



# UTLÅTANDE

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN

Ölltorp 1:20 m.fl.

Herrljunga, Herrljunga kommun

 UTLÅTANDE

Uppdragsansvarig:

*David Gewert*

*david.gewert@bsv.se*

Handläggare:

*David Gewert*

*david.gewert@bsv.se*

Granskare:

*David Karlsson*

*david.karlsson@bsv.se*

Datum:

*2022-10-31*

Projektnummer:

*9404*

BSV arkitekter & ingenjörer ab  
Järnvägsgatan 3, 331 37 Värnamo  
010-1300300  
[www.bsv.se](http://www.bsv.se)  
org.nr 556682-6573

<b>1. SAMMANFATTNING .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INLEDNING .....</b>	<b>2</b>
BAKGRUND .....	2
UPPDRAG OCH SYFTE .....	3
STYRANDE KRAV OCH FÖRUTSÄTTNINGAR .....	3
UNDERLAG.....	4
<b>3. PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>5</b>
OMRÅDETS LÄGE OCH TOPOGRAFI .....	5
GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....	7
AVRINNINGSOMRÅDE.....	8
GRUNDVATTENFÖREKOMST.....	11
RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETS NORMER.....	11
Recipient.....	11
Miljökvalitetsnormer (MKN).....	11
RISK FÖR ÖVERSVÄMNING .....	12
<b>4. TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>13</b>
NEDERBÖRDS DATA .....	13
BEFINTLIGT LEDNINGSNÄT .....	13
<b>5. INDATA/ DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>14</b>
JÄMFÖRELSE AV NY FÖRESLAGEN MARKANVÄNDNING MED DEN BEFINTLIGA .....	14
ÅTERKOMSTTID OCH KLIMATFAKTOR .....	15
RIKTVÄRDEN OCH FÖRORENINGSHALTER .....	15
<b>6. BERÄKNINGAR.....</b>	<b>16</b>
FLÖDEN OCH VOLYMER.....	16
FÖRORENINGSHALTER .....	16
Föroreningsberäkning befintlig markanvändning .....	17
Föroreningsberäkning planerad markanvändning utan rening .....	17
Föroreningsberäkning planerad markanvändning med rening .....	17
<b>7. SLUTSATSER OCH KOMMENTARER.....</b>	<b>19</b>
FÖRDRÖJNING .....	19
SKYFALL.....	19
FÖRORENINGAR .....	19
<b>8. FÖRSLAG PÅ TEKNISKA LÖSNINGAR .....</b>	<b>21</b>
FÖRSLAG OCH MOTIVERING .....	21
Område 1:20.....	22
Område 1:13.....	24
Övriga förslag.....	25
SLUTSATS.....	25
<b>9. REKOMMENDATIONER SKYDDSÅTGÄRDER .....</b>	<b>26</b>

# 1. SAMMANFATTNING

I samband med detaljplanearbetet för fastigheterna Ölltorp 1:13, Ölltorp 1:20 och Ölltorp 1:22 har BSV arkitekter och ingenjörer på uppdrag av Metria AB genomfört en dagvattenutredning. Syftet med utredningen har varit att ta fram förslag på hållbar dagvattenhantering i områdena utifrån kommande behov. Syftet med detaljplanen är att skapa förutsättningar för byggnation av ny industribebyggelse, en bensinstation samt en redan byggd padelhall.

Planområdena är belägna i ett industriområde nära Ölltorp, norr om Herrljunga i Herrljunga kommun. I dagsläget består det sydvästra planområdet (benämns 1:13) av naturmark och gator. Det nordöstra planområdet (benämns 1:20) består i stort av en byggnad för padelverksamhet med tillfälligt bygglov samt naturmark. Marken inom de två planområdena är relativt flack.

Dagvattenlösningar för planområdena ska dimensioneras för ett klimatkompenserat 20-årsregn. Dagvatten från 1:20 ska ledas till ett befintligt dike som rinner mot Nossan medan dagvatten från 1:13 ska kopplas mot befintliga dagvattenledningar. Även dessa ledningar leder mot diket och Nossan.

Utredningen visar att risker för översvämning inom planområdet eller omkringliggande områden som följd av exploatering enligt detaljplanen kan undvikas med relativt enkla lösningar. Tillskottsvatten från högre liggande mark norr om planområdet hindras av Vretavägen och dess tillhörande diken. Dagvatten vid större flöden än det dimensionerande 20-årsregnet kan ytledes ledas i sydlig riktning för undvikande av skador på omkringliggande bebyggelse.

Det markavvattningsföretag som finns nedströms planområdena bedöms skyddas från negativa konsekvenser till följd av exploateringen genom fördröjning av dimensionerande klimatanpassade regn till nivåer motsvarande dagens. För att fördröja ett 20-årsregn enligt denna princip krävs en fördröjningsvolym på 350 m<sup>3</sup> för 1:20 och 340 m<sup>3</sup> för 1:13.

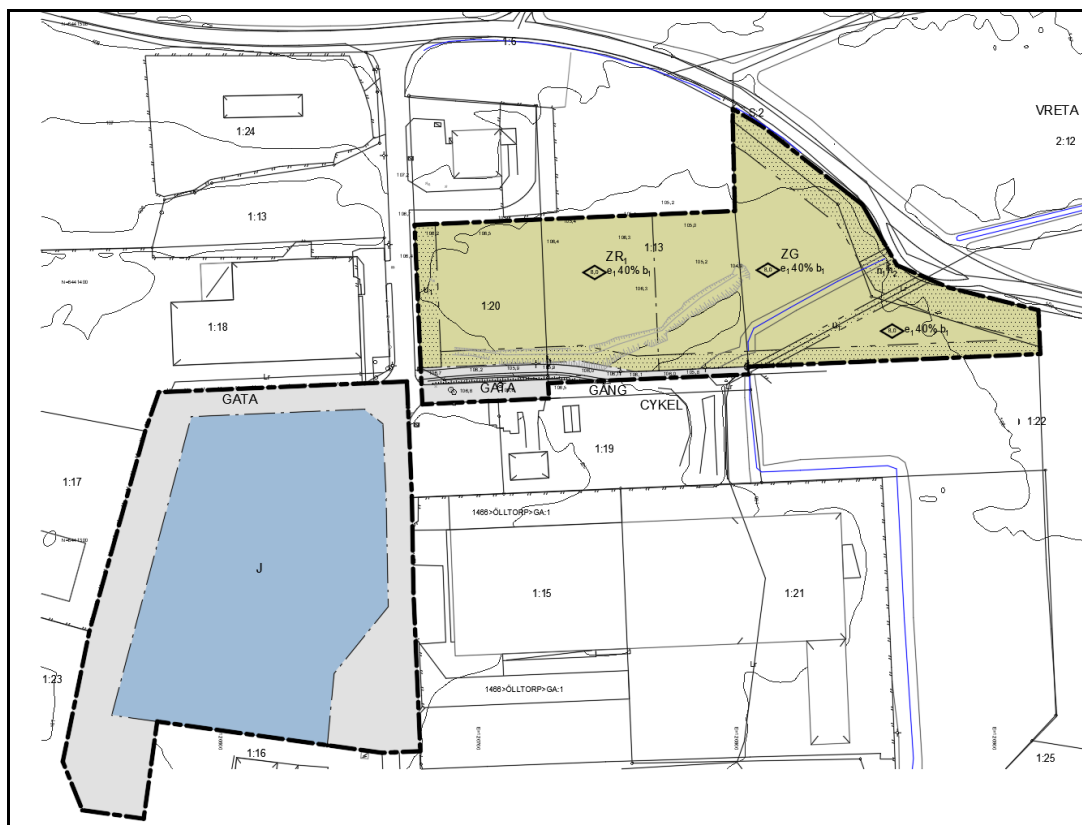
Föroreningshalterna i 1:20 hanteras förslagsvis med gräsdike och nedsänkta växtbäddar för att klara de fastställda riktvärdena. För 1:13 räcker det med gräsdiken.

Detaljplanen anses genomförbar ur ett dagvattenperspektiv. Översvämningar och föroreningar hanteras med enkla lösningar utan risk för skador eller negativ påverkan på miljö kvalitetsnormer. När bebyggelsens utbredning, andel hårdgjord yta och padelhallens dagvattenhantering är fastställd behöver förnyade beräkningar genomföras för dagvattenanläggningarna.

## 2. INLEDNING

### Bakgrund

Norr om Herrljunga, cirka 1,5 km från tätortens centrum, ligger fastigheterna Ölltorp 1:13, Ölltorp 1:20 och Ölltorp 1:22. Ett arbete pågår med att ta fram två nya detaljplaner för delar av dessa fastigheter. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en förändrad fastighetsindelning för dessa fastigheter. Man avser pröva lämpligheten för en padelhall, biltvättsanläggning samt drivmedelstation i det nordöstra området. I det sydvästra området avser man möjliggöra byggnation av industribyggnader. Utdrag ur föreslagen plankarta redovisas i figur 1. Det nordöstra området (1:20) består i dagsläget av en byggnad med tillfälligt bygglov för padelverksamhet samt naturmark medan det sydvästra området (1:13) i huvudsak består av skogsmark och gator (figur 2).



**Figur 1** Utdrag ur plankartan utvisande de två planområdena. Det blå området kallas 1:13 i denna rapport, det gula 1:20.



Figur 2 Planområdena markerade på flygfoto från 2022.

## Uppdrag och Syfte

BSV arkitekter och ingenjörer har som en del i arbetet med detaljplanen för Ölltorp 1:13, Ölltorp 1:20 och Ölltorp 1:22 fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning. Denna ska beskriva en hållbar dagvattenhantering och redovisa flöden, magasinvolym, föroreningsmängder, samt lämpliga lösningar för avledning, fördröjning och rening av dagvatten. Vidare ska risker vid skyfall undersökas och påverkan på miljö kvalitetsnormer utredas.

## Styrande krav och förutsättningar

Nedan listas krav och förutsättningar gällande dagvattenhantering för planområdet:

- VA-lösningar dimensioneras för ett 20-årsregn (önskan Kommunens VA-avdelning Tord Ottergren 2022-04-27)
- Det nordöstra planområdet (1:20) kan inte anslutas till befintliga dagvattenledningar, detta dagvatten släpps direkt mot befintligt dike. (Tord Ottergren 2022-04-27 samt tidigare skriftligt yttrande)

- Sydvästra området kan kopplas mot befintlig dagvattenledning, D300 (Tord Ottergren 2022-04-27)
- Dagvatten som ska släppas på kommunens dagvattenledningar ska fördröjas ner till dagens nivåer (Tord Ottergren 2022-04-27)
- Riktvärden för föroreningshalter hämtas från Riktvärdesgruppens förslag (efter dialog med Birte Rancka, Herrljunga kommun)

Beräkningar i denna rapport genomförs utifrån Svenskt Vatten P110.

## Underlag

Dagvattenutredningen har utgått från följande material:

- Föreslagen plankarta "Detaljplan för Ölltorp 1:20 mfl" 2021-09-13
- Föreslagen plankarta "Detaljplan för: Ölltorps industriområde del av Vreta 13:1 m.fl" odaterad (eg 1:13)
- Samrådshandling planbeskrivning "Detaljplan Ölltorp 1:20 m.fl." 2021-09-13
- StormTac, beräkningsprogram för dagvattenberäkningar med tillhörande databas.
- Normalvärden för nederbörd för perioden 1991–2020, SMHI
- Jordartskarta, SGU, hämtad 2022-04-13
- Genomsläpplighetskarta, SGU, hämtad 2022-04-13
- VISS, Vatteninformationssystem Sverige, hämtat 2022-04-13
- "PM Geoteknik Ölltorp 1:20 mfl Herrljunga" 2022-06-17
- Laserscanning "olltorp\_1330.laz", ursprungligen från Lantmäteriet



### 3. PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR

#### Områdets läge och topografi

Planområdena är belägna i ett industriområde nordväst om Herrljunga tätort i Herrljunga kommun. Det sydvästra planområdet (benämns 1:13 från och med nu) avgränsas i öst av en industrigata. I norr, väst och syd avgränsas detta område av befintliga industrifastigheter. Det nordöstra planområdet (benämns 1:20 från och med nu) avgränsas i väst av en industrigata, i nordväst av en industrifastighet, i nordöst av Vretavägen. I sydlig riktning avgränsas området av naturmark. Områdenas placering i Herrljunga kommun framgår av figur 3. Öster om planområdena på andra sidan Vretavägen finns ett annat industriområde som via ett större dike bidrar med dagvatten genom 1:20.

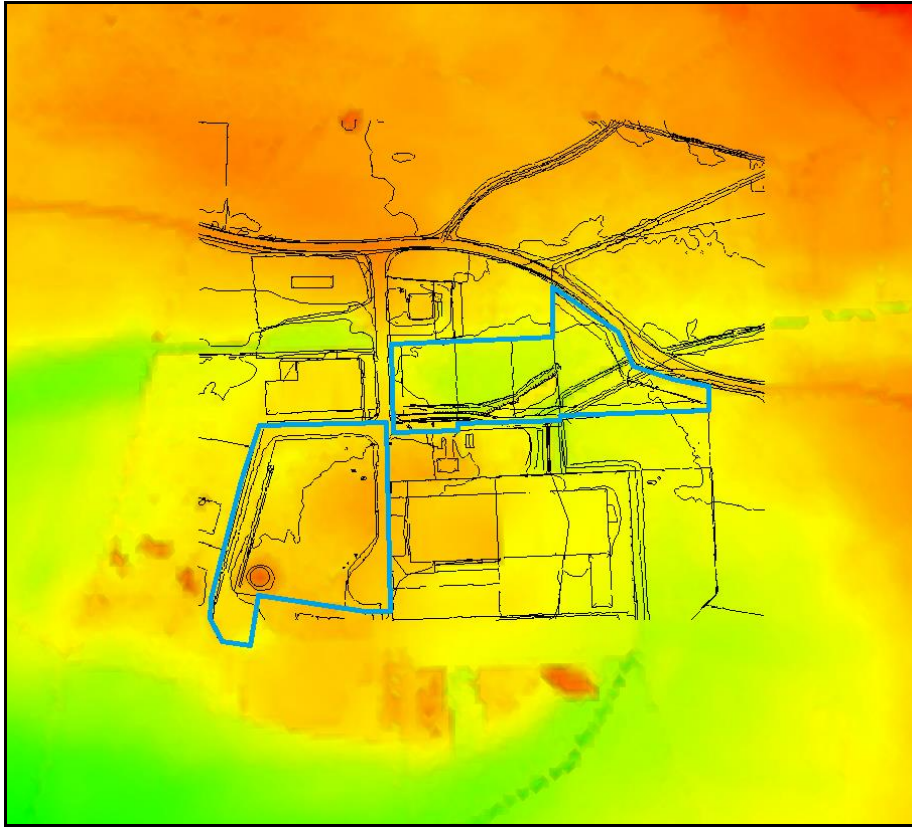


**Figur 3** Områdenas placering i relation till Herrljunga tätort

Område 1:13 är ca 1,7 ha stort och relativt platt. Marken lutar generellt i nordvästlig riktning. Höjderna varierar mellan 107,9 m ö.h i öst och 106,1 m ö.h i nordvästra hörnet av naturytan.



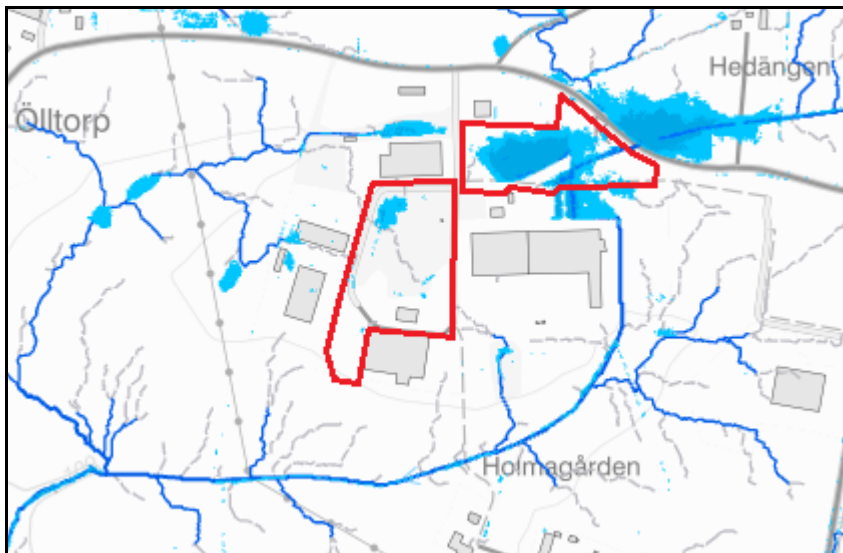
Område 1:20 är ca 1,4 ha stort. Även detta område är flackt. Marken lutar generellt inåt mot områdets centrala delar och diken som återfinns här. Höjderna varierar mellan 106,8 m ö.h i sydvästra hörnet och 105,0 m ö.h i områdets centrala delar. Botten i diken inom området ligger något lägre. Höjdförhållandena för båda områdena presenteras grafiskt i figur 4.



**Figur 4** Höjdförhållanden i planområdet och närområdet. Rött och orange visar högt liggande mark och grönt lågt liggande mark.

Ett dike leder dagvatten från en vägtrumma under Vretavägen genom 1:20. Därefter rundar diket industriområdets östra och södra del och leder vidare till Nossan.

I figur 5 presenteras en lågpunktskartering från Länsstyrelsen i Västra Götaland vilken stämmer väl överens med höjdförhållandena enligt figur 4. I figur 5 syns det dike som rundar industriområdet tydligt.

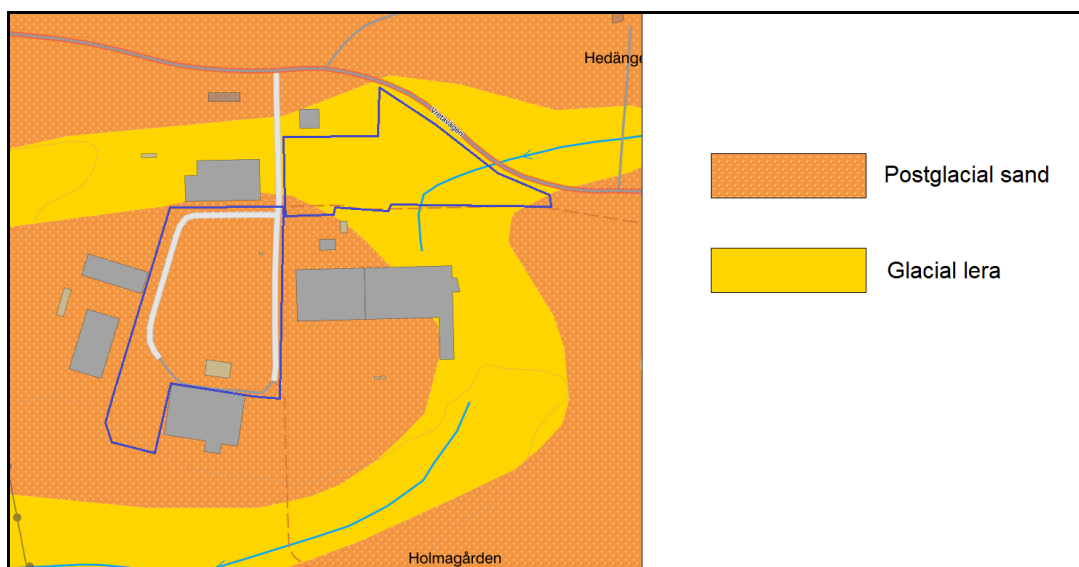


**Figur 5** Lågpunktskartering från Länsstyrelsen i Västra Götaland utifrån Lantmäteriets höjdunderlag.

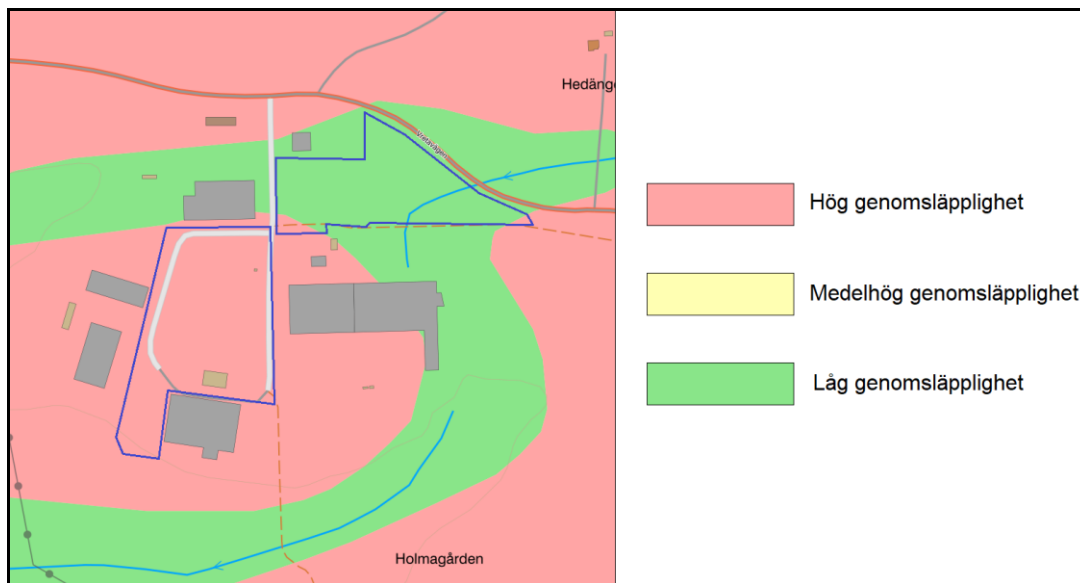
## Geotekniska och hydrogeotekniska förhållanden

I april 2022 genomfördes en geoteknisk undersökning i område 1:20. Inga grundvattenrör installerades men grundvattennivån kunde observeras 1,5 till 2,5 m under markytan i samband med skruvprovtagning. Man genomförde heller inga undersökningar av markens genomsläpplighet.

Utifrån SGU:s jordartskartering kan man utläsa att 1:13 består av postglacial sand medan 1:20 i huvudsak består av glacial lera (figur 6). Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta är markens genomsläpplighet hög i 1:13 och i huvudsak låg i 1:20 (figur 7).



**Figur 6** Jordarter i området enligt SGU. Planområdena markerade i blått.



**Figur 7** Genomsläpplighet i området enligt SGU. Planområdet markerat i blått.

Av ovanstående kan man dra slutsatsen att infiltration bör kunna nyttjas för en del av dagvattnet från 1:13. Detta är inte aktuellt för 1:20.

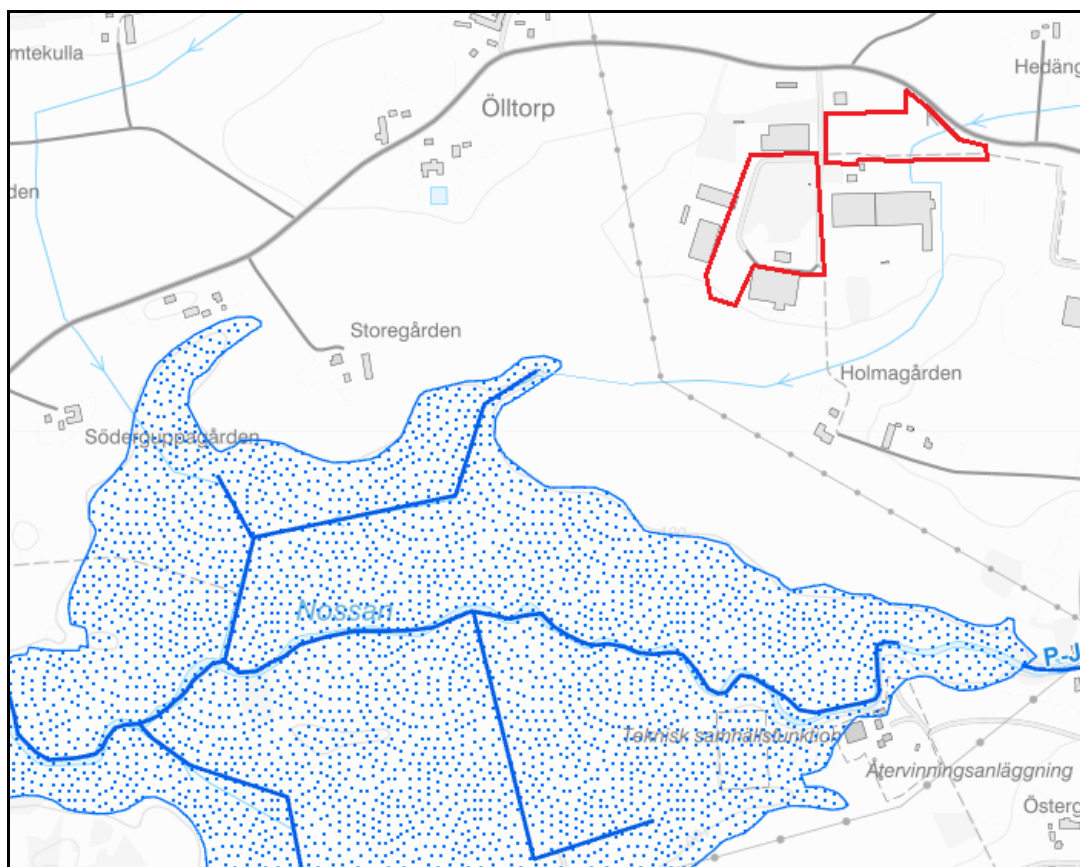
### Avrinningsområde

Planområdet tillhör enligt VISS delavrinningsområdet "Vid Q i Län punkt" (hädanefter ID 647746–131500 på grund av misstänkt felaktigt namn), se figur 8. Avrinning från planområdet sker mot ån Nossan. Nossan rinner ut i Vänern. Från Vänern rinner vattnet via Göta älv ut i Skagerack. Denna kedja ingår i huvudavrinningsområdet "Göta älv", se figur 8.



**Figur 8** Huvudavrinningsområdet "Göta älv" markerat i grått och delavrinningsområdet "ID 647746–131500" markerat i rött.

Sydväst om planområdena finns enligt Länsstyrelsen i Västra Götalands läns digitala vattenarkiv ett markavvattningsföretag registrerat. Detta benämns "Herrljunga – Fölene mfl. TF 1909" och återfinns i akt nummer P-E1a-0205. Nossan passerar rakt igenom detta företag. Planområdena ligger inte inom markavvattningsföretagets båtnadsområde, men dikesfåran från industriområdet nordöst om planområdena som genomkorsar 1:20 leder till det norra diket inom avvattningsföretaget för vidare transport till Nossan. Markavvattningsföretaget med båtnadsområde visas i figur 9.

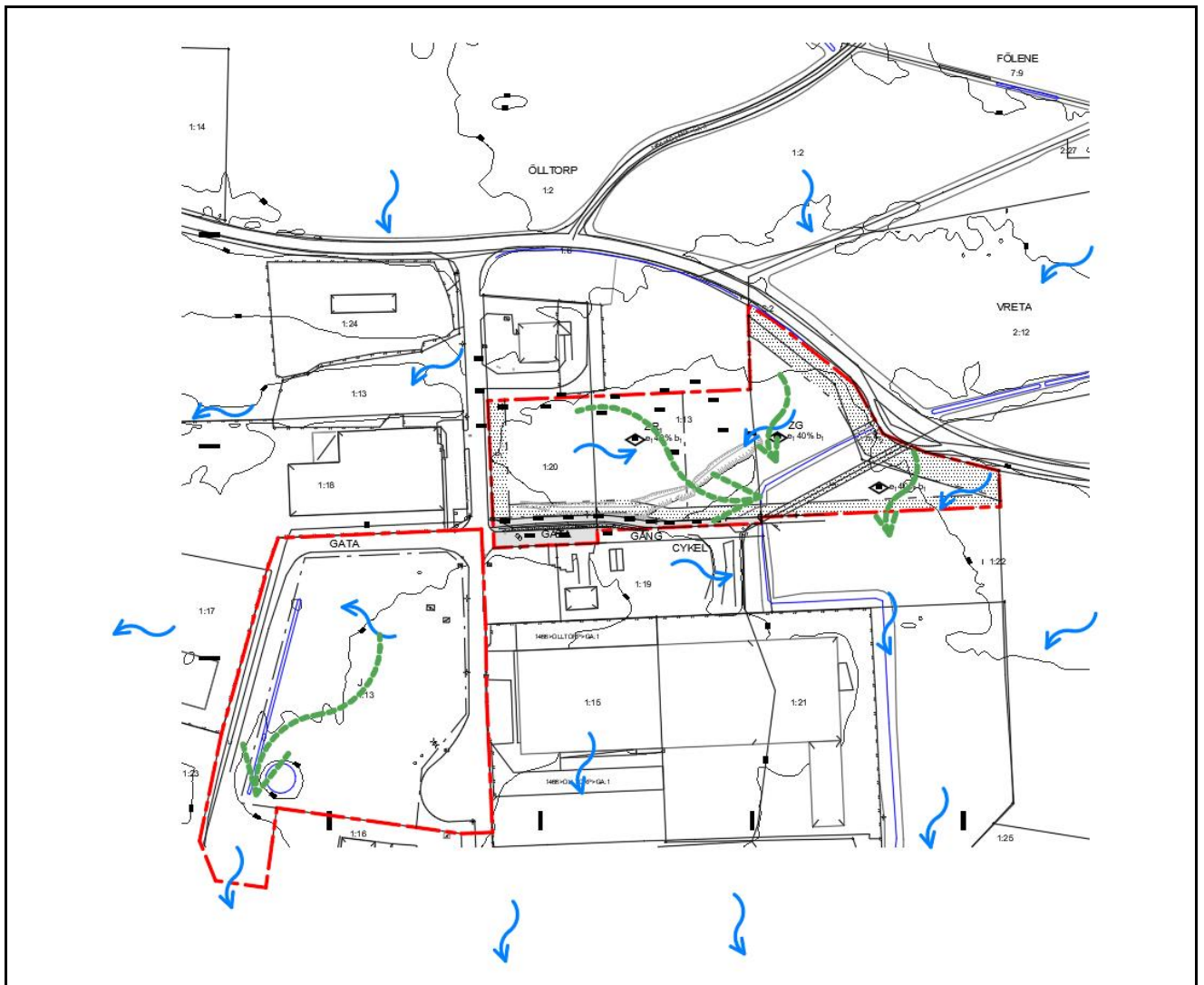


**Figur 9** Markavvattningsföretaget "Herrljunga-Fölene mfl. TF 1909" markerat med dikesfåra och prickad yta för båtnadsområde. Den slingrande linjen till vilka de grävda diken ansluter är Nossan.

I originalhandlingarna uppskattas anslutna markområden generera 0,7 l/s/ha vid "flod". Ofta förekommande värden gällande tillåtna flöden till markavvattningsföretag ligger mellan 1–1,5 l/s/ha. Länsstyrelsen i Västra Götalands län känner inte till några max-värden gällande gränsvärden för flöden mot markavvattningsföretaget, inte heller Herrljunga kommun. Ovan nämnda värden byggde på att ansluten mark bestod av odlingsmark, vilket inte kommer vara fallet efter exploatering av planområdena. Högre flöden kommer behöva släppas mot företaget för att inte skapa orimliga fördröjningslösningar.

Huvudsaklig riktning för ytavrinning i och runt industriområdet bedöms utifrån tillgängligt höjdunderlag vara i sydvästlig riktning (figur 10). Vattnet rinner mot odlingsmark och vidare mot diken och Nossan.





**Figur 10** Blå pilar visar översiktlig avrinning i området i dagsläget. Gröna pilar visar önskvärd avrinning inom planområdena.

## Grundvattenförekomst

Planområdena ingår enligt VISS inte i någon grundvattenförekomst.

## Recipient och Miljökvalitetsnormer

### Recipient

Recipient för dagvatten från planområdet utgörs av ytvattenförekomsten "Nossan", ID SE644360-133054.

### Miljökvalitetsnormer (MKN)

Miljökvalitetsnormer för vatten beskriver vilken kvalitet en viss vattenförekomst ska ha uppnått vid en fastställd tidpunkt. Generellt sett ska vattenförekomster uppnå nivån "god status". Normen anger vad som är lägsta nivån. Den verksamhet

som påverkar en vattenförekomst får därmed inte bidra till att vattenförekomsten får en sämre kvalitet än vad normen beskriver.

Delsträckan "Hudene-Fåglum" av Nossan ska enligt miljökvalitetsnormerna uppnå följande:

- God ekologisk status 2039
- God kemisk ytvattenstatus

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) klassas Nossan den aktuella sträckan som "Otillfredsställande" gällande ekologisk status samt "Uppnår ej god" gällande kemisk ytvattenstatus. Att god ekologisk status inte uppnås beror till stor del på ett svagt fiskbestånd, sannolikt orsakat av fragmenterad livsmiljö och vandringshinder. En annan bidragande orsak till bedömningen är förekomst av miljöfarliga ämnen ingående i kategorin "särskilt förorenande ämnen". Den underkända kemiska ytvattenstatusen beror på överskridande av gränsvärden gällande bromerade difenyletrar, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

### Risk för översvämning

MSB har inte tagit fram någon skyfallskartering för Nossan i områdena runt Herrljunga.

Enligt kartskissen i figur 5 återfinns lågpunktsområden i båda planområdena. Dessa bör dock inte utgöra något bekymmer då marken exploateras och ny höjdsättning skapas för industriytorna. I 1:20 utgörs lågpunkterna till del av ett dike som leder dagvatten från andra sidan Vretavägen till Nossan. Detta dike ska enligt planen kulverteras och utgör därmed inget lågpunktsområde efter exploatering.

Utifrån höjddataunderlag bedöms det inte finnas någon risk för översvämning av planområdena på grund av höga flöden i Nossan. Planområdena ligger som lägst runt 105 m ö.h och Nossan bedöms nå sin bredd kring 99 m ö.h i området vilket ger en säkerhetsmarginal på 6 m med nuvarande situation.

Med nuvarande höjdsättning kan dagvatten ytledes rinna mot 1:20 från kringliggande mark. Vid exploatering kommer dessa ytor att justeras i höjd, vilket leder till att lågpunkter inom planområdet försvinner och dagvatten kan ledas ut från industriområdet mot diken och öppna fält.

1:20 bör höjdsättas för avrinning i sydostlig riktning för undvikande av eventuella översvämningar av kringliggande fastigheter. 1:13 höjdsätts säkrast med avrinning i sydvästlig riktning ut mot de öppna fälten.



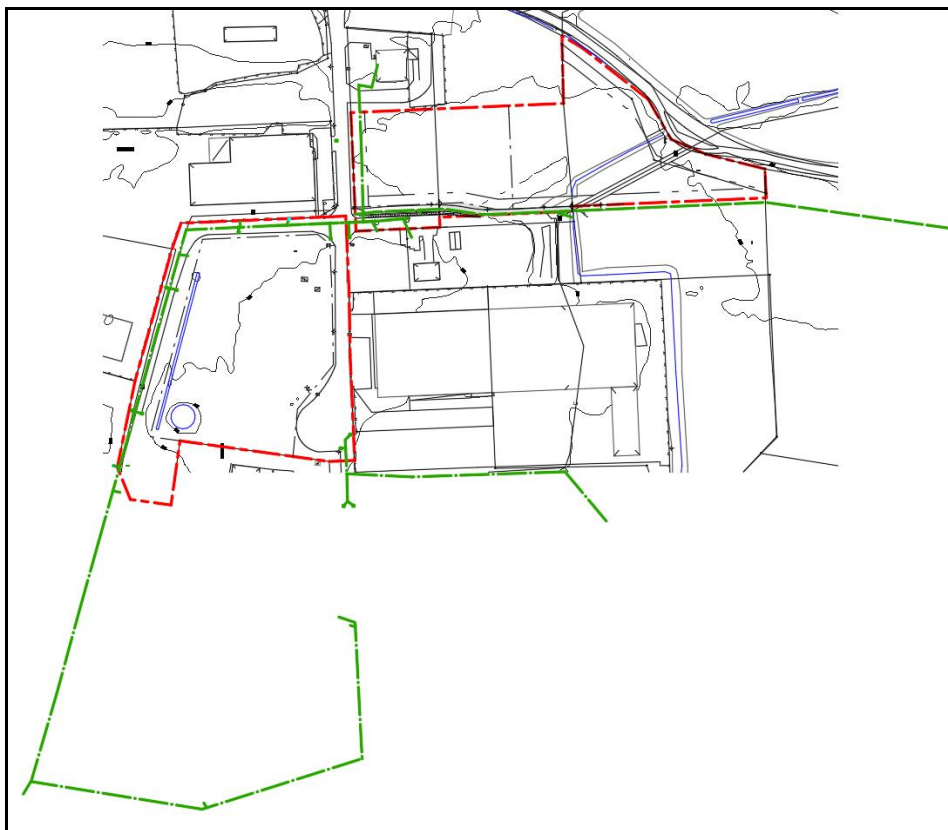
## 4. TEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

### Nederbördsdata

För beräkningar med årsnederbörd har data från SMHI nyttjats. Uppmätt data för perioden 2007–2020 och mätstation Herrljunga D, 773 mm/år, har justerats med SMHI:s korrektionsfaktor 1,09 (Falköping) vilket resulterar i en årsnederbörd på 843 mm/år.

### Befintligt ledningsnät

Befintligt ledningsnät redovisas i figur 11. Detta nät har ett utlopp för dagvatten söder om planområdena mot diket som leder in i markavvattningsföretaget och vidare till Nossan.



**Figur 11** Befintliga dagvattenledningar (grönt) i och runt planområdet i dagsläget.

1:13 kan enligt kontakt på Herrljunga kommun anslutas till befintliga dagvattenledningar.

1:20 kommer inte kunna anslutas mot befintliga ledningar enligt Herrljunga kommuns yttrande. För detta planområde hänvisas till utlopp mot det befintliga diket som leder mot Nossan. Enligt samrådshandlingen för denna detaljplan har padelhallen redan anslutits till befintligt dagvattennät.

## 5. Indata/ Dimensioneringsförutsättningar

Vid exploatering av planområdet kommer hårdgjorda ytor i stor utsträckning ersätta grönområden. Detta kommer leda till ökad avrinning. Vi beräkningar av flöden har tak och hårdgjorda ytor maximerats utifrån detaljplanernas styrningar:

- Maximalt 80 % av fastighetsarea hårdgjord yta
- Största bygnadsarea av fastighetsarean inom användningsområde är 40 %

### Jämförelse av ny föreslagen markanvändning med den befintliga

I tabell 1 och 2 redovisas markanvändning före exploatering och maximal ytanvändning efter exploatering för respektive planområde.

**Tabell 1** Ytanvändning före respektive efter byggnation enligt förslag. I tabellen framgår även reducerad avrinningsyta (volymavrinningskoefficient multiplicerad med yta, för föroreningsberäkningar) samt reducerad dimensionerande area (dimensionerande avrinningskoefficient multiplicerad med yta, för flödesberäkningar). Värden inom parentes anger avrinningskoefficient eller reducerad dimensionerande area vid extrema skyfall.

Markanvändning 1:20	Volymavrinningskoefficient	Dimensionerande avrinningskoefficient	Före exploatering	Efter exploatering
Skogs- och ängsmark	0,12	0,1 (0,3)	1,39	0,02
Asfalt/Uppställningsyta	0,8	0,8 (1,0)	-	0,53
Tak	0,9	0,9 (1,0)	-	0,52
Gata	0,8	0,8 (1,0)	0,03	0,07
Gång/cykelväg	0,8	0,8 (1,0)	-	0,04
Grönytor	0,1	0,1 (0,3)	-	0,24
<b>Totalt</b>			1,42	1,42
<b>Reducerad avrinningsyta</b>			0,19	0,95
<b>Reducerad dimensionerande area</b>			0,16 (0,45)	1,01 (1,20)

**Tabell 2** Ytanvändning före respektive efter byggnation enligt förslag. I tabellen framgår även reducerad avrinningsyta (volymavrinningskoefficient multiplicerad med yta, för föroreningsberäkningar) samt reducerad dimensionerande area (dimensionerande avrinningskoefficient multiplicerad med yta, för flödesberäkningar). Värden inom parentes anger avrinningskoefficient eller reducerad dimensionerande area vid extrema skyfall.

Markanvändning 1:13	Volymavrinningskoefficient	Dimensionerande avrinningskoefficient	Före exploatering	Efter exploatering
Skog	0,15	0,1 (0,3)	1,26	-
Asfalt/Uppställningsyta	0,8	0,8 (1,0)	-	0,42
Tak	0,9	0,9 (1,0)	-	0,42
Gata	0,8	0,8 (1,0)	0,39	0,64
Grönytor	0,1	0,1 (0,3)	-	0,21
Grusyta	0,4	0,4 (0,6)	0,04	-
<b>Totalt</b>			1,69	1,69
<b>Reducerad avrinningsyta</b>			0,52	1,25
<b>Reducerad dimensionerande area</b>			0,45 (0,79)	1,25 (1,54)

## Återkomsttid och klimatfaktor

Dagvattenlösningarna i denna rapport dimensioneras för ett regn med återkomsttiden 20 år.

För flöden efter exploatering nyttjas en klimatfaktor på 1,25 vid beräkningar för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

## Riktvärden och föroreningshalter

Då anslutning för dagvatten från de två planområdena skiljer sig åt nyttjas två olika nivåer av riktvärden gällande föroreningshalter i denna rapport. Dagvatten som släpps direkt mot recipient ska uppfylla Riktvärdesgruppens 1M (tabell 3). Det vatten som kopplas på befintliga ledningar ska uppfylla Riktvärdesgruppens 3VU (tabell 3).

**Tabell 3** Riktvärden för föroreningar i avlett dagvatten från Riktvärdesgruppens förslag kategori 3VU och 1M.

Ämne	Riktvärde Riktvärdesgruppen 3VU (Verksamhetsutövare mot befintligt dagvattennät)	Riktvärde Riktvärdesgruppen 1M (Direkt mot recipient)
Fosfor (P)	250 µg/l	160 µg/l
Kväve (N)	3 500 µg/l	2 000 µg/l
Bly (Pb)	15 µg/l	8 µg/l
Koppar (Cu)	40 µg/l	18 µg/l
Zink (Zn)	150 µg/l	75 µg/l
Kadmium (Cd)	0,5 µg/l	0,4 µg/l
Krom (Cr)	25 µg/l	10 µg/l
Nickel (Ni)	30 µg/l	15 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,1 µg/l	0,03 µg/l
Suspenderade ämnen (SS)	100 000 µg/l	40 000 µg/l
Oljeindex	1000 µg/l	400 µg/l
Bens(a)pyren (BaP)	0,1 µg/l	0,03 µg/l

## 6. Beräkningar

### Flöden och volymer

Flöden av dagvatten från planområdena har beräknats före och efter exploatering. Beräkningar efter exploatering bygger på maximal ytanvändning utifrån föreslagna detaljplaner.

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats för ett antal olika återkomsttider, där ett 20-årsregn är den föreslagna återkomsttiden från Herrljunga kommun. Volymerna bygger på att flöden efter exploatering fördröjs till maximal nivå före exploatering. Därmed bör inte omgivning och markavvattningsföretaget påverkas negativt av exploateringen. Resultaten redovisas i tabell 4 och 5.

**Tabell 4** Beräknade flöden och erforderliga fördröjningsvolymer för olika återkomsttider för 1:20

Återkomsttid (år)	Max flöde före exploatering (l/s)	Max flöde efter exploatering (l/s)	Erforderlig magasinvolym (m <sup>3</sup> ) (vid rinntid (min), varaktighet (min) och flöde (l/s))
10 år	21	290	280 (10, 120, 54)
<b>20 år</b>	<b>27</b>	<b>360</b>	<b>350 (10, 120, 68)</b>
50 år	36	490	470 (10, 120, 91)
100 år	120	760	530 (10, 50, 267)

**Tabell 5** Beräknade flöden och erforderliga fördröjningsvolymer för olika återkomsttider för 1:13

Återkomsttid (år)	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	Erforderlig magasinvolym (m <sup>3</sup> ) (vid rinntid (min), varaktighet (min) och flöde (l/s))
10 år	51	360	270 (10, 55, 118)
<b>20 år</b>	<b>64</b>	<b>450</b>	<b>340 (10, 55, 148)</b>
50 år	87	610	460 (10, 55, 200)
100 år	190	940	605 (10, 40, 390)

Beräkningarna visar att det krävs en magasinvolym på 350 m<sup>3</sup> för att fördröja ett 20-årsregn med varaktigheten 120 minuter (68 l/s) till 27 l/s för 1:20. För 1:13 krävs 340 m<sup>3</sup> för att fördröja ett 20-årsregn med en varaktighet på 55 minuter (148 l/s) till 64 l/s.

### Föroreningshalter

Föroreningsberäkningarna för de båda planområdena i nedanstående tabeller är utförda med StormTac. Föroreningarna är beräknade före och efter exploatering, samt efter exploatering med tillförd reningsanläggning. Föroreningsbelastningen för respektive markanvändning bygger på värden i StormTacs databas. För 1:20 har ytanvändningen "bensinstation" nyttjats för 0,63 ha.

## Föroreningsberäkning befintlig markanvändning

I tabell 6 och 7 redovisas beräknade föroreningshalter före exploatering tillsammans med riktvärden för respektive område.

**Tabell 6** Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
1:20 Före exploatering	48	840	2,4	6,1	17	0,13	2,1	2,1	0,0086	16 000	130	0,0066
Riktvärde (1M)	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	0,030	40 000	400	0,030

**Tabell 7** Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
1:13 Före exploatering	53	860	4,0	9,6	22	0,21	6,6	4,7	0,034	33 000	420	0,026
Riktvärde (3VU)	250	3500	15	40	150	0,50	25	30	0,1	100 000	1000	0,1

Beräkningarna visar att inga riktvärden överskrids före exploatering.

## Föroreningsberäkning planerad markanvändning utan rening

I tabell 8 och 9 redovisas beräknade föroreningshalter efter exploatering utan rening tillsammans med riktvärden för respektive område.

**Tabell 8** Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
1:20 Efter exploatering	100	1300	<b>24</b>	<b>20</b>	62	<b>1,1</b>	4,7	3,9	<b>0,037</b>	37 000	<b>650</b>	<b>0,037</b>
Riktvärde (1M)	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	0,030	40 000	400	0,030

**Tabell 9** Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
1:13 Efter exploatering	170	1600	14	25	120	<b>0,73</b>	12	10	0,064	67 000	<b>1300</b>	0,083
Riktvärde (3VU)	250	3500	15	40	150	0,50	25	30	0,1	100 000	1000	0,1

## Föroreningsberäkning planerad markanvändning med rening

I tabell 10 och 11 redovisas beräknade föroreningshalter efter exploatering med rening. För 1:20 är rening beräknat med biofilter för bensinmacken och gräsdike för övriga ytor. För 1:13 är beräkningarna gjorda med gräsdike för hela området.

**Tabell 10** Föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) (dagvatten+basflöde) med rening

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
1:20 utom bensinmack efter exploatering, gräsdike	95	1200	2,0	11	16	0,28	4,1	2,7	0,026	13 000	100	0,017
1:20 enbart bensinmack efter exploatering, biofilter	27	450	2,3	4,0	8,8	0,18	1,7	0,87	0,017	8800	210	0,0042
<b>Total</b>	61	840	2,1	7,4	13	0,23	2,9	1,8	0,021	11 000	150	0,011
Riktvärde (1M)	160	2000	8,0	18	75	0,40	10	15	0,030	40 000	400	0,030

**Tabell 11** Föroreningshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) (dagvatten+basflöde)

Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
1:13 Efter exploatering, gräsdike	150	1400	8,6	20	85	0,48	8,7	6,7	0,059	35 000	350	0,075
Riktvärde (3VU)	250	3500	15	40	150	0,50	25	30	0,1	100 000	1000	0,1

Beräkningarna visar att föroreningshalterna för respektive område går att sänka under riktvärdena med enkla reningsanläggningar. Dessa kan även nyttjas för fördröjning av dagvattnet.

## 7. Slutsatser och kommentarer

### Fördröjning

För att inte öka flödena av dagvatten mot markavvattningsföretaget nedströms planområdet och Nossan föreslås fördröjning ske till nivåer motsvarande de som beräknats för dimensionerande regn före exploateringen.

Detta innebär att flöden från 1:20 bör strypas till 27 l/s vilket är det beräknade maxflödet vid ett 20-årsregn före exploatering av platsen. För detta åtgår en fördröjningsvolym på 350 m<sup>3</sup>.

För 1:13 åtgår en fördröjningsvolym på 340 m<sup>3</sup> för att fördröja ett klimatkompenserat 20-årsregn efter exploatering till dagens maxflöde på 64 l/s. I detta område bedöms även infiltration kunna nyttjas. Vid projektering bör infiltrationskapaciteten prövas för att fastställa hur stor del av flödena som kan tas upp av eventuella sparade grönytor eller andra infiltrationsanläggningar. Beroende på dessa resultat kan fördröjningsvolymen minskas.

### Skyfall

Vid ett klimatkompenserat 100-årsregn beräknas flödena bli ca 760 l/s från område 1:20 och 940 l/s från område 1:13.

Någon risk för översvämning av planområdena bedöms inte föreligga från Nossan då det aktuella industriområdet ligger högre än omgivande mark i riktning mot vattendraget. Höjdskillnaden mellan Nossan och planområdena är ca 6 m i dagsläget. Eventuella översvämningrisker från diket som passerar genom 1:20 undviks genom att tillse att kulverteringen av detta inte sker i trummor med mindre kapacitet än den trumma som leder diket under Vretavägen.

De båda planområdena bör höjdsättas högre än angränsande gator och med allmän avrinningsriktning mot söder. Dessutom ska interna lågpunkter byggas bort. Sker detta bör avrinning från angränsande områden inte drabba planområdena vid skyfall. Genom avrinning mot söder leds dagvattnet vid skyfall ut på angränsande fält vid fyllda ledningar/diken och ges möjlighet att avledas av de externa diken med riktning mot Nossan. Därmed riskerar inte omgivande bebyggelse skadas vid höga flöden ut från planområdena.

### Föroreningar

Rening av dagvatten från 1:20 föreslås ske i två olika anläggningar då föroreningsbelastningen är olika stor beroende på vilken verksamhet som bedrivs inom området.



För den verksamhet inom 1:20 som inte innefattar bensinstation bedöms rening i gräsdike vara tillräckligt för att nå riktvärdena framtagna av Riktvärdesgruppen för utsläpp direkt till recipient. För att klara av samma riktvärden för bensinstationsdelen bedöms rening i biofilter vara tillräckligt. Andra kombinationer av reningsanläggningar är möjliga, men detta är rapportens förslag på två öppna lösningar.

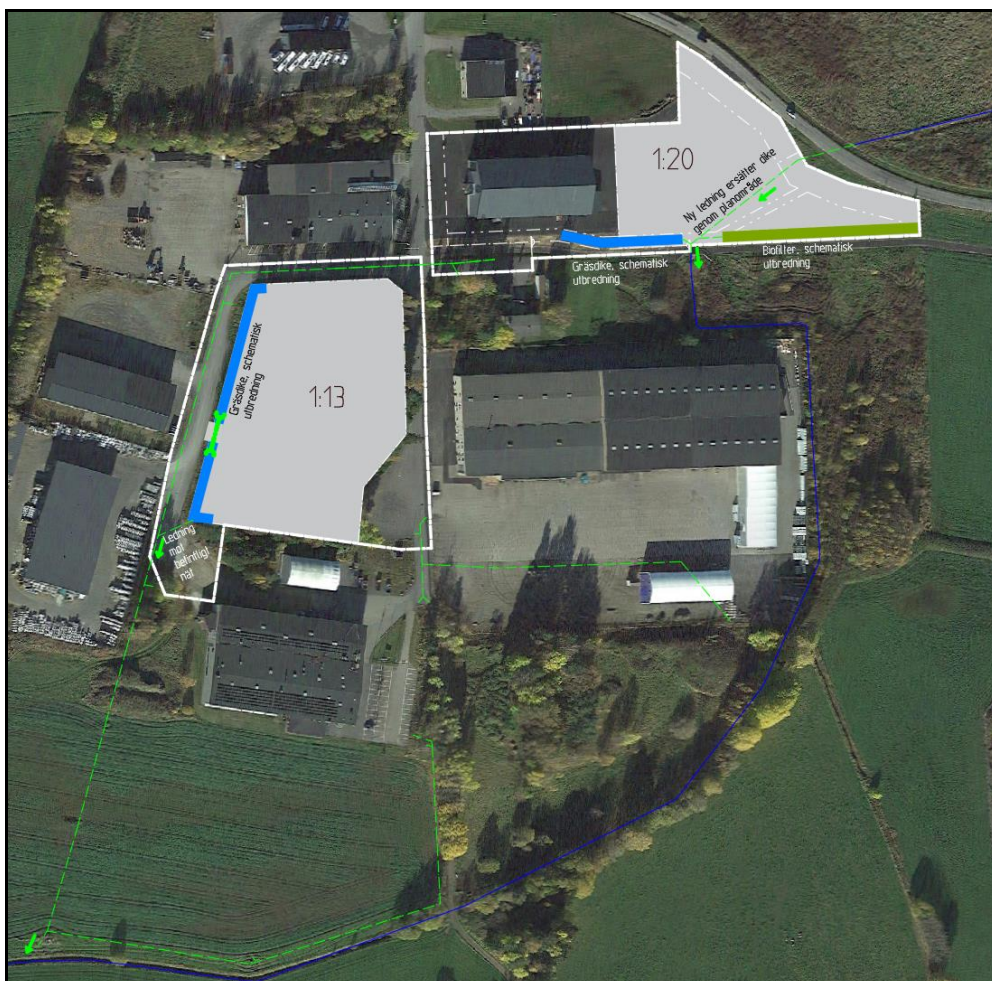
För 1:20 bedöms rening i gräsdike eller liknande vara tillräckligt för att uppnå riktvärdena för utsläpp från verksamhetsutövare på befintligt ledningsnät enligt Riktvärdesgruppens förslag. För de delar som kan infiltreras ner i marken renas dessa flöden på väg ner genom jordlagrena till en renare nivå än de delar som passerar gräsdiken.

## 8. Förslag på tekniska lösningar

I detta kapitel redovisas övergripande förslag på tekniska lösningar för hantering av de beräknade flödena och föroreningarna.

### Förslag och motivering

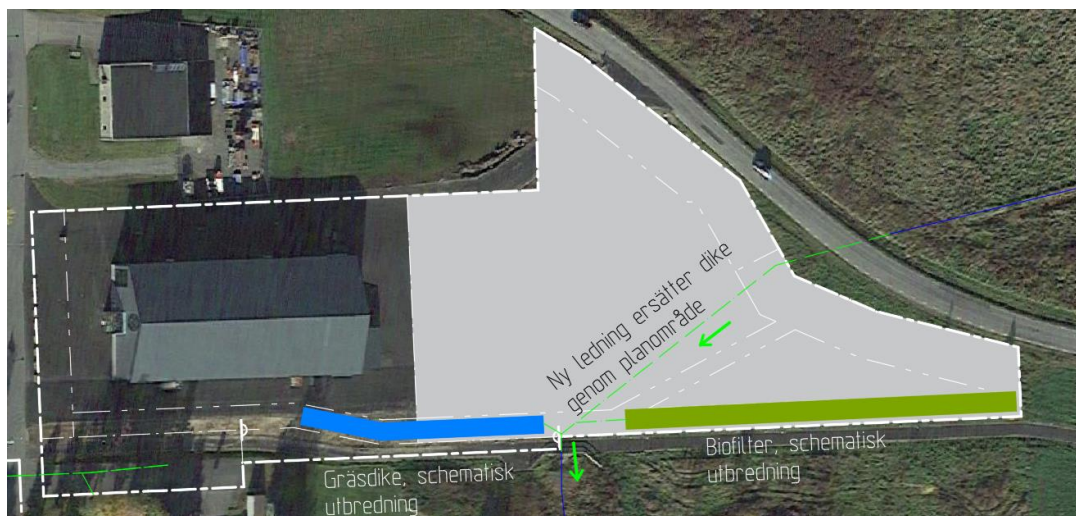
I figur 12 redovisas översiktligt hur dagvatten kan hanteras för planområdena för att fördröja ett framtida 20-årsregn efter exploatering till dagens nivåer. Fördröjning föreslås ske i gräsdiken (blått) och långsträckta växtbäddar, även kallat biofilter (grönt stråk i figur 12). Dessa kan enkelt passas in inom områdenas ytterkanter oavsett hur utformningen av industritomterna kommer se ut. I figuren visas hur dagvatten från 1:13 leds via dagvattenledning till befintligt nät och ut till diket mot Nossan. Det inkommande diket från industriområdet beläget öster om planområdena leds i befintlig vägtrumma under Vretavägen, via ny underjordisk dagvattenledning under 1:20, genom trumma under GC-vägen och vidare i diket mot Nossan. Till detta dike släpps dagvatten från fördröjningslösningarna inom 1:20.



**Figur 12** Skiss utvisande gräsdiken (blå ytor), växtbäddar/biofilter (grönt) dagvattenledningar (streckat grönt) och befintliga diken (blå linje).

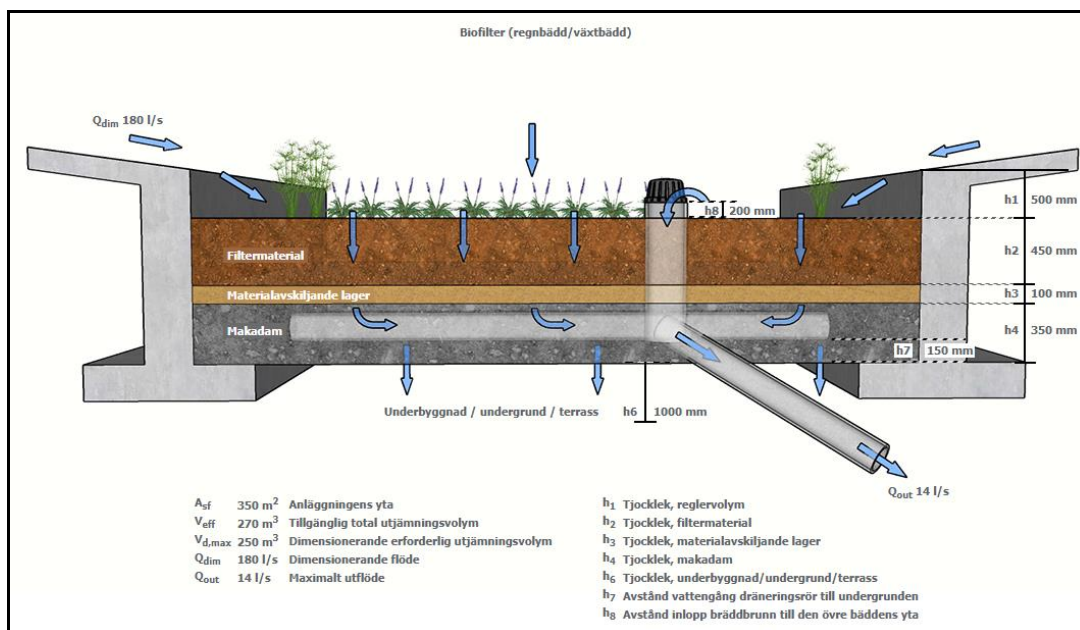
## Område 1:20

För område 1:20 föreslås rening och fördröjning ske i gräsdike och nedsänkt växtbädd/biofilter. I figur 13 redovisas möjlig uppdelning och placering av dessa lösningar. Den sydlig placeringen är gynnsam ur ett skyfallsperspektiv då vattnet i det fallet breddar ut från området direkt mot de ytor som kan anses vara lämpliga att översvämma utan att passera intern bebyggelse. Fördelningen av fördröjningsvolym mellan gräsdike och växtbädd bygger på ytindelningen mellan bensinstation och övrig verksamhet på plankartan. Utifrån denna landar man på 160 m<sup>3</sup> för gräsdike och ca 180 m<sup>3</sup> reglervolym över filtermaterialet i växtbäddarna.



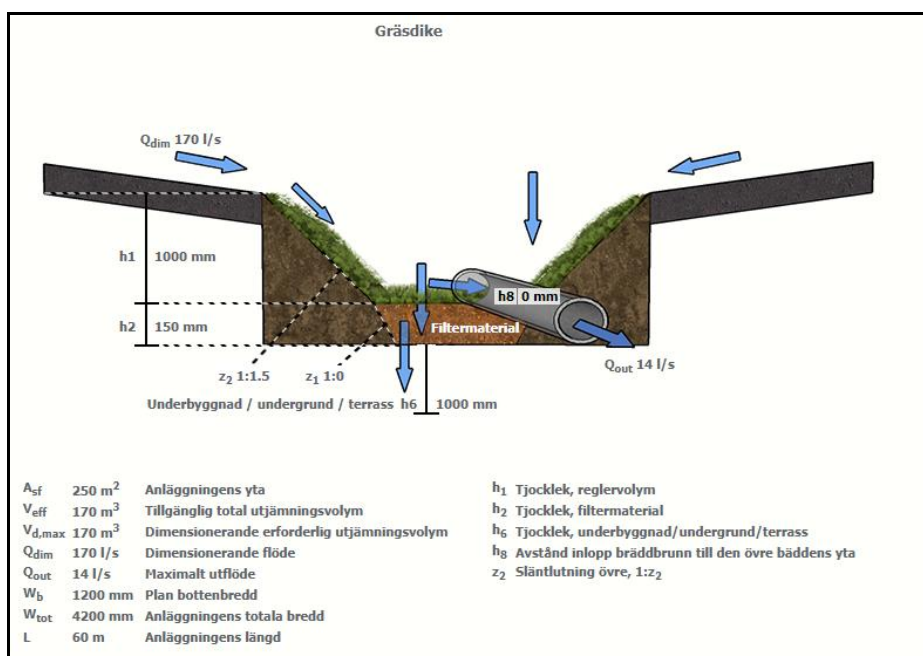
**Figur 13** Skiss utvisande placering och utbredning av gräsdiken (blå yta) och nedsänkt växtbädd (grön yta).

Växtbäddar (grönt område i figur 13) kan med fördel nyttjas för att skapa en trevlig utformning av området, varför det är förståeligt att dessa till del flyttas från föreslagen plats för att bättre samspela med slutlig utformning av körytor, parkeringar och bebyggelse. Detalj på växtbäddar med de parametrar som nyttjats för fördröjning och rening i denna rapport presenteras i figur 14. Bädden sänks ner i marken för att skapa en fördröjningsvolym över själva filtermaterialet, vilket ger möjlighet att hantera 20-årsregnet. Höjdsättning inom bensinstationsområdet ska ske med stor noggrannhet så att dagvatten från denna yta leds mot växtbäddar och inte oavsiktligt hamnar i gräsdiken där reningsgraden är betydligt lägre. Vid bekymmer kan detta underlättas med hjälp av fartgupp vid infarter/utfarter.



**Figur 14** Princip från StormTac för nedsänt växtbädd/biofilter. Visar mått och värden nyttjade vid beräkningar för område 1:20.

Beräkningarna för gräsdiket inom 1:20 är gjorda för att möjliggöra att dagvatten leds till detta dike från de redan byggda padelhallsytorna. Sker inte detta kan storleken på dessa minskas. Enkel utformning och värden från beräkningar i denna rapport redovisas i figur 15.



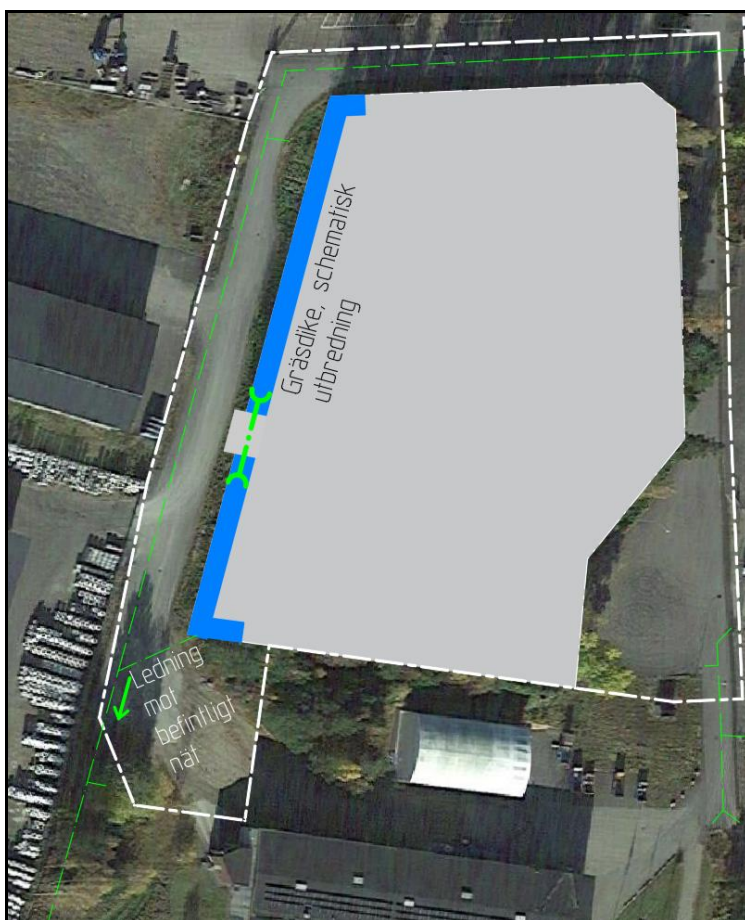
**Figur 15** Princip från StormTac för gräsdike. Visar mått och värden nyttjade vid beräkningar för område 1:20.

Brunnar och ledningar förses med oljeavskiljare enligt kommunens direktiv.

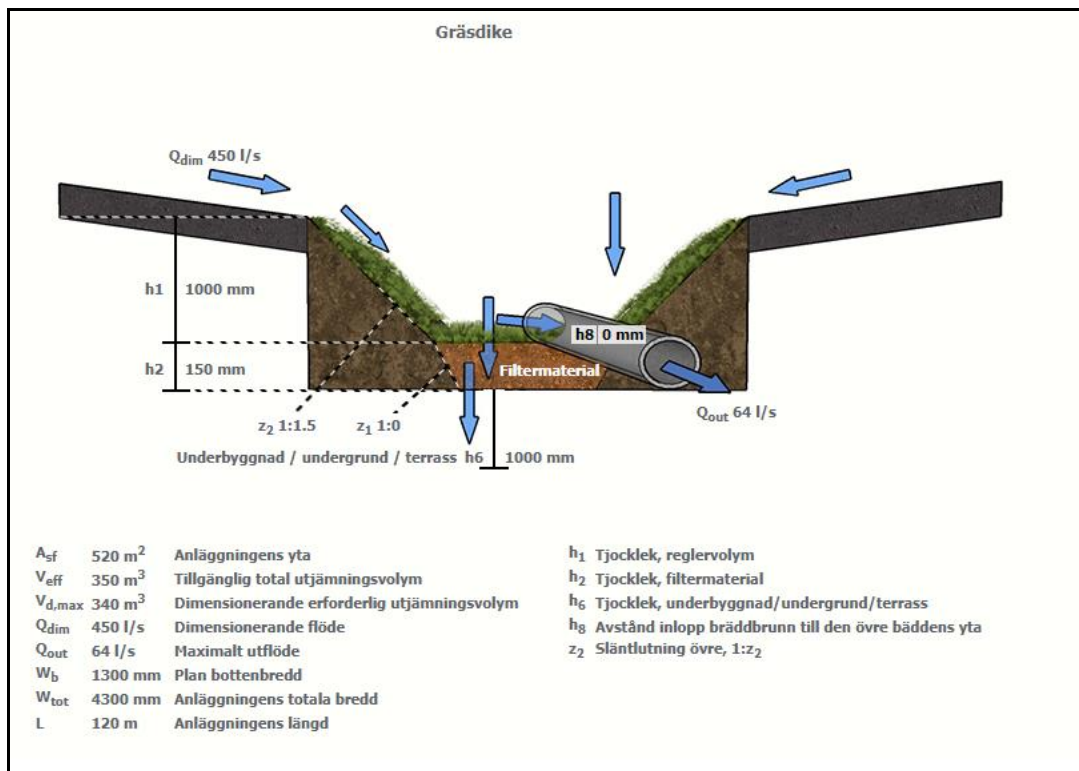


### Område 1:13

För område 1:13 visar beräkningarna att det räcker med ett gräsdike för att rena dagvattnet till nivåer under de fastslagna riktvärdena. Ett gräsdike med fördröjningsvolmen 340 m<sup>3</sup> räcker för att fördröja ett klimatkompenserat 20-årsregn efter exploatering till dagens nivåer. Ungefärlig utbredning och möjlig placering redovisas i figur 16. En skiss utvisande lämplig utformning på detta dike med de parametrar som nyttjats för beräkningarna i denna utredning redovisas i figur 17. Ovan nämnda volym och redovisad utbredning bygger på att inget dagvatten infiltreras. När infiltrationshastigheten för platsens specifika jord är kontrollerad och platser och arealer som kan avvaras för infiltration är fastställda kan en minskning av fördröjningsmagasinet fastställas utifrån beräknad flödesminskning.



**Figur 16** Skiss utvisande placering och utbredning av gräsdiken (blå yta) i område 1:13.



**Figur 17** Princip från StormTac för gräsdike. Visar mått och värden nyttjade vid beräkningar för område 1:13.

## Övriga förslag

Oljeavskiljare installeras utifrån Herrljunga kommuns direktiv. Eventuell effekt av dessa är inte medräknade i reningsberäkningarna i denna rapport.

## Slutsats

Beräknade volymer och flöden bygger på maximal ytanvändning enligt detaljplanen. Föroreningar, flöden och fördröjningsvolymer ska beräknas på nytt vid detaljprojektering för att uppfylla de behov som uppstår med faktisk slutlig bebyggelse.

Utifrån nu tillgänglig information och med hjälp av föreslagna lösningar i denna rapport anses inga hinder för genomförande av föreslagna detaljplaner föreligga ur ett dagvattenperspektiv.

## 9. Rekommendationer skyddsåtgärder

- Medveten anpassning av marknivån vid anläggande av parkering och körytor med mera så att dagvatten inte leds mot byggnader och grundkonstruktioner.
- Vid val av anläggningstyp för fördröjning av dagvatten, ska möjlighet till renspolning och rensning av anläggningen prioriteras. Kontinuerliga underhållsåtgärder förlänger anläggningens tekniska livslängd.
- Tydliga skötsel- och underhållsplaner med regelbunden kontroll och underhåll av dagvattensystem och fördröjningsmagasin. En periodisk skötsel är viktig för att säkra dess långtidsfunktion. Igensättning av dagvattensystem reducerar kapaciteten samt ökar risken för lokal översvämning och följande vattenrelaterade skador.
- Vid detaljprojektering av ledningssystemet säkerställs att dagvatten vid stora regn inte dämmer upp bakåt i ledningssystemet och därmed orsakar skador på byggnader.
- Vid användande av handelsgödsel finns det risk för att kadmiumbelastningen ökar. Det enklaste sättet att i realiteten förhindra detta, är att undvika handelsgödselmedel vid berörda gräsytor. Biologiska gödselmedel är att föredra p.g.a. (som regel) lägre innehåll av kadmium.