



HANINGE KOMMUN

# Dagvattenutredning Dalarö 7:1

Sluthandling  
Stockholm 2020-10-16



# *Dagvattenutredning*

## Dalarö 7:1

### Dalarö avloppsreningsverk

Dagvattenutredningen är framtagen i 2020 av Norconsult AB på uppdrag av Haninge kommun

**Uppdragsgivare:** Haninge kommun  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Oscar Olsson  
**Konsult:** Norconsult AB  
**Uppdragsledare:** Marta Juhlén  
**Tekniksansvarig och granskare:** Nicolas Shoeffler  
**Handläggare:** Nicolas Shoeffler  
**Biträdande handläggare:** Martin Rosén, Lina Skilberg  
**Datum:** 2020-10-16  
**Uppdragsnummer:** 107 16 39  
**Utgåva/status:** Granskningshandling

## Sammanfattning

På uppdrag av Haninge kommun har Norconsult AB utarbetat föreliggande dagvattenutredning för Dalarö reningsverk, innefattande fastigheten Dalarö 7:1 i Haninge kommun. Planområdet omfattar ett område om drygt 0,55 ha. En ny detaljplan för området ska tas fram och syftet med denna är att planlägga området för expansion av avloppsreningsverket. Reningsverket kan komma att behöva expandera i framtiden på grund av befolkningsökning i området och/eller nya krav som kan komma att ställas på rening.

Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram ett förslag på en framtida dagvattenhantering för planområdet. Dagvattnet ska hanteras så att vattenkvaliteten inte påverkas negativt i recipienten Gränöfjärden och utbyggnaden ska kunna genomföras utan risk för översvämningar. I dagsläget sker avvattningen av planområdet både via dagvattenledningar samt markavrinning direkt mot recipienten. En del av planområdets yta avvattnas av dagvattenledningar som är anslutna till spillvattenledningarna. I bilaga 1 redovisas den befintliga dagvattenhanteringen mer detaljerat.

Det har antagits att de hårdgjorda ytorna kommer att öka i framtiden och efter utbyggnad av reningsverket antas de att utgöra ca 60 % av det totala planområdet. Den erforderliga magasinvolym har dimensionerats med förutsättning att 20 mm dagvatten per reducerad area ska fördröjas enligt Haninge kommuns mall för dagvattenutredningar (2019), vilket ger ett behov på fördröjning på ca 62 m<sup>3</sup>. Föreslagen dagvattenlösning innebär att dagvattnet i planområdet ytavrinner till en regnbädd, placerad i de norra delarna av planområdet mot recipienten. Då större delar av planområdet lutar mot föreslagen placering av regnbädden kan slänten ses som en översilningsyta som bidrar med ytterligare rening. Från regnbädden föreslås dagvattnet att infiltreras i marken vid mindre regn, vid större regn bräddas regnbädden till recipienten via en kupolbrunn och en dagvattenledning under befintliga gångvägen. Enligt Haninge kommuns *Handbok för hållbar dagvattenhantering* (2018) ska fördröjning i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar, där dagvattnet tillåts infiltrera. Underjordiska lösningar som inte tillåter infiltration bör undvikas, men på grund av planområdets relativt kraftiga lutning beskriv även ett alternativt lösningsförslag med underjordiska magasin i avsnitt 7.10.

Enligt Haninge temporära åtgärdsnivå för fördröjning och rening av dagvatten (2017) bör, vid ny- och ombyggnationer, mark motsvarande minst 6 % av den reducerade arean utgöras av dagvattenanläggningar med infiltration. Detta motsvarar en yta om ca 185 m<sup>2</sup>. Fördröjningskravet på ca 62 m<sup>3</sup> uppnås då föreslagen regnbädd är nedsänkt och har ett totalt djup på 0,7 m varav filtermaterialet är 0,5 m djupt och har en porositet på 30 %. Ytbehovet ändras om djupet på regnbädden ändras.

Höjdsättningen bör utformas så att marken lutar ut från byggnaderna och så att dagvattnet rinner mot dagvattenbrunnar eller regnbädden. Den bör också utformas så att inga instängda områden skapas för att minska risken för översvämningar vid extremregn.

## Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Bakgrund och syfte .....	1
1.2 Uppdragsbeskrivning.....	1
1.3 Underlag .....	2
<b>2. Förutsättningar</b> .....	<b>3</b>
2.1 Tidigare utredningar .....	3
2.2 Dagvattenstrategi .....	3
2.3 Dimensionering .....	4
2.4 Koordinat- och höjdsystem .....	4
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet.....	4
<b>3. Nulägesbeskrivning</b> .....	<b>6</b>
3.1 Natur och kulturintressen .....	8
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten .....	8
3.3 Avrinning från ovanliggande områden .....	9
3.4 Markavvattningsföretag .....	11
3.5 Befintliga ledningar .....	11
<b>4. Beräknade flöden för nuläget</b> .....	<b>12</b>
4.1 Befintligt dagvattensystem .....	12
4.2 Befintlig markanvändning .....	12
4.3 Flödesberäkningar för befintliga dagvattenflöden .....	13
<b>5. Framtida utformning</b> .....	<b>14</b>
<b>6. Beräknade flöden och erforderad fördröjningsvolym för utbyggd detaljplan</b> .....	<b>15</b>
6.1 Framtida markanvändning .....	15
6.2 Flödesberäkningar för framtida dagvattenflöden .....	15
6.3 Erforderlig fördröjningsvolym .....	15
6.4 Föroreningsberäkningar.....	16
<b>7. Dagvattenhantering</b> .....	<b>20</b>
7.1 Föreslagen dagvattenhantering .....	20
7.2 Höjdsättning och översvämningssytor vid extrema regn.....	21
7.3 Materialval.....	22
7.4 Regnbäddar .....	22
7.5 Andra förslag på hur dagvattnet kan omhändertas.....	24
<b>8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen</b> .....	<b>25</b>
<b>9. Slutsats</b> .....	<b>26</b>
<b>10. Referenser</b> .....	<b>27</b>
<b>Bilagor</b>	
1. Bilaga 1 – Befintlig dagvattenhantering	
2. Bilaga 2 – Föreslagen dagvattenhantering	

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Haninge kommun har Norconsult upprättat föreliggande dagvattenutredning för detaljplan Dalarö 7:1 i Haninge kommun. I planområdet, se, Figur 1, ligger Dalarö avloppsreningsverk. Planområdet är ca 0,55 ha stort och utgörs idag främst av skogsmark samt det befintliga reningsverket och en väg som leder ned till byggnaden. En ny detaljplan för området ska tas fram då reningsverket kan komma att behöva expandera i framtiden på grund av befolkningsökning och/eller nya framtida krav.

Syftet med utredningen är att utreda befintlig situation samt att ta fram ett förslag på en framtida dagvattenhantering för planområdet.



Figur 1. Planområdets ungefärliga placering markerad med röd cirkel (Eniro, 2020).

## 1.2 Uppdragsbeskrivning

Vid befolkningsökning och/eller att eventuella nya krav kan komma att ställas på avloppsreningsverket, kan verksamheten behöva byggas ut i framtiden. I denna utredning ska ett förslag på framtida dagvattenhantering tas fram.

Då det inte finns ett färdigt förslag för utbyggnaden av reningsverket, har det tillsammans med Haninge kommun gjorts antagandet att 60 % av planområdet kommer att bli hårdgjorda ytor. Beräkningar för framtida dagvattenflöden och föroreningar har gjorts med detta antagande.

### 1.3 Underlag

- Plankarta, i dwg, erhållen 2020-06-10
- Planområdesgräns, i dwg, erhållen 2020-06-10
- Grundkarta, i dwg, erhållen 2020-06-10
- PM *Geoteknik Dalarö reningsverk*, i pdf, erhållen 2020-06-10

## 2. Förutsättningar

### 2.1 Tidigare utredningar

Det har inte gjorts några tidigare dagvattenutredningar för området. År 2019 gjorde Ramböll en geoteknisk undersökning av planområdet inför tillbyggnad av Dalarö reningsverk.

### 2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns nya dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige 2016-09-12. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt- och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer.
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.
- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Dagvatten från större parkeringsplatser ska anslutas till slam- och oljeavskiljare. Dagvatten från mindre parkeringsplatser ska i första hand, där det är möjligt, fördröjas i vegetationsbaserade infiltrationsytor.



- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

### 2.3 Dimensionering

Enligt Haninge kommuns handbok för hållbar dagvattenhantering ska det föreslagna dagvattensystemet dimensioneras efter Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden har använts för att räkna ut dimensionerande dagvattenflöden. Eftersom reningsverket är en samhällsviktig instans så föreslår Norconsult AB att dimensionerande regn väljs till ett 10-årsregn, trots att planområdet inte ligger i ett centrum- eller affärsområde, se Figur 2. Att välja en längre återkomsttid för det dimensionerande regnet ger ett större dimensionerande flöde, vilket ger en större säkerhetsmarginal.

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

Figur 2. Utdrag från P110 sidan 40, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem

Fördröjningskravet på dagvatten är 20 mm dagvatten per reducerad area (Haninge kommun, 2019). Klimatfaktor har valts till 1,25 enligt kapitel 1.8.3 i P110. Regnintensitet har valts enligt tabell 4.6 i P110. Regnets varaktighet, vilken antas vara lika med rinntiden, beräknas vara 10 minuter då rinntiden förväntas var mycket kort inom området. Detta beror på att planområdet har en stark sluttning och en del berg i dagen.

Enligt Haninge kommuns dagvattenhandbok ska dagvattnet ha en uppehållstid på 12–24 h i fördröjningsmagasin. Enligt Svenskt Vattens publikation P110, kapitel 1.5, motsvaras uppehållstiden av tiden det tar att tömma ett magasin efter att det har fyllts upp.

### 2.4 Koordinat- och höjdsystem

I Haninge gäller referenssystem i plan: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

### 2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Planområdet ligger vid kusten till Östersjön och dess recipient är Gränöfjärden.

### 2.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

År 2009 infördes miljökvalitetsnormer för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske under tiden. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att miljökvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. I ett förhandsavgörande från EU-domstolen som rör muddringsarbeten i floden Weser, den s.k. Weserdomen, ansåg EU-domstolen att medlemsstater inte får lämna tillstånd till projekt som

- *Riskerar att försämma vattenstatus*
- *Äventyrar att miljökvalitetsnormer följs*

En försämring definieras som att

- *En kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan klass*
- *Om den redan befinner sig i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske*

Weserdomen har resulterat i att Länsstyrelsen nu gör en striktare bedömning vad gäller detaljplaners inverkan på möjligheten att följa miljökvalitetsnormerna. Dagvattenutredningar ska därför innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer. För att uppnå målen i Haninge kommuns dagvattenstrategi samt följa miljökvalitetsnormerna för vatten krävs det därför en mer långtgående rening än sedimentation, samt en tömningstid av dagvattenanläggningar på minst 12 timmar (Svenskt Vatten). Fördröjning bör då ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera. Exempel på dessa infiltrationsytor är gräsytor, skelettjordar, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av växtbäddar. Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande. Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.

Gränöfjärden har en MKN som innebär att den ska uppnå god ekologisk och kemisk status, exklusive bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver, år 2027. Den ekologiska statusen är idag klassad som måttlig på grund av övergödning samt flödesförändringar som påverkar biologin negativt. Bortses de överallt överskridande prioriterade ämnena kvicksilver och PBDE så har recipienten en god kemisk status (VISS, 2020).

### 2.5.2 Haninge kommuns recipientklassificering

Gränöfjärden har enligt Haninge kommuns recipientklassificering klassificerats som skyddsvärt vatten, bland annat eftersom det finns ett högt ekologiskt värde samt ett mycket högt rekreativvärde. Speciellt utsatt är Vadviken, som är den del av Gränöfjärden som planområdet gränsar mot. Det finns en stor risk för negativ påverkan från både närsalter och miljögifter på grund av dagvatten ifrån

båtuppläggningsplatser samt spillvatten ifrån kringliggande bostadsområden (ex. Kolbotten).

### 3. Nulägesbeskrivning

Planområdet är ca 0,55 ha stort och är beläget på Dalarö i Haninge kommun, och består av fastigheten Dalarö 7:1. På fastigheten ligger Dalarö avloppsreningsverk, se Figur 3 och Figur 4.

I norr gränsar planområdet mot Gränsofjärdens strandlinje och i söder mot Smådalarövägen, som skiljer planområdet från ovanliggande bebyggelse. I övrigt omges det av skogsmark. Planområdet består av avloppsreningsverket och vägen ned dit, resterande är uteslutande skogsmark. Bortsett från området där avloppsreningsverket står är det en relativt stark lutning, se Figur 5 och bilaga 1. Dagvattnet rinner från fastigheten ut i Gränsofjärden norr om fastigheten, dit leds även det reade spillvattnet ifrån avloppsreningsverket. Dagvatten ifrån ovanliggande område leds likaså ut till Gränsofjärden via dagvattenledningar och diken, se bilaga 1.

Planområdet innefattar också en busshållplats som ligger längst med Smådalarövägen.



Figur 3. Karta över utredningsområdet (Google, 2020).



*Figur 4. Dalarö avloppsreningsverk (foto: Norconsult).*



*Figur 5. Stark lutning inom området (foto: Norconsult).*

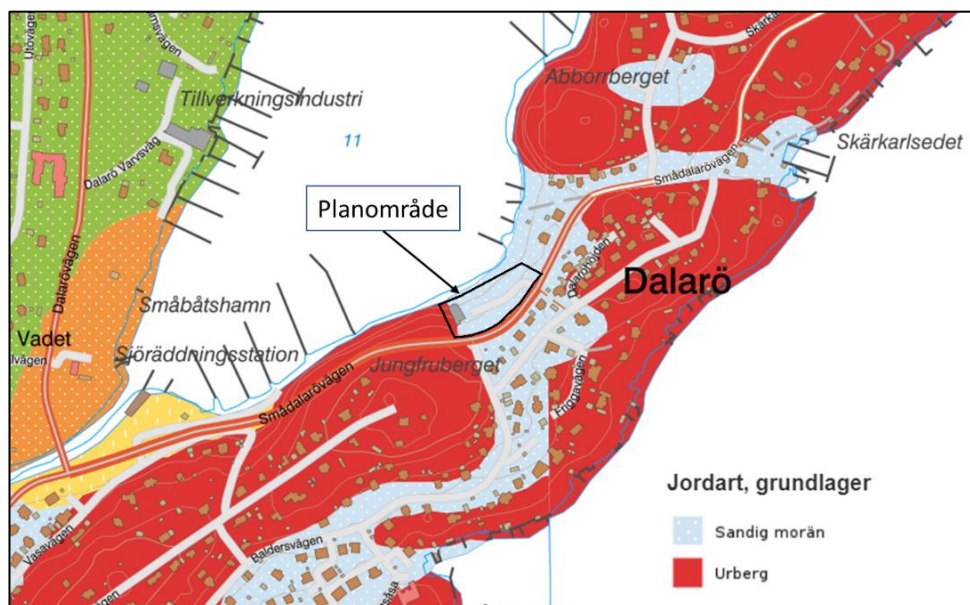
### 3.1 Natur och kulturintressen

I anslutning till planområdet vid strandkanten nära vattnet finns en gångstig och längre norrut finns mindre bryggor för småbåtar.

### 3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten

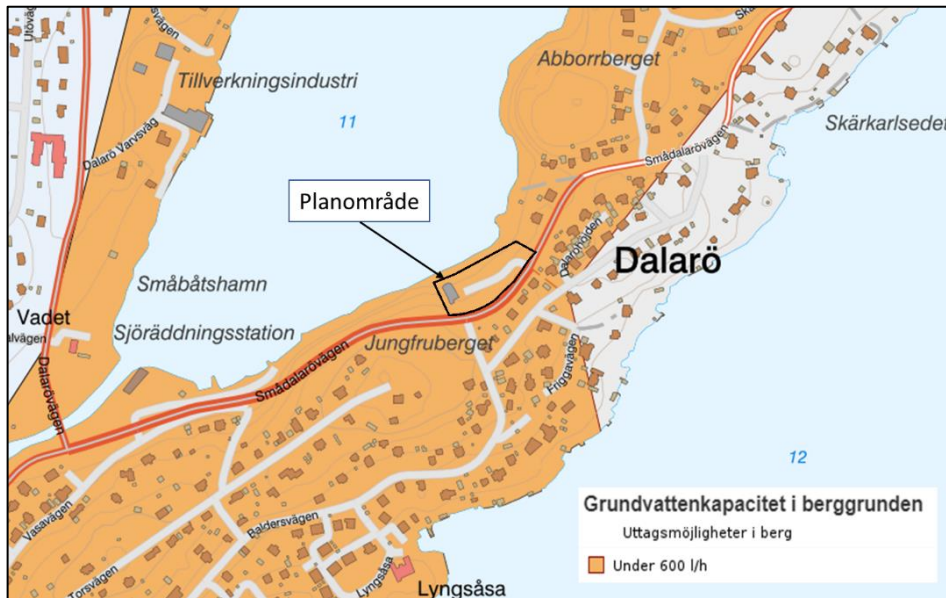
I en geoteknisk undersökning gjord av Ramböll gjord 2019 fastställdes att planområde utgörs till större delen av fyllning som vilar på friktionsjord ovanför släntrönet medan vid släntrönet består jorden främst av sand vilande på berg. Befintligt hus är grundlagt enligt arbetsritningar på sprängt berg och det finns också synligt berg i dagen i slänten. Trots att det erfordras bergschakt bedöms området att ha gynnsamma geotekniska förutsättningar för bebyggelse (Ramböll, 2020).

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdets grundlager främst av berg och sandig morän, se Figur 6 (SGU, 2020a).

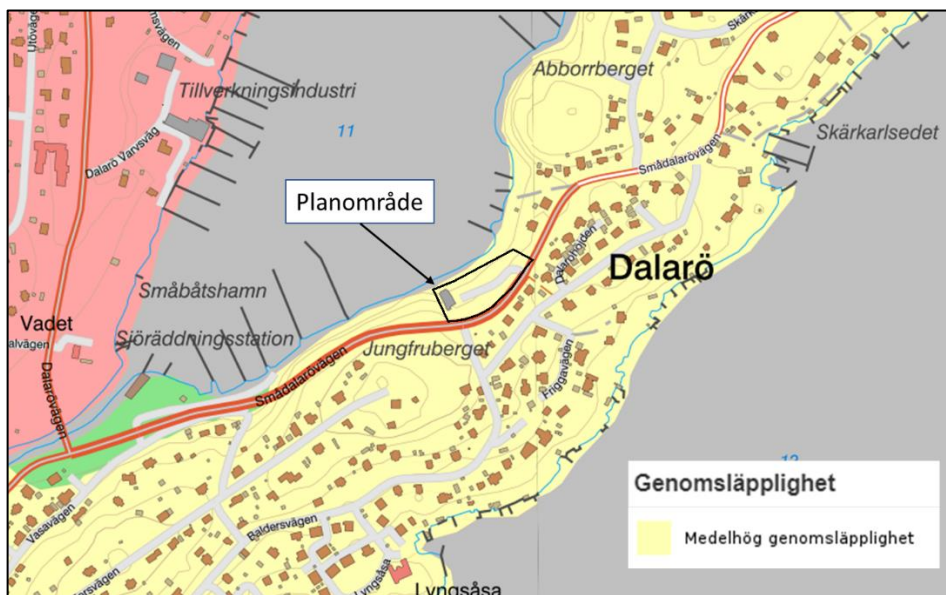


Figur 6. Jordartskarta över området, planområdet markerat i svart.

Grundvattenkapaciteten inom planområdet är låg (under 600 l/h) (SGU, 2020b) och marken har en medelhög genomsläpplighet (SGU, 2020c), se Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Grundvattenkapaciteten i området, planområdet markerat i svart.



Figur 8. Markens genomsläpplighet i området, planområdet markerat i svart.

### 3.3 Avrinning från ovanliggande områden

Uppströms planområdet ligger idag ett bostadsområde. Då inga uppgifter inkommit om eventuella översvämningar inom planområdet antas det att befintliga ledningsnätet som leder bort dagvattnet ifrån bostadsområdet fungera. Vid platsbesöket såg ledningsnätet ut att vara i gott skick, se Figur 9 och Figur 10.



*Figur 9. Inloppet till dagvattenledning under Smådalarövägen (foto: Norconsult).*



*Figur 10. Dagvattenledning under väg som leder ned till reningsverk (foto: Norconsult).*

Allt dagvatten inom planområdet som inte hamnar i ledningsnätet antas avrinna direkt till recipienten Gränöfjärden.

### 3.4 **Markavvattningsföretag**

Det finns inga markavvattningsföretag inom planområdet (Länsstyrelserna, 2020).

### 3.5 **Befintliga ledningar**

Underlag över befintliga VA-ledningar har erhållits av Haninge kommun och presenteras i bilaga 1. De befintliga VA-ledningarna antas fungera som de ska då ingen översvämningsproblematik har rapporterats.



## 4. Beräknade flöden för nuläget

### 4.1 Befintligt dagvattensystem

Planområdet avvattnas i dagsläget på tre olika sätt.

En mindre del av planområdet närmast avloppsreningsverket avvattnas via dagvattenledningar till de befintliga spillvattenledningarna både upp- och nedströms avloppsreningsverket. Dagvattnet leds vidare ut till recipienten via avloppsreningsverkets utlopp.

Området söder om vägen till avloppsreningsverket avvattnas av ett dike som samlar upp dagvatten från slänten uppströms. Diket avvattnas vidare av en trumma med utlopp i slänten/naturmarken ner mot recipienten.

Denna del av planområdet tar även emot dagvatten från befintliga områden uppströms avloppsreningsverkets fastighet, se trumman under Smådalarövägen i bilaga 1.

Området norr om vägen till avloppsreningsverket avvattnas via markavrinning direkt mot recipient

### 4.2 Befintlig markanvändning

Större delen av planområdet består av skogsmark förutom byggnaden som utgörs av avloppsreningsverk samt vägen som leder ned dit. Då planområdet har en kraftig lutning och på vissa ställen berg i dagen, har skogsmarken tilldelats en något högre avrinningskoefficient utifrån Svenskt Vattens P110.

Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan.

Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Avrinningskoefficienter har valts enligt tabell 4.8 i Svenskt Vattens P110. Ytor inom avrinningsområdet, avrinningskoefficienter samt den reducerade arean redovisas i Tabell 4.1.

**Tabell 4.1.** Markanvändning i befintlig situation.

Befintlig situation	Area. ha	$\phi$ <sup>1</sup>	Red yta <sup>2</sup> ha
Takytor	0,03	0,9	0,02
Väg	0,06	0,8	0,05
Busshållplats (allmän platsmark)	0,01	0,8	0,01
Skogsmark	0,46	0,25	0,09
<b>Summa</b>	<b>0,55</b>	<b>-</b>	<b>0,17</b>

<sup>1</sup> Avrinningskoefficient

<sup>2</sup> Reducerad area = area x avrinningskoefficient

### 4.3 Flödesberäkningar för befintliga dagvattenflöden

Befintliga flöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i = A_{\text{red}} \cdot i$$

Q = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

A<sub>red</sub> = reducerad area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning.

För att räkna ut rinntiden har ungefärliga vattenhastigheter från Tabell 4.5 i P110 använts. Regnets varaktighet (vilken antas vara lika med rinntiden) beräknas vara 10 minuter i planområdet. Den dimensionerande rinntiden inom området sätts lika med regnvaraktigheten, varvid det dimensionerande flödet (Q) erhålls.

Regnvaraktighet har beräknats enligt *Beräkning av regnintensiteter enligt Dahlström 2010* (Svenskt Vattens P110).

Flödet har beräknats för tre olika säkerhetsnivåer: 10-, 30- och 100-årsregn, se Tabell 4.2.

**Tabell 4.2.** *Befintliga dagvattenflöden på avrinningsområdet.*

Nuläge	Red yta (ha)	Q <sub>10</sub> -årsregn (l/s)	Q <sub>30</sub> -årsregn (l/s)	Q <sub>100</sub> -årsregn (l/s)
Summa	0,19	44	63	93

## 5. Framtida utformning

I framtiden kommer Dalarö troligtvis att byggas ut och andelen hårdgjord yta kommer att öka på fastigheten i och med nya byggnader och ev. bassänger, asfaltsytor mm. Norconsult har i samråd med Haninge kommun gjort antagandet att 60 % av planområdet i framtiden kommer att bli hårdgjorda ytor.

I planområdet finns en yta som kommunen har specificerat som lämplig för dagvattenhantering då den är reserverad för en eventuell framtida expansion av reningsverket, se Figur 11. Utifrån denna information har det antagits att en del av planområdet inte kommer att bidra med markavrinning på grund av dess lutning samt att det i nuläget inte ska exploateras. Detta redovisas närmre i bilaga 2.



Figur 11. Yta som kommunen anser lämplig för dagvattenhantering

## 6. Beräknade flöden och erforderad fördröjningsvolym för utbyggd detaljplan

### 6.1 Framtida markanvändning

I framtiden antas 60 % bestå av hårdgjorda ytor på grund av avloppreningsverkets utbyggnad. De ytor som i dagsläget består av väg och busshållplats (allmän platsmark) antas att förbli av samma storlek och resterande del beräknas att bestå av takytor.

**Tabell 6.1.** Framtida markanvändning inom planområdet.

Utbyggt	Area. ha	$\phi$	Red yta ha
Takytor	0,29	0,9	0,26
Väg	0,05	0,8	0,05
Busshållplats (allmän platsmark)	0,01	0,8	0,01
Skogsmark	0,20	0,25	0,06
<b>Summa</b>	0,55	-	0,37

### 6.2 Flödesberäkningar för framtida dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, se avsnitt 4.3. De beräknade dagvattenflödena redovisas i Tabell 6.2. Nordöstra skogsområdet som likt i dagsläget föreslås avrinna med markavrinning till recipienten har inte tagits hänsyn till vid dimensionering av erforderlig fördröjningsvolym, se bilaga 2.

**Tabell 6.2.** Beräknade framtida dagvattenflöden på avrinningsområdet.

Nuläge	Red yta (ha)	Q <sub>10</sub> -årsregn (l/s)	Q <sub>30</sub> -årsregn (l/s)	Q <sub>100</sub> -årsregn (l/s)
Exkluderat område	0,06	24	34	51
<b>Dagvattenflöde till dagvattenhantering</b>	0,31	88	127	189

### 6.3 Erforderlig fördröjningsvolym

Enligt Haninge kommuns riktlinjer ska 20 mm dagvatten per reducerad area fördröjas vid ny- och ombyggnation (Temporär riktlinje för fördröjning av dagvatten på kvartersmark, 2017).

Med den reducerade arean från Tabell 6.2 (*Dagvattenflöde*) erhålls då den erforderade magasinvolymen:

Reducerad area: 0,31 ha  
Fördröjningskrav: 20 mm = 0,02 m  
Erfordrad fördröjningsvolym: 62 m<sup>3</sup>

Vid anläggning av en regnbädd antas en porositet på 30 % i filtermaterialet. Då regnbädden är nedsänkt skapas en fördröjningsvolym även ovanför filtermaterialet. Enligt Haninge temporära åtgärdsnivå för fördröjning och rening av dagvatten (2017) bör, vid ny- och ombyggnationer, mark motsvarande minst 6 % av den reducerade arean utgöras av dagvattenanläggningar med infiltration. Detta motsvarar en yta om ca 185 m<sup>2</sup>. Regnbädden föreslås att sänkas ned 0,2 m vilket ger dimensioner enligt följande:

Area: 185 m<sup>2</sup>  
Fördröjningsvolym nedsänkning: 0,2 m · 185 m<sup>2</sup> = 25 m<sup>3</sup>  
Fördröjningsvolym filtermaterial: (62 m<sup>3</sup> - 25 m<sup>3</sup>) · 30 % porositet = 83 m<sup>3</sup>  
Djup filtermaterial: 83 m<sup>3</sup>/185 m<sup>2</sup> = 0,5 m

Enligt Haninges kommuns dagvattenhandbok ska dagvattnet ha en uppehållstid på 12–24 h i fördröjningsmagasinet. Utloppsflödet från magasinet bör anpassas så att detta uppfylls och beräknas genom att ta kvoten mellan erforderlig fördröjningsvolym och den önskade tömningstiden. Utloppsflödet ifrån anläggningen bör därmed vara mellan 0,7–1,4 l/s.

## 6.4 Föroreningsberäkningar

### 6.4.1 Befintlig föroreningsbelastning

Befintlig föroreningsbelastning har beräknats för planområdet med hjälp av databasen Stormtac. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Vidare används det årliga flödet beräknat från produktionen av årlig nederbörd, area och avrinningskoefficient (StormTac, 2020). Planområdet är indelat i marktyperna skogsmark, takyta, väg och den allmänna platsmarken bestående av en busshållplats har tilldelats marktypen lokalgata. Medelårsnederbörden har antagits till 600 mm enligt SMHI (2017). Schablonvärden visas i Tabell 6.3

**Tabell 6.3.** Schablonvärden för olika marktyper hämtade ifrån StormTac (2020).

Ämne (µg/l)	Markanvändning			
	Skogsmark	Takyta	Väg	Lokalgata
P	17	170	143	115
N	450	1200	1922	1780
Pb	6,0	2,6	3,0	2,2
Cu	6,5	7,5	21	17
Zn	15	28	8,5	10
Cd	0,2	0,8	0,3	0,21
Cr	3,9	3,9	7,0	5,0
Ni	6,3	4,5	5,5	3,5
Hg	0,01	0,003	0,08	0,07
SS	34 000	25 000	74 000	60 000
Olja	150	0	770	774

Beräknade befintliga föroreningsmängder och koncentrationer redovisas i Tabell 6.4.

**Tabell 6.4.** Beräknade befintliga föroreningsmängder och koncentrationer.

Ämne	Befintliga föroreningskoncentrationer (µg/l)	Befintliga föroreningsmängder (kg/år)
P	72	0,04
N	960	0,5
Pb	4,7	0,005
Cu	10	0,02
Zn	15	<0,001
Cd	0,3	0,003
Cr	4,7	0,005
Ni	5,7	0,005
Hg	0,03	<0,001
SS	43 200	27
Olja	300	0,1

#### 6.4.2 Framtida föroreningsbelastning

Planen får inte påverka MKN för recipienten negativt, föroreningsbelastningen inom området bör därför inte öka efter föreslagen exploatering. Framtida föroreningsbelastning har beräknats på samma sätt som befintliga värden, se avsnitt 6.4.1. Föroreningsbelastningen har också beräknats med rening i först en översilningsyta sen regnbädd. Reningseffekten för föreslagna anläggningar redovisas i Tabell 6.5.

**Tabell 6.5.** Reningseffekt för föreslagna anläggningar (StormTac, 2020).

Reningseffekt (%)	Översilningsyta	Regnbädd
<b>P</b>	40	65
<b>N</b>	30	40
<b>Pb</b>	55	80
<b>Cu</b>	55	65
<b>Zn</b>	50	85
<b>Cd</b>	55	85
<b>Cr</b>	45	55
<b>Ni</b>	45	75
<b>Hg</b>	20	80
<b>SS</b>	70	80
<b>Olja</b>	80	70

I Tabell 6.6 redovisas den beräknade framtida föroreningsbelastningen i dagvattnet med och utan föreslagen rening. Resultatet visar att föroreningsbelastningen ökar med exploatering jämfört med befintlig situation, men att samtliga föroreningar minskar med föreslagen dagvattenhantering. En viss mängdökning i fosfor och kväve kan ses, men då det är mycket små mängder (0,02 kg/år) bedöms det inte påverka recipienten negativt. Planområdet är också mycket litet jämfört med hela avrinningsområdet till recipient, det utgör endast 0,03 %. I Haninge kommun anses också att en fördröjning på 20 mm räcker för att uppnå MKN (Haninge kommun, 2014).

**Tabell 6.6.** Beräknade framtida föroreningsmängder och koncentrationer före och efter rening.

Ämne	Framtida föroreningskoncentrationer (µg/l)		Framtida föroreningsmängder (kg/år)	
	Utan rening	Med rening	Utan rening	Med rening
<b>P</b>	141	33	0,3	0,06
<b>N</b>	1190	523	2,5	0,97
<b>Pb</b>	3	0,3	0,007	<0,001
<b>Cu</b>	9	1,4	0,02	0,003
<b>Zn</b>	23	1,9	0,05	0,003
<b>Cd</b>	0,6	0,05	001	<0,001
<b>Cr</b>	4	1,1	0,009	0,002
<b>Ni</b>	5	0,6	0,01	0,001
<b>Hg</b>	0,12	0,002	<0,001	<0,001
<b>SS</b>	33 700	1 844	70	3
<b>Olja</b>	145	5,9	0,3	0,01

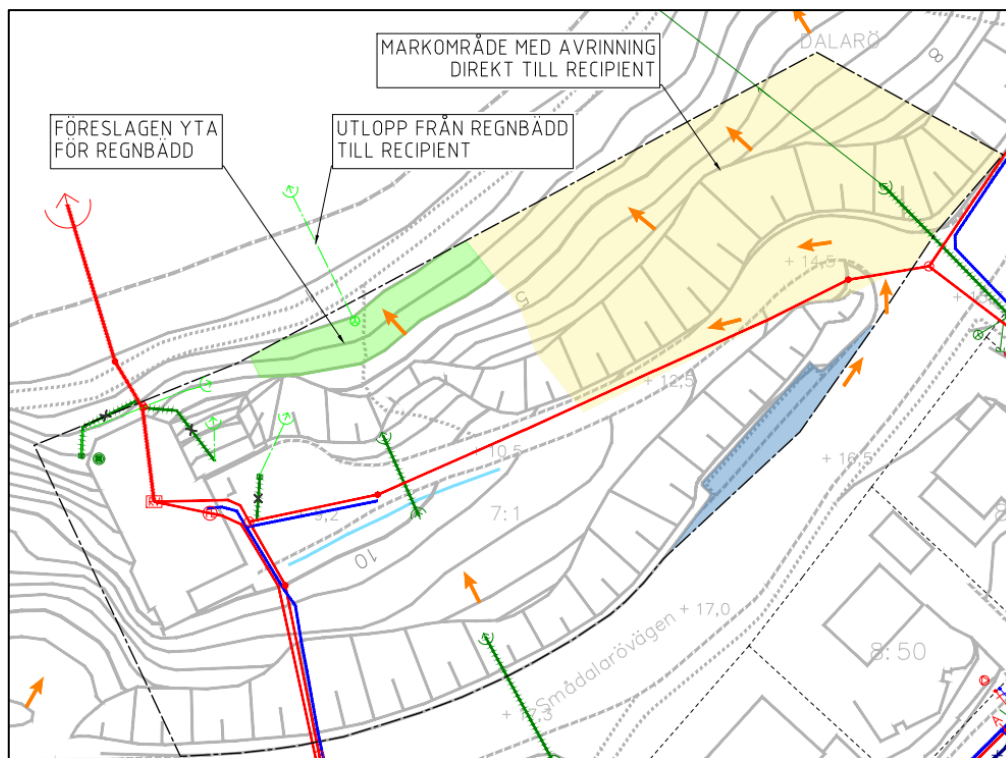
I beräkningarna antas att exploateringen kommer att bestå av främst takytor, om detta skulle komma att ändras och istället bestå av till exempel bassänger eller asfalterade ytor så kan föroreningsbelastningen komma att ändras.



## 7. Dagvattenhantering

### 7.1 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattnet föreslås att renas i en regnbädd som placeras längs ned i planområdet mot den gångväg som ligger mellan recipient och planområde. Då området sluttar starkt och ingen kantsten finns på den väg som leder ned mot avloppsreningsverket bedöms slänten ned mot regnbädden att fungera som en översilningsyta. Detta bidrar till mer rening av dagvattnet. Dagvattnet föreslås att samlas in till regnbädden via markavrinning. I Figur 12 samt i bilaga 2 redovisas föreslagen dagvattenhantering mer ingående. Dagvattnet som inte avrinner mot föreslagen regnbädd, beskrivet i kapitel 5, anses vara rent då området består av naturmark och kommer inte påverkas av planerad exploatering. Av väglutningen att bedöma så kommer eventuellt en del av vägen att infiltrera i naturmarken. Då vägen är ytterst lite trafikerad bedöms denna infiltration att vara fullt tillräcklig som reningssteg. Att anlägga en kantsten för denna vägdel rekommenderas alltså inte. Eventuellt skulle naturmarken kunna avledas till regnbädden med hjälp av ett avskärande dike. För att anlägga diket bedöms sprängningsarbeten behövas. Då dagvattnet från naturmarken anses vara rent bedöms anläggandet av ett avskärande dike med sprängningsarbeten till följd inte vara en hållbar åtgärd.



Figur 12. Lösningförslag för planområdet, föreslagen yta för regnbädd är markerat i grönt. För detaljer se bilaga 2.

För dagvattnet från allmän platsmark (busshållplats) föreslås ingen separat rening. Dagvattnet från bussållsplatsen har beräknats renas i slänterna nedanför vägen (likt i dagsläget) samt fördröjas och renas i föreslagna regnbädden. Vilket har tagits hänsyn till i dimensioneringen.

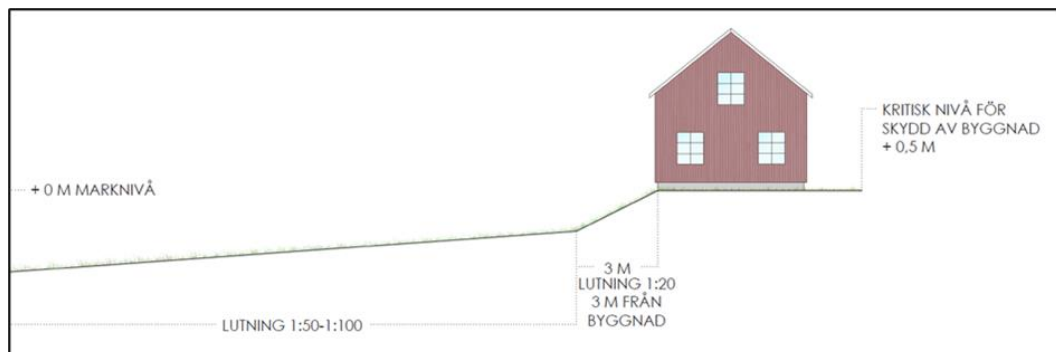
Regnbädden dimensioneras efter den erforderliga magasinvolymen, vilken är 62 m<sup>3</sup>. Porositeten i filtermaterialet antas att vara 30 % och djupet föreslås till 0,7 m varav 0,5 m består av filtermaterialet och 0,2 m av fri yta upp till kupolbrunnen. Totalt utgör regnbädden en yta om 175 m<sup>2</sup> för att kunna omhänderta dagvattnet ifrån planområdet. Då jordarten i området vid släntfoten består främst av sand vilande på berg föreslås regnbädden att anläggas med öppen botten för att kunna infiltrera dagvattnet i sandlagret. Vid större regn bräddas regnbädden till recipienten via en kupolbrunn och en dagvattenledning under befintliga gångvägen. Rännstensbrunnar föreslås att avleda dagvattnet från hårdgjorda ytor till slänten där avrinning kan ske till regnbädden. Takdagvattnet föreslås att samlas in och avledas via stuprör och utkastare till regnbädden.

På grund av den kraftiga marklutningen inom planområdet kan det finnas behov av stödmurar vid regnbäddens södra avgränsning. Alternativt kan branta schaktslänter ner mot regnbädden vara aktuellt.

Delar av dagvattnet leds till avloppsreningsverk, före och efter rening medan en del släpps ut i planområdet. I utredningen föreslås att dagvattenledningar som är anslutna på spillvattenledningar leds om så att dagvattnet renas i föreslagna dagvattenhantering.

## 7.2 Höjdsättning och översvämningssytor vid extrema regn

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 och P105 föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att översvämning med skador på byggnader inte sker oftare än vart 100:e år. Kvarteretsmark föreslås generellt sättas till en nivå högre än anslutande gatemark eller parkmark och lägsta golvnivå för byggnader föreslås inte understiga 0,5 m vid marknivån, se Figur 13. Vid behov kan modellering av höjder och eventuella översvämningar göras i programmet MIKE Flood eller liknande programvara.



Figur 13. Princip för höjdsättning (Svenskt Vatten P105).

Planområdet sluttar idag kraftigt ned mot strandkanten och inga instängda områden har identifierats. Det bedöms därmed inte finnas någon risk för stående vatten i området vid skyfall i dagsläget. I framtiden bör ytliga avrinningsvägar väster och/eller öster om byggnaderna tillgodoses för att förhindra risken för översvämningssytor. Detaljerad höjdsättning bör göras i projekteringskedet. Då inga uppgifter inkommit om eventuella översvämningar antas att den befintliga dagvattenhanteringen inom området kan hantera även större regn idag.

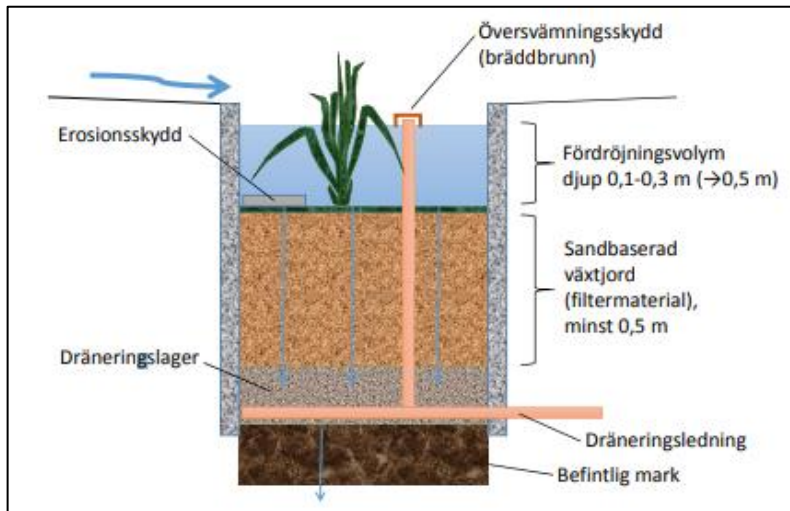
Nya byggnader och bassänger inom reningsverksområdet bör anläggas högre än kringliggande mark så att dagvattnet kan rinna av ytledes vid extrema regn, utan att riskera att dagvatten rinner in i reningsverket. För att hindra yt- eller dagvatten att rinna in i byggnader måste marken ges en ordentlig lutning ut från byggnaden, så att marken lutar mot föreslagna dagvattenstråk.

### 7.3 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

### 7.4 Regnbäddar

Regnbäddar är en planteringsyta där dagvatten kan fördröjas och renas, och är formbara utifrån behov och förutsättningar. De kan sänkas till marknivå eller göras nedsänkta för att tillgodose olika behov. För en nedsänkt regnbädd skapas en fördröjningsvolym ovanför den nedsänkta ytan samt att dagvatten kan fördröjas i filtermaterialet som generellt har en porositet på 30 %, se Figur 14. Föroreningar tas upp av växter samt adsorberas på filtermaterialet.



Figur 14. Principskiss för nedsänkt regnbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Regnbädden kan dräneras till underliggande mark genom perkolations, eller via dräneringsledning till dagvattennätet (Stockholm Vatten och Avfall, u.d.).

Lämpliga platser är längs parkeringsplatser, gator, trottoarer och cykelbanor dit dagvatten med hjälp av lämplig höjdsättning kan rinna och infiltrera. Dagvattennätet kan också avledas via sandfång eller olika brunnstyper. De kan även anläggas längs byggnader där dagvatten från tak kan omhändertas. Finns det risk för förorening av vattentäckt kan dessa konstrueras tätt i botten, annars kan vattnet tillåtas perkolera ut till omkringliggande mark. Ett exempel på en nedsänkt regnbädd redovisas i Figur 15.



Figur 15. Exempel på nedsänkt växtbädd (Larm & Blecken, 2019).

## 7.5 **Andra förslag på hur dagvattnet kan omhändertas**

Då planområdet har en kraftig lutning och på vissa ställen berg i dagen, som kan krävas att sprängas bort, kan det vara praktiskt svårt att få till en dagvattenlösning på ytor som inte ska exploateras. En alternativ lösning skulle kunna vara att anlägga ett underjordiskt magasin under den vändplan som finns framför avloppsreningsverket. Ytan som i befintlig situation utgörs av vändplanen skulle precis räcka till för ett makadammagasin (ca 206 m<sup>2</sup>) om magasinet är en meter djup och har en porositet på 30 %.

## **8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen**

Föreslagen dagvattenhantering innebär rening i två steg – genom översilningsyta och regnbädd, vilket bedöms ge tillräcklig rening och inte påverka recipienten negativt. Ett antagande gjordes att exploatering till största del kommer att bestå av takytor, skulle detta komma att ändras kan det påverka föroreningsberäkningar och reningsbehovet.

Placering av nya byggnader är viktig för att inte riskera att de översvämmas vid extrema regn.

## **9. Slutsats**

Ett förslag på hur dagvattnet kan renas och fördröjas i översilningsytor och regnbädd inom planområdet har tagits fram. Den föreslagna dagvattenhanteringen uppfyller kravet att 20 mm dagvatten per reducerad area ska fördröjas och renas i dagvattenanläggningar.

Den samlade bedömningen av gällande planförslaget ur dagvattensynpunkt är positiv. Föroreningshalterna beräknas sjunka om förslaget följs och planförslaget bedöms inte påverka MKN för recipienten negativt.

Höjdsättningen bör utformas så att inga instängda områden skapas och så att dagvattnet rinner mot regnbädd eller brunnar.

## 10. Referenser

Eniro, 2020. *Kartor*. [Online] Available at: <https://kartor.eniro.se/>

Google, 2020. *Maps*. [Online] Available at: <https://www.google.se/maps/>  
[Använd 10 08 2020].

Haninge kommun, 2013. *Recipientklassificering för Haninge kommun – sammanställning, översikt över de 34 vatten som klassades 2013*.

Haninge kommun, 2014. *Dagvattenutredning - Mall för Haninge kommun*. Version v.5 2019-02-27

Haninge kommun, 2016. *Dagvattenstrategi antagen av kommunfullmäktige 2016-09-12*.

Haninge kommun, 2018. *Handbok för hållbar dagvattenhantering - för byggtreprenörer och samhällsplanerare*.

Haninge kommun, 2019. *Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering*.

Larm, T. & Blecken, G., 2019. *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*, Svenskt Vatten Utveckling.

Länsstyrelserna, 2020. *Karttjänster (webbGIS)*. [Online] Available at: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> [Använd 10 08 2020].

Ramböll, 2020. *Dalarö reningsverk, tillbyggnad - PM-geoteknik*,

SGU, 2020a. *Kartvisare - Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. [Online] Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [Använd 10 08 2020].

SGU, 2020b. *Kartvisare - Grundvatten 1 miljon*. [Online] Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvatten-1-miljon.html?zoom=-1345489.870727742,5975223.180556361,2525237.870727742,7794666.819443639> [Använd 10 08 2020].

SGU, 2020c. *Kartvisare - Genomsläpplighet*. [Online] Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-1310769.801287603,5934903.099916199,2559957.940167881,7754346.738803478> [Använd 10 08 2020].

SMHI, 2017. *Normal årsnederbörd*. [Online] Available at: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/nederbord/normal-arsnederbord-1.7956>  
[Använd 11 08 2020].



Svenskt Vatten, 2011. *Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Publikation 104.

Svenskt Vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation 110.

VISS, 2020. *Gränöfjärden*. [Online] Available at:  
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA20961615> [Använd 10 08 2020].