

SPRIDD AB

# DAGVATTENUTREDNING GUSTAVSBERG 1:188

UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

## Granskningsversion

2018-05-18



Foto av Pontus Nylander.

# DAGVATTENUTREDNING

## GUSTAVSBERG 1:188

Underlag för detaljplan

Spridd AB

### KONSULT

#### **WSP Samhällsbyggnad**

Box 574

201 25 Malmö

Besök: Jungmansgatan 10

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

### KONTAKTPERSONER

**Spridd:** Nils Sandström 0705-29 35 63 [nils@spridd.se](mailto:nils@spridd.se)

**WSP:** Karin Vendt 010-722 62 16 [karin.vendt@wsp.com](mailto:karin.vendt@wsp.com)

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
2.1	SYFTE	5
2.2	RAPPORTENS INNEHÅLL	5
<b>3</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
3.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	5
3.2	GEOLOGISKA/GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
3.3	BEFINTLIGT DAGVATTENSYSYSTEM	8
3.3.1	Avrinningsområde	8
3.3.2	Recipient	8
3.3.3	Recipientstatus/klassning	9
3.3.4	Miljö kvalitetsnormer	10
3.3.5	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	11
3.3.6	Instängda områden, risk för översvämning	11
3.4	ÖVRIGA LEDNINGAR OCH ANLÄGGNINGAR	13
3.5	FÖRORENAD MARK	13
<b>4</b>	<b>FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>13</b>
4.1	EXPLOATERINGSPLANER	13
4.2	FRAMTIDA KLIMAT – NEDERBÖRD OCH HAVSNIVÅER	14
<b>5</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN</b>	<b>15</b>
5.1	KRAV PÅ FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETSMARK OCH HELA PLANOMRÅDET	15
5.2	DAGVATTENPOLICY FÖR VÄRMDÖ KOMMUN	15
<b>6</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>16</b>
6.1	FLÖDEN (FÖRE OCH EFTER)	16
6.2	MAGASINSBERÄKNING	18
6.3	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL (FÖRE OCH EFTER)	19
<b>7</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	<b>19</b>
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	19
7.2	BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER	20
7.2.1	Utformning magasin	20
7.2.2	Gräsarmering	21
7.2.3	Materialval	21
7.3	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	21
7.4	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	21
<b>8</b>	<b>REKOMMENDATION/SLUTSATS</b>	<b>22</b>

8.1	REKOMMENDERADE PLANBESTÄMMELSER/ REKOMMENDATIONER INFÖR PLANBESTÄMMELSER	22
8.2	HÖJDSÄTTNING	22
8.3	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	22
<b>9</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>23</b>
9.1	PUBLIKATIONER	23
9.2	ÖVRIGA REFERENSER	23

# 1 SAMMANFATTNING

En ny exploatering planeras i det sydvästra hörnet av fastighet Gustavsberg 1:188 med byggnader för industriverksamhet och ytor för parkering och inlastning. Fastigheten som ligger i en dalgång tar idag emot dagvatten från uppströms naturområden som samlas upp i lågpunkter och i infiltrerande diken inom fastigheten där ytorna mestadels består av hästhagar. Planområdet ligger högt upp i avrinningsområdet som har sitt utlopp i Farstaviken som är en del av Baggensfjärden. Recipienten är sedan tidigare belastad av föroreningar och har en otillfredsställande ekologisk status och en kemisk status som ej uppnår god. Exploateringen kommer medföra en ökad hårdhetsgrad och en ökad föroreningsgrad på dagvatten från området. För att inte riskera att förorenat dagvatten från planområdet ökar belastningen på recipienten föreslås åtgärder som medför framför allt fördröjning men även en viss infiltration inom planområdet. Då planområdet befinner sig precis uppströms den yta inom fastigheten där infiltrationsdiken finns anlagda föreslås att det fördröjda dagvattnet från nyexploateringen vidare omhändertas här. På så sätt riskeras ytterligare belastning på recipienten endast vid höga flöden. För att säkerställa att kapaciteten hos befintliga dikesstråk räcker till rekommenderas en vidare utredning av dessa. Det rekommenderas även att en noggrannare bedömning görs om konsekvenserna vid skyfall kommer förvärras för befintlig bebyggelse av den tillkomna exploateringen.

## 2 BAKGRUND

### 2.1 SYFTE

Arkitektfirman Spridd arbetar med att ta fram en ny detaljplan för en del av fastighet Gustavsberg 1:188 för nya industrilokaler åt Gustavsbergs glas verksamhet. WSP har fått i uppdrag att som underlag till detaljplanen ta fram en dagvattenutredning med rekommendationer för hur dagvattnet kan hanteras inom den nya detaljplanen.

### 2.2 RAPPORTENS INNEHÅLL

Rapporten innehåller en sammanställning av befintliga förutsättningar för dagvattenhantering, flödesberäkningar baserade på befintlig och framtida markanvändning och rekommendationer för omhändertagande av dagvatten och utformning i ett skyfallsperspektiv.

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

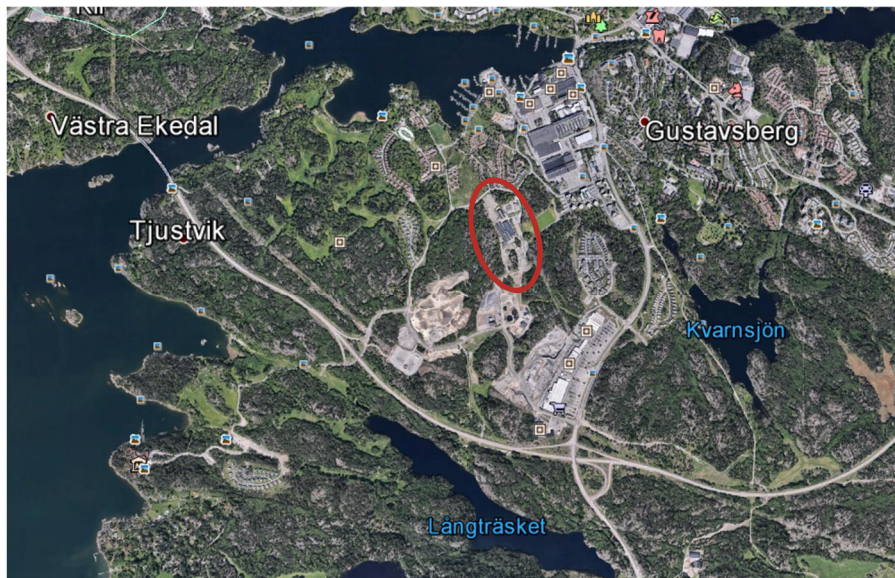
### 3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Fastigheten Gustavsberg 1:188 vars placering är utmärkt i Figur 1 är idag detaljplanerad för fritidsverksamhet med en ridskola och rastplatser för hästar. Fastigheten upptar en yta av 6 ha som förutom bebyggelsen utgörs



av ängs- och skogsmark. Fastighetens södra del utgörs av en dal mellan skogbeksädda höjder, Figur 2 visar ett foto från området.

Det aktuella planförslaget innebär nybyggnation i områdets sydvästra hörn som kommer avgränsas norrut av en föreslagen väg. Planförslaget innebär upprättande av industrifastigheter. Den yta som upptas av planområdet utgör ca 0,8 ha.



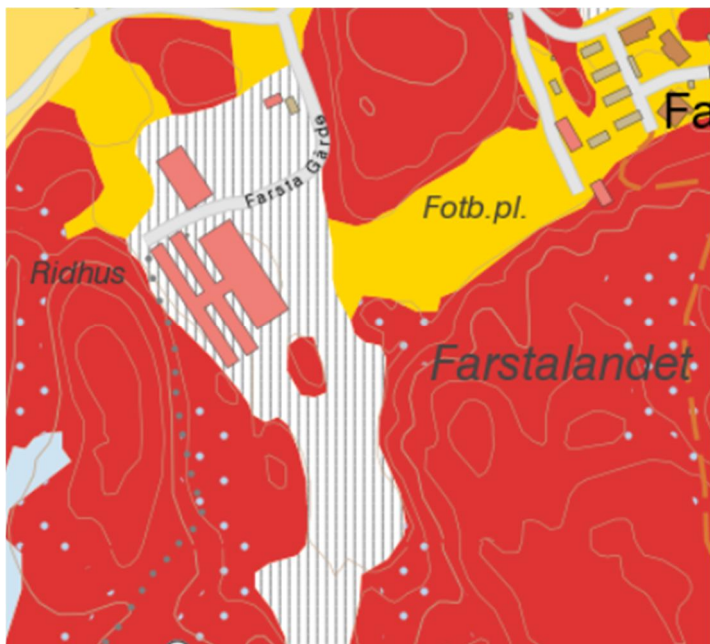
Figur 1. Fastighet Gustavsberg 1:188 markerad med röd ring i flygfoto över Gustavsberg.



Figur 2. Fastighetens södra del, foto av Pontus Nylander.

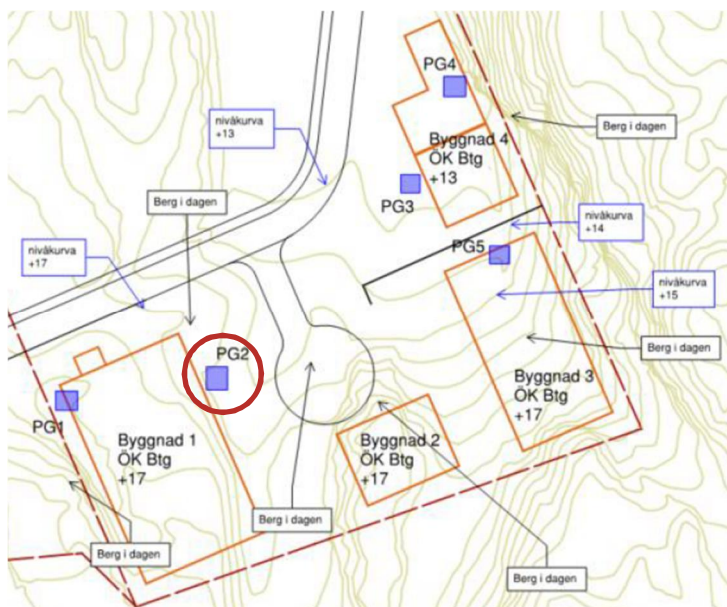
### 3.2 GEOLOGISKA/GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Ett utdrag från SGUs jordartskarta visar att den största delen av området täcks av ett lager fyllning, på andra ställen redovisas ett moränlager ovanpå berget, Figur 3.



Figur 3 ett utdrag från SGUs jordartskarta visar förekomst berg (rött fält), ibland täckt av ett moränlager (ljusblå prickar) men till största delen ett lager fyllning (vitt fält med grå ränder). Angränsande gulffärgade marklager visar förekomsten av glacial lera.

Enligt en geoteknisk undersökning utförd av Anders Palmén utgörs fyllnadsmaterialet i området av torrskorpelera. Grundvattennivån har inte uppmätts men kan enligt rapporten antas sammanfalla med gränsen mellan torrskorpelera och det underliggande moränlagret på 1,5 – 2,0 m under markytan. Undersökningen har utförts i ett antal provgropar inom området. Den grop som ligger närmst ytan för föreslagen dagvattenhantering är Provgrop 2, här redovisas ett lager torrskorpelera till 1,2 m djup, därefter berg.



Figur 4 Utklipp från Provgropsrapport Gustavsberg 1:188 (Anders Palmén, 2018-04-06). Provgrop 2 är markerad med röd ring.

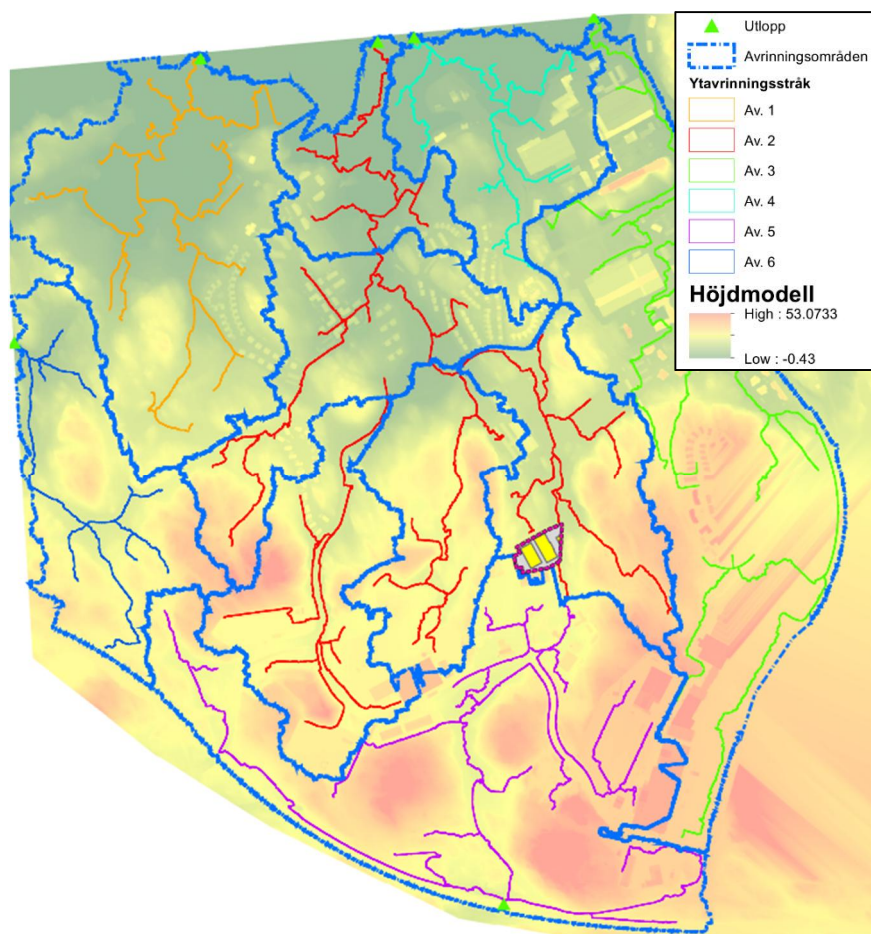
Inga grundvattenförekomster finns redovisade i området.



### 3.3 BEFINTLIGT DAGVATTENSYSTEM

#### 3.3.1 Avrinningsområde

En analys av avrinningsområden och flödesvägar har gjorts med hjälp av höjddata för området mellan Gustavsbergsvägen i öster, väg 222 i söder och Farstaviken i norr. I Figur 5 nedan visas resultatet. Flödesvägar inom delavrinningsområden som går ihop med flöde från planområdet har markerats i rött. Planområdet ligger längst uppströms i sitt avrinningsområde och förväntas därför inte påverkas av några större flöden som passerar igenom området. Nordöst om planområdet möts två rinnstråk från omgivande högre mark. I området öster om planområdet har en del av ytan observerats bli vattensjuk då det ansamlas vatten vid höga flöden vid snösmältning. Det totala området som avvattnas till utloppet i Farstaviken upptar en yta av ca 93 ha.



Figur 5 Avrinningsområden och flödeslinjer enligt en analys av erhållet höjddata.

#### 3.3.2 Recipient

Dagvatten från planområdet är del av ett avrinningsområde som rinner ut i Farstaviken som ingår i recipienten Baggensfjärden. Dagvattnet leds till viken till stor del genom diken, enligt underlag från kommunen som visas i Figur 6 nedan.





Figur 6 Avledning av dagvatten från planområdets avrinningsområde går via många diken, enligt kommunens underlag, dikesstråk markeras här i ljusblått och flödesvägar från höjdanalysen i mörkblått. Planområdets placering är markerad med en röd ring.

### 3.3.3 Recipientstatus/klassning

Alla ytvattenförekomster i Sverige är statusklassade med avseende på ekologisk och kemisk status och för samtliga vattenförekomster i Sverige har miljö kvalitetsnormer (MKN) tagits fram. MKN anger vilken status som ska uppnås och vilket år den ska vara uppnådd för en specifik vattenförekomst. Kemisk status klassas som antingen *god* eller *uppnår ej god* medan ekologisk status klassas på en femgradig skala som *hög*, *god*, *måttlig*, *otillfredsställande*, eller *dålig*.

En detaljplan får inte innebära en försämrad vattenstatus eller att arbetet att uppnå de fastställda miljö kvalitetsnormerna försvåras. En försämrad vattenstatus definieras enligt utslag i den sk Weser-domen som att klassificeringen av en enskild kvalitetsparameter inte får försämrats till en lägre klass. För kvalitetsparametrar som redan har klassificerats i den lägsta klassen får ingen försämring överhuvudtaget ske.

En sammanställning av kemisk och ekologisk status för Baggensfjärden samt dess MKN kan ses i Tabell 1. Baggensfjärdens kemiska status är satt till *uppnår ej god* kemisk status. Ekologisk status är satt till *otillfredsställande* (VISS, 2018).

Tabell 1 Statusklassning av Baggensfjärden enligt VISS (2018)

Status	Klassificering
Ekologisk status	Otillfredsställande status
Kemisk Status	Uppnår ej god status
Kemisk Status – utan överallt överskridande ämnen	Uppnår ej god status

### Ekologisk status

De fysikaliskkemiska kvalitetsfaktorer som ligger till grund för bedömning av ekologisk status av Baggensfjärden är bland annat totalmängd kväve och fosfor sommartid som har en otillfredsställande status. Även biologiska kvalitetsfaktorer spelar in, här har en otillfredsställande status för bottenfauna blivit utslagsgivande för den totala statusklassningen.

### Kemisk status

Den kemiska statusen bedöms utifrån förekomsten av ett antal olika prioriterade ämnen, totalt 46 st uppdelade i fyra undergrupper. I nedan tabell redovisas de ämnen som i nuläget bedömts ej uppnå god status. I Sverige är förekomsten av kvicksilver och kvicksilverföreningar liksom bromerad difenyleter hög i hela landet varför inga vattenförekomster uppfyller kraven för god status med avseende på dessa parametrar.

Tabell 2 Prioriterade ämnen som ligger till grund för bedömning av kemisk status för Baggensfjärden

Kemisk status – prioriterade ämnen	Klassificering
Industriella föroreningar	
- Bromerad difenyleter	Uppnår ej god status
Tungmetaller - grupp	
- Bly och blyföreningar	Uppnår ej god status
- Kadmium och kadmiumföreningar	Uppnår ej god status
- Kvikksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god status
Övriga föroreningar	
- Tributyltennföreningar	Uppnår ej god status

### 3.3.4 Miljö kvalitetsnormer

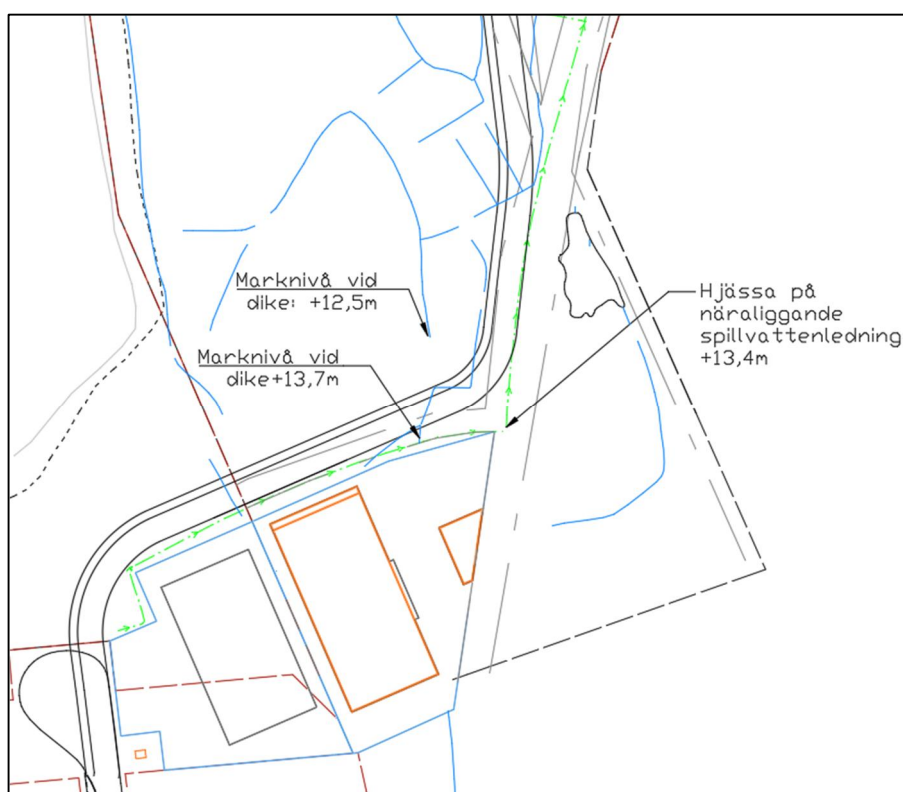
För Baggensfjärden gäller att god ekologisk status ska uppnås. För ekologisk status är tidpunkten för när miljö kvalitetsnormen ska vara uppfylld förlängd till 2027. Motsvarande tidsundantag gäller även för parametern förekomst av tributyltenn (TBT), bly och kadmium. Kvalitetskravet för kvicksilver och bromerad difenyleter bedöms inte realistiskt att uppnå i svenska vatten varför ett generellt undantag gäller för dessa ämnen.

Tabell 3 Miljö kvalitetsnormer för ekologisk status och kemisk ytvattenstatus.

Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav och tidpunkt	Kvalitetskrav	Tidsfrist	Mindre strängt krav
God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus med undantag för <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tributyltenn föreningar</li> <li>• Kvikksilver och kvicksilverföreningar</li> <li>• Bromerad difenyleter</li> <li>• Bly och blyföreningar</li> <li>• Kadmium och kadmiumföreningar</li> </ul>	God kemisk ytvattenstatus 2027 för <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tributyltenn föreningar</li> <li>• Bly och blyföreningar</li> <li>• Kadmium och kadmiumföreningar</li> </ul>	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus för <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvikksilver och kvicksilverföreningar</li> <li>• Bromerad difenyleter</li> </ul>

### 3.3.5 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

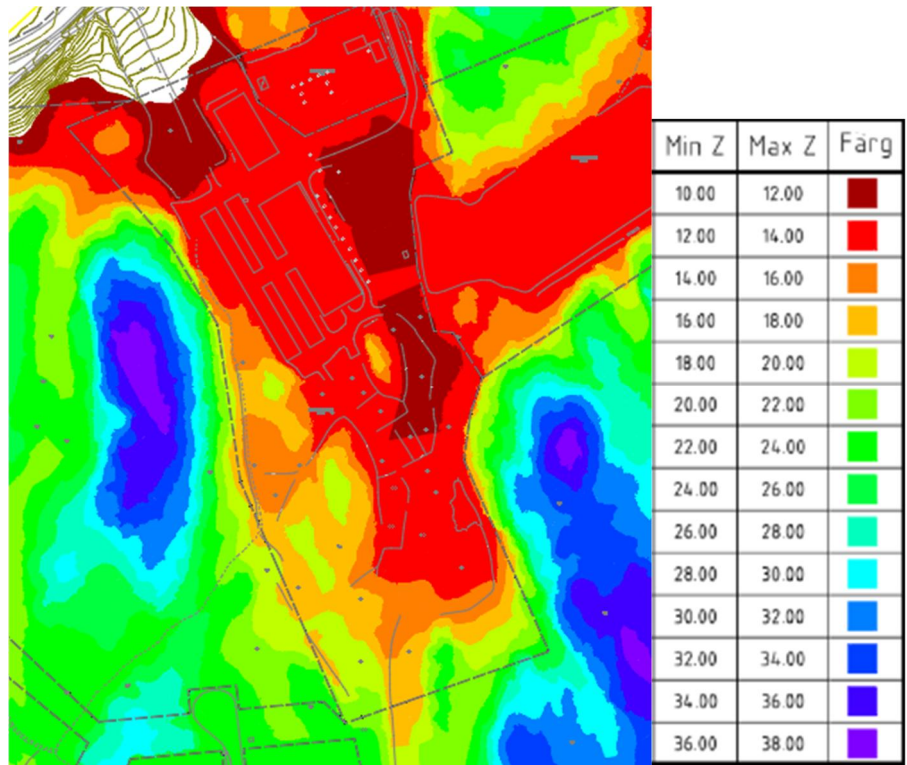
En dagvattenledning passerar området i kanten av den planerade vägen, denna visas i Figur 7 nedan. I dalen inom fastighetens område finns ett antal diken mellan befintliga hästhagar. Dessa antas ha en infiltrerande och fördröjande funktion snarare än avledande då det inte finns något sammanhängande dikesstråk som leder bort från området. Dikesstråken är markerade i blått i samma figur. Som tidigare analys av flödesvägar visar finns det en naturlig markavrinning norrut från området vilket gör att dagvatten som inte kommer rinna ytledes norrut och samlas upp i vidare dikesstråk norr om fastigheten, dessa syns också i Figur 7. Både ledningen och diken ligger i nära anslutning till planområdet och bedöms kunna utgöra anslutningspunkter för infiltration och/eller bortledning av överskottsvatten från planområdet. Vattengången på ledningen är osäker men har uppskattats till samma som inmätt hjässa på näraliggande spillvattenledningsstråk som visas i Figur 10.



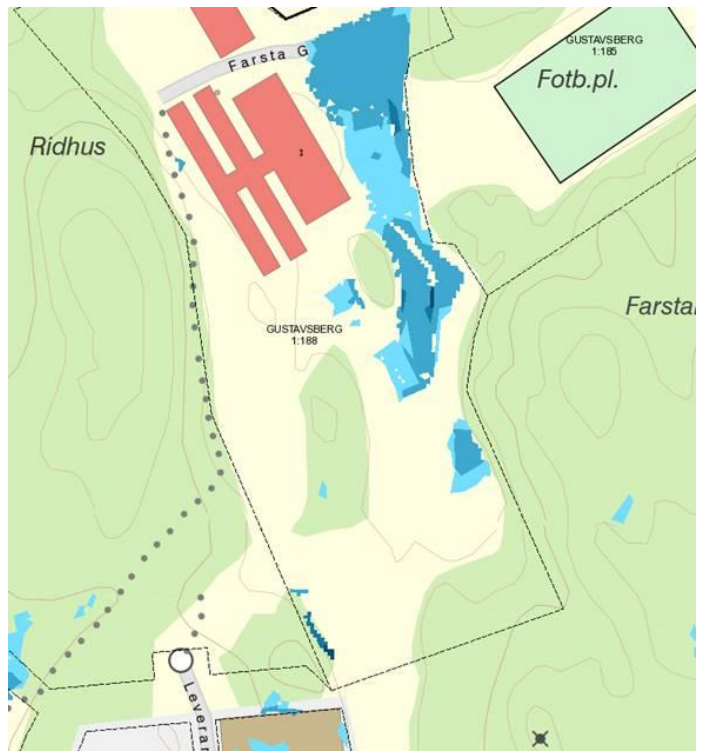
Figur 7 Den planerade nya bebyggelsen inom planområdet och anslutande diken och dagvattenledning.

### 3.3.6 Instängda områden, risk för översvämning

I Figur 8 nedan visas en höjdmödel över fastighetens område och nära omgivning. Av figuren framkommer det att området sluttar norrut med stora höjdskillnader mellan höjtpunkten i den södra gränsen och de lägsta områdena i dalen längs fastighetens östra sida. Det framkommer även i figuren att den befintliga bebyggelsen är placerad på en nivå som ligger lite högre än de lägsta områdena. Då lågpunkten utgör ett instängt område skulle kunna innebära en risk för att kringliggande område och även stallet påverkas vid höga flöden. En skyfallskartering gjord av Länsstyrelsen ger den kompletterande bilden att stallet inte påverkas vid ett skyfall, detta visas i Figur 9.



Figur 8 Höjdmodell över fastighetens område och närmsta omgivning.



Figur 9 Resultat från skyfallskartering som Länsstyrelsen i Stockholm har gjort.



### 3.4 ÖVRIGA LEDNINGAR OCH ANLÄGGNINGAR

Genom området går även ett stråk med VA-ledningar, kring dessa placeras en ledningsgata som utgör ett otillgängligt område för bebyggelse. Ett stråk med elledningar korsar fastighetens östra del.



Figur 10 Befintliga ledningar i anslutning till fastigheten.

### 3.5 FÖRORENAD MARK

Ingen miljöprovtagning har utförts i den geotekniska provgroppsundersökningen inom området.

## 4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

### 4.1 EXPLOATERINGSPLANER

Inom planområdet i det sydvästra hörnet av fastigheten planeras det för uppförande av två byggnader för industriverksamhet, dessa finns utritade i Figur 11 nedan. En väg kommer anläggas som avgränsar planområdet från resten av fastigheten. Ytor som inte bebyggs behövs till parkering, avlastning och uppställningsytor.



Figur 11 Planområdet i södra delen av fastigheten markerad i rosa.

## 4.2 FRAMTIDA KLIMAT – NEDERBÖRD OCH HAVSNIVÅER

För beräkningar av framtida fall med dimensionerande regn har klimatkoefficient 1,25 använts i enlighet med rekommendationer från Svenskt vatten och Värmdö kommuns dagvattenpolicy.

## 5 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

### 5.1 KRAV PÅ FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETSMARK OCH HELA PLANOMRÅDET

För att skapa ett hållbart samhälle och bidra till mindre förorenade sjöar och vattendrag krävs en genomtänkt dagvattenhantering och det är kommunens ansvar att se till så det finns möjlighet att hantera dagvatten på allmän, privat och samfällid mark. Risken för förorenade recipienter, sjunkande grundvattennivåer och översvämningar ställer krav på hur samhället planeras och därför är det viktigt att beakta dagvattenfrågan vid ny- och ombyggnation.

Dagvattensystem inom nybyggt område ska enligt branschens gällande riktlinjer (Svenskt vatten P110) dimensioneras för att klara att trycklinjen understiger marknivå för dimensionerande regn med upp till 10 års återkomsttid för glesbebyggt område.

Ett vidare krav är att extrema skyfall ska kunna hanteras i ytliga system utan att skador uppstår på anläggningar och byggnader. Dimensionerande återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader har i P110 satts till över 100 år.

### 5.2 DAGVATTENPOLICY FÖR VÄRMDÖ KOMMUN

Värmdö kommun har tagit fram en dagvattenpolicy, denna uppdaterades senast 2012. Här finns formulerade mål för dagvattenhantering inom kommunen. Dessa mål listas nedan:

- Dagvattenhanteringens utformning anpassas till recipientens eller mottagande marks känslighet.
- Dagvattenhanteringen ska ses ur ett större sammanhang där olika metoder kan komplettera varandra.

I arbetet med dagvatten ska kommunen arbeta för att:

- Dagvatten tas omhand så nära källan som möjligt.
- Grundvattenbalansen bibehålls.
- Övergödning och förorening av grundvatten, insjöar och vattendrag minimeras.
- Dagvatten och spillvatten separeras.
- Bebyggelsemiljöer berikas genom att vattenprocesserna synliggörs.
- Ny bebyggelse planeras så att även framtida, högre flöden kan hanteras utan risker.
- Skador orsakade av dagvatten inte uppkommer på fastigheter och anläggningar.
- Snöupplag lokaliserar till lämpliga platser så att förorenat smältvatten inte släpps ut i miljön.

Som vidare riktlinjer för planeringen av dagvattenhantering har följande prioriteringsordning tagits fram:

1. **Minimera andelen hårdgjorda ytor** – Genomsläppliga material bör väljas istället för hårdgjorda.
2. **Källsortera dagvatten** – Undvik att leda renare dagvatten till förorenande ytor, exempelvis takvatten utöver en parkeringsyta. Undvik förorenande material exempelvis koppartak och förzinkade stolpar.
3. **Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)** – Dagvatten bör tas om hand och infiltreras inom den egna fastigheten.
4. **Öppen avledning** – dagvatten som inte kan tas omhand inom fastigheten bör avledas i öppna avrinningsstråk som bidrar till utjämning, infiltration och rening, dessa utformas för maximal reningseffekt med flacka slänter och bred bottenarea
5. **Samlad fördröjning eller rening** – då dagvatten inte kan tas omhand nära källan kan en anläggning placeras längre nedströms för samordnad fördröjning och rening av dagvatten från ett större område.
6. **Avledning till recipient** – Då det är uppenbart att dagvattnet inte kan ställa till någon skada på grund av ökade flöden eller föroreningsbelastning kan det avledas direkt till recipienten.

## 6 BERÄKNINGAR

Beräkningar har gjorts för flöden vid ett 10-årsregn före och efter exploatering av området. En fördröjningsvolym har därefter tagits fram som en åtgärd för att dagvattenflödet inte ska öka till följd av bebyggelsen. Även föroreningsbelastningen för området, före och efter exploatering har beräknats.

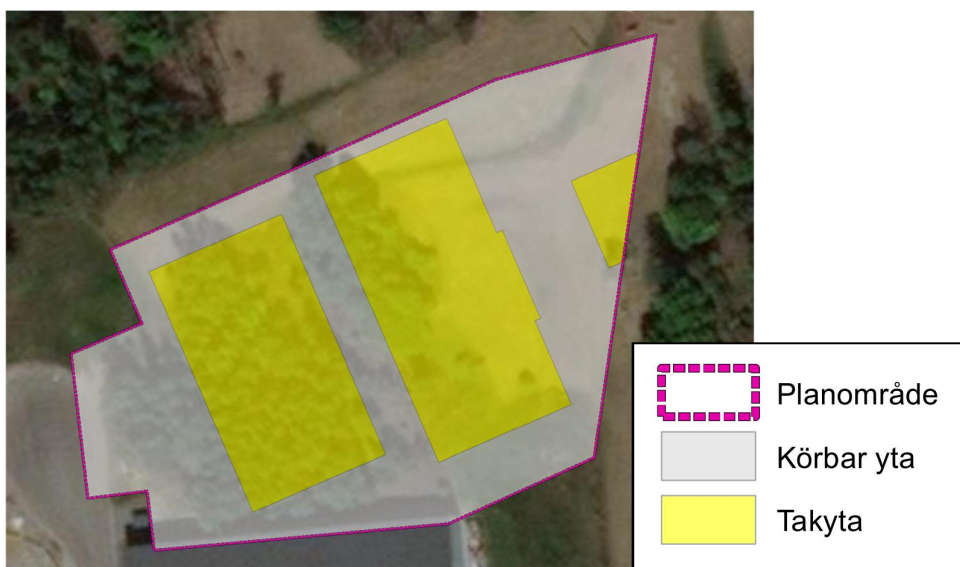
### 6.1 FLÖDEN (FÖRE OCH EFTER)

I Figur 12 och Figur 13 nedan visas karterad ytanvändning inom området före och efter exploatering. Avrinningskoefficienter redovisade i Tabell 4 har därefter använts för att ta fram en reducerad hårdgjord area för de olika ytorna inom området. Totala och reducerade ytor sammanställs i Tabell 5.





Figur 12 Kartering av ytor inom planområdet före exploatering.



Figur 13 Kartering av ytor inom planområdet efter exploatering.

Tabell 4 Avrinningskoefficienter som använts för att uppskatta dagvattenflöden från planområdet.

Ytanvändning	Avrinningskoefficient
Genomsläpplig körbar yta	0,65
Takyta	0,9
Ängsmark	0,1
Skogsmark (kuperad, bergig)	0,1

Tabell 5 Kartering av ytor inom planområdet och omräkning till reducerad area, före och efter exploatering

Före	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Efter	Area (ha)	Reducerad area (ha)
Skog	0,33	0,03	Genomsläpplig körbar yta	0,42	0,28
Ängsmark	0,43	0,04	Takyta	0,34	0,31
<b>Total</b>	<b>0,77</b>	<b>0,08</b>		<b>0,77</b>	<b>0,58</b>

Dimensionerande flöden beräknas med rationella metoden som utgörs av följande samband:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k$$

där  $Q$  är flödet [l/s],  $A$  är avrinningsområdets area [ha],  $\varphi$  är avrinningskoefficienten och  $i(t_r)$  är dimensionerande nederbördsintensitet [l/s,ha] där  $t_r$  är regnets varaktighet (Svenskt Vatten AB, 2004). Vid beräkning av framtida flöden inkluderades även klimatfaktor  $k = 1,25$ .

Tabell 6 Dimensionerande flöden från området vid ett 10-årsregn före och efter exploatering, med pålagd klimatfaktor för framtida flöden.

Före		Efter	
10-årsregn, 10 min varaktighet, klimatfaktor 1		10-årsregn, 10 min varaktighet, klimatfaktor 1,25	
l/s, ha	l/s	l/s, ha	l/s
228	17,5	285	166

## 6.2 MAGASINSBERÄKNING

För att utflödet från fastigheten inte ska öka vid regn med upp till 10 års återkomsttid krävs ett magasin som max får ge ett tillåtet utflöde på 17,5 l/s. Ett magasin med ett reglerat utflöde på 17,5 l/s behöver ha volymen 125 m<sup>3</sup>. Det flödet är dock mycket större än normalbelastningen från området då det statistiskt sett endast inträffar vart 10e år. För att inte överbelasta anslutande diken är det rekommenderat att reducera utflödet ytterligare. Om en fördröjningsvolym istället beräknas för en anläggning i form av en stenkista eller ett kassetmagasin med ett dränerande lager i form av sand i botten ges ett utflöde som bedöms ligga närmre en rimlig normalbelastning. En volym har då beräknats till 185 m<sup>3</sup> baserat på ett uppskattat flöde genom det dränerande materialet på 50 mm/h och ett djup på 0,4 m, då blir flödet ut från magasinet 6,25 l/s.

## 6.3 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSSINNEHÅLL (FÖRE OCH EFTER)

Beräkningar av årlig föroreningbelastning har gjorts i Stormtac för området före och efter exploatering, utan renande åtgärder. En sammanställning av denna visas i Tabell 7 och Tabell 8. Även om området är litet i förhållande till hela avrinningsområdet är det ändå rekommenderat att minimera risken att föroreningar från området belastar recipienten. Detta kan uppnås genom att rena dagvattnet inom detaljplanen eller avleda dagvattnet till en renande eller infiltrerande anläggning utanför området.

Tabell 7 Föroreningbelastning i g/år före och efter exploatering.

	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PAH16	BaP
Före	3,5	9,1	22	0,18	2,4	2,4	0,0062	0,056	0,0056
Efter	59	88	310	2,4	35	36	0,099	7	0,13
Ökning	55,5	78,9	288	2,22	32,6	33,6	0,0928	6,944	0,1244

Tabell 8 Föroreningbelastning i kg/år före och efter exploatering.

	P	N	SS	Oil
Före	0,13	0,79	21	0,16
Efter	0,36	5	300	1,4
Ökning	0,23	4,21	279	1,24

## 7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

### 7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Planområdet utgör en liten del av en fastighet som till största del består av genomsläppliga ytor och infiltrationslösningar i form av diken.

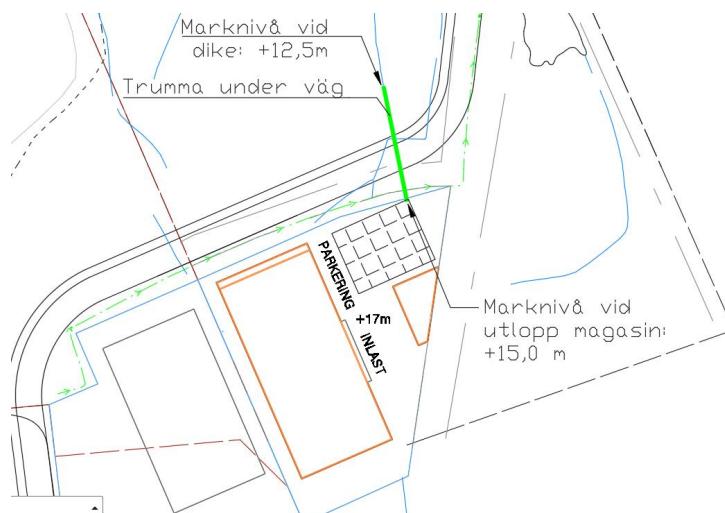
Infiltrationsdiken är koncentrerade till en yta som ligger i direkt anslutning till planområdet och mottar enligt avrinningsanalysen dagvatten från området i nuläget. Härifrån finns det ingen tydlig avledning av dagvatten norrut i form av exempelvis ett sammanhängande dikesstråk. Även om marklagren enligt den geotekniska underökningen består av material med begränsad infiltrationskapacitet antas det ändå att det sker en betydande infiltration här då inget problem med stående vatten har rapporterats i denna del av området. Denna infiltrerande yta bedöms därför kunna användas för fortsatt omhändertagande av ett fördröjt flöde från planområdet.

Då planområdets ytanvändning är planerad för byggnader och ytor för parkering, inlastning och uppställning finns det inte plats för några öppna dagvattenlösningar inom planen. Så länge dagvatten från området kan avledas till den anslutande infiltrationsytan uppföljs ändå kommunens dagvattenpolicy där öppna lösningar och lokal infiltration ska prioriteras. Var anslutning ska ske till ett dikesstråk i denna yta och om kapaciteten räcker till

att omhänderta det förväntade flödet behöver utredas närmre i ett projekteringskede. Kapacitetshöjande åtgärder kan annars bli aktuella i form av att göra diket bredare.

## 7.2 BESKRIVNING AV ÅTGÄRDER

I Figur 14 visas en skiss över föreslagen dagvattenhantering tillsammans med planerad bebyggelse.



Figur 14 Skiss över området med planerad bebyggelse och föreslagen dagvattenhantering med magasin (rutad skrafering) och trumma under vägen (grönfärgad linje).

För att belastningen på den anslutande infiltrationsytan inte ska öka vid ett dimensionerande 10-årsregn rekommenderas ett fördröjande magasin av volymen 185 m<sup>3</sup>. Magasinet föreslås anläggas med dränering eller ett reglerat utflöde som kopplas via en trumma under vägen till något av dikesstråken på andra sidan.

Då ytorna kring byggnaderna ännu inte är detaljplanerade utgår rekommenderad ytanvändning från en maximering av yta tillgänglig för trafik. För att minimera hårdhetsgraden på anlagda ytor föreslås därför genomsläppliga körbara ytor. Dessa kan anläggas med hjälp av exempelvis gräsarmering. Denna ytbeläggning tillåter en viss infiltration i marken och därmed även fastläggning av föroreningar och oljespill från körbara ytor. Takytor föreslås kopplas direkt till magasinet för att inte belasta de genomsläppliga ytorna med förhållandevis rent dagvatten. Om det blir aktuellt att anlägga grönytor någonstans i anslutning till byggnaderna kan takvatten med fördel istället ledas ut till dessa.

### 7.2.1 Utformning magasin

För utformningen av magasinet rekommenderas ett kassetmagasin. Dessa varierar lite i djup men ett minsta djup på ett lager kassetter antas här till 40 cm. En minsta täckning på 90 cm under marknivå ger ett totalt djup på 1,30 m. Då berget ligger grunt utgår föreslagen utformning ifrån detta grundaste alternativ. För den rekommenderade totala fördröjningsvolymen 185 m<sup>3</sup> skulle en yta på 460 m<sup>2</sup> tas i anspråk med denna föreslagna åtgärd. För att optimera användningen av tillgänglig volym och säkerställa ett reglerat



utflöde kan en ledning kopplas till botten av magasinet istället för att anlägga dränering i botten. Denna ledning kan sedan kopplas till trumman och diket via en flödesreglering i form av exempelvis en munkbrunn. Fördelen med en munkbrunn är att utflödet kan justeras även efter att anläggningen är byggd. Munkbrunnen konstrueras med ett bräddutlopp vid höga flöden då magasinets kapacitet har fyllts upp.

### **7.2.2 Gräsarmering**

En beläggning i form av gräsarmering eller rasteryta utgörs av hålad marksten där dagvatten kan tränga ner genom en dränerad överbyggnad. Vid anläggning är det viktigt att se till att jord och gräs inte når upp till överkanten utan ligger skyddat från fordonsbelastning. Om de tillåts sticka upp blir gräset packat och infiltrationskapaciteten försämras. Hålstenen kan även fyllas med makadam.

### **7.2.3 Materialval**

För att undvika en onödig ökad belastning av föroreningar kan metaller som koppar och zink undvikas vid uppförande av byggnader. Zink kan avges från exempelvis takavvattningssystem. Andra källor till ytterligare zinkföroreningar som borde undvikas är belysningsstolpar och även räcken som innehåller eller har behandlats med zink.

## **7.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL**

Då planområdet ligger längst upp i avrinningsområdet och inga instängda lågpunkter finns i planförslagets höjdsättning är förutsättningarna goda för att undvika risk för att skador ska uppstå på de planerade byggnaderna vid skyfall. Vid detaljutformning av området är det ändå viktigt att tänka på att kvartersmarken ska sluta från fastigheterna ner mot ett avvattningssystem eller infiltrationsyta. Lutningen närmast byggnaden ska vara 5 % och längre ut från byggnaden ska det finnas ett fall mot gatan på 1-2 %. Detta för att undvika risken för skador på byggnader vid extrema regn.

Andra delar av fastigheten blir däremot i nuläget drabbade av stående vatten vid skyfall enligt utförd skyfallskartering av Länsstyrelsen. Om resultatet av denna skyfallskartering skulle ändras av förändringarna i det aktuella planområdet beror på vilka antaganden som gjorts i beräkningarna. Generellt blir det viktigare med avledning av dagvatten från ett område ju mer hårdgjort det blir. Det rekommenderas att i ett vidare skede utreda behovet av att säkerställa avrinningen från området. Åtgärder i form av ett tillkommande dikesstråk skulle kunna undersökas för att avlasta lågområdet vid stallet vid höga flöden.

## **7.4 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER**

Dagvatten inom planområdet kommer enligt rekommenderade åtgärder ges möjlighet att delvis infiltrera lokalt direkt i marken genom den hålade markstenen. Överflödet av dagvatten från tak och körbara ytor samlas sedan upp i det fördröjande magasinet som kommer bidra med sedimentation och därmed en viss reduktion av föroreningar. Efter fördröjning leds flödet vidare till infiltrationsdikena på andra sidan vägen. Då flöden upp till ett 10-årsregn kommer fördröjas i magasinet är ges förutsättningar för att dagvatten från

området upp till denna varaktighet kommer kunna omhändertas här och infiltrera i marken. För att säkerställa kapaciteten i denna ytan behövs en noggrannare utredning som även innefattar kapacitetshöjande åtgärdsförslag vid behov. Med de sammanlagda åtgärderna kommer recipienten endast belastas av dagvatten från planområdet vid höga flöden då markerna mättas och dagvatten kommer behöva avledas yttledes från området vidare mot recipienten. Denna belastning kan anses vara försumbar.

## 8 REKOMMENDATION/SLUTSATS

### 8.1 REKOMMENDERADE PLANBESTÄMMELSER/ REKOMMENDATIONER INFÖR PLANBESTÄMMELSER

Det rekommenderas att en yta avsätts i detaljplanen för ett underjordiskt fördröjningsmagasin, denna behöver enligt utredningens antaganden vara 460 m<sup>2</sup>. Det rekommenderas även att en viss grad av infiltration säkerställs. Markytor inom området har alla antagits ha en avrinningskoefficient på 0,65 utifrån förslaget att körbara ytor anläggs som genomsläppliga. Om avrinningskoefficienten blir högre kommer fördröjningsmagasinet behöva dimensioneras upp.

### 8.2 HÖJDSÄTTNING

E viktig princip för höjdsättning som beskrivs i utredningen är att säkerställa att lutningen närmast byggnaden ska vara 5 % och längre ut från byggnaden ska det finnas ett fall mot gatan på 1-2 %. Detta för att undvika risken för skador på byggnader vid extrema regn.

### 8.3 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

En utredning kring om kapaciteten i befintliga diken är tillräcklig för att ta emot ett flöde från magasinet rekommenderas. Om kapaciteten bedöms vara otillräcklig bör åtgärder för att öka kapaciteten tas fram. För att inte öka belastningen på recipienten är det viktigt att i den mån det går verka för ett bibehållet lokalt omhändertagande av dagvatten inom fastigheten.

## 9 REFERENSER

### 9.1 PUBLIKATIONER

Svenskt Vatten, (2016). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.

### 9.2 ÖVRIGA REFERENSER

Anders Palmén, (2018-04-06). Rapport Geoteknik, Grundläggningsrekommendationer. Gustavsberg 1:188.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. [www.wsp.com](http://www.wsp.com)

### WSP Stab

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

