

DAGVATTENUTREDNING KABELVERKET ÄLVSJÖ



2020-03-30

UPPDRAG

298535, Kabelverket 2, Älvsjö dagvattenutredning

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Kabelverket Älvsjö

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-03-30

MEDVERKANDE

Beställare:

Profi Fastigheter, Kabelverksledningen i Älvsjö AB

Kontaktperson:

Martin Ghaemi Håkansson

Konsult:

Cham Hoang

Uppdragsansvarig:

Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2020-03-30

Version:

2, tidigare 200304

Initialer:

JE

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar den södra delen av fastigheten Kabelverket 2. Idag består utredningsområdet av en befintlig byggnad strax söder om dragspelshuset och klockhuset på Älvsjövägen. Den befintliga byggnaden har sedumtak. Utredningsområdet planeras att bebyggas med nya hus som ska inrymma bostäder, kontor och centrumfunktioner. Syftet med detta PM är att ge förslag på och beskriva utredningsområdets dagvattenhantering för att möta Stockholms stads åtgärdsnivå avseende rening. Behov för flödesutjämning utreds med förslag på lösning.

Geotekniska undersökningar utförda 1993 visar en jordlagerprofil som generellt utgörs av fyllning på lera som vilar på friktionsjord. Bergnivåer har konstaterats mellan ca +23 och ca +16. Berget faller undan mot Älvsjövägen. Befintlig dagvattenanslutning från utredningsområdet finns mot Älvsjövägen och Götalandsvägen. Båda anslutningarna går ihop till en kombinerad ledning under Älvsjövägen mot Henriksdals reningsverk. Vid bräddning av den kombinerade ledningen bedöms orenat dagvatten från området gå till Mälaren-Fiskarfjärden.

Beräkningar visar att avrinningen kommer att öka från planområdet efter omdaning på grund av ökad andel hårdgjorda ytor och beräkning med klimatfaktor för den nya bebyggelsen. Beräkning av föroreningsbelastning visar på minskade föroreningsmängder från utredningsområdet vid rening upp Stockholm Stads åtgärdsnivå.

För att uppnå stadens åtgärdsnivå rekommenderas rening av dagvatten från hårdgjorda ytor inom utredningsområdet i växtbäddar eller annan typ av grönyta som dimensioneras för att rena 90 % av årsnederbörden.

Eftersom utredningsområdets dagvatten avleds till kombinerat ledningsnät krävs flödesutjämning för att inte öka risk för bräddning av orenat avloppsvatten till recipient. Enligt framtagna situationsplan på kvartersmarkens utformning finns utrymme att även flödesutjämna dagvatten i föreslagna reningssystem. Bräddbrunnen placeras på önskad reglernivå för att erhålla tillräcklig volym över filterbädden. Bräddbrunnens maxflöde dimensioneras för att inte öka flödet på anslutande kombinerad ledning jämfört med dagens situation. Säker ytlig bräddning från dessa system anläggs med erosionsskydd.

Stockholms stads skyfallsanalys visar att lågpunkter förekommer inom utredningsområdet. Dessa bedöms inte utgöra problem för den nya bebyggelsen eftersom marken i dessa lågpunkter kommer att utformas för dagvattenhantering.

För att undvika av översvämning höjdsätts gångstråk/lågstråk inom utredningsområdet för att fungera som sekundära avrinningsvägar vid skyfall. Flödena leds ut från innergården via släpp i fasad mot allmän platsmark.

Ökade flöden mot allmän platsmark vid 100-årsregn bedöms inte påverka befintlig situation nämnvärt. Delar av utredningsområdet som bidrar med flöden till aktuella översvämningsskeden längs Älvsjövägen och Götalandsvägen är mycket små i förhållande till lågpunkternas hela avrinningsområden. Vidare kommer föreslagna utjämningsvolym för 10-årsregn kunna dämpa den ökning som beräknas uppstå vid 100-årsregn. Bedömningen blir att nettoökningen blir försumbar i sammanhanget.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD	7
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	9
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	10
4.1	RECIPIENTER.....	10
4.1.1	RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING	10
4.1.2	VATTENSKYDD SOMRÅDE.....	11
4.1.3	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR.....	11
4.1.4	LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)	11
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
4.2.2	MARK OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR	12
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	12
4.4	YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	12
4.5	UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET	14
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	14
5.1	FLÖDEN OCH ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL	15
5.2	LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING	15
6	FÖRORENINGAR.....	16
7	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	17
7.1	LEDNINGSNÄT	17
7.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	17
7.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	17
8	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	19
9	HANTERING AV SKYFALL.....	20
10	HELVÄRDESBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....	21
	BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR	23

Omslagsbild: Äldre fotografi på Klockhuset vid Älvsjövägen i anslutning till utredningsområdet.

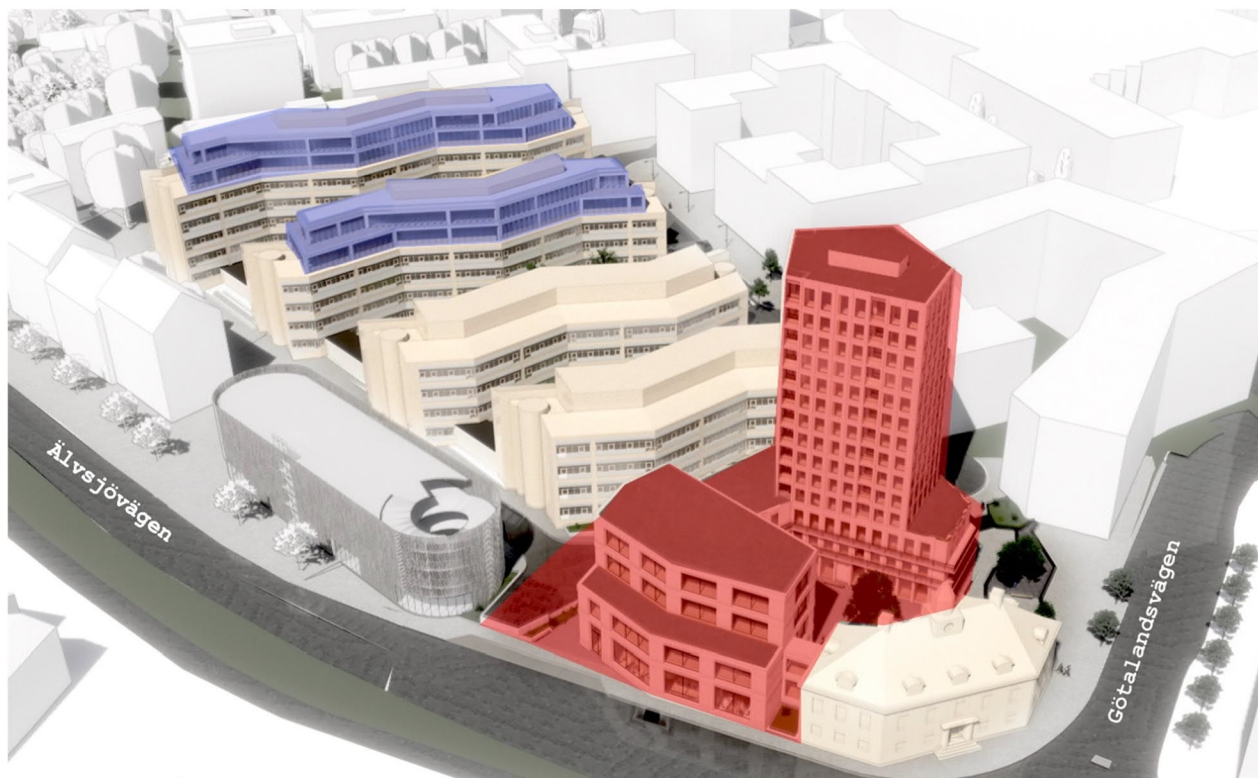
1 INLEDNING

Utredningsområdet omfattar del av fastigheten Kabelverket 2 (Figur 1). Befintlig markanvändning inom fastigheten består av "dragspelshuset" (norr om utredningsområdet) och Klockhuset (söder om utredningsområdet). Inom utredningsområdet står en befintlig byggnad som planeras att rivas för att göra plats åt en ny byggnad som ska innehålla bostäder, kontor och andra centrumfunktioner. Två av de befintliga dragspelshusen kommer att få tillbyggnad enligt Figur 2, dessa ingår inte utredningsområdet för dagvatten eftersom påbyggnaden inte kommer att påverka dagvattensituationen.

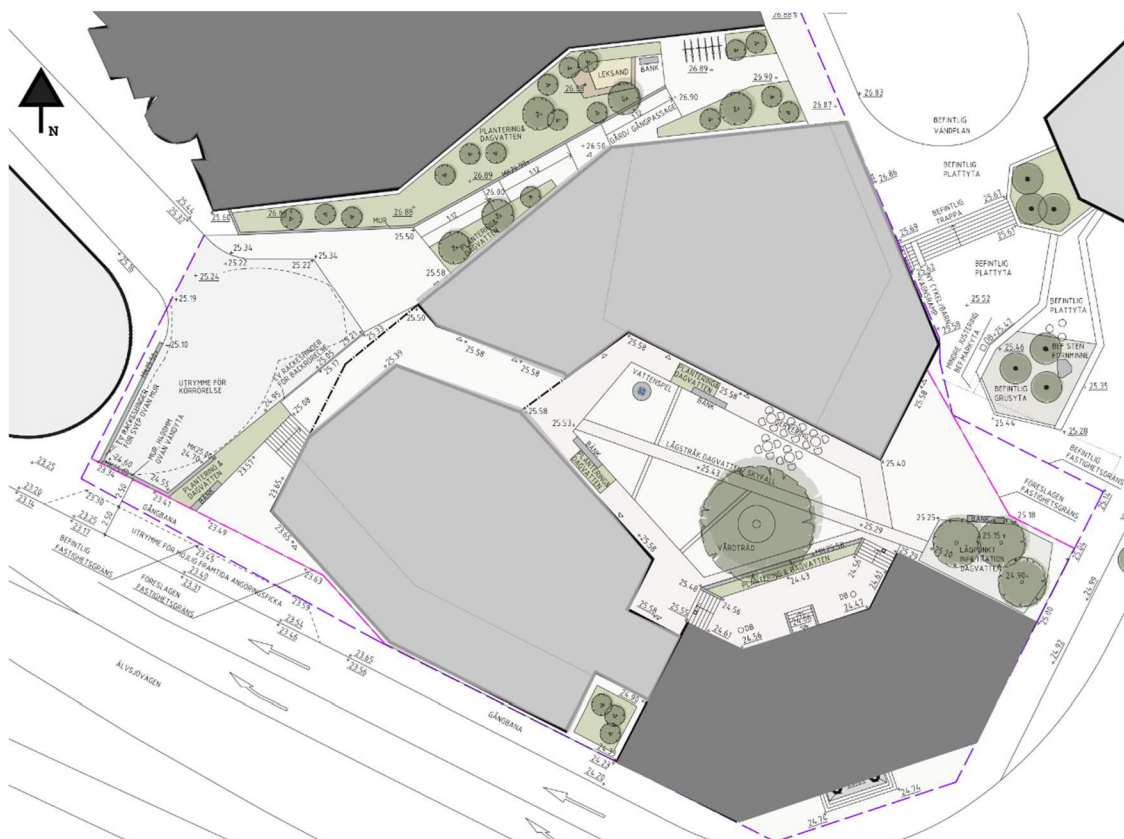
I Figur 3 presenteras det nya bebyggelseförslaget för utredningsområdet.



Figur 1. Befintlig markanvändning inom fastigheten Kabelverket 2. Fastighetsgräns markerat med heldragen röd linje och utredningsområdet där ny byggnad planeras skuggat i rött.



Figur 2. Planerad ny- och tillbyggnad inom fastigheten Kabelverket 2. Röd skuggning visar utredningsområde där nya byggnader planeras. Blå skuggning visar planerad påbyggnad på befintliga hus. Påbyggnaden bedöms inte påverka dagvattensituationen och ingår därför inte utredningsområdet för dagvatten.



Figur 3. Illustrationsplan av ny bebyggelse (ljusgråa tak) mellan befintlig bebyggelse (mörkgråa tak) och förslag på utformning av kvartersmark. Illustrationsplan tillhandahållen av SWMS ARKITEKTUR 2020-03-20.

Syftet med detta PM är att ge förslag och beskriva kvarterens dagvattenhantering för att möta stadens åtgärdsnivå avseende rening. Behov för flödesutjämning utreds med förslag på lösning.

2 UNDERLAG, TIDIGARE UTREDNING OCH METOD

Underlag i form av takplan (AIX Arkitekter AB 2020-02-17), situationsplan (SWMS ARKITEKTUR 2020-03-20) och baskarta har erhållits från beställarens organisation. Geologisk information har inhämtats från Stockholms stads grundvattenkartans byggnadsgeologiska lager från 1997 samt genomförd geoteknisk undersökning PM Geoteknik, G-PM01 Kabelverket 2 (ELU, 2020-01-16). Höjder anges i RH 2000.

Övergripande översvämningsbedömning baseras på Stockholms stads Skyfallskartering från 2018. Stockholms stads skyfallskartering för maxdjup och flödesvägar (2018) har använts för riskbedömning av skyfallssituationer. Karteringen har gjorts med hjälp av modellering där en terrängmodell om 4x4 m har använts. I resultatet som redovisas i föreliggande rapport har ett 100-årsregn med 1,25 klimatfaktor och 6 timmars varaktighet simulerats. Vid skyfallsmodellering beräknar programmet hur mycket vatten som infiltrerar i marken, bildar till avrinning på markytan och hur mycket vatten som ansamlas i lågpunkter i terrängen. Infiltration antas endast ske på grönytor och inte för hårdgjorda ytor såsom vägar, tak och parkeringsplatser. På de hårdgjorda ytorna antas att ledningsnätet har kapacitet att avleda ett 10-årsregn som kan tänkas råda år 2100 och på grönytor används en infiltrationsmodul. Infiltrationsmodul beräknar hur mycket vatten som kan infiltreras i marken beroende på bland annat

infiltrationshastigheten och vattenmättnaden. Dock är infiltrationen och ledningssystemets kapacitet de största osäkerheterna i modellen.¹

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området samt flygfoto/baskarta för bedömning av markanvändning innan omdaning. Beräknad avrinning, rening- och utjämningsbehov är begränsad till utredningsområdet som markerats innanför röd skuggning i Figur 1.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-, 10- och 5-årsregn. För situationen efter exploatering har en klimatkfaktor på 1,25 multiplicerats till 10-årsregnet för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten publikation P110). Även 100-årsregnet har beräknats för bedömning om förändrade flöden/volym mot identifierade lågpunkter vid skyfall. Vid beräkning av 100-årsregn har avrinningskoefficienter anpassats för snabbare avrinning på grund av mättade jordlager.

För bedömning av utjämningsbehov har Svenskt Vattens beräkningsmetod enligt P104/P105 använts. Här har avrinning från markytor efter exploatering beräknats med 1,25 klimatkfaktor på 5, 10 och 20-årsregn. 5- och 20-årsregn har beräknats för redovisning enligt Stockholm vatten och avfalls riktlinjer för dagvattenutredningar. Dimensionering av magasin har utförts för klimatanpassat 10-årsregn. Flöde från magasinets utlopp är beräknat lika med avrinning från dagens markanvändning utan klimatkfaktor för 10-årsregn. Endast hårdgjorda ytor och ospecificerade gårdsytor är med i beräkningen då grönyta efter exploatering inte antas medföra en ökad avrinning.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har StormTac v.20.1.1 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvalitén, och förändringar i lagstiftning kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller sker främst då partiklar frångår eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

I Tabell 1 presenteras de schablonhalter som har tillämpats för markanvändningstyperna inom utredningsområdet före och efter omdaning.

¹ Stockholm Vatten och Avfall, Skyfallsmodellering Stockholm stad PM, 2018-06-12

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v.20.1.1. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Grönt tak	290	3900	1	15	23	0,07	3	3	0,0067	19 000	0	1,9	0,01
Blandat grönområde	120	1000	6	12	23	0,27	1,8	1	0,01	43 000	170	0,1	0,01
Kvarter utan väg	200	1500	14	21	91	0,64	10	8	0,013	52 000	350	0,57	0,05
Parkering	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,08	140 000	800	3,5	0,06
Takyta	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25 000	0	0,44	0,01
Datasäkerhet	Hög					Mellan					Låg		

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Utredningen följer Stockholm stads dagvattenstrategi med riktlinjer gällande dagvatten. Staden har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.
3. Resurs och värdeskapande för staden.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Stockholms stad har även en åtgärdsnivå för dagvatten. Åtgärdsnivån har tagits fram för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och mål i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. Att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten är ett lagkrav som är kopplat till dagvatten.

Tillämpning av åtgärdsnivån ska ske vid ny- och större ombyggnation. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartermark och allmän mark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar med 20 mm fördröjning. En mindre våtvolum kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 % av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Systemen ska utformas med mer långtgående rening än sedimentation.

Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning för rekommenderad volym eller på annat sätt avskilja föroreningar motsvarande det som avses med åtgärdsnivån. Motiv och underlag för ett sådant avsteg ska i så fall anges.²

² Stockholm stad, Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1. Antagen 2016

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENTER

Enligt information från Stockholm Vatten och Avfalls GIS-underlag över tekniska avrinningsområden avleds dagvatten från utredningsområdet till Mälaren-Fiskarfjärden via en utloppspunkt i Klubbenområdet, se Figur 4.³ Endast en liten del av utredningsområdets nordvästra hörn avleds mot Henriksdals Avloppsreningsverk. Enligt ledningsunderlag för området avvattnas hela utredningsområdet mot kombinerad ledning mot väster till Henriksdals Avloppsreningsverk, för detaljer se avsnitt 4.4. Dock bedöms bräddat dagvatten från utredningsområdet gå mot Mälaren-Fiskarfjärden.



Figur 4. Tekniskt avrinningsområden för dagvatten. Områden utanför rosa skrafferat gå mot Henriksdals avloppsreningsverk.⁴

4.1.1 RECIPIENTER OCH STATUSKLASSNING

Mälaren-Fiskarfjärden har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. De ämnen som inte uppnår god kemisk status är kvicksilver, polybromerade difenylterar (PBDE), tributyltennföreningar och antracen. Gällande ekologisk status har vattenförekomsten måttlig status på grund av gränsoverskridande halter av särskilt förorenande ämnen (SFÄ). Aktuella ämnen som överskrider gränsvärden är koppar och lcke-dioxinlika PCB:er.

³ Stockholm Vatten och Avfall, avrinningsområden dagvatten. Hämtad här: https://data.svoa.opendata.arcgis.com/maps/edit?content=7608a2331a2f4855baf9862d2892a52a_0 2020-02-19

⁴ Stockholm Vatten och Avfall, avrinningsområden dagvatten. Hämtad här: https://data.svoa.opendata.arcgis.com/maps/edit?content=7608a2331a2f4855baf9862d2892a52a_0 2020-02-19

Kvalitetskrav är god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och polybromerade difenylterar (PBDE), där det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåerna för en god kemisk ytvattenstatus. Nuvarande nivåer från december 2015 får dock inte öka. Nivåerna av tributyltennföreningar och antracen har tidsfrist till 2027, det beror på att det kommer ta tid att uppnå nivåer av tributyltennföreningar som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Antracen har fått tidsfrist då påverkansbilden är komplex och vilka åtgärder som behövs för att minska nivåerna ännu inte är klarlagt.⁵

4.1.2 VATTENSKYDD SOMRÅDE

Avrinning från området berör inte östra Mälarens vattenskyddsområde. Utredningsområdet ligger utanför den sekundära skyddszonen.⁶

4.1.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Det finns inget markavvattningsföretag eller kända vattendomar i området som påverkas av utredningsområdets dagvattenavrinning.

4.1.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Inget lokalt åtgärdsprogram finns för Mälaren-Fiskarfjärden.⁷

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

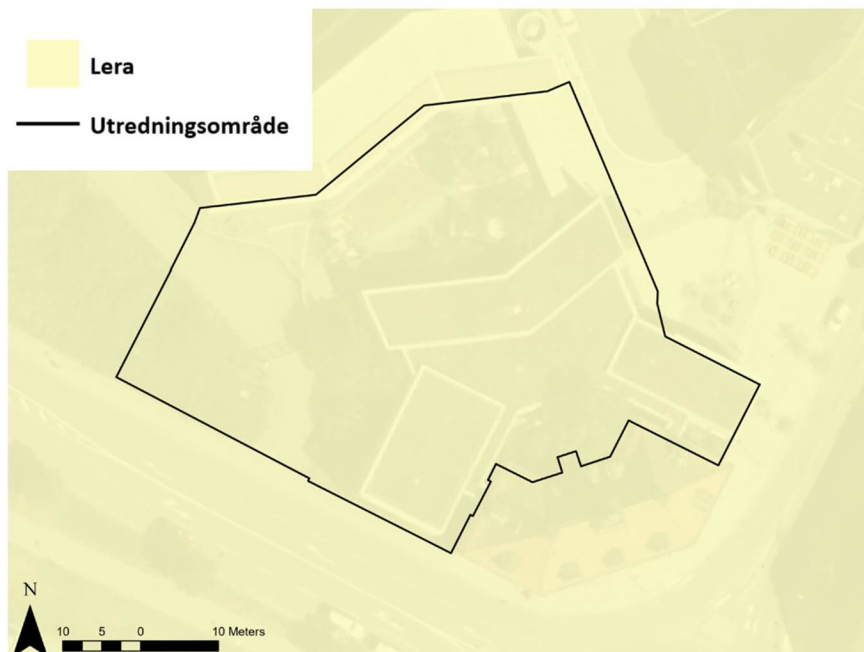
Inom kvarteren består marken uteslutande av lera enligt byggnadsgeologisk karta för Stockholm (Figur 5), vilket begränsar möjlighet till infiltration av större mängder dagvatten. Dock visar genomförda geotekniska undersökningar från 1993 en jordlagerprofil som generellt utgörs av fyllning på lera som vilar på friktionsjord. Viss infiltration i fyllningen kan vara möjlig. Bergnivåer har konstaterats mellan ca +23 och ca +16. Berget faller undan mot Älvsjövägen. Inom området för befintligt hus som ska rivas installerades 1993 två grundvattenrör. Grundvatten har mätts mellan oktober 1993 och november 1993. Nivåerna som mätts upp vid dessa tillfällen varierar mellan +19,8 och +20,8. Vid västra ändan av Dragspelhusen har mätts grundvattennivåer upp till +22,5.⁸

⁵ VISS, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA96064999> 2020-02-19

⁶ Stockholm Vatten och avfall, hämtad här: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/dricksvatten/vattentakt/karta-ostra-malaren-vattenskyddsomrade.pdf> hämtad: 2020-02-24

⁷ <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/fiskarfjarden/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-fiskarfjarden/> 2020-02-19

⁸ ELU, 2020, PM Geoteknik, G-PM01 Kabelverket 2



Figur 5. Byggnadsgeologisk karta, Stockholms stad.⁹

4.2.2 MARK OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Länsstyrelsens geodata över potentiellt förorenade områden visar inte på några förekomster i eller i närheten av utredningsområdet.¹⁰

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Se Figur 1 för befintlig markanvändning inom utredningsområdet. Utredningsområdet består idag utav en större byggnad med sedumtak samt vistelseytor med inslag av växtlighet och gångbana. Omdaning innebär att området ska bebyggas med lägenhetshus som även inrymmer vissa centrumfunktioner. Även efter omdaning planeras vistelseytor med inslag av växtlighet, Figur 3.

4.4 YTLIGA OCH TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Den ytliga avrinningen från planområdet redovisas i Figur 6, röda pilar. De tekniska avrinningsområdena (gul och blå skuggning i Figur 6) är baserad på planerad marklutning inom utredningsområdet samt utformning och riktning på takens avvattning som i huvudsak kommer att ske in mot torget i sydöst. Dagvatten från utredningsområdet avleds till dagvattenledningar i Älvsjövägen och Götalandsvägen. Båda ansluter sedan till en större kombinerad ledning i Älvsjövägen.

⁹ Byggnadsgeologisk karta ca 1980, Stockholms stad. <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/> Hämtad 2018-08-30.

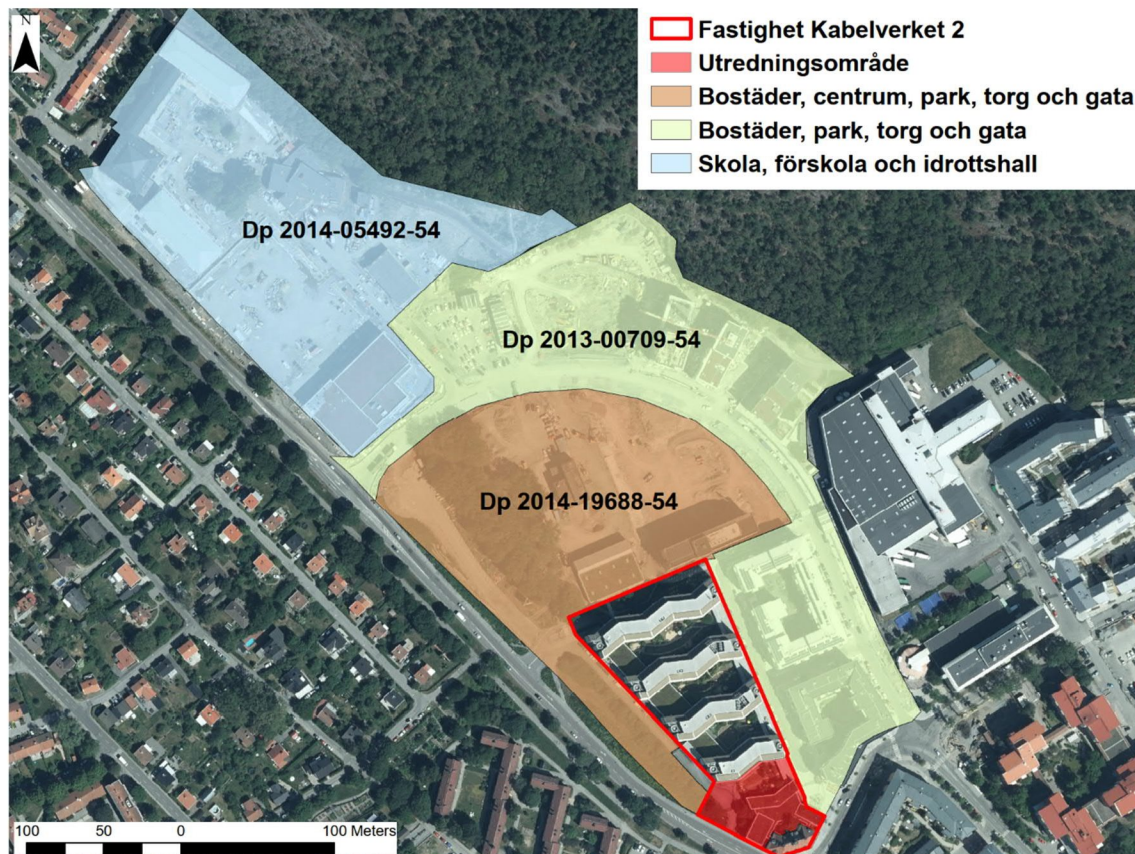
¹⁰ Länsstyrelsens geodata wms-tjänst: https://extgeodata.lansstyrelsen.se/arcgis/services/WMS/LST_wms_miljodata/MapServer/WMServer?layers=LST_Potentiellt_foroenade_omraden hämtad: 2019-12-02



Figur 6. Ytlig avrinning och tekniska avrinningsområden inom utredningsområdet (Illustrationsplan i bakgrunden tillhandahållen av SWMS ARKITEKTUR 2020-02-14).

4.5 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Runt utredningsområdet pågår utbyggnad enligt Figur 7.



Figur 7. Antagna detaljplaner upp- och nedströms utredningsområdet. Upp- och utbyggnad pågår inom markerade detaljplaner.

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 presenteras beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter. Redovisningen gäller utan uppdelning per avrinningsområde.

Tabell 2. Ytor som använts för flödes- och flödesutjämningsberäkning. Summa av de olika kvarteren.

	Avrinningskoeff.	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
Tak	0,90	0,13	0,11		
Sedumtak	0,71 *			0,095	0,07
Gårdsyta	0,4	0,11	0,04	0,10	0,04
Hårdgjort	0,80	0,04	0,03	0,026	0,02
Grönyta	0,05			0,050	0,0025
Summa		0,27	0,19	0,27	0,13

*Gäller för 10-årsregn med 1,25 klimatfaktor enligt Svenskt Vatten P105

5.1 FLÖDEN OCH ÖVRIGA FÖRDRÖJNINGSBEHOV FÖR FLÖDESKONTROLL

I Tabell 3 presenteras beräknade flöden från utredningsområdet efter omdaning och 10-årsregn med 1,25 klimatfaktor. Beräkningar visar att flöden ökar från utredningsområdet båda anslutningspunkter efter omdaning. Ökade flöden beror både på ökad andel hårdgjort och beräkning med klimatfaktor. Beräkningar för 5- och 20-årsregn samt flöden vid befintlig situation presenteras i bilaga 1.

För att inte öka flöden mot befintligt kombinerat system krävs flödesutjämning. beräknade erforderliga volymer presenteras i Tabell 3

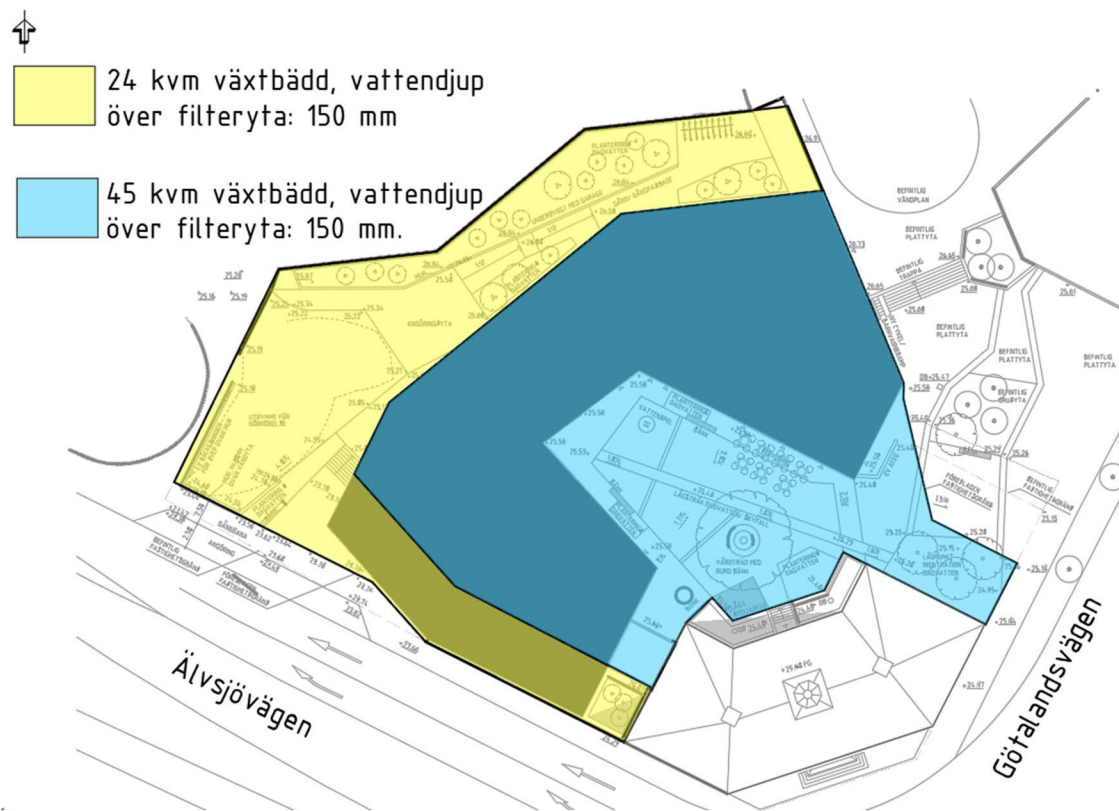
Tabell 3. Beräknade flöden och utjämningsbehov efter omdaning för utredningsområdet för flöde mot Älvsjövägen och Götalandsvägen enligt Figur 6 och totalt från hela utredningsområdet.

	Mot Älvsjövägen	Mot Götalandsvägen	Hela utredningsområdet
Area (ha)	0,10	0,18	0,27
Avr.koeff. planerad bebyggelse	0,65	0,72	0,69
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,06	0,13	0,19
10-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25) planerad bebyggelse	18	36	54
Ökning % jämfört med befintlig bebyggelse	116	95	102
Erforderlig utjämningsvolym (m ³)	7	14	21

5.2 LOD-ÅTGÄRDER FÖR RENING

För rening av dagvatten upp till Stockholm stads åtgärdsnivå har utredningsområdet delats in enligt Figur 8. För takytor och förgårdsmark har ytbehov för växtbäddar beräknats med hjälp av Stockholm Vatten och Avfalls beräkningsverktyg med kontinuerlig avtappning.¹¹ I Tabell 4 presenteras den hårdgjorda arean i respektive delområde som ska renas i växtbädden. Hårdgjord yta antas vara takyta, trafikerad yta och den reducerade arean på gårdsytan. Indelning av delområde baserat på planerade markhöjder och fasadavgränsning. Mindre och lokala delområden rekommenderas vid planering av växtbäddar för att undvika långa rinnsträckor.

¹¹ Stockholm Vatten och Avfall. Beräkningsverktyg för magasin med kontinuerlig avtappning. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#!/berakningsverktyg> 2019-12-03



Figur 8. Avrinningsområden för växtbäddar för rening av dagvatten från takytor för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå. Växtbädd utformas med 150 mm vattendjup över filteryta och dränhastighet på 100 mm/h. (Illustrationsplan i bakgrunden tillhandahållen av SWMS ARKITEKTUR 2020-02-14).

Tabell 4. Beräknad hårdgjord yta inom respektive avrinningsområde som ska renas samt ytbehov för växtbädd beräknat med 150 mm reglerdjup över filteryta och dräneringshastighet på 100 mm/h. Växtbäddarna dimensionerade för att rena 90 % av årsnederbörden i ett framtida blötare klimat. Hårdgjord yta antas vara takyta, trafikerad yta och den reducerade arean på gårdsytan.

Avrinningsområde	Hårdgjord yta (kvm)	Ytbehov rening växtbädd (kvm)
Gul (mot Älvsjövägen)	720	24
Blå (mot Götalandsvägen)	1390	45

6 FÖRORENINGAR

I Tabell 5 presenteras beräknade föroreningsmängder från utredningsområdet för befintlig och planerad bebyggelse. För planerad bebyggelse redovisas mängder både före och efter rening upp till Stockholms stads åtgärdsnivå. Resultat från beräkningen indikerar minskad föroreningsbelastning i dagvatten från utredningsområdet efter omdaning vid rening av dagvatten i växtbädd upp till Stockholms stads åtgärdsnivå.

Tabell 5. Beräknade föroreningsmängder från utredningsområdet (StormTac 20.1.1). För planerad bebyggelse presenteras utan och med dagvattenrening (rening upp till Stockholms stads åtgärdsnivå).

Ämne	Befintlig bebyggelse (kg/år)	Planerad bebyggelse utan rening (kg/år)	Bedömd reningseffekt i växt bädd	Planerad bebyggelse med rening (kg/år)
P	0,17	0,24	65%	0,10
N	1,9	2,2	40%	1,4
Pb	0,011	0,014	80%	0,0039
Cu	0,019	0,023	40%	0,015
Zn	0,067	0,091	85%	0,021
Cd	0,00037	0,00096	85%	0,00023
Cr	0,0071	0,01	25%	0,0078
Ni	0,0064	0,01	75%	0,0033
Hg	0,000019	0,000025	50%	0,00001
SS	48	70	80%	20
Oil	0,28	0,32	80%	0,090
PAH16	0,0011	0,0013	85%	0,00031
BaP	0,000033	0,000041	n/a	

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1 LEDNINGSNÄT

Det finns ingen information om underkapacitet i befintliga dagvattenledningar som orsakar översvämning.

7.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

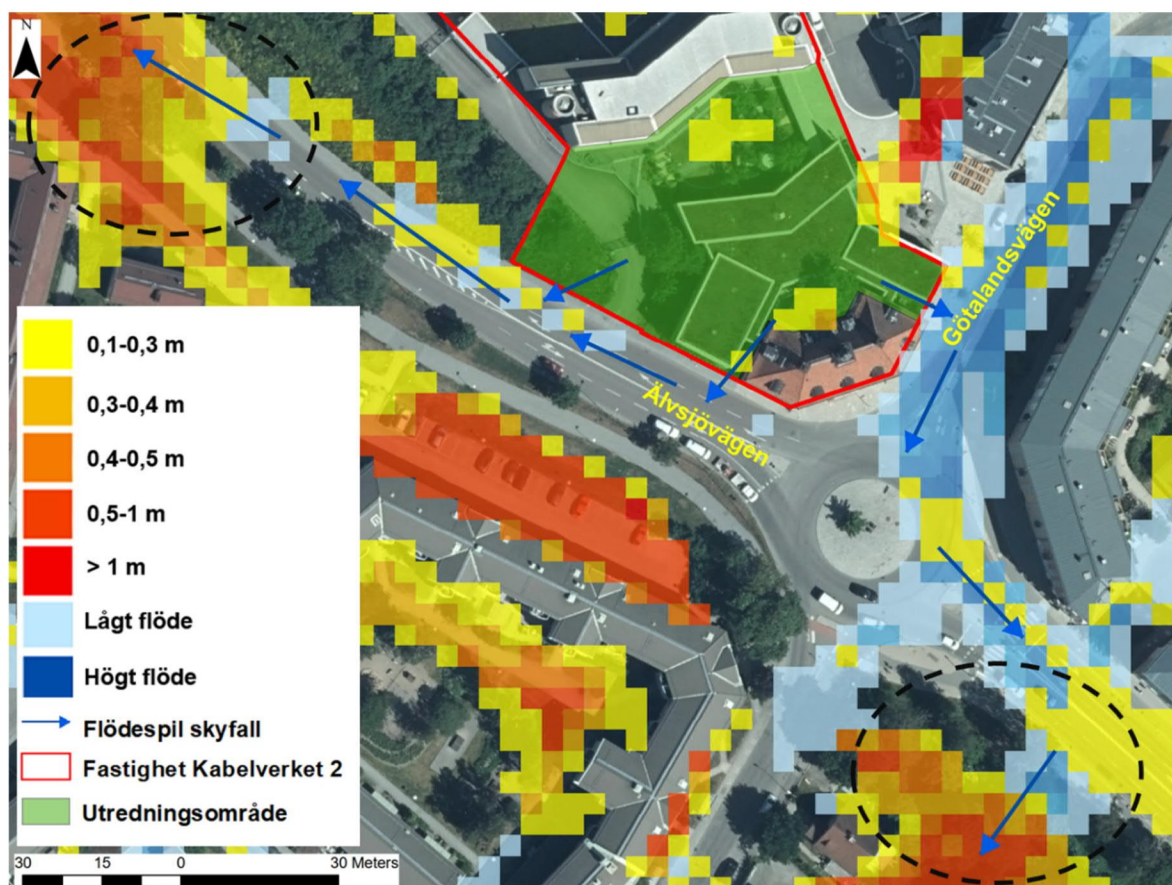
Det finns inga närliggande vattendrag eller sjöar som kan översvämma utredningsområdet vid höga vattenstånd/vattenflöden.

7.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

I Figur 9 presenteras utdrag ur Stockholm stads skyfallsanalys från 2018. Analysen visar att det finns lokala instängda områden inom utredningsområdet. Dessa kommer dock inte utgöra något problem för planerad bebyggelse på grund av planerad höjdsättning. Dessutom planeras i dessa lågpunkter grönyta för dagvattenhantering.

Efter omdaning kommer flödet att öka mot Götalandsvägen och Älvsjövägen från utredningsområdet vid 100-årsregn. Ökningen i % flöde och m³ volym presenteras i Tabell 6. Ökningen beror främst på beräkning med klimatfaktor för planerad situation jämfört med beräkning utan klimatfaktor för befintlig situation. Volym för utjämning av 10-årsregn kommer att reducera den beräknade ökningen. Vid ett 10-minuters 100-årsregn blir den totala ökningen 4 m³ från utredningsområdet.

Avrinningsområdet till översvämningsområdet i norr är ca 1 km², den del av utredningsområdet som avrinner mot lågpunkten är 0,001 km² vilket motsvarar 0,1 %. Den del av utredningsområdet som bidrar med avrinning till lågpunkten i söder motsvarar ca 0,01 %. Bedömningen är att den ökade avrinningen från utredningsområdet inte kommer att ha en väsentlig påverkan på befintlig översvämningssituation i lågpunkterna.



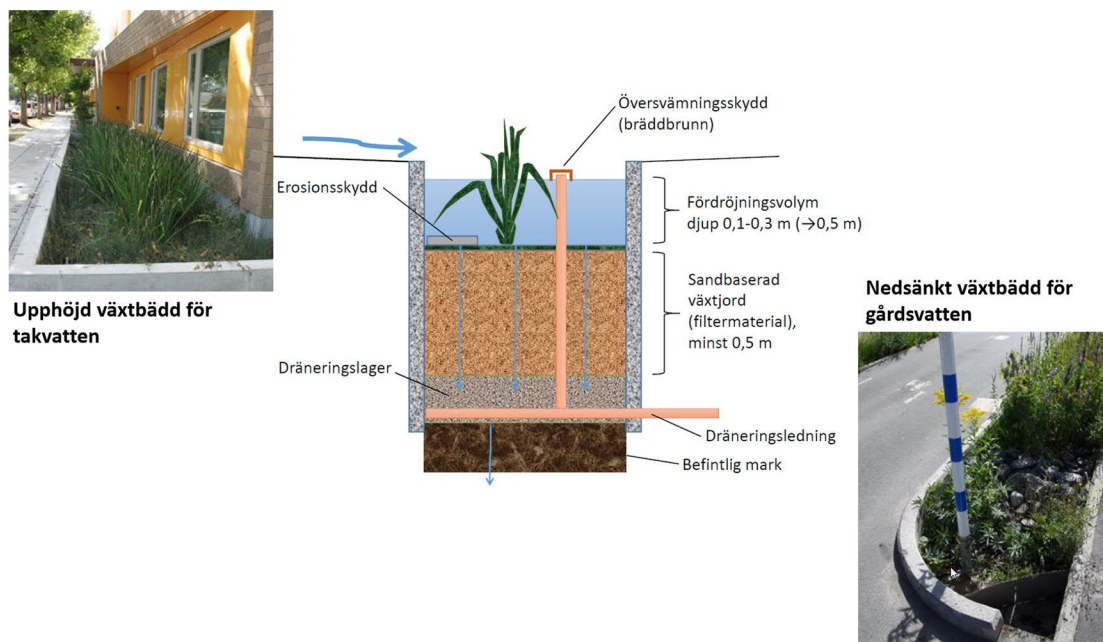
Figur 9. Stockholm Stads skyfallsanlays från 2018 över området. Streckade cirklar visar aktuella lågpunkter dit dagvatten från utredningsområdet avrinner.

Tabell 6. Beräknat flöde från utredningsområdet vid 100-årsregn med 1,25 klimatfaktor och 10-minuters varaktighet. Procent ökning i flöde och m³ i volym presenteras. Dagens situation beräknas utan 1,25 klimatfaktor.

	Mot Älvsjövägen	Mot Götalandsvägen
Area (ha)	0,10	0,18
Avr.koeff. planerad bebyggelse	0,87	0,85
Reducerad area (ha) planerad bebyggelse	0,08	0,15
100-årsflöde (l/s) inklusive klimatfaktor (1,25) planerad bebyggelse	52	93
Ökning % jämfört med befintlig bebyggelse	79	41
Ökning i volym vid 100-årsregn med 10-minuters varaktighet (m ³)	9	16
Volym för flödesutjämning vid 10-årsregn (m ³)	7	14

8 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Avrinning från alla hårdgjorda ytor inom utredningsområdet leds mot föreslagna växtbäddar för rening. Avledning kan ske med hjälp av marklutning eller dalrännor. Viktigt att inte ha för långa rinnsträckor när avledning planeras. Exempel på växtbäddar samt principskiss presenteras i Figur 10.



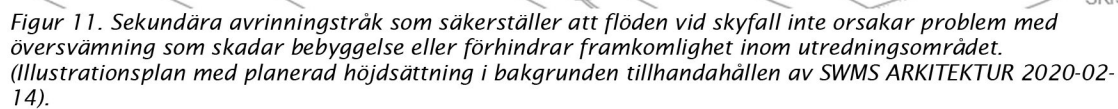
Figur 10. Exempel på växtbäddar för rening av dagvatten.¹²

Där det inte är möjligt att leda dagvatten från hårdgjorda ytor mot grönyta kan annan än tät markbeläggning väljas. Till exempel kan betongsten med genomsläppliga fogar innebära en lägre avrinning eftersom delar av dagvatten från dessa ytor kan infiltrera i fogarna vid små regn.

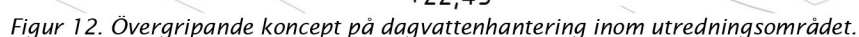
Eftersom flöden från utredningsområdet förväntas öka efter omdaning jämfört med nuläge krävs magasin för flödesutjämning av dagvatten från kvarteretsmark. Flödesutjämning är viktigt för att inte öka flöden mot det kombinerade ledningsnätet som kan riskera att öka bräddningstillfällena med orenat avloppsvatten till recipient. Magasin för flödesutjämning dimensioneras enligt beskrivning i avsnitt 5.1. Bräddat dagvatten från växtbäddar och grönytor leds till magasin för flödesutjämning innan det leds till allmänt ledningsnät.

¹² Stockholm Vatten och Avfall, Nedsänka växtbäddar. Hämtad här: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> 2018-11-02

Översvämning som skadar bebyggelse eller skapar problem för framkomlighet kan undvikas genom höjdsättning av gårdsmarken inom kvarteret. Då ledningsnät går fullt eller är ur funktion bör sekundära flödesvägar enligt Figur 11 säkerställas.



I Figur 12 presenteras konceptuell planskiss över kvartersmarkens dagvattenhantering.



Enligt framtagna illustrationsskiss (SWMS ARKITEKTUR 2020-03-20) finns möjlighet för ca 70 m² växtbädd i avrinningsområde mot Götalandsvägen. För att uppnå åtgärdsnivån krävs här 45 m². Detta innebär att växtbäddarna kan utformas med mindre vattendjup över vattenytan. Detta kan vara fördelaktigt för de bäddar som ligger på bjälklag.

I avrinningsområdet mot Älvsjövägen finns möjlighet för ca 190 m² grönyta, enligt beräkningar krävs här 24 m² växtbäddar. Den hårdgjorda ytan med avrinning som ska renas är ca 700 m². Istället för växtbäddar finns det möjlighet att endast ha grönytor för rening av dagvatten då den planerade grönytan överstiger 25 % av den anslutande hårdgjorda ytan. Denna lösning skulle uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå.

Reningen som erhålls i föreslagna lösningar innebär att föroreningsmängder mot reningsverk från utredningsområdet kommer att minska på årsbasis.

Eftersom dagvatten från utredningsområdet leds mot kombinerad ledning finns det risk ökade bräddning med evakuering av orenat avloppsvatten om befintlig ledning belastas över dess kapacitet. Ökade flöden från utredningsområdet bör därför flödesutjämnas innan anslutning. För ett 10-årsregn med 1,25 klimatfaktor krävs ett magasin på 7 m³ för avrinning mot Älvsjövägen och 14 m³ för avrinning mot Götalandsvägen. Om ca 5 cm reglerdjup tillåts i planerade grönytor i avrinningsområde mot Älvsjövägen kan flödesutjämning även ske i dessa ytor. För ökade flöden från avrinningsområde mot Götalandsvägen finns även här tillgänglig volym i föreslagna växtbäddar om de dimensioneras med reglerdjup på 20 cm.

För att kombinera funktion med flödesutjämning i föreslagna växtbäddar/grönytor krävs bräddbrunn på önskat reglerdjup så att erforderlig volym skapas över växtfilterytan. Dessa dimensioneras efter ett flöde som motsvarar dagens 10-årsregn från området. Bräddning för flöden som överskrider detta sker ytledes över växtbädd/grönytekanter med erosionsskydd.

Om växtbäddar inte kan göras så djupa här kan istället ett extra magasin för flödesutjämning anläggas enligt Figur 12.

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR

Avrinning mot Älvsjövägen



Uppdrag: 298535

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff ϕ	red area Area* ϕ	5 år 10 min 181 l/s*ha		10 år 10 min 228 l/s*ha		10 år 10 min, *1.25 285 l/s*ha		20 år 10 min 287 l/s*ha	
				10.9 mm		13.7 mm		17.1 mm		17.2 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
Före exploatering											
Tak, sedum* 5-årsregn	0.00535	0.35	0.00	0.3	0.2						
Tak, sedum* 5-årsregn (1.25)	0.00535	0.56	0.00			0.7	0.4				
Tak, sedum* 10-årsregn	0.00535	0.64	0.00					1.0	0.6		
Tak, sedum* 10-årsregn (1.25)	0.00535	0.71	0.00							1.1	0.7
Tak	0.00000	0.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gårdsyta	0.04240	0.4	0.02	3.1	1.8	3.9	2.3	4.8	2.9	4.9	2.9
Hårdhgjort	0.01833	0.8	0.01	2.7	1.6	3.3	2.0	4.2	2.5	4.2	2.5
Grönt	0.03096	0.05	0.00	0.3	0.2	0.4	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3
Summa 2-års regn	0.10	0.36	0.04	6.4	3.8						
Summa 5-års regn	0.10	0.37	0.04			8.2	4.9				
Summa 10-års regn	0.10	0.38	0.04					10.4	6.3		
Summa 10-års regn (1,25)	0.10	0.38	0.04							10.6	6.4
Efter exploatering											
Grönt tak	0	0.4	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tak	0.01	0.90	0.01	2.4	1.4	3.0	1.8	3.8	2.3	3.8	2.3
Gårdsyta	0.04	0.40	0.02	3.0	1.8	3.8	2.3	4.7	2.8	4.7	2.8
Hårdgjort	0.04	0.80	0.03	6.0	3.6	7.5	4.5	9.4	5.6	9.4	5.7
Summa	0.10	0.65	0.06	11.4	6.8	14.3	8.6	17.8	10.7	18.0	10.8
Flöde efter exploatering:				11 l/s		14 l/s		18 l/s		18 l/s	
Flöde före exploatering:				6 l/s		8 l/s		8 l/s		11 l/s	
Diff i %				79 %		73 %		116 %		69 %	
Diff i l/s				5 l/s		6 l/s		10 l/s		7 l/s	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoeff på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publ Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

** : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Se även text och beräkningar som berör dagvattenmagasin.

Avrinning mot Götalandsvägen



Uppdrag: 298535

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Dimensionerande regn				5 år		10 år		10 år		20 år		
Återkomsttid				10 min		10 min		10 min, *1.25		10 min		
Varaktighet				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha		
Regnintensitet				10.9 mm		13.7 mm		17.1 mm		17.2 mm		
mm nederbörd				l/s		l/s		l/s		l/s		
				m ³		m ³		m ³		m ³		
avrinnkoeff												
red area												
Area (ha)												
ω												
Area*ω												
Före exploatering												
Tak, sedum* 5-årsregn	0.08925	0.35	0.03	5.7	3.4							
Tak, sedum* 5-årsregn (1.25)	0.08925	0.56	0.05			11.4	6.8					
Tak, sedum* 10-årsregn	0.08925	0.64	0.06					16.3	9.8			
Tak, sedum* 10-årsregn (1.25)	0.08925	0.71	0.06							18.2	10.9	
Tak	0.00000	0.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gårdsyta	0.06067	0.4	0.02	4.4	2.6	5.5	3.3	6.9	4.1	7.0	4.2	
Hårdhgjort	0.00802	0.8	0.01	1.2	0.7	1.5	0.9	1.8	1.1	1.8	1.1	
Grönt	0.01936	0.05	0.00	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	
Summa 2-års regn				0.18	0.35	0.06	11.4	6.8				
Summa 5-års regn				0.18	0.46	0.08		18.6	11.2			
Summa 10-års regn				0.18	0.50	0.09			25.3	15.2		
Summa 10-års regn (1,25)				0.18	0.54	0.10					27.3	16.4
Efter exploatering												
Grönt tak	0	0.4	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tak	0.11	0.90	0.10	18.4	11.1	23.2	13.9	28.9	17.4	29.1	17.5	
Gårdsyta	0.06	0.40	0.03	4.7	2.8	5.9	3.5	7.4	4.4	7.4	4.4	
Hårdgjort	0.00	0.80	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Summa				0.18	0.72	0.13	23.1	13.9	29.0	17.4	36.3	21.8
Flöde efter exploatering:					23 l/s		29 l/s		36 l/s		37 l/s	
Flöde före exploatering:					11 l/s		19 l/s		19 l/s		27 l/s	
Diff i %					103 %		56 %		95 %		34 %	
Diff i l/s					12 l/s		10 l/s		18 l/s		9 l/s	

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoeff på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publ Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

** : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Se även text och beräkningar som berör dagvattenmagasin.

Hela utredningsområdet



Uppdrag: 298535

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff ϕ	red area Area $\cdot\phi$	5 år		10 år		10 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min, *1.25		10 min	
				181 l/s*ha		228 l/s*ha		285 l/s*ha		287 l/s*ha	
				10.9 mm		13.7 mm		17.1 mm		17.2 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
Före exploatering											
Tak, sedum* 5-årsregn	0.09450	0.35	0.03	6.0	3.6						
Tak, sedum* 5-årsregn (1.25)	0.09450	0.56	0.05			12.1	7.2				
Tak, sedum* 10-årsregn	0.09450	0.64	0.06					17.2	10.3		
Tak, sedum* 10-årsregn (1.25)	0.09450	0.71	0.07							19.3	11.6
Tak	0.00000	0.9	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gårdsyta	0.10307	0.4	0.04	7.5	4.5	9.4	5.6	11.8	7.1	11.8	7.1
Hårdhgjort	0.02637	0.8	0.02	3.8	2.3	4.8	2.9	6.0	3.6	6.1	3.6
Grönt	0.05038	0.05	0.0025	0.5	0.3	0.6	0.3	0.7	0.4	0.7	0.4
Summa 2-års regn	0.27	0.36	0.10	17.8	10.7						
Summa 5-års regn	0.27	0.43	0.12			26.8	16.1				
Summa 10-års regn	0.27	0.46	0.13					35.7	21.4		
Summa 10-års regn (1,25)	0.27	0.48	0.13							37.9	22.7
Efter exploatering											
Grönt tak	0	0.4	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tak	0.13	0.90	0.11	20.8	12.5	26.2	15.7	32.7	19.6	32.9	19.8
Gårdsyta	0.11	0.40	0.04	7.7	4.6	9.6	5.8	12.1	7.2	12.1	7.3
Hårdhgjort	0.04	0.80	0.03	6.0	3.6	7.5	4.5	9.4	5.6	9.4	5.7
Summa	0.27	0.69	0.19	34.5	20.7	43.3	26.0	54.1	32.5	54.5	32.7
Flöde efter exploatering:				34	l/s	43	l/s	54	l/s	55	l/s
Flöde före exploatering:				18	l/s	27	l/s	27	l/s	38	l/s
Diff i %				94	%	61	%	102	%	44	%
Diff i l/s				17	l/s	16	l/s	27	l/s	17	l/s

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoeff på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa Svenskt vatten, publ Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

** : Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

Se även text och beräkningar som berör dagvattenmagasin.

Avrinning mot Älvsjövägen 100-årsregn



Uppdrag: 298535

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Dimensionering av regn				100 år 10 min 489 l/s*ha		100 år 10 min,1.25 611 l/s*ha	
				29.3 mm		36.7 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

Avrinning mot Götalandsvägen 100-årsregn



Uppdrag: 298535

Dagvattenhantering (utan LOD-åtgärder inom bebyggt område)

Ytor enligt planskiss

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Dimensionerande regn				100 år 10 min		100 år 10 min,1.25	
				489 l/s*ha		611 l/s*ha	
				29.3 mm		36.7 mm	
				l/s	m ³	l/s	m ³

Sammanfattning:

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

