
RAPPORT

GÖTEBORGS STAD

Kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning

UPPDRAGSNUMMER 1100166000

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN



2016-03-10

GBG VA-SYSTEM

JOHANNA HULTHÉN

TOVE LINDFORS OCH ANNA DAHLSTRÖM

KVALITETSGRANSKAD AV LISA EKSTRÖM

Sammanfattning

På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret Göteborgs stad har Sweco tagit fram föreliggande dagvattenutredning för kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning inom stadsdelen Gamlestaden i Göteborg. Dagvattenutredningen omfattar såväl kvarteret Gösen som Hornsgatans förlängning medan detaljplan upprättas separat för de två områdena.

Idag omfattas kvarteret Gösen huvudsakligen av SKFs gamla industriområde. Inom detta område planeras nu för ett handelsområde och bostäder. För att underlätta trafik-situationen planeras dessutom två nya tillfartsvägar över Sävåån, varav den ena utgörs av Hornsgatans förlängning. Utredningsområdet är redan idag mycket kraftigt exploaterat varför även ett outjämnat flöde, efter den planerade exploateringen, skulle leda till små ökningar gällande dagvattenavrinningen.

Vid framtagandet av ett förslag för framtida dagvattenhantering, dvs utjämning och rening, har detta skett utifrån ett krav om att allt omhändertagande av dagvatten skall ske inom respektive typ av yta tex kvartersmark. Den mycket höga exploateringsgraden i kombination med att flera av de befintliga byggnaderna skall bevaras, då de har ett högt värde avseende kulturmiljö, medför dock att det är mycket svårt att hitta de ytor som krävs.

Närheten till Natura 2000 området Sävåån, som utgör områdets recipient medför att rening av dagvattnet är mycket prioriterad. Däremot kan Göteborgs stad vara beredda att pröva sitt generella krav om utjämning motsvarande 10 mm per ansluten hårdgjord yta.

I samband med den planerade exploateringen kommer stora delar av de förorenade jordlager som finns inom kvarteret Gösen idag att schaktas bort. Det bidrar till att förorenings-potentialen från oljekolväten, PAH, metaller (ex. bly, koppar och zink) samt lösningsmedel minskar kraftigt i förhållande till dagens situation redan innan åtgärder för rening av dagvatten har vidtagits.

Exploateringen inom kvarteret Gösen innebär en förändring av markanvändningen som bedöms bidra till minskad föroreningsbelastning jämfört med idag. Samtidigt kommer föreslagen dagvattenhantering medföra god rening av dagvattnet från området. Trots att grönytor tas i anspråk inom Hornsgatans förlängning kommer detaljplanerna och föreslagen rening förbättra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormer för recipienten. Föreslagen dagvattenhantering medför dock inte att Miljöförvaltningens riktvärden för utsläpp av förorenat vatten uppfylls fullt ut. I de fall marken under de föreslagna dagvattenanläggningarna bedöms vara förorenad även efter exploatering bör de utföras med någon form av tätning. Det kan vara en tät duk eller täta och rena massor som avskiljer det infiltrerande dagvattnet från den förorenade marken.

Fokus vid framtagandet av ett förslag på framtida dagvattenhantering har varit att rena dagvattnet från de föroreningar som bl.a. trafiken ger upphov till. Noteras bör dock att de flesta reningsanläggningar bygger på att flödet bromsas upp varför viss utjämning uppstår till följd av reningen. Detta bör beaktas vid utformningen av reningsanläggningarna så att så stor utjämningsvolym som möjligt erhålls.

RAPPORT
2016-03-10

KVARTERET GÖSEN OCH HORNSGATANS FÖRLÄNGNING

Innehållsförteckning

1	Orientering	1
2	Befintliga dagvattenförhållanden	2
2.1	Befintliga dagvattenflöden	4
2.2	Befintlig föroreningsbelastning	5
2.2.1	Göteborgs riktvärden för utsläpp av dagvatten	5
2.2.2	Beräkning av befintlig föroreningsbelastningen i StormTac	6
2.2.3	Föroreningsbelastning orsakad av föroreningar i mark och grundvatten	7
3	Planerad exploatering	8
4	Framtida dagvattenförhållanden	10
4.1	Dagvattenflöden	10
4.2	Utjämningsvolymen enligt Göteborgs stads praxis	11
4.3	Föroreningsbelastning efter exploatering och innan rening	11
4.4	Reningsbehov	13
5	Principförslag för dagvattenhanteringen	15
5.1	Ställningstaganden	15
5.2	Översiktlig dagvattenhantering för kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning	15
5.2.1	Handelsområdet (Kvarteret Gösen)	16
5.2.2	Bostadsområdet (Kvarteret Gösen)	17
5.2.3	Ryttmästaregatan (Kvarteret Gösen)	17
5.2.4	Hornsgatan	17
5.2.5	Ledningssystem för vidare avledning av dagvatten till Sävåån	17
5.3	Generell utformning av föreslagna dagvattenlösningar	18
5.3.1	Biofilter	18
5.3.2	Brunnsfilter	19
5.3.3	Gröna tak	20
5.3.4	Svackdiken	21
5.4	Framtida dagvattenflöden till följd av föreslagen dagvattenhantering	22
5.5	Framtida föroreningsbelastning efter föreslagen dagvattenrening	24
5.5.1	Ytterligare reningsbehov	25
5.6	Kostnadsuppskattning	25
6	Fortsatt arbete	26

Bilagor

Bilaga 1	Befintliga dagvattenförhållanden
Bilaga 2	Principförslag för dagvattenhanteringen

1 Orientering

På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret Göteborgs stad har Sweco arbetat fram föreliggande dagvattenutredning till detaljplan för kvarteret Gösen och till detaljplan för Hornsgatans förlängning. De båda detaljplaneområdena är båda belägna i stadsdelen Gamlestaden i Göteborg och angränsar till varandra, men av olika skäl har Göteborgs Stad valt att upprätta två separata detaljplaner. Ungefärlig lokalisering av utredningsområdet som således utgörs av de båda detaljplaneområdena framgår av Figur 1.



Figur 1 Ungefärlig lokalisering av planområdet.

Kvarteret Gösen omfattar huvudsakligen SKFs gamla industriområde. I planområdet inryms förutom industri- och kontorslokaler, parkeringsytor samt uppställningsytor för avfall och diverse varor från SKFs produktion. Inom detta område planeras nu för ett handelsområde och bostäder. För att underlätta trafiksituationen planeras dessutom två nya tillfartsvägar över Sövestad, varav den ena utgörs av Hornsgatans förlängning. Den andra tillfartsvägen, som skall knyta samman utredningsområdet med Munkebäcksmotet ingår i detaljplaneområdet för kvarteret Gösen.

Även i ett tidigare skede har en dagvattenutredning tagits fram för Kvarteret Gösen¹. Denna omfattade dessutom även kvarteret Makrillen norr om området. Sedan den förra

¹ Detaljplan för handel, bostäder mm. inom kv Gösen och Makrillen Dagvattenutredning Preliminärhandling, senast rev 2012-01-23, Norconsult 2012-06-14

dagvattenutredningen togs fram har Svenskt Vatten gett ut flertalet, för uppdraget, betydelsefulla publikationer. Därmed har inte viktiga faktorer såsom klimattförändringar beaktats i den tidigare utredningen. Därtill har den nu framtagna utredningen ett större fokus på föroreningar i dagvatten och de tidigare ställda kraven på utjämning av dagvatten har tonats ner något.

2 Befintliga dagvattenförhållanden

För att en så bra bild som möjligt skall erhållas av utredningsområdets befintliga förhållanden har som ett komplement till inventering i tidigare skede, då även fastighetschef på SKF Henrik Söderström deltog, en översiktlig inventering genomförts 2015-05-18.

Utredningsområdet utgörs idag till stor del av hårdgjorda ytor såsom asfaltsytor och tak. Därtill finns vissa stensatta partier och närmast Sävån finns ett grönt område. Dagvattenavledning sker huvudsakligen direkt via ledningsnät till Sävån, även om viss avledning sker via oljeavskiljare. Från kvarteret Gösen finns idag 10 utsläppspunkter till Sävån, se exempel i Figur 2. Området kring Sävån omfattas av såväl Natura 2000 som Riksidrotts för naturvård då Sävån inrymmer speciellt skyddsvärda miljöer. Enligt VISS råder måttlig ekologisk status i Sävån. God kemisk status uppnås ej.



Figur 2 Exempel på dagvattenutlopp samt den gröna zonen med vegetation närmast Sävån. (Foto Norconsult)

2(26)

RAPPORT
2016-03-10

KVARTERET GÖSEN OCH HORNSGATANS FÖRLÄNGNING

Området, i Hornsgatans förlängning se karta i Figur 3, söder om Sävån där en av tillfartsvägarna planeras utgörs även det främst av hårdgjorda ytor. Dock är även här en yta i anslutning till Sävån gräsbelagd. Den östra av de två tillfartsvägarna planeras, i förlängning av Ryttmästaregatan, för att förbinda planområdet och dess närområde med Munkebäcksmotet. Vägsträckningen planeras i utkanten av ett grönområde inom industriområdet. Även dagvattenavledningen från dessa ytor sker i konventionellt ledningssystem direkt till Sävån.



Figur 3 Orienteringsbild med gatunamn.

Utredningsområdet är relativt flackt men lutar generellt svagt mot Sävån. I grönområdena närmast Sävån är dock lutningen betydligt kraftigare.

De geologiska, geotekniska och geohydrologiska förhållandena har undersökts av WSP i samband med de nya detaljplanerna². Jordlagren norr om Sävån utgörs av 0,5-3 m fyllnadsmassor, tex sand, lergrus och diverse byggavfall, som underlagas av lera med mäktigheten ca 10-45 m. De största lermäktigheterna råder i de östra delarna av området intill Sävån. Leran underlagas av friktionsjordsskikt med stora mäktigheter. Söder om Sävån utgörs jordlagren av mindre än 1 m vegetationsjord som underlagas av 1 m torrskorpelera följt av upp till 45 m lera och därefter friktionsjord.

Grundvattenytan ligger normalt 1-2 meter under markytan. Grundvattentrycket i de djupare markskikten intill Sävån kan dock överstiga markytans nivå.

² PM-001, Tekniskt PM Geoteknik och RAP-001, Rapport över geotekniska undersökningar

2.1 Befintliga dagvattenflöden

Befintliga dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden och för regn med återkomsttiden 10 år. Vid beräkning med rationella metoden multipliceras regnets intensitet med arean på området samt dess avrinningskoefficient. Avrinningskoefficienten (ϕ) anger hur stor del av nederbörden som rinner av från en yta. Dessa har valts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P90, men hänsyn har även tagits till markens infiltrationsförmåga.

Rinntiden styr varaktigheten och därmed intensiteten på det dimensionerande regnet. Med rinntid avses den maximala tid det tar för regn som faller inom avrinningsområdet att rinna till den punkt där allt dagvatten från området avleds. För hårdgjorda områden med direktavledning i ledningssystem, såsom aktuellt utredningsområde, ansätts denna rinntid till 10 minuter. Intensiteten för ett regn med återkomsttiden 10 år och varaktigheten 10 minuter uppgår till 228 l/s,ha.

För beräkning av dagvattenflöden har planområdena delats in i delområden efter typ av yta. Den ytliga avrinningen in i området bedöms vara mycket begränsad. Däremot avleds tex dagvatten från Artillerigatan, gatan utmed den norra planområdesgränsen, i ledning längs Hornsgatan mot Säveån. Beräknade flöden för kvarteret Gösen visas i Tabell 1 och de för Hornsgatans förlängning visas Tabell 2.

Tabell 1 Beräknade befintliga flöden från planområdet kvarteret Gösen.

Typ av yta	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)
Väg och parkering	0,5	0,8	90
Industri	5,6	0,85	1090
Grönområde	1,6	0,1	40
Vatten (Säveån)	0,04		
Totalt	7,7		1210

Tabell 2 Beräknade befintliga flöden från planområdet Hornsgatans förlängning.

Typ av yta	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)
Väg och parkering	0,63	0,8	115
Grönområde	0,12	0,1	3
Vatten (Säveån)	0,05		
Totalt	0,8		120

4(26)

RAPPORT
2016-03-10

KVARTERET GÖSEN OCH HORNSGATANS FÖRLÄNGNING

2.2 Befintlig föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen från dagvattnet i området bedöms dels utifrån schablonvärden för den aktuella markanvändningen och dels utifrån kunskap om föroreningsproblematiken i området. För att få en uppfattning gällande om föroreningskoncentrationerna är höga jämförs de med riktvärden från miljöförvaltningen i Göteborg.

2.2.1 Göteborgs riktvärden för utsläpp av dagvatten

I dagsläget finns inga nationella riktvärden för dagvattenutsläpp. Miljökvalitetsnormerna för ytvatten är inte tillämpliga på dagvatten. De gäller halterna i den mottagande recipienten.

Miljöförvaltningen i Göteborg har tagit fram egna riktvärden i syfte att skydda vattendragen och dess organismer, verka för god vattenstatus samt minimera risken för människors hälsa. Riktvärdena gäller i utsläppspunkt för utsläpp av dagvatten, se Tabell 3. Om föroreningshalterna är lägre än riktvärdena så kan normalt ett utsläpp accepteras även i ett känsligt vattendrag med låg vattenförlust. Om inte riktvärdena uppfylls får verksamhetsutövaren göra en platsspecifik bedömning.

Tabell 3 Miljöförvaltningens riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten.

		Göteborgs riktvärden
P	mg/l	0,05
N	mg/l	1,25
Pb	µg/l	14
Cu	µg/l	10
Zn	µg/l	30
Cd	µg/l	0,4
Cr	µg/l	15
Ni	µg/l	40
Hg	µg/l	0,05
SS	mg/l	25
Olja	mg/l	1
PAH	µg/l	Saknas
BaP	µg/l	0,05

2.2.2 Beräkning av befintlig föroreningsbelastningen i StormTac

För beräkning av förväntade föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer i det avrinnande dagvattnet har recipient- och dagvattenmodellen StormTac använts. I StormTac används schablonvärden för föroreningar från olika typer av markanvändningar. Dessa värden är framtagna från flödesproportionell provtagning på dagvatten och resulterar i årsmedelvärden.

Beräkningarna i StormTac har genomförts var för sig för de båda planområdena. Kvarteret Gösen har kategoriserats som 0,1 ha parkering, 1,6 ha grönområde, 5,6 ha industriområde med hög densitet och 0,4 ha väg med ca 1000 fordon per dygn. Hornsgatan har kategoriserats som 0,29 ha parkering, 0,12 ha grönområde och 0,34 ha väg med ca 1000 fordon per dygn.

I Tabell 4 och

Tabell 5 presenteras beräknad årlig belastning och föroreningshalter i dagvattnet från de två planområdena. Alla beräknade föroreningar förutom krom (Cr) och nickel (Ni) överskrider riktvärdena från Göteborg för kvarteret Gösen. För planområdet Hornsgatans förlängning överskrider samtliga beräknade föroreningar förutom kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), olja och BaP riktvärdena från Göteborg.

Tabell 4 Beräknade befintliga årsmedelhalter och årlig föroreningsbelastning för planområdet Kvarteret Gösen från StormTac (2016).

Befintliga årsmedelhalter samt årlig föroreningsbelastning för planområdet Kvarteret Gösen. Röd bakgrund indikerar att Göteborgs riktvärden överskrids. Grå bakgrund indikerar att riktvärde saknas.				
P	mg/l	0,33	kg/år	9,9
N	mg/l	2,03		61
Pb	µg/l	37		1,1
Cu	µg/l	62		1,9
Zn	µg/l	310		9,3
Cd	µg/l	1,6		0,047
Cr	µg/l	13		0,39
Ni	µg/l	17		0,51
Hg	µg/l	0,068		0,002
SS	mg/l	172		5140
Olja	mg/l	2,3		69
PAH (riktvärde saknas)	µg/l	1,3		0,04
BaP	µg/l	0,16		0,0047

Tabell 5 Beräknade befintliga årsmedelhalter och årlig föroreningsbelastning för planområdet Hornsgatans förlängning från StormTac (2016).

Befintliga årsmedelhalter samt årlig föroreningsbelastning för Hornsgatan. Röd bakgrund indikerar att Göteborgs riktvärden överskrids. Grå bakgrund indikerar att riktvärde saknas.				
P	mg/l	0,12	kg/år	0,45
N	mg/l	1,7		6,8
Pb	µg/l	14		0,056
Cu	µg/l	28		0,11
Zn	µg/l	82		0,32
Cd	µg/l	0,32		0,001
Cr	µg/l	9,9		0,039
Ni	µg/l	4		0,02
Hg	µg/l	0,06		0,0002
SS	mg/l	91		360
Olja	mg/l	0,7		2,8
PAH (riktvärde saknas)	µg/l	0,76		0,003
BaP	µg/l	0,03		0,0001

2.2.3 Föroreningsbelastning orsakad av föroreningar i mark och grundvatten

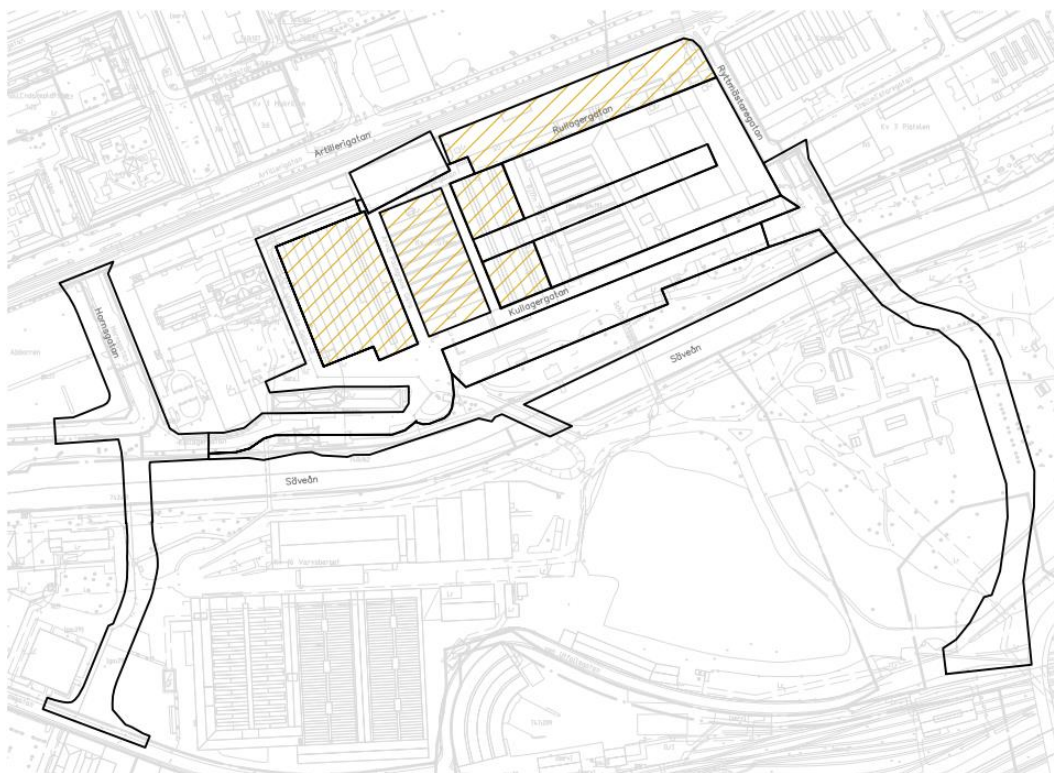
Marken i området utgörs av en lerfylld dalgång med ovanliggande fyllnadsmassor. Fyllnadsmassorna är förorenade från de historiska verksamheterna i området. Enligt tidigare mark- och grundvattenundersökningar är området förorenat av oljekolväten, PAH, metaller (ex. bly, koppar och zink) samt lösningsmedel. Inga mätningar har utförts på dagvattnet ut från området, men då både marken och grundvattnet är påverkat kan slutsatsen dras att dagvattenflödena för med sig en del av föroreningarna till Sävån³. Därmed är det sannolikt att föroreningshalterna i dagvattnet är högre än vad som beräknats i StormTac.

³ Muntlig uppgift Thomas Holm, Expert inom förorenad mark, Sweco

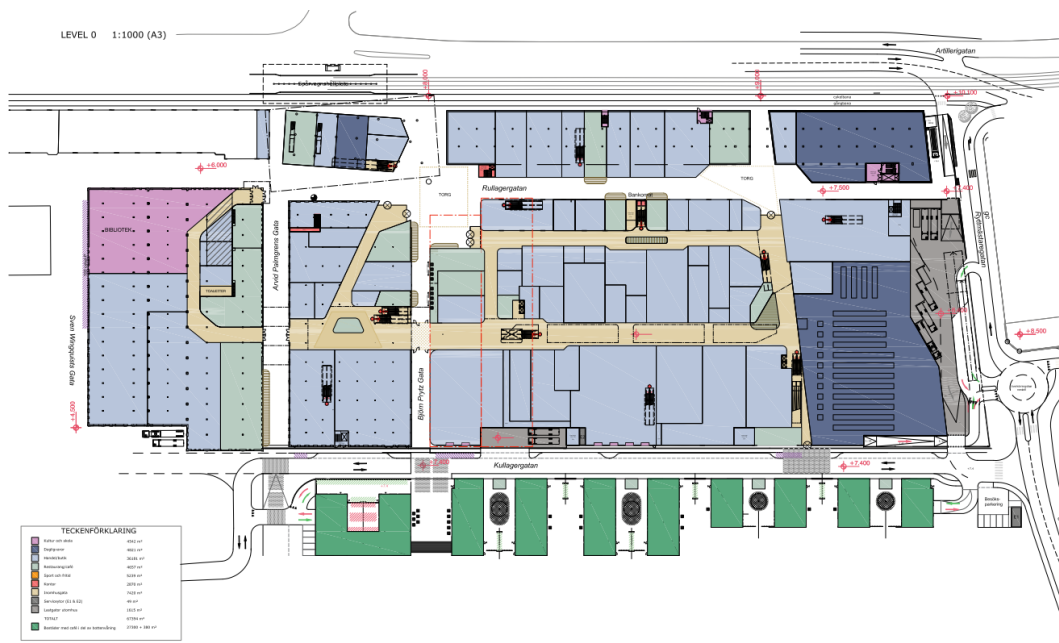
3 Planerad exploatering

Inom planområdet planeras för ett nytt handelsområde samt bostäder som skall lokaliseras utmed Sävån. Samtidigt ses även trafiksituationen i området över vilket medför att två nya överfarter över Sävån planeras. För att möjliggöra parkering vid köpcentrumet kommer parkeringsgarage att byggas under stora delar av byggnaderna. Därtill planeras parkeringsdäck på delar av köpcentrumets tak.

Området bedöms bli mycket hårt exploaterat men är så även idag. Kvarteret Gösen inrymmer även ett antal byggnader med högt värde avseende kulturmiljö. Dessa får inte rivas och skall bevaras eller får rivas men ska då återuppföras i enlighet med tidigare byggnads karaktäristika form. Byggnadernas taktytor har markerats i Figur 4. I Figur 5 och Figur 6 visas skisser på den planerade exploateringen.



Figur 4 Byggnader med Q bestämmelser. Byggnader som inte får rivas utan skall bevaras, alternativt får rivas men då ska återuppföras i enlighet med tidigare byggnads karaktäristika form.



TKdevelopment

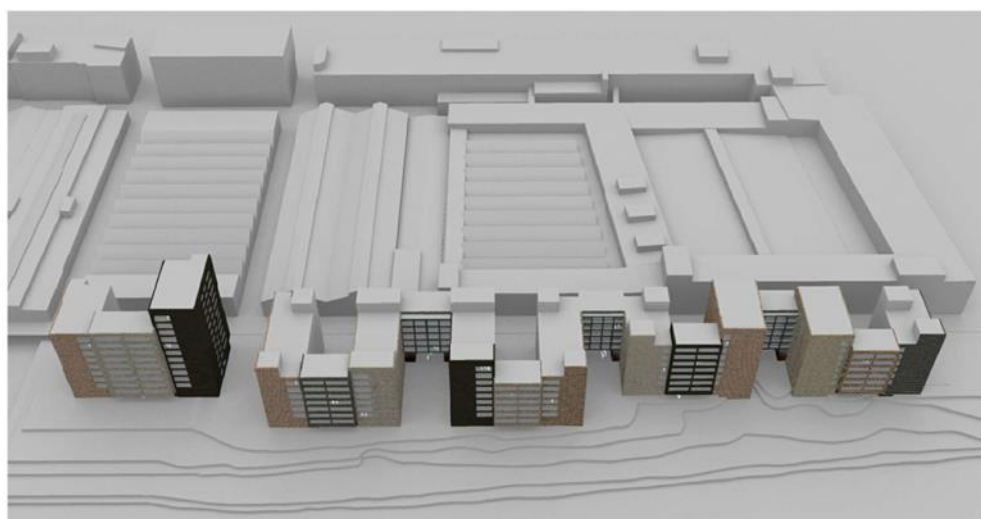


NYA KULAN / MASTERPLAN YTOR

2015 12 02

SKF

Figur 5 Skiss över handelskvarteret, gatuplan. Bostäderna lokaliseras närmast Sävåån.



KV.GÖSEN

ERSEUS ARKITEKTER AB

Arkitektbyrå för planering och utvärdering av stadsutveckling

SKISS

Skiss av byggnaderna

Skiss av byggnaderna

ILLUSTRATION

Illustration av byggnaderna

Illustration av byggnaderna

Figur 6 Tidig Illustration över planerad och befintlig bebyggelse inom planområdet Kvarteret Gösen. Fokus på bostäderna som lokaliseras närmast Sävåån.

4 Framtida dagvattenförhållanden

4.1 Dagvattenflöden

Beräkning av framtida dagvattenflöden har utförts enligt Svenskt Vattens rekommendationer och precis som för beräkning av befintliga flöden har rationella metoden använts. Vid beräkning av framtida flöden och dimensionering av nya dagvattensystem tas hänsyn till prognostiserade klimätförändringar. Numera rekommenderar Svenskt Vatten att säkerhetsfaktorn 1,25 används, vilket betyder att dimensionerande regn bedöms öka med 25 %.

De båda planområdena har delats in i typ av yta efter exploatering. Av Tabell 6 framgår, för planområdet kvarteret Gösen, de olika ytornas storlek, dess avrinningskoefficienter samt dess beräknade flöde efter exploatering. Motsvarande för planområdet Hornsgatans förlängning presenteras i Tabell 7. Noteras kan att befintliga flöden för de båda planområdena uppgår till 1210 resp. 120 l/s. Skillnaderna mellan befintligt och framtida flöde orsakas främst av säkerhetsfaktorn som endast används vid beräkning av framtida flöden. Avrinningskoefficienten ökar från ca 0,69 till 0,77 för kvarteret Gösen och från ca 0,69 till 0,80 för Hornsgatans förlängning. Intensiteten för dimensionerande 10-årsregn uppgår till 285 l/s,ha.

Tabell 6 Beräknade framtida flöden från planområdet kvarteret Gösen.

Avrinningsområde	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)
Väg, asfalterade ytor	2,0	0,8	460
Tak (inkl p-däck)	4,7	0,9	1210
Park	1,0	0,1	30
Totalt	7,7		1700

Tabell 7 Beräknade framtida flöden för planområdet Hornsgatans förlängning.

Avrinningsområde	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)
Hornsgatan (väg)	0,80	0,8	182

4.2 Utjämningsvolymen enligt Göteborgs stads praxis

I Göteborgs stad gäller generellt att dagvatten motsvarande 10 mm per ansluten hårdgjord yta skall fördröjas. Generellt gäller även att alla skall ta hand om sitt eget dagvatten, dvs. dagvatten från handelsområdet skall omhändertas inom handelsområdet och inte i tex parken osv.

Förutom parken bedöms att samtliga ytor inom planområdena kommer att utföras av hårdgjorda ytor vilka skall anslutas till kommunalt omhändertagande av dagvatten. Detta medför att den totala erforderliga utjämningsvolymen enligt Göteborgs stads praxis för planområdet kvarteret Gösen uppgår till ca 670 m³. Motsvarande utjämningsvolym för planområdet Hornsgatans förlängning uppgår till ca 80 m³.

Ovanstående utjämningsvolymen skulle medföra att flödet vid ett 10-årsregn efter fördröjning skulle minska till ca 610 l/s för kvarteret Gösen och ca 56 l/s för Hornsgatans förlängning. Möjligheterna till utjämning av dagvatten bedöms dock vara mycket begränsade inom utredningsområdet. Då området ligger i direkt anslutning till Sävåån skulle därför ett avsteg, vid behov, kanske kunna ske från det generella kravet. Det diskuteras vidare i kap. 5.

4.3 Föroreningsbelastning efter exploatering och innan rening

Den planerade exploateringen inom området innebär en övergång från en generellt sett mer föroreningsalstrande verksamhet till en mindre föroreningsalstrande verksamhet.

De främsta källorna till föroreningar i dagvatten inom planområdet efter exploateringen bedöms vara trafiken. Trafik genererar föroreningar genom slitage och vittring av vägbanan, bromsar och däck, rester och spill från förbränning samt salt och sand från driftåtgärder. Typiska föroreningar från trafiken är olja, suspenderat material, salt, halkbekämpningssand, PAH:er samt metaller som t.ex. koppar, zink, nickel, krom och bly. Även näringsämnen som fosfor och kväve återfinns i vägdagvatten med typiskt ursprung i växtdelar och djuravföring som finfördelas av trafiken. Förutom föroreningar orsakade av den normala trafikintensiteten kan det föreligga en risk utsläpp i samband med trafikolyckor eller då fordon fattat eld.

De föroreningar som genereras av trafiken ansamlas på vägbanan och parkeringsplatser. En del av föroreningarna sprids vidare till vägens sidoområden genom damning och stänk. Vägdagvatten som rinner av från hårdgjorda ytor tar med sig ämnen och material som ansamlats på vägbanan eller sköljts av från passerande fordon. På så vis sprids föroreningar vidare med regn- och smältvatten. Föroreningar ansamlas på vägbanan under torra perioder och spolas med vid kraftigare nederbörd. Därför antas att den största mängden förorening sköljs med i den första andelen av regntillfallets avrinnande vatten, ofta kallad "first flush".

Föroreningar i dagvatten varierar i tid och rum. Till exempel kan metallkoncentrationerna i trafikdagvatten vara högre än normalt under vintern vilket kan ge kraftiga förorenings-
toppar vid snösmältningen. En annan faktor som kan påverka föroreningskoncentrationen

11(26)

är längden på torrperioden före ett avrinningstillfälle. En vägs föroreningsbelastning är starkt kopplad till trafikmängden, en större väg med mer trafik har en högre föroreningsbelastning än en mindre väg med mindre trafik. Andra faktorer som påverkar dagvattnets föroreningsbelastning är trafikens hastighet och vägens exponering för vind.

För att bedöma föroreningshalterna i dagvattnet efter exploatering har recipient- och dagvattenmodellen StormTac använts. Beräkningar i StormTac har genomförts var för sig för det båda planområdena. Den nya markanvändningen inom kvarteret Gösen har kategoriserats som 1 ha park, 0,6 ha flerfamiljshus, 2,6 ha takytor (varav 0,21 ha har gröna tak), 1,4 ha parkering, 0,9 h väg med ca 1000 fordon/dygn och 1,1 ha väg med ca 5000 fordon/dygn. Hornsgatan har kategoriserats som 0,8 ha väg med ca 5000 fordon per dygn. I Tabell 8 och Tabell 9 presenteras årsmedelhalter och årlig föroreningsbelastning för planområdet kvarteret Gösen respektive Hornsgatans förlängning.

Tabell 8 Årsmedelhalter och årlig föroreningsbelastning för kvarteret Gösen beräknad i StormTac (2016).

Årsmedelhalter samt årlig föreningsbelastning för dagens situation och efter exploatering. Röd bakgrund indikerar att Göteborgs riktvärden överskrids.						
		Efter exploatering	Befintlig situation		Efter exploatering	Befintlig situation
P	mg/l	0,15	0,33	kg/år	5,7	9,9
N	mg/l	1,4	2,03		57	61
Pb	µg/l	9,5	37		0,38	1,1
Cu	µg/l	24	62		0,94	1,9
Zn	µg/l	115	310		4,6	9,3
Cd	µg/l	0,49	1,6		0,019	0,047
Cr	µg/l	7,7	13		0,3	0,39
Ni	µg/l	4,7	17		0,19	0,51
Hg	µg/l	0,036	0,068		0,0014	0,002
SS	mg/l	63	172		2468	5140
Olja	mg/l	0,42	2,3		16	69
PAH (riktvärde saknas)	µg/l	0,62	1,3		0,024	0,04
BaP	µg/l	0,022	0,16	0,0009	0,0047	

Tabell 9 Årsmedelhalter samt årlig föroreningsbelastning för planområdet Hornsgatans förlängning beräknad i StormTac (2016).

Årsmedelhalter samt årlig föroreningsbelastning för dagens situation och efter exploatering för Hornsgatan. Röd bakgrund indikerar att Göteborgs riktvärden överskrids.						
		Efter exploatering	Befintlig situation		Efter exploatering	Befintlig situation
P	mg/l	0,15	0,12	kg/år	0,7	0,45
N	mg/l	2,4	1,7		11	6,8
Pb	µg/l	7,1	14		0,03	0,056
Cu	µg/l	29	28		0,1	0,11
Zn	µg/l	96	82		0,5	0,32
Cd	µg/l	0,29	0,32		0,001	0,001
Cr	µg/l	9	9,9		0,04	0,039
Ni	µg/l	5,9	4		0,03	0,02
Hg	µg/l	0,076	0,06		0,0004	0,0002
SS	mg/l	72	91		330	360
Olja	mg/l	0,75	0,7		4	2,8
PAH (riktvärde saknas)	µg/l	0,3	0,76		0,001	0,003
BaP	µg/l	0,014	0,03		0,00007	0,0001

Tabell 8 visar att nyexploateringen inom kvarteret Gösen leder till en minskning av de beräknade föroreningshalterna. Dock överskrids fortfarande hälften av riktvärdena. Exploateringen för Hornsgatans förlängning presenterad i Tabell 9 visar ingen tydlig trend på ökning eller minskning av samtliga föroreningshalter. Hälften av de beräknade föroreningshalterna för Hornsgatans förlängning överskrider riktvärdena efter exploatering.

De beräknade halterna ovan tar inte hänsyn till de föroreningarna som misstänks spridas från den förorenade marken och grundvattnet. I samband med byggnation kommer stora delar av de förorenade jordlagren att schaktas bort. Det bidrar till att föroreningspotentialen från oljekolväten, PAH, metaller (ex. bly, koppar och zink) samt lösningsmedel minskar kraftigt i förhållande till dagens situation redan innan åtgärder för rening av dagvatten har vidtagits.

4.4 Reningsbehov

Hur recipienten påverkas av föroreningarna från dagvattnet beror till stor del på recipientens känslighet och vilken övrig föroreningsbelastning recipienten utsätts för. Då dagvatten generellt inte uppgår i toxiska koncentrationer är det inte koncentrationen i sig som har störst påverkan på recipienten utan den totala mängden föroreningar.

13(26)

Trots att det inte är koncentrationen i sig som är viktigast för att bedöma påverkan på recipienten är det normalt den man använder sig av för att bedöma huruvida det föreligger ett reningsbehov. I Tabell 10 presenteras erforderligt reningsbehov utifrån en jämförelse av beräknade föroreningshalter och Göteborgs riktvärden. Då uppskattningen är gjord utifrån schablonvärden bör den främst användas som en fingervisning av vilka föroreningar som är viktigast att rena.

Tabell 10 Reningsbehov (%) för att uppnå riktvärden från miljöförvaltningen i Göteborg Stad.

Reningsbehov av dagvatten efter exploatering		
	Erforderlig reningsgrad	
	Kvarteret Gösen	Hornsgatans förlängning
P	65%	70%
N	15%	50%
Pb	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Cu	60%	65%
Zn	75%	70%
Cd	20%	riktvärde överskrids ej
Cr	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Ni	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Hg	riktvärde överskrids ej	35%
SS	60%	65%
Olja	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
PAH	riktvärde saknas	riktvärde saknas
BaP	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej

Tabellen ovan redovisar reningsbehovet för de båda planområdena. Då trafiken bedöms bli den största källan till föroreningar i dagvattnet är det dagvatten från trafikerade ytor som har högst reningsbehov. Det kan jämföras med dagvatten från takytor som generellt sätt har ett lägre reningsbehov under förutsättning att stor vikt lagts på materialval av byggnaderna. Dagvatten från parkområdet är förhållandevis rent och har ett lågt reningsbehov. Även om de sett till koncentration kan bidra till ett visst näringsläckage i form av fosfor är det väldigt små mängder det handlar om då ytorna inte är hårdgjorda och flödena således relativt små.

5 Principförslag för dagvattenhanteringen

5.1 Ställningstaganden

Vid exploatering i ett område ökar vanligen andelen hårdgjorda ytor, vilket leder till snabbare avrinningsförlopp och ökad ytavrinning. För aktuella planområden medför dock de nya detaljplanerna mindre förändringar då området redan idag är mycket hårt exploaterat.

Ett krav vid framtagandet av förslag till framtida dagvattenhantering har varit att allt omhändertagande av dagvatten dvs. utjämning och rening, skall ske inom respektive yta tex. kvartersmark eller allmän platsmark. Den mycket höga exploateringsgraden medför dock att detta krav är mycket svårt att uppnå. Områdets närhet till Säveån och den redan i dag höga exploateringsgraden medför därför att Göteborg Kretslopp och Vatten är beredda att pröva sitt generella krav om utjämning motsvarande 10 mm per ansluten hårdgjord yta.

Närheten till Säveån och åns skyddsvärden medför dock att reningen av dagvatten bedöms vara mycket viktig och skall prioriteras. Noteras bör att det finns stora mängder föroreningar i marken inom planområdet och att dessa kan urlakas med dagvattnet trots sanering av befintliga jordmassor i området.

Fokus för framtida dagvattenhantering föreslås därför i samråd med Göteborgs stad vara att rena dagvattnet. En viss utjämnande effekt kommer dock att åstadkommas då många dagvattenlösningar med syfte att rena vattnet bygger på att bromsa upp dagvattenflödet för att åstadkomma sedimentation och fastläggning. I avsnitt 5.4 ges därför en beskrivning av de utjämningsvolymerna som bedöms uppstå till följd av föreslagen rening. I detta avsnitt presenteras även framtida dagvattenflöden till följd av dessa anläggningar.

5.2 Översiktlig dagvattenhantering för kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning

Då trafiken bedöms som den största källan till föroreningar är det prioriterat att rena trafikdagvatten från vägar och parkeringsytor. För trafikerade ytor ska dagvattenanläggningar med hög reningsgrad användas.

Dagvatten från flerbostadshus och övriga delar av handelsområdet ska omhändertas, men det ställs inte lika höga krav på reningseffekterna. Det är viktigt att lägga stor vikt vid materialvalet för byggnaderna. Exempelvis ska tak bestående av koppar och zink inte användas. Dagvatten från parkområdet behöver inte renas.

Några av byggnaderna inom området ska skyddas då de har högt värde avseende kulturmiljö. Dessa byggnaders utseende får inte förändras, alternativt ska byggnaderna restaureras. Det i kombination med kravet att dagvattenanläggningar ska anläggas inom respektive typ av yta gör det svårt att uppnå kostnadseffektiv dagvattenhantering för dessa byggnader. Takdagvattnet innehåller dock endast låga föroreningshalter varför föreslaget alternativ är att takdagvatten från dessa byggnader får släppas direkt till

recipienten. Detta medför även att kravet om utjämning motsvarande 10 mm per ansluten hårdgjord yta frångås för dessa byggnader.

I samband med byggnation kommer stora delar av de förorenade jordlagren att schaktas bort. Det bidrar till att föroreningspotentialen från oljekolväten, PAH, metaller (ex. bly, koppar och zink) samt lösningsmedel minskar kraftigt i förhållande till dagens situation redan innan åtgärder för rening av dagvatten har vidtagits. I de fall marken under de föreslagna dagvattenanläggningarna bedöms vara förorenad även efter exploatering bör de utföras med någon form av tätning. Det kan vara en tät duk eller täta och rena massor som avskiljer det infiltrerande dagvattnet från den förorenade marken.

I bilaga 2 redovisas förslag på hur dagvattnet ska hanteras inom respektive planområde. Storleken på föreslagna dagvattenanläggningar är framtagna i förhållande till den bedömda tillrinnande ytan. Dagvattenanläggningarna ska ta emot ytligt avrinnande dagvatten. Det är därför av största vikt att de placeras i lågpunkter och att det tillrinnande vattnet inte blockeras av olämpligt placerade kantstenar eller liknande. Om förutsättningar som byggnaders placering eller höjder inom området förändras är det viktigt att den ytliga avrinningen ses över och att dagvattenanläggningar av erforderlig storlek placeras dit där vattnet avrinner.

Höjdsättningen av området är även mycket viktig med hänsyn till kraftiga skyfall som blivit allt mer vanligt förekommande. De system som anläggs för omhändertagande av dagvatten kan omöjligt dimensioneras för sådana skyfall. Däremot är det väldigt viktigt att det klarläggs hur vattnet rinner på ytan vid en sådan situation. Detta medför t.ex. att marken alltid skall höjdsättas på ett sådant sätt att vattnet rinner på vägar och inte in mot byggnader. Vidare bör hus om möjligt utformas så att byggnader inte placeras med långsidan mot vattnets flödesriktning. I aktuellt område har detta t.ex. tillgodosetts då byggnaden med bostäder har brutits i markplan så att vatten kan rinna igenom.

Utöver nedan bedömda anläggningar för rening av dagvatten har även behovet av oljeavskiljare diskuterats. Swecos bedömning är att erforderlig oljeavskiljning sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Biofilter har generellt sett en högre reningseffekt på olja än oljeavskiljare. Det i kombination med stängningsbara utlopp anses ge tillräckligt skydd mot utsläpp av olja.

Nedan samt i bilaga 2 redovisas förslag till utformning och lokalisering av framtida dagvattensystem. I avsnitt 5.5.1 redovisas kostnaderna för dessa mycket översiktligt. Lokaliseringen för anläggningarna kan komma att justeras i ett senare skede. Då är det mycket viktigt att anläggningarna placeras på strategiskt utvalda platser dit dagvattnet avrinner ytligt.

5.2.1 Handelsområdet (Kvarteret Gösen)

Det tak i handelsområdet som ska nyttjas som parkeringsdäck föreslås avvattnas till biofilter, se avsnitt 5.3.1. I principförslaget har biofiltren placerats i parkeringens ytterkanter uppe på taket. Biofiltren på parkeringsdäcket föreslås utformas med ett ca 50 cm tjockt lager lättviktsjord med underliggande rotskyddsfolie. Om lutningen är mindre än 1:50 bör Nophadrainmatta eller liknande dräneringsmatta användas. Avvattningen ska ske genom

16(26)

RAPPORT
2016-03-10

KVARTERET GÖSEN OCH HORNSGATANS FÖRLÄNGNING

ytlig avledning på bred front från parkeringsytan mot biofiltren. Biofiltrens yta ska motsvara ca 4 % av den tillrinnande ytan. Ett alternativ är att leda delar av dagvattnet ner till Rullagergatan och placera biofiltren där istället.

Dagvattnet från vägarna inom handelsområdet föreslås även de avvattnas till biofilter. Andelen hårdgjord yta och vilken typ av beläggning som används påverkar således storleken på biofiltren. I principförslaget har det förutsatts att vägarna asfalteras och att biofiltren placeras utspridda på lämpliga platser dit dagvatten kan ledas via ytlig avrinning.

En ny byggnad som uppförs i handelsområdet föreslås utformas med grönt tak, se avsnitt 5.3.3. Takdagvatten från befintliga byggnader som skyddas pga. högt värde avseende kulturmiljö föreslås tillåtas släppas direkt ut till recipienten.

5.2.2 Bostadsområdet (Kvarteret Gösen)

I bostadsområdet ska dagvatten från tak och hårdgjorda ytor ledas till biofilter eller andra gröna infiltrationsytor inom kvartersmark. Det leder dels till rening och utjämning av dagvattnet och dels till bevattning av de grönstråk och planteringar som planeras på gårdarna.

Dagvatten från det anslutande parkområdet behöver inte renas.

5.2.3 Ryttmästaregatan (Kvarteret Gösen)

Ryttmästaregatan norr om Säveån avvattnas till ett biofilter som angränsar mot bostadsområdet. Ryttmästaregatan söder om Säveån avvattnas till svackdike med en bredd på 1,5 m. Svackdiken beskrivs generellt i avsnitt 5.3.4. Huruvida svackdiket skall placeras på den östra eller västra sidan av vägen är något oklart. Noteras bör att Ryttmästaregatans sträckning är under utredning och att redovisat läge är från samrådsskedet.

5.2.4 Hornsgatan

Dagvattnet från Hornsgatan föreslås ursprungligen tas omhand i en trädplantering vilken kan utformas som biofilter. Pga. brist på ytor har förslaget dock arbetats om och på önskemål från staden föreslås att rening av dagvatten sker genom att dagvattenbrunnarna längs Hornsgatan förses med brunnsfilter med syftet att rena det förorenade dagvattnet. Valet av brunnsfilter framför biofilter motiveras även av att användande av trädplanteringen som biofilter kräver två system för dagvattnet. Det ena systemet skulle då avleda dagvatten från direkt angränsande väg till biofiltren medan ledningar för vägdagvattnet i övrigt måste ligga på frostfri nivå.

5.2.5 Ledningssystem för vidare avledning av dagvatten till Säveån

Efter utjämning och rening av dagvattnet föreslås detta ledas vidare i ett ledningssystem till Säveån. Utöver detta måste även dagvatten som avleds i befintliga ledningssystem genom området idag beaktas.

Vid höjdsättning av området och dess dagvattenledningssystem etc. bör nivåerna i Säveån beaktas. Höjden för ledningssystemen och dess utlopp skall kontrolleras mot

Säveåns nivåer så att dagvattenanläggningarna inte fylls bakvägen med vatten från Säveån och leder till att dagvattnet från området inte kan ta sig ut. Backventiler kan installeras för att hindra att dagvatten från ån kan ta sig in, men likväl bör det finnas en plan för hur vattnet skall kunna ta sig ut.

Planeringsnivåer för att minska risken för översvämningar i aktuellt område är enligt Göteborgs stad +3,5 för byggnad samt +3,1 för väg. Göteborgs stad har, med hänsyn till att planeringsnivåerna skall beaktas, gjort bedömningen att det inte är aktuellt att bygga några översvämningsskydd för att skydda området.

Lokaliseringen av nya dagvattenledningar bör studeras i vidare i ett förprojekteringsskede när lokaliseringen av dagvattenanläggningarna har fastställts. Lokaliseringen av dessa bör även anpassas till var det finns tillgängligt utrymme i gatan. Vidare bör det även undersökas hur många utsläppspunkter till Säveån som erfordras. Generellt gäller antalet utsläppspunkter bör minimeras, men lösningen måste även funka med avseende på nivåer och minsta ledningslutning. Samtliga utsläppspunkter till Säveån bör utformas så att provtagning och avstängning möjliggörs.

Eventuella golvbrunnar i parkeringsgaraget bör anslutas till oljeavskiljare som uppfyller Svensk Standard SS-EN 858-1. Avskiljaren ska beså av slamfälla och avskiljare klass II samt ha provtagningsmöjlighet enligt Gryaabs riktlinjer för oljeavskiljare.

5.3 Generell utformning av föreslagna dagvattenlösningar

Dagvattenanläggningar kan med fördel placeras och utformas så att de bidrar positivt till gestaltningen i området. Det är av stor vikt att plats för dagvattenhantering reserveras i planskedet för att möjliggöra en öppen och hållbar dagvattenhantering.

5.3.1 Biofilter

För att anlägga biofilter krävs att ytor dit dagvattnet kan avledas reserveras i planerings-skedet. Exempel på bra dagvattenlösningar för trafikerade ytor är biofilter, även kallat regnrabatter och rainingardens. Definitionsmässigt är biofilter en vegetationsbekladdad mark-bädd med fördröjnings- och översvämningsszon för infiltration och behandling av dagvatten. De kan anläggas i olika form och storlek och skiljer sig åt med avseende på hur man väljer att konstruera avvattningen av anläggningen. Biofilter utformas med inlopp, fördröjningszon, erosionsskydd, växtjord, bräddavlopp och någon form av avvattnande system. Biofiltrens huvudsakliga funktion är infiltration, det är därför av stor vikt att jord-lager utformas dels för god infiltration och dels för vattenhållande förmåga som möjliggör god växtlighet.

Biofiltrets storlek ska motsvara minst 4 %, gärna 6 %, av den tillrinnande ytan. (För asfalt används en avrinningskoefficient på 0,8. Används permeabla ytor är avrinningskoefficienten lägre.) Rätt utformade biofilter ger hög rening av föroreningar i dagvatten. Biofilter har reducerande och fördröjande effekt på dagvattnet. En plan för drift, underhåll och provtagning ska upprättas för samtliga anläggningar.

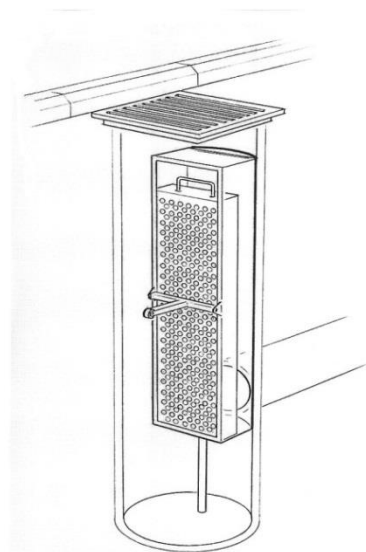


Figur 7 Exempelbild på biofilter (foto: Sweco)

5.3.2 Brunnsfilter

Brunnsfilterinsatser används i syfte att rena dagvatten från gator och markytor. Filtret läggs, ställs eller hängs direkt under en betäckning i en dagvatten- eller rännstensbrunn. En fördel med detta är att filtrering kan ske nära utsläppskällan. När dagvatten rinner ner i en sådan brunn filtreras det genom ett absorberande material som ligger i en filterkorg. Bytesfrekvensen av filtermaterialet anpassas efter vattenflöde samt vattenkvalitet och görs normalt 2-4 gånger per år.

Filtermaterial kan bestå av flera olika material t ex aktivt kol, träfiber, torv, zeolit, järn-hydroxid, cellulosa, polypropylen, tall- eller furubark. 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. Ett exempel på brunnsfilter visas i Figur 8.



Figur 8 Exempel på utformning av brunnsfilter (FlexiClean).

Brunnsfilters reningseffekt är högst oklar och beror mycket på val av filtermaterial och dagvattnets kvalitet. En undersökning av reningseffekten hos brunnsfilteret FlexiClean gjord av Sweco, 2015, visade inte på någon tydlig positiv effekt för dagvattnet. Mätningar på det filterrenade dagvattnet visade på reducering av vissa föroreningar, men en höjning av vissa metaller vilket troligen berodde på utsöndring från filtermaterialet. För de flesta ämnen gick det inte att dra några slutsatser om filtren påverkade dagvattenkvaliteten.

5.3.3 Gröna tak

För att minska andelen hårdgjorda ytor kan takytor utformas som gröna tak, se Figur 11. Utformningen kan variera från tunna sedummattor till metertjocka jordlager med träd och buskar. Gröna tak kan bidra positivt till gestaltningen samtidigt som de bidrar till eko-systemtjänster i tätbebyggda områden. De kan anläggas på små och stora byggnader. En förutsättning är att taket inte har en alltför kraftig lutning. Dessutom måste takkonstruktionen vara dimensionerad för att klara den extra last som ett grönt tak medför. Lasten från ett grönt tak kan beroende på utformningen jämföras med ett konventionellt tegeltak.

Gröna tak kan ta emot och fördröja mindre regn. De minskar ytvavrinningen genom att vegetationen tar upp, magasinerar och avdunstar nederbörden. Ett 50 mm djupt tak uppbyggd av sedumvegetation kan minska årsavrinningen med ca 50 %. När det gröna taket är mättat ger det inte längre någon fördröjning.

Reningseffekten för gröna tak är relativt osäker. Vattnet som faller ner på taket är relativt rent, vilket gör det svårt att uppnå god reningseffekt. Samtidigt kan växtligheten på taket bidra till ett visst näringsläckage.



Figur 9 Exempel på litet grönt tak (foto: Sweco)

5.3.4 Svackdiken

Gröna ytor längs med vägar kan hantera dagvatten både från vägen och omkringliggande hårdgjorda ytor. Exempel på god dagvattenhantering är anläggande av svackdiken som kan utformas med underliggande dräneringslager och ett bräddutlopp nedströms diket för att hantera stora flöden. Svackdiken har en reducerande och fördröjande effekt på dagvattnet. De ger en god rening av dagvatten, speciellt om de utformas med underliggande dräneringslager. Svackdiken bör utformas med bottenbredd på minst 0,5 m. Svackdiken ska ha en längslutning på 0,5– 2 % eller utformas med flödesreducerande åtgärder. En plan för drift, underhåll och provtagning ska upprättas för samtliga anläggningar. Ett exempel på svackdike visas i Figur 10.



Figur 10 Svackdike (Ref: Peter Stahre)

5.4 Framtida dagvattenflöden till följd av föreslagen dagvattenhantering

Vid framtagande av förslag till dagvattenhantering har rening av dagvattnet samt att allt omhändertagande av dagvatten skall ske inom respektive typ av yta tex. kvartersmark prioriteras. Att minska andelen hårdgjorda ytor för att få plats med erforderliga utjämningsvolymerna har inte bedömts som ett alternativ. Med anledning av områdets närhet till Sävveån har därför bedömningen gjorts att dagvattnet från de byggnader som har högt värde avseende kulturmiljö skulle kunna släppas outjämnat.

Under arbetets gång har det dessutom framkommit att det inte finns utrymme för biofilter etc. inom detaljplaneområdet Hornsgatans förlängning. Enligt önskemål från Göteborgs Stad föreslås för detta planområde därför endast rening av dagvattnet i brunnfilter varför utjämnningen i princip uteblir. I detta avsnitt ges en beskrivning av de fördröjningsvolymerna som bedöms uppstå till följd av de reningsanläggningar etc. som föreslagits.

Erforderliga magasinvolymerna har för området som helhet ursprungligen i avsnitt 4.2 beräknats till ca 670+80 m³. För de byggnader med högt värde avseende kulturmiljö gäller att byggnader skall bevaras vilket medför att det är omöjligt att få till utjämnning av dagvatten från dessa byggnader på taket. Dessa tak bedöms utgöra ca 2 ha.

För övriga hårdgjorda ytor har ett förslag på dagvattenanläggning med fokus på rening tagits fram. Utifrån reningsbehovet har en area för varje yta tagits fram. Hur stor volym vatten som kan lagras/fördröjas inom respektive ytas reningsanläggning påverkas av varje anläggnings specifika utformning, men samtliga grönaanläggningar kan bedömas lagra mellan 5-10 mm nederbörd. Som exempel kan valet av växter, som påverkar reningsgraden, påverka hur blöt anläggningen kan tillåtas vara och därmed hur strypt det

utgående flödet från anläggningen kan vara. I Tabell 11 har flöden beräknats för olika scenarier. Beräkningarna baseras på en total hårdgjord area om ca 6 resp. 0,6 ha och klimatfaktorn 1,25. Noteras bör att flödet som släpps direkt och det utjämnade flödet egentligen inte kan summeras då de har olika rinntid.

Tabell 11 Beräknade flöden från planområdet kvarteret Gösen vid olika scenarier. Fetmarkerat alternativ = föreslagen framtida dagvattenhantering.

	Total magasinsvolym	Flöde som släpps direkt	Flöde från utjämning	Flöde till Säveån
Befintligt flöde (exkl. klimatfaktor)		1210 l/s		1210 l/s
Befintligt flöde inkl. klimatfaktor dvs nollalternativet		1510 l/s		1510 l/s
Framtida flöde utan utjämning		1700 l/s		1700 l/s
Alla ytor utjämnas motsvarande 10 mm	670 m ³		610 l/s	610 l/s
Alla hårdgjorda ytor utom de med värde avseende kulturmiljö utjämnas motsvarande 10 mm	460 m³	540 l/s	360 l/s	"900 l/s"
Alla ytor utom de med värde avseende kulturmiljö utjämnas motsvarande 5 mm	230 m ³	540 l/s	730 l/s	"1270 l/s"

Tabell 12 Beräknade flöden från planområdet Hornsgatans förlängning vid olika scenarier. Fetmarkerat alternativ = föreslagen framtida dagvattenhantering.

	Total magasinsvolym	Flöde som släpps direkt	Flöde från utjämning	Flöde till Säveån
Befintligt flöde (exkl. klimatfaktor)		120 l/s		120 l/s
Befintligt flöde inkl. klimatfaktor dvs nollalternativet		150 l/s		150 l/s
Framtida flöde utan utjämning		180 l/s		180 l/s
Alla ytor utjämnas motsvarande 10 mm	80 m ³		60 l/s	60 l/s

5.5 Framtida föroreningsbelastning efter föreslagen dagvattenrening

Meningsskiljaktigheter finns gällande reningseffekt för olika typer av dagvattenanläggningar. I StormTac finns dock en samlad bedömning av reningseffekten och dessa har använts för att uppskatta årsmedelhalter av olika föroreningar i dagvattnet efter föreslagen rening. Redovisning av dessa halter som alltså är en grov uppskattning sker i Tabell 13 för kvarteret Gösen och i Tabell 14 för Hornsgatans förlängning.

Tabell 13 Årsmedelhalter för planområdet kvarteret Gösen beräknat i StormTac (2015).

Ämne	Enhet	Göteborgs riktvärden	Efter exploatering och rening	Efter exploatering Före rening	Befintlig situation
P	mg/l	0,05	0,099	0,15	0,33
N	mg/l	1,25	1,02	1,4	2,03
Pb	µg/l	14	2,7	9,5	37
Cu	µg/l	10	12	24	62
Zn	µg/l	30	60	115	310
Cd	µg/l	0,4	0,3	0,49	1,6
Cr	µg/l	15	5,6	7,7	13
Ni	µg/l	40	2,6	4,7	17
Hg	µg/l	0,05	0,023	0,036	0,068
SS	mg/l	25	22	63	172
Olja	mg/l	1	0,14	0,42	2,3
PAH	µg/l	Saknas	0,24	0,62	1,3
BaP	µg/l	0,05	0,0066	0,022	0,16

Tabell 14 Årsmedelhalter för planområdet Hornsgatans förlängning beräknat i StormTac (2016).

Ämne	Enhet	Göteborgs riktvärden	Efter exploatering och rening	Efter exploatering Före rening	Befintlig situation
P	mg/l	0,05	0,09	0,15	0,12
N	mg/l	1,25	2,16	2,4	1,7
Pb	µg/l	14	2,8	7,1	14
Cu	µg/l	10	13	29	28
Zn	µg/l	30	43	96	82
Cd	µg/l	0,4	0,17	0,29	0,32
Cr	µg/l	15	4	9	9,9
Ni	µg/l	40	2,7	5,9	4
Hg	µg/l	0,05	0,06	0,076	0,06
SS	mg/l	25	64	72	91
Olja	mg/l	1	0,525	0,75	0,7
PAH	µg/l	Saknas	0,090	0,3	0,76
BaP	µg/l	0,05	0,004	0,014	0,03

24(26)

RAPPORT
2016-03-10

KVARTERET GÖSEN OCH HORNSGATANS FÖRLÄNGNING

5.5.1 Ytterligare reningsbehov

För planområdet kvarteret Gösen uppskattas fosfor (P), koppar (Cu) och zink (Zn) att överskrida Göteborgs riktvärden efter föreslagna reningsåtgärder, medan för planområdet Hornsgatans förlängning uppskattas hälften av ämnena att överskrida riktvärdena. Tabell 15 visar ungefärligt ytterligare reningsbehov av dagvattnet inom planområdena Kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning för att uppnå Göteborgs riktvärden.

Tabell 15 Ytterligare erforderligt reningsbehov av dagvatten efter exploatering och reningsåtgärder.

Reningsbehov av dagvatten efter exploatering och reningsåtgärder		
	Erforderlig reningsgrad	
	Kvarteret Gösen	Hornsgatans förlängning
P	50%	45%
N	riktvärde överskrids ej	40%
Pb	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Cu	20%	25%
Zn	50%	30%
Cd	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Cr	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Ni	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
Hg	riktvärde överskrids ej	35%
SS	riktvärde överskrids ej	60%
Olja	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej
PAH	riktvärde saknas	riktvärde saknas
BaP	riktvärde överskrids ej	riktvärde överskrids ej

5.6 Kostnadsuppskattning

De kostnadskalkyler som tas fram i tidiga skeden baseras ofta på grova uppskattningar varför de skall ses som mycket ungefärliga. I Tabell 16 redovisas uppskattade kostnader för de dagvattenanläggningar som föreslagits för kvarteret Gösen. Observeras bör därmed att alla kostnader för ledningssystem tillkommer.

För Hornsgatans förlängning har kostnaden för inköp och anläggning av ledningssystem med 16 brunnar och filter grovt uppskattats till ca 800 kkr. Vidare har driftkostnaden för byte av filter har uppskattats ca 130 kkr/år baserat på 16 brunnar och fyra byten per år.

Tabell 16 Grov bedömning av kostnader för kvarteret Gösen

	Mängd	A pris	Kostnad
Bostäder			
Biofilter	210 m ²	2200 kr/m ²	460 kkr
Centrumanläggning			
Grönt tak	2100 m ²	400 kr/m ²	840 kkr
Biofilter	620 m ²	2200 kr/m ²	1360 kkr
Gator			
Biofilter	290 m ²	2200 kr/m ²	640 kkr
Svackdike	350 m*1,5 m	250 kr/m	90 kkr

6 Fortsatt arbete

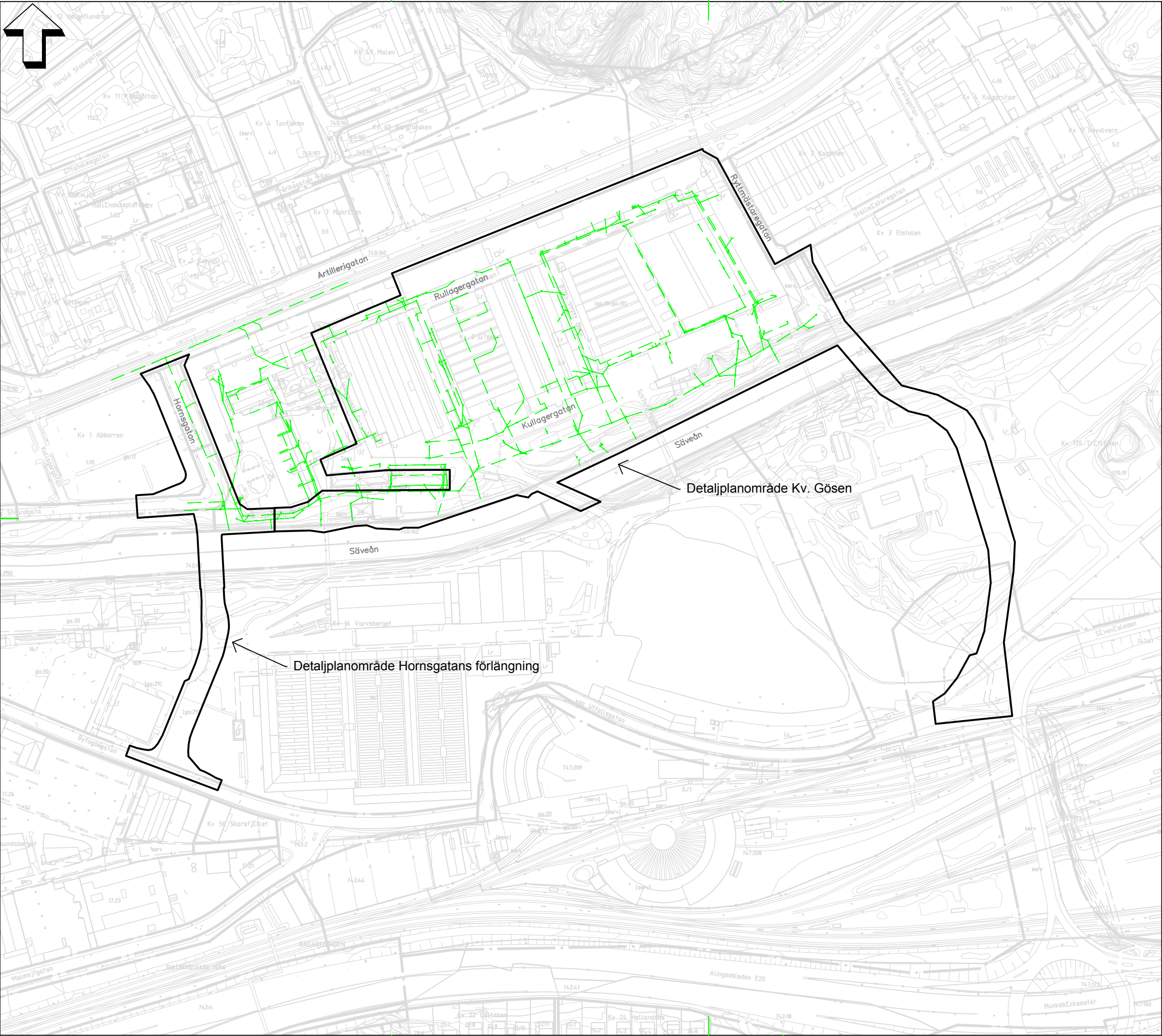
I föreliggande dagvattenutredning har principer för dagvattenhantering och reningsanläggningarnas ytbehov tagits fram. Förslaget bör förmedlas till exploatörerna så att de är medvetna om lägen och ytbehov för renings- och fördröjningsanläggningar.

Därefter bör ett förslag till ledningssystem arbetas fram. Vid detta är det mycket viktigt att beakta höjdsättningen av området samt nivåer i Sävåån.

GÖTEBORGS STAD

Dagvattenutredning till detaljplan
Kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning

Befintliga dagvattenförhållanden
Skala 1:3000



- Planområdesgräns (+3 m) för kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning
- Befintliga dagvattenledningar

SWECO

SWECO ENVIRONMENT AB

Skånegatan 3

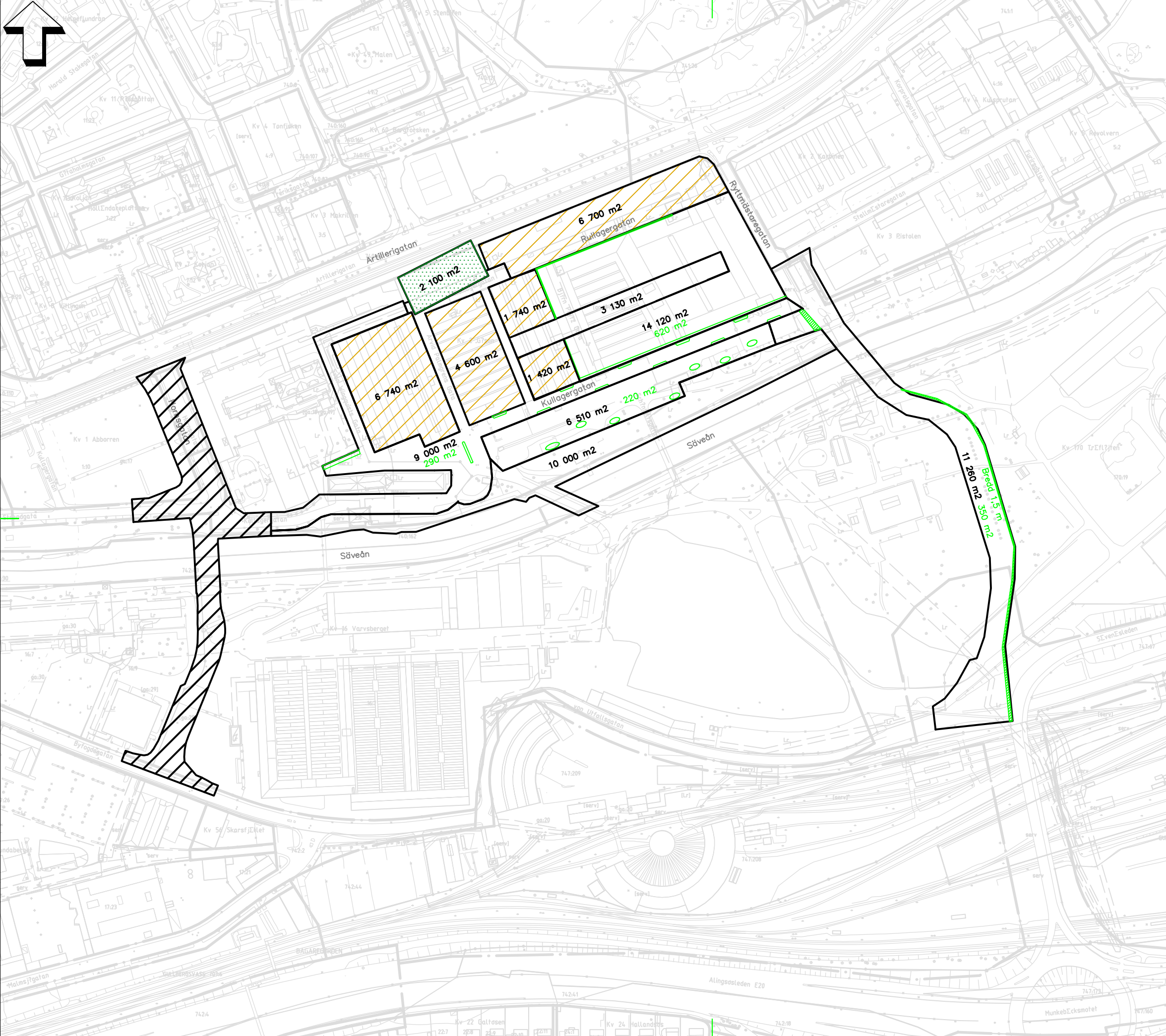
403 14 Göteborg

Telefon 031-62 75 00

GÖTEBORGS STAD

Dagvattenutredning till detaljplan
Kvarteret Gösen och Hornsgatans förlängning

Principförslag dagvattenhantering
Skala 1:3000



- Områdesindelning eller typ av yta
- 000 m² Yta per delområde
- Biofilter och svackdiken
- 000 m² Total yta biofilter/svackdike per delområde
- Gröna tak
- Byggnader med kulturhistoriskt värde, dagvatten från dessa tak renas ej
- Yta från vilken dagvatten avleds via brunnfilter

SWECO
SWECO ENVIRONMENT AB
Skänegatan 3
403 14 Göteborg
Telefon 031-62 75 00

