

---

# RAPPORT

---

STOCKHOLMS STAD

## Dagvattenutredning Blackebergs Torg

UPPDRAGSNUMMER 13004981



2018-04-13

Sweco Environment

VATTEN & KLIMATANPASSNING

FREDRIK OHLS  
LENA EHWALD



## Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Stockholms Stad genomfört en dagvattenutredning för allmän platsmark i anslutning till planerad byggnation av 116 lägenheter och verksamhetslokaler i Blackeberg. Planområdet är beläget på Vinjegatan 29 och är cirka 0,62 ha stort.

Syftet med dagvattenutredningen är att föreslå en systemlösning för hur dagvattnet på allmän platsmark ska tas omhand efter planerad exploatering. Systemlösningen säkerställer att den planerade exploateringen inte försämrar recipientens möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna samt går i linje med riktlinjer och krav inom Stockholms stad samt gällande branschnormer vad gäller dagvattenhantering.

Förutsättningarna är att inte öka flödet ut från området vid dimensionerande regn, dvs ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet och en klimatfaktor om 1,25. Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation och efter planerad exploatering med och utan föreslagna åtgärder för flödesfördröjning och rening.

Dagvatten från gata- och parkeringsytorna samt gångbanan föreslås omhändertas i två nedsänkta växtbäddar där vattnet renas och fördröjs. Dagvattnet leds dit via dagvattenbrunnar som befinner sig i gatan.

Utredningen visar att planområdet inte bedöms vara i riskzonen för översvämningar och att samtliga föroreningsmängder (kg/år) minskar och att MKN för recipient inte äventyras om föreslagna dagvattenlösningar utförs.

R1(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Sammanfattning</b>	<b>1</b>
<b>1 Bakgrund och syfte</b>	<b>4</b>
<b>2 Kommunal mål och styrande dokument</b>	<b>4</b>
<b>3 Förutsättningar</b>	<b>5</b>
<b>4 Områdesbeskrivning</b>	<b>6</b>
4.1 Nuläge	6
4.2 Föreslagen exploatering och utformning av området	7
4.3 Avrinningsområde och recipient	8
4.3.1 Skyddsintressen	8
4.4 Geologiska Förutsättningar	9
4.5 Översvämningsrisk	10
<b>5 Beräkningsmetod och indata</b>	<b>11</b>
5.1 Flödesberäkningar	11
5.2 Föroreningar	11
5.2.1 Indata	12
<b>6 Förslag på dagvattenhantering</b>	<b>13</b>
6.1 Förslag till höjdsättning	14
6.2 Nedsänkta Växtbäddar	15
<b>7 Resultat</b>	<b>16</b>
7.1 Flödesberäkningar	16
7.1.1 Behov av fördröjning med förutsättning att inte öka det dimensionerande flödet till ledningsnätet	16
7.1.2 Dimensionering av de nedsänkta växtbäddarna	17
7.2 Föroreningsberäkningar	18
7.2.1 Delavrinningsområde 1 (Öst)	20
7.2.2 Delavrinningsområde 2 (Väst)	21
<b>8 Slutsatser</b>	<b>22</b>
<b>Referenser</b>	<b>23</b>

2(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av Stockholms Stad genomfört en dagvattenutredning för planerad byggnation av 116 lägenheter och verksamhetslokaler i Blackeberg vid Vinjegatan.

I föreliggande utredning redogörs för Stockholms stads dagvattenpolicy samt riktlinjer för hantering av dagvatten. Beräkningar av flöden, fördröjningsvolym och föroreningar samt förslag på lösningar för hållbar och säker dagvattenhantering har tagits fram.

Ett principförslag för hur dagvattnet från gata ska hanteras presenteras. I principförslaget framgår vilka dagvattenåtgärder som rekommenderas för planområdet, hur dagvattnet föreslås avledas från området och hur överskottsvatten ansluts till kommunalt VA-ledningsnät. Principförslaget följer de principer och riktlinjer som finns både vad gäller fördröjning och rening av dagvattnet i Stockholms stad.

Följande underlagsmaterial användes:

- Illustrationsplan LAND Arkitektur AB
- Checklista avseende dagvattenfrågan i planeringsprocessen från Stockholms stad.
- Dagvattenhantering – Riktlinjer för parkeringsytor Stockholms Stad
- Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering

## 2 Kommunala mål och styrande dokument

I detta kapitel redovisas de huvudsakliga riktlinjer och styrande dokument gällande hantering av dagvatten i Stockholms stad.

I stadens antagna **dagvattenstrategi** (2015-03-09) konkretiseras policyns inriktning. Följande är ett urval av bestämmelser som bedöms kunna beröra den aktuella detaljplanen.

- Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten. Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering. Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
- Resurs och värdeskapande för staden. Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande för att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering. Därför behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

4(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

### 3 Förutsättningar

Klimatfaktorn har satts till 1,25 i enlighet med Svenskt Vatten publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

- Återkomsttid för dimensionerande regn har satts till 10 år för fylld ledning i enlighet med Svenskt Vatten publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).
- Reningskrav att dimensionera dagvattenanläggningar för 20 mm nederbörd.
- Nederbördsdata har hämtats från flödesmodelleringar och har utförts med yt- och recipientmodellen StormTac (Larm, 2017).
- Riktlinjer enligt Stockholms kommuns dagvattenstrategi har tillämpats vid framtagande av förslag på dagvattenåtgärder.
- Fördröjningsmål för dagvatten från området har satts till att dimensionerande utflöde för 10-årsregnet med klimatfaktor ej ska överskrida flödet från marken i dagens situation.
- Alla höjder i rapporten anges i RH2000.
- Översvämningsanalysen har utförts med SCALGO Live 2018 för ett 100 års-regn med 12 timmars varaktighet

R5(23)

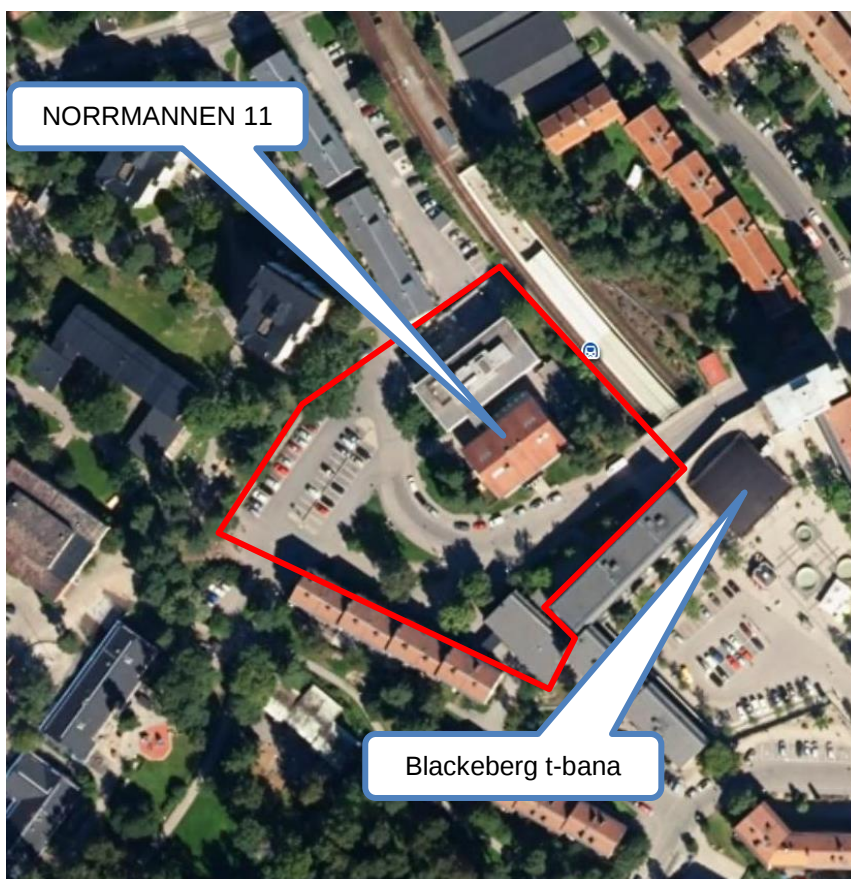
RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 4 Områdesbeskrivning

### 4.1 Nuläge

Planområdet ligger inom Stockholms stad i stadsdelen Blackeberg vid Vinjegatan 29. Planområdet är beläget i direkt anslutning till tunnelbanestation Blackeberg. Området är cirka 0,62 ha stort och består i dagsläget av två stora fastigheter där följande verksamheter är lokaliserade: Blackebergs vårdcentral, Blackebergs hemtjänst, Stockholms stad demensteam, Misa Blackeberg och Eventljus Stockholm AB. I direkt anslutning till fastigheten i östra delen av området befinner sig parkeringsplatser. På västra sidan av planområdet befinner sig ett skolområde. Vinjegatan är cirka 10 meter bred med 2 meter breda gångbanor på båda sidor. I Figur 1 presenteras en översikt över aktuellt planområde. Planområdets ungefärliga gränser är markerade med rött.



Figur 1. Flygfoto över planområdet innan exploatering. Planområdets ungefärliga gränser är markerade med rött.

6(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG



## 4.2 Föreslagen exploatering och utformning av området

Den planerade bebyggelsen innebär att fastigheten NORRMANNEN 11 (se Figur 1) exploateras med ett nytt kvarter med ca 116 lägenheter och verksamhetslokaler i bottenvåning. Figur 2 visar planerade byggnader och gatusystem.

Målet med utformningen är att skapa fler bostäder och samtidigt en trafiksäker miljö med god framkomlighet för gående. Gatusystemet är planerat för att återskapa kontakt mellan gatumiljön och parkstråket/skogen söder om den nuvarande parkeringen och för att underlätta orientering runt det nya kvarteret. De gestaltungsprinciper som förslås vid hantering av dagvatten i exploateringsområdet är följande:

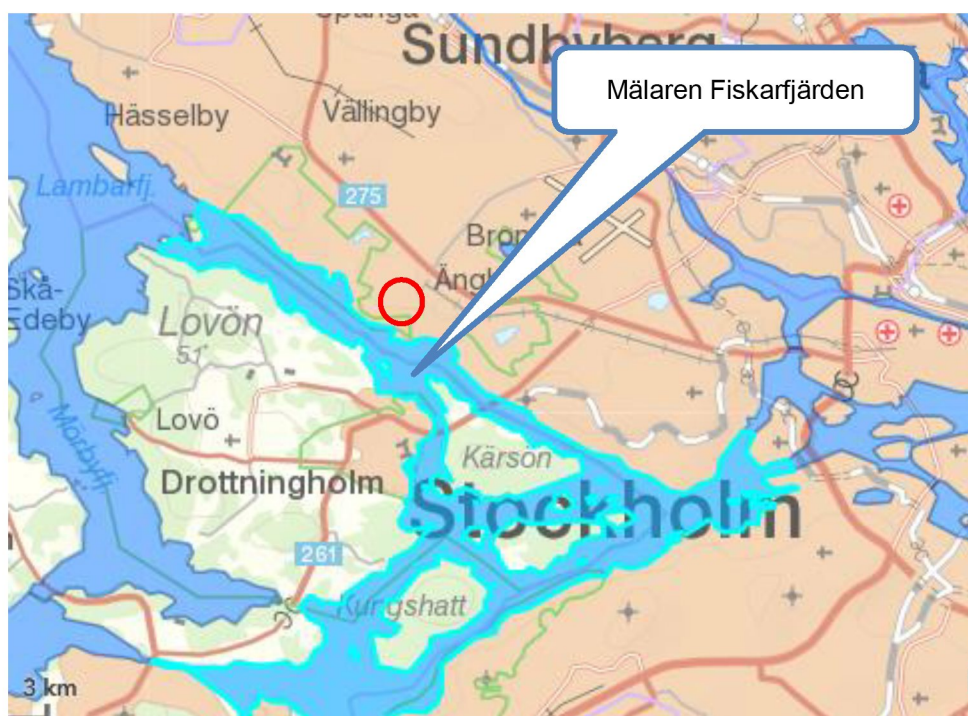
- en tydlig uppdelning av gatan med tydliga avsmalningar där så krävs för att underlätta för gående och skapa utrymme för parkering för rörelsehindrade osv
- få in träd i gaturummet som ett element i trafikföringen
- utformning av gångbanor med mjuka flöden
- övergångsställen utan omvägar för att så mycket som möjligt följa topografi och huvudstråk
- skapa en tydlig grammatik för utformningen av gatan som tydliggör gränser och ägandeförhållanden utifrån 1.det gemensamma (skolor, parkstråk, skogen), 2.centrum, och 3.bostadsmiljön.
- basera förslagen på (tre) befintliga karaktärer i Blackeberg, med anpassning för nya förhållanden med en högre exploatering av marken för det nya kvarteret



Figur 2. Illustrationsplan för planerad exploatering

### 4.3 Avrinningsområde och recipient

Planområdet ligger nära huvudavrinningsområde Norrström (SE61000) vid Mälaren – Fiskarfjärden i Stockholms kommun som visas i Figur 3. Sjöns delvattenförekomst är 16 km<sup>2</sup> stort och har en god ekologisk status. Den kemiska statusen i Mälaren Fiskarfjärden är idag klassad som uppnår ej god på grund av höga halter av kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Enligt VISS finns emellertid risk att kemisk status såväl som ekologisk status inte uppnås 2021.



Figur 3. Mälaren-Fiskarfjärden. Planområdet är rött inringat.

#### 4.3.1 Skyddsintressen

Planområdet ligger dessutom inom sekundära zonen av Östra Mälarens vattenskyddsområde. Inom detta område får dagvatten från nya eller hårdgjorda ytor där risk för vattenföroreningar föreligger, t. ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar 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. (enligt §9 Dag- och dräneringsvatten, Länsstyrelsen Stockholms län, 2008) .

#### 4.4 Geologiska Förutsättningar

Enligt jordartskarta från SGU ligger östra delen av området på urberg med ett tunt eller osammanhängande ytlager av morän. Västra delen av området ligger på glacial lera. Figur 4 visar SGUs jordkarta för aktuellt område (inringat i figuren).

I områden med glacial lera bedöms infiltrations- och perkolationskapaciteten som låg medan i områden med sandig morän bedöms infiltrations- och perkolationskapaciteten som hög.

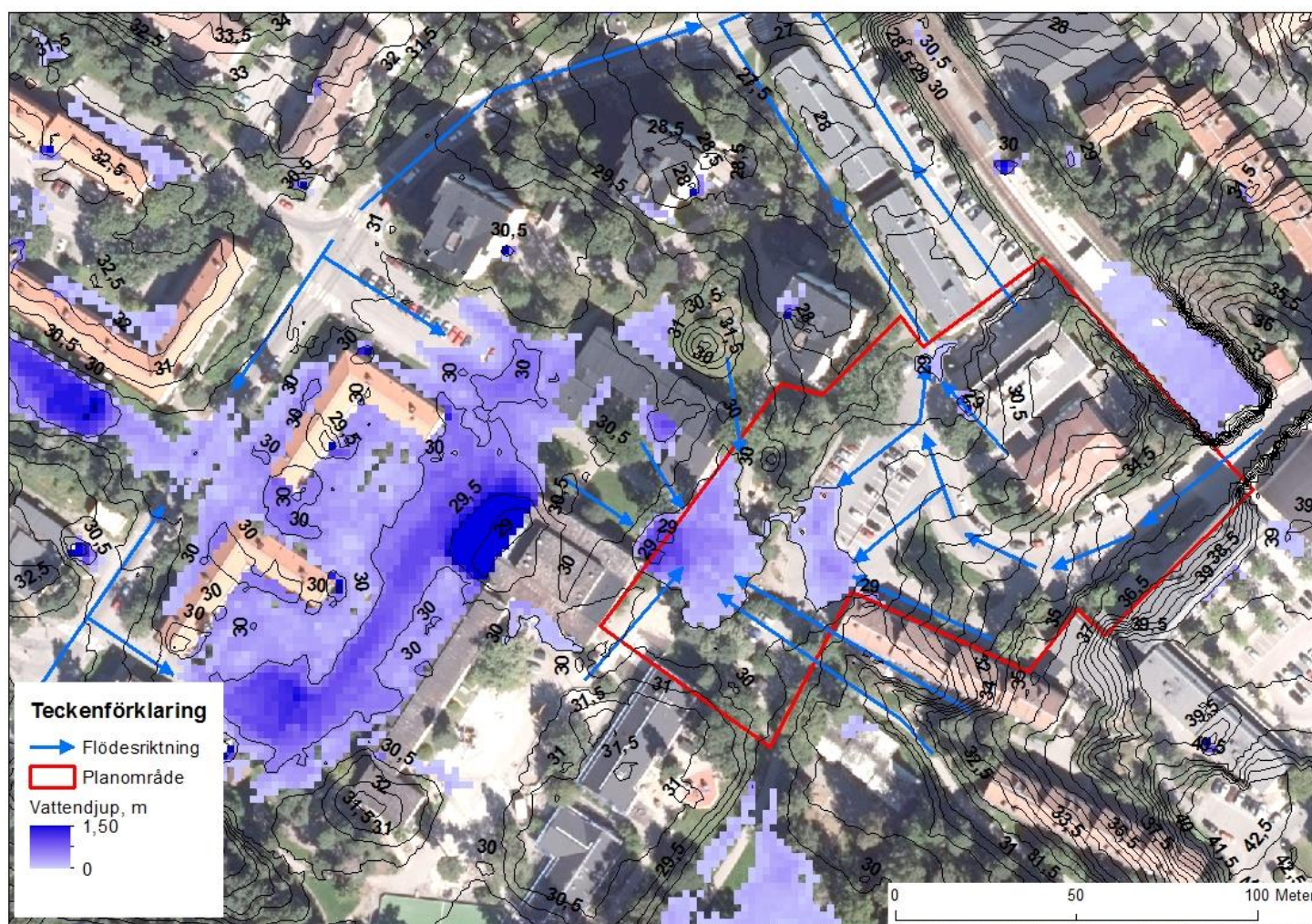
Topografin inom planområdet faller i nuläget från öst till väst från +35,16 (RH 2000) till 29,4 (RH 2000) (se Figur 5).



Figur 4. Jordartskarta utdragen från SGU (Källa: Sveriges Geologiska Undersökning, 2018). Planområdets ungefärliga gränser är markerad i blått. Gult område motsvarar glacial lera, rött är urberg och rött med blåa prickar motsvarar urberg med tunt eller osammanhängande ytlager av morän.

#### 4.5 Översvämningsrisk

Figur 5 ger en förenklad bild över ett scenario när ett kraftigt regn av 100 mm faller med 12 timmars varaktighet som motsvarar ett 100-års regn. Flödespilar på kartan visar att vattnet flödar från ost till väst och samlas på parkeringsplatsen i västra delen av planområdet. Översvämningsanalysen visar att där finns en risk att större mängder av vatten samlas på skolområdet som ligger väst om planområdet. För att undvika översvämningsrisker måste dagvattnet hanteras enligt förslag i kapitel 6.



Figur 5. Lågpunktskarta med översvämningsrisker och flödesriktning vid 100 mm regn (som motsvarar ett 100-års regn med 12 timmars varaktighet) före exploatering med avrinningspilar i blå (SCALGO, 2018).

10(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 5 Beräkningsmetod och indata

### 5.1 Flödesberäkningar

Dagvattenflöden före och efter exploateringen har beräknats för hela planområdet med dagvattenmodellen StormTac, version 2018.1.1. Tre olika flödesberäkningar har utförts:

- 1) Flödet idag
- 2) Flödet efter planens genomförande utan LOD
- 3) Flödet efter planens genomförande med planerade LOD-åtgärder.

”Med LOD” innebär att det i beräkningarna har antagits att gröna tak anläggs på handelsområdets byggnad samt att LOD-lösningar bidrar till fördröjning av dagvatten från tennishallen och restaurangen. Inom flerfamiljshusområdet tillämpas småskaliga LOD-lösningar. För utförligare beskrivningar av åtgärder i syfte att minska och fördröja flödet från området, se kapitel 6 och Figur 6.

Modellen beräknar flöden utifrån markanvändning och avrinningskoefficienter enligt P110. Dimensionerande flöden har beräknats för regn med återkomsttiden 10 år. Flödena har klimatkompenserats vilket innebär att regnmängden antas öka med en faktor 1,25 i framtiden. Dagens markanvändning har uppskattats utifrån flygbilder och framtida markanvändning har bedömts utifrån illustrationsplan för området. De senaste nederbördsdata och regnintensiteter som rekommenderas enligt Svenskt Vattenpublikation P110 har använts (data från Dahlström, 2010).

### 5.2 Föroreningar

Modellen beräknar föroreningshalter och årlig föroreningsbelastning med hjälp av föroreningshalter från angiven markanvändning, avrinningskoefficienter samt årsnederbörd (640 mm/år).

Föroreningsberäkningar har utförts för tre fall. För samtliga fall avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i den punkt där dagvattnet lämnar planområdet och ansluter till kommunalt ledningsnät.

1. Befintlig situation
2. Planerad situation utan föreslagna reningsanläggningar
3. Planerad situation med föreslagna reningsanläggningar

R11(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

### 5.2.1 Indata

Indata för den befintliga och planerade markanvändningen som använts vid flödes- och föroreningsberäkningarna visas i Tabell 2 och Tabell 3. Vid föroreningsberäkningar har markanvändningen "kvarter inom flerfamiljshusområde" angetts i Stormtac Version 2018.1.1. Halterna kopplade till denna markanvändning har fler mätvärden och ger ett säkrare resultat än ifall en uppdelning görs på takyta, grönyta etc.

Tabell 1. Befintlig markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter ( $\varphi$ ) för det aktuella kvarteret före exploatering.

Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient $\varphi$	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Gata	1471	0,8	1177
Gröna Ytor	1270	0,1	1061
Parkeringsytor	362	0,8	127
Gångbana	1326	0,8	289
Totalt	3721	0,71	2654

Tabell 2. Planerad markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter ( $\varphi$ ) för det aktuella kvarteret efter exploatering.

Markanvändning	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient $\varphi$	Reducerad area (m <sup>2</sup> )
Gata	1470	0,8	1176
Växtbädd	118	1,0	118
Parkeringsytor	159	0,8	26
Gångbana	159	0,8	128
Gröna Ytor	258	0,1	26
Totalt	3721	0,78	2915

12(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 6 Förslag på dagvattenhantering

Den föreslagna dagvattenhanteringen är baserad på de beräkningsresultat som redovisas under 5.2.1 Indata. Lösningarna säkerställer att varken flödet eller föroreningsbelastningen ökar efter genomförandet av planen och därmed att recipientens möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormerna inte äventyras. Figur 6 visar placeringen av dagvattenhanteringsanläggningar. Lägsta punkten efter exploatering befinner sig på vändplanen med +29,4 (RH 2000). Det är möjligt att större mängder vatten kommer att samlas där vid häftigt regnfall. På grund av detta förslås minst en dagvattenbrunn i en framtida projekterad lågpunkt som leder vattnet till en nedsänkt växtbädd.



Figur 6. Översiktsskarta på förslag till dagvattenhantering med flödesriktning av dagvatten och höjder.

R13(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 6.1 Förslag till höjdsättning

Som säkerhetsåtgärd föreslås att sätta höjderna enligt förslag som visas i Figur 6. Att sätta höjderna på rätt sätt säkerställer planerad vattenavrinning. Höjder är satta så att dagvattnet rinner mot dagvattenanläggningar där dagvatten renas och infiltreras. Eftersom det finns en översvämningrisk inom planområdet är det av stor betydelse att dagvattnet inom planområdet fördröjs och att höjdsättningen görs så att lågpunkten hamnar vid växtbädden invid vändplanen och att gångbanor lutar ut från fasad enligt BBR-standard.

### Förslag på höjdsättning

#### Delavrinningsområde 1 (Öst)

Gatan är bomberad så att vattnet rinner längs kantsten på gatan. Genom detta säkerställer vi att vattnet rinner mot två dagvattenbrunnar som ligger på varsin sida på övre delen av gatan. Från dagvattenbrunnar leds vattnet via dagvattenledning till en nedsänkt växtbädd som ligger i kurvan av gatan (samma som visas i Figur 7). På detta sätt fångas dagvattnet upp som rinner ner från övre delen och samlas på rampen. Övrigt vatten från gångbanor rinner ytligt ner till växtbädden via nollad kantsten.

#### Delavrinningsområde 2 (Väst)

Lågpunkten i detta delavrinningsområde ligger någonstans från mitten av vändplatsen till i anslutning till växtbädden. Dagvatten rinner från både norra gatan och östra gatan till denna punkt. Här planeras minst en dagvattenbrunn som leder dagvattnet till en växtbädd som ligger bredvid parkeringen. Dessutom finns en till dagvattenbrunn som ligger utanför växtbädden. Dagvattnet som kommer från östra delavrinningsområdet som rinner med relativt hög hastighet fångas på detta sätt upp och leds via denna brunn till växtbädden.

14(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG



## 6.2 Nedsänkta Växtbäddar

Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor dit dagvatten leds, antingen genom ledningar, ytavrinning, eller via brunnar (och ledning). Växtbäddar består av ett ytlager av växter. Under växtytan finns lager av jord och grus av olika material och tjocklek beroende på rening och fördröjningsbehov. Sidorna på växtbädden kan bestå av sten, betong (L-stöd), stödremsa och slänt, tegel eller till och med trä. Från växtbäddarna leds överskottsvatten vid kraftiga regn och från en dräneringsledning i botten på ca en meters djup vidare till dagvattensystemet i gata.

För det här projektet förslås att anlägga nedsänkta växtbäddar med ett lager av makadam och/eller skelettjord av cirka 1 meters djup. Skelettjorden kan också innehålla biokol för att öka reningseffekten och växtbäddens hållbarhet och livslängd (se [handboken](#) från Stockholms stad, 2017).

Växtbäddarna är planerade att ligga på sidan av gångbanan dit dagvatten leds genom dagvattenbrunnar på gatan. På det här sättet kan dagvattnet tas hand om från både gatan och gångbanan. Figur 7 visar ett exempel på en nedsänkt växtbädd med biokol som har byggts i norra Djurgårdsstaden och i Bromma-Nockeby.



Figur 7. Exempel från en nedsänkt växtbädd från ett projekt i Norra Djurgårdsstaden och i Bromma-Nockeby. Dagvatten leds via en dagvattenbrunn med sandfång på gatan (bild på vänstra sidan). Biokol med makadamstenar som används i nedsänkta växtbäddar för att förbättra reningseffekten av dagvattnet och livslängden av växtbädden (bild på höger sida).

R15(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 7 Resultat

I detta kapitel redovisas resultaten från flödes- och föroreningsberäkningarna tillsammans med beräknad erforderlig fördröjningsvolym och reningsvolym.

### 7.1 Flödesberäkningar

Resultatet av flödesberäkningarna för planområdet visar att det dimensionerande flödet vid ett 10-årsregn kommer att höjas med 23 l/s till följd av planerad exploatering. Detta beror på den förändrade markanvändningen där mer asfaltytor är planerade.

*Tabell 5. Beräknade dimensionerande flöden (l/s) för regn med olika återkomsttider före respektive efter exploatering utan föreslagna fördröjningsåtgärder. 10 års återkomsttid markerat i grått eftersom fördröjningsanläggningar dimensioneras med avseende på 10-årsregn*

Återkomsttid för regn (år)	Befintligt flöde (l/s)	Flöde efter planerad exploatering (l/s)
5	48	66
10	60	83
20	76	100
100	130	180

#### 7.1.1 Behov av fördröjning med förutsättning att inte öka det dimensionerande flödet till ledningsnätet

Utifrån förutsättningen att inte öka det dimensionerande flödet till ledningsnätet behöver flödet fördröjas från 83 l/s till 60 l/s vid ett 10-årsregn. Fördröjningsvolymen fördelas ut för de olika delavrinningsområden som visas i Figur 6. Hur dessa volymer skapas redovisas i kapitel 5.

*Tabell 6. Dimensionerade flöde per delavrinningsområde ( $Q_{in}$ ), erforderliga fördröjningsvolym ( $V$ ) och utflöde från respektive fördröjningslösning ( $Q_{out}$ )*

Delavrinningsområde	$Q_{in}$ (l/s)	$V$ (m <sup>3</sup> )	$Q_{out}$ (l/s)
Delavrinningsområde 1	32	22	25
Delavrinningsområde 2	51	36	35
Hela Området	83	58	60

16(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

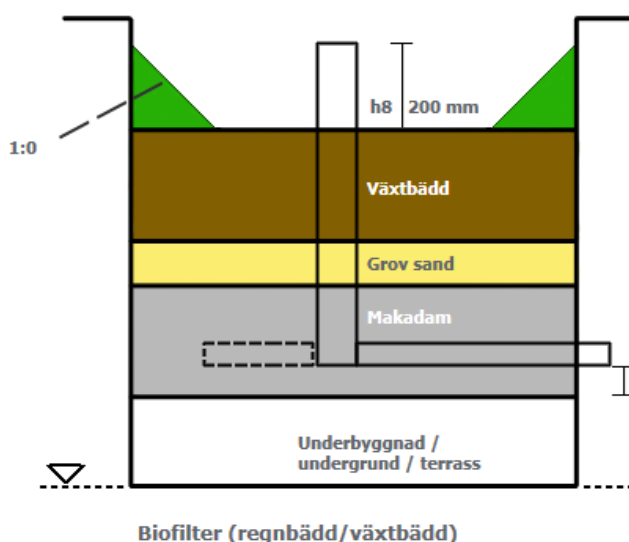
### 7.1.2 Dimensionering av de nedsänkta växtbäddarna

Tabell 7 ger en översikt av hur de nedsänkta växtbäddarna inom planområdet är dimensionerade. Dimensioneringen har gjorts enligt behov av fördröjning och rening. Figur 7 ger en förenklad översikt av hur nedsänkta växtbäddar är uppbyggda.

Makadamlagret kan även innehålla biokol för att öka reningseffekten och förbättra markens vattenhållande egenskaper vid torrperioder. Biokol är rekommenderat i det här planområdet för att uppnå reningsbehovet. Biokolet håller vatten, näring och syre och förbättrar syresättningen av marken vilket även får träd och växter att växa bättre, vilket i sig ger ökad rening och omhändertagande av dagvatten. Studier visar att växtbäddar som innehåller biokol håller längre än tidigare lösningar (Stockholms stad, 2018)

Tabell 7. Anläggningsdata för dimensionering av nedsänkta växtbäddar i delavrinningsområde ett och två.

Anläggningsdata	Delavrinningsområde 1	Delavrinningsområde 2
Minsta anläggningens yta [m <sup>2</sup> ]	50	70
Ytligt magasin djup [m]	0,2	0,2
Ytligt magasin volym [m <sup>3</sup> ]	10	14
Minsta djup jordlager [m]	0,25	0,25
Minsta djup grov sand [m]	0,1	0,1
Minsta djup makadamlager [m]	0,35	0,35
Minsta djup Skelettjord [m]	0,25	0,25
Tillgänglig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]	26	40
Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ]	22	36
Biokol	ja	ja
Andel av reducerad avrinningsyta [% m <sup>2</sup> /ha red area]	4,5	4,0



Figur 7. Principskiss över en nedsänkt växtbädd (Stormtac, 2018).

R17(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 7.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningar har beräknats med schablonvärden från Stormtac (version 18.1.1). Dessa ger endast en storleksordning om vilka föroreningar som ett område ger upphov till. Verkliga mängder beror på t.ex. byggmaterial.

Det viktigaste måttet på dagvattnets miljöpåverkan är föroreningsbelastningen i kg/år. Denna tar hänsyn både till hur halterna/koncentrationen av föroreningar i dagvattnet förändras samt till flödesökningen. Genom att studera föroreningsbelastningen inkluderas både åtgärder för att reducera föroreningsmängderna genom olika reningsåtgärder och åtgärder som reducerar totala mängden avrinning.

För samtliga föroreningsämnen kan den framtida belastningen minska ner till samma nivå eller lägre jämfört med belastningen i befintlig situation med föreslagna reningsåtgärder, vilket visas i tabell 8. Planens genomförande kommer därav inte att påverka recipientens möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormerna, MKN om den genomförs med föreslagna reningsåtgärder.

För att beräkna fördröjning och föroreningar inom dagvatten noggrannare har planområdet delats in i två delavrinningsområden. Deras utbredning visas i Figur 6.

Delavrinningsområde 1 omfattar östra delen av planområdet och är 1 340 m<sup>2</sup> stort. Dagvattnet i detta område förslås att hanteras i en 50 m<sup>2</sup> stor nedsänkt växtbädd som ligger på gångbanan (se Figur 6 för placeringen).

Delavrinningsområde 2 är cirka 2 333 m<sup>2</sup> stort. Dagvatten renas och fördröjs i en nedsänkt växtbädd av cirka 70 m<sup>2</sup> yta och befinner sig bredvid parkeringsplatsen (se Figur 6).

18(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

Figur 1 visar en översikt över föroreningar i dagvattnet inom hela planområdet samt deras rening genom växtbäddar.

Föroreningsmängder visar att dagvattenkvaliteten inte kommer att försämrats efter exploatering jämförd med före exploatering om förslag på dagvattenanläggningar utförs.

Växtbädden visar en bra reningseffekt för hela planområdet. Alla föroreningshalter (kg/år) är lägre efter exploatering med rening jämfört med föroreningshalter före exploatering.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter och -mängder i dagvatten från hela planområdet före och efter exploatering med och utan rening.

Ämne <sup>1</sup>	Före exploatering		Efter exploatering utan rening		Efter exploatering med rening		Renings-effekt
	[ug/l]	[Kg/år]	[ug/l]	[Kg/år]	[ug/l]	[Kg/år]	
C	110	0,23	105,968	0,222	39,93	0,086	63
P	1400	2,9	1436,07	3,1	598,98	1,28	56
N	9,2	0,019	7,37861	0,016	1,38	0,00298	84
Pb	25	0,051	24,1885	0,051	4,16	0,0089	83
Zn	51	0,1	42,0768	0,091	7,52	0,0161	84
Cd	0,24	0,00049	0,235747	0,0005	0,02995	0,000064	87
Cr	4,5	0,0091	4,31562	0,0092	2,15781	0,0046	49
Ni	3,5	0,0071	2,96386	0,0063	0,99	0,00212	70
Hg	0,048	0,00009	0,048	0,00010	0,02158	0,000046	53
SS	42000	87	32323,1	69	10096,95	22,1	75
Olja	430	0,88	460,77	0,98	139,762	0,31	65
PAH16	0,46	0,00094	0,274798	0,00059	0,02180	0,000046	95
BaP	0,012	0,00003	0,009789	0,00002	0,00499	0,000010	57

<sup>1</sup> Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller.

R19(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

### 7.2.1 Delavrinningsområde 1 (Öst)

Tabell 9 ger en översikt över föroreningar i dagvattnet inom delavrinningsområde 1 samt deras rening genom en nedsänkt växtbädd som ligger i kurvan av gatan.

Föroreningsmängder visar att dagvattenkvalitén inte kommer att försämrats efter exploatering jämförd med före exploatering om förslag på dagvattenanläggningar utförs.

Växtbädden visar en bra reningseffekt som ligger mellan 37 och 89 % beroende på parametrar. Alla föroreningshalter (kg/år) är lägre efter exploatering med rening jämfört med föroreningshalter före exploatering.

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvatten från delavrinningsområde 1 före och efter exploatering med och utan rening.

Ämne <sup>1</sup>	Före exploatering		Efter exploatering utan rening		Efter exploatering med rening		Renings-effekt
	[ug/l]	[Kg/år]	[ug/l]	[Kg/år]	[ug/l]	[Kg/år]	
C							
P	100	0,092	100	0,082	40	0,033	64
N	1500	1,4	1500	1,2	600	0,49	65
Pb	5,4	0,0048	6,1	0,005	1,2	0,00098	80
Cu	22	0,02	23	0,019	3,8	0,0031	85
Zn	32	0,029	36	0,03	6,3	0,0051	82
Cd	0,24	0,00021	0,23	0,00019	0,03	0,00002	89
Cr	4,4	0,0039	4,2	0,0034	2,1	0,0017	56
Ni	2,7	0,0024	2,6	0,0021	1	0,00082	66
Hg	0,044	0,00004	0,049	0,00004	0,021	0,00002	58
SS	23000	20	25000	21	8700	7,1	65
Olja	490	0,43	480	0,39	140	0,12	72
PAH16	0,12	0,00011	0,14	0,00011	0,02	0,00002	85
BaP	0,0073	0,000007	0,0079	0,000006	0,005	0,00001	37

1 Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller.

20(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 7.2.2 Delavrinningsområde 2 (Väst)

Tabell 10 ger en översikt över föroreningar i dagvattnet inom delavrinningsområde två samt deras rening genom växtbädden.

Föroreningsmängder visar att dagvattenkvaliteten inte kommer att försämrats efter exploatering jämfört med före exploatering om förslag på dagvattenanläggningar utförs.

Växtbädden har en bra reningseffekt som ligger mellan 37 och 89 % beroende på parametrar.

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvatten från delavrinningsområde 2 före och efter exploatering med och utan rening.

Ämne <sup>1</sup>	Före exploatering		Efter exploatering utan rening		Efter exploatering med rening		Renings-effekt
	[ug/l]	[Kg/år]	[ug/l]	[Kg/år]	[ug/l]	[Kg/år]	
C							
P	100	0,092	100	0,082	40	0,033	64
N	1500	1,4	1500	1,2	600	0,49	65
Pb	5,4	0,0048	6,1	0,005	1,2	0,00098	80
Cu	22	0,02	23	0,019	3,8	0,0031	85
Zn	32	0,029	36	0,03	6,3	0,0051	82
Cd	0,24	0,00021	0,23	0,00019	0,03	0,000024	89
Cr	4,4	0,0039	4,2	0,0034	2,1	0,0017	56
Ni	2,7	0,0024	2,6	0,0021	1	0,00082	66
Hg	0,044	0,00004	0,049	0,00004	0,021	0,000017	58
SS	23000	20	25000	21	8700	7,1	65
Olja	490	0,43	480	0,39	140	0,12	72
PAH16	0,12	0,00011	0,14	0,00011	0,02	0,000016	85
BaP	0,0073	0,0000065	0,0079	0,0000064	0,005	0,000004	37

<sup>1</sup>Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller.

R21(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG

## 8 Slutsatser

- Två nedsänkta växtbäddar förslås för att fördröja och rena dagvattnen från planområdet. Dagvattnet leds dit via dagvattenbrunnar som befinner sig på gatan.
- Flödet från planområdet ökar inte vid dimensionerande regn förutsatt att föreslagna fördröjningsåtgärder anläggs.
- Enligt översvämningsanalysen med SCALGO finns en översvämningsrisk på vändplanen även efter exploatering vid ett 100-årsregn. På grund av detta är höjdsättningen i kombination med anläggning av brunnar och att tillräckligt utrymme för en nedsänkt växtbädd i den här delen av planområdet ges, avgörande för att undvika översvämningar.
- För att undvika att dagvatten samlas framför rampen, som är planerad inom delavrinningsområde 1 (östra delen av planområdet), förslås två dagvattenbrunnar på gatan som leder vattnet via dagvattenledningar till en nedsänkt växtbädd som ligger i kurvan på södra sidan av gångbanan.
- Årlig föroreningsbelastning från planområdet kommer inte att öka efter exploatering jämfört med före exploatering förutsatt att föreslagna reningsanläggningar anläggs.
- Planförslaget anses ej leda till att miljö kvalitetsnormerna för yt- och grundvatten äventyras om föreslagna fördröjnings-/reningsåtgärder anläggs.
- Växtbäddarnas fördelar är inte bara att de hanterar dagvattnet på ett hållbart sätt utan att de också bidrar till biologisk mångfald samt vackrare och grönare stadsmiljöer.

22(23)

RAPPORT  
2018-04-13

DAGVATTENUTREDNING BLACKEBERGS TORG



## Referenser

- Lantmäteriet. (den 29 01 2018). Lantmäteriet. Hämtat från Lantmäteriet Ortofoto: <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Flyg--och-satellitbilder/Flygbilder/Bildforsorjningsprogram/Planer-och-utfall/ortofoto/>
- Larm, T. (den 16 Februari 2018). Stormtac. Hämtat från [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)
- Länsstyrelsen WebbGIS. (2017). Lågpunktskarta för Stockholms län. Stockholm.
- Länsstyrelsen i Stockholms län – miljöavdelning (2008-11-25). Östra Mälarens vattenskyddsområde. Skyddsföreskrifter. Bilaga 2.  
(<http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenskyddsomraden/ostra-malarens-vattenskyddsomrade-foreskrifter.pdf>)
- Länsstyrelsen (2018-04-19). Länsstyrelsens karta av Östra Mälarens vattenskyddsområde.  
([http://www.norrvatten.se/contentassets/11b56266f1fe4d3b9855c658bc654200/lst\\_karta.pdf](http://www.norrvatten.se/contentassets/11b56266f1fe4d3b9855c658bc654200/lst_karta.pdf))
- SCALGO ApS, 2018. SCALGO Live Flood Risk, Danmark. (<http://scalgo.com/>)
- Svenskt Vatten. (2016). Publikation P110 - Del 1, ISSN nr: 1651- 4947. Stockholm: Svenskt Vatten.
- Sveriges Geologiska Undersökning. (2018). Sveriges Geologiska Undersökning. Hämtat från <http://apps.sgu.se/kartgenerator/>
- Stockholms Stad. (2015-03-09). Dagvattenstrategi. Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering.  
([http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/Stockholms\\_dagvattenstrategi\\_2015-03-09.pdf](http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/Stockholms_dagvattenstrategi_2015-03-09.pdf))
- Stockholms Stad. (2017-06-16). Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen.  
([http://www.stockholm.vattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/cheklista\\_dagvattenutredningar\\_stockholms\\_20170616.pdf](http://www.stockholm.vattenochavfall.se/globalassets/pdf1/avloppsvatten/dagvatten/cheklista_dagvattenutredningar_stockholms_20170616.pdf))
- Stockholms Stad (2017). Växtbäddar i Stockholms Stad – en handbok 2017.  
([www.stockholm.se/PageFiles/153375/Växtbäddar i Stockholm 2017.pdf](http://www.stockholm.se/PageFiles/153375/Vaxtbaddar_i_Stockholm_2017.pdf))
- Vatteninformationssystem Sverige. (Januari 2018). VISS. Hämtat från ([www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se))