

RAPPORT
DAGVATTENUTREDNING ORGELPIPAN 7



HUFVUDSTADEN

RAPPORT
2020-02-27

UPPDRAG 297888, Dagvattenutredning Orgelpipan 7, Norrmalm

Titel på rapport: Dagvattenutredning Orgelpipan 7

Status: Rapport

Datum: 2020-02-27

MEDVERKANDE

Beställare: Huvudstaden AB

Kontaktperson: Karl Palm

Konsult: Sandra Jonsson

Uppdragsansvarig: Sandra Jonsson

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2020-04-08

Version: 1.0

Initialer: SJ

Uppdragsansvarig: Sandra Jonsson

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

Datum: ÅR-MÅN-DAG

SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att översiktligt utreda dagvattensituationen före och efter omdaning av fastighet Orgelpipan 7 belägen i Norrmalm i Stockholm för Hufvudstaden AB. Fastigheten Orgelpipan 7 är lokaliserad mellan Klarabergsgatan, Vasagatan, Klara Norra kyrkogatan och Mäster Samuelsgatan i City i nära anslutning till Klara kyrka. Planområdet samt utredningsområdet för denna utredning innefattar fastighet Orgelpipan 7 samt en mindre del av Norrmalm 4:53, där den senare nämnda fastigheten ägs av Stockholm stad. Utredningsområdet är cirka 0,4 ha stort och det ingår ingen gårdsmark inom detta område.

Fastigheten Orgelpipan 7 består idag av en kontors- och affärsbyggnad som utgörs av 5 våningar mot Klarabergsgatan och 6 våningar mot Vasagatan och Mäster Samuelsgatan. Omdaning av fastigheten avser såväl påbyggnad samt en mindre utbyggnad av befintlig byggnad. Befintlig byggnad kommer att byggas på för att skapa mer tillgänglig kontorsyta samt möjliggöra takterrasser.

Utredningen behöver enligt tjänsteutlåtande från miljöförvaltningen i Stockholms stad ej uppfylla stadens åtgärdsnivå för dagvattenhantering inom kvartersmark. Dock så ska utredningen belysa möjligheten till fördröjning av dagvatten inom planområdet. Det kan även nämnas att planområdet bedöms bidra med en liten mängd föroreningar till dagvattnet, då det till största del består av takyta. Tak genererar generellt en mycket låg tillkommande föroreningsmängd till dagvattnet och denna belastning bedöms ej förändras till följd av omdaning av fastigheten.

Marken inom utredningsområdet utgörs främst av fyllningsmassor bestående av sten, grus och sand samt en mindre andel av lera enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta. Den befintliga taklutningen är relativt låg och avvattnings sker genom invändig takavvattnings direkt ned på kommunal ledning i Klarabergsgatan. Den del av planområdet som är etablerad längs Klarabergsgatan avvattnas av Stockholm stad. Området avvattnas via ett duplikat ledningssystem där dagvatten leds till recipient Mälaren - Riddarfjärden. Riddarfjärden är klassad med måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk enligt VISS.

Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning kommer att minska efter exploateringen för 10-års regn, med 10 minuters varaktighet utan klimatfaktor till följd av implementering av gröna tak. För ett klimatanpassat 10 års regn påvisas dock en ökning i avrinning efter omdaning med 15 %. En översvämningsskartering som utförts av Stockholms stad vilket visar maxdjupet av stående regn samt flödesvägar vid ett 100 års regn (6 timmars varaktighet). Enligt denna analys förekommer det inga markanta lågpunkter där dagvatten kan komma att bli stående inom planområdet.

För att minska den direkta avrinningen från området föreslås att den översta takytan anläggs med gröna tak. Takytan planeras även att förses med solceller. För denna fastighet rekommenderas gröna tak med ett större djup för substrat och växtlighet för att öka möjligheten att reducera och fördröja större dagvattenvolymer. Då planområdet inte innehåller gårdsmark finns det ingen möjlighet att infiltrera dagvatten ner till grundvatten och på detta sätt minimera volymen dagvatten som belastar det dupliserade ledningssystemet.

Omdaning av planområdet bedöms ej påverka förutsättningarna för dagvattenhantering negativt och inte heller bidra till ökad översvämningssrisk för andra närliggande fastigheter. Tvärtom så kan införandet av gröna tak fördröja samt rena takavrinningen vilket skapar bättre förutsättningar att MKN för mottagande recipient uppnås.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING, BAKGRUND OCH SYFTE	5
2	STOCKHOLMS STADS RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING.....	6
3	OMRÅDESBESKRIVNING.....	7
3.1	RECIPIENT	7
3.2	MARK OCH VATTENFÖRHÅLLANDEN	7
3.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄDNING.....	8
4	AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....	8
4.1	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN	8
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	8
5.1	FLÖDEN FÖRE OCH EFTER OMDANING	8
5.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID 100 ÅRS REGN.....	9
5.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	10
6	HANTERING AV SKYFALL	12

BILAGOR

BILAGA 1. TAKPLAN

BILAGA 2. AVRINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING

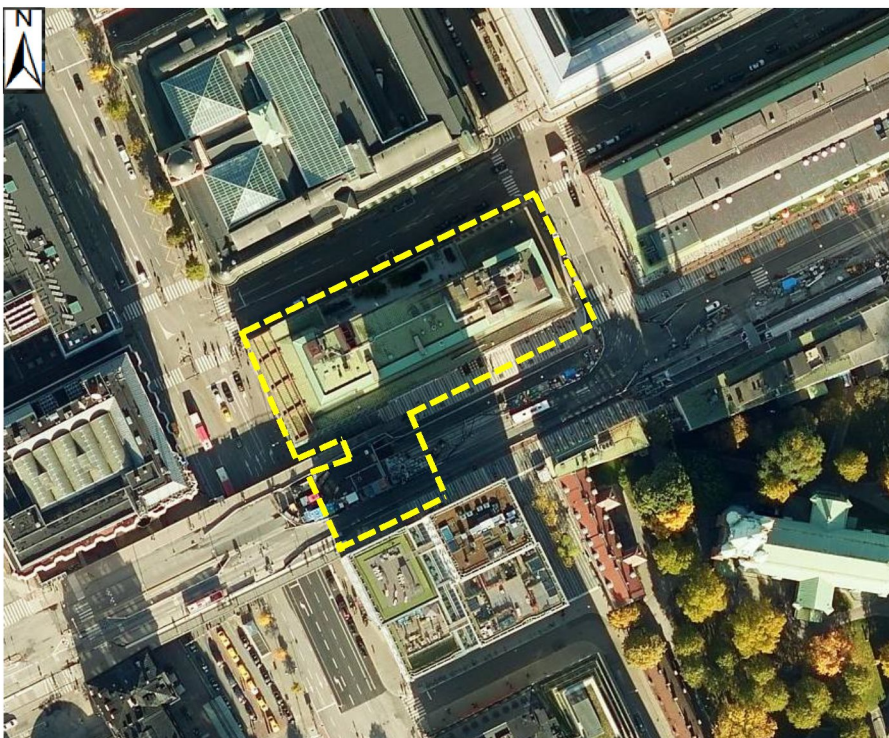
1 INLEDNING, BAKGRUND OCH SYFTE

Detta PM syftar till att översiktligt utreda dagvattensituationen före och efter omdaning av fastighet Orgelpipan 7 belägen i Norrmalm i Stockholm för Hufvudstaden AB. Utredningen tas fram som underlag för kommande samråd.

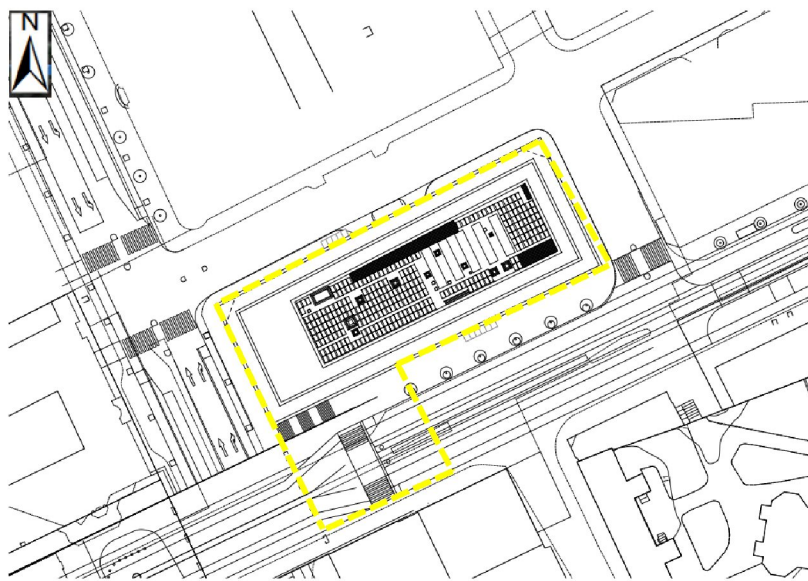
Fastigheten Orgelpipan 7 är lokaliserad mellan Klarabergsgatan, Vasagatan, Klara Norra kyrkogatan och Mäster Samuelsgatan i City i nära anslutning till Klara kyrka. Det ingår ingen gårdsmark inom planområdet. Planområdet samt utredningsområdet för denna utredning innefattar båda fastighet Orgelpipan 7 samt en mindre del av Norrmalm 4:53, där den senare nämnda fastigheten ägs av Stockholm stad.

Fastigheten Orgelpipan 7 består idag av en kontors- och affärsbyggnad som består av 5 våningar mot Klarabergsgatan och 6 våningar mot Vasagatan och Mäster Samuelsgatan. En översikt av området och det givna utredningsområdet presenteras i Figur 1. Utredningsområdet består av cirka 0,4 ha.

Omdaningen av fastigheten avser såväl en påbyggnad samt en mindre utbyggnad av befintlig byggnad, se Figur 2. Syftet med om- och tillbyggnaden är att skapa en ökad andel arbetsplatser samt öppna bottenvåningen för att göra den mer tillgänglig samt bidra till en mer attraktiv och tryggare stad. Befintlig byggnad kommer att höjas upp för att skapa mer tillgänglig kontorsyta samt möjliggöra takterrasser. Den översta takytan planeras att förses med solceller för att minimera nettoenergiförbrukningen för fastigheten.



Figur 1. Utredningsområdet ungefärligen markerat med gul streckad linje. Flygfoto hämtat från Eniro.se (2019-09-23).



Figur 2. Situationsplan för området efter omdaning¹ med utredningsområdet markerat med gul streckad linje.

2 UNDERLAG, METOD OCH AVGRÄNSNING

Underlag i form av skisser, situationsplan och takplan har erhållits från beställaren och Tham Videgård arkitekter. Beräknad avrinning är begränsad till utredningsområdet. Utredningen har inte beaktat avrinning från intilliggande fastigheter, gator eller allmän platsmark.

Geologisk information har inhämtats från Geoarkivet från Stockholms stad.

Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området samt flygfoto för bedömning av markanvändning innan omdaning. För detaljer kring takutformning efter omdaning, se bilaga 1. Höjder anges i RH2000.

3 STOCKHOLMS STADS RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Inom Stockholms stad gäller Stockholms Stads dagvattenstrategi. Strategin syftar till att staden ska ha en hållbar dagvattenhantering som skapar värden i stadsmiljön och minimerar negativ påverkan på miljön samt människors hälsa. Enligt strategin skall dagvatten hanteras så nära källan som möjligt genom lokala dagvattenlösningar (LOD) på kvartersmark och allmänplatsmark. Exempel på sådana lösningar kan vara infiltrationsdiken, gröna tak, växtbäddar eller ytliga avledningslösningar.

Utredningen behöver enligt tjänsteutlåtande från miljöförvaltningen² i Stockholms stad ej uppfylla stadens åtgärdsnivå för dagvattenhantering inom kvartersmark. Dock så ska utredningen belysa möjligheten till fördröjning av dagvatten inom planområdet.

Anledning till detta är att omdaning avser en mindre om- och tillbyggnad. De LOD-lösningar som föreslås i utredningen kommer därför inte att dimensioneras för att

¹ Tham Videgård, Situationsplan Orgelpipan, A01_p10, 2020-02-27

² Mejlkonversation 2019-08-27

uppfylla riktlinjerna för dagvattenhantering inom Stockholms stad. De föreslagna LOD-lösningarna skall dock i största möjliga mån ta hänsyn till att fördröja dagvattnet för att minimera den momentana belastningen på det kommunala ledningsnätet.

Det kan även nämnas att planområdet bedöms bidra med en liten mängd föroreningar till dagvattnet, då det till största del består av takyta. Tak genererar generellt en mycket låg tillkommande föroreningsmängd till dagvattnet och denna belastning bedöms ej förändras till följd av omdaningen av fastigheten.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 RECIPIENT

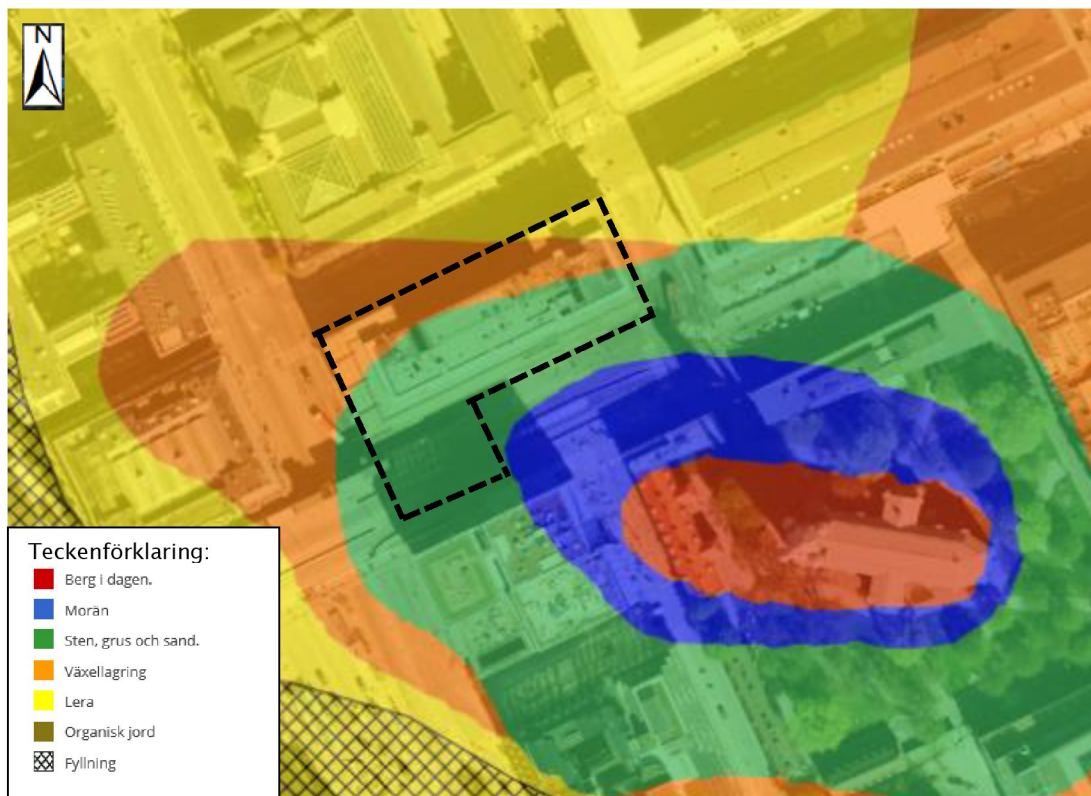
Planområdet ingår i Mälaren - Riddarfjärdens tillrinningsområde. Riddarfjärden är klassad med måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk enligt VISS³. Den måttliga ekologiska statusen beror på förhöjda halter av miljögifter samt övergödning.

Ett flertal ämnen överskrider vilket är den bakomliggande orsaken till att god kemisk status ej uppnås. Dessa ämnen utgörs av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, antracen och tributyltenn, där de tre sistnämnda har en tidsfrist till år 2027. Miljö kvalitetsnormerna för Riddarfjärden är god ekologisk status till år 2021 samt god kemisk ytvattenstatus till år 2027.

4.2 MARK OCH VATTENFÖRHÅLLANDEN

Marken inom utredningsområdet utgörs främst av fyllningsmassor bestående av sten, grus och sand samt en mindre andel av lera enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta, se Figur 3.

³ Vatteninformationssystem Sverige, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42021115>, hämtad: 2019-09-23



Figur 3. Geotekniska förhållanden för fastighetsområdet och omgivande mark (Stockholms stad, Geoarkivet)⁴. Utredningsområdet ungefärligen utmarkerat med svart streckad linje.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄDNING

Den befintliga taklutningen är relativt låg och dessa avvattning sker via invändig takavvattning direkt ned på kommunal ledning i Klarabergsgatan. Den del av planområdet som är etablerad längs Klarabergsgatan avvattnas av Stockholm stad.

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Området avvattnas via ett duplikatledningssystem där dagvatten leds till recipient Mälaren - Riddarfjärden⁵.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHÖV

6.1 FLÖDEN FÖRE OCH EFTER OMDANING

I Tabell 1 presenteras den befintliga och planerade markanvändningen för utredningsområdet. Utifrån denna markanvändning har avrinningsberäkningar gjorts för utredningsområdet innan och efter omdaning som presenteras i Tabell 2. Enligt levererad takplan planeras solcellerna, teknikutrymmen samt hårdgjord beläggning på taken uppta en yta motsvarande 47 % av den totala takytan. Som underlag för

⁴ Stockholms stad Geoarkiv, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>, hämtad 2018-12-10

⁵ Stockholm stad, Underlag för miljö- och hälsofrågor Orgelpipan 7, Dnr 2017-9955, daterad: 2017-06-28

avrinningsberäkningar har därför 53 % av den översta takytan antagits utgöras av gröna tak.

Framtida förväntade klimatförändringar bedöms av bl.a. SMHI öka risken för intensivare regn. Det rekommenderas därför enligt Svenskt vatten P110 att använda en klimatkfaktor vid beräkning av 10-årsregn. En klimatkfaktor på 1,25 har därför lagts på beräkningarna vilket ungefär motsvarar dagens 20-årsregn. Resultaten presenteras både för exploateringen med gällande regnintensitet vid ett 10-årsregn samt ett klimatanpassat 10-årsregn, där en klimatkfaktor på 1,25 används.

Tabell 1. Markanvändningsytor inom utredningsområdet före och efter omdaning.

Markanvändning	Före omdaning		Efter omdaning	
	Area (ha)	Andel av området (%)	Area (ha)	Andel av området (%)
Tak (ink solceller)	0,333	82	0,176	43
Gröna tak	-	-	0,157	39
Asfalterad yta	0,074	18	0,074	18
Totalt:	0,406	100	0,4062	100

För redovisning av fullständiga avrinningsberäkningar se bilaga 2.

Tabell 2. Summering och jämförelse av avrinningsberäkningar med gröna tak före och efter ombyggnad med och utan klimatkompensering beräknat för ett 10-års regn.

DIMENSIONERANDE REGN, 10 min varaktighet. Återkomsttid:				10 år		10 år klimatkfaktor 1,25	
REGNINTENSITET				236 l/s, ha		295 l/s, ha	
	Area (ha)	Avrinnings- koef., ϕ	Reducerad area (ha)	l/s	m ³	l/s	m ³
Nuläge	0,4062	0,88	0,36	85	51	-	-
Efter omdaning	0,4062	0,78	0,32	75	45	97	58
Skillnad i % efter omdaning (med och utan klimatkfaktor)				-11		+15	
Skillnad i l/s efter omdaning (med och utan klimatkfaktor)				-10		+12	

*) Utan klimatkfaktor

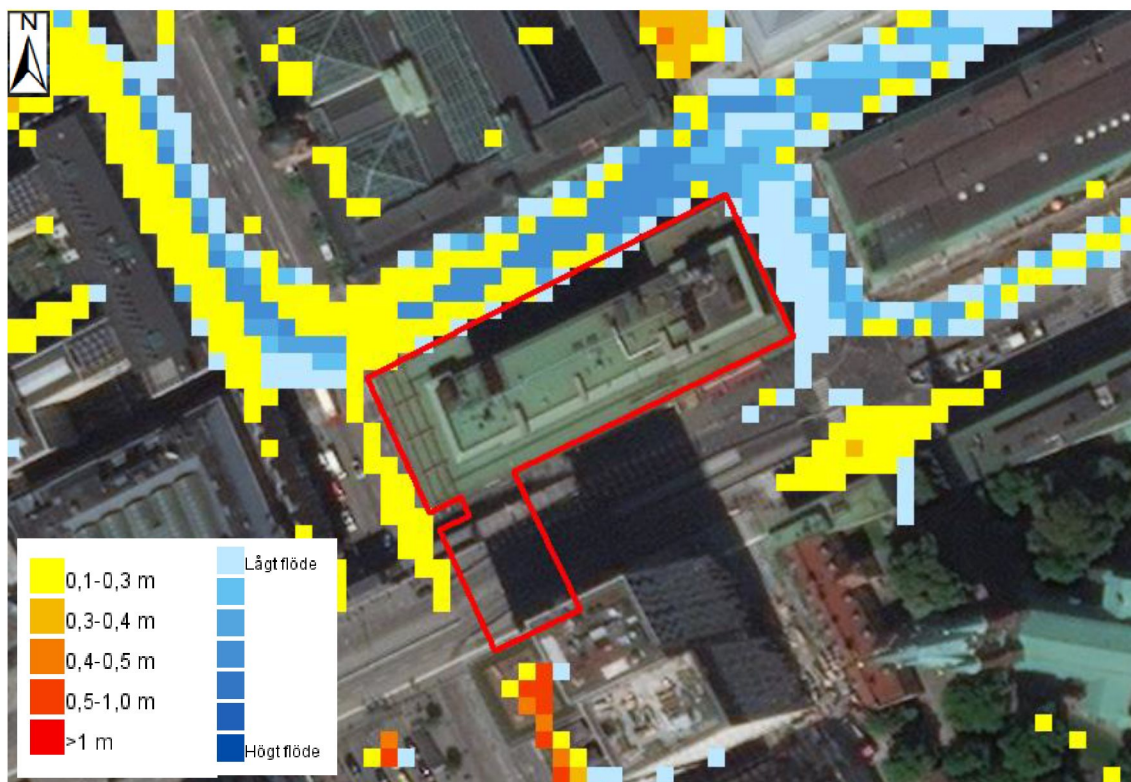
Resultatet av avrinningsberäkningarna visar att områdets avrinning kommer att minska efter exploateringen för 10-års regn, med 10 minuters varaktighet utan inräknad klimatkfaktor till följd av implementering av gröna tak. För ett klimatanpassat 10 års regn påvisas dock en ökning i avrinning efter omdaning med 15 %.

6.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID 100 ÅRS REGN

En översvämningskartering har utförts av Stockholms stad vilket visar maxdjupet av stående regn samt flödesvägar vid ett 100 års regn (6 timmars varaktighet). Enligt

denna analys förekommer det inga markanta lågpunkter där dagvatten kan komma att bli stående inom planområdet.

Däremot förekommer det mindre ytor där vatten kan komma bli stående vid skyfall utanför utredningsområdet längs med Mäster Samuelsgatan och Klara Norra Kyrkogata. Enligt Stockholms stads lågpunktskartering motsvarar detta mindre än 0,1 m stående vatten, med ett varierande medelflöde, se Figur 4.



Figur 4. Stockholms stads skyfallskartering med utmarkerat maxdjup (färgskala gul till röd) samt flödesvägar (ljusblå till mörkblå) vid ett 100 års regn med 6 timmars varaktighet (hämtad 2019-09-24).

6.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

För att minska den direkta avrinningen från området föreslås att den översta takytan som även efter omdaning kommer att vara relativt flack anläggs med gröna tak i kombination med det planerade solcellerna.

Solcellerna skulle kunna anläggas på stativ för att möjliggöra ökad andel gröna tak både mellan och under solpanelerna, se Figur 5 t.v. För att undvika skuggning av panelen rekommenderas att en 300 mm bred remsa med singel anläggs framför panelens nederkant⁶ (Figur 5, t.h.). För fullständig takplan se bilaga 1.

⁶ Gröna takhandboken - Växtbädd och Vegetation, Publikation 2017-03-07, sid 64-65 Solceller och gröna tak



Figur 5. T.v. Fotografi över gröna tak i kombination med solceller. T.h. Illustration över solpanel på stativ och gröna tak med remsa av singel i solpanelens nederkant⁷.

Det finns olika typer av gröna tak som övergripande kan delas in i två kategorier, intensiva och extensiva gröna tak, se Figur 6. Skillnaden mellan dessa kategorier av gröna tak är kopplat till deras skötselnivå och utseende snarare än takets tjocklek. Med intensiva takplanteringar avses vegetationsskikt med en gestaltningsidé som innefattar flera skötselinsatser per år för att upprätthålla vegetationens funktion och takets varierande artsammansättning. Extensiva tak innefattar gröna tak med ett mindre skötselbehov för att bevara önskad funktion och utseende. Intensiva gröna tak bidrar även i större omfattning till en högre biologisk mångfald än extensiva tak.



Figur 6. Exempelbilder för olika typer av gröna tak. T.v. sedumtak och t.h. till höger extensivt biotoptak.⁸

Ur dagvattenperspektiv rekommenderas att för denna fastighet utforma de gröna taken med ett tjockare djup av substrat och växtlighet för att öka möjligheten att reducera och fördröja större dagvattenvolymer, vilket till större del liknar ett intensivt grönt tak än ett extensivt. De tjockare gröna taken, med en mer varierad växtlighet kan dock medföra ett större skötselbehov vilket även behöver vägas in vid val av typ av grönt tak. Genom att välja tåligare växtarter, som i större utsträckning klarar torka samt minskat gödsling, kan behovet av skötsel minimeras.

Då befintlig byggnadskonstruktion ej är dimensionerad för grönt tak, bör konstruktionen och dess hållfasthet ses över innan beslut fattas kring omfattning av gröna tak som takyta.

⁷ Gröna takhandboken – Växtbädd och Vegetation, Publikation 2017-03-07, sid 64-65 Solceller och gröna tak

⁸ Gröna takhandboken – Växtbädd och Vegetation, Publikation 2017-03-07, sid 16 och 18

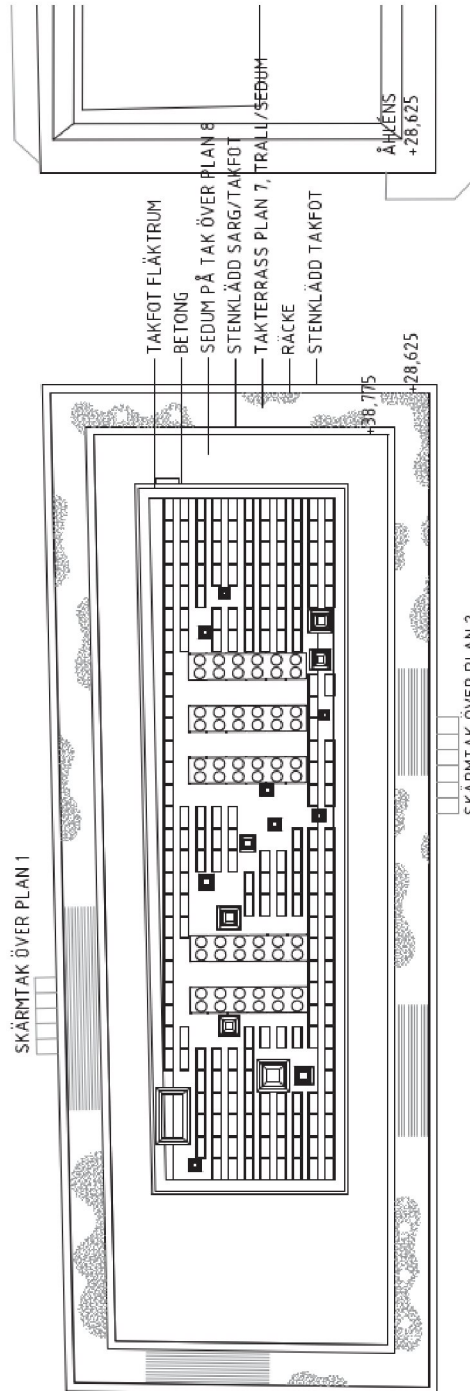
Då planområdet inte innehåller någon gårdsmark finns det ingen möjlighet att infiltrera dagvatten ner till grundvatten och på detta sätt minimera volymen dagvatten som belastar det kommunala ledningssystemet. Avrinningen inom planområdet kan dock begränsas ytterligare genom att grönska och olika typer av planteringar anläggs på takterrassen.

Omdaning av planområdet bedöms ej påverka förutsättningarna för dagvattenhantering negativt. På- och ombyggnation av fastigheten bedöms inte heller bidra till ökad översvämningsrisk för andra närliggande fastigheter. Tvärtom så kan införandet av gröna tak fördröja samt till viss del rena takavrinningen vilket skapar bättre förutsättningar att uppnå MKN för den mottagande recipienten. Planförslaget bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten. Det förutsätts dock att det gröna tak som anläggs sköts enligt rekommendationerna för att kunna uppnå maximal rening av takavrinningen.

7 HANTERING AV SKYFALL

Då omdaning av fastigheten huvudsakligen berör takyta och ej gårdsmark är ger detta små möjligheter att förbättra förutsättningarna för hantering av skyfall inom fastigheten. Det är viktigt att säkerställa att höjdsättning av det platta taket görs så att yttlig avledning alltid är möjligt samt att vatten ej kan komma bli stående inom delar av takytan.

BILAGA 1. TAKPLAN, THAM OCH VIDEGÅRD ARKITEKTER, LEVERANS 2020-02-11



BILAGA 2. ARVINNINGSBERÄKNINGAR FÖRE OCH EFTER OMDANING



Uppdrag: 297888, DVU Orgelpipan 7

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff		red area		2 år		5 år		10 år		10 år		100 år	
		ω	ω	Area*ω	10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25		10 min		
					l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	
					7,8 mm		11,3 mm		13,7 mm		17,3 mm		29,328 mm		
					l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³	
Efter exploatering															
Tak, sedum* 2-årsregn	0,157	0,35	0,05		7,4	4,4									
Tak, sedum* 5-årsregn	0,157	0,56	0,09				16,2	9,7							
Tak, sedum* 10-årsregn	0,157	0,64	0,10						23,6	14,2					
Tak, sedum* 10-årsregn (1,25)	0,157	0,71	0,11								32,8	19,7			
Tak, sedum* 100-årsregn	0,157	0,9	0,14										68,8	41,31	
Tak, sedum* 100-årsregn (1,25)	0,157	0,9	0,14												
Tak (vanliga)	0,176	0,9	0,16		21,4	12,8	29,3	17,6	37,4	22,5	46,8	28,1	77,5	46,51	
Asfalt	0,074	0,8	0,06		7,9	4,8	10,9	6,5	13,9	8,3	17,4	10,4	28,8	17,26	
Summa 2-årsregn	0,406	0,67	0,27		37	22									
Summa 5-årsregn	0,406	0,75	0,31				56	34							
Summa 10-årsregn	0,406	0,78	0,32						75	45					
Summa 10-årsregn (1,25)	0,406	0,81	0,33								97	58			
Summa 100-årsregn	0,406	0,88	0,36										175	105	
Summa 100-årsregn (1,25)	0,406	0,88	0,36												
Före exploatering															
Tak (vanliga)	0,333	0,9	0,30		40	24	55	33	71	42	71	42	146	88	
Asfalt	0,074	0,8	0,06		8	5	11	7	14	8	14	8	29	17	
Summa	0,406	0,88	0,36		48	29	66	40	85	51	85	42	175	105	
Flöde efter exploatering:					37	l/s	56	l/s	75	l/s	97	l/s**	175,12	l/s**	
Flöde före exploatering:					48	l/s	66	l/s	85	l/s	85	l/s**	175,11	l/s**	
Diff i %					-24	%	-15	%	-11	%	15	%**	0,01	%**	
Diff i l/s					-12	l/s	-10	l/s	-10	l/s	12	l/s**	0,02	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 avrinningskoefficient 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, publikation 105). 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 samt nutida 100-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget. Se även text och beräkningar som berör dagvattenmagasin.

