



# KV. BROCCOLIN

## Dagvattenutredning


## Rapport


2015-03-17

Upprättad av: Kristina Wilén

Granskad av: Linda Evjen

Godkänd av: Kristina Wilén

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

# KV BROCCOLIN

## Dagvattenutredning

### KUND


Söderholma AB  
Karlavägen 23  
114 31 Stockholm

### KONSULT

**WSP Sverige AB**  
Box 1516  
751 45 Uppsala  
Besök: Kungsgatan 66  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)


### KONTAKTPERSONER

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

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	5
<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b>	6
<b>UTREDNINGSSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	6
<b>Avgränsningar</b>	6
<b>Områdesbeskrivning</b>	7
<b>Detaljplan</b>	7
<b>Geologiska förutsättningar</b>	8
<b>Markmiljö</b>	8
<b>Vattenskyddsområde</b>	8
<b>Dagvattenprogram</b>	8
<b>Krav från VA-huvudman</b>	9
<b>RECIPIENT</b>	9
<b>Miljö kvalitetsnorm</b>	9
Ekologisk status	9
Kemisk status	9
<b>Riktvärden för dagvattenutsläpp</b>	9
<b>DAGVATTEN</b>	10
<b>Befintlig dagvattenhantering</b>	10
<b>Dagvattenflöden</b>	11
<b>Föroreningar</b>	12
<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	13
Gröna tak	14
Takavlopp med utkastare	14
Öppen avledning	15
Genomsläppliga ytmaterial	15
<b>KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DETALJPLAN</b>	16
<b>Påverkan på ledningsnät</b>	16
<b>Extrema nederbördssituationer</b>	16
<b>Påverkan på MKN i recipienten</b>	16
<b>SLUTSATS</b>	16
<b>REFERENSER</b>	16


Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## SAMMANFATTNING

För kvarteret Broccolin i Årsta, Uppsala kommun, pågår arbete med en ny detaljplan som ska möjliggöra att fastigheten bebyggs med bostäder. Ett förslag till situationsplan där befintlig bebyggelse rivs och ersätts med punkthus finns framtagen. WSP har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för den tänkta nya användningen av marken.

I utredningen har dagvattenflöden och föroreningstransport till recipienten vid befintliga och framtida förhållanden beräknats. Resultatet visar att de hårdgjorda ytorna minskar något men eftersom det befintliga systemet har viss avledning via tröga system kan föroreningar och möjligen flöde komma att öka något. För att säkerställa att belastning på ledningsnät eller recipient inte ökar måste avledningen även fortsättningsvis ske delvis via ytavrinning i grönytor eller andra tröga system. En del i ett sådant trögt system är att bevara den befintliga lågpunktslinjen i gränsen mot Årstaparken

Vid nybyggen bör dessutom de mål som finns uppställda i kommunens dagvattenprogram uppfyllas. I rapporten redogörs för ett antal generella åtgärder som kan integreras i utformning av hus och gård som även inverkar positivt på dagvattenhanteringen. Bland dessa kan nämnas utkastare från stuprören, plattsättning istället för asfalt och höjdsättning som gör att avrinning från hårdgjorda ytor passerar gräs eller planteringsytor innan det når ledningssystemet. Med denna typ av åtgärder kan flöden och föroreningar från området minska mot befintliga förhållanden och därmed bidra till minskad belastning på ledningsnät och recipient.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## BAKGRUND OCH SYFTE

Ett förslag på ny detaljplan håller på att tas fram för kvarteret Broccolin i stadsdelen Årsta i östra Uppsala. I samband med detta har WSP utfört en dagvattenutredning på uppdrag av byggherren Söderholma AB.

Syftet med utredningen är att översiktligt utreda hur dagvattenflöden och föroreningstransport från området påverkas av detaljplanen och om detta får några konsekvenser för ledningsnät eller recipient.




**Figur 1** Stadsdelen Årsta i östra Uppsala med planområdet markerad med en röd ring. Karta från eniro.se.

## UTREDNINGSSOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR

### Avgränsningar

Utredningsområdet sammanfaller med detaljplanegränserna.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## Områdesbeskrivning


Utredningsområdet ligger i stadsdelen Årsta ca 2 km öster om centrala Uppsala. Det omfattas av fastigheten Årsta 85:1 som är ca 4,8 ha. På fastigheten ligger idag en större sammanhängande byggnad med vidhängande parkeringsplats och gård. I norra delen finns en gräsyta och en häck som markerar gränsen mot Årstaparken, se figur 2 för översikt.

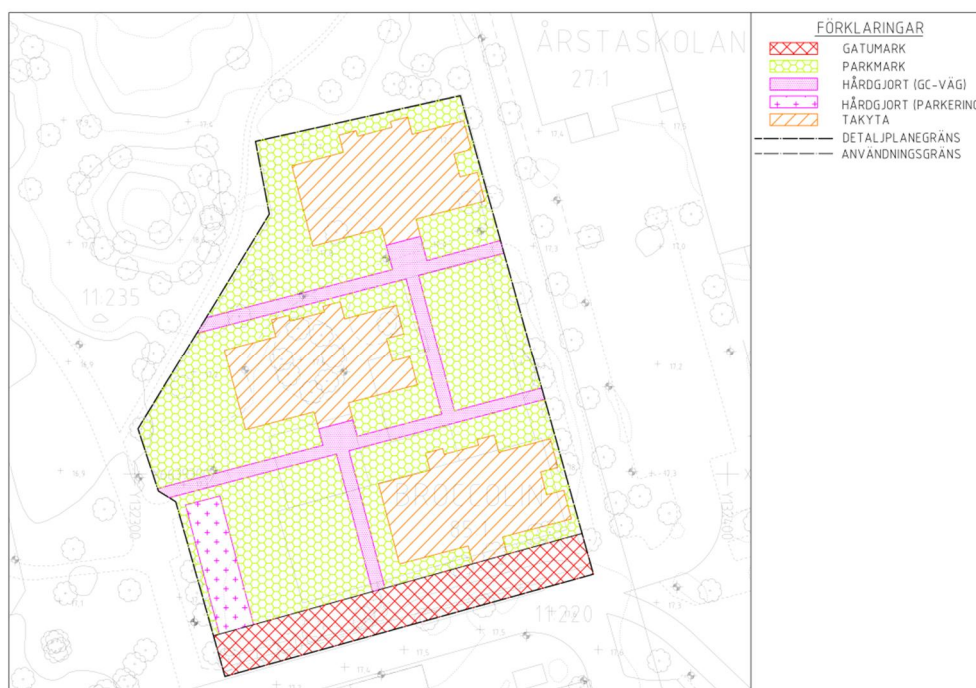


**Figur 2** Nuvarande markanvändningsområden inom utredningsområdet.

## Detaljplan

Detaljplaneförslaget innebär att befintlig bebyggelse rivs. Istället byggs tre nya punkthus för bostadsändamål. Planen möjliggör parkering under mark och föreskriver att en bostadsgård med planteringar samt plats för utevistelse och lek ska finnas. I södra delen av planområdet görs en del av befintlig kvartersmark om till gatumark för att möjliggöra en kommande breddning av Sparrisgatan i samband med de stora förändringarna kring utbyggnaden av Östra Sala backe, se figur 3 för översikt.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	



**Figur 3** Framtida markanvändningsområden inom utredningsområdet.

## Geologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta ligger hela området på glacial lera vilket tyder på dåliga förutsättningar för infiltration. En geoteknisk utredning pågår dock och för mer detaljerad information hänvisas till denna.

## Markmiljö

Det har tidigare legat en handelsträdgård i närheten av planområdet. En markmiljöundersökning pågår för att utreda om det finns rester av bekämpningsmedel i marken.

## Vattenskyddsområde


Området ligger utanför skyddsområde för vattentäkt.

## Dagvattenprogram

Uppsala kommun har tillsammans med Uppsala vatten tagit fram ett dagvattenprogram. Enligt programmet ska de övergripande målen för Uppsalas dagvattenhantering vara:

- **Bevara vattenbalansen**  
Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån ska inte påverkas negativt i samband med utvecklingen av stad och landsbygd inom kommunen.



Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

- **Skapa en robust dagvattenhantering**  
Dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.
- **Ta recipienthänsyn**  
Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter och att grundvattnets status inte försämras.
- **Berika stadslandskapet**  
Dagvattenhanteringen ska bidra till ett attraktivt stadslandskap.

## Krav från VA-huvudman

Samråd har skett med Kristina Ekholm på Uppsala vatten. Ledningsnätet i området har god kapacitet och kan även fortsättningsvis ta emot flöden från fastigheten som motsvarar dagens. Om flödena skulle öka kan dock Uppsala vatten komma att kräva fördröjande åtgärder.

## RECIPIENT

Utredningsområdet avrinner mot Fyrisån. Ån är mycket lång och har skiftande karaktär och har därför delats in i flera olika vattenförekomster (VISS, 2015). Den vattenförekomst som är aktuell i detta fall är Fyrisån mellan Jumkilsån och Sävjaån.

## Miljökvalitetsnorm

År 2009 fastställde Vattenmyndigheten för Norra Östersjön miljökvalitetsnormer (MKN) för yt- och grundvattenförekomster. Dessa ingår i EU:s ramdirektiv för vatten. För ytvattenförekomster är målet att god ekologisk och kemisk status har uppnåtts år 2015. För en del vattenförekomster, för vilka det anses tekniskt omöjligt att uppnå god status 2015, är tidpunkten framflyttad till år 2021. För alla vattenförekomster finns även ett krav på att statusen på recipienten inte får försämrats.

## Ekologisk status


Enligt fastslagen MKN 2009 klassas Fyrisån mellan Jumkilsån och Sävjaån som *måttlig ekologisk status*. Bland annat på grund av problem med övergödning. God ekologisk status ska ha uppnåtts till 2021. Bland möjliga åtgärder listas dagvattenåtgärder.

## Kemisk status

Vattenförekomsten *uppnår ej god kemisk ytvattenstatus*. Det senare gäller i stort sett alla svenska vattenförekomster och man gör därför även en klassning för kemisk ytvattenstatus exklusive kvicksilver. Då klassas recipienten som *god kemisk ytvattenstatus*.

## Riktvärden för dagvattenutsläpp

I Svenskt Vattens Rapport nr 2010-06 från Svenskt Vatten Utveckling föreslås riktvärden för fem kategorier av dagvatten (1M, 2M, 1S, 2S, 3VU). Kategoriindelningen beror på dagvattnets härkomst samt recipientens känslighet (Svenskt Vatten ut-

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

veckling, 2010). Förslagen till riktvärden härstammar från Riktvärdesgruppen i Regionplane- och trafikkontorets dagvattennätverk (i Stockholms län).

**Tabell 1. Föreslagna riktvärden (årsmedelhalt och totalhalt) för dagvattenutsläpp enligt SVU-rapport 2010-06.**

Ämne	Enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
P	µg/l	160	175	200	250	250
N	mg/l	2	2,5	2,5	3	3,5
Pb	µg/l	8	10	10	15	15
Cu	µg/l	18	30	30	40	40
Zn	µg/l	75	90	90	125	150
Cd	µg/l	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Cr	µg/l	10	15	15	25	25
Ni	µg/l	15	30	20	30	30
SS	mg/l	40	60	50	75	100
Olja	mg/l	0,4	0,7	0,5	0,7	1,0

Förklaring kategorier: M=Mindre recipient, S=större recipient, VU=verksamhetsutövare

1=Direktutsläpp till recipient, 2=Inte direktutsläpp till recipient, 3=VU utan direktutsläpp

Dagvattnet från utredningsområdet leds via ledningsnätet innan det når recipienten och bedöms därmed vara "inte direktutsläpp". Recipienten Fyrisån klassas som en mindre recipient. För dagvattnet från detaljplaneområdet föreslås därför att kategori 2M används som riktvärden.


## DAGVATTEN

### Befintlig dagvattenhantering

Fastigheten är belägen inom verksamhetsområde för dagvatten/avlopp och ansluten till Uppsala vattens dagvattenledningsnät. Längs gränsen mot Årstaparken går en lågpunktslinje där delar av vattnet från gården hamnar. Vid mindre regn tas detta vattnet troligtvis till stor del upp av växtligheten, men var det hamnar vid större regn är inte klarlagt. Det kan tänkas nå ledningssystem i parken eller så blir det stående.

Delar av taket leds via stuprör direkt på ledning medan andra delar går via utkastare. Då marken på många ställen lutar mot fasaden och det dränerande grus som ligger där, hamnar troligtvis stora delar av takvattnet i dräneringsledningarna.

På gården och parkeringen finns ett antal dagvattenbrunnar som leder vattnet till ledningsnätet. Vid ett platsbesök noterades att både asfalt och plattor var i dåligt skick och sättningar gör att dagvattnet blir stående snarare än att nå ledningssystemet. I beräkningarna har vi under befintliga flöden utgått från de flöden som ett väl fungerande system skulle ge upphov till.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## Dagvattenflöden

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

- Området 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 dräneringsledningar.
- Förutom gatemark och takytor blir det efter exploatering inga hårdgjorda ytor utöver de gångvägar och den ramp som finns till parkeringsgaraget enligt landskapsarkitektens förslag.
- Som dimensionerande regn har ett 10 års-regn med varaktighet 10 min (228 l/s,ha) använts.

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 2. Flöden från detaljplaneområdet vid det dimensionerande regnet (10 min 10-årsregn) i nuläget respektive i framtiden.**

Markanvändning	Area (ha)	Avr.		$Q_{dim}$ (l/s)
		Koeff. ( $\varphi$ )	Red. area (ha)	
<b>Nuläge</b>				
Lokalgata m. kantsten	0,02	0,80	0,02	4
Parkmark	0,21	0,18	0,04	9
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>0,48</b>	<b>0,53</b>	<b>0,26</b>	<b>58</b>
<b>Framtid</b>				
Lokalgata m. kantsten	0,05	0,80	0,04	8
Parkmark	0,25	0,18	0,04	10
Hårdgjort (GC-väg)	0,04	0,85	0,03	8
Hårdgjort (parkering)	0,01	0,85	0,01	3
Takyta	0,14	0,90	0,12	28
<b>Totalt</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,25</b>	<b>57</b>

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

Flödet efter att detaljplaneområdet har byggts om ligger på ungefär den nivå som finns i nuläget även utan fördröjande åtgärder. Så som avledningen från området ser ut idag är det dock troligen mindre mängd vatten som i själva verket når ledningsnätet då systemet är gammalt och inte fungerar som tänkt.

## Föroreningar

Dagvattnets teoretiska föroreningsinnehåll har beräknats med schablonhalter från StormTac (2014) för de markanvändningsområden som redovisas i Tabell 2.

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. Föroreningsmängden i dagvattnet visar på den totala masstransporten av föroreningar till recipienten för respektive ämne, det vill säga exploateringens konsekvenser på dagvattenkvaliteten om inga fördröjande eller renande åtgärder görs.

Det ska dock poängteras att beräkningarna är gjorda utifrån schablonvärden som bygger på mätningar gjorda i andra liknande områden. Föroreningsmodelleringen visar alltså inga exakta värden, men ger ändå en fingervisning om hur föroreningsbelastningen ser ut före och efter exploatering.

I Tabell 3 redovisas beräkningar av den totala masstransporten av föroreningar från området.

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

Ämne	Enhet	Nuläge	Framtid	Förändring (%)
<b>P (Fosfor)</b>	kg/år	0,09	0,11	29
<b>N (Kväve)</b>	kg/år	2,43	2,35	-3
<b>Pb (Bly)</b>	kg/år	0,01	0,01	-16
<b>Cu (Koppar)</b>	kg/år	0,02	0,02	3
<b>Zn (Zink)</b>	kg/år	0,07	0,06	-13
<b>Cd (Kadmium)</b>	kg/år	0,0003	0,0003	2
<b>Cr (Krom)</b>	kg/år	0,004	0,003	-8
<b>Ni (Nickel)</b>	kg/år	0,002	0,002	17
<b>Hg (Kvicksilver)</b>	kg/år	0,0001	0,0001	0
<b>SS (Suspendrat material)</b>	kg/år	48	41	-15
<b>Olja</b>	kg/år	0,22	0,27	27

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

I Tabell 4 redovisas de beräknade föroreningshalterna i avrinningen från området före och efter exploatering.

**Tabell 4. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering.**

Ämne	Enhet	Nuläge	Framtid	Förändring (%)	Riktvärden 2M
<b>P (Fosfor)</b>	µg/l	63	83	32	175
<b>N (Kväve)</b>	mg/l	1,7	1,7	-1	2,5
<b>Pb (Bly)</b>	µg/l	6,6	5,7	-14	10
<b>Cu (Koppar)</b>	µg/l	16	17	6	30
<b>Zn (Zink)</b>	µg/l	47	42	-11	90
<b>Cd (Kadmium)</b>	µg/l	0,2	0,2	5	0,5
<b>Cr (Krom)</b>	µg/l	2,6	2,4	-6	15
<b>Ni (Nickel)</b>	µg/l	1,2	1,4	20	30
<b>Hg (Kvicksilver)</b>	µg/l	0,1	0,1	3	-
<b>SS (Suspended material)</b>	mg/l	35	30	-13	60
<b>Olja</b>	mg/l	0,2	0,2	30	0,7

Beräkningarna visar att både föroreningstransport och föroreningshalter ligger kvar på ungefär samma nivå för de flesta ämnen. Den största procentuella ökningen sker för fosfor, nickel och olja. Denna ökning förklaras till största delen av den ökade andelen gata och GC-väg. Utfallet för dessa ämnen är antagligen överdrivet då halterna troligen är lägre på GC-väg inne på en fastighet jämfört med en GC-väg i direkt anslutning till en trafikerad gata. Föroreningshalterna ligger under riktvärdena både före och efter exploatering.

Slutligen bör tilläggas att schablonerna som ligger till grund för beräkningarna baseras på medelvärden. Många av föroreningshalterna går att påverka genom att göra genomtänkta materialval vad gäller byggmaterial, armatur, räckan etc. Att förhindra föroreningar från att uppstå är det effektivaste sättet att skydda recipienten.


## FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvattnet ansluts även fortsättningsvis till befintlig dagvattenservis.

Utan åtgärder innebär planförslaget en i stort sett oförändrad avrinning och möjligen en något ökad föroreningstransport från området. För att säkerställa att belastning på ledningar och recipient inte ökar är det därför viktigt att höjdsättning och utformning görs så att vatten från hårdgjorda ytor även fortsättningsvis fördröjs i grönytor innan det når ledningssystemet. Detta går också i linje med Uppsala kommuns dagvattenprogram.

Föreslagen dagvattenhantering innebär inte att några särskilda anläggningar ska byggas. De krav som ställs möts istället genom att dagvattenhanteringen finns med som en röd tråd vid projektering och gestaltning av hus och gård. Då kan dagvatten fördröjas och kvarhållas med hjälp av trög avrinning, växtupptag och möjligen även infiltration. En del i genomförandet av denna typ av dagvattensystem är att lågpunktslinjen längs gränsen mot Årstaparken bevaras och utnyttjas för avrinning.

Nedan följer ett antal generella förslag som kan användas för att göra dagvattenavledningen till ett grönt, trögt system istället för ett ledningssystem.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## Gröna tak



Figur 4. Exempel på grönt tak.


Gröna tak, dvs. tak beväxta med exempelvis sedumväxter eller gräs, har mycket god reducerande effekt på avrinningen på årsbasis (upp till 50 %). Vid mycket häftiga regn mättas dock taket och fördröjningseffekten är sedan liten. Åtgärden måste därför kombineras med t.ex. utkastare och gröna stråk. Gröna tak har, förutom att det reducerar dagvattenmängden även en renande effekt på dagvattnet, dock något osäkert på reningsförmågan av näringsämnen.

## Takavlopp med utkastare



Figur 5. Utkastare med erosionsskydd/infiltration.

Takytan bidrar i hög grad till dagvattenflödet och leds förslagsvis via stuprör och utkastare till gröna ytor/planteringar, dränerande lager och därefter vidare ut på ledning. Genom att marken lutar bort från fasaden samt genom att leda vattnet i en hårdgjord rännedal den första sträckan tillses att dagvattnet inte leds ner till husets dräneringssystem.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## Öppen avledning

För att hålla avrinningen ytlig och samtidigt fördröja och delvis rena dagvattnet kan avledningsstråk anläggas. Dessa kan vara svackdiken, krossdiken eller rännalar. För att öka infiltrationskapaciteten kan svackdiken förses med dränerande material i botten. Infiltration kan kombineras med en dräneringsledning som ansluts till ledningsnätet. I kvarteret Broccolin finns redan en lågpunktslinje längs gränsen mot Årstaparken som kan utnyttjas på detta sätt.



Figur 6. Avrinning i svackdike med/utan dränerande botten.

## Genomsläppliga ytmaterial


Ett effektivt sätt att uppnå en hållbar dagvattenlösning är en genomtänkt markutformning. Detta kan delvis utföras genom att ersätta hårdgjorda ytor med mer vattingenomsläppliga beläggningsmaterial såsom gräs, grus, gles stenbeläggning etc. Även körytor som till exempel parkeringsplatser kan förses med gräsarmering eller permeabel asfalt för en ökad infiltration.



Figur 7. Gles platsättning med sandfog och gräsarmering är två ytbeläggningar som minskar avrinningen.

Om avrinningen från de hårdgjorda ytorna dessutom kan göras ut över en grönyta i stället för att samlas upp i ledning är mycket vunnet ur fördröjningssynpunkt. Dessa åtgärder har god inverkan ur både flödes- och föroreningssynpunkt.

Det är viktigt att undersöka jordarterna på platsen för att se om infiltration är möjlig. Detta eftersom täta jordarter kan skapa problem med mättade infiltrationsanläggningar och översvämningar som följd (Svenskt vatten P105, 2011). För att undvika detta kan dräneringsledningar kopplade till ledningsnätet läggas under anläggningen. Genom att bibehålla infiltrationsmöjligheter kan ökad rening och fördröjning uppnås innan dagvattnet når ledningsnätet.

Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

## KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DETALJPLAN

### Påverkan på ledningsnät

Beräkningarna visar att dimensionerande flöde kommer att förbli i stort sett oförändrat. Detta är dock byggt på antaganden kring det befintliga systemet som inte är helt klarlagda. För att inte öka belastningen på ledningsnätet bör man därför vid utförandet av byggnader och kringliggande mark tillse att åtminstone några delar av dagvattenhanteringen leds via gröna ytor eller andra tröga system.

### Extrema nederbördssituationer

Ett dagvattensystem kan aldrig dimensioneras för alla situationer. Vid extrema regnsituationer där mycket kraftiga regnskurar sammanfaller med redan mättad mark kommer systemet inte räcka till. Avrinningen sker då istället på ytan mot lågpunkter. Det aktuella avrinningsområdet är i stort relativt plant och det går inte att utan detaljstudier se hur de stora avrinningsvägarna går och var vattnet samlas upp. Det finns dock inget som tyder på att detaljplaneområdet är en särskilt utsatt plats. Det är dock viktigt att höjdsättning görs så att inte regnvatten från tak eller högre liggande gatuområden rinner in mot fastigheten.

Höjdsättning av marken i området bör också ske med hänsyn till befintligt dagvattennät så att anslutning av dagvattenserviser fortsatt kan ske utan risk för uppträning i dagvattenbrunnar på fastigheten vid höga flöden.

Vid detaljprojektering bör även tillses att garagedriften placeras och höjdsätts så att höga flöden på gatan inte tar vägen ner i garaget.

### Påverkan på MKN i recipienten

Genomförande av planförslaget innebär inte några stora förändringar av föroreningstransporten till recipienten. Med väl valda material i byggnader och markläggning samt en genomtänkt dagvattenhantering kan transporten till och med minska och därmed bidra till bättre förutsättningar att uppnå miljökvalitetsnormerna.

## SLUTSATS

Om området bebyggs enligt det gällande förslaget sker endast en liten påverkan på ledningsnät och recipient. Med genomtänkt markavrinning enligt denna utredning kan både flöde och föroreningar komma att minska.


## REFERENSER

Ekholm, Kristina. Uppsala Vatten muntligt 2015-02-03

StormTac. (2014). *Storm water solutions*, Version: 2014-01, <http://www.stormtac.com/StormTacData.php>, Hämtad: 2014-08-22.

Svenskt vatten (2004). *Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Publikation P90.



Uppdragsnr: 10208783	Kv Broccolin markteknisk undersökning och dagvattenutredning	
Daterad: 2015-03-17	Rapport dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Kristina Wilén	Status: systemhandling	

Svenskt vatten (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Publikation P104.

Svenskt vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Publikation P105.

Svenskt Vatten Utveckling (2010). *Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten*. Svenskt Vatten Utveckling.

VISS (Vatteninformation Sverige).

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>, Hämtad: 2015-02-19.