HUFVUDSTADEN

Detaljplan Inom Vallgraven 12

PM Dagvattenutredning

Upprättad av (för Hufvudstaden AB):
Magnus Nordh, Wikström AB
Fredrik Alderman och Yihan Chen, Golder Associates AB
Carl Martin, protek projektstyrning ab

Göteborg, 2018-04-27 rev. 2018-12-06

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och förutsättningar 3
2 Områdesbeskrivning 4
2.1 Nuläge 4
2.1.1 Lokalisering och verksamheter inom kvarteret 4
2.1.2 Markförhållanden 4
2.1.3 Hydrologi och dagvattenförhållanden 5
2.1.4 Recipienter 6
2.2 Förslag till detaljplan 6
2.2.1 Exploatering 6
2.2.2 Framtida dagvattenförhållanden 7
3 Dagvattenflöden 8
3.1 Dimensionerande flöden nuläge 8
3.2 Dimensionerande flöden efter exploatering 9
3.2.1 Utan fördröjning 9
3.2.2 Fördröjning 9
3.3 Hantering av skyfall (100-årsregn) 11
3.3.1 Dimensionerande flöden vid 100 års regn 12
4 Höga vattenstånd 13
5 Recipienter och åtgärdsbehov 14
5.1 Dagvattenflöden 14
5.2 Föroreningsbelastning 14
5.3 Påverkan på recipienter 14
6 Referenser 15

1 Bakgrund och förutsättningar

Hufvudstaden AB och Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, arbetar med att ta fram en ny detaljplan för DP Inom Vallgraven 12. Planområdet är beläget i centrala Göteborg, Inom Vallgraven, och omsluts av Fredsgatan, Drottninggatan, Östra Larmgatan och Södra Hamngatan.

Figur 1: Inom Vallgraven 12

Kvarteret består av två fastigheter, Inom Vallgraven 12:10 och Inom Vallgraven 12:11, vilka båda ägs av Hufvudstaden AB. Fastighet Inom Vallgraven 12:11 består av en sammanslagning av tidigare fastigheter Inom Vallgraven 12:1, 12:2, 12:8 och 12:9. Vidare i rapporten kommer det att användas dessa tidigare fastighetsbeteckningar, Inom Vallgraven 12:1, 12:2, 12:8 och 12:9.

Området är idag till stora delar bebyggt och Hufvudstaden AB planerar att bygga om och till fastigheterna, med en total tillkommande BTA om ca 15 500 m². Total BTA för fastigheterna efter planerad exploatering i detaljplanearbetet blir ca 43 500 m² i flera våningsplan. Som en del i detaljplanearbetet skall en dagvattenutredning utföras.

Utredningen syftar till att:

- Utreda hur planerad exploatering påverkar dagvattenavrinningen från området
- Utreda förutsättningar och ge förslag på lösningar för omhändertagande av dagvatten, fördröjning/rening och eventuella skyddsåtgärder som kan behöva vidtas i och med planerad exploatering.
- Utreda översvämningsrisker med avseende på höga vattenstånd i hav, sjöar och vattendrag.

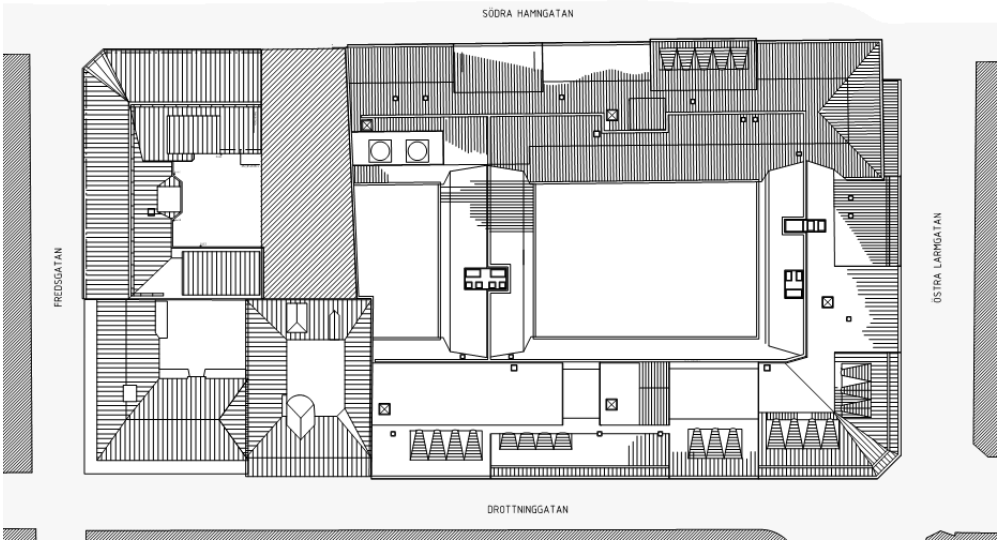
Utredningen har utförts med utgångspunkt i ”*Kravspecifikation för dagvatten- och skyfallsutredning – Projekt: Detaljplan för kvarter Härbärget*” framtagen av Göteborgs Stad, daterad 2016-10-12 samt ”Reningskrav för dagvatten” dat. 2017-03-02.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Nuläge

2.1.1 Lokalisering och verksamheter inom kvarteret

Planområdet är beläget i centrala Göteborg intill Brunnsparken om omsluts av Fredsgatan, Drottninggatan, Östra Larmgatan och Södra Hamngatan. Området är ca 110 m långt, mellan Fredsgatan och Östra Larmgatan, och ca 57 m brett. Området omfattar fastigheterna Inom Vallgraven 12:1, 12:2, 12:8, 12:9 och 12:10. Omgivande gator ligger på höjd mellan +2,2 och +3,0 m (RH2000). Golvhöjd för entréplan ligger marginellt över gatunivå och golvnivå källare ligger på ca -1,9 m.



Figur 2: Bebyggelse Inom Vallgraven 12, nuläge

Inom Vallgraven 12:1 inrymmer handelsytor och kontor. Fastigheten är underbyggd med källare, vilken delvis är igengjuten.

Inom Vallgraven 12:2 utgörs idag av en hårdgjord asfalterad yta. Fastigheten benämns s.k. Brända tomten.

Inom Vallgraven 12:8 och 12:9 inrymmer handels-, restaurang- och kontorsytor. Fastigheterna har ej källare.

Fastighet Inom Vallgraven 12:10 inrymmer teknikutrymmen och parkering i källarplan, handel- och restaurangytor i markplan samt kontor i övriga våningsplan.

2.1.2 Markförhållanden

Hela planområdet beräknas i denna utredning som bebyggt, av byggnader och hårdgjorda ytor, dvs. ingen öppen mark förekommer.

Marken runt kvarteret består av hårdgjorda ytor och markytan sluttar från Drottninggatan i syd, ca +3,2, till Södra Hamngatan i norr, ca +2,3.

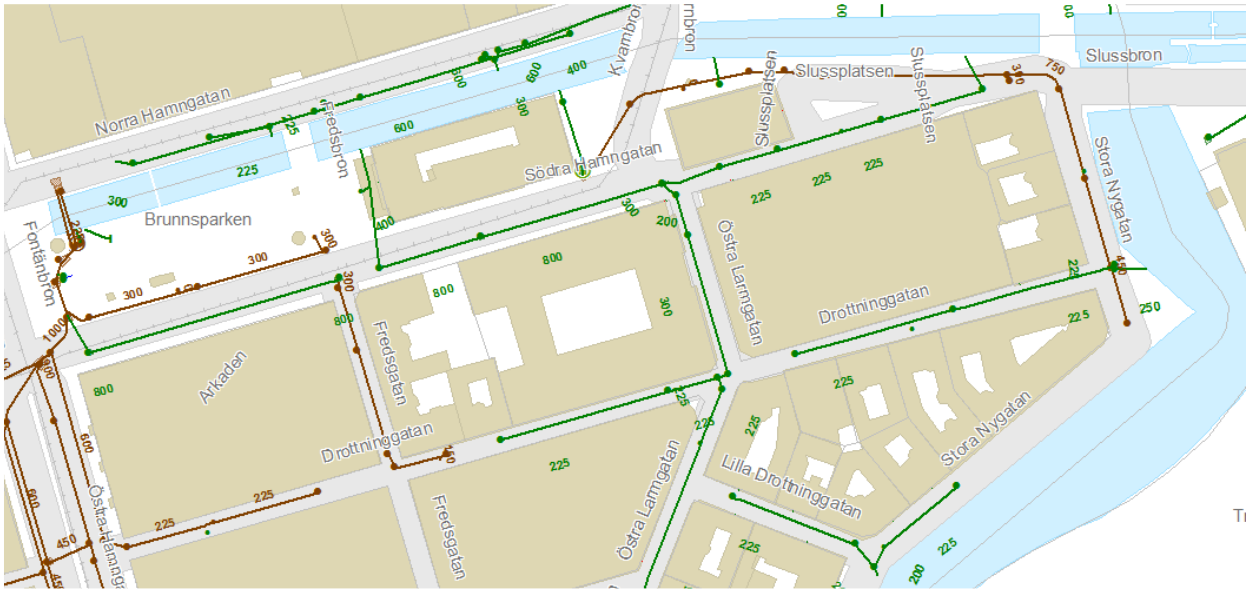
Jordlagren består från markytan räknat av fyllning på lera på berg. Lokalt förekommer 1–2 m friktionsjord mellan lera och berg. Fyllningens mäktighet är ca 0,9–1,5 m och lerans mäktighet varierar mellan ca 20 och 50 m (Golder Associates 2016).

Grundvatten förekommer dels i de ytliga jordlagren, som till stor del består av fyllnadsmaterial, och dels i friktionsjordslagren under lerlagren. Grundvattennivån i det övre magasinet styrs av nivåerna i kanalen och

Göta älv. Inga grundvattennivåmätningar har utförts men vid provgropsgrävning på fastigheten rann vatten in i gropen på nivån ca +0,8 m (Golder Associates 2016).

2.1.3 Hydrologi och dagvattenförhållanden

Dagvattensystem finns utbyggt i området. Dagvatten från planområdet avleds till området där kanalen delas upp i Stora hamnkanalen och Fattighusån, se figur nedan.



Figur 3: Ledningsutbyggnad i området

Området är bebyggt med byggnader med undantag av Inom Vallgraven 12:2 som är en asfalterad yta. Avrinning från området sker i huvudsak via tak och från innergårdar till ledningssystem där vattnet leds via självfall till kommunens ledningar.

Inom Vallgraven 12:1, 12:8, 12:9 och 12:10 har innergårdar med i huvudsak hårdgjorda ytor i form av betongsten eller dyl.

Fastighet Inom Vallgraven 12:10 har ett tak med kopparplåt. Tak på byggnader inom Inom Vallgraven 12:1, 12:8 och 12:9 är av målad stålplåt.

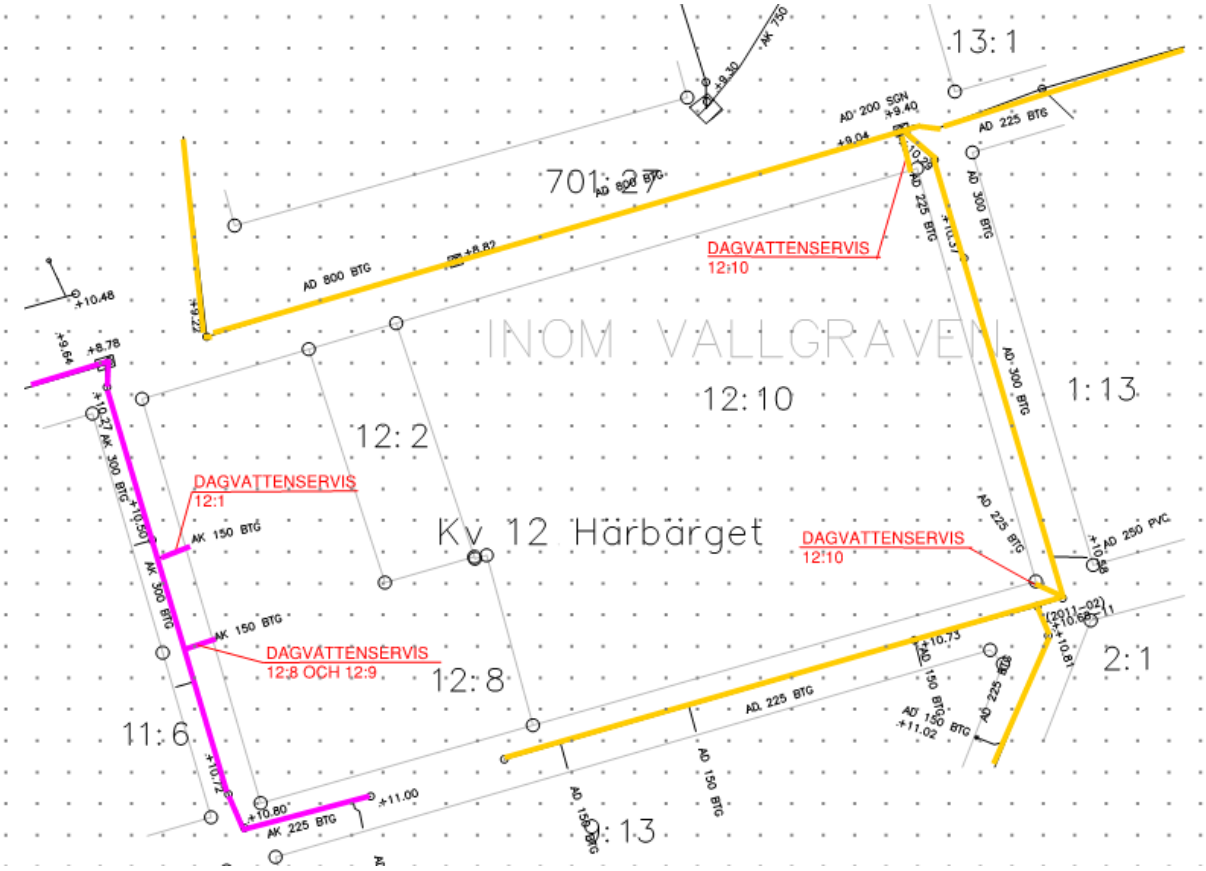
Fastighet 12:10 inrymmer ett garage med en oljeavskiljare som är kopplad till spillvattennätet.

Servisledningar

Fastighet 12:10 har två servisledningar för dagvatten, en ut mot Drottninggatan och en ut mot Södra Hamngatan.

Övriga fastigheter har tillsammans två servisledningar ut mot Fredsgatan till kommunens ledning som är en kombinerad ledning för spill-och dagvatten.

Kapacitet befintliga servisledningar:
DN 150: ca 15 l/s
DN 225: ca 35 l/s
Ger en total kapacitet på ca 100 l/s för Inom Vallgraven 12.



Figur 4: Servisledningar dagvatten Inom Vallgraven 12

2.1.4 Recipienter

Recipient för dagvattnet från planområdet är Fattighusån, en grävd kanal som sammanlänkar Mölndalsån med Göta älv, samt via kombinerad ledning till Ryaverket. Ån räkas enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) som en egen vattenförekomst (SE640405-127139) och berörs därmed av miljökvalitetsnormer (MKN) enligt Vattendirektivet. Ån har kategoriserats som känslig av Göteborgs Stad.

Vid statusklassning 2009 ansågs Fattighusån ha måttlig ekologisk status på grund av övergödning och morfologiska förändringar. Den kemiska ytvattenstatusen ansågs god, med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter där god kemisk status ej uppnås (VISS 2016). Största påverkan på Fattighusåns status bedöms vara diffusa källor från urban markanvändning och morfologiska förändringar i vattendraget.

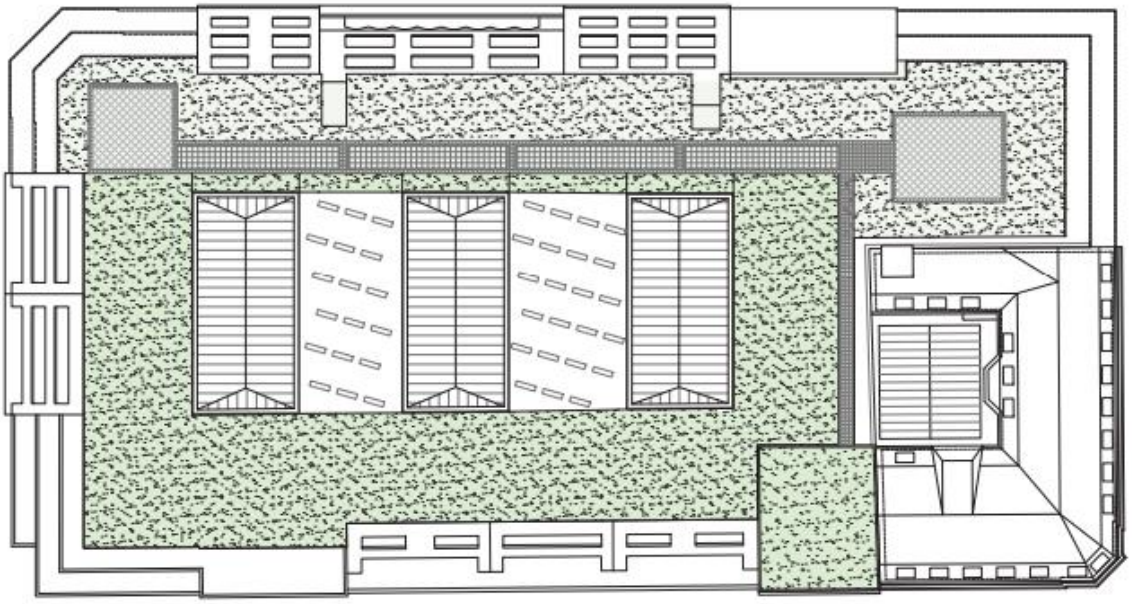
Förslag på miljökvalitetsnorm för Fattighusån är att uppnå god ekologisk status år 2021 och god kemisk status 2015, med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter. Åtgärder som föreslagits för att uppnå normen är anläggande av ekologiskt funktionella kantzoner.

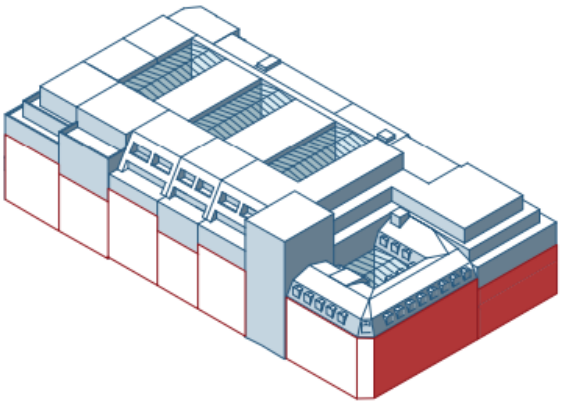
2.2 Förslag till detaljplan

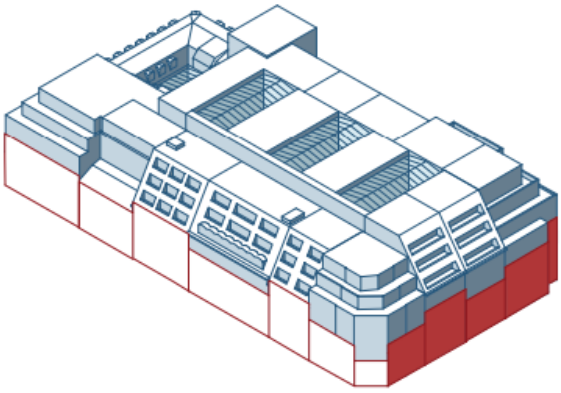
2.2.1 Exploatering

Hufvudstaden AB planerar att bygga om och till fastigheterna Inom Vallgraven 12:10 och Inom Vallgraven 12:11 (12:1, 12:2, 12:8 och 12:9) med en total tillkommande BTA om ca 15 500 m² i flera våningsplan. Total BTA efter planerad exploatering blir ca 43 500 m² i flera våningsplan.

Inom Vallgraven 12 innefattar endast bebyggd kvartersmark, dvs. inga ändringar eller förslag på åtgärder avseende dagvatten eller höga vattenstånd kan vidtas utanför byggnadsvolymerna eller fastighetsgräns i gatumarken.







Figur 5 och 6: Planerad exploatering

Vissa befintliga byggnader och delar av byggnader planeras rivas och nya byggnader uppföras. Innergårdar i Inom Vallgraven 12:8, 12:9 och 12:10 planeras överbyggas. Inom Vallgraven 12:2 planeras bebyggas. Andelen hårdgjorda ytor inom planområdet kommer därför i och med planerad exploatering vara i stort sett oförändrad. Inom Vallgraven 12:1 behålls lika befintligt.

Fastigheterna kommer efter planerad exploatering inrymma parkering-, handel-, restaurang-, konferens- och kontorsytor. Parkering i källarplan i Inom Vallgraven 12:10 planeras utökas.

2.2.2 Framtida dagvattenförhållanden

Inom Vallgraven 12:1 kommer ha bibehållet befintligt tak, övriga fastigheter förses med nya tak. Detta innebär att befintligt koppartak i fastighet 12:10 ersätts med tak som ger mindre föroreningar till dagvattennätet. De nya taken planeras att utformas som hårdgjorda tak bestående av plåt och glas, och där plana horisontella ytor planeras förses med gröna tak av typen sedumtak. Stadens krav på bevarande av stadsbilden som finns inom området måste dock beaktas vi eventuellt anläggande av gröna tak.

Fastigheternas dagvattenledningar kommer efter planerad exploatering att ansluta till kommunens ledningar via befintliga servisledningar och anslutningspunkter samt behov av nya.

Tillkommande garageytor förses med oljeavskiljare lika befintliga garageytor, som kopplas till spillvattennätet.

3 Dagvattenflöden

För dagvattenflöden har rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 använts, med formeln:

$$q_{dag\ dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där

$q_{dag\ dim}$ = dimensionerande flöde [l/s]
A = avrinningsområdets area [ha]
φ = avrinningskoefficient [-]
$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s·ha]
t_r = regnets varaktighet
kf = klimatfaktor

Nederbördsintensitet i beräkningar har hämtats ur Tabell 4.6 i Svenskt Vatten P110.

Avrinningskoefficienter i beräkningar har hämtats ur Tabell 4.8 i Svenskt Vatten P110.

Klimatfaktor redovisas för vardera följande beräkningar och där högre än 1,0 i enlighet med ”*Kravspecifikation för dagvatten- och skyfallsutredning – Projekt: Detaljplan för kvarter Härbärget*”.

3.1 Dimensionerande flöden nuläge

Avrinning från ytor har beräknats utifrån 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Avrinningskoefficient är satt till 0,9 för plåttak, 0,7 för innergårdar och 0,8 för asfaltsyta.

Klimatfaktor =1,0.

Tabell 1: Flöde innan exploatering utifrån ett 10-års regn med 10 min varaktighet.

Fastighet	Yta (m²)	Flöde innan exploatering (l/s)
12:1	800	15,8
12:2	410	7,5
12:8	400	7,9
12:9	440	8,6
12:10	4250	83,4
Totalt Inom Vallgraven 12	***6300***	***123***

3.2 Dimensionerande flöden efter exploatering

3.2.1 Utan fördröjning

Avrinning från ytor har beräknats utifrån 10-årsregn med 10 minuters varaktighet. Avrinningskoefficient är satt till 0,9 för tak.

Tabell 2: Flöde efter exploatering utifrån ett 10-års regn med 10 min varaktighet utan fördröjning och med klimatfaktor= 1,0.

Fastighet	Yta (m²)	Flöde efter exploatering (l/s)
12:1	800	15,8
12:2	410	8,4
12:8	400	8,2
12:9	440	9,0
12:10	4250	87,2
Totalt Inom Vallgraven 12	***6300***	***129***

Tabell 3: Flöde efter exploatering utifrån ett 10-års regn med 10 min varaktighet utan fördröjning och med klimatfaktor= 1,25.

Fastighet	Yta (m²)	Flöde efter exploatering (l/s)
12:1	800	19,1
12:2	410	10,5
12:8	400	10,3
12:9	440	11,3
12:10	4250	109
Totalt Inom Vallgraven 12	***6300***	***160***

Kapacitet hos planområdet fyra befintliga dagvattenserviser är begränsad till totalt ca 100 l/s, vilket underskrider beräknade framtida flöden enligt kap 3.2 (utan fördröjning). Utökning av kapaciteten via nya servisledningar till kommunens ledning bedöms finnas mot Södra Hamngatan (ledning 800 btg), övriga ledningar i Drottninggatan (225 btg) och Fredsgatan (300 btg) kan betraktas som fullbelastade.

3.2.2 Fördröjning

Enligt Göteborg Stads riktlinjer ska 10 mm/m² hårdgjord yta inom kvartersmark fördröjas.

Fördröjning av dagvatten inom kvarteret efter exploatering föreslås att ske genom utförandet av gröna tak av typen sedumtak med avrinningskoefficient på 0,4, omfattning av möjliga ytor för gröna tak framgår som de grönmarkerade ytorna i Figur 7 nedan.

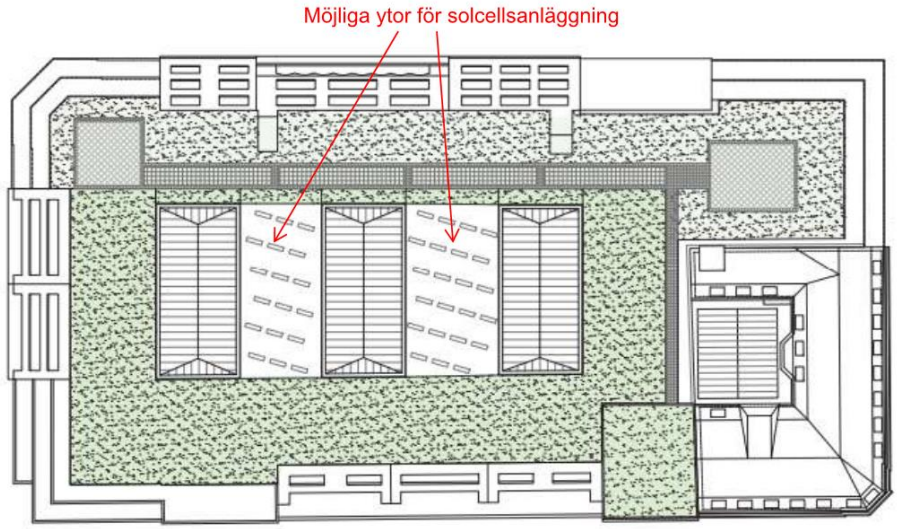
För möjliga takytor som förbereds för solcellsanläggning, enligt Figur 7, kan takunderlaget utföras med en grustäckning. Avrinningskoefficient för ett grustak är enligt Svenskt vatten 0,81

Tabell 3: Beräknade reducerade ytor med och utan grustak

Fastighet	Yta (m2)	Andel gröna tak	Andel grustak	Reducerad Area (utan grustak) (m2)	Reducerad area (med grustak) (m2)
12:01	800	0%	0	720	72
12:02	410	82%	0	200	200
12:08	400	50%	0	260	260
12:09	440	25%	0	340	340
12:10	4250	40%	11%	2980	2930
Total	**6300**	**-**		**4500**	**4450**

Tabell 4: Erforderlig fördröjningsvolym enligt kravet 10 mm/hårdgjord yta

Fastighet	Erforderlig fördröjningsvolym (med grustak) (m3)	Erforderlig fördröjningsvolym (utan grustak) (m3)	Erforderlig fördröjningsvolym (utan gröna tak eller grustak) (m3)
12:01	7,2	7,2	7,2
12:02	2,0	2,0	3,7
12:08	2,6	2,6	3,6
12:09	3,4	3,4	4,0
12:10	29,3	29,8	38,3
Total	**44,5**	**45,0**	**56,8**



Figur 7: Takytor, gröna tak samt solcellsplaceringar

Beräkningar utförda i detta skede visar behovet av ytterligare fördröjning utöver ovan nämnda funktioner uppgår till ca 45 m³. Denna ytterligare fördröjning föreslås antingen ske genom:

- Makadamlager (30 % effektiv porositet) under ny bottenplatta på 12:2 (enligt Figur 1, yta ca 410 m²), med djup 330–345 mm beroende på omfattning av fördröjande åtgärder på takytor. Vid behov utförs tömning av detta lager med pump.
- Dagvattenmagasin under ny bottenplatta på fastighet 12:2 med pumptömning

I de fall då sedumtak inte är överhuvudtaget genomförbara kan ett tätt dagvattenmagasin i storleken 57 m^3 med pump installeras under bottenplattan på fastighet 12:2.

Följande tabeller (tabell 5 och 6) redovisar dimensionerande flöden med avseende på presenterade taklösningar. Föreslagna fördröjningsmagasin under bottenplatta på fastighet 12:2 är ej medräknad.

Tabell 5: Flöde efter exploatering utifrån ett 10-års regn med 10 min varaktighet med gröna tak och grustak samt med klimatfaktor= 1,0.

Fastighet	**Flöde efter exploatering (l/s) (utan grustak)**	**Flöde efter exploatering (l/s) (med grustak)**
12:1	16.4	16.4
12:2	4.6	4.60
12:8	5.9	5.9
12:9	7.8	7.8
12:10	67.8	66.9
Totalt Inom Vallgraven 12	102.5	**101.6**

Tabell 6: Flöde efter exploatering utifrån ett 10-års regn med 10 min varaktighet med gröna tak och grustak samt med klimatfaktor= 1,25.

Fastighet	**Flöde efter exploatering (l/s) (utan grustak)**	**Flöde efter exploatering (l/s) (med grustak)**
12:1	20.51	20.51
12:2	5.75	5.75
12:8	7.41	7.41
12:9	9.72	9.72
12:10	84.76	83.56
Totalt Inom Vallgraven 12	128.2	127,0

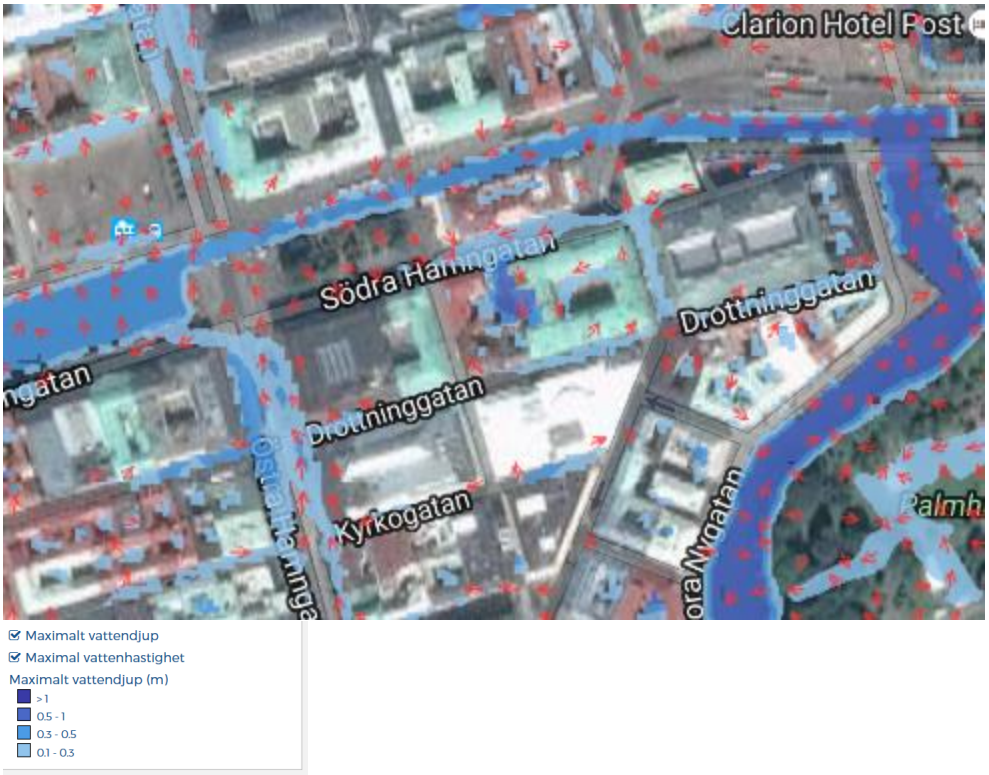
3.3 Hantering av skyfall (100-årsregn)

Vid ett 100-års regn så blir ledningsnätet fullt och sekundär avrinning sker via bräddning över takkant.

En skyfallsmodellering visar att delar av intilliggande gator översvämmas med ett vattendjup på 0,1 - 0,3 m vid ett 100-årsregn (Göteborgs Stad 2015). Högre vattennivåer redovisas för yta på Inom Vallgraven 12:2, Brända tomten. Då ytan i planerad exploatering kommer att bebyggas försvinner denna lågpunkt. Merparten av översvämningarna bedöms orsakas av tillrinning från omgivande mark. Flertalet befintliga entréer och portar till fastigheterna behålls i den planerade exploateringen och nya entréer är låsta i nivå till omkringliggande kommunal gatumark. Entréer i nya lägen förses skyddas mot inträngande vatten vid 100-års regn i form av exempelvis temporära trösklar.

Gällande framkomlighet till fastigheterna klaras riktlinjen för räddningstjänst och gående (max 0,2 m vattendjup) för delar av fastigheten, längs Fredsgatan och delar av Drottninggatan, medan Södra Hamngatan och Östra Larmgatan riskerar att få upp till 0,3 m vattendjup.

Bakåtflöde från det kommunala nätet kan förhindras genom att servisledningar till fastigheterna förses med backventiler.



Figur 8: Simulerad vattendjup vid ett *100-års regn* (Göteborgs stad)

3.3.1 Dimensionerande flöden vid 100 års regn

Avrinning från ytor har beräknats utifrån 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.
Vid skyfall har sedumtakens fördröjning och magasinering mycket liten effekt då de blir vattenmättade. Avrinningskoefficienten är därmed satt till 0,9 för både tak och för vattenmättat sedumtak. Grustakets avrinningskoefficient är satt till 0,81

Tabell 7: Flöde efter exploatering utifrån ett 100-års regn med 10 min varaktighet med gröna tak, utan grustak och med klimatfaktor= 1,25.

Fastighet	**Reducerad yta (m^2)**	**Flöde efter exploatering (l/s)**	**Total avrunnen volym vid 10 min varaktighet (m^3)**
12:1	720	44,0	26,4
12:2	369	22,5	13,5
12:8	360	22,0	13,2
12:9	396	24,2	14,5
12:10	3825	*233.7*	*140,2*
Totalt Inom Vallgraven 12	**5670**	***346.4***	***207,8***

Tabell 8: Flöde efter exploatering utifrån ett 100-års regn med 10 min varaktighet med fördröjning och med klimatfaktor= 1,25.

Fastighet	Reducerad yta (m^2)	Flöde efter exploatering (l/s) (med grustak)	Volym vid 10 min varaktighet (m^3)
12:1	720	44,0	26,4
12:2	369	22,5	13,5
12:8	360	22,0	13,2
12:9	396	24,2	14,5
12:10	3782	231,1	138,7
Totalt Inom Vallgraven 12	**5627**	**343,8**	206,3

Beroende på vald fördröjningsåtgärd enligt tidigare kapitel kan mellan 45 – 57 m^3 av de 208 m^3 fördröjas av ett skyfall.

4 Höga vattenstånd

Planområdet har tre vattendrag i sin närhet, havet, Göta älv och Fattighusån/Mölndalsån. SMHI har beräknat höga havsvattenstånd i dagens klimat och i ett framtida klimat fram till år 2100 då havsvattenståndet bedöms stiga (SMHI 2014). Resulterande havsvattenstånd med 200 års återkomsttid och därpå baserade dimensionerande nivåer redovisas i tabell 7. Dimensionerande nivå för höga vattenstånd ska ge 0,5 m marginal mellan 200-årsnivån och underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion (Göteborg Stad 2016).

För att säkert hantera 200-årsnivån i dagens klimat kan källarväggar och -bjälklag utföras vattentäta upp till nivån +2,17 m, för att klara av ett framtida scenario upp till nivån +2,85 m. I dagens läge är risken mycket liten att vatten tränger in genom entréer.

I ett framtida scenario med stigande havsnivåer ligger entrénivåer längs Södra Hamngatan och delar av Fredsgatan och Östra Larmgatan under dimensionerande nivå. Den befintliga garageporten och övriga entréer längs Drottninggatan ligger på nivån +3,0 och klarar därmed även en framtida 200-årsnivå.

Översvämningskarteringar som utförts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) indikerar att planområdet inte löper någon risk att översvämmas vid ett 200-årsflöde i Göta älv eller i Fattighusån/Mölndalsån (MSB 2013a och 2013b).

Tabell 9: Havsvattenstånd med 200 års återkomsttid för Göteborg Torshamnen och riktlinjer avseende översvämningsrisk för byggnader – nyanläggning enligt Göteborg Stads kravspecifikation. Alla höjder är angivna i RH2000.

Scenario	Havsvattenstånd 200 års återkomsttid	Dimensionerande nivå för byggnader - nyanläggning	Entrénivåer
2014	+1,67 m	+2,17 m	+2,4 (Södra Hamngatan, Fredsgatan, Östra Larmgatan) + 3,0 m (Drottninggatan)
2100	+2,35 m	+2,85 m	+2,4 (Södra Hamngatan, Södra Hamngatan, Fredsgatan, Östra Larmgatan) + 3,0 m (Drottninggatan)

5 Recipienter och åtgärdsbehov

5.1 Dagvattenflöden

Planförslaget innebär ingen betydande förändring av markanvändningen inom området och dimensionerande dagvattenflöden är relativt oförändrade före och efter exploatering. Fördröjning genom gröna tak och fördröjningsmagasin hjälper till att reducera flödestoppar, gröna tak reducerar den årsvisa avrinningen med cirka 50 % enligt Svenskt vatten (Svensk vatten, 2016).

5.2 Föroreningsbelastning

Förväntade föroreningshalter i dagvattnet före och efter exploatering redovisas i tabell 7. Halterna har beräknats utifrån schablonhalter och beräknad årsmedelavrinning. Årsmedelavrinningen har baserats på en årsmedelnederbörd för Göteborg på 870 mm/år (SMHI 2009).

Allt dagvatten i planerad bebyggelse kommer från takytor. Eftersom allt koppartak byts ut erfordras ingen rening av dagvattnet innan påkoppling till det kommunala nätet. Enligt Kretslopp och vattens reningskrav för dagvatten kan målvärden för näringsämnen (fosfor och kväve), koppar, zink, totalt organiskt kol och suspenderade material användas för recipienter som är klassade som mindre känsliga och känsliga. Fattighusån är av Göteborgs stad klassad som känslig recipient vilket innebär att målvärden är aktuella. Kombinerat system som leder till Ryaverket är att betraktas som mindre känslig (Göteborgs stad, 2017). Halterna av samtliga metaller, förutom kadmium, minskas under riktvärdet efter exploatering, speciellt markanta minskningar sker för koppar, zink, bly och kvicksilver.

Tabell 10: Förväntade föroreningshalter i dagvattnet före och efter exploatering, utan reningsåtgärd. Mål- och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten i kolumn två enligt Miljöförvaltningen samt kretslopp och vatten, Göteborgs Stad (2017) och Göteborgs Stad (2013). Gröna celler innebär att beräknad föroreningshalt ligger under riktvärdet, röda celler att värdet ligger över riktvärdet.

Ämne	Rikt- och målvärden (µg/l)	Nuläge		Efter exploatering, utan sedumtak		Efter exploatering, med sedumtak	
		(µg/l)	(kg/år)	(µg/l)	(kg/år)	(µg/l)	(kg/år)
P (fosfor)	150	169	0,8	89	0,4	132	0,56
N (kväve)	2500	1936	9,1	1770	8,9	2252	9,47
Pb (bly)	14	41	0,2	2,6	0,01	2,25	0,0095
Cu (koppar)	22	1487	7,0	7,4	0,04	9,12	0,038
Zn (zink)	60	223	1,0	28	0,14	27	0,11
Cd (kadmium)	0,4	0,7	0,003	0,8	0,004	0,64	0,0027
Cr (krom)	15	4,1	0,02	3,9	0,02	3,78	0,016
Ni (nickel)	40	1,8	0,01	4,4	0,02	4,17	0,018
Hg (kvicksilver)	0,05	2,3	0,01	0,005	$3x10^{-5}$	0,005	$2x10^{-5}$
SS (suspenderade ämnen)	60 000	36 509	172	24 590	123,32	23 703	99,68
Olja	1000	99	0,5	0	0	0	0
BaP (Benso(a)pyren)	0,05	0,01	4×10^{-5}	0,01	5×10^{-5}	0,01	4×10^{-5}
Benzen	10	0,5	0,002	0,1	4×10^{-5}	0,1	$4x10^{-5}$
TBT (tributyltenn)	0,001	0,002	1×10^{-5}	0,002	1×10^{-5}	0,002	1×10^{-5}
As (arsenik)	15	3,0	0,01	3,0	0,01	3,0	0,01
TOC (totalt organiskt kol)	20 000	7842	37	8361	41,93	12 499	52,57

5.3 Påverkan på recipienter

Planförslaget har ingen inverkan alls på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Fattighusån och bedöms inte heller ha någon inverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen. Den förbättring som planförslaget ger är att belastningen av framför allt koppar, zink och bly minskar avsevärt i och med att koppartaken byts ut. Även kvicksilverutsläppen reduceras till nära noll för området. För näringsämnen reduceras fosfor under målvärdet men i övrigt sker ingen större förändring. För övriga föroreningar är förändringarna marginella.

Sammantaget bedöms planförslaget inte ha någon inverkan på möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna för Fattighusån.

6 Referenser

Göteborgs Stad 2013, R 2013:10, Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, Miljöförvaltningen Göteborgs Stad

Göteborgs Stad 2017, Reningskrav för dagvatten, Kretslopp och vatten Göteborgs Stad

Göteborgs Stad 2015, Skyfallsmodellering för GBG, Göteborgs Stad/SWECO/DHI

MSB 2013a, Rapport nr: 8, 2013-11-22 Översvämningskartering utmed Göta Älv och Nordre Älv, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

MSB 2013a, Rapport nr: 9, 2013-11-25 Översvämningskartering utmed Mölndalsån, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

SMHI 2009, Klimatkarta som illustrerar uppskattad årsnederbörds medelvärde för den av WMO definierade normalperioden 1961-1990,

SMHI 20014, RAPPORT NR 2011-45, Uppdaterad klimatanalys av havsvattenstånd i Västra Götalands Län, version V2.0

Svenskt Vatten AB, 2016, Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten

VISS, 2013, Vatteninformationssystem Sverige, www.viss.lansstyrelsen.se