

# Dagvattenutredning Gamla Tyresövägen

Dagvattenutredning för allmän platsmark inom detaljplan för del av Skarpnäcks Gård 1:1 och Sköndal 3:1 vid kv. Skevrodret i Stockholms stad

2019-08-28

Senast reviderad: 2019-10-11

Structor

Författare:	Ingela Filipsson
Beställare:	Exploateringskontoret Stockholm Stad
Konsultbolag:	Structor Vatten & Miljö AB Structor Uppsala AB
Uppdragsnamn:	Gamla Tyresövägen
Uppdragsnummer:	1536
Datum:	2019-08-28
Senast reviderad:	2019-10-11
Uppdragsledare:	Jonas Robertsson
Handläggare/utredare:	Ingela Filipsson
Granskare:	Erika Hagström
Status:	Slutgiltig handling



## SAMMANFATTNING

Vid Gamla Tyresövägen i Skarpnäck Gård i Stockholm pågår ett detaljplanearbete för att undersöka möjligheten för fyra nya bostadskvarter, ny förskola och lekpark i ett befintligt grönområde samt ny utformning av omgivande gator. Gamla Tyresövägen planeras att omvandlas till stadsgata med nya gång- och cykelbanor som skiljs från gatans körfält med trädplantering. Denna dagvattenutredning berör allmän platsmark på planområdet medan dagvattenhanteringen på kvartersmark utreds i en parallellt pågående utredning.

Recipient för dagvatten från planområdet är sjön Flaten som har klassats till att ha god ekologisk status och god kemisk status utan överallt överskridande ämnen. Miljökvalitetsnormen för sjön är att denna statusklassning ska bibehållas.

Jordarter inom planområdet består av omväxlande berg i dagen, morän och lera. Utförda grundvattenmätningar i området visar på grundvattennivåer omkring 2–4 m under marknivå men mätningarna bör kompletteras vid gatan.

Planerad markanvändning innebär något större hårdgjord yta än i befintlig situation vilket ger högre dagvattenflöden. Vid planering av ny exploatering ska hänsyn tas till att klimatförändringar bidrar till större regnintensiteter vilket också ökar dagvattenflöden i planerad situation från 330 l/s till 500 l/s för ett dimensionerande 10-årsregn.

Föreslagen dagvattenhantering baseras på Stockholms stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå. Fördröjning av dagvatten på allmän platsmark planeras att ske i regnbäddar med trädplanteringar längs med framför allt Gamla Tyresövägen men också delar av Flygledargatan. Med hjälp av dessa fördröjningsanläggningar minskar dagvattenflödet från utredningsområdet i planerad situation till 330 l/s vid fördröjning av 20 mm regndjup (krav enligt åtgärdsnivå) eller till 180 l/s om 30 mm regndjup fördröjs vilket det finns plats för i planerade regnbäddar om dessa utförs med 20 cm ytlig fördröjningszon.

Föroreningssituationen i dagvattnet har modellerats i Stormtac Web. Resultaten visar att halter och mängder per år av samtliga modellerade ämnen minskar efter reningssteget i regnbäddarna, även om endast 80 % av gaturummen avvattnas mot reningsanläggningarna. Med stöd från dessa beräkningar bedöms inte förändringen av markanvändning på allmän platsmark inom detaljplanen äventyra recipientens möjlighet att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer.

För att översvämningssrisker vid extrema regn ska minimeras placeras nya byggnader på områden som ej är i översvämningssrisk från omgivande mark. Byggnader placeras högt och gator och grönytor lägre så att de fungerar som sekundära avrinningsvägar då dagvattensystemet är fullt. Höjdsättningen bör göras så att vattenansamlingar sker på säkra platser där det ej orsakar skada. Vid planområdet finns tre lågpunkter. En lågpunkt är ett kärr i parken med ett mindre avrinningsområde. Detaljplanen påverkar inte avrinningen till detta. En lågpunkt finns på Gråhundsvägen och fastigheten Drevern 2 och berör endast gata och parkering, ej några byggnader. Situationen på platsen bör inte förvärras i och med planerad exploatering då ytavrinningen i planerad situation inte kommer styras mot Gråhundsvägen utan hållas kvar på Gamla Tyresövägen men detta kan behöva utredas vidare. Den tredje lågpunkten vid viadukten under Tyresövägen har översvämningssrisk i befintlig situation vilket är naturligt vid planskilda korsningar. Det kan vara så att dagvattenflödet ökar hit på grund av den ökade exploateringsgraden vid framför allt kvarteren. Stora regnbäddar längs gator kan underlätta situationen. Då det finns alternativa vägar att ta bör översvämningen kunna accepteras.

## Innehåll

<b>1. Inledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Förutsättningar .....</b>	<b>5</b>
2.1. Områdesbeskrivning och planerad bebyggelse .....	5
2.2. Recipient.....	6
2.3. Förorenad mark.....	6
2.4. Hydrogeologi .....	7
2.5. Avrinning i befintlig situation .....	8
2.6. Markavvattningsföretag .....	9
<b>3. Krav på dagvattenhantering .....</b>	<b>10</b>
3.1. Kommunens dagvattenstrategi .....	10
3.2. Åtgärdsnivåer vid ny- och större ombyggnationer .....	10
3.3. Riktvärden för dagvattenutsläpp och miljö kvalitetsnormer.....	10
3.4. Rekommendationer för hantering av översvämningar till följd av skyfall .....	10
<b>4. Dagvattenberäkningar .....</b>	<b>10</b>
4.1. Markanvändning .....	10
4.2. Dagvattenflöden.....	12
4.3. Föroreningar.....	13
4.3.1. Resultat av föroreningsberäkningar .....	13
4.3.1. Osäkerheter i föroreningsberäkningar .....	15
4.4. Erforderlig fördröjningsvolym .....	15
<b>5. Förslag till dagvattenhantering .....</b>	<b>15</b>
5.1. Principlösningar.....	16
5.1.1. Regnbäddar med trädplantering.....	16
5.1.2. Infiltrationsdike.....	18
<b>6. Översvämningssrisker .....</b>	<b>18</b>
6.1. Känd översvämningssproblematik .....	18
6.2. Ytvatten .....	18
6.3. Extrema regn .....	18
6.3.1. Befintliga skyfallskarteringar.....	19
6.3.2. Detaljplanens påverkan på skyfallssituationen .....	20
<b>7. Slutsats.....</b>	<b>22</b>

## 1. INLEDNING

I samband med arbetet med ny detaljplan för del av Skarpnäcks Gård 1:1 och Sköndal 3:1 vid kv. Skevrodret i stadsdelen Skarpnäcks Gård har Structor ombetts att ta fram en dagvattenutredning för allmän platsmark inom detaljplanen. I detaljplanen ingår nya bostäder i fyra kvarter och en ny förskola samt ny utformning av befintliga gator och park. Syftet med utredningen är att undersöka förutsättningar för dagvattenhantering på området och att beräkna flöden och föroreningsnivå innan och efter planerad exploatering. Vidare analyseras skyfallssituationen i området och lämpliga åtgärder för dagvattenhantering föreslås. Det har tidigare tagits fram en dagvattenutredning för planprogrammet för Bagarmossen – Skarpnäck<sup>1</sup> där aktuellt planområde ingår.

I rapporten benämns planområdet härnäst i sin helhet som *planområdet*, medan allmän platsmark inom planområdet benämns *utredningsområdet*. Planerad kvartersmark ingår inte i beräkningarna i utredningen. För kvartersmark upprättas ytterligare en dagvattenutredning parallellt med denna.

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1. OMRÅDESBESKRIVNING OCH PLANERAD BEBYGGELSE

Området för detaljplanen vid Gamla Tyresövägen är beläget i Skarpnäck i södra Stockholm. Gamla Tyresövägen är en befintlig väg som planeras byggas om till stadsgata med gång- och cykelbanor som skiljs från biltrafik med hjälp av gröna trädplanteringar. En ny cirkulationsplats planeras i korsningen med Flygledargatan vilken delvis också byggs om inom projektet. Öster om Gamla Tyresövägen planeras fyra nya kvarter med bostäder och en förskola i befintlig park. Parken planeras få nya gångbanor och en ny naturlekpark. I norra delen av parken finns ett kärr där nya spänger planeras för att tillgängliggöra kärret. Söder om utredningsområdet går Tyresövägen. Se befintlig situation i Figur 2-1 och arbetsmaterial över planerad situation i Figur 2-2.



Figur 2-1. Översiktsbild befintlig situation.

<sup>1</sup> Planprogram Bagarmossen – Skarpnäck, Dagvattenutredning, Sweco 2016-07-08



Figur 2-2. Strukturskiss Gamla Tyresövägen, arbetsmaterial från White, 2019-.

## 2.2. RECIPIENT

Området avvattnas i ett separat dagvattensystem till sjön Flaten ett par kilometer sydost om utredningsområdet. Flaten är en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnorm (SE657226-163399, beslutad 2017-02-23<sup>2</sup>). Flaten har god ekologisk status men uppnår ej god kemisk status. Vattenförekomsten uppnår dock god kemisk status utan överallt överskridande ämnen då de miljögifter som inte uppnår god kemisk status är polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Dessa ämnen har sin påverkan från långväga luftburna föroreningar vars spridning bedöms ha en sådan omfattning och komplex karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda dem.

Kvalitetskraven för Flaten är fortsatt god ekologisk status och fortsatt god kemisk status med undantag för överallt överskridande ämnen.

## 2.3. FÖRORENAD MARK

I länsstyrelsens kartläggning över potentiellt förorenade områden finns det ett område vid transformatorstationen mellan utredningsområdet och trafikplats Skarpnäck som pekats ut då det har förekommit drivmedelshandling på platsen<sup>3</sup>. Detaljplanen påverkar dock inte denna plats.

Inom projektet har det utförts en sammanställning av vad som är känt eller kan misstänkas kring föroreningssituationen inom utredningsområdet. Sammanställningen kom fram till att det inte tros finnas någon större påverkan på marken till följd av tidigare verksamheter på flygfältet, men att det kan antas finnas något förhöjda föroreningshalter ytligt ställvist inom området till följd av atmosfäriskt

<sup>2</sup> Vatteninformationssystem Sverige, 2019. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA64410428>

<sup>3</sup> Länsstyrelsens webbGIS, 2019. Lager Miljöpåverkan – LST Potentiellt förorenade områden.

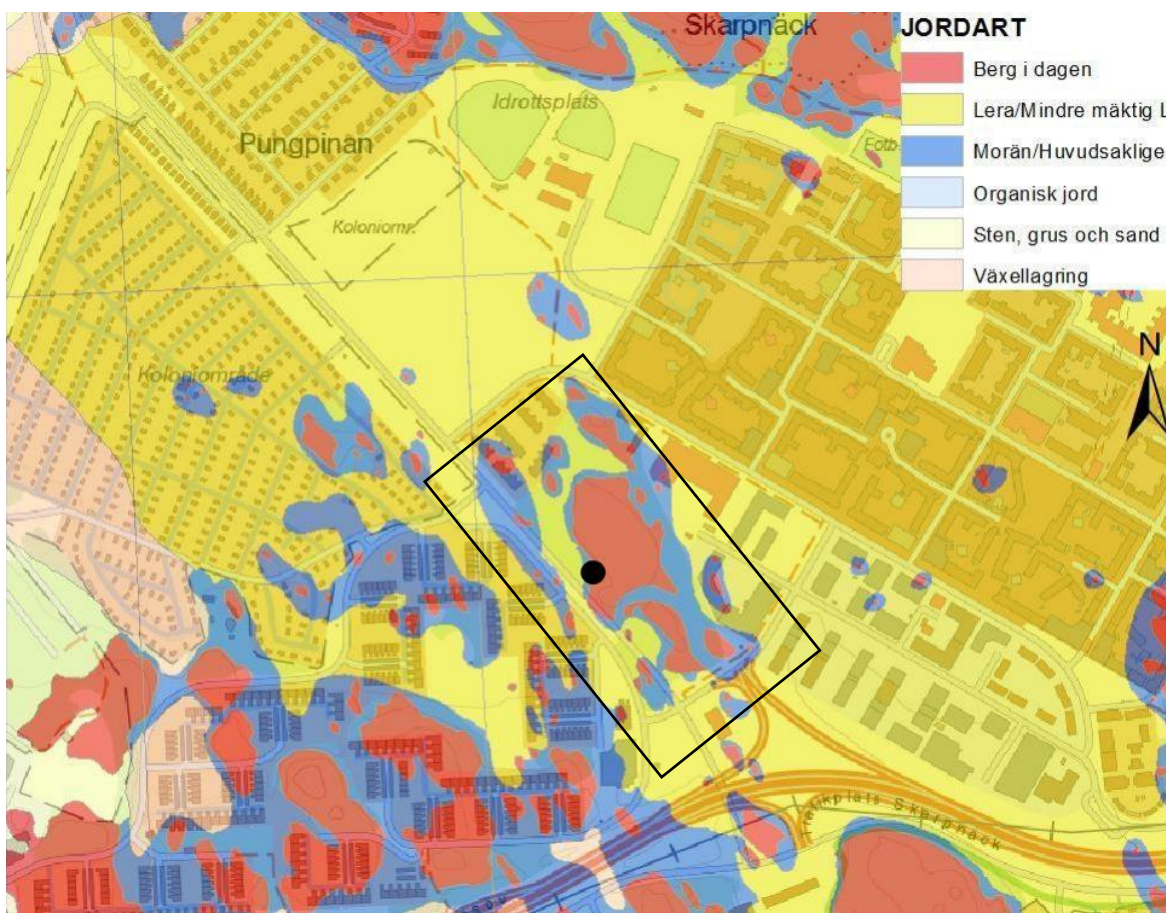


nedfall på grund av dess läge. Därutöver kan det förväntas förekomma föroreningar i fyllnadsmassorna under vägar samt i de området av detaljplanen som är bebyggda.

Inga markprover har tagits inom ramen av detta projekt. För att kartlägga föroreningssituationen bör detta göras.

## 2.4. HYDROGEOLOGI

Enligt jordartskarta från Geoarkivet består övre jordlagren av främst lera, morän och berg i dagen, se Figur 2-3. Vid Gamla Tyresövägen ser jordarten ut att bestå av lera vilken generellt har låg genomsläpplighet för vatten. Dagvattenanläggningar kan därför inte helt förlita sig på infiltration utan behöver anläggas med dränering för bortledning av överskottsvatten.

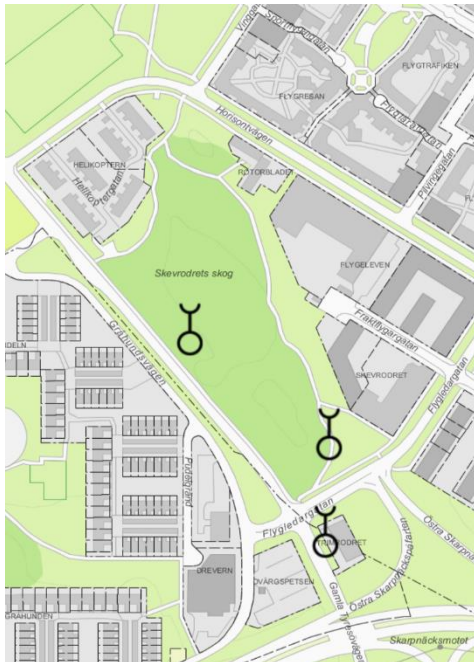


Figur 2-3: Jordartskarta från Geoarkivet, Stockholm stad. Svart punkt markerar position för befintligt grundvattenrör med mätvärden och svart rektangel markerar ungefärligt område för detaljplanen.

Inom planområdet har det utförts grundvattenmätningar på tre platser<sup>4</sup>, se Figur 2-4. Enligt Iterio, som sammanställt PM Geoteknik, bedöms kompletterande grundvattenrör och utförande av mätningar i befintliga och nya grundvattenrör erfordras. Det är viktigt att beakta att grundvattennivåerna kan variera över året, och från år till år. Längre mätserier av grundvattnet är därför att rekommendera. Det är också viktigt att beakta grundvattennivåerna vid projektering av dagvattenanläggningarna så att dagvattenanläggningar placeras på en nivå där de ej står i kontakt med grundvattnet. Detta kan annars leda till kontaminering av grundvattnet, och att grundvattnet

<sup>4</sup> Geoarkivet Stockholm stad Grundvattenrör 128A76, SG1079 och B15GVR.

permanent sänks eftersom dagvattenanläggningarna i så fall kan fungera dränerande. Vidare kan det enligt Iterio bli aktuellt med temporära grundvattensänkningar i delar av området, detta kräver i så fall tillstånd för vattenverksamhet.



Figur 2-4. Grundvattenmätningar enligt Geoarkivet. Höjdsystem RH2000.

Provpunkter från norr till söder

- 128A76  
116 mätningar 1982-2013.  
Min +23,42 Max +27,19 Medel +25,22  
Markyta +29,5
- SG1079  
Två mätningar 2018-08 och 2018-09  
Torrt +24,79  
Markyta +28,3
- B15GVR  
Två mätningar 2014-10 och 2014-11.  
Min +24,93 Max +25,04 Medel +24,99  
Markyta +27,2

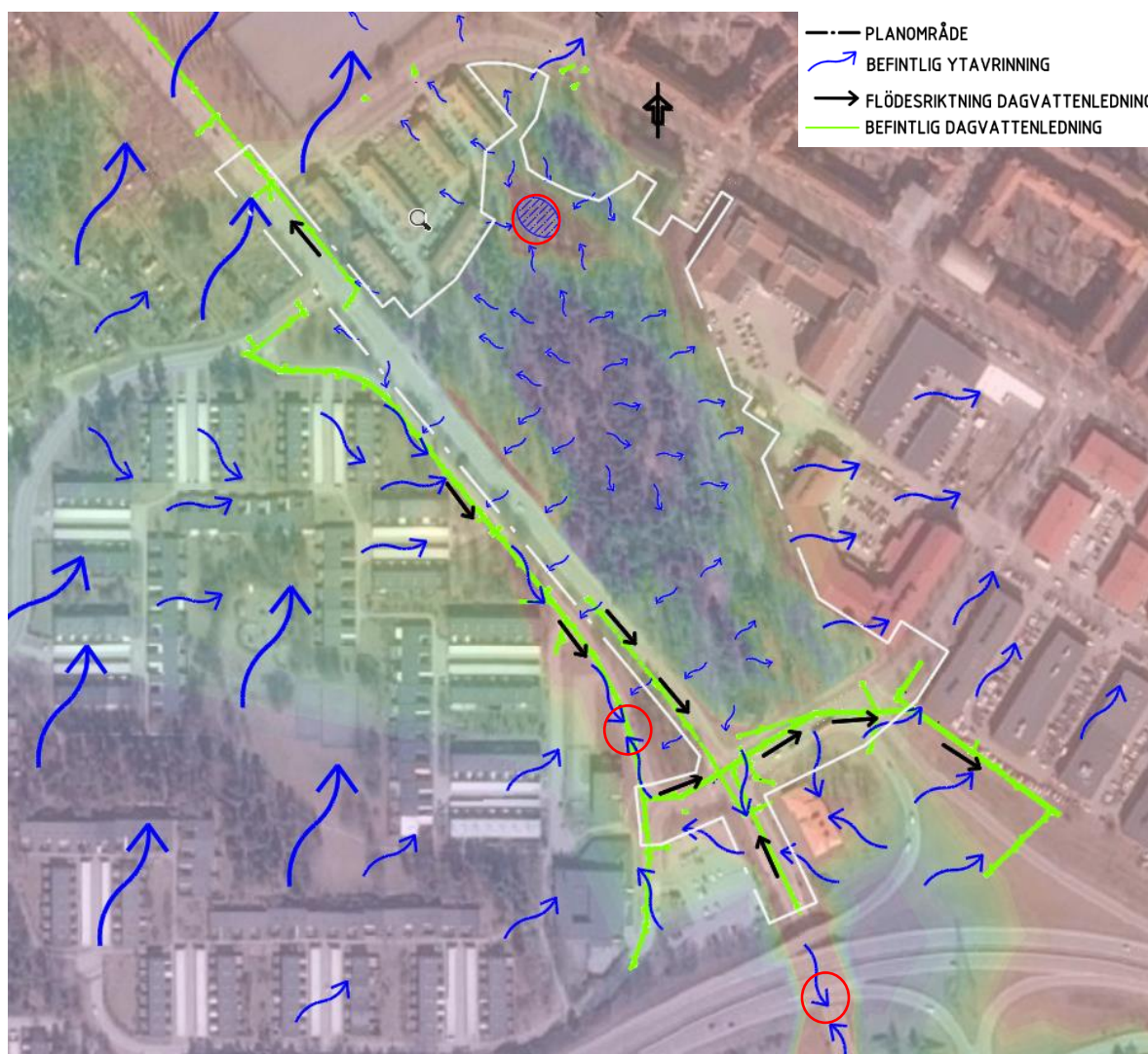
## 2.5. AVRINNING I BEFINTLIG SITUATION

Det finns en höjd i parken som utgör en vattendelare för ytavrinning. Norra delen av parken avvattnas mot en lokal lågpunkt som bildar ett vattenfyllt kärr under blöta delar av året (vid Skevrodrets skog). Östra delen av parken har sin avrinning österut medan västra delen avrinner mot Gamla Tyresövägen. Radhusområdet väster om Gamla Tyresövägen är flackt men avrinner också mot Gamla Tyresövägen. En lågpunkt finns nordväst om korsningen Gamla Tyresövägen och Flygledargatan (se vidare i kapitel 6 om översvämningsrisker).

Gator avvattnas via dagvattenbrunnar till dagvattenledningar utan fördröjningsanläggningar. Nordligaste delen av Gamla Tyresövägen inom utredningsområdet avvattnas norrut medan resten av gatorna avvattnas mot dagvattenledningar med flödesriktning åt sydväst. Parallellt med Gamla Tyresövägen ligger en stor dagvattenledning i Gråhundsvägen (800 BTG) som fortsätter västerut på Flygledargatan (1000 BTG). I Gamla Tyresövägen ligger en dagvattenledning (300 BTG) som leder dagvattnet söderut och ansluter till ledningen i Flygledargatan. Från vägen under viadukten vid Tyresövägen leds dagvattnet norrut (400 PVC) till ledningen i Flygledargatan. I Figur 2-5 redovisas en översiktlig bild över avrinningen i befintlig situation, samt befintliga dagvattenledningar i anslutning till planområdet.

I och med genomförande av ny detaljplan kommer troligen de stora ledningarna ligga kvar medan ledningen i Gamla Tyresövägen läggs om likt flera andra ledningsslag.





Figur 2-5. Befintlig ytavrinning och dagvattenledningar. Markhöjder representeras av färger där blått är högt beläget och rött är lågt beläget. Röda markeringar är lågpunkter. Ledningsunderlaget täcker inte hela figuren utan sträcker sig längre än vad som visas.

## 2.6. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Det finns inga kända markavvattningsföretag som påverkar utredningsområdet<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Länsstyrelsens webbGIS, 2019. Lager Vatten - Markavvattningsföretag

## 3. KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

### 3.1. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Stockholms stads dagvattenstrategi<sup>6</sup> beskriver kommunens mål med dagvattenhanteringen och ger vissa riktlinjer för plan- och projekteringsarbetet. Målen för dagvattenhantering i staden är enligt dagvattenstrategin:

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs- och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Det pågår ett arbete för att ta fram särskilda riktlinjer för dagvatten på allmän platsmark där syftet är att förtydliga vilka principer som ska gälla.

### 3.2. ÅTGÄRDSNIVÅER VID NY- OCH STÖRRE OMBYGGNINGER

Stockholms stad har tillsammans med Stockholm Vatten tagit fram en åtgärdsnivå för dagvatten vid ny- och ombyggnationer för att nå miljö kvalitetsnormerna för stadens vatten<sup>7</sup>. Åtgärdsnivån innebär att dagvatten från hårdgjorda ytor ska ledas till dagvattenanläggningar som ska kunna fördröja och rena motsvarande 20 mm regndjup. Åtgärdsnivån innebär att ca 90 % av dagens årsmedelnederbörd fördröjs och renas.

### 3.3. RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten, däremot finns flera framtagna förslag. För att visa att en exploatering inte försämrar en vattenförekomst's möjlighet att nå miljö kvalitetsnormen bör föroreningsbelastning och föroreningshalt ej öka efter exploateringen jämfört med befintlig situation.

### 3.4. REKOMMENDATIONER FÖR HANTERING AV ÖVERSVÄMNINGAR TILL FÖLJD AV SKYFALL

Länsstyrelsen i Stockholm har tagit fram rekommendationer för hantering av skyfall<sup>8</sup> som beskriver att risken för översvämningar till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner. Där framgår att Länsstyrelsen rekommenderar bland annat att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn. Risken från ett 100-årsregn med tanke på framkomligheten till och från detaljplaneområdet ska också bedömas och vid behov säkerställas.

## 4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

### 4.1. MARKANVÄNDNING

Förändringen i markanvändning består av större gaturum för stadsgatan och en ny infart till den planerade förskolan. I gaturummet kommer stora ytor bestå av grönytor med funktion för dagvattenhantering vilket fortsättningsvis benämns som regnbäddar. Övriga grönytor inklusive

<sup>6</sup> Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, 2015-03-09.

<sup>7</sup> Åtgärdsnivå vid ny- och ombyggnation, Stockholm stad 2016

<sup>8</sup> Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall, Länsstyrelsen Stockholm 2018.



parken, dess gångtor, kärr, lekplats och mindre grönytor längs med gaturummet beskrivs med markanvändningen park. Se markanvändningar i befintlig situation i Figur 4-1, planerad situation i Figur 4-2 och areor och avrinningskoefficienter i Tabell 4-1.



Figur 4-1. Markanvändning i befintlig situation.



Figur 4-2. Markanvändning planerad situation.

Tabell 4-1. Markanvändning och avrinningskoefficienter,  $\phi$ , för utredningsområdet i befintlig och planerad situation. Värden i tabellen är avrundade.

Markanvändning	Avrinningskoefficient, $\phi$	Befintlig situation [m <sup>2</sup> ]	Planerad situation [m <sup>2</sup> ]
Park	0,1	45 600	38 300
Gata	0,8	8900	9500
GC-bana	0,8	3700	7400
Regnbäddar	0,1/1,0 <sup>(1)</sup>	0	2900
Total area utredningsområde [m <sup>2</sup> ]		58 200	58 200
Sammanvägd avrinningskoefficient $\phi_{\text{total}}$ <sup>(2)</sup>		0,25	0,30
Total reducerad area [m <sup>2</sup> ]		14 600	17 700

<sup>(1)</sup> För jämförelse av sammanvägd avrinningskoefficient används 0,1. Vid beräkning av flöden efter fördröjning och erforderliga fördröjningsvolymmer används 1,0

<sup>(2)</sup> Sammanvägd avrinningskoefficient  $\phi_{\text{total}} = \text{Total reducerad area} / \text{Total area}$

## 4.2. DAGVATTENFLÖDEN

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 med rationella metoden som beskrivs med ekvation (1).

$$Q_{\text{dim}} = A * \phi * I(t) * K_f \quad (1)$$

$Q_{\text{dim}}$  = Dimensionerande flöde

$A$  = Area

$\phi$  = Avrinningskoefficient

$I(t)$  = Regnintensitet beroende av regnets varaktighet  $t$

$K_f$  = Klimatfaktor

Dagvattenledningarna inom utredningsområdet rekommenderas att dimensioneras efter ett regn med 10 års återkomsttid. Svenskt vatten rekommenderar även att dimensionering av nya system ska ta hänsyn till att regnen förväntas bli intensivare i framtiden som följd av klimatförändringar. Vid regn med varaktighet under en timme, vilket gäller i det här fallet, räknas dimensionerande flöde upp med en faktor 1,25. Rinntiden för utredningsområdet är knappt 10 minuter vilket gör att varaktighet 10 minuter blir dimensionerande för befintlig situation och för planerad utan fördröjning. I planerad situation med fördröjning blir istället dimensionerande varaktighet 10 min rinntid + uppfyllnadstid i fördröjningsanläggningar<sup>9</sup>. Dimensionerande regnintensitet baseras på regndata enligt Dahlström (2010). Se dagvattenflöden vid olika återkomsttider i Tabell 4-2.

I flödesberäkningarna nedan visas resultat både för fördröjning av 20 mm (enligt kravet) och 30 mm. Anledningen till detta är att det enligt situationsplanen för planerad situation finns gott om plats för att fördröja 30 mm nederbörd, och att de befintliga ledningarna i området antas ha begränsad kapacitet och inte kunna ta emot ett 10-årsregn med klimatkfaktor. Om 30 mm nederbörd fördröjs motsvarar flödet vid ett 10-årsregn med klimatkfaktor i planerad situation ett 2-årsregn i befintlig situation. Fördröjning av 30 mm nederbörd är inget krav men kan göras om det bedöms som nödvändigt med hänsyn till befintliga ledningar.

<sup>9</sup> Uppfyllnadstid från Stockholms Stad, 2017. PM Beräkningsmetodik, Bilaga 1 - Figur 3

Tabell 4-2. Dagvattenflöde vid olika återkomsttider i befintlig och i planerad situation samt med fördröjande åtgärder på 20 mm respektive 30 mm regndjup. Det har gjorts en beräkning för hela utredningsområdet och en beräkning där den del av parken som avrinner norrut och österut ej är medräknad.

Dagvattenflöde	Befintlig situation [l/s]	Planerad situation [l/s]	Planerad situation med fördröjning 20 mm [l/s]	Planerad situation med fördröjning 30 mm [l/s]
Utredningsområde				
2-årsregn	197	296	85	30
10-årsregn	335	504	333	181
30-årsregn	480	723	610	416
100-årsregn <sup>(1)</sup>	1728	2297	2297	1682
Utredningsområde endast avrinning mot G Tyresövägen				
2-årsregn	160	252	74	26
10-årsregn	272	429	290	158
30-årsregn	390	615	531	354
100-årsregn <sup>(1)</sup>	1060	1489	1489	1090

<sup>(1)</sup> Avrinningskoefficienter vid 100-årsflöde har antagits vara 0,5 för grönytor och 1,0 för hårdgjorda ytor. Fördröjning av 20 mm förväntas inte påverka 100-årsflödet.

Dimensionerande 10-årsflöde beräknas vara ungefär detsamma i planerad situation efter fördröjning, med klimatfaktor som i befintlig situation, ca 330 l/s för hela utredningsområdet. 30-årsflödet och 100-årsflödet ökar båda efter fördröjning av 20 mm regndjup. Skulle 30 mm fördröjas kommer dagvattenflödet vid alla återkomsttider minska i planerad situation. Vid fördröjning av 30 mm skulle 10-årsflödet i planerad situation understiga 2-årsflödet i befintlig situation.

## 4.3. FÖRORENINGAR

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac web (Webbversion 19.1.2). I StormTac web används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat från studier med flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som uppskattningar.

### 4.3.1. RESULTAT AV FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Markanvändningar som använts är gata (10 000 fordon/dag), gång- och cykelbana och park. För att beskriva yta för regnbäddar i planerad situation har markanvändningen ytvatten använts. För beräkning av reningseffekt har regnbäddar lagts in i modellen vilka renar dagvatten från gator och gång- och cykelbanor. Se beräknade föroreningshalter i Tabell 4-3 och årliga föroreningsmängder i Tabell 4-4. Resultatrapporter för föroreningsberäkningarna redovisas i bilagor till rapporten.

Tabell 4-3. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet för befintlig situation och planerad situation innan och efter rening.

Ämne	Befintlig situation [µg/l]	Planerad situation		Reduktion jämfört med befintlig situation
		Innan rening [µg/l]	Efter rening [µg/l]	
Fosfor	150	130	75	50%
Kväve	1500	1500	780	48%
Bly	5,6	5,1	1,7	70%
Koppar	17	17	5,4	68%
Zink	40	37	9,4	77%
Kadmium	0,24	0,23	0,12	50%
Krom	4,9	4,9	2,2	55%
Nickel	3,6	3,5	1,5	58%
Kvicksilver	0,042	0,043	0,014	67%
Susp. partiklar	39 000	34 000	9300	76%
Olja	490	490	190	61%
PAH 16	0,26	0,25	0,016	94%
BaP	0,0086	0,009	0,0019	78%

Tabell 4-4. Förväntad årlig föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening.

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation		Reduktion av föroreningar jämfört med befintlig situation
		Innan rening [kg/år]	Efter rening [kg/år]	
Fosfor	2,4	2,5	1,4	40%
Kväve	25	30	14,9	40%
Bly	0,091	0,098	0,032	65%
Koppar	0,27	0,32	0,10	61%
Zink	0,65	0,7	0,19	72%
Kadmium	0,0039	0,0045	0,0022	43%
Krom	0,08	0,094	0,043	46%
Nickel	0,059	0,068	0,029	51%
Kvicksilver	0,00069	0,00082	0,00026	62%
Susp. partiklar	630	650	180	72%
Olja	8,0	9,5	3,7	54%
PAH 16	0,0042	0,0048	0,00030	93%
BaP	0,00014	0,00017	0,000037	73%

Föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningssituationen för utredningsområdet kommer att förbättras för alla modellerade ämnen. Att rena dagvatten från trafikerade gator har stor positiv påverkan på dagvattenkvaliteten. Det kan vara svårt att utforma gator så att allt dagvatten verkligen når reningsanläggningarna. Dessutom kan det bli så att vissa delar av gatuytan på Flygledargatan inte kommer att förändras på ett sätt som motiverar nya dagvattenfördröjningsanläggningar. Därför har en till beräkning gjorts där dagvatten från 80 % av de hårdgjorda ytorna renas och 20 % inte renas.

Även den beräkningen visade att föroreningssituationen förbättras jämfört med befintlig situation, den redovisas dock inte här men i Bilaga C.

Utifrån beräkningarna bedöms recipientens möjlighet att nå uppsatta miljö kvalitetsnormer inte äventyras på grund av förändringen av allmän platsmark inom detaljplanen.

#### 4.3.1. OSÄKERHETER I FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

StormTac klassificerar tre nivåer av osäkerhet för varje ämne, hög säkerhet, medelhög säkerhet och låg säkerhet. Samma nivåer av osäkerhet finns även för dagvattenreningsanläggningar och reningseffekterna, se resultat av reningseffekterna och respektive osäkerhet i Tabell 4-5 och Tabell 4-6. Nivåerna utgår från data där variationskoefficienten (CV) är <0,5 (hög säkerhet), 0,5–1,25 (medelhög säkerhet), >1,25 (låg säkerhet), (StormTac, 2016). Utgående halter från regnbäddarna av samtliga ämnen förutom kvicksilver och suspenderat material begränsades av minsta möjliga utloppshalt som finns inbyggt i programmet för att undvika orimliga reningseffekter.

Tabell 4-5. Klassificering av osäkerheter för de olika markanvändningarna.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Väg													
Ytvatten													
Park													
Gång- och cykelväg													
Klassificering av osäkerhet													

Tabell 4-6. Klassificering av osäkerheter för reningseffekten regnbäddar.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Regnbädd													
Klassificering av osäkerhet													

#### 4.4. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

För att uppnå åtgärdsnivån om fördröjning av 20 mm regndjup för hårdgjorda ytor krävs 330 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym längs gatorna. Parkens grönytor bedöms kunna fördröja dagvattnet från mindre hårdgjorda ytor i parkens grönytor.

Den fördröjningsvolym som åtgärdsnivån anger är tillräcklig för att förbättra föroreningssituationen för samtliga modellerade ämnen.

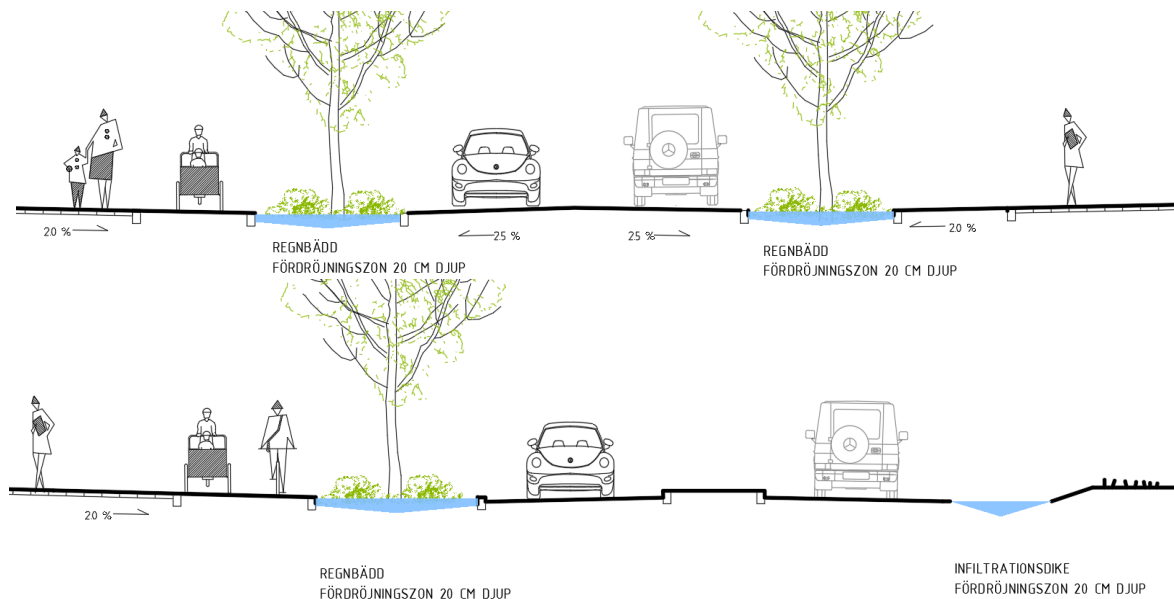
## 5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Fördröjning och rening av dagvatten från Gamla Tyresövägen och lokalgata till förskola är planerat att ske i regnbäddar med trädplanteringar längs med gatorna, se principsektion i Figur 5-1. Regnbäddarna dimensioneras för att rymma minst 20 mm regndjup. På östra sidan om Flygledargatan föreslås estetiskt enklare dagvattenanläggningar såsom infiltrationsdiken.

Parken behöver inte förses med speciella fördröjningsanläggningar då de till allra största del består av grönytor som kan omhänderta avrinningen från de mindre hårdgjorda ytorna inom parken. Kärret



fungerar som en naturlig dagvattenhantering för dess avrinningsområde. Gångvägarna höjdsätts så att dagvattnet kan rinna av mot grönytor.



Figur 5-1 Principsektioner över Gamla Tyresövägen och Flygledargatan. Modifierat underlag från landskapsarkitekt White 2018-11.

Vid busshållsplatsen i södergående riktning på Gamla Tyresövägen är det en mindre del av gångbanan som behöver avvattnas mot Gråhundsvägens avvattningssystem då det inte fungerar att leda detta dagvatten mot regnbäddarna av höjdsättningskäl.

I Gamla Tyresövägen planeras en ny dagvattenledning som ansluts till befintlig dagvattenledning vid korsningen med Flygledargatan. Dagvatten från norra delen av Gamla Tyresövägen ansluts till befintlig dagvattenledning i norrgående riktning. Dagvattnet från Flygledargatan ansluts troligen till befintlig dagvattenledning.

## 5.1. PRINCIPLÖSNINGAR

### 5.1.1. REGNBÄDDAR MED TRÄDPLANTERING

En regnbädd är en planteringsyta med en ytlig fördröjningszon för dagvatten. En förutsättning för att regnbäddar ska fungera som dagvattenanläggning är att det kan ske ytlig avrinning mot dessa. Gatusektionen är därför anpassad så att regnbäddarna ligger i gatans låglinjer.

#### Inlopp

Inlopp till en regnbädd kan se ut på huvudsakligen tre olika sätt. Gemensamt för dem är att dagvattnet når regnbädden från markytan och inte genom rör under mark. Exempel på regnbäddar med olika typer av inlopp visas i Figur 5-2.

- Dagvattnet rinner på bred front över kanten till regnbädden, dvs det finns ingen upphöjd kantsten mellan gång- eller körytan och regnbädden. Om det är önskvärt att markera övergången från gångyta till regnbädd kan låga räcken användas. Fördel med inloppstypen är att den är enkel och att dagvattnet har hög inloppskapacitet, nackdel är att man inte får någon möjlighet till sandfång vilket kan medföra ökat underhållsbehov och igensättning av växtjorden. Det kan också finnas trafikrelaterade fördelar med att ha en kantsten.

- Släpp i kantsten. Ger en enkel konstruktion. Sandfång och erosionsskydd skulle kunna anläggas innanför släppen. Nackdelen är att det kan vara svårt för dagvattnet att rinna in i regnbädden då inloppen är vertikala mot flödesriktningen längs kantstenen på gatan. Det kan också fastna is, löv eller dylikt och täppa igen släppen.
- Specialbyggda inloppsbrunnar. Dagvattnet ner i brunnen genom en betäckning i gatan och vidare till regnbäddens yta. Brunnen kan anläggas med ett sandfång. Det finns få inloppsbrunnar i standardsortiment på marknaden men det sker utveckling på området.

### *Uppbyggnad*

Regnbäddar består av en fördröjningszon vilket innebär att inloppet från gatan och bräddbrunnar är på en högre nivå än jorden i regnbädden, vilket skapar en ytlig fördröjningsvolym. Växtligheten kan bestå av gräs, buskar, perenner eller träd. Själva jorden som fungerar som filtermaterial bör ha en infiltrationskapacitet på 50-300 mm/h, ha hög porvolym samtidigt som hög vattenhållande förmåga. Vill man förbättra dessa egenskaper kan biokol blandas in. Under filtermaterialet läggs ett lager av grov makadam, ev biokol och en dräneringsledning i botten. Viktigt är att inte blanda in nollfraktioner i uppbyggnaden. Inspiration kan tas från Stockholms stads typritning THVB024 med skillnaden att dagvattnet ska tillföras ovanifrån. Hur växtbädden ska byggas upp för att vara väl anpassad till de växter och träd som planeras arbetas fram av landskapsarkitekt i projekteringen.

### *Utlopp*

Det dagvatten som infiltrerar i regnbädden perkolerar antingen i marken eller avleds till dagvattensystemet via dräneringsledning. I täta jordarter, som lera, behövs dräneringsledning för att avleda överskottsvatten så att nya regn ryms. I förorenad mark kan det behövas en tät botten för att hindra föroreningsspredning. Vid stora regn då fördröjningszonen fylls upp behövs dagvattenbrunnar med sandfång och kupolsil i regnbädden för att avleda dagvattnet till dagvattenledning. Viktigt är att inloppet till brunnen anläggs upphöjt mot jordytan så att fördröjningszonen bibehålls.

### *Underhåll*

Regnbäddar behöver liknande skötsel som andra planteringar såsom ogrärensning, etableringsbevattning och klippning. Förutom detta behöver in- och utlopp och sandfång rensas. Översta lagret av filtermaterialet sätts så småningom igen av partiklar och behöver då bytas ut för att behålla sin infiltrationskapacitet. Hur ofta detta behöver göras beror på belastning av partiklar till regnbädden och om det finns sandfång vid inloppen.

### *Dimensionering*

Inom utredningsområdet föreslås det 2900 m<sup>2</sup> regnbäddar vilket skapar goda förutsättningar för rening av en mycket stor del av dagvattnet, se placering i Figur 4-2. Ett genomsnittligt djup på fördröjningszon på 15 cm skulle innebära en fördröjningsvolym på 400 m<sup>3</sup> och uppfyller således åtgärdsnivån med marginal enbart i den ytliga fördröjningszonen. Ett djup på 20 cm ger en fördröjningsvolym på 530 m<sup>3</sup> vilket motsvarar fördröjning av över 30 mm regndjup. Dimensioneras regnbäddarna så att all fördröjningsvolym ryms i den ytliga fördröjningszonen kommer det dessutom finnas överkapacitet i regnbäddarna eftersom en del av avrinningen kommer att hinna infiltrera ner i filtermaterialet under tiden som regnet pågår.



Figur 5-2. Exempel på regnbäddar med trädplantering. Till vänster från Norra Djurgårdsstaden i Stockholm med inlopp genom släpp (hål) i kantsten från gångbana. Till höger visas exempel från Uppsala, överst med inlopp längs nollad kantsten och nederst med specialutformade inloppsbrunnar.

### 5.1.2. INFILTRATIONS DIKE

På sydvästra sidan av Flygledargatan rinner hälften av gatans dagvatten mot grönytorna sydväst om vägen. Här planeras inte träd och fördröjning av dagvatten kan ske på enklare sätt genom att anlägga mindre vägdiken/svackdiken/infiltrationsdiken där dagvattnet kan infiltrera och avvattnas med hjälp av vägdräneringen eller egen dräneringsledning. Detta kan passas på att göra om den delen av gatan ska byggas om och befintlig kantsten ska tas bort. Om gatan inte byggs om på ett sätt som innebär utökad hårdgjord yta krävs inga nya fördröjningsåtgärder enligt åtgärdsnivån.

## 6. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

### 6.1. KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Enligt SVOA så finns det enligt underlag från 2017 inga rapporterade översvämningsproblem i området.

### 6.2. YTVATTEN

Det finns ingen förhöjd risk för översvämnning från ytvatten.

### 6.3. EXTREMA REGN

Vid större regn än det dimensionerande kommer fördröjningsanläggningar och dagvattenledningar att vara fulla. Dagvattnet avrinner då istället på markytan. För att minska risken att byggnader och känsliga anläggningar skadas vid extrema regn är det viktigt att principen för höjdsättning är att



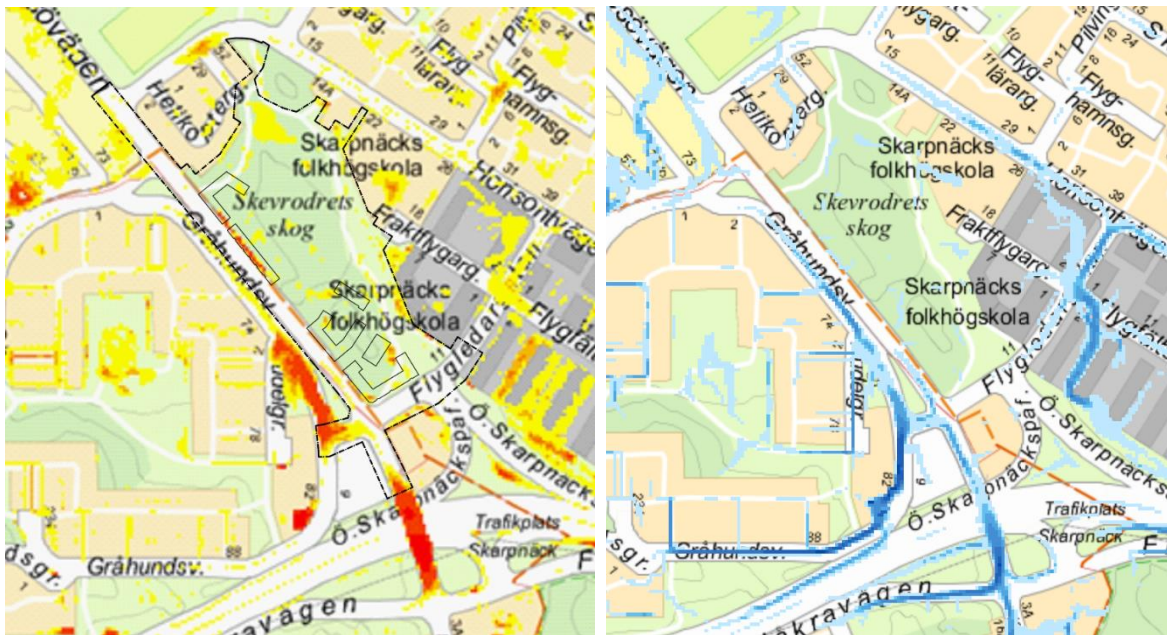
byggnader placeras högt medan grönytor och gator placeras lågt. Säkra, sekundära avrinningsvägar måste finnas så att vattnet rinner på platser där översvämning kan tillåtas. 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 ska kunna avledas på ytan på ett säkert sätt. Säkra lokala lågpunkter bör inte bebyggas.

### 6.3.1. BEFINTLIGA SKYFALLSKARTERINGAR

För att kartlägga översvämningssrisker i samband med extrema regn i Stockholmsområdet har det tagits fram en lågpunktskartering av Länsstyrelsen Stockholms län, se Figur 6-1 och en skyfallskartering av Stockholm Vatten och Avfall, se Figur 6-2. Karteringarna gäller för befintlig situation. Dessa karteringar ger en bild av i vilka områden det finns risk för översvämning men bygger på grova höjddata och antaganden vilket gör att det inte är lämpligt att dra slutsatser om exakt utbredning eller vattendjup från resultaten.



Figur 6-1. Länsstyrelsens lågpunktskartering från WebbGIS lager Hälsa och säkerhet - Översvämningsskarteringar - LstAB Översvämningssrisk vid skyfall, lågpunktskartering.



Figur 6-2. Stockholm Vatten och Avfalls skyfallskartering från 2018. Till vänster visas maximalt vattendjup samt detaljplanegräns och planerade byggnader och till höger visas flödesvägar. Nederbördsscenarioet är ett 100-årsregn med klimatkfaktor med varaktighet på 6 timmar. Höjddatans upplösning är 4x4 m. Hämtat från Stockholms stads dataportal.

Från befintliga översvämningskarteringar kan tre större lågpunkter identifieras omkring planområdet, vid kärret i Skevrodrets skog, vid Gråhundsvägen och under Tyresövägen. Samtliga lågpunkter kan beskrivas som relativt säkra vilket innebär att vattnet inte bedöms göra någon större skada på byggnader och annan viktig infrastruktur i dessa lågpunkter. Viss problematik med framkomlighet kan dock förekomma, se vidare i nästa avsnitt.

### 6.3.2. DETALJPLANENS PÅVERKAN PÅ SKYFALLSSITUATIONEN

Gamla Tyresövägen kommer vara relativt flack med en gatusektion som kan hantera stora mängder ytavrinning på ett säkert sätt. Ytavrinningen från området för Skevrodrets skog kommer att öka som följd av att delar bebyggs med nya kvarter. De planerade kvarteren är placerade där det ej finns översvämningsrisk enligt befintliga skyfallskarteringar. Kvarteren ska höjdsättas så att ytavrinning vid extrema regn når omgivande gator via sekundära avrinningsvägar utan att orsaka översvämnning i de nya byggnaderna. Se översiktliga flödesvägar i Figur 6-3.

Lågpunkten vid Gråhundsvägen berör gatan och delvis fastigheten Drevern 2. På delen av fastigheten som berörs finns idag en parkeringsplats och gällande detaljplan anger att marken ej får bebyggas. Eventuell tillfällig översvämnning på platsen orsakar troligen därför inte skada. Situationen bör dock inte förvärras i och med planerad exploatering. Ytavrinning sker framförallt längs med Gråhundsvägen i befintlig situation. I och med ombyggnationen av Gamla Tyresövägen kommer ytavrinning från planområdet inte i lika stor grad styras mot Gråhundsvägen utan hållas kvar på Gamla Tyresövägen.

Kärret i parken är en lågpunkt i ett litet avrinningsområde och syns därför mer i lågpunktskarteringen än i skyfallskarteringen. Denna lågpunkt kommer ej påverkas av planerad exploatering.

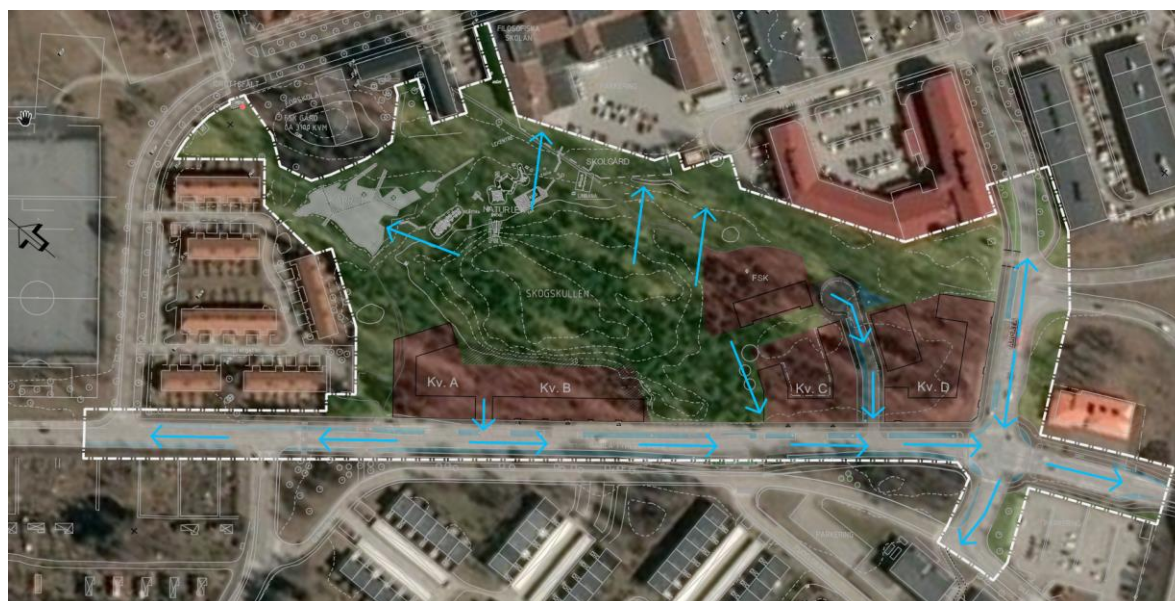
Översvämningsrisken under viadukten kan komma att förvärras i och med den nya exploateringen på grund av ökad hårdgörandegrad i markanvändning inom detaljplanen vilket kan vara ett problem för framkomligheten. Troligen är det redan i befintlig situation framkomlighetsproblem vid extrema

regntillfällen vilket är en naturlig effekt vid planskilda korsningar. Det finns dock många vägar i anslutning och bilar bör kunna välja andra vägar vid översvämning.

För resultat av grov beräkning dagvattenflöden från planområdet vid 100-årsregn, se Tabell 6-1. Avrinningskoefficienter som använts i beräkningen är 1,0 för hårdgjorda ytor och kvarter och 0,5 för grönytor. Följs beräkningsmetodiken<sup>10</sup> för fördröjningsanläggningar är det svårt att säga hur stor effekt fördröjning av 20 mm regndjup har på extrema regn. Fördröjning av 30 mm regndjup ser däremot ut att ha stor påverkan på dagvattenflödet och skulle innebära att flödet håller sig på en nivå mellan flödet i befintlig situation och flödet i ett framtida scenario där markanvändningen ej har förändrats men hänsyn tas till att regnintensiteteten ökat på grund av klimatförändringar.

Tabell 6-1. Dagvattenflöde från planområdet vid 100-årsregn i befintlig och i planerad situation samt med fördröjande åtgärder på 20 mm respektive 30 mm regndjup för hela planområdet. Ett nollalternativ, dvs befintlig markanvändning men med klimatfaktor redovisas också.

Dagvattenflöde	Befintlig situation [l/s]	Befintlig situation med klimatfaktor (nollalternativ) [l/s]	Planerad situation [l/s]	Planerad situation med fördröjning 20 mm [l/s]	Planerad situation med fördröjning 30 mm [l/s]
Planområdet 100-årsregn	1730	2160	2300	(2300)	1700



Figur 6-3. Översiktliga flödesvägar för ytavrinning vid extrema regn i planerad situation. Flödena som fortsätter västerut och söderut från utredningsområdet (neråt och åt höger i bilden) hamnar i lågpunkterna vid Gråhundvägen och under viadukten.

<sup>10</sup> [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/pm\\_berakningsmetodik.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/pm_berakningsmetodik.pdf)



## 7. SLUTSATS

- I samband med planer för fyra nya bostadskvarter och en förskola längs med Gamla Tyresövägen planeras även Gamla Tyresövägen göras om till stadsgata med trädplanteringar och gång och cykelstråk. I parken Skevrodrets skog planeras nya gångvägar och en naturlekplats.
- Planområdets allmänna platsmark, kallad utredningsområdet i utredningen, planeras få något mer hårdgjorda ytor, från avrinningskoefficient 0,25 till 0,30.
- Dagvattenflöden förväntas att öka på grund av den ökade hårdgjorda ytan och för att hänsyn tas till att klimatförändringar ökar regnintensiteten i framtiden. 10-årsflödet förväntas öka från 335 l/s till 504 l/s för hela utredningsområdet och från 272 l/s till 429 l/s om delen av parken som avvattnas österut och norrut undantas.
- Efter fördröjning av 20 mm regndjup beräknas 10-årsflödet vara 290 l/s för avrinningsområdet åt sydväst, dvs ungefär detsamma som befintligt 10-årsflöde. Avrinning från 20 mm regndjup från hårdgjorda ytor motsvarar en fördröjningsvolym på 330 m<sup>3</sup>. Fördröjning av 30 mm regndjup skulle minska dimensionerande dagvattenflöde till 158 l/s.
- Dagvattenhantering planeras i regnbäddar med trädplanteringar längs med Gamla Tyresövägen. De planerade regnbäddarna har kapacitet att fördröja 30 mm regndjup (530 m<sup>3</sup>) om de utförs med 20 cm fördröjningszon vilket rekommenderas.
- För att minska risken för översvämning vid extrema regn ska planerade kvarter höjdsättas så att avrinningen når omgivande gator istället för att orsaka skador på byggnader. Gaturum och grönytor ska fungera som sekundära avrinningsvägar då ledningssystemet är fullt.
- Två lågpunkter som riskerar större vattenansamlingar vid extrema regn har identifierats varav främst lågpunkten under Tyresövägen riskerar att förvärras i planerad situation. Fördröjningsvolymen i planerade regnbäddar längs med Gamla Tyresövägen bedöms kunna underlätta situationen om de utförs med 20 cm fördröjningszon.

## BILAGOR

Bilaga A – Föroreningsberäkningar befintlig situation

Bilaga B – Föroreningsberäkningar planerad situation

Bilaga C – Föroreningsberäkningar planerad situation antaget att 20% ej renas

Bilaga D – Åtgärdsförslag



## - Föroreningsberäkningar befintlig situation

### Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Nederbörd		640	mm/år	10	64
Dimensionerande regnvaraktighet vid studerat flöde	$t_r, Q_{study}$	6.0	h		
Avrinningsområde	A	5.8	ha	10	0.58
Rinnsträcka	s	700	m	0	0
Dim.vattenhastighet	v	1.0	m/s	0	0
Återkomsttid	N	5.0	år		
Klimatfaktor	$f_c$	1.00			
Studerat flöde *		12	l/s		
Koefficient för basflöde	$K_x$	0.70		20	0.14

\* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

##### Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff. ( $\phi_v$ )	Dim.avr.koeff. ( $\phi_d$ )	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Väg 5	0.85	0.80	0.89	0.89	0.89
Parkmark	0.18	0.10	4.5	4.5	4.5
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.37	0.37	0.37
<b>Totalt</b>	<b>0.33</b>	<b>0.25</b>	<b>5.8</b>	<b>5.8</b>	<b>5.8</b>
Relativ osäkerhet (%)	20	20	10	10	10
Absolut osäkerhet (+/-)	0.065	0.051	0.58	0.58	0.58
Reducerat avrinningsområde			1.9		1.5

Urban area *	5.8	$ha_{urban}$
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.33	
Urbant reducerad avrinningsyta *	1.9	$ha_{red,urban}$

##### 1.2 Utdata

				Relativ osäkerhet (%)	Absolut osäkerhet (+/-)
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	0.14	l/s	24	0.034
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	0.38	l/s	24	0.093
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	0.52	l/s		0.099
Basflöde, årsmedel	$Q_b$	4400	$m^3/år$	24	1067
Dagvattenflöde, årsmedel	$Q_r$	12000	$m^3/år$	24	2937
Tot. avrinning, årsmedel	$Q_{tot}$	16000	$m^3/år$		3125
Medelavrinning	$Q_m$	5.7	l/s		
Dim. flöde	$Q_{dim}$	240	l/s	20	49
Dim. varaktighet vid $Q_{dim}$	$t_r$	12	min		
Rinnhastighet	v	1.0	m/s		
Dimensionerande regndjup vid $Q_{study}$	$r_d, Q_{study}$	14	mm		
Reducerat flöde (studerat flöde / reducerad area)	$Q_{red}$	6.4	$l/s/ha_{red}$		
Det studerade flödets andel av den totala årliga avrinningsvolymen		84	%		



## 2. Transport och flödesutjämning

### 2.1 Indata

#### Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

#### Flödesutjämning

Maximalt utflöde	$Q_{out2}$	200	l/s
Relativ osäkerhet (%)		0	%
Absolut osäkerhet (+/-)		0	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	$f_{Qred}$	0.67	
Klimatfaktor		1.00	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		0	mm/h
Anläggningens längd		48	m
Anläggningens bredd		24	m
Anläggningens djup		1.5	m

### 2.2 Utdata

#### Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	$\varnothing$	1200	mm
Ledningskapacitet	$Q_{cap}$	2800	l/s
Säkerhetsfaktor		11.59	

#### Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	$V_d$	35	m <sup>3</sup>
Relativ osäkerhet (%)		20	%
Absolut osäkerhet (+/-)		7.0	m <sup>3</sup>
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	35	m <sup>3</sup>
Utformad anläggningsvolym		1700	m <sup>3</sup>
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. $V_d$	$t_r$	15	min



### 3. Föroreningstransport

#### 3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com).

Markanvändning	Faktor*
Väg 5	10
Parkmark	5.0
Gång & cykelväg	5.0

\* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn. Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -.

#### Relativ osäkerhet (%)

Basflöde / ämne	20
Dagvatten / ämne	20

#### Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Vägar	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Gång & cykelväg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Vägar	140	0.060	0.0042							
Parkmark	34	0.010	0.0010							
Gång & cykelväg	50	0	0							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	170	2100	10	30	86	0.34	9.4	7.2	0.091	91000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkmark	250	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	980	0.81	0.024							
SD	1300	nd	nd							
Parkmark	300	0	0							
SD	nd	nd	nd							
Gång & cykelväg	770	0.13	0.010							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet





### 3.2 Utdata

#### Basflödeshalt (ug/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Basflödeshalt	36	1100	0.83	5.0	15	0.028	1.1	1.5	0.0099	13000	45	0.014	0.0012
Absolut osäkerhet (%)	7.2	230	0.17	0.99	2.9	0.0056	0.22	0.29	0.0020	2600	8.9	0.0028	0.00025

#### Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Dagvattenhalt	190	1700	7.3	21	49	0.32	6.2	4.4	0.054	48000	650	0.35	0.011
Absolut osäkerhet (+/-)	38	330	1.5	4.2	9.7	0.063	1.2	0.88	0.011	9600	130	0.069	0.0023

#### Basflödesmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Basflödesmängd	0.16	5.0	0.0036	0.022	0.064	0.00012	0.0047	0.0064	0.000043	56	0.19	0.000061	0.0000054
Absolut osäkerhet (+/-)	0.049	1.6	0.0011	0.0068	0.020	0.000038	0.0015	0.0020	0.000014	18	0.062	0.000019	0.0000017

#### Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Föroreningsmängd	2.3	20	0.088	0.25	0.58	0.0038	0.075	0.053	0.00064	580	7.8	0.0042	0.00014
Absolut osäkerhet (+/-)	0.72	6.3	0.028	0.079	0.18	0.0012	0.024	0.017	0.00020	180	2.5	0.0013	0.000043



#### Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	150	1500	5.6	17	40	0.24	4.9	3.6	0.042	39000	490	0.26	0.0086
Riktvärde	C <sub>cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030
Absolut osäkerhet (+/-)	C	42	430	1.6	4.7	11	0.068	1.4	1.0	0.012	11000	140	0.073	0.0024

#### Områdets acceptabla halt (ug/l)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla halt	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

#### Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Föroreningsmängd	2.4	25	0.091	0.27	0.65	0.0039	0.080	0.059	0.00069	630	8.0	0.0042	0.00014
Absolut osäkerhet (+/-)	0.72	6.5	0.028	0.079	0.19	0.0012	0.024	0.017	0.00020	180	2.5	0.0013	0.000043

#### Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

#### Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.42	4.3	0.016	0.047	0.11	0.00068	0.014	0.010	0.00012	110	1.4	0.00073	0.000024



**Föroreningshalter (ug/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening**

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	159	2091	9.7	29	85	0.32	9.2	7.0	0.087	86104
Parkmark	159	1136	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	18990
Gång & cykelväg	80	1731	3.3	22	19	0.28	6.5	3.7	0.046	6936
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	916	0.75	0.023							
Parkmark	187	0.0042	0.00042							
Gång & cykelväg	716	0.12	0.0093							

**Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening**

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	0.83	11	0.050	0.15	0.44	0.0017	0.048	0.037	0.00045	448
Parkmark	1.4	10	0.034	0.072	0.16	0.0016	0.017	0.014	0.00013	170
Gång & cykelväg	0.17	3.8	0.0071	0.047	0.042	0.00061	0.014	0.0082	0.00010	15
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	4.8	0.0039	0.00012							
Parkmark	1.7	0.000038	0.0000038							
Gång & cykelväg	1.6	0.00026	0.000020							



**Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening**

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	0.020	0.82	0.00077	0.0050	0.030	0.000013	0.0027	0.0021	0.000012	9.6
Parkmark	0.13	4.0	0.0027	0.016	0.032	0.00010	0.0019	0.0041	0.000030	46
Gång & cykelväg	0.0033	0.14	0.000082	0.00082	0.0016	0.0000041	0.000082	0.00016	0.00000033	0.20
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	0.056	0.000023	0.0000016							
Parkmark	0.13	0.000038	0.0000038							
Gång & cykelväg	0.0082	0	0							

**Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening**

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 5	0.81	10	0.050	0.15	0.41	0.0016	0.045	0.035	0.00044	439
Parkmark	1.3	6.2	0.031	0.057	0.13	0.0015	0.015	0.010	0.00010	124
Gång & cykelväg	0.17	3.6	0.0071	0.046	0.040	0.00061	0.014	0.0080	0.00010	15
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 5	4.7	0.0039	0.00012							
Parkmark	1.5	0	0							
Gång & cykelväg	1.6	0.00026	0.000020							

## BILAGA B - FÖRORENINGSBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING

StormTac Web v19.3.1

Filnamn: Gamla Tyresövägen

Datum: 2019-08-28

### Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

#### 1. Avrinning

##### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\varphi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\varphi_v$	$\varphi$	A5 Planerad situation rening allmän platsmark	A6 Planerad situation med rening, park	Tot
Väg 5	0.85	0.80	0.94	0	0.94
Ytvatten	1.00	1.00	0.30	0	0.30
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.72	0	0.72
Parkmark	0.18	0.10	0	3.8	3.8
<b>Totalt</b>	<b>0.42</b>	<b>0.35</b>	<b>2.0</b>	<b>3.8</b>	<b>5.8</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>1.7</b>	<b>0.68</b>	<b>2.4</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>1.6</b>	<b>0.38</b>	<b>2.0</b>

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A5 Planerad situation rening allmän platsmark	A6 Planerad situation med rening, park
Klimatfaktor	$f_c$	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	700	700
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	12	12

##### 1.2 Utdata

##### Flöden

		A5 Planerad situation rening allmän platsmark	A6 Planerad situation med rening, park	Tot
Tot. avrinning. årsmedel	m <sup>3</sup> /år	12000	7600	19000
Tot. avrinning. årsmedel	l/s	0.37	0.24	
Medelavrinning	l/s	5.2	2.1	
Dim. flöde	l/s	270	63	

## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

#### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	1.3	21	0.070	0.26	0.57	0.0031	0.079	0.056	0.00070	500	8.1	0.0048	0.00017
A6	Planerad situation med rening, park	1.2	8.6	0.028	0.061	0.14	0.0014	0.015	0.012	0.00011	140	1.4	0.000032	0.0000032
	<b>Total</b>	<b>2.5</b>	<b>30</b>	<b>0.098</b>	<b>0.32</b>	<b>0.70</b>	<b>0.0045</b>	<b>0.094</b>	<b>0.068</b>	<b>0.00082</b>	<b>650</b>	<b>9.5</b>	<b>0.0048</b>	<b>0.00017</b>

#### Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.43	5.1	0.017	0.055	0.12	0.00078	0.016	0.012	0.00014	110	1.6	0.00083	0.000030

#### Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	110	1800	6.0	22	49	0.27	6.8	4.8	0.061	43000	690	0.41	0.015
A6	Planerad situation med rening, park	160	1100	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	19000	190	0.0042	0.00042
	<b>Total</b>	130	1500	5.1	17	37	0.23	4.9	3.5	0.043	34000	490	0.25	0.0090
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	81	70	95	83	92	73	65	69	79	93	71	94	80
A6	Planerad situation med rening, park													

#### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	1.0	15	0.066	0.21	0.52	0.0023	0.051	0.038	0.00056	470	5.7	0.0045	0.00014
A6	Planerad situation med rening, park	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	0.24	6.3	0.0035	0.043	0.045	0.00084	0.028	0.017	0.00015	35	2.3	0.00027	0.000034
A6	Planerad situation med rening, park	1.2	8.6	0.028	0.061	0.14	0.0014	0.015	0.012	0.00011	140	1.4	0.000032	0.0000032
	<b>Total</b>	1.4	15	0.032	0.10	0.18	0.0022	0.042	0.030	0.00026	179	3.7	0.00030	0.000037

## Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	0.12	3.2	0.0018	0.022	0.023	0.00043	0.014	0.0089	0.000076	18	1.2	0.00014	0.000017
A6	Planerad situation med rening, park	0.32	2.3	0.0075	0.016	0.036	0.00037	0.0039	0.0032	0.000030	38	0.37	0.0000085	0.00000085

## Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A5	Planerad situation rening allmän platsmark	21	540	0.30	3.7	3.9	0.072	2.4	1.5	0.013	3000	200	0.023	0.0029
A6	Planerad situation med rening, park	160	1100	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	19000	190	0.0042	0.00042
	<b>Total</b>	75	780	1.7	5.4	9.4	0.12	2.2	1.5	0.014	9300	190	0.016	0.0019
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## BILAGA C - FÖRORENINGSBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING, ANTAGET 80% RENING

StormTac Web v19.3.1

Filnamn: Gamla Tyresövägen

Datum: 2019-08-28

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

### 1. Avrinning

#### 1.1 Indata

##### Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter  $\phi_v$  och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	$\phi_v$	$\phi$	A8 Plan sit med rening -ej rening 20%	A9 Plan sit med rening 80%	Tot
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.14	0.58	0.72
Parkmark	0.18	0.10	3.8	0	3.8
Väg 5	0.85	0.80	0.19	0.75	0.94
Ytvatten	1.00	1.00	0	0.30	0.30
<b>Totalt</b>	<b>0.42</b>	<b>0.35</b>	<b>4.1</b>	<b>1.6</b>	<b>5.8</b>
<b>Reducerad avrinningsyta (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.97</b>	<b>1.4</b>	<b>2.4</b>
<b>Reducerad dim. area (ha<sub>red</sub>)</b>			<b>0.65</b>	<b>1.4</b>	<b>2.0</b>

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A8 Plan sit med rening -ej rening 20%	A9 Plan sit med rening 80%
Klimatfaktor	$f_c$	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	700	700
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	12	12

#### 1.2 Utdata

Flöden

		A8 Plan sit med rening -ej rening 20%	A9 Plan sit med rening 80%	Tot
Tot. avrinning, årsmedel	m <sup>3</sup> /år	9500	9700	19000
Tot. avrinning, årsmedel	l/s	0.30	0.31	
Medelavrinning	l/s	2.9	4.3	
Dim. flöde	l/s	110	230	

Dim. flöde total **310 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**



## 2. Föroreningstransport

### 2.1 Utdata

#### Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%	1.4	12	0.042	0.11	0.25	0.0020	0.030	0.023	0.00025	240	3.0	0.00096	0.000036
A9	Plan sit med rening 80%	1.0	17	0.056	0.21	0.46	0.0025	0.063	0.045	0.00057	400	6.5	0.0039	0.00014
	<b>Total</b>	<b>2.5</b>	<b>30</b>	<b>0.098</b>	<b>0.32</b>	<b>0.70</b>	<b>0.0045</b>	<b>0.094</b>	<b>0.068</b>	<b>0.00082</b>	<b>650</b>	<b>9.5</b>	<b>0.0048</b>	<b>0.00017</b>

#### Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.43	5.1	0.017	0.055	0.12	0.00078	0.016	0.012	0.00014	110	1.6	0.00083	0.000030

#### Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%	150	1300	4.4	12	26	0.21	3.2	2.4	0.026	26000	320	0.10	0.0038
A9	Plan sit med rening 80%	110	1800	5.8	21	47	0.26	6.6	4.6	0.059	42000	670	0.40	0.014
	<b>Total</b>	130	1500	5.1	17	37	0.23	4.9	3.5	0.043	34000	490	0.25	0.0090
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

## 4. Föroreningsreduktion

### 4.2 Utdata

#### Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%													
A9	Plan sit med rening 80%	80	70	95	83	92	72	65	68	77	93	70	94	80

#### Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A9	Plan sit med rening 80%	0.83	12	0.054	0.17	0.42	0.0018	0.041	0.030	0.00044	370	4.5	0.0036	0.00011

## Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%	1.4	12	0.042	0.11	0.25	0.0020	0.030	0.023	0.00025	240	3.0	0.00096	0.000036
A9	Plan sit med rening 80%	0.20	5.1	0.0028	0.036	0.038	0.00070	0.022	0.015	0.00013	30	1.9	0.00022	0.000028
	<b>Total</b>	1.6	18	0.045	0.15	0.28	0.0027	0.052	0.038	0.00038	275	5.0	0.0012	0.000064

## Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%	0.35	3.0	0.010	0.027	0.059	0.00048	0.0073	0.0056	0.000060	59	0.73	0.00023	0.0000087
A9	Plan sit med rening 80%	0.12	3.2	0.0017	0.022	0.023	0.00043	0.014	0.0089	0.000081	19	1.2	0.00014	0.000017

## Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
A8	Plan sit med rening -ej rening 20%	150	1300	4.4	12	26	0.21	3.2	2.4	0.026	26000	320	0.10	0.0038
A9	Plan sit med rening 80%	21	530	0.29	3.7	3.9	0.072	2.3	1.5	0.014	3100	200	0.023	0.0029
	<b>Total</b>	86	910	2.3	7.7	15	0.14	2.7	2.0	0.020	14000	260	0.062	0.0033
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030





- GATA
- GÅNG- & CYKELBANA
- PARK
- REGNBÄDD, GRÖNYTA MED DAGVATTENHANTERING
- KVARTERSMARK

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				
INFORMATIONSHANDLING				
GAMLA TYRERSÖVÄGEN				
DAGVATTENUTREDNING				
<div>Structor</div> STRUCTOR UPPSALA AB www.structor.se				
<input type="checkbox"/> M	<input checked="" type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> T	<input type="checkbox"/> W	
UPPDRAG NR	RITAD/KONTROLL AV		HANDLAGGARE	
1536	IFN		I. FILIPSSON	
DATUM	ANSVARIG			
190828	IFN			
BILAGA DAGVATTENUTREDNING				
ÅTGÄRDSFÖRSLAG ALLMÄN PLATSMARK				
PLAN				
SKALA	NUMMER			BET
1:400				
Fördröjningsanläggning				