>

Då avvattning från utredningsområdet inte kommer ledas mot diket eller påverka dess funktion bedöms inte markavvattningsföretaget påverkas av byggnationen inom utredningsområdet.

<sup>8</sup> Länsstyrelsen Uppsala län. [Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län](#)

<sup>9</sup> Maillkontakt med Länsstyrelsen Uppsala län, enheten för vatten- och naturanläggningar. Ville Svärd (2025-08-19)



Figur 2-7. Markavvattningsföretag Gränby – Uppsala df dike och båtnadsområde. Utredningsområdet markerat i rött. Källa: Länsstyrelsen Uppsala län, Underlag för mark-och vattenanvändning i Uppsala län WebbGIS.

## 2.3. Geologi och hydrogeologi

### 2.3.1. Jordarter och jorddjup

Jordarten inom utredningsområdet är postglacial lera<sup>10</sup> med ett bedömt jorddjup på 20-30 m<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> SGU jordartskarta 1:25000 – 1:100000

<sup>11</sup> SGU Jorddjupskarta



Figur 2-8. Jordartskarta (t.v.) Källa: SGU jordartskarta genererad via Scalgo Live. Jorddjupskarta (t.h.) Källa: SGU jorddjupskarta genererad via Scalgo Live.

Infiltrationsmöjligheterna inom utredningsområdet antas vara begränsade då postglacial lera med hög mäktighet har låg infiltrationskapacitet.

### 2.3.2. Grundvatten

Grundvattennivåerna inom utredningsområdet är inte kända.

### 2.3.3. Föroreningar i mark och grundvatten

Det finns inga utpekade potentiellt förorenade områden vid eller inom utredningsområdet<sup>12</sup>. Det bedöms därför inte finnas risk att infiltration av dagvatten medför risk att markföroreningar sprids till grundvatten.

## 3. RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark

Uppsala Vatten har fastställt riktlinjer för utsläpp av dagvatten från kvartersmark<sup>13</sup>. Kraven på fördröjning av dagvatten är uppdelat i två nivåer beroende på fastighetens avstånd till recipienten:

<sup>12</sup> Länsstyrelserna EBH-karta

<sup>13</sup> Uppsala Vatten AB. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från kvartersmark. [Riktlinjer dagvatten Uppsala.pdf](#)

Nivå 1. Om fastigheten ligger i direkt närhet till utloppet i recipienten. Då ska fördröjningen uppnå 10 mm beräknat över hela fastighetens yta inom fastighetsgränsen.

Nivå 2. Om fastigheten inte ligger i direkt närhet till utloppet i recipienten. Då ska fördröjningen uppnå 20 mm beräknat över hela fastighetens yta inom fastighetsgränsen.

Utredningsområdet för denna rapport ligger inte i direkt närhet till utloppet i recipienten vilket ger att 20 mm ska fördröjas.

### 3.2. Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun

Uppsala kommun har en handbok för dagvattenhantering inom kommunen<sup>14</sup>. Handboken kompletterar Dagvattenprogram för Uppsala kommun, antaget i januari 2014, och syftar till att uppfylla kommunens åtaganden enligt vattendirektivet och främja en hållbar stadsutveckling. Handboken nämner bland annat:

- Fastighetsägare ansvarar för vattenhanteringen på sin fastighet.
- Dagvattenfrågor bör hanteras tidigt i planprocessen.
- Dagvattenhanteringen ska bidra till att uppnå och bibehålla god status i Uppsalas vattenförekomster.
- Planering och exploatering bör ta hänsyn till ökade flöden och översvämningsrisker till följd av klimatförändringar.
- Dagvattenanläggningar ska utformas utifrån platsens förutsättningar och karaktär. Multifunktionella ytor och naturlika lösningar förespråkas.

### 3.3. Dimensioneringskrav enligt Svenskt Vatten

Dimensioneringsberäkningar i denna utredning utgår från Svenskt Vattens publikation P110 vilket går i linje med kommunens dagvattenpolicy.

- Beräkningar av dagvattenflöden utförs utifrån en återkomsttid på 5 år för fylld ledning avseende tät bostadsbebyggelse.
- I enlighet med P110 inkluderas även en klimatfaktor på 1,25 för flödesberäkningar i situationen efter exploatering, för att ta hänsyn till ökad nederbörd till följd av klimatförändringar.

### 3.4. Icke-försämrings krav för föroreningar

EU:s vattendirektiv antogs år 2000 och fördes i svensk lagstiftning 2004. Målet med vattendirektivet är att uppnå och bevara en god kvalitet i våra sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. Miljökvalitetsnormer för vatten anger vilken kvalitet

---

<sup>14</sup> Uppsala Vatten [Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun](#)

vattenförekomsten ska ha nått vid en viss tidpunkt. Den sammanlagda miljöpåverkan på vattenförekomsten från dess avrinningsområde eller fysisk påverkan i vattenförekomsten får inte orsaka att statusen på vattenförekomsten blir sämre än normen. Påverkan från dagvatten sker främst genom föroreningstransport till recipienten vilket gör att föroreningskoncentrationer och -mängder vanligen ingår i bedömningen av dagvattnets påverkan på miljökvalitetsnormer.

## 4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 4.1. Markanvändning

Ombyggnationen av utredningsområdet innebär att markanvändningen ändras från parkering med delvis taköverbyggnad till flerbostadshus med gårdsmark. Fastighetsgränsen för kvarteret Kvarngärdet 69:1 kommer ändras och denna utredning utgår från den framtida fastighetsgränsen vid dagvattenberäkningar. Markanvändningen i befintlig och planerad situation redovisas i Tabell 4-1 och Figur 4-1. Avrinningskoefficienter är hämtade från Svenskt Vatten P110.

Markanvändningen i befintlig situation har karterats från Baskarta\_130\_6638 samt ortofoto. Parkeringen i befintlig situation har tilldelats avrinningskoefficient 0,4 för grusparkering. Markanvändningen i planerad situation har karterats från illustrationsplan<sup>15</sup>. I planerad situation kommer en del uteplatser med trall att byggas, dessa har karterats som stenmjölsyta då det antas vara stenmjöl under trallen och dagvatten antas rinner ner i trallens springor.

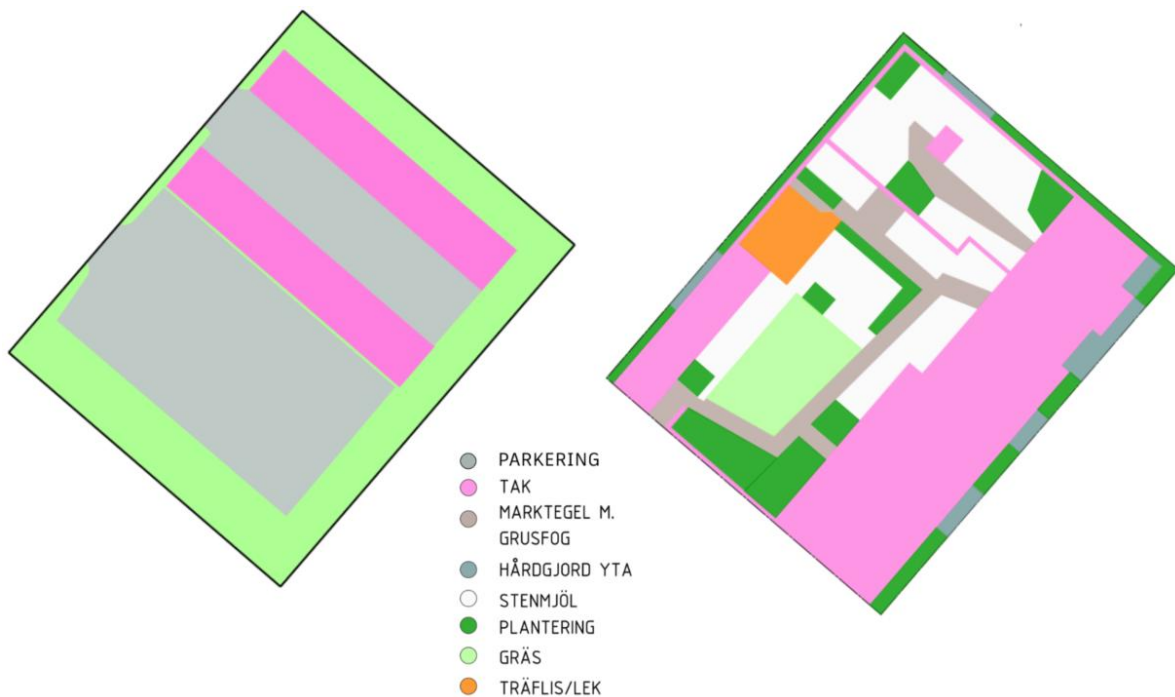
---

<sup>15</sup> Illustrationsplan L10 tillhandahållen 2025-10-29 av Archus.

Tabell 4-1. Markanvändning med tillhörande area, avrinningskoefficient samt reducerad area över utredningsområdet i befintlig och planerad situation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area befintlig situation [m <sup>2</sup> ]	Area planerad situation [m <sup>2</sup> ]
Parkering	0,4	700	-
Tak	0,9	310	600
Marktegel m. grusfog	0,7	-	150
Hårdgjord yta	0,8	-	50
Stenmjöl	0,4	-	350
Plantering	0,1	-	220
Gräsyta	0,1	500	100
Träflis	0,2	-	40
Total area [m <sup>2</sup> ]	-	1510	1510
Sammanvägd avr.koeff. <sup>(1)</sup>	-	0,4	0,6
Total reducerad area [m <sup>2</sup> ]	-	610	860

<sup>(1)</sup> Sammanvägd avrinningskoefficient = total reducerad area / total area



Figur 4-1. Markanvändning i befintlig situation (t.v.) och planerad situation (t.h.)

## 4.2. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym

Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation har genomförts med rationella metoden enligt Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot Kf \quad \text{Ekv 1}$$

där  $Q_{dim}$  är dimensionerande dagvattenflöde (l/s),  $A$  är area (ha),  $\phi$  är avrinningskoefficient (-),  $i$  är regnintensitet (l/s ha) och  $Kf$  är klimatfaktor (-).

Dimensionerande regnintensitet är 5-årsregn med 10 min varaktighet. Areor och avrinningskoefficienter följer de från Tabell 4-1. För att ta hänsyn till ett framtida klimat med fler och kraftigare regn används en klimatfaktor på 1,25. I planerad situation med fördröjning beräknas det dimensionerade flödet med förlängd rinntid för att räkna med tiden att fylla dagvattenlösningarna med 20 mm nederbörd. Den förlängda rinntiden tas fram med Svenskt Vatten P110 Figur 1.24. Dimensionerande regnintensitet vid fördröjning är ett 5-årsregn med 63 min varaktighet. Resultatet för dagvattenflödesberäkningarna redovisas i Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Dimensionerat dagvattenflöde i befintlig situation och planerad situation med och utan fördröjning.

	Dim 5-årsflöde exkl. kf [l/s]	Dim. 5-årsflöde inkl. kf [l/s]
Befintlig situation	11	14
Planerad situation	15	20
Planerad situation med fördröjning	5	6

Flödesberäkningarna visar att det dimensionerande flödet kommer öka något i planerad situation utan fördröjningsåtgärder. Med fördröjning beräknas det dimensionerade flödet att minska jämfört med befintlig situation.

Den erforderliga fördröjningsvolymen för att uppfylla Uppsalas riktlinjer för utsläpp av dagvatten för den planerad bebyggelse beräknas med Ekvation 2.

$$V_{erf.} [m^3] = A_{red.} [m^2] \cdot 0,02 [m] = 860 m^2 \cdot 0,02 m = 17 m^3 \quad \text{Ekv 2}$$

Med en total reducerad area i planerad situation 860 m<sup>2</sup> blir den erforderliga fördröjningsvolymen 17 m<sup>3</sup>.

## 5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

### 5.1. Förslag på dagvattenlösningar

Dagvattenhanteringen kommer ske i planteringar, växtbäddar, lekyta och grönytor inom kvartersmarken samt gröna tak. Fördröjningsvolymen är beräknad till 17 m<sup>3</sup> (se Avsnitt 4.2). Vid beräkning av erforderlig fördröjning med öppna dagvattenlösningar ökar fördröjningsvolymen då ytor som tar emot dagvatten anges med avrinningskoefficient 1,0. Då antas att allt vatten som hamnar på dagvattenanläggningen stannar i den. Det leder till att den reducerade arean ökar från 860 m<sup>2</sup> till 1190 m<sup>2</sup> vilket med Ekvation 2 ger erforderlig fördröjningsvolym 24 m<sup>3</sup>.

$$V_{erf.}[m^3] = A_{red.}[m^2] \cdot 0,02 [m] = 1190 m^2 \cdot 0,02 m = 24 m^3 \quad Ekv 2$$

### 5.2. Servisanslutning

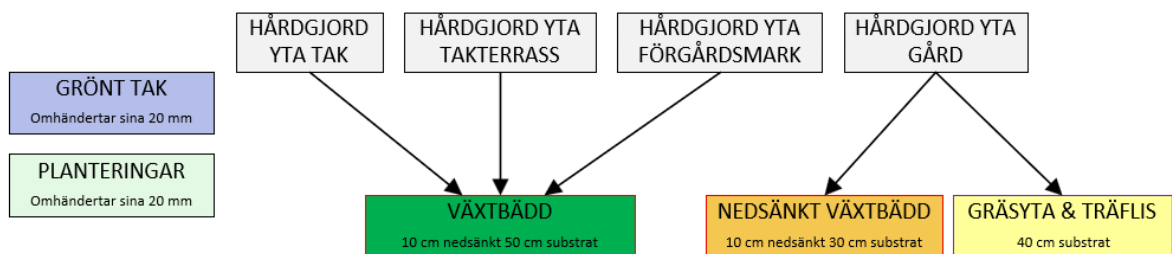
Servisanslutning till fastigheten är inte fastställd i detta skede. Befintligt VA vid fastigheten går i Våktargatan vilket förmodas vara där servisen kommer avsättas av Uppsala Vatten.

### 5.3. Systemlösning

Principiell systemlösning med ytor för dagvattenhanteringen och rinnriktning inom kvarteret redovisas i Figur 5-1. Systemlösningen utgår från att dagvatten från hårdgjorda ytor leds ytligt till öppna dagvattenlösningar. I Figur 5-2 redovisas ett flödesschema över vilka ytor som leds till vilken dagvattenlösning.



Figur 5-1. Systemlösning med rinnriktningar och markering för dagvattenanläggningar.



Figur 5-2. Flödesschema över vilka ytor som leds till respektive dagvattenlösning i föreslagna systemlösning.

### 5.3.1. Takytor, takterrass och förgårdsmark

Takytorna och takterrassen kommer avvattnas via stuprör till växtbäddar intill fasad på bjälklagsgården och i förgårdsmarken. Även förgårdsmarkens hårdgjorda markytor avvattnats ytligt till växtbäddarna i förgårdsmarken. Växtbäddarna på bjälklagsgården och i förgårdsmarken utformas med 10 cm fördröjningszon och 50 cm substratdjup. Exempel på växtbäddar intill fasad på förgårdsmark redovisas i Figur 5-3.

Takterrassen kommer inte vara helt hårdgjord utan det planeras för upphöjda planteringar. Inget vatten från de lägre belägna hårdgjorda ytorna kommer kunna ledas till dessa men de omhändertar nederbörd som faller ner i dom. Planteringarna antas kunna ta hand om 20 mm nederbörd i sig själva.

Det planeras för grönt tak på taket ovan rampen som leder till garaget under bjälklaget. Även det antas kunna omhänderta 20 mm nederbörd i sig själv.



Figur 5-3. Exempelbilder för ledning av takvatten via stuprör till växtbäddar. Foton Structor Mark Uppsala.

### 5.3.2. Gårdsytor

De hårdgjorda ytorna på bjälklagsgården avvattnas till gräsytan, lekytan (träflis) och nedsänkta växtbäddar på gården, se exempelbilder i Figur 5-4 och Figur 5-5.

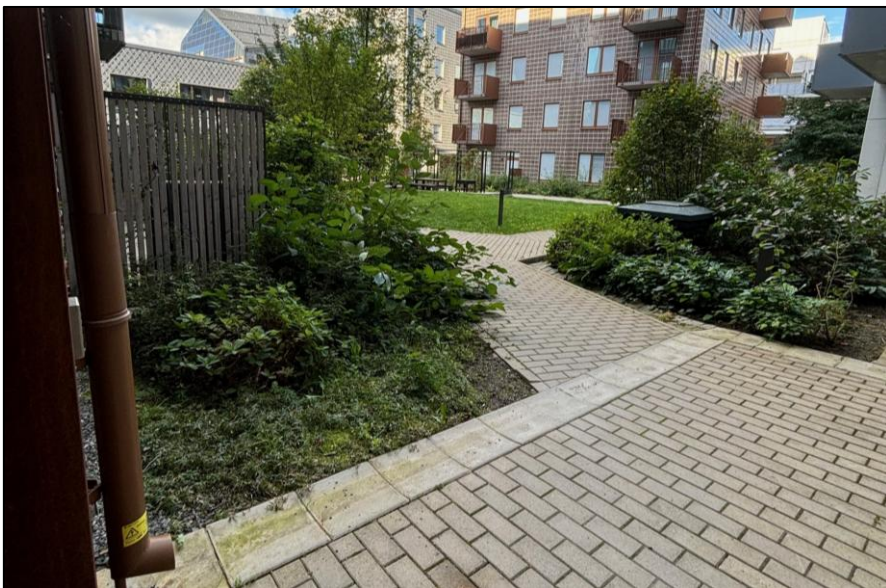
Gräsytan kommer ha ett substratdjup på 40 cm där dagvatten fördröjs i substratet. Om gräsytan utformas skålad, vilket ger en ytlig fördröjningszon på ytan, kan gräsytan ta emot mer dagvatten från omkringliggande hårdgjorda ytor för rening och fördröjning<sup>16</sup>. Lekytan med träflis kommer även den utformas med ett substrat under träflisen med

<sup>16</sup> Stockholm Vatten och Avfall. Version 2025-09-01. [Infiltration i grönyta](#)

ett djup på 40 cm. För att uppnå fördröjningen i substratet under gräsytan och träflisen behöver jorden i substratet ha god dräneringsförmåga för att tillåta infiltration.

De nedsänkta växtbäddarna på bjälklagsgården som omhändertar delar av dagvattnet från gårdsytan utformas med 10 cm fördröjningszon och 30 cm substratdjup.

Planteringar på bjälklagsgården som inte kommer kunna vara nedsänkta kan inte ta emot dagvatten från andra ytor. Planteringar antas dock kunna omhänderta 20 mm i sig själva.



Figur 5-4. Exempelbild på nedsänkta växtbäddar på innergård för hantering av dagvatten. Foton Structor Mark Uppsala.



Figur 5-5. Exempelbild på gräsyta på bjälklagsgård för infiltration av dagvatten. Foton Structor Mark Uppsala.

### 5.3.3. Tillgänglig fördröjningsvolym i systemlösning

Total fördröjningsvolym som uppnås i föreslagen systemlösning uppgår till 38,6 m<sup>3</sup>, se Tabell 5-1. Systemlösningen uppfyller därför den erforderliga fördröjningen för kvarteret på 24 m<sup>3</sup> med god marginal.

Tabell 5-1. Sammanställning av tillgänglig magasinsvolym samt dimensioneringsförutsättningar för föreslagen systemlösning.

Dagvattenlösning	Volym [m <sup>3</sup> ]	Dimensioneringsförutsättningar
<b>Tak, takterass och förgårdsmark</b> Erf. Fördröjning 16 m <sup>3</sup>		
Växtbädd på förgårdsmark	16	Area: 80 m <sup>2</sup> Ytlig fördröjningszon: 10 cm Djup: 50 cm, 15 % porositet
Växtbädd på bjälklagsgård	7	Area: 40 m <sup>2</sup> Ytlig fördröjningszon: 10 cm Djup: 50 cm, 15 % porositet
Plantering	0,6	Area: 30 m <sup>2</sup> Tar hand om 20 mm
Grönt tak	1,4	Area: 70 m <sup>2</sup> Tar hand om 20 mm
<b>Fördröjning tak, takterass och förgårdsmark</b>	<b>25</b>	<b>-</b>
<b>Bjälklagsgård</b> Erf. Fördröjning 8 m <sup>3</sup>		
Nedsänkt växtbädd på bjälklagsgård	4,4	Area: 30 m <sup>2</sup> Ytlig fördröjningszon: 10 cm Djup: 30 cm, 15 % porositet
Gräsyta	6	Area: 100 m <sup>2</sup> Djup: 40 cm, 15 % porositet
Träflisyta	2,4	Area: 40 m <sup>2</sup> Djup: 40 cm, 15 % porositet
Plantering	0,8	Area: 40 m <sup>2</sup> Tar hand om 20 mm
<b>Fördröjning bjälklagsgård</b>	<b>13,6</b>	<b>-</b>
<b>Total fördröjning</b>	<b>38,6</b>	

## 6. FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsberäkningarna har utförts i StormTac Web version 25.2.2. StormTac använder sig av flödesproportionerliga föroreningsmätningar från olika markanvändningar för att beräkna förväntad föroreningsmängd och belastning i dagvatten från olika markanvändningar. Föroreningar i dagvatten beror dock till stor del på lokala förhållanden, därför är det viktigt att inte tolka resultaten från beräkningarna som exakta värden från platsen. Beräkningarna ska tolkas som uppskattade värden av hur föroreningar i dagvattnet förändras med den ändrade markanvändningen.

I befintlig situation har markanvändningen angetts som takyta, grönyta samt parkering med avrinningskoefficient 0,4 för grus. I planerad situation har markanvändningen angetts som kvartersmark utan väg för hela utredningsområdet vilket inkluderar bjälklagsgården och takytorna inom kvarteret med avrinningskoefficient 0,6. Reningen i planerad situation utgörs av biofilter, vilket är växtbäddar med 10 cm fördröjningszon på ytan och 50 cm substrat.

Resultatet från föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 6-1 och Tabell 6-2. Fullständig rapport från StormTac Web redovisas i Bilaga A.

Tabell 6-1. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P [ $\mu\text{g/l}$ ]	100	180	37
N [ $\mu\text{g/l}$ ]	1500	1500	530
Pb [ $\mu\text{g/l}$ ]	10	12	0,97
Cu [ $\mu\text{g/l}$ ]	26	19	3,1
Zn [ $\mu\text{g/l}$ ]	92	83	6,6
Cd [ $\mu\text{g/l}$ ]	0,45	0,57	0,06
Cr [ $\mu\text{g/l}$ ]	7,2	8,9	2,9
Ni [ $\mu\text{g/l}$ ]	4,4	7,3	1
SS [ $\mu\text{g/l}$ ]	68 000	47 000	7 900
BaP [ $\mu\text{g/l}$ ]	0,029	0,045	0,0035
ANT [ $\mu\text{g/l}$ ]	0,024	0,0088	0,003
FLUO [ $\mu\text{g/l}$ ]	0,14	0,094	0,032

Tabell 6-2. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Planerad situation med rening
P [kg/år]	0,043	0,1	0,021
N [kg/år]	0,65	0,84	0,3
Pb [kg/år]	0,0045	0,0071	0,00055
Cu [kg/år]	0,011	0,011	0,0018
Zn [kg/år]	0,04	0,047	0,0037
Cd [g/år]	0,19	0,32	0,034
Cr [kg/år]	0,0031	0,0051	0,0017
Ni [kg/år]	0,0019	0,0042	0,00059
SS [kg/år]	30	27	4,5
BaP [g/år]	0,012	0,026	0,002
ANT [g/år]	0,01	0,005	0,0017
FLUO [g/år]	0,062	0,054	0,018

Föroreningsberäkningarna visar att föroreningarna i dagvatten förväntas öka med den planerade exploateringen utan reningsåtgärder. Med rening i biofilter (enligt huvudsaklig dagvattenhantering i systemlösningen) kan en genomgående minskning av föroreningsbelastningen i dagvattnet förväntas jämfört med befintliga situation. Det visar på att den planerade exploateringen inte bedöms påverka recipientens möjlighet att nå MKN negativt.

## 7. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 7.1. Ytvatten

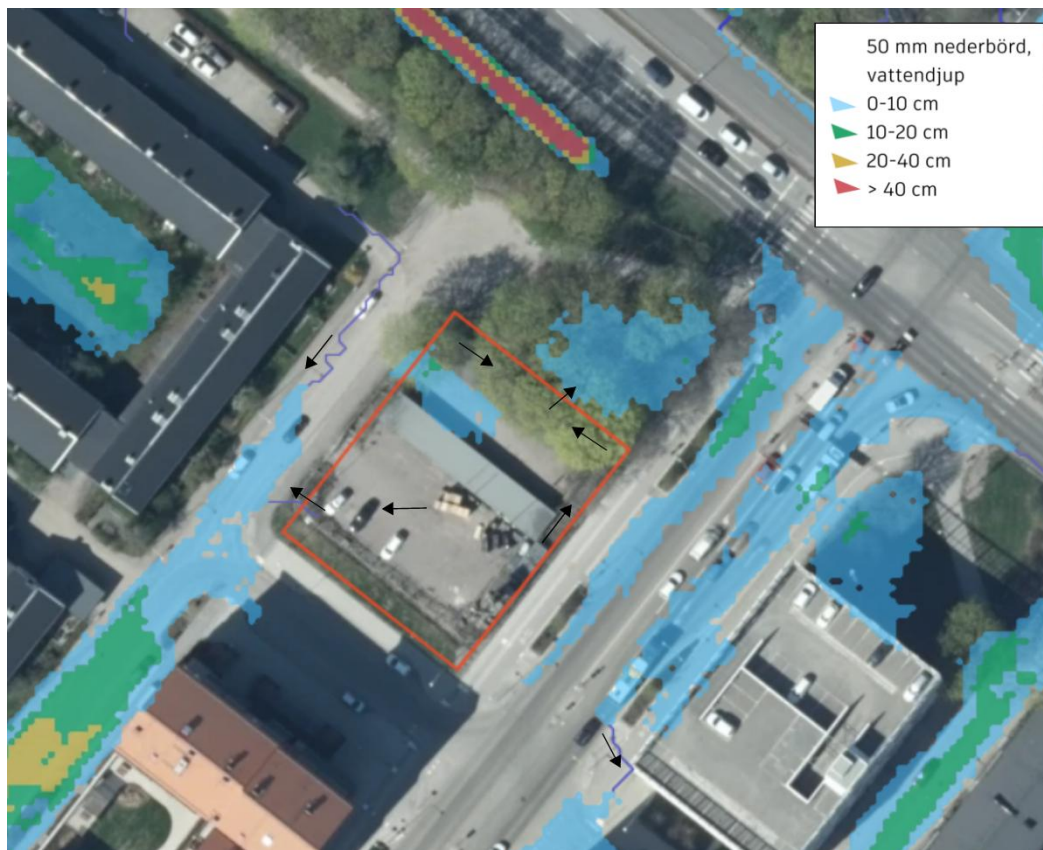
Utredningsområdet riskerar inte att översvämmas av närliggande ytvatten.

### 7.2. Skyfall

Vid skyfall vilket är alla regn större än de dimensionerande regnen går ledningssystemet fullt. Dagvatten behöver då ledas via säkra ytliga avrinningsvägar mot recipienten.

## 7.2.1. Befintlig situation

En statisk topografisk skyfallskartering har utförts i Scalgo Live för 50 mm nederbörd<sup>17</sup> i befintlig situation. I modellen har ingen hänsyn till infiltration i mark eller avledning via ledningsnät tagits i beaktande. Analysen visar att utredningsområdet inte är påverkat av större översvämning vid skyfall. Inom utredningsområdet samlas vatten i en lågpunkt med lågt vattendjup på 0-10 cm (Figur 7-1).

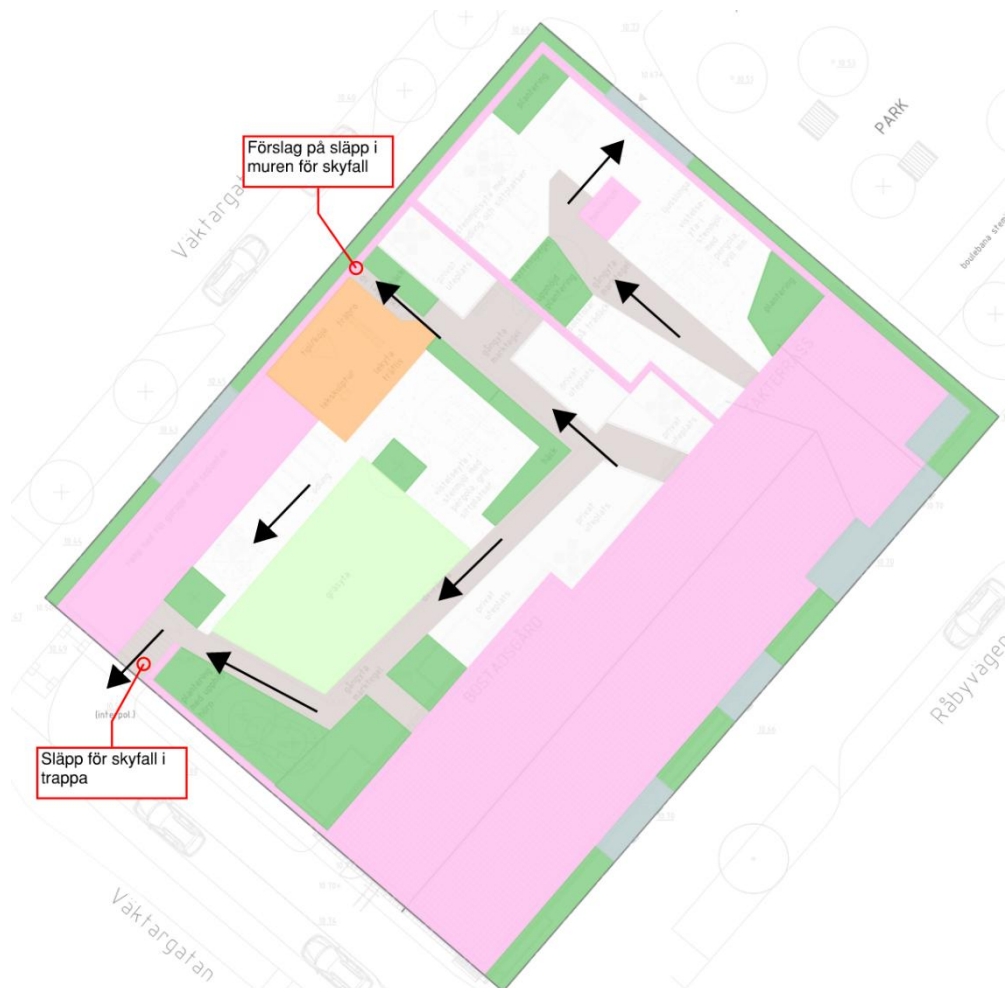


Figur 7-1. Översvämning vid 50 mm nederbörd med vattendjup i befintlig situation. Källa: Scalgo Live.

## 7.2.2. Planerad situation

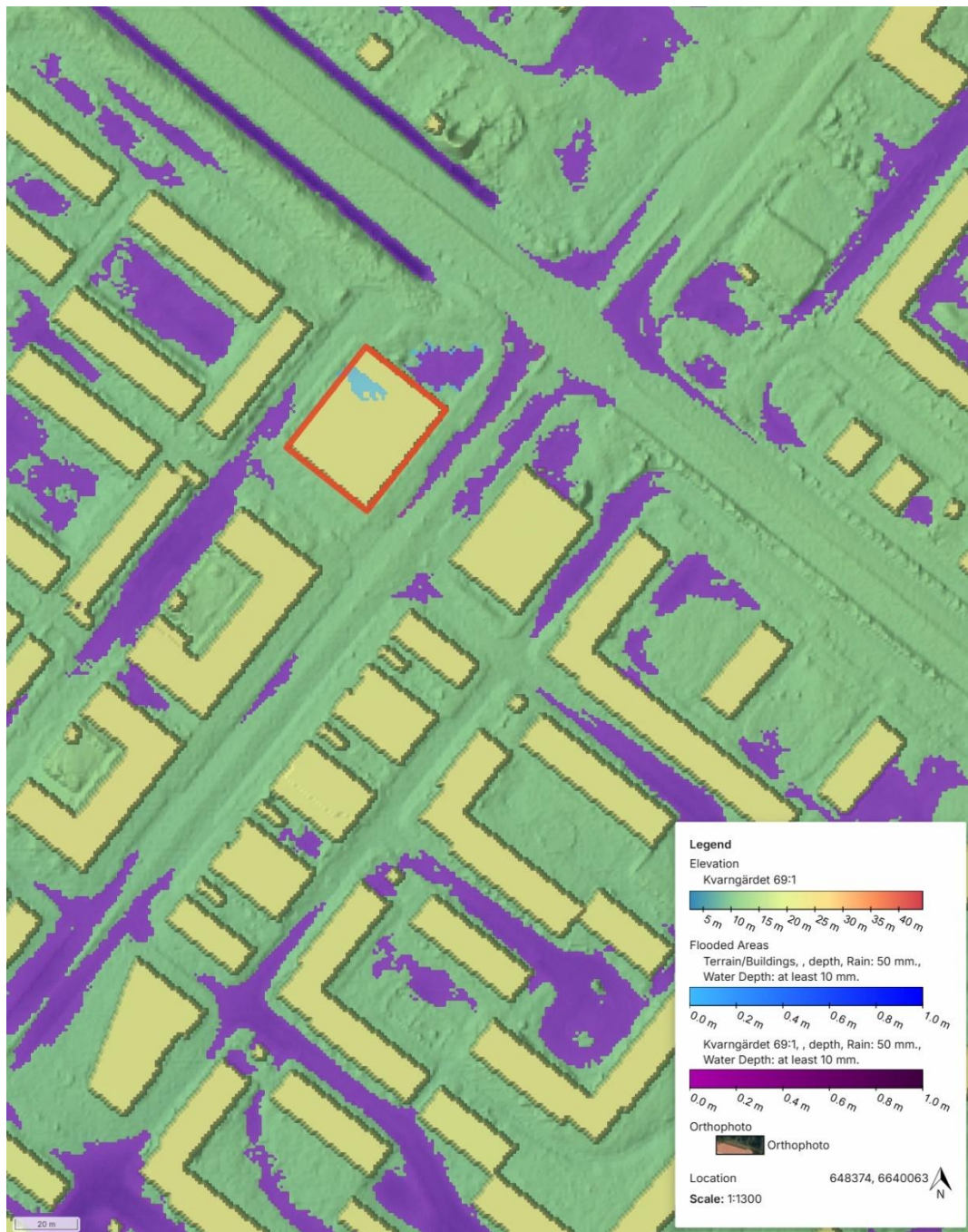
I planerad situation är det viktigt att anpassa höjdsättningen inom kvarteret så att inga instängda områden medför risk för stående vatten intill byggnader. Höjdsättningen behöver utformas så att marken lutar bort från entréer och annan översvämningssärlig infrastruktur. För att säkra att vatten kan ledas bort från gården vid skyfall behöver muren runt den upphöjda gården ha släpp för skyfallsvatten.

<sup>17</sup> Definition av skyfall SMHI, 50 mm nederbörd faller på 1 h.



Figur 7-2. Ytliga skyfallsvägar inom och ut ur utredningsområdet i planerad situation.

Då inga större lågpunkter byggs bort i och med byggnationen bör inte exploateringen påverka områden eller byggnader nedströms utredningsområdet. En analys av byggnadens påverkan på omkringliggande lågpunkter utfördes i Scalgo Live. För att undersöka hur översvämningssituationen ser ut i planerat skede har hela utredningsområdet höjts upp vilket får bort de befintliga lågpunkterna. Analysen visar att omkringliggande lågpunkter inte påverkas, se Figur 7-3.



Figur 7-3. Resultat från jämförelse av översvämningssituationen i befintlig och planerad situation. Blåa områden visar översvämning i befintlig situation och lila områden visar planerad situation. Källa: Scalgo Live.

## 8. SLUTSATS

Utifrån dagvattenutredningen kan dessa slutsatser göras:

- Det dimensionerande dagvattenflödet inom utredningsområdet är ett 5-årsregn utifrån dimensionering enligt P110 för tät bostadsbebyggelse.
- Dimensionerande flöden från utredningsområdet beräknas i befintlig situation till 11 l/s (exkl. kf) och 14 l/s (inkl. kf). I planerad situation beräknas de till 15 l/s (exkl. kf) och 20 l/s (inkl. kf). Med fördröjning blir dimensionerande flöde 5 l/s (exkl. kf) och 6 l/s (inkl. kf).
- Fördröjningsbehovet beräknat enligt Uppsala kommuns åtgärdsnivå för utsläpp från kvartersmark vilket medför att 20 mm nederbörd ska fördröjas.
- Erforderlig fördröjning beräknas till 17 m<sup>3</sup>. Vid fördröjning i öppna dagvattenanläggningar ökar fördröjningsbehovet då all nederbörd som faller i dagvattenanläggningen bidrar med 100 % av sin volym utan reducering till följd av avrinning. Erforderlig fördröjning med öppna dagvattenlösningar utökas till 24 m<sup>3</sup>.
- Dagvatten kommer tas omhand i växtbäddar, i den planerade gräsytan och träflis på gården samt grönt tak. Växtbäddarna är placerade på bjälklagsgården och i förgårdsmarken.
- Tillgänglig fördröjning i föreslagen systemlösning uppgår till 38,6 m<sup>3</sup>, vilket uppnår erforderlig fördröjning enligt åtgärdsnivån.
- Föroreningsberäkningar utförda i StormTac Web visar att föroreningarna i dagvatten kommer att öka i och med den planerade exploateringen. Med rening minskar föroreningarna för samtliga ämnen jämfört med befintlig situation.
- Bebyggelsen inom utredningsområdet bedöms inte komma att påverka recipientens möjlighet att nå MKN negativt.
- Utredningsområdet bedöms inte utsatt för översvämningsrisker i befintlig situation varken från ytvatten eller skyfall.
- I planerad situation behöver höjdsättningen inom kvartersmarken anpassas för att säkerställa att vatten inte ställer sig intill byggnader eller samlas i instängda områden.
- Bebyggelsen inom utredningsområdet bedöms inte påverka nedströms liggande områden vid skyfall då inga större lågpunkter byggs bort.

## 9. BILAGOR

### Bilaga A - Föroreningsberäkningar i StormTac

#### *Befintlig situation*

Projekt: Kvarngärdet 69:1 StormTac Web v25.2.2

Datum: 2025-06-27

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\varphi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\varphi_v$	$\varphi$	A1 Befintlig sit	Tot
Takyta	0.90	0.90	0.031	0.031
Egen 1 (Grusparkring)	0.40	0.40	0.070	0.070
Gräsyta	0.10	0.10	0.038	0.038
<b>Totalt</b>	<b>0.43</b>	<b>0.43</b>	<b>0.14</b>	<b>0.14</b>
Reducerad avrinningsyta ( $ha_{red}$ )			0.060	0.060
Reducerad dim. area ( $ha_{red}$ )			0.060	0.060

##### Övriga dimensionerande indata

		A1 Befintlig sit
--	--	---------------------

Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.00
Rinnsträcka	m	600
Rinnhastighet	m/s	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10

## 1.2 Utdata

### Flöden

		A1 Befintlig sit	Tot
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	440	440
Tot. avrinning, årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.014	
Medelavrinning	l/s	0.18	
Dim. flöde	l/s	14	

Dim. flöde total **14 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

## 2. Föroreningstransport

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

### 2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

## Föroreningsmängder (kg/år).

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A1	Befintlig sit	0.043	0.65	0.0045	0.011	0.040	0.00019	0.0031	0.0019	30	0.00012	0.00010	0.000062
	<b>Total</b>	0.043	0.65	0.0045	0.011	0.040	0.00019	0.0031	0.0019	30	0.00012	0.00010	0.000062

## Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.31	4.7	0.032	0.081	0.29	0.0014	0.023	0.014	210	0.000090	0.000074	0.000045

## Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A1	Befintlig sit	100	1500	10	26	92	0.45	7.2	4.4	68000	0.029	0.024	0.14
	<b>Total</b>	100	1500	10	26	92	0.45	7.2	4.4	68000	0.029	0.024	0.14

## Planerad situation

Projekt: Kvarngärdet 69:1 StormTac Web v25.2.2

Datum: 2025-06-27

## Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

### 1. Avrinning

#### 1.1 Indata

#### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\varphi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\varphi_v$	$\varphi$	A2 Planerad sit	Tot
Kvarter utan väg	0.60	0.60	0.14	0.14
Totalt	0.60	0.60	0.14	0.14
Reducerad avrinningsyta (ha <sub>red</sub> )			0.083	0.083
Reducerad dim. area (ha <sub>red</sub> )			0.083	0.083

#### Övriga dimensionerande indata

		A2 Planerad sit
Återkomsttid	år	10.0
Klimatfaktor	$f_c$	1.00
Rinnsträcka	m	600
Rinnhastighet	m/s	1.0

Dim. regnvaraktighet	min	10
----------------------	-----	----

## 1.2 Utdata

### Flöden

		A2 Planerad sit	Tot
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	m <sup>3</sup> /år	570	570
Tot. avrinning. årsmedel (basflöde + avrinning)	l/s	0.018	
Medelavrinning	l/s	0.25	
Dim. flöde	l/s	19	

Dim. flöde total **19 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

Detta summerade flöde baseras på Rationella metoden där delflöden per varaktighet summerats för olika områden (samma flöden som visas i Dim. flödestabellen) och värdet gäller inte om funktionen för Naturmarksavrinning använts (anges i boxen Dim. flöde).

## 2. Föroreningstransport

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

### 2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	S S	BaP	ANT	FLUO

A 2	Planerad sit	0. 10	0. 84	0.00 71	0.0 11	0.0 47	0.000 32	0.00 51	0.00 42	2 7	0.000 026	0.0000 050	0.000 054
	<b>Total</b>	0. 10	0. 84	0.00 71	0.0 11	0.0 47	0.000 32	0.00 51	0.00 42	2 7	0.000 026	0.0000 050	0.000 054

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha /år	kg/ha/ år	kg/ha /år
0.75	6.0	0.051	0.078	0.34	0.002 3	0.037	0.030	190	0.000 18	0.000 036	0.000 39

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	Kommentar	P	N	P b	C u	Z n	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLU O
A 2	Planerad sit	18 0	150 0	12	19	83	0.5 7	8. 9	7. 4	4700 0	0.04 5	0.008 8	0.09 4
	<b>Total</b>	18 0	150 0	12	19	83	0.5 7	8. 9	7. 3	4700 0	0.04 5	0.008 8	0.09 4

### 3. Transport och flödesutjämning

#### 3.1 Indata

##### Flödesutjämning

		A2
Maximalt utflöde från anläggning	Q <sub>out</sub>	9.0
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.00

## 3.2 Utdata

### Flödesutjämning

		A2
Erforderlig utjämningsvolym	V <sub>d,max</sub>	6.1

## 4. Föroreningsreduktion

- Samtliga resultat avseende halt och mängd avser total fraktion om inget annat anges.

### 4.2 Utdata

#### Reningseffekter (%)

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A2	Planerad sit	80	64	92	84	92	89	67	86	83	92	66	66

#### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A2	Planerad sit	0.083	0.054	0.0065	0.0091	0.044	0.0029	0.0034	0.0036	2.2	0.00024	0.000033	0.000035
	Total	0.083	0.054	0.0065	0.0091	0.044	0.0029	0.0034	0.0036	2.2	0.00024	0.000033	0.000035

#### Summa belastning kg/år efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A2	Planerad sit	0.021	0.030	0.0055	0.0018	0.0037	0.00034	0.0017	0.0059	4.5	0.00020	0.000017	0.000018

	<b>Total</b>	0.0 21	0. 30	0.00 055	0.0 018	0.0 037	0.000 034	0.0 017	0.00 059	4. 5	0.000 0020	0.000 0017	0.000 0018
--	--------------	-----------	----------	-------------	------------	------------	--------------	------------	-------------	---------	---------------	---------------	---------------

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A 2	Planerad sit	0.1 5	2. 2	0.00 40	0.0 13	0.0 27	0.000 24	0.0 12	0.00 42	3 2	0.000 014	0.000 012	0.000 013

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT	FLUO
A 2	Planerad sit	3 7	53 0	0.9 7	3. 1	6. 6	0.06 0	2. 9	1. 0	790 0	0.003 5	0.003 0	0.03 2
	<b>Total</b>	3 7	53 0	0.9 7	3. 1	6. 6	0.06 0	2. 9	1. 0	790 0	0.003 5	0.003 0	0.03 2