

# Samrådshandling

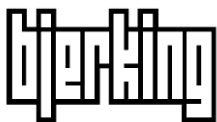
## Dagvattenutredning

### Lådkameran, Bandhagen

2016-09-14

Reviderad 2016-11-30





Uppdragsnamn  
**Dagvattenutredning  
Lådkameran, Bandhagen  
Stockholm stad**

Uppdragsgivare  
Valentina Lind, Projektutvecklare  
AB Familjebostäder  
Box 92100,120 07 Stockholm

Våra handläggare  
**Jan-Henrik Eriksson  
Karin Lundvall**

---

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>4</b>
2.1	Underlag	4
2.2	Förutsättningar	5
<b>3</b>	<b>PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>5</b>
3.1	Geologiska förutsättningar	7
3.2	Skyfallsmodellering	8
3.3	Vattenskyddsområde	9
3.4	Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning	10
3.5	Befintliga va-ledningar	10
3.6	Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning	11
<b>4</b>	<b>FLÖDESBERÄKNINGAR</b>	<b>13</b>
4.1	Beräkningsförutsättningar	13
4.2	Flöden	13
4.2.1	Flöden före exploatering	13
4.2.2	Flöden efter exploatering utan fördröjning	14
<b>5</b>	<b>RECIPIENTEN OCH DESS STATUS</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>DAGVATTENFÖRORENINGAR</b>	<b>16</b>
6.1	Föroreningsberäkning	16
<b>7</b>	<b>FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING SAMT FÖREBYGGANDE AV ÖVERSVÄMNING</b>	<b>17</b>
7.1	Förutsättningar/principer för rening och fördröjning	17
7.2	Föreslagen placering makadammagasin	18
7.3	Beräkning av reningseffekt	19
<b>8</b>	<b>FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER</b>	<b>20</b>

## 1 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av AB Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning för fastigheten Lådkameran, Bandhagen. Planområdets yta uppgår till 0,66 hektar.

Syftet med utredningen är att beskriva dagvattensituationen inom planområdet före och efter exploatering av fastigheten. Utredningen skall även redovisa lämpliga och möjliga renings- och fördröjningsåtgärder för dagvattnet inom planområdet.

Förutsättningen för utredningen är att dagvattenflödet samt föroreningstransporten inte skall öka efter exploatering.

Vid exploateringen av fastigheten erfordras rening och fördröjning av dagvattnet för att minska belastningen på Va-nät och det kommunala reningsverket. För att uppnå detta föreslår Bjerking att dagvattnet leds till två makadammagasin om totalt 110 m<sup>3</sup> innan det ansluts till befintligt Va-nät.

Regnvatten som faller på hårdgjorda kvartersytor (exkl. parkering) leds till gräsytor/planering för bevattning/infiltration. Makadammagasinen är dimensionerade för att uppnå erforderlig rening och fördröjning av dagvattnet. Efter fördröjning i magasinerna är flödet från området detsamma som före exploatering.

Utgående, årliga, mängder reduceras till en nivå som väsentligt underskrider föroreningstransporten före exploatering. Detta innebär minskad belastningen på reningsverket.

## 2 Bakgrund och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av AB Familjebostäder tagit fram en dagvattenutredning som underlag till detaljplanarbetet. Planområdets yta uppgår till 0,66 hektar. Syftet med utredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär på dagvattenflödet samt föroreningstransporten från området.

### 2.1 Underlag

- Lådkameran, dwg, 2016-08-25.
- Situationsplan Tyréns, 2016-09-07.
- Dagvattenstrategi, Stockholm stad, 2015-03-09.
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2016).
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).
- VISS (Vatten Informations System Sverige) är en databas som har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs och vattenmyndigheten.
- Befintligt Va-nät, 2016-09-05, dwg, Stockholm vatten AB.

## 2.2 Förutsättningar

Stockholm Stad har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Vidare förutsättningar vid framtagande av dagvattenutredningen enligt nedan:

- Föroreningstransporten från planområdet skall inte öka efter exploatering
- Flödet från planområdet skall inte öka efter exploatering
- Fördröjningsmagasinet dimensioneras för ett 10-års regn med varaktighet på 10 min.

## 3 Planområdet och dess förutsättningar

Planområdes areal uppgår till 0.66 hektar som i norr avgränsas mot Grycksbovägen och i öster mot Örbyleden. Söder om planområdet finns befintlig bebyggelse. Huvuddelen av fastigheten utgörs av gräsyta. Genom planområdets östra sida sträcker sig en gång – och cykelväg. Befintliga bostäder/byggnader finns söder och väster om planområdet. Exploatören planerar att uppföra bostadshus med ett 70 tal lägenheter samt ca 35 parkeringsplatser.



Figur 1. Översiktskarta med aktuellt område markerat med rött.

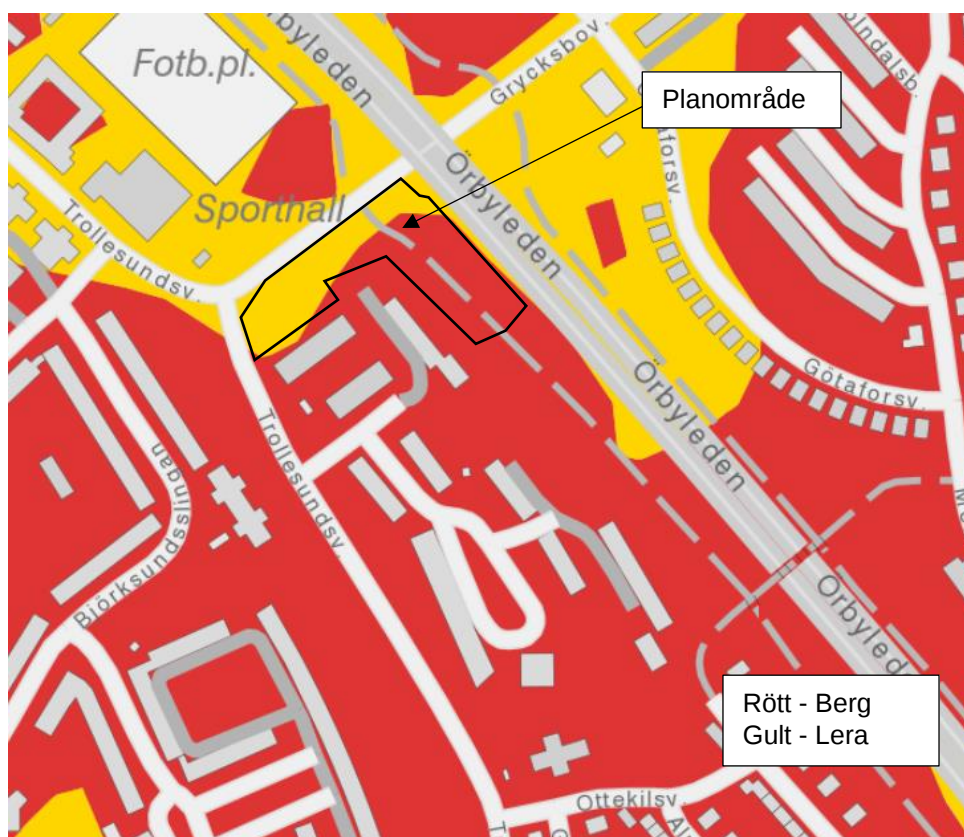


Figur 2. Satellitbild med markerat planområde.



### 3.1 Geologiska förutsättningar

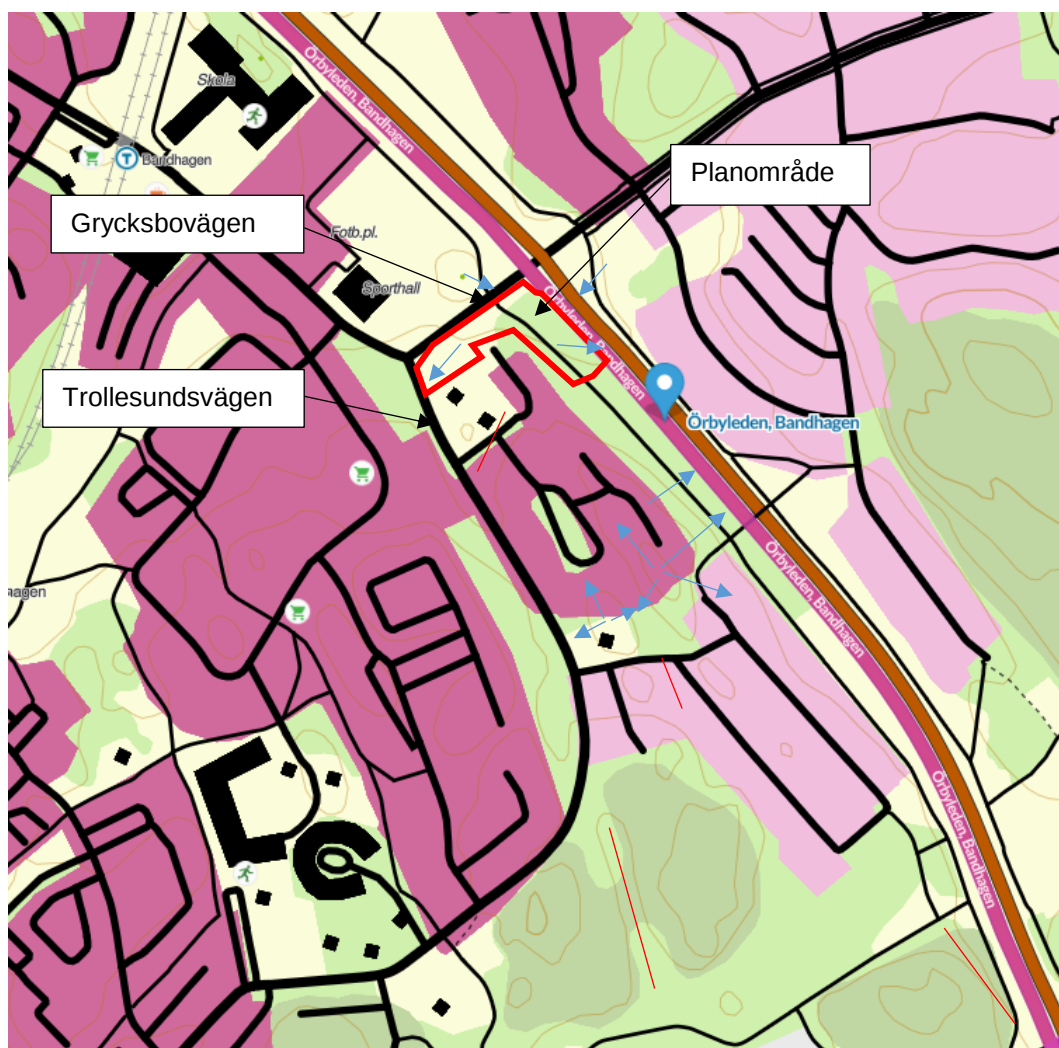
I figur nedan framgår de geologiska förutsättningarna på platsen. Planområdet är beläget på berg och lera vilket innebär att möjligheten att lokalt omhänderta dagvatten (LOD) från tak och parkeringsytor bedöms som begränsad. Bedömningen är dock att dagvatten från hårdgjorda kvartersytor (exkl. parkeringsytor) kan ledas till grönytor för infiltration.



Figur 3. Geologisk karta (hämtad från Bjerking kartportal).

Bedömningen är att dagvatten i viss mån avrinner åt SV mot Trollesundsvägen samt åt SO mot Grycksbovägen. Tillrinningen av dagvatten till planområdet förhindras i stor utsträckning av avskärande diken längs gata och bedöms därmed vara liten.

Markytan inom planområdet är relativt plan och inga vattendelare finns noterade. Söder om planområdet finns ett antal höjder som bedöms dela de olika tillrinningsområdena. Inom planområdet finns inga tydliga lågpunkter som riskerar att ansamla vatten vid kraftigare regnfall. I samband med höjdsättningen är det dock av stor vikt att de tillkommande byggnaderna läggs högre än gatumark så att vatten leds från byggnaderna mot gatumark.



Figur 4. Frilufskarta med markerade höjdkurvor. Blå pilar markerar vattnets rinnriktning och vattendelare är markerade med röda streck.

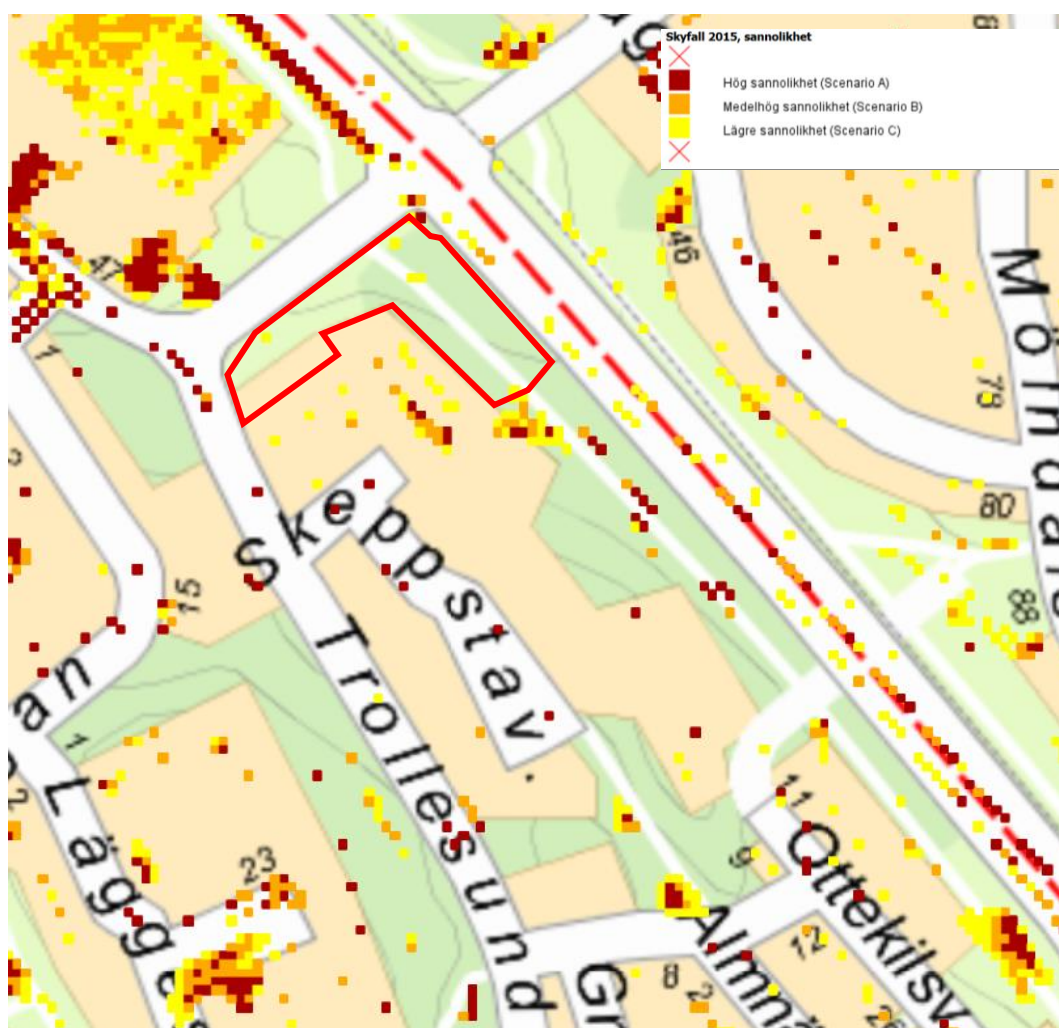
### 3.2 Skyfallsmodellering

Stora och intensiva skyfall kan utgöra en potentiell översvämningsrisk i tätorter eftersom kommunala avloppssystem dimensioneras för regn med upp till 10 års återkomsttid. Vid regn med längre återkomsttider finns det risk för att avloppssystemets kapacitet inte räcker till. Stockholm Vatten har därför i samarbete med miljöförvaltningen genomfört en skyfallsmodellering som visar möjliga översvämningsrisker vid ett intensivt skyfall med



100-års återkomsttid. Hänsyn har då tagits till de klimatförändringar som kan inträffa till år 2100. I figur nedan framgår hur det aktuella planområdet bedöms kunna påverkas av ett 100-årsregn. Konsekvenserna av detta har klassats som att utgöras av "Lägre sannolikhet (Scenario C)". I rapporten "Skyfallsmodellering för Stockholm stad (Stockholm vatten) anges att scenariot utgår från nuvarande markanvändning och syftar till att ge en bild av möjliga översvämningsrisker.

I Scenario C anges: Scenario C parametrar har valts för att inom rimliga gränser vara så ogynnsamma som möjligt. Exempel på antaganden som gjorts i detta scenario är att andelen hårdgjorda ytor är relativt stor, att avloppssystemet har relativt låg kapacitet i förhållande till dimensioneringsnormen samt att infiltrationskapaciteten för grönytor är mycket begränsad i tätbyggda områden och något begränsad i glesare bebyggelse samt i grönområden.



Figur 5. Skyfallsmodellering för 100-årsregn (dataportalen.stockholm.se)

### 3.3 Vattenskyddsområde

Det aktuella området är inte beläget inom skyddsområde för vattentäkt.

### 3.4 Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning

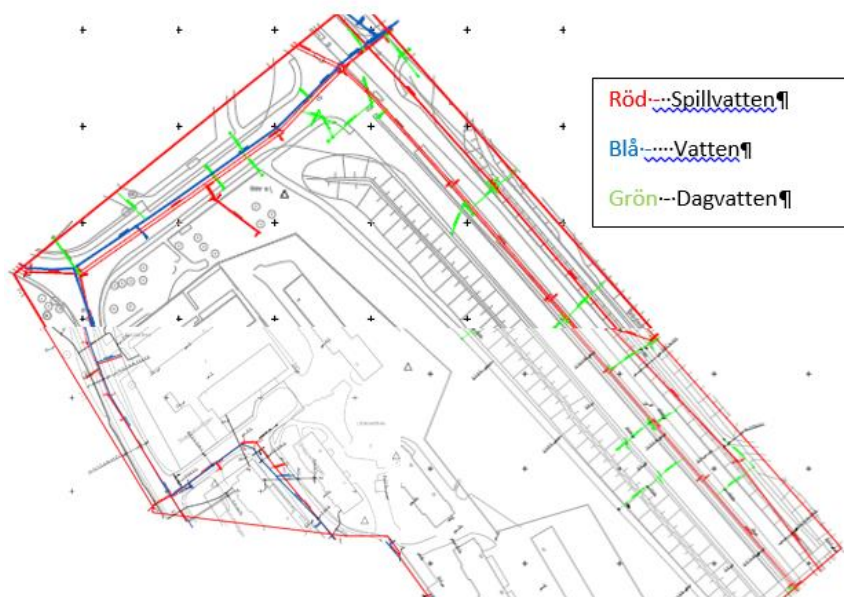
Planområdes areal uppgår till 0.66 hektar och avgränsas i nordväst mot Grycksbovägen och i öster mot Örbyleden. Genom planområdets östra sida sträcker sig en gång – och cykelbana. Söder om planområdet finns befintlig bebyggelse. Huvuddelen av fastigheten utgörs av gräsyta.

Tabell 1. Delavrinningsområden före exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Parkmark	0,54
Gång-, och cykelbana	0,12
<b>Totalt</b>	<b>0,66</b>

### 3.5 Befintliga va-ledningar

Nedan framgår dragningen av VA-ledningar i anslutning till fastigheten. Spill- och dagvatten leds till kommunalt avloppsreningsverk via kombinerade ledningar.



Figur 6. Befintliga VA ledningar

### 3.6 Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning

Det nya bostadsområdet utgörs av två huskroppar med ett 70 tal lägenheter och ca 35 parkeringsplatser samt yta för lek/samvaro.



Figur 7. Bostadsområdets utformning, Tyréns.



I figur nedan framgår tillkommande byggnaders placering i förhållande till befintlig bebyggelse.



Figur 8. Tillkommande byggnader överlagrade på satellitbild.

I samband med exploateringen minskar andelen parkmark/grönyta med mer än 50 % samtidigt som andelen hårdgjorda ytor ökar i liknande grad. Arealen tak ökar med 100 %. I tabell nedan framgår delavrinningsområdenas areal efter exploatering.

Tabell 2. Delavrinningsområden efter exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Tak	0,18
Hårdgjorda ytor	0,12
Parkering	0,12
Grönyta	0,24
<b>Totalt</b>	<b>0,66</b>

## 4 Flödesberäkningar

### 4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdets yta uppgår till 0,66 ha.
- Illustrationer, planerad bebyggelse.
- Dimensionerande flöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104.
- Beräkningar är gjorda med ett regn som har en återkomsttid på 10 år och en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatfaktor på 1,20 har använts i samtliga beräkningar.

### 4.2 Flöden

#### 4.2.1 Flöden före exploatering

Dagvattenflödet är beräknat för delavrinningsområden utifrån illustrationer framtagna på uppdrag av Familjebostäder. De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter redovisas i tabell nedan.

Tabell 3. Dagvattenflöde vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet före exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn 10 min	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>	<i>l/s</i>
Hårdgjorda ytor (GC bana)	0,12	0,8	0,096	227	21,8
Grönyta	0,54	0,05	0,027	227	6,1
<b>Totalt</b>	<b>0,66</b>		~0,12	<b>227</b>	<b>~28</b>



#### 4.2.2 Flöden efter exploatering utan fördröjning

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år och en varaktighet på 10 minuter inklusive klimatfaktor 1,20 efter exploatering utan fördröjningsåtgärder redovisas i tabell nedan.

Tabell 4. Dagvattenflöde vid ett 10-års regn med 10 minuters varaktighet efter exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn, 10 min	klimatfaktor	Flöde
<i>Enhet</i>	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>		<i>l/s</i>
Takyta	0,18	0,9	0,162	227	1,2	44,1
<b>Hårdgjorda ytor</b>	<b>0,12</b>	<b>0,8</b>	<b>0,096</b>	<b>227</b>	<b>1,2</b>	<b>26,1*</b>
Parkering	0,12	0,8	0,096	227	1,2	26,1
<b>Grönyta</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	<b>0,012</b>	<b>227</b>	<b>1,2</b>	<b>3,3*</b>
<b>Totalt</b>	0,66		~0,27			<b>100/70<sup>1)</sup></b>

\*Regn som faller på hårdgjorda ytor (exkl. parkeringsytor) och gräsytor infiltreras lokalt och ingår inte i dimensioneringen av fördröjnings/reningsmagasin. Detta flöde uppgår till ca 30 l/s vid ett 10-årsregn.

1). Det sammanräknade flödet från samtliga delavrinningsområden uppgår till 100 l/s. I summeringen har flöden som uppkommer på gårds-, och gräsytor räknats bort. Det totala dagvattenflödet från fastigheten uppgår då till 70 l/s.

Efter exploatering av området beräknas utflödet av dagvatten att öka med 42 l/s och uppgå till 70 l/s mot dagens 28 l/s. Mot bakgrund av flödesökningen är bedömningen att fördröjningsåtgärder erfordras.

## 5 Recipienten och dess status

Ofta leds dagvatten från planområden i separata dagvattenledningar via lokal rening vidare till recipient. Föroreningshalterna i dagvattnet skall då underskrida riktvärde 2M. För att inte överskrida riktvärdet krävs normalt reningsåtgärder i samband med nyexploatering.

Dagvatten från planområdet leds i kombinerade dag- och spillvattenledningar till kommunalt reningsverk där det genomgår flera reningssteg innan det släpps till recipienten. I reningsverken reduceras ca 97-98 % av de organiska ämnena, partiklar och fosfor samt ca 70 % av kvävet. I och med det är myndigheternas krav uppfyllda med marginal.<sup>1</sup>

Avsikten är dock att de kombinerade systemen skall delas upp och med detta leda spill- och dagvatten i separata ledningar. När dessa åtgärder är genomförda kommer dagvatten att ledas till recipienten Magelungen. Spillvatten leds som tidigare till det kommunala reningsverket.

### Ekologisk status

Den ekologiska statusen i ytvattenförekomsten har klassificerats till måttlig, otillfredsställande eller dålig och Vattenmyndigheten har bedömt att det finns skäl att fastställa miljö kvalitetsnormen till god ekologisk status med tidsfrist till 2021 (4 kap 9 § vattenförvaltningsförordningen och 3 kap 1 § andra stycket NFS 2008:1 ). Det är ekonomiskt orimligt och/eller tekniskt omöjligt att vidta de åtgärder som skulle behövas för att uppnå god ekologisk status 2015. Om alla möjliga och rimliga åtgärder vidtas kan god ekologisk status förväntas uppnås 2021 (hämtat från VISS 2016-11-25).

### Kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver)

Kvalitetskravet för kemisk ytvattenstatus avseende kvicksilver och kvicksilverföreningar är Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus. Halterna av kvicksilver och kvicksilverföreningar i vattenförekomsten bör inte öka till den 22 december 2015, i förhållande till de halter som har legat till grund för vattenmyndighetens statusklassificering av kemisk ytvattenstatus inklusive kvicksilver och kvicksilverföreningar 2009.( hämtat från VISS 2016-11-25)

<sup>1</sup> <http://www.stockholmvatten.se/vatten-och-avlopp/avloppsvatten/avloppsreningsverk/>

## 6 Dagvattenföroreningar

### 6.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm Web-2016). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets markyta samt storleken på de olika delavrinningsområdena.

Nedan redovisas halter och mängder före och efter utbyggnad utan rening. Vid beräkning i Storm Tac har delavrinningsområdena såsom "gång-, och cykelväg" och "parkmark" använts före exploatering samt "takyta" och "parkering" efter exploatering.

Riktvärde 2 M har tagits med som jämförelsevärden men är ej tillämplig eftersom dagvatten från planområdet leds till reningsverk innan det når recipienten.

Tabell 5. Föroreningshalter och mängder före och efter exploatering. Röda siffror anger mängder som ökar efter exploatering.

		Halter			Mängder	
		Riktvärde 2M <sup>2</sup>	Halter före expl.	Halter efter expl.	Mängder före expl.	Mängder efter expl.
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	175	110	89	0,29	0,54
Kväve	mg/l	2,5	1,4	1,5	3,9	8,9
Bly	µg/l	10	3,6	12	0,0096	0,075
Koppar	µg/l	30	15	19	0,04	0,12
Zink	µg/l	90	23	68	0,062	0,41
Kadmium	µg/l	0,5	0,22	0,62	0,0006	0,0037
Krom	µg/l	15	3,7	7,8	0,01	0,047
Nickel	µg/l	30	2,5	4,1	0,0066	0,025
Kvick-silver	µg/l	0,07	0,038	0,021	0,0001	0,00013
Susp. ämnen	mg/l	60	23	66	62	390
Olja	mg/l	0,7	0,36	0,29	0,97	1,8

Efter exploatering ökar samtliga mängder i utgående dagvatten. Vid beräkningar av ämnens koncentration ses även här en ökning för huvuddelen av ämnena.

Mot bakgrund av den ökade föroreningstransporten är bedömningen att det krävs åtgärder för rening av dagvattnet innan det ansluts till befintligt Va-nät.

<sup>2</sup> Riktvärde 2M tillämpas normalt vid avledning av dagvatten till recipient.

## 7 Framtida dagvattenhantering samt förebyggande av översvämning

### 7.1 Föresättningar/principer för rening och fördröjning

Dagvattenflödet från området uppgår före exploatering till 28 l/s. Den ändrade markanvändningen på fastigheten leder till att flödet från området ökar till 70 l/s vilket är en ökning med 42 l/s. Ökningen medför att fördröjningsåtgärder erfordras.

Mot bakgrund av den ökade föroreningstranporten krävs även att dagvattnet renas innan det avleds till befintligt dagvattennät.

För rening och fördröjning föreslås att det anläggs två makadammagasin om totalt 110 m<sup>3</sup>. Efter fördröjning i makadammagasin uppgår dagvattenflödet till 28 l/s vilket är detsamma som innan exploatering.

Vatten som faller på hårdgjorda ytor (gångväg etc) leds till gräs/planteringsytor för infiltration/bevattning. Dessa flöden ingår därför inte i dimensioneringen av magasinerna (se tabell 4). Dagvatten från tak, - och parkeringsytor leds till makadammagasin.

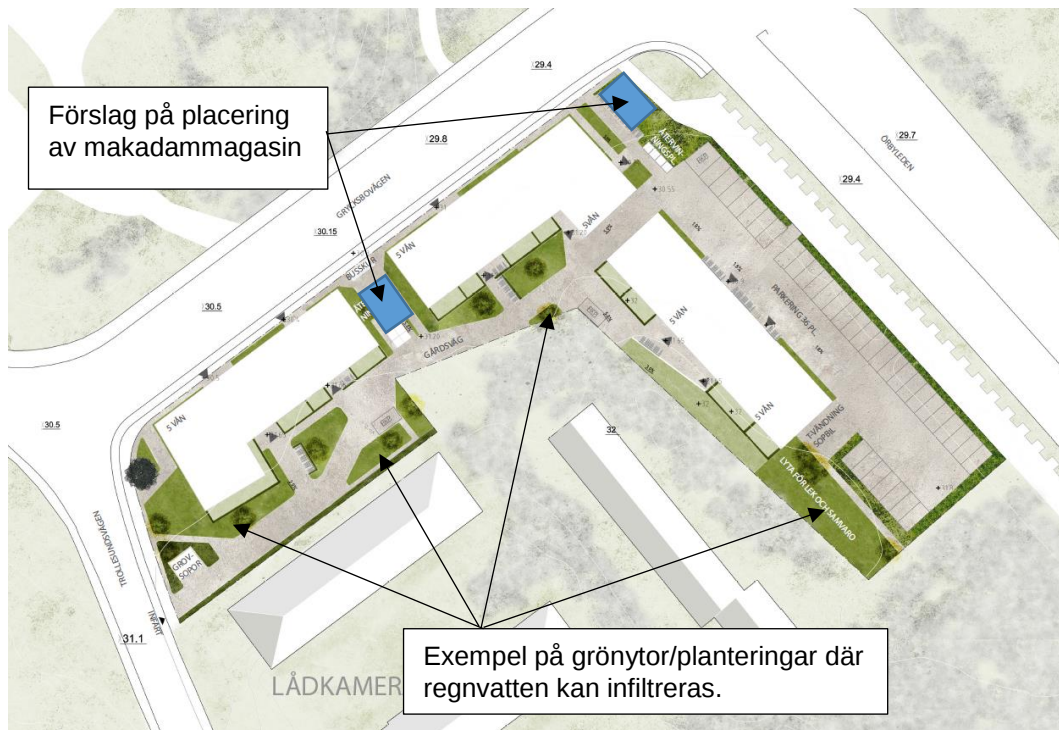
#### Avvattning makadammagasin

Makadammagasinen avvattnas till befintligt VA nät. (se figur 7).

Tabell 6. Dimensionering makadammagasin för rening av dagvatten.

Inlopp	Utlöpp	Hållrums- volym makadam	Magasinsbehov	Total volym Makadam- magasin	Djup magasin	Total magasin area
l/s	l/s	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>
70	28	30	33	110	1	110

## 7.2 Föreslagen placering makadammagasin



Figur 9. Föreslagen placering makadammagasin.

I botten av magasinet anläggs en dräneringsledning med lutning mot befintlig VA ledning förlagd i Grycksbovägen. För att styra flödet från magasinen kan avtappningen från magasinen regleras med en flödesregulator. Brunnen förses med ett bräddavlopp ca 1-1,5 m ovanför anslutande dagvattenledning. För att förhindra att spillvatten tränger in i makadammagasinen skall anslutningen till spillvattenledningen förses med backventil. Magasinens slutliga placering samt bräddpunkternas utformning bestäms i projekteringsskedet.

Regnvatten som faller på hårdgjorda kvartersytor (exkl. parkering) leds till gräsytor/planering för bevattning/infiltration.



### 7.3 Beräkning av reningseffekt

För beräkning av reningseffekten har värden hämtats från Storm Tac (uppdaterad 2016-08-29). Nedan framgår reduktionen av ingående halter och mängder efter reduktion i makadammagasin.

Riktvärde 2 M har tagits med som jämförelsevärden men är ej tillämplig eftersom dagvatten från planområdet leds till kommunalt reningsverk.

Tabell 7. Föroreningsberäkning efter reduktion i makadammagasin.

				Halter		Mängder	
		Rikt- värde 2M <sup>3</sup>	Halter före exploatering	Halter efter expl.	Halter efter reduktion i makadam- magasin	Mängder före expl. (kg)	Mängder efter exploatering efter reduktion i makadammagasin (kg)
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(halter)	(mängder)	(mängder)
Fosfor	µg/l	175	110	89	40	0,29	0,072
Kväve	mg/l	2,5	1,4	1,5	0,98	3,9	1,8
Bly	µg/l	10	3,6	12	2,4	0,0096	0,0043
Koppar	µg/l	30	15	19	7,3	0,04	0,013
Zink	µg/l	90	23	68	14	0,062	0,026
Kadmium	µg/l	0,5	0,22	0,62	0,095	0,0006	0,00017
Krom	µg/l	15	3,7	7,8	4,5	0,01	0,0080
Nickel	µg/l	30	2,5	4,1	1	0,0066	0,0018
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,038	0,021	0,011	0,0001	0,00002
Susp. ämnen	mg/l	60	23	66	20	62	36
Olja	mg/l	0,7	0,36	0,29	0,12	0,97	0,22

Vid beräkningen konstateras att den årliga mängden föroreningar som transporteras från fastigheten minskar efter rening i makadammagasin.

<sup>3</sup> Riktvärde 2M tillämpas normalt vid avledning av dagvatten till recipient.

## 8 Förslag till planbestämmelser

### Höjdsättning av mark och byggnader

Höjdsättningen av ett planområde syftar till att säkra bebyggelsen mot översvämning. Vid höjdsättning av gator och byggnader är det viktigt att gatorna läggs lägre än fastighetsmarken så att dagvattnet kan rinna ytledes vid extrema regn. Dagvatten får heller inte ledas från en fastighet över till en annan.

Bjerking AB

Granskad av



Jan-Henrik Eriksson  
Tel 010-211 82 66  
[jan-henrik.eriksson@bjerking.se](mailto:jan-henrik.eriksson@bjerking.se)



Karin Lundblad  
Tel 010-211 81 44  
[karin.lundblad@bjerking.se](mailto:karin.lundblad@bjerking.se)