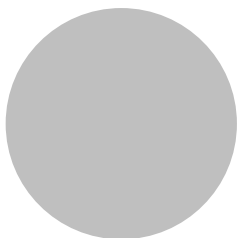


---

## Dagvattenutredning

---

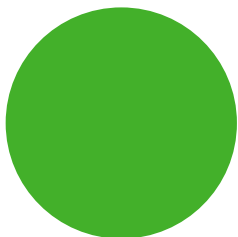
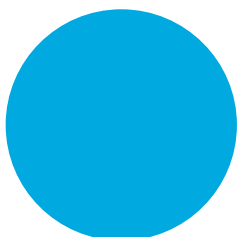
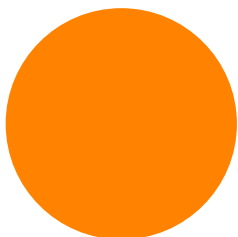


Marma 3:14, Alunda  
Ny bostadsbebyggelse  
Östhammarshem

---

2018-09-13

---



Uppdragsnamn  
**Dagvattenutredning**  
**Alunda vårdcentral**

**Anders Erixon**  
Östhammarshem  
Vattentornet 1  
Box 26  
747 02 Gimo

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

---

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND OCH SYFTE</b>	<b>5</b>
2.1	Underlag	5
2.2	Dagvatten	5
<b>3</b>	<b>PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>6</b>
3.1	Förorenad mark	7
3.2	Geologiska förutsättningar	8
3.3	Avrinnings- och tillrinningsområden	9
3.4	Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning	10
3.5	Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning	10
<b>4</b>	<b>FLÖDESBERÄKNINGAR</b>	<b>12</b>
4.1	Beräkningsförutsättningar	12
4.1.1	Flöden före exploatering	13
4.1.2	Flöden efter exploatering	13
<b>5</b>	<b>RECIPIENTEN (OLANDSÅN) OCH DESS STATUS</b>	<b>14</b>
5.1	Miljö kvalitetsnormer och aktuell miljöstatus	15
5.1.1	Ekologisk status	15
5.1.2	Miljö kvalitetsnorm	15
5.1.3	Kemisk status	15
5.1.4	Miljö kvalitetsnorm	15
5.1.5	Förbättringsbehov	15
5.2	Vattenskyddsområde	15
<b>6</b>	<b>DAGVATTENFÖRORENINGAR</b>	<b>16</b>
6.1	Föroreningsberäkning	16
<b>7</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR/PRINCIPER FÖR RENING OCH FÖRDRÖJNING</b>	<b>17</b>
7.1	Beräkning av reningseffekt	17
7.2	Förslag på placering makadammagasin, översilningsyta och växtbädd	18
<b>8</b>	<b>FÖRSLAG TILL PLANBESTÄMMELSER</b>	<b>20</b>

## 1 Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Östhammarshem tagit fram en dagvattenutredning för exploatering av fastigheten Marma 3:14. På fastigheten planeras för uppförande av byggnad avsedd för bostäder med möjlighet för centrumverksamhet och vård.

Syftet med utredningen är att beskriva dagvattensituationen inom planområdet före och efter exploatering. Utredningen redovisar erforderliga renings-, och fördröjningsåtgärder för omhändertagande av dagvatten inom planområdet.

Efter exploatering av området beräknas dagvattenflödet från fastigheten, vid ett 10-årsregn, uppgå till 21 l/s och vid ett 20-årsregn 27 l/s (inklusive klimatkoefficient 1,25) mot dagens ca 6 l/s. Vidare konstateras en ökning av den årliga föroreningstranporten.

### Förslag på dagvattenåtgärder

Dagvatten från tak leds till ett makadammagasin vars volym bör uppgå till totalt 30 m<sup>3</sup>. Magasinet förläggs vid grönytan, söder om cykelparkeringen. Från magasinet ansluts en dagvattenledning där vatten avleds till Trädgårdsbäcken. Dagvatten från parkeringsytor leds till växtbädd om 17 m<sup>2</sup> (9m<sup>3</sup>) som avvattnas till samma bäck. Regnvatten som faller på grönytor infiltreras lokalt.

Efter det att dagvattnet renats och fördröjs i grönytor, makadammagasin och växtbädd minskar den årliga föroreningstranporten till recipienten. Efter fördröjning minskar flödet till 5 l/s.

I VISS anges att tillförseln av fosfor till Olandsån skall minska med totalt 900 kg (förbättringsbehov för hela tillrinningsområdet). Denna exploatering innebär enskilt att den årliga tranporten av fosfor till recipienten minskar med 87 % jämfört med kvävetranporten före exploatering.

Bedömningen är att recipientens möjlighet att nå beslutade miljö kvalitetsnormer förbättras efter denna exploatering.

## 2 Bakgrund och syfte

Östhammarshem planerar att uppföra en byggnad avsedd för bostäder med möjlighet för centrumverksamhet och vård. Den aktuella, fastigheten Marma 3:14, är belägen i centrala Alunda, Östhammars kommun. I samband med exploatering förändras dagvattenflöden och föroreningstransport. Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär på dagvattenflöde och föroreningstransport från området.

### 2.1 Underlag

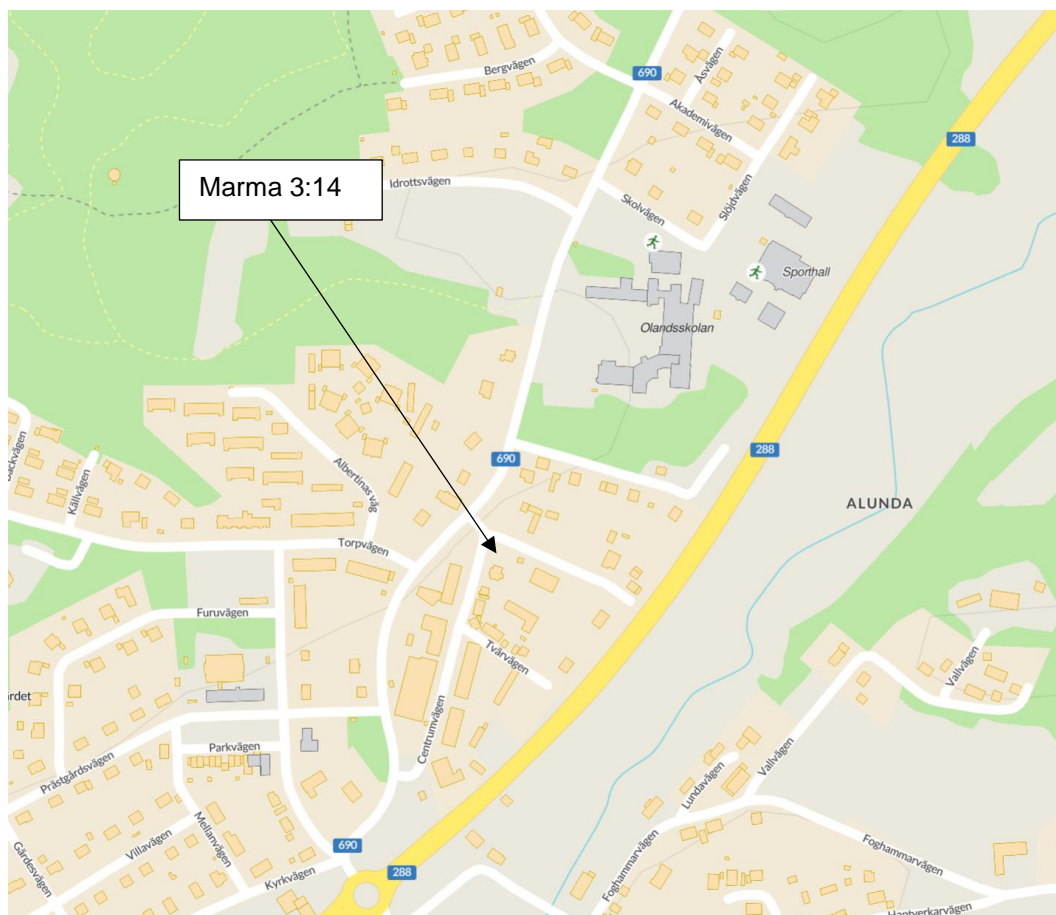
- Situationsplan och ritningar, Fidjeland Partners, 2018-03-08.
- Strategi för vatten och avlopp, Östhammars kommun, 2012-05-30.
- Svenskt vattens publikation P110 "Dimensionering av allmänna avloppsledningar" (2016).
- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).
- VISS (Vatten Informations System Sverige).

### 2.2 Dagvatten

Östhammars kommun anger i sin strategi för vatten och avlopp att ett lokalt omhändertagande av dagvatten skall eftersträvas. Syftet med detta är att återföra regnvatten till grundvattenmagasinet i syfte att förhindra vattenbrist. En dagvattenpolicy med inriktning mot lokal infiltration skall upprättas.

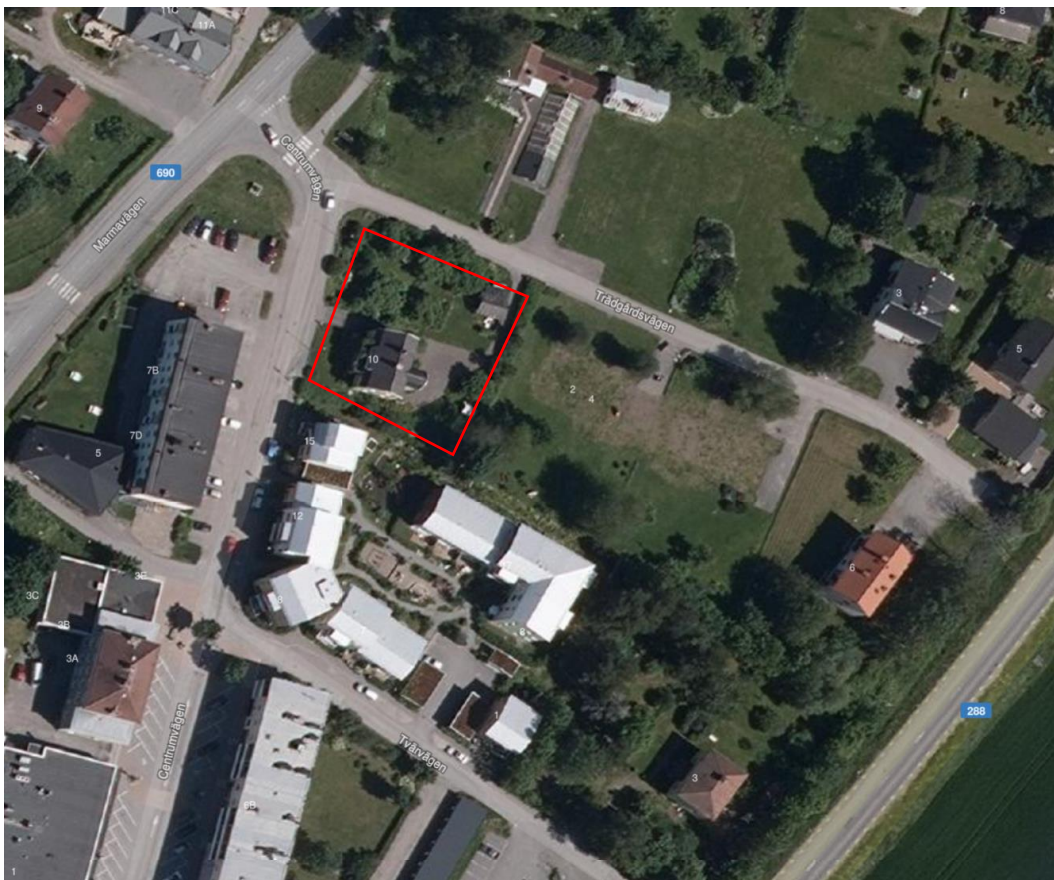
### 3 Planområdet och dess förutsättningar

Fastigheten är belägen i centrala Alunda, Östhammars kommun. Inom utredningsområdet finns idag byggnader som avses rivas. Inom området finns gräs- och grusytor. I anslutning till utredningsområdet pågår uppförande av byggnad i etapp 1.



Figur 1. Översiktskarta.

Nedan visas en satellitbild av den aktuella fastigheten och dess närområde.



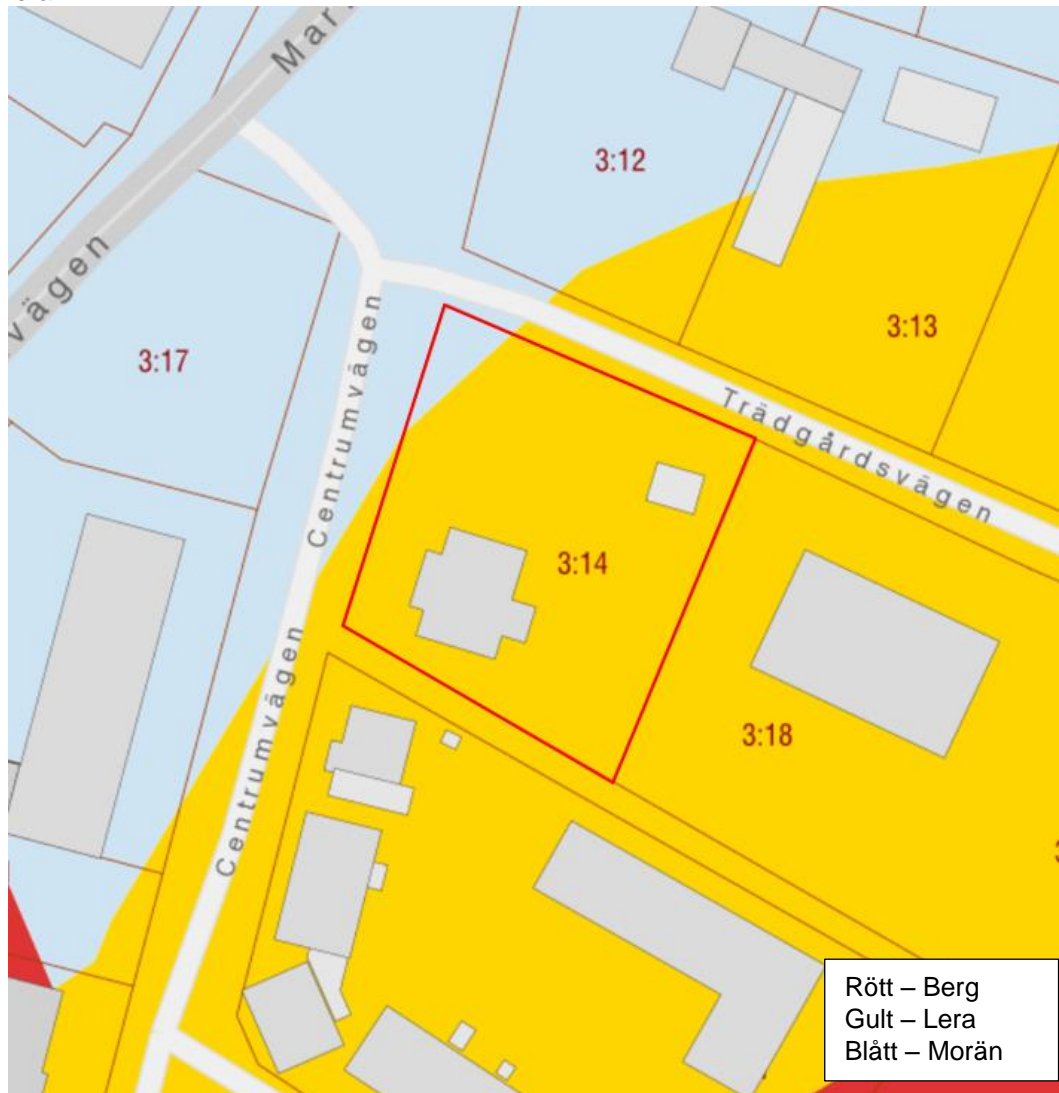
Figur 2. Satellitbild med markerat utredningsområde.

### 3.1 Förorenad mark

Inom utredningsområdet har markprover påvisat förhöjda metallhalter och ställvis höga halter av arsenik. (Miljöteknisk markundersökning, Bjerking, 2018-05-25). Det är av stor vikt att dessa markföroreningar beaktas i samband med exploateringen.

### 3.2 Geologiska förutsättningar

I kartunderlag tillhandahållet av SGU framgår att planområdet i huvudsak underlagras av lera.

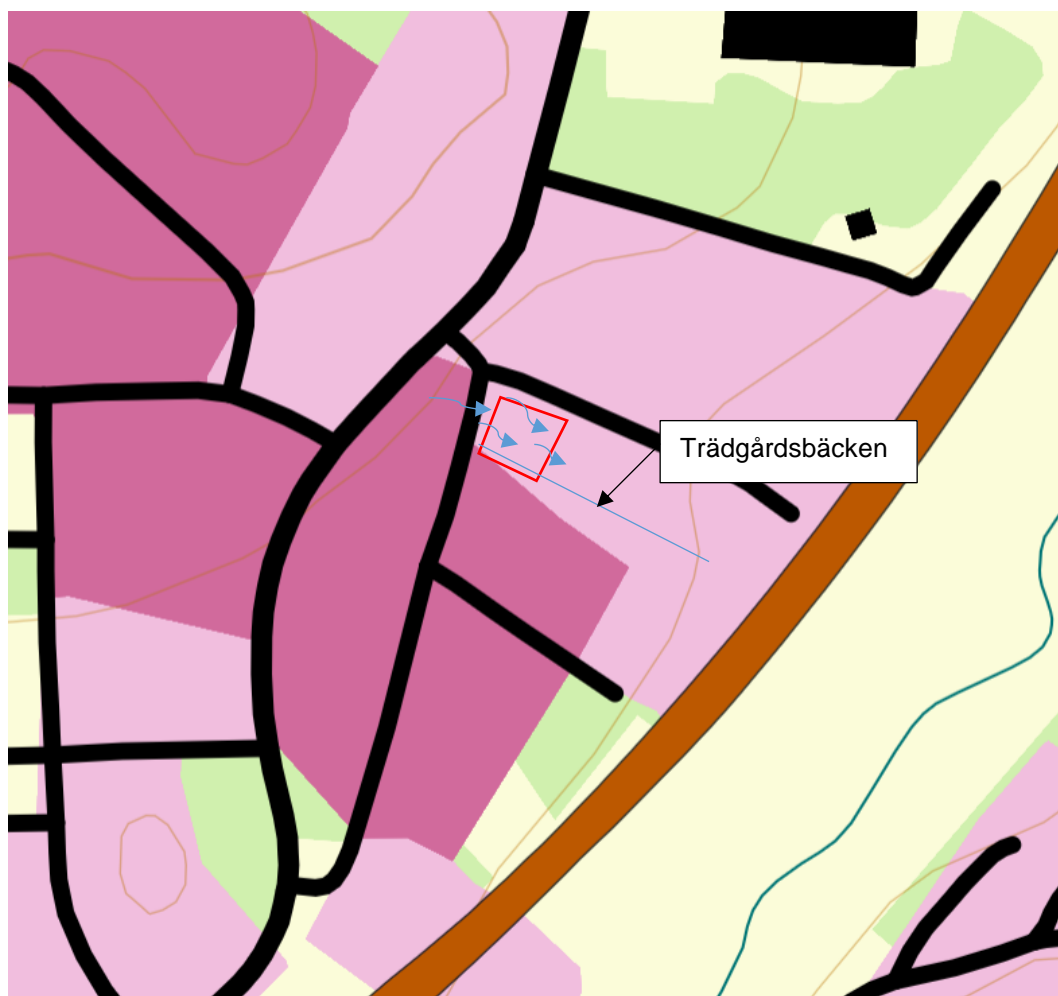


Figur 3. Geologisk karta, SGU, 2018-05-28.



### 3.3 Avrinnings- och tillrinningsområden

Marknivån i de sonderade punkterna varierar mellan + 16,0 och + 17,8. Inom fastigheten finns idag en befintlig byggnad som avses rivas. Utöver denna utgörs området av gräs- och grusytor (MUR, 2018-05-02). Markytan lutar från väst till öst och åtgärder bör vidtas så att tillrinnande vatten inte påverkar den tillkommande byggnaden eller befintlig bebyggelse.



Figur 4. Av-, och tillrinningsområden. Blå pilar anger vattnets riktning (friluftkarta).

### 3.4 Översiktlig beskrivning av dagens markanvändning

Inom utredningsområdet finns idag byggnader som avses rivas. Byggnaden omges av grönytor och till viss del grusade ytor. I tabell nedan framgår avrinningsområdenas ytor före exploatering.

Tabell 1. Delavrinningsområden före exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Grönyta	0,1
Gata	0,015
Takyta	0,035
<b>Totalt</b>	<b>0,15</b>

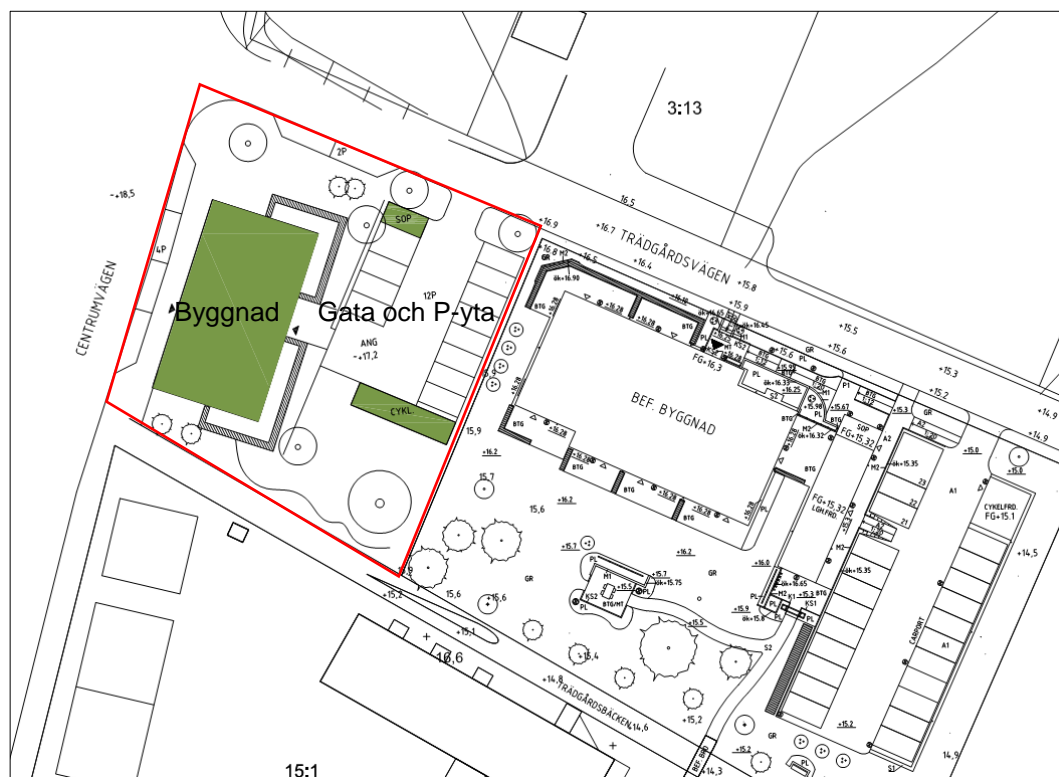
### 3.5 Översiktlig beskrivning av planerad markanvändning

Östhammarshem planerar uppförande av byggnad på fastigheten Marma 3:14. Byggnaden är avsedd för bostäder med möjlighet till centrumverksamhet och vård. Den totala byggnadsytan uppgår till ca 450 m<sup>2</sup>.

Tabell 2. Delavrinningsområden efter exploatering.

Delavrinningsområden	Area (ha)
Grönyta	0,065
Hårdgjorda ytor (parkering och infart)	0,04
Takyta	0,045
<b>Totalt</b>	<b>0,15</b>

I figur nedan framgår hur fastigheten avses att exploateras.



Figur 5. Illustration med tillkommande byggnad (Fidjeland Partners).

## 4 Flödesberäkningar

### 4.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdets yta uppgår till 0,15 ha.
- Illustrationer, planerad bebyggelse.
- Kartunderlag befintlig bebyggelse.
- Dimensionerande flöden har beräknats med Dahlströms modifierade ekvation (2010) enligt Svenskt Vatten P104.
- Beräkningar är gjorda med regn som har en återkomsttid på 10 och 20 år med en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatfaktor 1,25 har använts i flödesberäkningar efter exploatering.

#### 4.1.1 Flöden före exploatering

Dagvattenflödet är beräknat utifrån dagens delavrinningsområden. De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 år med en varaktighet på 10 minuter redovisas i tabell nedan.

Tabell 3. Dagvattenflöden vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet före exploatering.

Ytor	Area	Avrinnings- koefficient	A red	Varaktighet 10-årsregn 10 min	Flöde
	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>	<i>l/s</i>
Grönyta	0,12	0,05	0,006	228	1,4
Grusyta	0,015	0,3	0,0045	228	1
Takyta	0,018	0,9	0,016	228	3,7
<b>Totalt</b>	<b>0,15</b>		<b>0,026</b>		<b>~6</b>

#### 4.1.2 Flöden efter exploatering

De flöden som genereras vid ett regn med återkomsttiden 10 och 20-årsregn år med en varaktighet på 10 minuter inklusive klimatfaktor 1,25 efter exploatering utan fördröjningsåtgärder redovisas i tabell nedan.

Tabell 4. Dagvattenflöde vid ett 10 och 20-årsregn med 10 minuters varaktighet efter exploatering.

Ytor	Area	Avrinning- koefficient	A red	10-årsregn, 10 min	20-årsregn 10 min	Klimat -faktor	Flöde 10 år	Flöde 20 år
	<i>ha</i>			<i>l/s, ha</i>	<i>l/s/ha</i>		<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
* Grönyta (infiltreras lokalt)	0,065	0,05	0,0032	228	287	1,25	0,92	1,15
Hårdgjord yta	0,04	0,8	0,032	228	287	1,25	9	11,5
Takyta	0,045	0,9	0,040	228	287	1,25	11,5	14
<b>Totalt</b>	<b>0,15</b>		<b>0,075</b>				<b>~21</b>	<b>~27</b>

\*Regnvatten som faller på grön, - och planteringsytor infiltreras lokalt.

Efter exploatering av området beräknas dagvattenflödet från utredningsområdet, vid ett 10 års-regn, öka från dagens 6 l/s till 21 l/s. Vid ett 20-årsregn

Mot bakgrund av flödesökningen erfordras fördröjningsåtgärder. Flödet från området efter exploatering skall inte överstiga nuvarande flöde från området.

## 5 Recipienten (Olandsån) och dess status

Olandsån är det största vattendraget i norra Uppland. Olandsån avvattnar ett flackt skogs- och jordbrukslandskap, som fördelar sig på skogsmark, våtmark, åker- och ängsmark samt sjöar. Avrinningsområdets area uppgår till 886 km<sup>2</sup> och medelflödet vid mynningen är cirka 6 m<sup>3</sup>/s. Ån är grundligt dikad och kanaliserad. Den största orten i närheten av ån är Gimo (Wikipedia).



Figur 6. Översiktsskarta över närområdet med recipienten Olandsån och Stamsjön.

## **5.1 Miljö kvalitetsnormer och aktuell miljöstatus**

### **5.1.1 Ekologisk status**

Vattendraget har måttlig ekologisk status. Den utslagsgivande kvalitetsfaktorn är hydromorfologisk påverkan.

Bedömningen är en expertbedömning som grundas på att förekomsten ligger inom ett markavvattningsföretag och är utsatt för omfattande grävningar. Förändringar i morfologin påverkar djur och växters livsbetingelser negativt genom att skapa homogena habitat. Förekomsten har även en stor andel artificiell mark i närområdet. Därmed finns heller inte förutsättningar för god ekologisk status.

### **5.1.2 Miljö kvalitetsnorm**

Vattenförekomsten skall uppnå god ekologisk status 2027.

### **5.1.3 Kemisk status**

Vattendraget uppnår ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på prioriterade ämnen, bromerad difenyleter, tungmetaller och kvicksilverföreningar.

### **5.1.4 Miljö kvalitetsnorm**

Vattenförekomsten skall uppnå God kemisk ytvattenstatus år 2027.

### **5.1.5 Förbättringsbehov**

För vattenförekomsten Olandsån finns förbättringsbehov gällande tillförsel av totalfosfor (minskning med 900 kg). Utöver detta finns förbättringsbehov avseende konnektivitet och morfologi.

## **5.2 Vattenskyddsområde**

Det aktuella området är inte beläget inom skyddsområde för vattentäkt.

## 6 Dagvattenföroreningar

### 6.1 Föroreningsberäkning

Föroreningsmängder-, och halter i dagvattnet har beräknats utifrån schablonhalter i modellverktyget StormTac (Larm Web-2018). Modellverktyget StormTac simulerar, dimensionerar och analyserar bl.a. flöden, fördröjning samt rening av dagvatten. De beräkningsförutsättningar som programmet kräver är områdets areal samt typ av delavrinningsområden.

Nedan redovisas halter och mängder före och efter exploatering utan rening. Föroreningshalter jämförs med riktvärde 2M<sup>1</sup>. Vid beräkningar av föroreningsbelastning före exploatering har delavrinningsområden av typen gräsyta, tak och grusyta använts och vid beräkningar efter exploatering har delavrinningsområde flerfamiljshusområde använts.

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

		Riktvärde 2M	Halter		Mängder	
			Halter före expl.	Halter efter expl.	Mängder före expl.	Mängder efter expl.
<b>Ämne</b>	<i>Enhet</i>	<i>(halter)</i>	<i>(halter)</i>	<i>(halter)</i>	<i>(kg/år)</i>	<i>(kg/år)</i>
Fosfor	<i>µg/l</i>	175	100	96	0,23	0,058
Kväve	<i>mg/l</i>	2,5	1,2	1,2	2,7	0,73
Bly	<i>µg/l</i>	10	2,6	12	0,0059	0,0075
Koppar	<i>µg/l</i>	30	9,3	19	0,021	0,012
Zink	<i>µg/l</i>	90	23	66	0,052	0,040
Kadmium	<i>µg/l</i>	0,5	0,33	0,52	0,00074	0,00032
Krom	<i>µg/l</i>	15	2,2	7,4	0,0050	0,0045
Nickel	<i>µg/l</i>	30	2,1	7,5	0,0047	0,0046
Kvick- silver	<i>µg/l</i>	0,07	0,0078	0,021	0,000017	0,000013
Susp. ämnen	<i>mg/l</i>	60	21	65	48	40
Olja	<i>mg/l</i>	0,7	0,085	0,31	0,19	0,19

Vid beräkningar av ämnernas föroreningshalter konstateras att koncentrationen föroreningar ökar i dagvattnet efter exploatering. Vidare konstateras att även den årliga föroreningstransporten avseende bly (kg/år) ökar efter exploatering. Mot bakgrund av ovanstående erfordras reningsåtgärder i syfte att minska belastningen på recipienten.

<sup>1</sup> Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, riktvärdesgruppen, regionala dagvattennätverket i Stockholms län, 2009.



## 7 Förutsättningar/principer för rening och fördröjning

Efter exploatering av fastigheten ökar flödet från fastigheten från 6 l/s till 21 l/s Mot bakgrund av ökad föroreningsbelastning och ökat flöde krävs renings-, och fördröjningsåtgärder. För rening och fördröjning av dagvattnet föreslås att det anläggs ett makadammagasin med en totalvolym om 30 m<sup>3</sup>. Efter fördröjning uppgår dagvattenflödet till 5 l/s.

Till magasinet leds vatten från tak och parkeringsytor. Det regnvatten som faller på grönytor och planteringar infiltreras lokalt.

### 7.1 Beräkning av reningseffekt

Vid beräkning av reningseffekten har värden hämtats från Storm Tac (Larm Web-2018). Nedan framgår halt och mängd av redovisade ämnen före, - och efter exploatering samt efter reduktion i översilningsyta, växtbädd och makadammagasin. Röda siffror anger värden som ökar efter exploatering.

Tabell 6. Föroreningsberäkning efter exploatering och efter reduktion.

		Rikt- värde 2M	Halter			Mängder före expl.	Mängder efter expl.	Mängder efter reduktion
			Halter före expl.	Halter efter expl.	Halter efter reduktion			
Ämne	Enhet	(halter)	(halter)	(halter)	(halter)	(kg/år)	(kg/år)	(kg/år)
Fosfor	µg/l	175	100	96	59	0,23	0,058	0,031
Kväve	mg/l	2,5	1,2	1,2	0,6	2,7	0,73	0,32
Bly	µg/l	10	2,6	12	0,62	0,0059	0,0075	0,00033
Koppar	µg/l	30	9,3	19	3,0	0,021	0,012	0,0016
Zink	µg/l	90	23	66	5,0	0,052	0,040	0,0027
Kadmium	µg/l	0,5	0,33	0,52	0,029	0,00074	0,00032	0,000015
Krom	µg/l	15	2,2	7,4	0,50	0,0050	0,0045	0,00027
Nickel	µg/l	30	2,1	7,5	1,0	0,0047	0,0046	0,00053
Kvick- silver	µg/l	0,07	0,0078	0,021	0,0054	0,000017	0,000013	0,0000029
Susp. ämnen	mg/l	60	21	65	3,0	48	40	1,6
Olja	mg/l	0,7	0,085	0,31	0,1	0,19	0,19	0,053

Efter det att dagvattnet renats i översilningsytor, växtbädd och makadammagasin underskrider koncentrationen och mängden föroreningar jämfört med värden före exploatering.

## 7.2 Förslag på placering makadammagasin, översilningsyta och växtbädd

Makadammagasinet förläggs i område söder om parkeringsytan. Från magasinet avleds renat dagvatten i ledning till Trädgårdsbäcken. Makadammagasinet totala volym uppgår till 30 m<sup>3</sup>. Regnvatten som faller på grönytor infiltreras på plats. I anslutning till parkeringsytor anläggs en växtbädd om 17 m<sup>2</sup> (9 m<sup>3</sup>) som renar och fördröjer dagvatten från p-ytor.



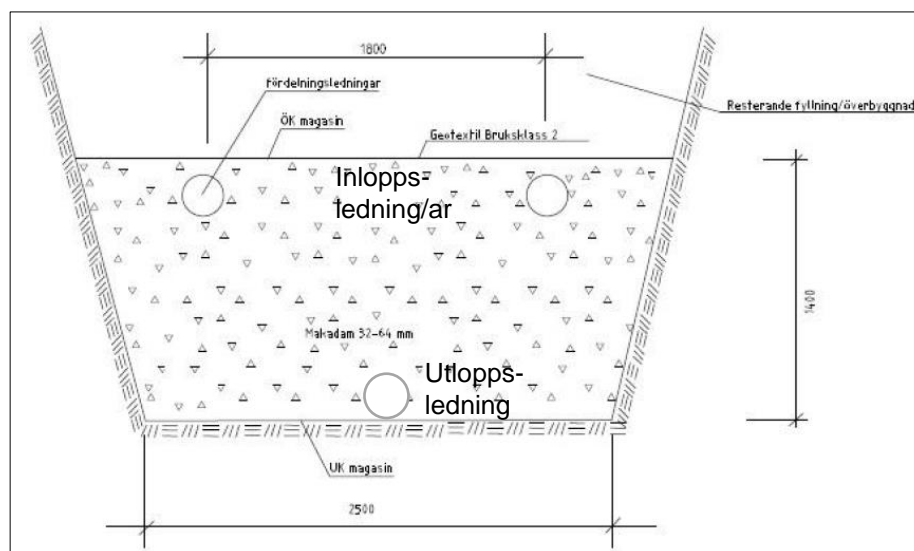
Figur 7. Föreslagen placering av makadammagasin, översilningsyta och växtbädd.

I figur nedan framgår var en växtbädd vid parkering kan anläggas.



Figur 8. Växtbädd i anslutning till parkeringsyta.

I figur nedan framgår hur makadammagasinet föreslås att konstrueras.



Figur 9. Illustration makadammagasin (Novamark)

Tabell 7. Dimensionering makadammagasin

Inflöde	Utflöde	Porvolym makadam (%)	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )	Total volym
21	5	30	8	30 m <sup>3</sup>

## 8 Förslag till planbestämmelser

### Höjdsättning av mark och byggnader

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

För att förhindra att tillrinnande vatten, från högpunkter väster om planerad byggnad, är det av stor vikt att ett avskärande dike anläggs så att vatten kan ledas mot Trädgårdsbäcken.

### Bjerking AB



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



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