2015-03-27

Detaljplan för Gibraltarvallen

Dagvattenutredning

Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

N:\103\07\1030781\Gibraltarvallen 0469_13\Dagvattenutredning.docx

Utveckling och projektavdelningen
Stadsbyggnadsenheten
Emma Nilsson Keskitalo

1. Sammanfattning

Då området idag omges av mycket träd och grönska är det viktigt att bevara detta, så att inte hårdgöringsgraden ökar. Dag- och dräneringsvatten skall i första hand tas om hand lokalt inom kvartersmark. Dagvattenanslutning kan efter erforderlig fördröjning och rening ske till allmänt kombinerat avloppsledningsnät i Gibraltargatan, Engdahlsgatan, Fridkullagatan och Wallenbergsgatan. Ledningssystemet i Gibraltargatan är redan idag hårt belastat med källaröversvämningar som följd, varför det är extra viktigt att fördröja innan anslutning. Dagvattnet ifrån trafikytor och parkeringsplatser bör genomgå enklare rening innan anslutning till ledningssystemet för avledning till reningsverket då eventuell bräddning ifrån Kodammarnas pumpstation kan komma att ske till Säveån.

För att inrymma erforderlig magasinsvolym om ca 1 150 m^3 inom kvartersmark föreslås lokala lösningar inom respektive fastighet.

På de delområden där berg inte förekommer medger geotekniken troligtvis lokalt omhändertagande av dagvatten till ett djup av 1 meter. Magasinen måste utformas efter de geotekniska förutsättningarna.

Nya huskroppar föreslås förses med gröna tak och mellan huskroppar och utmed vägar föreslås så kallade regnträdgårdar eller biofilterdiken/makadamstråk anläggas för att fördröja dagvattnet och samtidigt uppnå en grönskande miljö i området. Alternativt kan magasin enbart för utjämning anläggas under mark i kombination med filterbrunnar för rening.

Höjdsättningen av området är mycket viktig och bör ägnas stor omsorg. Gator och fastigheter skall i möjligaste mån harmonisera med varandra. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas.

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning....2

2. Uppdraget....4
2.1 Underlag....5
2.2. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden....5

3. Befintliga förhållanden....6
3.3. Recipient....13
3.4. Befintliga dagvattenflöden....14

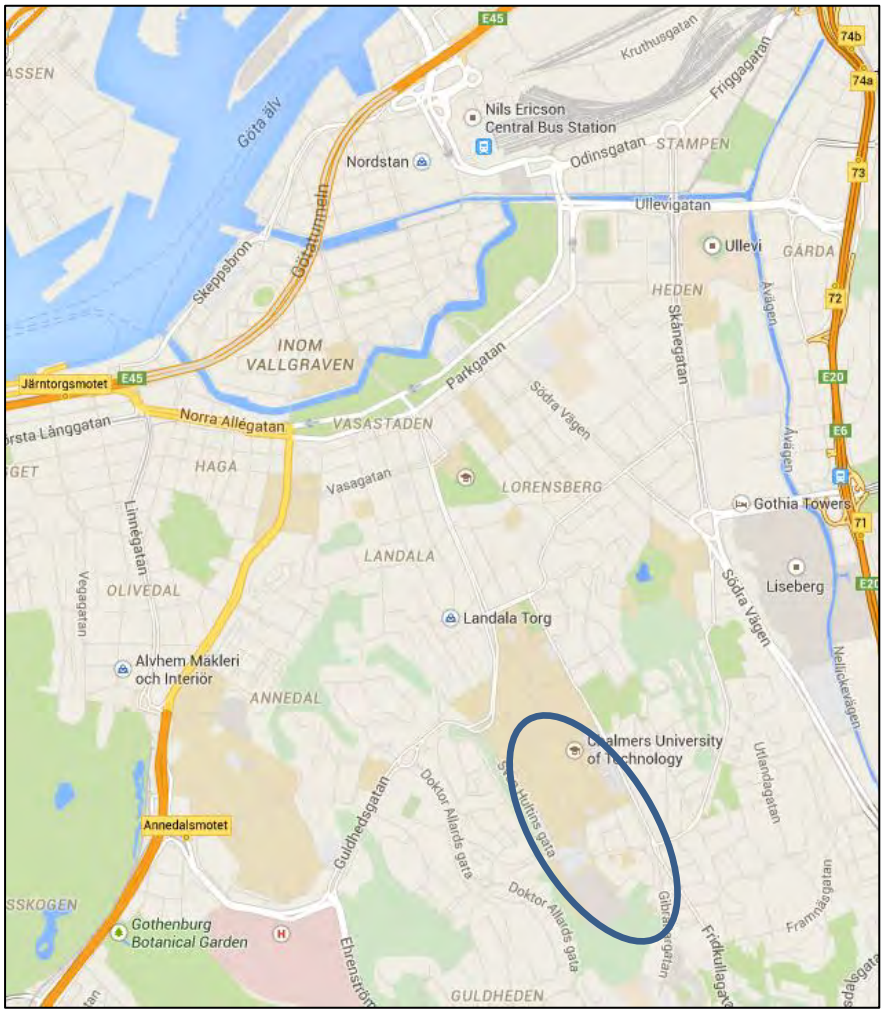
4. Framtida förhållanden....16
4.1. Framtida dagvattenflöden....16
4.2. Fördröjning av dagvatten....17
4.4. Framtida dagvattenhantering....18

5. Slutsats....26
5.1 Bilagor....26

2. UPPDRAGET

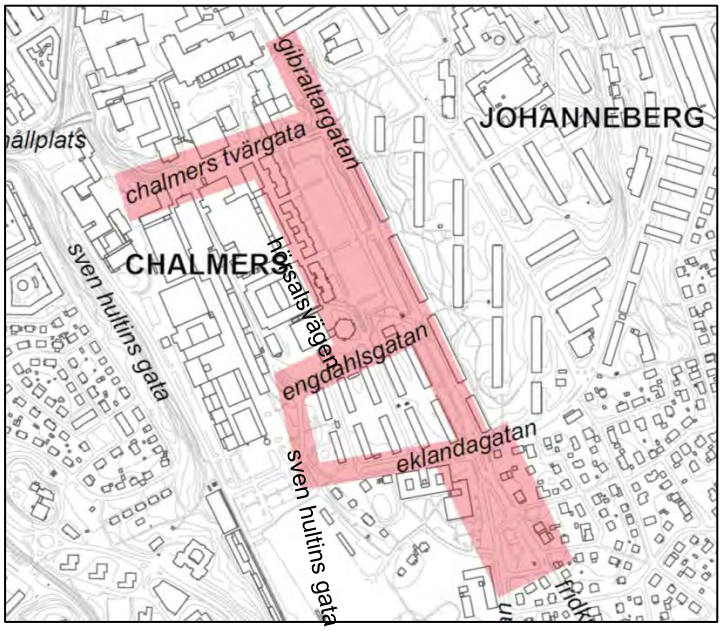
På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret har Kretslopp och Vatten utarbetat föreliggande dagvattenutredning för detaljplan i området runt Gibraltarvallen i Göteborgs centrum, se figur 1.

Planområdet utgörs av ca 12 hektar och omfattas av verksamhet tillhörande Chalmers tekniska högskola samt annan blandad bebyggelse. Planens syfte är att möjliggöra verksamheter framförallt för Chalmers, genom att medge ca 75 000 kvm nya verksamheter, 150 lägenheter och ytterligare 200 studentbostäder. I planarbetet ingår även att utreda en förändrad trafikstruktur, samt en samlad hållplats för bussar.



Figur 1. *Blå markering visar planområdets lokalisering*

Planområdet består av Gibraltargatan som sträcker sig i nordvästlig-sydöstlig riktning, se figur 2. I planområdet ingår även Chalmers tvärgata, Hörsalsvägen samt delar av Sven Hultins gata och Eklandagatan. I området ingår även parkeringsytor samt grönområden. Marknivåerna inom området varierar mellan ca 47 och 60 m.



Figur 2. *Röd markering visar planområdet*

2.1 Underlag

- Program för Chalmers Johanneberg, Mossen och Landala. Samrådshandling, oktober 2012, Göteborg stad, stadsbyggnadskontoret
- Digitalt kartunderlag och planförslag 2014
- Geoteknisk utredning 2014-12-19, Norconsult

2.2. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Enligt geoteknisk utredning (Norconsult 2014-12-19) utgörs området vid den norradelen av Gibraltargatan överst av sand med mäktigheten ca 1 m. Därunder förekommer siltig lera med mäktighet på ca 1-7 m

Området vid Chalmers tvärgatan består överst av fyllning med mäktighet av ca 2 m, därunder förekommer siltig lera med mäktighet på ca 2-11 m.

Området som utgörs av den befintliga stora parkeringen mellan Gibraltargatan och Hörsalsvägen består överst av fyllning med mäktighet av ca 1-2 m och därunder förekommer grå och siltig lera med mäktighet på 2-8 m.

Området vid Elekrovägen/Engdahlsgatan, söder om kopparbunkern består av berg i dagen och berg nära dagen.

Gundvattenytan flukturerar under årets med den övre grundvattenytan bedöms dock under stora delar av året ligga ca 1-3 meter under befintlig markyta.

3. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

En stor andel av dagvattnet från det aktuella området avleds idag till en befintlig kombinerad dag- och spillvattenledningen i Gibraltargatan. Inom fastigheten finns det ett internt dagvattenledningsnät som samlar upp vattnet innan anslutning till den kommunala kombinerade ledningen i Gibraltargatan.

Dagvatten från områdets västra del avleds till en dagvattenledning i Aschebergsgatan vilken sedan mynnar i kombinerat avloppssystem. Dagvattnet ifrån den sydvästra delen avleds till en kombinerad ledning med utjämningsmagasin i Sven Hultins gata. Söder om korsningen Eklandagata- Gibraltargatan avleds dagvattnet till en kombinerad dag- och spillvattenledning i Gibraltargatan. Den befintliga kombinerade ledningen i Gibraltargatan har redan nått sin fulla kapacitet, vilket ger till följd att många fastigheter utmed gatan drabbas av återkommande källaröversvämningar.

För att erhålla en så bra bild som möjligt av områdets befintliga dagvattenförhållanden har en översiktlig inventering i fält genomförts under 2014, se figur 3-18. Befintliga system för dagvattenhantering beskrivs nedan, samt illustreras i bilaga 1.

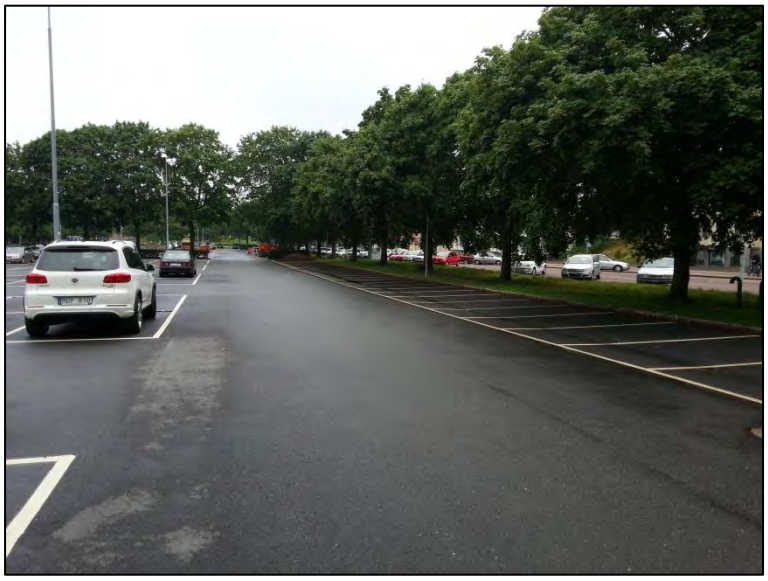
I början av Gibraltargatans östra sida finns en minder gräsbeklädd vall. Utmed dess östra omges gatan även av mindre restauranger, caféer och butiker, se figur 3.

Figur 3. *Gibraltargatans östra sida. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Gibraltargatans västra sida utgörs främst av parkeringsplatser och grönområden utmed vägen, se figur 4-7.

Figur 4. *Grönområde väster om Gibraltargatan i planområdets norra del. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Figur 5. *Bred hårdgjord parkeringsyta som sträcker sig längs med Gibraltargatans västra sida. Foto Emma Nilsson Keskitalo*



Figur 6. *Grönt stråk som avskiljer offentlig parkering längs gatan med Chalmers stora parkeringsyta. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Figur 7. *Gibraltar herrgård omgiven av grönområden, norr om stora parkeringsytan*
Foto Emma Nilsson Keskitalo

Planområdet omfattar även Chalmers tvärgata som går i östlig riktning från Gibraltargatan i områdets norra del. I hörnet mellan Gibraltargatan och Chalmers tvärgata ligger Chalmers bibliotek på en höjd omgiven av grönområden, se figur 8-9.

Figur 8. *Chalmers tvärgata som avslutas i en trappa vilken leder ner till Chalmers kårhus. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Figur 9. *Chalmers bibliotek. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Parallellt, väster om Gibraltargatan ligger Hörsalsvägen vilken är placerad på en högre nivå än parkeringen öster ut. Gatan är till största del hårdgjord, se figur 10-11.

Figur 10. *Östra sidan av Hörsalsvägen med Chalmers stora parkeringsplats nedanför.*
Foto Emma Nilsson Keskitalo

Figur 11. *Bild tagen från Hörsalsvägen mot parkeringen för att illustera nivåskillnaden*
Foto Emma Nilsson Keskitalo

Parallellt med Chalmers tvärgata sträcker sig Engdahlsgatan vinkelrätt mot Högskolevägens slut. Söder om Engdahlsgatan ligger ett bostadsområde med tio flervåningshus. Detta bostadsområde innefattas ej av planområdet, men vägytan omfattas, se figur 12.

Figur 12. *Engdahlsgatan med bostadsområde på väster sida och sluttning upp mot kopparbunken på höger sida. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Norr om Engdahlsgatan finns ett plant anlagt område med stigar och gräs, beläget på samma nivå som Chalmers kopparbunker, se figur 13.

Figur 13. *Grönområde norr om Engdahlsgatan. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Då Engdahlsgatan svänger söderut övergår den i Sven Hultins gata. I sluttningen öster om Sven Hultins gata finns en låglänt gräsyta, se figur 14.

Figur 14. *Låglängt grönyta. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Eklandagatan leder ut till Gibraltargatan. De två körfälten avdelas av ett brett grönområde, se figur 15.

Figur 15. *Eklandagatan. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Planområdes södra del innefattas av Gibraltargatan och till viss del Fridkullagatan. Mellan dessa finns grönområden och genomfartsvägar, se figur 16-17.

Figur 16. *Gibraltargatan i förgrunden, grönområde och Fridkullagatan bakom. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Figur 17. *Fridkullagatan med grönområde till vänster. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

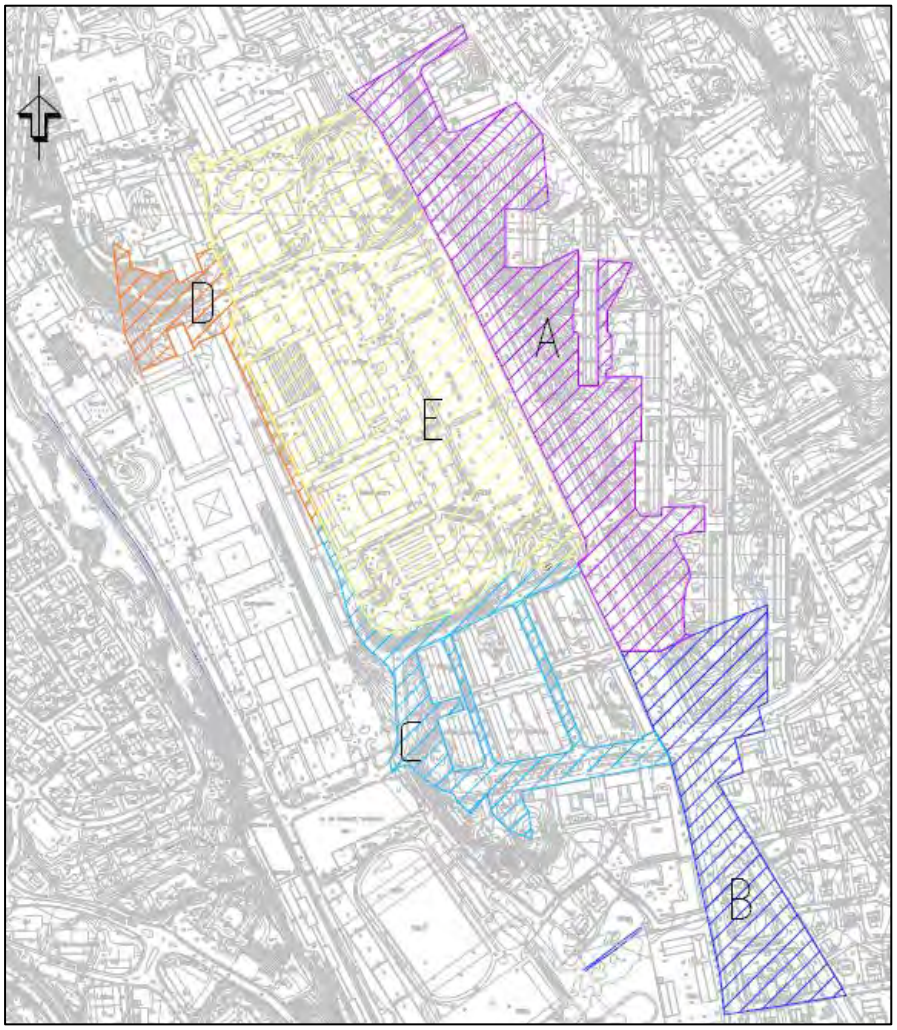
3.3. Recipient

Idag avleds huvuddelen av dagvattnet från planområdet i kombinerade avloppsledningar mot Kodammarnas pumpstation. Vidare från pumpstationen pumpas vattnet mot Ryaverket se figur 18. Då flödena är extra höga vilket kan inträffa vid till exempel kraftig eller långvarig nederbörd är inte kapaciteten i ledningssystemet tillräckligt stor. Detta leder till att kombinerat vatten i nödfall pumpas ut i Säveån.

Figur 18. *Översiktsbild, plan- och avrinningsområde*

3.4. Befintliga dagvattenflöden

Området har delats in i fem avrinningsområden enligt figur 19 och bilaga 1.



Figur 19. *Avrinningsområden*

Beräkningar av flödet har i enlighet med dimensioneringsförutsättningar i Svenskt Vattens publikation P104 utförts för dimensionerande regn med återkomsttiden 10 år. Dimensionerande regnvaraktighet har bestämts till 10 minuter och regnintensiteten därmed till 228 l/s, ha. För befintliga flöden har klimatfaktorn satts till 1,0 dvs. ingen förändring.

I enlighet med Svenskt Vattens publikations P90 har avrinningskoefficienterna ansatts till 0,1 för ”gräsyta, park, 0,4 för ”starkt lutande bergigt parkområde”, 0,7 för ”stensatt yta med grusfogar”, 0,8 för ”betong- och asfaltsyta” samt 0,9 för ”tak”. Med hjälp av dessa värden har genomsnittliga avrinningskoefficienter beräknats för de olika områdena, se tabell 1.

Tabell 1. *Befintliga dagvattenflöden*

Delområde	Area [ha]	Avrinningskoefficient	Befintligt flöde [l/s]
A	4,9	0,3	351
B	2,8	0,6	369
C	3,1	0,7	454
D	0,8	0,3	53
E	8,9	0,7	1449
Totalt	**20,5**	**0,57**	**2676**

4. FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

I enlighet med vattenplanen ”Vatten - så klart” och ”Dagvatten inom planlagda områden, VA-verket Göteborg 2001” klassificeras recipienten Säveån som klass 2 och då området är halvcentralt faller det inom klass 2. Detta innebär enligt vattenplanen att dagvattnet ifrån området skall genomgå ”enklare behandling”, dvs eftersträva LOD, fördröjning, översilning, eller avledning i öppet dike där så är möjligt och lämpligt. Föroreningarna ifrån området härrör till stor del från trafikytor, varför det är viktigt att dagvatten ifrån vägar och parkeringsytor i enlighet med vattenplanen renas innan utsläpp till recipient.

Dag- och dräneringsvatten skall i första hand tas om hand lokalt inom kvartersmark. Dagvattenanslutning kan efter erforderlig fördröjning och rening ske till allmänt kombinerat avloppsledningsnät i Gibraltargatan, Engdahlsgatan, Fridkullagatan och Wallenbergsgatan. Ledningssystemet i Gibraltargatan är redan idag hårt belastat med källaröversvämningar som följd, varför det är extra viktigt att fördröja innan anslutning. Dagvattnet ifrån trafikytor och parkeringsplatser bör genomgå enklar rening innan anslutning till ledningssystemet, då eventuell bräddning ifrån Kodammarnas pumpstation kan komma att ske till Säveån.

Då området exploateras och den befintliga parkeringsytan vid Gibraltargatan ersätts av huskroppar samt grönstråk kommer dagvattnen flödet enligt det nuvarande planförslaget troligtvis att bibehållas eller tom minska. De befintliga träden utmed Gibraltargatan utgör emellertid en mycket viktig funktion i att bromsa upp och fördröja dagvattnet utmed gatan. Om träden försvinner är det därför viktigt att ersätta med annan grönska för att undvika att frekvensen av flödestopparna ökar. Parkeringsplatser med uppställda fordon är som tidigare nämnts en källa till föroreningar varför troligtvis även utläppet till dagvattnet kommer att minska vid byggnation av bostäder på parkeringsytan.

4.1. Framtida dagvattenflöden

Vid framtida flödesberäkningen har klimatfaktorn 1,2 använts enligt Svenskt Vattens publikation P104. Vidare har beräkningar genomförts för regn med återkomsttiden 10 år och regnets varaktighet har ansatts till 10 minuter, vilket bedöms vara dimensionerande rinntid efter exploatering i området. Regnintensiteten för valt regn uppgår till ca 274 l/s, ha.

I enlighet med Svenskt Vattens publikations P90 har avrinningskoefficienterna ansatts till 0,1 för ”gräsyta, park, 0,4 för ”starkt lutande bergigt parkområde”, 0,7 för ”stensatt yta med grusfogar”, 0,8 för ”betong- och asfaltsyta” samt 0,9 för ”tak”. Med hjälp av dessa värden har genomsnittliga avrinningskoefficienter beräknats för de olika områdena. Resultatet redovisas i tabell 2.

Tabell 2. *Förväntade dagvattenflöden efter exploatering*

Delområde	Area [ha]	Avrinnings-koefficient	Framtida flöde [l/s]
A	4,9	0,3	422
B	2,8	0,6	442
C	3,1	0,7	544
D	0,8	0,3	64
E	8,9	0,7	1678
Totalt	20,5	0,56	3151

I samband med planerad exploatering förväntas således det totala dagvattenflödet öka med ca 475 l/s från dagens 2 676 l/s, till ett totalt flöde om ca 3 151 l/s vid ett 10-årsregn.

4.2. Fördröjning av dagvatten

För att minska belastningen på det kombinerade dag- och spillvattenledningssystemet erfordras lokal fördröjning av dagvattnet från planområdet. I enlighet med Kretslopp och vattens riktlinjer skall fördröjningsvolymen motsvarande 10 mm nederbörd från de anslutna hårdgjorda ytorna inom planområdet fördröjas inom fastighetsgräns före avledning till ledningssystem eller recipient.

Det är viktigt att dagvattnet fördröjs för att inte förvärra de befintliga översvämningsproblemen i området. I planområdet som helhet erfordras en total magasinsvolym om ca 1152 m^3. fördelat på respektive delområde enligt tabell 3.

Tabell 3. *Erforderliga magasinsvolymer i respektive delområde*

Delområde	Erforderlig magasins volym [m^3]
A	154
B	162
C	199
D	23
E	613
Totalt	**1 152**

4.4. Framtida dagvattenhantering

För att inrymma erforderlig magasinsvolym om ca 1 152 m^3 inom kvartersmark föreslås lokala lösningar inom respektive fastighet, se bilaga 2 och 3.

Geotekniken i området (Norconsult 2014-12-19) visar att marken i stora delar av området överst utgörs av sand eller fyllning 1-2 meter och därunder siltig lera. Vissa områden utgörs emellertid av berg i dagen. Grundvattenytan bedöms under stora delar av året ligga ca 1-3 meter under befintlig markyta. Geotekniken medger således, på dem områdena där berg inte förekommer troligtvis lokalt omhändertagande av dagvatten till ett djup av 1 meter. Magasinen måste utformas efter de geotekniska förutsättningarna.

Då området idag omges av mycket träd och grönska är det viktigt att bevara detta, så att inte hårdgöringsgraden ökar. Nya huskroppar föreslås förses med gröna tak och mellan huskroppar och utmed vägar föreslås så kallade regnträdgårdar eller biofilterdiken/makadamstråk anläggas för att fördröja dagvattnet och samtidigt uppnå en grönskande miljö i området. Alternativt kan magasin enbart för utjämning anläggas under mark i kombination med filterbrunnar för rening. Efter erforderlig fördröjning och rening kan dagvattnet anslutas till befintligt kombinerat dag- och spillvattenledningssystem.

Förslag till system för dagvattenhantering inom planområdet presenteras i bilaga 2-3.

Gröna tak

För att minska avrinningen av dagvatten från takytor kan byggnader förses med s.k. gröna tak, se figur 20.

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med t.ex. sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetationsskikt magasinerar enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Dessutom kan gröna tak magasinera upp till 10 mm nederbörd vid enskilda regntillfällen. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut.

Figur 20. *Bostadshus med gröna tak. Källa: Vegtech*

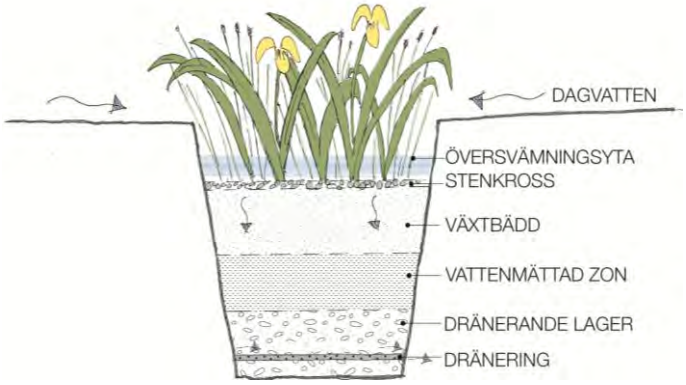
Förutsättningar för att tekniken skall kunna utnyttjas är att taket inte har alltför brant lutning. Takkonstruktionen skall vara dimensionerad för den extra last som det gröna taket innebär. Lasten är dock inte större än att den motsvarar ett vanligt tegeltak.

Vidare kan gröna tak ha en ljud- och värmeisolerande verkan, vilket kan bidra till en bättre inomhusmiljö samt reducera hushållens energibehov för uppvärmning. Gröna tak kräver dock skötsel i form av gödsling m.m. för att bibehålla sin funktion och karaktär.

Regnträdgård (raingarden)
En regnträdgård, utgörs av växtbäddar med underliggande infiltrationsmaterial som lokalt utjämnar och även renar dagvatten, se figur 21. De anläggs normalt så att dagvattnet ifrån närliggande hårdgjorda ytor kan magasineras och infiltreras effektivt inom ca ett dygn efter nederbördstillfället. Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer det att vara någon synlig vattenyta. Genom att välja regnträdgårdar som utjämnings- och reningsanläggning bidrar vi även till att uppfylla stadens grönstrategi.

Figur 21. *Regnträdgård i körbana i Lidevagn, Danmark. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Regngårdar byggs upp med en väldränerad bädd med växter som klarar perioder av både torka och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där den anläggs. Växtbädden underlagras lämpligen av ett väldränerat lager av exempelvis makadam, där flödesutjämningen till stor del äger rum. I botten av varje regngård föreslås en dräneringsledning anläggas, för avtappning av utjämnat dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten. Genom att välja lämplig dimension på utloppsledningen kan avtappningen från respektive regngård regleras. I figur 22 redovisas en principiell sektion av en regngård.



Figur 22. *Exempel på uppbyggnad av en regngård*

För att säkerställa den långsikta funktion erfordras skötsel. Utformningen av anläggningen kan anpassas så att skötseln underlättas. Vid utformning av anläggningen bör till exempel inlopp, kantstöd, försedimentering beaktas med avseende på erosionsskador, snöröjning etc. Anläggningen erfordrar skötsel ca 2 gånger per år. Under skötseltillfällena sker rensning från ogräs, skräp och sediment.

Beskärning och nyplantering kan också förekomma. För vissa anläggningar fordras bevattning de första två åren för att säkerställa en god etablering. Större och sammanhängande anläggningar torde vara lättare och billigare att sköta.

Genom examensarbetet ” Pollutant removal efficiencies and flow detention of infiltration trenches, Nilsson&Stigsson 2012:140” har det visat på god reningseffektivitet i makadam. Resultaten visar på att reningsgraden kan uppgå till omkring 80 % för suspenderad substans, omkring 50 % för kväve, 70 – 80 % för zink, bly, koppar och krom samt 50 – 60 % för kadmium och nickel.

Enligt forskningsresultat vid Luleå tekniska universitet har det visat sig att biofiltrering av dagvatten i en regnträdgård har förmågan att rena dagvatten och smältvatten effektivt även i kalla temperaturer. Resultaten visar att sediment, fosfor och tungmetaller renas effektivt även i kalla temperaturer. Även lösta metaller renas oftast tillfredsställande.

Regnträdgården föreslås byggas upp enligt tabell 4 och kan då fördröja en magasinsvolym om ca 0,20 m^3/m^2.

Tabell 4. *Beräknad magasinsvolym per kvadratmeter vid angivet djup*

Lager	**Effektiv porositet [%]**	**Djup [m]**	**Volym [m^3/m^2]**
Översvämningsyta	80	0.2	0.16
Växtbädd	30	0.3	0.09
Dränerande lager	26	0.4	0.11
Total magasinsvolym per m^2 vid angivet djup		0.9	0,20

Biofilterdiken

Biofilterdiken, se figur 23 kan beskrivas som grunda diken med svag lutning, vilka används för att samla upp, leda, rena och infiltrera dagvatten. Biofilterdike är ett samlingsnamn för alla typer av diken som uppfyller dessa krav och således kan tex svackdiket räknas som en typ av biodike. Reningen av dagvattnet är en central del av biodikets roll, vilken sker genom sedimentering, filtrering och växtupptag av föroreningar. Effektiviteten styrs av bland annat vattnets hastighet och uppehållstid i biodiket, vegetationens täthet och art samt jordens infiltrationsförmåga. Biofilterdiken erfordrar viss årlig skötsel, omgrävning kan komma att erfordras. Uppbyggnaden kan vara den samma som för en regnträdgård.

Längs gator i området föreslås så kallade biodiken anläggas, var utrymme i gaturummet kan tillskapas för rening och utjämning av dagvatten, se bilaga 2 och 3. Där utrymme inte finns ovan mark kan istället makadsamstråk anläggas under marken.

Figur 23. *Biofilterdike mellan körbana och GC-bana i Ensjö, Norge. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

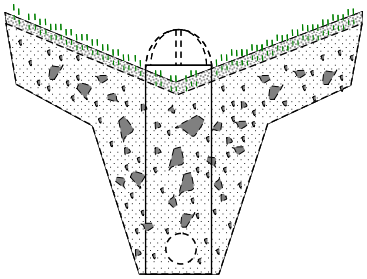
Makadamstråk

Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i magasinet utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 % för makadam. Vid användning av sk. dagvattenkasetter erhålls en betydligt större porvolym, ca 96 % och därmed ett kompaktare magasin.

Makadamstråk har en god renande och fördröjande förmåga, se under regnträdgård för reningseffekt. Nackdelen med makadamdiken är att de normalt behöver grävas om efter ca tio till femton år, eftersom den hydrauliska kapaciteten kan avta.

Längs vägar och parkeringsytor i området föreslås makadamstråk under mark för utjämning och rening av vägdagvatten var det inte ges utrymme för biofilterdiken. Makadamstråken kan antingen anläggas utmed vägen i ett grönstråk alternativt under asfalt. Stråken kan med fördel även utgöras av tidigare nämnda biofilterdiken utmed vägen. Utformningen av makadamstråken kan således varieras.

Fördröjningsmagasin anläggs generellt så ytligt som möjligt och ovan högsta grundvattenyta. För planområdet, där möjligheterna för infiltration är minimal, föreslås makadamdike med dräneringsledning i botten, se figur 24. Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager, eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem.



Figur 24. *Skiss över makadamstråk med dräneringsledning samt kupolsil*

Trädplantering

Då området idag omgärdas av mycket träd är det viktigt att återskapa detta genom nya trädplanteringar eller annan grönska.

Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken, se figur 25. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringskapacitet återhämtas fortare vid längre nederbördstillfällen. Dessutom kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar, exempelvis från vägdagvatten.

För att öka förutsättningarna för utjämning av dagvatten och skapa bättre förutsättningar för trädens rotsystem att utvecklas, föreslås träd planteras i s.k. skelettjord.

Skelettjord består vanligen av fukthållande anläggnings- eller planteringsjord som förstärks med grov makadam, lecablock eller liknande för att kunna komprimeras.

På eventuella platser där träd och ledningar riskerar komma i konflikt, och rötter kan orsaka problem i form av rotinträngning, föreslås en skyddsskärm av packad samkross anläggas mellan växtbädden och ledningsgraven.

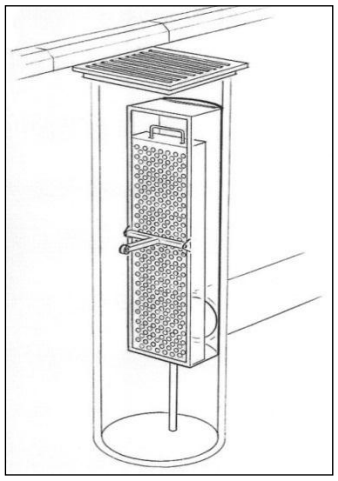
Figur 25. *Exempel på trädplantering i Norra hamnen i Helsingborg. Foto Emma Nilsson Keskitalo*

Brunnsfilter för rening av dagvatten

För de trafikytor där möjlighet till makadamstråk inte är möjligt kan ett bra alternativ för rening av dagvatten från hårdgjorda ytor med låg trafikintensitet, t.ex. parkeringsytor rännstensbrunnar förses med brunnsfilter, se figur 26. I brunnsfilter omhändertas olja, tungmetaller och partiklar från dagvattnet på ett effektivt sätt.

De filter som finns på marknaden består vanligtvis av två delar. En del som renar dagvattnet, d.v.s. filtret som utgörs av en absorbent som binder föroreningar, samt en del som består av filtrets behållare (filterinsatsen), vars konstruktion har en avgörande betydelse för om filtrets sätter igen sig eller ej. Vid val av filter bör reningskapacitet, hydraulisk kapacitet och driftaspekter beaktas. Reningskapaciteten bör uppgå till minst 60-70 % för metaller och ännu högre för olja.

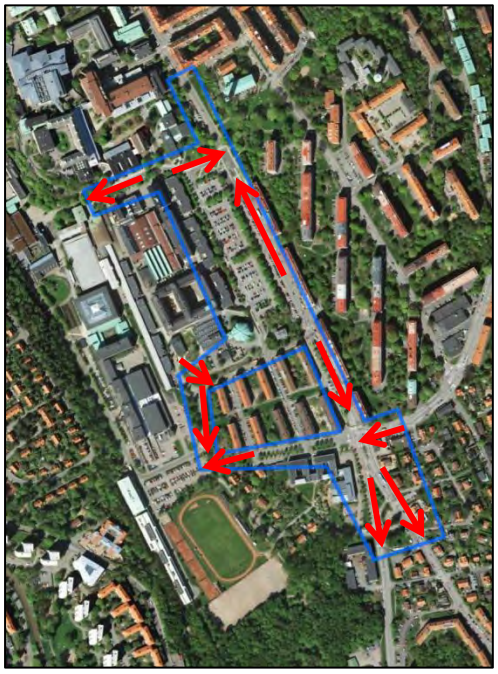
Brunnsfilter kräver regelbunden tillsyn och filtermaterialet måste bytas ut med jämna mellanrum för att inte mättas och på så vis mista sin funktion.
Metoden är fördelaktig då höga vattennivåer riskerar att stiga upp i dagvattensystemet, då filterbrunnar inte är lika utrymmeskrävande som t.ex. oljeavskiljare.



Figur 26. *Principskiss filterförsedd rännstensbrunn. Källa: Flexiclean*

Höjdsättning

Inom området varierar marknivåerna mellan ca 47 och 60 m. Markytor och vägar inom området bedöms idag luta enligt figur 27.



Figur 27. *Lutning på vägar och ytor inom planområde*

Mellan huskropparna kan lokala lågpunkter i framtiden komma att skapas, var vattnet eventuellt kan bli instängt. Höjdsättningen av området är därför mycket viktig och bör ägnas stor omsorg. Gator och fastigheter skall i möjligaste mån harmonisera med varandra.

Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten samt spillvatten skall kunna erhållas.

Plankartan skall kompletteras med en bestämmelse som anger att lägsta höjd på färdigt golv, för att anslutning med självfall skall tillåtas, skall vara 0,3 meter över marknivå i förbindelsepunkt med hänsyn till risk för uppdämning i allmänt dag- och spillvattensystem. Det föreslås även att marken ges ordentlig lutning ut från de nya byggnaderna i den mån det är möjligt.

5. SLUTSATS

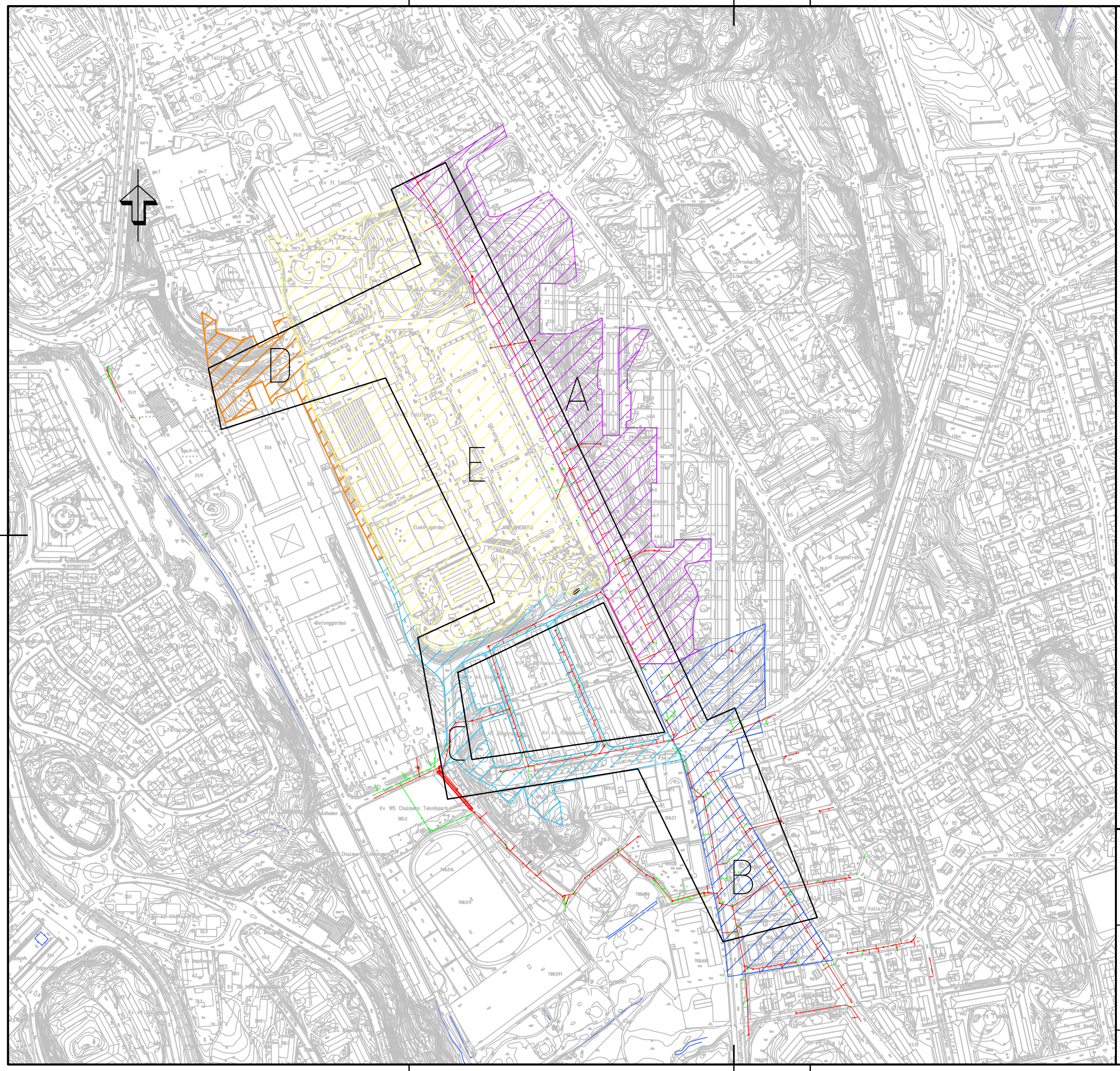
Då området exploateras och den befintliga parkeringsytan vid Gibraltargatan ersätts av huskroppar samt grönstråk kommer dagvattnen flödet enligt det nuvarande planförslaget troligtvis att bibehållas eller tom minska. De befintliga träden utmed Gibraltargatan utgör emellertid en mycket viktig funktion i att bromsa upp och fördröja dagvattnet utmed gatan. Om träden försvinner är det därför viktigt att ersätta med annan grönska för att undvika att frekvensen av flödestoppar ökar. Parkeringsplatser med uppställda fordon är som tidigare nämnts en källa till föroreningar varför troligtvis även utläppet till dagvattnet kommer att minska vid byggnation på parkeringsytan.

I det fall dagvattnet ifrån trafik- och parkeringsytor inte kan avledas via biofilterdike, makadamstråk, regnträdgård eller liknande för rening och utjämning av dagvatten bör rännstensbrunnarna förses med filterinsats som alternativ rening av vägdagvattnet.

Genom att anordna föreslagna dagvattenlösningar bedöms renings- och utjämningsbehovet uppfyllas. Recipienten Säveån bedöms därmed inte påverkas negativt, vid eventuell bräddning från pumpstationen dit.

5.1 Bilagor

1. Befintligt ledningssystem och avrinningsområden
2. Föreslagen dagvattenhantering
3. Föreslagen dagvattenhantering



BILAGA 1

Beteckningar

- Områdesgräns
- Befintlig dagvattenledning
- Befintlig kombinerad avloppsledning
- Avrinningsområde A
- Avrinningsområde B
- Avrinningsområde C
- Avrinningsområde D
- Avrinningsområde E
- Avrinninsriktning

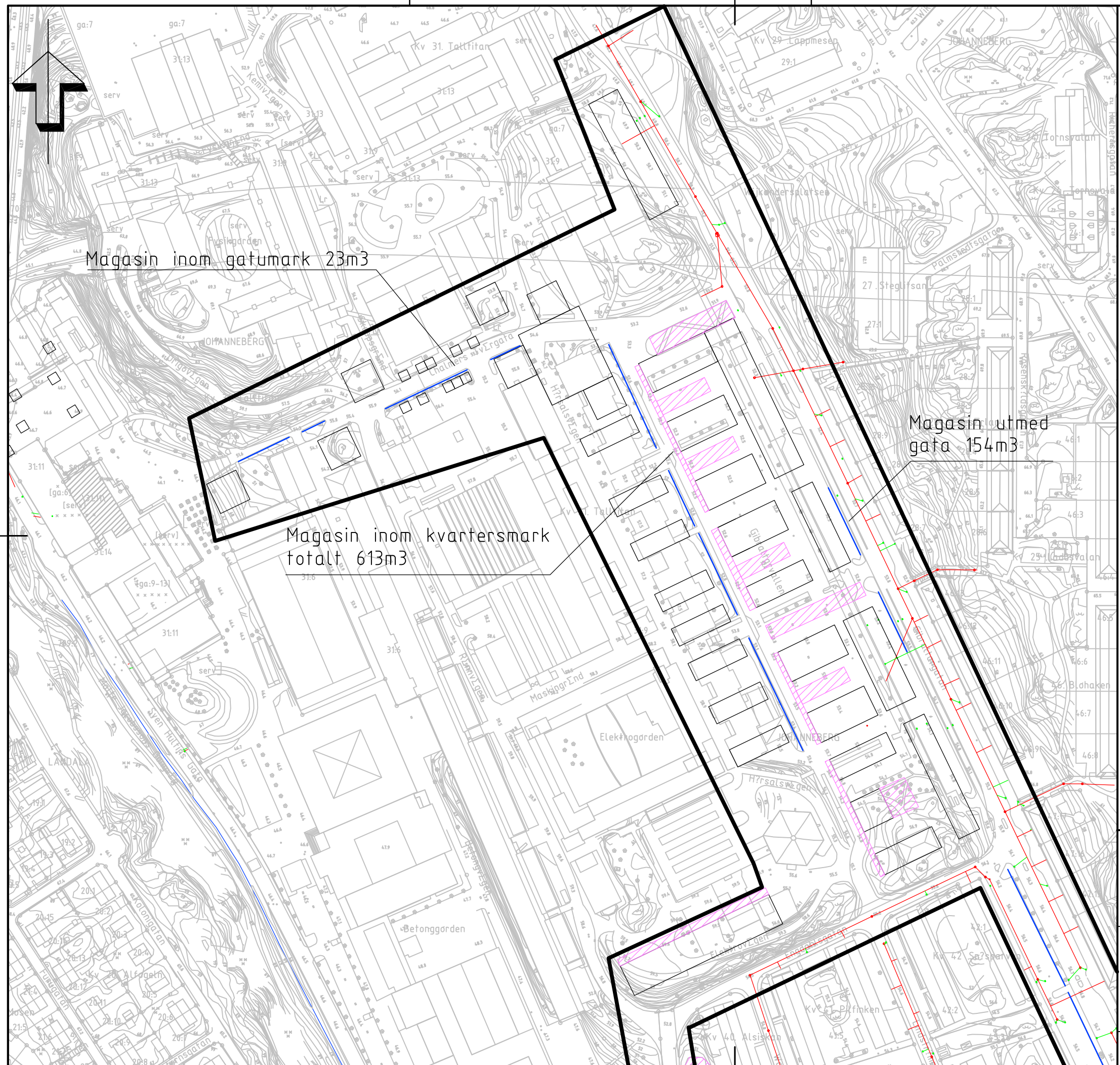
Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

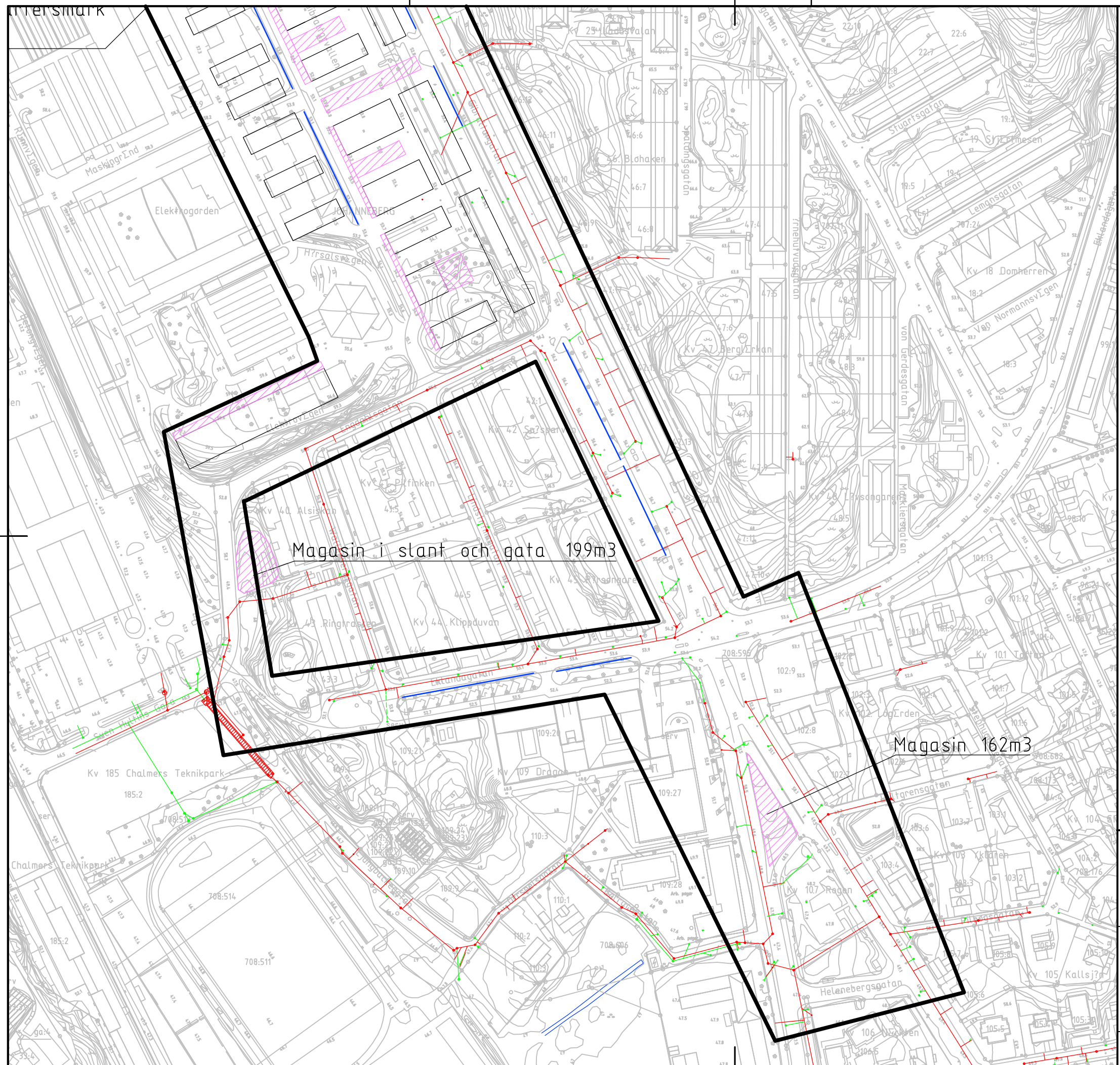
Befintligt dagvattensystem
Gibraltarvallen, Göteborgs stad

Diarienummer: BN0469/13

Skala 1:4000

2015-03-27


Magasin inom gatumark 23m3
Magasin inom kvartersmark totalt 613m3
Magasin utmed gata 154m3
Kv 31. Taktfiran
Kv 29. Lappmesen
Kv 27. Stegtsan
Kv 40. Alsisken
Kv 42. Sarsparvn
Kv 43. Dilfinken
Kv 46. Blåhaken
Kv 25. Tornsvalan
Kv 24. Tornsnatan
Kv 20. Alfgatan
Kv 21. Taktfiran
Kv 22. Taktfiran
Kv 23. Taktfiran
Kv 28. Lappmesen
Kv 30. Taktfiran
Kv 44. Lappmesen
Kv 45. Lappmesen
Kv 47. Lappmesen
Kv 48. Lappmesen
Kv 49. Lappmesen
Kv 50. Lappmesen
Kv 51. Lappmesen
Kv 52. Lappmesen
Kv 53. Lappmesen
Kv 54. Lappmesen
Kv 55. Lappmesen
Kv 56. Lappmesen
Kv 57. Lappmesen
Kv 58. Lappmesen
Kv 59. Lappmesen
Kv



BILAGA 3

Beteckningar

- Planområdesgräns
- Befintlig dagvattenledning
- Befintlig kombinerad avloppsledning
- Föreslaget biofilterdike eller makadamstråk
- Föreslaget utjämningsmagasin typ regnträdgård eller liknande.
- Planerad exploatering

Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

Föreslaget dagvattensystem
Gibraltarvallen, Göteborgs stad

Diarienummer: BN0469/13

Skala 1:2000

2015-03-27