

# DAGVATTENUTREDNING

## KVARNGÄRDET 25:4

2019-11-06



wsp

# DAGVATTENUTREDNING

Kvarngärdet 25:4

## KUND

**FL Invest AB**

## KONSULT

### **WSP Samhällsbyggnad**

Dragarbrunnsgatan 41

WSP Sverige AB

753 20 Uppsala

Besök: Dragarbrunnsgatan 41

Tel: +46 10 7225000

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

UPPDRAGSNAMN  
Kvarngärdet 25:4 dagvatten

Kristina Wilén  
[kristina.wilen@wsp.com](mailto:kristina.wilen@wsp.com)  
010 - 722 69 08

UPPDRAGSNUMMER  
10284613

Sofie Boman  
[sofie.boman@wsp.com](mailto:sofie.boman@wsp.com)  
010 - 722 79 21

FÖRFATTARE  
Sofie Boman

DATUM  
2019-11-06

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
Kristina Wilén

Godkänd av  
Kristina Wilén

# SAMMANFATTNING

Fastighetsbolaget FL Invest AB planerar att förtäta bebyggelsen inom fastighet Kvarngärdet 25:4 i Uppsala. I och med detta pågår arbete med att ta fram en ny detaljplan för fastigheten. Fastigheten ligger centralt i Uppsala, i korsningen St Olofsgatan-Storgatan och inrymmer idag ett gammalt tingshus från 1950-talet. Förslaget är att uppföra två nya bostadshus på fastigheten, ett mot Österplan i direkt anslutning till befintligt bostadshus på grannfastigheten samt ett mindre i en lucka mellan tingshuset och grannhuset.

WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning inför detaljplan för fastighet Kvarngärdet 25:4. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilka förutsättningar som finns, samt att föreslå lämpliga åtgärder som uppfyller aktuella mål och krav. Kravet som ställs är fördröjning och rening av 20 mm nederbörd för delar berörda av exploateringen. Uppsala Vatten har tillhandahållit en checklista för dagvattenutredningar som legat till grund för utredningens innehåll.

Då tingshuset och innergården till största del bevaras omfattas endast de två nya byggnaderna av kravet om att omhänderta 20 mm. För att rena och fördröja takvattnet från byggnaderna föreslås i första hand gröna tak som åtgärd.

Det är önskvärt att omhänderta dagvattnet även för de delar av planområdet som inte berörs av exploateringen. Här föreslås att stuprör på det befintliga tingshuset förses med utkastare så att takvattnet inte belastar ledningsnätet, samt att hårdgjorda ytor lutas mot grönytor. Då byggnaden är kulturhistoriskt värdefull bör stuprörens ursprungliga utformning behållas i största möjliga mån.

Det är viktigt att höjdsättningen inom fastigheten utförs så att vattnet vid större regn kan rinna ytligt, på ett sätt så att skador på fastigheter och anläggningar förhindras. Det är viktigt att ta hänsyn till följande:

- Instängda områden ska undvikas.
- Marken ska luta ut från byggnader.
- Det ska finnas ytliga flödesstråk där vattnet kan rinna vid skyfall när dagvattenledningsnätet är fullt.

Genomförandet av detaljplanen bedöms inte försämra möjligheten att omhänderta dagvatten på ett hållbart sätt. Med de åtgärder som föreslås för de nya byggnaderna uppfylls Uppsala Vattens krav på omhändertagande av dagvatten. Om åtgärder dessutom sätts in på de delar av planområdet som inte påverkas av exploateringen förbättras situationen jämfört med i dagsläget.

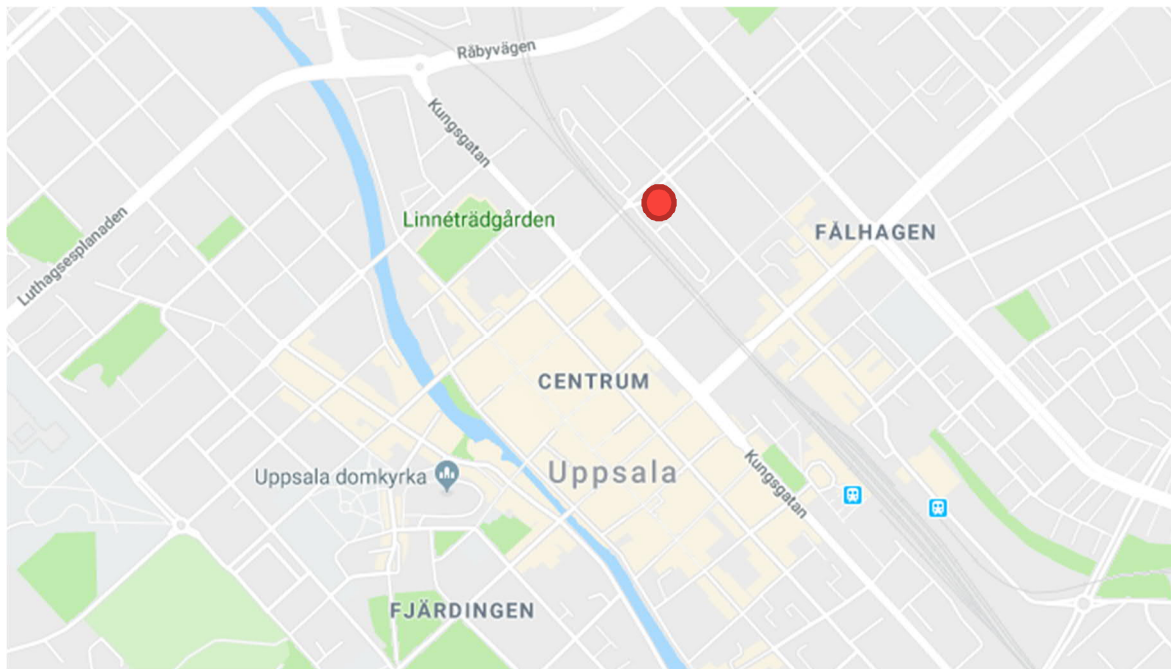
# INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>3</b>
<b>1 BAKGRUND</b>	<b>6</b>
1.1 RAPPORTENS INNEHÅLL	6
1.2 SYFTE	6
1.3 DAGVATTENPROGRAM FÖR UPPSALA KOMMUN	6
1.4 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	7
<b>2 FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>7</b>
2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	7
2.2 FOTON FRÅN PLATSBESÖK	8
2.3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	8
2.4 HYDROGEOLOGI	9
2.5 FÖRORENAD MARK	9
2.6 BEFINTLIG AVLEDNING AV DAGVATTEN	9
2.7 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	9
2.8 OMRÅDESSKYDD	9
2.9 MARKANVÄNDNINGSTRATEGIN FÖR ÅSEN	10
2.10 PÅGÅENDE PLANARBETEN	10
2.11 ÖVERSVÄMNINGSRISKER	10
2.11.1 Skyfall	10
2.11.2 Fyrisån	10
<b>3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>12</b>
<b>4 DAGVATTENBERÄKNINGAR</b>	<b>13</b>
4.1 MARKANVÄNDNING	13
4.2 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM	14
<b>5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	<b>14</b>
5.1 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR	16
5.1.1 Gröna tak	16
5.1.2 Infiltration grönyta	17
5.1.3 Växtbädd	17
5.2 VA-ANSLUTNING	18
<b>6 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN PLAN</b>	<b>19</b>
6.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGAR	19
6.2 EXTREMA FLÖDEN OCH SKYFALL	19
6.3 VA-ANSLUTNING	19
<b>7 REKOMMENDATION FORTSATT ARBETE</b>	<b>19</b>
<b>8 BILAGOR</b>	<b>20</b>



# 1 BAKGRUND

WSP har fått i uppdrag av fastighetsbolaget FL Invest AB att utföra en dagvattenutredning inför detaljplan för fastighet Kvarngärdet 25:4. Fastigheten ligger centralt i Uppsala, i korsningen St Olofsgatan-Storgatan, se Figur 1. På fastigheten ligger idag ett gammalt tingshus från 1950-talet, vilket är klassat som kulturhistoriskt värdefullt och som inte får rivas. Förslaget är att bygga två nya bostadshus på fastigheten: ett mot Österplan i direkt anslutning till befintligt bostadshus på angränsande fastighet samt ett mindre i en lucka mellan tingshuset och grannhuset mot Storgatan.



Figur 1. Orienteringsfigur. Planområdets ungefärliga placering är markerad i rött. Bildkälla: maps.google.com

## 1.1 RAPPORTENS INNEHÅLL

Denna dagvattenutredning har utrett och redovisar:

- Befintlig avrinning, topografi och andra förutsättningar för dagvattenhantering.
- Förslag till dagvattenhantering inom planområdet med avseende på rening och fördröjning.
- Konsekvenser av föreslagna åtgärder.

## 1.2 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilken påverkan ett genomförande av detaljplanen skulle ge ur ett dagvattenperspektiv, samt att visa på en hållbar dagvattenhantering inom planområdet.

## 1.3 DAGVATTENPROGRAM FÖR UPPSALA KOMMUN

Uppsala kommun antog 2014 ett dagvattenprogram. I dagvattenprogrammet anges fyra övergripande mål för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering;

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

## 1.4 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Dagvattenutredningen följer den checklista som Uppsala Vatten tagit fram gällande dagvattenhantering. Kraven för "små detaljplaner" har använts vilket bland annat betyder att inga beräkningar har utförts.

Åtgärdsnivån som tillämpas är 20 mm. Riktlinjerna gäller i huvudsak för ny bebyggelse, men det är önskvärt att även omhänderta dagvatten från befintlig bebyggelse inom planområdet (Personlig kommunikation Rasmus Elleby, Uppsala Vatten, 2019-04-12).

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet ligger centralt i Uppsala, i hörnet St. Olofsgatan och Storgatan (Figur 2) och utgörs av en fastighet. På fastigheten ligger ett gammalt tingshus från 1950-talet. Marknivåerna är något högre än omkringliggande gator.



Figur 2. Ortofoto över planområdet. Ungefärligt planområde markerat i rött. Bildkälla: hitta.se.

## 2.2 FOTON FRÅN PLATSBESÖK

Ett platsbesök gjordes 2019-04-16. Bilder presenteras i Figur 3.

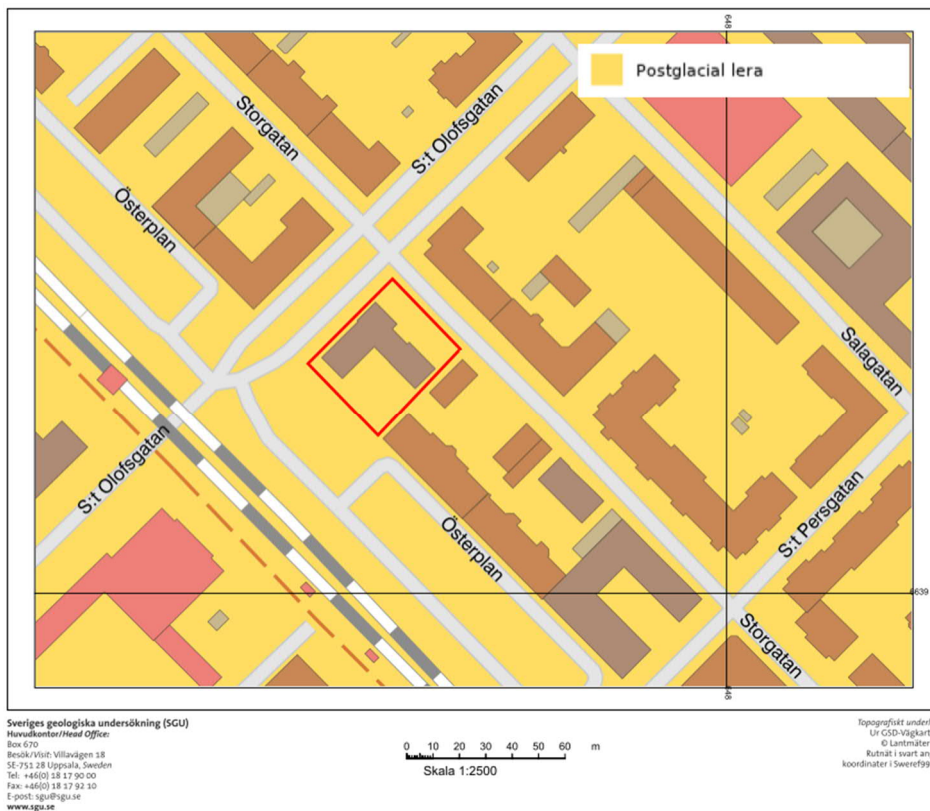


Figur 3. Foton från platsbesök. T.v. Nuvarande innergård med plantering och markplattor. T.h. Grusparkering på innergård. Ett av fastighetens stuprör syns till höger på fasaden.

## 2.3 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken i området består av postglacial lera (Figur 4; SGU, 2019a). Genomsläppligheten är låg (SGU, 2019b), vilket i regel innebär begränsade möjligheter till infiltration av dagvatten.

Geotekniska undersökningar pågår parallellt med denna dagvattenutredning.



Figur 4. Översiktlig jordartskarta. Ungefärligt planområde markerat i rött (SGU, 2019a).

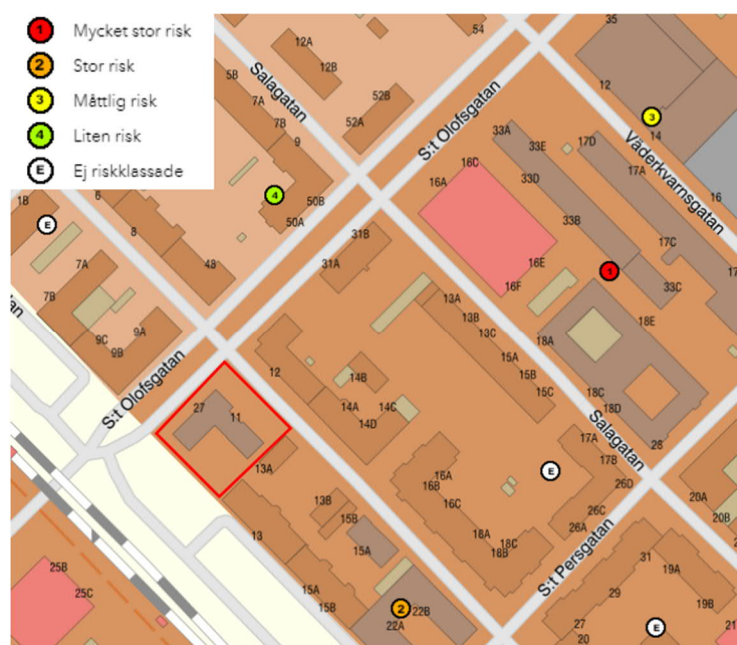


## 2.4 HYDROGEOLOGI

Ingen information om grundvattennivåer finns i dagsläget. Hydrogeologiska undersökningar pågår parallellt med denna utredning.

## 2.5 FÖRORENAD MARK

Underlag saknas för den aktuella fastigheten, men i Länsstyrelsens webbkarta finns potentiellt förorenade områden i närheten (Figur 5). Norr om planområdet finns ett område med klassificeringen *liten risk* för förorenad mark, och nordöst finns områden med *måttlig* och *mycket stor risk*. Utifrån fastighetens användningsområde finns däremot ingen misstanke om att marken skulle vara förorenad. Markmiljöundersökningar pågår parallellt med denna dagvattenutredning.



Figur 5. Karta över potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen, 2019).

## 2.6 BEFINTLIG AVLEDNING AV DAGVATTEN

I ledningsunderlag från Uppsala Vatten syns inga befintliga dagvattenledningar inom fastigheten. Anslutningspunkten finns i Storgatan. Det finns brunnbetäckningar på fastigheten, och det är troligt att dränerings- och/eller dagvattenledningar är kopplade till dessa. Takvatten från fastigheten leds med stuprör direkt till ledning, medan det vatten som faller på övriga ytor rinner till viss del infiltrerar eller rinner av ytligt. Marken har en tydlig lutning från fastighet ner mot omgivande gator. Recipient för dagvattnet är Fyrisån.

## 2.7 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet (Länsstyrelsen, 2019).

## 2.8 OMRÅDESSKYDD

Planområdet ligger inom yttre vattenskyddsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna (Uppsala Vatten, 2018). Enligt skyddsföreskrifterna (03FS 1990:1, § 6) får infiltrationsanläggning för dagvatten ej anläggas inom den inre skyddszonen. Inom yttre skyddszon anges inga restriktioner för infiltration av dagvatten. Vidare anges att "Avloppsledningar för hushållspillvatten och tillhörande brunnar som

nyinstalleras skall vara täta. Avloppsledningar skall underhållas så att risk för förorening av vattentäkt undviks.”

Det kan vara aktuellt med dispens vid grävning, schaktning, pålning, eller spontning.

## 2.9 MARKANVÄNDNINGSTRATEGIN FÖR ÅSEN

För att säkerställa en hållbar markanvändning med hänsyn till Uppsala- och Vattholmaåsarna som grundvattenförekomster har dokumentet *”Riktlinje för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt”* tagits fram. I denna finns känslighetsklasser baserat på geologiska och hydrogeologiska förhållanden. Klasserna anger hur känslig en specifik plats är för att en förorening på eller nära markytan ska påverka grundvattnet som resurs för dricksvattenförsörjning. Utredningsområdet ligger inom zon med känslighetsklass *hög* (Personlig kommunikation, Jussi Haavisto). För att säkerställa att markanvändningen är hållbar behöver därför en platsspecifik riskanalys göras. I denna ingår geotekniska och geohydrologiska undersökningar, vilket pågår parallellt med denna utredning. Riskanalysen bör därför göras i nästa skede i planprocessen.

## 2.10 PÅGÅENDE PLANARBETEN

I direkt anslutning till planområdet pågår ett arbete med Uppsala planskilda korsningar. En järnvägsplan håller på att tas fram för ombyggnaden av järnväg och en detaljplan för ombyggnaden av St Olofsgatan har redan vunnit laga kraft (Uppsala kommun, 2014). Detaljplanen redovisar inga konsekvenser gällande dagvatten. I och med ombyggnationen kommer höjdsättningen längs St Olofsgatan att förändras men det är osäkert om detta påverkar Kvarngärdet 25:4.

## 2.11 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Vid höga flöden och skyfall kan området riskera att översvämmas. Det rör sig dels om vatten som riskerar att nå planområdet om vattennivån i Fyrisån stiger kraftigt till följd av långvariga regn och höga grundvattennivåer, och dels om dagvatten som kan komma rinnande genom området från uppströms liggande ytor vid kraftiga skyfall. Vattnet kommer då att ställa sig eller rinna ytligt istället för i det vattenfyllda ledningsnätet. Enligt plan- och bygglagen ska ett planlagt område klara extrema regn utan att orsaka skada på byggnader.

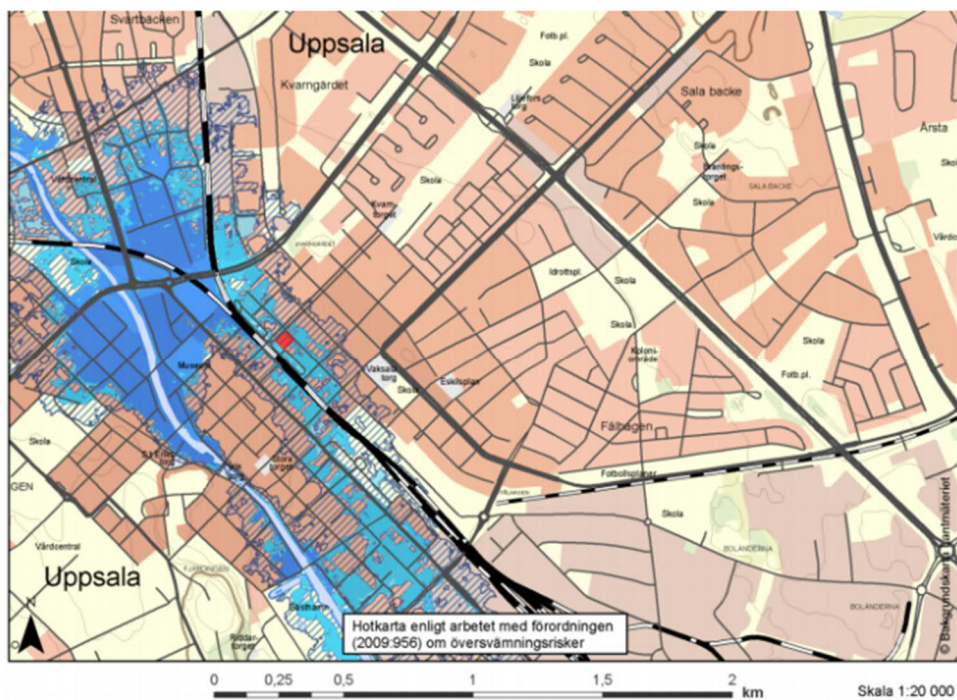
### 2.11.1 Skyfall

Planområdet ligger högre än omgivande gator och saknar lågpunkter inom fastigheten. Detta gör att risken för översvämning vid ett skyfall är låg. Dagvatten kommer att rinna ytligt på omgivande gator, från St. Olofsgatan och vidare söderut längs Storgatan.

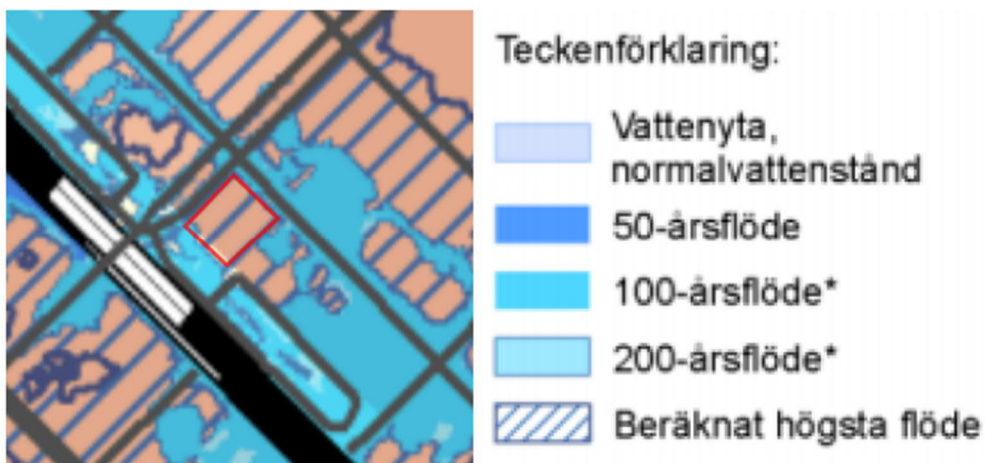
### 2.11.2 Fyrisån

Planområdet ligger ungefär 500 m från Fyrisån. MSB har utfört en översvämningskartering för Fyrisån (MSB, 2013) som redovisar utbredningen av översvämningen runt Fyrisån för normalvattenstånd, 50-, 100-, 200-årsflöde, samt för beräknat högsta flöde i Fyrisån (Figur 6, Figur 7).

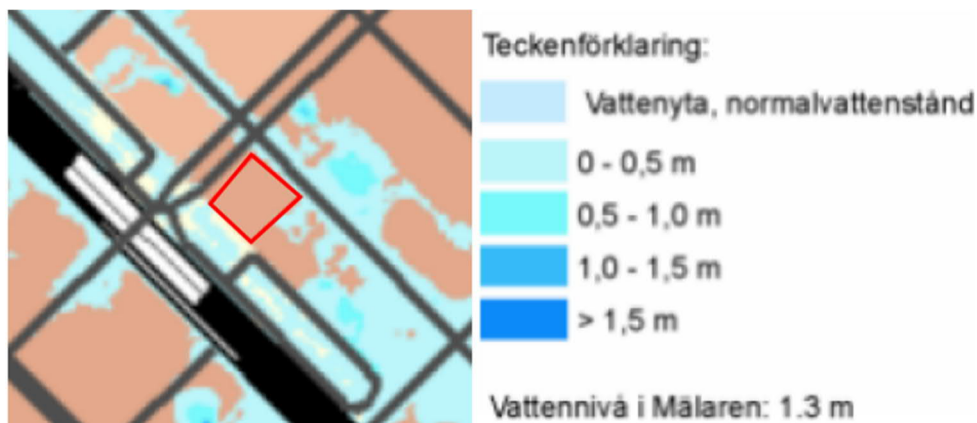
Översvämningskarteringen visar att planområdet inte översvämmas vid ett 50-, 100-, eller 200-årsflöde i Fyrisån, men däremot vid högsta beräknade flöde. Vid ett 100-, och 200-årsflöde översvämmas dock områden precis runt om fastigheten. Översvämningen uppskattas till 0 - 0,5 m djup vid ett 200-årsregn (Figur 8).



Figur 6. Översvämningskartering centrala Uppsala (MSB, 2013). Planområdet är markerat i rött.



Figur 7. Utbredning av översvämnning vid de olika flödesscenarierna (MSB, 2013). Planområdet är markerat i rött.



Figur 8. Vattendjup vid ett 200-årsflöde i Fyrisån. Djupet på översvämmade områden närmast planområdet är mellan 0–0,5 m (MSB, 2013). Planområdet är markerat i rött.

### 3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Förslaget är att bygga två nya bostadshus på fastigheten: ett mot Österplan i direkt anslutning till befintligt bostadshus samt ett mindre mot Salagatan, i en lucka mellan tingshuset och grannhuset (Figur 9). Gräsytorna längs omgivande gator bevaras, liksom den existerande stenläggningen på gården. Gården kompletteras med nya planteringar och träd.

Visionsbilder visas i Figur 10 på nästa sida.



Figur 9. Planerad exploatering av fastigheten (Johan Celsing arkitektkontor, 2016).



Figur 10. Visionsbilder (Johan Celsing arkitektkontor, 2016). T.v. vy från Österplan. T.h. vy över gården.

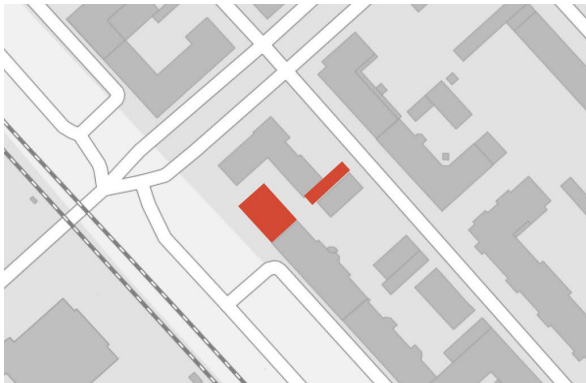
## 4 DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 4.1 MARKANVÄNDNING

Fastigheten har en yta på cirka 1800 m<sup>2</sup>. För att kunna beräkna erforderlig fördröjnings- och reningsvolym utifrån åtgärdsnivån 20 mm har arean på de delar av planområdet som ska exploateras tagits fram. För att se vilka delar av fastigheten som kommer att påverkas av exploateringen har situationsplanen jämförts mot ortofoto och grundkarta. Exploateringen innebär en större area tak (Figur 11) och åtgärdsnivån är därmed endast tillämpad för de nya byggnaderna. Övriga delar berörs inte nämnvärt.

Area för planrådets delar redovisas i

Tabell 1.



Figur 11. Ny bebyggelse, dvs delar påverkade av exploateringen, markerade i rött (Johan Celsing arkitektkontor, 2016).

Tabell 1. Area för respektive markanvändning

<b>Markanvändning</b>	<b>A</b>
	(ha)
Tak	0,04
Oförändrad markanvändning	0,14
<b>SUMMA</b>	<b>0,18</b>

## 4.2 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Erforderlig fördröjningsvolym  $V$  har beräknats enligt:

$$V [m^3] = \text{Åtgärdsnivå} [m] \cdot \text{Area} [m^2]$$

För att fördröja och rena 20 mm för de delar som påverkas av exploateringen krävs en volym på 8 m<sup>3</sup>.

Det är önskvärt att omhänderta 20 mm även för de delar av planområdet som inte berörs av exploateringen, då krävs ytterligare 29 m<sup>3</sup>. I den beräknade volymen finns dock stora gräsytor som inte har något behov av fördröjning då de själva omhändertar det dagvatten som faller på ytan. I praktiken behövs därför inte en fullt lika stor fördröjningsvolym.

I Tabell 2 redovisas area och erforderlig fördröjningsvolym.

Tabell 2. Beräknad fördröjningsvolym för de delar av planområdet som påverkas av exploatering, samt delar opåverkade av exploatering. Åtgärdsnivån är fördröjning och rening av 20 mm.

Markanvändning	A (ha)	V <sub>20 mm</sub> (m <sup>3</sup> )
Tak	0,04	8
Oförändrad markanvändning	0,14	29*
SUMMA	0,18	37

\* Viss volym finns redan då befintliga gräsytor renar och fördröjer det dagvatten som faller på ytorna.

## 5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

- Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågpunkter/lågstråk.
- Dagvattenflöden ska begränsas genom infiltration och/eller fördröjning.
- Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.
- Skapa flödesvägar för dagvattnet vid skyfall.

I detta fall kan möjligheten till infiltration vara begränsad på grund av att området är klassat som känsligt (se avsnitt 2.9) enligt "Riktlinje för markanvändning inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt". En platspecifik riskanalys ska göras för att säkerställa en hållbar markanvändning. Denna kommer att avgöra om dagvattenhantering via infiltration är lämplig.

För delar av planområdet som påverkas av exploateringen föreslås att dagvattenhanteringen sker med hjälp av gröna tak. Det finns olika utformningar för gröna tak, vilket gör att de har olika vattenhållande förmåga. De gröna taken anläggs så att de kan omhänderta 20 mm regn. Valet av uppbyggnad stäms av med Uppsala Vatten i samband med bygglovsansökan. Om den vattenhållande förmågan är mindre än 20 mm krävs kompletterande åtgärder, till exempel växtbäddar. Stuprörspaceringen för de nya byggnaderna är inte känd men de placeras med fördel så att eventuellt överskottsvatten från taket kan ledas till grönytor med utkastare.

Om gröna tak inte är möjligt att anlägga föreslås att dagvatten omhändertas i växtbäddar. Dessa bör arbetas in i gestaltningen av innergården för att uppnå önskemålet att existerande stenläggning bevaras. Med ett djup på 50 cm, porositet 30 % och djup på ytmagasin 15 cm krävs 25 m<sup>2</sup> respektive 9 m<sup>2</sup> växtbädd för takyterna. Växtbäddarna måste fördelas ut så att vatten från alla stuprör når en växtbädd för fördröjning och rening.

För delar av planområdet opåverkade av exploateringen finns inga krav på dagvattenhantering, men det är önskvärt att omhänderta dagvattnet även från dessa delar. Här föreslås att stuprör förses med

utkastare istället för att låta takvattnet gå direkt på ledning, vilket gör att volymen orenat dagvatten som belastar ledningsnätet minskar. Vid de flesta av stuprören finns goda möjligheter att leda vattnet till befintliga grönytor eftersom gräsytorna lutar bort från huset. Takvattnet kan också ledas till planteringsytor eller växtbäddar. Eftersom byggnaden är kulturhistoriskt värdefull bör utformningen av stuprören i största möjliga mån behållas. Hårdgjorda ytor lutar mot gröna ytor.

Dagvattenhanteringen för planområdet illustreras i Figur 12. Beroende på resultatet av riskanalysen utifrån "Riktlinjer för markanvändning på åsen" kan krav på täta anläggningar komma att ställas.



Figur 12. Illustration över dagvattenhantering för fastigheten. Stuprörsplacering för de nya byggnaderna är inte kända men de placeras med fördel så att överskottsvatten leds till grönytor. Önskad flödesväg är illustrerad med streckade pilar.

En sammanställning av vilka ytor som leds till vilken dagvattenanläggning, samt storlek och volym på anläggning, redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av vilka ytor som leds till vilken dagvattenanläggning, samt storlek på anläggning och volym som kan hålla vatten. För ytor som inte påverkas av exploateringen anges endast erforderlig fördröjningsvolym.

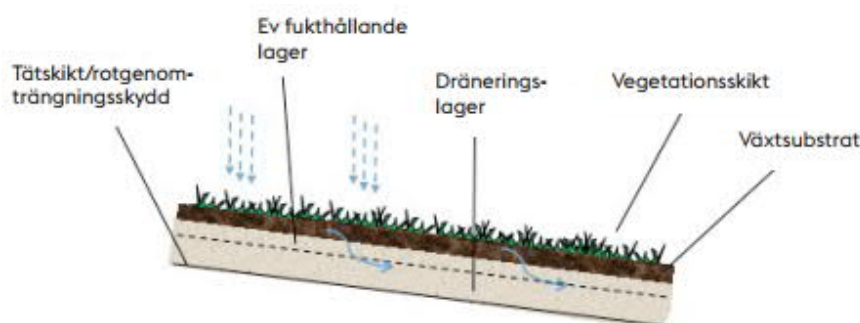
Yta	Dagvattenanläggning		
	Ansluten yta (m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Volym (m <sup>3</sup> )
<i>Dagvatten från ny bebyggelse</i>			
Tak 1	275	Grönt tak*	6
Tak 2	100	Grönt tak*	2
<i>Dagvatten från opåverkat planområde</i>			
Tak	565	Infiltration grönyta	6
Grönyta	610	Tar hand om sitt eget dagvatten	12
Hårdgjord yta	290	Infiltration grönyta	6

\*Grönt tak med vattenhållande förmåga 20 l/m<sup>2</sup> = 20 mm.

## 5.1 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA DAGVATTENLÖSNINGAR

### 5.1.1 Gröna tak

Taktyper bidrar i hög grad till dagvattenflödet. Ett grönt tak är ett tak med en matta av växtlighet som kan fördröja och minska mängden dagvatten. Fördröjningen uppstår genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasinerar nederbörd. En del försvinner genom avdunstning. Under växtmattan anläggs ett dräneringslager. Ett antal faktorer påverkar takets förmåga att reducera och magasinera vatten: taklutning, tjocklek på växtmatta och dräneringslager och vegetationstyp.



Figur 13. Principskiss för grönt tak. Mot taket läggs ett tättskikt, och ovanpå det ett dräneringslager. Regnet gångas upp av växtligheten och jordlagret, medan en viss del avdunstar. Om taket blir mättat leds överskottsvattnet via dräneringslaget till stuprör. Bildkälla: Stockholm Vatten och Avfall.

Sedumväxter är slitstarka, torktåliga och kräver inte så tjockt jordlager. Detta gör dem lämpade för gröna tak, detta utgör så kallade extensiva gröna tak. Extensiva gröna tak har generellt en överbyggnad mellan 2 - 15 cm. En traditionell sedummatta kan klara att fördröja drygt fem millimeter nederbörd om taket är relativt torrt när regnet börjar. Sedummattan kan anläggas på ett dräneringslager med vattenhållande förmåga för att kunna magasinera upp till 20 mm.



Det finns även tjockare gröna tak, så kallade intensiva gröna tak. Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd. De anläggs dock främst i syfte att skapa en utomhusmiljö att vistas i eller kring och kan liknas vid en takträdgård.

Som regel förekommer ingen avrinning alls under den första delen av ett regn. När taket blir vattenmättat ökar avrinningen snabbt, men flödestopparna fördröjs något. Eventuellt överskottsvatten som taket inte kan ta hand om avleds via hängrännor och stuprör.

Beroende på vilka växter som väljs behöver taket olika mycket skötsel och underhåll. Det lokala klimatet och näringsbehovet bör beaktas vid valet av växter. Om växterna behöver gödsling kan detta bidra till utsläpp av näringsämnen. En principskiss över uppbyggnaden visas i Figur 13.

### 5.1.2 Infiltration grönyta

Vatten från en hårdgjord yta avleds till gröna ytor där det kan infiltrera ner i marken och renas. Grönytorna kan minska metallföroreningar och näringsämnen. Vattnet bör rinna ut över grönytan på bred front och det är därför bäst om det inte finns någon kantsten mellan den hårdgjorda ytan och grönytan. Grönytan är mest effektiv om gräsväxtväxten är tät och om ytlagret är genomsläppligt. Om genomsläppligheten på ytan är låg kan slitage uppstå och dessutom behövs större ytor.

Takdagvatten leds till grönyta med utkastare. För att undvika slitage på gräset kan vattnet ledas ut med rännplattor (Figur 14) eller till en grusad yta. För att undvika skador på byggnaden måste marken kring huset luta bort från fasaden. Utkastaren bör vara minst 20 cm lång för att undvika vattenstänk på fasaden.



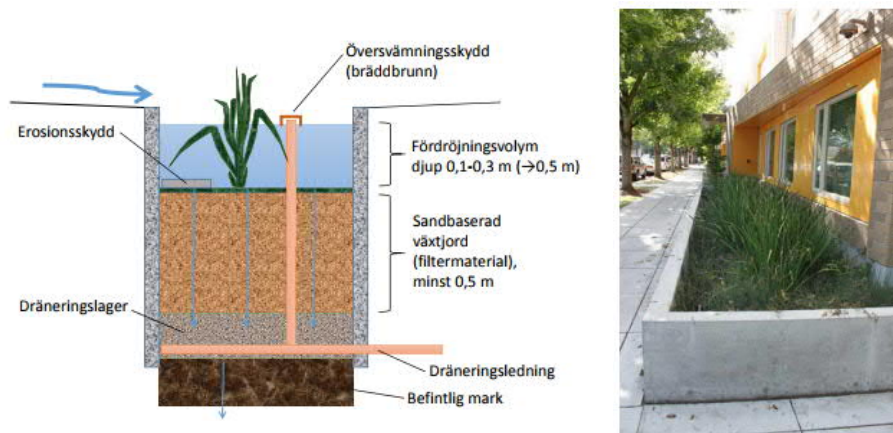
Figur 14. Utkastare och rännplattor för infiltration i grönyta.

Om gräsytan görs skålformad kan vatten tillfälligt stiga och översvämma ytan vid intensiva regn. Ytan fungerar då som ett utjämningsmagasin.

### 5.1.3 Växtbädd

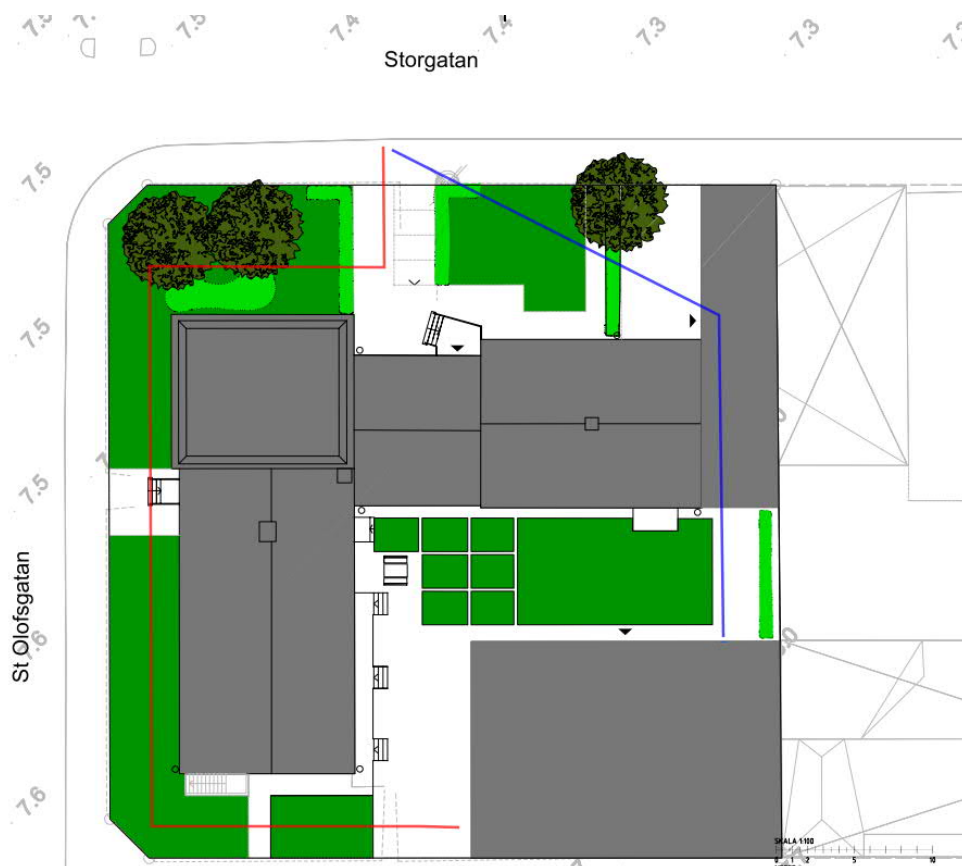
En växtbädd är en planteringsyta som är till för att fördröja och rena dagvatten. Utformningen, såsom djup, sammansättning av underliggande jordlager, växtval och genomsläpplighet kan göras utifrån markens infiltrationsförmåga, recipientens känslighet och utrymmesbehov. En växtbädd kan anläggas som nedsänkt eller upphöjd. 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 planteringslåda. Ovanpå bädden 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 förmåga. Lämpligt växtmaterial är till exempel starr, gräsväxter och örter som trivs i fuktängar. Det är

även möjligt att plantera träd i nedsänkta växtbäddar. Under planteringen anläggs ett dräneringslager. Botten på växtbädden kan utformas som tät eller öppen. Oavsett val ska det alltid finnas en dräneringsledning under dräneringslagret. Uppbyggnaden av bädden visas i Figur 15.



Figur 15. T.v. Principskiss för nedsänkt växtbädd. Ovanpå bädden skapas en fördröjningsvolym. Växtbädden kan dräneras till befintlig mark eller via dräneringsledning till dagvattenssystemet. T.h. Växtbädd som tar hand om takdagvatten via stuprör. Bildkälla: Stockholm Vatten och Avfall.

## 5.2 VA-ANSLUTNING



Figur 16. Illustration över avledning av dagvatten för gården och huset mot Österplan. Två alternativ är möjliga. Röd linje illustrerar dragnig runt tingshuset, och blå linje under det nya huset mot Storgatan.

Anslutningspunkt för VA ligger i Storgatan, men vattengång är okänd. Vattengångarna i dagvattenledningen som servisen går till ligger på +5,56 – +5,22 m (Personlig kommunikation Rasmus Elleby, Uppsala Vatten, 2019-04-12). Då öppningen mellan befintligt tingshus och byggnad på grannfastigheten kommer byggas igen kommer dagvattenavledning från gården och byggnaden mot Österplan antingen behöva ledas runt tingshuset eller under den nya byggnaden mot Storgatan. Alternativen illustreras principiellt i Figur 16.

Då fastigheten ligger cirka 0,5–1 m högre än omgivande gator finns möjlighet att nå anslutningspunkten med en dagvattenledning från innergården och runt det befintliga tingshuset. Detta bör dock detaljstuderas i nästa skede.

## 6 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN PLAN

Nedan redogörs för de konsekvenser som uppstår av detaljplanen och vad följderna blir av de åtgärder som föreslås.

### 6.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGAR

Större delen av fastigheten förblir opåverkad av exploateringen. Exploateringen innebär att nya taktytor tillkommer, vilket kommer att leda till ett ökat dagvattenflöde. För att fördröja och rena 20 mm enligt åtgärdsnivån föreslås gröna tak för de nya byggnaderna. Om åtgärder sätts in även för delar som förblir opåverkade av exploateringen kan en förbättring jämfört med dagens situation erhållas. Detta gäller särskilt om befintliga stuprör förses med utkastare, vilket skulle minska volymen orenat dagvatten som går direkt på ledningsnätet.

### 6.2 EXTREMA FLÖDEN OCH SKYFALL

Planområdet har ett bra utgångsläge för att hantera extrema flöden och skyfall och planen försämrar inte möjligheterna nämnvärt. Det är dock viktigt att ta hänsyn till följande delar vid detaljprojektering:

- Instängda områden ska undvikas.
- Marken ska luta ut från fastigheter.
- Det ska finnas yttliga flödesstråk där vattnet kan rinna vid skyfall när dagvattenledningsnätet är fullt.

### 6.3 VA-ANSLUTNING

Genom att bygga längs hela Storgatan förändras möjligheterna att ansluta till ledningsnätet. Det är dock fortfarande möjligt.

## 7 REKOMMENDATION FORTSATT ARBETE

- En riskanalys utifrån riktlinjer för markanvändning på åsen enligt den vägledning som Uppsala kommun tagit fram ska göras. Detta inkluderar geoteknisk och hydrogeologisk utredning.
- Beroende på vad riskanalysen visar kan förslaget till dagvattenhantering behöva kompletteras med riskreducerande åtgärder.
- Anslutning av VA för huset mot Österplan måste säkerställas i ett tidigt skede.
- Se över höjdsättning vid detaljprojektering så att skyfall kan avledas utan att orsaka skada på byggnader.

- Redovisa planerad dagvattenhantering till bygglovsansökan. Till bygglovet bifogas en blankett och illustrationsplan för dagvattenhantering.
- Vattengångar i förbindelsepunkt bör mätas in inför projektering.
- Drift- och underhållsprogram tas fram för dagvattenanläggningar för att säkerställa dess funktion.

## 8 BILAGOR

### 1. Systemlösning för dagvattenhantering

## 9 REFERENSER

### Publikationer

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag- drän- och spillvatten. Publikation P110.

### Övriga referenser

Johan Celsings arkitektkontor, 2016. Uppsala Norra Tingshus.

Johan Celsings arkitektkontor, 2019. Situationsplan i dwg daterad 2019-04-23.

MSB, 2013. *Översvämningskartering utmed Fyrisån.*

[https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Naturolyckor\\_klimat/oversvamnning/Oversvamningsdirektivt/Rapporter/Fyrisan\\_Uppsala.pdf](https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/Naturolyckor_klimat/oversvamnning/Oversvamningsdirektivt/Rapporter/Fyrisan_Uppsala.pdf)

Tillgänglig 2019-04-15

Länsstyrelsen, 1990. 03FS 1990:1.

[https://www.uppsalavatten.se/PageFiles/5536/skyddsfc3%B6reskrifter\\_uppsala-vattholma.pdf](https://www.uppsalavatten.se/PageFiles/5536/skyddsfc3%B6reskrifter_uppsala-vattholma.pdf)

Tillgänglig 2019-04-02

Länsstyrelsen, 2019. Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län.

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

Tillgänglig 2019-04-02

SGU, 2019a. Jordartskartan:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Tillgänglig 2019-04-01

SGU, 2019b. Genomsläpplighetskartan:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>

Tillgänglig 2019-04-01

Uppsala kommun, 2014:

<https://bygg.uppsala.se/globalassets/upsala-vaxer/dokument/planskilda-korsningar/planhandling-st-olofsgatan.pdf>

Tillgänglig 2019-05-10

Uppsala kommun, 2019. Kommunkarta

<https://uppsalakommun.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=a4f4b3674e9a4c33a5f8d2e2efe9b4a4>

Tillgänglig 2019-04-02

Uppsala Vatten, 2018. Vattenskyddsområden Uppsala- och Vattholmaåsarna.

[https://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala\\_vatten/Dokument/Kartor/Vattenskyddsomr%C3%A5de\\_Uppsala\\_Vattholma.pdf](https://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Kartor/Vattenskyddsomr%C3%A5de_Uppsala_Vattholma.pdf)

Tillgänglig 2019-04-02

VISS, 2019. VattenInformationsSystemSverige:

<http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>

Tillgänglig 2019-04-02

## 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](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Dragarbrunnsgatan 41  
753 20 Uppsala  
Besök: Dragarbrunnsgatan 41

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

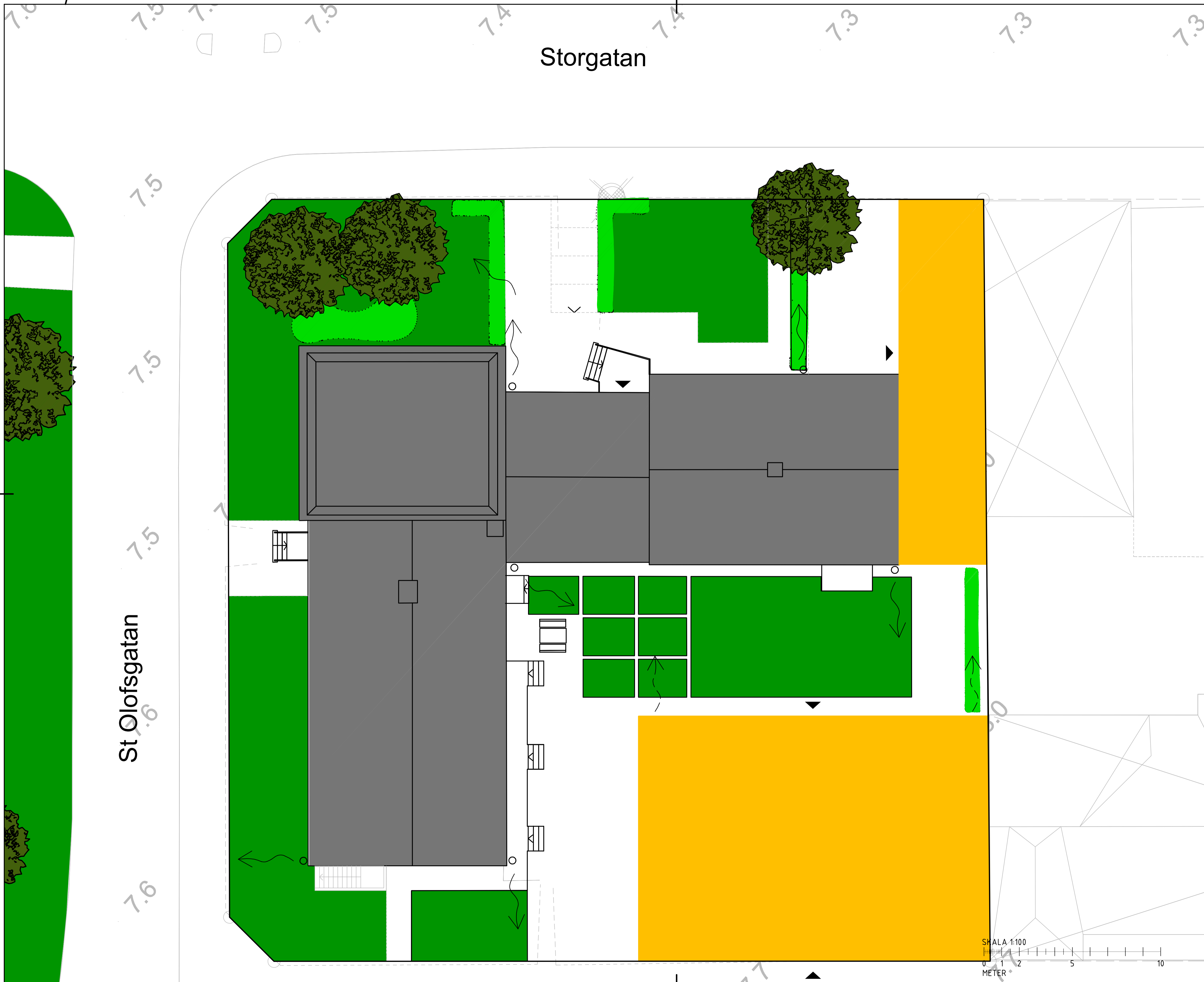


Storgatan

St Olofsgatan

TECKENFÖRKLARING

- GRÖNT TAK
- GRÖNYTA
- PLANTERING
- STUPRÖR
- FLÖDESVÄG
- ÖNSKAD FLÖDESVÄG



BILAGA 1  
KVARNGÄRDET 25:4

FÖRESLAGEN  
DAGVATTENHANTERING

2019-11-06

