

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

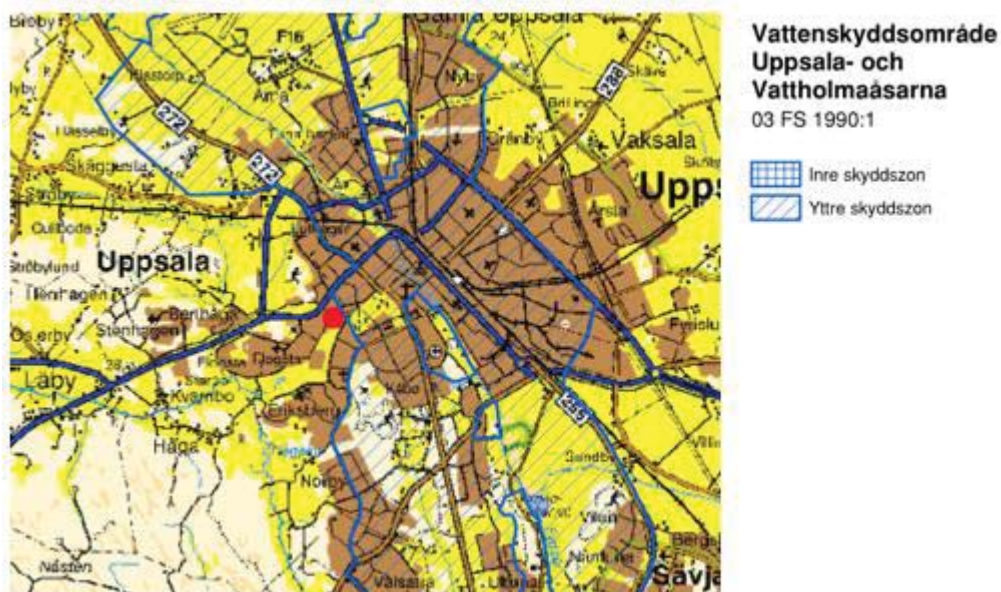


Figur 1: Situationsplan Studentvägen av a-sidan arkitekter och Karavan landskapsarkitekter 151217.

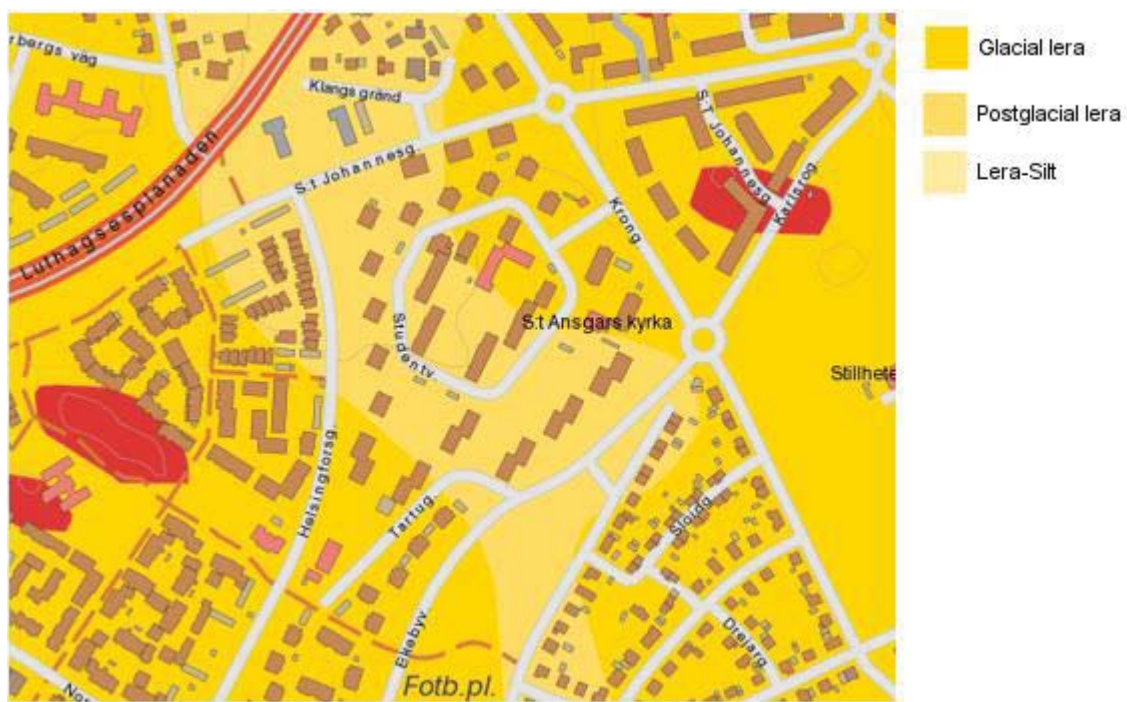
2.4. Geologi och geohydrologi

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 ²)	Φ	Area _{Red} (m ²)	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
Totalt	53 090	0,44	23 110	310	419	527

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 ²)	Φ	Area _{Red} (m ²)	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
Totalt	53 093	0,49	25 870	347	469	590
Totalt med klimatfaktor				399	539	678

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 magasinsvolym på 75 m³ 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.

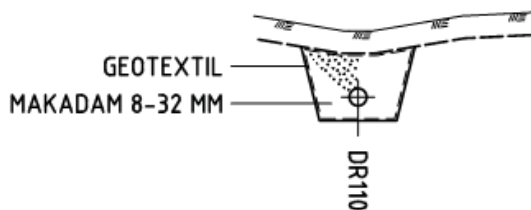
5.1.1. Makadamdiken

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

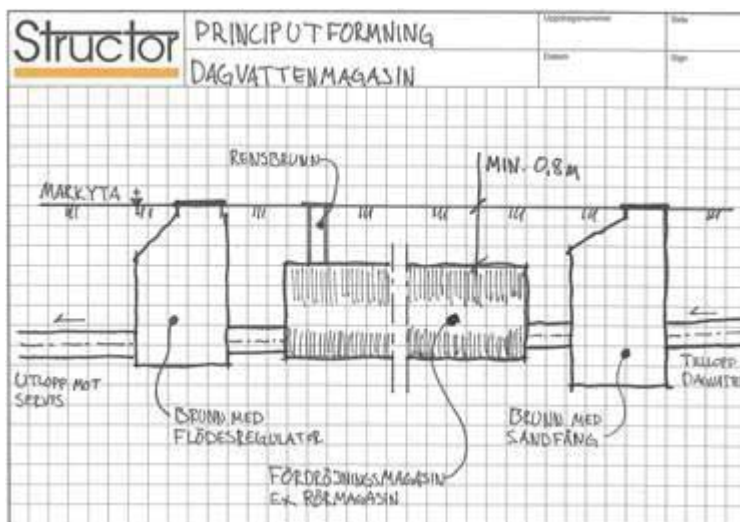
Beläggningarna används ofta som parkeringsytor, gångstråk och uppfarter och kan bestå av naturgrus, natursten med permeabla fogar, permeabel asfalt, singel, samt hålad marksten med gräs- eller grusarmering (figur 8). Genomsläppliga material är även lämpligt att anlägga där infiltrationsmöjligheten är 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 millimetrarna 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 m³. 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 m³ 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 rännalsplattor 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

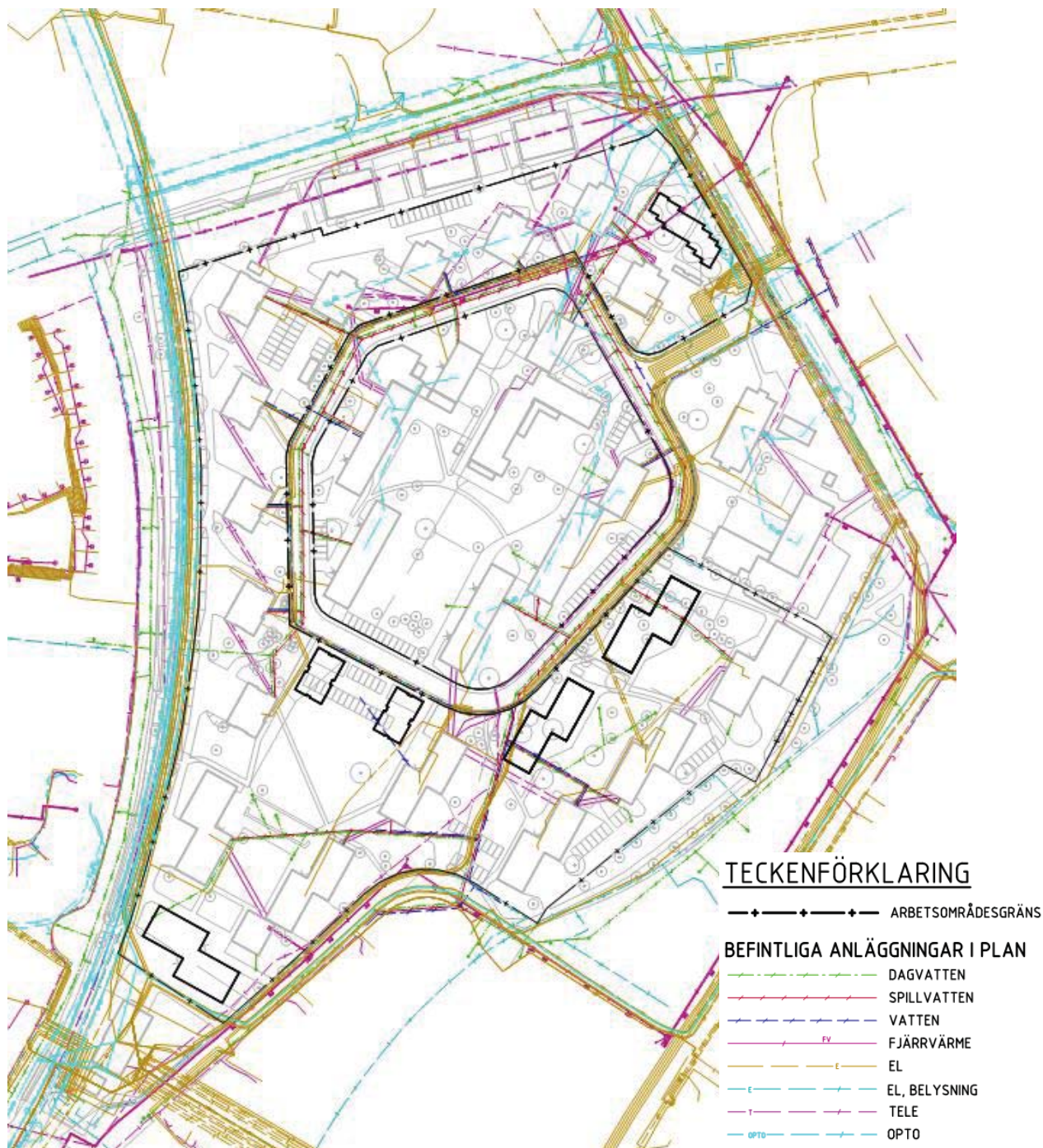
För att undvika många små fördröjningsanläggningar utspridda över området skulle ett samlat magasin för exploateringen kunna anläggas i norra delen av Studentvägen. Magasinet skulle då kopplas direkt på Uppsala Vattens ledningar precis innan anslutning till Krongatan. Ett sådant magasin skulle behöva vara 75 m³ 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