

# Dagvattenutredning PM

Studentvägen Uppsala  
2016-01-25



Studentvägen | Uppsala | Situationsplan 1:1000(A3) | Arbetmaterial | 2015-12-17

# Structor

Uppdrag:  
Uppdragsnummer:  
Status:

Dagvattenutredning för Studentvägen  
1396  
Utkast

Datum: 2016-01-25  
Senast reviderad

Uppdragsgivare: Stiftelsen Norrlandsgårdarna  
Kontaktperson: Håkan Falk

Konsult: Structor Uppsala AB  
Uppdragsansvarig: Jessica Stålheim  
Handläggare: Ingela Filipsson

## Sammanfattning

Stiftelsen Norrlandsgårdarna planerar att förtäta det befintliga bostadsområdet Studentvägen. Ett utformningsalternativ för exploateringen har tagits fram av a-sidan arkitekter tillsammans med Karavan landskapsarkitekter och består av sex stycken nya bostadshus och nya parkeringsplatser utspridda över området. I samband med exploateringen kommer andelen hårdgjord yta att öka vilket ökar dagvattenavrinningen i området. I samråd med Uppsala vatten bör dagvattenflödet från fastigheten inte öka efter exploateringen vid ett 10-årsregn. Hänsyn till framtida klimatförändringar ska tas.

Uppsala kommun önskar lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i största möjliga mån där tröga och öppna system står för rening och fördröjning. Eftersom planområdet karakteriseras av stora lermäktigheter kommer infiltration inom fastigheten att vara mycket begränsad vilket medför att fördröjningsmagasin bör installeras för att uppnå kommunens fördröjningskrav. Tomtmark bör utformas med stor andel permeabel yta eller grönyta, samt höjdsättas så att långa rinntider uppnås.

Det är också önskvärt att minska föroreningsbelastningen från fastigheten och därför bör parkeringsplatser avvattnas mot grönområde för rening. Nya parkeringsplatser föreslås anläggas med genomsläpplig beläggning för att ytterligare rening och för att minska flödes hastigheten. Övriga nya hårdgjorda ytor lutar mot grönytor med kupolbrunn där dagvattnet renas.

Redovisade åtgärder beräknas uppfylla kommunens krav på fördröjning och rening av det dagvatten som planområdet genererar.

1.	Inledning.....	4
2.	Förutsättningar.....	4
2.1.	Områdesbeskrivning.....	4
2.2.	Planerad förtätning .....	4
2.3.	Krav på dagvattenhantering.....	4
2.4.	Geologi och geohydrologi .....	5
3.	Dagvattenflöden i befintlig situation .....	7
3.1.	Befintlig dagvattenhantering .....	7
3.2.	Dagvattenflöden .....	7
4.	Dagvattenflöden efter förtätning .....	8
4.1.	Dagvattenflöden .....	8
4.2.	Föroreningar .....	8
5.	Förslag till dagvattenhantering .....	9
5.1.	Fördröjningsåtgärder .....	9
5.1.1.	Makadamdiken .....	9
5.1.2.	Växtbäddar .....	10
5.1.3.	Genomsläppliga beläggningar .....	10
5.1.1.	Rörmagasin/kassetter.....	11
5.1.2.	Vegetationsklädda tak .....	11
5.2.	Rening av dagvatten .....	12
5.2.1.	Rening i makadamdiken och växtbäddar .....	12
5.2.2.	Filter .....	12
5.3.	Förslag till utformning och anslutning av dagvatten .....	12
5.3.1.	Område A .....	14
5.3.1.	Område B .....	14
5.3.1.	Område C .....	14
5.3.1.	Område D .....	14
5.3.1.	Nya parkeringar .....	14
5.3.1.	Samlat alternativ .....	14
4.	Övriga befintliga ledningar .....	16

## 1. Inledning

Vid Studentvägen i Uppsala planeras en förtätning av Stiftelsen Norrlandsgårdarnas bostadsområde för studenter vilket innebär flera nya byggnader och parkeringsplatser. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Stiftelsen Norrlandsgårdarna att ta fram en dagvattenutredning för området. Syftet är att beskriva befintlig dagvattensituationen samt de förändringar av dagvattenflöden som den planerade förtätningen och därmed förändrad markanvändning innebär. Utredningen ska även föreslå lämplig framtida dagvattenhantering med eventuella fördröjningsåtgärder.

## 2. Förutsättningar

### 2.1. Områdesbeskrivning

Området för utredningen är knappt 6 ha stort och beläget vid Studentvägen ca 1,5 km väster om Uppsala centrum. Området begränsas av S:t Johannesgatan i norr, Krongatan i öst, Ekebyvägen i sydöst och Helsingforsgatan i sydväst. Studentvägen går i en ögla inne i området och har gatuparkering. Området har ca 25 separata byggnader med sammanlagt 1011 lägenheter, en butik och en förskola. Marken är flack.

### 2.2. Planerad förtätning

På Studentvägen planeras det på fyra olika platser byggas sex nya byggnader med fyra till fem våningar och sammanlagt 314 lägenheter. De nya husen kommer stå på mark som i dagsläget är grönyta, parkering, eller annan hårdgjord yta. Runt de nya husen kommer marken planeras om. Utspritt över hela området planeras det för 87 nya parkeringsplatser medan ca 54 parkeringsplatser kommer att tas bort för att ge plats åt ny bebyggelse. Området kommer alltså att ha drygt 30 fler parkeringsplatser på mark efter förtätning, se Figur 1.

### 2.3. Krav på dagvattenhantering

Uppsala vatten har som krav att dagvattenflödet inte får öka vid ett 10-årsregn efter exploatering. De önskar dimensionering enligt remissversionen av Svenskt Vatten publikation 110 vilket även innebär att räkna med 15 % ökad nederbörd. Fördröjningskraven gäller endast för de områden som byggs om. Befintlig dagvattenhantering som inte påverkas av exploateringsområdena kommer inte att ändras. Kommunen önskar lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i så stor utsträckning som möjligt där ytliga och öppna lösningar för avledning av dagvatten är att föredra. Dagvatten från ytor som kan innehålla föroreningar måste renas, exempelvis genom att leda dagvattnet till grönytor eller planteringar.

I *Dagvattenprogram för Uppsala kommun* har kommunen satt upp fyra ambitionsmål för en hållbar dagvattenhantering.

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

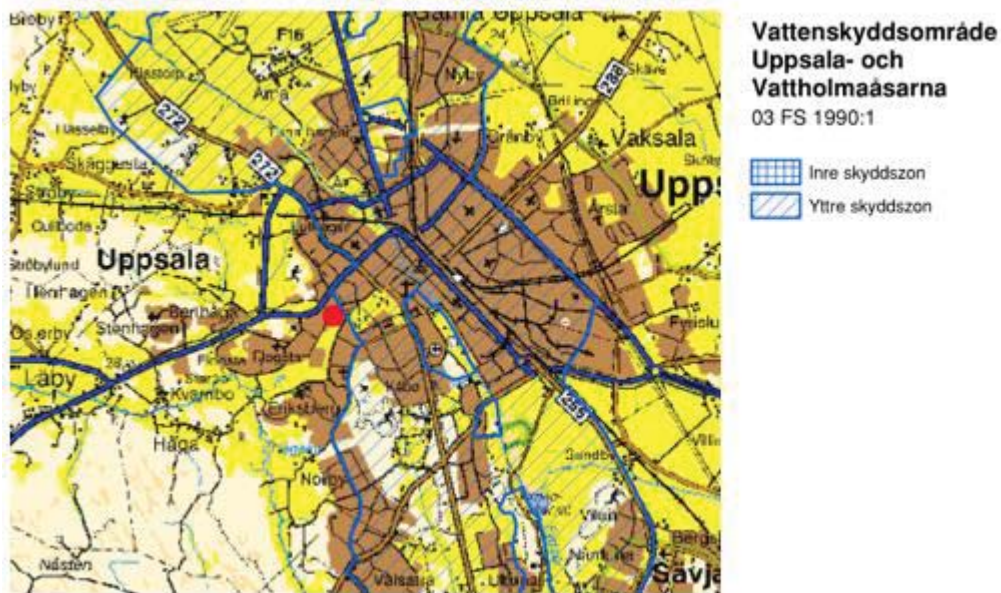


Figur 1: Situationsplan Studentvägen av a-sidan arkitekter och Karavan landskapsarkitekter 151217.

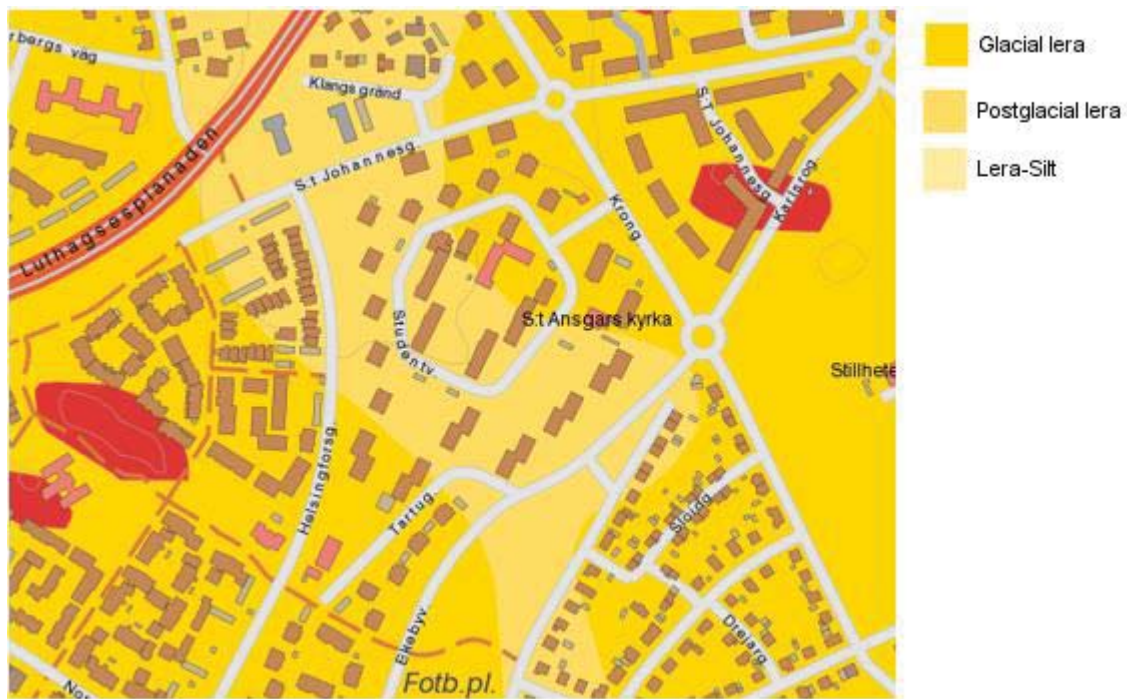
## 2.4. Geologi och geohydrologi

Marken består av lera enligt SGU:s jordartskarta. Det innebär att marken har en begränsad infiltrationsförmåga och större infiltrationslösningar är inte lämpliga på platsen. Inga uppgifter om grundvattennivå finns för aktuellt område. Grundvattenriktningen är troligtvis österut mot Fyrisån. Vid val av LOD-lösningar krävs god kunskap om de geologiska förutsättningarna samt grundvattennivån i området. En grundvattenmätning bör därför utföras innan detaljprojektering.

Området ligger utanför vattenskyddsområde men nära gränsen för yttre skyddszonen i vattenskyddsområdet Uppsala- Vattholmaåsarna.



Figur 2: Skyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarne. Studentvägen är markerad i rött. Hämtat 2015-11-18



Figur 3: Jordartskarta från SGU:s kartvisare. Hämtat 2015-11-18.

## 3. Dagvattenflöden i befintlig situation

### 3.1. Befintlig dagvattenhantering

Områdets dagvattenledningar anlades i samband med att husen byggdes på 50-talet. Ledningarna är av betong och har filmats på 2000-talet men inga större åtgärder har gjorts. Takavvattning sker genom utvändiga eller invändiga stuprör som leder ner vattnet i ledningar under mark och vidare till Uppsala vattens ledningar i Studentvägen. Varje byggnad har varsin servis. Allt vatten leds till i Studentvägen vidare nordost mot ledningen i Krongatan (figur 4). Inga kända fördröjande anläggningar för dagvattenflöden finns i dagsläget.



Figur 4: Befintliga dagvattenledningar

### 3.2. Dagvattenflöden

Dagvattenflöden i befintlig situation på Norrlandsgårdarnas fastigheter vid Studentvägen har beräknats enligt remissversionen av Svenskt Vatten P110 för 2-, 5-, och 10-årsregn. Regnintensiteten vid en varaktighet/rinntid på 10 minuter är 134 l/s ha vid ett 2-årsregn, 181 l/s ha vid ett 5-årsregn och 228 l/s



ha vid ett 10-årsregn. Området har delats in i olika typer av ytor med olika avrinningsegenskaper, tak, parkering, grönyta och övrig hårdgjord yta. Övrig hårdgjord yta består främst av grusade gångar och asfalterade planer. Ytorna och dess avrinningskoefficienter samt beräknade dagvattenflöden redovisas i tabell 1. Dagvattenflödet beräknades till 310 l/s vid ett 2-årsregn, 419 l/s vid ett 5-årsregn och 527 l/s vid ett 10-årsregn.

Tabell 1: Dagens markanvändning med beräknade dagvattenflöden vid regn med återkomsttid 2, 5 och 10 år och varaktighet 10 min.

Yta	Area (m <sup>2</sup> )	Φ	Area <sub>Red</sub> (m <sup>2</sup> )	Q 2år (l/s)	Q 5år (l/s)	Q 10 år (l/s)
Tak	10 020	0,9	9 020	121	163	206
Parkering	2 390	0,8	1 910	26	35	44
Grönyta	27 160	0,1	2 720	36	49	62
Hårdgjord yta	13 520	0,7	10 970	127	172	216
<b>Totalt</b>	<b>53 090</b>	<b>0,44</b>	<b>23 110</b>	<b>310</b>	<b>419</b>	<b>527</b>

## 4. Dagvattenflöden efter förtätning

### 4.1. Dagvattenflöden

Dagvattenflöden efter förtätning beräknades också enligt Svenskt Vatten P110. Då förtätningen innebär en ökning av andelen hårdgjorda ytor, framför allt i form av nya tak, kommer avrinningen att öka något. Nederbörden antas även att öka med 15 % beroende på klimatförändringar vilket ökar avrinningen ytterligare. Dagvattenflödena beräknas bli 399 l/s vid ett 2-årsregn, 539 l/s vid ett 5-årsregn och 678 l/s vid ett 10-årsregn (tabell 2).

Tabell 2: Planerad markanvändning efter förtätning med beräknade dagvattenflöden vid regn med återkomsttid 2, 5 och 10 år och varaktighet 10 min.

Yta	Area (m <sup>2</sup> )	Φ	Area <sub>Red</sub> (m <sup>2</sup> )	Q 2år (l/s)	Q 5år (l/s)	Q 10 år (l/s)
Tak	13 310	0,9	11 980	161	217	273
Parkering	2 380	0,8	1 910	26	35	43
Grönyta	23 660	0,1	2 370	32	43	54
Hårdgjord yta	13 740	0,7	9 620	129	174	219
<b>Totalt</b>	<b>53 093</b>	<b>0,49</b>	<b>25 870</b>	<b>347</b>	<b>469</b>	<b>590</b>
<b>Totalt med klimatfaktor</b>				<b>399</b>	<b>539</b>	<b>678</b>

Om förtätningen inte ska innebära något ökat dagvattenflöde från området krävs någon typ av fördröjning. Beräkningar enligt Svenskt Vatten P110 resulterar i en erforderlig total magasinvolym på 75 m<sup>3</sup> med utloppsflödet är lika med befintlig avrinning, 527 l/s för ett 10-årsregn.

### 4.2. Föroreningar

Uppsala kommun antog ett dagvattenprogram 2014 med målsättningen att ”Programmet ska leda till en långsiktig dagvattenhantering där skador på allmänna och enskilda intressen kan undvikas. Utvecklingen av stad och landsbygd får inte försämra grundvattnets och vattendragens nivå eller status”.

Ytor inom fastigheten som kan ge upphov till förorening av dagvattnet är trafikerade ytor och parkeringsytor för fordon. Med ökad andel bostadsbebyggelse kommer trafiken till fastigheten att öka.

Marken inom planområdet är idag inte förorenat och infiltration kan därför användas för hantering av dagvatten i den mån det är möjligt. Det bör tas i beaktande att det i detta skede inte finns någon information om någon rening av dagvatten inom området sker i dagsläget. Enligt överenskommelse med Uppsala vatten behövs ingen oljeavskiljare för nya parkeringsplatserna, dock bör dagvatten ledas ut i grönstråk/planteringsytor innan anslutning till kommunala dagvattennätet. Takvattnet från nya fastigheter behöver inte renas.

## 5. Förslag till dagvattenhantering

### 5.1. Fördröjningsåtgärder

Nedan följer beskrivning av de fördröjningsåtgärder som föreslås.

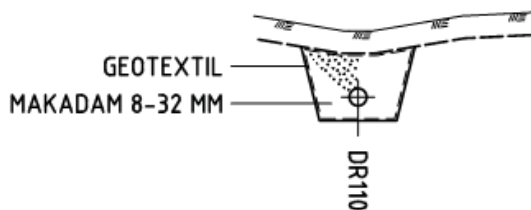
#### 5.1.1. Makadamdiken

Makadamdiken används för bortledning, rening och fördröjning av dagvatten. Översta lagret kan utgöras av ett litet gräsbeklätt dike med en sidolutning på 1:3 och med svag lutning (0,5-2%) i flödesriktningen för att reducera hastigheten på vattnet (figur 5). Svagt lutande sidokanter gör även dikena lätta att underhålla med exempelvis gräsklippning, samt att det är bättre ur säkerhetssynpunkt. Makadamdiken förutsätter att grundvattnet inte har någon kontakt med dikesbotten för att under större delen av året vara torrt.



Figur 5: Dike bredvid gång-och cykelväg.

Diket utformas med en liten del matjord blandad med sand för att gräs ska kunna växa, under detta ett dränerande lager av makadam omslutet av geotextil (figur 6). I det dränerande lagret placeras en dräneringsledning för förbättrad bortledning av det infiltrerande vattnet. Dikesbotten kan förstärkas med stenar för att minska flödes hastigheten och erosion. Dräneringsledning kopplas till flödesregulator eller strypt utlopp vid anslutningspunkt. Diket kan magasinera vatten dels i porvolymen (vilken är ca 30 %) i makadamfyllningen och dels i själva diket om vattnet inte hinner infiltrera ner och ledas bort av dräneringen. Upphöjd kupolsil bör placeras vid utlopp för att fungera som bräddavlopp vid häftiga regn.



Figur 6: Principutförning svackdike.

### 5.1.2. Växtbäddar

Växtbäddar är planteringar där vatten kan infiltrera ner till ett dränerande lager av makadam som fungerar som magasin för dagvattnet (figur 7). I det dränerande lagret placeras en dräneringsledning med strypt utlopp för förbättrad bortledning av det infiltrerande vattnet. Hårdgjorda ytor höjdsätts så att vattnet leds mot växtbäddarna där vattnet kan infiltrera. Antingen läggs växtbädden i nivå eller något under övrig mark utan kantsten runt eller också anläggs kantstenen med släpp mot växtbädden.



Figur 7: Parkering och köryta avvattnas mot växtbäddar.

### 5.1.3. Genomsläppliga beläggningar

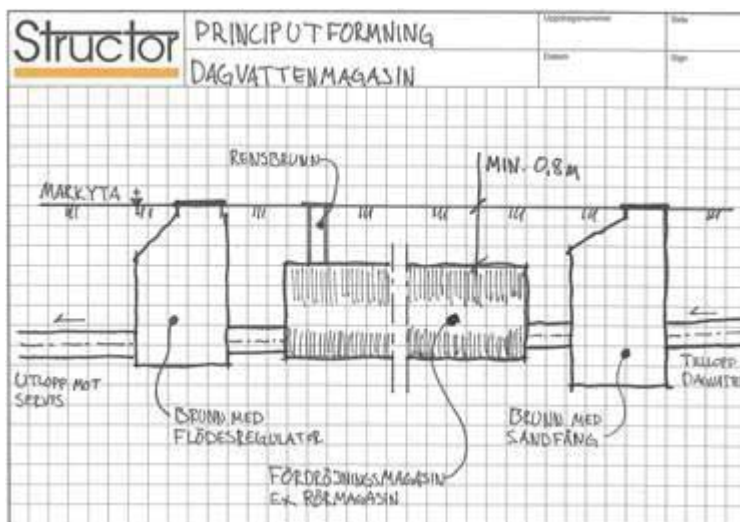
Beläggningarna används ofta som parkeringsytor, gångstråk och uppfarter och kan bestå av naturgrus, natursten med permeabla fogar, permeabel asfalt, singel, samt hålad marksten med gräs- eller grusarmering (figur 8). Genomsläppliga material är även lämpligt att anlägga där infiltrationsmöjligheten är begränsad, då bidrar ytan mestadels till att öka vattnets uppehållstid och ökad möjlighet till avdunstning. Ytorna behöver underhåll i form av sopning och spolning för att undvika för mycket igensättning.



Figur 8: Genomsläppligt material som parkeringsyta.

### 5.1.1. Rörmagasin/kassetter

Rörmagasin eller kassetter är utrymmeseffektiva underjordiska anläggningar för att fördröja dagvatten. De förses med sandfång innan magasinet samt flödesregulator eller strypt utlopp i utloppet (figur 9). De bidrar dock inte till någon rening av dagvattnet vilket gör dem mer lämpliga att ta hand om vatten från tak och gångvägar än från mer föroreningsbelastade ytor såsom parkeringsplatser.



Figur 9: Principskiss dagvattenmagasin.

### 5.1.2. Vegetationsklädda tak

Vegetationsklädda tak kan öka den biologiska mångfalden samt har en fördröjande och reducerande effekt på avrinningen. Fördröjningskapaciteten varierar med olika faktorer, bl.a. lutning på taken och tjocklek av växtbädden. Flackare tak och tjockare växtbädd ger en större fördröjning. Rekommenderad maxlutning på taket är 25 grader. Vegetationsklädda tak kan minska den årliga avrinningen från takytor med 40-50% genom avdunstning och vattenupptag i växtbädden. Reduktionen varierar över året och är störst under sommaren och lägst under vintern. Fördröjnings- och reduktionseffekten är dock begränsad vid större regn då växtbädden blir mättad. För sedumtak finns inget tabellerat värde av avrinningskoefficient. Enligt Svenskt Vatten (2011b) fördröjer ett sedumtak de fem första millimeterna av ett regn medan resterande regn avrinner.

## 5.2. Rening av dagvatten

Parkeringsytor längst Studentvägen bör höjdsättas så att avrinning sker mot gräsytor/planteringar för infiltration eller till dagvattenbrunn med filter.

### 5.2.1. Rening i makadamdiken och växtbäddar

Makadamdiken och växtbäddar kan rena dagvatten främst genom infiltration, sedimentation och adsorption. När vattenhastigheten i dikena är relativt låg kommer större partiklar i dagvattnet att sjunka till botten och sedimenteras. Lägre vattenhastighet bidrar till ökad sedimentation. I och med det dränerande lagret under makadamdiket kommer dagvatten att infiltreras ner i marken. När vattnet infiltreras fastnar föroreningspartiklar längre ner i marken. Genom adsorption binder jord- och lerpartiklar föroreningsämnen till sig och håller på så vis fast föroreningarna i marken. Makadamdiken har i olika studier påvisat goda reningsresultat när det gäller suspenderat material, oljor och tungmetaller. Däremot är upptaget av näringsämnen som kväve och fosfor betydligt lägre.

### 5.2.2. Filter

Brunnsfilterinsatser används i syfte att rena dagvatten från gator och markytor. Filtren läggs direkt under brunnsbetäckningen och filtrering bör ske så nära utsläppskällan som möjligt. Filter används oftast för att filtrera bort föroreningar, oljor och kemikalier m.m. i dagvattenbrunnar. På marknaden finns ett antal olika brunnsfilter och filtermassor vilka väljs utifrån lokala förutsättningar och behov, beroende på vilken typ av förorening som önskas avskiljas. Reningseffekten för filter har undersökts i flera olika studier och resultaten är varierande. Provtagning av utgående dagvatten måste kunna ske innan anslutning till dagvattennätet eller infiltration. Filtren kräver visst regelbundet underhåll framförallt i form av byte av filtermaterial.

## 5.3. Förslag till utformning och anslutning av dagvatten

För att minska behov av fördröjning och rening bör andelen hårdgjorda ytor begränsas och istället ge plats åt genomsläppliga material såsom armerat gräs, grusade ytor samt gröna tak för ökad infiltration och avdunstning. Mindre hårdgjorda ytor bör i största möjliga mån avvattnas mot grönområden där rening sker då vattnet infiltrerar. Kupolbrunnar anläggs i lågpunkter. På grund av låg infiltrationsförmåga hos lerjorden i området föreslås inga större infiltrationsanläggningar utan istället dränerade växtbäddar och makadamdiken. Där det är större flöden som behöver fördröjas föreslås det underjordiska magasin av rör eller kassetter med strypt utlopp som på ett yteffektivt sätt fördröjer dagvattnet.

Vid dimensionering av fördröjningsanläggningar är utgångspunkten att utflödet från magasinet vid ett 10-årsregn med klimatafaktor 1,15 inte ska vara större än flödet i befintlig situation. Nedan anges ungefär hur stora anläggningar som krävs men storleken beror på hur mycket yta som ansluts till anläggningen och vilken typ av beläggning olika ytor får. Mer exakt utformning sker i detaljprojekteringen. Illustration över var olika anläggningar samt anslutningspunkter kan placeras i figur 10.



Figur 10: Föreslagen dagvattenhantering

### 5.3.1. Område A

Vid område A beräknas dagvattenflödet att öka med omkring 20 l/s. Gårdsplanen föreslås ha genomsläpplig beläggning för en trögare avrinning. Dagvatten föreslås ledas ned i mark till ett underjordiskt magasin om ca 11 m<sup>3</sup>. Utloppet stryps och leds till ny servis som ansluts till befintlig dagvattenledning (D 300 BTG) i Tartugatan.

### 5.3.1. Område B

Vid område B beräknas dagvattenflödet öka något, 2 l/s. Gårdsplanen och de nya parkeringsplatserna föreslås ha genomsläpplig beläggning, exempelvis grus och/eller hålad marksten för en trögare avrinning. Ytan bör höjdsättas mot växtbädd mellan parkeringsplatser och Studentvägen så att dagvattnet renas och får en viss fördröjning. Takvattnet föreslås ledas ner i mark till ny servis som ansluts till befintlig dagvattenledning (D 400 BTG) väster om området.

### 5.3.1. Område C

Vid område B beräknas dagvattenflödet öka med 28 l/s. Dagvatten från tak, hårdgjorda ytor och grönytor föreslås fördröjas i underjordiskt magasin om ca 16 m<sup>3</sup> som förläggs mellan de nya husen. Utloppet stryps och leds till ny servis som ansluts till befintlig dagvattenledning (D 400 BTG) i Studentvägen.

De befintliga servisledningarna till Gästrike-Hälsinglands/Stockholms nations hus öster om de planerade husen behöver läggas om då ledningarna idag ligger under de planerade husen. Anslutningspunkterna skulle behöva flyttas norrut och söderut. Alternativt skulle de befintliga dagvattenledningarna kunna ledas via magasinet för att uppnå ytterligare fördröjning. Magasinet behöver i så fall vara större.

### 5.3.1. Område D

Vid område D beräknas dagvattenflödet öka med 5 l/s. Taket på det nya huset föreslås förses med utkastare med räändalsplattor som leder vattnet till makadamdike med dräneringsledning längs med huset. Marken kring huset höjdsätts mot makadamdiket. Diket avslutas med en upphöjd kupolbrunn och vattnet leds till ny servis som ansluts till befintlig dagvattenledning (D 600 BTG) väster om det planerade huset.

### 5.3.1. Nya parkeringar

Vid nya parkeringar föreslås generellt att genomsläpplig beläggning används och att marken höjdsätts mot växtbäddar för fördröjning och rening. Vid parkeringarna längs "Enköpingsbanan" mot Helsingforsgatan höjdsätts parkeringarna mot grönyta. De norra parkeringarna bör höjdsättas mot nya dagvattenbrunnar alternativt dagvattenränna söder om parkeringarna. Ny dagvattenledning leder sedan vattnet mot ny servis med anslutning i befintlig dagvattenledning (D 400 BTG) i Studentvägen. För att rena dagvattnet skulle brunnfilter kunna användas.

### 5.3.1. Samlat alternativ

För att undvika många små fördröjningsanläggningar utspridda över området skulle ett samlat magasin för exploateringen kunna anläggas i norra delen av Studentvägen. Magasinet skulle då kopplas direkt på Uppsala Vattens ledningar precis innan anslutning till Krongatan. Ett sådant magasin skulle behöva vara 75 m<sup>3</sup> med ett reglerat utloppsflöde på 527 l/s.

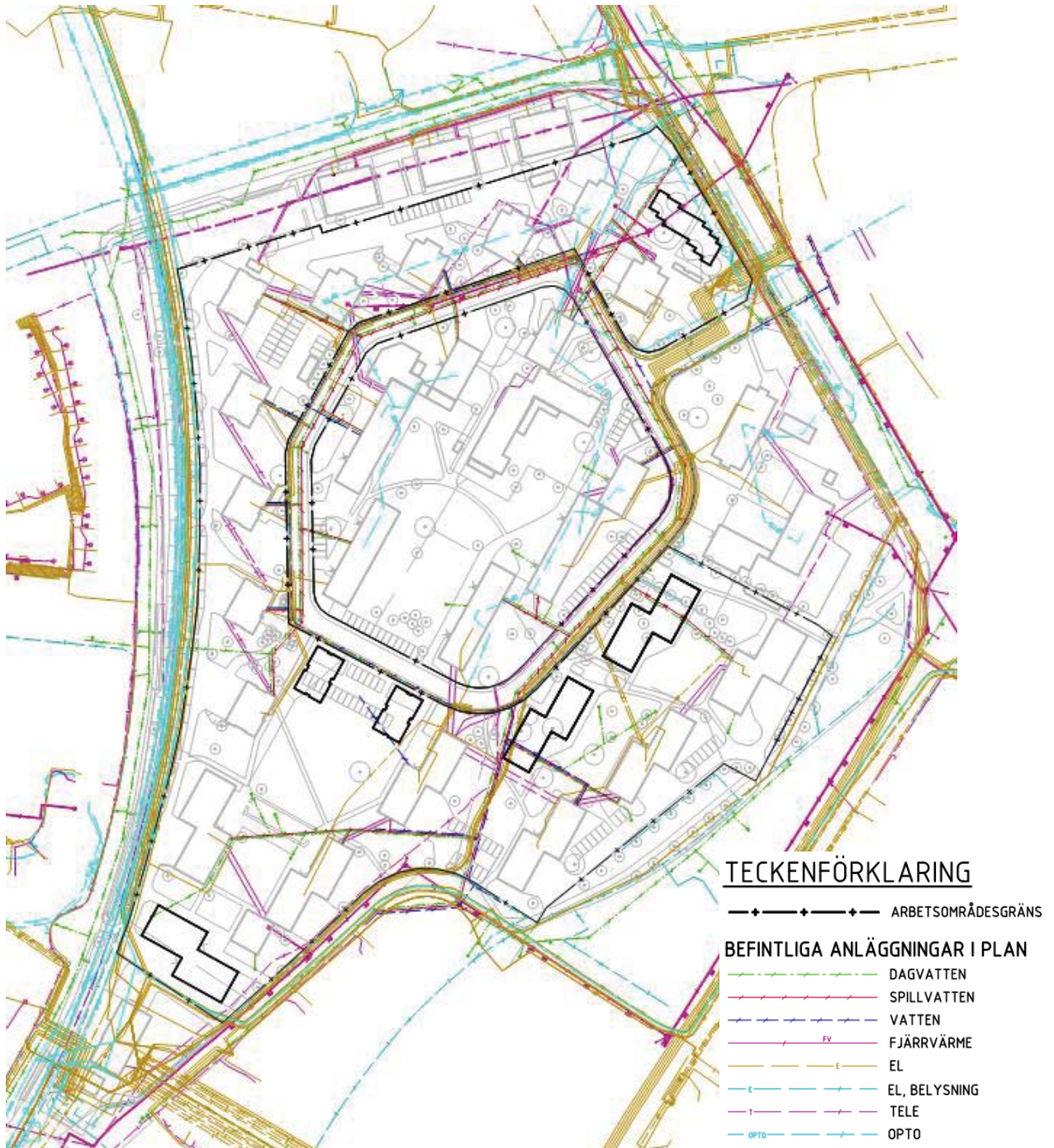
För att säkerställa att det bidragande dagvattenflödet från alla fastigheter längst Studentvägen inte ökar i framtiden kan ett större gemensamt magasin anläggas. Detta kan på så sätt även fördröja ökat

dagvattenflöde från fastigheter som inte är med i ombyggnationen i dagsläget. Detta förslag bör vara i samråd med de andra aktörerna på Studentvägen samt med Uppsala Vatten som äger dagvattenledningarna.



## 4. Övriga befintliga ledningar

Kommunens befintliga VA-nät fram till fastighetsgräns tillhandahålls av Uppsala Vatten. Övriga befintliga ledningar har begärts in från Ledningskollen. Befintliga ledningsägare inom området är Vattenfall Elnät, Vattenfall värme, Borderlight, Skanova, IP Only, Stokab, Telenor fiber, Telenor TV, Uppsala universitet och Uppsala vatten. En ledningssamordning över Studentvägen redovisas i Figur 11.



Figur 11: Befintliga ledningar inom Studentvägen

## *Vi ser möjligheter!*

Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.

Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunnande, nya bolag och nya kunder.

Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.



**Structor Uppsala AB**

Org. Nr 556769-0176

Salagatan 23

753 30 UPPSALA

[www.structor.se](http://www.structor.se)

# Dagvattenutredning PM

Studentvägen, Uppsala kommun  
2016-11-17



# Structor

Uppdrag: Dagvattenutredning Studentvägen  
Uppdragsnummer: 1396  
Status: Slutgiltig handling  
Datum: 2016-01-25  
Senast reviderad: 2016-11-17

Uppdragsgivare: Stiftelsen Norrlandsgårdarna  
Kontaktperson: Håkan Falk

Konsult: Structor Uppsala AB  
Uppdragsansvarig: Jessica Stålheim  
Handläggare: Ingela Filipsson/Jessica Stålheim

## SAMMANFATTNING

---

Stiftelsen Norrlandsgårdarna planerar att förtäta det befintliga bostadsområdet Studentvägen. Ett utformningsalternativ för exploateringen har tagits fram av a-sidan arkitekter tillsammans med Karavan landskapsarkitekter och består av sex stycken nya bostadshus och nya parkeringsplatser utspridda över området. Andelen hårdgjord yta kommer att öka i samband med exploatering och en ny plan för omhändertagandet av områdets dagvatten krävs för att erhålla en hållbar dagvattenhantering. Structor Uppsala AB har med anledning av ovanstående fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning med syftet att beskriva befintlig situation och de förändringar som uppstår till följd av exploateringen.

I samråd med Uppsala vatten bör dagvattenflödet från fastigheten inte öka efter exploateringen vid ett 10-årsregn. Nya dagvattensystem dimensioneras enligt Svenskt Vattens publikation P110 och kompletteras med en klimatfaktor på 1,25 för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med pågående klimatförändring. Uppsala kommun önskar lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i största möjliga mån där tröga och öppna system står för rening och fördröjning. Eftersom planområdet karakteriseras av stora lermäktigheter kommer infiltration inom fastigheten att vara begränsad vilket medför att fördröjningsmagasin bör installeras för att uppnå kommunens fördröjningskrav. Tomtmark bör utformas med stor andel permeabel yta eller grönyta, samt höjdsättas så att långa rinntider uppnås.

Dagvattnet inom planområdet måste renas innan utsläpp till kommunalt nät. Recipienten Fyrisån har främst problem med övergödning och miljögifter och för att uppnå recipientens miljö kvalitetsnormer måste detta tas hänsyn till vid exploatering. De åtgärdsförslag som beskrivs i denna utredning har tagit hänsyn till exploitörens planering och de krav som ställts från kommun och aktuella miljö kvalitetsnormer. Lösningen är lokalt omhändertagande av dagvatten där rening och fördröjning sker i växtbäddar, infiltrationsytor och makadamdiken. För att erhålla tillräcklig rening anläggs 650 m<sup>2</sup> gräs- eller växtbäddad infiltrationsbar yta vilket kommer att kunna fördröja erforderlig fördröjningsvolym på 90 m<sup>3</sup> samt minska föroreningsbelastningen till Fyrisån. Eftersom planområdets föroreningar minskar från planområdet på årsbasis så förbättras Fyrisåns möjligheter att uppnå miljö kvalitetsmålen.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Bakgrund .....	4
1.1.	Krav på dagvattenhantering .....	4
2.	Förutsättningar .....	4
2.1.	Områdesbeskrivning .....	4
2.2.	Geologi och geohydrologi .....	5
2.3.	Recipient .....	7
2.4.	Planerad förtätning .....	7
3.	Befintlig situation .....	8
3.1.	Befintlig dagvattenhantering .....	8
3.2.	Flödesberäkningar befintlig situation .....	9
4.	Situation efter exploatering .....	10
4.1.	Flödesberäkningar efter exploatering .....	10
4.2.	Erforderlig fördröjningsvolym .....	11
4.3.	Förslag till dagvattenhantering .....	11
4.3.1.	Infiltrationsytor/översilningsytor .....	11
4.3.2.	Makadamdiken .....	12
4.3.3.	Växtbäddar/Biofilter .....	13
4.3.4.	Genomsläppliga beläggningar .....	13
4.3.5.	Vegetationsklädda tak .....	14
4.3.6.	Rörmagasin/kassetter .....	14
4.4.	Förslag till utformning och anslutning av dagvatten .....	14
4.5.	Föroreningsberäkningar .....	15
5.	Extrema regn .....	17
6.	Övriga befintliga ledningar .....	18

### Bilagor

R-51.1-001	Föreslagen dagvattenhantering
R-51.1-002	Befintlig dagvattenhantering
W-90.1-001	Ledningssamordning

## 1. BAKGRUND

---

Vid Studentvägen i Uppsala planeras en förtätning av Stiftelsen Norrlandsgårdarnas bostadsområde för studenter vilket innebär flera nya byggnader och parkeringsplatser. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Stiftelsen Norrlandsgårdarna att ta fram en dagvattenutredning för området. Syftet är att beskriva befintlig dagvattensituationen samt de förändringar av dagvattenflöden som den planerade förtätningen och därmed förändrad markanvändning innebär. Utredningen ska även föreslå lämplig framtida dagvattenhantering med eventuella fördröjningsåtgärder.

### 1.1. KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Uppsala vatten har som krav att dagvattenflödet inte får öka vid ett 10-årsregn efter exploatering. De önskar dimensionering enligt Svenskt Vatten publikation 110 vilket även innebär att räkna med 25 % ökad nederbörd. Befintlig dagvattenhantering som inte påverkas av exploateringsområdena kommer inte att ändras. Kommunen önskar lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) i så stor utsträckning som möjligt där ytliga och öppna lösningar för avledning av dagvatten är att föredra. Dagvatten från ytor som kan innehålla föroreningar måste renas.

I *Dagvattenprogram för Uppsala kommun* har kommunen satt upp fyra ambitionsmål för en hållbar dagvattenhantering.

- Bevara vattenbalansen
- Skapa en robust dagvattenhantering
- Ta hänsyn till miljö kvalitetsnormer och recipienters känslighet i fysisk planering
- Berika stadslandskapet

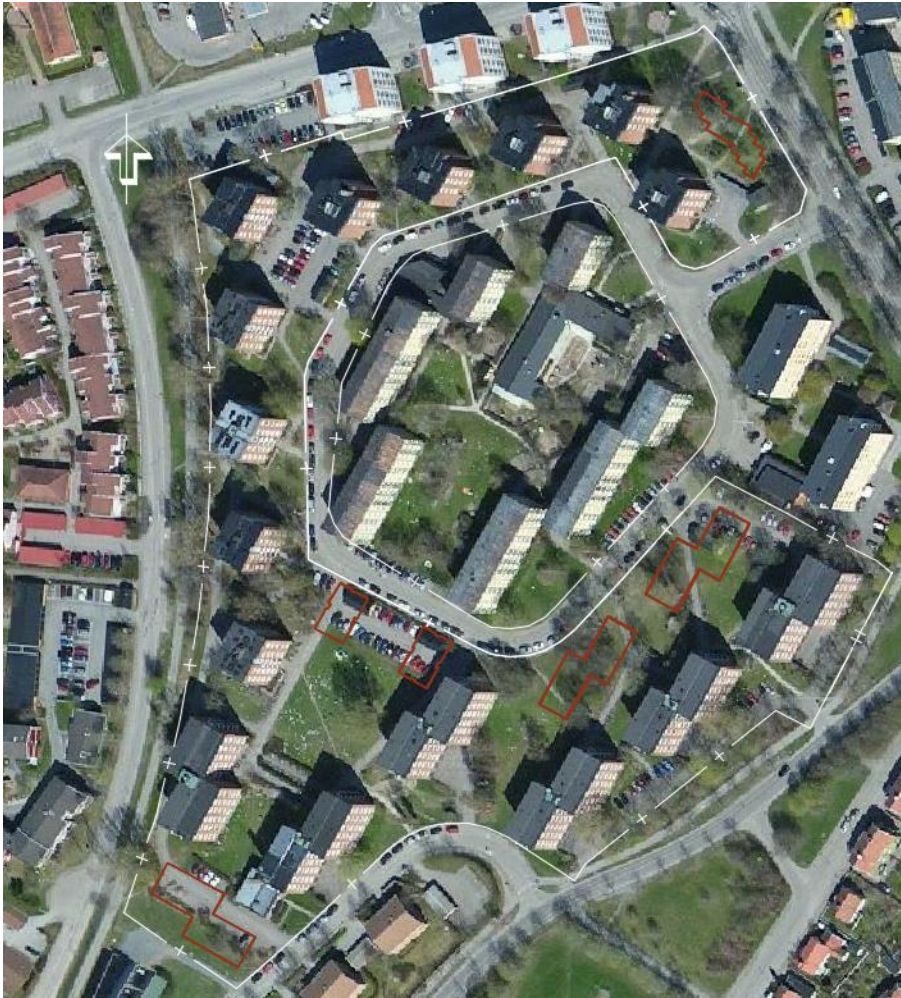
Kravet på dagvattenrening kommer från de övergripande nationella miljömålen samt gällande miljö kvalitetsnormer för Fyrisån. För att kunna uppfylla kraven krävs både fördröjnings- och reningsåtgärder inom området.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

---

### 2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Området för utredningen är knappt 6 ha stort och beläget vid Studentvägen ca 1,5 km väster om Uppsala centrum, se Figur 1. Området begränsas av S:t Johannesgatan i norr, Krongatan i öst, Ekebyvägen i sydöst och Helsingforsgatan i sydväst. Studentvägen går i en ögla inne i området och har gatuparkering. Området har ca 25 separata byggnader med sammanlagt 1011 lägenheter, en butik och en förskola. Marken är flack.



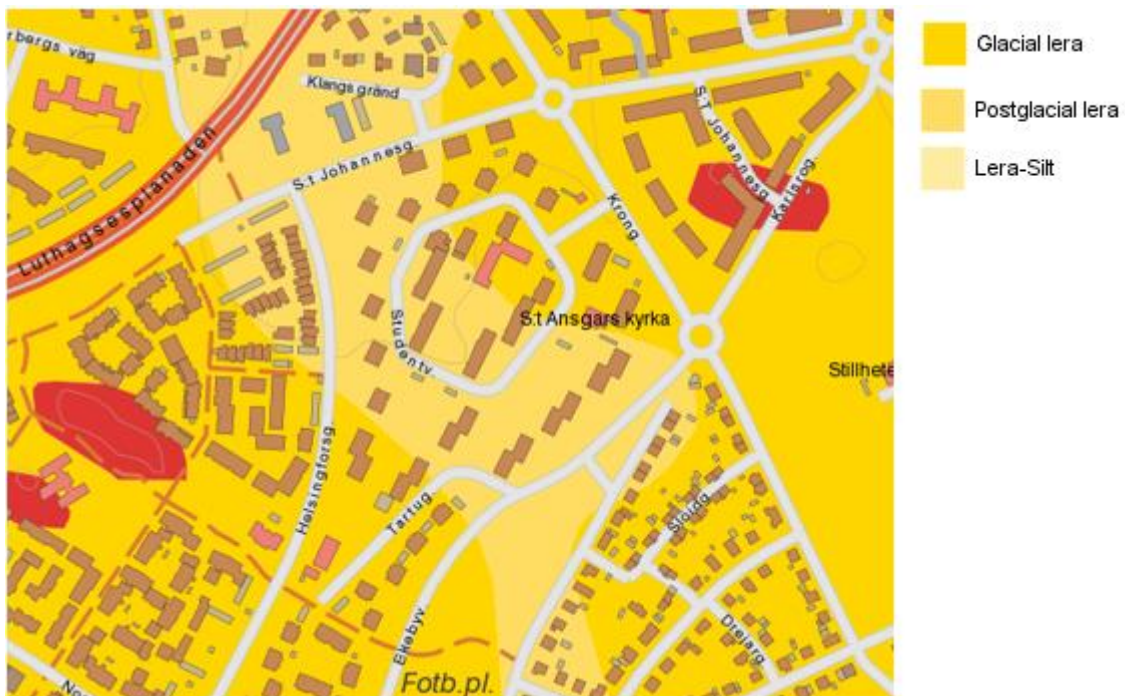
Figur 1: Översikt dagens markanvändning. Vit markering visar aktuell planområdesgräns och röd markering visas planerade nya hus. Flygfoto hämtat från Bings karttjänst 2016-11-16.

## 2.2. GEOLOGI OCH GEOHYDROLOGI

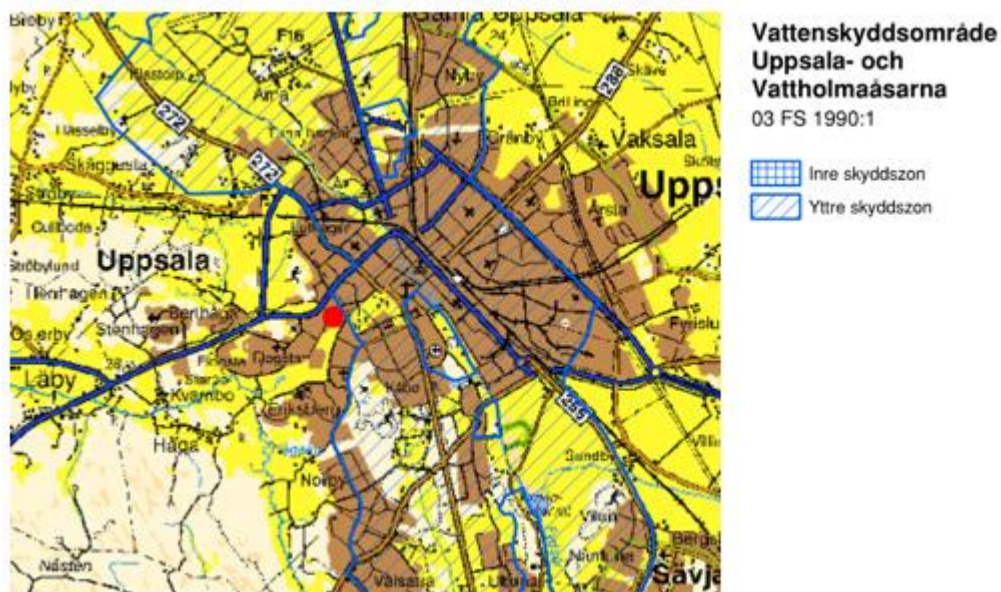
Marken består av lera enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 2. Det innebär att marken har en begränsad infiltrationsförmåga och större infiltrationslösningar är inte lämpliga på platsen. Inga uppgifter om grundvattennivå finns för aktuellt område. Grundvattenriktningen är troligtvis österut mot Fyrisån. Vid val av LOD-lösningar krävs god kunskap om de geologiska förutsättningarna samt grundvattennivån i området. En grundvattenmätning bör därför utföras innan detaljprojektering.

Området ligger utanför vattenskyddsområde men nära gränsen för yttre skyddszonen i vattenskyddsområdet Uppsala- Vattholmaåsarna, se Figur 3.





Figur 2: Jordartskarta från SGU:s kartvisare. Hämtat 2015-11-18.



Figur 3: Skyddsområde Uppsala- och Vattholmaåsarna. Studentvägen är markerad i rött. Hämtat 2015-11-18

## 2.3. RECIPIENT

Dagvattnet från planområdet avleds via kommunalt nät och släpps ut i Fyrisån, som nedströms mynnar i Ekoln. Vid Vatteninformationssystem (VISS) senaste statusklassning tilldelades Fyrisån måttlig ekologisk status och otillfredsställande kemisk ytvattenstatus (VISS, 2016). Tidsfristen för att uppnå god status har förlängts till 2021 då nödvändiga åtgärder är mycket omfattande och kräver tid innan effekt erhålls. En bidragande orsak till åns försämrade ekologiska status är fysisk påverkan på vattendraget såsom reglering, dämning och muddring. Vattendragets miljöproblem är sammanfattade i tre punkter.

- Övergödning och syrefattiga förhållanden
- Miljögifter
- Förändrade habitat genom fysisk påverkan

Gällande övergödning är det utsläpp av näringsämnen såsom kväve och fosfor som är av stor betydelse, dessutom kan problemet förstärkas genom fysisk påverkan. Resultat sammanställt av VISS visar på att betydande diffusa kväve- och fosforkällor har sitt ursprung i urbana miljöer där dagvatten inkluderas. Miljögifter bedöms vara ett problem i Fyrisån och kvicksilverföreningar, antracen och polybromerade difenyleter (PBDE) omnämns specifikt som påverkanskällor (VISS, 2016).

## 2.4. PLANERAD FÖRTÄTNING

På Studentvägen planeras sex stycken nya byggnader med fyra till fem våningar och sammanlagt 314 lägenheter. De nya husen kommer stå på mark som i dagsläget är grönyta, parkering, eller annan hårdgjord yta. Runt de nya husen kommer marken planeras om. Utspritt över hela området planeras det för 87 nya parkeringsplatser medan ca 54 parkeringsplatser kommer att tas bort för att ge plats åt ny bebyggelse. Området kommer alltså att ha drygt 30 fler parkeringsplatser på mark efter förtätning, se Figur 4.



Figur 4: Situationsplan Studentvägen av a-sidan arkitekter och Karavan landskapsarkitekter 151217.

## 3. BEFINTLIG SITUATION

I dagsläget avvattnas planområdet direkt ut på kommunalt dagvattennät utan kända fördröjnings- och reningsåtgärder. Möjlighet till perkolation är begränsad då området huvudsakligen består av lera. Viss infiltration i översta jordlagren är dock möjlig.

### 3.1. BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Områdets dagvattenledningar anlades i samband med att husen byggdes på 50-talet. Ledningarna är av betong och har filmats på 2000-talet men inga större åtgärder har gjorts. Takavvattning sker genom utvändiga eller invändiga stuprör som leder ner vattnet i ledningar under mark och vidare till Uppsala vattens ledningar i Studentvägen. Varje byggnad har varsin servis. Allt vatten leds till i Studentvägen

vidare nordost mot ledningen i Krongatan, se figur 5. Inga kända fördröjande anläggningar för dagvattenflöden finns i dagsläget.



Figur 5: Befintliga dagvattenledningar.

### 3.2. FLÖDESBERÄKNINGAR BEFINTLIG SITUATION

Dagvattenflöden i befintlig situation på Norrlandsgårdarnas fastigheter vid Studentvägen har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 minuter. Regnintensiteten vid en varaktighet/rinntid på 10 minuter är 235,5 l/s ha vid ett 10-årsregn, se indata för flödesberäkningar i Tabell 1. Området har delats in i olika typer av ytor med olika avrinningssegenskaper, tak, parkering, grönyta och övrig hårdgjord yta. Övrig hårdgjord yta består främst av grusade gångar och asfalterade planer. Ytorna och dess avrinningskoefficienter samt beräknade dagvattenflöden redovisas i tabell 2. Dagvattenflödet beräknades till 544 l/s vid ett 10-årsregn.

Tabell 1: Indata för flödesberäkningar innan exploatering för Stockholmsregionen enligt Svenskt Vatten publikation P110.

Avrinning 10-årsregn	
Återkomsttid	120 mån
Blockregnsvaraktighet	10 min
Regnintensitet	235,5 l/s ha

Tabell 2: Dagens markanvändning med beräknade dagvattenflöden vid regn med återkomsttid 10 år och varaktighet 10 min.

Yta	Area [m <sup>2</sup> ]	Φ	Area <sub>Red</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q 10 år [l/s]
<b>Tak</b>	10 020	0,9	9 020	212
Parkering	2 390	0,8	1 910	45
Grönyta	27 160	0,1	2 720	64
Hårdgjord yta	13 520	0,7	10 970	223
<b>Totalt</b>	<b>53 090</b>	<b>0,44</b>	<b>23 110</b>	<b>544</b>

## 4. SITUATION EFTER EXPLOATERING

### 4.1. FLÖDESBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING

De beräkningar som gjorts på situation efter exploatering baseras på dimensionerande regn enligt Tabell 3. Då förtätningen innebär en ökning av andelen hårdgjorda ytor, framför allt i form av nya tak, kommer avrinningen att öka något. Nederbörden antas även att öka med 25 % på grund av klimatförändringar vilket ökar avrinningen ytterligare. Regnintensiteten vid en varaktighet/rinntid på 10 minuter är 235,5 l/s ha vid ett 10-årsregn och med en klimatkfaktor på 1,25 blir detta 294,4 l/s ha. Dagvattenflödena beräknas bli 762 l/s vid ett 10-årsregn, se tabell 4.

Tabell 3: Indata för flödesberäkningar efter exploatering för Stockholmsregionen enligt Svenskt Vatten publikation P110 inklusive klimatkfaktor 1,25.

Avrinning 10-årsregn	
Återkomsttid	120 mån
Blockregnsvaraktighet	10 min
Regnintensitet (inkl. klimatkfaktor 1,25)	294,4 l/s ha

Tabell 4: Planerad markanvändning efter förtätning med beräknade dagvattenflöden vid regn med återkomsttid 10 år och varaktighet 10 min.

Yta	Area [m <sup>2</sup> ]	Φ	Area <sub>Red</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q 10 år [l/s]
<b>Tak</b>	13 314	0,9	11 983	353
Parkering	2 384	0,8	1 907	56
Grönyta	23 656	0,1	2 366	70
Hårdgjord yta	13 739	0,7	9 618	283
<b>Totalt med klimatkfaktor</b>	<b>53 093</b>	<b>0,49</b>	<b>25 873</b>	<b>762</b>

## 4.2. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Om förtätningen inte ska innebära något ökat dagvattenflöde från området krävs någon typ av fördröjning. Flödet i befintlig situation vid ett 10-års regn är 544 l/s, dock så är kapaciteten i befintlig D600 BTG endast 457 l/s (uppskattad lutning 0,5 %, innerdiameter 600 mm, k=1 mm) vilket gör att detta utflöde har använts vid erforderlig magasinvolymberäkning. Beräkningar enligt Svenskt Vatten P110 resulterar detta i en erforderlig total magasinvolym på 90 m<sup>3</sup> med utloppsflödet 457 l/s för ett 10-års regn. Indata samt resultat från beräkning av magasinvolym visas i Tabell 5.

Tabell 5: Dimensionering av fördröjningsmagasin enligt P110 som uppfyller kommunens krav och tar hänsyn till klimatförändringar.

<b>Area</b>	<b>5,31</b>	<b>ha</b>
Reducerad area	2,59	ha
Maximalt utflöde	86	l/s ha
Total avtappning	457	l/s
<b>Dimensionerande regn</b>		
Återkomsttid	120	mån
Varaktighet	10	min
Klimatfaktor	1,25	-
Regnintensitet	235,5	l/s ha
<b>Erforderlig magasinvolym</b>	<b>90</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

## 4.3. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

För att uppnå kommunens krav på rening och fördröjande åtgärder bör LOD-lösningar anläggas. Hårdgjorda ytor och tak ska i största möjliga mån avvattnas mot grönområden då en trög avledning erhålls och rening kan ske på naturlig väg. LOD-lösningar bör tillämpas för att förlänga systemets rinntid och jämna ut flödestoppar som uppstår i samband med kortvariga intensiva regn. Takvatten avleds i via stuprör med utkastare vidare i rännal mot växtbädd eller grönyta för fördröjning. Samtliga åtgärdsförslag i detta PM förutsätter att detaljprojektering av planområdets dagvattenhantering sker i kommande skeden av exploateringsprocessen.

### 4.3.1. Infiltrationsytor/översilningsytor

En infiltrationsyta är en yta där dagvattnet tillåts infiltrera genom markytan. Vid goda infiltrationsmöjligheter kan dagvattnet perkolera vidare ner till grundvattnet. Ytan för infiltration bör bestå av matjord blandad med sand och bekläs med gräs eller andra växter, se Figur 6. Där perkolationsmöjligheten är begränsad bör infiltrationsområdet förses med underliggande dränering samt bräddfunktion för vidare bortledning av dagvatten.



Figur 6: Infiltrationsytor för omhändertagande av dagvatten. Bilder från Uppsala Vattens "Dagvattenhantering- En exempelsamling".

#### 4.3.2. Makadamdiken

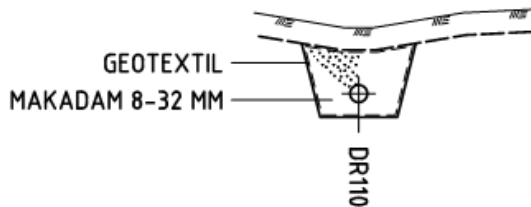
Makadamdiken används för bortledning, rening och fördröjning av dagvatten. Översta lagret kan utgöras av ett gräsbeklätt dike med en sidolutning på 1:3 och med svag lutning (0,5-2%) i flödesriktningen för att reducera hastigheten på vattnet, se figur 7. Svagt lutande sidokanter gör även diken lättare att underhålla med exempelvis gräsklippning, samt att det är bättre ur säkerhetssynpunkt. Makadamdiken förutsätter att grundvattnet inte har någon kontakt med dikesbotten för att under större delen av året vara torrt.



Figur 7: Dike bredvid gång- och cykelväg.

Diket utformas med en liten del matjord blandad med sand för att gräs ska kunna växa, under detta ett dränerande lager av makadam omslutet av geotextil, se figur 8. I det dränerande lagret placeras en dräneringsledning för förbättrad bortledning av det infiltrerande vattnet. Dikesbotten kan förstärkas med stenar för att minska flödes hastigheten och erosion. Dräneringsledning kopplas till flödesregulator eller strypt utlopp vid anslutningspunkt. Diket kan magasinera vatten dels i

porvolymen (vilken är ca 30 %) i makadamfyllningen och dels i själva diket om vattnet inte hinner infiltrera ner och ledas bort av dräneringen. Upphöjd kupulsil bör placeras vid utlopp för att fungera som bräddavlopp vid häftiga regn.



Figur 8: Principutformning svackdike.

### 4.3.3. Växtbäddar/Biofilter

Växtbäddar är planteringar där vatten kan infiltrera ner till ett dränerande lager av makadam som fungerar som magasin för dagvattnet, se figur 9. I det dränerande lagret placeras en dräneringsledning med strypt utlopp för förbättrad bortledning av det infiltrerande vattnet. Hårdgjorda ytor höjsätts så att vattnet leds mot växtbäddarna där vattnet kan infiltrera. Antingen läggs växtbädden i nivå eller något under övrig mark utan kantsten runt eller också anläggs kantstenen med släpp mot växtbädden.

Vid dimensionering av växtbädd för dagvattenhantering är det lämpligt att avvara 1-5 % av avrinningsområdets hårdgjorda area med filtertjocklek mellan 50 och 80 cm för att säkerställa en effektiv rening. Fördröjning i växtbädd kan erhållas via en bestämd uppdämningshöjd, vanligen mellan 10 till 30 cm (Svenskt Vatten Utveckling, 2016).



Figur 9: Parkering och köryta avvattnas mot växtbäddar. Bilder från Uppsala Vattens "Dagvattenhantering-En exempelsamling".

### 4.3.4. Genomsläppliga beläggningar

Beläggningarna används ofta som parkeringsytor, gångstråk och uppfarter och kan bestå av naturgrus, natursten med permeabla fogar, permeabel asfalt, singel, samt hålad marksten med gräs- eller grusarmering, se figur 10. Genomsläppliga material är även lämpligt att anlägga där infiltrationsmöjligheten är begränsad, då bidrar ytan mestadels till att öka vattnets uppehållstid och ökad möjlighet till avdunstning. Ytorna behöver underhåll i form av sopning och spolning för att undvika för mycket igensättning.





Figur 10: Genomsläppligt material som parkeringsyta.

#### 4.3.5. Vegetationsklädda tak

Vegetationsklädda tak kan öka den biologiska mångfalden samt har en fördröjande och reducerande effekt på avrinningen. Fördröjningskapaciteten varierar med olika faktorer, bl.a. lutning på taken och tjocklek av växtbädden. Flackare tak och tjockare växtbädd ger en större fördröjning. Rekommenderad maxlutning på taket är 25 grader. Vegetationsklädda tak kan minska den årliga avrinningen från takytor med 40-50% genom avdunstning och vattenupptag i växtbädden. Reduktionen varierar över året och är störst under sommaren och lägst under vintern. Fördröjnings- och reduktionseffekten är dock begränsad vid större regn då växtbädden blir mättad. För sedumtak finns inget tabellerat värde av avrinningskoefficient. Enligt Svenskt Vatten (2011b) fördröjer ett sedumtak de fem första millimetrarna av ett regn medan resterande regn avrinner.

#### 4.3.6. Rörmagasin/kassetter

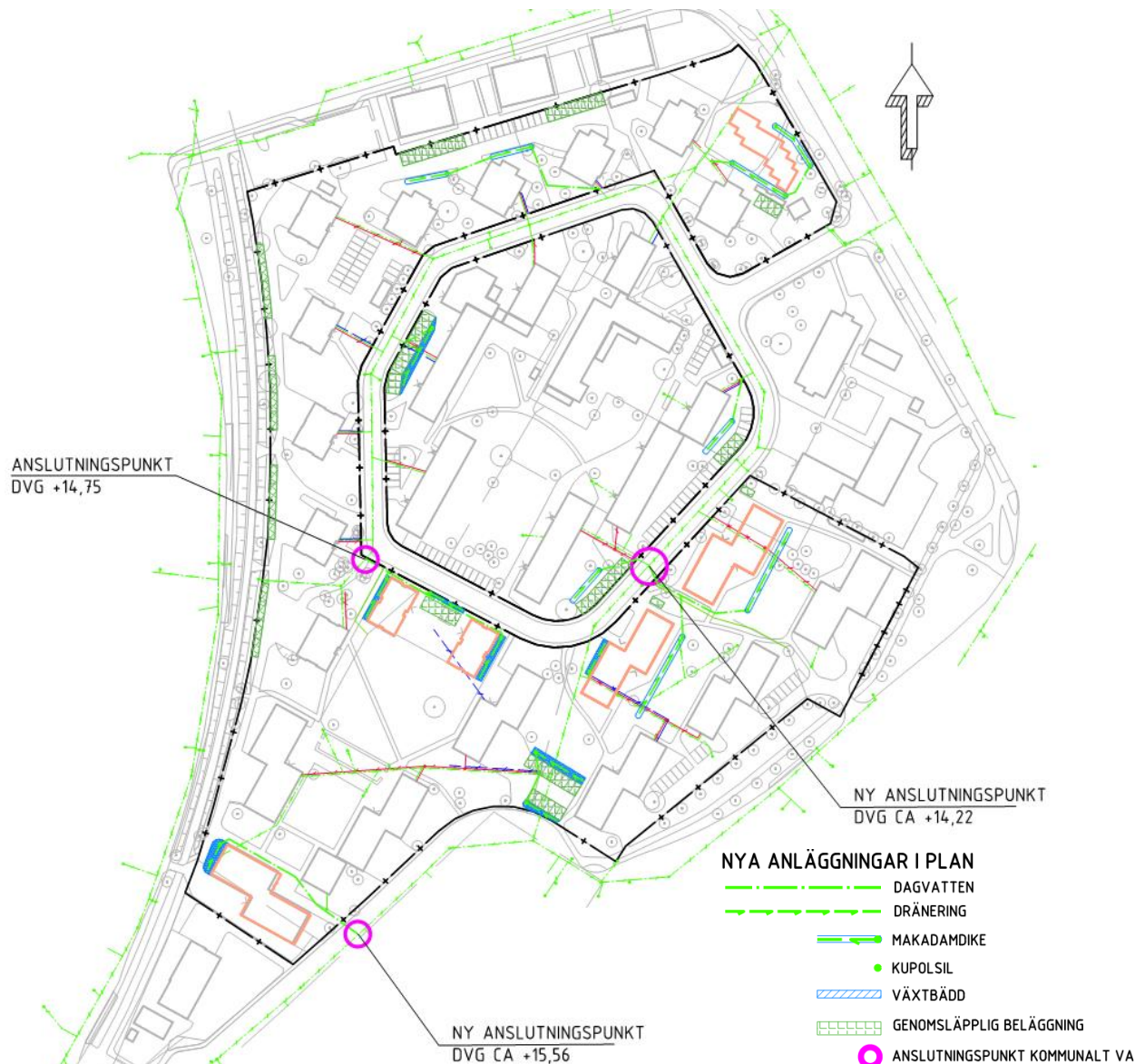
Rörmagasin eller kassetter är utrymmeseffektiva underjordiska anläggningar för att fördröja dagvatten. De förses med sandfång innan magasinet samt flödesregulator eller strypt utlopp i utloppet. De bidrar dock inte till någon rening av dagvattnet vilket gör dem mer lämpliga att ta hand om vatten från tak och gångvägar än från mer föroreningsbelastade ytor såsom parkeringsplatser.

### 4.4. FÖRSLAG TILL UTFORMNING OCH ANSLUTNING AV DAGVATTEN

Vid dimensionering av fördröjnings- och reningsanläggningar är utgångspunkten att utflödet och föroreningsbelastningen från området inte får bli sämre än i befintlig situation. Studentvägen föreslås anläggas med växtbädd/infiltrationsytor och makadamdiken inom området för rening och fördröjning av dagvatten. Kupolbrunnar anläggs i lågpunkter för vidare transport till dagvattennätet. Genomsläpplig beläggning föreslås anläggas på nya parkeringsplatser för att minska flödes hastigheten. Vid anläggning av gröna tak kan behovet av andra fördröjningsanläggningar minskas, i detta skede kommer dock inga beräkningar göras med gröna tak.

På grund av låg infiltrationsförmåga hos lerjorden i området bör alla infiltrationsanläggningar anläggas med dräneringsledning i botten. För att uppnå en tillräcklig rening av dagvattnet inom planområdet bör 2,5 % av hårdgjordyta anläggas med någon form av växtbädd/infiltrationslösning (växtbädd, infiltrationsyta eller makadamdike) enligt beräkningar med StormTac, se kapitel 4.5. För Studentvägen innebär detta 650 m<sup>2</sup> infiltrationslösning med en tjocklek på 500 mm och en porositet på 30 % som anläggs vid nya hus och nya parkeringsytor. Detta ger då 650 m<sup>2</sup> \* 0,3 \* 0,5 m = 97,5 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym vilket även rymmer erforderlig fördröjningsvolym på 90 m<sup>3</sup>.

Mer exakt utformning sker i detaljprojekteringen. Illustration över var olika anläggningar samt anslutningspunkter till kommunalt nät föreslås placeras visas i figur 11. LOD-lösningar bör anslutas mot befintliga serviser så långt det är möjligt, tre nya anslutningspunkter måste dock göras, se cirklar i magenta i Figur 11.



Figur 11: Ungefärlig placering av infiltrationslösningar såsom växtbäddar, infiltrationsytor och makadamdike.

#### 4.5. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Uppsala kommun antog ett dagvattenprogram 2014 med målsättningen att "Programmet ska leda till en långsiktig dagvattenhantering där skador på allmänna och enskilda intressen kan undvikas. Utvecklingen av stad och landsbygd får inte försämra grundvattnets och vattendragens nivå eller status". För att undvika vidare föroreningsbelastning på Fyrisån bör dagvattnet renas innan det släpps ut på kommunalt nät.

Ytor inom fastigheten som kan ge upphov till förorening av dagvattnet är trafikerade ytor och parkeringsytor för fordon. Med ökad andel bostadsbebyggelse kommer trafiken till fastigheten att öka. Marken inom planområdet är idag inte förorenat och infiltration kan därför användas för hantering av dagvatten i den mån det är möjligt. Det bör tas i beaktande att det i detta skede inte finns någon information om någon rening av dagvatten inom området sker i dagsläget. Enligt överenskommelse med Uppsala vatten behövs ingen oljeavskiljare för nya parkeringsplatserna, dock bör dagvatten renas i LOD-lösningar föreslagna i kapitel 4.3.

Föroreningskoncentrationer och mängder har beräknats med StormTac och visas nedan i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6: Beräknade föroreningskoncentrationer för Studentvägen.

Ämne	Befintlig situation	Efter exploatering	
	[µg/l]	Utan rening [µg/l]	Efter rening [µg/l]
Fosfor	110	110	55
Kväve	1 800	1 800	1300
Bly	4,6	4,6	1,1
Koppar	15	15	6,4
Zink	38	38	9,4
Kadmium	0,44	0,44	0,085
Krom	5,4	5,4	3,3
Nickel	3,7	3,7	1,1
Kvicksilver	0,035	0,035	0,020
SS	45 000	45 000	15 000
Oil	350	350	160
PAH16	0,31	0,31	0,075
BaP	0,011	0,011	0,0027

Tabell 7: Beräknade föroreningsmängder på årsbasis för Studentvägen.

Ämne	Studentvägen föroreningsmängd		
	Befintlig situation [kg/år]	Innan rening [kg/år]	Efter rening [kg/år]
Fosfor	2,3	2,4	1,2
Kväve	35	38	27
Bly	0,093	0,097	0,023
Koppar	0,31	0,32	0,13
Zink	0,75	0,79	0,20
Kadmium	0,0070	0,0093	0,0018
Krom	0,11	0,11	0,070
Nickel	0,070	0,078	0,023
Kvicksilver	0,00074	0,00075	0,00042
SS	920	960	327
Oil	7,4	7,4	3,4
PAH 16	0,0058	0,0066	0,0016
BaP	0,00022	0,00024	0,000056

Om reningsanläggningar (eller likvärdiga) som föreslagits i detta PM anläggs så kommer föroreningsbelastningen från området att minska på årsbasis. Exploateringen bedöms därav innebära bättre möjlighet för recipient Fyrisån att uppnå sina miljö kvalitetsnormer.

## 5. EXTREMA REGN

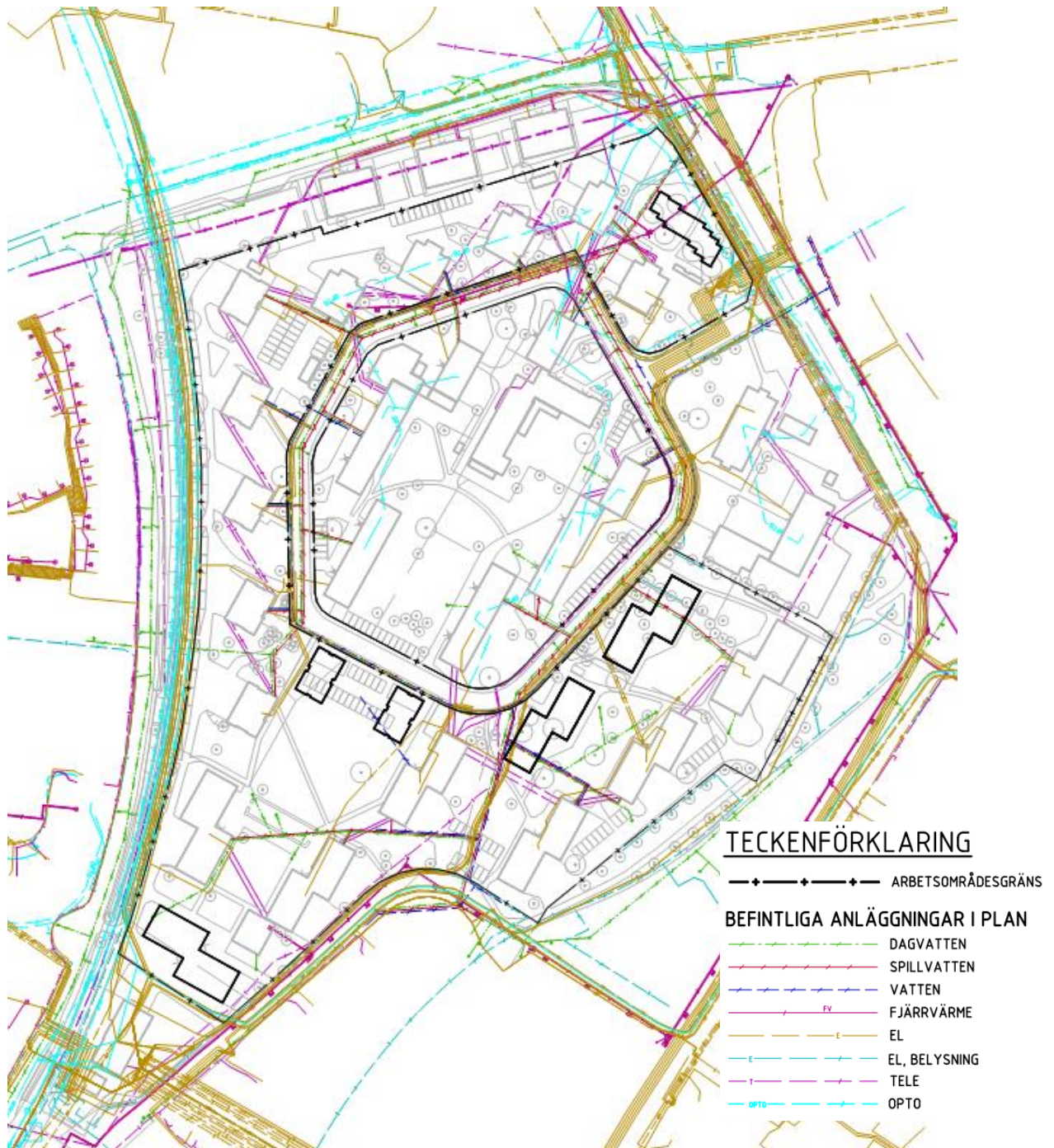
---

Inför kommande detaljprojektering av planområdet är det mycket viktigt att även planera för hantering och avledning av extrema regn. Då området ligger högt finns inget stort behov av specifik höjdsättning av infrastruktur och bebyggelse för att minska risken för skador som uppstår i samband med översvämningar inom området. En kontrollerad översvämning innebär att vatten samlas i en lågpunkt där det inte orsakar skador på byggnader eller infrastruktur. För att minimera risken för skador på byggnader är det viktigt att höjdsättning av hus och gator sker på ett eftertänksamt sätt. Byggnader bör höjdsättas så att de ligger högst och att avledning av dagvatten kan ske bort från hus och via gator ledas mot översvämningssytor eller diken.

Enligt Myndigheten för Samhällskydd och Beredskap (MSB) skyfallskartering finns det inga identifierade lågpunkter som riskerar att översvämmas vid extremregn inom planområdet. Det är emellertid fortfarande viktigt att ha en genomtänkt plan för hantering av extremregn så att skador på bebyggelse nedströms planområdet inte riskerar att uppstå.

## 6. ÖVRIGA BEFINTLIGA LEDNINGAR

Kommunens befintliga VA-nät fram till fastighetsgräns tillhandahålls av Uppsala Vatten. Övriga befintliga ledningar har begärts in från Ledningskollen. Befintliga ledningsägare inom området är Vattenfall Elnät, Vattenfall värme, Borderlight, Skanova, IP Only, Stokab, Telenor fiber, Telenor TV, Uppsala universitet och Uppsala vatten. En ledningssamordning över Studentvägen redovisas i Figur 12.



Figur 12: Befintliga ledningar inom Studentvägen

## *Vi ser möjligheter!*

Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.

*Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunskande, nya bolag och nya kunder.*

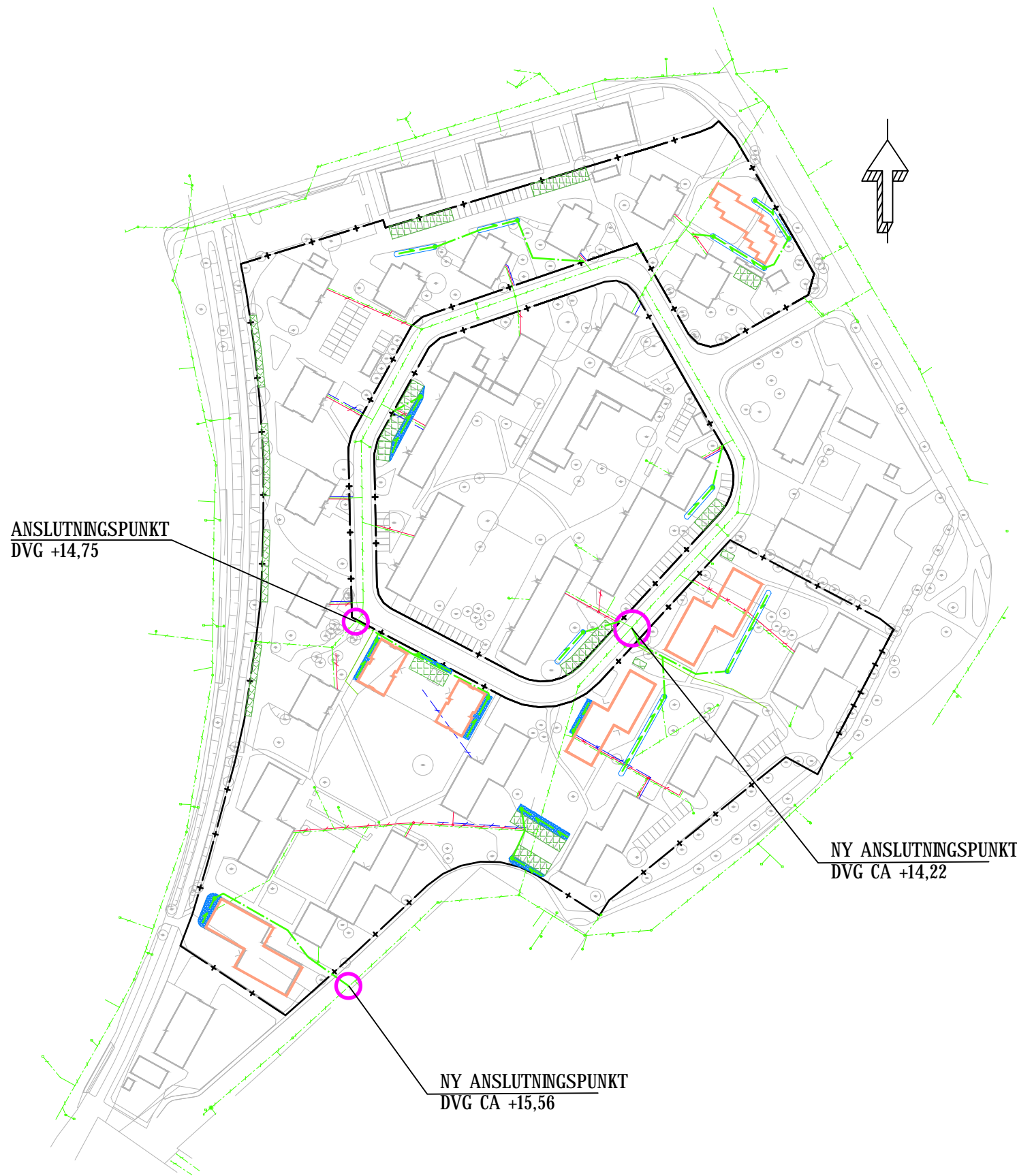
*Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.*

**Structor Uppsala AB**

Org. Nr 556769-0176  
Dragarbrunnsgatan 45  
753 20 UPPSALA  
[www.structor.se](http://www.structor.se)

XREF: X-511-P-004.dwg  
 D-923-P-001.dwg  
 X-511-P-001.dwg  
 R-511-P-001.dwg  
 a-sidan\_20160606\_1311\_p\_01\_endast\_byggnader.dwg

L31.p\_01.dwg  
 D-011-P-002r.dwg



**KOORDINATSYSTEM**

PLANSYSTEM: SWREF99 18 00  
 HÖJDSYSTEM: RH2000

**TECKENFÖRKLARING**

**NYA ANLÄGGNINGAR I PLAN**

- DAGVATTEN
- DRÄNERING
- MAKADAMDIKE
- KUPOLSIL
- VÄXTBÄDD
- GENOMSLÄPPLIG BELÄGGNING
- NY ANSLUTNINGSPUNKT KOMMUNALT VA

**BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR I PLAN**

- DAGVATTEN
- SPILLVATTEN
- VATTEN
- DRÄNERING

**UTGÅENDE ANLÄGGNINGAR I PLAN**

- DAGVATTEN
- SPILLVATTEN

**ANMÄRKNINGAR**

**HÄNVISNINGAR**

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SKZ
STATUS				

**DAGVATTENUTREDNING**

**STUDENTVÄGEN**

**Structor** STRUCTOR UPPSALA AB  
 www.structor.se

<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> W
UPPDRAG NR 1396	BEFÄLLNING AV JSM	HANDLÄGGARE J. STÅLHEIM	
DATUM 2016-11-17	ANSVARIG J. STÅLHEIM		

**DAGVATTENHANTERING  
 PLAN**

SKALA 1:1000	SUMMER R-511-001	BET
-----------------	---------------------	-----

SKALA 1:1000 i A1-format (1:2000 i A3-format)  
 0 5 10 20 50 100m

PLC: 2016-11-17 13:24 Q:\1396\_STUDENTVÄGEN\RIK\DEF\R-511-001.DWG JESSICA STÅLHEIM



**KOORDINATSYSTEM**

PLANSYSTEM: SWREF99 18 00  
HÖJDSYSTEM: RH2000

**TECKENFÖRKLARING**

--- ARBETSOMRÅDESGRÄNS

**BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR I PLAN**

--- DAGVATTEN

600 BTG

→ FLÖDESRIKTNING

**UTGÅENDE ANLÄGGNINGAR I PLAN**

--- DAGVATTEN

**ANMÄRKNINGAR**

**HÄNVISNINGAR**

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SKZ
-----	-----	-----------------	-------	-----

STATUS

**DAGVATTENUTREDNING**

**STUDENTVÄGEN**

**Structor** STRUCTOR UPPSALA AB  
www.structor.se

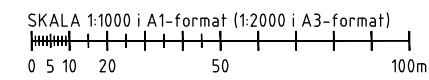
M  R  T  W

UPPDRAG NR: 1396  
ANSVARIG: JSM  
HANDLÄGGARE: J. STÅLHEIM

DATUM: 2016-11-17  
ANSVARIG: J. STÅLHEIM

**BEFINTLIGT DAGVATTEN  
PLAN**

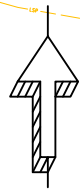
SKALA: 1:1000  
NUMMER: R-51.1-002  
BET:



XREF: X-51-P-002.dwg  
X-51-P-001.dwg  
X-97-P-001.dwg  
X-51-P-004.dwg  
D-01-P-003.dwg

PLC: 2016-11-17 13:30 G:\1396\_STUDENTVÄGEN\RI\DEF\R-51.1-002.DWG JESSICA STÅLHEIM





### KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF99 18 00  
HÖJDSYSTEM: RH2000

### TECKENFÖRKLARING

--- ARBETSOMRÅDESGRÄNS

#### BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR I PLAN

- DAGVATTEN
- SPILLVATTEN
- VATTEN
- FJÄRRVÄRME
- EL
- EL, BELYSNING
- TELE
- OPTO

#### UTGÅENDE ANLÄGGNINGAR I PLAN

- DAGVATTEN
- SPILLVATTEN
- VATTEN
- DRÄNERING
- EL
- EL, BELYSNING
- TELE
- OPTO

### ANMÄRKNINGAR

### HÄNVISNINGAR

BET. ANT. ÄNDRINGEN AVSER. DATUM. SKN.

STATUS

**DAGVATTENUTREDNING**

**STUDENTVÄGEN**

**Structor** STRUCTOR UPPSALA AB  
www.structor.se

M  R  T  W

UPPDRAG NR. 1396. BEF. RÖSTER, AV. JSM. HANDELSGÅRDE. J.STÅLHEIM

DATUM. 2016-11-17. ANSVARE. J. STÅLHEIM

LEDNINGSSAMORDNING  
PLAN

SKALA. 1:1000. NUMMER. W-90.1-001. BET.

X-63-P-002.dwg  
X-64-P-001.dwg  
X-64-P-002.dwg  
X-64-P-003.dwg  
X-64-P-004.dwg

X-51-P-002.dwg  
X-51-P-003.dwg  
X-51-P-004.dwg  
X-56-P-001.dwg  
X-63-P-001.dwg

XREF: D-90-T-001.dwg  
a-sidan\_20151215\_131.p\_01.dwg  
D-93-P-001.dwg  
X-97-P-001.dwg  
X-51-P-001.dwg

SKALA 1:1000 i A1-format (1:2000 i A3-format)  
0 5 10 20 50 100m

PLC: 2016-11-17 13:35 G:\1396\_STUDENTVÄGEN\RTD\FW-90.1-001.DWG JESSICA STÅLHEIM