



# KV. BROCCOLIN

## Komplettering till dagvattenutredning

## Rapport


2015-10-16

Reviderad:

Upprättad av Kristina Wilén

Granskad av: Anders Håkansson

Godkänd av: Kristina Wilén

|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

## KV. BROCCOLIN

### Komplettering till dagvattenutredning

### KUND

Söderholma AB, Karlavägen 23114 31 Stockholm


### KONSULT

#### WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10 7225000  
Fax: +46 10 7228793  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
<http://www.wspgroup.se>

### KONTAKTPERSONER


Kristina Wilén 010-722 69 08, [kristina.wilen@wspgroup.se](mailto:kristina.wilen@wspgroup.se)

|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

## SAMMANFATTNING

Efter att både detaljplaneförslagets gränser och innehåll förändrats har en komplettering till tidigare utförd dagvattenutredning gjorts. I jämförelse med tidigare förslag ökar de hårdgjorda ytorna och därmed avrinning och föroreningstransport från området. För att inte påverka ledningssystem och recipient negativt behöver dagvattenflödet begränsas. Ökningen är dock inte så stor att särskilda anläggningar behövs. Istället föreslås att åtgärder som faller under begreppet "grön och trög avledning". I rapporten ges exempel på ett antal sådana åtgärder såsom gröna tak, stuprör med utkastare, genomsläppliga ytmaterial, avrinning mot gräsmattor eller växtbäddar etc. Dessa ger tillsammans mer fördröjningsvolym än de 15 m<sup>3</sup> magasin som teoretiskt behövs för att inte öka flödet från området vid ett dimensionerande regn. De ger också bättre reningseffekt än ett underjordiskt magasin.

Genomförs några av de förslag som finns i rapporterna finns inget ur dagvattensynpunkt som hindrar att området bebyggs enligt detaljplaneförslaget.

|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

## BAKGRUND TILL REVIDERAD RAPPORT

Ett förslag till ny detaljplan har tagits fram för kvarteret Broccolin i stadsdelen Årsta i östra Uppsala. WSP utförde våren 2015 en dagvattenutredning på uppdrag av byggherren Söderholma AB. Utredningen utfördes med utgångspunkt i det då gällande förslaget på situationsplan. Efter att denna utredning färdigställdes har detaljplaneområdets gränser ändrats något. Dessutom har situationsplanen omarbetats totalt. Då dessa förändringar påverkar dagvattenavrinningen från området har WSP fått i uppdrag att göra en revidering av utredningen. I denna rapport finns därför uppdaterade kartor, beräkningar och slutsatser för att komplettera den ursprungliga rapporten där bakgrund, förutsättningar och åtgärdsförslag fortfarande gäller.

## OMRÅDESBESKRIVNING


Detaljplaneområdet har utvidgats något i norr och omfattar nu även en bit av parken utanför befintlig fastighet. Markanvändning före exploateringen har i de uppdaterade beräkningarna karterats enligt Figur 1.



Figur 1 Nuvarande markanvändningsområden inom utredningsområdet.

## Förslag till ny bebyggelse

Detaljplaneförslaget innebär att befintlig bebyggelse rivs. Istället byggs nio nya punkthus. I södra delen av planområdet görs en del av befintlig kvartersmark om till

|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

gatemark för att möjliggöra en kommande breddning av Sparrisgatan i samband med de stora förändringarna kring utbyggnaden av Östra Sala backe, se Figur 2 för översikt.



**Figur 2. Markanvändning efter exploatering.**


Det finns ännu inget detaljerat förslag på hur marken mellan husen ska se ut och ytorna i figur två är därför schematiskt gjord utifrån situationsplanen efter samråd med planarkitekt och arkitekt. Det som är klart är att den södra delen ska vara mera hårdgjord medan den norra får mer parkkaraktär. De boende förväntas i första hand köra ner i det garage som ligger under den södra delen av fastigheten men körbara ytor ska finnas fram till alla byggnader för att möjliggöra infart för exempelvis utryckningsfordon och flyttbilar.

## DAGVATTENFLÖDEN

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats utifrån markanvändningen före och efter exploatering. I beräkningarna har följande antaganden gjorts:

- Området idag delas in i sex markanvändningstyper: gatemark, parkmark, hårdgjort (parkering), hårdgjort (grusyta), hårdgjort (plattor) och takytor.
- Takvattnet från befintligt tak antas till största del nå ledningssystemet via dräneringsledning.
- Framtida kvartersmark har, utöver taken, schematiskt delats in i en del där viss trafik förväntas förekomma (lokalgata), övrigt hårdgjort (plattor) och grönområden (park).
- Gatuområdet har delats in i gata och parkeringsplatser.
- Som dimensionerande regn har ett 10 års-regn med varaktighet 10 min (228 l/s,ha) använts.



|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området används rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$  är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  är avrinningskoefficienten


$i(t_r)$  är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s · ha)

$t_r$  är regnets varaktighet (min)

**Tabell 1. Flöden från detaljplaneområdet vid det dimensionerande regnet (10 min 10-årsregn) i nuläget respektive i framtiden. Inom parantes namnen på de kategorier i StormTac som använts.**

| Markanvändning               | Area (ha)   | Avr. Koeff (φ) | Red. area (ha) | Qdim (l/s) |
|------------------------------|-------------|----------------|----------------|------------|
| <b>Nuläge</b>                |             |                |                |            |
| Gata (Lokalgata m. kantsten) | 0,02        | 0,80           | 0,02           | 4          |
| Parkmark                     | 0,26        | 0,18           | 0,05           | 11         |
| Hårdgjort (parkering)        | 0,04        | 0,85           | 0,03           | 7          |
| Hårdgjort (grusyta)          | 0,04        | 0,40           | 0,02           | 4          |
| Hårdgjort (plattor)          | 0,03        | 0,70           | 0,02           | 4          |
| Takyta                       | 0,15        | 0,90           | 0,14           | 31         |
| <b>Totalt</b>                | <b>0,53</b> | <b>0,50</b>    | <b>0,26</b>    | <b>60</b>  |
| <b>Framtid</b>               |             |                |                |            |
| Gata (Lokalgata m. kantsten) | 0,09        | 0,80           | 0,07           | 16         |
| Parkmark                     | 0,10        | 0,18           | 0,02           | 4          |
| Hårdgjort (parkering)        | 0,01        | 0,85           | 0,01           | 3          |
| Hårdgjort (plattor)          | 0,10        | 0,70           | 0,07           | 16         |
| Takyta                       | 0,23        | 0,90           | 0,21           | 47         |
| <b>Totalt</b>                | <b>0,53</b> | <b>0,71</b>    | <b>0,38</b>    | <b>86</b>  |

Flödet från detaljplaneområdet ökar alltså med ca 50 % om inga fördröjningsåtgärder görs.

|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

## Fördröjningsbehov

För att flödet ut från området inte ska öka vid ett tio-årsregn krävs att området kan magasinera ca 15 m<sup>3</sup> vatten. Detta kan anläggas som många små ytor. Se vidare under rubriken "Förslag till dagvattenhantering" nedan.

## Föroreningar

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll har beräknats med schablonhalter från StormTac (2014) för de markanvändningsområden som redovisas i Tabell 1.


Föroreningsmängden per år har beräknats genom att årsvolymen dagvatten multiplicerats med föroreningshalten för varje markanvändningsområde. Årsvolymen dagvatten har i sin tur beräknats utifrån en medelnederbörd på 550 mm/år.

I tabellerna nedan redovisas föroreningsmängd respektive föroreningshalt före och efter exploatering. Föroreningshalten visar vilka halter olika typer av ytor ger upphov till. Det är dock olika stor andel av vattnet som faktiskt når lednings-systemet och därmed recipienten. Därför beräknas även föroreningstransporten. Denna visar på den totala masstransporten av föroreningar till recipienten för respektive ämne, det vill säga exploaterings konsekvenser på dagvattenkvaliteten om inga fördröjande eller renande åtgärder görs.

**Tabell 2. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering.**

| Parameter                        | Enhet | Nuläge | Framtid | Förändring (%) | Riktvärden 2M |
|----------------------------------|-------|--------|---------|----------------|---------------|
| <b>P (Fosfor)</b>                | µg/l  | 65     | 64      | -1             | 175           |
| <b>N (Kväve)</b>                 | mg/l  | 1,7    | 1,8     | 5              | 2,5           |
| <b>Pb (Bly)</b>                  | µg/l  | 6,6    | 5,0     | -24            | 10            |
| <b>Cu (Koppar)</b>               | µg/l  | 16,0   | 15,5    | -3             | 30            |
| <b>Zn (Zink)</b>                 | µg/l  | 46     | 43      | -7             | 90            |
| <b>Cd (Kadmium)</b>              | µg/l  | 0,2    | 0,1     | -22            | 0,5           |
| <b>Cr (Krom)</b>                 | µg/l  | 2,6    | 1,3     | -51            | 15            |
| <b>Ni (Nickel)</b>               | µg/l  | 1,2    | 0,9     | -27            | 30            |
| <b>Hg (Kvicksilver)</b>          | µg/l  | 0,1    | 0,1     | 3              | -             |
| <b>SS (Suspenderat material)</b> | mg/l  | 35     | 25      | -28            | 60            |
| <b>Olja</b>                      | mg/l  | 0,2    | 0,1     | -35            | 0,7           |

Närings- och föroreningshalterna ser enligt beräkningarna (Tabell 2) ut att ligga still eller minska. Det beror till största del på att parkeringsytor i modelleringen ger upphov till höga halter och denna yta minskar efter exploateringen när parkeringen till största del sker under jord. Möjligen ger siffrorna en överdriven bild av föroreningshalten från dagens ganska sparsamt använda parkeringsplats vilket skulle tyda på att halterna snarare är oförändrade eller något ökade.

|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

Alla halter ligger långt under riktvärdena för 2M (se ursprunglig dagvattenutredning för definition av begreppet).

För tydlighetens skull kan också tilläggas att halterna i vattnet som når recipienten är lägre än de halter som visas i beräkningarna även utan rening eftersom det späds ut med det så kallade basflödet som består av dräneringsvatten och inläckande grundvatten.

**Tabell 3. Masstransporten av föroreningar från kvartersmark före och efter exploatering.**

| Parameter                        | Enhet | Nuläge | Framtid | Förändring (%) |
|----------------------------------|-------|--------|---------|----------------|
| <b>P (Fosfor)</b>                | kg/år | 0,09   | 0,13    | 41             |
| <b>N (Kväve)</b>                 | kg/år | 2,5    | 3,7     | 50             |
| <b>Pb (Bly)</b>                  | kg/år | 0,01   | 0,01    | 8              |
| <b>Cu (Koppar)</b>               | kg/år | 0,02   | 0,03    | 38             |
| <b>Zn (Zink)</b>                 | kg/år | 0,07   | 0,09    | 32             |
| <b>Cd (Kadmium)</b>              | kg/år | 0,0003 | 0,0003  | 11             |
| <b>Cr (Krom)</b>                 | kg/år | 0,004  | 0,003   | -31            |
| <b>Ni (Nickel)</b>               | kg/år | 0,002  | 0,002   | 4              |
| <b>Hg (Kvicksilver)</b>          | kg/år | 0,0001 | 0,0002  | 47             |
| <b>SS (Suspenderat material)</b> | kg/år | 51     | 52      | 2              |
| <b>Olja</b>                      | kg/år | 0,23   | 0,21    | -7             |


På grund av ökad andel hårdgjorda ytor kommer större andel av regnvattnet nå ledningssystemet och recipienten vilket gör att transporten till recipienten ökar (Tabell 3) trots små eller inga förändringar i föroreningshalten. Störst ökning sker av ämnen som är förknippade med tak: näringsämnen, koppar, zink och kvicksilver.

Fördröjande åtgärder där vattnet infiltrerar, avdunstar och tas upp av växter minskar alltså inte bara flödet i ledningsnätet utan även påverkan på recipienten.

## Materialens påverkan på föroreningshalten

Det bör poängteras att beräkningarna är gjorda utifrån schablonvärden som bygger på mätningar gjorda i andra liknande områden. Detta gör att exempelvis takytor baseras på mätningar från befintliga områden där tungmetaller i tak, hängrännor och stuprör är vanligt förekommande. Med genomtänkta materialval för tak liksom för räcken, armatur etc. kan föroreningstransporten minskas väsentligt. Detta är förstås något som gäller för alla sorters områden: Att förhindra föroreningar från att uppstå är det effektivaste sättet att skydda recipienten.



|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

## FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Förutsättningarna för dagvattenhantering har förändrats något i jämförelse med den ursprungliga utredningen. De hårdgjorda ytorna ökar nu så pass mycket att det kommer ske en ökning av flödena från området. Förslaget till dagvattenhantering för området kvarstår dock: Inga särskilda anläggningar byggs, istället är det viktigt att utformningen av området görs så att avrinning i så stor utsträckning som möjligt sker med gröna, tröga lösningar. En kombination av många gröna ytor/trädgropar/planteringsytor etc. där vattnet stannar upp ger tillsammans mycket mer än de 15 m<sup>3</sup> fördröjningsvolym som krävs för att klara av att inte öka flödena i jämfört med dagens. Det ger också en bättre avskiljning av näringsämnen och föroreningar än vad avledning via ledningar till ett underjordiskt magasin skulle ge.

### Kvartersmark


Ca 90 % av flödet kommer från kvartersmark. Åtgärderna kan huvudsakligen delas upp på *tak* och *hårdgjorda ytor*.

### Tak

På kvartersmark är det framförallt taken som står för den stora avrinningen. Kan delar av detta vatten fördröjas så är mycket vunnet. I den ursprungliga utredningen finns exempel på hur detta kan uppnås. En nyckelfråga är utvändiga stuprör som möjliggör avledning till gröna ytor istället för till ledningsnätet. Ytterligare ett exempel på hur vattnet kan tas till vara syns nedan i Figur 3 där takvattnet används för bevattning av upphöjda växtbäddar, så kallade biofilter. Dessa kan, beroende på underliggande mark, vara tätade i botten som på bilden, eller öppna för att möjliggöra infiltration.



**Figur 3. Biofilter med tät botten och dräneringsledning. Bräddavlopp till ledningsnät (Från Vinnovas rapport "Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer", 2012).**

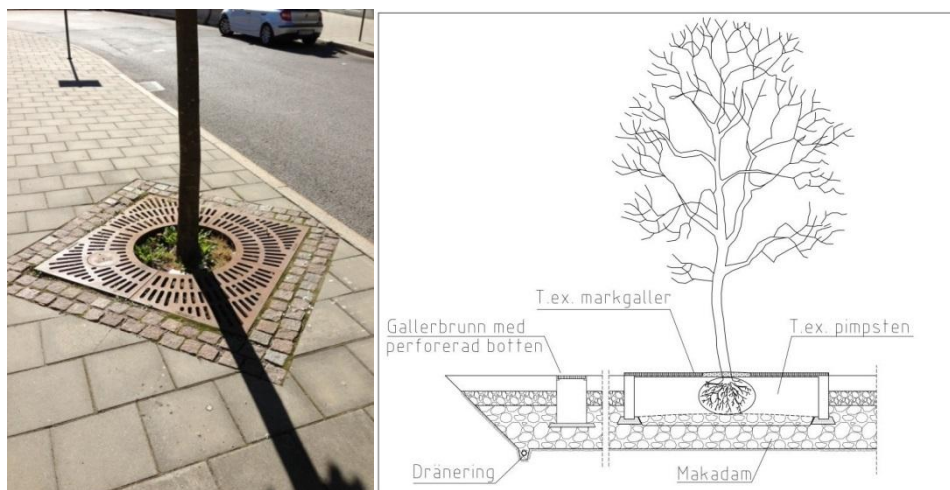
|                            |                                  |   |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Uppdragsnr: 10208783       | Kv Broccolin                     |  |
| Datum: 2015-10-16          | Komplettering Dagvattenutredning |   |
| Ändringsdatum:             |                                  |   |
| Författare: Kristina Wilén | Granskningsstatus: Godkänd       |   |

## Hårdgjorda ytor

Även hårdgjorda ytor kring husen bidrar till ökade flöden. Ytlig avrinning där vattnet får möjlighet att infiltrera, avdunsta och tas upp av växter minskar denna påverkan kraftigt. Förslag på åtgärder såsom ytliga avrinningsstråk, genomsläppliga material och avrinning mot grönytor finns beskrivna i den ursprungliga rapporten. Med det nya förslaget till situationsplan ökar möjligheterna till infiltration då mindre andel av området kommer underbyggas med garage.

## Gatumark

Cirka 10 % av flödet och en stor del av tungmetallerna kommer från gatumarken. Det är därför viktigt att åtgärder inte enbart utförs på kvartermark. Vattnet från parkeringsfickor och GC-väg kan förslagsvis ledas ner i trädgropar med skelettjord. Detta ger både fördröjning och rening samt har en positiv effekt på träden.



**Figur 4. Träd som planterats i skelettjord dit dagvatten kan ledas och infiltrera. T.h. principskiss på utformning av trädgropar i stadsmiljö, idé från Malmö stads tekniska handbok, (Teknisk handbok, Malmö stad, 2015).**

## KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DETALJPLAN

Flöden och föroreningstransport ökar om området exploateras enligt föreslagen plan. Med relativt små medel i form av väl valda material i byggnader och markbeläggning samt en gestaltning av gården och gatuområdet som främjar lokal fördröjning av vattnet kan ökningen förhindras. Med en genomtänkt dagvattenhantering för hela planområdet kan både flöden och transport till och med minskas och därmed bidra till bättre förutsättningar att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Fyrisån.

Se även den ursprungliga rapporten för en diskussion kring extrema nederbördssituationer.