



# Dagvattenutredning för två fastigheter vid Sköntorpsvägen

[stockholm.se](http://stockholm.se)

Uppdragsnr: 1834	Dagvattenutredning för två fastigheter vid Sköntorpsvägen
Daterad: 2022-06-30	
Reviderad: 2022-09-06, 2023-02-10, 2023-03-10, 2023-04-05, 2023-05-12	
Handläggare: Maja Granath och Preetam C. Hernefeldt Granskad av: Hannes Öckerman	

## RAPPORT

### DAGVATTENUTREDNING FÖR TVÅ FASTIGHETER VID SKÖNTORPSVÄGEN

#### KONSULT/KONTAKT

WRS AB  
Östra Ågatan 53  
753 22, Uppsala  
Tel 018-17 45 40  
[www.wrs.se](http://www.wrs.se)



Maja Granath, [maja@wrs.se](mailto:maja@wrs.se)

**BESTÄLLARE**  
Fortis Fastigheter AB

## Sammanfattning

Fortis Fastigheter AB planerar för exploatering av flerbostadshus på två fastigheter vid Sköntorpsvägen i stadsdelen Årsta och arbetar just nu med underlag till en ny detaljplan för dessa. WRS AB har fått i uppdrag av Fortis Fastigheter AB att utreda hur dagvattnet ska hanteras på kvarteretsmark så att stadens dagvattenriktlinjer kan tillgodoses.

Utredningsområdet ligger utmed Sköntorpsvägen i Årsta, söder om centrala Stockholm. Det innefattar två fastigheter som ska exploateras med flerbostadshus.

Recipient för planområdets tekniska avrinningsområde är Strömmen, ett kustvatten, och så kommer det även vara framöver. Det naturliga avrinningsområdet är dock Årstaviken, som är del av sjön Mälaren. Strömmen har otillfredsställande ekologisk status bland annat på grund av övergödning och miljögifter i form av PCB:er, koppar och zink. Den kemiska statusen, med undantag för de överallt överskridande ämnena, uppnår ej god status på grund av överskridande halter av PFOS, fluoranten, kadmium, antracen och tributyltenn. Årstaviken har idag otillfredsställande ekologisk status. Ämnen som inte uppnår god status koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

Den östra fastigheten består av lera och berg i dagen medan den västra fastigheten består enbart av berg i dagen.

Dimensionerande flöden för 10-årsregn förväntas öka något från östra fastigheten trots föreslagna åtgärder och utjämning av 20 mm nederbörd. Flödet från den västra fastigheten beräknas dock minska. Totalt sett kommer flödet att minska från hela planområdet.

Föroreningsbelastningen från planområdet beräknas att minska efter exploatering med föreslagna åtgärder. Föreslagna åtgärder på fastigheterna utgörs framförallt av växtbäddar, men även av genomsläpplig beläggning och makadammagasin.

Flödet från områdena vid skyfall beräknas öka med relativt små flöden efter exploatering om inga åtgärder vidtas. Det beräknade behovet av utjämningsvolymen för skyfall täcks med god marginal av den överkapacitet som dagvattenåtgärderna är dimensionerade med samt en extra utjämningsyta i den östra delen av planområdet. Detta gör att bedömningen är att flödet vid skyfall efter exploatering inte kommer öka från planområdet och att exploateringen inte medför negativa konsekvenser för nedströms liggande fastigheter.

## Innehåll

RAPPORT .....	2
Sammanfattning .....	3
Innehåll .....	4
1. Inledning .....	5
2. Underlag och tidigare utredningar .....	5
3. Riktlinjer för dagvattenhantering .....	5
STEG 1. Förutsättningar för dagvattenhantering .....	6
4. Områdesbeskrivning .....	6
4.1 Recipienter .....	6
4.1.1 Recipient och statusklassning .....	6
4.2 Markförutsättningar .....	7
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	7
4.3 Befintlig och planerad markanvändning .....	8
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar .....	11
5.1 Ytliga avrinningsområden .....	11
5.2 Tekniska avrinningsområden .....	12
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....	12
6.1 Flöden vid ett 10-årsregn .....	12
6.2 Flöden vid ett 100-årsregn .....	14
6.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivå .....	15
6.4 Magasinsbehov för ett 100-årsregn .....	15
7. Föroreningar .....	16
8. Översvämningsrisker .....	18
8.1 Ledningsnät .....	18
8.2 Närliggande ytvatten .....	18
8.3 Instängda områden och Skyfall .....	18
STEG 2. Förslag till dagvattenhantering .....	22
10. Förslag till dagvattenhantering .....	22
10.1 Växtbäddar .....	24
10.3 genomsläpplig beläggning .....	25
10.4 Makadamlager under trädäck .....	25
11. Hantering av skyfall .....	26
12. Bedömda effekter av föreslagna åtgärder .....	29
12.1 Dimensionerande flöden .....	29
12.3 Skyfallshantering .....	29
12.3 Föroreningsbelastning .....	30
STEG 3. Slutsatser och summering av föreslagna dagvattenhantering .	33
Referenser .....	34

# 1. Inledning

Fortis Fastigheter AB planerar för exploatering av flerbostadshus på två fastigheter vid Sköntorpsvägen i stadsdelen Årsta och arbetar just nu med underlag till en ny detaljplan för dessa. I samband med detta behöver dagvattensituationen utredas och förslag till hantering av dagvatten i samband med exploateringen tas fram. WRS AB har fått i uppdrag av Fortis Fastigheter AB att utreda hur dagvattnet ska hanteras på kvartersmark så att stadens dagvattenriktlinjer kan tillgodoses.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

Underlag som har använts inom ramen för föreliggande utredning är:

- Sköntorpsvägen baskarta (Stockholm Stad, 2021-03-19)
- Situationsplan för utredningsområdet Sköntorpsvägen (Fortis Fastigheter AB, 2023-02-27)
- Stockholms stads dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015)
- Stockholm stads förenklade checklista (Stockholms stad, 2019-09-27)
- Kartunderlag från Sveriges Geologiska Undersökning, Jordartskartan 1:25 000–1:100 000 (SGU, 2022)
- Samlingskartan, produktionsansvarig Trafikkontoret (Stockholm Stad 2022-05-16)

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

I Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering anges följande mål (Stockholm Stad, 2016):

- Dagvattenhanteringen ska bidra till att en god vattenkvalitet uppnås i Stockholms yt-och grundvatten.
- Dagvattenhanteringen ska anpassas efter förändrade klimatförhållanden, kraftigare nederbörd och förhöjda vattennivåer.
- Dagvatten ska användas som en resurs i stadsmiljön.
- Dagvattenhanteringen ska ha ett miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Dimensionerande flöden har beräknats utifrån ett regn med 10 års återkomsttid utifrån riktlinjer som anges i stadens dagvattenstrategi.

## STEG 1. Förutsättningar för dagvattenhantering

I följande avsnitt beskrivs förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom utredningsområdet, som består av två separata men närliggande kvarter.

### 4. Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger utmed Sköntorpsvägen i Årsta, söder om centrala Stockholm. Det innefattar två fastigheter som ska exploateras med flerbostadshus (Figur 1). Den västra fastigheten ligger intill adressen Sköntorpsvägen 35 och den östra intill Sköntorpsvägen 11.



Figur 1. Utredningsområdet består av två fastigheter (röda prickar), inringat med svart cirkel. Det ligger utmed Sköntorpsvägen i Årsta, Stockholms söderort. Bakgrundskarta: (Länsstyrelsen Stockholm, 2022).

#### 4.1 Recipienter

##### 4.1.1 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING

Recipient för planområdets tekniska avrinningsområde är Strömmen, ett kustvatten. Det naturliga avrinningsområdet är dock Årstaviken, som är del av sjön Mälaren. Det innebär att dagvatten som avleds via ledningsnätet når Strömmen medan yttlig avrinning på marken når Årstaviken. Nedan sammanfattas statusklassning och miljö kvalitetsnormer för båda vattenförekomsterna.

Strömmen har otillfredsställande ekologisk status bland annat på grund av övergödning och miljögifter i form av PCB:er, koppar och zink. Dessutom bedöms Strömmen ha måttlig status gällande fysisk påverkan och miljökonsekvenstypen ”morfologiskt tillstånd och kontinuitet”. Den kemiska statusen, med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE), uppnår ej god status på grund av överskridande halter av PFOS, fluoranten, kadmium, antracen och tributyltenn (TBT) (VISS, 2022a).

Miljö kvalitetsnormen (MKN) för Strömmen har satts till otillfredsställande ekologisk status till 2039. Vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart och har därmed ett undantag från kravet att nå god ekologisk status.

Det mindre stränga kravet är dock enbart kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. MKN för kemisk status är satt till god med senare målår, 2027, för PFOS, antracen, kadmium, fluoranten, bly och TBT. Tidsfristen till 2027 är satta då det anses tekniskt omöjligt att uppnå god status tidigare.

Årstaviken anses påverkad av dagvatten från omgivande markanvändning (VISS, 2022b) och har idag otillfredsställande ekologisk status. Ämnen som inte uppnår god status är koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Näringsämnen (fosfor) ligger idag strax över god status. Det bedöms dock att vattenförekomsten har betydande påverkan av näringsämnen men att det inte har slagit igenom på statusen ännu. Den kemiska statusen, med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE), uppnår ej god status. Detta beror på överskridande halter av bly, kadmium, kvicksilver, PFOS och TBT.

Beslutad MKN för Årstaviken är måttlig ekologisk status till år 2027. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen som påverkar vattenförekomsten. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. För kemisk status ska god ytvattenstatus nås med senare målår (2027) för PFOS, antracen, kadmium, bly och TBT. Anledningen är, likt för Strömmen, att det bedöms tekniskt omöjligt att nå god status för dessa föroreningar tidigare.

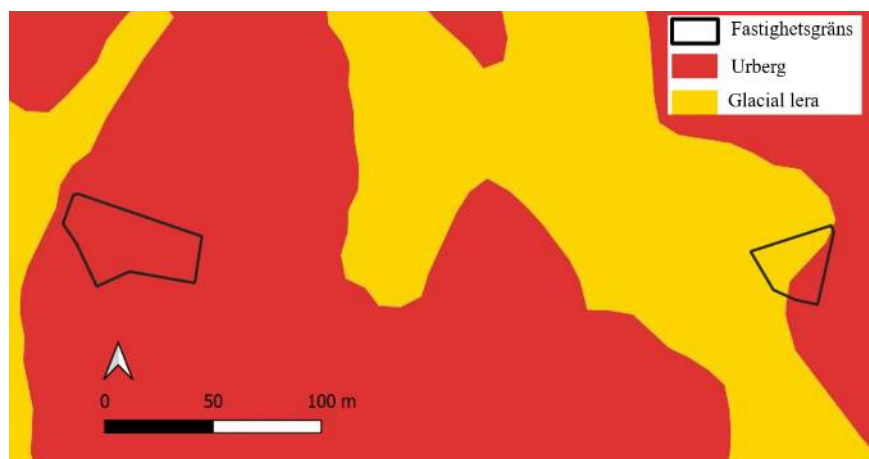
Av ovan parametrar som påverkar ekologisk och kemisk status för recipienterna är det vissa som är mer associerade med dagvatten. Dessa anses vara för Strömmen: koppar, zink, kadmium, och PAH:erna antracen och fluoranten. För Årstaviken är motsvarande parametrar koppar, bly och kadmium.

För Årstaviken har ett lokalt åtgärdsprogram tagits fram under 2022. Inga planerade åtgärder berör dock detaljplaneområdet. För Strömmen är det planerat att genomföra arbetet med ett lokalt åtgärdsprogram men det är ännu inte påbörjat (Stockholms Stad, 2020).

## 4.2 Markförutsättningar

### 4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Den östra fastigheten består av lera och berg i dagen medan den västra fastigheten består enbart av berg i dagen (Figur 2). I områden med lera och berg bedöms möjligheterna för infiltration av dagvatten som mycket små. Dagvattenlösningarna behöver därför kunna avleda vattnet till dagvattennätet efter rening och fördröjning.



Figur 2. Marken i de bägge kvartererna består av lera och berg i dagen. Jordartskarta: (SGU, 2022).

### 4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Idag utgörs den västra fastigheten av hållmark och den östra fastigheten av parkmark som sluttar mot sydväst (Figur 3). Den planerade markanvändningen för fastigheterna är att bygga flerfamiljshus med uteplatser och gårdsmiljöer.



Figur 3. Markanvändningen i det östra kvarteret utgörs idag av parkmark uppepå en bergsklack. Det västra kvarteret ligger uppepå berg i dagen. Ortofoto: Stockholms stad.

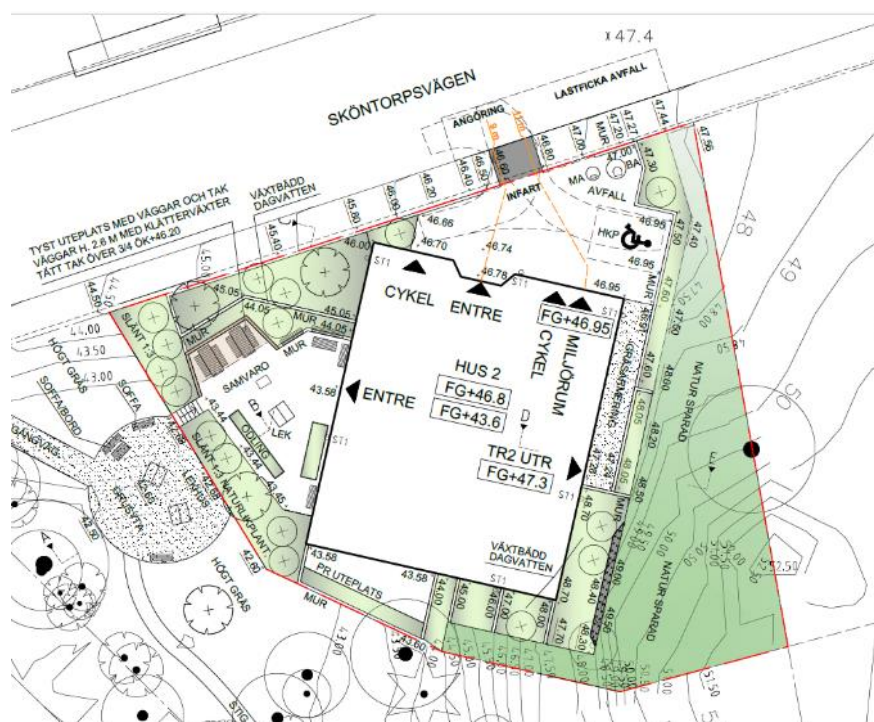
#### Östra fastigheten

I Figur 4, Figur 5 och Tabell 1 presenteras den planerade markanvändningen för den östra fastigheten där det planeras ett punkthus. I Tabell 1 redovisas också den befintliga markanvändningen. För varje markanvändning anges en avrinningskoefficient som är ett mått på hur hårdgjort en yta är. Areal multiplicerat med avrinningskoefficienten ger reducerad area som ger en uppskattning av andelen nederbörd som avrinner från ytan. I det östra området ökar hårdgörningen och den reducerade arean går från 216 m<sup>2</sup> till 517 m<sup>2</sup> (Tabell 1) i och med den planerade exploateringen.





Figur 4. Planerad bebyggelse inom den östra fastigheten. Ortofoto: Stockholms stad.



Figur 5. Planerad bebyggelse inom den östra fastigheten. Bild: Bergkrantz arkitekter (2023).

Tabell 1. Areor för befintlig och planerad markanvändning för östra fastigheten samt avrinningskoefficienter ( $\varphi$ ) reducerad area.

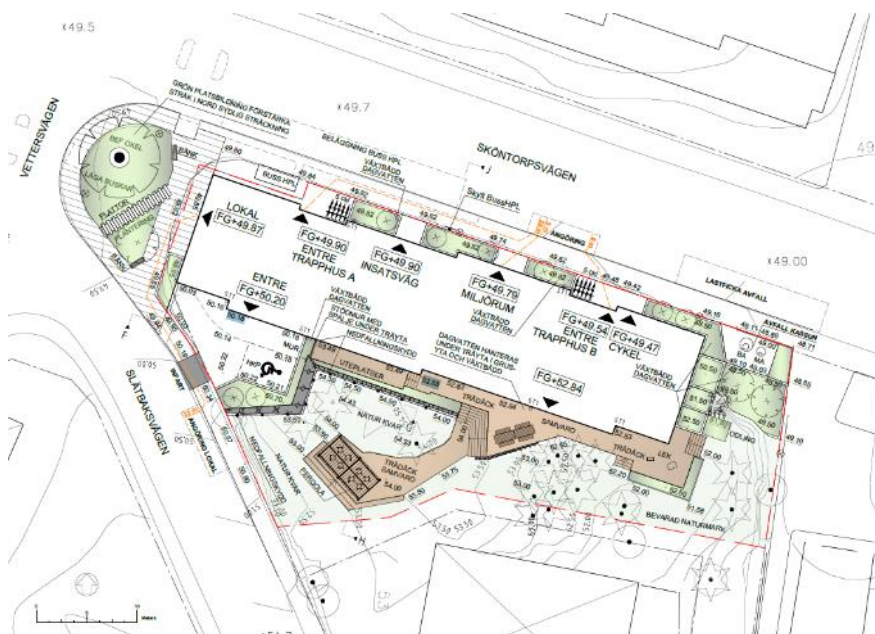
Markanvändning	Avrinningskoefficient ( $\varphi$ )	Befintlig situation		Planerad situation	
		Area (m <sup>2</sup> )	Red. area (m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Red. area (m <sup>2</sup> )
Parkmark	0,2	1078	216	240	24
Takyta	0,9	-	-	346	311
Marksten med fogar	0,7	-	-	154	108
Asfalt	0,8	-	-	30	24
Plantering	0,1	-	-	248	24
Hårdgjorda ytor	0,8	-	-	22	18
Grönatak	0,45	-	-	10	4,5
Gräs	0,1	-	-	28	2,8
<b>Summa</b>	-	<b>1078</b>	<b>216</b>	<b>1078</b>	<b>517</b>

### Västra fastigheten

I Figur 6, Figur 7 och Tabell 2 redovisas de befintliga och planerade markanvändningarna för den västra fastigheten där det planeras ett lamellhus.



Figur 6. Planerad bebyggelse inom den västra fastigheten. Ortofoto: Stockholms stad.



Figur 7. Planerad bebyggelse inom den västra fastigheten. Bild: Bergkrantz arkitekter, 2023.

I det västra området blir hårdgörningsgraden relativt oförändrad efter exploatering, den går från 1060 m<sup>2</sup> till 1080 m<sup>2</sup> i och med den planerade exploateringen (Tabell 2).

Tabell 2. Areor för befintlig och planerad markanvändning för västra fastigheten samt avrinningskoefficienter ( $\varphi$ ) reducerad area.

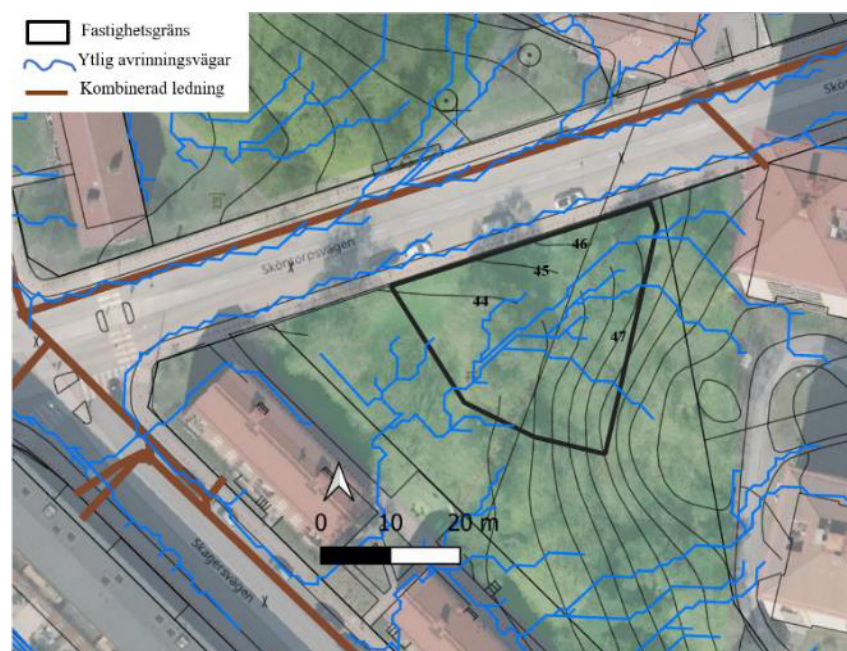
Markanvändning	Avrinningskoefficient ( $\varphi$ )	Befintlig situation		Planerad situation	
		Area (m <sup>2</sup> )	Red. area (m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Red. area (m <sup>2</sup> )
Hällmark/berg	0,7	1 498	1 048	360	252
Takyta	0,9	12	10	604	544
Marksten med fogar	0,7	-	-	32	22
Asfalt	0,8	-	-	52	42
Plantering	0,1	-	-	188	19
Hårdgjorda ytor	0,8	-	-	98	78
Trädäck	0,7	-	-	176	123
Summa	-	1 510	1 060	1 510	1 080

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 Ytliga avrinningsområden

#### Östra fastigheten

I den östra fastigheten rinner vatten idag ytledes längs markytan mot sydväst till Skagersvägen (Figur 9). I Skagersvägen rinner vattnet ner i ett kombinerat ledningsnät för dag- och spillvatten. Marknivån inom den östra fastigheten varierar mellan +48 i öster till +44 m i väst (RH2000).



Figur 8. Ytlig avrinning inom östra fastigheten. Ortofoto: Stockholms stad.

### Västra fastigheten

Dagvatten från västra fastigheten avrinner i dagsläget från en lokal höjdpunkt i mitten av området mot de omgivande vägarna i öst, väst och norr Figur 9. I Slätbaksvägen finns ett kombinerat ledningsnät i vilket vattnet kan avledas. Marknivån inom den västra fastigheten varierar mellan +54 m på höjdtoppen och +48 m närmast vägarna (RH2000).



Figur 9. Yttlig avrinning inom västra fastigheten. Ortofoto: Stockholms stad.

## 5.2 Tekniska avrinningsområden

Enligt en teknisk beskrivning av ledningsnät för spillvatten (Stockholm Vatten, 2015) ligger båda fastigheterna inom ett tekniskt avrinningsområde som idag avleds i kombinerade ledningar till Henriksdals reningsverk. Samtidigt är det viktigt att inte öka dagvattenflödet till det kombinerade ledningssystemet då det kan leda till ökad bräddning av orenat spillvatten och sämre funktion i reningsverket.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Beräkningar av dimensionerande flöden har gjorts enligt Ekvation 1 nedan. Övriga nyckeltal som redovisas är total area, reducerad area samt procentuell ökning av flödet vid ett dimensionerande 10-årsregn samt ett 100-årsregn.

### 6.1 Flöden vid ett 10-årsregn

Syftet med flödesberäkningarna är att skapa underlag för att bedöma om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet för anslutning av fastigheterna som ska exploateras. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) i nutid görs beräkningarna *utan klimatfaktor*.

Flödesberäkningar har även utförts för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016). Det dimensionerande 10-årsflödet har här beräknats med en klimatfaktor (kf) för att ta hänsyn till nederbördens ökande i ett framtida klimat. I Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016) rekommenderas en klimatfaktor på minst 1,25 för regn med kortare varaktighet än en timme.

För beräkning av dimensionerande flöden har den så kallade rationella metoden använts (Ekvation 1) enligt branschstandard i P110 (Svenskt Vatten, 2016). Rationella metoden är en statistisk överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden (upp till cirka 50 hektar) med liknande rinntider inom området.

Ekvation 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde.

$Q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]  
 $A$  = avrinningsområdets area [ha]  
 $\varphi$  = avrinningskoefficient [-]  
 $i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s ha], beror på regnets återkomsttid (T) och dimensionerande varaktighet ( $t_r$ )  
 $k_f$  = klimatfaktor [-]

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

Areor (A) och avrinningskoefficienter ( $\varphi$ ) har använts enligt Tabell 1 och Tabell 2. Flödet från området har beräknats för nuläge och för framtida exploatering för ett 10 och 100-årsregn inklusive en klimatfaktor på 1,25 (Tabell 3) med ekvation 1.

Tabell 3. Flödesparametrar för beräkningar med rationella metoden.

Parameter	Enhet	Värde
Klimatfaktor	-	1,25
Nederbördsintensitet 10-årsregn $i(t_r)$	L/s/ha	228
Nederbördsintensitet 100-årsregn $i(t_r)$	L/s/ha	489
Varaktighet ( $t_r$ )	min	10

Beräkningar av flöden vid ett 10-årsregn för befintlig och planerad situation för fastigheterna visas i Tabell 4. Det dimensionerande flödet vid ett 10-årsregn förväntas öka från den östra fastigheten, från 5 l/s till 32 l/s om inga dagvattenåtgärder vidtas. Från den västra fastigheten beräknas flödet öka något, i och med förväntade klimatförändringar, från 24 l/s till 31 l/s om inga flödesutjämnande åtgärder vidtas.

Tabell 4. Flöden för befintlig respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
<b>Östra fastigheten</b>		
Befintlig situation	5	6
Planerad situation	12	15
<b>Västra fastigheten</b>		
Befintlig situation	24	30
Planerad situation	25	31

## 6.2 Flöden vid ett 100-årsregn

Vid skyfall hinner inte natur- och parkmark kompensera och utjämna nederbörd på samma sätt som den gör vid mindre regn. En större andel av nederbörden avrinner vid skyfall jämfört med vid ett mindre regn. Skillnaden i flöde (andelen) vid skyfall före och efter exploatering blir därför mindre än vad den är vid ett mindre regn.

För att överslagsmässigt illustrera föreslagen exploaterings effekt på skyfallsflöden, har även 100-års flöden beräknats med hjälp av rationella metoden. Det är viktigt att poängtera att resultatet av beräkningen innehåller stora osäkerheter. För att anpassa beräkningarna till skyfallsflöden används figur 6.18 från Vårt Vatten (Svenskt Vatten, 2013) för att beskriva valet av nya avrinningskoefficienter vid beräkning av 100-års regn (Tabell 5). Som Figur 6.18 från Vårt Vatten visar är det särskilt för icke-hårdgjorda ytor som avrinningskoefficienten ökar vid ökad regnintensitet (i detta fall grönyta och skolgård).

Figuren visar att när regnintensiteten ökar, ökar avrinningskoefficienterna i olika grad för olika markanvändningsslag. Vid ett regn med 100 års återkomsttid och en rinntid på 10 minuter, är regnintensiteten 490 l/s, ha och 610 l/s, ha med en klimatfaktor på 1,25.

Tabell 5. Markanvändning och antagen avrinningskoefficient vid 100-års regn.

Markanvändning	$\Phi$ (-)
Väg (asfalt)	0,8
Hårdgjord yta (inkl. trallgolv och sten med fog)	0,8
Takyta	0,9
Grönyta	0,6
Parkering	0,8
Berg/hällmark	0,9
Starkt lutande parkmark	0,7

100-årsflöden har beräknats för respektive delavrinningsområde med befintlig och planerad situation (Tabell 4). För den västra fastigheten beräknas flödet öka i och med klimatförändringar och planerad exploatering från 59 l/s till 75 l/s. För den östra fastigheten beräknas flödet vid ett 100-årsregn öka på grund av samma orsaker, från 37 l/s till 50 l/s om inga flödesutjämnande åtgärder vidtas.

Tabell 6. Flöden för ett 100-årsregn med befintlig respektive planerad situation utan dagvattenåtgärder

	100- årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	100- årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
<b>Östra fastigheten</b>		
Befintlig situation	37	46
Planerad situation	40	50
<b>Västra fastigheten</b>		
Befintlig situation	59	74
Planerad situation	60	75

### 6.3 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Fördröjningsbehovet har beräknats enligt åtgärdsnivån om 20 mm fördröjning (Ekvation 2). Detta betyder att avrinning motsvarande 20 mm nederbörd ska fördröjas från hårdgjorda ytor.

Ekvation 2: Beräkning av fördröjningsbehov.

$$V = 20 \text{ mm} * Area_{red}$$

V = Fördröjningsbehov (m<sup>3</sup>)

Area<sub>red</sub> = reducerad area (m<sup>2</sup>)

Fördröjningsbehovet har beräknats med ekvation 2 utifrån de reducerade areor som redovisas i Tabell 1 och Tabell 2 för framtida exploatering. Totalt behöver cirka 9,8 m<sup>3</sup> kunna fördröjas inom den östra fastigheten och cirka 16,6 m<sup>3</sup> inom den västra fastigheten (Tabell 7).

Tabell 7. Fördröjningsbehov inom fastigheterna.

	Östra fastigheten (m <sup>3</sup> )	Västra fastigheten (m <sup>3</sup> )
<b>Tak</b>	6,2	10,8
<b>Asfalt</b>	0,48	0,83
<b>Hårdgjorda ytor</b>	0,35	1,6
<b>Marksten med fog</b>	2,2	0,45
<b>Trädäck</b>	-	2,5
<b>Plantering</b>	0,54	0,38
<b>Gröna tak</b>	0,09	
<b>Totalt</b>	<b>9,8</b>	<b>16,6</b>

### 6.4 Magasinsbehov för ett 100-årsregn

Exploatering av detaljplaneområdet ska inte försämrå förutsättningarna för nedström liggande fastigheter. För att flödet vid ett 100-årsregn inte ska öka har ett magasinsbehov beräknats utifrån det flöde som skulle ske från fastigheten med nuvarande markanvändning och en klimatfaktor på 1,25, vilket är 46 l/s för den östra och 74 l/s från den västra (Tabell 6).

Ekvation 2 har använts för att beräkna magasinsbehovet, vilket motsvarar ekvation 9.1 i Svenskt Vattens P110, med värden från Tabell 3 och Tabell 6.

Ekvation 2. Magasinsvolym beräknat med rationella metoden (ekvation 9.1 i P110).

$V$  = specifik magasinsvolym ( $m^3/ha_{red}$ )

$i_{regn}$  = regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s, ha)

$t_{regn}$  = regnvaraktighet (min)

$t_{rinn}$  = rinntid (min)

$K$  = specifik avtappning från magasinet (l/s,  $ha_{red}$ )

$C$  = koefficient (0,67 för magasin utan konstant tappflöde)

$$V = 0,06 \left( i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 t_{rinn}}{i_{regn}} \right) / C$$

För att flödet vid ett 100-årsregn inte ska öka jämfört nuvarande markanvändning krävs för östra fastigheten ett magasinbehov på mindre än  $0,5 m^3$  medan den västra fastigheten behöver ett magasinbehov på  $1 m^3$ . För LOD-anläggningar sker oftast avrinningen först när de är fyllda och nederbördsintensiteten är högre än infiltrationskapaciteten. För att beräkna magasinbehov vid dessa förutsättningar antas en tappning motsvarande den via rör eller överfall där full kapacitet inte erhålls initialt. Då multipliceras en så kallad reducerad flödesfaktor (vanligen 0,67) med maxtappflödet. En minskning av maxtappflödet ger i sin tur ett större erforderligt magasinbehov. För östra fastighet innebär det att magasinbehovet ökar till  $2 m^3$  medan det västra fastighet ökar till  $2 m^3$  om flödesregulator ej används, se Tabell 4.

Tabell 8. Magasinsbehov för att flödet vid ett 100-årsregn inte ska öka per delområde med och utan flödesregulator

	Magasinsvolym [m <sup>3</sup> ] med flödesregulator	Magasinsvolym [m <sup>3</sup> ] utan flödesregulator
Östra fastigheten	0	2
Västra fastigheten	1	2
<b>Summa</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

## 7. Föroreningar

Den dagvattenassocierade transporten av närsalter, metaller och andra ämnen har beräknat med dagvattenmodelleringsverktyget Stormtac web v. 22.2.3.

Beräkningarna är gjorda för nuläget samt för framtida exploatering utan föreslagna dagvattenåtgärder. I beräkningarna har den korrigerade årliga medelnederbörden 600 mm använts.

Transporten av föroreningar med dagvattnet förväntas öka då fastigheterna får en intensivare markanvändning. Exempelvis förväntas fosforutsläppen öka från ungefär 14 gram till 59 gram per år i den östra fastigheten och från 49 gram till 120 gram per år i den västra fastigheten. De totala utsläppen är förhållandevis små men åtgärder krävs för att den totala belastningen på recipienten inte ska öka. Resultatet för beräkningarna visas i Tabell 9 och Tabell 10 och osäkerheten i beräkningarna är cirka +/- 30%.



Sammanfattningsvis uppskattas föroreningsmängderna i dagvattnet från den östra fastigheten att öka med mellan 100 % och 800 % för de olika ämnena förutom PAH:er och BaP (Tabell 9). Ökningarna beror både av att avrinningen förväntas öka från fastigheten, samt att den nya exploateringen bidrar med mer högbelastande ytor ur ett föroreningsperspektiv.

Tabell 9. Beräknade mängder av föroreningar i dagvattnet som avrinner från den östra fastigheten. Mängder som ökar är markerade med orange.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,014	0,059
Kväve (N)	kg/år	0,12	0,49
Bly (Pb)	g/år	0,32	0,95
Koppar (Cu)	g/år	0,74	3,5
Zink (Zn)	g/år	1,6	9,1
Kadmium (Cd)	g/år	0,016	0,18
Krom (Cr)	g/år	0,17	1,2
Nickel (Ni)	g/år	0,15	1,2
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,0014	0,0019
Suspenderad substans (SS)	kg/år	1,8	9,7
Olja	g/år	0,016	0,045
PAH16	g/år	1,8	0,16
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,00045	0,0027

Föroreningsmängderna i dagvattnet från den västra fastigheten beräknas enbart att öka bara för fosfor, kadmium, krom, nickel, suspenderad substans och BaP (Tabell 10).

Tabell 10. Beräknade mängder av föroreningar i dagvattnet som avrinner från den västra fastigheten. Halter som ökar är markerade med orange.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,049	0,12
Kväve (N)	kg/år	1,1	1,0
Bly (Pb)	g/år	3,4	1,9
Koppar (Cu)	g/år	9,4	7,5
Zink (Zn)	g/år	19	18
Kadmium (Cd)	g/år	0,16	0,31
Krom (Cr)	g/år	1,6	2,4
Nickel (Ni)	g/år	1,1	2,1
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,019	0,0042
Suspenderad substans (SS)	kg/år	16	20
Olja	g/år	0,18	0,11
PAH16	g/år	0,38	0,32
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,0039	0,0052

Även föroreningshalterna förväntas generellt att öka efter exploatering. Ökningarna ligger dock inom felmarginalen på +/- 35 % för många av ämnena. Halterna av dagvattenföroreningar redovisas i Tabell 11 och Tabell 12.

Tabell 11. Beräknade medelhalter av föroreningar i dagvattnet från östra fastigheten. Halter som ökar är markerade med orange.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	140	170
Kväve (N)	µg/l	1 100	1 400
Bly (Pb)	µg/l	3,2	2,8
Koppar (Cu)	µg/l	7,4	10
Zink (Zn)	µg/l	16	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,16	0,52
Krom (Cr)	µg/l	1,7	3,5
Nickel (Ni)	µg/l	1,5	3,4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,014	0,0055
Suspenderad substans (SS)	µg/l	18 000	28 000
Olja	µg/l	160	130
PAH16	µg/l	0,062	0,45
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0045	0,008

Tabell 12. Beräknade medelhalter av föroreningar i dagvattnet från västra fastigheten. Halter som ökar är markerade med orange.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	60	170
Kväve (N)	µg/l	1 300	1 500
Bly (Pb)	µg/l	4,1	2,8
Koppar (Cu)	µg/l	11	11
Zink (Zn)	µg/l	23	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,19	0,46
Krom (Cr)	µg/l	2	3,4
Nickel (Ni)	µg/l	1,4	3,1
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,023	0,0061
Suspenderad substans (SS)	µg/l	19 000	30 000
Olja	µg/l	220	160
PAH16	µg/l	0,46	0,46
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0047	0,0076

## 8. Översvämningsrisker

### 8.1 Ledningsnät

SVOA ser inga direkta kapacitetsbrister i ledningsnätet i anslutning till någon av fastigheterna (Sandvall, 2022).

### 8.2 Närliggande ytvatten

Fastigheterna är högt belägna, mellan +43 och +54 meter (RH2000), utan risk för påverkan av höga vattenstånd i recipienten.

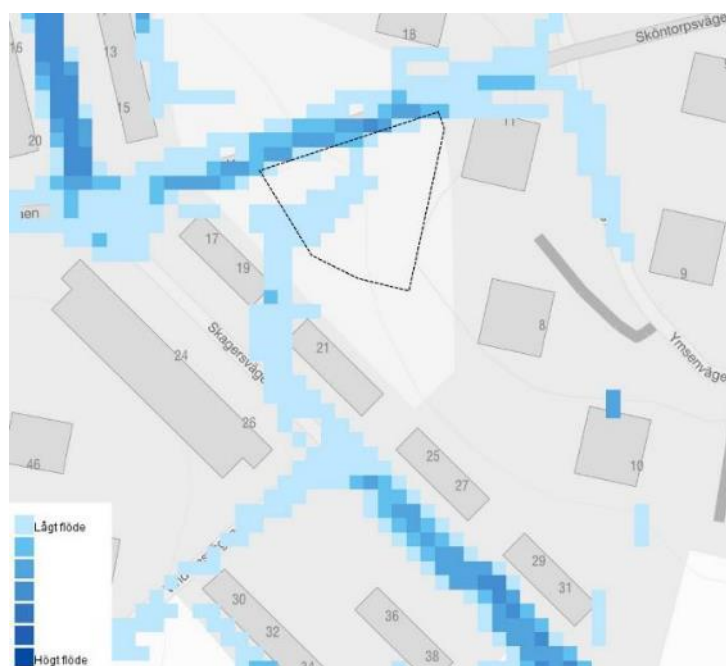
### 8.3 Instängda områden och Skyfall

Information om förutsättningar vid skyfall har hämtats från Miljödataportalen för Stockholms stad.

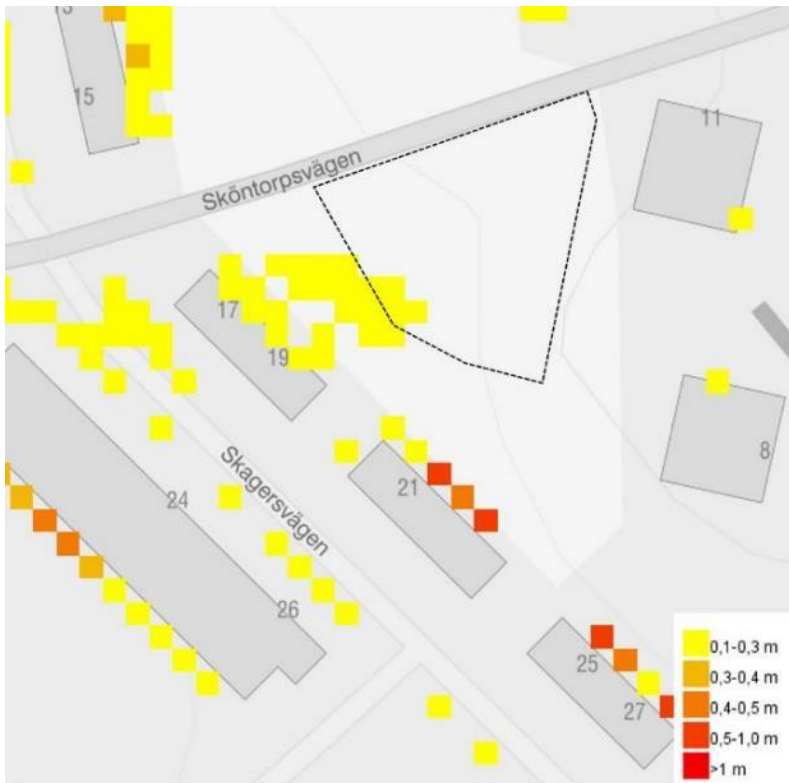
### Östra fastigheten

Från den östra fastigheten med punkthus avleds vatten ytligt vid skyfall söder ut längs med Skagersvägen (Figur 10). Det bör eftersträvas behålla denna ytliga avledningsväg även efter exploateringen då det finns problem med översvämning av källare norr ut på Skagersvägen enligt uppgift från SVOA (Sandvall, 2022).

Eftersom delar av den östra fastigheten är relativt låglänta i förhållande till omgivande mark finns det risk att vatten blir stående i den sydvästra delen av fastigheten vid skyfall. Det är dock inga större djup, mellan 0,1 m och 0,3 m (Figur 11).

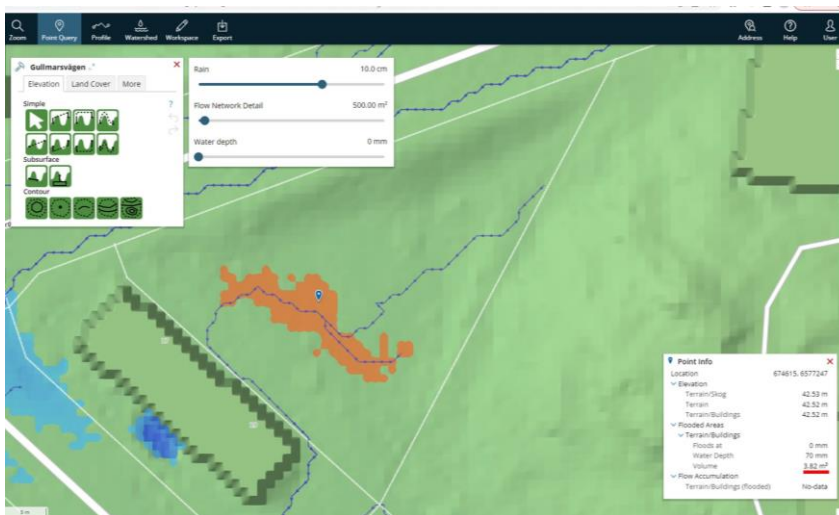


Figur 10. Modellerade flödesvägar vid skyfall för den östra fastigheten. Källa: (Miljödataportalen, 2022).



Figur 11. Modellerat vattendjup vid skyfall för den östra fastigheten. Källa: (Miljödataportalen, 2022).

Enligt modellering i ScalgoLive utjämnas ca 3,8 m<sup>3</sup> i lågpunkten (Figur 12) i den östra delen av planområdet före exploatering.



Figur 12. Modellerad i ScalgoLive, ansamlad volym (3,8 m<sup>3</sup>) i lågpunkt vid skyfall i östra delen av detaljplanen.

### Västra fastigheten

Den västra fastigheten ligger som på en kulle och därmed finns inga problem med stående vatten. Den västra delen av fastigheten avvattnas dock mot en fastighet på andra sidan om Vättersvägen där det utifrån modelleringen ansamlas mycket vatten och det kan bli upp till en meter vatten stående vid skyfall.



Figur 13. Modellerade avvattningsvägar och vattendjup vid skyfall.  
Källa:(Miljödataportalen, 2022).

## STEG 2. Förslag till dagvattenhantering

Vi har generellt för båda fastigheterna bara beräknat magasinsbehov för de ytor där markanvändning planeras att förändras.

### 10. Förslag till dagvattenhantering

De föreslagna lösningarna för fastigheterna är växtbäddar, fördröjning i genomsläppligbeläggning och fördröjning i avsättningsmagasin. Vi har antagit att de grönytor som inte utformas som växtbäddar ändå klarar att utjämna 20 mm.

#### Behov av fördröjning

Stockholm stad ställer krav på utjämning och rening av 20 mm nederbörd inom kvartersmark. Totalt krävs utjämningsvolym om 9,8 m<sup>3</sup> för den östra fastigheten och 16,6 m<sup>3</sup> i för den västra fastigheten för att uppfylla Stockholm stads krav (Tabell 7). Med de föreslagna åtgärderna beräknas 11 m<sup>3</sup> utjämna i den östra och 19 m<sup>3</sup> dagvatten i den västra fastigheten. (Tabell 13). Föreslagen dagvattenhantering ger alltså en överkapacitet och beskrivs mer i detalj i följande avsnitt.

Tabell 13. Föreslagen fördelning av magasinsbehovet i respektive typ av dagvattenanläggning i östra och västra fastigheten. Siffror inom parentes är anläggningens överkapacitet

Typyta	Växtbäddar Volym (m <sup>3</sup> )***	Gröna tak (5 mm)	Genomsläpplig beläggning volym (m <sup>3</sup> )	Makadam lager volym (m <sup>3</sup> )**
<b>Östra fastigheten</b>				
Tak	6,2	0,05		
Asfalt och hårdgjorda ytor			1,9	
Marksten med fog	0,84		1,7	
Plantering/växtbädd*	0,59			
<b>Summa</b>	<b>7,6 (6,8)</b>	<b>0,05</b>	<b>3,6</b>	
<b>Summa överkapacitet</b>	<b>6,8</b>			
<b>Västra fastigheten</b>				
Tak	8,1	-	-	2,7
Asfalt	0,8	-	-	-
Hårdgjorda ytor	1,6	-	-	-
Marksten med fog	0,45	-	-	-
Trädäck	-	-	-	2,5
Plantering*	0,38	-	-	
<b>Summa</b>	<b>11,4 (2,2)</b>			<b>5,2 (2)</b>
<b>Summa överkapacitet</b>	<b>2,2</b>			<b>2</b>

\*Planteringarna/växtbäddarna i områdena antas även utjämna "sin egen" 20 mm nederbörd.

\*\* Makadamslaget under trädäck i den västra fastigheten har beräknats ha en total utjämningskapacitet på 7,5 m<sup>3</sup> vatten

\*\*\* Växtbäddar i den östra fastigheten klarar 14,4 m<sup>3</sup> och i den västra fastigheten 13,6 m<sup>3</sup> vilket är mer än kravet på 20 mm

Den östra fastigheten har en överkapacitet i utjämningsvolym på 6,8 m<sup>3</sup> och den västra fastigheten har en överkapacitet i utjämningsvolym på 4,2 m<sup>3</sup>.

#### Östra fastigheten

På den östra fastigheten kommer fördröjning och rening av dagvatten att ske främst i växtbäddar och genomsläpplig beläggning, se Figur 13. Gröna sedumtak planeras att anläggas på taket för det "tysta uterummet" på gården. Taken kommer ha en yta på 10 m<sup>2</sup>. Sedumtak är dimensionerade för att magasinera 5

mm eller  $0,05 \text{ m}^3$  vatten ( $10 \text{ m}^2 * 0,005 \text{ m}$ ). Detta innebär att den återstående volymen för att utjämna 20 mm ( $0,04 \text{ m}^3$  vatten) behöver utjämnas i den genomsläppliga beläggningen på innergården.

Takdagvatten från vanliga tak jämnas ut i växtbäddar som kan vara nedsänkta eller upphöjda. Ytor inne på gården och uteplatserna söder om byggnaden föreslås anläggas med en genomsläpplig beläggning. Taken som lutar mot den norra entrén behöver förses med stuprör som ansluter till ledning under marken och vidare till planteringen i slänten i fastighetens nordvästra del. Dagvatten från tak som lutar åt öster, söder och väster ska ledas till växtbäddarna enligt Figur 13.

Placering av nedsänkta växtbäddar i den östra fastigheten visas i Figur 14. Bäddarna föreslås totalt uppta en yta på  $64 \text{ m}^2$  fördelat på fyra växtbäddar. Det erforderliga fördröjningsbehovet från tak som leds till växtbäddarna är cirka  $6,2 \text{ m}^3$ . Enligt stadens dagvattenstrategi dimensioneras dagvattenåtgärder för rening för dimensionerande 2-årsregn. Ett 2-årsregn med 20 mm regnvolymer faller på 2,5 timmar ( $8 \text{ mm/tim}$ ). Under den tiden hinner  $50 \text{ mm/h} * 64 \text{ m}^2 * 2,5 \text{ h} = 8 \text{ m}^3$  dagvatten infiltrera. Det innebär att växtbäddarna hinner infiltrera 20 mm nederbörd från tak och hårdgjorda yta från norra entré. Växtbäddarna föreslås få ett fördröjningsdjup på 10 cm vilket skulle ge en total våtvolymer på  $6,4 \text{ m}^3$ . Vid ett 2-årsregn har växtbäddarna alltså kapacitet att utjämna  $14,4 \text{ m}^3$ .

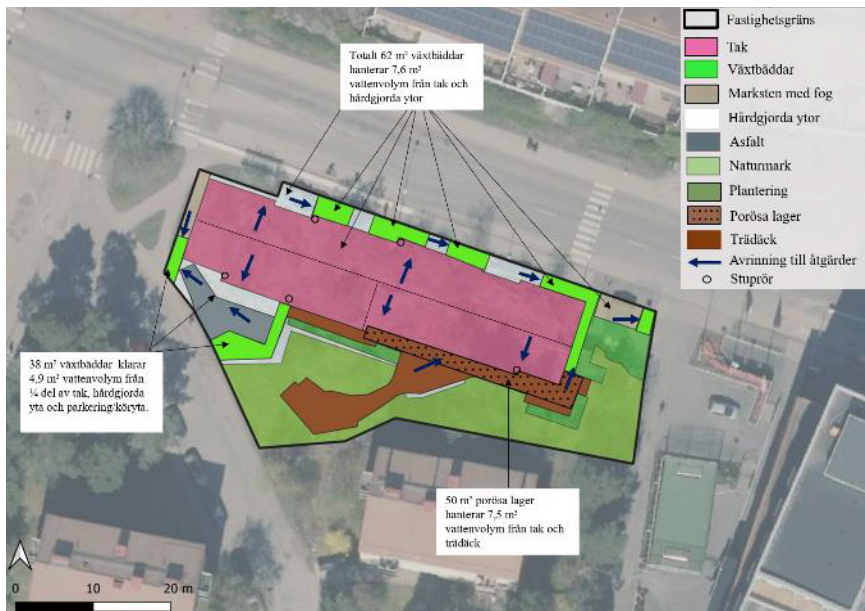


Figur 14. Föreslagen dagvattenhantering inom den östra fastigheten.

### Västra fastigheten

Hårdgörningsgraden för den västra fastigheten är relativt oförändrad efter den planerade exploateringen. Vi rekommenderar att dagvatten från tak som lutar norrut mot Sköntopsvägen ska utjämnas i växtbäddar. Det takdagvatten som avleds söder ut kan dels ledas till ett makadammagasin under trädäckets östra del och dels till växtbäddar. Vattnet i makadammagasinet kan sedan avledas till växtbädden vid byggnadens sydöstra gavel. Dagvatten från den hårdgjorda ytan söder om byggnadens nordvästra gavel föreslås ledas till den närliggande planerade växtbädden, se Figur 15.

Placering av nedsänkta växtbäddar visas i Figur 15. Växtbäddarna föreslås totalt få en yta på 60 m<sup>2</sup>. Växtbäddarna skapas med ett ytligt fördröjningsdjup på 10 cm, vilket ger en total våtvoly m på 6 m<sup>3</sup> medan cirka 7,6 m<sup>3</sup> vatten utjämnas i det porösa växtjordslagret. Vid ett 2-årsregn har växtbäddarna alltså kapacitet att utjämna 13,6 m<sup>3</sup>.



Figur 15. Föreslagen dagvattenhantering inom den västra fastigheten.

## 10.1 Växtbäddar

Växtbäddar tar relativt liten yta i anspråk och har en bra reningseffekt samtidigt som grönska främjas. Växtbäddarna placeras så att takvattnet från byggnaden kan avledas med stuprör via utkastare (Figur 16 och Figur 17). Vatten från hårdgjorda ytor som behöver fördröjas kan också ledas till nedsänkta växtbäddar ytledes genom lämplig höjdsättning eller via kanaler eller rännor.

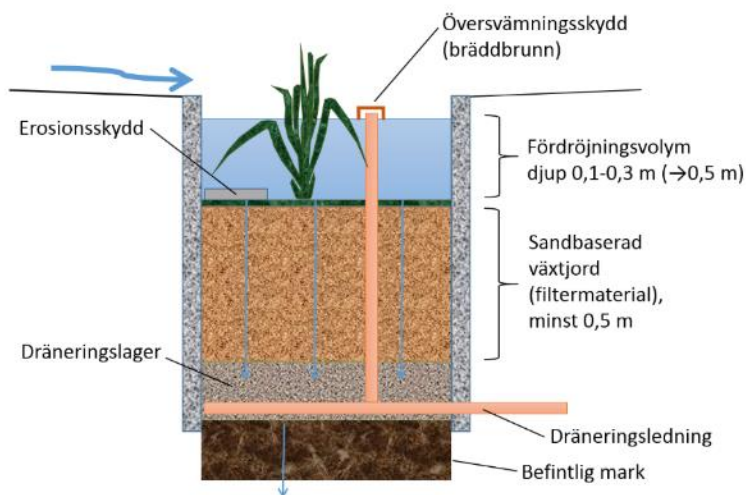


Figur 16. Exempel på en upphöjd (t.v.) och en nedsänkt växtbädd (t.h.).  
Foto: WRS.

När vattnet rinner in till växtbädden perkolerar vattnet genom växtjorden och dräneringslagret samtidigt som partikulära föroreningar avsätts och vissa lösta föroreningar adsorberas till materialet. Vattnets hastighet genom växtbädden begränsas av växtjorden och skapar fördröjning i systemet. För att kunna klara av större flödesmängder är det viktigt att en viss fördröjningsvoly m finns tillgänglig ovan växtmaterialet. I magasinberäkningarna har detta djup satts till 10 cm. Om djupet ökas kan växtbäddarnas ytor krympa något. Det är även viktigt att infiltrationskapaciteten genom växtjorden är god men att infiltrationshastigheten



i bäddarna inte är för hög för att skapa tid för renande, filtrerande processer. I beräkningarna har infiltrationshastigheten 50 mm/h använts. Om mer än 20 mm nederbörd faller bräddas vattnet i bädden till dagvattennätet genom ett översvämningsskydd (Figur 17).



Figur 17. Principutförning av växtbädd. Illustration: WRS efter förlaga av Gilbert Svensson.

Efter ett regn töms växtbädden långsamt och blir åter redo att rena och fördröja nederbörd. För att en växtbädd ska bibehålla sin funktion är det viktigt att den underhålls. Det behövs till exempel regelbunden skötsel av vegetation samt kontroll och rengöring av in- och utlopps/bräddkonstruktioner. Underhållet av växterna ska ta hänsyn till att det ska bibehållas ett ytligt magasin på minst 10 cm. Vid torra perioder kan växterna behöva vattnas.

### 10.3 genomsläpplig beläggning

Istället för tät asfalt på parkeringar, vägar och andra traditionellt hårdgjorda ytor kan olika typer av vattengenomsläpplig beläggning anläggas. Exempel på genomsläppliga beläggningar är grus, hålsten, plastraster, genomsläpplig asfalt och genomsläpplig betong. Vatten kan i dessa beläggningar infiltrera direkt i ytan och det är möjligt att skapa ett magasin i fyllningen under beläggningssytan, i en luftig överbyggnad och/eller i ett luftigt bärlager.

Parkeringen vid östra fastigheten och en del av den hårdgjorda ytan vid ingången rekommenderas att anläggas med genomsläpplig beläggning. Om ytan på cirka 52 m<sup>2</sup> anläggs med ett 12 cm djupt, poröst underliggande material (30 % porositet) kan cirka 1,9 m<sup>3</sup> fördröjas i den ytan. Även innegård och uteplatser (ca 94 m<sup>2</sup>) söder om byggnaden på östra fastigheten bör anläggas med genomsläpplig beläggning och där med ett minst 6 cm djupt, poröst underliggande material (30 % porositet), då kan cirka 1,7 m<sup>3</sup> fördröjas i den ytan.

### 10.4 Makadamlager under trädäck

På den västra fastigheten kan vatten från trädäcket och en del av takvattnet som sluttar mot söder ledas till ett magasin av makadam under trädäcket, se Figur 15. Om totalt ca 50 m<sup>2</sup> yta under trädäcket anläggs med 0,5 m djupt poröst material (30% porositet) kan cirka 7,5 m<sup>3</sup> fördröjas på den ytan. Makadamen behöver vara av sorterad fraktion, alltså utan nollfraktion. Det är också viktigt att magasinet görs tätt så att vatten kan hållas kvar och inte rinner ut åt oönskat håll.

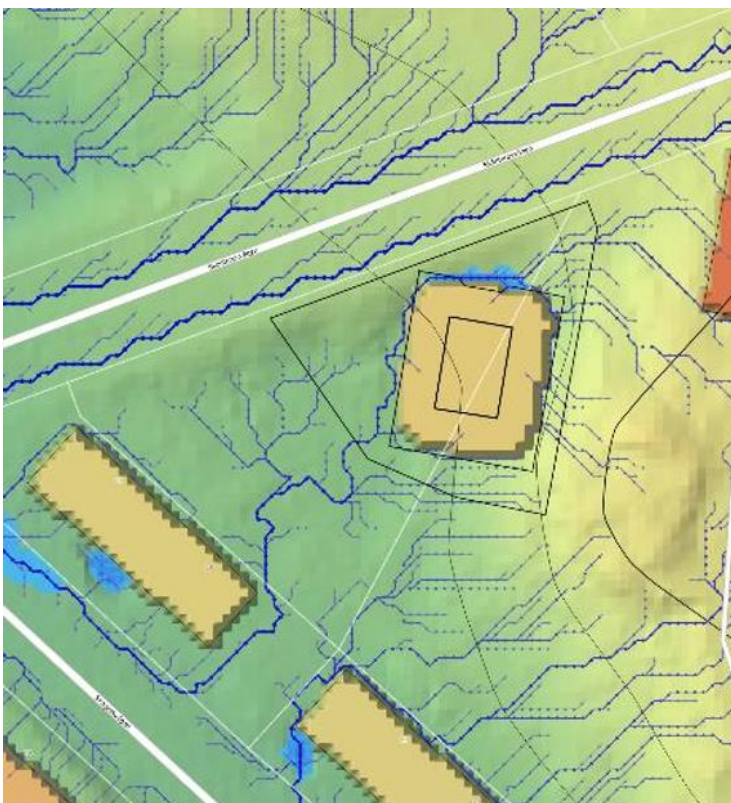
## 11. Hantering av skyfall

Flödet vid skyfall beräknas öka marginellt från både västra och östra fastigheten vid ett skyfall. Magasinsbehovet för att flödet inte ska öka varierar mellan 0-2 m<sup>3</sup> för respektive fastighet. De planerade dagvattenanläggningarna på båda fastigheterna har en överkapacitet på 4,2 m<sup>3</sup> respektive 6,8 m<sup>3</sup>. Dessa volymer finns i framförallt ytliga magasin i växtbäddar och i makadamlager. Även skyfall kommer avrinna till dessa magasin och utjämnas här varför dessa volymer bedöms kompensera och utjämna skyfall så att flödet inte ska öka.

### Östra fastigheten

Den östra fastigheten har ett mindre område uppströms som avvattnas mot fastigheten. Det är viktigt inte skapa instängda områden på fastigheten samt att skapa avrinningsvägar som gör att vattnet kan avledas runt byggnaden söder ut.

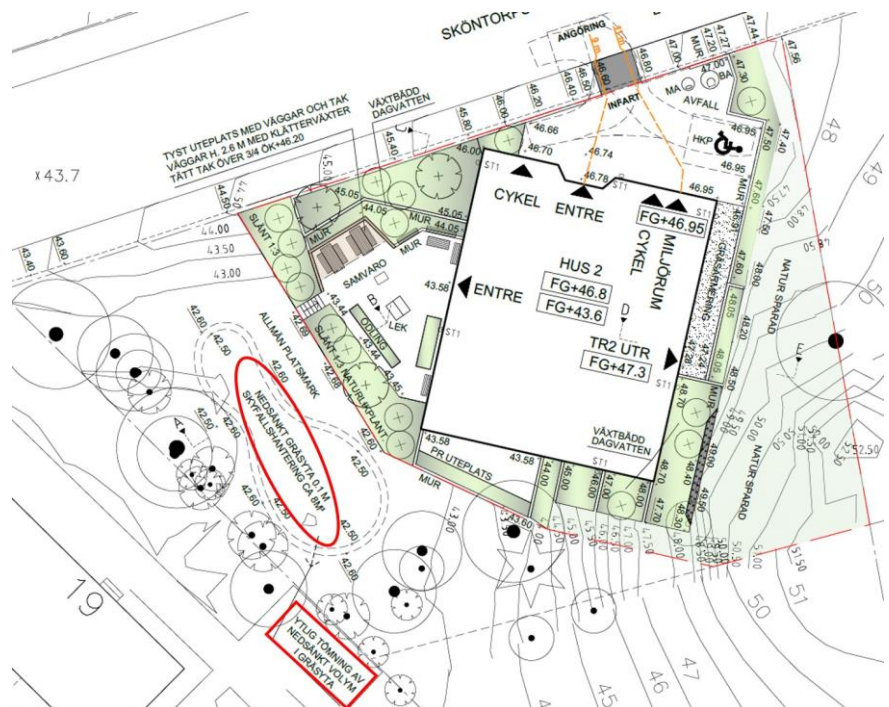
Entrén på byggnadens östra sida behöver höjsättas så att vattnet kan avledas ytligt. I modelleringen (Figur 18) har det inte tagits hänsyn till en infart som planeras anläggas högre än befintlig marknivå, vilket gör att det vatten som enligt modelleringen ansamlas i norr troligen kommer försvinna med framtida utformning. Vi rekommenderar att det anläggs ett avskärande dike längs med muren på östra sidan om byggnaden, enligt förslag i Figur 14.



Figur 18. Utbredning av en översvämning efter exploatering i östra fastigheten genom lågpunktskartering i (Scalgo, 2022). Mörkblå linjer visar rinnvägar och ljusblå polygoner visar stående vatten. Svart linje är detaljplanegräns. Regnvolymen som har modellerats är 30 mm, vilket motsvarar regnmängden som faller på tio minuter vid ett 100-årsregn utan klimatfaktor. Hänsyn tas inte till eventuell infiltration eller avledning i ledningsnät.

Enligt modelleringsresultaten kommer vatten vid skyfall att avledas ytligt ut mellan Skagersvägen 19 och 21, och det bedöms inte ställa sig mer vatten mot någon av byggnaderna på grund av den planerade exploateringen, utan vatten bedöms avrinna ut på Skagersvägen.

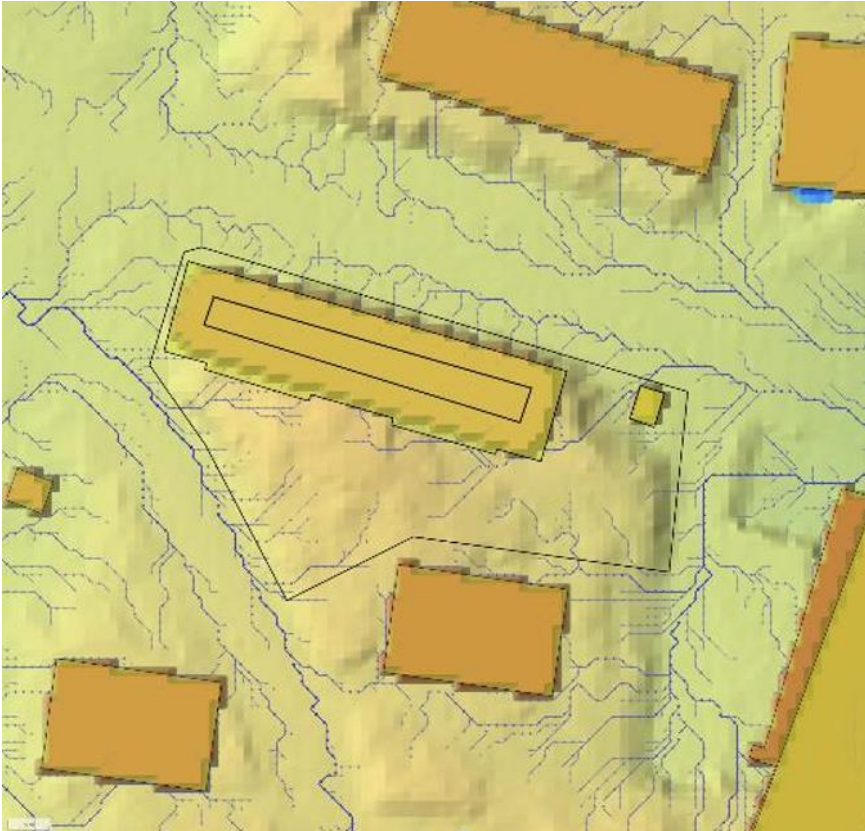
Före exploateringen finns det enligt modelleringsresultaten i ScalgoLive (Figur 12) en utjämningsvolym på ca 3,8 m<sup>3</sup> vilken enligt modellen försvinner efter exploatering. Resultatet att det skulle försvinna efter exploatering bedöms dock som osäkert då höjdsättningen för aktuell mark för befintlig skyfallsutjämning sker inte kommer ändras. För att säkerställa att denna utjämningsvolym fortfarande finns kvar inom planområdet planeras det för en nedsänkt yta med kapacitet att utjämna 8 m<sup>3</sup> (Figur 19) det ger alltså en dubbelt så stor utjämningsvolym mot vad det finns i planområdet idag. Den volymen, tillsammans med överkapaciteten i dagvattenanläggningarna på 6,8 m<sup>3</sup> (för östra fastigheten) bedöms som mer än tillräckliga för att säkerställa att exploateringen inte kommer innebära försämrade förutsättningar vid skyfall för nedströms liggande fastigheter.



Figur 19. Illustration av yta för utjämning av skyfall inom detaljplanen men utanför fastigheten. Källa: Landark.

### Västra fastigheten

Den västra fastigheten ligger högt i jämförelse med omgivande mark så inget vatten riskerar att rinna in på fastigheten (Figur 20). Hårdgörningsgraden beräknas minska något i och med exploateringen varför flödet vid skyfall endast förväntas öka med 1 l/s (Tabell 6). Det ger ett utjämningsbehov på 1-2 m<sup>3</sup> (Tabell 8). Dagvattenanläggningarna i området är dimensionerade med en överkapacitet på 4,2 m<sup>3</sup> vilket vi bedömer bidra till att flödet vid ett skyfall inte kommer öka från fastigheten efter exploatering.



Figur 20. Utbredning av en översvämning efter exploatering i västra fastighet lågpunktskartering i (Scalgo, 2022). Mörkblå linjer visar rinnvägar och ljusblå polygoner visar stående vatten. Svart linje är detaljplane gräns. Regnvolymen som har modellerats är 30 mm, vilket motsvarar regnmängden som faller på tio minuter vid ett 100-årsregn utan klimatfaktor. Hänsyn tas inte till eventuell infiltration eller avledning i ledningsnät.

Den övergripande höjdsättningen ska anpassas för att leda bort vatten från byggnaderna och fastigheterna ut mot de sekundära avrinningsvägarna i gata i händelse av ett extremregn.

## 12. Bedömda effekter av föreslagna åtgärder

### 12.1 Dimensionerande flöden

I Tabell 14 redovisas en jämförelse av flöden före exploatering, efter exploatering utan åtgärder samt efter exploatering med åtgärder per fastighet. För 10-årsregn utan klimatfaktor ges en fyllnadstid på 26 minuter för åtgärderna som är dimensionerade för 20 mm fördröjning, med en rinntid på 10 minuter ges en varaktighet på ca 36 minuter. Detta innebär en regnintensitet på 102 l/s ha för ett 10-årsregn.

Det dimensionerade 10-årsflödet beräknas öka något för den östra fastigheten med föreslagna åtgärder, medan det från den västra fastigheten beräknas minska. För hela planområdet beräknas flödet totalt sett att minska i och med de planerade dagvattenåtgärderna, från 29 l/s till 20 l/s.

Tabell 14. Dimensionerande dagvattenflöden inklusive dagvattenåtgärder.

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (l/s)
<b>Östra fastigheten</b>		
Befintlig situation	5	6
Planerad situation	12	15
Planerad situation inklusive LOD-anläggningar	5,3	6,6
<b>Västra fastigheten</b>		
Befintlig situation	24	30
Planerad situation	25	31
Planerad situation inklusive LOD-anläggningar	11	13
<b>Hela planområdet</b>		
Befintlig situation	29	36
Planerad situation	37	46
Planerad situation inklusive LOD-anläggningar	16	20

### 12.3 Skyfallshantering

Flödet från områdena vid skyfall beräknas öka med relativt små flöden efter exploatering om inga åtgärder vidtas. Den överkapacitet som dagvattenåtgärderna är dimensionerade med samt en extra utjämningsyta i den östra delen av planområdet bedöms medföra att flödet vid skyfall inte kommer öka från planområdet.

## 12.3 Föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen har beräknats i Stormtac. Den tänkta exploateringen med planerade dagvattenåtgärder har bedömts motsvara markanvändningskategori *Kvarter utan väg med LOD* i Stormtac.

### Föroreningsmängder

För det östra området bedöms samtliga mängder av beräknade ämnen att öka även efter att reningsåtgärder vidtagits, med undantag för PAH:er. Det rör sig generellt om mycket små mängder för alla ämnen (Tabell 15).

Tabell 15. Modellerade mängder föroreningar i dagvattnet från östra fastigheten. Osäkerheten för befintlig situation och planerad situation utan åtgärder är ungefär +/- 30 %. Osäkerheten för planerad situation inklusive åtgärder är cirka +/- 40 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,014	0,059	0,018
Kväve (N)	kg/år	0,12	0,49	0,25
Bly (Pb)	g/år	0,32	0,95	0,63
Koppar (Cu)	g/år	0,74	3,5	2,2
Zink (Zn)	g/år	1,6	9,1	5,1
Kadmium (Cd)	g/år	0,016	0,18	0,02
Krom (Cr)	g/år	0,17	1,2	0,89
Nickel (Ni)	g/år	0,15	1,2	0,49
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,0014	0,0019	0,0019
Suspenderad substans (SS)	kg/år	1,8	9,7	3,3
Olja	kg/år	0,016	0,045	0,024
PAH16	g/år	1,8	0,16	0,02
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,00045	0,0027	0,0017

För den västra fastigheten är det endast krom som potentiellt kommer att öka i och med den planerade exploateringen med föreslagna åtgärderna för dagvattenhantering. Ökningen beräknas till 0,3 g/år och ligger inom osäkerhetsmarginalen på cirka +/- 40 % (Tabell 16).

Tabell 16. Modellerade mängder föroreningar i dagvattnet från västra fastigheten. Osäkerheten för befintlig situation och planerad situation utan åtgärder är ungefär +/- 30 %. Osäkerheten för planerad situation inklusive åtgärder är cirka +/- 40 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,049	0,12	0,038
Kväve (N)	kg/år	1,1	1	0,52
Bly (Pb)	g/år	3,4	1,9	1,3
Koppar (Cu)	g/år	9,4	7,5	4,7
Zink (Zn)	g/år	19	18	11
Kadmium (Cd)	g/år	0,16	0,31	0,043
Krom (Cr)	g/år	1,6	2,4	1,9
Nickel (Ni)	g/år	1,1	2,1	1,0
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,019	0,0042	0,004
Suspenderad substans (SS)	kg/år	16	20	7,0
Olja	kg/år	0,18	0,11	0,05
PAH16	g/år	0,38	0,32	0,043
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,0039	0,0052	0,0036

De ämnen som överstiger gränsvärden för god kemisk eller ekologisk status i recipienterna är koppar, zink, PAH:er och näringsämnen fosfor och kväve. Den totala mängden föroreningar från detaljplanen (som omfattar båda fastigheterna) beräknas dock att minska för dessa dagvattenrelaterade ämnen. Tre ämnen

modelleras öka något efter exploatering; krom, nickel och BaP. För nickel och BaP ligger ökningen inom osäkerhetsmarginalen medan ökningen för krom beräknas till 1,0 g/år, eller 55 % ökning (Tabell 17).

Tabell 17. Modellerade mängder föroreningar i dagvattnet från hela detaljplanen. Osäkerheten för befintlig situation och planerad situation utan åtgärder är ungefär +/- 30 %. Osäkerheten för planerad situation inklusive åtgärder är cirka +/- 40 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,063	0,18	0,056
Kväve (N)	kg/år	1,2	1,5	0,77
Bly (Pb)	g/år	3,7	2,9	1,9
Koppar (Cu)	g/år	10	11	6,9
Zink (Zn)	g/år	21	27	16
Kadmium (Cd)	g/år	0,18	0,49	0,063
Krom (Cr)	g/år	1,8	3,6	2,8
Nickel (Ni)	g/år	1,3	3,3	1,5
Kvicksilver (Hg)	g/år	0,020	0,0061	0,0059
Suspenderad substans (SS)	kg/år	18	30	10
Olja	kg/år	0,20	0,16	0,074
PAH16	g/år	2,2	0,48	0,063
Benso(a)pyren (BaP)	g/år	0,0044	0,0079	0,0053

### Föroreningshalter

Gällande halter är det inte alla halter som beräknas öka från den östra fastigheten, jämfört med resultatet för mängder. Halten fosfor beräknas minska med ca 30 %. Även kadmium, kvicksilver, suspenderat material och olja beräknas minska (Tabell 18).

Tabell 18. Modellerade halter av föroreningar i dagvattnet från östra fastigheten. Osäkerheten för befintlig situation och planerad situation utan åtgärder är ungefär +/- 35 %. Osäkerheten för planerad situation inklusive åtgärder är cirka +/- 50 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	140	170	96
Kväve (N)	µg/l	1 100	1 400	1 300
Bly (Pb)	µg/l	3,2	2,8	3,3
Koppar (Cu)	µg/l	7,4	10	12
Zink (Zn)	µg/l	16	26	27
Kadmium (Cd)	µg/l	0,16	0,52	0,11
Krom (Cr)	µg/l	1,7	3,5	4,7
Nickel (Ni)	µg/l	1,5	3,4	2,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,014	0,0055	0,010
Suspenderad substans (SS)	µg/l	18 000	28 000	18 000
Olja	µg/l	160	130	130
PAH16	µg/l	0,062	0,45	0,11
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0045	0,008	0,0089

Från den västra fastigheten är det däremot fler halter som förväntas öka (Tabell 19) jämfört med resultatet för beräkningen av mängder (Tabell 16). Med en lägre avrinning från planområdet blir alltså mängderna per år till recipienten mindre jämför med i dag, med undantag för krom.

Dagvattenutredning för två fastigheter vid Sköntorpsvägen  
32 (34)

Tabell 19. Modellerade halter av föroreningar i dagvattnet från västra fastigheten.  
Osäkerheten för befintlig situation och planerad situation utan åtgärder är ungefär  
+/- 35 %. Osäkerheten för planerad situation inklusive åtgärder är cirka +/- 50 %.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	60	170	96
Kväve (N)	µg/l	1300	1500	1300
Bly (Pb)	µg/l	4,1	2,8	3,3
Koppar (Cu)	µg/l	11	11	12
Zink (Zn)	µg/l	23	26	27
Kadmium (Cd)	µg/l	0,19	0,46	0,11
Krom (Cr)	µg/l	2	3,4	4,7
Nickel (Ni)	µg/l	1,4	3,1	2,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,023	0,0061	0,010
Suspenderad substans (SS)	µg/l	19 000	30 000	18 000
Olja	µg/l	220	160	130
PAH16	µg/l	0,46	0,46	0,11
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0047	0,0076	0,0089



## STEG 3. Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

- Recipient för planområdets tekniska avrinningsområde är Strömmen. Det naturliga avrinningsområdet är dock Årstaviken, som är del av sjön Mälaren.
- Den östra fastigheten består av lera och berg i dagen medan den västra fastigheten består enbart av berg i dagen. Dagvattenlösningarna behöver därför kunna avleda vattnet till dagvattennätet efter rening och fördröjning
- Tre förorenande ämnen beräknas öka något efter exploatering trots föreslagna åtgärder för dagvattenrening, det gäller krom, nickel och BaP. För nickel och BaP ligger ökningen inom osäkerhetsmarginalen medan ökningen för krom beräknats till 1 gram/år. Krom är inte identifierat som problemämne i recipient.
- Föreslagna åtgärder för dagvattenhantering är framförallt nedsänkta växtbäddar, men även genomsläpplig beläggning, makadammagasin och gröna tak.
- De föreslagna dagvattenanläggningarna ger en överkapacitet i magasinvolym. Flödesberäkningarna har dock beräknats utifrån utjämnings- och reningskravet på 20 mm nederbörd. Med en utjämningskapacitet på 20 mm nederbörd beräknas ett 10 flödet från planområdet att minska från 29 l/s till 20 l/s. Om en högre utjämningsvolym skapas kommer flödet alltså bli ytterligare lägre.
- I och med att hårdgörningsgraden minskar för den västra fastigheten och anläggningar för utjämning av dagvatten skapas, bedöms framtida skyfall inte innebära ökade risker för omkringliggande byggnader. Från den östra fastigheten avleds vatten ut på Skagervägen och vidare söder ut och exploateringen bedöms inte innebära ökade risker för nedströms liggande fastigheter så länge avrinningsvägarna hålls öppna.
- Flödet från områdena vid skyfall beräknas öka med relativt små flöden efter exploatering om inga åtgärder vidtas. Den beräknade utjämningsvolymen för skyfall täcks då med god marginal av den överkapacitet som dagvattenåtgärderna är dimensionerade med samt en extra utjämningsyta i den östra delen av planområdet. Detta ger bedömningen att flödet vid skyfall efter exploatering inte kommer öka från planområdet.
-

## Referenser

- BERGKRANTZ ARKITEKTER, 2022. Situationsplan punkthus och lamellhus.  
GOOGLE MAPS, u.å. <https://www.google.se/maps>.  
LÄNSSTYRELSEN STOCKHOLM, 2022. <https://ext-geodatakatalog-forv.lansstyrelsen.se/>.  
MILJÖDATAPORTALEN, 2022. <https://miljodataportalen.stockholm.se/>.  
SANDVALL, A., 2022. Dagvattenproblematik Sköntorpsvägen.  
SCALGO, 2022. Scalgo Live [internet]. Tillgängligt: <https://scalgo.com/live/> [Hämtad 2022-1-18].  
SGU, 2022. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>.  
STOCKHOLM STAD, 2016. Dagvattenhantering - Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse.  
STOCKHOLM VATTEN, 2015. Stockholms framtida avloppsrening - Spillvattenförande avloppsledningsnät Teknisk beskrivning.  
STOCKHOLM VATTEN OCH AVFALL AB, 2017. *Vegetationsklädda tak*.  
SVENSKT VATTEN, 2016. *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän-, och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.  
VISS, 2022a. Strömmen [internet]. Tillgängligt: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821> [Hämtad 2022-6-22].  
VISS, 2022b. Mälaren-Årstaviken [internet]. Tillgängligt: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>.