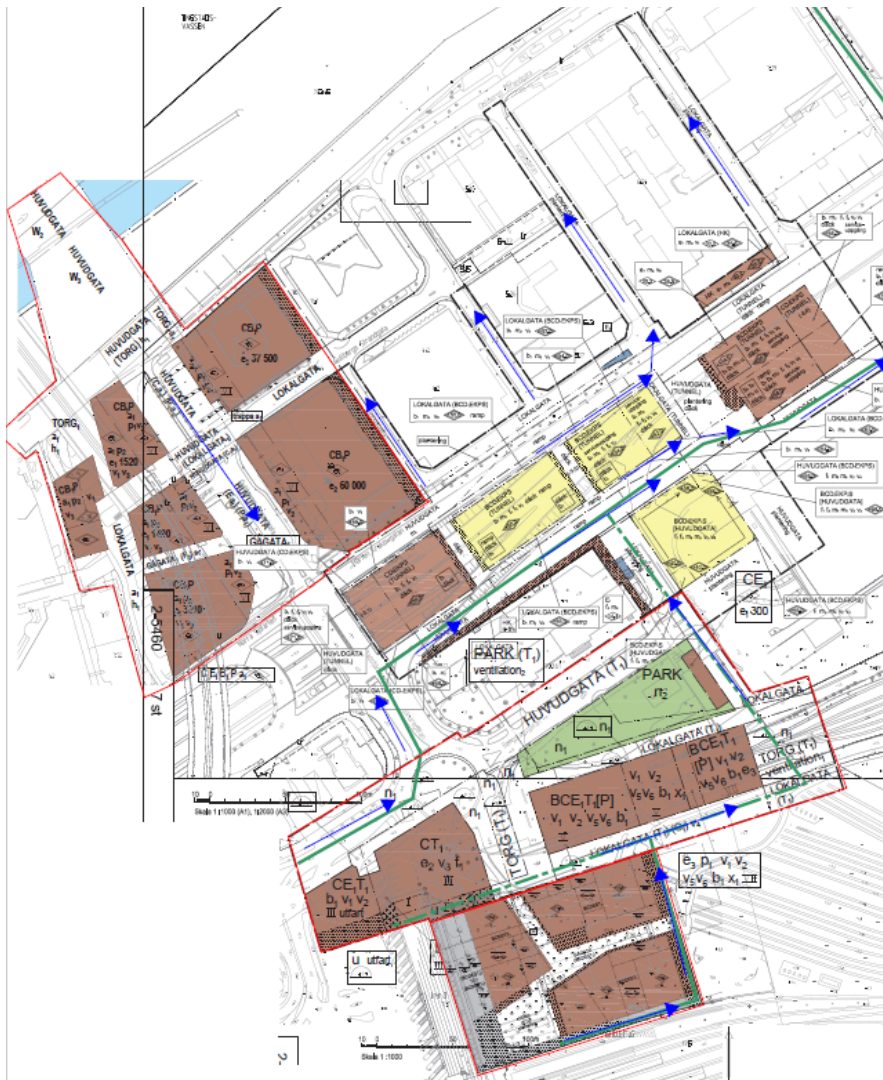


2018-10-31

PM - överblick av dagvattenhantering i området kring centralstationen



Version 2.0



Gothenburgs Stad
Kretslopp och vatten



Utveckling och projektavdelningen
Enheten för Regn, Rening, Recipient

Sammanfattning

En översyn har gjorts över dagvattenhanteringen i de fyra detaljplanerna *Västlänken station centralen*, *Centrala Göteborg bebyggelse på Götaleden*, *Centralenområdet verksamheter handel, och bostäder norr om centralstationen* samt *Norr om Nordstan*.

Dagvattenhanteringen ska lösas per fastighet, dvs. kvartersmarken ska fördröja och rena dagvattnet innan anslutning till allmän ledning. Nedan beskrivs hantering på allmän platsmark inom respektive detaljplan.

Detaljplanen Västlänken station Centralen

Reningen som föreslås i utredningen är makadammagasin, dock krockar en av de två föreslagna placeringarna med ventilation i plankartan och annan plats måste identifieras. Utredningen visar på förslaget att leda dagvattnet till grönremsa i boulevarden, alternativt under GC-banan.

Den nya modelleringen som gjorts visar på att kvicksilverhalten ligger under riktvärdena efter rening.

Centrala Göteborg - bebyggelse på Götaleden

Delar av planområdet är redan hanterade i och med nybyggnationen av pumpstation i Gullbergsvass. Stora delar inom området kommer att hanteras av trafikverket. Två filterbrunnar för dagvatten kommer placeras på allmän platsmark för rening av lokalgator. För lokalgator och huvudgata i sydost behöver yta för rening och fördröjning identifieras, detta kan samordnas med detaljplanen *Västlänken station centralen*.

Centralenområdet – Verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen

Fördröjning på allmän plats föreslås ske i rörmagasin. Höjdsättningen på marken i planen innebär att instängda områden skapas. Dimensionering på nya ledningar ses över för att skapa bra avledning och undvika stående vatten i instängda områden.

Norr om Nordstan

Planområdet är komplicerat ur ett dagvattenperspektiv då västlänken ligger ytligt under delar av planen. Dagvattenledningar inom området kommer läggas om och det är inte klart hur de kommer att gå. Boulevarden (Bergslagsgatan) som går genom hela planområdet har hög trafikbelastning och dagvattnet behöver renas. Det är en fördel att samma reningsteknik används längs hela boulevarden så samordning behöver ske med detaljplanen för *Västlänken station centralen*.



Innehållsförteckning

1.	Projektbeskrivning.....	4
1.1	Syfte och Huvuddrag	4
1.2	Områdesbeskrivning	4
1.3	Recipient	5
2.	Fördröjning och rening av dagvatten.....	5
2.1	Förutsättningar för dagvattenrening	5
2.1.1	Fördröjningskrav	5
2.1.2	Reningskrav	5
2.2	Västlänken Station centralen	6
2.3	Centrala Göteborg – Bebyggelse på Götaleden.....	10
2.4	Centralenområdet – verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen.....	11
2.5	Norr om Nordstan	13
3.	En enhetlig lösning?	14
4.	Sammanställning av dagvattenhantering	15



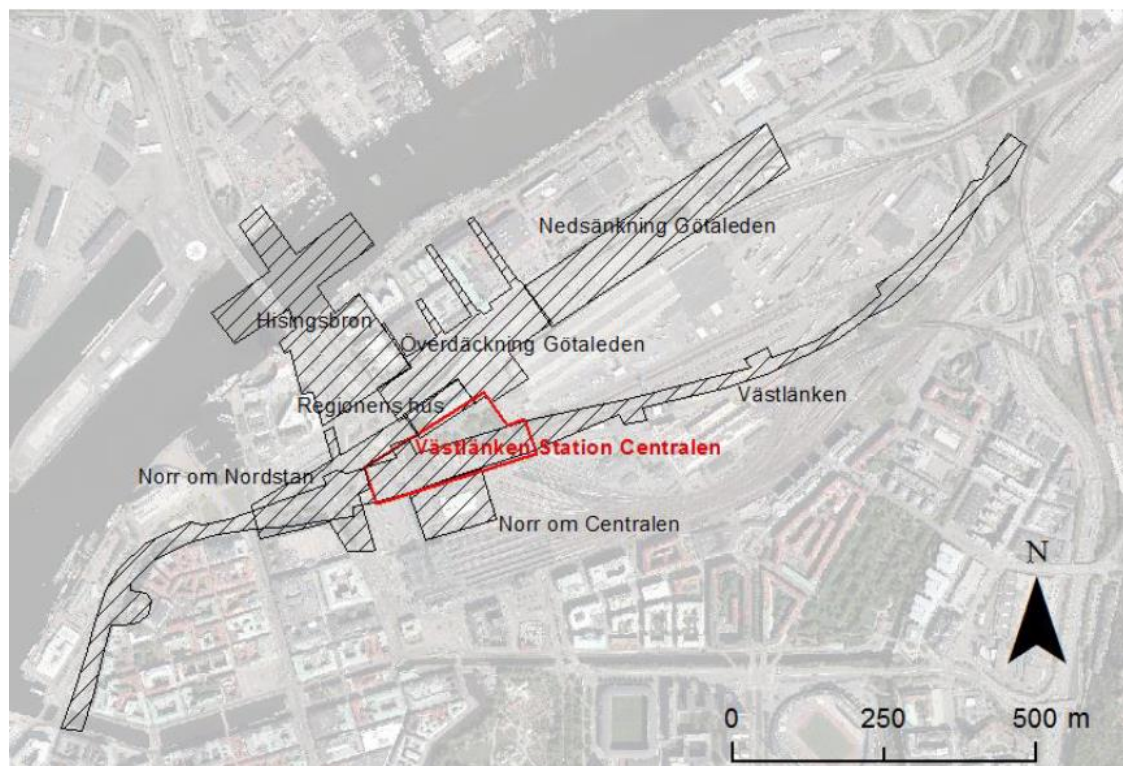
1. Projektbeskrivning

1.1 Syfte och Huvuddrag

Omkring centralstationen finns ett flertal detaljplaner i olika skeden, se figur 1. Detta PM syftar till att sammanfatta och skapa en helhetsbild för dagvattenhanteringen för de fyra planerna *Västlänken Station centralen*, *Centrala Göteborg – bebyggelse på Götaleden*, *Centralenområdet – verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen* och *Norr om Nordstan*. PM:et kommer också att klargöra ansvarsfördelningen för dagvattenhanteringen på allmän plats och kvartersmark.

1.2 Områdesbeskrivning

Området omfattar delarna norr om befintlig centralstation och öster om Nils Ericson-terminalen. Framförallt fokuseras på detaljplanerna *Västlänken Station centralen*, *Centrala Göteborg – Bebyggelse på Götaleden* och *Centralenområdet – verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen* och *Norr om Nordstan* men även *Hisingsbron* nämns.



Figur 1. Orienteringskarta som visar planernas lokalisering i staden.

Dagvattnet avleds idag från området mot nordöst till en ledning som går under väg E45. Omläggningar och nybyggnation av ledningar kommer att ske i samband med detaljplanerna och västlänkens byggnation.



1.3 Recipient

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för Göta Älv söder om råvattenintaget.

2. Fördröjning och rening av dagvatten

2.1 Förutsättningar för dagvattenrening

Dagvattenhanteringen ska lösas per fastighet, dvs. kvartersmarken ska fördröja och rena dagvattnet innan anslutning till allmän ledning.

2.1.1 Fördröjningskrav

Göteborgs stad ställer krav på att 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta ska fördröjas.

Fördröjningsbehovet beräknas enligt följande:

$$\text{Fördröjningsbehov (m}^3\text{)} = \text{Area (m}^2\text{)} * \text{Avrinningskoefficient} * 0,01$$

Om området består av fler olika typer av ytor används ovanstående formel för respektive yta (exempelvis tak, grönyta) och fördröjningsbehovet summeras.

2.1.2 Reningskrav

Reningskraven innebär att målnivåer ska uppnås i dagvattnet per fastighet. Tabell 1 ger en indikation på vilken typ av rening som krävs. Vägar med >8000 ÅDT räknas som hårt belastad yta och övriga ytor är medelbelastade ytor. Tillsammans med en mindre känslig recipient visar matrisen i Tabell 1 att rening ska användas för hårt belastade ytor och enklare rening för medelbelastade ytor.

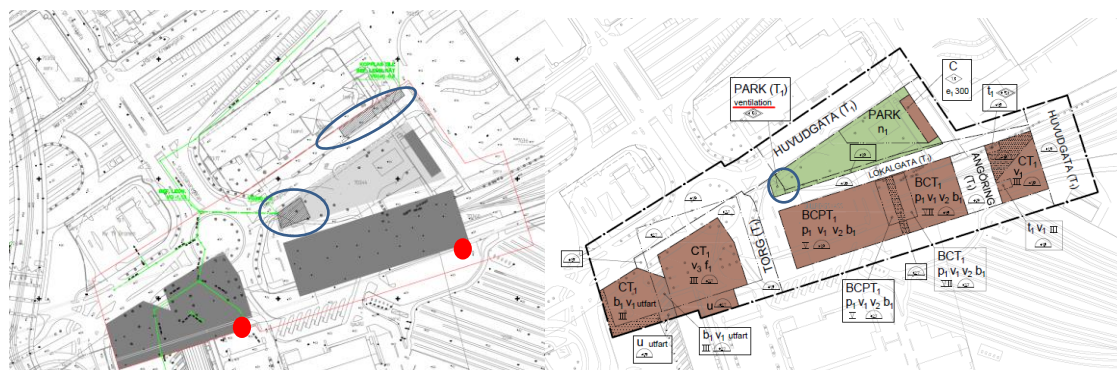
Tabell 1. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

2.2 Västlänken Station centralen

Förslag enligt dagvattenutredning:

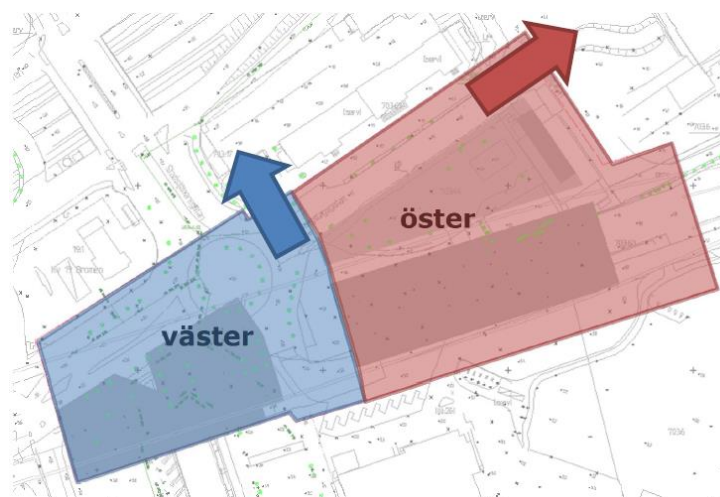
Två dagvattenutredningar har gjorts för denna plan, Norconsult (2014-04-11) och Ramböll (2016-02-29). Den senare föreslår att rening och fördröjning för allmän platsmark ska ske i makadammagasin placerade i västra delen av parken respektive nordöstra delen av planen, se Figur 2. Västra delen av parken har i senare skede reserverats som ventilation för västlänken, se Figur 2, och ny placering behövs. Enligt utredningen klarar lösningen med makadammagasin samtliga målvärden för dagvatten utom för kvicksilver.



Figur 2. Till vänster visas föreslagen dagvattenhantering i Rambölls dagvattenutredning från 2016, där dagvattenmagasin är markerade med blå cirklar. Platsen för det västra magasinet är även markerad i plankartan till höger där ytan reserveras för ventilation. Röda cirklar markerar ungefärligt läge på planerade anslutningspunkter från kvartersmark till allmän ledning.

Allmän platsmark

I dagvattenutredningen är området uppdelat i västra respektive östra delen som föreslås att anslutas till olika ledningar.



Figur 3. Dagvattnet avrinnar till två olika punkter för västra respektive östra delen.

Västra området:

Eftersom kvarterensmarken ansluts söder ut (och därifrån leds genom östra området) är det enbart västra delen av Bergslagsgatan samt torgytan som ska renas och fördröjas innan påkopplingspunkten i väster. Det innebär att det är 76 m³ effektiv volym som ska fördröjas (motsvarar ca 230 m³ makadammagasin).

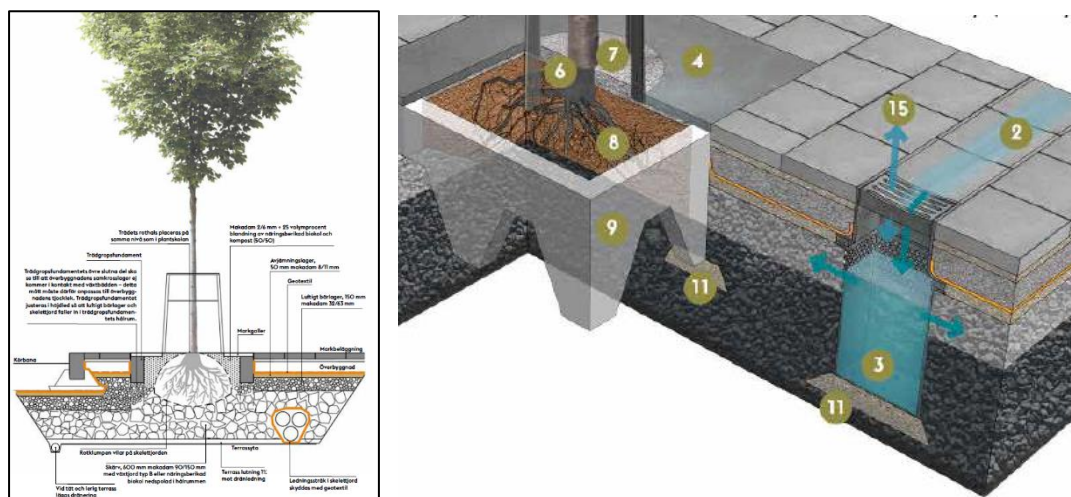
För att uppfylla reningskraven krävs ett 120 m³ makadammagasin vilket betyder att ett makadammagasin på 230 m³ både uppfyller kravet på rening och fördröjning.

Reningseffekten av ett 230 m³ stort makadammagasin har modellerats och resultaten presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) med och utan rening för allmän plats, västra delen. Fetmarkerade siffror överstiger målvärden. Efter rening ligger samtliga värden under målvärden.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Utan rening	140	2200	9.2	31	130	0.27	8.7	6.2	0.064	58000	620
Med rening	100	1200	1.7	7.4	38	0.11	2.3	2.7	0.036	14000	170
Målvärde	150	2500	14	22	60	0.40	15	40	0.050	60000	1000

Eftersom ursprunglig placering i parken inte längre är möjlig behövs en ny placering av dagvattenhantering för västra delen av Bergslagsgatan. Det som stadens förvaltningar gemensamt kom fram till på avstämningsmöte är att leda dagvattnet till den gröna remsan i boulevarden, på ett sådant sätt att det är möjligt att kombinera med träd. Det finns många exempel från exempelvis Stockholm där träd har kombinerats med dagvatten med skelettjord med biokol, se Figur 4. Pilotprojekt för detta pågår även i Göteborg. Om allt dagvatten inte skulle kunna hanteras av den gröna delen är det andra alternativet att ha makadammagasinen under GC-banan, men då blir reningen något sämre.



Figur 4. Principskisser på skelettjord med träd. Från "Växtbäddar i Stockholms stad - en handbok 2017".



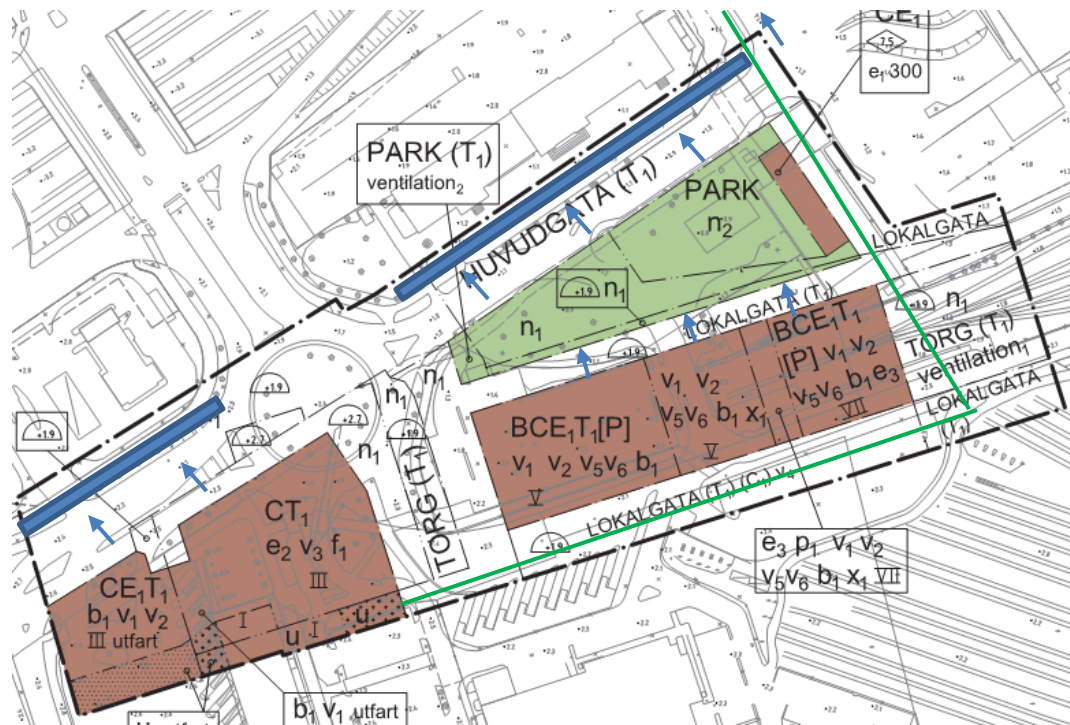
Förslaget gällde i första hand grönremsan längs med regionens hus i den nordöstra delen av planområdet men vidare studier visar att detta skulle kräva yttlig avrinning på för långa sträckor. Istället föreslås att grönremsan utnyttjas längs med hela boulevarden, även i västra delen av planområdet. Då kan dagvattnet, med rätt lutning på gatan, avledas dit yttligt. En schematisk skiss på detta förslag visas i Figur 5. För att få plats med ett magasin som är ca 230 m³ stort på en sträcka av ca 50 m krävs (med 1m djup) att det är ca 4,5 m brett. Om grönremsan är smalare innebär det att även delar under GC-banan behöver nyttjas för dagvattenhantering. Det är av största vikt att hitta en fungerande reningslösning eftersom Bergslagsgatan är en hårt belastad yta och anmälan till Miljöförvaltningen krävs för dagvattenhanteringen.

Eftersom denna typ av lösning ligger i den direkta vägmiljön är trafikkontoret ansvarig för byggnation, drift och underhåll.

Östra området:

För den allmänna platsmarken i den östra delen av planen behöver den effektiva fördröjningsvolymen vara 100 m³, vilket motsvarar ett 300 m³ stort makadammagasin. I dagvattenutredningen föreslogs magasinet placeras i planens nordöstra hörn. Med tanke på att den västra delen ska avledas till grönremsa i boulevarden utformas dagvattenhanteringen lämpligen på samma sätt i detta område, se figur 5. Eftersom denna sträcka är längre (ca 100m) räcker det att makadamstråket är 2 m brett med 1 m djup. Denna lösning ligger i den direkta trafikmiljön och blir därför trafikkontoret att bygga, drifva och underhålla. Detta förslag innebär dock att en annan lösning behövs för lokalgatorna. Lokalgatan söder om parken föreslås ledas till parken då det inte kommer innebära några stora flöden och därmed inte påverka parkens funktion och utformning i någon större utsträckning. Trafikkontoret och Park och Natur behöver stämna av ansvaret för detta.

Ytterligare fördröjningsmagasin har diskuterats i planens östra del. En befintlig dagvattenledning inkommer i planområdet från Kruthusgatan och fördröjning av vattnet i den krävs för att inte skapa översvämningar nedströms. Denna fördröjning kommer dock troligen att ske utanför planen (öster ut). Lokalgatan längst i söder behöver dock fördröjas vilket inte finns plats för i gatan utan föreslås tas med i den storskaliga fördröjning som studeras utanför planområdet.



Figur 5. Mörkblå rektanglar visar ungefärlig placering av föreslagna dagvattenmagasin i boulevardens grönremsa, alternativt under GC-bana. Den västra delen behöver vara 230 m³ och det östra 300 m³. Blå pilar visar riktningen dagvattnet rinner ytligt. Grön linje illustrerar ungefärlig streckning på dagvattenledning.

Kvartersmark

Fördröjning och enklare rening skall ske per fastighet, dvs. kvartersmark ska fördröja och rena på den egna marken innan anslutning till allmänna ledningar. Hur vattnet ska fördröjas och renas väljer fastighetsägare – inspiration för olika lösningar finns exempelvis i tidigare dagvattenutredningar.

I



Tabell 3 visas fördröjningsvolymen på kvartersmark. Den västra delen behöver enligt dessa beräkningar fördröja 56 m³. För östra delen visas vilka fördröjningsvolymen som krävs vid användning av 50% gröna tak (48 m³) och att detta fördröjningsbehov minskar om 100% gröna tak används (38m³). Detta illustrerar hur fastighetsägare genom val av mark/tak kan reducera fördröjningsbehovet.



Tabell 3. Fördröjningsvolym för kvartersmark.

	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad yta (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Kvartersmark väster - tak	4831	0,9	4348	43
Kvartersmark väster - hårdgjord yta	1517	0,8	1214	12
Kvartersmark väster total				56
Kvartersmark Öster 50% sedumtak	3194	0,6	1916	19
Kvartersmark Öster 50% vanligt tak	3194	0,9	2874	29
Kvartersmark Öster 100% sedumtak	6387	0,6	3832	38
Kvartersmark Öster total om 50% är sedumtak			4790	48
Kvartersmark Öster total om 100% är sedumtak			3832	38

Anslutning för kvartersmark till allmän ledning förslås att ske söderut, se Figur 2.

2.3 Centrala Göteborg – Bebyggelse på Götaleden

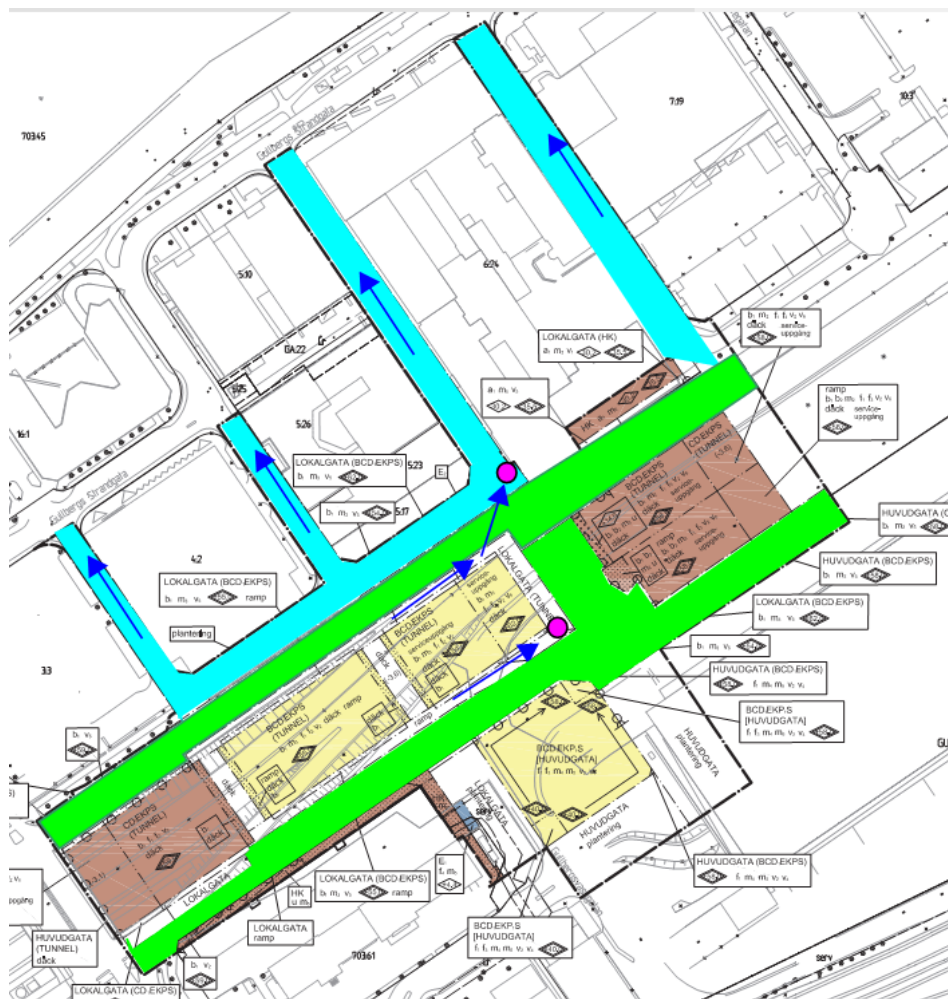
Arbetet med denna plan har kommit långt och projektering har påbörjats. En del justeringar har gjorts sedan dagvattenutredningen utfördes och nedan beskrivs aktuellt (2018-07-04) förslag från projektering.

Dagvatten från Vikingsgatan, Kilsgatan, Kämpegatan och Torsgatan leds ner mot älven. Separat PM för rening av dessa gator finns (Gullbergsvass Dagvatten-PM 180412).

Norra och södra sjöfarten kommer att ha ramper ner till väg E45. Trafikverket kommer att hantera vattnet både från ramperna och båda gatorna, markerat med ljusgrönt i Figur 6.

Längs norra och södra sjöfarten går också lokalgator. Vattnet från dessa kommer att ledas till två filterbrunnar, markerade i rosa i Figur 6 nedan.

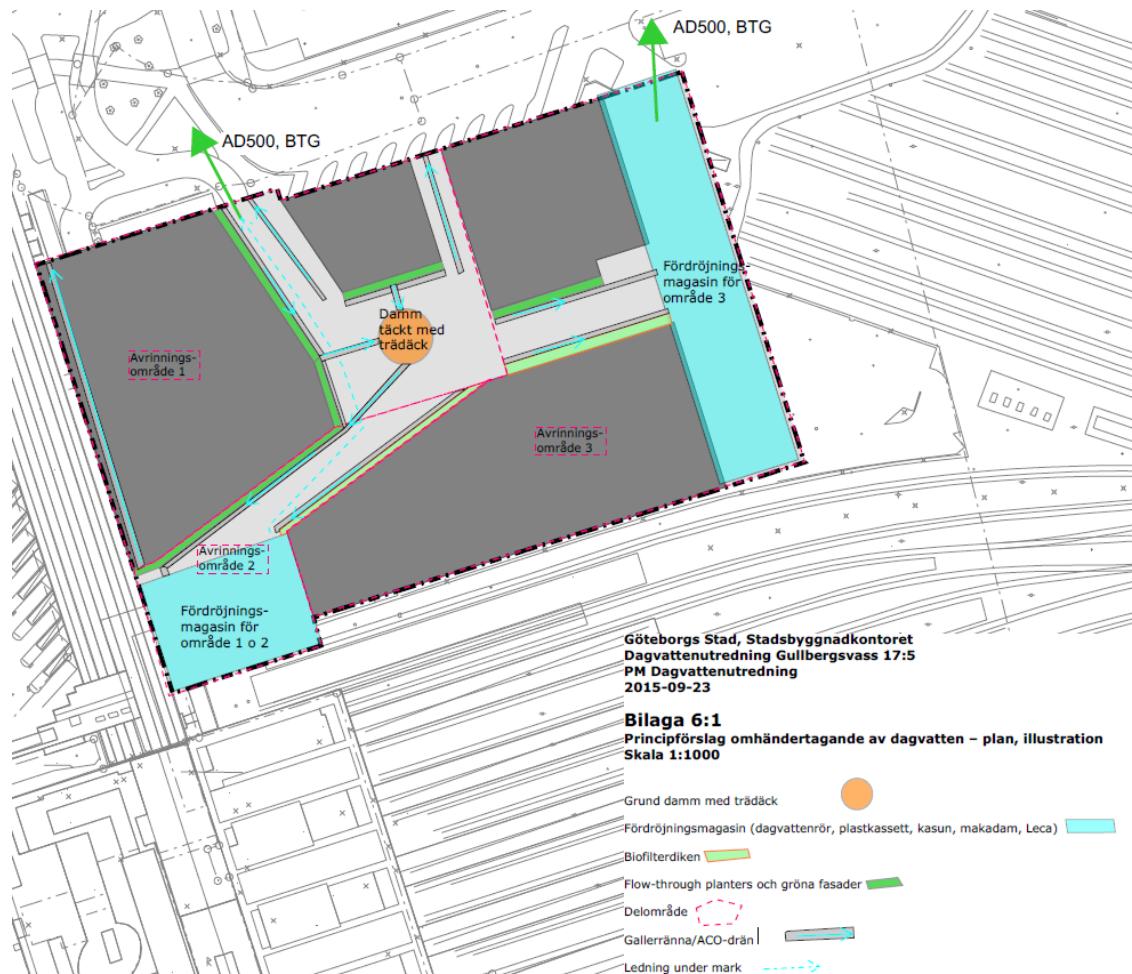
Vid huvudgatan och lokalgatorna kring kvarteret i sydöst (kvarter E) återstår att hitta placering för fördröjning och rening. Detta föreslås att göras på samma sätt som längs boulevarden i detaljplanen Västra stationen centralen dvs genom makadamstråk i grönremsa eller under GC-väg. Denna lösning är lokal och blir därför trafikkontorets.



Figur 6. De norra gatorna (markerat med turkos) avrinner via befintligt system till Göta Älv efter att ha renats. Ljusgrönt område avleds till trafikverkets system som renar dagvattnet. Lokalgatorna närmast byggnaderna avleds till filterbrunnar (rosa cirklar) innan det kopplas på befintliga system.

2.4 Centralenområdet – verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen

I dagvattenutredningen från Ramböll (2015-09-23) föreslås att kvartersmarken ska rena och fördröja dagvattnet på sin mark genom biofilter, flow-through planters och gröna fasader. Detta är förslag och fastighetsägaren kan välja andra alternativ så länge de uppfyller fördröjningsvolymerna och reningskraven. I utredningen beskrivs att vattnet från kvartersmark ska ledas ut på allmän plats och fördröjas även där innan det kopplas på allmänna ledningar. Dagvattnet från kvartersmark kommer dock att kopplas till allmän ledning direkt.



Figur 7. Föreslagna lösning i dagvattenutredningen. Gröna områden är biofilter och flow-trough planters på kvartersmarken och turkosa områden är allmänna fördröjningsmagasin. Dagvattenanslutningar från kvartersmark kommer att ske till allmänna ledningar.

För allmän platsmark föreslås fördröjning i två magasin, ett i sydväst och ett längs östra sidan av planen, se Figur 7. Magasinen är i dagvattenutredningen dimensionerade för att kunna fördröja ett 100-årsregn (från allmän plats och kvartersmark).

Höjdsättningen angiven i dagvattenutredningen innebär att det skapas instängda områden som kräver stora magasin vid skyfall för att inte orsaka översvämningar. Höjdsättningen kan inte justeras eftersom det måste anpassas till befintliga angränsande områden samt underjordiska anläggningar. Det är viktigt att ordna tillräckligt med fördröjning och kapacitet i ledningar för att undvika att vatten samlas i lågpunkten i sydväst. Den skyfallsutredning som gjorts för hela centralområdet/Gullbergsvass visar dock inte på att några större volymer samlas här. I nästa steg bör uppdaterade beräkningar göras för att fastställa vilken fördröjningsvolym som krävs för platsen.



Längs den östra sidan av planområdet kommer även andra ledningar att dras och eventuellt även underjordiska garage. I genomförandestudien behöver det därför säkerställas att det inom planen finns tillräckligt med utrymme för magasin.

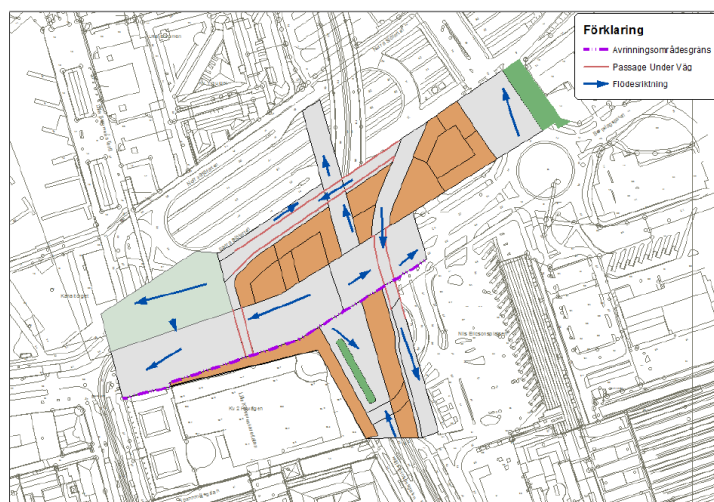
Om magasinen enbart hanterar dagvatten från trafikkontorets ytor är det en lokal lösning som trafikkontoret ansvarar för. Om vatten från kvartermarken leds in till magasinen blir det Kretslopp och vattens.

2.5 Norr om Nordstan

En dagvattenutredning har genomförts av Ramböll (2017-02-13). Där föreslås att kvartermarkern ska fördröja och rena genom magasin, översilning på innergårdar eller gröna tak. Enbart för lösningen med översilningen uppnås målvärden och riktvärden för alla parametrar.

Att få plats med, och hitta bra lösningar för fördröjning, rening och avledning av dagvatten är komplext då västlänken går ytligt under stora delar av planen. Ledningar kommer behöva läggas om inom området men det är inte bestämt exakt hur.

Gatorna inom planområdet kan delas upp i två kategorier utifrån trafikintensitet, de som har över 10 000 ÅDT där rening krävs, och resterande där enklare rening/fördröjning räcker. Utredningen föreslår att de hårt trafikerade gatorna, Stadstjänaregatan och Bergslagsgatan (boulevarden) ska renas med makadammagasin (eller filter) och de mindre trafikerade med sandfång och rörmagasin. Makadamstråken föreslås att ligga längs med gatorna men problem med drift i trafikerade miljöer nämns. Dessutom är det i boulevarden inte mycket utrymme till västlänken. Då boulevarden går genom flera planer är det fördelaktigt att samma typ av dagvattenhantering för hela gatan. I Västlänken station centralen föreslås makadamstråk i samband med grönremsa och/eller under GC-bana. Vidare studier kommer behöva göras för att säkerhetsställa att tillräcklig rening och fördröjning går att få till inom planområdet.



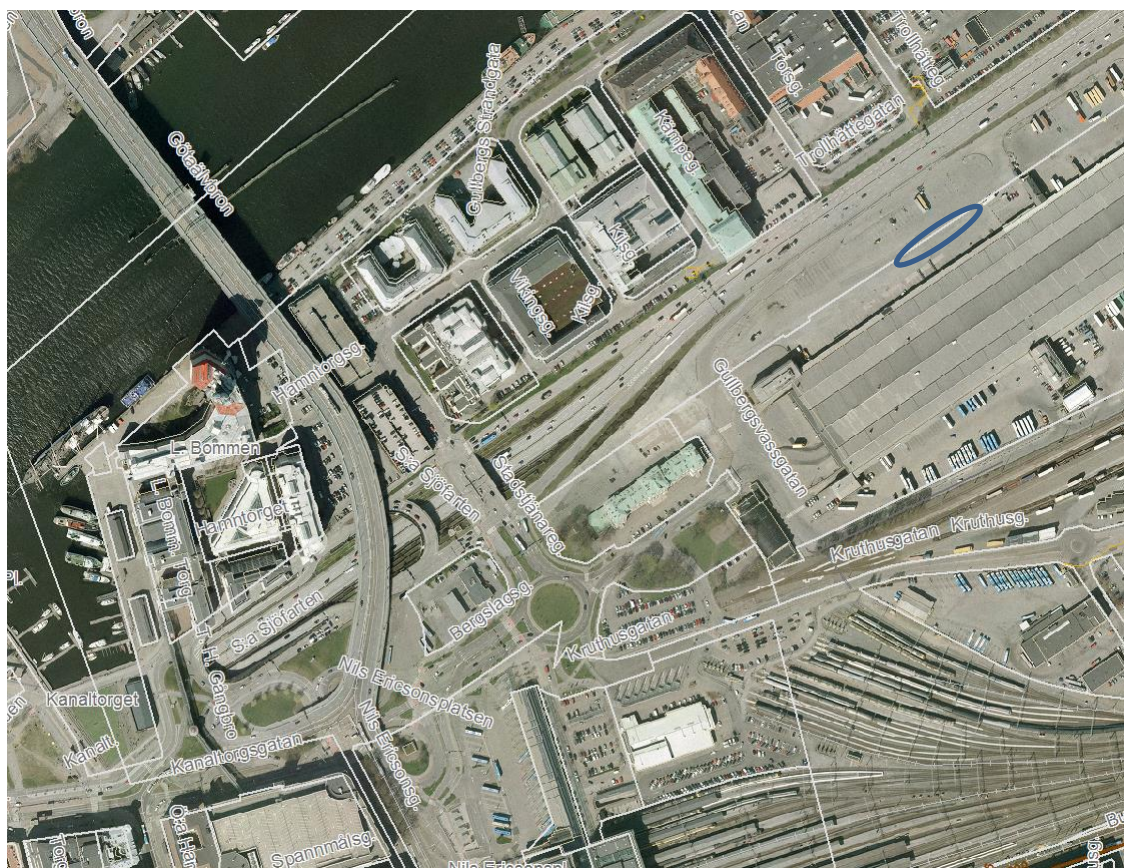
Figur 8 Ytliga flödesvägar efter ombyggnation



3. En enhetlig lösning?

Frågan om det går att hitta en enhetlig lösning för fördröjning och rening av alla planerna har uppkommit. Stora delar av de fyra detaljplanerna avleds till samma ledning och möjligheterna att anlägga något längs med denna ledning har diskuterats.

En sådan lösning skulle inte hamna inom någon av planområdena utan troligen längs med nedsänkningen av E45an. Även om denna placering skulle vara strategisk ur renings synpunkt finns många praktiska och tekniska svårigheter. Osäkerheterna kring en sådan anläggning är stora och detaljplanerna ska utgå från att dagvattenhanteringen ska uppfylla krav och riktlinjer inom planområdet. Det är sedan upp till Trafikkontoret och Kretslopp och vatten att utreda frågan vidare om de tror att en gemensam lösning skulle bli en billigare och bättre lösning för staden.



Figur 9. Potentiell plats att studera för samlad reningslösning är markerad med blå cirkel.



4. Sammanställning av dagvattenhantering

Dagvattenutredningarna för fyra detaljplaner i området kring centralen har studerats för att avgöra om föreslagna lösningar är lämpliga, samt om något bör samordnas mellan planerna. De flesta principlösningarna från dagvattenutredningarna är fortfarande aktuella, nedan beskrivs förslagen för dagvattenhanteringen och frågor som återstår.

Centrala Göteborg bebyggelse på Götaleden

Vatten från de norra gatorna hanteras, efter rening, i befintligt dagvattensystem. De största delarna av allmän platsmark kommer hanteras av Trafikverket. Enbart mindre lokalgator längs husen avvattnas till filterbrunnar innan det kopplas på befintligt system. För några delar av lokalgator och huvudgata i sydöst (samt kring kvarters A) återstår att lösa fördröjning och rening, makadammagasin på samma sätt som i Västlänken station centralen är ett alternativ.

Västlänken station centralen

Dagvattenutredningen föreslår makadammagasin. Ett av makadammagasinen kommer dock i konflikt med ventilation i plankartan och behöver flyttas. Dagvattnet föreslås istället att ledas ytligt till grönremsan i boulevarden där det fördröjs i skelettjord/makadam, troligen behöver även delar av underbyggnaden till GC-vägen användas.

Centralen området – verksamheter, handel och bostäder norr om centralstationen

Stora fördröjningsmagasin för att hantera både dagvatten och skyfall föreslås i sydväst respektive östra delen av planen. Storleken på magasinerna behöver ses över efter att ny skyfallsutredning tagits fram.

Norr om Nordstaden

Området är komplext ur dagvattensynpunkt eftersom västlänken går ytligt genom planen. Exakt placering och genomförbarhet av dagvattenlösningar behöver studeras närmare.