

---

# Dagvattenutredning

Kalmar kommun

Underlag till detaljplan för Krattan 1 samt del av  
Hagbygårde 2:2, Kalmar



---

**Medverkande från Kalmar kommun:**

Plan	Daniela Edvinsson
Miljö	Carl-Johan Fredriksson
Exploatering	Joakim Skölden

**Medverkande från Kalmar Vatten AB:**

Handläggare	Stefan Ahlman
-------------	---------------

**Konsult, Vatten och Samhällsteknik AB:**

Uppdragsansvarig/Handläggare	Åsa Blixte
Handläggare/Granskare	Kristina Händevik

Samtliga foton, Åsa Blixte, Vatten och Samhällsteknik, om ej annat anges. Framsida Hagbygårdediket fotograferat från Karlstorpsvägen.

**Kvalitetskontroll**

<b>Åtgärd</b>	<b>Namn</b>	<b>Datum</b>
<i>Granskad internt</i>	<i>Kristina Händevik</i>	<i>2020-05-04</i>
<i>Slutprodukt godkänd</i>	<i>Åsa Blixte</i>	<i>2020-05-08</i>
<i>Revidering godkänd</i>		

**Vatten och Samhällsteknik**

[www.vosteknik.se](http://www.vosteknik.se) Org. Nr 556449-1446

Kalmarkontoret  
 Trädgårdsgatan 16  
 39235 KALMAR  
 Tfn 0480-615 00

Jönköpingskontoret  
 Oxtorgsgatan 16  
 553 17 JÖNKÖPING  
 Tfn 039-19 64 80

## Innehållsförteckning

1.	BAKGRUND OCH SYFTE .....	1
2.	ALLMÄNT .....	1
2.1.	<i>Planområde</i> .....	1
2.2.	<i>Avrinningsområde och recipient</i> .....	3
2.3.	<i>Topografi och befintlig avrinning</i> .....	4
2.4.	<i>Geotekniska förhållanden</i> .....	4
2.5.	<i>Kalmars dagvattenpolicy</i> .....	5
3.	DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR .....	6
3.1.	<i>Förutsättningar och antaganden</i> .....	6
4.	RESULTAT .....	9
4.1.	<i>Dimensionerande flöden och fördröjning</i> .....	9
5.	FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING .....	12
6.	PÅVERKAN MILJÖKVALITETSNORMER .....	13
6.1.	<i>Halter</i> .....	14
6.2.	<i>Mängder</i> .....	14
6.3.	<i>Påverkan recipient</i> .....	14

### Planscher:

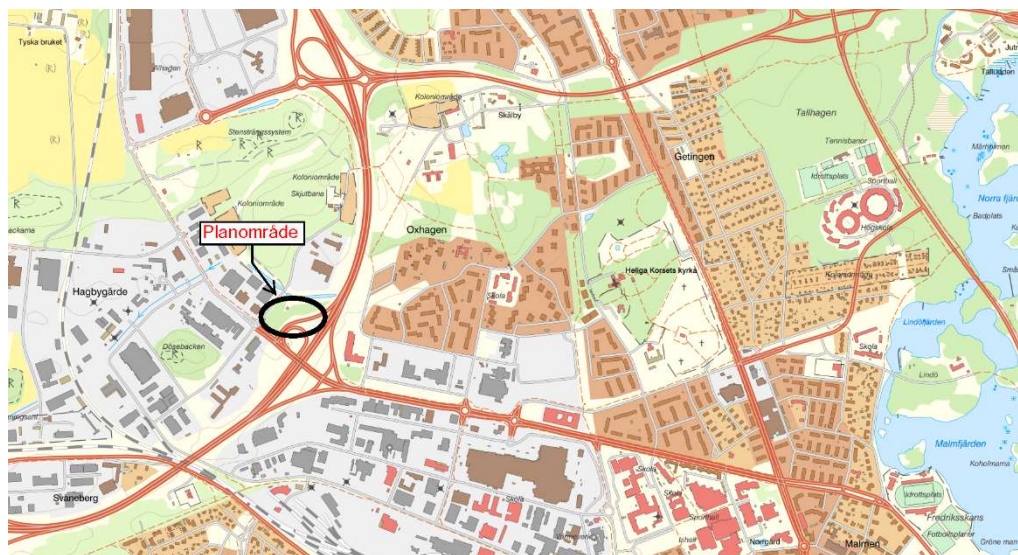
Plansch 1    Befintliga förhållanden

Plansch 2    Föreslagen dagvattenhantering



## 1. Bakgrund och syfte

Vatten och Samhällsteknik AB har fått i uppdrag av Kalmar kommun att göra en dagvattenutredning inför detaljplan Krattan 1 m.fl. i Hagbygårde. För lokalisering se *figur 1*. Planen avser att möjliggöra byggnation av verksamheter.



Figur 1. Planområdets lokalisering

Samtliga nivåer angivna i detta PM är angivna i RH2000.  
Koordinatsystem Sweref 99 16 30.

## 2. Allmänt

### 2.1. Planområde

Planområdets areal är ca 13 500 m<sup>2</sup>. Platsen utgörs idag till större delen av obebyggd naturmark men gränsar till områden med olika typer av verksamheter och vägar. Området gränsar västerut mot Karlstorpsvägen, söderut mot Erik Dahlbergs väg, i öster mot avfart från E22 samt i norr mot Hagbygårdediket.

Området är tidigare detaljplanelagt i södra delen för natur samt kvartersmark med pumpstation samt naturmark invid diket i norra delen.

Planområdet ligger inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten och anslutningspunkt blir norrut mot Hagbygårdediket. Avrinningsområdet uppströms planområdet innefattar dagvatten från Djurängen, Skälby, Oxhagen och Gamla Industriområdet. För närvarande arbetar Kalmar Vatten med översyn av aktuell dagvattensystem för att minska problematik i avrinningsområdet i samband med skyfall och snösmältning. Uppströms aktuell plan planeras åtgärder i form av utjämningsdammar.



Foto 1 Nuvarande infart, motsvarar även föreslaget läge.

En förutsättning för detaljplanen är att ytor för dagvattenhantering avsätts såväl för utjämning och rening sett till ny exploatering men även sett till befintlig problematik med översvämning.



Figur 2 Flygfoto med aktuellt planområde markerat.

## 2.2. Avrinningsområde och recipient

Primär recipient för planområdet är mark som avrinner mot dagvatten-systemet/Hagbygärdediket, se *figur 2*. Hagbygärdediket är ett anlagt dagvattendike som samlar upp dagvatten från en stor del av centrala Kalmar.

Hagbygärdediket ingår i Törnebybäckens avrinningsområde som är en beslutad ytvattenförekomst (SE628439-152591).

Enligt statusklassning VISS (2017-21) är den sammanvägda ekologiska statusen i Törnebybäcken otillfredsställande samt att man ej bedöms uppnå god kemisk status med avseende på att gränsvärdet för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i alla ytvatten. Analyserade halter av PFOS, kadmium och benso(a)pyren i Törnebybäcken överskrider gränsvärden för ytvatten.

Inom avrinningsområdet finns problem med övergödning och miljögifter.

Innan Hagbygärdediket ansluter mot Törnebäcken ligger Hagbygärdedämnet som anlades 2012 för att rena dagvatten från Hagbygärdediket. Hagbygärdedämnet kan rena cirka 70 % av årsavrinningen, resterande bräddas förbi via en by-pass och leds direkt till recipienten. I övrigt behöver arbete även göras i uppströmsarbetet för att förbättra statusen.

Grundvattnet på platsen tillhör Kalmarkustens sandstensformation (SE 628995-153160). Vattenförekomsten har klassats som grundvatten med god kvalitativ och god kemisk status men den kvantitativa statusen är bedömd som otillfredsställande på grund av saltinträning i de södra delarna.



Foto 2 Hagbygärdediket

### 2.3. Topografi och befintlig avrinning

Höjdförhållandena på platsen ligger mellan +2 - + 5 möh. Större delen av området ligger på +3 - 4 möh. Hagbygärdediket, som ligger precis norr om planområdet har en bottennivå på ca 0,0 möh.

Vägdagvatten från såväl E22 som avfarten från E22 ansamlas i lågområde längs avfarten. Det finns ingen direkt överledning via kulvert eller dike mellan Trafikverkets uppsamlingsystem och Hagbygärdediket, då det i nuläget är en ”klack” mellan lågområden på Trafikverkets avfart och Hagbygärdediket.

Vägdagvatten från Karlstorpsvägen avvattnas till viss del mot befintlig naturmark, se *foto 3* samt *Plansch 1*.



Foto 3 Karlstorpsvägen

### 2.4. Geotekniska förhållanden

Förutsättningarna för infiltration bedöms generellt att vara dåliga i och med att det är täta jordarter (silt) i större delen av planområdet, se *figur 4*.



Figur 4. Jordarter enligt SGU, gult - silt, ljusblå - morän

---

Det har gjorts en geoteknisk undersökning<sup>1</sup> i tre punkter inom planområdet. De bekräftar av SGU redovisad jordart. Grundvattennivån låg vid aktuellt mättilfälle (maj 1989) på ca 1,8 m under marknivå i punkt 3, belägen i planområdet södra del.

## 2.5. Kalmars dagvattenpolicy

Kalmar kommun har tagit fram dokumentet *Vatten och avlopp, Tematiskt tillägg till översiktsplanen, Kalmar kommun, Antagen av kommunfullmäktige 25 januari 2016*.

I dokumentet anges följande principer för en hållbar dagvattenhantering:

- Angrip föroreningskällorna.
- Minska andelen hårdgjorda ytor vid exploateringen utifrån platsens förutsättningar.
- Öka andelen grönytor utifrån platsens förutsättningar för att skapa möjlighet för infiltration av dagvatten.
- Lokalt omhändertagande av dagvatten där så är möjligt utifrån platsens förutsättningar.
- Eftersträva öppen dagvattenhantering.
- Rena dagvatten när det behövs.

Lokalt omhändertagande innebär att dagvatten tas omhand nära källan. Även där lokal fördröjning av dagvatten har tillämpats kan ytterligare avledning behövas. I dessa fall bör öppen dagvattenhantering eftersträvas i form av så kallad trög avledning, exempelvis av svackdiken och kanaler. Om befintliga förhållanden medför att en dagvattenledning är enda alternativet vid källan ska möjligheterna att övergå till öppen dagvattenhantering längre ner i systemet eftersträvas.

---

<sup>1</sup> Scandiaconsult 1989-10-04

### 3. Dimensioneringsförutsättningar

#### 3.1. Förutsättningar och antaganden

Beräkningar utgår från ytor enligt aktuellt detaljplaneförslag, se *figur 5*.



Figur 5. Kommunens skissförslag 200424

#### Randvillkor för aktuellt planområde

- Vid dimensionering används nederbörd med en återkomsttid på 20 år beräknat med klimatkoefficient på 1,25.
- Dimensionerande varaktighet är 10 minuter
- Ny anslutningspunkt kommer att ges av Kalmar Vatten med avledning åt Hagbygårdediket.
- Stort område avleds till Hagbygårdediket, där översvämningar av angränsande avfart (tillhörande Trafikverket) inträffar. Senast var augusti 2018, vilket var vid ett regn med ca 10 års återkomsttid se *foto 4 o 5*.

Dagvattenmodellering av nuvarande situation påvisar att delar av planområde och angränsande vägområde översvämmas vid 100-årsregn, se *figur 6*. Hänsyn till detta tas dels genom var bebyggelse förläggs samt lämpliga åtgärder för att reducera flödet ut från planområdet till Hagbygårdediket.

Dämningsnivån i Hagbygärdediket vid Krattan för ett 100-års regn och befintlig situation är ca +2,9 meter. Vid simulering av då planerade åtgärder vid Bergkristallen och nedströms Krattan är gjorda beräknaas dämningsnivån bli ca +2,4 meter för ett 100-års regn, enligt simulering av dagvattennät utfört av Kalmar Vatten.



Foto 4 Översvämning avfart E22, i anslutning till planområdet. Foto från Kalmar Vatten

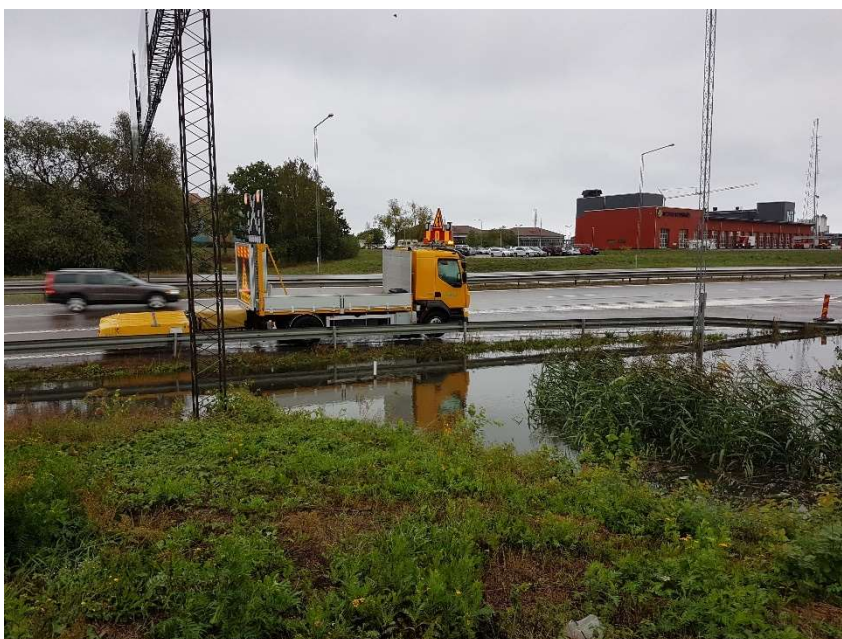
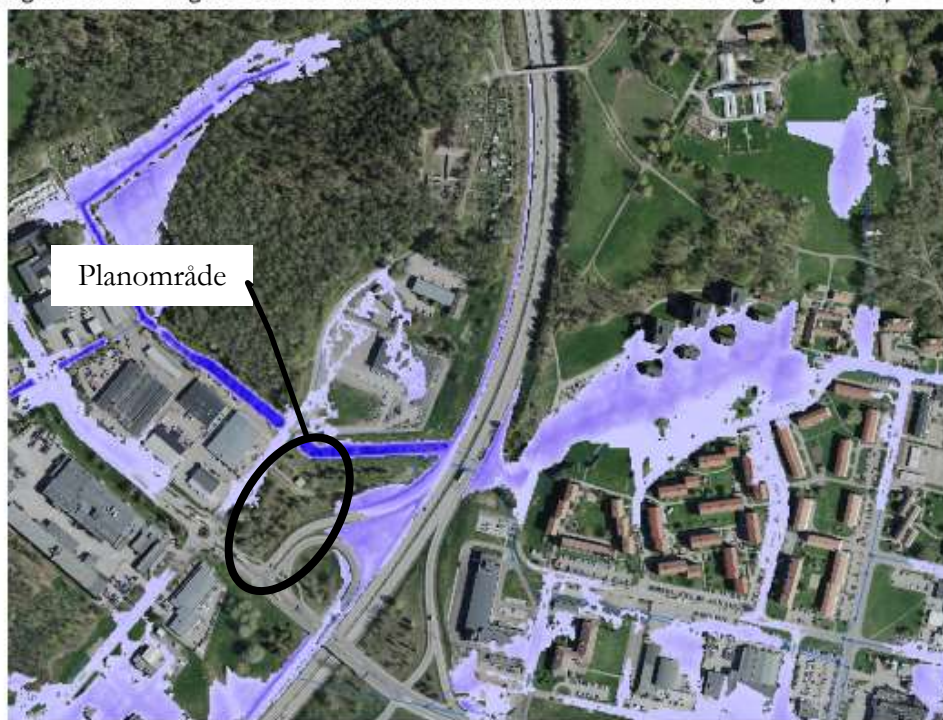


Foto 5 Översvämning avfart E22, vägdagvattnet rinner vidare till Hagbygärdediket Foto från Kalmar Vatten

Bergkristallen – dagvattenmodell nuvarande situation - Sim 100 årsregn + kf(1.25)



Översvämning filtrerad över 5 cm

Figur 6 Modellering utförd av Kalmar Vatten. Belyser nuvarande situation i händelse av 100-års regn med klimatfaktor 1,25.

## 4. Resultat

### 4.1. Dimensionerande flöden och fördröjning

Beräkningar har gjorts med dag- och ytvattenmodellen StormTac. Enligt Kalmars VA-plan är nederbörd om 550 mm/år dimensionerande och har därmed använts som indata vid beräkningar. Detta är något högre än vad statistik från SMHI:s närmaste nederbördsstation i Kalmar som påvisar medelår om ca 500 mm/år, vilket medför att de beräknade mängderna kan vara överskattade.

Återkomsttiden är satt till 20 år. Beräkningsområdet är 9 600 m<sup>2</sup>, vilket motsvarar det område där huvuddelen av ytan kommer att vara hårdgjord/bebyggd. Naturområdet utmed Hagbygårdediket i nordost ingår ej i beräkning dels för att detta område till stor del behövs för utjämning av flöden i Hagbygårdediket, dels för att området kan användas för utjämning och behandling av dagvatten sett till antagen exploatering av planområdet.

Rinnsträckan är ca 140 m. För nuläget har rinnhastigheten antagits vara 0,2 m/s och efter exploatering antas den öka till 1,0 m/s. Dimensionerande varaktigheter redovisas i *tabell 1*.

Tabell 1 Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		Nuläge	Efter exploatering
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.25	1.25
Rinnsträcka	m	140	140
Rinnhastighet	m/s	0.2	1,0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10

Flöden har beräknats med rationella metoden enligt formeln:

$$Q_{dim} = i \cdot \Psi \cdot A$$

$i$  = regnintensitet

$\Psi$  = avrinningskoefficient

A = area

Enligt Svenskt Vatten Publikation P110 (4) bör denna metod ”företrädesvis användas vid små (mindre än ca 20 ha), jämnt exploaterade områden”.

Funktionskrav enligt Svenskt Vatten Publikation P110 är att dagvattensystemet utformas med trög öppen hantering och markförlagda rörsystem.

Dagvattensystem dimensioneras i tre nivåer:

1. Återkomsttid för fylld rörledning, så kallad hjässdimensionering.
2. Dagvattnet når markytan, så kallad markdimensionering
3. Kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador på dessa som följd.

I tabell 2.1 i Svenskt Vatten Publikation P110 redovisas minimikrav på återkomsttider. Undersökningsområdena bör enligt *tabell 2*, definieras som centrum- och affärsområde. Återkomsttiden för det dimensionerande flödet är enligt tabellen 20 år (för trycklinje i marknivå). De valda dimensionerande regnen skall även ökas med en klimatfaktor. Återkomsttid 20 år har dock valts då mycket av dagvattnet kan ledas bort ytlede.

Tabell 2. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem, från tabell 2.1 Svenskt vatten P110.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Även nuläget har beräknats med klimatfaktor 1,25. Detta då syftet med beräkningarna främst är att det ska vara ett nollalternativ för att se konsekvensen av exploateringen.

Då rinnsträckan är kort ca 100 m är dimensionerande varaktighet 10 minuter. Vid dimensionering av magasin gäller dock längre varaktighet som varierar beroende på utflödets storlek.

I *tabell 3* redovisas indata för beräkningar som har använts för respektive scenario.

Avrinningskoefficienten satts till 0,8 då nästan hela ytan antas vara hårdgjord/bebyggd. Framtida markanvändning har satts till *Industriområde mindre förorenat* vilket bedöms representera aktuellt område väl. Avrinningskoefficienten har ökats från StormTacs föreslagna 0,5 till 0,8.

Tabell 3. Markanvändning (ha). Avrinningskoefficient ( $\Psi$ ) och reducerad area.

	Nuläge			Efter		
	Area (ha)	Y	Ared (ha)	Area (ha)	Y	Ared (ha)
Blandat grönområde	0,98	0,1	0,1			
Industriområde, mindre förorenat				0,98	0,8	0,8

I *tabell 4* redovisas resultat från beräkningar. Flödet ut från området förväntas öka om inga extra åtgärder sker i form av övriga föreslagna åtgärder. Beräkningar förutsätter att avrinningskoefficienten i utredningsområdet i framtiden är 0,8 dvs att större delen är hårdgjord/bebyggd. I aktuellt område med täta jordar har dessutom

antagits att ingen kvittblivning sker via infiltration, vilket är på säkra sidan. Med dessa antagande erfordras en utjämningsvolym om 190 m<sup>3</sup> för att kompensera ökat flöde av exploateringen.

Tabell 4 Beräknade flöden (l/s)

Flöden		Nuläge	Efter exploatering
Tot, avrinning, årsmedel	m <sup>3</sup> /år	880	4700
Tot, avrinning, årsmedel	l/s	0,028	0,15
Medelavrinning	l/s	0,3	2,4
Dim, flöde (20 år),	l/s	37	280
Utjämningsvolym	m <sup>3</sup>		190

Utjämningsvolymen kan förslagsvis tillskapas genom torrdamm, dvs en nedsänkt gräsyta som större delen av tiden är torrlagd.

Det är positivt om även andra åtgärder för fördröjning och rening tillskapas såsom ytor som medger infiltration, planteringar utformade som regnbäddar eller makadam-/svackdiken utmed parkeringsytor.

---

## 5. Förslag dagvattenhantering

Exploatering måste beaktas sett till Hagbygårdediket och översvänningsproblematiken. I detta projekt föreslås det att det reserveras plats för område för dagvattenhantering i naturmarken i den norra delen av planområdet. Större delen av detta område ”reserveras” behov av utjämning för Hagbygårdediket samt för utjämningsbehov och rening för möjlig exploatering enligt detaljplaneförslaget.

Vidare föreslås att uppsamling dagvatten från hårdgjorda ytor med fördel görs via ytliga uppsamlingsstråk som avleds till makadamdiken alternativt nedsänkta planteringar.

Beroende på typ av kommande verksamhet kan det bli relativt omfattande trafik inom planområdet. Enligt policyn ska oljeavskiljning anordnas om det är fler än 50 platser. Det kan även vara värdefullt att ha möjlighet att stänga utloppet till Hagbygårdediket i händelse av oljeläckage, trafikolycka eller i händelse av brand.

Inom området finns befintliga vatten- som spillvattenledningar som måste beaktas vid utformning av dagvattenanläggning vid fortsatt projektering. Ök befintliga ledningar varierar som högst mellan ca +1,8 ned till +1,3 inom planområdets norra del.

I *Plansch 2* redovisas förslag till dagvattenhantering. I detta skede har inga närmare studier avseende utformning sett till nivåer och lägen gjorts. Förslagen yta för dagvattenhantering inrymmer ytbehovet för torrdamm.

För att säkerställa dagvattenhanteringen bör detaljplanen reservera en yta för dagvattenhantering i norra delen av detaljplanen.

För att minska avrinningen är det önskvärt att även reglera max andel hårdgjord yta i kvartersmark till 90 – 95%.

## 6. Påverkan miljö kvalitetsnormer

Redovisade halter och mängder före respektive efter exploatering syftar till att beskriva förväntad skillnad samt beskriva hur mycket som ska hanteras i föreslagen åtgärd. Föroreningar kommer framför allt att fastläggas i mark. En viss del kan dock förväntas ledas vidare som yttlig avrinning (så som sker idag). I *tabell 4* och *5* redovisa beräknade halter för nuläge, efter exploatering innan och efter rening. I beräkningsexemplet har använts torrdamm som reningsanläggning.

Vid beräkningar antas endast åtgärder i den norra delen mot Hagbygärdediket ingå. Detta för att räkna ”worst-case” och därmed bedöma behov av reserverad mark. Övriga åtgärder förbättrar dagvattenhanteringen.

Torrdammar avskiljer i första hand partikelbundna föroreningar, reningskapacitet beror på hur ytan är utformad och vattnets uppehållstid. Är volymen stor och utloppet kraftigt strypt kan förmågan att avskilja partikelbundna föroreningar bli nästan lika hög som i en konventionell damm under de perioder anläggningen är vattenfylld.

Kunskapsläget när det gäller torra dammars avskiljningsförmåga är lägre än för våta dammar. Data finns endast för fosfor, kväve, koppar, zink och suspenderade partiklar. Detta medför att reningseffekten har för samtliga ämnen bedömts vara relativt låg, se *tabell 5* för att inte reningseffekter ska överskattas.

Tabell 5: Förväntad reningseffekt (%) för föreslagna åtgärder

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Torrdamm	10	25	40	30	30	40	40	30	10	50	75

De halter och mängder som redovisas i tabell 4 för rening i torrdamm kan ses som en minsta förväntad rening om anläggningen utformas som torrdamm. I och med att utflödet ska vara strypt för att skapa fördröjning förväntas att reningen kan bli betydligt högre än beräknat. Det kan även vara möjligt att planområdets torrdamm kan nyttjas för fördröjning och rening även av dagvatten från omkringliggande ytor, vilket medför en ökad miljönytta. Dock är det primärt fördröjning som behövs i området.

Beräkningarna har gjorts för en torrdamm med en area på ca 600–700 m<sup>2</sup>. Enligt beräkning i Stormtac uppnår man då maximal reningseffekt och en större damm ger inte större rening enligt modellen.

## 6.1. Halter

Tabell 5: Beräknade halter ( $\mu\text{g/l}$ ) för nuläget och efter genomförd exploatering.

Fetmarkerat visar halter som överskrider riktvärde<sup>2</sup>

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	87	950	3,9	8,6	17	0,17	1,2	0,82	0,0077	30000	120
Efter exploatering, innan rening											
	<b>280</b>	1600	<b>23</b>	<b>33</b>	<b>200</b>	<b>1</b>	9	11	<b>0,057</b>	<b>76000</b>	<b>1600</b>
Efter exploatering, efter rening torrdamm											
	<b>200</b>	970	7,5	<b>19</b>	<b>110</b>	<b>0,50</b>	3,2	3,9	<b>0,035</b>	18000	85

## 6.2. Mängder

Tabell 6: Beräknade mängder ( $\text{kg/år}$ ) för nuläget och efter genomförd exploatering

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	0,077	0,84	0,0035	0,0076	0,015	0,00015	0,0011	0,00073	0,0000068	27	0,1
Efter exploatering, innan rening											
	1,3	7,6	0,11	0,15	0,95	0,0048	0,042	0,052	0,00027	350	7,4
Efter exploatering, efter rening torrdamm											
	1,1	4,6	0,039	0,1	0,63	0,0027	0,017	0,021	0,00019	72	0,38

## 6.3. Påverkan recipient

Då området exploateras är det oundvikligt att det sker en ökad belastning till recipienten, i detta fall till Hagbygärdediket och till viss del grundvatten. Med föreslagna åtgärder bedöms dock påverkan vara liten efter föreslagna åtgärder.

- Planförslaget bedöms ej påverka ytvattenrecipient negativt då erforderliga åtgärder för att begränsa såväl näringsläckage som föroreningar inryms i planförslaget.
- I samband med ny exploatering med hårdgjorda ytor och dränering samt markmodellering av området så kan detta lokalt medföra viss grundvattensänkning. Planförslaget bedöms i övrigt inte ha någon påverkan på grundvattenförekomsten.

<sup>2</sup> Riktvärdesgruppen 2009, Stockholm

---

Nedströms planområdet ligger även Hagbygärdedämnet som anlades 2012 för att rena dagvatten från Hagbygärdediket.

Kalmar den 8 maj 2020

Vatten och Samhällsteknik AB



Åsa Blixte

Kristina Händevik