

BOTKYRKA KOMMUN

# HALLUNDAVÄGEN PLANPROGRAM DAGVATTENUTREDNING

2020-10-30

UPPDATERAD 2021-06-18



wsp

# HALLUNDAVÄGEN PLANPROGRAM

dagvattenutredning

Botkyrka kommun

## KONSULT

### WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Bengt Johansson 010 722 53 94  
[Bengt.h.johansson@wsp.com](mailto:Bengt.h.johansson@wsp.com)

Saga Perron 010 722 95 05  
[Saga.perron@wsp.com](mailto:Saga.perron@wsp.com)

Malin Eriksson 010 721 09 47  
[Malin.a.eriksson@wsp.com](mailto:Malin.a.eriksson@wsp.com)

PROJEKT  
Hallundavägen planprogram

UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning-Hallundavägen

UPPDRAGSNUMMER  
10306739

FÖRFATTARE  
Saga Perron, Malin Eriksson, Edvard  
Nordenskjöld

DATUM  
2020-10-30

ÄNDRINGSDATUM  
2021-06-18

GRANSKAD AV  
Linda Evjen

GODKÄND AV  
Bengt Johansson

## SAMMANFATTNING

Föreliggande dagvattenutredning har tagits fram i samband med upprättandet av ett planprogram för Hallundavägen i Botkyrka kommun. Planprogrammet syftar till att utveckla den fysiska miljön med offentliga platser, utforma Hallundavägen med en ny gatusektion, samt möjliggöra för fler bostäder längs med Hallundavägen och intilliggande kvarter.

För att kommunen på ett strategiskt sätt ska kunna väga in områdets platsspecifika förutsättningar har WSP fått i uppdrag att genomföra en översiktlig dagvattenutredning för programområdet.

Dagvattenutredningens primära funktion blir således att se till områdets helhet och ta fram de grova penseldragen.

Programområdet omfattar Hallundavägen, från Norsborgs centrum i väst till Hallundacentrum i öst, samt närmast intilliggande kvarter. Hallundavägen samt tvärgående vägar; Tomtbergavägen, Hundhamravägen och Borgvägen, är högre belägna än intilliggande kvartersområden. Detta, tillsammans med ett stort tillflöde från områden norr om programområdet, skapar en badkarsliknande situation i händelse av skyfall där dagvatten ansamlas i lågpunkter inom kvartersområdena. Ett avledande stråk kan skönjas i den befintliga gångväg som förbinder kvartersområdena i öst-västlig riktning mellan Kärsby IP och Hallunda C.

På grund av programområdets ofördelaktiga topografiska läge och inbyggda struktur (vägar högre än byggnader) behöver framtida ombyggnationer och förtätningar inom programområdet eftersträva att minimera andelen hårdgjorda ytor. Genom att hantera och avleda dagvattnet i öppna system, i enlighet med kommunens principer, fördröjs dagvattnet och flödestopparna planas ut innan vattnet når ledningssystemet. Trög avledning som gynnar infiltration och växtupptag är av stor vikt för att minska områdets föroreningsbelastning på recipienten.

Genom att låta befintlig gång- och cykelväg, och strategiskt utvalda ytor (exempelvis grönytor, parkeringar) ligga lägre än kringliggande mark bildas multifunktionella ytor som klarar av att fördröja större mängder vatten i händelse av skyfall.

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PROGRAMOMRÅDET</b>	<b>6</b>
2.1	NULÄGESBESKRIVNING	6
	Hallundavägen	6
	Angränsande kvartersområden	7
2.2	FRAMTIDA UTFORMNING	7
<b>3</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING</b>	<b>8</b>
3.1	MARKFÖRHÅLLANDEN	8
3.2	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	9
3.3	RECIPIENT	10
3.4	OMRÅDESSKYDD	10
3.5	BOTKYRKA KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI	12
3.6	SKYFALL	13
	Primära rinnvägar	13
	Översvämningsrisk	14
<b>4</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>15</b>
4.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	15
4.2	FÖRDRÖJNINGSBEHOV	15
<b>5</b>	<b>FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING INOM PROGRAMOMRÅDET</b>	<b>17</b>
5.1	GENERELLA PRINCIPER	17
	Hallundavägen	17
	Kvartersområden och övriga allmänna ytor	19
5.2	HANTERING AV SKYFALL OCH PLATSSPECIFIKA ÅTGÄRDSFÖRSLAG	23
	Hallundavägen	23
	Kvartersområde 1 – Norsborgs C och närliggande bostadsområde	23
	Kvartersområde 2 – Riksteatern och Folkets hus	26
	Kvartersområde 3 – Hallunda C	27
	Sammanfattning	28
<b>6</b>	<b>KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>29</b>
7.1	TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE	29
7.2	PUBLIKATIONER	29
7.3	ÖVRIGA REFERENSER	29

# 1 BAKGRUND

Botkyrka kommun arbetar med ett planprogram för Hallundavägen som syftar till att utveckla den fysiska miljön med offentliga platser, samt möjliggöra för fler bostäder längs med Hallundavägen och intilliggande kvarter.

För att kommunen på ett strategiskt sätt ska kunna väga in områdets platsspecifika förutsättningar har WSP fått i uppdrag att genomföra en översiktlig dagvattenutredning för programområdet.

Dagvattenutredningen ska visa på hur det framtida omhändertagandet av dagvatten, av små och stora regn, skulle kunna ske inom programområdet samt visa på vilka ytor som kan komma att bli strategiskt viktiga att bevara eller hantera. Huvudsyftet är att skydda bebyggd och planerad miljö från översvämning, samt att skydda naturmiljö från föroreningar.



Figur 1. Översiktsskarta över närområdet med utredningsområdet ungefärligt markerat i rött. Karta från eniro.se.

Utredningen innefattar:

- Översiktlig utredning av programområdets förutsättningar för dagvattenhantering.
- Beräkningar av flöden och fördröjningsvolymerna enligt kommunens egen kravspecifikation för större ombyggnad och nybyggnation.
- Förslag på framtida dagvattenhantering inom programområdet.
- Förslag på hantering av skyfall och strategiskt viktiga platser för den hanteringen.
- Rekommendationer för vidare arbete.

## 2 PROGRAMOMRÅDET

Programområdet omfattar Hallundavägen, från Norsborgs centrum i väst till Hallunda centrum i öst, samt närmast intilliggande kvarter. Två tunnelbaneuppgångar finns längs sträckningen, Norsborg och Hallunda, se Figur 2.



Figur 2. Ungefärlig geografisk avgränsning för planområdet. Källa: google maps.

### 2.1 NULÄGESBESKRIVNING

#### **Hallundavägen**

Hallundavägen går i öst-västlig riktning genom hela programområdet. Vägen har i dagens utformning två till fyra körfält. På delar av sträckan separeras körriktningarna/körfälten av en gräsbeklädd mittremsa. Vägen är högre belägen än angränsande kvarter i norr och höjdskillnaden tycks vara som störst invid Norsborgs tunnelstation där en gångtunnel finns under vägen (höjdskillnaden skymtas i Figur 3 till vänster). Höjdskillnaden flackar ut i östlig riktning.

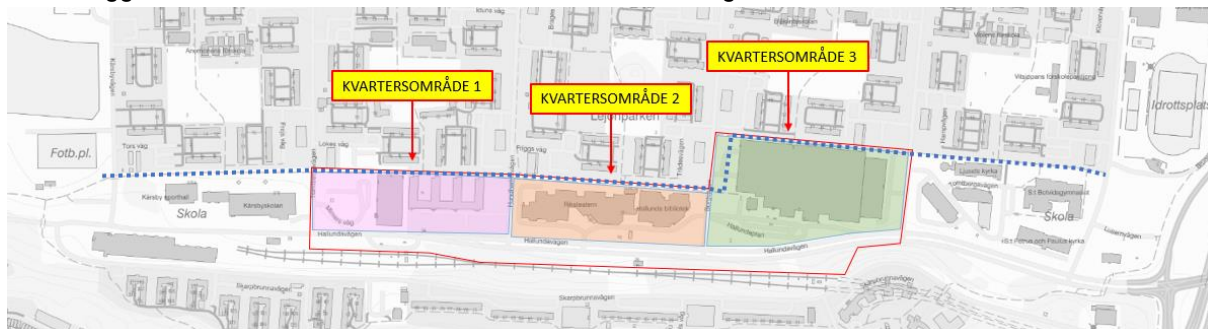
Längs Hallundavägens södra sida kantas vägen av ett gräsbeklätt vägdike. Gaturummet präglas på stora delar av sträckningen av en brant bevuxen sluttning mot Eriksbergsåsen, se Figur 3.



Figur 3. Till vänster: Hallundavägen i östlig riktning i höjd med Norsborgs t-bana. Till höger: Hallundavägen i östlig riktning i höjd med Riksteatern. Källa: Google maps.

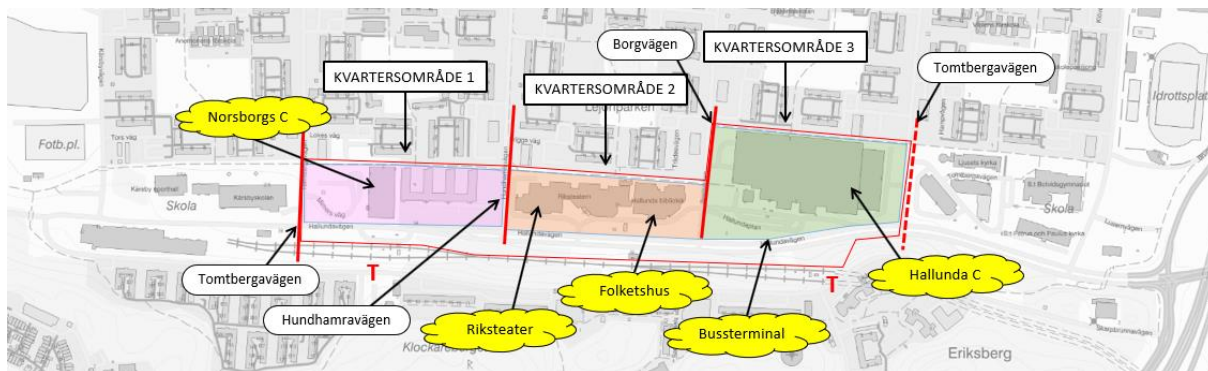
## Angränsande kvartersområden

För läsbarheten och för att på ett tydligt sätt kunna presentera resultat och slutsatser från utredningen har intilliggande kvarter delats in i tre kvartersområden, se Figur 4.



Figur 4. Indelning av kvartersområden intill Hallundavägen. Gång- och cykelväg utmarkerad med prickad linje.

Inom kvartersområdena finns två centrumområden, Norsborgs C och Hallunda C (kvartersområde 1 och kvartersområde 3). En gång- och cykelväg sammanbinder centrumområdena längs med programområdets norra sida. Förutom centrumområdena är kvartersområdena bebyggda med bostäder, riksteater, folketshus, bussterminal och tunnelbanestationer. Inom området finns flertalet parkeringsytor (Figur 5).



Figur 5. Nyckelfunktioner inom kvartersområdena med dagens utformning. Tvärgående vägar är markerade med rött. Tunnel för gång- och cykelväg finns under varje tvärgående väg.

Kvartersområdena separeras av fyra tvärgående vägar; Tomtbergavägen, Hundhamravägen, Borgvägen och Tomtbergavägen. Tomtbergavägen går som en ringled runt stadsdelen och möter Hallundavägen i två korsningar.

Ytorna närmast de befintliga byggnaderna används främst till bilparkering. Visst inslag av grönområden och trädplanteringar finns kring tvärgående vägar invid Hallundavägen (Figur 5). Gång- och cykelvägen har ett parkaktigt intryck med trädplanteringar på ömse sidor. Längs med gångvägens sträckning passerar fyra gångtunnlar. I östligaste korsningen passerar gångvägen på bro över Tomtbergavägen (se streckad linje i Figur 5).

Sammantaget präglas programområdet av stora arealer hårdgjord yta där dagvattnet i huvudsak hanteras konventionellt med avledning direkt till ledningsnät utan rening eller fördröjning. Området kan anses vara tidstypiskt byggt inom kontexten för miljonprogrammet på 60- och 70-talet.

## 2.2 FRAMTIDA UTFORMNING

I den framtida utformningen av programområdet är målet att skapa en mer inkluderande stadsmiljö med fokus på fotgängare och cyklister snarare än fordonstrafik. Hallundavägen, som idag präglas av en känsla av genomfartsled, skalas ned och kompletteras med en långsgående gång- och cykelväg. Områdena kring tunnelbaneuppgångarna öppnas upp för större kontaktyta med allmän plats.

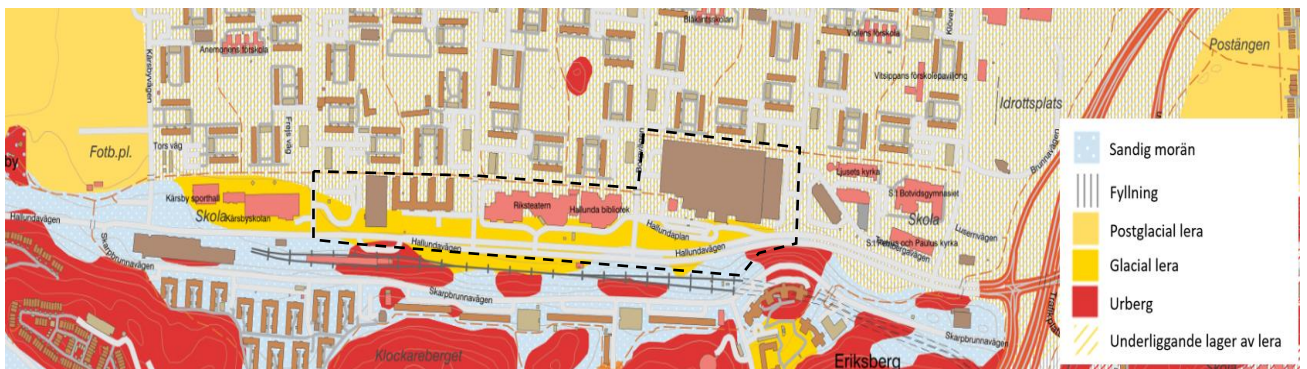
Inom programområdet planeras även för en förtätning av bostäder.

*”Målbilden är en levande stadsmiljö som präglas av trygghet, liv och rörelse; med bostäder och verksamheter; inkluderande offentliga rum; och fokus på fotgängare och cyklister snarare än fordonstrafik.”*

## 3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

### 3.1 MARKFÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s översiktliga jordartskartering utgörs marken i Hallunda till stora del av fyllning med underliggande postglacial lera, se Figur 6. Programområdet kan delas upp i tre stråk med olika jordarter och genomsläpplighet. I norra delen består marken av fyllning på postglacial lera, längs med Hallundavägen återfinns delvis glacial lera, och mot berget i söder finns morän med inslag av urberg. Genomsläppligheten är relativt hög i fyllningen, låg i leran och medelhög i moränen, se Figur 7. Berget i söder lutar brant, och där sker troligen ingen större infiltration, trots moränens medelhöga genomsläpplighet.



Figur 6. Jordartskarta vid Hallundavägen, från Sveriges Geologiska Undersökning, SGU.



Figur 7. Indelning av områden med olika genomsläpplighet vid Hallundavägen, med stark koppling till jordarter. Källa:?

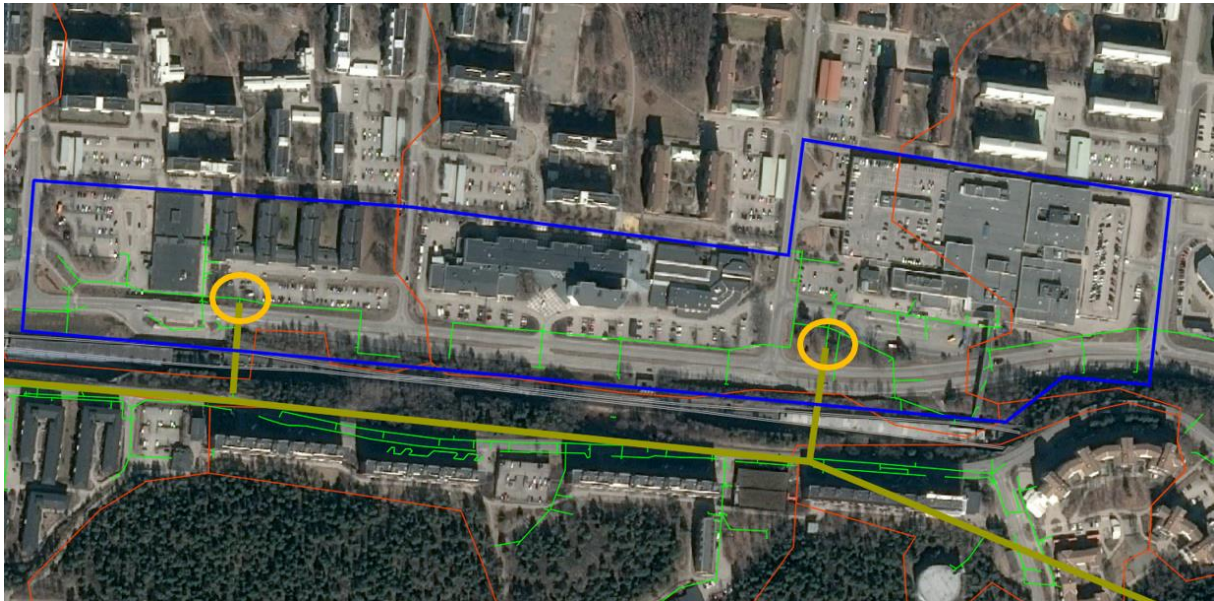
En biltvätt och en bilverkstad inom kvartersområde 6 pekas i länsstyrelsens databas ut som potentiellt förorenade områden. Verksamheterna är ej riskklassade.



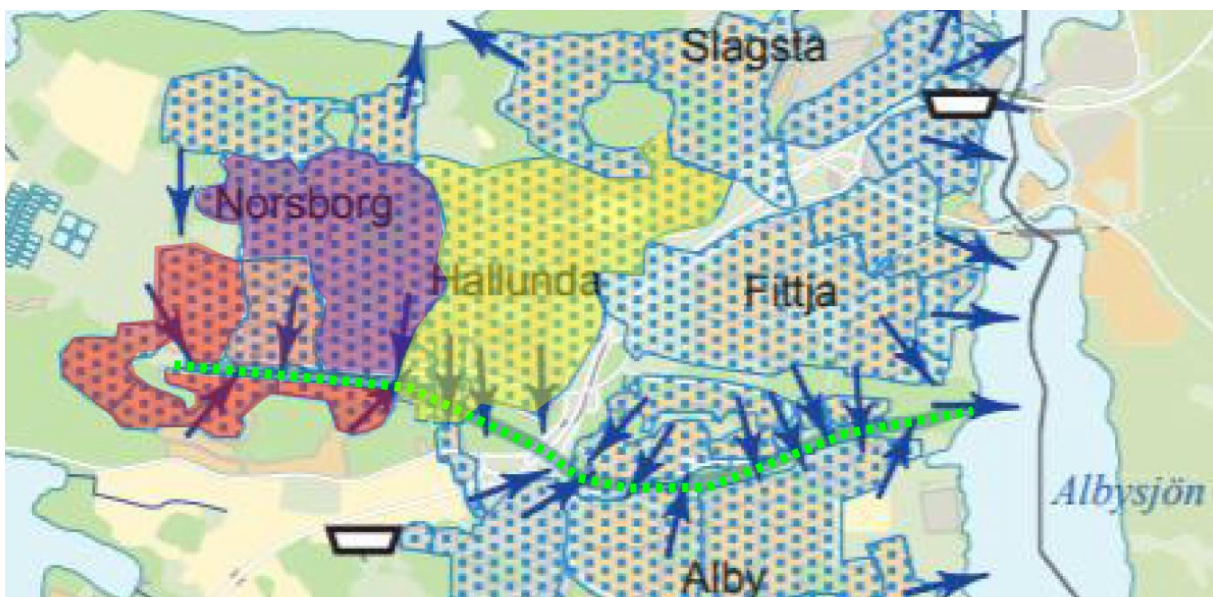
### 3.2 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Huvudsaklig recipient för programområdet är Albysjön. Avledning till sjön sker genom ett dagvattenledningsnät som ansluter till en dagvattentunnel med mynning i sjön. Planer finns att anlägga en dagvattenpark på Fittja Äng intill dagvattentunnelns mynning.

Programområdet kan grovt delas in i tre tekniska avrinningsområden där samtliga ansluter till dagvattentunneln. I söder invid spårområde gränsar programområdet mot ett fjärde tekniskt avrinningsområde. Även detta ansluter till dagvattentunneln. De tekniska avrinningsområdena har erhållits från kommunens VA-avdelning.



Figur 8. Tekniska avrinningsområden (röda linjer), dagvattenledningsnät (gröna linjer) inom programområdet (blå linje) samt anslutningspunkter till dagvattentunnel (orange markering och tjockare grön linje).



Figur 9. Avvattning av programområdet sker via dagvattentunnel ut mot Albysjön. Källa: Botkyrkas Blå Värden – Vattenprogram för Botkyrka Kommun.

### 3.3 RECIPIENT

Huvudsaklig recipient för området är Albysjön dit dagvattnet leds via en dagvattentunnel. Ekologisk status i Albysjön är god. Kemisk status är bedömd till "uppnår ej god" på grund av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter). Den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen är också bedömd till "uppnår ej god" på grund av förhöjda halter av PFOS och TBT (Tributyltenn föreningar). De förhöjda halterna beror på förorenad mark och/eller gammal industrimark i anslutning till recipienten, och är inte ämnen som i första hand förknippas med dagvatten. Kvalitetskravet för både ekologisk och kemisk status är "god", med undantag för överallt överskridande ämnen och TBT som omfattas av en tidsfrist till år 2027.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav för recipient Albysjön.

	EKOLOGISK STATUS	KEMISK STATUS
<b>Befintlig status</b>	God ekologisk status	Uppnår ej god ytvattenstatus
<b>Kvalitetskrav</b>	God ekologisk status	God kemisk ytvattenstatus*

\* Undantag: bromerad difenyleter, kvicksilver, TBT (tidsfrist 2027)

Av de klassade biologiska kvalitetsfaktorerna uppfyller "Växtplankton" status "god" medan "Makrofyter" klassificeras som "måttlig" status. Samtliga klassade fysikalisk/kemiska kvalitetsfaktorer uppnår klassificering "god" eller "hög". Bland dessa kvalitetsfaktorer finns näringsämnen, ljusförhållanden, försurning och särskilda förorenande ämnen.

Av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna klassificeras "konnektivitet i sjöar" samt "hydrologisk regim i sjöar" som "hög" medan "morfologiskt tillstånd i sjöar" klassificeras som "otillfredsställande". Orsaken till det sistnämnda är att "närområdet runt sjöar" samt "svämplanets strukturer och funktion runt sjöar" utgör 35 % respektive 44 % av aktivt brukad mark och/eller anlagda ytor. Då avrinningsområdet inte ligger i direkt anslutning till recipienten förväntas dock inte dessa faktorer att försämrars i och med fastställande av planerade verksamheter

### 3.4 OMRÅDESSKYDD

Planområdet ligger inom sekundär skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet är inrättat med stöd av 7 kap. 22 § miljöbalken (SFS 1998:808), för att skydda vattentäkten för de fyra vattenverken Norsborg, Lovön, Görvåln och Skytteholm.

Vattenskyddsföreskrifterna innehåller ett antal bestämmelser kring vilka typer av verksamheter som tillåts och regleringar kring dessa. I första paragrafen, generell bestämmelse, fastslås att hantering som innebär risk för vattenförorening inte får ske. I nionde paragrafen regleras utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för förorening föreligger.

#### 1§ Generell bestämmelse

Ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening får inte ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i nedan angivna skyddsföreskrifter. Befintliga verksamheter eller hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras.

#### 9§ Dag- och dräneringsvatten

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.

Vattenskyddsföreskrifterna innehåller vidare paragrafer som reglerar hantering av brandfarliga vätskor, hälso- och miljöfarliga ämnen, bekämpningsmedel, industriell verksamhet, spillvattenhantering, energianläggningar med mera.

### 3.5 BOTKYRKA KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI

Botkyrka kommun har tagit fram en övergripande dagvattenstrategi som avser att lyfta kommunens vilja för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen. Syftet är att skapa förutsättningar för en god vattenkvalitet, rik biologisk mångfald, god hälsa i kommunen samt ett långsiktigt hållbart samhälle. I strategin finns 10 mål formulerade:

- God kvalitet i sjöar och vattendrag,
- naturlig vattenbalans,
- klimatanpassad dagvattenhantering,
- rikt växt- och djurliv,
- säkra dricksvattenresurser,
- höga estetiska värden i bebyggelsemiljöer,
- god folkhälsa,
- synlig dagvattenhantering,
- minimera risk för skador på vägar och byggnader,
- inget dagvatten till avloppsreningsverken.

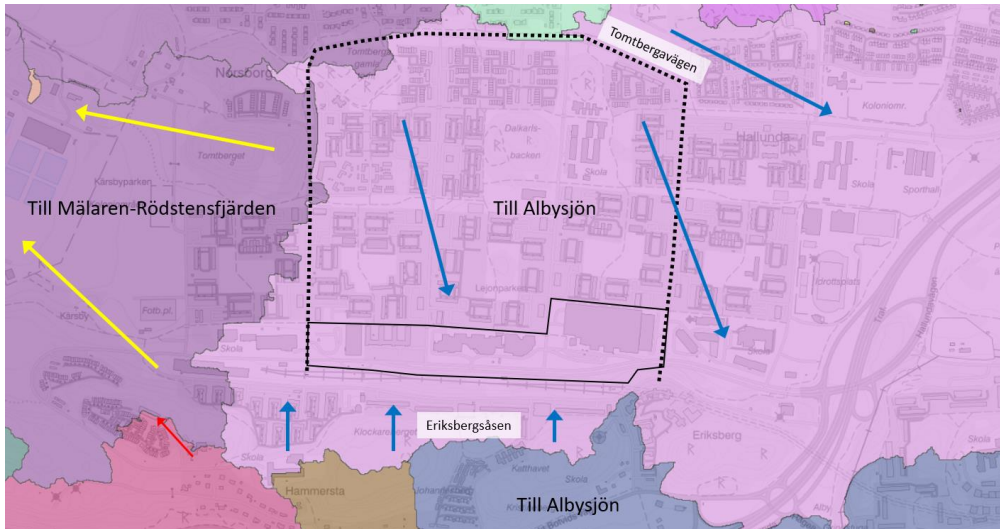
För att nå de uppsatta målen har ett antal övergripande principer formulerats som gäller för all dagvattenhantering inom kommunen. Dessa principer ska beaktas i all kontakt med dagvattenfrågor och innefattar bland annat att dagvatten ska källsorteras och omhändertas så nära källan som möjligt. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och fördröjning genom avrinning i öppna system ska prioriteras och de öppna dagvattenlösningarna ska ses som en resurs. I första hand ska infiltration på bevuxen mark eftersträvas och avrinning till ledningsnät eller omgivande mark ska inte öka efter exploatering. Dessutom ska dagvattenanläggningar planeras, dimensioneras och konstrueras så att de klarar av ett framtida klimat med till exempel extrem nederbörd.

För att arbeta med principerna har i sin tur ett antal riktlinjer tagits fram. Dessa belyser hur de olika principerna bör tillämpas för dagvattenhanteringen inom olika typer av områden. För nyexploatering gäller bland annat att vattnets avrinningsmönster bör ligga till grund för hur bebyggelsen planeras. LOD ska tillämpas så långt det är miljömässigt, tekniskt och ekonomiskt möjligt och kommunens tekniska handbok anger att en grundförutsättning vid ny och större ombyggnation är att allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartermark och allmän platsmark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar som kan fördröja de första 20 millimeter regn. Vidare måste dagvatten kunna avledas på ytan, det vill säga att inga nya instängda områden får skapas. För befintliga bebyggda områden gäller istället att platser för hantering av extrem nederbörd ska skapas där det är nödvändigt. Andelen hårdgjorda ytor ska minskas och flödet ska fördröjas så att det inte drabbar nedströms liggande fastigheter. Vid ombyggnation på allmän platsmark ska kommunen alltid försöka genomföra förbättringar av dagvattenhanteringen. För vägar, körytor och parkeringar gäller att:

- I samband med gatuunderhåll ska dagvattenhanteringen om möjligt förbättras och mängden föroreningar i dagvattnet begränsas.
- LOD ska tillämpas där så är möjligt.
- I andra hand ska avledning ske genom öppen dagvattenavledning och på ett för platsen tilltalande sätt.
- Avledningen av dagvatten ska ordnas så att skadeverkningar vid miljö- och trafikolyckor minimeras.
- Vid ny- och ombyggnation av parkeringsplatser och vägar ska oljeavskiljning, filter i dagvattenbrunnar eller annan rening av dagvattnet utföras.
- Genomsläppliga beläggningar som tillåter infiltration förordas såvida dagvattnet inte är mycket förorenat.

### 3.6 SKYFALL

Botkyrka kommun har tagit fram en skyfallsmodellering för att se vilka översvämningsrisker som föreligger inom kommunen. Vid kraftiga regn och skyfall sker yttlig avrinning mot Albysjön. En mindre del av planområdet i väster avrinner åt nordväst mot Mälaren-Rödstensfjärden, se Figur 10.



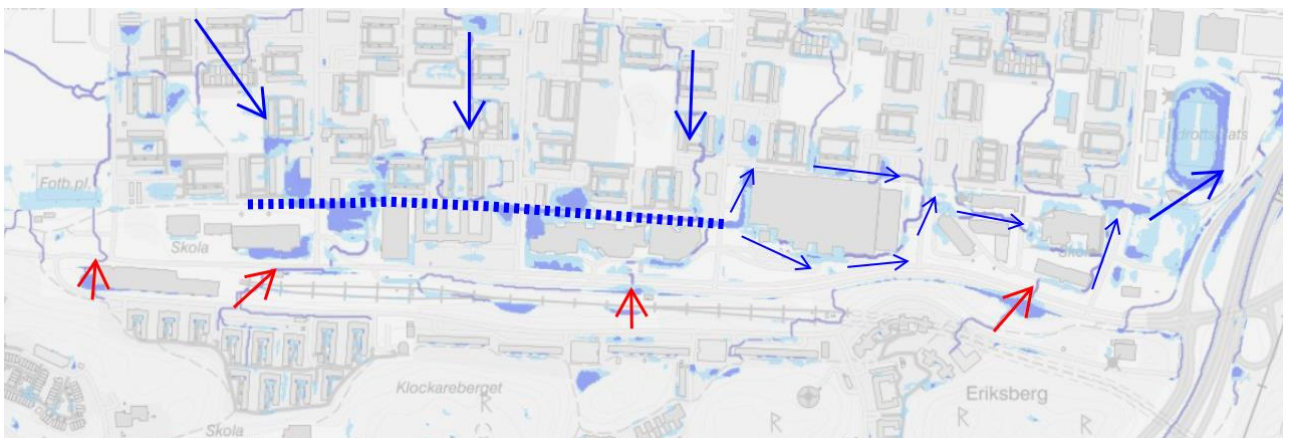
Figur 10. Översiktliga avrinningsområden och rinnvägar i händelse av skyfall nära programområdet. Svart prickad linje illustrerar Tomtebergavägen. Källa: Scalgo Live.

#### Primära rinnvägar

I södra delen av programområdet flödar vattnet ned från Eriksbergsåsen mot spårområdet och Hallundavägen, se Figur 11. Vattnet samlas sedan upp i vägdike utmed Hallundavägens södra sida med huvudsaklig riktning österut. Längs med vägsträckningen finns fyra lokala lågpunkter där vatten svämmar mot kvartersområdena vid intensivare regn (se röda pilar i Figur 11).

Mellan Hallundavägen och Tomtebergavägen (se Figur 10) är den generella flödesriktningen söderut och tillflöde till kvartersområdena sker därför från ett stort område norr om Hallundavägen.

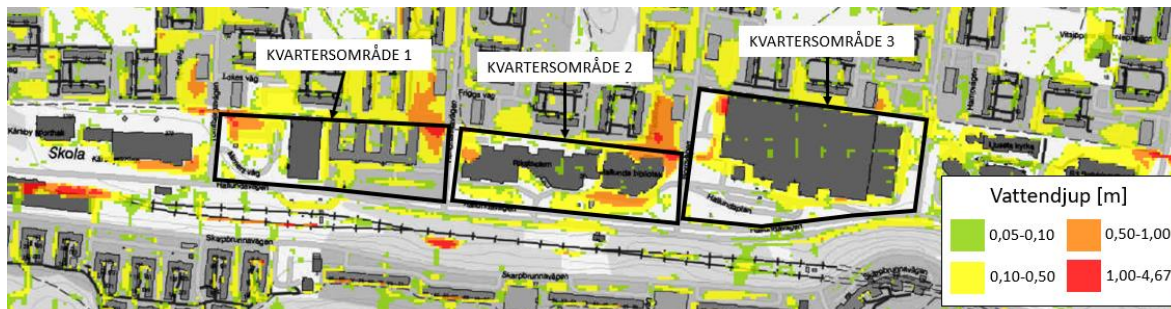
Det huvudsakliga rinnstråket inom programområdet sammanfaller i stor utsträckning med den östvästliga gångvägen. Rinnstråket fortsätter sedan i huvudsak söder om Hallunda centrum och diffust vidare kvarteret till öster med industriverksamheter, kyrkor och skola. Vattnet ansamlas sedan i lågpunkt väster om E4/E20, se Figur 11.



Figur 11. Primära rinnvägar och tillrinning till programområdet vid skyfall. Röda pilar visar på var dagvatten rinner över Hallundavägen mot kvartersområdena. Blå pilar visar på de huvudsakliga rinnvägarna. Blå prickad linje illustrerar en del av gång- och cykelstråket där dagvatten ansamlas. Röd streckad linje illustrerar ungefärlig sträckning av dike längs Hallundavägen.

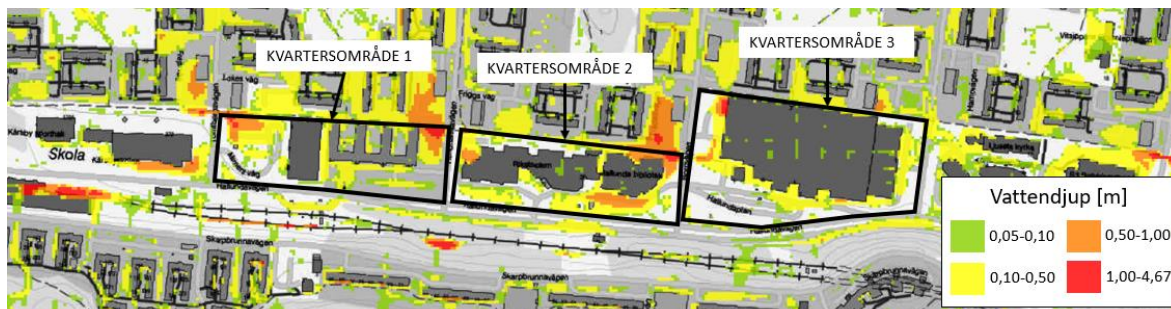
## Översvämningrisk

Av skyfallsmodelleringen framgår att kvartersområdena innehåller flera områden som kan översvämmas vid extrem nederbörd, se



Figur 12. Det är en naturlig följd av att kvartersområdena ligger i ett lågstråk med Eriksbergsåsen i söder och en svag lutning norrut mot höjdrygg vid Mälarens strand. De djupaste översvämningarna förekommer vid de gångtunnlar som finns i området och övriga översvämningssytor sammanfaller i stor utsträckning med parkeringsplatser. På vissa platser föreligger risk att byggnader tar skada vid skyfall.

Översvämningarna är sammankopplade genom att vattnet flödar vidare från en yta till en annan när det stigit till den nivå som lägsta ytliga flödesväg ligger på. Skyfallssituationen beskrivs ingående för varje kvartersområde i kap 5.



Figur 12. Resultat från Botkyrka kommuns skyfallsmodellering. Kvartersområdena beskrivs ingående i kap 5.

## 4 BERÄKNINGAR

### 4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt följande:

$$Q = A \times i \times \varphi \times \text{klimateffekt}$$

där Q är det beräknade flödet (l/s), A är arean (ha), i är regnintensiteten (l/s,ha) och  $\varphi$  är avrinningskoefficienten (-). Enligt riktlinjer i Svenskt Vattens publikation P110 (branschstandard) skall en klimateffekt motsvarande 25 % beaktas vid beräkning av framtida flöden eller framtida regnsintensitet. Avrinningskoefficienter är ansatta enligt P110 som är branschstandard.

Då den framtida utformningen av området fortfarande är i ett skissläge har inga beräkningar utförts för ett framtida scenario. Vid beräkning av dimensionerande flöden har beräkningar utförts för ett nuläge, med nuvarande hårdgöringsgrad, men med dimensioneringsprinciper enligt Botkyrka kommuns tekniska handbok.

Kvartersområdenas markanvändning har karterats enligt Figur 13 och redovisas i Tabell 2. Resultatet ska ses som en indikation på vilken storleksordning av flöden som respektive område genererar. Då hårdgöringsgraden inom programområdet redan idag är relativt hög är det tänkbart att det framtida scenariot blir i motsvarande storleksordning eller i bästa fall mindre.



Figur 13. Avgränsning av kartering för flödesberäkningar.

Tabell 2. Flöden vid dimensionerande 20-årsregn med klimateffekt 1,25 enligt teknisk handbok Botkyrka kommun.

Markanvändning	Area	Koefficient	Reducerad Area	Flöde
n/a	ha	n/a	ha	l/s
<b>Kvartersområde 1</b>	<b>3.8</b>	<b>0.44</b>	<b>1.41</b>	<b>504</b>
Centrumområde	1.31	0.6	0.79	282
Blandat grönområde	0.46	0.12	0.06	20
Bostadsområde flerfamilj	1.41	0.4	0.56	202
<b>Kvartersområde 2</b>	<b>3.08</b>	<b>0.6</b>	<b>1.85</b>	<b>662</b>
Centrumområde	3.08	0.6	1.85	662
<b>Kvartersområde 3</b>	<b>5.12</b>	<b>0.58</b>	<b>2.96</b>	<b>1062</b>
Centrumområde	4.20	0.6	2.52	903
Bussterminal	0.49	0.8	0.39	140
Blandat grönområde	0.43	0.12	0.05	19

### 4.2 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Enligt Botkyrka kommuns dagvattenstrategi och teknisk handbok skall lokalt omhändertagande av dagvatten prioriteras och eftersträvas i möjligaste mån. Av handboken framgår att en

grundförutsättning för nya exploateringar och större ombyggnationer är att lokala dagvattenanläggningar ska klara av att fördröja de första 20 millimeterna regn.

Tabell 3 redovisar vilken volym 20 millimeter motsvarar inom respektive kvartersområde och resultatet kan ses som en indikation på den storleksordning av volym som genereras inom respektive kvartersområde. Tabell 3 redovisar även vilket ytbehov en schablonmässig dagvattenanläggning skulle kunna ta i anspråk. I takt med programområdet utvecklas och hårdgörningsgraden ändras kommer volymer och ytbehov att ändras.

Tabell 3. Volymsberäkningar för fördröjning av 20 millimeter regn samt schablonmässigt ytbehov för ett antal anläggningar.

	Reducerad Area	Volym för 20 millimeter	Erforderlig area för åtgärd		
			Växtbädd	Svackdike	Grönyta
	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Kvartersområde 1	1.40	280	702	1 404	3 510
Kvartersområde 2	1.85	370	923	1 846	4 615
Kvartersområde 3	2.96	592	1 480	2 960	7 401

Mer information om utformning av växtbäddar, svackdiken och grönyta finns att läsa i kapitel 5.1.

För Hallundavägen redovisas ett schablonmässigt ytbehov för fördröjning av dagvatten i svackdiken och trädplanteringar med skelettjordar (Tabell 4). Beroende på Hallundavägens framtida utformning (färre körfält etc) kan ytbehovet komma att ändras. Troligt är att redovisade volymer för skelettjordarna kommer att minska.

Tabell 4. Volymsberäkningar för fördröjning av 20 millimeter regn samt schablonmässigt ytbehov för fördröjning i svackdike och skelettjord.

	Reducerad Area	Volym för 20 mm	Erforderlig area för åtgärd	
			Svackdike	Skelettjord*
	ha	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Hallundavägen	2.65	530	2654	1593 - 5309

\*Beroende på skelettjordens utformning, med eller utan inblandad jord, biokol etc, varierar porositeten i skelettjorden mellan 0.1-0.3.



## 5 FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING INOM PROGRAMOMRÅDET

För att uppnå de miljökrav som ställs på ett stort exploateringsprojekt i Stockholmsområdet idag krävs en genomtänkt dagvattenhantering som klarar både små och stora regn. I det vardagliga behöver dagvattnet fördröjas och/eller renas och i händelse av skyfall krävs en genomtänkt höjdsättning så att samhällsviktiga funktioner upprätthålls och skada på byggnader undviks.

I ett inledande programskede finns fortfarande många osäkerheter vad gäller utformning och exploateringsgrad. Dagvattenutredningens primära funktion blir således att se till områdets helhet och ta fram de grova penseldragen.

Föreliggande kapitel är indelat i två delar där första delen är en generell beskrivning över hur den vardagliga dagvattenhanteringen bör eftersträvas att utformas. Andra delen beskriver en skyfallssituation och zoomar in på de kvartersområden som är värst drabbade. En tabell i slutet av kapitlet sammanfattar förslag på åtgärder inom kvartersområdena.

### 5.1 GENERELLA PRINCIPER

Botkyrka kommun har tagit fram en teknisk handbok för mark på allmän plats där kapitel 6 behandlar dagvattenfrågan. I handboken står formulerat att det är en grundförutsättning att nya exploateringar eller större ombyggnationer ska klara av att fördröja de första 20 millimeter regn från hårdgjorda ytor. Nivån ska ses som ett målvärde vid exploateringar som innebär

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

I handboken understryks att förutsättningarna för att skapa anläggningar måste vara rimliga.

Marken inom programområdet utgörs till stor del av lera och fyllnadsmassor. Därför förespråkas inte dagvattenlösningar som enbart baseras på infiltration, utan många dagvattenanläggningar kommer behöva förses med någon form av utlopp som gör att det vatten som inte infiltrerar kan avledas vidare. Där förutsättningar för infiltration finns anläggs dagvattenanläggningar som möjliggör infiltration.

På grund av programområdets ofördelaktiga topografiska läge och inbyggda struktur (vägar högre än byggnader) behöver framtida ombyggnationer och förtätningar eftersträva att minimera andelen hårdgjorda ytor.

#### **Hallundavägen**

För hantering av dagvatten från Hallundavägen, och gång- och cykelvägar i nära anslutning, föreslås att dagvatten som avrinner från vägytan eller gång- och cykelvägen omhändertas i längsgående grönstråk/trädplantering med underliggande skelettjord. Skelettjordar gör jorden mindre kompakt och synnergieffekter uppstår när dagvatten leds till skelettjordarna för fördröjning. Som dagvattenanläggning bidrar skelettjordar med både flödesutjämning och rening.

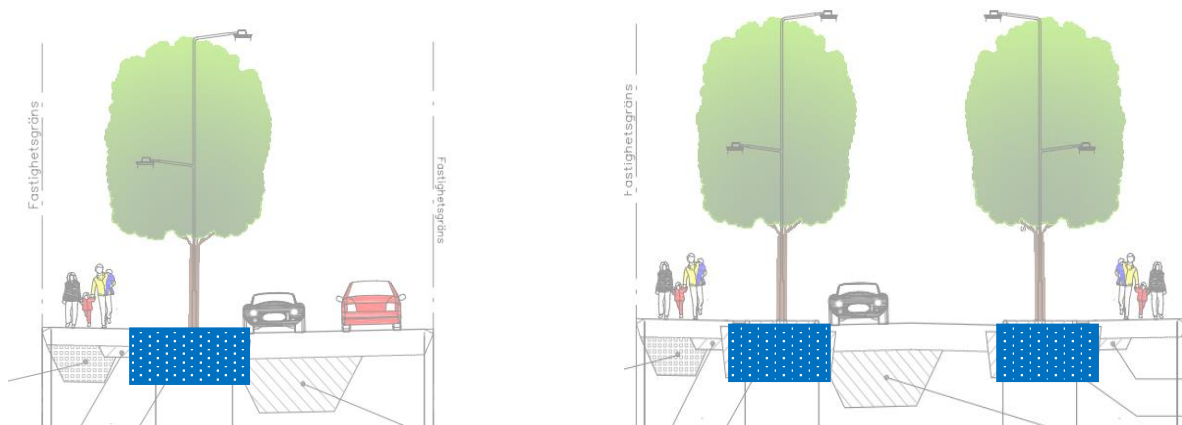
Skelettjordarna kan anläggas med öppen botten för att tillåta vidare infiltration eller kan anläggas med dräneringsledning i de fall underliggande mark inte är genomsläpplig. Dräneringsledningar ansluts i sådant fall till dagvattenledningsnätet och tillser att anläggningen får en acceptabel tömningstid (ca 8 – 12 h). Bräddning av vatten som inte tas upp av träden sker till dagvattenledning.

Erhållen fördröjningsvolym i skelettjordarna beror på vald uppbyggnad av skelettjord. En ”luftig

skelettjord” innehåller endast makadam och har en hög porositet i hela volymen (ca 30%). En ”vanlig skelettjord” innehåller en viss inblandning av jord i makadammen vilket resulterar i en lägre porositet (ca 10%). Vanlig skelettjord har högre reningseffekt än luftig skelettjord.

Med nuvarande hårdgörningsgrad av Hallundavägen skulle 1600 kvadratmeter luftig skelettjord eller 5300 kvadratmeter vanlig skelettjord behövas för att klara av att omhänderta de första 20 millimeter regn. Ytarean är beräknad för ett skelettjordsdjup på 1 meter.

Skelettjordar kan anläggas längs ena eller längs båda sidor av vägbanan beroende på framtida utformning och variationer i gaturummet (Figur 14). För att få till ytterligare fördröjningsvolym kan en remsa av luftig skelettjord (ibland kallat luftigt bärlager) kunna anläggas under den tilltänkta gång- och cykelvägen. Ytterligare ett sätt att få till fördröjande volym är att se till att grönremsan får en skålad eller svackdikesliknande form, se Figur 15.



Figur 14. Trädplanteringar/grönstråk med skelettjord på en eller ömse sidor om Hallundavägen. Vägsektioner hämtade från Botkyrka kommuns tekniska handbok.

### **Kvartersområden och övriga allmänna ytor**

I enlighet med tekniska handboken kap 6 avleds dagvatten med fördel till gröna strukturer som utgör ett naturligt och trivsamt inslag på torg och gator. Vid utformning av nya mer tillgängliga torg-liknande ytor kring tunnelbanans stationer bör utrymme ges för hantering av dagvatten från både torgytan och uppströms liggande mark. Dagvattnet kan här utgöra ett positivt inslag i miljön och upplägget går i linje med kommunens mål om en synlig dagvattenhantering. Där marken är genomsläpplig bör vattnet efter infiltration i det övre jordskiktet tillåtas att perkolera ner till grundvattnet. Där perkolation till grundvattnet inte är möjligt kan dagvattnet dräneras bort till VA- nätet och dagvattentunneln. Infiltrerbara ytor kan anläggas exempelvis i form av växtbäddar och svackdiken.

Dagvatten från parkeringsytor avrinner i dagsläget i stor utsträckning direkt till ledningsnätet via dagvattenbrunnar utan någon fördröjning eller rening. Samtidigt blir mycket vatten stående på platserna vid skyfall då ledningsnätet går fullt. Omfattningen av parkeringsplatser, sett till arean, kommer troligen att minska i och med planprogrammet och befintliga parkeringar kommer att ses över. I samband med detta bör utformningen förbättras. På och kring parkeringsytan kan



Figur 15. Exempel på trädplantering i skelettjord för omhändertagande av vägdagvatten. Trädplanterings mitt har även en funktion av svackdike vid höga flöden

dagvattenanläggningar i form av skelettjordar eller växtbäddar anläggas. Dessa anläggningar bidrar med stor renade och fördröjande kapacitet i förhållande till anläggningens yta. Parkeringsasfaltsytor höjdsätts så att vatten avrinner mot skelettjordar/växtbäddar som placeras utspritt över parkeringsytan för att möjliggöra fördelning av dagvattnet. För att tillåta vattnet att rinna in i anläggningen är det viktigt att den inte omges av kantsten eller att öppningar i kantstenen finns. För bästa reningseffekt bör vattnet kunna rinna ut över skelettjordens/växtbäddens markyta som därför med fördel läggs något lägre än kringliggande asfalt. Med en nedsänkt markyta erhålls dessutom en yttlig fördröjningsvolym som ökar anläggningens fördröjande förmåga. Genom att hårdgjorda ytor lutar mot gröna strukturer styrs också skyfalls flöden dit. Detta begränsar konsekvenserna av de översvämningar som uppstår vid skyfall och parkeringsplatserna översvämmas först då grönyrtorna fyllts upp.

Nedan följer en beskrivning av några dagvattenlösningar som förespråkas.

## Växtbäddar

En lämplig reningslösning i stadsmiljö är att anlägga växtbäddar, även kallade biofilter, regnbädd eller rain garden, se Figur 16. Växtbäddar kan anläggas i planteringslådor eller nedsänkta i marken, och är platseffektiva när det kommer till rening. Vatten från tak eller mark avleds via utkastare och rännor till dessa biofilter som renar vattnet direkt vid källan. Målet med lösningen är att efterlikna naturens reningsmekanismer, att med hjälp av fysisk, kemisk och biologisk aktivitet omhänderta dagvattnet. Definitionsmässigt handlar det om en vegetationsbegrädd markbädd med fördröjnings- och översvämningsszon för infiltrering och behandling av dagvatten. Växtbäddens utformning kan variera beroende på plats och syfte. Det viktiga är en teknisk utformning så att det finns en reglervolym som kan hålla vattnet som infiltrera igenom en serie med totalt cirka 50 centimeter jord- och sandlager.

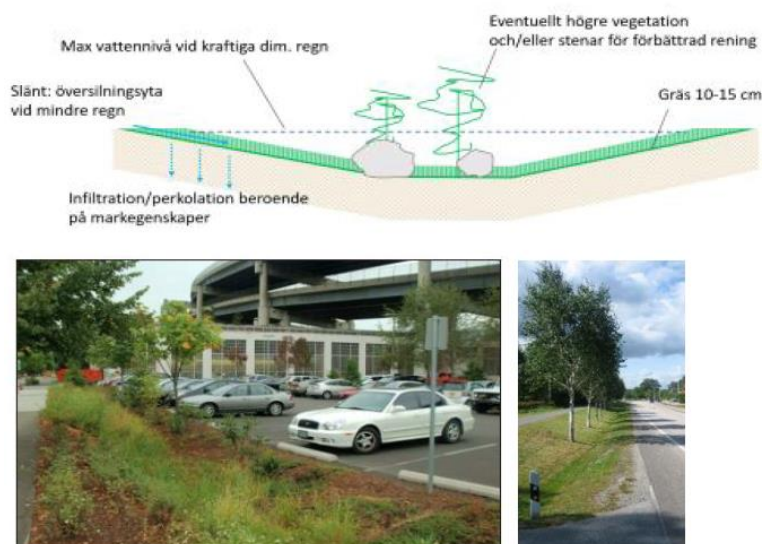
En växtbädd som ska omhänderta 20 millimeter nederbörd bör dimensioneras med en yta motsvarande ungefär 5 % av den hårdgjorda ytan som den ska omhänderta vatten ifrån, beroende på utformning, växtlighet och jordtyp. Det totala anläggningsdjupet på en växtbädd är ca 1 m där delar eller hela höjden kan anläggas under mark.



Figur 16. Exempel på en nedsänkt växtbädd eller biofilter i gatumiljö från Norra Djurgårdsstaden och Portland (SWECO och LTU, 2015).

## Svackdiken

Svackdiken är grunda, breda kanaler/diken med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Den flacka släntlutningen ger normalt ett bredare tvärsnitt med lägre hastigheter i svackdiken än i diken, varmed svackdiken har en större potential till att ha högre reningseffekt än diken. Reningen kan ske genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet främst vid låga flöden. Eftersom svackdiken har en stor bottenarea och transporterar dagvattnet trögt är det troligt att en viss del av dagvattnet inom programområdet skulle kunna infiltrera i de delar som bedöms ha genomsläpplig förmåga.

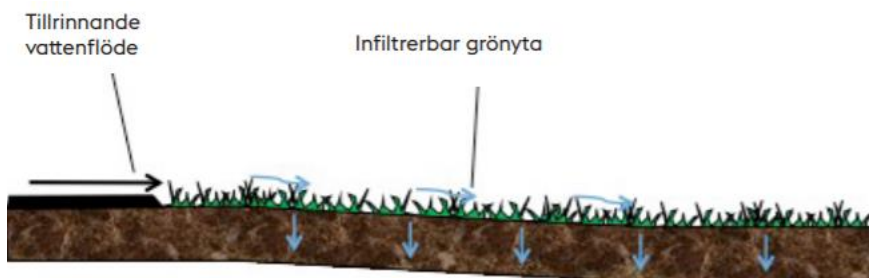


Figur 17. Exempel på svackdike. Nedersta bilden t.v. svackdike vid parkering. Nedersta bilden t.h. svackdike vid väg.

## Grönyta

Genom att på bred front avleda dagvatten mot en grönyta, kan ytan beroende på dess uppbyggnad och infiltrationsförmåga, användas för fördröjning, rening och avledning av dagvatten. Tekniken är enkel billig och driftstabil och den kan användas för hantering av dagvatten från vägar, gator, parkeringsplatser, tak etc.

En grönyta avsedd för dagvattenhantering kan utformas på många olika sätt. Genom att bygga upp en grönyta med en väl-dränerad överyta erhålls en grönyta med hög infiltrationsförmåga. Anläggs grönytan på mark med mindre genomsläpplig jord kan man istället skapa en skålad form i grönytan där vattnet tillfälligt kan få bli ståendes. Är flödesbelastningen låg kan grönytan anläggas som en vanligt svagt lutande gräsmatta.



Figur 18. Principskiss för infiltration i grönyta. Källa: Stockholm Vatten och Avfall. Illustration av WRS.

## Gröna tak

För att minska andelen hårdgjord yta i samband med förtätning skulle tillkommande hustak kunna förses med s.k. gröna tak. Gröna tak är en bred kategori av anläggningar som byggs för dagvattenhantering, ökade naturvärden, biodiversitet och trivsel. De fördröjningsegenskaper som gröna tak har beror till stor del på marksubstratsdjupet. Tunna extensiva gröna tak (3–6 cm substratdjup, Figur 19) klarar av att fördröja cirka 5 millimeter nederbörd medan tjockare extensiva gröna tak med ett substratdjup på 8–15 cm klarar att magasinera cirka 20 millimeter nederbörd (Figur 20). De gröna takens renande effekt är begränsad till föroreningar som kommer från atmosfärisk deposition eller som via fåglar och vind når taken. Däremot gör de gröna takens fördröjande och reducerande (det vill säga regnet att växtupptag och ökad avdunstning gör att vattnet aldrig når ledningsnätet) effekt att anläggningar för dagvattenrening nedströms får bättre reningseffekt genom att minska mängden rent takvatten som spär ut exempelvis smutsigt vägvatten. Det är viktigt att gröna tak inte bidrar till ökad förorening av dagvatten genom till exempel gödsling.



Figur 19. Exempel på ett vegetationsklätt sedumtak (Stockholm Vatten och Avfall samt WRS, 2017).



Figur 20. Exempel på ett djupare biotoptak (Grönatakhåndboken, 2017).

## 5.2 HANTERING AV SKYFALL OCH PLATSSPECIFIKA ÅTGÄRDSFÖRSLAG

På grund av områdets inbyggda struktur, med vägar högre belägna än angränsande mark, ansamlas dagvatten vid skyfall inom kvartersområdena. En betydande andel dagvatten tillförs även programområdet norrifrån från uppströms belägna kvarter:

De djupaste översvämningarna förekommer vid gångtunnlarna och många övriga översvämningssytor sammanfaller i stor utsträckning med parkeringsplatser. Många byggnader riskerar att skadas i händelse av skyfall.

Nedan följer en beskrivning av hur respektive kvartersområde påverkas i händelse av skyfall och hur man skulle kunna tänka kring skyfallsscenarioet i den framtida utformningen.

### **Hallundavägen**

Vid skyfall kan avvattningsvägarna söder om Hallundavägen inte längre ske via de ledningar som ansluter diket till dagvattentunneln, eftersom ledningsnätet antas vara överbelastat. Vatten ansamlas därför i diket som inte har något annat utlopp och när diket fyllts upp flödar vattnet vidare över Hallundavägen i ett antal punkter och ansamlas i anslutande kvartersområden (Figur 11).

En mer robust hantering av dagvatten längs med Hallundavägen skulle kunna lindra översvämningarna som bildas i de anslutande kvartersområdena. Exempelvis skulle det avskärande diket mot Eriksbergsåsen kunna dimensioneras upp och flackas ut och eventuella grönstråk längs med Hallundavägen skulle kunna få en svackdikesliknande utformning som klarar av att fördröja större volymer.

### **Kvartersområde 1 – Norsborgs C och närliggande bostadsområde**

Inom kvartersområde 1 ansamlas dagvatten främst invid gångtunnlarna under Tomtbergavägen och Hundhamravägen samt dess närliggande parkeringar. En mindre grad av marköversvämning täcker också kvartersområdet i sin helhet vilket innebär att området vid ett skyfall magasineras mycket vatten.

Det vatten som ansamlas vid gångtunneln under Tomtbergavägen härstammar, utöver vad som beskrivits under föregående avsnitt, från uppskattningsvis den västra halvan av kvartersområde 1. En betydande andel vatten blir ståendes vid parkeringen utanför Norsborgs centrum (Figur 21). Även modelleringar för mindre regn antyder att vatten kan bli ståendes på parkeringen. Vid en eventuell förtätning av området behöver områdets magasinering i händelse av skyfall bevaras. Bygger man bort lågpunkten inom detta område är risken mycket stor att områden längre nedströms systemet (Riksteatern, Hallunda C, etc) drabbas ännu hårdare vid händelse av skyfall. Detsamma gäller för parkeringen norr om gångvägen vid denna punkt (Figur 22). För att bevara den magasinering krävs en noggrann höjdsättning där vattenansamlingen koncentreras till valda punkter i form av exempelvis svackor i grönytor, dammar eller motsvarande.



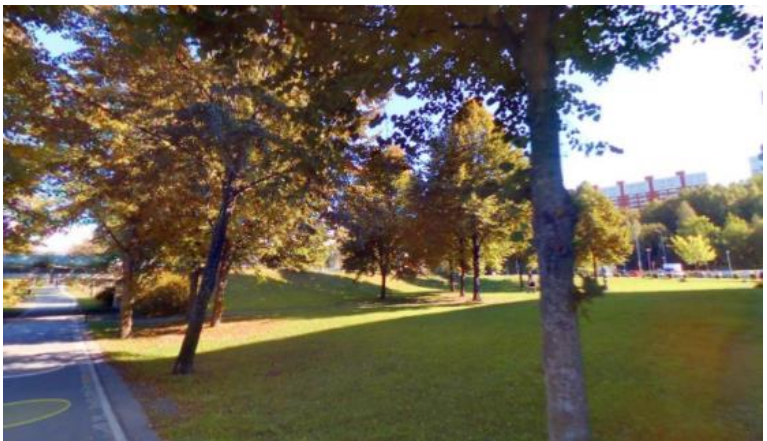
Figur 21. Vattendjup i händelse av skyfall inom kvartersområde 1.

För att förbättra den generella marköversvämningen inom kvartersområdet skulle gångvägens profil kunna jämnas ut på sådant sätt att dagvattnets naturliga rinnväg blir att följa gångvägen österut istället för att ta genvägar genom angränsande gårdar. Invid Hundhamravägens gångtunnel skulle sedan en större översvämningssyta/damm kunna skapas i form av en multifunktionell yta som vid normala situationer kan utnyttjas som park men som vid extrem nederbörd kan tillåtas bli vattenfylld (Figur 22 och Figur 23).



Figur 22. Förslag på åtgärder inom kvartersområde 1. Ytor markerat med rött behöver noggrant utredas ur skyfallssynpunkt i samband med eventuell förtätning/exploatering för att inte förvärra situationen för områden nedströms. Gula markeringar visar på var bilderna i Figur 23 är tagna.

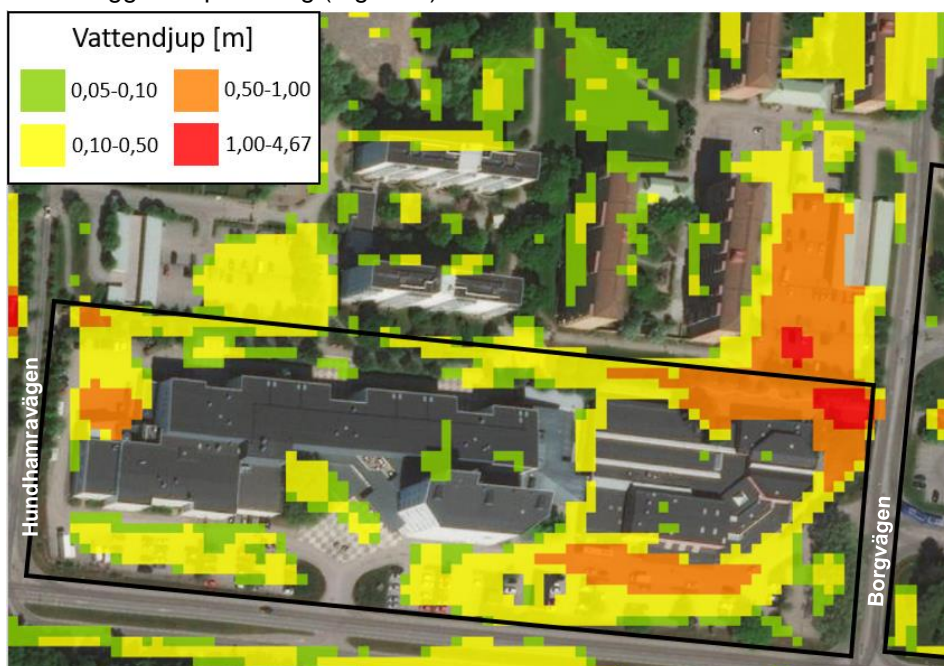




Figur 23. T.v Grönområde som eventuellt kan lämpa sig som buffertzon för översvämmade vatten från Hallundavägen. T.h. potentiellt lämplig plats för multifunktionell yta. Se gula markeringar i Figur 22 för att se var bilderna är tagna.

## Kvartersområde 2 – Riksteatern och Folkets hus

Vattenansamlingen i kvartersområde 1 sträcker sig under gångtunneln in mot kvartersområde 2 vid Riksteatern. Utöver tillflödet västerifrån sker även ett tillflöde från områden norr om programområdet. Vid gångtunneln under Borgvägen bildas en stor översvämningszon som svämmas in vid Folkets Hus och närliggande parkering (Figur 24).



Figur 24. Vattendjup i händelse av skyfall inom kvartersområde 2.

Vid Riksteatern föreligger en risk att dagvatten blir ståendes invid husbyggnaden. I samband med eventuell ombyggnad behöver höjdsättning ses över så att vatten kan ansamlas där det gör minst skada. Ett stråk av instängda områden tycks även uppstå mellan Riksteatern och Hallundavägen. Även här bör höjdsättningen beaktas vid en eventuell ombyggnation eller förtätning.

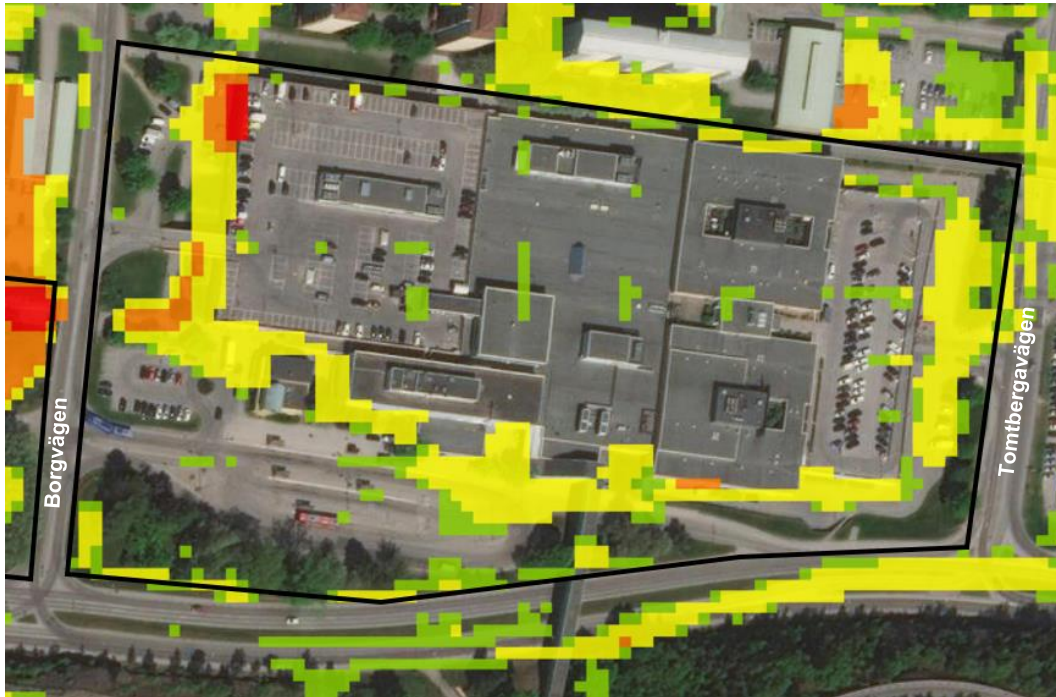
Översvämnarna kring Folkets hus kan delvis härledas till att dagvatten tillförs kvartersområdet i samband med att en lokal lågpunkt i Hallundavägen fylls upp (Figur 11). Genom att bredda vägdiket, eller jämna ut vägprofilen, skulle översvämnarna kring Folkets hus eventuellt kunna lindras.



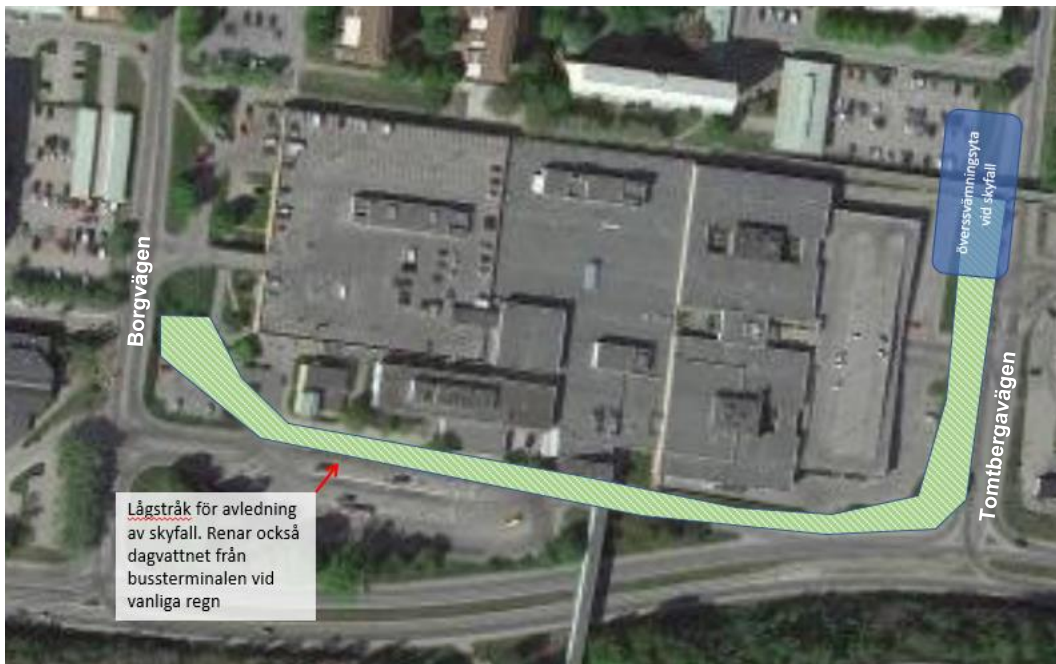
Figur 25. Förslag på åtgärder inom kvartersområde 2. Ytor markerat med rött behöver noggrant utredas ur skyfallssynpunkt i samband med eventuell förtätning/exploatering för att inte förvärra situationen för områden nedströms.

### Kvartersområde 3 – Hallunda C

Vid Hallunda centrum avviker flödet från gång- och cykelvägen och går istället söder om centrumbyggnaden. Viss översvämning sker på parkering öster om centrumbyggnaden innan flödet följer centrumbyggnadens södra sida. Ett genomtänkt lågstråk för detta flöde skulle kunna minimera risken för översvämning intill byggnad och på bussterminalen (Figur 27). Lågstråket bör inkludera gröna ytor där vattnet vid vanliga regn kan infiltrera och renas.



Figur 26. Vattendjup i händelse av skyfall inom kvartersområde 3.



Figur 27. Förslag på åtgärder inom kvartersområde 3.

## Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan skyfallssituationen i programområdet beskrivas som utmanande då området utgör ett lågstråk dit vatten rinner från kringliggande områden i både norr och söder. Det finns delområden som är värre drabbade, bland annat vid Hallunda centrum. Utmaningen ligger i att omvandla det befintliga området så att det blir mer robust vid skyfall. Åtgärderna kan bestå att skapa tydligare stråk längs gång- och cykelvägen och luta om marken invid byggnader så att byggnaderna hamnar högst.

Sammanfattande tabell för kapitel 5.2

	Problem	Åtgärd
<b>Hallundavägen</b>	Dagvatten svämmer över vid 4 punkter och "fyller på" kvartersområdena (Figur 11).	Bredda vägdike mot Eriksbergsåsen och /eller flacka ut vägdikets profil.
<b>Kvartersområde 1</b>	Omfattande översvämning av parkering utanför Norsborgs C	Vid ombyggnation/nybyggnation: <ul style="list-style-type: none"><li>• Skapa områden där vatten kan ansamlas</li><li>• se noggrant över höjdsättning och konsekvenser nedströms</li></ul>
	Mindre översvämningar i kvarter	Höjdsätt gc-banan till ett lågstråk genom hela programområdet
	Vatten blir ståendes mellan bostadsområde och Hallundavägen	Skapa ett lågstråk med avstånd till byggnader
	Stor vattenansamling vid gångtunnel under Hundhamravägen	Skapa multifunktionell yta i park öster om befintliga hus.
<b>Kvartersområde 2</b>	Vatten invid Riksteatern	Se över höjdsättning, skapa lågstråk
	Översvämning vid gångtunnel borgvägen	Skapa översvämningsszon vid parkering i närheten av gångtunnel under Borgvägen
	Mindre marköversvämningar i kvarter	Höjdstt gc-banan till lågstråk genom hela området
	Folkets hus	Skapa lågstråk utanför byggnad, minska vattentillförsel från Hallundavägen (Figur 12).
<b>Kvartersområde 3</b>	Vattenansamling kring Hallunda C	Skapa ett huvudavledningsstråk söder om Hallunda C

## 6 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

Då mycket stora delar av programområdet i dagsläget är hårdgjorda och möjligheterna till infiltration är kraftigt begränsade finns goda möjligheter att förbättra situationen. Genom att hantera och avleda dagvattnet i öppna system, i enlighet med kommunens principer, fördröjs dagvattnet och flödestopparna planas ut innan vattnet når ledningssystemet. Trög avledning som gynnar infiltration och växtupptag är av stor vikt för att minska områdets föroreningsbelastning på recipienten.

## 7 REFERENSER

### 7.1 TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE

- Tekniska avrinningsområden
- Skyfallsmodellering
- Skissunderlag för programområde
- Dagvattenutredningar från närliggande kvarter

### 7.2 PUBLIKATIONER

- P104 (Svenskt Vatten, branschorganisation)
- P105 (Svenskt Vatten, branschorganisation)
- P110 (Svenskt Vatten, branschorganisation)

### 7.3 ÖVRIGA REFERENSER

- Kontakt med Botkyrka kommuns planavdelning
- Kontakt med VA-ansvarig på kommun
- VISS
- SGU
- Länsstyrelsens GIS-tjänster
- Botkyrka kommuns dagvattenstrategi och teknisk handbok

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare.

Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 48 700 medarbetare på 550 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 150 medarbetare.  
[wsp.com](http://wsp.com)

### WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

