

## DAGVATTENUTREDNING

2019-05-26

### Dagvattenutredning – Kvarteret Sperlingens backe



Alexandros Chatzakis  
Elin Lindvall  
Fredrik Ohls  
Henrik Alm

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	3
1 Bakgrund	4
1.1 Underlagsmaterial	4
2 Förutsättningar för dagvattenhantering	5
3 Metod för flödes- och föroreningsberäkningar	6
3.1 Flödesberäkningar	6
3.2 Föroreningsberäkningar	8
4 Innebörd av planändring	9
4.1 Markanvändning	9
4.2 Beskrivning av åtgärdsförslag	13
5 Resultat flödes- och föroreningsberäkningar	14
6 Översvämningsrisk på grund av skyfall	16
6.1 Avrinningsområde och regionala rinnvägar	24
7 Slutsatser och rekommendationer	25
7.1 Dagvattenflöde och dagvattenföroreningar	25
7.2 Översvämningsrisk	26
8 Referenslista	28

## Sammanfattning

Planområdet består i dagsläget av tät kvartersbebyggelse i hårdgjord stadsmiljö och är beläget i centrala Stockholm. Den huvudsakliga markanvändningen i planområdet före och efter föreslagen exploatering är takyta, och avrinning från tak har generellt låga halter av föroreningar men genererar å andra sidan avrinning av en stor andel av årsnederbörden. Den planerade exploateringen i Sperlingens Backe leder inte till minskning av markens infiltrationsförmåga.

Kvarteret Sperlingens backes föreslagna takplan ligger till grund för de gröna takens placering och dimension. Gröna tak tar ingen extra yta i anspråk, men fördröjer och minskar dagvatten i planområdet. Beräkningarna i rapporten visar att avrinningen från planområdet minskar med föreslagna åtgärder. Som en konsekvens av detta minskar åtgärdsförslaget belastningen till ledningsnätet och reningsverket och därmed risken för bräddningar.

En minskning av föroreningsbelastning kan förväntas efter föreslagen exploatering, för samtliga föroreningar. Även om åtgärdsförslaget minskar gällande flöde och föroreningar uppnår den inte åtgärdsnivån. Den föreslagna exploateringen ligger inte inom ett instängt område och kommer inte heller påverka översvämningssituationen för närliggande områden. En viktig rinnväg vid kraftiga skyfall går förbi norr och väster om fastigheten. För att minska risken att fastigheter drabbas vid översvämning kan entréernas höjdsättning anpassas till vattendjupet vid simulerat 100-årsregn som bör göras noggrannare i nästa skede.

## 1 Bakgrund

Stockholms stad avser att upprätta detaljplan för Sperlingens Backe. Kvarteret består i nuläget av tät kvartersmiljö, tak och mestadels hårdgjorda innergårdar och är 1,9 ha stort. Detaljplaneområdet inkluderar även en bit av Grev Turegatan. Gatan används dels som infart till ett garage i kvarteret Sperlingens Backe men i övrigt används den som gångväg. Efter byggnationen kommer garaget försvinna.

Idag avleds dagvattnet från kvarteret via ett antal servisledningar till Stockholm Vattens VA-anläggning och det kombinerade ledningsnätet (spillvatten och dagvatten avleds gemensamt. Det kombinerade avloppsvattnet leds till Henriksdals avloppsreningsverk via Karl XII pumpstation och släpps renat ut i Saltsjön). När kvarteret omvandlas kommer dagvattnet att avledas på motsvarande vis.

Dagvatten från tak och innergårdar är normalt att betrakta som ett relativt rent dagvatten som inte kräver rening innan utsläpp till recipient. Enligt Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) är det inte omöjligt att duplicering sker i framtiden vilket innebär att dagvatten avleds direkt till recipienten Nybroviken/Saltsjön istället för till reningsverk. I samband med vidare projektering bestäms behov av separata anslutningspunkter för spillvatten och dagvatten.

I denna studie har dagvattensituationen beräknats avseende flöden och föroreningar dels för ett nuläge och dels för ett efterläge.

### 1.1 Underlagsmaterial

Dessa underlagsmaterial har använts för studien:

- Takplan (2019-03-28)
- Ortofoto 2014 från Stockholms Stad
- PM Kvarteret Sperlingens backe - Gröna tillskott (19-04-12)
- Samlingskartor
- Publikationer om dagvatten från Stockholms stad
- Publikationer från Svenskt Vatten
- Skyfallsmodellering för Stockholms stad från Stockholm Vatten AB

## 2 Förutsättningar för dagvattenhantering

Åtgärdsnivå för dagvatten har tagits fram från Stockholms stad vid ny- och större ombyggnation för att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att kunna följa miljö kvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster. Enligt åtgärdsnivån behöver 20 mm nederbörd omhändertas för att kunna ta hand om 90 procent av årsnederbörden och därmed minska föroreningsbelastning från dagvatten med 70–80 procent.

Åtgärdsnivån skall främst fungera som målvärde vid exploateringar som innebär:

- ny eller utökad byggnadsarea på mark och/eller utformning av marken på ett sätt som är av betydelse för och kan minska markens infiltrationsförmåga.
- nybyggnad av gata samt ombyggnad av gata vid behov av omdaning av gaturummet i samband med ny bebyggelse. (Stockholm stad 2016)

Det finns i dagsläget inga förutsättningar för infiltration i planområdet. Det finns däremot förutsättningar för ökad andel evapotranspiration genom gröna gårdar och gröna tak. Förutsättningarna för gröna tillskott presenteras ytterligare i PM "Gröna tillskott"

Kvarteret Sperlingens backe ansluts i nuläget och i framtiden till det kombinerade avloppsnätet och leds via pumpstation Karl XII till Henriksdals reningsverk. Dagvattnet leds till de kombinerade avloppsledningarna som rinner söderut i Grev-Turegatan, söderut i Sturegatan och leds tillsammans vidare åt sydost längs Birger Jarlgatan ner till Berzelii Park. Vid kraftiga regn bräddar orenat vatten från kombisystemet till Nybroviken/Saltsjön vid en bräddningspunkt i Berzelii park och eventuellt till avloppstunneln tillika fördröjningsmagasinet Ormen. Fördelning av bräddningsflöde till Ormen och Saltsjön är dock osäkert. Enligt SVOA sker bräddning flera gånger per år.

I dagvattenutredningen har strävan varit att i möjligaste mån rena och fördröja dagvatten. Förutsättningar för dagvattenhantering är dock ogynnsamma. Kvarteret Sperlingens Backe ingår i en tät stadsmiljö utan möjligheter för naturlig infiltration. I kvartersmiljöer med sådana förutsättningar kan emellertid dagvatten omhändertas genom anläggning av grönt tillskott på gårdar och tak. Grönt tillskott kan dock stå i motsatsförhållande till kulturhistoriska värden här. Området karakteriseras av stenstadens arkitektoniska utformning. Synliga gröna tillskott på taket kan vara i kontrast med stenstadens taklandskap där mörka lutande tak dominerar.

### 3 Metod för flödes- och föroreningsberäkningar

#### 3.1 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden har beräknats vid 10-års regn före och efter exploatering. Regnets varaktighet väljs till 10 min vilket är praxis för mindre avrinningsområden som bygger på långa serier av nederbördsobservationer. För beräkningarna har en klimatfaktor om 1.25 använts. Det använda regnet är ett 10-årsregn och har en intensitet på 258 l/s·ha och är baserat på anpassning av statistiska fördelningar till regndata från Dahlström (StormTac, 2019).

Dagvattenflöden kan beräknas på flera sätt och olika metoder är lämpliga under olika förutsättningar. Goda uppskattningar av flöden kan fås fram med en vanligt använd metod som kallas för den rationella metoden. Rationella metoden innebär att olika s.k. avrinningskoefficienter används för olika slags ytor och markslag för att räkna fram ett flöde (*tabell 2*). Med rationella metoden beräknas dagvattenflödet från en yta enligt:

$$Q = A \times \varphi \times I$$

där

$Q$  = flöde (l/s)

$A$  = Area (ha)

$\varphi$  = avrinningskoefficient (-)

$I$  = Regnintensitet (l/s·ha)

Området har kartlagts gällande markanvändning. Innergårdar som är gröna med jord och buskar och har då räknats att ha större inverkan i minskning av avrinningen (benämns innergård (grön)). De gröna taken utgör ett tunnare lager av jord med växtlighet med beläggning av t.ex. sedumtak eller ört-gräs tak.

Då takutformning och stuprörsutformning inte är fastställd har området beräknats som helhet och inte i delområden. I ett senare skede kan beräkningar utföras per servis om det anses nödvändigt. Detta innebär att vi antar en (1) anslutningspunkt till det kombinerade nätet.

Använda avrinningskoefficienter för 10-årsregnet visas i *Tabell 1*.

Avrinningskoefficienter för gröna tak, innergårdar (grön) har tagits fram enligt Stockholms stads beräkningsmetodik för dagvattenflöde (Stockholms stad, 2017).

- Avrinningskoefficient utifrån Svenskt Vatten publikation P110.
- Avrinningskoefficient för innergårdar är hög eftersom fördröjningen antas vara låg, men den kan förbättras genom många planteringar.
- Den gröna innergården har beräknats med en tjocklek på 25 cm och dränerbar porositet 0.2. Den klarar av att magasinera regn som är betydligt större än 20 mm.

- Extensiva gröna tak (10 cm tjockt) med dränerbar porositet 0,2 har valts vid beräkning av grönt taks avrinningskoefficient. Ett grönt tak med dessa beskaftenheter klarar att magasinera cirka 20 mm nederbörd (Det är förutsatt att dagvattnet bromsas av växtlighet och jord och inte rinner direkt vidare i dräneringsledningar) (Tabell 2).
- Enligt Stockholm vatten och avfalls dimensioneringstabell är den begränsade infiltrationshastigheten för gröna tak 50 mm /h. (Stockholm vatten och avfall, 2017)

Tabell 1: *Avrinningskoefficienter för markanvändningar vid dimensionerande regn*

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Innergård (grön)	0,1
Grönt tak	0,5
Väg	0,8
Torg	0,9

Tabell 2: *Egenskaper av det porösa lagret som använts för beräkning av avrinningskoefficienter*

	Grönt tak	Innergård (grön)
Tjocklek, d (m)	0,1	0,25
Dränerbar porositet, n (-)	0,2	0,2

### **3.2 Föroreningsberäkningar**

En översiktlig beräkning av årliga föroreningshalter och föroreningsmängder har genomförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac, webversion 2019. Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll används schablonhalter för olika markanvändningar. Dessa schablonvärden utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning. Som indata till modellen används Dahlströms beräkningsmetod för nederbörd, 636 mm/år som är den korrigerade årsnederbörden för Stockholm (Stormtac, 2019).



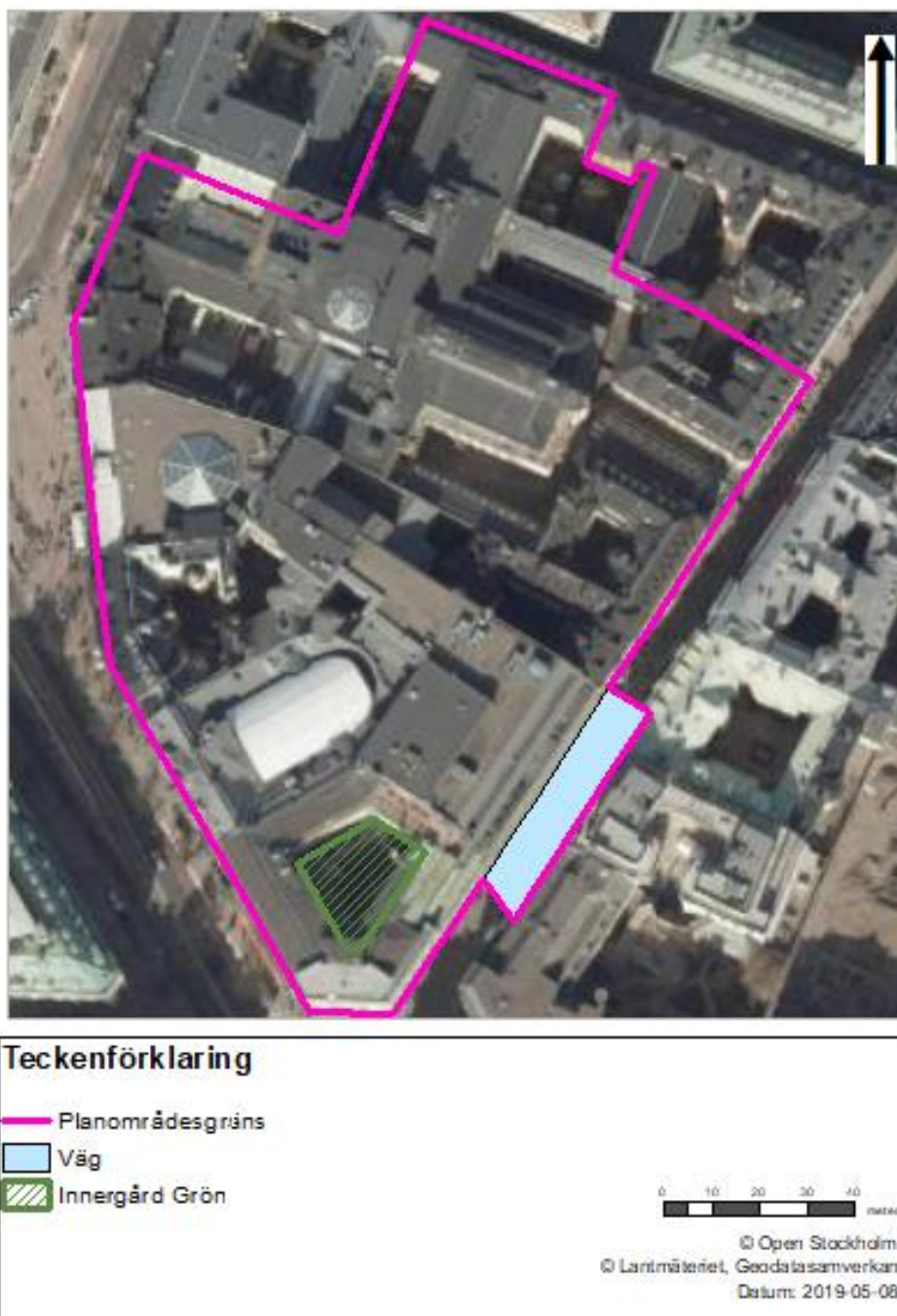
## 4 Innebörd av planändring

### 4.1 Markanvändning

Kartläggning av markanvändning i dagsläget visas i

*Figur 1. Figur 2* visar markanvändning efter exploatering och föreslagna dagvattenåtgärder. I *Tabell 3* redovisas fördelning av area till varje markanvändning för respektive scenario. Den föreslagna placeringen av gröna tak visas i *Figur 2*. De gröna taken föreslås endast omhänderta det vatten som faller direkt på dem och inte från omgivande tak.

Efter exploateringen klassas gården mot Grev Turegatan och själva gatan Grev Turegatan som torg, då biltrafiken antas minska, och gården som i dagsläget har glastak blir öppen.



Figur 1: Markanvändning före exploatering. Ej markerat område inom planområdet kan betraktas som tak.



Figur 2: Principförslag för dagvattenhantering.

Tabell 3: Skattad markanvändning och area (m<sup>2</sup>)

	Nuläge	Efter exploatering
Tak	18600	17220
Innergård (grön)	150	150
Grönt tak	-	1030
Väg	490	-
Torg	-	840
Summa	19240	19240

## 4.2 Beskrivning av åtgärdsförslag

### *Grönt tak och innergård (grön)*

Gröna tak rekommenderas anläggas med ett 10 cm tjockt jordlager för att kunna omhänderta 20 mm regn. På gröna tak med den tjockleken kan en blandning av sedum-ört-gräs anläggas. Innergården (grön) som föreslås för den mest söderliggande byggnaden rekommenderas att ges ett 25 cm tjockt lager vilket även kan möjliggöra plantering av mindre buskar. Utöver att vegetationsklädda tak kan vara positivt ur ett dagvattenhänseende så innebär gröna tak ett permanent grönt tillskott i kvarteret. Gröna tak bidrar även till ekosystemtjänster som biologisk mångfald, påverkan på mikroklimat och trevligare upplevelse av platsen (Fig. 3)



Figur 3 Exempel på gröna tak.

## 5 Resultat flödes- och föroreningsberäkningar

Resultatet visar att föreslagna dagvattenlösningar minskar dagvattenflöden vid 10-årsregnet med fyra procent, se *Tabell 4*.

Det viktigaste måttet på dagvattnets miljöpåverkan är föroreningsbelastningen i kg/år. Denna tar hänsyn både till hur halterna/koncentrationen av föroreningar i dagvattnet förändras samt till flödesökningen. Genom att studera föroreningsbelastningen inkluderas både åtgärder för att reducera föroreningsmängderna genom olika reningsåtgärder och åtgärder som reducerar totala mängden avrinning. För alla föroreningsämnen kan den framtida belastningen minska ner till samma nivå eller lägre jämfört med belastningen i befintlig situation med föreslagna reningsåtgärder.

Föroreningshalter visas i *Tabell 5* och avser totala fraktioner. Föroreningshalterna minskar eller är oförändrade för de flesta föroreningar, men ökar för ett par föroreningar. Årlig föroreningsbelastning minskar för alla föroreningar, se *Tabell 6*.

Tabell 4: Dagvattenflöden vid 10-årsregn med 10 minuters varaktighet

	Flöde (l/s)	Minskning (%)
Nollalternativ	490	-
Efter expl.	470	4

Tabell 5 Föroreningshalt (ug/l) före och efter ombyggnation

Ämne	Nollalternativ	Efter föreslagen ombyggnation	Reningseffekt (%)
P	160	160	0
N	1200	1300	-8
Pb	2,4	2,4	0
Cu	7,6	7,8	-3
Zn	26	27	-4
Cd	<b>0,71</b>	<b>0,71</b>	0
Cr	3,8	3,7	3
Ni	4,2	4,1	2
Hg	0,0047	0,0046	2
SS	24000	23000	4
Olja	23	18	22
PAH16	0,4	0,46	-15
BaP	0,0091	0,0093	-2

Tabell 6 Årlig föroreningsbelastning (kg/år) före och efter ombyggnation

Ämne	Nollalternativ	Efter föreslagen ombyggnation	Reningseffekt (%)
P	1,9	1,7	11
N	14	13	7
Pb	0,029	0,026	10
Cu	0,092	0,083	10
Zn	0,32	0,29	9
Cd	0,0086	0,0075	13
Cr	0,045	0,04	11
Ni	0,051	0,044	14
Hg	0,000057	0,000049	14
SS	290	240	17
Olja	0,28	0,19	32
PAH16	0,005	0,005	0
BaP	0,00011	0,000099	10

## 6 Översvämningsrisk på grund av skyfall

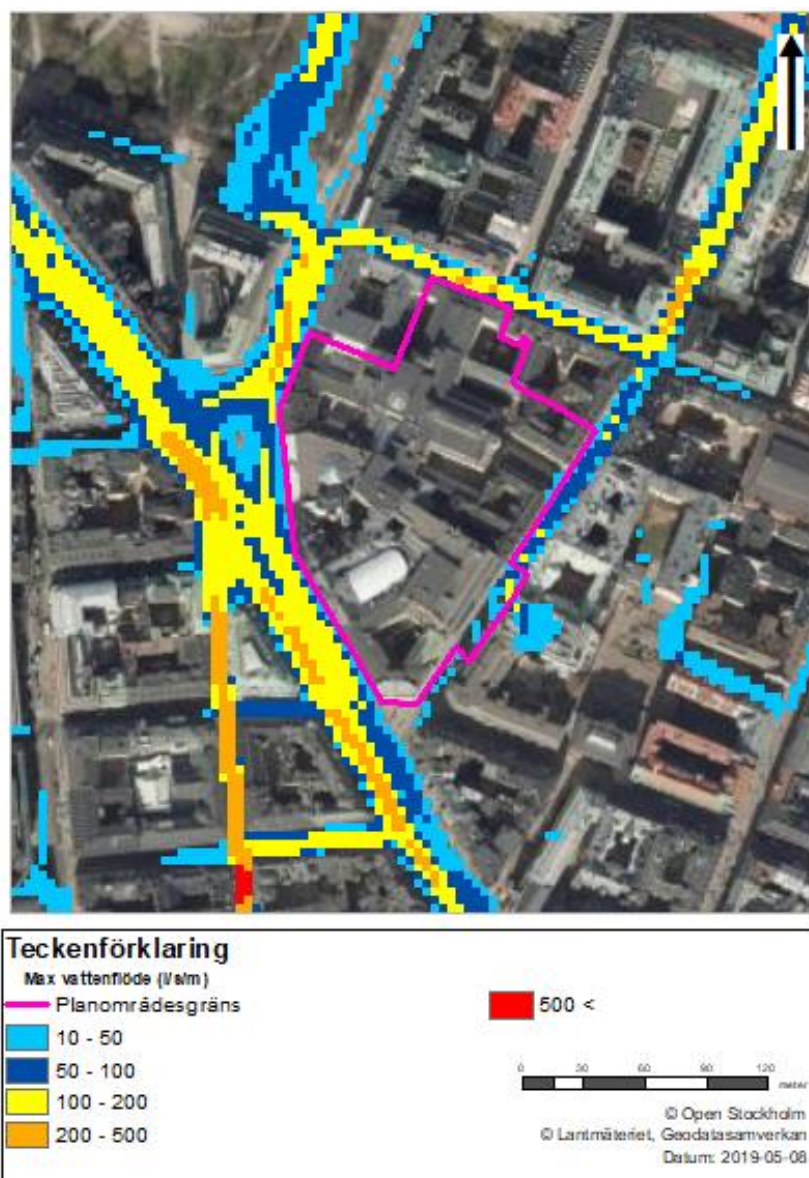
Skyfallsanalys är utförd för Stockholms stad av Stockholm Vatten AB i samarbete med miljöförvaltningen. Analysen genomfördes med en hydraulisk ytavrinningsmodell som utgår från en höjdsatt markyta över vilken tillförd nederbörd rinner mot lågpunkter. Den ger en indikation på möjliga platser som drabbas vid ett skyfall med en återkomsttid på 100 år samt vilka avrinningsvägar vattnet tar vid ett 100-årsregn. Modellsimuleringarna gjordes med ett klimatpåslag om 1.25 för att ta hänsyn till de förväntade förändringarna i klimatet som kan inträffa till år 2098.

Skyfallsanalysen har utförts på en övergripande nivå med flertalet förenklingar och generaliseringar. Därför är det viktigt att kritiskt utvärdera resultatet vid bedömning av översvämningsrisk för specifika fastigheter. En av de viktigaste förenkningarna vid skyfallsanalysen är höjdmodellen. Marken beskrivs av rasterrutor med en storlek på 4x4 meter. Detta innebär att marknivå och vattendjup i en given ruta på 16 m<sup>2</sup> representeras med ett värde. Den upplösningen kan betraktas vara grov för en skyfallsanalys i en tät stadsmiljö och misslyckas att fånga detaljer såsom kantstenar. Vid en vanlig gatusektion ligger gator lägre än gångbanor och gångbanor i sin tur brukar luta från fasad till gatan. Detta är också fallet runt kvarteret Sperlingens backe, men med varierande lutningar. I den använda höjdmodellen beskrivs däremot inte dessa höjdskillnader. Detta leder till en överskattning av den översvämningsnivå som kan inträffa vid fasad och entréer av byggnader.

Modellen har belastats med ett hundraårsregn med avdrag för 5-årsregn på de hårdgjorda ytorna (detta ska simulera ledningsnätets kapacitet) och markens infiltrationskapacitet är låg i simuleringen (gäller även parker) (Pramsten, 2015). *Figur 4* visar det maximala flödet (l/s/m) under simuleringsförloppet. Stora vattenflöden förs via Humlegårdsgatan samt Birger Jarlsgatan som ligger väst om kvarteret Sperlingens backe. Tills slutet av 1800-talet rann Rännilen utmed nuvarande Birger Jarlsgatan. Rännilen var ett vattendrag som utgjorde en förbindelselänk mellan Stora Träsket (en grund insjö som i dagsläget är igenfylld) och Nybroviken. Därför ligger i dagsläget såväl Birger Jarlsgatan som Biblioteksgatan relativt lågt med hänsyn till området runtomkring.



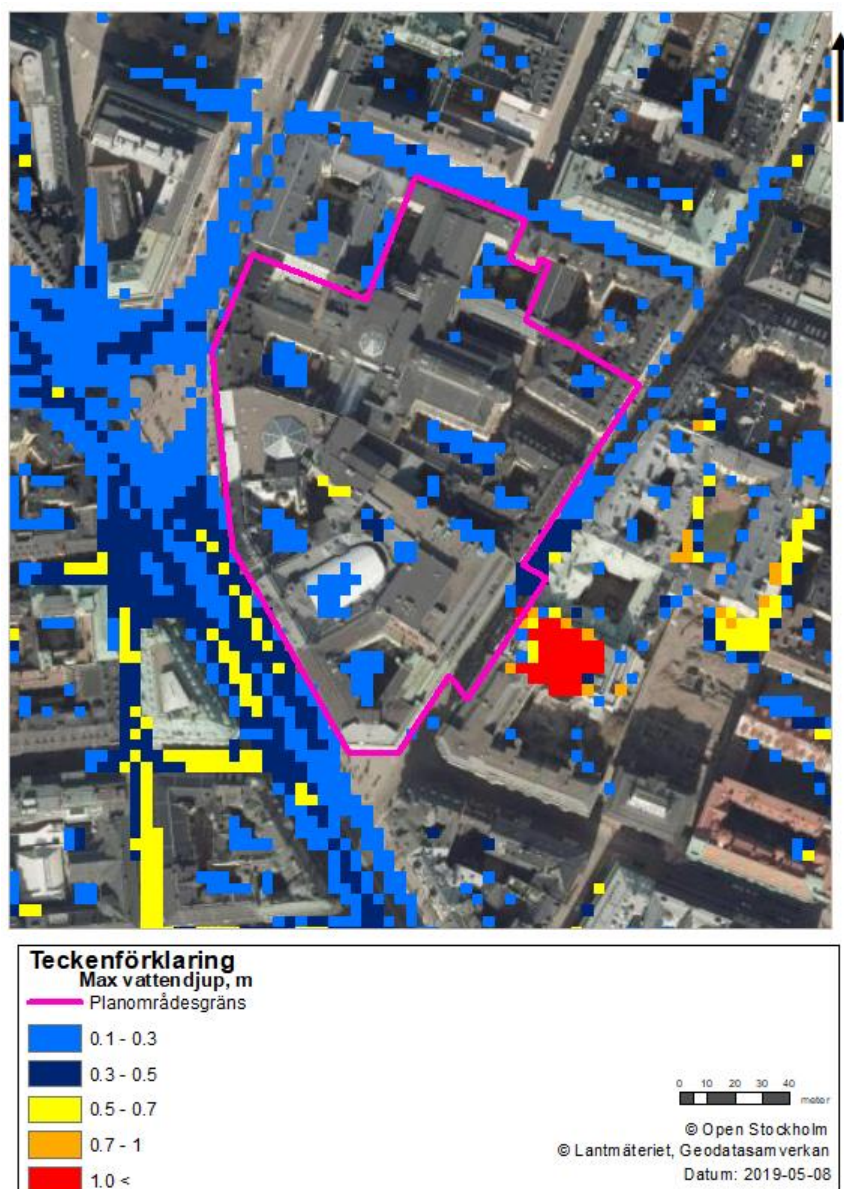
Större regn som inte kan avledas via ledningsnätet avvattnas till Nybroviken via dessa stråk, så kallade sekundära avrinningsstråk.



Figur 4: Maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn med hänsyn taget till klimatförändringar

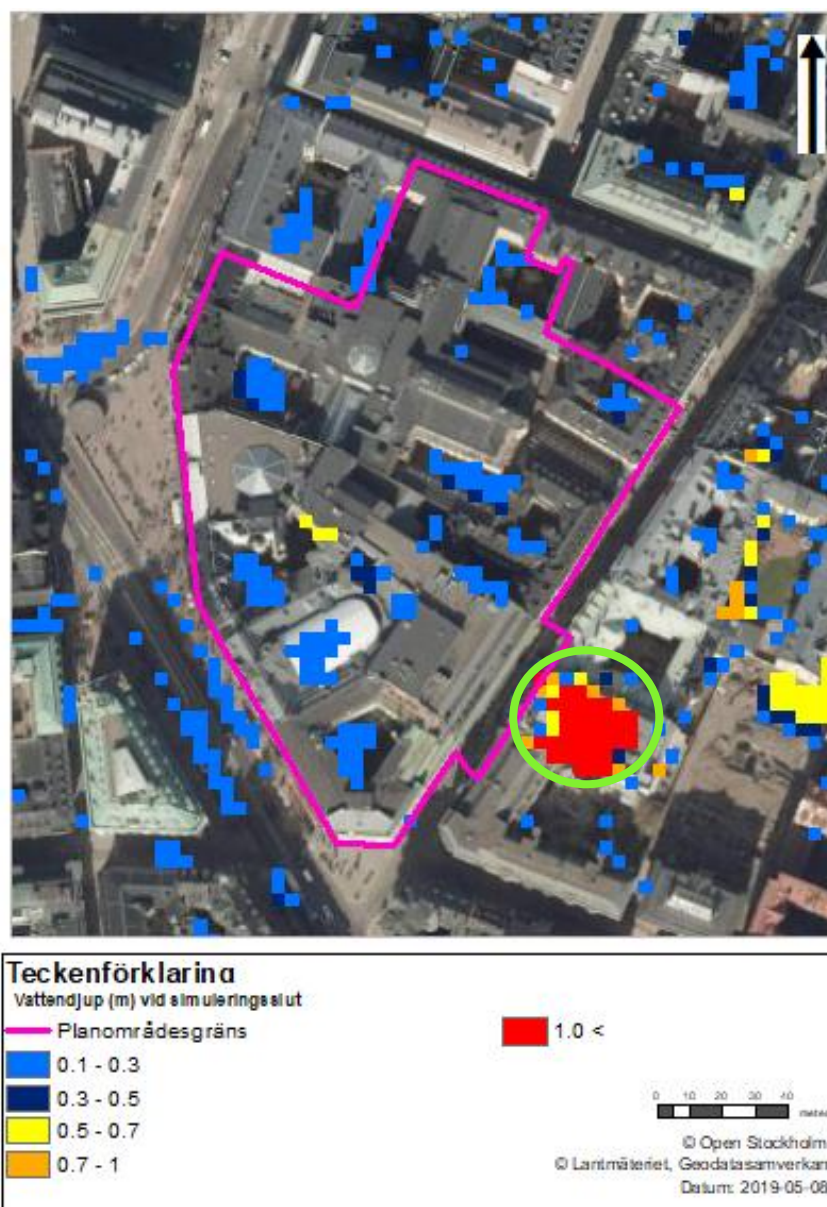
Figur 5 visar de maximala vattendjupen (m) under simuleringsförloppet medan Figur 6 visar vattendjup vid simuleringslut. Utifrån vattendjup vid simuleringslut framgår det att

planområdet inte ligger inom något instängt område. Däremot kan maximala vattendjup (som inträffar vid olika tidssteg i simuleringen) nå drygt 40 cm på gator som omger planområdet. Maximala vattendjup på drygt 40 cm kan inträffa längs fasaderna i Birger Jarlsgatan. Vattensamlingar upp till ca 40 cm kan även uppkomma i direkt anslutning till fasader mellan den f.d. Privatgatan och parkeringshuset på Grev Turegatan 3–5. Längst Humlegårdsgatan blir det maximala vattendjupet vid ett skyfall uppemot 30 cm.



Figur 5: Maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn med hänsyn taget till klimatförändringar.

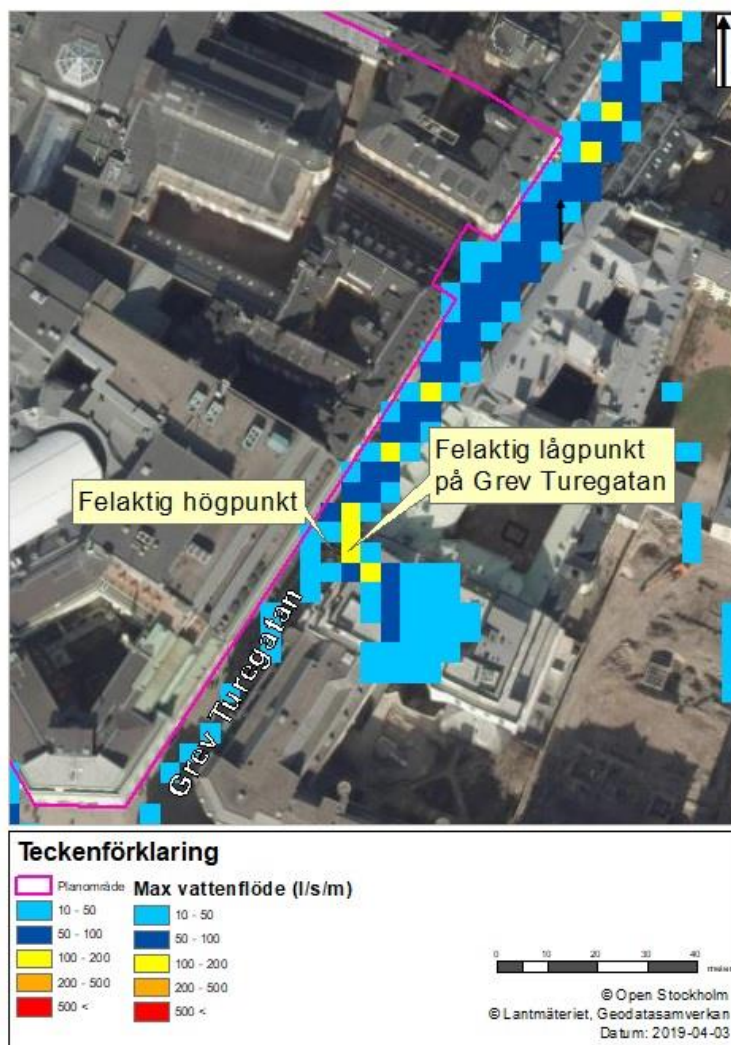




Figur 6: Vattendjup vid simuleringsslut för ett 100-årsregn som tar hänsyn till klimatförändringar. Området med fel på höjdmodellen har markerats med grönt.

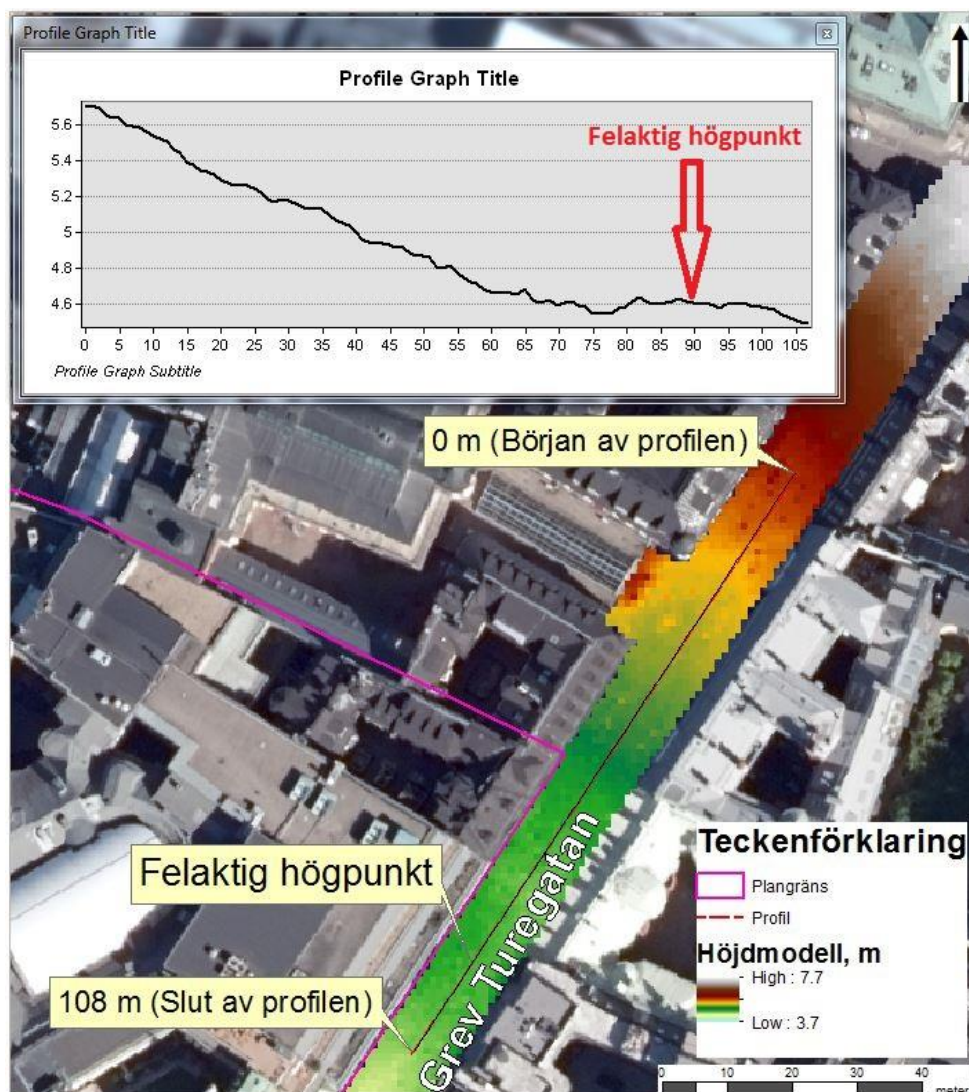
Efter tolkning av resultatet verkar det finnas ett område i höjdmodellen som användes i simuleringen som inte stämmer överens med dagens situation och som därmed kan ha lett till orealistiskt höga vattenansamlingar i Grev Turegatan vid entréer till kvarteret Sperlingens backe. Första indikationen att någonting felaktigt måste ha funnits i höjdmodellen är de höga vattensamlingarna där byggnader finns i kvarteret Riddaren 24 (drygt 3,5 m maximala vattendjup) samt en djup grop med ca 1,5 m maximalt

vattendjup i Grev Turegatan (*Figur 6*). En orealistisk högpunkt måste ha funnits i Grev Turegatan precis efter den orealistiska lågpunkten. Den höga punkten verkar ha felaktigt kraftigt begränsat den ytliga avbördningen från Grev Turegatan åt sydväst till Birger Jarlsgatan varpå vatten ansamlats längs entréerna och i kvarteret Riddaren 24. Denna iakttagelsen framgår utifrån maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn. Vid den misstänkta felaktigt höga punkten är maximalt vattenflöde endast 0,1 l/s/m jämfört mot de omgivna pixlarna där maximalt vattenflöde når ca 25 l/s/m (*Figur 7*). Vidare är maximalt vattendjup på den punkten 0,001 m medan vattnet når 23 cm precis bredvid. Höjdmodellen som användes i simuleringen byggdes upp utifrån laserskanningen som utfördes den 7 januari 2012 för Stockholms stad. Under den tiden byggdes Riddaren 24 om vilket kan förklara en högpunkt på Grev Turegatan i form av exempelvis byggmaterial/byggbodar etc.



Figur 7: Belägenhet av misstänkt felaktiga högpunkten som begränsar avbördningen från Grev Turegatan

Höjdmodellen (data från Lantmäteriet-2011, inte den som användes i simuleringen) och en profil på Grev Turegatan som går igenom den felaktiga högpunkten redovisas i Figur 8. Analys av denna data visar att det inte kan uppkomma vattensamlingar på 40 cm såsom visas i modellens resultat utan mer rimligt bedöms ca 10–20 cm vatten ansamlas här.



Figur 8: Höjdmödel och profil av Grev Turegatan.

Utifrån maximala vattendjup har maximal absolut översvämningssnivå (plushöjd) beräknats för områden där maximalt vattendjup överstiger 10 cm (Figur 10). Detta gjordes genom att addera marknivå och maximalt vattendjup i varje 4x4 m pixel. Den



kartan kan användas vid nivåsättning av byggnadernas entréer, där färdigt golv vid entré ska vara högre än absolutnivån i kartan vid respektive plats.



Figur 9 Översvämningsnivå (plushöjd) för platser med maximalt vattendjup större än 10 cm (RH2000). Röda pilar visar planerade entréer

Dock finns stora osäkerheter som tidigare nämnts och vi rekommenderar att en ny mer detaljerad skyfallsanalys bör utföras med högre pixelupplösning.

## 6.1 Avrinningsområde och regionala rinnvägar

Under projektets gång och den senaste tiden har ett nytt kraftfullredskap Scalgo Live introducerats som ett arbetsverktyg i branschen. Det bygger på flygscanningen som utfördes av Lantmäteriet 2011 och visar avrinningsområde vid en viss punkt och vid en viss regnmängd. I Figur 10 har avrinningsområdet (grönt) vid korsningen Birger Jarlsgatan Sturegatan tagits fram vid 100 mm nederbörd och utan effekten av ledningsnätet. Bilden visar inga dynamiska effekter utan skall enbart ses som en hjälp att förstå att det är en relativt stor del av centrala Östermalm (ca 1 km<sup>2</sup>) avvattnas via Stureplan och att skyfallsituationen därmed bör studeras vidare.



Figur 10: Avrinningsområdet (grönt) och rinnvägar (blåa linjer) vid 100 mm. Planområdet visas med rött.



## 7 Slutsatser och rekommendationer

### 7.1 Dagvattenflöde och dagvattenföroreningar

Exploatering i Sperlingens Backe leder inte till minskning av markens infiltrationsförmåga inom planområdet. Det är emellertid så att infiltrationsmöjligheter inom planområdet inte heller existerar i dagens situation.

Huvudsaklig recipient för dagvattnet är det kombinerade avloppssystemet till Henriksdals avloppsreningsverk, där vattnet renas. Sekundär recipient är Nybroviken/Saltsjön vid bräddning. Den föreslagna utformningen vid framtagande av föreslagna dagvattenåtgärder kommer dock att medföra en minskning av dagvattenflödet med 4 % vid ett dimensionerande 10-årsregn med 10 minuters varaktighet (motsvarar 13,68 mm regn). Dagvattenanläggningarna har dock dimensionerats efter en våtvolum på hela 20 mm. Reningsberäkningarna inom planområdet med föreslagna åtgärder minskar eller har oförändrad belastning för alla föroreningar till recipienten. Detta innebär att flöden och föroreningsbelastning minskar trots att det inte finns utrymme att tillämpa åtgärdsnivån fullt ut.

Möjligheter till ytterligare omhändertagande av dagvatten och skyfall inom planområdet är begränsade. Enligt Stockholm stads dagvattenstrategi skall skyfall hanteras genom höjdsättning, så att vattnet kan avledas ytligt. Att leda ett skyfall till ett magasin skulle till exempel innebära svårigheter att samla samt leda vattnet från hela taket till magasinet. Vid skyfall blir hängrännor, stuprör och brunnar snabbt fulla och vattnet kommer att rinna från utåtlutande tak ned till lågpunkter i gatan och innergårdar istället för rännor och ledningar. Magasinet skulle också kräva en stor underjordisk volym, i ett område där det i dagsläget finns befintliga ledningar och eventuella underbyggnationer. Slutligen skulle ett magasin eventuellt behöva tömmas genom pumpning.

Kulturhistoriska värden av byggnaderna i kvarteret Sperlingens Backe begränsar möjligheter för omfattande och permanent anläggning av gröna tillskott som kan bidra till omhändertagande av dagvatten. Minskningen på 4 % i flödestoppar kan bidra till mindre belastning på kombisystemet vilket i sin tur leder till minskning av bräddningar av orenat dag- och avloppsvatten. Detta bidrar till att minska risken att inte följa miljö kvalitetsnormerna för vatten.

I detaljplaneskede kan vi inte på stuprörsnivå fördela flödet mellan servispunkter. Det är ett framtida anslutningsärende mellan SVOA och fastighetsägaren. Detaljplanen tillåter exempelvis olika fall på hängrännor, vilket bestämmer flöde per stuprör. Det är därför alla beräkningar i detta skede gjorda enbart till en anslutningspunkt. Flöde per stuprör kan redovisas efter detaljprojektering till SVOA. Separata serviser för spill och dagvatten till nuvarande kombinerade ledning i gata är inte heller en detaljplanereglering utan hanteras mellan fastighetsägaren och SVOA.

Framöver behöver inte beräkningarna uppdateras avseende dagvattenkvalitet (föroreningar) per serviser eftersom det är samma recipient (Henriksdal eller vid duplicering Saltsjön) för samtliga serviser. Den föreslagna dagvattenhanteringen medför

en viss minskning av föroreningsbelastningen för de flesta ämnen. Detta kan vara av viss betydelse vid eventuell omvandling av det nuvarande kombinerade systemet till separerat system.

## 7.2 Översvämningsrisk

Den planerade exploateringen bedöms inte kunna påverka översvämningsrisken för omgivningen *negativt* (varken för uppströms- eller nedströms liggande områden). Ytavrinningsvägarna förändras inte jämfört mot idag eftersom exploateringen berör befintliga byggnader med samma placering. Stockholms stads skyfallskartering och analys med Scalgo visar att exploateringen inte utförs inom ett instängt område, men att ett viktigt rinnstråk går längs bland annat Birger Jarlsgatan och Sturegatan. Vid genomtänkt höjdsättning av entréerna vid detaljprojekteringsskedet kommer det dock förmodligen inte att föreligga någon risk för översvämning av den planerade exploateringen. Den planerade markanvändningen kan anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall.

Detaljerade rekommendationer för entréhöjder, i alla fall i absoluta tal på centimeternivå, går dock inte att göra pga. osäkerhet i utförd simulering. En skyfallsanalys med högre noggrannhet behövs i nästa skede för att ge noggranna rekommendationer. I en mer detaljerad simulering kommer hänsyn att kunna tas gällande den för byggnaderna skyddande effekten som fås av kantstenar och lateral lutning på gångbana och vägbana.

### *Entréer vid Stureplan och Birger Jarlsgatan*

Vattenansamlingar på 10–20 cm djup kan inträffa vid fasader i Stureplan. På torget befinner sig ett lågstråk som sträcker sig parallellt med fasader i Stureplan och ligger ca. 15–30 cm lägre än markhöjden vid fasader. En mer detaljerad skyfallsmodell bör upprättas innan alltför långtgående slutsatser dras.

Birger Jarlsgatan utgör det största huvudavrinningsstråket och maximalt vattendjup på knappt 40 cm vid fasader kan uppkomma enligt skyfallskarteringen. Trots att gångbanorna lutar 4 - 5,5 % ut mot gatan finns enligt den grova skyfallsmodellen risk att vatten rinner även på gångbanor och in i byggnaden, varpå färdigt golv bör säkras från denna risk vid detaljprojektering men en mer detaljerad skyfallsmodell bör upprättas innan alltför långtgående slutsatser dras.

### *Entréer vid Grev Turegatan*

Höjddata som användes vid simuleringen stämmer inte överens med dagslägets höjdförutsättningar i Grev Turegatan (pga. ombyggnation av Riddaren 24). Detta innebär att resultatet av simuleringen för den gatan inte är pålitligt.

Grev Turegatan utgör inte något huvudavvattningsstråk. Maximalt vattendjup som kan inträffa vid entréer har grovt uppskattas till ca 20 cm vilket innebär att entréernas nivåer

eller golv som ej får översvämmas bör läggas 20 cm högre än marknivå vid gångbana. Även här bör en mer detaljerad skyfallsmodell dock upprättas innan alltför långtgående slutsatser dras.

#### *Entréer vid Humlegårdsgatan*

Vid Humlegårdsgatan blir det maximala vattendjupet vid simuleringen uppemot 30 cm. Gångbanornas skyddade effekt är inte representerade i den grova skyfallsmodellen därför visar den att risk finns att vatten rinner in i byggnaden. En mer detaljerad skyfallsmodell behövs för att kunna bedöma om den risken är aktuell eller inte.

## 8 Referenslista

Pramsten, J (2015). *Skyfallsmodellering för Stockholms stad*. Stockholm Vatten AB.

Stockholms stad (2015). *Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Antagen av Kommunfullmäktige 2015-03-09

Stockholms stad (2016). *Dagvattenhantering – Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*.

Stockholms stad (2017). *Dagvatten. Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerande dagvattenflöden*

Stockholms stad (2017). *Dagvatten. PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*

Stockholm Vatten och Avfall (2017). *Dimensioneringstabell*

Stockholm Vatten och Avfall (2017). *Vegetationsklädda tak*

Sweco (2019) *Kv Sperlingens backe -Gröna tillskott*