

---

# RAPPORT

---

SAMHÄLLSBYGGNADSBOLAGET IB SERVICE AB

**MKB Bro 4:4**

UPPDRAGSNUMMER 14502124-003

**DAGVATTENUTREDNING**



VERSION 3

2018-10-16

**HANDLÄGGARE**

**SARA JANSSON**

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Uppdragsbeskrivning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>2</b>
2.1	Dagvattenstrategi	2
2.2	Miljö kvalitetsnormer för dagvatten	2
2.2.1	Recipient	2
<b>3</b>	<b>Nulägesbeskrivning</b>	<b>3</b>
3.1	Avrinningsområde	3
3.2	Förorenad mark	3
3.3	Befintliga ledningar	3
<b>4</b>	<b>Framtida exploatering</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Beräkningar</b>	<b>5</b>
5.1	Flöden	5
5.2	Erforderlig fördröjningsvolym	7
<b>6</b>	<b>Föroreningar</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering</b>	<b>7</b>
7.1	Infiltration	8
7.2	Parkeringar och byggnader	8
7.3	Gator	9
7.4	Underjordiska magasin	10
7.5	Höjdsättning	10
<b>8</b>	<b>Konsekvensanalys vid översvämningar</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Rening av dagvattnet</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Slutsats</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>Referenser</b>	<b>14</b>

## 1 Uppdragsbeskrivning

SBB i Norden AB planerar att bygga en multifunktionell bandyarena på fastigheten Bro 4:4. Sweco har därför fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för att klargöra förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom fastigheten. Utredningen omfattar;

- En nulägesbeskrivning över dagvattensituationen
- Beräkning av flöden i nuläget och efter exploatering
- Analys av föroreningarna i dagvattnet före och efter exploatering
- Förslag på hur dagvattenhanteringen inom området kan lösas på ett hållbart sätt

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Dagvattenstrategi

Det finns idag ingen framtagen dagvattenpolicy i Bollnäs kommun, men enligt kommunen gäller följande för detta planområde:

- Vid pågående planarbete i kommunen ska fastighetsägaren själv fördröja de första 10 mm av nederbörden inom fastighetsgräns.
- Dagvattenplanen måste förhålla sig till Vattendirektivet och Miljökvalitetsnormer för ytvatten. Den ekologiska/kemiska statusen i recipienten får ej försämrats.
- Behandlat/renat dagvatten från området kan ledas till den befintliga dagvattenkylverten som finns i södra delen av planområdet (se Figur 1 för lokalisering).

### 2.2 Miljökvalitetsnormer för dagvatten

Sedan år 2000 finns ett gemensamt vattendirektiv för hela EU, kallat Ramdirektivet för vatten, ett nationsöverskridande samarbete som skall försäkra god vattenkvalitet, nu och i framtiden. Vattenförekomsternas nuvarande ekologiska och vattenkemiska status bedöms utefter en femgradig skala, från hög till låg. Målet är att den ekologiska och kemiska statusen i sjöar och vattendrag skall uppnå miljökvalitetsnormen god år 2015 eller senast till år 2027.

#### 2.2.1 Recipient

Planområdet har sitt utlopp i Sjön Varpen, vattenförekomst WA38803464. Varpens ekologiska status är måttlig. Dess kemiska status uppnår ej god kvalitet, på grund av höga halter av polybromerade difenyletrar och kvicksilver. Miljökvalitetsnormen säger att Varpen skall uppnå god ekologisk status och god kemisk status till år 2027 (Länsstyrelsen, 2018).

2(14)

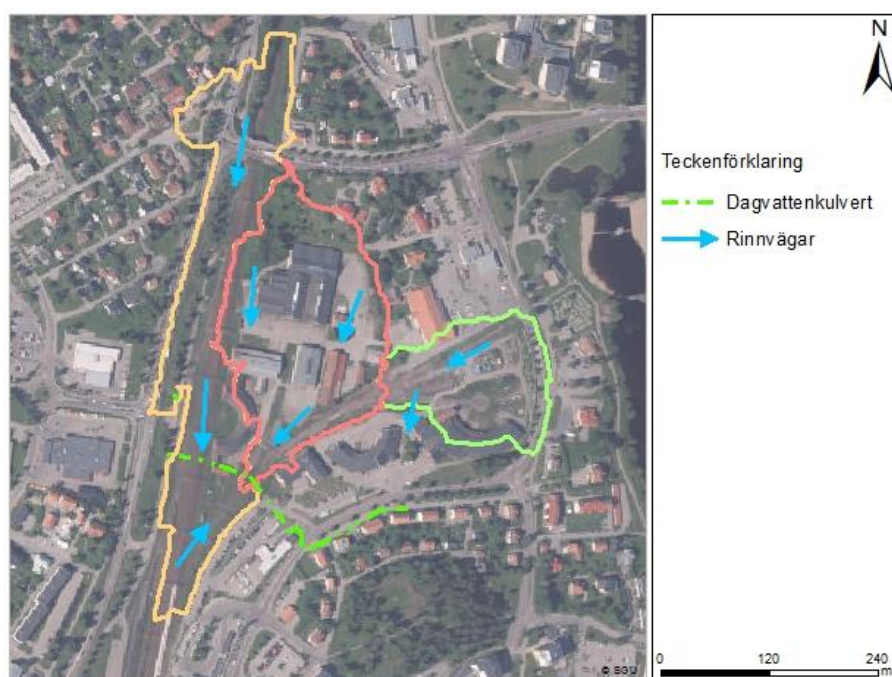
RAPPORT  
2018-10-16  
VERSION 3  
MKB BRO 4:4

### 3 Nulägesbeskrivning

#### 3.1 Avrinningsområde

Planförslaget består i nuläget till största delen av hårdgjorda ytor där den gamla industribebyggelsen dominerar området. I väster löper järnvägen och i norr finns ett mindre naturmarksområde. Största delen av planområdet avrinner söderut (gult och rött område). I öster (inom grönt avrinningsområde) finns ett lågpunktsområde där dagvattnet ansamlas vid större regn för att sedan avrinna ytligt söderut mellan husen.

I Figur 1 nedan visas planområdets avrinningsområden och rinnvägar.



Figur 1. Avrinningsområden för detaljplaneområdet.

#### 3.2 Förorenad mark

Inom fastigheten finns förorenad mark där framförallt olja och bly överstiger riktvärden. Inom området har det förekommit impregnering med kresot vilket har förorenat både mark och grundvatten i området. Området kommer delvis att saneras i samband med byggandet av bandyarenan.

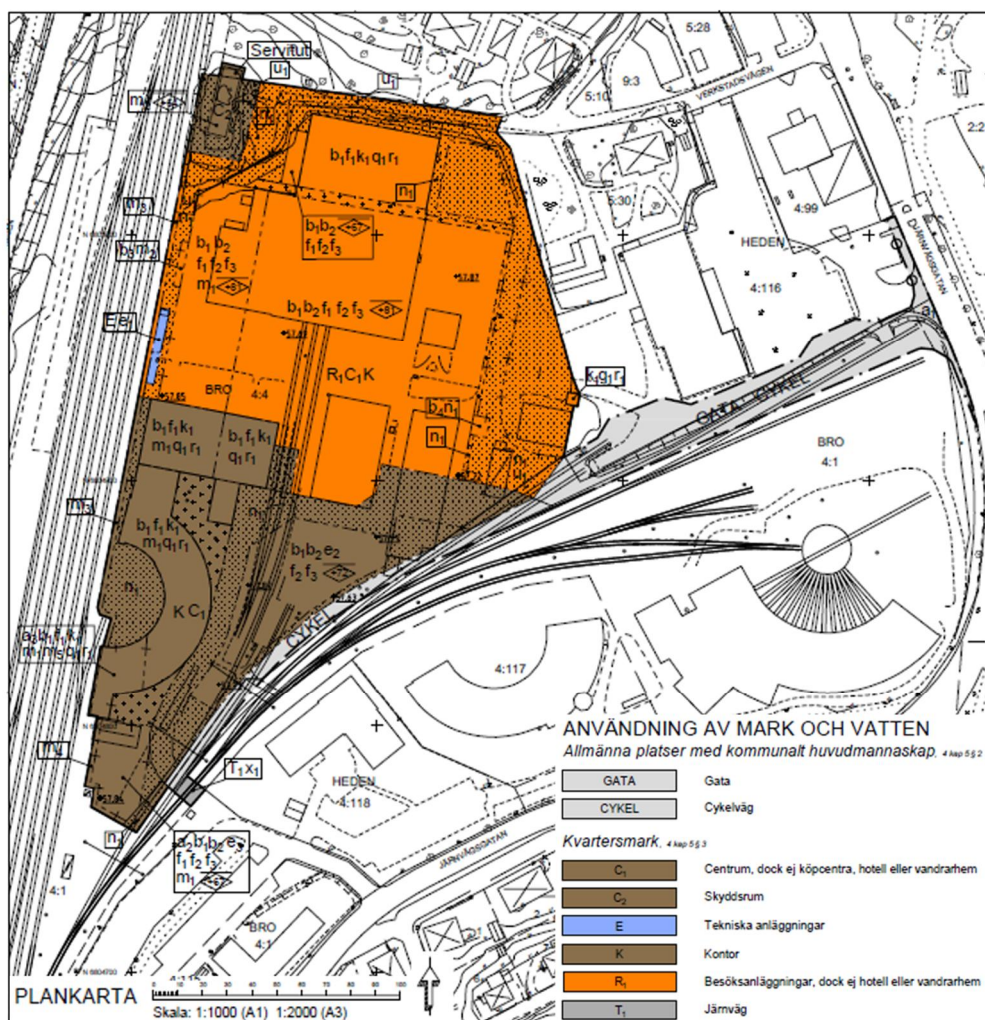
#### 3.3 Befintliga ledningar

Idag avleds dagvattnet via befintliga dagvattenledningar inom planområdet. Dagvattenledningarna ansluts i söder mot en kommunal dagvattenkulvert (se Figur 1). Enligt Helsingfors Vatten är kapaciteten i kulverten tillräckligt stor för att fortsätta ansluta

dagvatten från området, under förutsättning att 10 mm av nederbörden fördröjs (Helsing Vatten, 2018).

#### 4 Framtida exploatering

Planförslaget innebär att området omvandlas från industriell verksamhet till att bli en mötespunkt för evenemang. Några byggnader kommer att rivras medan andra bibehålls. Orangea området i Figur 2 markerar området där bandyhallen kommer att byggas. Det bruna området markerar område där byggnader, kontor, parkeringsplatser med mer kommer att kunna upprättas. Det gråa området visar var ny infartsväg och nya cykelvägar kommer gå. I planförslaget anges inte hur mycket yta som skall reserveras för grönområde eller var den ska vara belägen. Se Figur 2.



Figur 2. Plankarta. Orangea området markerar platsen för arenan. Brunt område kommer bebyggas med parkeringar, torg och nya byggnader. Gråa ytan är ny infartsväg samt cykelväg.

4(14)

RAPPORT  
2018-10-16  
VERSION 3  
MKB BRO 4:4

## 5 Beräkningar

Flödesberäkningarna har tagits fram enligt P110. I P110 anges att olika dimensionerande regn ska användas beroende på vilken typ av bebyggelse som är aktuell inom området och i dess närhet. Bebyggelsen bedöms vara tät bebyggelse och därför användes ett 20-årsregn. En varaktighet på 10 min har ansatts utifrån rinntider i området. Dessutom ansattes en klimatfaktor på 1,25 för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar med ökad nederbörd (Svenskt Vatten, 2016).

### 5.1 Flöden

Markanvändningen och de olika avrinningskoefficienterna för nuläge och efter planerad exploatering redovisas i Tabell 1 och Tabell 2 nedan.

**Tabell 1.** Markanvändning inom planområdet före exploatering

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Takyta	1,2	0,9	1,08
Asfaltyta	1,6	0,8	1,28
Grusyta	0,2	0,4	0,08
Spåryta	0,5	0,3	0,15
Grönyta	0,6	0,1	0,06
<b>Summa</b>	<b>4,1</b>		<b>2,65</b>

Markanvändningen efter exploateringen är inte helt fastställd i detaljplanen. I beräkningarna har markanvändningen tak och asfalt använts eftersom marken till största delen kommer vara hårdgjord och eftersom inga uppgifter finns kring gröna ytor.

**Tabell 2.** Markanvändning inom planområdet efter exploatering. Uppdelat för kvartersmark och allmän platsmark med kommunalt huvudmannaskap.

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
<b>Kvartersmark</b>			
Takyta	1,72	0,9	1,55
Asfaltyta	1,88	0,8	1,50
<b>Summa</b>	<b>3,6</b>		<b>3,05</b>
<b>Allmän platsmark</b>			
Asfalt	<b>0,46</b>	0,8	<b>0,37</b>
<b>Totalt</b>	<b>4,1</b>		<b>3,42</b>

Ytorna och avrinningskoefficienterna har sedan använts tillsammans med den dimensionerande nederbördsintensiteten och regnets varaktighet för beräkning av flödesförändringen för det aktuella området.

**Tabell 3.** Flödesberäkning nuläge samt efter exploatering med en klimatfaktor och utan fördröjning

	20-årsregn	100-årsregn
<b>Flöde i nuläget (l/s)</b>	760	1300
<b>Flöde efter exploatering med klimatfaktor 1,25 (l/s)</b>	1230	2100

## 5.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvatten från dagvatten från 10 mm ska, enligt kommunen, fördröjas inom planområdet. Nedan visas hur stor volym som måste kunna hanteras inom planområdet. Om mer grönyta anläggs inom planområdet kommer fördröjningsvolymerna att minska.

**Tabell 4.** Erforderlig fördröjningsvolym från respektive markanvändning samt totala volymen som måste hanteras inom kvartersmark respektive allmän platsmark.

Markanvändning	Regn som ska hanteras (mm)	Reducerad yta (m <sup>2</sup> )	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Kvartersmark			
Takyta	10	15 500	155
Asfaltyta	10	15 000	150
<b>Summa</b>			<b>305</b>
Allmän platsmark			
Asfaltyta	10	3700	<b>37</b>
<b>Totalt</b>			<b>342</b>

## 6 Föroreningar

Dagvatten tar lätt upp föroreningar som sediment, oljerester, tungmetaller och organiska föroreningar. Dessa kan komma från väg- och däckslitage, avgaser, fria metallytor som tak mm. Belastningen av föroreningar beror på vilken typ av yta som dagvattnet passerar. Industriområden ger generellt upphov till höga föroreningsbelastningar. Då området idag består av förorenad mark och är ett gammalt område för järnvägsverksamhet så sprids många föroreningar med dagvattnet och grundvattnet ut mot recipienten. Vid exploatering kommer delar av området att saneras och därmed kommer föroreningarna i marken och i dagvattnet att minska. Även om föroreningsbelastning som helhet kommer minska vid sanering av området så kommer exploaterade ytor, som vägar och parkeringar inom området, att generera föroreningar. Dessa ytor bör hanteras för att inte släppa ut föroreningar mot recipienten.

## 7 Föreslagen dagvattenhantering

För att minska de effekter som en exploatering får på dagvattenflödet skall dagvatten i största möjliga utsträckning fördröjas vid källan. För området ska grönytor generellt



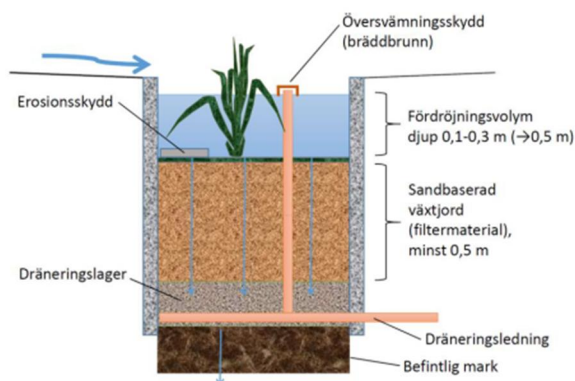
uppmuntras eftersom vegetationstäckta ytor skapar trög avrinning och möjliggör fastläggning av sediment och föroreningar istället för att de transporteras till recipienten.

## 7.1 Infiltration

På grund av markförhållandena i planområdet är det inte lämpligt att infiltrera dagvattnet i marken. Marken kommer bara saneras till den grad som åtgärds målet kräver och vissa hotspots kan finnas kvar i marken även efter sanering. Om dagvatten infiltreras kan det föra med sig markföroreningar ut till recipienten. Inom planområdet bör därför fördröjnings- och reningsåtgärder utföras med tät botten, samt underliggande dränering ovan tätskiktet, för att undvika att dagvatten infiltrerar och föroreningar sprids. Bräddat överskottsvatten leds vidare till det övriga dagvattensystemet. Projektering av nytt VA-nät i området pågår, se VA-ritning R-51.0.001 för systemlösning.

## 7.2 Parkeringar och byggnader

Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten. Genom nedsänkningen skapas en fördröjningsvolym. Växtbädden består av ett sandbaserat material som gör att dagvattnet renas när dagvattnet passerar genom bädden. Växtligheten bidrar till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten genom bädden. Växtbädden kan förses med en tät botten.



Figur 3. Principskiss växtbädd (Stockholm vatten och avlopp, 2018).

Växtbäddar kan användas för att fördröja det takdagvatten som genereras i området. Växtbäddarna placeras då utmed fasaden och stuprören leds direkt ned i bäddarna.

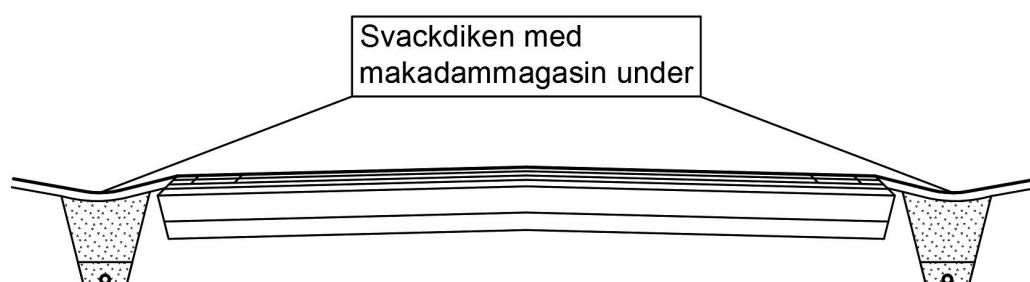
Växtbäddarna bör förses med ett bräddavlopp så att vattnet vid stora nederbördstillfällen kan ledas ut mot dagvattennätet.

För parkeringsplatser och torgytor kan växtbäddar också användas. Utformningen på planteringen kan utformas så att det blir ett positivt inslag för den fysiska miljön.

Genom att använda så kallade gröna tak kan avrinningen vid mindre intensiva regn reduceras avsevärt. Detta är positivt ur ett flödesperspektiv. Vid dimensionerande regn, som är betydligt intensivare, blir effekten inte lika stor.

### 7.3 Gator

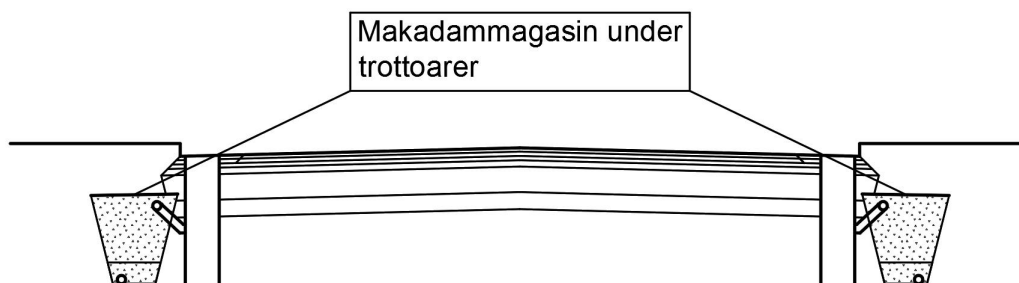
För att minska risken för spridning av föroreningar och sediment från vägar inom området kan svackdiken anläggas om yta finns tillgänglig. Svackdiken är breda och flacka diken som anläggs längs med vägar och hårdgjorda ytor och vars syfte är att rena och transportera dagvatten. Dikena har ett högt flödesmotstånd vilket tillsammans med det flacka och breda tvärsnittet och infiltrationsförmågan ger en fördröjande och renande effekt på dagvattenavrinningen. Längd och bredd på svackdiken måste anpassas till plats specifika förutsättningar så som markens lutning, projekterade höjder samt tillgängligt utrymme.



Figur 4. Principskiss för vägavvattning med svackdiken.

Om det inte finns möjlighet att anlägga öppna magasin vid sidan av vägen kan ett makadammagasin placeras under vägkroppen och asfaltytan avvattnas på konventionellt sätt med rännstensbrunnar. Rännstensbrunnar måste förses med sandfång och vattenlås för att förhindra att sand och annat sediment dras med ut i magasinet. Genom att utföra rännstensbrunnarna med vattenlås skapas en volym där olja kan samlas utan att rinna vidare i systemet. Vattenlåset gör även att utloppsledningen blir blockerad om sandfånget

inte tömts. Om brunnarna utförs utan vattenlås kommer sand att transporteras ut i magasinet när sandfånget är fullt.



Figur 5. Principskiss för vägavvattning med rännstensbrunnar.

## 7.4 Underjordiska magasin

Om det inte är möjligt att anlägga ytliga fördröjningsmagasin kan underjordiska magasin vara ett alternativ. Underjordiska magasin kan användas som ett komplement till andra åtgärder för att ytterligare fördröja dagvattnet innan det släpps vidare till det kommunala ledningssystemet. Magasinen kan främst underlätta dagvattenhanteringen vid flödestoppar. Fördröjningsmagasin måste kunna flödesregleras och ha en bräddfunktion när magasinet är fullt. Det måste även ha tät botten.

Drift och skötsel är av yttersta vikt så att inte igensättning successivt minskar magasinets volym och funktion.

## 7.5 Höjdsättning

Höjdsättningen i området ska ske på ett sådant sätt att byggnader inte skadas vid marköversvämningar. Tydliga lågstråk bör skapas för att säkerställa att avledning av dagvatten kan ske på ett säkert och kontrollerat sätt även vid extrema nederbördssituationer när dagvattensystemet är fullt. Marken skall luta bort från byggnaderna så att regn som faller på husen rinner bort från husen. Det är inte acceptabelt att leda dagvatten från en tomt till en annan om det medför olägenheter.

Det bör också säkerhetsställas att inga lokala lågpunkter skapas i samband med byggnationen.

I detaljplanen kan en nivå på färdigt golv i förhållande till nivån i fastighetsgräns/gatan skrivas in.

## 8 Konsekvensanalys vid översvämningar

Ledningsnäten för dagvatten dimensioneras så att det skall kunna ta emot ett 20-årsregn utan att översvämningar sker på markytan. Då större regn faller måste dagvattnet kunna avledas utan att fastigheter eller annan infrastruktur skadas. Inom planområdet skall det därför höjdsättas utefter de rekommendationer som redovisas i avsnitt 7.5.

10(14)

RAPPORT  
2018-10-16  
VERSION 3  
MKB BRO 4:4

Även om planområdets höjsättning kommer att förändras är det sannolikt mindre förändringar som inte kommer påverka rinnvägarna vid 100-årsregn. Så länge inga lokala lågpunkter skapas inom planområdet kommer dagvattnet vid intensiva regn fortsätta avrinna på samma sätt som tidigare. Enligt Figur 6 finns det idag en del lokala lågpunkter som vid ett 100-årsflödet kommer att avrinna söderut, från planområdet. Vid intensiva regn kommer dagvattnet således att ansamlas i lågpunkter utanför planområdet, precis som det gör idag (se rosa och lila markering på karta).



**Figur 6.** Lågpunkter och flödesvägar (Kartbild: tillhandahållen av Bollnäs kommun)

## 9 Rening av dagvattnet

Om dagvattnet från trafikerade ytor och parkeringar omhändertas via ovan föreslagna dagvattenåtgärder kommer dagvattnet att uppnå en god dagvattenkvalitet som leder till att kvaliteten i recipienten inte försämras.

För att påvisa nyttan av de föreslagna dagvattenåtgärderna redovisas förväntad reningsgrad av åtgärderna jämfört med en framtida markanvändning utan några dagvattenåtgärder. Växtbäddar ger generellt en bättre rening än svackdiken och makadamdiken (Tabell 5).

Tabell 5. Bedömd reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar (Stockholm vatten och avlopp, 2018)

Ämne	Tot- P	Löst P	Tot- N	Tot- Cu	Löst Cu	Tot- Zn	Löst Zn	SS	Oil	PAH16
<b>Reduktion växtbädd (%)</b>	65	25	40	65	40	85	70	80	80	85
<b>Reduktion svackdike (%)</b>	30	0	40	65	15	65	0	70	80	60
<b>Reduktion makadamdike (%)</b>	60	15	35	65	15	70	20	80	80	85

Genom att använda sig av byggnadsmaterial som inte avger metaller eller andra föroreningar kan ytterligare förbättringar ske på reningen av dagvattnet.

Oavsett val av fördröjning/reningsanläggning kommer vattenkvalitén från området att förbättras då marken saneras och marken hårdgörs.

## 10 Slutsats

- Dagvattenflödena från området kommer öka efter exploatering då större ytor hårdgörs.
- För att fördröja 10 mm av regnet måste en volym om ca 340 m<sup>3</sup> kunna fördröjas inom planområdet.
- Om gröna ytor skapas inom detaljplaneområdet kommer dagvattenflödena bli lägre och mindre fördröjningsvolymen kommer att krävas.
- Föroreningsinnehållet i dagvattnet kommer minska efter exploatering då marken saneras och området till större del hårdgörs, vilket minskar urlakningen av förorenad mark. Dagvatten från parkeringsytor och vägar måste renas från föroreningar för att uppnå god kvalitet i recipienten.
- Inom planområdet ska fördröjning- och reningsåtgärder utföras med tät botten samt dränering för att undvika att dagvatten infiltrerar och föroreningar sprids.
- Höjdsättningen i området ska ske på ett sådant sätt att byggnader inte skadas vid marköversvämningar. Inga lokala lågpunkter får skapas vid höjdsättningen.

## 11 Referenser

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110, Avledning av dag-, drän och spillvatten.*

Stockholm Vatten och Avlopp, 2018 [Online] Hämtad 2018-03

Länsstyrelsen, 2018. *VISS* [Online] Hämtad 2018-01

### **Skriftlig kontakt**

Åke Holm, Helsingvatten, 2018-02-07.

Peter Strömbäck, Samhällsbyggnadskontoret, Bollnäs kommun.